

杭州市城市轨道交通18号线一期工程（含杭州市城市轨道交通3号线二期工程、杭州市城市轨道交通9号线二期工程）非晶合金配电变压器、整流变压器及整流器设备

（招标编号：A3301010060525701001291）

招标文件  
（资格后审）

招标人：杭州市地铁集团有限责任公司（盖单位章）

招标代理机构：北京中昌工程咨询有限公司（盖单位章）

2025年02月06日

## 第二章 投标人须知

### 投标人须知前附表

条款号	条款名称	编列内容
1.1.2	招标人	名称：杭州市地铁集团有限责任公司 地址：杭州市上城区九和路516号T2楼 联系人：邵工(商务)、魏工(技术) 电话：0571-86000829(商务)、86000680(技术)
1.1.3	招标代理机构	名称：北京中昌工程咨询有限公司 信用评价等级：A 地址：浙江省杭州市上城区红嘉汇商业中心3幢304室 项目负责人：胡侃 信用评价等级：AA 联系人：胡侃、沈金峰、周文利 电话：19271817885、18967192123、18004476450
1.1.4	工程名称	杭州市城市轨道交通18号线一期工程（含杭州市城市轨道交通3号线二期工程、杭州市城市轨道交通9号线二期工程）非晶合金配电变压器、整流变压器及整流器设备
1.1.5	建设地点	杭州市
1.2.1	资金来源及比例	详见招标公告
1.2.2	资金落实情况	详见招标公告
1.3.1	招标范围	详见招标公告
1.3.2	计划工期要求	详见招标公告
1.3.3	质量标准	符合现行国家有关工程验收规范和标准以及第五章“工程技术规范和技术要求”的要求。
1.4.1	投标人资质及要求	详见招标公告
1.4.2	是否接受联合体投标	详见招标公告
1.4.3	资格审查方式	采用资格后审

1.4.4	投标人不得存在的其他情形	/
1.9.1	踏勘现场	<input checked="" type="checkbox"/> 投标人自行踏勘。 <input type="checkbox"/> 由招标人组织，时间和地点：_____， 联系人和联系电话：_____。
1.10.1	投标预备会	<input checked="" type="checkbox"/> 不召开 <input type="checkbox"/> 召开，召开时间：_____。 召开地点：_____。
1.12.1	实质性要求和条件	1. 资格审查内容要求：见第三章“评标办法”的“投标文件的资格审查”。 2. 符合性审查内容要求：见第三章“评标办法”的“投标文件的符合性评审”。 其他要求： 1、商务偏离表：如不填写或未提供商务偏离表，招标人有权视为完全响应招标文件的有关要求； 2、技术偏离表：如不填写或未提供技术偏离表，招标人有权视为完全响应招标文件的有关要求。
1.12.2	偏差	<input type="checkbox"/> 不允许。 <input checked="" type="checkbox"/> 允许偏差的内容、范围和幅度：非实质性要求允许细微偏离，不允许重大偏离。
2.1	构成招标文件的其他资料	图纸（如有），补充文件（如有）。
2.2.1	投标人要求澄清招标文件	时间：于2025年02月17日前 <b>杭 州 建 设 工 程 招 标 造 价 平 台</b> （ <a href="https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092">https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092</a> ）-“招投标项目信息”- “招标文件（补充招标文件）”栏目中找到项目，点击对应提疑按钮以不署名的形式进行提疑。 联系方式：19271817885                      联系人：胡侃
2.2.2	招标文件澄清发出的形式	招标人将在2025年02月25日 20:00前对投标人疑问作出统一的解答，并以招标补充文件的形式发出。 在杭州建设工程招标造价平台

		( <a href="https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092">https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092</a> )、杭州市公共资源交易平台( <a href="http://hzctc.hangzhou.gov.cn">http://hzctc.hangzhou.gov.cn</a> )上公开发布。在开标前,投标人须随时关注网站的最新答疑信息,自动下载。
2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清	潜在投标人应自行关注杭州建设工程招标造价平台( <a href="https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092">https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092</a> )、杭州市公共资源交易平台( <a href="http://hzctc.hangzhou.gov.cn">http://hzctc.hangzhou.gov.cn</a> )发布的补充文件信息,招标人不再一一通知。投标人因自身贻误行为导致投标失败的,责任自负。
2.3.1	招标人修改文件发出的形式	同2.2.2
2.3.2	投标人确认收到招标文件修改	同2.2.3
3.1	投标文件的组成	<p>3.1.1资格审查材料:</p> <p>(1) 投标保证金;</p> <p>(2) 有效的企业法人营业执照复印件加盖公章;</p> <p>(3) 投标承诺书;</p> <p>(4) 业绩汇总表(资格条件业绩的汇总)及相关证明材料复制件(如有);</p> <p>(5) <u>制造商资格声明(招标公告资格要求应提交的资料)</u>。</p> <p>3.1.2技术标(宜300页以内);</p> <p>(1) 技术偏离表(如有);</p> <p>(2) 第七章“投标文件格式”技术标要求的内容;</p> <p>(3) 其他投标资料:投标人认为需要的其他资料。</p> <p>3.1.3资信标;</p> <p>(1) 资信详细情况汇总表;</p> <p>(2) 投标人声明;</p> <p>(3) 业绩(评分业绩)汇总表及相关证明材料复制件(如有);</p> <p>(4) <u>      /      (评标办法资信打分要求应提交的资料)</u></p> <p>(5) 其他投标资料:投标人认为需要的其他资料。</p> <p>3.1.4商务标;</p> <p>(1) 法定代表人资格证明书;</p>

		<p>(2) 授权委托书（投标文件由委托代理人签字并在开标时提供）；</p> <p>(3) 投标函；</p> <p>(4) 报价明细表；</p> <p>(5) 优惠条件（如有）；</p> <p>(6) 商务偏离表（如有）；</p> <p>(7) 第七章“投标文件格式”商务标要求的内容；</p> <p>(8) 其他投标资料：投标人认为需要的其他资料。</p>
3.2.1	增值税税金 的计算方法	一般计税法
3.2.4	最高投标限价	<p>1、最高投标限价为人民币 5108 万元（其中 18 号线一期最高投标限价 3725 万元，3 号线二期最高投标限价 619 万元，9 号线二期最高投标限价 764 万元）。</p> <p><input type="checkbox"/>2、风险控制价 0_____万元；为防止投标人低价抢标，最高投标限价的_____ %作为风险控制价。</p>
3.2.5	投标报价的 其他要求	<p>1、投标人递交的投标函及报价明细表中的投标总价必须一致。</p> <p>2、投标人所报投标总价应为投标人为完成本项目所发生的一切费用，包括设备供货等全过程产生的所有成本和费用以及一切税费。</p> <p>3、采用综合单价报价，投标人应按招标人提供的设备品种和数量，填报相应的“综合单价”，投标人在投标报价表中填报的综合单价应是货物运至杭州市地铁工程指定地点并完成“用户需求书”要求的所有费用的综合单价，以及合同明示或暗示的所有责任、义务和风险。</p> <p>4、备品备件、主要零部件及元器件清单需符合用户需求书的要求。</p> <p>5、投标人应按“报价明细表”的要求报价，在报价明细表上写明拟提供货物的单价和总价。对同一规格型号的设备，要求在所有报价表中的单价相同。如不一致，招标人将按照性价比高、有利于招标人等原则予以确定。</p> <p>6、如果投标人认为圆满完成本项目还有其他需要单独计价的配合工作，则应列明具体的细目和金额。所有与本项目有关的未列入“报价明细表”的工作内容，均被认为已经包含在其他细目及投标总价中。</p> <p>7、投标人所报的投标税前单价在合同执行过程中是固定不变的，不得以任何理由予以变更，投标人应充分考虑各种风险因素(如合同履行期长、合同履行过程中的增购和变更等)。</p>

		<p>8、投标人(如中标)在投标文件中提供的货物清单和报价将是签订合同的唯一依据，其报价在本次投标有效期内不能发生改变。如有改变，招标人将拒绝与其签订合同。</p> <p>9、投标人对每种货物只允许有一个报价。</p> <p>10、招标人不接受任何折扣优惠报价，不接受任何赠送和选择性报价。</p> <p>11、所有根据合同或其它原因应由投标人支付的税款和其它应交纳的费用都要包括在投标人提交的投标价格中。</p>
3.3.1	投标有效期	不少于120个日历天（从投标截止之日起算）。
3.4.1	投标担保	<p>1、金额：人民币50 万元（不得超过50万元）</p> <p>2、交纳方式：</p> <p>A:财政性资金（接受银行保函、保险机构保证保险保单、担保公司担保保函、浙江省投标保证金数字保函）</p> <p>注：</p> <p>担保交纳方式将按招标核准登记表中“投标担保缴纳方式”下拉框中勾选的方式直接获取显示(即：A:财政性资金（接受银行保函、保险机构保证保险保单、担保公司担保保函）；B:非财政性资金（接受转账、银行保函、保险机构保证保险保单、担保公司担保保函））</p> <p>；</p> <p>转账形式缴存担保的，应当从投标人基本账户转出，须在杭州银行“杭银在线”系统(<a href="https://hyzx.hzbank.com.cn/hyqx/logon.jsp">https://hyzx.hzbank.com.cn/hyqx/logon.jsp</a>)，同参与投标项目关联后才确认为本项目的投标担保，并须自行在“杭银在线”系统打印投标担保递交函。</p> <p>户名：杭州市建设工程招标造价服务中心</p> <p>帐户：75828100032388</p> <p>开户银行：杭州银行市民中心支行</p> <p>3、其他形式要求：按《关于在杭州市建设工程项目中推行工程担保制度》等文件执行。</p> <p>备注：</p> <p>1、重新招标项目，参与投标的投标人仍需按上述规定要求重新递交投标担保。</p> <p>2、关于各类投标保函要求：其一投标人提交的投标保函中保证人承担责任的条件须与招标文件的要求一致；其二投标人提交的投标保</p>

		<p>函必须是不可撤销见索即付的保函；其三若因投标人的投标保函中承担责任的内容条件及赔付方式与招标文件要求不完全一致导致担保人拒不承担担保责任的，由投标人按招标文件规定的投标保证金金额向招标人履行赔付责任。</p>
3.4.4	其他可以不予退还投标担保的情形	<p>1. 经查实，投标人在投标过程中存在串通投标或弄虚作假的；</p> <p>2. 法律、法规规定的其他情形。</p> <p>注：本招标文件的“投标保证金不予退还”是指：</p> <p>（1）以现金转账形式，转账现金不予退还。</p> <p>（2）以银行保函形式，招标人作为受益人向银行提起索赔。</p> <p>（3）以保证保险形式，招标人作为被保险人（受益人）向保险人提起索赔。</p> <p>（4）以担保公司担保形式，招标人作为受益人向担保人提起索赔。</p>
3.7.3A (1)	投标文件签字或盖章要求	<p>1、纸质投标文件应采用不褪色的材料书写或打印，投标文件格式文件有要加盖“投标人公章”、“法定代表人（或委托代理人）签字或盖章”的文件，必须按要求加盖章或签字。由投标人的法定代表人签字或盖章的，应附法定代表人身份证明；由代理人签字的，应附授权委托书和合法身份证明。授权委托书应符合第七章“投标文件格式”的要求。</p>
3.7.3A (2)	投标文件份数及其他要求	<p>1、纸质投标文件</p> <p>（1）份数：正本<u>壹</u>份，副本<u>肆</u>份；</p> <p>（2）装订要求：采用胶装。</p> <p>（3）“资格审查材料”、“技术标”、“资信标”、“商务标（含电子投标文件U盘或光盘）”可分别成册，也可合并成一册。</p> <p>2、其他：电子投标文件一份</p> <p>（1）电子投标文件采用U盘或光盘形式，且在电子投标文件上写明投标人名称。</p> <p>（2）电子投标文件为资格审查材料、技术标、资信标、商务标的扫描件PDF版，其中<b>业绩汇总表（资格条件业绩的汇总）</b>和<b>业绩（评分业绩）汇总表（格式见附件）</b>需额外提供word版，刻录在电子U盘或光盘中。</p>
3.7.4	业绩证明文件要求	<p>业绩公示汇总表须按所附证明材料如实填写，未录入的不作为评审依据。</p>

		注： <b>业绩（评分业绩）汇总表</b> 本项目投标人单个评分项最多可填报 <u>3</u> 个评分业绩，投标人填报业绩的数量超过招标人要求的，超过的业绩不再评审。如招标人要求投标人填报3个业绩，若某投标人按序号填报了3个以上的类似业绩，评标时专家仅评审序号为1到3的的业绩即可，不论后续业绩是否有效，专家均不再给予评审。
4.1.1（A）	投标文件外包装和密封要求	投标文件（含电子投标文件）应密封，并在外包装上加盖投标人单位公章。
4.1.2（A）	封套上应载明的信息	<p>招标人名称： （项目名称）项目投标文件</p> <p>招标项目编号： 若为单独封套的请载明：“资格审查材料”或“技术标”或“资信标”或“商务标（含电子投标文件）”等对应内容。</p> <p>投标单位名称： 在<b>投标截止时间</b>前不得开启</p>
4.2.1	投标截止时间/电子投标文件上传截止时间	2025年03月05日 14:00:00
4.2.2（A）	递交投标文件地点	杭州市上城区之江路925号临江金座2号楼第 9 开标室
4.2.3	投标文件是否退还	<p>投标截止时间止，存在以下情形之一的不予开标，投标文件退还：</p> <p>1、招标人设置工程业绩作为必要条件的，递交投标文件的投标人少于7个的；</p> <p>2、未设置工程业绩条件为必要条件，递交投标文件的投标人少于3个的。</p>
4.2.5（A）	投标文件的拒收情形	<p>1、逾期送达的、未送达指定地点的；</p> <p>2、未按照招标文件要求密封的；</p> <p>3、投标文件份数少于招标文件要求的；</p>
5.1（A）	开标时间和地点	<p>1、开标时间： 2025年03月05日 14:00 同投标截止时间。</p> <p>2、开标地点： 杭州市上城区之江路925号临江金座2号楼第 9 开标室_____。</p> <p>3、参加开标会议的要求</p> <p>3.1开标前投标人（联合体投标的为所有联合体成员）须进行企业</p>



		<p>CA锁刷卡签到，若未带CA锁（或CA锁签到失败）的可由交易中心或招标人（代理）工作人员手工录入。</p> <p>3.2参加开标会议的，可以是法定代表人，也可以是其委托代理人，并携带本人居民身份证。投标人未到现场的，视为对开标过程及结果无异议。</p>
5.2 (A)	开标程序	<p>（一）至开标时间，招标人（代理）宣布开始开标。</p> <p>（二）检查投标文件的密封情况，由投标人代表或者其推选的代表检查，或由招标人委托的公证机构检查并公证。</p> <p>（三）招标人代表按照招标文件要求对投标人的“资格审查材料”、“技术标”、“资信标”、“商务标（含电子投标文件）”进行拆封，并宣读投标文件份数；公布投标单位、投标报价、工期（交货期）及其他内容。</p>
5.4	特殊情况处置	因网络、系统、电力等不可抗力因素延期开标的，需更新制作投标文件并按招标文件要求重新递交。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成：成员为 <u>5</u> 人及以上单数。（评标委员会开始评标前应推选1名专家为评标组长，招标人代表不得担任评标组长）
6.3	评标办法	<p><input type="checkbox"/> 经评审的最低价法；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 综合评估法。</p>
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	<p><input checked="" type="checkbox"/> 1. 不采用评定分离， <u>1</u> 个。（1~3 个）</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 采用评定分离：不排序的方式向招标人推荐 3-5 名中标候选人（如有效投标人<math>\leq 6</math> 家的应推荐 3 名，有效投标人 7-9 家的应推荐 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 名，有效投标人<math>\geq 10</math> 家的应推荐 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 名）。</p>
7.1	中标候选人公示媒介及期限	<p>公示媒介：<u>杭州建设工程招标造价平台</u>（<a href="https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092">https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092</a>）、<u>杭州市公共资源交易平台</u>（<a href="http://hzctc.hangzhou.gov.cn">http://hzctc.hangzhou.gov.cn</a>）</p> <p>公示期限：不少于3日。如遇国家法定节假日，应顺延至法定休假日后第一个工作日。</p>
7.2.1	确定中标人	<p><input type="checkbox"/> 授权评标委员会确定中标人。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 根据评标委员会推荐，由招标人确定中标人。</p> <p><input type="checkbox"/> 评定分离，根据评标委员会推荐，另行组织定标会议，由定标委员会确定中标人。</p> <p><input type="checkbox"/> 其他：_____。</p>
7.2.9	中标人公告媒介	公告媒介： <u>杭州建设工程招标造价平台</u> （ <a href="https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092">https://ztb.cxjw.hangzhou.gov.cn:8092</a> ）、 <u>杭州市公共资源交易平台</u> （ <a href="http://hzctc.hangzhou.gov.cn">http://hzctc.hangzhou.gov.cn</a> ）

	及期限	.gov.cn:8092)杭州市公共资源交易平台http://hzctc.hangzhou.gov.cn)。 公告期限：不少于3日。
<input type="checkbox"/> 7.2.10	按原定标方法确定中标人	其他情形：_____。
<input type="checkbox"/> 7.2.11	重新定标	其他情形：_____。
7.4.1	履约担保及支付担保	履约担保的金额：合同总价的2%（不得超过2%）。 支付担保的金额：合同总价的2%（不得超过2%）。 履约担保/支付担保的形式：详见合同条款。
8.1	重新招标其他情形	1、资格后审项目设置了招标项目所需最低资质（资格）条件外的其他条件，导致通过资格审查的投标人数量不足的； 2、招标投标过程中，因项目发生变更，现有招标资格条件和项目规模不符的； 3、中标候选人放弃中标、因不可抗力不履行合同、不按招标文件要求提交履约担保，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形不符合中标条件的； 4、法律法规规定的其他情形。
8.2	不再招标的情形	重新招标后投标人仍少于3个的，属于必须审批、核准的工程项目，报经原审批、核准部门审批、核准后可以不再进行招标。
10	需要补充的其他内容	招标人异议受理电话：邵工0571-86000829。 投诉受理部门电话：0571-89587878杭州市建设工程招标造价服务中心。
10.1	否决投标的情形	投标文件存在以下情形之一的，由评标委员会审核并经过询标程序，其投标文件将被否决： <b>☑综合评估法</b> <b>（1）资格审查内容</b> ①投标人不以自己的名义或未按招标文件要求提供投标保证金，或提供的投标保证金有缺陷而不能接受的；（注：1.招标文件中未选择转账缴纳投标保证金方式的，请评标委员会进一步核实未按担保方式缴纳保证金的是否按转账方式缴纳，实际有投标人仍按转账方

	<p>式缴纳投标保证金的，考虑到相关条款为贯彻落实替建筑企业减轻负担的初衷，该种情形不做保证金无效的处理。2. 投标人须提供购买保险或办理保函、担保等保证金相关费用从投标人基本账户转出凭证及银行出具的相关基本账户证明，否则以未按照招标文件的要求提交投标保证金处理。3. 转账形式缴存保证金的，应当从投标人基本账户转出，并在杭州银行“杭银在线”系统同参与投标项目关联后才确认为本项目的投标担保，并须自行在“杭银在线”系统打印投标担保递交函，否则作未按照招标文件要求提交投标保证金处理。）（关于“杭银在线”的要求各区县根据实际情况调整）；</p> <p>②未能提供有效营业执照复印件或提供的营业执照复印件与开标时信息不一致的；</p> <p>③未按招标文件要求提供承诺书的；</p> <p>④未按招标文件要求提供有效业绩的；</p> <p>⑤☑未按招标文件要求提供制造商资格声明的（不满足其他招标公告要求提供的内容）。</p> <p>招标文件设置工程业绩作为资格条件的，若通过本条资格审查的投标人&lt;7个的，评标委员会应当否决所有投标。招标人应分析原因、降低条件后重新招标。</p> <p><b>（2）符合性评审内容</b></p> <p>①投标文件未按招标文件的要求（以投标人须知前附表第3.7.3A（1）项规定为准）签字或盖章的；</p> <p>②委托代理人无有效的授权委托书的（适用于投标文件委托代理人签字的）；</p> <p>③投标人存在投标人须知第1.4.4项和投标人须知前附表第10.5款第2点规定情形的；</p> <p>④投标函载明的工期（交货期）不响应招标文件要求的；</p> <p>⑤投标报价高于招标文件设定的最高投标限价的；</p> <p>⑥改变招标人提供的设备（材料）清单内容的（货物名称、单位、数量）；</p> <p>⑦存在法律、法规、规章规定的其它无效投标情况的；</p>
--	---

		<p>⑧<input checked="" type="checkbox"/> 投标有效期不满足招标文件要求的（招标人需要增加的符合法律法规规定的其他符合性内容，无则删除本条）。</p> <p><b>（3）技术标评审内容</b></p> <p>①采用的验收标准和方法、主要技术指标达不到国家强制性标准或要求的；</p> <p>②<input type="checkbox"/> 不符合以下技术规格、标准或性能指标的（招标人认为需要增加的，无则删除本条）：___/___；</p> <p>③<input type="checkbox"/> 投标文件载明的货物包装方式、检验标准和方法等不符合以下要求的（招标人需要增加的其他内容，无则删除本条）：___/___；</p> <p>④<input type="checkbox"/> ___/___（招标人需要增加的符合法律法规规定的其他内容，无则删除本条）。</p> <p><b>（4）商务标评审内容</b></p> <p>①同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价的（招标文件要求提交备选投标的除外）；</p> <p>②报价评审时，投标人拒绝按以下条款修正的：<u>i 如果数字表示的金额和用文字表示的金额不一致时，将以文字表示的金额为准</u> <u>ii 当合价与投标总价不一致时，以投标总价为准，调整相关合价</u> <u>iii 当单价与数量的乘积与合价不一致时，以合价为准，并调整单价</u>；</p> <p>③投标函载明的投标报价或其它关键内容不全或有瑕疵的；</p> <p>④<input checked="" type="checkbox"/> 未按以下要求进行报价的（招标人认为需要增加的，无则删除本条）：<u>i 投标人所报的投标综合单价（如有修正，按修正后的单价）在合同执行过程中是固定不变的（税务政策调整除外），不得以任何理由予以变更；</u> <u>ii 招标人不接受任何折扣优惠报价，不接受任何赠送和选择性报价；</u> <u>iii 投标人递交的投标函及报价明细表中的投标总价必须一致；</u></p> <p>⑤<input checked="" type="checkbox"/> 付款方式不响应招标文件第四章“合同条款及格式”中“18 付款”要求的（招标人需要增加的其他商务标内容，无则删除本条）。</p>
10.2	异议与投诉	<p>1. 异议：</p> <p>（1）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在</p>

		<p>投标截止时间10日前以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动；</p> <p>（2）投标人认为开标不符合有关规定的，应当在开标时提出异议。招标人将当场对异议给予处理或者告知处理的办法。异议和答复应记入开标记录或者制作专门记录以存档备查；</p> <p>（3）投标人及其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期内以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。</p> <p>（4）其他：___/___。</p> <p>2. 投诉：</p> <p>（1）投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的，可以自知道或者应当知道之日起10日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明资料，具体要求按《工程建设项目招标投标活动投诉处理办法》规定。就招标文件、开标和评标结果投诉的，应当先向招标人提出异议，异议答复期不计算在前款规定的期限内。</p> <p>（2）其他：___/___。</p> <p>3. 上述时限最后一日如遇国家法定节假日的，顺延至法定节假日后的第一个工作日。</p> <p>提出投诉的应当知道起始时间界定为：（1）对招标文件公告资格条件的投诉以下载招标文件的第一天为准；（2）对除公告资格条件外招标文件其他内容的投诉以招标文件下载最后一天为准；（3）对开标的投诉以开标时间为准；（4）对评标结果的投诉以中标候选人公示期的起始时间为准。</p>
10.3	投标文件的澄清、质询	<p>1、澄清回复时间不得超过在发出通知后 <u>30</u> 分钟（该时间填报不得超过30分钟），投标人逾期或未按要求澄清回复的，将视为不予回复或确认，评标委员会有权否决其投标。投标人通讯不畅通，导致不能及时联系的，视作为投标人不予回复或确认。</p> <p>2、评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要</p>

		<p>求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。</p> <p>3. 投标人拒不按照要求对投标文件进行澄清、说明或者补正的，评标委员会可以否决其投标。</p>
10.4	定标前核查	<p>招标人将对评标委员会确定的中标人或推荐的中标候选人进行查验，若存在以下情形的，取消其中标资格。</p> <p>(1) 被列入失信被执行人名单（以“信用中国”网站为准）；</p> <p>(2) 近三年（<u>2022</u> 年 <u>1</u> 月 <u>1</u> 日以来）有行贿犯罪行为的（以中国裁判文书网为准）。</p>
10.5	特别说明	<p>1、根据《关于杭州市公共资源交易平台市场主体全面实行 ca 证书认证的通知》原企业交易证 IC 卡于 2021 年 5 月 31 日停止使用，为确保招投标活动顺利进行，请未办理 CA 证书的各市场主体尽快完成 CA 证书绑定。详见网址：  <a href="https://ggzy.hzctc.hangzhou.gov.cn:10001/NewEnterprise/login">https://ggzy.hzctc.hangzhou.gov.cn:10001/NewEnterprise/login</a></p> <p>2. 根据《杭州市工程建设项目招标投标管理暂行办法》杭政函【2019】27号文的规定，评标中，发现在建设工程招标投标活动中有管理办法中“二、招标、投标中第（十六）条情形之一的”，且经询标澄清投标人无证据材料证明其合理性的，经评标委员会半数以上成员确认，其投标可视为串通投标并按否决投标处理，不再对其进行评审。经后续调查处理，即使最终无法认定串通投标行为成立的，也不影响对其按否决投标处理的结果。</p> <p>3. 投标人须知具体内容如与本前附表不一致的，以本前附表为准。</p>
.....		.....

注：1、以上内容如有变化将另行通知，如通知其中某一内容发生变化，其余未提及的将不作变动。

2、本招标文件未尽事宜按国家、省市现行规定执行。

# 投标人须知

## 1. 总则

### 1.1 招标项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对本项目货物进行招标。

1.1.2 招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 建设地点：见投标人须知前附表。

### 1.2 招标项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

### 1.3 招标范围、计划工期和质量标准

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 质量标准：见投标人须知前附表。

### 1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本招标项目资质条件、能力和信誉：

- (1) 资质要求：见投标人须知前附表；
- (2) 业绩要求：见投标人须知前附表；
- (3) 其他要求：见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，联合体除应符合本章第1.4.1项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

(1) 联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

(2) 由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

(3) 联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标。

1.4.3 投标人的资格审查方式：见投标人须知前附表。

1.4.4 投标人不得存在下列情形之一：

- (1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；
- (2) 为与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人；
- (3) 不同投标人的单位负责人为同一人或者互相存在控股、管理关系的；
- (4) 为本标段前期准备提供设计或咨询服务的；
- (5) 为本标段的监理人；
- (6) 为本标段的代建人；
- (7) 为本标段提供招标代理服务的；
- (8) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；
- (9) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；
- (10) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；
- (11) 被责令停业的、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；
- (12) 进入清算程序，或被宣告破产；
- (13) 被依法暂停或取消投标资格的；
- (14) 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

### **1.5费用承担**

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

### **1.6保密**

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

### **1.7语言文字**

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

### **1.8计量单位**

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

### **1.9踏勘现场**

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按投标人须知前附表规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。部分投标人未按时参加踏勘现场的，不影响踏勘现场的正常进行。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。



1.9.4招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

## **1.10投标预备会**

1.10.1投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

## **1.11分包**

应符合相关法律法规规定。

## **1.12偏差**

1.12.1投标文件应当对招标文件的实质性要求和条件作出满足性或更有利于招标人的响应，否则，投标人的投标将被否决。实质性要求和条件见投标人须知前附表。

1.12.2投标人须知前附表允许投标文件偏差招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏差范围和幅度。投标人应响应评标委员会要求，对存在的细微偏差在评标结束前予以补正。拒不补正的，在详细评审时可以细微偏差作不利于该投标人的量化。

## **2. 招标文件**

### **2.1招标文件的组成**

本招标文件包括：

- (1) 招标公告；
- (2) 投标人须知；
- (3) 评标定标办法；
- (4) 合同条款及格式；
- (5) 工程技术规范和技术要求；
- (6) 图纸及其他资料（如有）；
- (7) 投标文件格式；
- (8) 投标人须知前附表规定的其他材料。

根据本章第1.10款、第2.2款和第2.3款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

### **2.2招标文件的澄清**

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应按投标人须知前附表规定的要求提疑，要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清将按前附表规定的时间和方式发布，但不指明澄清问题的来源。当招标文件的澄清内容与招标文件相互矛盾时，以最后发出的补充文件为准。

## **2.3 招标文件的修改**

2.3.1 招标人以投标人须知前附表规定的形式修改招标文件，并通知所有潜在投标人。修改招标文件的时间距投标截止时间不足7个日历天的，相应延长投标截止时间。修改的内容可能影响投标文件编制的，招标人将在投标截止时间至少15日前发布修改文件；不足15日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。

2.3.2 投标人收到修改内容后，应按投标人须知前附表规定的时间和形式通知招标人，确认已收到该修改。

## **3. 投标文件**

### **3.1 投标文件的组成**

投标文件由资格审查材料、技术标、资信标和商务标四部分文件组成，具体内容详见投标人须知前附表。

3.1.1 招标公告（或投标邀请书）规定不接受联合体投标的，或投标人没有组成联合体的，投标文件不包括本须知第 1.4.2（1）目所指的联合体协议书。

### **3.2 投标报价**

3.2.1 投标报价应包括国家规定的增值税税金，除投标人须知前附表另有规定外，增值税税金按一般计税方法计算。投标人应按照第七章“投标文件格式”的要求填写投标报价。

3.2.2 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价总额，应同时修改投标文件“投标报价”中的相应报价，投标报价总额为各分项金额之和。此修改须符合本章第4.3款的有关要求。

3.2.3 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价或其计算方法可以在投标人须知前附表中载明。

3.2.4 投标人应先到工地踏勘以充分了解工地位置、情况、道路、储存空间、装卸限制及任何其它足以影响合同价的情况，任何因忽视或误解工地情况而导致的索赔或工期延长申请将不获批准；

3.2.5 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.2.6 招标文件中所有要求投标人报价或考虑的费用，若在投标人投标文件中不体现，均视同优惠或已进入投标总价。

### **3.3 投标有效期**

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式（或电子交易平台）通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

### **3.4 投标保证金**

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的由联合体牵头人递交投标保证金，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 投标人不按本章第3.4.1项要求递交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.3 投标保证金的退还：

3.4.3.1 未中标单位在中标通知书发出后退还。

3.4.3.2 中标单位在合同签订后退还。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在投标有效期内撤销投标文件；

（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约担保；

（3）投标人须知前附表规定的其他情形。

### **3.5 资信审查资料**

见本章3.1规定及评标办法。

### **3.6 备选投标方案**

3.6.1 投标人不得递交备选投标方案，否则其投标将被否决。

### **3.7 投标文件的编制**

3.7.1 投标文件应按第七章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。投标文件应尽量避免涂改、行间插字或删除。如果出现上述情况，改动之处应加盖“投标人公章”或“法定代表人（或委托代理人）签字或盖章”。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

#### 3.7.3 (A) 采用线下投标的

(1) 投标文件签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

(2) 投标文件份数及其他要求见投标人须知前附表。

#### 3.7.4 投标文件格式

投标文件包括本须知第3.1条中规定的内容，投标人提交的投标文件必须毫无例外地使用招标文件所提供的投标文件全部格式（表格可以按同样格式扩展）。

### 4. 投标

#### 4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 (A) 纸质投标文件的密封及标记要求见投标人须知前附表。

4.1.2 (A) 投标文件封套上应写明的内容见投标人须知前附表。

#### 4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 (A) 投标人递交投标文件的地点：见投标人须知前附表。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 (A) 招标人收到投标文件后，向投标人出具签收凭证。

4.2.5 (A) 投标文件的拒收情形：见投标须知前附表。

#### 4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第4.2.1项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件，但应以书面形式通知招标人。

4.3.2 (A) 投标人修改或撤回已递交投标文件的书面通知应按照本章第3.7.3 (A) 项的要求签字或盖章。招标人收到书面通知后，向投标人出具签收凭证。

4.3.3 投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起5日内退还已收取的投标保证金。

4.3.4修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第3条、第4条的规定进行编制、密封、标记和递交，并标明“修改”字样。

## **5. 开标**

### **5.1开标时间和地点**

见投标人须知前附表。

### **5.2开标程序**

见投标人须知前附表。

### **5.3开标异议**

投标人对开标有异议的，应当在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

### **5.4特殊情况处置**

见投标人须知前附表。

## **6. 评标**

### **6.1评标委员会**

6.1.1评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

### **6.2评标原则**

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

### **6.3评标**

6.3.1评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

## **7. 合同授予**

### **7.1中标候选人公示媒介及期限**

中标候选人公示媒介及期限见投标人须知前附表。

### **7.2定标方式**

7.2.1招标人授权评标委员会确定中标人或根据评标委员会推荐招标人确定招标人的（评分分离除外），国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排

名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

7.2.2 定标原则：招标人负责制、公开透明、诚信守信的原则。

7.2.3 定标会议时间和地点：招标人在投标人须知前附表 7.2.3 的规定的的时间和地点召开定标会议，招标人的纪检监察部门应对招标投标活动的全过程进行监督。

7.2.4 招标人可在投标人须知前附表 7.2.4 规定的时间前对所有中标候选人进行考察、质询。考察、质询小组应由投标人须知前附表 7.2.4 规定的人数组成。考察、质询小组应如实记录考察、质询情况，并出具考察、质询报告作为定标要素之一。考察、质询报告应客观公正，不得有明示或暗示中标人的内容。

7.2.5 定标委员会由招标人负责组建。定标委员会由投标人须知前附表7.2.5规定的人数组成。定标委员会成员与中标候选人有利害关系的应主动说明并申请回避，定标委员会名单在中标结果确定前保密。

7.2.6 招标人在定标会议中可对中标候选人开展现场面试，参加现场面试的人员以投标人须知前附表7.2.6规定为准。

7.2.7 定标要素应参考评标委员会评标报告、质询或考察报告、现场面试情况，此外，根据投标人须知前附表7.2.7选定内容为定标要素：

（1）价格因素：主要包括商务报价高低、主要材料报价的合理性、不平衡报价情况等；

（2）企业实力：主要包括企业规模、资质等级、专业技术人员规模、近年的财务状况、过往业绩（含业绩影响力、难易程度）等；

（3）企业信誉：主要包括企业信用情况、过往业绩履约情况、建设单位履约评价情况等（可查询全国和浙江省建筑市场监管公共服务系统、浙江省交通运输信用综合管理服务系统、全国或浙江省水利建设市场监管服务平台等）；

（4）投标方案：主要包括技术标情况、工程建设重难点解决方案、主要材料品牌等；

（5）拟派团队能力与水平：主要包括团队主要负责人类似工程业绩、拟派项目团队人员的资信实力等；

（6）联合体投标的，联合体组成情况；

（7）企业质量安全、无欠薪管理情况；

- (8) 企业项目班组人员到岗履职等管理情况；
- (9) 工程保修维护等后续服务便利；
- (10) 落实建筑业高质量发展政策；
- (11) 落实政府其他政策；
- (12) 招标人认为需要考量的其他因素。

7.2.8定标方法可采用下列方法或者下列方法的组合：

(1) 票决法。由定标委员会以直接票决或者逐轮票决的方式确定中标人。

(2) 集体议事法。由定标委员会进行集体商议，定标委员会成员各自发表意见，由定标委员会组长最终确定中标人。所有参加会议的定标委员会成员的意见应当作书面记录，并由定标委员会成员签字确认。

(3) 投标人须知前附表 7.2.8 规定的其他定标办法。

7.2.9 招标人应当将中标结果情况在投标人须知前附表 7.2.9 规定的媒介上公告不少于 3 日。

7.2.10定标后且中标通知书发出前有下列情形之一的，招标人可以组织原定标委员会从其他中标候选人中按原定标方法确定中标人：

- (1) 中标人放弃中标资格或者拒不签订合同的；
- (2) 中标人被查实存在违法行为影响中标结果的；
- (3) 投标人须知前附表7.2.10规定的其他情形。

7.2.11定标后有下列情形之一的，应重新定标：

- (1) 查实定标委员会未按定标办法公正履职的；
- (2) 有定标委员会成员与中标候选人有利害关系且未申请回避的；
- (3) 投标人须知前附表7.2.11规定的其他情形。

### 7.3中标通知

在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

### 7.4履约担保

7.4.1在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的金额、银行保函或保险公司保函和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保形式向招标人提交履约担保。联合体

中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保要求。

7.4.2 中标人不能按本章第7.4.1项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

## **7.5 签订合同**

7.5.1 招标人和中标人应当在中标通知书发出之日起30日内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同，或者不按照招标文件要求提交履约担保的，招标人有权取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.5.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

7.5.3 联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

## **8. 重新招标和不再招标**

### **8.1 重新招标**

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

- (1) 投标截止时间止，投标人少于3个的；
- (2) 经评标委员会评审后否决所有投标的；
- (3) 其他情形见须知前附表。

### **8.2 不再招标**

见须知前附表。

## **9. 纪律和监督**

### **9.1 对招标人的纪律要求**

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

### **9.2 对投标人的纪律要求**

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。



### **9.3对评标委员会成员的纪律要求**

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

### **9.4对与评标活动有关的工作人员的纪律要求**

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

### **10. 需要补充的其他内容**

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

# 第三章 评标定标办法

## 第一节 评标办法

### ☑综合评估法

#### 一、评标原则

评标应遵循公平、公正、科学、择优的原则。

#### 二、评标组织

评标工作由评标委员会负责，评标委员会成员的组建应符合投标人须知前附表6.1.1款的要求。

评标委员会应推举产生评标委员会负责人，评标委员会负责人负责组织评标、掌握评标进程、主持询标、编写评标报告等工作，评标委员会负责人与其他成员具有同等的权利。评标委员会成员对所提出的评审意见承担个人责任。

评标委员会应当按照招标文件确定的评标标准和方法，客观、公正对投标文件进行评审和比较，招标文件没有规定的评标标准和方法不得作为评标的依据。

评标委员会对投标文件作出的评审结论，应当符合有关法律、法规、规章和招标文件的规定。

#### 三、评标程序和内容

总分（100分）=资信3分+技术47分+商务50分

1. 熟悉招标文件和评标办法；
2. 投标文件的资格审查；
3. 投标文件的符合性评审；
4. 投标文件的资信标评审；
5. 投标文件的技术标评审；
6. 投标文件的商务标评审；
7. 必要时对投标文件中的问题进行询标，包括拟作出否决投标决定前对相关投标人进行的询问核实；
8. 根据评标办法和标准对投标文件进行综合评分、排序；
9. 完成评标报告，推荐中标候选人。

#### 四、评审细则

##### （一）投标文件的资格审查

评标委员会首先所有投标人进行资格审查,如评标委员会发现投标文件存在投标人须知前附表10.1资格审查否决情形之一的,经询问核实并认定后,该投标文件的资格审查不通过应予以否决。

## **(二) 投标文件的符合性审查**

评标委员会应依照招标文件的要求和规定,对通过资格审查的投标人的投标文件进行符合性审查。

如评标委员会发现投标文件存在投标人须知前附表10.1符合性评审、技术标评审、商务标评审否决情形之一的,经询问核实并认定后,即可判定该投标文件符合性审查不通过予以否决,不再进入后续的综合评分程序。

## **(三) 询标**

(1) 投标文件中有含义不明确的内容、明显文字或计算错误,评标委员会认为需要投标人作出必要澄清、说明的,应当组织询标。

(2) 凡是评标委员会拟做出否决投标认定的,须组织相关投标人询问核实。未进行询问核实的,不得做出否决投标的认定,投标人放弃询问核实机会的除外。投标人应就评标委员会发出的澄清及时答复,在规定的时限内投标人不参加核实或不予答复的,视为放弃接受询问核实的机会。

(3) 投标文件的澄清、质询详见投标人须知前附表10.3款。询标问题及投标人的澄清、说明不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

(4) 评标委员会不得暗示或者诱导投标人作出澄清、说明,不得接受投标人主动提出的澄清、说明。

(5) 投标人不得通过补充、修改或撤消投标文件中的内容使其成为实质性响应的投标,投标人在投标截止时间以后不得提交任何资料作为评标依据。

## **(四) 资信标评分**

(1) 自 2020 年 1 月 1 日以来(以合同签订日期为准)具有单个合同金额200万元及以上的含整流变压器的供货业绩,每个得0.5分,最高得1.5分。

注:以上业绩证明材料应提供☒合同复制件、☐交货单。投标资格证明中的业绩☐可以(或☒不可以)作为本项计分业绩。

注:①以业绩公示汇总表须按所附证明材料如实填写,未录入的不作为评审依据;

②本项投标人最多可填报3个业绩评分,投标人填报业绩的数量超过招标人要求的,超过的业绩不再评审。如招标人要求投标人填报3个业绩,若某投标人按序号填报了3个以上的类似

业绩，评标时专家仅评审序号为1到3的的业绩即可，不论后续业绩是否有效，专家均不再给予评审。

③同一供货业绩不可与业绩评分要求（2）同时得分。

（2）自 2020 年 1 月 1 日以来（以合同签订日期为准）具有单个合同金额200万元及以上的含非晶合金配电变压器的供货业绩，每个得0.5分，最高得1.5分。

注：以上业绩证明材料应提供☒合同复制件、☐交货单。投标资格证明中的业绩☐可以（或☒不可以）作为本项计分业绩。

注：①以业绩公示汇总表须按所附证明材料如实填写，未录入的不作为评审依据；

②本项投标人最多可填报 3 个业绩评分，投标人填报业绩的数量超过招标人要求的，超过的业绩不再评审。如招标人要求投标人填报3个业绩，若某投标人按序号填报了3个以上的类似业绩，评标时专家仅评审序号为1到3的的业绩即可，不论后续业绩是否有效，专家均不再给予评审。

③同一供货业绩不可与业绩评分要求（1）同时得分。

## （五）技术标评分

1、由评标委员会全体成员负责对投标文件的技术标部分采用记名方式各自评分。如发现某个单项的评分超出了规定的分值范围的，则该张评分表无效。此项评分为：从评标专家的有效评分中扣除一个最高总分和一个最低总分后的算术平均值（保留小数2位）。

☒评标委员会各成员对每家投标人技术评分最大范围在技术评分满分的85%—100%分之间，无固定进制（最多保留两位小数）；对低于技术评分满分85%的成员的评分，须经评标委员会三分之二以上成员同意并书面给出明确理由，否则将作无效票、无效分处理，该评标专家的所有评分均不计入技术标得分计算。

### 2、技术评分（28.5-47分）

招标人可根据招标项目的特点设置相应的评审内容和标准，原则上技术含量高的货物，技术评分权重大。可自选评审内容并要求细化，每一打分项分值区间不宜超过3分。

（1）非晶合金配电变性能参数-局放、空载、负载损耗、短路承受能力、过载能力、绝缘、变压器声级、绝缘介质、冷却方式和温升等，横向对比，酌情打分；3.5-5分

（2）整流变压器性能参数-局放、空载损耗、负载损耗、短路承受能力、过载能力、绝缘、变压器声级、绝缘介质、冷却方式和温升等，横向对比，酌情打分；3-5分

（3）整流器性能参数-负载等级、整流器效率、短路承受能力及耐压水平、功率损耗等，横向对比，酌情打分。2-3分

（4）非晶合金配电变压器技术方案-结构方案、设备保护防护措施等，横向对比，酌情打分2-3分

（5）整流变压器技术方案-技术的响应性、结构方案、设备保护防护措施等，横向对比，酌

情打分：3-4分

(6) 整流器技术方案-整体方案及结构方式、谐波控制方案、二极管并联冗余量及保护方案等，横向对比，酌情打分：2-3分

(7) 非晶合金配电变压器原材料及元器件-非晶合金材料、铜材、绝缘材料、电磁锁、外壳和温控装置，选型配置等横向对比，酌情打分：2-3分

(8) 整流变压器原材料及元器件-硅钢片、铜材、绝缘材料、电磁锁、网栅和温控装置，选型配置等横向对比，酌情打分：2-3分

(9) 整流器原材料及元器件-二极管、快速熔断器、过电压、温度保护装置、自动化数据采集装置，选型配置等横向对比，酌情打分：2-3分

(10) 非晶合金配电变压器生产工艺及试验检验-非晶合金材料生产工艺、绕组绕制装配工艺、浇注工艺、测试方案、试验检验设备、试验报告等，横向对比，酌情对比：1-2分

(11) 整流变压器生产工艺及试验检验-硅钢片剪切叠制工艺、绕组绕制装配工艺、浇注工艺、测试方案、试验检验设备、试验报告等，横向对比，酌情打分：1-2分

(12) 整流器生产工艺及试验检验-总装工艺、测试方案、试验检验设备、试验报告等，横向对比，酌情打分：1-2分

(13) 拟投标的三类设备提供型式试验报告及整流机组联调报告的得1分，未提供或未完全提供不得分。0，1分。

(14) BIM方案-实施方案：横向对比，酌情打分：1-2分

(15) 智能运维方案-实施方案：横向对比，酌情打分：1-2分

(16) 质保及使用维护-售后服务及维护方案、人员的配置及管理方案：售后相应迅速、维护方案合理、配置优良，横向对比，酌情打分：1-2分

(17) 其他方案-生产实施计划和接口实施方案：横向对比，酌情打分：1-2分

#### **(六) 投标文件的商务标评分**

1、由评标委员会全体成员对投标文件的报价进行评审。评标专家应对报价的范围、数量、单价、费用组成和总价等进行全面审阅和对比分析，找出报价差异的原因及存在的问题。

2、报价评审应以报价口径范围一致的投标评标价为依据。投标评标价应在最终报价的基础上，按照招标文件约定的因素和方法进行计算。

3、评标基准价由评标委员会依据下述方法计算，除计算差错外，确认后的评标基准价在本次招标期间保持不变。

计算差错，仅限于以下两种情况：（1）纯算术性四则运算差错；（2）未按约定的计算方法，多计或者少计投标人报价的。由于评标差错，导致否决投标错误，重新评标纠正等其他情况，不属于计算差错。

#### **4、报价评分（10-50分）**

#### ☒ 平均价下浮法

(1) 评分范围：通过符合性审查的所有投标文件进入评分范围。

(2) 报价平均值：进入评分范围的所有投标人的评标价的算术平均值为报价平均值（投标评标价在5个及以上时，去除一个最高价和一个最低价；投标评标价在8个及以上时，去除一个最高、次高价和一个最低、次低价）。

(3) 评标基准值：

a. 由招标人代表或招标代理机构在开标时，从编号1：2.6%、编号2：2.8%、编号3：3.0%、编号4：3.2%、编号5：3.4%中随机抽取一个百分数，作为下浮值；

b. 评标委员会按以下公式计算出评标基准价：

**评标基准价=报价平均值×（1-下浮值）**

(4) 根据投标文件的投标评标价与评标基准价对比，计算投标人的商务报价的得分值。  
即：

a. 投标评标价等于评标基准价时，得满分（50分）；

b. 投标评标价每低于评标基准价1个百分点，扣0.5分；

c. 投标评标价每高于评标基准价1个百分点，扣1分。

以上报价得分不足一个百分点时，使用直线插入法计算，保留小数2位。

投标文件的商务标评分不足10分的，计为10分。

**（七）投标文件的综合评分：**投标文件的资信标评分、技术标评分、商务标评分的总和。

#### ☒ （八）对投标人进行排序，推荐中标候选人

评标委员会根据综合评分对进入评分范围的投标文件按最终得分由高到低进行排序，并按照排序推荐中标候选人或确定中标人。评分相同时，报价低者优先；评分、报价均相同时，技术得分高优先；评分、报价、技术得分均相同时，由评标委员会通过☐抽签（或☒记名投票表决）方式排序。

当有效投标人<3个时，评标委员会应判定本次投标是否具有竞争力。若评标委员会认为本次投标明显缺乏竞争的，可以否决全部投标。

#### ☐ （九）对投标人进行排序，推荐中标候选人（适用于“评定分离”）

评标委员会根据综合评分对进入评分范围的投标文件按最终得分由高到低进行排序，并按照排序推荐投标人须知前附表规定数量的中标候选人（经评审推荐的中标候选人不标明排序）。评分相同时，报价低者优先；评分、报价均相同时，技术得分高优先；评分、报价、技术得分

均相同时，由评标委员会通过□抽签（或□记名投票表决）方式排序。

当有效投标人<3个时，评标委员会应判定本次投标是否具有竞争力。若评标委员会认为本次投标明显缺乏竞争的，可以否决全部投标。

## 五、完成评标报告

（一）评标委员会应当向招标人提交书面评标报告。评标报告由评标委员会全体成员签字。对评标结果有不同意见的评标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由，评标报告应当注明该不同意见。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字又不书面说明其不同意见和理由的，视为同意评标结果。

### （二）评标报告应包括以下内容：

- 1、开标记录；
- 2、评标内容、过程和结果；
- 3、询标澄清纪要；
- 4、否决投标情况说明及依据；
- 5、推荐中标候选人；
- 6、中标候选人投标资格条件业绩和评分业绩（招标文件对投标有业绩要求的）；
- 7、其他建议。

## 第四章 合同条款及格式

### (一) 合同协议书

本合同由杭州市地铁集团有限责任公司(以下简称“买方”)与 \_\_\_\_\_(以下简称“卖方”)于\_\_\_\_年\_\_月\_\_日商定并签署。

鉴于买方为(项目名称)采购,已接受了卖方提供上述货物和服务的投标函,经友好协商,双方达成如下协议:

1、本合同协议书中所用词语和术语的含义与合同条款中相应词语和术语定义的含义相同。

2、下述文件是构成本合同协议书不可分割的一部分,并与本合同协议书一起阅读和解释

第一部分 合同协议书

第二部分 中标通知书

第三部分 合同专用条款

第四部分 合同通用条款

第五部分 用户需求书

第六部分 投标报价表

第七部分 合同附录

第八部分 投标文件(另册)

第九部分 招标文件、补充文件及其他补充资料(另册)

上述文件应视为不可分割、互为补充和解释,应一并阅读和解释。若有不明确或不一致之处,以上面所列顺序在前为准。

3、合同范围:

4、根据上述合同文件要求,本合同总价为

大写:人民币\_\_\_\_\_

小写:¥\_\_\_\_\_

其中:不含税金额(大写)人民币\_\_\_\_\_ (小写:¥\_\_\_\_\_);

税金(大写)人民币\_\_\_\_\_ (小写:¥\_\_\_\_\_ )。

其中 18 号线一期:人民币\_\_\_\_\_ ; 3 号线二期:人民币\_\_\_\_\_ ;

9 号线二期:人民币\_\_\_\_\_。



5、鉴于买方将按本合同所述向卖方支付合同价款，卖方在此立约，保证全部按照本合同的规定向买方提供货物和服务，并修补缺陷。

6、作为对所提供货物、安装（或安装督导）和配套服务以及修补缺陷的报酬，买方在此立约，保证按合同规定的方式和时间向卖方支付合同价款。

7、本合同协议书正本一式二份，买方和卖方各执壹份，副本一式拾份，买方执捌份，卖方执贰份。正本和副本如有互相矛盾之处，以正本为准。

8、本合同协议书由双方法定代表人或其授权的代理人(授权代理人须提供法定代表人授权委托书，并作为合同附件)签署并加盖公章(或合同专用章)，且买方收到卖方递交的履约保证金后正式生效，本协议书止于合同质保期结束且无残留问题。

买方（盖章）：

卖方（盖章）：

法定代表人或

法定代表人或

其授权委托人（签字或盖章）：

其授权委托人（签字或盖章）：

地址：杭州市上城区九和路516号

地址：

电话：0571-86000829

电话：

账号：

账号：

开户行：

开户行：

## (二) 合同通用条款

### 1 定义及解释

在本合同（如下文所定义的）中，下文所定义的措词和用语，除上下文另有要求外，应具有本款赋予的含义：

#### 1.1 定义

(1) “合同”或称“合同书”系指买卖双方达成并签署的协议，包括合同协议书、合同条款、所有的附件、附录和上述文件所提到的构成合同的所有文件。

(2) “合同价”系指卖方的投标总价。

(3) “结算价”系指根据合同规定卖方在正确地完全履行合同义务后买方应支付给卖方并经审计单位确认的金额。

(4) “通用条款”指通用合同条款。

(5) “专用条款”指专用合同条款。

(6) “合同条款”指通用条款和专用条款的统称。

(7) “货物”系指卖方根据合同规定须向买方提供的一切设备、备品备件、专用工具、软件、手册及其他有关技术资料 and 材料。

(8) “服务”系指根据合同规定卖方承担与供货有关的辅助服务(运输、保险)，以及其它的伴随服务(设计联络、安装督导、调试、接口管理、培训、质保期保证)和合同中规定卖方应承担的其它义务。

(9) “买方”指通过支付对价获得合同货物及服务等财产权益的经济实体及合法的继承人，即杭州市地铁集团有限责任公司。

(10) “卖方”指提供合同货物及服务的经济实体，在合同中特指中标人及其合法的继承人。

(11) “双方”指买方和卖方。

(12) “分包商”指在合同中指定的实施工程的任何部分的任何当事人(不指卖方)，或是经买方同意后已经分包了合同的任何部分的任何当事人，以及取得分包商资格的法定继承人，但不指分包商的任何受让人。

(13) “合同生效日期”是指通用条款第 30 条中规定的日期。

(14) “天”、“日”指日历日。

(15) “周”指 7 个日历日。

(16) “月”指日历月。

(17) “不可抗力”是指具有通用条款第 24 条赋予的含义。

(18) “技术文件”是指根据通用条款第 5 条和专用条款要求提供的所有图纸、图样、标准、模型、操作手册和维修手册等。

(19) “变更指令”是指买方根据通用条款第 19 条向卖方以规定格式发出的对工程进行变更的书面通知。

## 1.2 解释

(1) 本合同的标题和题名仅作参考，并无作合同解释之特殊用意。本合同引用某个条款时，除非特别说明，应解释为该条款项下所有子条款的内容。

(2) 凡指当事人或各方的措辞应包括商行、公司以及具有法人资格的任何组织。仅表明单数形式的词也包括复数含义，视上下文需要而定，反之亦然。

(3) 凡合同中规定通讯是“书面的”或“用书面形式”，是指任何手写的、打印的或印刷的通讯及其它所有用书面记录的现代通讯方法进行的通讯，包括电报和传真等方式。

(4) 凡合同规定任何人发出通知、同意或确认时，该通知、同意或确认不得被无故扣押。除非另有规定，该通知、同意或确认应是书面的并应对“通知”一词做出相应解释。

## 2 适用性

2.1 本通用条款适用于本合同条款其它部分未有规定或未被替代的范围。

## 3 来源地

3.1 本合同项下所提供的货物及服务均应来自于中华人民共和国或是与中华人民共和国有正常贸易往来的国家和地区。

3.2 货物的来源地可以有别于卖方的国籍。

3.3 本合同项下主要货物及服务应由合同中规定的卖方、服务提供者及国家制造和供货。

3.4 卖方有意引入非合同中所列的供应商、服务提供者及原产国时，应将该供应商、服务提供者的资格证书呈交买方批准。

## 4 标准

a) 货物及服务应符合专用条款和“用户需求书”中所述的标准：如果没有提及适用标准，则应符合中华人民共和国国家标准或行业标准；如果中华人民共和国没有相关标准的，则采用国际标准或货物来源国适用的官方标准。这些标准必须是国际权威机构发布的最新版本的标准。

b) 卖方应向买方提供有关标准的文本。此文本如是英文的，则应提供中文翻译本。

c) 如果买方指定标准或提出书面要求的，卖方应予以遵行。

d) 除非合同中另有规定，计量单位均应采用中华人民共和国法定计量单位。

## 5 技术文件

5.1 没有买方事先书面同意，卖方不得将由买方提供的有关合同或任何合同条文、规格、计划、图纸、模型、样品或资料提供给卖方雇用于履行本合同以外的任何其他人。即使向本合同的雇员提供，也应注意保密并限于履行合同必须的范围。

5.2 没有买方事先书面同意，除了履行本合同之外，卖方不应使用通用条款第 5.1 条所列举的任何文件和资料。

5.3 除了合同本身以外，通用条款第 5.1 条所列举的任何文件是买方的财产。如果买方有要求，卖方在完成合同后应将这些文件（包括全部拷贝）还给买方。

5.4 卖方应根据合同规定要求向买方提供所供货物的整套技术文件。如果工程必需但合同又未作规定的只有卖方才能提供的技术文件，卖方应及时向买方提供。

5.5 上述技术文件应编辑正确，组织合理，内容充实，容易理解，详尽描述所供货物的性能、原理、结构和尺寸，并包括部件的型号、规格、技术数据，保证买方能够正确进行货物安装、操作、检查、维修、维护、试验、调试和服务。

5.6 技术文件均应提交买方确认。如果买方收到技术文件后发现有遗漏、损坏或内容有差异，卖方收到买方通知后应更换。

5.7 卖方应承担买方完全按照技术文件的指导进行的任何安装、操作、检查维修、维护、试验、调整和服务致使系统和/或设备或其部件损坏所引起的责任。

5.8 卖方应按照买方要求提供上述技术文件及其电子文件给买方。

5.9 技术文件的全部费用已包含在合同价中。

## 6 知识产权

6.1 卖方应保证，买方在中华人民共和国使用该货物或货物的任何一部分时（包括与之相关的任何技术文件、资料），免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权或其它知识产权的异议和起诉，否则，由此而引起的相关索赔、纠纷或诉讼仲裁由卖方负责，并由卖方承担全部费用及法律后果。如买方因此遭到的损失，卖方除应全额赔偿外，还应承担相应的违约责任。

6.2 买方永久享有卖方为本合同项下提供的产品的所有权，配套软件、技术资料的使用权，并无需交纳特许使用费（如有此类费用的话）。

## 7 履约保证金

7.1 卖方应在收到中标通知书后三十（30）天内，向买方提交专用条款第 7 条规定金额的履约保证金。

7.2 在卖方不能履行其合同项下任何一项义务而承担违约责任的情况下，买方有权用履约保证金的资金补偿其任何损失。

7.3 履约保证金的有效期限按专用条款第7条的规定。

7.4 履约保证金应用本合同货币（人民币），采用下述方式之一提交：

7.4.1 由买方接受的买方国内银行总行或省、市一级分行或在境内注册的国外的一家信誉好的银行出具的保函（采用合同文件提供的格式或买方可以接受的格式）；

7.4.2 电汇、支票、本票或汇票；

7.4.3 保险公司保函或融资担保公司保函（仅适用担保金额<15万人民币）。

7.5 除非专用条款另有规定，在卖方完成其合同义务包括任何保证义务后三十(30)天内，买方将把履约保证金无息退还卖方。

## 8 检验和试验

8.1 买方或其代表有权检验和/或试验货物，以确认货物能符合合同规格的要求，并且除合同规定买方承担的费用外，不承担额外的费用。专用条款第8条和“用户需求书”将说明买方要求进行的检验和试验，以及在何处进行这些检验和试验。买方将及时以书面形式把进行检验和/或试验的代表身份情况通知卖方。

8.2 检验和试验在卖方的驻地、交货地点和/或货物的最终目的地进行。如果在卖方的驻地进行，买方的检验员应能得到全部合理的设施和协助，买方不应承担费用。

8.3 如果任何被检验或试验的货物不能满足“用户需求书”的要求，买方可以拒绝接受该货物，卖方应无条件更换被拒绝的货物，以满足合同的技术要求。

8.4 买方拥有在货物到达合同规定的交货地点后对货物进行检验、试验或必要时拒绝接受货物的权利，将不会因为货物在启运前通过了买方或其代表的检验、试验和认可而受到限制或放弃。

8.5 通用条款和专用条款第8条的规定无论如何也不能免除卖方在本合同项下的保证义务或其他义务。

## 9 包装

9.1 除非本合同另有规定，提供的货物应采用相应标准的保护措施进行妥善包装。这种包装应适于相应运输工具的运输，并有良好的防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等保护措施，以确保货物安全运抵合同规定的交货地点。

9.2 包装、标记和包装箱内外的单据应严格符合合同的相关特殊要求，包括专用条款规定的要求以及买方后来发出的指示。

9.3 凡因由于卖方发运时所用保护措施不足或不妥，致使包装物在运输中生锈、受潮、被腐蚀，以及因包装或标志不当导致货物损坏或丢失时，或因此引起事故时，卖方应承担全部责

任和由此发生的相关费用。

## 10 装运与交货

### 10.1 装运（随箱文件）

10.1.1 每件包装箱的外部应附有一套详细的装箱单正本。

10.1.2 每件货物包装箱内应附有下列文件：

(1) 包括品名、编号、规格型号、数量说明的详细装箱单两份，正本一份，副本一份；

(2) 生产商或卖方出具的质量证明书两份，正本一份，副本一份；

(3) 与货物相关的技术文件两份，正本一份，副本一份。

(4) 每件技术文件包装箱内，应附有装箱单二份，并注明资料编号、代号、名称、总页数及本数。

### 10.2 装运标记

10.2.1 卖方应标记清楚包装箱内各散装部件在设备装配图中的部件号、零件号。

10.2.2 卖方应在每一包装箱或货物的适当位置用不可擦除的油漆和明显的中文或（中英文）字样作出以下标记：

(1) 收货人；

(2) 合同号；

(3) 发货标记（唛头）；

(4) 目的港；

(5) 货物名称；

(6) 箱号/件数；

(7) 毛重/净重（公斤或用 Kg 表示）；

(8) 体积（长×宽×高，以毫米表示）；

(9) 站点名称。

10.2.3 按照货物的特点，装卸和运输上的不同要求，包装箱上应明显地印刷有：“轻放”、“勿倒置”和“防雨”等字样。凡重量为二吨或超过二吨的货物，应在包装箱的侧面以运输常用的标记和图案标明重心位置及起吊点，以便于装卸搬运。

10.2.4 对裸装货物应以金属标签或直接在设备本体上注明上述有关内容。大件货物应带有足够的货物支架或包装垫木。

10.2.5 卖方不得用同一箱号标明任何两个箱件。

### 10.3 装运通知

10.3.1 卖方应在装运日期三十（30）天之前，将货物的包装及运输方案一份正本和七份副本提交买方确认。买方须在收到提交的文件后予以答复。但是，买方的确认并不减轻卖方将货物安全运至交货地点的责任。

10.3.2 卖方应在装运日期前以传真通知买方合同号、货物名称、数量、包装件数、总毛重、总体积（立方米）和待运日期。同时，卖方应特快专递给买方详细交货清单一式五份，包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积和每箱尺寸（长×宽×高）、单价和总价、发货地点和待运日期，及货物在运输和仓储中任何特殊要求和注意事项。卖方应提前寄发交货清单以保证买方能在货物到达 10 日前收到货物清单。

10.3.3 卖方应在货物装完后 24 小时之内以传真形式将合同号、货物名称、数量、总毛重、体积、发票金额、运输工具名称及启运日期、预计到达日期通知买方。如果每个包装箱的重量超过 20 吨或体积达到或超过 12.5m×2.7m×3m（长×宽×高，单位为米），卖方应将每个包装箱的重量和体积通知买方。若货物中有易燃品或危险品，卖方也应将详细情况通知买方。

#### 10.4 交货

10.4.1 卖方应负责将货物交到合同规定的交货地点并负责货物交到交货地点前的一切费用，包括运输保险、中转、装卸和在货物所有权转移前的仓储等费用。

10.4.2 交货要求详见专用条款的有关规定。

#### 10.5 单据

10.5.1 卖方应提交的单据在专用条款中有具体规定。

10.5.2 卖方应负责将货物交到合同规定的交货地点并负责货物交到交货地点前的一切费用，包括运输、装卸、清关、保险等费用。卖方应提供的装运细节和/或其他单据在专用条款第 10 条中有具体规定。

#### 11 所有权与风险转移

11.1 卖方将货物按照合同规定的安装地点，完成安装调试，且经买方签发预验收证书后，货物的所有权由卖方转移至买方。

11.2 货物毁损、灭失的风险在货物安装调试完毕，并经预验收合格后并经买方出具相应报告时由卖方转移到买方。

11.3 在拒收情况下，或者解除合同的，或者终止合同的，货物毁损、灭失的风险由卖方承担。

11.4 所有权和风险的转移，如另有约定的从其约定。所有权和风险的转移，不影响因卖方履行义务不符合约定，买方要求其承担违约责任的权利。

11.5 货物运抵交货地点后, 买方应组织开箱检查并出具相应的报告。开箱检查时间见“用户需求书”。

## 12 保险

12.1 卖方应对本合同下卖方提供的货物在制造、购置、运输、存放及交货过程中的毁损或灭失以完全重置价格用人民币或合同定价的货币进行全面保险。

12.2 卖方按买方项目现场交货价交货(买方不提供现场专用仓库), 并应以发票金额百分之一百一十(110%)投保一切险、战争险加罢工暴动、民变和提货不着险。货物保险将由卖方办理, 保险费由卖方支付。

12.3 卖方应对在现场为系统或设备和材料进行安装或安装督导/调试、试验、验收和试运行等提供服务的卖方人员投保人身险及其他有关的险别, 有关保险索赔买方不承担连带责任。卖方应对到卖方所在地参加设计会议、监造、出厂检验和培训的买方人员投保人身险及其他有关的险别, 保险期限从买方人员离开杭州至回到杭州时为止。卖方应在收到买方关于人员往来的通知后 3 日内完成投保手续。

12.4 卖方应买方要求, 出示根据合同要求应购买的上述保险的保险单或保险证明以及保险费的收据。

12.5 本条款规定的投保所需的全部保险费均由卖方支付。

12.6 卖方应在资信良好可靠、有能力承保并为买方接受的保险公司投保。

12.7 本条款所列的投保手续以及保险索赔由卖方负责办理。若本条款所要求的保险单可能发生索赔, 则卖方必须尽快以书面形式通知买方, 并随时告知有关索赔事宜的进展情况。

12.8 卖方应尽全力进行保险安排, 以保证索赔事件发生后在短时间内予以妥善解决, 并使买方的利益得到充分保障。

12.9 如果卖方未能按要求出示合同规定的保险范围的证明, 则买方可办理此类保险并保持其有效。买方为此目的支付的保险费应从合同价中扣除。

## 13 运输

13.1 卖方应将货物运至本合同专用条款规定的交货地点, 并负责办理货物运至前述交货地点全过程中的所有事项, 包括但不限于保险、中转、装卸和在货物所有权转移前的仓储, 相关费用已含在合同价中。

## 14 服务

14.1 卖方须按买方要求提供下列服务以及专用条款规定的其他服务:

(1) 所供货物的组装调试和试运行;



(2) 提供货物组装和维修所需的专用工具；

(3) 为所供货物提供详细的操作和维护手册；

(4) 在在双方商定的一定期限内对所供货进行安装/安装督导、调试、维护、修理和运行等服务，但前提条件是该服务并不能免除卖方在合同保证期内所承担的义务；

(5) 在卖方工厂和/或在项目现场就所供货物的组装、安装、维护和修理对买方人员进行培训。

14.2 卖方提供的上述服务的费用已含在合同价中。

#### 15 备品备件和专用工具

15.1 卖方应提供下列与备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料有关材料、通知和资料：

15.1.1 买方可从卖方选购备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料，但前提条件是该选择并不能免除卖方在合同保证期内所承担的义务；

15.1.2 在备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料停止生产的情况下：

(1) 事先将要停止生产的计划通知买方，使买方有足够的时间采购所需的备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料；

(2) 卖方须免费向买方提供上述备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料的图纸和规格，以及属于卖方所有的有关模具、模型、工具的图纸；并免费向买方提供任何卖方及其分包商可能拥有的，使买方自己能生产备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料的其他信息和资料；卖方须免费给予买方充分自主使用上述备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料的专利权、许可权制造上述备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料。

15.2 卖方应负责保证其合同分包商受制于本条款的规定。

#### 16 保证

16.1 卖方应保证合同项下所供货物是全新的、未使用过的，是最新或目前的型号，除非合同另有规定，货物应含有设计上和材料的全部最新改进，所有有关的技术规格须与“用户需求书”的规定一致。卖方进一步保证，合同项下提供的全部货物没有设计、材料或工艺上的缺陷，或者没有因卖方的行动或疏忽而产生的缺陷，这些缺陷是指所供货物在最终目的地现行条件下正常使用可能产生的。

#### 17 价格

合同价格在专用条款第 17 条价格条款中规定。

#### 18 付款

付款的方法和条件及支付货币在专用条款第 18 条付款中规定。

## 19 合同变更

19.1 买方根据工程实际进度，可以在任何时候书面向卖方发出指令，在本合同的一般范围内变更包括但不限于下述几项：

- (1) 合同项下提供的货物是专为买方制造时，变更图纸、设计或规格；
- (2) 卖方提供的货物数量及服务；
- (3) 其他买方认为有必要变更的项目。

19.2 如果上述变更使卖方履行合同义务的费用或时间增加或减少，将对合同价或交货时间或两者可进行公平的调整，同时相应修改合同。卖方根据本条进行调整的要求必须在收到买方的变更通知后十（10）天内提出。

19.3 除非买方书面提出，卖方不得对工程进行任何变更。但是，卖方可以及时向买方提出为改进工程质量、效率 and 安全性方面的变更建议。

19.4 买方在执行合同期间的任何时间内有权对工程作变更、修改、删除、增加或做其它改变。这些变更应被视为合同的组成部分，卖方应履行这些变更并受同样条件约束。

19.5 如买方根据本条款要做出合同变更，买方应将此类变更的性质和方式通知卖方。

19.5.1 在收到该通知后，卖方应尽快向买方提交变更建议书，内容包括：

- (1) 将要实施的工作的说明（如有时）以及工作的实施进度计划；
- (2) 对进度计划或对本合同项下的卖方义务进行任何必要的修改的建议；
- (3) 卖方对合同价格调整的建议。

19.5.2 收到卖方的上述递呈，并在与卖方适当协商后，买方应尽快决定是否进行变更。

19.6 合同变更时，买卖双方按下述方式确定调整合同价格：

19.6.1 对合同中已有项目数量的增加或减少，按合同已列明的单价计算调整合同价格；

19.6.2 对合同中已明确并有定价的选项及替代方案，按合同列明的相应的金额计；

19.6.3 对合同中尚未明确和定价的选项及替代方案，其金额须由合同双方按以下一种或多种方法协商确定：

- (1) 根据合同规定的原则计出总价；
- (2) 根据合同中类似货物单价和/或单位费率计算而计出总价；
- (3) 根据合同价格类推和/或按比例计算而计出总价；
- (4) 根据合同规定的相应成本确定。

19.6.4 如果买方决定变更，卖方应有权得到下列付款：

(1) 由于此类变更而使部分实施的工程变为无用而导致的费用；

(2) 对已经制造或正在制造的设备进行必要改动所产生的额外费用，或对任何已做但因此类变更而必应进行改动工作所产生的额外费用；

(3) 买方应在此基础上确定费率或价格，并考虑到有部分资金卖方可以从第三者得到补偿的情况。

19.7 如果卖方认为，任何修改方案可能阻碍或不利于履行合同义务，则卖方应按通用条款第 19.5 条的规定以书面形式向买方提出其意见。

19.8 如果卖方认为，买方的任何指示、指令、决定、任何其它行为或疏漏，或与合同要求不符的行为，将会或已经对其履行合同造成负面影响，对卖方履约费用或进度计划或商业运行日期的执行有影响，则卖方应在五（5）天内以书面形式按规定的格式向买方发出“变更建议书”。

19.9 除合同另有规定外，买方对本合同条款所作的任何修改、补充、变更均应根据双方协商达成的协议，并由双方授权代表签字、加盖公章来完成，并作为本合同不可分割的组成部分，与合同具有同等效力。

19.9.1 合同双方仅接受下列形式的文件作为合同的修改文件：

(1) 合同补充协议：经合同双方协商并签字盖章的合同补充协议。

(2) 变更指令：卖方提交的变更资料经买方审核批准后，以买方签发合同变更指令的形式出现。

19.10 如因买方特殊需要并经买方特别要求，卖方应首先服从和实施买方的变更指令，而无论卖方是否提出变更建议书或合同价格和交货时间调整是否达成一致。

## 20 转让和分包

20.1 除买方事先书面同意外，卖方不得将其合同权利、责任和义务部分转让或全部转让或转移给第三方。

20.2 买方可以通知卖方的方式，将买方的合同权利全部或部分转让给买方指定的关联公司、最终用户等任何第三方。

买方可以书面通知方式，将买方的合同义务全部或者部分转让给买方指定的第三方，而无需获得卖方的同意，除非卖方在接到合同义务转让通知后二十个工作日内有效证明该合同义务转让违反了反不正当竞争法则或者故意损害了卖方的合法权益。

20.3 除买方事先书面同意外，卖方不得分包。

20.4 卖方应书面向买方通知卖方在本合同中所分包的全部分包合同，但此分包通知并不

能减轻卖方履行本合同的责任和义务。

20.5 分包合同必须符合通用条款第3条的规定。

20.6 卖方选定的所有分包商、服务提供者，均须经买方认可。如果买方要求，卖方必须提供分包商在设备的制造方式、零部件和材料的来源、完成能力等方面所有的细节以及相关资料给买方，同时安排买方或其代表进行合理的检查。

20.7 主要部件的供应商应视为分包商，主要部件的产地和制造厂须符合合同的规定，任何改变须经买方同意。

20.8 卖方须自费协调所有分包商的工作，以确保不同分包商提供的设备之间的接口匹配、有效并可靠。卖方有责任保证设备、系统、材料及服务供应的完整性，在任何情况下，分包商的介入不减轻、不解除卖方在本合同下须承担的任何责任和义务。

20.9 卖方应将任何分包商及其代理人或雇员的行为、违约或疏忽，看作与卖方及其代理人或雇员的行为、违约或疏忽一样，并为之完全负责。

## 21 索赔

合同的索赔条款按专用条款第21条规定。

## 22 终止合同

终止合同按专用条款第22条规定。

## 23 工程暂停

工程暂停按专用条款第23条规定。

## 24 不可抗力

24.1 本条所述的“不可抗力”系指那些不能预见，不能避免并不能克服的客观情况，但不包括违约或疏忽。不可抗力包括但不限于：战争暴乱、洪水、地震、防疫限制、禁运、台风及其它国际上公认的不可抗力因素。

24.2 若不可抗力发生使合同执行受阻，则合同执行时间根据受影响的时间相应延长，但合同价格不得增加。

24.3 受阻方应在不可抗力事件发生后十四(14)天内，以书面形式将不可抗力的情况和原因通知另一方，并附上有关当地政府、公证机关或其他权威机构就不可抗力具体情形和程度出具的证明材料。

24.4 任何因不可抗力所导致延误履行合同或不能履行合同，受阻方将不因此而构成违约。

24.5 在发生任何不可抗力的情况时，只要合理可行，买卖双方应尽力继续履行其合同中的义务。并应通知对方准备采取的措施，包括不可抗力不能阻止的任何合理的替代履约方法。

不可抗力结束后，卖方应及时履行合同，否则视为违约。

24.6 如因合同一方未能采取合理防范或补救措施导致不可抗力影响范围扩大或损失增加的，该扩大或增加部分不适用本条各项约定。

24.7 如果不可抗力已发生并持续一百二十(120)天，则尽管由于此原因可能已允许卖方延长工期，双方中任何一方均有权在通知对方三十(30)天后终止合同。如果三十(30)天的期限到期后不可抗力仍在持续，本合同即告终止。

24.8 如果不可抗力的情况发生并因此根据合同法双方均被解除进一步履行合同，卖方的履约保证金不被没收。

## 25 争端的解决

25.1 合同实施中或与合同有关的一切争议应通过双方友好协商解决。如友好协商开始后六十(60)天内不能达成协议时，争议应提交仲裁。

25.2 仲裁应由杭州仲裁委员会根据其仲裁程序和规则在杭州进行。仲裁的官方语言为中文。

25.3 仲裁裁决为最终裁决，对双方均具有约束力。

25.4 除仲裁机关另有裁决外，仲裁费应由败诉方负担。

25.5 在仲裁期间，除正在进行仲裁的部分外，应继续执行本合同其它部分。

## 26 合同语言

26.1 本合同语言为中文。

26.2 卖方提供的文件可以同时附有英文版本作为参考文本，两种文本若有不一致之处或合同双方发生争议时，以中文文本为准。

## 27 适用法律

本合同适用中华人民共和国现行法律。

## 28 通知

28.1 本合同一方给对方的通知应用书面形式包括电报、电传或传真送到合同中规定的对方的地址，电报、电传或传真要经书面确认。

28.2 通知以送到日期或通知书的生效日期为生效日期，两者中以晚的一个日期为准。

## 29 税和关税

29.1 中国政府根据现行税法和相关法规对买方征收的与本合同有关的一切税费均应由买方负担。

29.2 中国政府根据现行税法及相关法规的规定对卖方和其雇员征收的与本合同有关的一

切税费均由卖方负担，并已包含在合同价中。

29.3 在中国关外、境外发生的与本合同执行有关的一切税费均应由卖方负担。

30 合同生效和签约地、履行地

30.1 合同生效条件：合同双方法定代表人或其授权的代理人(授权代理人须提供法定代表人授权委托书，并作为合同附件)签署并加盖公章(或合同专用章)，且买方收到卖方递交的履约保证金后正式生效。

30.2 合同签约地：本合同签约地为中华人民共和国浙江省杭州市。

30.3 合同履行地：本合同履行地为中华人民共和国浙江省杭州市。

852091

### （三）合同专用条款

下列专用合同条款是对通用合同条款的补充，并构成合同文件的组成部分。如果专用条款与通用合同条款有矛盾的话，以专用条款为准。专用合同条款号与通用合同条款号一致，新增的专用合同条款将会注明。

#### 1定义

通用条款第1.1条中增加下列定义：

（19）“质保期”是指专用条款第16.2条规定的质量保证期。

（20）“现场”是指买方提供并由卖方进行工作，或提供货物交货、安装、调试及运行之场地。

（21）“系统”是指工程中各个分离的，功能上可独立并可以运行的部分/或是上述各部分的总和。

（22）“工程”是指卖方根据合同规定为买方提供的本项目货物和服务而进行的全部工作（具体内容详见“用户需求书”）。

（23）“预验收证书”是指买方根据专用条款第8.6.5款向卖方颁发的证书。

（24）“最终验收证书”是根据专用条款第8.6.6款由买方颁布发给卖方的证书。

（25）“进度计划”是指卖方根据专用条款第31条提交的进度计划以及任何确认的对进度计划的修订。

在通用条款第1条中增加下列内容：

#### 1.3设备集成管理服务

买方有权委托具备相应资质要求的系统集成管理服务商对设备设计、生产制造、检验试验、验收、调试等工作进行管理。

#### 1.4施工监理

买方有权委托具备相应资质的监理单位对设备安装施工实施监理。买方将委托的监理工程师的名称及其他详细资料以书面形式通知卖方。支付给监理工程师的任何报酬、费用由买方承担。

#### 5技术文件

在通用条款第5条中增加下列内容：

5.10卖方提交的技术文件必须按“用户需求书”规定的时间交付。技术文件延迟交付时，按专用条款第21条执行。因此导致工程的延误时，按专用条款第21条执行。

5.11如果技术文件经买方代表检查后发现有缺少、丢失或损坏，卖方应在收到买方通知后

十(10)天内(对急用者应在五(5)天内)免费向现场补充提供缺少、丢失或损坏的部分。

5.12 合同中规定卖方提供给买方的所有技术文件的最终文件除提供书面文件外, 均需提供电子文件。

5.13 卖方提供的技术文件(包括图纸、手册、试验报告和其它技术资料)的内容、格式、形式、数量、交付时间在“用户需求书”中有详细规定。

5.14 如果合同需要但又未列明的技术文件, 卖方应予以及时补齐。如果由此而导致延误关键点时间, 按合同的相关规定执行索赔。

## 7 履约保证金

在通用条款第7条中增加下列内容:

7.6 卖方应向买方提交在中国境内营业的经买方认可的机构开立的、以买方为受益人、可凭买方首次申索即作无条件付款、金额为合同价百分之二(2%)的不可撤销的人民币保函, 正本一份, 副本二份。此保函应按合同规定的格式提交。

7.7 履约保函的有效期限至设备预验收证书签署之日后二十八(28)日。

## 8 检验和试验

在通用条款第8条中增加下列内容:

### 8.6 检验

#### 8.6.1 总述

8.6.1.1 合同项下卖方提供的所有货物必须按合同规定的程序进行检验和验收。合同货物只有通过该检验验收程序且达到合同规定的验收标准方能被买方接受。

#### 8.6.1.2 检验、试验和验收程序

在货物合同项下货物的检验、试验和验收程序如下:

(1) 样机检查试验

(2) 出厂试验

(3) 工厂验收试验

(4) 到货检查

(5) 开箱检查

(6) 现场试验

(7) 单位工程验收(预验收)

(8) 竣工验收(最终验收)

8.6.1.3 凡合同规定在卖方和/或其分包商所在地进行检验时, 卖方应提供为有效地进行检



验所必需的服务、装置和仪器。

8.6.1.4如果检验、试验出现一部分或全部失败，买方有权选择下列任一处理方式：

(1) 重新检验、试验直至合格为止；

(2) 要求卖方对缺陷或缺点进行修正，然后重新检验、试验直至合格为止；

(3) 当卖方已根据上述第2种方式的书面要求在合理时间内对缺陷或缺点进行修正但未成功时，按照专用条款第21条的规定处理。

无论买方选择上述何种方式，由此而发生的所有费用均由卖方负担。

8.6.1.5在具体实施“用户需求书”规定的检验验收之前，卖方需提前1个月提交相应的试验计划(包括试验程序、试验内容和检验标准、试验时间安排)供买方确认。

8.6.1.6除需买方确认的试验验收外，卖方还应对所有检验验收试验的结果、步骤、原始数据等作妥善记录。如买方要求，卖方应提供这些记录给买方。

8.6.1.7合同双方均须派人参加合同要求双方参加的检验和试验。如卖方因自身原因未能参加检验或试验的，买方有权单独检验或试验且其结果视为有效。如买方因自身原因未能参加检验或试验的，应改期进行。

8.6.1.8对于“用户需求书”中规定的需买方确认的试验验收项目，卖方应在这些项目完成后的2周内向买方递交一式四(4)套记录以供买方确认，该记录应详尽到可使买方得以就其真实性及准确性进行评定。

8.6.1.9如果合同双方对卖方提供的上述试验结果报告的解释有分歧，双方须于出现分歧后七(7)天内给对方声明，以陈述己方的观点。声明须附有关证据。分歧应通过协商解决，若协商不能一致的，则买方对检验、试验结果有最终决定权。

8.6.1.10买方参加在卖方工厂所在地检验、试验和验收的食宿和往返交通费由卖方负责。卖方应为买方代表提供工作便利，如办公场所、必要的通讯条件、技术文件、图纸和当地交通条件等。

8.6.1.11检验、试验和验收过程中涉及的赔偿条款在专用条款第21条中规定。

8.6.1.12检验、试验和验收的时间和细节在“用户需求书”中规定。

8.6.1.13在任何情况下，某一步骤试验的结果均不得免除卖方于后继试验、检验和验收程序中的合同责任。

#### 8.6.2出厂试验

8.6.2.1在制造过程中，若买方要求的话，卖方应提供关于货物的试验程序和证明。

8.6.2.2买方有权决定派其代表到卖方工厂所在地参加出厂试验。具体要求详见“用户需

求书”。

8.6.2.3 买方派出检验员赴卖方或其工厂时，应不影响卖方或其的工作。

#### 8.6.3 工厂验收试验

8.6.3.1 卖方须按合同的要求对所有货物在包装前进行工厂验收试验。具体要求详见“用户需求书”。

8.6.3.2 货物的工厂验收试验须有买方到场参加。

8.6.3.3 工厂验收试验应在卖方制造厂内进行。

8.6.3.4 货物应被证实满足功能，被发现的问题及功能失效应在出厂前纠正。

8.6.3.5 工厂验收试验完成后，由买卖双方代表签字出具工厂验收试验报告。

#### 8.6.4 现场检验

##### 8.6.4.1 到货检查

(1) 合同项下货物及技术文件运抵规定的到货地点后，买卖双方人员共同对其进行检查，并认真做好记录，并填写到货验收证书。

(2) 对合同项下的货物和技术文件，买方人员对其进行开箱前检查以证实：

满足通用条款第9条对包装的要求；

外观良好，运输途中未受损；

编号、数量和名称与装运通知核实无误。

(3) 所进行的检查已满足专用条款本条第(2)的要求双方签署到货检查报告。

##### 8.6.4.2 开箱检查

(1) 到货检查后，买方和卖方应按时间表开箱进行检查。如果卖方不能按时抵达，买方有权自行开箱。

(2) 若开箱检查中发现有诸如数量、型号和外观尺寸与详细装箱单不符，或密封包装物本身的短少和损坏，双方须记录并签字确认，如卖方因自身原因未能到场，该记录可作为买方向卖方索赔之依据。

(3) 除非另有规定，卖方须在接到买方索赔声明后四十五(45)天内，修理、更换或补齐索赔货物，由此产生的费用应由卖方负担。若卖方为责任方，卖方须按专用条款第21条规定处理索赔。

(4) 若因卖方过失而在验货和检验时发生修理、更换或补货等情形并导致合同执行时间表规定的工期延误，则买方有权据专用条款第21条的规定对因此造成的直接损失向卖方索赔。若因非卖方控制原因或买方或第三方过失而在工地检验时发生修理、更换或补货等情况，并导致

合同执行时间表规定的工期延误，则卖方有权因对索赔货物进行修理、更换或补齐而据合同价格与直接损失向责任方索赔。

(5) 开箱检查结束后，买卖双方检验人员应签署开箱检查报告。

#### 8.6.5 预验收

8.6.5.1 系统设备综合联调成功并经144小时连续性试验通过后，进入试运行期。设备经过试运行后当买方认为卖方已按本合同要求完成质保期之前的所有工作，买方将组织相关单位进行系统的预验收，预验收合格后签署预验收报告，发放预验收证书，开始质保期。

8.6.5.2 具体要求详见“用户需求书”。

#### 8.6.6 竣工验收

8.6.7.1 竣工验收在设备经过试运营后，由买方主持，卖方参加，确认设备能否被买方接受。竣工验收的内容详见“用户需求书”。

8.6.7.2 买方须于竣工验收完成后签署竣工验收证书。

8.6.7.3 若买方认为工程中出现的细微疏漏和错误不影响竣工验收证书的签署，买方应签署竣工验收证书并注明存在的疏漏和错误。在此情况下卖方应采取措施对存在的疏漏和错误（包括潜在的）进行修正，直至使买方满意为止。

### 10 装运与交货

在通用条款第10条中增加下列内容：

#### 10.6 交货时间

买方将会根据现场情况就每一批次货物发出生产通知单，并标明交货时间，卖方应在买方要求的时间内交货。

#### 10.7 装运

##### 10.7.1 到货地点及运输

除双方另有协议外，卖方须将：

- (1) 货物交至买方指定的杭州地铁工程交货地点的卸货和货物在现场存放点；
- (2) 备品备件、专用工具和试验设备、技术文件运至买方指定的地点。

10.7.2 卖方安排的货物装运的批次、时间和运输方式应符合专用条款第10.6条中交货时间表的规定，并由卖方提前二个月向买方(或集成管理服务商或监理)提交到货计划并报买方审批。

10.7.3 卖方负责承担与交货相关的全部费用，包括但不限于运输、保险、装卸、仓储等。

10.7.4 卖方发运货物的名称、型号规格、数量或重量必须符合合同规定，否则，一切后果均由卖方承担。

## 10.8 存放、仓储与保管

10.8.1. 卖方负责在交货地点的卸货和货物在现场存放点的就位，存放点由买方现场指定。

10.8.2. 买卖双方检验人员签署开箱检验报告前货物的现场仓储及保管由卖方负责，以保证此期间所有货物的完好无损。

10.8.3. 自接到买方的生产通知之后，在合同规定的生产周期后，卖方应能提供不少于一百八十(180)天免费厂内仓储期。

10.8.4. 本项目的工程计划，招标人有权在项目实施过程中根据工程进展情况进行调整承包商在投标时，应同意服从计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储，并由卖方承担相应的费用。

## 10.9发运单据

在每批货物从发运地发运后当日，卖方应特快专递给买方下述单据：

10.9.1. 运输单据副本一式六份；

10.9.2. 详细装箱单副本一式六份。

## 14服务

在通用条款第14条中增加下列内容：

### 14.3设计

#### 14.3.1设计与程序

14.3.1.1卖方负责合同项下产品货物的设计，具体要求详见“用户需求书”。

14.3.1.2卖方进行的产品设计应按照“用户需求书”规定的程序完成，该程序必须包括以下步骤：

(1) 买卖双方互提相关设计文件及设计资料；

(2) 召开讨论产品设计的联络会议；

(3) 卖方完成产品设计；

(4) 买方确认详细设计。

14.3.1.3执行上述程序计划的进度计划见专用条款第31条。

#### 14.3.2设计的确认

14.3.2.1所有的卖方设计方案均须经买方审查确认。未经买方确认，卖方不得进行下一步工作。

14.3.2.2买方确认之设计应由卖方准备好正式文件、图纸和计算书，及时由合同双方签署或证明。

14.3.2.3确认程序和内容见“用户需求书”。

14.3.2.4上述买方的确认不减轻卖方因卖方的设计失误而引起的在本合同项下的任何责任。

#### 14.3.3设计联络会议

14.3.3.1设计联络应按照“用户需求书”的规定在买方和卖方双方之间举行。

14.3.3.2买方或卖方启程参加设计联络会议的七(7)天前, 启程一方应将有关人员名单和计划启程日期以传真形式通知另一方。

14.3.3.3在启程的前二(2)天, 启程一方应将启程的具体日期、航班号和到达日期以传真通知另一方。

14.3.3.4卖方提交的文件和买方提供的资料数量在“用户需求书”中规定。

14.3.3.5在设计联络会议期间, 双方应作好记录并形成会议纪要。

#### 14.3.4设计和设计联络费用

设计联络(包括设计配合)期间, 买方人员所需的全部费用已包含在合同价格中。具体内容详见“用户需求书”。

#### 14.3.5联络会议外的设计联络

14.3.5.1除非双方另有协议, 买方可在任何时间自费派人员到卖方和所在的设计部门和工厂考察卖方的设计工作, 卖方应免费提供必要的技术文件和工作条件给买方的人员。

14.3.5.2在合同执行期间, 买卖双方在其履约过程中应及时答复彼此提出的设计问题并提供对方需要的技术资料和信息。

#### 14.4设备监造

详见“用户需求书”有关内容。

#### 14.5安装/安装督导

详见“用户需求书”有关内容。

14.6设备监造、设备调试、系统调试、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、系统移交、试运营

详见“用户需求书”有关内容。

#### 14.7接口

详见“用户需求书”有关内容。

#### 14.8事故

凡与卖方为本合同目的而雇佣的任何人员的伤亡有关而导致的所有损失、开支或索赔, 卖

方应对其负责并保障买方免于上述损失、开支或索赔。

凡由卖方或其分包商原因造成买方或任何第三方人员伤亡或财产损失的，卖方应负责对应所有的损失、费用、索赔或诉讼等，如买方因此遭到损失的，卖方除应全额赔偿外，还应承担相应的违约责任。

#### 14.9 培训

##### 14.9.1 在买方所在地的培训

14.9.1.1 卖方应按“用户需求书”的规定，在买方所在地培训买方的受训人员。

14.9.1.2 卖方派往买方所在地的培训人员一切费用均由卖方自理。

14.9.1.3 对卖方培训人员的要求、规定和安排，详见“用户需求书”。

##### 14.9.2 在卖方所在地的培训

14.9.2.1 卖方应按本款和“用户需求书”规定的细节，培训买方受训人员。

14.9.2.2 买方在卖方的培训费用已包括在合同价中，详见“用户需求书”。

#### 15 备品备件和专用工具(如有)

在通用条款第15条中增加下列内容：

15.3 卖方应按照“用户需求书”的规定和投标文件的承诺向买方提供所需的备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料。

15.4 在质量保证期届满后，卖方应按买方的要求随时以不高于投标的报价向买方提供设备和材料所需的备用件、更换件或替代件等备品备件、专用工具、易损件/消耗性材料。在设计联络结束后二（2）个月内，卖方须提供详细的备品备件长期供应政策和方案，包括优惠政策、各备件厂家地点及联系方式、供应时间保障等；卖方应对本合同项下的备品备件、易损件/消耗性材料质量负责，应满足“用户需求书”部分中相应部分的技术描述及技术要求。

15.5 当卖方投标文件中备品备件和专用工具的单价与主设备清单所报单价不一致的，备品备件和专用工具按两者中较低的单价结算。

15.6 卖方应对本合同项下的备品备件、易损件/消耗性材料质量负责，应满足“用户需求书”中相应部分的技术描述及技术要求。

15.7 卖方应负责令其合同和元器件供应商受制于本条款之规定。

15.8 预验收结束前，卖方应将合同规定的备品备件全部移交买方。

15.9 备品备件（含易损易耗件）相关事宜按本合同附件《备品备件三方框架协议》执行。

#### 16 保证

在通用条款第16条中增加下列内容：

16.2 正常质量保证期为初期运营开通之日和预验收之日中较晚的日期为质量保证期开始

时间，进入质量保证期，质量保证期为两年。

16.2.1在正常质量保证期内，卖方应对在专用条款第16.2条所述时间内出现或产生的缺陷或工程任何部分的损害，根据专用条款第16条和第21条的规定向买方承担责任，并满足买方的要求，除非该缺陷或损坏是由于买方不遵守卖方的说明而保养及使用造成的，若卖方主张缺陷或损坏是由买方原因造成的，则卖方应提出书面文件说明理由，并提交充分的证据。

16.2.2若部分货物在保证期内需要更换、重新设计、修改或更新，这部分货物的保证期自双方确认的修复完成日起重新计算两年的质保期。

16.2.3正常质量保证期内的具体服务内容详见“用户需求书”。

16.2.4在本合同设备材料安装、调试期间，如果卖方提供的设备材料有缺陷，或由于卖方技术人员的指导错误或卖方提供的技术资料、图纸和说明书的错误造成设备、材料的损坏，卖方应立即无偿换货并负担由此产生的全部费用和 risk。

16.2.5质量保证期内所发现的缺陷买方会尽快以书面形式通知卖方，并说明其缺陷或损坏的程度以及要求弥补缺陷或损坏的办法。卖方需根据买方的要求，尽快免费修复、更换、重新设计或修改、更新系统、设备和材料中有缺陷的部分。

16.2.6卖方收到通知后应在专用条款第21条规定的时间内依合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件，使合同货物的相应部分恢复到合同规定的状态和规格。被修理或更换的货物或部件从出厂地至最终目的地的运保费由卖方承担。

16.2.7如果卖方收到通知后在专用条款第21条规定的时间内没有以合理的速度弥补缺陷，买方可采取必要的补救措施，但其风险和费用将由卖方承担，买方根据合同规定对卖方行使的其他权力不受影响。

16.2.8如果任何缺损部分卖方不能在专用条款21条所规定的期限或双方商定的合理期限内修补，则买方可在通知卖方后自行修补缺损，其费用和 risk 由卖方承担，但不影响合同规定的卖方责任；经卖方认可，买方可对细小缺陷进行修理或调整，但由此产生的全部费用由卖方承担。

16.2.9在合同货物单项设备的测试过程中，如果在某单台设备上发生2次或更多的连续故障或发生2次相同的故障，则该设备将被认为不合格。在这种情况下，买方必须对该设备进行免费更换。由此而产生的所有费用由卖方负责。

16.2.10 卖方保证在现场和杭州现有条件下，合同项下的设备、系统在正常操作情况下不会因卖方或卖方分包商在设计 and 制造过程中的缺陷、错误或材料选用及制造工艺上的缺陷而产生故障。在寿命周期内若由于设备、系统在设计 and 制造过程中的缺陷、错误或材料选用及制

造工艺上的缺陷（包括潜在缺陷）而导致安全事故或其他事故，给买方造成的所有损失应由卖方赔偿。

16.2.11 合同项下的设备、系统在现场和杭州现有条件下正常操作情况，在合同货物寿命周期内出现的因卖方或卖方分包商的设计、材料选用及制造工艺产生的缺陷，卖方应负责及时修正。

16.2.12 买方及买方代表（监理、监造人员）对卖方产品质量的审查程序和结果不会减轻卖方对其提供的设备所承担责任，也不会减轻其确保产品质量符合本合同要求所承担的责任。

16.2.13 卖方须提供合同货物寿命期内技术支持，并保证每次在收到买方技术支持请求后24小时内给予回应。

16.2.14 卖方还应保证合同项下所提供的服务包括设计、培训、调试和试验等，应按合同规定方式进行并保证不存在因卖方或其分包商、代理商或代表或工作人员的过失、错误或疏忽而产生的缺陷。

16.2.15 卖方所供的货物必须已得到中华人民共和国有关部门授予的在中华人民共和国使用的许可，否则，一切责任由卖方负责。

16.2.16 卖方与土建及其他系统卖方的所有技术协调工作应取得买方的书面同意。如果发生争议，应由买方裁决，各方均应遵守，并不得籍此要求增加费用或延长工期。

16.2.17 卖方必须对所提供的设备/系统方面的一切专利费用和执照费及其他所办理的手续所产生的费用承担责任，并负责保护买方的权益不受任何损害。一切由于文字、商标、和技术专利侵权引起的法律裁决、诉讼和费用均由卖方负责。

16.2.18 买方保留对所购设备数量、规格、型号、种类、功能变动的权利，变更按合同通用条款及专用条款第19条执行。但批量生产前买方有权对产品设计方案做出局步调整，此类调整不视为合同变更，卖方不以此为由增加任何费用。

16.2.19 如有样机，其设计及制造过程中买方将对样机方案及制造过程进行全程跟踪评审，卖方必须依据买方评审意见及时对方案作出调整并对样机进行改造，直至通过买方组织的最终评审，除增减或更换合同项下设备、材料外买方作出的任何改变卖方都不以此为由增加任何费用。

### 16.3 潜在缺陷保证

16.3.1 在潜在缺陷质保期内，对货物中因工艺粗糙、设计错误和材料缺陷，但在上述正常质保期和延长质保期届满之前的合理检测中未能发现的潜在缺陷，卖方应对之负责。

16.3.2 潜在缺陷保证期是在专用条款第16.2条所述之正常质量保证期后的一年。



16.3.3在潜在缺陷保证期内,所有相同功能的相同设备、系统、材料或主要设备由于潜在缺陷发生的比率在连续十二个月内超过百分之五(5%),除非买方另有书面同意,则卖方应免费重新设计和更换所有这类设备、系统、材料或主要设备。

17价格

17.1本合同价格为固定单价,在合同执行期间不受政策、法规变化(税务政策调整除外)以及汇率浮动、物价指数浮动等对价格的影响。本合同单价所含增值税率为13%,买、卖双方同意若发生国家调整相应税率的情况,本合同适用的增值税税率也相应调整,以税前价为基数按调整后的税率重新计算综合单价。

17.2合同价格为现场交货价,包括货物的制造前准备、制造、包装、运输、保险、装卸、仓储、安装/安装督导、试验、调试、质保期及合同文件所要求的相关服务等全过程产生的所有成本和费用以及一切税费。

17.3合同价格

设备费: 元,其中18号线一期: 元,3号线二期 元,9号线二期 元;  
备品备件: 元,其中18号线一期: 元,3号线二期 元,9号线二期 元;  
专用工具: 元,其中18号线一期: 元,3号线二期 元,9号线二期 元。

17.4结算

17.4.1竣工结算是指项目预验收合格后,买卖双方以合同为基础,结合工程实施中发生的合同变更情况,确定项目的结算价格。

17.4.2卖方应按照《杭州地铁工程竣工结算管理办法》的规定编制工程竣工结算资料。卖方在单位工程预验收完成后的90天内必须提供正确完整的结算资料给买方(具体资料要求以买方结算管理部门提出为准),逾期则以买方提出的结算金额为准。

17.4.3买卖双方的竣工结算完成后,政府有关部门将对本项目的竣工结算进行审查。如竣工结算结果与政府有关部门的最终审查结果不一致,应以政府有关部门的最终审查结果为准,如此时买方已将款项多付或少付给卖方,应将部分多付或少付的款项追回或追加给卖方。

17.5现场知晓

应当认为,卖方对本合同现场的气候、水文和综合条件以及用于工程运行的资料完全知晓,并对中华人民共和国法律法规完全知晓。

17.6价格的充分性

应当认为卖方已彻底查清,并在本合同价格中充分考虑到了以下各项:

(1)影响合同价格的全部条件和情况;

(2)满足完成合同中所述工程的需求；

(3)现场的综合情况；

(4)现场总的劳务情况；

(5)在投标报价时充分评估项目所在地位置带来的相关影响(包括但不限于:多次供货、项目时间跨度长及拖延、货物仓储、现金流、赶工、多次检测和试验、配合验收、服务等)、项目利润、项目风险、宏观经济政策等因素的影响,在投标报价时统一考虑。一旦签订合同,不得以任何名目和名义直接或间接的以此为理由要求追加费用。

#### 18付款

18.1支付:本合同项下国内供货和服务采用人民币以支票、汇票或电汇方式通过买方银行与卖方银行之间进行支付。

18.2合同价格采用分阶段支付的方式,其中备品备件的支付按《杭州市城市轨道交通18号线一期工程(含杭州市城市轨道交通3号线二期工程、杭州市城市轨道交通9号线二期工程)非晶合金配电变压器、整流变压器及整流器设备合同》(合同名)备品备件框架三方协议执行。

##### 18.2.1预付款

本专用条款第17.3款规定合同(不含备品备件)总价的百分之十五(15%),分两次支付。

1、第一次支付金额为合同(不含备品备件)总价的百分之十(10%),买方收到卖方提交的下列单据并确认无误后三十(30)天内支付:

- (1) 卖方出具的本次支付请求;
- (2) 按本次支付金额百分之一百(100%)出具的预付款收据;
- (3) 由买方认可银行出具的预付款等额的保函;
- (4) 提供已递交履约保证金(不含备品备件)的证明文件。

2、第二次支付金额为合同(不含备品备件)总价的百分之五(5%),买方收到卖方提交的下列单据并确认无误后三十(30)天内支付:

- (1) 卖方出具的本次支付请求;
- (2) 按本次支付金额百分之一百(100%)出具的预付款收据;
- (3) 第一次设计联络会完成报告;
- (4) 由买方认可银行出具的预付款等额的预付款保函复印件;
- (5) 提供已递交履约保证金(不含备品备件)的证明文件复印件。

##### 18.2.2 每批货物到货付款

买方收到卖方提交的下列单据并确认无误后的三十(30)天之内向卖方支付该批货物总价

款的百分之五十五（55%）。

- (1) 卖方出具的本次支付请求；
- (2) 产品合格证；
- (3) 到货交接单；
- (4) 由卖方出具的与到货金额等额的增值税专用发票；
- (5) 进口部件的原产地证明。

#### 18.2.3 预验收后付款

买方收到卖方提交的下列单据并确认无误后的三十（30）天之内向卖方支付通过预验收货物价款的百分之十九点五（19.5%）。

- (1) 卖方出具的本次支付申请；
- (2) 项目管理方签署的预验收证书；
- (3) 卖方出具的与应收款项等额的收款收据。

#### 18.2.4 专用工具（如有）到货后付款

买方收到卖方提交的下列单据并确认无误后三十（30）天之内向卖方支付该批专用工具价款的百分之七十七点五（77.5%）。

- (1) 卖方出具的本次支付申请；
- (2) 卖方提交该批次全部专用工具且经买方验收合格；
- (3) 到货交接单；
- (4) 由卖方出具的与到货金额等额的增值税专用发票；
- (5) 进口部件的原产地证明。

#### 18.2.5 结算资料提交后付款

买方收到卖方提交的下列单据并确认无误后向卖方支付通过预验收货物价款的百分之三（3%）。

- (1) 卖方出具的本次支付申请；
- (2) 经买方认可的结算资料；
- (3) 卖方出具应收款项的收款收据。

#### 18.2.6 合同结算后付款

经阶段性合同结算后六十（60）天内，在买方收到卖方支付申请并附下列单据并证实完整无误后向卖方支付至该阶段结算价（不含备品备件）的百分之九十八点五（98.5%）。

- (1) 卖方出具的本次支付申请；

- (2) 买方认可的结算报告;
- (3) 卖方出具应收款项的税控收据;
- (4) 按结算价补足增值税专用发票。

#### 18.2.7 质保期后付款

质保期满后,在买方收到卖方提交的下列单据并确认无误后向卖方支付至结算价的百分之百(100%)。

- (1) 卖方出具的本次支付申请;
- (2) 卖方出具应收款项的收款收据;
- (3) 买方签署的质保期满证明书。

#### 18.3 合同变更价款支付

卖方应按照本合同的规定及《杭州地铁集团有限责任公司工程变更管理办法》、《〈杭州地铁集团有限责任公司工程变更管理办法〉机电实施细则》及时办理工程变更手续,变更价款在提交相关支付凭证后按规定予以支付。

#### 18.3 银行费用

据合同支付程序进行支付发生的费用,在买方银行发生的由买方负担,在卖方银行发生的由卖方负担。

本合同项下买方应得的偿还、保险、担保或相似的可追偿的金额应划到买方银行的帐户上。

18.4 卖方不得以买方未支付货款为由拒绝发货,否则按专用条款第21.3条约定支付误期违约金。

18.5 卖方不得以买方未支付货款为由拒绝发货,否则按专用条款第21.3条约定支付误期违约金。

#### 19 合同变更

在通用条款第19条中增加下列内容:

19.11 由于卖方的原因而引起的变更,买方将不承担任何责任,也不给予工期上的延长,造成买方损失的,卖方要承担全部责任。

19.12 工程变更的提出: 卖方可以根据工程实际需要以书面形式提出工程变更。所有工程变更的提出内容中必须包括变更项目的必要性、技术合理性、变更范围、工程量及投资变化、可能引起的连带变更等内容和有关变更立项审查会议纪要等附件内容。

19.13 本项目合同价格变更内容:

已有项目数量变更: 按通用条款19.6.1方式处理;

19.14除19.13款约定外，其他变更按照《杭州地铁集团有限责任公司工程变更管理办法》及买方出台的相关文件、纪要执行。

19.15在买方授予卖方合同后的二十四(24)个月内，买方有权按以下原则对货物进行增购

(1)增购货物的单价与本项目对应的合同单价相同；

(2)服务费用不单独另外计取；

(3)除以上(1)、(2)条外，对于本合同条款、技术要求不做任何改变。

## 21 索赔

### 21.1 短装索赔

21.1.1由卖方负责装运之货物，一经发现短缺、误装或因卖方原因引起的损坏，买方应先以传真再以信函方式向卖方提出索赔。索赔通知应同时附上由买方和卖方代表签署的证明短装、误装和破损的证明书作为依据。

21.1.2一旦收到买方索赔通知，卖方须无偿地补足短装货物，替换错装或损坏的货物，除非双方另有协议，该补足或替换须在卖方收到索赔文件后三十(30)天内完成，其引起的误期罚款按专用条款第21.3条和/或第21.4条执行。

21.1.3若索赔属于保险赔偿范围，则卖方须自行处理保险索赔，且不应影响专用条款第21.1.2条执行。

### 21.2 质量索赔

21.2.1如在“通用条款”第8条所述之检验和试验过程中，货物的质量不能达到“用户需求书”中的技术要求，且合同无其他处理方法可依，则由买方以传真和信函方式，并附上由双方代表签署的检验结果记录向卖方进行索赔。

21.2.2卖方应在收到买方的索赔通知后十四(14)天内作出答复以确认是否接受买方的索赔要求。如卖方在收到索赔通知十四(14)天内不作答复，则应视为该索赔要求已被卖方接受。

21.2.3按专用条款21.2.1规定对设备提出的质量索赔，若卖方根据专用条款第21.2.3(1)和专用条款第21.2.3(2)的方式一次未能修复货物的缺陷，则买方有权按专用条款第21.2.3(3)和专用条款第21.2.3(4)两者之一的方式处理。

#### (1) 修理

卖方须自费对有缺陷的货物进行修理，使之符合“用户需求书”规定的技术要求。除买方特别许可外，修理应在卖方收到买方索赔通知后三十(30)天内完成。经修理的货物在通过规定的试验后，买方应予以接受。

#### (2) 替换

卖方须以全新及合格的货物替换有缺陷的货物，涉及的所有费用卖方自理。除买方特别许可外，替换须在卖方收到买方索赔通知后三十(30)天内完成。经替换的货物在通过规定的试验后，买方应予以接受。

### (3) 退货

买方拒绝接受索赔项下的货物，并退回给卖方。卖方须赔偿买方索赔项下的货物的一切费用及额外支出，包括买方从其他地方采购替换货物的费用及被迫拒收货物的运输和保险费用等。

### (4) 货物削价处理

索赔项下的货物，只有在买卖双方同意的情况下，可作降价处理。为此，买方可接受由根据原价格和规格妥协得出的具有新规格的货物。如能达成协议，则合同价格与所降低价格的差额应退还给买方。新的规格应由买方确认，货物的试验验收应根据新的规格进行。

21.2.4在本合同项下设备安装、现场试验期间，如果卖方提供的设备有缺陷，或由于卖方技术人员的指导错误或/和卖方提供的技术资料、图纸和说明书的错误造成设备、材料的损坏，则买方有权要求卖方立即无偿换货，卖方应在事故发生后二十四(24)小时内予以答复并负担由此产生的到安装现场的换货费用和 risk，换货时间不得迟于事故责任产生之日起十四(14)天或双方商定的另一时间。

21.2.5在出厂试验和工厂验收试验期间，对连续出现两次以上一般性故障或两次固定性故障的设备视为不合格产品，买方有权要求卖方在规定的时间内修补相应缺陷可更换相应货物，卖方须无条件执行并承担由此引起的一切相关责任和费用，买方还有权对卖方处以该故障设备合同价格百分之五(5%)的罚款。

21.2.6在验收过程中，设备的性能不能达到“用户需求书”的技术指标，且无买方和卖方可接受的其他解决方法，则卖方须向买方支付赔偿，赔偿金额最多不超过合同价的百分之五(5%)。如果卖方的修理和/或替换未能在卖方收到买方通知后三十(30)天内完成，其引起的误期罚款按本专用条款的相关规定执行。

21.2.7在开箱检查或现场试验过程中，若有设备不合格，则买方有权拒绝接受该批货物。专用条款第21.2.6条涉及的质量问题，卖方须及时提出整改方案分别送达买方确认。卖方须保证整改工作按双方确定的时间完成，如出现延误，则按专用条款第21.3条和第21.4条执行罚款赔偿。

21.2.8在质量保证期内卖方产品如发生缺陷或故障，而此类缺陷或故障不是由于买方不遵守卖方的操作及保养说明造成的，则卖方应在四十八(48)小时内到达设备现场，三天内完成维修及调试工作。如果维修及调试后达不到买方要求，买方有权要求更换，卖方须在收到买方索赔通知后三十天(30天)内或双方协商同意的另一合理时间内无偿更换该部分设备并负担由

此而产生的运至安装现场的风险和运费。接到故障后赶到现场的时间：相对合同规定值每延长24小时，则卖方需要向买方支付合同总价0.5%的索赔款。修复时间：相对合同规定值每延长24小时，则卖方需要向买方支付合同总价0.5%的索赔款。

21.2.9对于卖方在投标文件中响应明确的供货设备、或材料、或元器件供应商（包括厂家、品牌、系列和规格型号），卖方在执行合同时必须严格遵循：如卖方选定的品牌虽在招标文件推荐的供应商范围内，但所选型号无法满足招标文件技术要求的，买方有权要求其在所选品牌范围内调整为符合招标文件技术要求的产品，卖方必须接受，并及时完成变更审批手续进行调整；卖方原则上不允许调整选定的供应商（包括厂家、或品牌、或系列、或规格型号），如因客观原因（如停产或技术升级或技术匹配性等）影响，其调整需详细说明理由并报买方审核变更，买方充分论证且完成变更审批手续后进行调整，新选供应商（品牌）设备或材料或元器件和投标的价差为正值时，投标价格不予调差，为负值时，买方扣回价差，可免于处罚。如卖方未及时向买方提出并办理变更审批手续，而擅自更换供应商（包括厂家、或品牌、或系列、或规格型号）的，按照更换涉及调整部分的总金额的5%进行处罚，处罚金在合同支付款项时直接扣除，同时也须报请补办变更立项审批手续，新选供应商（品牌）设备或材料或元器件和投标的价差为正值时，投标价格不予调差，为负值时，买方扣回价差。

21.2.10如因卖方主观原因（包括厂家、品牌、产地、系列和规格型号等的瑕疵、笔误、疏漏等）引起的变更，买方按每处500元对卖方进行处罚。

### 21.3 误期违约金

21.3.1除非买卖双方书面同意延迟到货外，若卖方未能按合同规定的或双方协商确定的到货期到货和提供服务，则卖方应根据以下标准向买方支付违约金：

- (1)到货期后第七(7)–十四(14)天，每七(7)天违约金为该批到货金额的百分之一(1%)；
- (2)到货期后第十五(15)–四十九(49)天，每七(7)天违约金为该批到货金额的百分之一点五(1.5%)；
- (3)到货期后第五十(50)天后，每七(7)天违约金为该批到货金额的百分之二(2%)；
- (4)如服务误期，每七(7)天违约金为合同总价的千分之零点一(0.1%)。

21.3.2违约金的扣除只能作为到货期延误的补偿，卖方仍然应负责完成整个工程直至最终验收结束。本条规定的违约金最多不超过合同价的百分之五(5%)，一旦达到误期违约金的最高限额，买方有权根据专用条款第22条的规定终止合同。

21.3.3上述标准中，不足七(7)天的按七(7)天计算。

### 21.4 试运营时间误期违约金

21.4.1在专用条款第31条规定的试运营开始之时，如果卖方未能按合同进度计划完成系统

的调试和试运行并通过预验收,保证系统按时投入试运营,则此情况将视为试运营时间的延迟。

21.4.2若因卖方原因导致合同专用条款第31条规定的试运营时间延迟,则卖方应根据本条款第21.3款规定,向买方支付违约金。

21.4.3试运营时间每延迟七(7)天支付合同价的百分之零点五(0.5%)的违约金,不足七(7)天按七(7)天计算。最高违约金不应超过合同价的百分之五(5%)。

21.4.4违约金的扣除只能作为试运营时间延误的补偿,卖方仍然应负责完成整个工程直至最终验收结束。

#### 21.5提交误期违约金

卖方提供的文件(图纸、手册和技术文件)未按合同规定的时间提供给买方,则卖方应向买方支付违约金,违约金按每天支付壹仟(1000)元人民币计。如引起验收时间延迟,则按本专用条款第21.3条执行。

#### 21.6质量保证期赔偿

在质量保证期内提出的索赔应根据通用条款和专用条款第16条、专用条款第21条的规定进行处理。

#### 21.7项目经理缺位赔偿

项目经理缺位,则卖方应向买方支付违约金,违约金按每天支付壹仟(1000)元人民币计。

#### 21.8违约金与赔偿金额计算

本合同项下涉及的所有违约金和赔偿金额均依据合同的规定计算。如合同未有明确规定的,则根据国家或地方有关规定、惯例、行业规定等合理地估算。

#### 21.9违约金与赔偿的支付

对于合同中所列的违约金和赔偿,买方有权从保函中获得违约金和赔偿或从买方向卖方支付的后续款项中扣除,或要求卖方以电汇方式向买方支付偿还。在后一种情况下卖方应在一个月内存凭买方索赔文件以电汇方式向买方支付所有违约金和赔偿。

21.10违约金和赔偿金的支付可以并行,且合同约定的违约金和赔偿金不足以弥补买方实际损失的,卖方还应追加赔偿买方因卖方违约而造成的全部损失和相关费用。所有违约金和赔偿金的支付不减轻卖方合同项下的任何责任和义务,并全额赔偿买方实际损失的责任。

21.11卖方对违约金或赔偿的所有异议应按本专用条款第21.2.2款规定的时间向买方提出,买方收到后十四(14)天内组织有关各方协商解决。如协商未果,则按照通用条款第25条执行。但异议的协商不能影响合同项下的其它工作的继续进行。

21.12如卖方代表拒签有关证明文件的,买方可凭其单方记录文件向卖方主张索赔。



21.13本专用条款规定的卖方处理系统及其设备材料质量问题的时间如果与合同规定的关键节点时间有冲突，应首先满足该关键节点时间。

21.14买方因卖方违约而支出的额外费用，包括但不限于直接或间接发生的差旅费、文印费、通信通讯费、诉讼或仲裁费、律师费等，应由卖方承担。

21.15卖方对其产品质量引起的人身伤亡的责任受有关适用法律的制约。

## 22终止合同

### 22.1合同终止

合同终止包括以下几种情形：

- (1) 当买卖双方完成了合同中规定的所有责任和义务，合同终止；
- (2) 卖方违约时的终止和买方违约时的终止；
- (3) 因买方的原因而终止合同；
- (4) 其他《合同法》规定的情形。

### 22.2违约通知

22.2.1如果卖方未按合同执行或因疏忽而未能履行本合同项下义务以致影响工程进行时，买方书面通知卖方，要求补救上述失误或疏忽。

22.2.2在卖方因违约而采取的任何补救措施无效的情况下，买方可向卖方发出书面违约通知书，提出终止部分或全部合同。

### 22.3卖方违约时的终止

22.3.1如果卖方有以下情形之一：

22.3.1.1在收到本专用条款第22.2条的违约通知后三十(30)天内未能遵守并达到通知的要求。

22.3.1.2没有买方的书面同意转让合同或将工程分包出去。

22.3.1.3破产或无力偿还债务，或停业清理，或已由法院委派其破产案财产管理人，或为其债权人的利益与债权人达成有关协议，或在财产管理人、财产委托人或财务管理人的监督下营业，或卖方所采取的任何行为或发生的任何事件(根据有关适用法律)具有与前述行为或事件相似的效果。

22.3.1.4如果卖方在本合同的竞标和实施过程中有腐败行为和欺诈行为。为此目的，定义下述条件：

“腐败行为”是指提供、给予、接受或索取任何有价值的东西来影响买方在采购过程或合同实施过程中的行为；

“欺诈行为”是指为了影响采购过程或合同实施过程而谎报事实，损害买方利益的行为。

22.3.1.5 由于卖方违约而导致卖方支付违约金达到本专用条款21.3款规定的限额。则买方可在向卖方发出终止通知十四(14)天后选择终止部分或全部合同。但是，卖方应继续执行合同中未终止的部分。在此种终止后，买方可自己或由任何其他卖方完成工程，卖方必须向买方补偿因此造成的工程全部直接费用。

22.3.1.6 卖方无法完成合同(如设计未通过，样机试验失败，生产条件检验不通过，要求详见“用户需求书”，或因卖方原因导致合同工期延误2个月。则买方可在向卖方发出终止通知十四(14)天后选择终止部分或全部合同。但是，卖方应继续执行合同中未终止的部分。在此种终止后，买方可自己或由任何其他卖方完成工程，卖方必须向买方补偿因此造成的工程全部直接费用。

22.3.2 在按上述本专用条款第22.3.1.1、22.3.1.2、22.3.1.5条终止合同之后，买方应将在终止合同日期之前卖方应得的所有金额向卖方支付。但在工程完成之前，买方没有义务向卖方支付任何进一步的款项。工程完成后，在根据本专用条款第22.3.2条中考虑应支付给卖方的任何金额中，买方有权从卖方应得款项中扣除为完成工程所招致的额外费用(如果有的话)。如果没有此类额外费用，买方应向卖方支付应付给卖方的任何结存金额。

如果买方按上述专用条款第22.3.1.3、22.3.1.4、22.3.1.6条终止合同，买方可以不给卖方任何补偿，且该终止合同将不损害或影响买方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

#### 22.4 买方违约时的终止

22.4.1 如果买方破产或无力偿还债务，或停业清理，或已由法院委派其破产案财产管理人，或与债权人和解，或在财产管理人、财产委托人或财务管理人员的监督下为债权人的利益营业，或采取的任何行为或发生的任何事件(根据有关适用法律)具有与前述行为或事件相似的效果。

卖方在买方收到通知十四(14)天后可终止合同。

任何此类终止均不应损害本合同项下买方的任何其它权利。

22.4.2 倘若发生上述本专用条款第22.4条终止时，买方应将在终止合同日期卖方应得的所有金额向卖方支付。

#### 22.5 因买方的原因而终止合同

22.5.1 买方可在任何时候出于自身的原因向卖方发出书面通知全部或部分终止合同，终止通知应明确合同终止的程度，以及终止的生效日期。

22.5.2 对卖方在收到终止通知后三十(30)天内已完成并准备装运的货物，买方应按原合同

价格和条款予以接受，对于剩下的货物，买方可：

(1) 仅对部分货物按照原来的合同价格和条款予以接受；或

(2) 取消对所剩货物的采购，并按双方商定的金额向卖方支付部分完成的货物和服务以及卖方以前已采购的材料和部件的费用。

## 23 工程暂停

### 23.1 暂时停工

买方可随时指示卖方暂停进行部分或全部工程：

23.1.1 暂停提供合同供货及服务；

23.1.2 暂停发运按进度计划中规定时间(或者如未规定时间，按拟定的适当发运时间)准备运往现场的合同货物或卖方的设备；

23.1.3 暂停安装业已运至现场的合同货物。

当阻止卖方按进度计划发运或安装合同货物时，即应认为买方已下达了暂时停工的指令，在暂时停工期间，卖方应保护、保管以及保障该部分或全部工程免遭任何损蚀、损失或损害。

23.2 卖方在收到暂停提供合同供货及服务或暂停发运货物的命令后三十(30)天内，或根据本专用条款第23.1条确认暂停的日期后三十(30)天内，把要求进行索赔的意图通知买方，否则卖方无权取得额外费用。

### 23.3 暂停引起的后果

23.3.1 如果卖方在遵守买方根据上述条款所发出的指示以及在复工时，遭受延误以及(或)招致的费用，并且若此类延误以及(或)费用是一个有经验的卖方无法预见的，卖方应通知买方。在收到此通知后，买方应与卖方进行商定或决定：

卖方有权获得延长的工期，以及将有关费用加入合同价格中，并相应地通知买方。但是，如果暂停是由于卖方的原因造成的，则卖方无权取得此类延期和支付的费用。

23.3.2 如果任何损蚀、缺陷或损失是由于错误的设计、工艺或材料引起的；或由于卖方未能采取上述条款规定的措施引起的，则卖方无权获得为修复此类损蚀、缺陷或损失所需的延期和招致的费用。

23.4 如合同货物的发运被暂停超过九十(90)天，卖方因对货物进行保护、保障和保险，遵守买方根据本专用条款第23.1条下达的指示以及复工而招致的额外费用应加到合同价中。

卖方由于买方原因引起的此暂停所合理支出的费用(即如果没有此暂停就不会发生的费用)应加到合同价格中，但不包括货物被暂停九十(90)天内货物的保管和保险费用及其他费用。

23.5 暂停时对货物的支付：如果有关合同货物的发运被暂停超过九十(90)天，则卖方有权

获得该批未被运至现场的合同货物按合同价格的支付，但应满足以下条件：

23.5.1根据买方的指令，卖方已把这些合同货物标记为买方的财产。

23.5.2暂停的原因是由于买方引起。

23.6如果暂停持续一百二十(120)天以上，且此暂停不是由于卖方的原因引起，则卖方可通知买方，要求在三十(30)天内同意继续实施供货及服务。

23.7持续的暂停：如果在上述时间内没有得到许可，卖方可将此暂停视为对暂停影响到工程部分工作的免除。如果买方持续停工影响到整个工程，卖方可终止合同。但无论如何，卖方应负责将被暂停发运但已收货款的货物运至合同规定的交货地点。

23.8复工：在卖方收到继续工作的许可或指示后，卖方应在及时通知买方后与买方一起检查受到暂停影响的合同货物及服务。卖方应补救好合同货物在暂停期间可能发生的任何损蚀、缺陷或损失。

23.9卖方必须配合买方在本专用条款所述指令发出后的后续处理工作。

以下为新增合同条款

### 31合同执行时间表

31.1合同执行的所有时间安排包括但不限于下列进度计划：

- (1) 合同执行总体进度计划
- (2) 设计和设计联络进度计划
- (3) 样机制造及评审计划
- (4) 设备制造进度计划
- (5) 工厂设备试验进度计划
- (6) 装运仓储进度计划
- (7) 现场设备到货计划
- (8) 现场设备安装调试计划
- (9) 系统联调、全线联调和试运行计划
- (10) 验收进度计划
- (11) 技术文件交付进度计划
- (12) 培训进度计划

上述进度计划(2)至(12)作为总体进度计划(1)的子计划，此制订进度计划的时限不得妨碍项目进展。

31.2卖方根据总体进度计划(1)的时间规定，在有关工作开始前二(2)个月内制定出进度计

划(2)至(12)，并提交买方批准。

31.3 卖方应保证工程按本专用条款第31条规定的进度计划实施并承担由卖方引起的全部责任。

31.4 自合同生效日起每月月初五(5)天内，卖方必须向买方提交一份符合专用条款第31条规定的上个月详细进度报告。

31.5 除合同另有规定，卖方提交的文件如项目跟踪文件、项目进度文件、进度报告、各种清单以及类似文件应是一式四份和电子文件一份。如合同中未规定时间期限，则应在合理时间内提交，以使买方有足够时间阅读、审查或批准。

31.6 除非得到买方的同意，在本专用条款、“用户需求书”规定的以及合同执行过程中双方达成的合同履行关键时间节点，不允许延误。如果关键时间节点发生延误，买方有权要求卖方支付违约金。

### 32 项目管理

32.1 为保证工程如期顺利完成，卖方必须建立一整套完整可行的项目管理体系，使工程的进行满足合同的规定。项目管理的规定见“用户需求书”。

32.2 卖方必须接受买方指派的机构在合同履行过程中的协调和为合同的目的在买方现场的管理。

32.3 凡是买方已颁布的与合同执行有关的管理规定，卖方都必须遵照执行。因卖方违反这些规定使买方产生的直接损失，由卖方负责支付给买方。

32.4 由本条款项下规定的卖方负责完成的义务引起的费用由卖方负责，该费用已包含在合同价中。

32.5 卖方应按照本合同的规定及《杭州市地铁集团有限责任公司新线工程交接管理办法（修订）》、《杭州市地铁集团有限责任公司合同结算管理办法》、《杭州市地铁集团有限责任公司地铁建设工程文件编制归档管理办法》等实施项目管理。

### 33 项目经理

33.1 卖方根据本合同的具体情况，需成立相应的项目组织机构。

33.2 卖方指派有类似项目管理经历的人员担任项目经理，负责组织合同工程的实施。

33.3 项目经理可以授权其下属人员履行其某项职责。

33.4 项目经理应随时到杭州现场协商解决现场施工问题。

### 34 其它

#### 34.1 资料之获取

买方或买方授权代表在合同执行期间及预验收证书签署后十五(15)年内,应能通过卖方得到合同项下提供给买方的卖方及其人员、财务及所有记录的资料,包括但不限于计算机文件和用以核实或复审数量、质量、工作计划及进度、可偿还费用、卖方要求支付的费用、合同变更的估价以及因其他合理要求需查询的资料。卖方及其应在预验收证书签署后十五(15)年内保存上述资料,买方或买方授权代表有权复制任何这些记录。

#### 34.2 资料之错误

34.2.1 卖方应对相关的任何设计和详细施工图纸,以及卖方提供的合同项下的文件、图纸、资料或指导中出现的任何矛盾、错误和遗漏负完全责任,无论资料是否已被买方认可,只要这类矛盾、错误和遗漏并非由于买方提供给卖方的不精确的图纸和资料所致。

34.2.2 卖方应自费对此类矛盾、错误和遗漏进行必要的更改和补救工作,并应对相应的文件、图纸、资料进行修改。卖方于本条款下履行的义务并不免除其本合同项下应负的任何责任。

34.2.3 买方只应对其以书面方式提供的图纸和资料负责。若买方提供给卖方的资料存在缺陷、遗漏、矛盾或措辞含糊或词意不明或资料的正确性有疑问,则卖方应及时提请买方注意。

34.2.4 若出现书面资料(文件)与电子文件有矛盾时,以书面资料(文件)为准。

34.3 资料之保存: 买方及卖方必须将招标过程及合同履行过程中所涉及的书面资料(包括文件、图纸、手册等)完整保存,以便合同执行时随时查阅。

34.4 卖方应配合买方完成机电设备国产化评审相关工作。

34.5 本合同书未有规定,但卖方在投标文件或其澄清修改文件对招标文件及招标文件的澄清修改文件已做响应的内容,均作为合同组成部分。

34.6 “用户需求书”的规定全部都是合同条款中相关内容的补充和/或再描述。

34.7 买方须对卖方提供的资料予以保密,不得未经卖方同意向第三方提供有关卖方的任何资料。

34.8 合同执行的文档管理: 合同执行中买、卖双方来往的正式文档,如: 合同补充协议、变更建议书、验收证书、支付申请等,按合同附录中定格式出具。

附录一：法人代表授权书

法定代表人授权书

杭州市地铁集团有限责任公司：

兹授权 \_\_\_\_\_ 同志全权代表 \_\_\_\_\_ (卖方名称)负责  
(项目名称)的合同签署工作，处理与合同签署有关的事宜，签署相关文件。

本授权书有效期自 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日至 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日。

委托代理人无转委托权。特此委托。

被授权代表情况：

姓名： \_\_\_\_\_ 身份证号码： \_\_\_\_\_

职务： \_\_\_\_\_ 邮编： \_\_\_\_\_

通信地址： \_\_\_\_\_

电话： \_\_\_\_\_ 传真： \_\_\_\_\_

法定代表人签字或盖章： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

被授权人签字： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

\_\_\_\_\_ (公章)

年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

## 附录二：预付款保函

### 预付款保函（格式）

（如有）

受益人：杭州市地铁集团有限责任公司

保函号：

开具日期：

本保函作为杭州市地铁集团有限责任公司（以下简称贵方）与\_\_\_\_\_（以下简称卖方）于\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日签订的\_\_\_\_\_合同（以下简称合同，合同号为：\_\_\_\_\_），价格为RMB¥（大写：人民币\_\_\_\_\_）的预付款保函。

鉴于在上述合同中要求卖方向贵方提交下述金额的银行开具的保函，作为卖方履行本合同责任的保证金。

\_\_\_\_\_银行（以下简称我行）不可撤销地、无追索地、见索即付具结保证我行、其继承人和受让人无条件地向贵方以人民币支付总额不超过\_\_\_\_\_（金额），（大写：\_\_\_\_\_）即相当于合同预付款的100%。并以此约定如下：

我行放弃上述合同项下的所有异议和抗辩，在此不可撤销地和无条件地担保，我行将在收到贵方关于卖方违约的书面通知后立即（三天内）按贵方提出的不超过上述累计总额的金额，直至RMB¥（大写：\_\_\_\_\_）支付给贵方。本保函项下的任何支付应为免税和净值，无论任何人以何种理由提出扣减现有或未来的税费、费用或赔款，均不能从本保函中扣除。

我行放弃贵方应先向卖方要求赔偿上述金额然后再向我行提出要求的权利。

本保函的规定构成我行无条件的、不可撤销的直接义务。我行进一步同意在贵方和卖方之间的合同条件、合同项下的工程或合同发生变化、补充或修改后，我行承担本保函的责任不变，有上述变化、补充和修改也无须通知我行。

本保函有效期自出具之日起生效，至首批设备供货开箱验收合格后一周失效。

我行与买卖双方同意，由本保函引起的争议应提交受益人所在地人民法院管辖。

银行名称：

（盖章）

银行法定代表人或负责人：

（签字或盖章）

地址：

电话：

传真：

邮编：



852091

### 附录三：履约保函

#### 履约保函(格式)

受益人：杭州市地铁集团有限责任公司

保函号：

开具日期：

本保函作为\_\_\_\_\_ (以下简称贵方) 与\_\_\_\_\_ (以下简称卖方) 于\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日签订的\_\_\_\_\_合同 (以下简称合同，合同号为：\_\_\_\_\_)，价格为 RMB¥\_\_\_\_\_ (大写：人民币\_\_\_\_\_ ) 的履约保函。

鉴于在上述合同中要求卖方向贵方提交下述金额的银行开具的保函，作为卖方履行本合同责任的保证金。

\_\_\_\_\_ 银行 (以下简称我行) 不可撤销地、无追索地、见索即付具结保证我行、其继承人和受让人无条件地向贵方以人民币支付总额不超过\_\_\_\_\_ (金额)，(大写：\_\_\_\_\_ ) 即相当于合同价格的 2%。并以此约定如下：

我行放弃上述合同项下的所有异议和抗辩，在此不可撤销地和无条件地担保，我行将在收到贵方关于卖方违约的书面通知后立即 (三天内) 按贵方提出的不超过上述累计总额的金额，直至 RMB¥ (大写：\_\_\_\_\_ ) 支付给贵方。本保函项下的任何支付应为免税和净值，无论任何人以何种理由提出扣减现有或未来的税费、费用或赔款，均不能从本保函中扣除。

我行放弃贵方应先向卖方要求赔偿上述金额然后再向我行提出要求的权利。

本保函的规定构成我行无条件的、不可撤销的直接义务。我行进一步同意在贵方和卖方之间的合同条件、合同项下的工程或合同发生变化、补充或修改后，我行承担本保函的责任不变，有上述变化、补充和修改也无须通知我行。

本保函有效期自出具之日起生效，至合同设备预验收证书签署之日后第二十八 (28) 日失效。

我行与买卖双方同意，由本保函引起的争议应提交受益人所在地人民法院管辖。

银行名称： (盖章)

银行法定代表人或负责人： (签字或盖章)

地址：

电话：

传真：

邮编：

#### 附录四：履约保函承诺书

### 履约保函承诺书

我方承诺，如果截止至\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日，\_\_\_\_\_合同设备未能预验收结束，我方将在履约保函到期前一个月办理并提交履约保函续保文件，有效期直至颁发合同设备的预验收证书后 28 日止。

卖方全称(盖章)：

卖方法定代表人或其授权代表(签字或盖章)：

日 期：

## 附录五：廉政协议

### 廉政协议

甲方：

乙方：

为了在工程建设中保持廉政自律的工作作风，防止各种不正当行为的发生，根据国家和市有关建设工程承发包和廉政建设的各项规定，结合工程建设的特点，特订立本协议如下：

一、甲乙双方应当自觉遵守国家和市关于建设工程承发包工作规则以及有关廉政建设的各项规定。

二、甲方及其工作人员不得以任何形式向乙方索要和收受回扣等好处费。

三、甲方工作人员应当保持与乙方的正常业务交往，不得接受乙方的现金、有价证券和贵重物品，不得在乙方报销任何应有个人支付的费用。

四、甲方工作人员不得参加可能对公正执行公务有影响的宴请和娱乐活动。

五、甲方工作人员不得要求接受乙方为其住房装修、婚丧嫁娶、家属和子女的工作安排以及出国等提供方便。

六、甲方工作人员不得向乙方介绍家属或者亲友从事与甲方工程有关材料设备供应、工程分包等经济活动。

七、乙方应当通过正常途径开展相对业务工作，不得为获取某些不正当利益而向甲方工作人员赠送礼金、有价证券和贵重物品等。

八、乙方不得为谋取私利擅自与甲方工作人员就工程承包、工程费用、材料设备供应、工程量变动、工程验收、工程质量问题处理等进行私下商谈或者达成默契。

九、乙方不得以洽谈业务、签订经济合同为借口，邀请甲方工作人员外出旅游和进入高档娱乐性场所。

十、乙方不得为甲方和个人购置或者提供通讯工具、家电、高档办公用品等物品。

十一、乙方如发现甲方工作人员有违反上述协议者，应向甲方领导或者甲方上级单位举报。甲方不得找任何借口对乙方进行报复。甲方对举报属实和严格遵守廉政协议的乙方，在同等条件下给予承接后续工程的优先邀请投标权。

十二、甲方发现乙方有违反本协议或者采用不正当的手段行贿甲方工作人员，甲方根据具体情节和造成的后果追究乙方 200 万元～500 万元的违约金，由此给甲方造成的损失均由乙方承担，乙方用不正当手段获取的非法所得由甲方单位予以追缴。

十三、严格执行中纪委下发的中纪发【2007】7 号《中共中央纪委关于严格禁止利用职务上的便利谋取不正当利益的若干规定》。

十四、本廉政协议作为工程承发包合同的附件，与工程承发包合同具有同等法律效力，经协议双方签署后立即生效。

甲方(公章)：

乙方(公章)：

法定代表人：

法定代表人：

或委托代理人：

或委托代理人：

年 月 日

年 月 日

## 附录六：建设合同质保期承包商运营考核管理办法

### 建设合同质保期承包商运营考核管理办法

#### 1 目的

为加强杭州地铁运营有限公司（以下简称“运营公司”）在质保期内对承包商的管理，规范承包商的行为，保护运营公司合法权益，确保杭州地铁运营工作顺利开展，依据国家和地方法律、法规和政策及公司的有关规定，结合实际，制定本考核管理办法。

#### 2 范围

本办法适用于由建设单位签订的建设合同在质保期内的考核管理。

#### 3 引用文件

《新线工程交接管理办法》

《设施设备维修及使用接口管理办法》

《承包商作业安全管理办法》

《施工检修管理办法》

#### 4 定义

承包商：指由建设单位签订的建设合同范围内提供设施设备、备品备件、专用工具、资料等的设备供应商、施工单位或集成服务商。

质保期：指建设合同中约定的质量保证期（含延长质保期）、缺陷责任期。

缺陷责任期：指承包人按照合同约定承担缺陷修复义务，且建设单位预留质量保证金的期限，自工程通过竣工验收之日起计算。缺陷责任期一般为1年，最长不超过2年，具体由发承包双方在管理合同中约定。

保修期：指承包商对所完成工程的保修期限，超过这个保修期限则无义务实施保修。保修期最低为两年（水、电、装修等），屋面防水为5年，主体结构、基础为设计的合理使用年限，具体由发承包双方在管理合同中约定。

质保期开始日：工程项目单位工程验收或预验收时存在的问题全部完成整改后，进入质保期。因建设工程施工原因导致甩项缓验项目或设施设备质量缺陷产生批量更换的情况，以建设工程合同相应条款开始计算质保期。

新线建设问题：建设工程未进入质保期前发现的设施设备问题。设施设备故障：指因设施设备丧失规定功能而影响使用的现象。

设施设备维护部门：对所属设施设备负责维修保养的部门，接口部分根据《设施设备维修及使用接口管理办法》中设施设备维修接口表进行划分。

响应时间：接报故障后到达现场的时间。现场是指故障发生地点、区段，或报故

障车站、部门等。

临时修复时限：通过维修使故障设施设备临时恢复原有功能尽量减少故障影响范围或后备设备启用的期限。此时限指维修人员到达现场至故障临时修复的时间。

完全修复时限：通过维修使故障设施设备恢复到原来技术指标及状态的期限。此时限指生产调度接报故障到完全修复的时间。

影响行车的故障：指产生列车晚点、列车清客的故障以及大面积影响客运服务的故障。

节假日：指包括春节、清明、五一、端午、中秋、国庆、元旦等在内的国家法定节假日。

重大活动：指大型政治、经贸、文体等活动。

## 5 原则

在质保期间对承包商的考核管理遵循公开、公平、公正的原则，对承包商在质保期的表现给予客观评价。

## 6 职责

### 6.1 技术总部

6.1.1 负责建设合同质保期管理工作的归口管理。

6.1.2 负责建设合同质保期管理及出质保办理情况的监督和检查，协调解决出质保办理过程中承包商反映的问题。

6.1.3 负责对工程建设项目启动出质保的条件进行确认，启动工程建设项目出质保运营确认流程，监督工程项目出质保运营确认流程符合本办法要求。详见附件B：设备（工程）出质保运营确认流程图。

6.1.4 负责对工程建设项目技术资料移交、计量器具送检情况的审核。

6.1.5 牵头承包商综合考评工作，按季度报运营公司班子会审议，承包商综合考评结果及出质保办理情况书面告知集团相关建设管理部门。

6.1.6 根据出质保运营确认流程分级审批权限，完成《设备(工程)出质保运营确认单》运营公司领导签批工作。

6.1.7 在质保期开始前负责对承包商质保管理要求进行宣贯，质保期结束前负责告知承包商出质保办理流程。

6.1.8 负责建设合同《设备(工程)出质保运营确认单》的归档管理，将出质保办理情况按季度报送运营公司班子会。

### 6.2 组织与人力资源总部

6.2.1 负责对承包商进行施工负责人培训、取证等方面事项的管理。

6.2.2 协助设施设备维护部门对故障自主维修人工费用测算提供工资参考依据。

### 6.3 财务总部

6.3.1 负责与集团财务部就已扣减质保金转账至运营公司事宜对接。

6.3.2 负责对工程建设项目备品备件接收、借用的审核，以及对设施设备维护部门提供的质保期内自主维修及质量缺陷整治费用款项列支清单复核。

#### 6.4 合约采购总部

协助相关部室开展对工程建设问题后续整改费用的市场调查，负责委托第三方进行造价咨询，提供后续整改费用参考依据。

#### 6.5 设施设备维护部门

6.5.1 负责对本部室所辖专业的承包商的日常施工管理、安全检查、考核等，客观及时提报本部室所辖专业的承包商的工作履行情况，并做好相关台账记录。

6.5.2 负责对照“7 考核内容”及附录 A《各专业质保期管理考核标准》的考核要求，以附录 D《质保期承包商履行告知单》告知承包商在质保期间的考核记录，并做好记录保存。

6.5.3 负责对照附录 A《各专业质保期管理考核标准》中服务人员要求，抽查承包商服务人员现场考勤，抽查记录详见附录 G《承包商服务人员检查记录表》。

6.5.4 负责在质保期管理期间，持续对接承包商开展缺陷或漏项整改工作。在质保期结束前，完成工程建设问题的梳理、整改完成情况的认定、自主维修费用评估，自主维修费用参照附件 M《自主维修和质量缺陷整治费计算标准》评估。

6.5.5 负责对照附录 M《自主维修和质量缺陷整治费计算标准》评估质量缺陷整治费，完成质量缺陷整治双方协议（见附录 L）签订。

6.5.6 负责组织开展《设备（工程）出质保运营确认单》内部会签。

6.5.7 按月填写附录 E《承包商考核扣款情况统计表》、按季度填写附录 I《建设合同质保期承包商综合考评汇总表》，报至归口管理部门审核备案。

6.5.8 按月反馈工程项目出质保办理进度。

### 7 考核内容

对承包商在质保期内维修质量实行质保金考核、综合评比制度，考核主要事项包括工程建设问题、维修及服务、技术资料交接、备品备件与专用工器具、安全管理、培训质量等方面内容。

#### 7.1 工程建设问题考核内容

##### 7.1.1 功能完整性

7.1.1.1 承包商须保证设施设备进入质保期前主要功能完整，承包商因弄虚作假，对设施设备缺陷及隐患隐瞒不报、迟报、谎报，每发现一次扣质保金2000元。

7.1.1.2 功能未满足招标文件要求的，若建设合同中有明确相关款项则予以扣除，若建设合同中未明确的，则由第三方评估机构进行造价咨询并核扣相应质保金。

##### 7.1.2 延误工期责任

承包商须保证工程建设问题在承诺时间内有效完成整改；未在有效期内落实要求并完成整改的，每发生一项扣质保金 500 元。

### 7.1.3 缺陷整改质量

7.1.3.1 承包商须确保缺陷整改后施工/系统符合相关设计规范、技术规格书对应要求；在规定时间内未符合要求完成整改的，对照附录 A《各专业质保期管理考核标准》扣除相应质保金，其中包含质保期间所辖专业自主维修、配合承包商整改（含备品备件、物料、人工费用等）、工程建设问题未整改待产生费用，以附录J《既有线质保期工程建设问题整改情况汇总表》作为出质保运营确认单附件。

7.1.3.2 因承包商原因造成设备损坏的，按设施设备实际损失价值赔偿。

7.1.3.3 承包商在完成问题整改后须填写附录 D《质保期承包商履行告知单》相关内容。

## 7.2 维修及服务考核内容

### 7.2.1 人员管理

7.2.1.1 承包商须保证质保期（包含节假日）内承诺的维修服务队伍到岗人员数量、类型满足附录 A《各专业质保期管理考核标准》相关要求；未满足承包商承诺的质保期维修服务队伍，通过日常抽查形式进行考核，每发现一次扣除相应比例质保金。

7.2.1.2 涉及特种作业服务人员须持证上岗，特种作业持证人员需向设施设备维护部门进行备案，并及时更新备案，如存在无证上岗、虚报伪造资质的，每发现一次扣质保金1000元。

7.2.1.3 在新线开通、重大活动举办期间，承包商需按运营需求增加维修服务人员数量，保障时间服从运营公司安排。

### 7.2.2 响应时间

7.2.2.1 承包商须按照运营公司各专业所要求的时间内做好质保期的服务工作；对于响应时间未满足质保期约定要求的，每发生一次扣相应比例质保金，质保金的扣除方式按照附录 A《各专业质保期管理考核标准》中响应及时性要求相关内容执行。

7.2.2.2 服务人员须 24 小时保持通讯畅通，因通讯中断影响运营的，发现一次扣质保金200元。

7.2.2.3 承包商须按要求（包括要求分包商或技术支持方）参加运营相关专业的例会、整改会、专题会等各类会议，每迟到一次扣100元，每缺席一次扣质保金200元。

7.2.2.4 涉及需分析的故障，承包商须按运营要求12小时内出具所需真实完整的故障报告，未按要求出具报告，每次扣质保金200元。

### 7.2.3 服务质量

承包商须保证在维修服务响应后，在指定时间内完成故障修复，承包商在故障修



复需自带备品备件，并在完成问题整改后填写附录 D《质保期承包商履行告知单》相关内容。未在有效期内完成整改的，按各专业不同情况扣除相应比例质保金，具体执行方式参考附录 A《各专业质保期管理考核标准》相关内容。

承包商合同中涉及培训项目，参照《员工培训管理办法》对承包商培训内容进行考评，考评平均分低于 80分的，发生一次扣除质保金20000元。

### 7.3 技术资料考核内容

承包商须按《新线工程交接管理办法》相关要求，在规定时间内按要求提交技术资料，包括图纸、维护使用手册、故障处理手册等，并对提供的技术资料有效性负责。如发现因技术资料问题造成的设备、设施损坏，由责任单位对造成的损失负全部责任。

#### 7.3.1 施工工程技术资料

施工工程技术主要资料，原则上须在开通初期运营前按各专业资料移交清单办理移交，若因工程建设竣工图纸滞后客观原因需延迟移交的，承包商提前与运营协商，明确具体移交时间，逾期未移交，每延迟1天扣除1000元质保金。

#### 7.3.2 专业设备技术资料

专业设备电子版技术资料须在系统或设备“三权移交”（或预验收）完成前10个工作日提交；专业设备纸质技术资料须在开通初期运营前按各专业资料移交清单办理移交，逾期按未移交，每延迟1天扣除1000元质保金。

质保期间承包商由于技术升级导致的设施设备软件或硬件更新，技术资料发生相应变化，需在升级改造完成之日起 30 个工作日内提交更新后技术资料，每延迟1天扣除1000元质保金。

### 7.4 备品备件与专用工具考核内容

7.4.1 承包商须按《新线工程交接管理办法》相关要求，在规定时间内按要求提交备品备件、专用工具；原则上须在开通初期运营前备品备件须按供货要求完成移交；若因备品备件及专用工具需分批移交或备品备件存在质量保证期运营要求延迟移交的，承包商需提前与运营协商，明确具体移交时间，逾期未移交，每延迟 1 天扣除要求未移交物资价值总额 1%的质保金。备品备件、专用工具存在质量问题，需更换的，逾期未移交，每延迟 1 天扣除所更换物资价值总额 1%的质保金。

7.4.2 在质保期间，承包商应为其维修工作自备材料、备品备件和工器具，对于未配备相应备品备件及专用工器具的，按照附录 A《各专业质保期管理考核标准》中工器具及材料备件要求相关内容执行。

### 7.5 安全及施工管理考核内容

7.5.1 由于承包商原因造成设施设备损失，已构成事故的按照《安全生产事故调查处理规则》进行处理，未达到构成事故条件的赔偿全部损失。

7.5.2 违反运营公司《施工检修管理办法》、《承包商作业安全管理办法》等其

它安全管理规定，按照有关规定考核。

7.5.3 相应考核扣罚，不免除有关作业主合同安全责任处罚条款。

## 7.6 其他注意事项

承包商在质保期内履行服务过程中，按照附录 A《各专业质保期管理考核标准》在发生考核扣款，设施设备维护部门需填写《质保期承包商履行告知单》（附录D），通过邮件形式告知承包商项目经理及建设管理部门，同时抄送设施设备维护部门相关领导。

## 8 评分方式

8.1 除质保金扣罚制外，对承包商进行 100 分量化考核评分，对应附录 H《承包商综合考核表》，就承包商在功能完整性、缺陷整改情况、维修服务、技术资料、备品备件、安全责任等方面表现进行考核，承包商满足所有考核要求的，得 100 分。总承包合同应按工区开展综合考评。

8.2 所扣分值在附录 H《承包商综合考核表》中对应项目中扣除，对应项目分值扣完后默认该项不再扣分。

8.3 承包商考核每季度考核一次，由设施设备维护部门按建设合同（总承包合同应按工区进行）建立、填写附录 H《承包商综合考核表》，季度考核结果汇总填写附录 I《建设合同质保期承包商综合考评汇总表》，报至归口管理部门审核，年度考核参考季度评分均值进行综合评定。

8.4 对于技术资料、备品备件及专用工器具按照《新线工程交接管理办法》完成相关手续办理情况的，若无对应合同范围内变更新增或技术升级改造，以该项满分计入季度综合考评。

8.5 承包商评价结果分为优、良、合格、不合格 4 个等级，考核评价标准如下：  
优：95 分（含）以上；

良：80 分（含）至 95 分（不含）；

合格：60 分（含）至 80 分（不含）； 不合格：60 分以下。

8.6 质保期内出现以下情况的，直接评定为“不合格”。

8.6.1 因承包商原因导致事苗及以上安全生产事件，或造成 10 万以上直接经济损失，或引发治安事件。

8.6.2 承包商在履行质保期责任期间，承包商接设施设备维护部门整改通知 1 个月（30 天以上）未完成缺陷整改（不可抗力除外）或售后服务长期缺失。

8.7 各承包商评价结果，将作为承包商选择的重要参考依据。

## 9 出质保办理要求

9.1 质保期管理期间，设施设备维护部门应持续对接承包商开展缺陷或漏项整改工作。

9.2 质保期满前 1 个月，由技术总部告知承包商出质保办理流程，内容详见附录 M《出质保办理流程告知单》。

9.3 质保期满后，承包商对接技术总部启动出质保程序，技术总部应于1个工作日内针对是否具备出质保条件（合同资料齐全、质保期满）进行确认反馈，如符合条件，则启动出质保运营确认流程。

9.4 原则上，运营公司于启动出质保运营确认流程后 30 个工作日内出具《设备（工程）出质保运营确认单》，各节点办理时限要求如下：

9.4.1 技术总部、财务总部、设施设备维护部门应于 3 个工作日内完成出建设合同质保期承包商履约情况确认（含技术资料移交、计量工器具送检，备品备件接收及借用，工程建设问题的梳理、整改完成情况的认定、自主维修费用评估等）并反馈至质保期合同管理牵头部门。

9.4.2 完成质保期承包商履约情况确认后，牵头部门于 10 个工作日内完成遗留问题整改情况和质量缺陷整治费最终认定。牵头部门应对接承包商限期完成遗留问题整改，未完成整改的遗留问题，由建设管理部门、承包商签定质量缺陷整治双方协议（见附录L），委托运营公司继续就遗留问题进行整改，承包商在协议签订之日后由建设管理部门在质保金中扣除质量缺陷整治费，质量缺陷整治费参照附录 M《自主维修费和质量缺陷整治费计算标准》进行评估。

9.4.3 完成出质保条件确认及费用评估后，牵头部门应于 5 个工作日内完成生产公司班子会审议。

9.4.4 通过生产公司班子会审议后，牵头部门应于1个工作日内发起《设备（工程）出质保运营确认单》内部会签流程，技术总部、财务总部、配合部门应于2个工作日完成流程会签，由牵头部门分管领导签批。

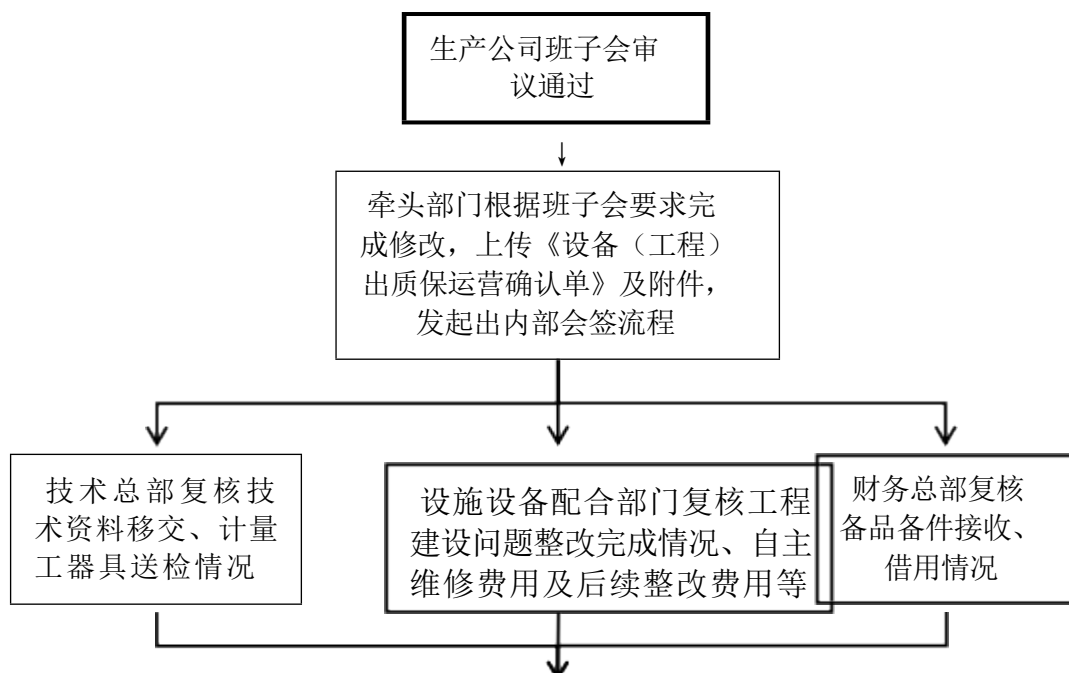


图1 《设备(工程)出质保运营确认单》内部会签流程图

9.4.5 完成内部会签后，牵头部门于1个工作日内将纸质《设备（工程）出质保运营确认单》及相关附件移交技术总部，由技术总部根据分级审批权限完成《设备（工程）出质保运营确认单》签批。

9.5 分级审批权限

根据建设合同签订金额，将出质保审批分为以下两级。

9.5.1 建设合同签订金额在1亿元及以上的，由运营公司董事长、总经理签批。

9.5.2 建设合同签订金额在1亿元以下的，由运营公司质保期归口管理部门分管领导签批。

9.6 按照《设施设备维修及使用接口管理办法》中设施设备归属划分，原则上以维修主体、核心设施设备维修主体、属地管理主体顺序划分建设合同质保期管理牵头部门，具体划分详见附录 K《质保期合同管理划分明细表》，由牵头部门生产公司召集，其它生产公司（总部）主要负责人列席会议。质保期合同管理划分存在异议的由归口管理部门牵头确定。

9.7 质保期内涉及备件产品更新迭代、遗留问题短期无法解决等问题，由设施设备维护部门于质保期结束前对接建设管理单位业主代表，召开出质保专项会议协商出质保方案后，按照 9.4、9.5、9.6 条款执行。

9.8 《设备（工程）出质保运营确认单》办理所需附件参照表 1《出质保办理文件清单》所示。

表1 出质保办理文件清单

文件名称
设备（工程）出质保运营确认单（附录C）
质保期承包商履行告知单（附录D）
既有线质保期工程建设问题整改情况汇总表（附录J）
杭州地铁X号线质量缺陷委托整治双方协议（附录L）
第三方出具的质量缺陷整治费用评估说明

9.9 质保期满后，由运营公司确认相关缺陷或漏项均已整改完成，承包商方可申请支付质保金。

9.10 工程建设项目质保金核扣金额超过质保金的，建设管理单位应按合同约定向承包商进行索赔。

10 设施设备问题整改机制

## 10.1 新线建设问题

10.1.1 在建设合同质保期开始前，由设施设备维护部门根据《新线工程交接管理办法》中遗留问题的分类标准（A 类/B 类/C 类）对新线建设问题进行分类，经建设管理部门、承包商、运营公司协商约定整改完成时间，由设施设备维护部门牵头协调整改，对整改进展做好跟进反馈。工程项目单位工程验收或预验收时存在的新线建设问题完成整改，经建设管理部门验收通过后，进入质保期。

## 10.2 质保期内问题

10.2.1 质保期内，由设施设备维护部门根据《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》牵头协调整改发现的设施设备问题，对照“7 考核内容”及附录 A《各专业质保期管理考核标准》的考核要求，以附录 D《质保期承包商履行告知单》告知承包商在质保期间的考核记录，并做好记录保存。

10.2.2 在运营公司办理建设合同出质保流程时，由设施设备维护部门根据《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》牵头对质保期内设施设备问题整改情况进行核对确认，对出质保期未完成整改的设施设备问题按照 M《自主维修费和质量缺陷整治费计算标准》评估质量缺陷整治费，在质保金中扣除相应费用。

## 10.3 出质保后问题

在设施设备出质保运营确认流程办理完成后，由设施设备维护部门按照运营自主或委外维修方式，牵头组织对设施设备遗留缺陷问题进行闭环整改，并纳入运营设施设备质量管控中跟进落实。

设施设备已出质保，后续又发现保修期内的设施设备问题，若承包商未履行维修义务的，应通过法律途径解决。工程保修期限参照《建设工程质量管理条例》第四十条相关要求执行。

## 11 监督和检查

### 11.1 日常检查

技术总部按月抽查质保期管理情况，主要包含以下几个内容：

11.1.1 检查《质保期承包商履行告知单》、《承包商服务人员检查记录表》、《承包商考核扣款汇总表》等质保期台账，主要要求如下。

11.1.1.1 应对照附录 A《各专业质保期管理考核标准》中服务人员要求，按月抽查承包商服务人员现场考勤并填写《承包商服务人员检查记录表》，针对不满足质保期要求的，以附录 D《质保期承包商履行告知单》告知承包商在质保期间的考核记录，并做好记录保存。

11.1.1.2 应按建设合同建立、填写《承包商考核扣款汇总表》，如实记录承包商考核情况。

11.1.1.3 应按要求填写《质保期承包商履行告知单》，核扣金额符合“7 考核

内容 ” 及附录 A《各专业质保期管理考核标准》的考核要求。

#### 11.1.2 检查质保期内问题承包商考核执行情况

针对质保期内发现的设施设备问题，对照“7 考核内容 ” 及附录 A《各专业质保期管理考核标准》的考核要求，以附录 D《质保期承包商履行告知单》告知承包商在质保期间的考核记录，并做好记录保存。

#### 11.2 出质保办理情况专项检查

11.2.1 检查《设备（工程）出质保运营确认单》填写是否正确，办理时限是否满足 9.4 各节点办理时限要求。

11.2.2 设施设备维护部门完成内部会签流程后，技术总部于运营公司领导签批前抽查《设备（工程）出质保运营确认单》及附件中承包商考核扣款情况是否符合本办法的要求。

11.3 质保期管理过程中，发生以下情况，由技术总部进行考核。

11.3.1 提报的重要数据严重延误或出现关键错漏，每次扣 0.5 分，影响公司决策、重要工作开展或其他不良影响，每次扣 1 分。若存在违章、违纪的情况，由各总部、生产公司依据相关制度对责任人落实考核。

11.3.2 未按要求填写、发送、存档《质保期承包商履行告知单》的，每次扣 0.5 分；

11.3.3 未按要求时间节点反馈质保期承包商履约情况，每次扣 0.5 分；

11.3.4 启动出质保运营确认流程后，未按 9.4 各节点办理时限要求完成的出质保办理，每次扣 0.5 分。

11.3.5 未正确填写《设备（工程）出质保运营确认单》，导致出质保运营确认流程退回的，每次扣 0.5 分；

#### 11.4 监督与协调

建设合同出质保运营确认流程办理期间，设协调、监督电话和邮箱，承包商有权对出质保办理过程中的运营公司存在问题提出建议、批评、检举等，由技术总部负责协调解决出质保办理过程中承包商反映的问题。

质保期协调、监督邮箱：yyzbq\_jd@hzm metro.com

### A3 高压供电系统质保期管理考核标准

#### 1 施工类质保期管理

##### 1.1 服务人员要求

1.1.1 常驻杭州项目部按主变电站每标段至少 2 人、车站变电所每标段至少 6 人配置（至少有 1 名为参与变电系统施工的技术人员），运营每月抽查现场考勤，发现不满足要求按每人每次扣除质保金 500 元。

##### 1.2 工器具及材料备件要求

1.2.1 因缺少工器具及备件未造成行车实际影响的故障，每次扣除质保金 1000 元。

1.2.2 因缺少工器具及备件造成行车实际影响的故障，每次扣除质保金 5000 元。

1.2.3 因现场需要临时借用运营公司工器具及备件材料，应在借用之时起 24 小时内归还，逾期未归还视为“缺少工器具及备件”，按 1.2.1、1.2.2 执行。

1.2.4 借用运营公司工器具及备件材料，超出 7 天的，每延迟 1 天扣除备件价格 1% 的质保金，不满 1 天按 1 天计。

##### 1.3 响应及时性要求

1.3.1 接报故障后，应在 2 小时内到达现场，如未能按要求达到，每延迟 1 小时扣除质保金 500 元，不满 1 小时按 1 小时计。

##### 1.4 维修服务质量要求

1.4.1 对非影响行车的故障，到达现场之后应在 24 小时内临时修复。未能按要求修复的，扣除质保金 1000 元。

1.4.2 对非影响行车的故障，到达现场之后应在 72 小时内完全修复。未能按要求修复的，扣除质保金 2000 元。超出 7 天未完全修复，每延迟 1 天扣除质保金 500 元，不满 1 天按 1 天计，直至完全修复为止。

1.4.3 对影响行车的故障，到达现场之后应在 4 小时内临时修复。未能按要求修复的，扣除质保金 5000 元。

1.4.4 对影响行车的故障，到达现场之后应在 24 小时内完全修复。未能按要求修复的，扣除质保金 10000 元。超出 3 天未完全修复，每延迟 1 天扣除质保金 1000 元，不满 1 天按 1 天计，直至完全修复为止。

1.4.5 对造成设备损坏的，按设备实际损失价值赔偿。

#### 2 设备采购类质保期管理

##### 2.1 工器具及材料备件要求

2.1.1 因缺少工器具及备件未造成行车实际影响的故障，每次扣除质保金 500 元。

2.1.2 因缺少工器具及备件造成行车实际影响的故障，每次扣除质保金 2000 元。

2.1.3 因现场需要临时借用运营公司工器具及备件材料，应在借用之时起 24 小时内

归还，逾期未归还视为“缺少工器具及备件”，按 2.1.1、2.1.2 执行。

2.1.4 借用运营公司工器具及备件材料，超出 7 天的，每天扣除备件价格 1%的 质保金，不满 1 天按 1 天计。

## 2.2 响应及时性要求

2.2.1 接报故障后，应在 2 小时内响应、24 小时内到达现场，如未能按要求达到，每延迟 1 小时扣除质保金 200 元，不满 1 小时按 1 小时计。

## 2.3 维修服务质量要求

2.3.1 对非影响行车的故障，应在到达现场后 24 小时内临时修复。未能按要求修复的，扣除质保金 500 元。

2.3.2 对非影响行车的故障，应在到达现场后 72 小时内完全修复。未能按要求修复的，扣除质保金 1000 元。超出 7 天未完全修复，每延迟 1 天扣除质保金 500 元，不满 1 天按 1 天计，直至完全修复为止。

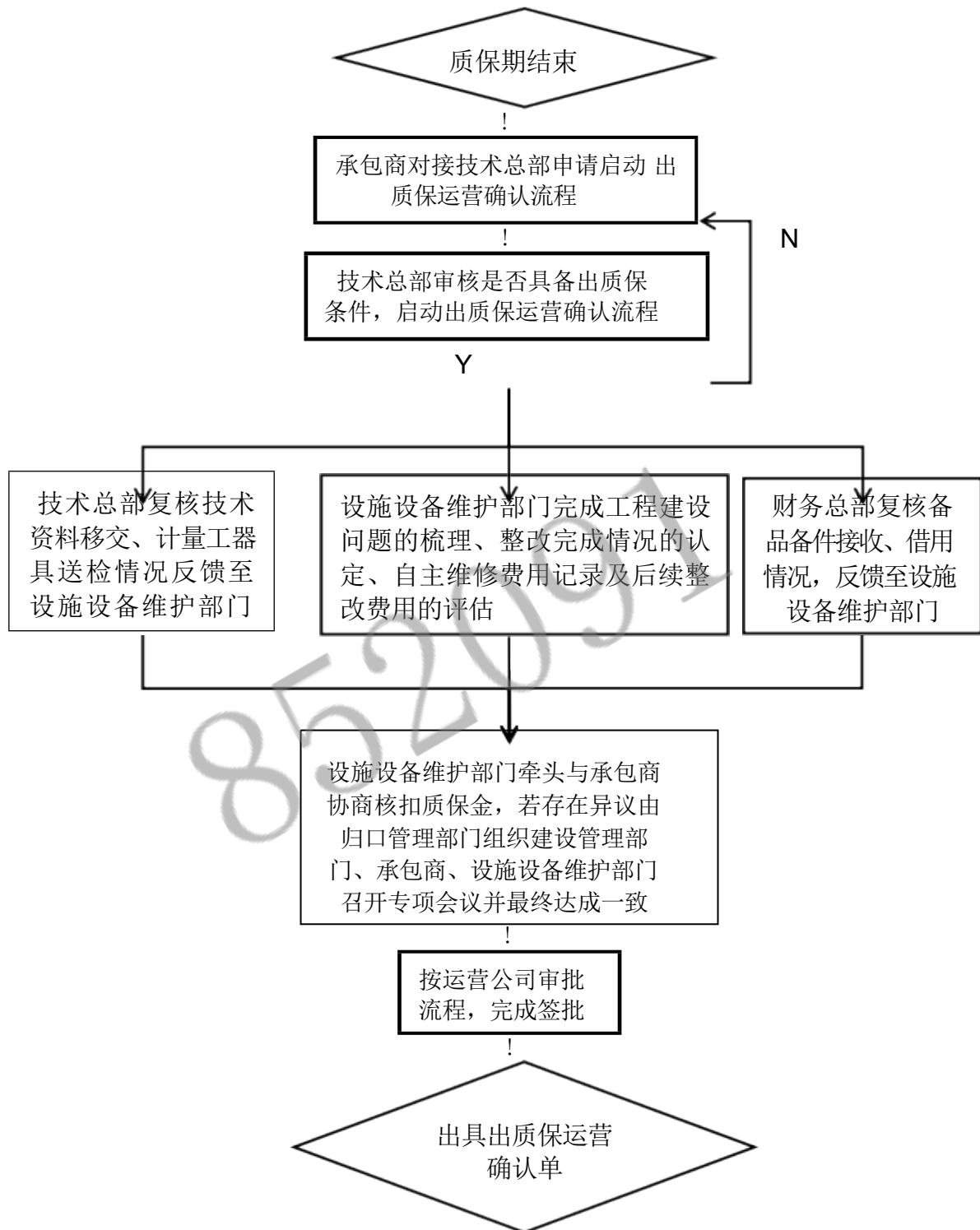
2.3.3 对影响行车的故障，应在到达现场后 15 分钟内临时修复。未能按要求修复的，扣除质保金 2000 元。

2.3.4 对影响行车的故障，应在到达现场后 24 小时内完全修复。未能按要求修复的，扣除质保金 4000 元。超出 3 天未完全修复，每延迟 1 天扣除质保金 500 元，不满 1 天按 1 天计，直至完全修复为止。

2.3.5 对造成设备损坏的，按设备实际损失价值赔偿。



设备（工程）出质保运营确认流程图



## 附录 C

Q/HDYY-G-JS-Z05-0015-2022 • B3-01

### 设备(工程)出质保运营确认单

合同名称:

合同编号:

质保开始日期:

合同规定质保终止日期:

确 认 内 容	<p>1、合同内容执行情况:</p> <p>含合同金额、质保期起止时间、出质保范围等</p> <p>2、质保期承包商履约情况:</p> <p>质保期内针对承包商工程建设问题、设施设备故障处理情况,运营公司发出的《承包商履行告知单》共 X 份,合计扣款 X 元。质保期内运营自主维修 X 次,维修费用合计 X 元。</p> <p>3、遗留缺陷或漏项情况:</p> <p>截至质保期满,本工程共剩余X项遗留问题未完成整改,后续维修费用合计X元。</p> <p>4、备品备件及工器具接收、借用情况:</p> <p>本合同需移交备品备件 X 件、工器具 X 件,是否已全部完成移交,是否按时完成移交,合计扣款 X 元;质保期内是否存在备品备件及工器具借用情况,合计扣款 X 元。</p> <p>5、技术资料移交、计量器具送检情况:</p> <p>本合同需移交技术资料 X 份,是否已全部完成移交,是否按时完成移交,合计扣款 X 元;本工程需送检计量器具 X 件,是否已全部送检,合计扣款 X 元。</p> <p>6、质保金核扣情况说明:</p> <p>结合上述确认情况,XXXX 年 XX 月 XX 日经生产公司班子会审议,本合同共需扣除质保金 X 元,核扣金额明细详见附件。</p> <p>7、其它说明:</p>
承 包 商	<p>签字:</p> <p>(公章)</p>

	<div>日期：      年      月      日</div>
运营公司	<div>签批意见：</div> <div> <div>签字：</div> <div>(公章)</div> <div>日期：      年      月      日</div> </div>

注：1、本确认单涉及同一合同分段出质保确认情况，需在合同名称中明确出质保范围；

2、本确认单一式4份，建设单位2份，运营单位2份。

3、本记录归档方式纸质，归档周期12个月，保存期限36个月。

附录 D

附录D

质保期承包商履行告知单

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-02

NO:

基本信息

设施/设备名称		所在区域	
承包商		责任人电话	
服务申请时间	年 月 日	开始/完成时间	月 日— 月 日
所属合同		项目/合同号	

工作任务

服务类型	<input type="checkbox"/> 问题整改 <input type="checkbox"/> 故障维修 <input type="checkbox"/> 日常保养 <input type="checkbox"/> 配合施工 <input type="checkbox"/> 其它
响应级别	<input type="checkbox"/> 紧急 <input type="checkbox"/> 非紧急 <input type="checkbox"/> 其它
服务内容及完成情况（概括主要内容，有需要请另附详细报告）	
服务内容：	
完成情况：	

运营确认

考核内容	<input type="checkbox"/> 工程建设问题修复 <input type="checkbox"/> 维护服务 <input type="checkbox"/> 技术资料移交 <input type="checkbox"/> 备品备件 与专用工具移交 <input type="checkbox"/> 安全与施工管理 <input type="checkbox"/> 其它	
服务情况	1、服务人员到岗情况确认（响应时间、到岗人员） <input type="checkbox"/> 满足要求 <input type="checkbox"/> 未满足要求 2、工作完成情况确认 <input type="checkbox"/> 已完成 <input type="checkbox"/> 基本完成 <input type="checkbox"/> 未完成 3、工作服务质量情况确认 <input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 不满意 4、质保金扣除情况  5、其它意见及建议：	运营签名：   日期：

注：1. 运营签名需工班长以上人员签名；  
2. 本告知单由各设施设备维保部门保存 2 年。  
3. 本记录归档方式 纸质，归档周期 24 个月，保存期限 24 个月。

附录 E

附录E

XXXX年XX月承包商考核扣款情况统计表

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-03

序号	合同名称	合同编号	质保期起止时间	合约方 (责任单位)	考核类型	考核扣款金 额	责任部室	责任人 (电话)	附件 (履行告知单)
1	机电设施设 备参考《质保 期合同清单》 填写; 工程土 建 暂 无 合 同 清单可对应, 若不知可空	机电设施设备 参考《质保期 合同清单》填 写; 工程土建 暂 无 合 同 清 单可对应, 若 不知可空	XXXX年XX月XX 日 至 XXXX年XX月XX 日	/	工程建设问 题 修复/维 修及服 务/ 安全与施工 管理等	/	/	/	/
注: 本记录归档方式_电子_, 归档周期_24_个月, 保存期限_24_个月。									

附录F

承包商考核扣款汇总表

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-04

合同名称：合同编号：年份：日期：

扣款金额		月份	1	2	3	一 季度	4	5	6	二 季度	7	8	9	三 季度	10	11	12	四 季度	年度
考核项目																			
1	工程建设问题修复																		
2	维修及服务																		
3	技术资料交接																		
4	备品备件与专用工具																		
5	安全与施工管理																		
总计																			
运营签名																			
注：1. 运营签名需工班长以上人员签名；2. 本记录归档方式纸质，归档周期12个月，保存期限36个月。																			

附录G

承包商服务人员检查记录表

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-05

合同名称:

合同编号:

序号	服务人员要求	服务人员信息	是否满足要求	检查日期	现场检查人员签字	复核签字
1	电客车常驻杭州项目部8人（牵引系统标2人以上）以上，其中1名为技术主管		是/否			
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

1. 质保期合同管理牵头部门按月抽查现场考勤，发现不满足要求按每人每次扣除质保金 500 元。 2. 复核签字需工班长以上人员签名。
3. 本告知单由各设施设备维保部门保存 2 年。
4. 本记录归档方式纸质，归档周期24个月，保存期限24个月。

附录H

承包商综合考核表

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-06

合同名称：

合同编号：

日期：

	考核项目	考核原则	对应条款	扣除分值	备注
1	工工程建设问题修复	工程建设问题是否达到设计规范、技术规格书对应要求，是否在相关会议中所落实的时间内有效完成整改。	7.1		
2	维修及服务	质保期内承包商承诺的维修服务队伍到岗人员数量、到岗人员技术水平须满足合同或相关会议纪要相关要求。承包商须保证在买方服务呼唤时，在指定的时间内开展并完成维修服务，保证设备运行良好。	7.2		
3	技术资料交接	技术资料是否按《新线工程交接管理办法》的相关要求在开通初期运营前提交。	7.3		
4	备品备件与专用工具	备品备件、专用工具是否按《新线工程交接管理办法》的相关要求开通初期运营前提交，是否存在质量问题。	7.4		
5	安全与施工管理	安全管理是否按运营公司相关规章制度进行施工作业，是否发生因安全管理原因引起设施设备及配件损坏、丢失。	7.5		
合计					

注：1. 考核期内，承包商未产生考核项的，按满分 100 分计算；

2. 考核期内，承包商在对应的考核项中，每发生一次 200 元及以下扣款的，在对应的总分中扣除 0.2 分；每发生一次 200 元以上 500 元及以下扣款的，在总分中扣除 0.5 分；每发生一次 500 元以上 1000 元及以下扣款的，在总分中扣除 1 分；每发生一次 1000 元以上 2000 元及以下扣款的，在总分中扣除 2 分；每发生一次 2000 元以上 5000 元及以下扣款的，在总分中扣除 3 分；每发生一次 5000 元以上（不包含 5000 元）扣款的，在总分中扣除 5 分。

3. 本记录归档方式 电子，归档周期 24 个月，保存期限 24 个月。



XXXX 年X季度建设合同质保期承包商综合考评汇总表

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-07

序号	合同名称	合同编号	质保期起止时间	建设管理部门	业主代表	合约方 (责任单位)	运营监管部门	运营监管部门 门联络人 (电话)	评价得分	评价等级	备注
1	机电设施设备参考 《质保期合同清单》 填写；工程土建暂无 合同清单可对应，若 不知可空	机电设施设备参考 《质保期合同清单》 填写；工程土建暂无 合同清单可对应，若 不知可空	XXXX 年 XX 月 XX 日至 XXXX 年XX月XX 日			/	/	/	/	/	/

注：本记录归档方式电子，归档周期24个月，保存期限24个月。

既有线质保期工程建设问题整改情况汇总表

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-08

序号	合同名称	合同编号	质保期起止时间	区域/设备	位置/子系统	问题	跟进情况	发现/通报时间	合约方(责任单位)	运营公司		所需费用		备注(相关会议纪要、联系单、相关费用说明)
										责任部室	责任人(电话)	已产生费用	待产生费用	
1	机电设施设备参考《质保期合同清单》填写,工程土建暂无合同清单可对应,若不知可空	机电设施设备参考《质保期合同清单》填写,工程土建暂无合同清单可对应,若不知可空		X线全线/XX车站/OCC/X综合楼/XXDCC/X线XX区间	系统名称	问题详细描述(包括工程土建、机电设施设备安装等)其中工程土建施工遗留问题以车站、区间为单位梳理,问题包括:1、已整改完成的,但运营公司产生相关人力物力,消耗相关物料,或借用相关备品备件未归还的;2、未完成整改的。	已整改/整改中/未整改	XX年XX月XX日				遗留问题由运营自行已整改/运营配合已整改所发生的费用(包含未归还备品备件、物料、人工费用等),运营为临时克服该问题/预防该问题造成后果已花费的金额	此问题若由运营自行整改/委托第三方进行整改时可能发生的费用(包含未归还物料、人工费用等),未移交资料/备品备件等对应金额	此问题是否有会议已落实相关要求/是否通过联系单反馈,若有需注明;相关费用的计算方式;自主维修涉及物资领用及委外维修情况,需注明对应的出库单号及合同系统支付编号。

注：此表格需附于《设备(工程)出质保运营确认单》后作为出质保确认扣款明细材料；  
本记录归档方式 纸质 ，归档周期 12 个月，保存期限 36个月。

承包商：（签章）

业主代表：（签章）

设施设备维护部门：（签章）

质保期合同管理划分明细表

序号	项目	专业	合同内容	牵头部门	配合部门
1	设备类	信号系统	信号系统设备	维保公司	系统保障总部
2		供电系统	35kV GIS 开关柜 变电所综合自动化系统 1500V 直流开关柜 整流器、整流变压器和配电变压器 再生能源吸收装置	维保公司	/
3		通信系统	传输、电话、广播、时钟、电源、PIS(含屏)、无线数字 集群 CCTV、视频会议	维保公司	系统保障总部
4		综合监控系统	含 ISCS、FAS、BAS、ACS	客运公司	系统保障总部
5		弱电电源系统	综合监控、通信、AFC 不间断电源系统（UPS、电池及电源管理系统）	维保公司	客运公司 系统保障总部
6		自动售检票系统	AFC 系统（不含票亭）	客运公司	系统保障总部
7		给排水系统	清水泵、消防泵、潜水泵	客运公司	维保公司
8		车辆 安检设备 通风空调系统 低压动力照明系统 防火门、卷帘 装 修（天地墙）	车辆整车及牵引系统 安检设备采购及安装 轴流风机和消声器、组合式风阀、单体风阀、防火阀；组合式空调机组和新风机组； 蒸发冷空调机组 应急电源柜；LED 灯具（含光源） 防火门和防火卷帘	客运公司	/

序号	项目	专业	合同内容	牵头部门	配合部门
		导向及广告灯箱 站台门 自动扶梯和电梯设备	铝合金吊顶及龙骨系统；石材；搪瓷钢板及干挂系统；导向标识、票亭；广告灯箱；站台门设备 扶梯、电梯设备		
9		车辆段工艺设备	固定式架车机、列车清洗机、不落轮旋床、立体仓储、轮对及受电弓检测、调车机车、平板车、救援设备、综合检测设备、工机具等	客运公司	维保公司
10		车辆段场综合施工标	综合楼、司机公寓、物资库等土建结构、机电安装、道路恢复、绿化、围闭等	客运公司	维保公司
11		通信系统、AFC 系统、导向、票亭和广告灯箱、综合监控和气灭施工	专用通信、公安通信系统、OA 系统、AFC 系统、导向、票亭、广告灯箱、综合监控集成和气灭安装施工	客运公司	系统保障总部 维保公司
12		车站（含区间）设备安装及装修施工	车站及其区间（既有土建改造、装修、风水电、地面四小件、出入口附属钢结构）	客运公司	维保公司
13	施工类	土建工程	车站及区间土建工程	维保公司	客运公司
14		轨道工程	轨道工程	维保公司	/
15		人防工程	人防防护设备工程安装	客运公司	维保公司
16		高架车站钢雨棚及幕墙施工	高架车站钢雨棚及幕墙施工	维保公司	客运公司
17		供电系统施工	35kV 变电所、接触网、环网电缆、杂散电流腐蚀防护、可视化接地、疏散平台施工安装	维保公司	/
18		信号系统施工	正线信号系统施工和停车场微机联锁系统（如包含站台门施工）	维保公司	客运公司 系统保障总部
19		站台门施工	正线站台门施工	客运公司	/

杭州地铁X号线质量缺陷委托整治双方协议

YYZL-G-JS-Z05-0015 • B3-09

甲方：杭州市地铁集团有限责任公司

乙方：

地址：

地址：

邮编：

邮编：

联系电话：

联系电话：

传真：

传真：

开户行：

开户行：

银行账号：

银行账号：

由乙方承建的杭州地铁X号线XXXX系统/工程

在工程质量缺陷责任期内\_\_\_\_\_（可填内容包括但不限于电客车、工程车及工艺设备、高压供电系统、接触网、疏散平台、轨道、土建结构、人防防护设备、防淹门、房建装修（含出入口钢结构、防火门、卷帘门、搪瓷钢板）、风水电（含给排水及水消防系统、通风空调、低压动照）、广告灯箱、导向、安检、灯具、屏蔽门、自动扶梯、电梯、自动人行道设备、信号系统、通信系统（含专用通信、PIS、DAS、公安通信、计算机网络系统）、综合监控系统（含综合监控集成、气体灭火、弱电系统集成）、AFC系统等）存在的质量缺陷，受多种因素影响，乙方难以及时发现并全部处理，已经对运营安全带来隐患，对运营服务产生负面影响。为及时消除质量安全隐患，保证地铁运营安全及运营服务质量，经协商一致，乙方委托甲方运营管理部门（运营公司）

负责安排第三方进行质量缺陷整治，双方就此达成如下协议：

术语定义：

1、质量缺陷整治费：甲乙双方协商确定的质量缺陷整治包干费用，包括但不限于施工整治费用、施工监督费用（施工监理费、施工监管费）等。

2、施工整治费用：指乙方委托甲方安排第三方处理的质量缺陷问题直接相关的材料费、人工费、交通费等费用（不包含施工监理费、施工监管费）。

3、施工监督费用：指甲方在解决质量缺陷过程中发生的监理费用（如有）及甲方运营管理部门（运营公司）配合施工监管（接挂地线等施工）费用。

## 一、整改涉及的相关费用及支付方式

### （一）整改涉及的相关费用

1、本协议针对\_\_\_\_\_车站/区间，\_\_\_\_\_工作，由乙方委托甲方运营管理部门（运营公司）负责安排落实第三方进行质量缺陷整治工作，由乙方向甲方支付缺陷质量整治费。质量缺陷整治费用包括但不限于施工整治费用、施工监督费用。该费用作为该标段质量缺陷整治的包干费用（在实际整治过程中，若实际发生的整治费用多于或少于该协议费用，均不作调整）。

2、本次质量缺陷整治费用为人民币（大写）\_\_\_\_\_元（¥\_\_\_\_\_.00），其中\_\_\_\_\_站\_\_\_\_\_元，\_\_\_\_\_区间\_\_\_\_\_元。

### （二）支付方式

甲方建设管理部门（机电设备部/工程部）从甲乙双方签订的建设合同或其他合同涉及的款项（包括但不限于质保金、履约担保金或者其他应付款项）中扣除，并将该金额支付给甲方运营管理部门（运营公司）。

## 二、权利与义务

### （一）甲方的权利与义务

1、甲方建设管理部门（机电设备部/工程部）的权利与义务：

a、协调乙方向甲方运营管理部门（运营公司）按本协议约定支付质量缺陷整治费用的相关事宜。

b、参与全线（车站及区间）质量缺陷的监督及验收工作。

2、甲方运营管理部门（运营公司）的权利与义务：

a、及时安排落实人员进行全线（车站及区间）质量缺陷的整治工作；甲方运营管理部门（运营公司）安排监管人员，如有必要，委托监理单位针对全线（车站及区间）质量缺陷进行监督，并组织验收工作。

b、因地铁\_\_\_\_号线的缺陷整改项目涉及多个标段和施工方，甲方运营管理部门（运营公司）有权综合统筹安排整改方式。

c、本协议涉及的整改内容（\_\_\_\_\_），甲方运营管理部门（运营公

司)负责安排第三方整治,并有权综合统筹调配使用质量缺陷整治费。

### (三) 乙方的权利与义务:

1、乙方支付甲方运营管理部门(运营公司)质量缺陷整治费用后,(可填内容包括但不限于车辆、轨道、结构、房建、风水电、供电、通信、信号、AFC、FAS、BAS、ISCS、ACS、屏蔽门、电扶梯等)质量缺陷整治工作由甲方运营管理部门(运营公司)负责。

2、在缺陷整治过程中应甲方要求,乙方应提供必要的技术支持。

### 三、违约责任

因乙方未按本协议约定履行支付义务导致甲方运营管理部门(运营公司)不能及时安排整改工作而造成的任何损失均由乙方承担。

### 四、特别约定

双方签署本协议视为乙方同意由甲方委托第三方对缺陷进行整治,本协议的签订并不免除、减轻或缩短乙方在双方签订的建设合同或其它合同(含采购合同、施工合同、服务合同等)中所作出的质保期承诺及应承担的义务。如国家法律、法规、规章规定的质保期限高于双方签订的合同中的约定的,按国家法律、法规、规章执行。(根据《建设工程质量管理条例》及有关规定,房屋建筑和市政基础设施工程实行质量责任制,地基基础和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限。)

### 五、其他条款

1、本协议一式\_\_\_\_份,甲方执\_\_\_\_份,乙执\_\_\_\_份,自甲乙双方签字盖章后生效;

2、协议履行中产生的争议由双方协商解决,如协商不成可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

附件X:质量缺陷整治费用汇总表(须明确表述各整治项及各整治项所涉及具体内容)

(以下无正文)

---

【本页为签署页】

甲方（盖章）

乙方（盖章）

法定代表人

法定代表人

或授权代理人（签字）：

或授权代理人（签字）：

日期： 年 月 日

日期： 年 月 日

注：本记录归档方式纸质，归档周期12个月，保存期限36个月。



## 附录 M

自主维修费和质量缺陷整治费计算标准

序号	费用名称		计算式	定额单价/费率
1	直接费	人工费	人工工时×综合工费单价	综合工费单价由组织与人力资源总部提供
2		材料费	材料消耗量×材料单价	参照运营公司物资管理系统中最高采购价格
3		设施设备使用费	设施设备使用时长×单位时长单价	设施设备采购合同价格单位时长折旧费+单位时长设施设备检修费、维护费
4		能耗费	水电消耗量×水电综合单价	水: 4.4 元/立方米; 电: 1.1 元/度, 由技术总部最终确认单价
5	间接费	管理费	(人工费+设施设备使用费)×费率	10%
6	税金		(直接费+间接费)×税率	服务类6%、土建维修类9%、设备维修类13%, 由财务总部最终确认税率
物资管理系统中没有记录的物资或者整改缺陷所需额外采购的服务由合约采购总部委托第三方进行造价咨询, 造价咨询费用由承包商承担。				

出质保办理流程告知单

1. 建设合同承包商或建设管理部门业主代表至少于质保期满前 10 个工作日将合同（扫描电子版）、招投标文件、预验收证书等资料发至运营公司技术总部，由运营公司技术总部确认是否具备出质保条件并将相应结果反馈承包商。

2. 符合条件的由运营公司技术总部启动出质保运营确认流程。

3. 承包商应于启动出质保运营确认程序后的 5 个工作日内对接运营公司设施设备维护部门完成遗留问题整改，未完成整改的遗留问题，由承包商、建设管理部门签定质量缺陷整治双方协议，委托运营公司继续就遗留问题进行整改。质量缺陷整治费由运营公司委托第三方进行造价咨询，造价咨询费用由承包商承担。

4. 承包商需配合运营设施设备维护部门经办人起草《设备(工程)出质保运营确认单》（原件一式四份），承包商签字盖公章。

5. 运营公司设施设备维护部门经办人将在《设备(工程)出质保运营确认单》中“遗留缺陷的解决情况”项内注明核扣质保金总额，并核算每项遗留缺陷整治费用填写入《既有线质保期工程建设问题整改情况汇总表》中, 承包商应签字盖章确认。

6. 经办人将起草好的“设备(工程)出质保运营确认单”（原件一式四份，双面打印）和“既有线质保期工程建设问题整改情况汇总表”（原件一式四份）发承包商确认签字盖公章；

承包商应积极完成遗留问题整改、质量缺陷整治费用确认、《设备(工程)出质保运营确认单》及附件签字盖章工作。原则上，自启动出质保运营确认流程之日起，运营公司于 20 个工作日内出具《设备(工程)出质保运营确认单》。

建设合同出质保运营确认流程办理期间，设协调、监督电话和邮箱，承包商有权对出质保办理过程中的运营公司存在问题提出建议、批评、检举等，由技术总部负责协调出质保办理过程中承包商反映的问题。

质保期协调、监督电话：XXXX-XXXXXXXX

质保期协调、监督邮箱：yyzbqjd@hzm metro.com

表1 出质保运营管理网格

部门	联系人	电话	相关业务
技术总部			计量器具送检情况
			技术资料移交情况
财务总部			备品备件移交、借用情况
客运公司			
维保公司			
系统保障总部			

852091

#### 附加说明

本文件由杭州地铁运营有限公司技术总部负责解释 本文件主

要起草人：王弘毅、袁晓亮、黄文杰

本文件主要审核人：许晶、周涛

852091

附录七：到货表单

设备到货检查、开箱检验、残损记录、交接单及装运通知单（发货通知单）

852091

附录八：备品备件框架三方协议

杭州市城市轨道交通18号线一期工程(含杭州市城市轨道交通3号线二期工程、杭州市城市轨道交通9号线二期工程)非晶合金配电变压器、整流变压器

器及整流器设备合同

备品备件框架三方协议

一、协议书

甲方：杭州市地铁集团有限责任公司

乙方：\_\_\_\_\_

丙方：杭州地铁运营有限公司

根据《中华人民共和国民法典》之规定，经三方充分协商，特订立本框架协议，以便共同遵守。

1、协议范围：杭州市城市轨道交通18号线一期工程(含杭州市城市轨道交通3号线二期工程、杭州市城市轨道交通9号线二期工程)非晶合金配电变压器、整流变压器及整流器设备合同(合同名)(以下简称合同)备品备件(含易损易耗件，下同)的供应及相关服务，具体详见附件1《货物清单》。

2、协议有效期及质量要求：

1) 协议有效期：自协议对应线路初期运营之日起满2年。有效期内协议上限金额为合同备品备件金额或合同设备金额的3%(两者取其高)，结算金额(含增值税)达到上限金额时本协议自行终止。

2) 质量要求：符合国家、行业和地方标准及招标文件《用户需求书》和合同、本协议的相关规定。

3、乙方保证按照合同约定及本协议约定向丙方提供合同货物及其伴随服务。

4、本协议中的词语和术语的含义与下文协议条款中的定义相同。

5、本协议在乙方提供履约担保及三方法定代表人(或其授权代表)签章并加盖单位印章(公章或合同专用章)后正式生效。

6、涉及协议变更事宜，均以加盖三方单位印章(公章或合同专用章)的回复为准，其余印章均不具有法律效力。

7、涉及往来函件确认事项，均以加盖乙、丙双方单位印章（公章或合同专用章）的回复为准，其余印章均不具有法律效力。

8、本协议一式12份，其中正本3份，三方各执1份；副本9份，甲方3份，乙方3份，丙方3份。均具有同等的法律效力。当正本与副本内容有偏离时，以正本为准。

9、本协议签约地为杭州市，签约日期为\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日。

10、未尽事宜，经各方协商一致，签订补充协议。

11、协议附件均为本协议有效组成部分。本协议附件如下：

附件1：货物清单，含下述 3 个投标报价清单：设备组成价格清单；系统设备最小可拆卸单元价格清单；推荐备品备件清单。

附件2：履约担保

甲方： 杭州市地铁集团有限责任公司（盖章）

法定代表人  
或授权代表 （签名或盖章）

地址：

邮政编码：

联系电话：

开户银行：

帐号：

统一社会信  
用代码：

丙方： 杭州地铁运营有限公司（盖章）

法定代表人  
或授权代表 （签名或盖章）

地址： 杭州市上城区德胜东路5277号

邮政编码：

联系电话：

开户银行： 中国建设银行股份有限公司  
杭州秋涛支行营业部

乙方： （盖章）

法定代表  
人或授权代  
表： （签名或盖章）

地址：

邮政编码：

联系电话：

开户银行：

帐号：

统一社会  
信用代码：

帐号： 33050110438609666666

统一社会信  
用代码： 91330102MA7F72672F

852091



## 二、协议条款

### 1. 协议价款

1.1 签约协议暂定含税总金额为人民币（大写）\_\_\_\_\_元（小写：¥\_\_\_\_\_），不含税总金额为人民币（大写）\_\_\_\_\_元（小写：¥\_\_\_\_\_）。本协议采用框架协议模式，仅确定货物综合单价及有可能采购的货物清单，乙方根据丙方每批次交货通知中要求的货物种类、数量按时供货据实结算。本协议上限金额为签约协议价，结算金额（含增值税）达到上限金额时本协议自行终止。

1.2 综合单价包括但不限于货物价格及出厂检验费、检测费用、包装费、所供货物到丙方指定现场的运输费、装卸费、保险费、验收费、培训费（如有）、质保期所需相关的服务费、乙方应负担的一切税费以及协议明示或暗示的所有责任义务和风险的一切费用，除此之外，甲方无需再支付任何费用。货物名称、综合单价等详见附件1《货物清单》。附件1《货物清单》“首检要求”为“非强检”和“强检”的计量器具，其综合单价含首检费用。

1.3 在协议执行过程中，如遇增值税税率调整，均需按综合单价（不含增值税）不变的原则，重新计算含增值税综合单价，调整后的含增值税综合单价=原含增值税综合单价/（1+投标增值税税率）×（1+调整后的增值税税率），并以此作为结算依据，价格计算须在小数点后保留两位，第三位四舍五入。

### 2. 质量保证

2.1 乙方须对所有货物提供符合国家或行业标准的质保服务，货物质保期自该批次货物验收合格之日起满2年。

2.2 在质保期内，所供货物如遇质量问题，乙方需在接到丙方通知后1小时内响应，24小时内赶到现场提供免费服务，并在7个工作日内完成修复或者更换工作。如果乙方未能及时完成修复或者更换工作，丙方有权让其他单位进行修复或者更换，相关费用由乙方承担。

2.3 乙方保证所供货物是原装、全新的，完全符合国家有关标准和协议规定的质量、规格、参数和性能要求，具有“产品合格证”或“产品质量证明书”，严禁提供假冒伪劣产品。

2.4 乙方保证所供货物在正确安装、正常使用和保养的条件下，在其使用寿命内具有良好的性能。

#### 2.5 须首检的计量器具须符合以下要求：

（1）乙方在交货时应提供该项每件计量器具检定证书或校准证书原件及扫描件。

(2) 检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及丙方要求出具。检定(校准)结果须与计量器具的技术指标相符。检定(校准)证书中的送检单位须填写: 杭州地铁运营有限公司。检定(校准)证书出具日期为丙方发出交货通知之后且距送货日期不超过30天。

(3) 在质保期内由于质量问题返修的计量器具, 乙方返还时须重新提供检定证书或校准证书原件及扫描件, 作为维修完成的验收依据。

### 3. 交货期及交货要求

3.1 交货期 协议签订生效后, 备品备件供货自对应线路初期运营之日起2年内完成, 乙方所提供交货期不得大于3个月, 具体以附件1《货物清单》为准。丙方可根据实际需要向乙方发出货物清单中指定货物和数量的交货通知, 乙方接到丙方交货通知后按附件1《货物清单》要求的交货期将货物送达丙方交货地点, 农历腊月十五-次年正月十五不纳入交货期, 交货期最后一日是法定节假日的, 法定节假日结束的次日为交货期截止日。丙方有权调整交货日期, 协议综合单价(不含增值税)不变, 调整以交货通知为准。针对首次首检不合格的计量器具, 在供货时须同时提供首次送检凭证(检测机构出具), 其交货期在原有基础上最多可顺延30天, 超过顺延后交货期的, 则视作供货逾期, 参照本协议12.2条处理。

3.2 交货通知以电子邮件的形式发出, 丙方邮箱为\_\_\_\_\_@hzm metro.com或\_\_\_\_\_@hzm metro.com, 乙方邮箱为\_\_\_\_\_。邮箱如有变更须通知对方。乙方交货时须提供详细的供货清单与交接单, 货物的名称、型号、规格、参数须与协议清单一致。

3.3 交货地点: 丙方物资库, 详见交货通知。

3.4 乙方交付的货物, 应当完全符合交货通知中列明的货物品种、数量和规格、型号、参数要求。否则, 丙方有权拒收货物, 由此引起的风险, 由乙方承担。

3.5 乙方应按照本协议规定的时间、地点和方式, 以及丙方《备品备件移交管理办法》的要求向丙方交付货物。乙方送货时须至少提前1周按丙方《备品备件移交管理办法》要求提供《交接单》, 未按要求提供《交接单》造成逾期收货的, 参照本协议12.2条处理。

### 4. 包装、装运

4.1 货物包装需符合丙方《备品备件移交管理办法》的要求, 乙方违反《备品备件移交管理办法》, 丙方有权拒绝收货, 由此造成逾期收货的, 参照本协议12.2条处理。

4.2 乙方应对所供货物采用相应的保护措施进行包装, 包装方式的确定及包装费用

均由乙方负责。

4.3货物包装应足以承受运输、转运、装卸、储存等所有装运环节，能防潮、防冻、防震、防锈，并充分考虑运输途中的各种情况（如暴露于恶劣天气等）和杭州地区的气候特点，不致因上述原因出现任何损坏。由于不适当的包装而造成货物在运输过程中发生锈蚀及其它损坏由乙方负责。

4.4每件包装应附有详细装箱单一式两份，一份在包装箱里，一份在包装箱外。

4.5货物合格证或检测试验报告等技术文件应与装箱单一同发货。重要的文件应做好密封防水处理。

4.6乙方应在每一包装箱的适当位置作出下列标记：

(1) 收货人；

(2) 货物名称、件数；

(3) 毛重、净重；

(4) 体积（长×宽×高，用毫米表示）。

(5) 按照货物的特点及装卸和运输上的不同要求，包装箱上应明显印刷有“小心轻放”、“勿倒置”和“防雨”等字样，危险品包装应有警示标志。

4.7装卸及运输过程由乙方负责，期间发生的一切损失由乙方承担。

## **5. 验收依据及方法**

### **5.1验收依据**

5.1.1三方签订的协议及其附件、乙方的投标文件、甲方的招标文件等。

5.1.2乙方提供的样品（如有）、检验报告（如有）、货物证明资料（如有）以及相关国家标准和行业标准。

5.1.3进口货物的进口证明文件。

5.1.4须首检计量器具的检定证书或校准证书原件及扫描件。

### **5.2检验方法**

丙方有权选择以下任意检验方法对货物进行检验：

(1) 采取目测和简易测量的方法进行检验；

(2) 采取送检的方法对货物进行检验；

(3) 采取使用的方法对货物进行检验。

5.3若验收时货物技术参数不能满足协议要求，丙方有权要求更换，同时有权索赔，所产生的一切费用（含所有检验费用）由乙方承担。若乙方提供原厂家停产升级证明，

证明所提供的货物属于技术更新换代产品，在不影响、不降低整个货物的质量和功能且综合单价不变的前提下，可以验收通过，并在验收报告中注明。

5.4丙方应当在到货之日起5个工作日内对货物进行验收，如需由乙方负责安装调试的，验收时间顺延至乙方安装调试完毕之日，因乙方原因造成逾期收货的，参照本协议12.2条处理。验收内容包括：

- (1) 装箱清单（一式两份）、送货单（一式两份）是否齐全；
- (2) 货物名称、规格型号、数量、外观质量；
- (3) 货物包装是否完好，安装调试是否合格（如有）；
- (4) 货物的产品合格证标识或检测合格标签或产品质量证明书或检验报告或书面质量说明（加盖乙方公章，写明物资名称、规格型号及质量检验情况）等产品合格证明材料是否齐全；
- (5) 进口货物是否已提供进口证明文件（如有）；
- (6) 货物是否符合样品（如有）、三方签订的协议及附件要求、乙方的投标文件、甲方的招标文件；
- (7) **检定证书或校准证书原件及扫描件是否齐全；**
- (8) 所提供货物的中文用户手册、原厂保修卡、中文技术资料及配件、随机工具等是否齐全（如有）。

#### 5.5技术资料

5.5.1乙方应准备与协议货物相符的中文技术资料，例如：样品、图纸、操作手册、使用说明、维护指南或服务手册等。如本条款所述资料不完整或丢失，乙方应在收到丙方通知后立即免费寄送。

5.5.2上述完整的资料应包装好随货物一起发运。

### 6. 货款支付

6.1备品备件全部到货后，经结算后，甲方在收到乙方提交的下列单据后在六十（60）天内，向乙方支付备品备件结算金额（不含可享受减免的进口关税及进口环节增值税）的百分之九十八点五（98.5%），剩余的百分之一点五（1.5%）按合同质量保证期满付款条款进行支付：

国外供货部分：

- A. 乙方出具的本次支付申请、明细表正本二份，复印件一份；
- B. 注明应收金额及到货价值金额的手签的商业发票三份正本三份副本；（适用于联合体中标时，最终用户通过进口代理向境外企业支付的情况）

C. 提供合同专用条款规定的备品备件价（不含可享受减免的进口关税及进口环节增值税）国外供货部分100%的增值税专用发票（含发票联和抵扣联）；发票或随附的销货清单中应列明设备、材料的名称、型号、规格、数量、单价、总价、以及在价格清单中的开项序号等内容；（适用于非联合体中标情况）

D. 注明装运重量、相应货物的发票号码和日期的装箱明细单三份正本和三份副本；

E. 制造厂商出具的出厂质量证书一份正本和五份副本；

F. 说明货物发出后已按设备采购协议专用条款规定寄出单据及以传真形式通知甲方的文件一份；

G. 丙方签署的该批备品备件到货验收证书。

H. 经业主认可的结算报告。

国内供货部分：

A. 乙方出具的本次支付申请、明细表正本二份，复印件一份；

B. 提供合同专用条款规定的备品备件价国内供货部分100%的增值税专用发票（含发票联和抵扣联）；发票或随附的销货清单中应列明设备、材料的名称、型号、规格、数量、单价、总价、以及在价格清单中的开项序号等内容；

C. 制造厂商出具的出厂质量证书两份正本和三份副本；

D. 丙方签署的该批备品备件到货验收证书。

E. 经业主认可的结算报告。

6.2 进口设备的关税及进口环节增值税相关要求按合同专用条款要求执行。

6.3 甲方有权从应付货款及质保金（如有）中扣除乙方应当承担的违约金、扣款等，如应付货款、及质保金（如有）不足以弥补甲方损失的，甲方有权向乙方继续追偿。

6.4 丙方有权从履约担保及质保金（如有）中扣除乙方应当承担的违约金、扣款等，如履约担保及质保金（如有）不足以弥补丙方损失的，丙方有权向乙方继续追偿。

6.5 乙方开具增值税专用发票时，甲方开票信息如下：

发票抬头：杭州市地铁集团有限责任公司

纳税人识别号：

地址、电话：

开户行及账号：

## **7. 履约担保**

7.1履约担保须采用人民币，并采用下列方式之一提交：

1) 银行保函：国有商业银行、全国性股份制商业银行、城市商业银行、农村信用社、农村商业银行、农村合作银行支行及以上分支机构出具的银行保函；

2) 现金担保：通过乙方的基本账户以银行转账方式交纳。

7.2履约担保提交要求：

7.2.1乙方选择保函形式提交的，须在协议签订后15个工作日内向丙方提供招标文件规定格式与内容的银行保函；选择现金形式提交的，须在协议签订前以转账的形式向丙方交纳履约担保，账户信息为：

户名：杭州地铁运营有限公司

账号：33050110438609666666

开户行：中国建设银行股份有限公司杭州秋涛支行营业部

7.2.2履约担保金额为人民币（大写）：\_\_\_\_\_（小写：¥\_\_\_\_\_）。

7.3履约担保有效期：自三方签订的协议生效之日起至\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日止（协议到期后\_\_个月）【注：最长交货期+3个月】。

7.4履约担保用于补偿丙方因乙方不能完成其协议义务而蒙受的损失。

7.5乙方应保证履约担保项下的金额在协议履行期间保持足额，即当因乙方过失导致履约担保项下的金额被用来补偿丙方损失时，乙方需在接到丙方通知后5个工作日内补足履约担保。未按时补足履约担保的，丙方有权解除协议并扣除剩余履约担保。履约担保不足以弥补丙方损失的，丙方有权继续追偿。

7.6乙方提供的履约担保为现金担保时，履约担保有效期内，如未存在乙方违约行为或货物质量有责投诉的情况，经乙方申请并提交等额收据且丙方确认无异后，丙方于30天内将履约担保无息退还给乙方。在退还履约担保之前，各方对协议履行存有争议的，待争议解决之后，按协商结果退还。

## 8. 各方权利与义务

### 8.1甲方权利与义务

8.1.1根据本协议约定及时向乙方支付货款。

### 8.2乙方权利与义务

8.2.1按照丙方提供的交货通知，组织货物的供应，保证货物及时到位。

8.2.2乙方在协议签订生效后必须将联络人告知丙方，以便及时进行货物交接和解决各种争议，联络人应24小时保持通讯畅通。

8.2.3乙方在交货过程中对丙方设施设备造成损坏的，乙方应承担相应赔偿责任。

8.2.4货物如已停产，乙方应按不高于协议原价提供丙方认可的同等或更优质的产品。

8.2.5乙方不得违反保密义务，未经甲方、丙方事先书面同意，乙方不得将甲方、丙方提供的有关协议、计划、图纸、模型、样品或资料提供给任何其他单位。

8.2.6乙方应履行投标文件中的承诺。

8.2.7乙方必须以自身名义完成协议的实施，履行相关的责任和义务，不允许授权给下属单位签订协议、接收款项。

### 8.3丙方权利与义务

8.3.1丙方有权根据项目实际情况调整供货数量及时间，综合单价（不含增值税）保持不变，无需因此承担任何责任。

8.3.2 丙方负责货物的验收、入库。

### 9. 协议文件和资料的使用

9.1没有甲方、丙方事先书面同意，乙方不得将由三方代表提供的有关协议、计划、图纸、模型、样品或资料提供给与履行本协议无关的其他单位。

9.2没有甲方、丙方事先书面同意，除了履行本协议之外，乙方不应使用协议条款9.1条所列举的任何文件和资料。

9.3除了协议本身之外，协议条款9.1条所列举的任何文件是甲方、丙方的财产。如甲方、丙方有要求，乙方在完成本协议后应将这些文件及全部复制件还给甲方、丙方。

9.4乙方员工违反保密义务的行为视为乙方行为，由乙方承担所有责任。

### 10. 知识产权

乙方须保障丙方在中国使用其货物、服务及其任何部分不受到其他单位关于侵犯专利权、商标权、工业设计权或其他知识产权的指控。如果其他单位提出侵权指控，乙方须与该单位交涉并承担由此而引起的一切法律责任和费用。

### 11. 保险

11.1乙方应为本协议下提供的货物及为本协议提供服务的乙方人员办理保险，有关保险索赔甲方、丙方不承担连带责任，所需的全部保险费均已包含在协议价中，甲方不另行支付。

11.2保险的有效期必须在货物交付给丙方之后。

### 12. 违约责任

12.1在签订协议之后，乙方要求解除协议的，视为乙方违约，履约担保不予退还；

如履约担保不能弥补乙方违约对甲方、丙方造成的损失，乙方还需另行支付相应的赔偿。

12.2 乙方不能按照协议约定及时供货时，视为乙方违约。

乙方逾期交付货物15天内（含15天），每逾期1天，乙方向丙方偿付逾期交货部分总额的0.15%作为违约金。

如逾期交货超过15天，丙方有权选择解除协议，乙方按逾期货物总价承担违约责任，最高不超过履约担保金额；丙方也有权选择协议继续履行，乙方给予丙方逾期货物总价10%的赔偿金。后续履行过程中乙方再次发生逾期交货时，乙方按前述协议约定根据逾期天数承担违约责任。如违约金不足以弥补丙方损失，丙方有权向乙方继续追偿。

上述违约责任按逾期时间，分别处理，不作累加。

12.3 协议履行过程中出现如下情况之一的，丙方有权拒收或解除协议，如已收货，丙方有权退货或解除协议。如丙方要求退换货的，乙方应按丙方要求在限期内更换合格货物，同时丙方有权向乙方收取拒收（或者退回）不合格货物总价5%的违约金，并承担相关检测费用（如有）：

- a) 乙方所交付的货物品种、数量、规格型号不符合协议规定的；
- b) 乙方所交付的货物质量与样品（如有）、三方签订的协议及附件要求、乙方的投标文件、甲方的招标文件不符的（假冒伪劣产品除外）；
- c) 乙方所交付的货物检定结果、校准结果或抽样送检结果不符合协议规定的（如有）。

12.4 协议履行过程中，乙方所交付的货物存在假冒伪劣产品的，丙方有权扣留假冒伪劣产品，并在必要时采取措施进行无害处理，由此产生的所有费用由乙方承担，同时丙方有权选择以下任一方式进行处理：

- a) 乙方应给予丙方该货物协议价2倍的赔偿；
- b) 履约担保不予退还。

丙方行使以上权利的同时，不妨碍丙方行使解除协议的权利。

12.5 在质保期内，出现如下情况之一的，丙方有权退货，乙方应退还所退货物的全部货款，并向丙方支付所退货物总价5%的违约金，且丙方有权解除协议，如违约金不足以弥补丙方损失的，丙方有权向乙方继续追偿。

- a) 如经乙方两次维修或更换，货物仍不能达到协议约定的质量标准
- b) 因货物质量问题造成丙方损失的（本协议12.5条a）情形除外）



12.6货物验收后，乙方应对由于货物设计缺陷、质量缺陷或其它内在缺陷等原因造成的损失负责，承担相关费用。乙方所供货物如因内在缺陷，造成他人人身、财产损害的，乙方应当按照《中华人民共和国产品质量法》第四十四条之规定承担赔偿责任。

12.7乙方因货物包装不符合协议规定，需重新包装的，乙方负责并承担费用。因包装不当造成货物损坏或灭失的，由乙方负责赔偿。

12.8货物错发到货地点或接货人的，乙方除应负责运到协议规定的到货地点和接货人外，还应承担丙方因此多支付的实际合理费用和逾期交货的违约金。

12.9乙方若提前交货，必须征得丙方同意，否则丙方可不予接受货物，因此造成的一切损失及费用均由乙方负责。

12.10如乙方选择保函形式提交履约担保，但未在本协议7.2条规定时间内提交的，丙方有权解除协议，如给丙方造成损失的，乙方应予以赔偿。

12.11若乙方同一违约行为违反以上多条违约责任的，按违约金金额就高不就低原则处理。违约金按含增值税金额计算。

### **13. 不可抗力**

13.1除非协议另有约定，不可抗力可按合同相关约定执行。

13.2 如果发生不可抗力因素，致使本协议不能如期履行时，应当及时通知对方并提供证明材料，以减轻可能给对方造成的损失。

### **14. 风险转移**

货物发生灭失或损坏的一切风险，在乙方将货物交至丙方指定地点并经丙方验收合格后由乙方转移至丙方。

### **15. 协议变更或终止**

15.1协议变更或终止相关要求，由本协议相关方按照合同相关约定执行。

### **16. 协议的转让**

乙方不得擅自部分或全部转让其应履行的协议义务，如甲方、丙方发现乙方有甲方、丙方不能接受的转让行为，甲方、丙方有权中止或终止协议，由此所造成的损失由乙方承担。

### **17. 适用法律与争议解决**

因履行本协议引起的或与本协议有关的争议，各方应通过协商或调解解决，如果协商不成的，任何一方可按合同相关约定执行。

### **18. 特别约定**

18.1甲方已提请乙方特别注意有关各方权利义务的全部条款，并对其作全面准确的理解。甲方已应乙方的要求对上述条款作出相应的说明。签约三方对本协议条款的理解

完全一致。

18.2 本协议中质保的相关约定不因本协议的届满失效，仍继续有效直至履行完毕之日止。

18.3 《备品备件移交管理办法》内所涉及地址均不特指本协议交货地点，交货地点见本协议第3.3条。

18.4 合同与本协议约定不一致的，以本协议约定为准。

852091

## 附件1 货物清单

- 1、设备组成价格清单（名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- 2、系统设备最小可拆卸单元价格清单（名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- 3、推荐备品备件清单（名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价、总价）。

说明：

1. 由于设备或者系统升级等因素引起的设备、软件、组成部件或备品备件更新换代，乙方须出具原厂升级证明，证明所提供的货物属于技术更新换代产品，在不影响、不降低整个货物的质量和功能且综合单价不变的前提下，丙方予以通过验收。

2. 若因乙方未将设备进行最小可拆卸单元报价或未含丙方所需的设备组成部件或者备品备件，按照有利于丙方原则，由丙方市场询价确定单价，具体询价办法按照丙方相关规章制度执行。

3. 上述 3 个清单中相同备品备件单价须一致，如不一致，将按照最低价进行结算。

## 附件2

### 履约担保

\_\_\_\_\_（丙方名称）：

鉴于\_\_\_\_\_（丙方名称，以下简称“买方”）接受\_\_\_\_\_（乙方名称，以下称“卖方”）承接\_\_\_\_\_（项目名称）。我方愿意无条件地、不可撤销地就卖方履行与你方订立的协议，向你方提供担保。

1. 担保金额人民币（大写）\_\_\_\_\_元（¥\_\_\_\_\_）。
2. 担保有效期自买、卖双方签订的协议生效之日起至\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日止。
3. 在本担保有效期内，我方在收到你方以书面形式提出的在担保金额内的赔偿要求后，在7天内无条件支付。
4. 买、卖双方修改项目相关协议时，我方承担本担保规定的义务不变。
5. 本担保具有独立性，与之有关的被担保债务不成立、不生效、无效、被撤销、被解除，均不影响本担保的独立有效性，不影响本担保规定的担保人义务。

担保人：\_\_\_\_\_（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：\_\_\_\_\_（签名或盖章）

地址：\_\_\_\_\_

邮政编码：\_\_\_\_\_

电话：\_\_\_\_\_

传真：\_\_\_\_\_

年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

# 第五章 工程技术规范和技术要求

## 用户需求书（18号线一期工程）

### 一、非晶合金配电变压器

#### 1 技术要求及规格

##### 1.1 工程概况

杭州市城市轨道交通 18 号线一期工程起点萧山义桥站，终点世纪大道站，线路长 48.3km，设 19 座车站。其中换乘站 15 座，与 1、3、4、5、6、7、10、15、17、19、20 号线、海宁线等换乘。平均站间距 2.66km；最小站间距 1.426km，为闻堰站～湘滨路站；最大站间距 3.717km，为丰收湖站～永玄路站。18 号线纵穿杭州南北，连接临平副城、中心城区、萧山南部区域，是一条穿越中心城的南北向城市快线。可实现南北两翼与中心城区的快速联系，与 19 号线（快线）换乘后，形成杭州市区快线基本骨架。全线为地下线。全线设置一座车辆基地和一座停车场，分别为乔司车辆基地和义桥停车场。使用七堡第二控制中心。

采用 A 型车，初期采用 4 辆编组运营、近远期增购 6 辆编组列车、远期待 4 辆编组列车运行至报废里程后逐渐过渡为全 6 辆编组方案，6 辆编组列车设计载客量 1350 人/列、4 辆编组列车设计载客量 900 人/列。最高运行速度 120km/h。

本工程新建铁亚太和铁驿城 2 座主变电所；共享既有 6 号线铁诚业主变电所于江汉路站新建 1 座电源开闭所（与车站变电所合建）；并利用 3 号线铁华鹤主变电所在 3 号线与本工程换乘车站世纪大道站进行线间支援供电。

本工程牵引网采用架空接触网供电，走行轨回流。接触网采用 DC1500V 架空接触网供电方式，地下段采用架空刚性悬挂接触网，地面段采用架空柔性悬挂接触网。

##### 1.2 环境条件

地区环境温度：-15 ～ +43℃

地下变电所运行环境温度：+5 ～ +40℃

地面变电所运行环境温度：-15 ～ +43℃

相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25℃），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7 度

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料必须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB 50157-2013	《地铁设计规范》（参照执行）
GB 50150-2016	《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》
GB 1094.1-2013	《电力变压器 第 1 部分 总则》
GB/T 1094.3-2017	《电力变压器 第 3 部分 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》
GB 1094.5-2008	《电力变压器 第 5 部分 承受短路的能力》
GB 1094.11-2022	《电力变压器 第 11 部分 干式变压器》
GB/T 1094.4-2005	《电力变压器 第 4 部分:电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》
GB/T 1094.10-2003	《电力变压器 第 10 部分:声级测定》
GB/T 10228-2015	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 17468-2019	《电力变压器选用导则》
GB/T 21419-2013	《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 电磁兼容(EMC) 要求》
JB/T 7631-2016	《变压器用电子温控器》
GB/T 4208-2017	《外壳防护等级（IP 代码）》
JB-T 10088-2016	《6kV～1000kV 级电力变压器声级》
GB/T 22072-2018	《干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求
35553-2017	《城市轨道交通机电设备节能要求》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相

关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

## 1.4 配电变压器技术要求及性能

### 1.4.1 系统参数

系统最高电压：40.5kV  
原边系统标称电压：35kV  
次边系统标称电压：0.38kV  
额定频率：50Hz  
接地方式：高压侧为中性点经电阻接地  
                低压侧为 TN-S 系统

### 1.4.2 技术参数

变压器类型：户内、自冷、环氧树脂浇注干式变压器  
原边最高电压：40.5kV  
原边额定电压：35kV  
次边额定电压：0.4kV  
电源额定频率：50Hz  
相数：三相  
高压分接：35±2×2.5% kV  
连接组别：Dyn11  
调压方式：无励磁分级调压  
绝缘水平：  
    原边：额定短时工频耐受电压（1min） 70kV  
          额定雷电冲击耐受电压 170kV  
    次边：额定短时工频耐受电压（1min） 3kV  
短路阻抗：6%  
绝缘水平：LI170AC70/LI10AC3  
绝缘耐热等级：F 级/F 级

### 1.4.3 基本技术要求

投标人应根据投标产品的实际技术情况，按下表要求及格式提供干式配电变压器的损耗、阻抗电压、空载电流、变压器本体尺寸、最大外壳尺寸，所提供的数据应满足《GB/T 22072-2018 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求》的相关规定。其中，最大外轮廓尺寸应不大于：3000mm×2000mm×3000mm（长×宽×高）。

表1 非晶合金配电变压器参数要求

设备名称	35kV/0.4kV非晶合金配电变压器								
额定容量（kVA）	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	315
短路阻抗（%）	6%	6%	6%	6%	6%	6%	4%	4%	4%
空载电流不大于（%）	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
*空载损耗不大于（kW）	1.25	1	0.88	0.75	0.68	0.58	0.5	0.43	0.37
*负载损耗不大于（kW）（120oc）	18.2	15.4	12.7	10.4	9.12	7.69	6.65	5.41	4.51
变压器最大外形尺寸（含外壳）	3000mm×2000mm×2800mm						2600mm×1700mm×2800mm		

说明：

表中参数为基本要求，投标人提供的产品应等同或优于上述要求。除上述表格所列容量的变压器外，卖方还应提供容量 160 kVA 变压器的相应参数及报价，供买方参考；同时，应允许买方在设计联络时根据土建预留孔洞情况局部增大外壳尺寸，外壳尺寸变化不应影响价格。卖方应提供变压器外壳具体尺寸。

本工程设置供电智能运维系统，投标人应配合招标人完成关于配电变压器相关监测传感器等设备的安装，并配合完善配电变压器的供电智能运维功能，包括但不限于：故障诊断、寿命预测、健康管理等。

#### 1.4.4 承受短路能力

变压器承受短路电流冲击能力应满足《电力变压器 第 5 部分：承受短路的能力》（GB1094.5—2008）的规定，具体数值根据变压器不同容量计算确定，允许偏差应满足 GB1094.1 的要求。卖方在投标时提出建议值，供买方确认。

从无穷大电网取流变压器（任何抽头位置），在次边完全短路持续时间 2 秒的情况下，应不造成任何热和机械损伤，短路后线圈平均最高温度应小于 350℃（铜线圈）。卖方应提供原边及次边线圈所能承受的最大短路电流稳态值及峰值的准确数据。

#### 1.4.5 过载能力

配电变压器在 110%过载的情况下应能够继续长期运行。变压器的过载能力由卖方在投标时提出建议值，并提供过负荷曲线或设备过载能力及持续时间，供买方确认。

#### 1.4.6 绝缘等级

不低于 F 级。

#### 1.4.7 变压器声级

噪声水平满足《GB/T 22072-2018 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求》的相关规定：2500kVA及2000kVA≤77dB，1600kVA及1250kVA≤75dB，1000kVA及



800kVA $\leq$ 73dB, 630kVA $\leq$ 71dB, 500kVA $\leq$ 69dB, 400kVA及315kVA $\leq$ 68dB,

250kVA $\leq$ 66dB。

#### 1.4.8 绝缘介质

干式, 环氧树脂, 整体真空浇注。

绝缘电阻: 变压器的高压线圈绝缘电阻值应 $\geq 10000M\Omega$  (20℃), 低压线圈绝缘电阻值应 $\geq 500M\Omega$  (20℃)。拆除接地片后变压器铁芯对地绝缘电阻应 $\geq 5M\Omega$  (20℃)。

#### 1.4.9 冷却方式

自然空气冷却(AN), 预留强迫风冷通风装置安装位置, 变压器容量及技术参数按无风机情况下进行考虑的, 并提供风冷时的额定容量。

#### 1.4.10 温升限值

变压器在额定频率、额定容量和最大总损耗的工况下, 一次侧和二次侧温升限值为 100K (用电阻法测量的温升)。

在任何情况下不应产生损坏铁芯金属部件及其附近材料的温度。

#### 1.4.11 安装方式

户内, 变压器设有保护外壳, 并带有挡水板。变压器下部装有轮子、导轨, 并能固定安装, 顶部设起吊用吊环。

#### 1.4.12 局部放电

$\leq 5pC$ 。

#### 1.4.13 设计使用寿命

$\geq 30$  年。

#### 1.4.14 气候等级

不低于 C1 级。(场段地面变电所配电变压器需满足 C2 级要求)

#### 1.4.15 环境等级

不低于 E2 级。

#### 1.4.16 燃烧性能等级

不低于 F1 级。

#### 1.4.17 外壳颜色

设计联络时确定。

## 1.5 温控装置的性能参数

变压器设置温控装置，温控装置及温度传感器采用高品质知名品牌，卖方应提供具体型号及参数，并提供相关试验报告。

### 1.5.1 基本功能

- (1) 温度传感器应能实时检测变压器三相绕组温度和铁芯温度。
- (2) 具有风机启/停、绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警、温度传感器故障、外壳开门监视等功能，并能通过远程通信接口将信息上送到变电所综合自动化系统，也可通过硬接点方式输出；装置失电与装置故障信号应有硬接点信号输出。
- (3) 具有风机自动启/停功能，以及风机当地/远方控制功能。
- (4) 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。
- (5) 应具有液晶显示屏、LED 显示灯和操作键盘，能实时显示温度信息和故障信息，并可通过操作键盘设置和修改相关定值和参数。报警温度和跳闸温度定值可根据用户的需要设置。
- (6) 远程通信接口采用标准接口（如 RS485 或 RS422 标准口）；通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如 Modbus、Profibus、IEC60870-5-103 等，具体设计联络时确定。
- (7) 能接收变电所综合自动化系统的系统对时信息，并进行系统对时，实现与系统时钟同步。
- (8) 温控装置输入回路应具有滤波回路。
- (9) 温控装置应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。
- (10) 为提高绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警及供电智能运维的需求等功能可靠性，温度传感器的设置应考虑一定的设计冗余（PT100+PTC）。
- (11) 温控器需具备两路 RS485 通讯口，分别给电力监控系统和供电智能运维系统。

### 1.5.2 基本技术参数

- (1) 电源：DC 220V 电压允许偏差：15%~+10%，直流电源电压纹波系数不大于 5%。
- (2) 抗干扰性能：应满足 JB/T7631-2016《变压器电子温控器》、GB/T 21419-2021《变压器、电源装置、电抗器及其类似产品 电磁兼容（EMC）要求》中的要求。
- (3) 接点容量：  
风机输出接点容量：5A/220V DC。  
控制输出接点容量：5A/220V DC。  
接点数量在设计联络时确定。
- (4) 测量精度 $\leq 0.5$  级。
- (5) 分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ 。
- (6) 控制误差 $\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。
- (7) 巡回温度范围：0~200 $^{\circ}\text{C}$ 。

(8)变压器内部预制部分材料寿命不小于 30 年。

(9) 防护等级不低于 IP54。

## 1.6 结构要求

### 1.6.1 配电变压器

(1) 低压绕组：630kVA 及其以上采用高品质铜箔导体，630kVA 以下采用优质铜导体。

(2) 高压绕组：采用优质铜导体。

(3) 铁芯：采用低损耗、低噪音、韧性好的非晶带材，单位损耗值不大于 1.0W/kg (1.7T/50Hz)。

投标人根据自身不同容量配电变压器的计算书，按下表进行填写（包括但不限于以下内容）：

表2 各种配电变压器主要原材料材质及重量数据表

项目 容量	铜材质 (含铜 量、导 电率等)	铜的重 量 (kg)	铁芯的 材质	铁芯的 重量 (kg)	绝缘材 料	绝缘材 料重量 (kg)	附件及 紧固件 等的重 量 (kg)	变压器 总重 (kg)
250kVA								
315kVA								
500kVA								
630kVA								
800kVA								
1000kVA								
1250kVA								
1600kVA								
2000kVA								

(4) 低压侧出线方式：

变压器与低压开关柜并排放置，变压器低压侧出线采用母排侧出线。低压出线母排考虑不经转接柜直接与 0.4kV 进线开关柜母线连接的方案，连接处满足承受短路能力的要求（确保连接端子不受破坏），卖方在投标时应提出建议实施方案，具体实施方案待设计联络时确定。

若变压器与 400V 开关柜远离布置，采用电缆连接方式。

(5) 高压侧进线方式：电缆连接，进线方式为上进线或下进线，设计联络中进一步细化和明确。

(6) 中性点引出线：中性点引出线与 a.b.c 相线排成一线出线。

(7) 变压器下部应装设用于滚动运输的轮子，设备就位后轮子去除，变压器底座固定安装。顶部设置起吊用吊孔，底座上设置牵引孔并标注顶起（千斤顶）承力点。

(8) 预留强迫风冷通风装置安装位置，卖方在投标时应提供在自然空气冷却状态下和强迫风冷状态下设备的过负荷能力及持续时间，并应满足相关标准的要求。

(9) 外壳

- a) 外壳为拼装式，现场可方便组装/拆卸，材质为铝合金型材或钢材，厚度不小于 2mm,防护等级 IP31。
- b) 壳体上设门及观察窗，外壳内部设照明并可通过开关控制，便于设备检修和巡视。
- c) 满足设备散热的要求。
- d) 壳体门装设嵌入式电磁锁。
- e) 壳体门装设行程开关，提供门位置的硬接点信号。
- f) 外壳上应有“高压危险”的标志，并符合 GB/T5465.2《电气设备用图形符号》的规定。
- g) 壳体上方增加挡水板与引水槽，并不影响设备散热，具体样式待设计联络明确。

(10) 变压器本体及设备外壳上应设有接地端子。

(11) 应提供变压器壳体范围内高、低压电缆的固定装置（如电缆支架、固定电缆支架用的螺栓等）。

(12) 防凝露

卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境，提出防凝露措施，并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理，以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏，应由卖方负全部责任。

(13) 联锁

配电变压器门体电磁锁与变压器 35kV 侧进线开关柜的接地刀闸联锁，只有当接地刀闸合位时，对应配电变压器门才可打开；配电变压器门打开的情况下，进线断路器不能合闸，具体联锁方案设计联络时明确。

(14) 电磁锁

a) 技术参数

- 电源：DC 220V 或 AC220V（设计联络时确定）。
- 工频耐受电压：2kV（1min）。
- 允许温升（40℃ 时）：线圈的绝缘耐热等级为 Y 级，允许温升 50K；联锁接点和端钮的接触部分允许温升为 40K。

b) 技术要求

- 采用带手把的嵌入式电磁锁。
- 具有指示锁定、打开状态的指示装置；
- 锁栓具有自动复位功能；
- 具有将锁栓保持在锁定位置的功能；
- 借助专用工具，具备手动解锁功能；
- 在 80%~110%额定电压下应能可靠工作；
- 具有防潮、防霉及排除内部凝露的性能；
- 采用同型号产品，易损件应具有互换性。

- 应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰,并保证装置的可靠运行。

#### (15) 带电显示装置

全线每台变压器应配置支持热插拔功能的带电显示装置,显示变压器的带电状态。带电显示装置安装于变压器外壳柜体上。

#### (16) 防锈

- 1) 变压器应进行防锈蚀处理或采用耐腐蚀材料,且不影响运行安全。
- 2) 所有连接、紧固件依照其机械强度要求选用抗腐蚀产品。

## 1.7 工艺要求

1.7.1 卖方应提供变压器主要工艺流程,应包括绕制装配工艺、浇注工艺等流程。

1.7.2 用途相同的设备,其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

1.7.3 备品备件的材料和原设备的材料必须相同,备品备件可适用于所有相同的设备。

1.7.4 公差必须适合所有可更新的设备,机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。

1.7.5 工艺加工的风格和方式,在生产过程中要保持一致。

1.7.6 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

1.7.7 结构上,应采用相应的设计方案避免铁芯受力增大损耗,装配过程中,应采取相关措施减少非晶材料的损伤,保证非晶碎片不进入器身。

## 1.8 材料要求

1.8.1 材料应是优等产品,并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

1.8.2 所有材料必须是低烟、无卤、B1 级阻燃产品,投标时请提供所采用材料的试验报告。

1.8.3 高、低压绕组采用优质铜导线或铜箔绕制。1.8.4 环氧树脂采用国内外知名品牌的高品质产品,并提供具体规格型号。产品。铁芯采用公称厚度为 0.026 mm 的铁基非晶合金带材,卖方应提供非晶合金带材的具体规格型号。

1.8.5 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品,不进行喷塑或喷漆的钢部件,必须进行采取镀锌或镀铬钝化处理。配电变柜体必须保证结实牢固,不变形,柜体钢材厚度不小于 2mm。

1.8.6 铜材料必须符合有关国家标准,用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理,增加连接部位的导电性能。

1.8.7 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时,所有的切边均要漆封。

1.8.8 变压器(线圈、导线)铜材应采用高品质无氧铜,铜的纯度不低于 99.95%。

1.8.9 卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

## 1.9 智能化要求

变压器应具备智能化功能，具体要求如下：

1、智能化功能不应影响一次电气设备的完整性和正常运行，应实现连续或周期性监测，记录被监测设备的状态参数及特征信息，本体及外部监测数据应反映设备状态，且系统应具有自检、自诊断和数据上传功能。

2、智能化功能应符合现行国家标准《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全电磁兼容(EMC)要求》GB/T 21419 中的要求，并应根据工作环境采用相应耐湿热及抗振动等措施。

3、应对绕组和铁芯温度参数、温控器工作状态、开门状态、风机运行状态（预留）进行实时监测。

4、投标人应提供设备健康状态评估模型，并根据采集的数据并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到电力监控系统或供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

### 1.10 点表信息

结合非晶合金配电变压器信息，现提供非晶合金配电变压器与综自点位信息，此点表仅为参考，投标方需结合各自产品提供相应的点位信息，具体以投标方产品点位为准。

点名称	设备名称	接入设备	点位描述
绕组超温报警	温控器（配电变ST）	控制信号屏	绕组超温报警
绕组超温跳闸	温控器（配电变ST）	控制信号屏	绕组超温跳闸
铁芯超温报警	温控器（配电变ST）	控制信号屏	铁芯超温报警
温控装置故障	温控器（配电变ST）	控制信号屏	温控装置故障
配电变外壳门状态	温控器（配电变ST）	控制信号屏	配电变外壳门状态
A相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
B相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
C相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
铁芯温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	

## 1.11 可靠性、可维护性

### 1.11.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率

和有关影响正常运行的随机性：

(1) 采用冗余措施。

(2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。

(3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率应小于  $10^{-11}$ /工作小时。

(4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

(5) 平均无故障时间 (MTBF)

卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性，应在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

(6) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家应采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

(7) 所提供设备，应采用适当的措施以预防虫害。

### 1.11.2 可维护性

设备应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备应维修到板级。

## 1.12 铭牌及标识

每台变压器必须安装有不受气候影响的铭牌，每台变压器配置两块铭牌，分别安装在配电变压器本体和外壳明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。铭牌内容如下：

变压器名称、型号、产品代号

标准代号

制造厂名(包括国名)

出厂序号

制造年月

所有线圈的绝缘系统温度(或等级)和最高允许温升

相数

额定容量

额定频率

额定电压，包括分接电压  
额定电流  
联接组标号，绕组联接示意图  
额定电流下的阻抗电压  
短路阻抗  
空载和负载损耗  
负载等级  
冷却方式、使用条件  
绝缘水平  
尺寸  
总重  
标识

### 1.13 包装、运输和贮存

(1) 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- 制造厂名称；
- 收货单位名称及地址；
- 设备名称及型号；
- 毛重和总重；
- 包装箱外型尺寸；
- 包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按 GB 191《包装储运图示标志》的规定。

(2) 随产品装箱文件包括

- 装箱单；
- 铭牌标志图；
- 外形尺寸图；
- 产品合格证明书；
- 产品使用说明书。

(3) 产品在贮存期间应防止受潮。

### 1.14 供应商 BIM 技术要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设



备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

1、总体要求：

（1）投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

（2）投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

（3）模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

2、模型要求：

（1）设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型，模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

（2）投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作，创建供货范围内相关设备系统构件（族）模型，按招标人要求完善设备系统构件（族）相关参数信息，分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度（详见附表1）要求的设备系统构件（族）模型，具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

3、工作要求：

（1）投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。

（2）投标人应按照招标人要求配合完成建模工作，完成相应审查流程，由招标人指定的审核人签字后，方可支付到货款。

（3）投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。

（4）投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。

（5）投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。

（6）投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。

(7) 本项目所建立的模型、构件（族）模型，以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

4、交付要求：

设备供应商提供成果文件如下：

- (1) 设备系统构件（族）模型（LOD2.0与LOD4.0精度）；
- (2) 设备系统构件（族）信息表（包括但不限于：项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等）；
- (3) 产品说明书、维保说明、认证证书等文件；
- (4) 其他BIM应用成果（如设备安装模拟视频等）。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格变压器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

2.1 设备数量

2.1.1 配电变压器

卖方应在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量及容量待设计联络或施工图时最终确认。

一期工程如下：

序号	车站名称	800kV A	1000kV A	1250kV A	1600kV A	温控 器	电磁 锁	带电显 示器
1	义桥站		2			2	2	2
2	民丰站		2			2	2	2
3	时代大道站	2				2	2	2
4	闻堰站	2				2	2	2
5	湘滨路站				2	2	2	2
6	白马湖站			2		2	2	2
7	江晖路站		2			2	2	2
8	江汉路站			2		2	2	2
	开闭所							
9	甬江路站		2			2	2	2
10	莫邪塘站			2		2	2	2
11	华家池站		2			2	2	2
12	闸弄口站		2			2	2	2
13	驿城路站		2			2	2	2
14	黎明站		2			2	2	2
15	九昌路站			2		2	2	2
	物业跟随所	2				2	2	2
16	丰收湖站		2			2	2	2
17	永玄路站		2			2	2	2
18	文正街站		2			2	2	2
19	世纪大道站		2			2	2	2
20	乔司车辆基地牵混所				2	2	2	2
	运用库运转楼跟随所			2		2	2	2
	综合楼跟随所				2	2	2	2
21	义桥停车场牵混所		2			2	2	2
	运用库跟随所				2	2	2	2
	合计	6	26	10	8	50	50	50

说明：

1) 卖方应同时提供容量为 160 kVA、250 kVA、315kVA、400kVA、500 kVA、630kVA、、2000kVA 的变压器的单价及分项报价，供买方参考。

2) 每台变压器的相关附件包括：温控装置、电磁锁、带电显示器及其与变压器本体的连接电缆等。买方有权根据工程的具体情况，对温控装置、电磁锁、带电显示器等附件按统一要求配套。

3) 变压器布置方式及出线形式由设计联络会最终确认，卖方必须服从买方的修改，价格保持不变。

4) 变压器最终容量及数量待设计联络或施工图时确认。

## 2.2 备品备件

1、投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费

用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2、投标人投标时须提供以下三个清单：

- （1）设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- （2）系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- （3）推荐备品备件清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3、中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	名称	单位	数量
1	配电变压器插拔式带电显示器(含传感器)	个	/
2	配电变压器电磁锁	个	/
3	配电变压器温控装置(含传感器)	个	/
4	分接开关调节螺栓	个	/
5	分接开关调节板	个	/
6	温湿度控制器（含传感器及附件）	个	/
7	门位置行程开关	个	/
8	照明设备附件	套	/
9	内窥镜	套	/

备品备件供货自对应线路初期运营之日起2年内完成，交货期不大于3个月。

## 2.3 专用工具或测试仪表

### 2.3.1 专用工具或测试仪表种类及数量

序号	名称	单位	数量
1	数显力矩扳手（适用于变压器端子安装）	套	1

1) 卖方在投标时必须列出的测试仪表及专用工具数量进行报价。并提出测试仪表及专用工具未

列名的建议书，内容包含元件数量、规格、技术参数、单价等，供买方参考。

2) 投标人应当按照建议清单配置工器具，不可自行增减。

## 2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间 (天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需 要	根据 需要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需 要	根据 需要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需 要	根据 需要	工厂
4	工厂培训	1	15	5	工厂
5	现场培训	1	35	1	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

## 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方应对其真实性、全面性负全责。

## 4 工期和进度

### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设

备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

## 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订 1 个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方应根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前 30 个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前 30 天通知卖方。

## 4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间（暂定）	备注
1	设计及设计联络阶段	2024.11-2025.01	
2	生产制造阶段 （含买方设备监造及试验）	2025.07-2026.02	
3	工厂验收	2026.02-2026.08	
4	现场交货	2026.06-2027.02	
5	设备安装、调试阶段	2026.06-2027.04	
6	系统联调阶段	2027.04-2027.06	
7	综合联调阶段	2027.06-2027.08	
8	工程预验收阶段	2027.08-2027.09	
9	试运行阶段	2027.09-2027.12	
10	开通初期运营	2027.12.30	
11	质保期	2028.01-2030.01	

说明:

1. 本计划仅供参考, 买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整, 卖方在投标时应承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
- 2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定, 具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
- 3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误, 卖方应承担相应的责任。

## 5 项目管理

### 5.1 质保体系

卖方应有符合 ISO-9000 标准的质量保证体系, 设备的制造、安装全过程(包括原材料选用和外购件选用)均应纳入质保体系。

### 5.2 项目管理

卖方应为本项目设专职负责人, 负责执行项目全过程。其要求如下:

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式, 卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中, 买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权, 供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中, 买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时, 有权通知卖方停工、返工或重新生产, 并在 24 小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更, 在项目实施过程中如发现卖方工作不力, 有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中, 卖方对买方及其代表的任何意见和要求(包含: 项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题), 均须书面提出, 由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求:

5.2.9.1 卖方应用图表示详细组织架构, 主要职员姓名, 职务, 常驻地点, 专职及职员关系。

图表亦要包括分包商，并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方应从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理，并报买方批准。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行应尽的责任。

#### 5.2.10 计划要求

卖方应在其投标文件中提供项目管理计划文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方应参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：

- 进度协调例会；
- 临时会议。

#### 5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行应包括至少下列各阶段：

- 设计联络；
- 产品设计（包括图纸、接口等）；
- 设备制造；
- 工厂试验及验收；
- 运输和仓储；
- 培训；
- 安装；
- 调试；
- 供电系统联调；
- 综合联调及试运行；
- 竣工资料整理及工程结算；
- 工程验收；
- 质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方应向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划应符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序



5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任何责任和义务，卖方仍应对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起 10 个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

- 批准 (Approved)；
- 加注批准 (Approved with note)；
- 不批准 (Non-Approved)。

其中第 2 种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第 3 种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定，参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期，买方可随时检查质保体系中的任一环节，卖方应予以大力协助。

卖方应对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是，项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表：

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务商	供货商	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理

4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监理
(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144 小时系统连续 试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权” 移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	初期运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整

理及工程结算、工程验收、质保等。

投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级(含)以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

6.1.2 卖方应按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方应负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方应履行对本项目项下设备的现场服务。

## 6.2 卖方责任

### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第8条“设计联络”相关内容。

卖方应为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

应按照 ISO9000 系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机，配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、工厂验收试验计划。

提交出厂试验、工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、培训设施及培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

### 6.2.11 144 小时连续运行测试

配合供电系统 144 小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

#### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

#### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

#### 6.2.17 初期运营

配合初期运营，提供相应的技术支持。

解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

“初期运营”时间为一年。

#### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

#### 6.2.19 质量保证期

负责设备的质量保证工作。

从质保期开始日起，进入质量保证期，质量保证期为二年。

预验收通过日早于初期运营开通日，以初期运营开通日为质保期开始日；预验收通过日晚于初期运营开通日，以预验收通过日为质保期开始日。

## 6.3 买方责任

### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

### 6.3.11 144 小时连续运行测试

主持供电系统 144 小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

### 6.3.17 初期运营

组织初期运营。

督促供货商解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

## 6.4 与供电系统内其它标段的接口

### 6.4.1 与 40.5kV GIS 开关柜标段接口

#### 6.4.1.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。
- (2) 保护出口（继电器）端子排。

#### 6.4.1.2 配电变压器卖方责任

- (1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。
- (2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。



- (3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。
- (4) 提供原理图。
- (5) 提供配电变压器外壳门行程位置信号（接点）。
- (6) 配电变压器配置电磁锁，实现与 35kV GIS 开关柜的电气闭锁。
- (7) 提供出口继电器的型号、容量等参数。

#### 6.4.1.3 40.5kV GIS 开关柜卖方责任

- (1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- (2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- (3) 校核开关量接点的容量。
- (4) 实现与配电变压器外壳门的电气闭锁。
- (5) 负责现场接口试验。

### 6.4.2 与 35kV 电缆接口

#### 6.4.2.1 接口

变压器高压侧接线端子处。

#### 6.4.2.2 配电变压器卖方责任

提供 35kV 电缆与变压器连接用的接线端子及其制作、安装。

#### 6.4.2.3 35kV 电缆卖方责任

提供电缆型号、规格、结构等参数。

### 6.4.3 与 0.4kV 开关柜接口

#### 6.4.3.1 接口

变压器低压侧出线母排及温度传感器接线端子。

#### 6.4.3.2 配电变压器卖方责任

- (1) 变压器卖方按照低压柜厂的要求，完成低压母排在变压器柜内的安装和敷设后，将母排引出变压器柜体，在柜体外预留不小于 200mm 的低压母排，供低压柜厂家进行后续连接。
- (2) 负责提供温度传感器与 0.4kV 开关柜进线断路器硬接线端子。
- (3) 完成接口母线的安装、协调和试验工作。

#### 6.4.3.3 0.4kV 开关柜卖方责任

- (1) 0.4kV 开关柜厂向变压器卖方提出接口低压母排出线位置、形式及母排要求（包括母排规格、排列方式、母排上开孔尺寸及位置等），并把低压母排伸入配电变压器外壳内 200mm。
- (2) 负责 0.4kV 开关柜进线断路器与配电变压器内温度传感器硬接线连接。
- (3) 负责与配电变压器卖方完成接口母线的安装、协调和试验工作。

### 6.4.4 与变电所综合自动化标段接口

#### 6.4.4.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。

#### 6.4.4.2 配电变压器卖方责任

- (1) 开放并提供通信规约，配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。
- (2) 提供各种事故、预告、温度测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。
- (3) 提供温控装置样机，配合变电所综合自动化工厂内软件接口试验。
- (4) 提供原理图、接口端子排图。
- (5) 负责配电变压器本体至温控装置、带电显示器和外壳门行程开关及电磁锁的接线及附件安装。

(6) 提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。此装置送至变电所综合自动化系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

- (7) 配合变电所综合自动化供货商进行现场接口试验。

#### 6.4.4.3 变电所综合自动化卖方责任：

- (1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。
- (2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。
- (3) 根据提供的温控装置样机，负责变电所综合自动化的工厂软件接口试验。
- (4) 负责现场接口试验。

### 6.4.4 与供电智能运维系统标段接口

#### 6.4.4.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。

#### 6.4.4.2 配电变压器卖方责任

- (1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。
- (2) 提供健康状态评估测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。
- (3) 提供温控装置样机，配合供电智能运维系统工厂内软件接口试验。
- (4) 提供原理图、接口端子排图。
- (5) 提供数据采集装置样机，配合供电智能运维的工厂软件接口试验。此装置送至供电智能运维系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

- (6) 配合供电智能运维供货商进行现场接口试验。

- (7) 投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发

#### 6.4.4.3 供电智能运维系统卖方责任：

- (1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

- (2) 接收状态评估数据。并在供电智能运维系统控制中心显示。
- (3) 根据提供的温控装置样机，负责供电智能运维系统的工厂软件接口试验。
- (4) 负责现场接口试验。

## 6.4.5 与 35kV 变电所安装标段接口

### 6.4.5.1 接口

本项目项下设备的安装、接线。

### 6.4.5.2 配电变压器卖方责任

- (1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。
- (2) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- (3) 负责提供高压、低压进线端子及高压电缆固定支架。
- (4) 负责提供隔档围栅及封闭线槽。
- (5) 负责提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓等）。
- (6) 负责提供接地用螺栓及端子。
- (7) 负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- (8) 负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的接线。
- (9) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。
- (10) 提供绝缘安装材料/附件及封堵材料。

### 6.4.5.3 35kV 变电所施工承包商责任

- (1) 负责配电变压器开箱检查后的仓储管理。
- (2) 负责配电变压器的搬运及安装。
- (3) 负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽的安装。
- (4) 负责变压器预制式电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。
- (5) 负责温控装置至 35kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应接线端子的电线连接及封堵。
- (6) 负责设备的现场试验和调试。

## 6.4.6 与供电智慧运维系统接口

(1) 接口界面：在智能监测装置对外通信接口处。

(2) 接口责任

智能监测装置应提供与供电智慧运维系统的通信接口，接口采用通用标准以太网接口或 RS485 串口。如智能监测装置不具备对外接口，投标人应负责提供相关的接口设备。

投标人有责任配合供电智慧运维系统开发相应的通信软件，以实现供电智慧运维系统与智能监测装置之间的可靠通信。

投标人负责提供招标人所需的各种信号量（开关量、模拟量、数字量）及接口，并对接点（开

关量)容量做出校核。各种信号的具体数量及形式在设计联络时确定。所有监测数据应接入供电智慧运维系统综合分析决策,投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

## 6.5 现场服务

- 卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。
- 为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训,卖方应派技术人员到现场进行技术服务。
- 卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行,出于工程的实际情况,如需要进行变更,也可根据工期的安排,由买方、买方代表、卖方共同协商决定。
- 卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。
- 卖方技术服务人员应履行所规定的职责,否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员,以及延长工作期限,直至符合规定的要求,引起的一切费用由卖方负责。
- 参加现场服务人员应身体健康,而且应是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员,人员履历应在来现场 3 个月前提交买方确认。
- 卖方安装服务和调试服务要求:卖方应根据设备安装和调试的难易程度,提出设备安装和设备调试指导计划,经买方代表审核后,报买方确认批准,并要保证设备安装和调试能顺利完成。
- 本项目项下设备受电时,卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后,卖方将派专人跟踪服务,密切注视产品的运行情况。
  - 在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料,并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。
  - 对买方提出的问题,卖方将于 2 小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务,符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内(不超过 24 小时)到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题,卖方应严格履行其质量承诺,对问题进行处理。
  - 若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要,卖方无偿补足。如买方另有所需,卖方在接到买方的书面需求后,即组织生产,在最短期间内交付,不超过 20 天;如买方对外采购,卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备应通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均应根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标和 IEC 标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在 2 天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

### 7.2 试验

#### 7.2.1 配电变电器

##### 7.2.1.1 型式试验及特殊试验

提供下列任何一种容量 1000kVA、1250kVA、1600kVA、2000kVA 产品近 5 年内的型式试验及特殊试验报告。

型式试验应包括以下内容，但不限于下述内容：

- 1) 温升试验
- 2) 雷电冲击试验
- 3) 绝缘试验

特殊试验应包括以下内容，但不限于下述内容：

- 1) 声级试验
- 2) 突发短路实验
- 3) 风机启动条件下、最高温升限值内变压器过载试验
- 4) 局部放电测量
- 5) 环境试验
- 6) 气候试验
- 7) 燃烧性能试验

买方有权要求卖方在 35/0.4kV 变压器中选定一台完成声级试验及突发短路试验，选择范围不局限于买方规定的规格；买方有权要求在向其提供的变压器产品中选 1 台完成风机启动条件下，最高温升限值内变压器过负荷试验。

#### 7.2.1.2 出厂试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 阻抗电压、短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电量试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验
- 9) 至少包含以上内容，但不限于上述内容。

#### 7.2.1.3 工厂验收试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电量试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验
- 9) 至少包含以上内容，但不限于上述内容

#### 7.2.1.4 现场试验

- 1) 现场试验由施工承包商执行。
- 2) 试验验收报告由买方、卖方、集成管理服务商和施工承包商签字。
- 3) 卖方应协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

4) 现场试验应包括以下内容, 但不限于下述内容:

- (1) 绕组直流电阻测定试验
- (2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- (3) 测定绝缘电阻
- (4) 外施耐压试验
- (5) 空载损耗及空载电流的测量
- (6) 三相变压器零序阻抗的测量

试验项目的标准、允许误差按 GB1094.1-2013 执行。

## 7.3 监造及检验

### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验, 卖方应予以配合, 检查内容包括, 但不限于此:

- 1) 原材料、器材的检验、抽检;
- 2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收:

- 1) 设备基本技术条件;
- 2) 合同中规定的技术要求和技术标准;
- 3) 设计联络中双方确认引用的技术标准;
- 4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件;
- 5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分;
- 6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查, 检查内容包括但不限于:

- 1) 按照供货范围的设备数量, 进行检查;
- 2) 设备外观;
- 3) 附件。

除非另行商定, 开箱检验应在到达后的 1 个月内进行, 具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加, 并由施工承包商记录, 最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场，卖方须征得买方同意后方可进行检查，提供完整的检查记录，并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏，卖方应在 24 小时内予以答复，并立即更换或补齐，以确保工程进度。

## 7.4 验收

工厂验收：按每批次供货数量的不小于 10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收：当单机安装完毕后进行安装验收。

设备应通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经 144 小时连续性试验通过后进入试运行期，试运行通过后，由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作，由买方发放预验收证书。

设备在经过 2 年质保期的运行后，经买方确认，买方、买方代表、卖方签字，买方向卖方发放最终验收证书。

## 8 设计联络

### 8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好设计联络的准备工作。

卖方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方应出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方应配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方应提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方应澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接待买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。



每次设计联络会议前，买方与卖方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

## 8.2 设计联络费用

安排在买方所在地设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底，互提基础资料，样机方案审查；	1、双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。 2、卖方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>提供与土建有关的技术资料（设备外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。               <ul style="list-style-type: none"> <li>提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。</li> </ul> </li> <li>提供样机的技术方案。</li> </ul> 3、买方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。</li> <li>提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》要求。               <ul style="list-style-type: none"> <li>提供主接线。</li> </ul> </li> <li>提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。               <ul style="list-style-type: none"> <li>设备应用现场考察。</li> </ul> </li> </ul>
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认；技术讨论、接口澄清；解决第一次设计联络遗留问题。	1、买方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>确认最终图纸技术文件。</li> <li>审核试验大纲。</li> </ul> 2、卖方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>提供设备接线原理图。</li> <li>提供设备总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。               <ul style="list-style-type: none"> <li>提供试验大纲、计算说明书等。</li> </ul> </li> <li>根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。</li> </ul> 3、双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
				厂验收试验及培训等事宜。

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造、检查和验收。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数 6-8 人。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均应服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前 1 个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

## 10.2 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均应采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施 1 个月前，卖方应将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

- 文档文件应采用 Microsoft Office2003，Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。
- 图形、电路图和机械图应采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。
- 卖方应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

## 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

## 10.4 培训设施

卖方应负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

## 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用应由卖方承担。

未完成培训的，扣 1000 元/人/天。

### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后应具有以下技能：

- 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
- 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

### 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	变压器的基本理论、安装、性能；制造工艺，工厂参观；参观二极管生产过程等	根据需要	工 程 师 及 以 上	工 厂	设备维护人员，具有中专以上学历。
2	试验方法；试验室参观、试验过程了解	根据需要			
3	设备的维护及保养，答疑座谈、实践操作	根据需要			
4	现场安装、调试	根据需要	有 经 验 的 现 场 工 程 师 及 技 师	现 场	设备维护人员，具有中专以上学历。

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：计划选派约 15 人，进行周期约 5 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

现场培训：计划选派约 35 人，进行周期约 1 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方应严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方应保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方应无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 质量保证期起算时间为初期运营开通之日和预验收之日中较晚的日期为质量保证期开始时间，质量保证期为二年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，应继续有 1 年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，应保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方应无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方应具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

11.7 质保期内买方将遵照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》对供货商服务响应、服务质量及质保期保驾护航工作进行综合考评，并作为核扣质量保证金的依据之一。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间，所有技术文件应首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代表提交买方确认、批准。

在项目执行期间，卖方应按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应经买方代表审核签字，并报买方审批。

在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间，计算书应包括计算依据、计算条件及计算结果，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间，卖方应对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本。

在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方应及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方应提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 变压器外形、结构及安装图。
- 2) 变压器高压引出端子图、低压引线端子图。
- 3) 温控装置二次端子图（包括通讯接口）。
- 4) 温控装置二次接线原理图。
- 5) 包装图。
- 6) 铭牌图。

7) 运输图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。该说明手册应包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并应包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。应包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则应一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册应包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方应提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册应由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 8) 正确安装设备所需要的其它规程；
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

### 12.3.3 维修手册

维修手册应为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册应包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和

流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明，包括电路图和机电图。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明；对主要的磨损件、破损件和故障件的更换、调整和测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作，还应包括其调整方面的内容。

应说明在某一段时间内，由于设备不运行，所必须采取的措施。

#### 12.3.4 变压器设备的技术手册

描述设备及主要部件的技术参数和技术性能。

### 12.4 技术文件

#### 12.4.1 卖方应提供的技术文件

设备技术规格书；  
设备及其主要部件的型式试验报告；  
变压器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告；  
主要部件的试验或检验报告；  
非国标但经双方确认的标准；  
设计计算说明书；  
设备的业绩及运行记录；  
与其他设备或专业的接口文件；  
设备合格证、装箱单等；  
设备及其主要部件和系统的最终说明书。

#### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲应包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。

对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验大纲。

试验大纲的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。



卖方应提供温控装置的应用软件及使用说明书。

### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，应是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	变电所数量+3
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	变电所数量+3
3	操作手册	设计联络时确定	变电所数量+3
4	安装手册	设计联络时确定	变电所数量+3
5	维修手册	设计联络时确定	变电所数量+3
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3
9	所有最终文件的电子文件（u 盘）	设计联络时确定	3

技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，买方应及时免费提供并满足工程实际需要。

向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的技术资料管理要求填写资料移交表，并提交运营单位相关专业技术人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营，移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

每份包括全线所有变电所的图纸资料。

## 13 参考图纸

招标文件所附图纸（另册装订），用于介绍本工程供电系统、电力监控系统设计方案，仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方应在投标文件中提供详细设计方案图纸。

卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

**14 结算要求:**

中标人在工程验收完成后的90天内必须提供出正确完整的结算资料给招标人（具体资料以经营管理部提出为准），逾期则以招标人提出的结算金额为准。

852091

## 二、整流变压器

### 1.1 工程概况

杭州市城市轨道交通 18 号线一期工程起点萧山义桥站，终点世纪大道站，线路长 48.3km，设 19 座车站。其中换乘站 15 座，与 1、3、4、5、6、7、10、15、17、19、20 号线、海宁线等换乘。平均站间距 2.66km；最小站间距 1.426km，为闻堰站～湘滨路站；最大站间距 3.717km，为丰收湖站～永玄路站。18 号线纵穿杭州南北，连接临平副城、中心城区、萧山南部区域，是一条穿越中心城的南北向城市快线。可实现南北两翼与中心城区的快速联系，与 19 号线（快线）换乘后，形成杭州市区快线基本骨架。全线为地下线。全线设置一座车辆基地和一座停车场，分别为乔司车辆基地和义桥停车场。使用七堡第二控制中心。

采用 A 型车，初期采用 4 辆编组运营、近远期增购 6 辆编组列车、远期待 4 辆编组列车运行至报废里程后逐渐过渡为全 6 辆编组方案，6 辆编组列车设计载客量 1350 人/列、4 辆编组列车设计载客量 900 人/列。最高运行速度 120km/h。

本工程新建铁亚太和铁驿城 2 座主变电所；共享既有 6 号线铁诚业主变电所于江汉路站新建 1 座电源开闭所（与车站变电所合建）；并利用 3 号线铁华鹤主变电所在 3 号线与本工程换乘车站世纪大道站进行线间支援供电。

本工程牵引网采用架空接触网供电，走行轨回流。接触网采用 DC1500V 架空接触网供电方式，地下段采用架空刚性悬挂接触网，地面段采用架空柔性悬挂接触网。

### 1.2 环境条件

地下变电所运行环境温度：+5 ～ +40℃

地面变电所运行环境温度：-15 ～ +43℃

相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25℃），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7 度

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料必须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、

防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB50157-2013	《地铁设计规范》（参照执行）
GB/T10411-2005	《城市轨道交通直流牵引系统》
GB1094	《电力变压器》
JB/T10693-2022	《城市轨道交通用干式牵引整流变压器》
GB/T3859-2013	《半导体变流器》
GB4208-2017	《外壳防护等级（IP 代码）》
IEC60076	《电力变压器》
IEC60726	《干式电力变压器》
IEC60905	《干式电力变压器负载导则》
IEC60028	《铜电阻》
JB/T7631-2016	《变压器电子温控器》
GB/T10236-2006	《半导体变流器与供电系统的兼容及干扰导则》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 10230.2-2007	《分接开关 第 2 部分：应用导则》
GB/T 1094.12-2013	《电力变压器 第 12 部分：干式电力变压器负载导则》
GB/T 17468-2019	《电力变压器选用导则》
JB/T 10088-2016	《6~1000kV 级电力变压器声级》
GB/T50064-2014	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》
GB/T17626	《电磁兼容》
GB/T16927	《高电压试验技术》
GB/T5465.2	《电气设备用图形符号 第 2 部分：图形符号》
GB/T191-2008	《包装储运图示标志》
JB/T9689-1999	《牵引变电站用整流器》
JB/T8949.2-2013	《普通整流管第 2 部分：平板形器件》
IEC60255	《电气保护继电器》
GB/T17626	《电磁兼容试验和测量技术》
GB/T13422-2013	《半导体变流器电气试验方法》
GB/T35553-2017	《城市轨道交通机电设备节能要求》
CJ/T370-2011	《城市轨道交通直流牵引供电整流机组技术条件》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相

关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

### 1.4 整流机组的性能参数

(1) 每套整流机组由一台整流变压器与一台整流器组成，构成十二脉波整流电路；两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流电路。

(2) 整流变压器的设计及参数应和整流器相匹配，构成整流机组，整流机组不设平衡电抗器。

(3) 牵引负荷特性：反电动势、再生。

(4) 额定频率：50Hz。

(5) 整流方式：等效二十四脉波整流。

(6) 负载等级：VI 级

即：100%额定负荷——连续

150%额定负荷——2 小时

300%额定负荷——1 分钟

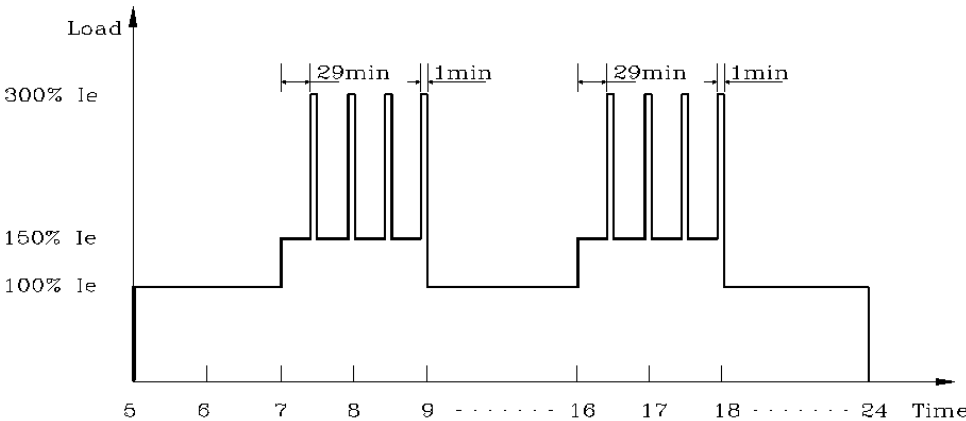
(7) 整流机组效率：每套整流机组的效率在额定负荷下应不小于 98%。卖方应向买方提供整流机组效率随负荷变化曲线图，并由买方确认。

(8) 整流机组功率因数：每套整流机组的功率因数在额定负荷下应不小于 0.95。卖方应向买方提供整流机组功率因数随负荷变化曲线图，并由买方确认。

(9) 固有电压调整率： $\leq$  额定直流电压的 6%。在 0.5%~300%额定负荷输出情况下，整流机组的输出伏安特性应为线性，卖方应提供整流机组直流电压随负荷变化的曲线图(从 0.5%~300%额定负荷)，并由买方确认。

(10) 谐波：整流机组产生的谐波电流应满足《半导体电力变流器与电网互相干扰及其防护方法导则》标准的规定。卖方应提供单台运行及双台整流机组并联运行时网侧谐波电流和直流侧谐波电压随负荷变化的曲线图，并由买方确认。

(11) 卖方应向买方提供整流机组过负荷耐受能力曲线（应包括  $I_n \sim 10I_n$  范围内时间——电流曲线）。整流机组应满足规定的负荷曲线图，如下图所示：



(12) 卖方提供整流机组调试方案，整流变压器的测试方法和试验检验设备。

## 1.5 整流变压器的性能参数

- (1) 整流变压器类型：户内、自然空气冷却、环氧树脂浇注干式变压器。
- (2) 整流变压器每相线圈数：4。
- (3) 额定频率：50Hz。
- (4) 额定容量：3300 kVA、2750kVA。
- (5) 交流电源相数：三相。
- (6) 电压比：高压/低压/低压 35/1.18/1.18kV。
- (7) 整流变压器采用无励磁分级调压，原边分接抽头的分接范围： $\pm 2 \times 2.5\%$ 。
- (8) 整流变压器接线组别：1#变压器 Dy11d0(+7.5°)，2#变压器 Dy1d2(-7.5°)，二次侧电压相角差 30°，卖方也可以提供其他的接线组别供买方参考。
- (9) 每个牵引变电所内两台整流变压器一次侧绕组分别移相+7.5°和-7.5°，并且能够在现场方便的实现互换，使任何两台同容量的整流变压器二次侧电压相角差  $15^\circ \pm 1.5\%$ ，通过整流器构成等效 24 脉波整流。
- (10) 同一段母线的两台变压器阻抗电压不平衡率： $\leq 1.5\%$ 。
- (11) 单台整流变压器阀侧的两个 Y、 $\Delta$  接线分裂线圈的空载电压差 $\leq 0.15\%$ 。
- (12) 单台整流变压器阀侧的两绕组单组短路阻抗电压不平衡率： $\leq \pm 2\%$ 。
- (13) 整流变压器的绝缘水平：
  - 原边 1 分钟工频耐压： $\geq 70\text{kV}$ ；
  - 原边雷电冲击耐压： $\geq 170\text{kV}$ ；
  - 次边 1 分钟工频耐压： $\geq 10\text{kV}$ ；
  - 次边雷电冲击耐压： $\geq 20\text{kV}$ 。
- (14) 声级：100%额定负荷时 $\leq 60\text{dB}$ ，300%额定负荷时 $\leq 70\text{dB}$
- (15) 短路阻抗百分比：2750kVA：6%、3300kVA：8%（阀侧两绕组全短路），分裂阻抗 $\geq 20\%$ ，短路阻抗的误差允许范围为 $-5\% \sim +10\%$ 。
- (16) 空载电流： $\leq 0.5\%I_n$ 。
- (17) 局部放电： $\leq 5\text{pC}$ 。
- (18) 负载等级：和整流机组相一致。
- (19) 线圈绝缘等级：不低于 F 级。
- (20) 温升限值： $\leq 70\text{K}$ ；在任何情况下不应产生损坏铁芯金属部件及其附近材料的温度。
- (21) 承受短路电流能力：满足《干式电力变压器》标准的要求，当变压器从无穷大电网取流时(在任何抽头位置)，在次边完全短路持续时间 2 秒的情况下，应不造成变压器任何热和机械的损伤，短路后铜导体线圈平均最高温度应小于  $350^\circ\text{C}$ （短路前变压器为额定负荷）。卖方同时提供突发短路试验报告。
- (22) 整流变压器设计使用寿命：不小于 30 年。

(23) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计，使整流机组的参数达到技术要求，系统设计由卖方主持，整流器供货商协助完成。整流变压器的引进线和引出线均采用电缆，整流变压器和整流器之间的连接也采用电缆。

(24) 卖方应在投标书中标明整流变压器的下列技术参数，并提供相关检测部门的试验报告：

序号	项目	2750kVA	3300kVA
1	空载电流		
2	空载损耗	<4010W	<4670W
3	半穿越阻抗		
4	负载损耗（120℃）	<19150W	<22940W
5	两台变压器阻抗不平衡率		
6	阀侧两绕组单组短路阻抗电压不平衡率		
7	阀侧 y 与 d 两组别的空载电压差		
8	噪音水平		
9	局部放电		
10	外形尺寸(宽×深×高)		
11	短路阻抗	6%	8%

## 1.6 温控装置的性能参数

变压器设置温控装置，温控装置及温度传感器采用高品质知名品牌，卖方应提供具体型号及参数，并提供相关试验报告。

### 1.6.1 基本功能

- (1) 温度传感器应能实时检测变压器三相绕组温度和铁芯温度。
- (2) 具有风机启/停、绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警、温度传感器故障、外壳开门监视等功能，并能通过远程通信接口将信息上送到变电所综合自动化系统，也可通过硬接点方式输出；装置失电与装置故障信号应有硬接点信号输出。
- (3) 具有风机自动启/停功能，以及风机当地/远方控制功能。
- (4) 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。
- (5) 应具有液晶显示屏、LED 显示灯和操作键盘，能实时显示温度信息和故障信息，并可通过操作键盘设置和修改相关定值和参数。报警温度和跳闸温度定值可根据用户的需要设置。
- (6) 远程通信接口采用标准接口（如 RS485 或 RS422 标准口）；通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如 Modbus、Profibus、IEC60870-5-103 等，具体设计联络时确定。
- (7) 能接收变电所综合自动化系统的系统对时信息，并进行系统对时，实现与系统时钟同步。
- (8) 温控装置输入回路应具有滤波回路。

(9) 温控装置应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。

(10)为提高绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警等功能可靠性，温度传感器的设置应考虑一定的设计冗余（PT100+PTC）。

(11) 温控器需具备不低于两路 RS485 通讯口，分别给电力监控系统和供电智能运维系统。

## 1.6.2 基本技术参数

(1) 电源：DC 220V。

(2) 抗干扰性能：应满足 JB/T7631-2016《变压器电子温控器》、GB/T17626《电磁兼容》中的要求。

(3) 接点容量：

风机输出接点容量：5A/250V AC。

控制输出接点容量：5A/250V AC；5A/220V DC。

接点数量在设计联络时确定。

(4) 测量精度 $\leq 0.5$  级。

(5) 分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

(6) 控制误差 $\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

(7) 巡回温度范围：0~200 $^{\circ}\text{C}$ 。

(8) 防护等级不低于 IP54。

## 1.7 结构要求

(1) 高、低压绕组采用圆筒式，铜导线绕制。

(2) 铁芯采用高标号、低损耗冷轧硅钢片（厚度不大于 0.27mm，当磁通密度在 1.7T、频率在 50Hz 时，其单位损耗值不大于 1.0w/kg）。卖方应提供硅钢片具体规格型号。

(3) 环氧树脂采用高品质产品。

(4) 高低压侧导线的连接采用电缆连接，卖方提供电缆连接的转接铜排、固定用的电缆支架和固定螺栓，电缆支架应满足现场安装条件，连接螺栓采用高强度不锈钢螺栓。具体连接方式在设计联络时确定。

(5) 整流变压器应带运输轮子，变压器安装就位后可去掉轮子，并能固定安装，顶部备有能承受整流变压器整体总重的起吊用的吊环，下部备有牵引孔及千斤顶作用点。

(6) 整流变压器应设置温控装置，可显示绕组、铁芯温度，并能输出温度报警及跳闸信号，此信号同时送变电所综合自动化系统。温控装置安装在网栅上。

(7) 全线每台整流变压器应配置支持热插拔功能的带电显示装置，显示变压器的带电状态。带电显示装置安装于网栅上。



(8) 整流变压器的铁芯和金属件需有防腐蚀的保护层。并应可靠接地（铁轭螺杆除外），接地装置应有防锈镀层，并附有明显的接地标志。高压绕组表面（包封绕组树脂表面）易见位置，应有“高压危险”的标志，并符合 GB/T5465.2《电气设备用图形符号》的规定。

(9) 整流变压器应从结构上进行优化设计，以抑制谐波的产生，减少电磁波。

(10) 整流变压器的外形尺寸不大于 3000mm×1500mm×3000mm(宽×深×高)，此高度包括轮子在内。

(11) 卖方负责提供整流变压器室隔离用网栅，网栅高度不低于 1.7m，宽度不少于 5 米，网状遮拦网孔不应大于 40mm×40mm；网栅应考虑设门及观察窗，便于设备检修和巡视，网栅门带有挂锁，并设电磁锁。网栅同时考虑防锈处理，具体方案设计联络时确定。

(12) 卖方负责提供的整流变压器本体至温控装置、带电显示装置的控制、测量线缆应能防干扰，电缆采用封闭钢制线槽敷设，卖方应负责提供封闭钢制线槽及线槽的固定装置，每台变压器的控制测量线缆和线槽的长度按 8 米考虑，具体的敷设路径设计联络时确定。

(13) 卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境，提出防凝露措施，并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理，以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏，应由卖方负全部责任。

#### (14) 联锁

整流变压器网栅门门体电磁锁与变压器 35kV 侧进线开关柜的接地刀闸联锁，只有当接地刀闸合位时，对应整流变压器网栅门才可打开；整流变压器网栅门打开的情况下，进线断路器（或负荷开关）不能合闸，具体联锁方案设计联络时明确。

#### (15) 电磁锁

##### a) 技术参数

- 电源：DC 220V 或 AC220V（部分变压器采用交流电源，由设计联络时确定）。
- 工频耐受电压：2kV（1min）。
- 允许温升（40℃ 时）：线圈的绝缘耐热等级为 Y 级，允许温升 50K；联锁接点和端钮的接触部分允许温升为 40K。

##### b) 技术要求

- 采用带手把的嵌入式电磁锁。
- 具有指示锁定、打开状态的指示装置；
- 锁栓具有自动复位功能；
- 具有将锁栓保持在锁定位置的功能；
- 借助专用工具，具备手动解锁功能；
- 在 80%~110%额定电压下应能可靠工作；
- 具有防潮、防霉及排除内部凝露的性能；
- 采用同型号产品，易损件应具有互换性。

应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置的可靠运行。

## 1.8 工艺要求

1.8.1 卖方应提供变压器主要工艺流程，应包括硅钢片剪切与叠片工艺、绕制装配工艺、浇注工艺等流程。

1.8.2 用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

1.8.3 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

1.8.4 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。

1.8.5 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。整流器柜体采用亚光工艺加工方式。

1.8.6 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

## 1.9 材料要求

1.9.1 材料应是优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

1.9.2 所有材料必须是低烟、无卤、阻燃产品，投标时请提供所采用材料的试验报告。

1.9.3 高、低压绕组采用优质铜导线或铜箔绕制。

1.9.4 铁芯采用高标号、低损耗冷轧硅钢片。卖方应提供硅钢片具体规格型号。

1.9.5 环氧树脂采用高品质产品。

1.9.6 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品，不进行喷塑或喷漆的钢部件，必须进行采取镀锌或镀镉钝化处理。整流器柜门必须保证结实牢固、不变形，柜门厚度不小于 2mm。

1.9.7 铜材料必须符合有关国家标准，用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理，增加连接部位的导电性能。

1.9.8 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

1.9.9 变压器（线圈、导线）铜材应采用高品质无氧铜。

1.9.10 卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

## 1.10 智能化要求

变压器应具备智能化功能，具体要求如下：

1、智能化功能不应影响一次电气设备的完整性和正常运行，应实现连续或周期性监测，记录被监测设备的状态参数及特征信息，本体及外部监测数据应反映设备状态，且系统应具有自检、自诊断和数据上传功能。

2、智能化功能应符合现行国家标准《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全电磁兼容(EMC)

要求》GB/T 21419 中的要求，并应根据工作环境采用相应耐湿热及抗振动等措施。

3、应对绕组和铁芯温度参数、温控器工作状态、网栅开门状态、风机运行状态（预留）进行实时监测。

4、投标人应提供设备健康状态评估模型，并根据采集的数据并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到电力监控系统合并供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

1.11点表信息

结合整流变压器信息，现提供整流变压器与综自点位信息，此点表仅为参考，投标方需结合各自产品提供相应的点位信息，具体以投标方产品点位为准。

点名称	设备名称	接入设备	点位描述
绕组超温报警	温控器（整流变RT）	控制信号屏	绕组超温报警
绕组超温跳闸	温控器（整流变RT）	控制信号屏	绕组超温跳闸
铁芯超温报警	温控器（整流变RT）	控制信号屏	铁芯超温报警
温控装置故障	温控器（整流变RT）	控制信号屏	温控装置故障
整流变外壳门状态	温控器（整流变RT）	控制信号屏	整流变外壳门状态
整流变温控器通讯中断	温控器（整流变RT）	控制信号屏	整流变温控器通讯中断
A相绕组温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	
B相绕组温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	
C相绕组温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	
铁芯温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	

1.12 供应商 BIM 技术要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

1、总体要求：

（1）投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

（2）投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

（3）模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

## 2、模型要求：

（1）设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型，模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

（2）投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作，创建供货范围内相关设备系统构件（族）模型，按招标人要求完善设备系统构件（族）相关参数信息，分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度（详见附表1）要求的设备系统构件（族）模型，具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

## 3、工作要求：

（1）投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。

（2）投标人应按照招标人要求配合完成建模工作，完成相应审查流程，由招标人指定的审核人签字后，方可支付到货款。

（3）投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。

（4）投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。

（5）投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。

（6）投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。

（7）本项目所建立的模型、构件（族）模型，以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

## 4、交付要求：

设备供应商提供成果文件如下：

（1）设备系统构件（族）模型（LOD2.0与LOD4.0精度）；

（2）设备系统构件（族）信息表（包括但不限于：项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等）；

（3）产品说明书、维保说明、认证证书等文件；

（4）其他BIM应用成果（如设备安装模拟视频等）。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

### 1.13 可靠性、可维护性

#### 1.13.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

- (1) 采用冗余措施。
- (2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。
- (3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率应小于  $10^{-11}$ /工作小时。
- (4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。
- (5) 平均无故障时间 (MTBF)

卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性，应在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

- (6) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家应采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

- (7) 所提供设备，应采用适当的措施以预防虫害。

#### 1.13.2 可维护性

设备应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备应维修到板级。

## 1.14 铭牌及标识

每台变压器必须安装有不受气候影响的铭牌，每台变压器配置两块铭牌，分别安装在整流变压器本体和网栅明显的位置，以及配电变压器本体和外壳明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。铭牌内容如下：

变压器名称、型号、产品代号

标准代号

制造厂名(包括国名)

出厂序号

制造年月

所有线圈的绝缘系统温度(或等级)和最高允许温升

相数

额定容量

额定频率

额定电压，包括分接电压

额定电流

联接组标号，绕组联接示意图

额定电流下的阻抗电压

短路阻抗

空载和负载损耗

负载等级

冷却方式、使用条件

绝缘水平

尺寸

总重

## 1.15 包装、运输和贮存

(1) 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- 制造厂名称；
- 收货单位名称及地址；
- 设备名称及型号；

- 毛重和总重；
- 包装箱外型尺寸；
- 包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按 GB 191 《包装储运图示标志》的规定。

(2) 随产品装箱文件包括

- 装箱单；
- 铭牌标志图；
- 外形尺寸图；
- 产品合格证明书；
- 产品使用说明书。

(3) 产品在贮存期间应防止受潮。

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格变压器、整流器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

### 2.1 设备数量

#### 2.1.1 整流变压器

卖方应在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量及容量待设计联络或施工图时最终确认。

序号	站点名称	变电所类型	变压器		温控器	电磁锁	带电显示器
			容量 (kVA)	数量 (台)			
1	义桥站	牵混所	2750	2	2	2	2
2	民丰站	牵混所	2750	2	2	2	2
3	时代大道站	牵混所	2750	2	2	2	2
4	闻堰站	牵混所	2750	2	2	2	2
5	湘滨路站	牵混所	2750	2	2	2	2
6	白马湖站	牵混所	3300	2	2	2	2
7	江晖路站	牵混所	3300	2	2	2	2
8	江汉路站	牵混所	3300	2	2	2	2
9	甬江路站	牵混所	3300	2	2	2	2
10	莫邪塘站	牵混所	3300	2	2	2	2
11	华家池站	牵混所	3300	2	2	2	2

12	闸弄口站	牵混所	2750	2	2	2	2
13	驿城路站	牵混所	3300	2	2	2	2
14	黎明站	牵混所	3300	2	2	2	2
15	九昌路站	牵混所	3300	2	2	2	2
16	丰收湖站	牵混所	3300	2	2	2	2
17	永玄路站	牵混所	3300	2	2	2	2
18	文正街站	牵混所	2750	2	2	2	2
19	世纪大道站	牵混所	2750	2	2	2	2
20	义桥停车场	牵混所	2750	2	2	2	2
21	乔司车辆段	牵混所	2750	2	2	2	2
合计				42	42	42	42

说明：

1. 每台整流变压器应配备电缆连接的转接铜排、高低压侧电缆固定支架、钢制线槽、设备安装和电缆支架固定螺栓、接地用螺栓及端子，并负责将所有信号（保护、预告、温度测量等信号）通过线缆引至外接端子（含端子），具体外接信号设计联络时确定。

2. 卖方需为每台整流变压器配备一套网栅，每套网栅长度暂定为 5m，其长度应根据现场情况调整，以满足安装要求，具体尺寸设计联络时确定。

3. 每种变压器的相关附件包括：温控装置、电磁锁、带电显示器及其与变压器本体的连接电缆等。买方有权根据工程的具体情况，对温控装置、电磁锁、带电显示器等附件按统一要求配套。

## 2.2 备品备件

1、投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2、投标人投标时须提供以下三个清单：

（1）设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

（2）系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

（3）推荐备品备件清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3、中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单



三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	名称	单位	数量
1	整流变压器温控装置(含传感器)	套	/
2	整流变压器插拔式带电显示器(含传感器)	套	/
3	整流变压器电磁锁	个	/
4	分接开关调节螺栓	个	/
5	分接开关调节板	个	/
6	智能监测单元（若有）	个	/
7	门位置行程开关	个	/
8	温控箱专用测试插头	个	/

备品备件供货自对应线路初期运营之日起2年内完成，交货期不大于3个月。

## 2.3 专用工具或测试仪表

### 2.3.1 专用工具或测试仪表种类及数量

序号	名称	单位	数量
1	数显力矩扳手（适用于变压器端子安装）	套	2

1) 卖方在投标时必须列出的测试仪表及专用工具数量进行报价。并提出测试仪表及专用工具未列名的建议书，内容包含元件数量、规格、技术参数、单价等，供买方参考。

2) 投标人应当按照建议清单配置工器具，不可自行增减

## 2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间 (天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需要	根据需要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需要	根据需要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需要	根据需要	工厂
4	工厂培训		15	5	工厂

5	现场培训		35	1	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

## 2.5 科研成果

在项目执行期间，投标人应依托本项目开展具有行业领先水平的专题科研、创新。投标人应在投标文件中列明拟开展的科研、创新工作，并积极进行项目申报，所有成果由招标人统一分配。投标人在非晶合金配电变压器、整流变压器两类设备应达到以下目标：

（1）申报国家专利至少2项，并负责相关专利从申请日开始专利有效期限内的专利维护费，维护费用主要分为年度维护费、续展费和宽限费等；如未完成目标，按每项5万元扣款。

（2）在不低于中文核心级别期刊发表论文至少2篇；如未完成目标，按每项5万元扣款。

## 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方应对其真实性、全面性负全责。

## 4 工期和进度

### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

## 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订 1 个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方应根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前 30 个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前 30 天通知卖方。

## 4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间（暂定）	备注
1	设计及设计联络阶段	2024.11-2025.01	
2	生产制造阶段 （含买方设备监造及试验）	2025.07-2026.02	
3	工厂验收	2026.02-2026.08	
4	现场交货	2026.06-2027.02	
5	设备安装、调试阶段	2026.06-2027.04	
6	系统联调阶段	2027.04-2027.06	
7	综合联调阶段	2027.06-2027.08	
8	工程预验收阶段	2027.08-2027.09	
9	试运行阶段	2027.09-2027.12	
10	开通初期运营	2027.12.30	
11	质保期	2028.01-2030.01	


说明:

1. 本计划仅供参考，买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整，卖方在投标时应承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
2. 设备分阶段发货计划在设计联络中确定，具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
3. 由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误，卖方应承担相应的责任。

## 5 项目管理

### 5.1 质保体系

卖方应有符合 ISO-9000 标准的质量保证体系，设备的制造、安装全过程（包括原材料选用和外购件选用）均应纳入质保体系。

### 5.2 项目管理

卖方应为本项目设专职负责人，负责执行项目全过程。其要求如下：

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中，买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权，供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中,买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时,有权通知卖方停工、返工或重新生产,并在24小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更,在项目实施过程中如发现卖方工作不力,有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中,卖方对买方及其代表的任何意见和要求(包含:项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题),均须书面提出,由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求:

5.2.9.1 卖方应用图表示详细组织架构,主要职员姓名,职务,常驻地点,专职及职员关系。图表亦要包括分包商,并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方应从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理,并报买方批准。买方有权在工程开始后,任何时间要求撤换项目经理,只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目,由任职开始,至项目执行完止,履行应尽的责任。

5.2.10 计划要求

卖方应在其投标文件中提供项目管理计划文件,描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列,但不限于下列内容:

- 买方和卖方各自角色;
- 他们之间的信息沟通规则;
- 计划。

卖方应参加买方在项目执行期间的下列,但不限于下列活动:

- 进度协调例会;
- 临时会议。

5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行应包括至少下列各阶段:

- 设计联络;
- 产品设计(包括图纸、接口等);
- 设备制造;
- 工厂试验及验收;
- 运输和仓储;
- 培训;

- 安装；
- 调试；
- 供电系统联调；
- 综合联调及试运行；
- 竣工资料整理及工程结算；
- 工程验收；
- 质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方应向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划应符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任何责任和义务，卖方仍应对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起 10 个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

- 批准 (Approved)；
- 加注批准 (Approved with note)；
- 不批准 (Non-Approved)。

其中第 2 种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第 3 种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定，参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期，买方可随时检查质保体系中的任一环节，卖方应予以大力协助。

卖方应对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，

工厂验收试验及现场试验)、运输和仓储、培训、安装指导、测试(包括单机调试、系统调试、144小时连续测试)、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交(临管)、试运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是,项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表:

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务商	供货商	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监督
(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144小时系统连续试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权”移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	试运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、试运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级(含)以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

6.1.2 卖方应按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方应负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方应履行对本项目项下设备的现场服务。

### 6.2 卖方责任

#### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第 8 条“设计联络”相关内容。

卖方应为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

#### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

#### 6.2.3 接口设计



服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

#### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

应按照 ISO9000 系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机，配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

#### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

#### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

#### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、培训设施及培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

#### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

### 6.2.11 144 小时连续运行测试

配合供电系统 144 小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

### 6.2.17 试运营

配合试运营，提供相应的技术支持。

解决试运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运营过程中出现的其他技术问题。

“试运营”时间为一年。

### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

### 6.2.19 质量保证期

负责设备的质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

## 6.3 买方责任

### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

### 6.3.11 144 小时连续运行测试

主持供电系统 144 小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

### 6.3.17 试运营

组织试运营。

督促供货商解决试运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决试运营过程中出现的其他技术问题。

### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

## 6.4 与供电系统内其它标段的接口

### 6.4.1 与 40.5kV GIS 开关柜标段接口

#### 6.4.1.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。
- (2) 保护出口（继电器）端子排。

#### 6.4.1.2 整流变压器卖方责任

- (1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。
- (2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- (3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。
- (4) 提供原理图。
- (5) 提供整流变压器网栅门行程位置信号（接点）。
- (6) 整流变压器配置电磁锁，实现与 35kV GIS 开关柜的电气闭锁。

#### 6.4.1.3 40.5kV GIS 开关柜卖方责任

- (1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- (2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- (3) 校核开关量接点的容量。
- (4) 实现与整流变压器网栅门的电气闭锁。
- (5) 负责现场接口试验。

### 6.4.2 与 35kV 电缆接口

#### 6.4.2.1 接口

变压器高压侧接线端子处。

#### 6.4.2.2 整流变压器卖方责任

提供 35kV 电缆与变压器连接用的接线端子及其制作、安装。

#### 6.4.2.3 35kV 电缆卖方责任

提供电缆型号、规格、结构等参数。

### 6.4.3 与变电所综合自动化标段接口

#### 6.4.3.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。

#### 6.4.3.2 整流变压器卖方责任

- (1) 开放并提供通信规约，配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。
- (2) 提供各种事故、预告、温度测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。
- (3) 提供温控装置样机，配合变电所综合自动化工厂内软件接口试验。
- (4) 提供原理图、接口端子排图。

(5) 负责整流变压器本体至温控装置、带电显示器的接线及附件安装。

(6) 提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。此装置送至变电所综合自动化系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(7) 配合变电所综合自动化供货商进行现场接口试验。

#### 6.4.3.3 变电所综合自动化卖方责任:

(1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

(2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。

(3) 根据提供的温控装置样机，负责变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

(4) 负责现场接口试验。

(5) 编制整流器试验计划及大纲，并负责实施。

### 6.4.3 与供电智能运维标段接口

#### 6.4.3.1 接口

(1) 变压器温控装置端子排。

#### 6.4.3.2 整流变压器卖方责任

(1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。

(2) 提供各种故障预测、状态评估等数据。

(3) 提供温控装置样机，配合供电智能运维系统内软件接口试验。

(4) 提供原理图、接口端子排图。

(5) 负责整流变压器本体至温控装置、带电显示器的接线及附件安装。

(6) 提供数据采集装置样机，配合供电智能运维系统的工厂软件接口试验。此装置送至供电智能运维系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(7) 配合供电智能运维系统供货商进行现场接口试验。

(8) 投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发

#### 6.4.3.3 供电智能运维系统卖方责任:

(1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

(2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在供电智能运维系统变电所内和控制中心显示。

(3) 根据提供的温控装置样机，负责供电智能运维系统的工厂软件接口试验。

(4) 负责现场接口试验。

### 6.4.4 与 DC1500V 开关柜标段接口

#### 6.4.4.1 接口

(1) 变压器温控装置端子排。

(2) 保护出口（继电器）端子排

#### 6.4.4.2 整流变压器卖方责任

- (1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。
- (2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- (3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。
- (4) 提供原理图。

#### 6.4.4.3 DC1500V 开关柜卖方责任

- (1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- (2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- (3) 校核开关量接点的容量。
- (4) 负责现场试验。

### 6.4.5 与 35kV 变电所安装标段接口

#### 6.4.5.1 接口

本项目项下设备的安装、接线。

#### 6.4.5.2 整流变压器卖方责任

- (1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。
- (2) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- (3) 负责提供高压、低压进线端子及高压电缆固定支架。
- (4) 负责提供隔档围栅及封闭线槽。
- (5) 负责提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓等）。
- (6) 负责提供接地用螺栓及端子。
- (7) 负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- (8) 负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的接线。
- (9) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。
- (10) 提供绝缘安装材料/附件及封堵材料。

#### 6.4.5.3 35kV 变电所施工承包商责任

- (1) 负责整流变压器开箱检查后的仓储管理。
- (2) 负责整流变压器的搬运及安装。
- (3) 负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽的安装。
- (4) 负责变压器预制式电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。
- (5) 负责温控装置至 35kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应接线端子的电线连接及封堵。
- (6) 负责设备的现场试验和调试。



## 6.5 现场服务

- 卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。
- 为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方应派技术人员到现场进行技术服务。
- 卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。
- 卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。
- 卖方技术服务人员应履行所规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。
- 参加现场服务人员应身体健康，而且应是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历应在来现场 3 个月前提交买方确认。
- 卖方安装服务和调试服务要求：卖方应根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保证设备安装和调试能顺利完成。
- 本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。
  - 在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。
  - 对买方提出的问题，卖方将于 2 小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务，符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过 24 小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方应严格履行其质量承诺，对问题进行处理。
  - 若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过 20 天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备应通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均应

根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标和 IEC 标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在 2 天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

## 7.2 试验

### 7.2.1.1 型式试验及特殊试验

应提供覆盖 2750kVA/3300VA 产品的型式试验及特殊试验报告。

1、型式试验应包括以下内容：

- 1) 温升试验
- 2) 雷电冲击试验
- 3) 换相电抗及感应电压测量

2、特殊试验应包括以下内容：

- 1) 声级测量
- 2) 短路试验
- 3) 移相角测定
- 4) 局部放电测量

卖方有权要求在所提供的 35/1.18kV 整流变压器中选定一台完成型式试验及特殊试验的内容。

### 7.2.1.2 出厂试验

- 1) 绕组电阻测定
- 2) 绕组对地绝缘电阻测量

- 3) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 4) 阻抗电压、短路阻抗及负载损耗测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 外施耐压试验
- 7) 感应耐压试验
- 8) 局部放电测量

#### 7.2.1.3 工厂验收试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验

#### 7.2.1.4 现场试验

现场试验由施工承包商执行。卖方在施工监理的组织下，按照买方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

试验验收报告由施工监理、卖方、施工承包商和集成管理服务商签字。

卖方有责任协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

卖方对现场试验的项目和内容可提出建议。现场试验包括以下内容：

- 1) 绕组直流电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 外施耐压试验
- 5) 额定电压下的冲击合闸试验

试验项目的标准、允许误差按 GB/T 3859.1-2013《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分：基本要求规范》和 GB1094.1-2013 执行。

#### 7.2.4 整流变压器和整流器的联机试验

（各型号整流机组均做一套）

功能试验（轻载试验）

功率损耗测定

功率因数测定

固有电压调整值测量

稳定性能的试验

交流侧谐波电流及直流侧纹波电压测量

额定负载试验

### 7.2.5 现场试验

现场试验由施工承包商执行。卖方在施工监理的组织下，按照买方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

试验验收报告由施工监理、卖方、施工承包商和集成管理服务商签字。

卖方有责任协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

试验项目的标准、允许误差按 GB/T 3859.1-2013《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分：基本要求规范》和 IEC60146 执行。

## 7.3 监造及检验

### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

- 1) 原材料、器材的检验、抽检；
- 2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

- 1) 设备基本技术条件；
- 2) 合同中规定的技术要求和技术标准；
- 3) 设计联络中双方确认引用的技术标准；
- 4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件；
- 5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分；
- 6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查，检查内容包括但不限于：

- 1) 按照供货范围的设备数量，进行检查；
- 2) 设备外观；
- 3) 附件。

除非另行商定，开箱检验应在到达后的 1 个月内进行，具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加，并由施工承包商记录，最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场，卖方须征得买方同意后方可进行检查，提供

完整的检查记录，并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏，卖方应在 24 小时内予以答复，并立即更换或补齐，以确保工程进度。

## 7.4 验收

工厂验收：按每批次供货数量的不小于 10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收：当单机安装完毕后进行安装验收。

设备应通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经 144 小时连续性试验通过后进入试运行期，试运行通过后，由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作，由买方发放预验收证书。

设备在经过 2 年质保期的运行后，经买方确认，买方、买方代表、卖方签字，买方向卖方发放最终验收证书。

## 8 设计联络

### 8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好设计联络的准备工作。

卖方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方应出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方应配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方应提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方应澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接待买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件

和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

## 8.2 设计联络费用

安排在买方所在地的设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底,互提基础资料,样机方案审查;	1、双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。 2、卖方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>提供与土建有关的技术资料（设备外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。               <ul style="list-style-type: none"> <li>提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。</li> </ul> </li> <li>提供样机的技术方案。</li> </ul> 3、买方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。</li> <li>提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》要求。               <ul style="list-style-type: none"> <li>提供主接线。</li> </ul> </li> <li>提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。               <ul style="list-style-type: none"> <li>设备应用现场考察。</li> </ul> </li> </ul>
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认;技术讨论、接口澄清;解决第一次设计联络遗留问题。	1、买方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>确认最终图纸技术文件。</li> <li>审核试验大纲。</li> </ul> 2、卖方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>提供设备接线原理图。</li> <li>提供设备总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。               <ul style="list-style-type: none"> <li>提供试验大纲、计算说明书等。</li> </ul> </li> <li>根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。</li> </ul> 3、双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工厂验收试验及培训等事宜。

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造、检查和验收。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数 6-8 人。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均应服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前 1 个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

## 10.2 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均应采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施 1 个月前，卖方应将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

- 文档文件应采用 Microsoft Office2003，Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。
- 图形、电路图和机械图应采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。
- 卖方应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

## 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

## 10.4 培训设施

卖方应负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

## 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。



### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用应由卖方承担。

未完成培训的，扣 1000 元/人/天。

### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后应具有以下技能：

- 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
- 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

### 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	变压器的基本理论、安装、性能；制造工艺，工厂参观；整流器 24 脉波整流理论、基本结构、二次原理、维护保养；参观二极管生产过程等	根据需要	工 程 师 及 以上	工厂	设备维护人员，具有中专以上学历。
2	试验方法；试验室参观、试验过程了解	根据需要			
3	设备的维护及保养，答疑座谈、实践操作	根据需要			

4	现场安装、调试	根据需要	有经验的现场工程师及技师	现场	设备维护人员，具有中专以上学历。
---	---------	------	--------------	----	------------------

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：针对整流变压器，计划选派约 15 人，进行周期约 5 天的培训。

现场培训：针对整流变压器，计划选派约 35 人，进行周期约 1 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方应严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方应保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方应无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 自预验收合格证书签署之日起，进入质量保证期，质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，应继续有 1 年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，应保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方应无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方应具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间，所有技术文件应首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代表提交买方确认、批准。

在项目执行期间，卖方应按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应经买方代表审核签字，并报买方审批。

在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间，计算书应包括计算依据、计算条件及计算结果，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间，卖方应对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本。

在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方应及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方应提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 变压器外形、结构及安装图。
- 2) 变压器高压引出端子图、低压引线端子图。
- 3) 温控装置二次端子图（包括通讯接口）。
- 4) 温控装置二次接线原理图。

- 5) 包装图。
- 6) 铭牌图。
- 7) 运输图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。该说明手册应包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并应包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。应包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则应一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册应包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方应提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册应由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 8) 正确安装设备所需要的其它规程；
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

### 12.3.3 维修手册

维修手册应为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册应包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明，包括电路图和机电图。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明；对主要的磨耗件、破损件和故障件的更换、调整和测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作，还应包括其调整方面的内容。

应说明在某一段时间内，由于设备不运行，所必须采取的措施。

#### 12.3.4 变压器设备的技术手册

描述设备及主要部件的技术参数和技术性能。

### 12.4 技术文件

#### 12.4.1 卖方应提供的技术文件

设备技术规格书；  
设备及其主要部件的型式试验报告；  
变压器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告；  
主要部件的试验或检验报告；  
非国标但经双方确认的标准；  
设计计算说明书；  
设备的业绩及运行记录；  
与其他设备或专业的接口文件；  
设备合格证、装箱单等；  
设备及其主要部件和系统的最终说明书。

#### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲应包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。

对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验大纲。

试验大纲的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。

卖方应提供温控装置的应用软件及使用说明书。

### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，应是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
3	操作手册	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
4	安装手册	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
5	维修手册	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3
9	所有最终文件的电子文件（U 盘）	设计联络时确定	3

技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，买方应及时免费提供并满足工程实际需要。向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的技术资料管理要求填写资料移交表，并提交运营单位相关专业技术人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营，移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

每份包括全线所有变电所的图纸资料。

## 13 参考图纸

招标文件所附图纸（另册装订），用于介绍本工程供电系统、电力监控系统设计方案，

仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方应在投标文件中提供详细设计方案图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

#### **14 结算要求:**

中标人在工程验收完成后的90天内必须提供出正确完整的结算资料给招标人（具体资料以经营管理部提出为准），逾期则以招标人提出的结算金额为准。

852091

### 三、整流器

#### 1.1 工程概况

杭州市城市轨道交通 18 号线一期工程起点萧山义桥站，终点世纪大道站，线路长 48.3km，设 19 座车站。其中换乘站 15 座，与 1、3、4、5、6、7、10、15、17、19、20 号线、海宁线等换乘。平均站间距 2.66km；最小站间距 1.426km，为闻堰站～湘滨路站；最大站间距 3.717km，为丰收湖站～永玄路站。18 号线纵穿杭州南北，连接临平副城、中心城区、萧山南部区域，是一条穿越中心城的南北向城市快线。可实现南北两翼与中心城区的快速联系，与 19 号线（快线）换乘后，形成杭州市区快线基本骨架。全线为地下线。全线设置一座车辆基地和一座停车场，分别为乔司车辆基地和义桥停车场。使用七堡第二控制中心。

采用 A 型车，初期采用 4 辆编组运营、近远期增购 6 辆编组列车、远期待 4 辆编组列车运行至报废里程后逐渐过渡为全 6 辆编组方案，6 辆编组列车设计载客量 1350 人/列、4 辆编组列车设计载客量 900 人/列。最高运行速度 120km/h。

本工程新建铁亚太和铁驿城 2 座主变电所；共享既有 6 号线铁诚业主变电所于江汉路站新建 1 座电源开闭所（与车站变电所合建）；并利用 3 号线铁华鹤主变电所在 3 号线与本工程换乘车站世纪大道站进行线间支援供电。

本工程牵引网采用架空接触网供电，走行轨回流。接触网采用 DC1500V 架空接触网供电方式，地下段采用架空刚性悬挂接触网，地面段采用架空柔性悬挂接触网。

#### 1.2 环境条件

地下变电所运行环境温度：+5 ～ +40℃

地面变电所运行环境温度：-15 ～ +43℃

相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25℃），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7 度

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料必须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、



防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB50157-2013	《地铁设计规范》（参照执行）
GB/T10411-2005	《城市轨道交通直流牵引系统》
GB/T3859-2013	《半导体变流器》
GB4208-2017	《外壳防护等级（IP 代码）》
GB/T10236-2006	《半导体变流器与供电系统的兼容及干扰导则》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 10230.2-2007	《分接开关 第 2 部分：应用导则》
GB/T50064-2014	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》
GB/T17626	《电磁兼容》
GB/T16927	《高电压试验技术》
GB/T5465.2	《电气设备用图形符号 第 2 部分：图形符号》
GB/T191-2008	《包装储运图示标志》
JB/T9689-1999	《牵引变电站用整流器》
JB/T8949.2-2013	《普通整流管第 2 部分：平板形器件》
IEC60255	《电气保护继电器》
GB/T17626	《电磁兼容试验和测量技术》
GB/T13422-2013	《半导体变流器电气试验方法》
CJ/T370-2011	《城市轨道交通直流牵引供电整流机组技术条件》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

### 1.4 整流机组的性能参数

(1) 每套整流机组由一台整流变压器与一台整流器组成，构成十二脉波整流电路；两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流电路。

(2) 整流变压器的设计及参数应和整流器相匹配，构成整流机组，整流机组不设平衡电抗器。

(3) 牵引负荷特性：反电动势、再生。

(4) 额定频率：50Hz。

(5) 整流方式：等效二十四脉波整流。

(6) 负载等级：VI 级

即：100%额定负荷——连续

150%额定负荷——2 小时

300%额定负荷——1 分钟

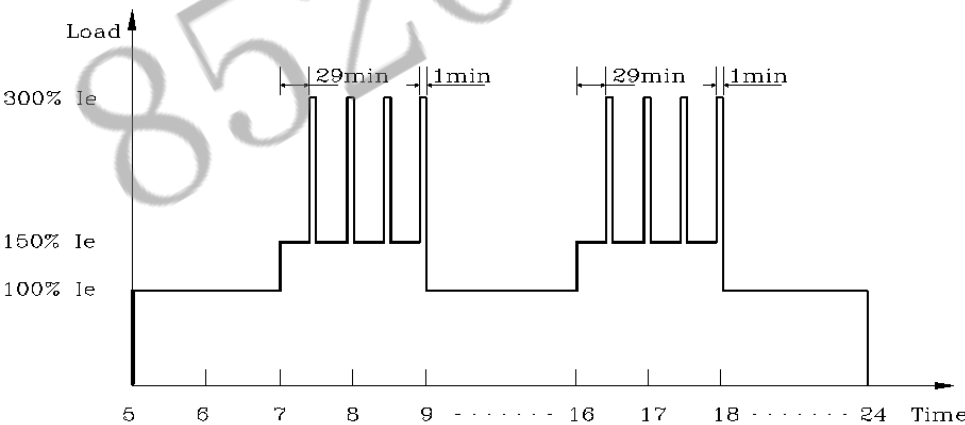
(7) 整流机组效率：每套整流机组的效率在额定负荷下应不小于 98%。卖方应向买方提供整流机组效率随负荷变化曲线图，并由买方确认。

(8) 整流机组功率因数：每套整流机组的功率因数在额定负荷下应不小于 0.95。卖方应向买方提供整流机组功率因数随负荷变化曲线图，并由买方确认。

(9) 固有电压调整率：≤额定直流电压的 6%。在 0.5%~300%额定负荷输出情况下，整流机组的输出伏安特性应为线性，卖方应提供整流机组直流电压随负荷变化的曲线图(从 0.5%~300%额定负荷)，并由买方确认。

(10) 谐波：整流机组产生的谐波电流应满足《半导体电力变流器与电网互相干扰及其防护方法导则》标准的规定。卖方应提供单台运行及双台整流机组并联运行时网侧谐波电流和直流侧谐波电压随负荷变化的曲线图，并由买方确认。

(11) 卖方应向买方提供整流机组过负荷耐受能力曲线（应包括  $I_n \sim 10I_n$  范围内时间——电流曲线）。整流机组应满足规定的负荷曲线图，如下图所示：



(12) 卖方提供整流机组调试方案，整流变压器的测试方法和试验检验设备。

## 1.5 整流器技术要求及性能

### 1.5.1 主要技术参数：

额定功率（单台）：2500 kW、3000kW

额定交流电压：1180V

额定直流电压：1500V

额定直流电流：1667A(2500kW)、2000A(3000kW)

空载电压：1650V

电压调整：当直流负荷从 0.5%到 300%范围内变化时，电压变化应为线性。

负荷电压

0.5% $I_e$                       不超过 1650V

100%I <sub>e</sub>	1500V
300%I <sub>e</sub>	不低于 1320V

电压调整：当直流负荷从 0.5%到 300%范围内变化时，电压变化应为线性。

负荷	电压
0.5%I <sub>e</sub>	不超过1650V
100%I <sub>e</sub>	1500V
300%I <sub>e</sub>	不低于1320V

1.5.2 整流器采用自然风冷式、户内型设备。

### 1.5.3 整流方式

单台整流器由二个三相 6 脉冲全波整流桥组成，其中一个整流桥接至整流变压器二次侧 Y 型绕组，另一个整流桥接至整流变压器二次侧 Δ 型绕组。两个整流桥并联连接构成十二脉波整流。在每座牵引变电所内两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流。

卖方提供的整流器出线的形式都相同，同型号两台整流器可互换，不影响直流供电系统质量，不会给接线带来不便。

1.5.4 直流侧空载情况下，整流变压器施加 35kV+5%的交流电压时，直流侧输出电压不超过 1800V。

### 1.5.5 整流器耐压

(1) 整流器主回路对地（二极管不接入回路）、主回路对辅助回路均应能承受 5.6kV 的工频耐压 1 分钟，冲击耐压 18kV(波形 1.2/50 μs)，辅助回路对地应并能承受 2kV 工频耐压 1 分钟。

(2) 卖方在投标书中提出整流器能够承受的冲击电压，并提供试验报告。

### 1.5.6 整流器承受短路电流能力

卖方应在投标书中标明单台整流器所能承受的由于直流侧短路而产生的短路电流的冲击。

单台整流器应能承受由于直流侧短路而产生的短路电流的冲击。不同功率的整流器承受的短路电流如下表。

整流器功率（kW）	2500	3000
短路电流（120ms）	21kA	25kA
短路电流（10ms）	35kA	42kA

1.5.7 整流器的额定功率损耗：卖方在投标书中提出。

1.5.8 整流器的设计使用寿命为 30 年。

### 1.5.9 二极管

(1) 二极管采用平板式，所提供的二极管必须是高品质产品。

(2) 二极管的反向重复峰值电压应不小于 4400V。

(3) 单个二极管安装在自然冷却的散热片上，散热片应具有良好的散热特性，散热片表面要

进行防腐处理以减少维护工作。

(4) 选用合适的二极管，并应考虑整流器母排的电阻，使整流器每个臂并联二极管的电流不平衡度小于 10%。

(5) 整流器每个桥臂二极管采用三支并联，且应满足当任一臂并联的二极管有一个损坏时，仍能满足 VI 级负荷要求及承受短路电流的要求，同时报警。

#### 1.5.10 快速熔断器

每个二极管支路串有快速熔断器，快速熔断器带有检测装置和接点。当熔丝熔断后，能发出信号，在当地显示熔断器所在桥臂编号，并且熔断器上具有明显的标记，使工作人员能在现场容易发现。

快速熔断器应采用知名品牌的高品质产品，其性能应与二极管工作特性相匹配，应提供快速熔断器与二极管工作特性匹配曲线。

熔丝熔断的熔断器位置信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

#### 1.5.11 照明

每个整流器柜内设有节能照明灯，并配备柜门连动开关，当柜门打开时，照明灯处于工作状态，当柜门闭合时，照明灯自动熄灭，照明灯电源采用 220V 的直流电。照明设备和整流柜绝缘，以防止杂散电流通过照明设备流入大地。照明灯加设防护罩。

#### 1.5.12 整流器保护

##### (1) 快速熔断器保护

每个整流二极管串联一个快速熔断器，当二极管失去单向性能时产生变压器二相短路，回路中将产生短路电流，此时应由二极管快速熔断器来保护。快速熔断器应带有接点，熔断后能给出信号用于报警或跳闸。当一个臂内只有一个熔丝熔断时，发出报警信号，超出一个时发跳闸信号。

##### (2) 过电压保护

整流器柜内应设置过电压保护装置，防止换相过电压、交直流侧开关操作过电压以及变压器感应过电压损坏二极管，并能够有效抑制残余的过电压。

##### (3) 温度保护

在整流器预测温度最高的元件散热器或铜母排上设置温度传感器元件，用于监视元件散热器或铜母排的温度，温度一段报警，二段跳闸，并发出当地及远方信号。

卖方在投标书中应提出根据所选材料材质及二极管结温特性确定的报警和跳闸温度，并提供散热器及传感器的相关参数。卖方应考虑温度传感器选型及跳闸判定条件的可靠性。

#### 1.5.13 控制与信号回路

##### (1) 二极管故障指示和跳闸控制回路

整流器任一整流桥的一个二极管回路故障，或不同整流桥的两个二极管回路故障时均不跳闸，能正常运行，且不影响整流器的任何性能指标。二极管回路故障信号通过接点在当地和远方显示，并在屏柜面板显示二极管回路故障所在桥臂。

整流器同一整流桥的两个二极管回路故障时，发出跳闸信号将牵引变压器一次侧断路器、直

流进线断路器跳闸，将二极管回路故障信号通过接点在当地和远方显示，并在屏柜面板显示二极管回路故障所在桥臂。

### (2) 整流器温度报警和跳闸指示回路

当整流器测试点的温度超过设定值时，发出报警或跳闸信号，当地和远方显示故障信号。当地显示采用自动化装置，每台 12 脉波整流器装设一套，能够区分各回路的信号，并能将报警信号送至变电所综合自动化系统。

### (3) 压敏电阻报警指示回路

整流器在直流侧过电压保护中设置了压敏电阻保护，当压敏电阻动作时，熔断器熔断，发出熔断信号，信号可在本地和远方显示。

### 1.5.14 整流器显示装置

整流器屏柜面板上应设有不小于 7 英寸高亮度液晶显示屏装置，该装置具有以下功能（包括但不限于）：

- (1) 显示主回路交流电压。
- (2) 显示主回路直流电流。
- (3) 显示主回路直流电压。
- (4) 显示整流器桥臂熔断器熔断信号及已熔断的熔断器位置。
- (5) 显示整流器最热点的温度。
- (6) 显示整流器跳闸信号。
- (7) 显示控制电源失电报警信号。

上述所有信息均应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

### 1.5.15 整流器自动化数据采集装置

整流器配置自动化数据采集装置采用知名品牌可编程控制器（PLC），用于收集跳闸信号、报警信号，采用数据传输方式与变电所综合自动化系统接口，采用接点方式与二次保护接口，具体参数在设计联络时确定。采用通用的开放式通信协议，向用户完全开放。买方承担与变电所综合自动化系统的通信接口。

#### (1) 基本要求

- 温度模拟量信号、故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应能通过远程通信口上送到变电所综合自动化系统及供电智慧运维系统。
- 故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应通过通信的方式输出，同时应有无源硬接点方式输出；装置失电或装置故障信号应有硬接点信号输出。
- 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。
- 应能实时显示温度信息和故障信息，故障信息经当地或远方确认后方能复归。
- 应具有远程通信功能，通信接口采用标准接口（如 RS485 或 RS422 标准口）。
- 通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如 Profibus、IEC60870-5-103、以太网等，现场总线通信传输速率不小于 19.2Kbps，数据传输安全距离不小于 600 米，

并在此速率下和距离范围内安全可靠运行。

- 能接收变电所综合自动化系统的对时信息进行系统对时，实现与系统时钟同步。
- 电源回路应有滤波、过压保护、抗干扰措施。
- 应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。
- 应能够适应环境温度，应无死机、误动、拒动现象。

## (2) 基本技术参数

- 电源：DC220V 电压允许偏差-15%~+10%，直流电源电压纹波系数不大于 5%。
- 接点容量：控制输出接点容量：5A/220V DC 。
- 防护等级不低于 IP54。

### 1.5.16 防凝露

整流器柜应考虑防凝露措施。

### 1.5.17 辅助电源

(1) 控制、信号和保护电路辅助电源为：DC220V。卖方在投标书中提出每套整流器所需要的电源功率。

(2) 加热、照明辅助电源为：DC220V。卖方在投标书中提出每套整流器所需要的电源功率。

### 1.5.18 运行能耗指标卖方应提供整流器的运行能耗指标。

### 1.5.19 智能化要求

当二极管、压敏电阻、快速熔断器故障时，系统应可在当地及远方对故障点快速准确的定位。故障信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。

整流器柜内应设置湿度控制器及加热器，用于防凝露保护，并设置带有告警节点的 MCB。湿度控制器对湿度信号进行测量控制，并带有数字显示，湿度的动作值可以整定。控制器内部还应具有加热器断线报警功能，报警信号和控制器动作信号可通过接点输出。柜内二极管温度、湿度信息、加热器工作状态信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统，并提出根据温度、湿度的运维建议。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。

投标人应提供设备健康状态评估模型，并设置相应的传感器用于采集设备健康状态评估模型所需要的数据，并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到电力监控系统或供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

## 1.6 结构要求

### 1.6.1 整流器

1.6.1.1 整流器柜为独立式金属柜，户内安装。

1.6.1.2 整流器柜的上部及底部开口，但应配置防止小动物进入的防护设施，底板应预留圆形电缆孔洞，且便于拆、装、固定。设备安装结束后底部开口应进行封堵。正面和后面有门，整流器内各部件与柜体应绝缘，柜内的前部和后部应设置有机透明玻璃防护板。

1.6.1.3 二极管及其它元件的布置应考虑通风流畅、接线方便。同时应方便维护、维修。

1.6.1.4 柜体表面应采用可靠的防腐措施，柜体表面颜色设计联络时确定，柜体边缘必须光滑，柜体上有铭牌（铭牌内容见后）。

1.6.1.5 板材连接采用自固螺栓，不采用焊接方式。

1.6.1.6 整流器柜采用绝缘安装，绝缘电阻值在 1000V 时不小于  $2M\Omega$ ，柜下部的绝缘材料应由供货商提供，其技术参数和性能应在投标文件中提供，其厚度在设计联络时确定。

1.6.1.7 装置内一次回路连接用的紧固件一律采用不锈钢件，连接螺栓采用高强度不锈钢螺栓。

1.6.1.8 整流器柜的进出线采用电缆，从底部进和出，进出柜的电缆数量及型号在设计联络中提供。

1.6.1.9 整流器柜顶设置防水盖板，且不能对散热造成影响。供货商提出具体设置方案供招标方确认。

1.6.1.10 整流器柜的防护等级为 IP21，并带有挡水板。

1.6.1.11 整流器柜前有模拟图，显示整流器的接线方式。

1.6.1.12 整流器单柜尺寸为（宽×深×高）：1200mm×1200mm×2300mm。

1.6.1.13 整流器柜后门设置行程开关，并提供门位置的硬接点信号。

## 1.7 工艺要求

1.7.1 用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

1.7.2 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可使用于所有相同的设备。

1.7.3 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。

1.7.4 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。整流器柜体采用亚光工艺加工方式。

1.7.5 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

## 1.8 材料要求

1.8.1 材料应是优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

1.8.2 所有材料必须是低烟、无卤、阻燃产品，投标时请提供所采用材料的试验报告。

1.8.3 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品，不进行喷塑或喷漆的钢部件，必须进行采取镀锌或镀锡钝化处理。整流器柜门必须保证结实牢固、不变形，柜门厚度不小于 2mm。

1.8.4 铜材料必须符合有关国家标准，用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理，增加连接部位的导电性能。

1.8.5 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

1.8.6 卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

### 1.9点表信息

结合整流器信息，现提供整流器与综自点位信息，此点表仅为参考，投标方需结合各自产品提供相应的点位信息，具体以投标方产品点位为准。

点名称	设备名称	接入设备	点位描述
FU111快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU111快熔熔断报警
FU112快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU112快熔熔断报警
FU113快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU113快熔熔断报警
FU121快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU121快熔熔断报警
FU122快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU122快熔熔断报警
FU123快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU123快熔熔断报警
FU131快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU131快熔熔断报警
FU132快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU132快熔熔断报警
FU133快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU133快熔熔断报警
FU141快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU141快熔熔断报警
FU142快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU142快熔熔断报警
FU143快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU143快熔熔断报警
FU151快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU151快熔熔断报警
FU152快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU152快熔熔断报警
FU153快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU153快熔熔断报警
FU161快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU161快熔熔断报警
FU162快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU162快熔熔断报警
FU163快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU163快熔熔断报警
FU211快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU211快熔熔断报警
FU212快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU212快熔熔断报警
FU213快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU213快熔熔断报警
FU221快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU221快熔熔断报警
FU222快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU222快熔熔断报警
FU223快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU223快熔熔断报警
FU231快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU231快熔熔断报警
FU232快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU232快熔熔断报警
FU233快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU233快熔熔断报警
FU241快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU241快熔熔断报警



FU242快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU242快熔熔断报警
FU243快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU243快熔熔断报警
FU251快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU251快熔熔断报警
FU252快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU252快熔熔断报警
FU253快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU253快熔熔断报警
FU261快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU261快熔熔断报警
FU262快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU262快熔熔断报警
FU263快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU263快熔熔断报警
桥臂熔断报警	整流器	控制信号屏	桥臂熔断报警
桥臂熔断跳闸	整流器	控制信号屏	桥臂熔断跳闸
散热器超温报警	整流器	控制信号屏	散热器超温报警
散热器超温跳闸	整流器	控制信号屏	散热器超温跳闸
开门报警	整流器	控制信号屏	开门报警
压敏快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	压敏快熔熔断报警
铜排超温报警	整流器	控制信号屏	铜排超温报警
铜排超温跳闸	整流器	控制信号屏	铜排超温跳闸
整流器装置通讯中断	整流器	控制信号屏	整流器装置通讯中断
散热器温度	整流器	控制信号屏	

## 1.10 供应商 BIM 技术要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

### 1、总体要求：

（1）投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

（2）投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

（3）模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

## 2、模型要求：

(1) 设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型，模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

(2) 投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作，创建供货范围内相关设备系统构件（族）模型，按招标人要求完善设备系统构件（族）相关参数信息，分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度（详见附表1）要求的设备系统构件（族）模型，具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

## 3、工作要求：

(1) 投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。

(2) 投标人应按照招标人要求配合完成建模工作，完成相应审查流程，由招标人指定的审核人签字后，方可支付到货款。

(3) 投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。

(4) 投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。

(5) 投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。

(6) 投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。

(7) 本项目所建立的模型、构件（族）模型，以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

## 4、交付要求：

设备供应商提供成果文件如下：

(1) 设备系统构件（族）模型（LOD2.0与LOD4.0精度）；

(2) 设备系统构件（族）信息表（包括但不限于：项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等）；

(3) 产品说明书、维保说明、认证证书等文件；

(4) 其他BIM应用成果（如设备安装模拟视频等）。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

## 1.11 可靠性、可维护性

### 1.11.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

(1) 采用冗余措施。

(2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。

(3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率应小于  $10^{-11}$ /工作小时。

(4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

(5) 平均无故障时间 (MTBF)

卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性，应在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

(6) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家应采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

(7) 所提供设备，应采用适当的措施以预防虫害。

### 1.11.2 可维护性

设备应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备应维修到板级。

## 1.12 铭牌及标识

每台整流器必须安装有不受气候影响的铭牌。铭牌应装在明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。所有设备柜应设置前后柜楣，柜楣内容至少包含设备名称、设备编号及设备型号等信息，柜楣标识制作醒目牢固。铭牌内容如下：

型号和产品出厂序号；

输入相数；

额定输入电压；

额定输入电流；  
额定输入频率；  
额定输出电压；  
额定输出电流；  
负载性质；  
负载等级；  
主电路连接图；  
外壳防护等级；  
重量、制造厂及制造日期。

### 1.13 包装、运输和贮存

(1) 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- 制造厂名称；
- 收货单位名称及地址；
- 设备名称及型号；
- 毛重和总重；
- 包装箱外型尺寸；
- 包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按 GB 191《包装储运图示标志》的规定。

(2) 随产品装箱文件包括

- 装箱单；
- 铭牌标志图；
- 外形尺寸图；
- 产品合格证明书；
- 产品使用说明书。

(3) 产品在贮存期间应防止受潮。

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格变压器、整流器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

## 2.1 设备数量

卖方应在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量待设计联络或施工图时最终确认。

序号	站名	单位	2500 (kW)	3000 (kW)
1	义桥站	台	2	
2	民丰站	台	2	
3	时代大道站	台	2	
4	闻堰站	台	2	
5	湘滨路站	台	2	
6	白马湖站	台		2
7	江晖路站	台		2
8	江汉路站	台		2
9	甬江路站	台		2
10	莫邪塘站	台		2
11	华家池站	台		2
12	闸弄口站	台	2	
13	驿城路站	台		2
14	黎明站	台		2
15	九昌路站	台		2
16	丰收湖站	台		2
17	永玄路站	台		2
18	文正街站	台	2	
19	世纪大道站	台	2	
20	义桥停车场	台	2	
21	乔司车辆段	台	2	
22	培训用柜	台	1	
合计		台	21	22

说明: 卖方应提供每座牵引变电所整流器和负极柜绝缘安装用的绝缘垫和绝缘安装的实施方案, 绝缘垫参数设计联络时确定。同时还要提供安装螺栓、电缆连接螺栓、电缆固定附件、封堵材料等。

供货以车站为单位, 具体要求在设计联络中确定。

## 2.2 备品备件

1、投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2、投标人投标时须提供以下三个清单：

（1）设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

（2）系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

（3）推荐备品备件清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3、中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	名称	单位	数量
1	整流器二极管	套	/
2	整流器快速熔断器	套	/
3	整流器块状散热器	套	/
4	整流器换相电容器	套	/
5	整流器快熔温度保护器	套	/
6	整流器压敏电阻器	套	/
7	整流器温度继电器	个	/
8	整流器短路保护板	个	/
9	整流器压舱电阻	个	/
10	整流器门位置行程开关	个	/
11	整流器保护装置（含附件及软件）	个	/
12	中间继电器	个	/
13	整流器微动开关	个	/
14	整流器电源模块	个	/
15	整流器直流电压表	个	/

16	整流器指示灯	个	/
17	整流器交流电压表	个	/
18	整流器直流电流表	个	/
19	整流器显示器	个	/
20	整流器转换开关	个	/
21	钥匙	个	/

备品备件供货自对应线路初期运营之日起 2 年内完成，交货期不大于 3 个月。

## 2.3 专用工具或测试仪表

### 2.3.1 专用工具或测试仪表种类及数量

投标人提供维修专用工具详细清单，并单独报价，维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上，选择需求数量，投标人根据需求数量供货。

## 2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间 (天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需要	根据需要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需要	根据需要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需要	根据需要	工厂
4	工厂培训		15	5	工厂
5	现场培训		35	1	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

### 2.5 科研成果

在项目执行期间，投标人应依托本项目开展具有行业领先水平的专题科研、创新。投标人应在投标文件中列明拟开展的科研、创新工作，并积极进行项目申报，所有成果由招标人统一分配。投标人在整流器设备应达到以下目标：

- (1) 申报国家专利至少1项，并负责相关专利从申请日开始专利有效期限内的专利维护

费，维护费用主要分为年度维护费、续展费和宽限费等；如未完成目标，按每项5万元扣款。

### 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方应对其真实性、全面性负全责。

## 4 工期和进度

### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

### 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订 1 个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方应根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前 30 个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前 30 天通知卖方。



### 4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间（暂定）	备注
1	设计及设计联络阶段	2024.11-2025.01	
2	生产制造阶段 （含买方设备监造及试验）	2025.07-2026.02	
3	工厂验收	2026.02-2026.08	
4	现场交货	2026.06-2027.02	
5	设备安装、调试阶段	2026.06-2027.04	
6	系统联调阶段	2027.04-2027.06	
7	综合联调阶段	2027.06-2027.08	
8	工程预验收阶段	2027.08-2027.09	
9	试运行阶段	2027.09-2027.12	
10	开通初期运营	2027.12.30	
11	质保期	2028.01-2030.01	

说明：

1. 本计划仅供参考，买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整，卖方在投标时应承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
- 2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定，具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
- 3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误，卖方应承担相应的责任。

## 5 项目管理

### 5.1 质保体系

卖方应有符合 ISO-9000 标准的质量保证体系，设备的制造、安装全过程（包括原材料选用和外购件选用）均应纳入质保体系。

### 5.2 项目管理

卖方应为本项目设专职负责人, 负责执行项目全过程。其要求如下：

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式, 卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安

装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中，买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权，供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中，买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时，有权通知卖方停工、返工或重新生产，并在 24 小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更，在项目实施过程中如发现卖方工作不力，有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中，卖方对买方及其代表的任何意见和要求（包含：项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题），均须书面提出，由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求：

5.2.9.1 卖方应用图表示详细组织架构，主要职员姓名，职务，常驻地点，专职及职员关系。图表亦要包括分包商，并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方应从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理，并报买方批准。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行应尽的责任。

5.2.10 计划要求

卖方应在其投标文件中提供项目管理计划文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方应参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：

- 进度协调例会；
- 临时会议。

5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行应包括至少下列各阶段：

- 设计联络；
- 产品设计（包括图纸、接口等）；

- 设备制造；
- 工厂试验及验收；
- 运输和仓储；
- 培训；
- 安装；
- 调试；
- 供电系统联调；
- 综合联调及试运行；
- 竣工资料整理及工程结算；
- 工程验收；
- 质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方应向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划应符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任何责任和义务，卖方仍应对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起 10 个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

- 批准 (Approved)；
- 加注批准 (Approved with note)；
- 不批准 (Non-Approved)。

其中第 2 种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第 3 种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

#### 5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定，参加相关的工程例会及协调会。在项目执行期，买方可随时检查质保体系中的任一环节，卖方应予以大力协助。

卖方应对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、试运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是，项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表：

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务商	供货商	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监督
(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144小时系统连续试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权”	负责	配合	组织	配合	配合	配合

	移交						
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	试运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、试运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级(含)以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

6.1.2 卖方应按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方应负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方应履行对本项目项下设备的现场服务。

### 6.2 卖方责任

#### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第 8 条“设计联络”相关内容。

卖方应为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

应按照 ISO9000 系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机，配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、培训设施及培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

### 6.2.11 144 小时连续运行测试

配合供电系统 144 小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

### 6.2.17 试运营

配合试运营，提供相应的技术支持。

解决试运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运营过程中出现的其他技术问题。

“试运营”时间为一年。

### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

### 6.2.19 质量保证期

负责设备的质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

## 6.3 买方责任

### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

### 6.3.3 接口设计



编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

#### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

#### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

#### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

#### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

#### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

#### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

#### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

### 6.3.11 144 小时连续运行测试

主持供电系统 144 小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

### 6.3.17 试运营

组织试运营。

督促供货商解决试运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决试运营过程中出现的其他技术问题。

### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

## 6.4 与供电系统内其它标段的接口

### 6.4.1 与 40.5kV GIS 开关柜标段接口

#### 6.4.1.1 接口

保护出口（继电器）端子排。

#### 6.4.1.2 整流器卖方责任

(1) 提供提供整流器内部故障、预告开关量信号（接点），后门行程位置的硬接点信号等。

(2) 提供整流器柜内部二次原理图。

(3) 提供出口继电器的型号、容量等参数。

#### 6.4.1.3 40.5kV GIS 开关柜卖方责任

(1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。

(2) 校核开关量接点的容量。

(3) 负责现场接口试验。

### 6.4.2 与整流变压器标段接口

#### 6.4.2.1 接口

(1) 双方互提技术资料。

(2) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计和联调试验，使整流机组的参数达到要求，系统设计及联调试验由整流变压器卖方主持并承担相关费用，整流器卖方协助完成，联机试验过程中元器件损坏由各自的设备供货商负责。联调试验在整流变压器生产厂进行。

#### 6.4.2.2 整流器卖方责任

(1) 提供整流器柜的技术数据。

(2) 根据整流变压器厂提供的压舱电阻参数采购并负责压舱电阻的柜内安装。

(3) 为了完成联机试验，负责整流器柜工厂至整流变压器工厂整流器柜的来回运输，派技术人员配合完成联机试验，整流器卖方在联机试验过程中发生的一切费用（包括设备运输、往返交通、市内交通及食宿等）自理。

#### 6.4.2.3 整流变压器卖方责任

(1) 负责整流变压器及整流器柜技术参数匹配。

(2) 提出整流机组的特性要求。

(3) 主持在整流变压器工厂内对整流机组技术参数匹配、负载能力匹配的试验及特性调试。协助参加试验的整流器柜在整流变压器厂内的包装，并负责其在整流变压器厂内的装卸。

(4) 提供整流机组调试方案，并负责实施。

(5) 提供整流机组联合调试试验报告。

### 6.4.3 与变电所综合自动化标段接口

#### 6.4.3.1 接口

整流器数据采集装置通信接口端子排。

#### 6.4.3.2 整流器卖方责任

(1) 开放并提供通信规约，配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。

(2) 提供各种事故、预告、测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。

(3) 提供内部二次原理图。

(4) 接口端子排图。

(5) 提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。此装置送至变电所综合自动化系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(6) 配合变电所综合自动化供货商进行现场接口试验。

#### 6.4.3.3 变电所综合自动化卖方责任：

(1) 接收整流器各种事故、预告、测量数据，并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。

(2) 编制试验计划及大纲，并负责实施。

(3) 编制接口通信软件。

(4) 根据整流器方提供的数据采集装置样机，负责完成变电所综合自动化工厂内软件接口试验。此装置送回整流器供货商指定地点的运输费用由变电所综合自动化系统供货商负责。

### 6.4.3 与供电智能运维标段接口

#### 6.4.3.1 接口

整流器数据采集装置通信接口端子排。

#### 6.4.3.2 整流器卖方责任

(1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。

(2) 提供各种故障预测、状态评估等数据。

(3) 提供原理图、接口端子排图。

(4) 提供数据采集装置样机，配合供电智能运维系统的工厂软件接口试验。此装置送至供电智能运维系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(5) 配合供电智能运维系统供货商进行现场接口试验。

(6) 投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发

#### 6.4.3.3 供电智能运维系统卖方责任：

(1) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在供电智能运维系统变电所内和控制中心

显示。

- (2) 负责现场接口试验。
- (3) 编制整流器试验计划及大纲，并负责实施。
- (4) 编制整流器接口通信软件。
- (5) 根据整流器方提供的数据采集装置样机，负责完成供电智能运维系统内软件接口试验。此装置送回整流器供货商指定地点的运输费用由供电智能运维系统供货商负责。

## 6.4.4 与 DC1500V 开关柜标段接口

### 6.4.4.1 接口

- (1) 保护出口（继电器）端子排
- (2) 整流器柜内二次保护端子排的出线端子。

### 6.4.4.2 整流器卖方责任

- (1) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- (2) 配合接口性能试验，确定开关量输出。
- (3) 提供原理图。
- (4) 提供整流器内部故障、预告开关量信号（接点），后门行程位置的硬接点信号等。
- (5) 提供整流器柜内部二次原理图。
- (6) 负责提供整流器柜与负极柜的柜体拼接方案。

### 6.4.4.3 DC1500V 开关柜卖方责任

- (1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- (2) 校核开关量接点的容量。
- (3) 负责现场试验。
- (4) 负责整流器故障、预告试验。

## 6.4.5 与 35kV 变电所安装标段接口

### 6.4.5.1 接口

本项目项下设备的安装、接线。

### 6.4.5.2 整流器卖方责任

- (1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。
- (2) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- (3) 负责提供接地用螺栓及端子。
- (4) 负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- (5) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。
- (6) 提供绝缘安装材料/附件及封堵材料。

### 6.4.5.3 35kV 变电所施工承包商责任

- (1) 负责整流器开箱检查后的仓储管理。

- (2) 负责整流器的搬运及安装。
- (3) 负责整流器的电缆、电线连接。
- (4) 负责设备的现场试验和调试。

## 6.5 现场服务

- 卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。
- 为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方应派技术人员到现场进行技术服务。
- 卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。
- 卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。
- 卖方技术服务人员应履行所规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。
- 参加现场服务人员应身体健康，而且应是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历应在来现场 3 个月前提交买方确认。
- 卖方安装服务和调试服务要求：卖方应根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保证设备安装和调试能顺利完成。
- 本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。
  - 在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。
  - 对买方提出的问题，卖方将于 2 小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务，符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过 24 小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方应严格履行其质量承诺，对问题进行处理。
  - 若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过 20 天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备应通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均应根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标和 IEC 标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在 2 天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

### 7.2 试验

#### 7.2.1 整流器试验

##### 7.2.1.1 型式试验

- 1) 绝缘试验
- 2) 轻载（功能）试验
- 3) 额定电流试验
- 4) 均流试验
- 5) 损耗测定
- 6) 温升试验
- 7) 一般性检验
- 8) 辅助装置检验

9) 保护系统性能检验

持续过电流保护

故障短路保护

过电压保护

10) 过电流试验

7.2.1.2 出厂试验

1) 绝缘试验

2) 轻载（功能）试验

3) 均流试验

4) 一般性检验

5) 辅助装置检验

6) 保护器件协调的检验

7.2.1.3 工厂验收试验

1) 绝缘试验

2) 轻载（功能）试验

3) 均流试验

4) 一般性检验

5) 辅助装置检验

6) 保护器件协调的检验

7.1.2 二极管试验

7.1.2.1 型式试验

1) 正向浪涌电流

2) 正向特性

3) 反向特性

4) 反向重复峰值电压

5) 反向恢复电荷

6) 热阻及瞬态热阻抗

7) 热循环试验

8) 负荷试验

9) 机械试验

7.1.2.2 出厂试验

1) 正向浪涌电流

2) 正向电压

3) 反向电流

4) 反向重复峰值电压



### 7.1.2.3 工厂验收试验

每批二极管应进行抽样试验，试验内容与型式试验相同，抽样二极管数量为 2 个，抽样试验后的二极管不能再用于本工程的设备中。

- 1) 正向浪涌电流
- 2) 正向特性
- 3) 反向特性
- 4) 反向重复峰值电压
- 5) 反向恢复电荷
- 6) 热阻及瞬态热阻抗
- 7) 热循环试验
- 8) 负荷试验
- 9) 机械试验

### 7.1.4 整流变压器和整流器的联机试验

（各型号整流机组均做一套）

功能试验（轻载试验）

功率损耗测定

功率因数测定

固有电压调整值测量

稳定性能的试验

交流侧谐波电流及直流侧纹波电压测量

额定负载试验

### 7.1.5 现场试验

现场试验由施工承包商执行。卖方在施工监理的组织下，按照买方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

试验验收报告由施工监理、卖方、施工承包商和集成管理服务商签字。

卖方有责任协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

试验项目的标准、允许误差按 GB/T 3859.1-2013《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分：基本要求规范》和 IEC60146 执行。

## 7.3 监造及检验

### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

- 1) 原材料、器材的检验、抽检;
- 2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收:

- 1) 设备基本技术条件;
- 2) 合同中规定的技术要求和技术标准;
- 3) 设计联络中双方确认引用的技术标准;
- 4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件;
- 5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分;
- 6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查,检查内容包括但不限于:

- 1) 按照供货范围的设备数量,进行检查;
- 2) 设备外观;
- 3) 附件。

除非另行商定,开箱检验应在到达后的 1 个月内进行,具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加,并由施工承包商记录,最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场,卖方须征得买方同意后方可进行检查,提供完整的检查记录,并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏,卖方应在 24 小时内予以答复,并立即更换或补齐,以确保工程进度。

## 7.4 验收

工厂验收:按每批次供货数量的不小于 10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收:当单机安装完毕后进行安装验收。

设备应通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经 144 小时连续性试验通过后进入试运行期,试运行通过后,由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作,由买方发放预验收证书。

设备在经过 2 年质保期的运行后,经买方确认,买方、买方代表、卖方签字,买方向卖方发放最终验收证书。

## 8 设计联络

### 8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好设计联络的准备工作。

卖方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方应出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方应配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方应提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方应澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接待买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

### 8.2 设计联络费用

安排在买方所在地的设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底,互提基础资料,样机方案审查;	<p>1、双方互提基础资料, 确认系统和设备功能和技术参数。</p> <p>2、卖方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提供与土建有关的技术资料（设备外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。</li> <li>提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。</li> <li>提供样机的技术方案。</li> </ul> <p>3、买方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。</li> <li>提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》要求。</li> <li>提供主接线。</li> <li>提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。</li> <li>设备应用现场考察。</li> </ul>
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认; 技术讨论、接口澄清; 解决第一次设计联络遗留问题。	<p>1、买方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>确认最终图纸技术文件。</li> <li>审核试验大纲。</li> </ul> <p>2、卖方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提供设备接线原理图。</li> <li>提供设备总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。</li> <li>提供试验大纲、计算说明书等。</li> <li>根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。</li> </ul> <p>3、双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工厂验收试验及培训等事宜。</p>

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造、检查和验收。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数 6-8 人。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含

在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均应服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前 1 个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

参训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

### 10.2 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均应采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施 1 个月前，卖方应将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

- 文档文件应采用 Microsoft Office2003，Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。
- 图形、电路图和机械图应采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。
- 卖方应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电

子文件的目录结构和主要文件的文件名。

### 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

### 10.4 培训设施

卖方应负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

### 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用应由卖方承担。

未完成培训的，扣 1000 元/人/天。

### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后应具有以下技能：

- 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
- 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

## 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	整流器 24 脉波整流理论、基本结构、二次原理、维护保养；参观二极管生产过程等	根据需要	工 程 师 及 以 上	工厂	设备维护人员，具有中专以上学历。
2	试验方法；试验室参观、试验过程了解	根据需要			
3	设备的维护及保养，答疑座谈、实践操作	根据需要			
4	现场安装、调试	根据需要	有 经 验 的 现 场 工 程 师 及 技 师	现场	设备维护人员，具有中专以上学历。

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：针对整流器，计划选派约 15 人，进行周期约 5 天的培训。

现场培训：针对整流器，计划选派约 35 人，进行周期约 1 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方应严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方应保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方应无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 自预验收合格证书签署之日起,进入质量保证期,质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件,应继续有1年的质保期,并在最终验收中,按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后,在设计使用年限内,凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件,在正常使用维护条件下,应保证寿命符合要求,对明显不符合寿命要求的零部件,卖方应无条件更换,买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方应具有设备生产所需的一切必备条件(设备、人员、资质等),并在买方和买方代表的组织下,全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间,卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间,所有技术文件应首先经过买方代表的审核、签字后,由买方代表提交买方确认、批准。

在项目执行期间,卖方应按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求,向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应经买方代表审核签字,并报买方审批。

在项目执行期间,买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件,仅作为参考资料,并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间,卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数,使买方能够实现设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间,计算书应包括计算依据、计算条件及计算结果,应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容,应给出如下资料:作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间,卖方应对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间,卖方提供的图纸、手册和技术文件,产品在国内生产的,必须使用中文;产品由国外分包商生产的,除提供英文版本外,还应对主要的图纸、文件提供中文版本。



在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方应及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方应提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 整流器柜外形、结构及安装图。
- 2) 整流器柜交、直流侧引出端子图。
- 3) 整流器柜主电路接线图。
- 4) 整流器柜保护、控制、测量二次原理图。
- 5) 整流器柜二次端子排图。
- 6) 整流器柜软件逻辑图。
- 7) 包装图。
- 8) 铭牌图。
- 9) 运输图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。该说明手册应包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并应包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。应包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则应一步一步陈述。必须定义操作人

员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册应包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方应提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册应由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 8) 正确安装设备所需要的其它规程；
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

### 12.3.3 维修手册

维修手册应为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册应包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明，包括电路图和机电图。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明；对主要的磨损件、破损件和故障件的更换、调整和测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作，还应包括其调整方面的内容。

应说明在某一段时间内，由于设备不运行，所必须采取的措施。

## 12.4 技术文件

### 12.4.1 卖方应提供的技术文件

设备技术规格书；  
设备及其主要部件的型式试验报告；  
变压器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告；  
主要部件的试验或检验报告；  
非国标但经双方确认的标准；  
设计计算说明书；  
设备的业绩及运行记录；  
与其他设备或专业的接口文件；  
设备合格证、装箱单等；  
设备及其主要部件和系统的最终说明书。

### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲应包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。  
对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验大纲。  
试验大纲的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。  
卖方应提供温控装置的应用软件及使用说明书。

### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，应是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套

3	操作手册	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
4	安装手册	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
5	维修手册	设计联络时确定	每个变电所 1 套+3 套
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3
9	所有最终文件的电子文件（U 盘）	设计联络时确定	3

技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，买方应及时免费提供并满足工程实际需要。向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的技术资料管理要求填写资料移交表，并提交运营单位相关专业技术人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营，移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

每份包括全线所有变电所的图纸资料。

### 13 参考图纸

招标文件所附图纸（另册装订），用于介绍本工程供电系统、电力监控系统设计方案，仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方应在投标文件中提供详细设计方案图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

### 14 结算要求：

中标人在工程验收完成后的90天内必须提供出正确完整的结算资料给招标人（具体资料以经营管理部提出为准），逾期则以招标人提出的结算金额为准。

# 用户需求书（3号线二期工程）

## 一、非晶合金配电变压器

### 1 技术要求及规格

#### 1.1 工程概况

杭州地铁3号线二期工程（以下简称“本工程”）起于杭州地铁3号线一期工程（以下简称“一期工程”）星桥路站（不含），止于星光街站。线路长度约7.43km，全部为地下线；设车站5座，其中换乘站2座，分别与已建9号线临平站、规划18号线世纪大道站换乘；最大站间距3.28km，最小站间距0.78km，平均站间距1.49km。；控制中心共享杭州地铁1号线既有七堡控制中心，车辆基地利用一期工程星桥车辆基地。

本工程供电系统技术标准与一期工程保持一致，外部电源供电采用110/35kV两级电压集中供电方式，牵引供电系统和动力照明配电系统共用中压供电网络，牵引供电制式采用DC1500V架空接触网供电、走行轨回流方式。本工程正常运行时由一期工程的铁华鹤主变电所供电，当铁华鹤主变电所解列时，由一期工程的东新东路开闭所供电。本工程共设置开闭所、牵引降压混合变电所3座，降压变电所2座，跟随所1座。

#### 1.2 环境条件

地下变电所运行环境温度： $+5\sim+40^{\circ}\text{C}$

地面变电所运行环境温度： $-15\sim+43^{\circ}\text{C}$

相对湿度：日平均值不大于95%；月平均值不大于90%（ $25^{\circ}\text{C}$ ），有凝露

海拔高度： $\leq 1000\text{m}$

地震烈度：7度，（水平方向0.5g 垂直方向0.3g）。

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

在高湿期内可能有凝露现象，卖方应采取措施防止凝露对设备的危害。

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料必须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

#### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB 50157-2013

《地铁设计规范》

GB 50556-2010	《工业企业电气设备抗震设计规范》
GB 50981-2014	《建筑机电工程抗震设计规范》
GB4208-2008	《外壳防护等级（IP代码）》
IEC60028	《铜电阻》
JB/T7631-2016	《变压器电子温控器》
GB 20052-2020	《电力变压器能效限定值及能效等级》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 10230.2-2007	《分接开关 第2部分：应用导则》
GB/T 1094.1-2013/XG1-2017	《电力变压器 第1部分：总则》国家标准第1号修改单
GB/T 1094.3-2017	《电力变压器 第3部分 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》
GB/T 1094.4-2005	《电力变压器 第4部分 电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》
GB/T 1094.5-2008	《电力变压器 第5部分：承受短路的能力》
GB/T 1094.10-2022	《电力变压器 第10部分 声级测定》
GB/T 1094.11-2022	《电力变压器 第11部分：干式变压器》
GB/T 1094.12-2013	《电力变压器 第12部分：干式电力变压器负载导则》
GB/T 17468-2008	《电力变压器选用导则》
JB/T 7827-95	《高压开关设备用电磁锁通用技术条件》
JB/T 10088-2016	《6~1000kV级电力变压器声级》
DL/T620-1997	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
GB/T17626	《电磁兼容》
GB/T16927	《高电压试验技术》
GB/T5465.2	《电气设备用图形符号 第2部分：图形符号》
GB/T191-2008	《包装储运图示标志》
GB/T35553-2017	《城市轨道交通机电设备节能要求》
GB/T 22072-2018	《干式非晶合金铁芯配电变压器技术参数和要求》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

#### 1.4非晶合金配电变压器技术要求及性能

1.4.1 系统参数

系统最高电压：40.5kV

原边系统标称电压：35kV

次边系统标称电压：0.38kV

额定频率：50Hz

接地方式：高压侧为中性点经电阻接地，低压侧为TN-S系统

1.4.2 技术参数

变压器类型：户内、自冷、环氧树脂浇注干式非晶合金变压器

原边最高电压：40.5kV

原边额定电压：35kV

次边额定电压：0.4kV

电源额定频率：50Hz

相数：三相

高压分接：35±2x2.5% kV

连接组别：Dyn11

调压方式：无励磁调压

接地方式：TN-S

绝缘水平：

原边：额定短时工频耐受电压（1min） 70kV

额定雷电冲击耐受电压 170kV

次边：额定短时工频耐受电压（1min） 3kV

1.4.3 基本技术要求

投标人应根据投标产品的实际技术情况，按下表要求及格式提供非晶合金干式配电变压器的损耗、阻抗电压、空载电流、变压器本体尺寸、最大外壳尺寸，所提供的数据应满足《GB/T 35553-2017 城市轨道交通机电设备节能要求》的相关规定。

容量（kVA）		400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
短路阻抗（%）		6	6	6	6	6	6	6	6
空载电流（%）		0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
空载损耗（W）		430	500	580	680	750	880	1000	1250
负载损耗（W） （120° C）		5410	6650	7690	9120	10450	12730	15480	18240
最大外壳 尺寸（m）	长	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0
	宽	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0
	高	2.4	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	2.8

说明：应允许买方在设计联络时根据土建预留孔洞情况局部增大外壳尺寸，外壳

尺寸变化不应影响价格。卖方应提供变压器外壳具体尺寸。

#### 1.4.4 承受短路能力

变压器承受短路电流冲击能力应满足《电力变压器 第5部分：承受短路的能力》（GB1094.5—2008）的规定，具体数值根据变压器不同容量计算确定，允许偏差应满足GB1094.1的要求。卖方在投标时提出建议值，供买方确认。

从无穷大电网取流变压器（任何抽头位置），在次边完全短路持续时间2秒的情况下，应不造成任何热和机械损伤，短路后线圈平均最高温度应小于350℃（铜线圈）。卖方应提供原边及次边线圈所能承受的最大短路电流稳态值及峰值的准确数据。

#### 1.4.5 过载能力

变压器的过载能力满足国标要求，并提供过负荷曲线或设备过载能力及持续时间，供买方确认。

#### 1.4.6 绝缘等级

不低于F级。

#### 1.4.7 变压器声级

变压器声级按GB/T 22072-2018的要求执行

#### 1.4.8 绝缘介质

干式，环氧树脂，整体真空浇注。

绝缘电阻：变压器的高压线圈绝缘电阻值应 $\geq 10000M\Omega$ （20℃），低压线圈绝缘电阻值应 $\geq 500M\Omega$ （20℃）。拆除接地片后变压器铁芯对地绝缘电阻应 $\geq 5M\Omega$ （20℃）。

#### 1.4.9 冷却方式

自然空气冷却(AN)，预留强迫风冷通风装置安装位置，变压器容量及技术参数按无风机情况下进行考虑的，并提供风冷时的额定容量。

#### 1.4.10 温升限值

变压器在额定频率、额定容量和最大总损耗的工况下，一次侧和二次侧温升限值为100K（用电阻法测量的温升）。

在任何情况下不应产生损坏铁芯金属部件及其附近材料的温度。

#### 1.4.11 安装方式

户内，变压器设有保护外壳。变压器下部装有轮子、导轨，并能固定安装，顶部设起吊用吊环。

#### 1.4.12 局部放电

$\leq 5pC$ 。

#### 1.4.13 设计使用寿命



≥30年。

#### 1.4.14气候等级

不低于C1级。

#### 1.4.15环境等级

不低于E2级。

#### 1.4.16燃烧性能等级

不低于F1级。

#### 1.4.17外壳颜色

设计联络时确定。

### 1.5温控装置的性能参数

变压器设置温控装置，温控装置及温度传感器（PT100+PTC）采用国内外知名品牌的高品质产品。卖方应提供具体型号及参数，并提供相关试验报告。

#### 1.5.1 基本功能

（1）温度传感器应能实时检测变压器三相绕组温度和铁芯温度。

（2）具有风机启/停、绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警、温度传感器故障、外壳开门监视等功能，并能通过远程通信接口将信息上送到变电所综合自动化系统，也可通过硬接点方式输出；装置失电与装置故障信号应有硬接点信号输出。

（3）具有风机自动启/停功能，以及风机当地/远方控制功能。

（4）应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。

（5）应具有液晶显示屏、LED显示灯和操作键盘，能实时显示温度信息和故障信息，并可通过操作键盘设置和修改相关定值和参数，故障信息经当地或远方确认后方能复归。报警温度和跳闸温度定值可根据用户的需要设置。

（6）远程通信接口采用标准接口（如RS485或RS422标准口）；通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如Modbus、Profibus、IEC60870-5-103等，具体设计联络时确定。

（7）能接收变电所综合自动化系统的系统对时信息，并进行系统对时，实现与系统时钟同步。

（8）温控装置输入回路应具有滤波回路。

（9）温控装置应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。

（10）为提高绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警及供电智能运维的需求等功能可靠性，温度传感器的设置应考虑一定的设计冗余（PT100+PTC）。

（11）温控器需具备两路RS485通讯口，分别给电力监控系统和供电智能运维系统。

#### 1.5.2 基本技术参数

1）电源：DC220V 电压允许偏差-15%~+10%，直流电源电压纹波系数不大于

5%。

2) 抗干扰性能 应满足JB/T 7631-2016《变压器用电子温控器》、GB/T 17626《电磁兼容》中的要求。

3) 接点容量:

风机输出接点容量: 5A/250V AC。

控制输出接点容量: 5A/250V AC; 5A/220V DC。

接点数量在设计联络时确定。

4) 测量精度: 小于等于0.5级。

5) 分辨率小于等于0.1℃

6) 巡回温度范围: 0~200℃

7) 变压器内部预制部分材料寿命不小于30年。

8) 防护等级不低于IP54

9) 控制误差小于等于0.1℃

1.6结构要求

(1) 低压绕组: 630kVA及其以上采用高品质铜箔导体, 630kVA以下采用优质铜导体。

(2) 高压绕组: 采用优质铜导体。

(3) 铁芯: 采用低损耗、低噪音、韧性好的非晶带材, 单位损耗值不大于 1.0W/kg ( 1.7T/50Hz)。

投标人根据自身不同容量配电变压器的计算书, 按下表进行填写(包括但不限于以下内容):

表2 各种配电变压器主要原材料材质及重量数据表

项目 容量	铜材质 (含铜 量、导 电率等)	铜的重 量(kg)	铁芯的 材质	铁芯的 重量 (kg)	绝缘材 料	绝缘材 料重量 (kg)	附件及 紧固件 等的重 量(kg)	变压器 总重 (kg)
250kVA								
315kVA								
500kVA								
630kVA								
800kVA								
1000kVA								
1250kVA								
1600kVA								
2000kVA								

(4) 低压侧出线方式:

变压器与低压开关柜并排放置, 变压器低压侧出线采用母排侧出线。低压出线母排考虑不经转接柜直接与0.4kV进线开关柜母线连接的方案, 连接处满足承受短路能力的要求(确保连接端子不受破坏), 卖方在投标时应提出建议实施方案, 具体实施方案待设计联络时确定。

(5) 高压侧进线方式: 电缆连接, 进线方式为上进线或下进线, 设计联络中进一步细化和明确。

(6) 中性点引出线: 中性点引出线与a.b.c相线排成一系列出线。

(7) 变压器下部应装设用于滚动运输的轮子, 设备就位后轮子去除, 变压器底座固定安装。顶部设置起吊用吊孔, 底座上设置牵引孔并标注顶起(千斤顶)承力点。

(8) 预留强迫风冷通风装置安装位置, 卖方在投标时应提供在自然空气冷却状态下和强迫风冷状态下设备的过负荷能力及持续时间, 并应满足相关标准的要求。

(9) 外壳

a) 外壳为拼装式, 现场可方便组装/拆卸。外壳高低压侧均设有双开门, 门开度为180度。材质为高品质冷轧镀锌钢板或同档次的金属合金型材(金属合金材料的板材厚度 $\geq 3\text{mm}$ , 冷轧镀锌钢板的板材厚度 $\geq 2\text{mm}$ ), 防护等级IP31。

b) 壳体上设门及观察窗, 外壳内部设照明并可通过外壳外部开关控制, 便于设备检修和巡视。

c) 满足设备散热的要求; 外壳顶部在满足散热要求情况下顶部应具备防水要求。

d) 壳体门装设嵌入式电磁锁。

e) 壳体门装设行程开关, 提供门位置的硬接点信号。

f) 外壳上应有“高压危险”的标志, 并符合GB/T5465.2《电气设备用图形符号》的规定。

(10) 变压器本体及设备外壳上应设有接地端子。

(11) 应提供变压器壳体范围内高、低压电缆的固定装置(如电缆支架、固定电缆支架用的螺栓等)。

(12) 防凝露

卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境, 提出防凝露措施, 并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理, 以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏, 应由卖方负全部责任。

(13) 联锁

配电变压器门体电磁锁与变压器 35kV 侧进线开关柜的接地刀闸联锁, 只有当接地刀闸

合位且断路器合闸时，对应配电变压器门才可打开，其他情况变压器门均不可打开；配电变压器门打开的情况下，进线断路器不能合闸，具体联锁方案设计联络时明确。

跟随所配电变压器门体电磁锁与跟随所进线 40.5kV 开关柜的接地刀闸联锁，只有当接地刀闸合位且断路器合闸时，对应配电变压器门才可打开，其他情况变压器门均不可打开；配电变压器门打开的情况下，进线断路器不能合闸，具体联锁方案设计联络时明确。

#### （14）电磁锁

##### a) 技术参数

- 电源：DC220V或AC220V（设计联络时确定）。
- 工频耐受电压：2kV（1min）。
- 允许温升（40℃时）：线圈的绝缘耐热等级为Y级，允许温升50K；联锁接点和端钮的接触部分允许温升为40K。

##### b) 技术要求

- 采用带手把的嵌入式电磁锁。
- 具有指示锁定、打开状态的指示装置；
- 锁栓具有自动复位功能；
- 电气间隙及漏电距离满足JB911的规定；
- 具有将锁栓保持在锁定位置的功能；
- 借助专用工具，具备手动解锁功能；
- 在80%~110%额定电压下应能可靠工作；
- 具有防潮、防霉及排除内部凝露的性能；
- 采用同型号产品，易损件应具有互换性。
- 应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置的可靠运行。

#### （15）带电显示装置

全线每台变压器应配置带电显示装置，显示变压器的带电状态。带电显示装置安装于变压器外壳柜体上。

（16）所有连接、紧固件依照其机械强度要求选用抗腐蚀产品。

#### （17）防锈

- 1）变压器应进行防锈蚀处理或采用耐腐蚀材料，且不影响运行安全。
- 2）所有连接、紧固件依照其机械强度要求选用抗腐蚀产品。

#### 1.7 工艺要求

1.7.1 卖方应提供变压器主要工艺流程，应包括硅钢片剪切与叠片工艺、绕制装配工艺、浇注工艺等流程。

1.7.2 用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

1.7.3 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

1.7.4 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。

1.7.5 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。

1.7.6 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

1.7.7 结构上，应采用相应的设计方案避免铁芯受力增大损耗。

1.7.8 变压器一次部分及机械连接所有紧固螺母需明确力矩，划定清楚防松线，采取措施防止松动及锈蚀，不得使用不锈钢螺丝，具体材质在设计联络中确定。

#### 1.7.9 防锈、防凝露、防尘

变压器应进行防锈蚀处理或采用耐腐蚀材料，且不影响运行安全。

卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境，提出防凝露措施，并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理，以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏，应由卖方负全部责任。在高湿期内可能有凝露现象，卖方应采取措施防止凝露对设备的危害。

设备进场安装到带电运行，至少会有 3 个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\*投标人所供货的设备、元器件、材料需满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

#### 1.8 材料要求

1.8.1 材料应是优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

1.8.2 所有材料必须是低烟、无卤、燃烧性能不低于 B1 级（d0，t0，a2）阻燃产品，投标时请提供所采用材料的试验报告。

1.8.3 高、低压绕组采用优质铜导线或铜箔绕制。

1.8.4 铁芯采用普通型或高磁感型、公称厚度为 0.026 mm 的铁基非晶合金带材。卖方应提供非晶合金带材的具体规格型号。

1.8.5 环氧树脂采用国内外知名品牌的高品质产品，并提供具体规格型号。

1.8.6 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品，不进行喷塑或喷漆的钢部件，必须进行采取镀锌或镀锡钝化处理。配电变柜体必须保证结实牢固，不变形，柜体钢材厚度不小于 2mm。

1.8.7 铜材料必须符合有关国家标准，用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理，增加连接部位的导电性能。

1.8.8 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

1.8.9 变压器（线圈、导线）铜材应采用高品质无氧铜，铜的纯度不低于 99.95%。

1.8.109 卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

## 1.9 可靠性、可维护性

### 1.9.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

(1) 采用冗余措施。

(2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。

(3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率应小于  $10^{-11}$ /工作小时。

(4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

(5) 平均无故障时间(MTBF)

卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性，应在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

(6) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家应采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

(7) 所提供设备，应采用适当的措施以预防虫害。

### 1.9.2 可维护性

设备应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备应维修到板级。

## 1.10 智能化要求

变压器应具备智能化功能，具体要求如下：

1、智能化功能不应影响一次电气设备的完整性和正常运行，应实现连续或周期性监测，记录被监测设备的状态参数及特征信息，本体及外部监测数据应反映设备状态，且系统应具有自检、自诊断和数据上传功能。

2、智能化功能应符合现行国家标准《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全电磁兼容(EMC)要求》GB/T 21419 中的要求，并应根据工作环境采用相应耐湿热及抗振动等措施。

3、应对绕组和铁芯温度参数、温控器工作状态、网栅开门状态、风机运行状态（预留）进行实时监测。

4、投标人应提供设备健康状态评估模型，并根据采集的数据并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到电力监控系统或供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案，投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

5、投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

#### 1.11 铭牌、标识和二维码

##### 1.11.1 铭牌

每台变压器必须安装有不受气候影响的铭牌，每台变压器配置两块铭牌，分别安装配电变压器本体和外壳明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。铭牌内容如下：

变压器名称、型号、产品代号

标准代号

制造厂名(包括国名)

出厂序号

制造年月

所有线圈的绝缘系统温度(或等级)和最高允许温升

相数

额定容量

额定频率

额定电压，包括分接电压

额定电流

联接组标号，绕组联接示意图

额定电流下的阻抗电压

短路阻抗

空载和负载损耗

负载等级

冷却方式、使用条件

绝缘水平

尺寸

总重

##### 1.11.2 标识

高压危险标识设置在变压器外壳柜门上，另外需在变压器外壳表面喷涂“高压侧”“低压侧”标识。

##### 1.11.3 二维码

设备柜体表面粘贴设备二维码，扫描可查看、下载设备的用户手册、出厂试验报告、设备接线图纸，具体方案设计联络时明确。

#### 1.12 包装、运输和贮存

(1) 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- 制造厂名称；
- 收货单位名称及地址；
- 设备名称及型号；
- 毛重和总重；
- 包装箱外型尺寸；
- 包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按GB 191《包装储运图示标志》的规定。

(2) 随产品装箱文件包括

- 装箱单；
- 铭牌标志图；
- 外形尺寸图；
- 产品合格证明书；
- 产品使用说明书。

(3) 产品在贮存期间应防止受潮。

#### 1.13 设备供应商招标BIM技术要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

1) 总体要求：

(1) 投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

(2) 投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》



《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

(3) 模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

2) 模型要求:

(1) 设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型,模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

(2) 投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作,创建供货范围内相关设备系统构件(族)模型,按招标人要求完善设备系统构件(族)相关参数信息,分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度(详见附表1)要求的设备系统构件(族)模型,具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

3) 工作要求:

(1) 投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。

(2) 投标人应按照招标人要求配合完成建模工作,完成相应审查流程,由招标人指定的审核人签字后,方可支付到货款。

(3) 投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。

(4) 投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。

(5) 投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。

(6) 投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。

(7) 本项目所建立的模型、构件(族)模型,以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

4) 交付要求:

设备供应商提供成果文件如下:

(1) 设备系统构件(族)模型(LOD2.0与LOD4.0精度);

(2) 设备系统构件(族)信息表(包括但不限于:项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等);

(3) 产品说明书、维保说明、认证证书等文件;

(4) 其他BIM应用成果(如设备安装模拟视频等)。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
-------	-----	----	-----------	------

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

852091

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格变压器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

### 2.1 设备数量

序号	站点名称	变压器（kVA）						温控器 （套）	电磁锁 （套）	带电显示器 （套）	备注
		400	630	1000	1250	1600	2000				
一、牵引降压混合变电所											
1	世纪大道站			2				2	2	2	
2	人民大道站			2				2	2	2	
3	星光街站			2				2	2	2	
二、降压变电所											
4	临平站			2				2	2	2	
5	史家埭路站			2				2	2	2	
三、跟随所											
6	星世区间风井	2						2	2	2	
	合计	2	0	10	0	0	0	12	12	12	

说明：

1) 卖方应同时提供容量为160 kVA、250 kVA、315 kVA、500 kVA、630 kVA、1250kVA、1600kVA、2000kVA的变压器的单价及分项报价，供买方参考。

2) 每台套变压器的相关附件包括：温控装置、电磁锁、带电显示器及其与变压器本体的连接电缆等。买方有权根据工程的具体情况，对温控装置、电磁锁、带电显示器等附件按统一要求配套。

3) 变压器布置方式及出线形式由设计联络会最终确认，卖方必须服从买方的修改，价格保持不变。

4) 因受现阶段各工点动力照明负荷提资准确性影响，变压器最终容量及数量待设计联络或施工图时确认。

### 2.2 备品备件

1) 投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2) 投标人投标时须提供以下三个清单：

(1) 设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

(2) 系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

(3) 推荐备品备件清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3) 中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	名称	单位	数量
1	配电变压器插拔式带电显示器(含传感器)	个	
2	配电变压器电磁锁	个	
3	配电变压器温控装置(含传感器)	个	
4	分接开关调节螺栓	个	
5	分接开关调节板	个	
6	温湿度控制器（含传感器及附件）	个	
7	门位置行程开关	个	
8	照明设备附件	套	
9	内窥镜	套	

备品备件供货自对应线路初期运营之日起2年内完成，交货期不大于3个月。

2.3 专用工具或测试仪表

卖方在投标书中对设备安装和维护需要的专用工具及测试仪表提出建议（包括设备名称、型号、数量、单价），并满足工程实际需求。

2.3.1 专用工具或测试仪表种类及数量

投标人提供维修专用工具详细清单，并单独报价，维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上，选择需求数量，投标人根据需求数量供货。

2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间(天)	地点
----	------	----	------------	-------	----

1	第一次设计联络	1	根据需要	根据需要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需要	根据需要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需要	根据需要	工厂
4	工厂培训	1	根据需要	根据需要	工厂
5	现场培训	1	根据需要	根据需要	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

### 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方应对其真实性、全面性负全责。

### 4 工期和进度

#### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

#### 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订1个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方应根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资

历交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前30个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前30天通知卖方。

4.3工程执行计划时间表

序号	内容	时间	备注
1	设计及设计联络阶段	2024.10-2024.12	
2	生产制造阶段 (含买方设备监造及试验)	2025.07-2026.01	
3	工厂验收	2026.02-2026.06	
4	现场交货	2026.06-2026.11	
5	设备安装、调试阶段	2026.06-2026.12	
6	系统联调阶段	2027.01-2027.02	
7	综合联调阶段	2027.03-2027.04	
8	工程预验收阶段	2027.04	
9	试运行阶段	2027.04-2027.06	
10	开通初期运营	2027.06.30	
11	质保期	2027.07-2029.07	

说明：

1. 本计划仅供参考，买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整，卖方在投标时应承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。

2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定，具体发货时间由买方代表提前通知卖方。

3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误，卖方应承担相应的责任。

5 项目管理

5.1质保体系

卖方应有符合ISO-9000标准的质量保证体系，设备的制造、安装全过程（包括原材料选用和外购件选用）均应纳入质保体系。

## 5.2项目管理

卖方应为本项目设专职负责人，负责执行项目全过程。其要求如下：

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中，买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权，供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中，买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时，有权通知卖方停工、返工或重新生产，并在24小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更，在项目实施过程中如发现卖方工作不力，有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中，卖方对买方及其代表的任何意见和要求（包含：项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题），均须书面提出，由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求：

5.2.9.1 卖方应用图表示详细组织架构，主要职员姓名，职务，常驻地点，专职及职员关系。图表亦要包括分包商，并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方应从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理，并报买方批准。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行应尽的责任。

#### 5.2.10 计划要求

卖方应在其投标文件中提供项目管理计划文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方应参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：

- 进度协调例会；
- 临时会议。

#### 5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行应包括至少下列各阶段：

- 设计联络；
- 产品设计（包括图纸、接口等）；
- 设备制造；
- 工厂试验及验收；
- 运输和仓储；
- 培训；
- 安装；
- 调试；
- 供电系统联调；
- 综合联调及试运行；
- 竣工资料整理及工程结算；
- 工程验收；
- 质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方应向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划应符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的



任何责任和义务，卖方仍应对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起10个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

- 批准 (Approved)；
- 加注批准 (Approved with note)；
- 不批准 (Non-Approved)。

其中第2种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第3种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定，参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期，买方可随时检查质保体系中的任一环节，卖方应予以大力协助。

卖方应对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是，项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施

工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表：

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务商	供货商	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责（甲方）		管理、协助	负责（乙方）		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监督
(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144小时系统连	负责	参加	制定、组	配合	配合	监督

	续试验			织			
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权”移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	初期运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包括但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

6.1.2 卖方应按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方应负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方应履行对本项目项下设备的现场服务。

6.1.5 根据运营单位规定的计量器具分类及送检周期目录，卖方应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级(含)以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

### 6.2 卖方责任

#### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第8条“设计联络”相关内容。

卖方应为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

#### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

#### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

#### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

应按照ISO9000系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机，配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

#### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验和工厂验收试验计划。

提交出厂试验和工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

#### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

#### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、正版培训设施及正版培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

#### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

#### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

#### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

#### 6.2.11 144小时连续运行测试

配合供电系统144小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在144小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在144小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥

权的所有活动。

#### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

#### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

#### 6.2.17 初期运营

配合初期运营，提供相应的技术支持。

解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

“初期运营”时间为一年。保驾护航期间需增派现场值守人员协助运营管理。

#### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

#### 6.2.19 质量保证期

负责设备的质量保证工作。

1、质量保证期起算时间为初期运营开通之日和预验收之日中较晚的日期为质量保证期开始时间，质量保证期为二年。

2、质保期内买方将遵照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》对供货商服务响应、服务质量及质保期保驾护航工作进行综合考评，并作为核扣质量保证金的依据之一。

#### 6.2.20 设备BIM模型

由卖方根据所供设备提供设备BIM模型，具体模型细度、模型编码等要求设计联络确定。

### 6.3 买方责任

#### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

#### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

#### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

#### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

#### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

#### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

#### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

#### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

#### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

#### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

#### 6.3.11 144小时连续运行测试

主持供电系统144小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在144小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在144小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

#### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

#### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。



组织试运行。

#### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

#### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

#### 6.3.17 初期运营

组织初期运营。

督促供货商解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

#### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

#### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

### 6.4 与供电系统内其它标段的接口

#### 6.4.1 与40.5kV GIS开关柜标段接口

##### 6.4.1.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。
- (2) 保护出口（继电器）端子排。

##### 6.4.1.2 变压器卖方责任

- (1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。
- (2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- (3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。
- (4) 提供原理图。

- (5) 提供配电变压器外壳门行程位置信号（接点）。
- (6) 配电变压器配置电磁锁，实现与 35kV GIS 开关柜的电气闭锁。

#### 6.4.1.3 40.5kV GIS 开关柜卖方责任

- (1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- (2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- (3) 校核开关量接点的容量。
- (4) 实现与配电变压器外壳门的电气闭锁。
- (5) 负责现场接口试验。

### 6.4.2 与35kV电缆接口

#### 6.4.2.1 接口

变压器高压侧接线端子处。

#### 6.4.2.2 变压器卖方责任

提供 35kV 电缆与变压器连接用的接线端子及其制作、安装。

#### 6.4.2.3 35kV 电缆卖方责任

提供电缆型号、规格、结构等参数。

### 6.4.3 与0.4kV开关柜接口

#### 6.4.3.1 接口

变压器低压侧出线母排及温度传感器接线端子。

#### 6.4.3.2 变压器卖方责任

(1) 变压器卖方按照低压柜厂的要求，完成低压母排在变压器柜内的安装和敷设后，将母排引出变压器柜体，在柜体外预留不小于 200mm 的低压母排，供低压柜厂家进行后续连接。

(2) 负责提供温度传感器与 0.4kV 开关柜进线断路器硬接线端子。

(3) 完成接口母线的安装、协调和试验工作。

#### 6.4.3.3 0.4kV 开关柜卖方责任

(1) 0.4kV 开关柜厂向变压器卖方提出接口低压母排出线位置、形式及母排要求（包括母排规格、排列方式、母排上开孔尺寸及位置等），并把低压母排伸入配电变压器外壳内 200mm。

(2) 负责 0.4kV 开关柜进线断路器与配电变压器内温度传感器硬接线连接。

(3) 负责与配电变压器卖方完成接口母线的安装、协调和试验工作。

### 6.4.4 与变电所综合自动化标段接口

#### 6.4.4.1 接口

(1) 变压器温控装置端子排。

#### 6.4.4.2 配电变压器卖方责任

(1) 开放并提供通信规约，配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。

(2) 提供各种事故、预告、温度测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。

(3) 提供温控装置样机，配合变电所综合自动化工厂内软件接口试验。

(4) 提供原理图、接口端子排图。

(5) 负责配电变压器本体至温控装置、带电显示器和外壳门行程开关及电磁锁的接线及附件安装。

(6) 提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。此装置送至变电所综合自动化系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(7) 配合变电所综合自动化供货商进行现场接口试验。

#### 6.4.4.3 变电所综合自动化卖方责任：

(1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

(2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。

(3) 根据提供的温控装置样机，负责变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

(4) 负责现场接口试验。

#### 6.4.5 与供电智能运维标段接口

##### 6.4.5.1 接口

(1) 变压器温控装置端子排。

##### 6.4.5.2 配电变压器卖方责任

(1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。

(2) 提供健康状态评估测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。

(3) 提供温控装置样机，配合供电智能运维系统工厂内软件接口试验。

(4) 提供原理图、接口端子排图。

(5) 提供数据采集装置样机，配合供电智能运维的工厂软件接口试验。此装置送至供电智能运维系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(6) 配合供电智能运维供货商进行现场接口试验。

(7) 投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发

##### 6.4.5.3 供电智能运维系统卖方责任：

(1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

(2) 接收状态评估数据。并在供电智能运维系统控制中心显示。

(3) 根据提供的温控装置样机，负责供电智能运维系统的工厂软件接口试验。

(4) 负责现场接口试验。

#### 6.4.6 与35kV变电所安装标段接口

##### 6.4.6.1 接口

本项目项下设备的安装、接线。

##### 6.4.6.2 配电变压器卖方责任

(1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。

- (2) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- (3) 负责提供高压、低压进线端子及高压电缆固定支架。
- (4) 负责提供隔档围栅及封闭线槽。
- (5) 负责提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓等）。
- (6) 负责提供接地用螺栓及端子。
- (7) 负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- (8) 负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的接线。
- (9) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。
- (10) 提供绝缘安装材料/附件及封堵材料。

#### 6.4.6.3 35kV 变电所施工承包商责任

- (1) 负责配电变压器开箱检查后的仓储管理。
- (2) 负责配电变压器的搬运及安装。
- (3) 负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽的安装。
- (4) 负责变压器预制式电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。
- (5) 负责温控装置至 35kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应接线端子的电线连接及封堵。
- (6) 负责设备的现场试验和调试。

#### 6.5 现场服务

- 卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。
- 为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方应派技术人员到现场进行技术服务。
- 卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。
- 卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。
- 卖方技术服务人员应履行所规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。
- 参加现场服务人员应身体健康，而且应是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历应在来现场3个月前提交买方确认。
- 卖方安装服务和调试服务要求：卖方应根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保

证设备安装和调试能顺利完成。

- 本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。
- 在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。
- 对买方提出的问题，卖方将于2小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务，符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过24小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方应严格履行其质量承诺，对问题进行处理。
- 若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过20天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备应通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均应根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前3个月根据国标和IEC标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制

造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在2天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

## 7.2 试验

### 7.2.1 型式试验及特殊试验

提供下列任何一种容量1000kVA、1250kVA、1600kVA、2000kVA产品近5年内的型式试验及特殊试验报告。

型式试验应包括以下内容，但不限于下述内容：

- 1) 温升试验
- 2) 雷电冲击试验
- 3) 绝缘试验

特殊试验应包括以下内容，但不限于下述内容：

- 1) 声级试验
- 2) 突发短路实验（短路承受能力试验）
- 3) 风机启动条件、最高温升限值内变压器过载试验
- 4) 局部放电测量
- 5) 环境试验
- 6) 气候试验
- 7) 燃烧性能试验

买方有权要求卖方在35/0.4kV变压器中选定一台完成声级试验及突发短路试验，选择范围不局限于买方规定的规格；买方有权要求在向其提供的变压器产品中选1台完成风机启动条件下，最高温升限值内变压器过负荷试验。

### 7.2.2 出厂试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 阻抗电压、短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电量试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验

9) 至少包含以上内容，但不限于上述内容。

#### 7.2.3 工厂验收试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电量试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验
- 9) 至少包含以上内容，但不限于上述内容

#### 7.2.4 现场试验

- 1) 现场试验由施工承包商执行。
- 2) 试验验收报告由买方、卖方、集成管理服务商和施工承包商签字。
- 3) 卖方应协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。
- 4) 现场试验应包括以下内容，但不限于下述内容：
  - (1) 绕组直流电阻测定试验
  - (2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
  - (3) 测定绝缘电阻
  - (4) 外施耐压试验
  - (5) 空载损耗及空载电流的测量
  - (6) 三相变压器零序阻抗的测量

试验项目的标准、允许误差按GB1094.1-2013执行。

#### 7.3 监造及检验

##### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

- 1) 原材料、器材的检验、抽检；
- 2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

- 1) 设备基本技术条件；

- 2) 合同中规定的技术要求和技术标准;
- 3) 设计联络中双方确认引用的技术标准;
- 4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件;
- 5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分;
- 6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查，检查内容包括但不限于：

- 1) 按照供货范围的设备数量，进行检查;
- 2) 设备外观;
- 3) 附件。

除非另行商定，开箱检验应在到达后的1个月内进行，具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加，并由施工承包商记录，最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场，卖方须征得买方同意后方可进行检查，提供完整的检查记录，并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏，卖方应在24小时内予以答复，并立即更换或补齐，以确保工程进度。

### 7.4验收

工厂验收：按每批次供货数量的不小于10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收：当单机安装完毕后进行安装验收。

设备应通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经144小时连续性试验通过后进入试运行期，试运行通过后，由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作，由买方发放预验收证书。

设备在经过2年质保期的运行后，经买方确认，买方、买方代表、卖方签字，买方向卖方发放最终验收证书。

## 8 设计联络

### 8.1概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好



设计联络的准备工作。

卖方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方应出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方应配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方应提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方应澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

8.2设计联络费用

安排在买方所在地的设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

8.3设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底，互提	<ul style="list-style-type: none"><li>双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。</li></ul>

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
			基础资料；	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 卖方的工作</li> <li>• 提供与土建有关的技术资料（变压器外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。</li> <li>• 提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。</li> <li>• 买方的工作</li> <li>• 审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。</li> <li>• 提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》要求。</li> <li>• 提供主接线。</li> <li>• 提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。</li> <li>• 设备应用现场考察。</li> </ul>
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认； 技术讨论、接口澄清； 解决第一次设计联络遗留问题。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 买方的工作</li> <li>• 确认最终图纸技术文件。</li> <li>• 审核试验大纲。</li> <li>• 卖方的工作</li> <li>• 提供变压器接线原理图。</li> <li>• 提供变压器总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。</li> <li>• 提供试验大纲、计算说明书等。</li> <li>• 根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。</li> <li>• 双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工厂验收试验及培训等事宜。</li> </ul>

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数根据实际需求确定。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1概述

卖方所有的技术培训的安排均应服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前1个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

#### 10.2 培训材料

所有的培训材料均为正版材料，包括音像制品均应采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施1个月前，卖方应将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

- 文档文件应采用Microsoft Office2003， Microsoft PowerPoint2003版本的标准文档文件格式。
- 图形、电路图和机械图应采用AutoCAD 2004版本的标准图形文件格式提供。
- 卖方应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

#### 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

10.4培训设施

卖方应负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

10.5培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

10.6培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用应由卖方承担。

未完成培训的，扣1000元/人天。

10.7培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后应具有以下技能：

- 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
- 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

10.8培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	变压器的基本理论、基本结构、安装、性能；制造工艺、工厂参观	根据需 要	工程师及 以上	工厂	设备维护人员，具有 中专以上学历、人数 根据需要
2	试验方法、试验室参观、	根据需			

	试验过程了解	要			
3	变压器的维护及保养	根据需 要			
4	现场安装、调试	根据需 要	有经验的 现场工程 师及技师	现场	设备维护人员，具有 中专以上学历、人数 根据需要

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：计划选派约10人，进行周期约5天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

现场培训：计划选派约22人，进行周期约1天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方应严格按照ISO9000质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方应保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方应无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 自预验收合格证书签署之日起，进入质量保证期，质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，应继续有1年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，应保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方应无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方应具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管

理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间，所有技术文件应首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代表提交买方确认、批准。

在项目执行期间，卖方应按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应经买方代表审核签字，并报买方审批。

在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间，计算书应包括计算依据、计算条件及计算结果，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间，卖方应对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本。

在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方应及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方应提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 变压器外形、结构及安装图。
- 2) 变压器高压引出端子图、低压引线端子图。
- 3) 温控装置二次端子图（包括通讯接口）。
- 4) 温控装置二次接线原理图。
- 5) 包装图。
- 6) 铭牌图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。该说明手册应包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并应包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。应包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则应一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册应包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方应提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册应由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；

- 8) 正确安装设备所需要的其它规程;
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

#### 12.3.3 维修手册

维修手册应为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册应包括设备和系统的操作说明,以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序,如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明,应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明,包括电路图和机电图。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图,以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件,有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明;对主要的磨耗件、破损件和故障件的更换、调整和测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作,还应包括其调整方面的内容。

应说明在某一段时间内,由于设备不运行,所必须采取的措施。

#### 12.3.4 变压器设备的技术手册

描述设备及主要部件的技术参数和技术性能。

#### 12.4 技术文件

##### 12.4.1 卖方应提供的技术文件

设备技术规格书;

设备及其主要部件的型式试验报告;

变压器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告;

主要部件的试验或检验报告;

非国标但经双方确认的标准;

设计计算说明书;



设备的业绩及运行记录；  
与其他设备或专业的接口文件；  
设备合格证、装箱单等；  
设备及其主要部件和系统的最终说明书。

12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲应包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。  
对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验大纲。  
试验大纲的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。  
卖方应提供温控装置的应用软件及使用说明书。

12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，应是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。  
如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。  
图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。  
技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	变电所数量+3
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	变电所数量+3
3	操作手册	设计联络时确定	变电所数量+3
4	安装手册	设计联络时确定	变电所数量+3
5	维修手册	设计联络时确定	变电所数量+3
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3
9	所有最终文件的电子文件(U盘)	设计联络时确定	3

- 1) 技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，买方应及时免费提供并满足工程实际需要。技术文件及图纸、手册的交付应作为工程款进度款支付条件之一。
- 2) 向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的资料管理要求填写资料移

交表，并提交运营单位相关专业技术人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营。移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

12.5 点位信息

卖方需参考下表格式提供与变电所综合自动化系统的点位信息，点位需结合各自产品提供，下表仅供参考，具体以卖方产品点位为准。

点名称	设备名称	接入设备	点位描述
绕组超温报警	温控器（配电变ST）	控制信号屏	绕组超温报警
绕组超温跳闸	温控器（配电变ST）	控制信号屏	绕组超温跳闸
铁芯超温报警	温控器（配电变ST）	控制信号屏	铁芯超温报警
温控装置故障	温控器（配电变ST）	控制信号屏	温控装置故障
配电变外壳门状态	温控器（配电变ST）	控制信号屏	配电变外壳门状态
A相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
B相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
C相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
铁芯温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	

13 参考图纸

招标文件所附图纸（另册装订），用于介绍本工程供电系统、电力监控系统设计方案，仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方应在投标文件中提供详细设计方案图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

14 结算要求

中标人在工程验收完成后的90天内必须提供出正确完整的结算资料给招标人（具体资料以经营管理部提出为准），逾期则以招标人提出的结算金额为准。

二、整流变压器

1. 技术要求及规格

1.1 工程概况

杭州地铁3号线二期工程（以下简称“本工程”）起于杭州地铁3号线一期工程（以下简称“一期工程”）星桥路站（不含），止于星光街站。线路长度约7.43km，全部为地下线；设车站5座，其中换乘站2座，分别与已建9号线临平站、规划18号线世纪大道站换乘；最大站间距3.28km，最小站间距0.78km，平均站间距1.49km。；控制中心共享杭州地铁1号线既有七堡控制中心，车辆基地利用一期工程星桥车辆基地。

本工程供电系统技术标准与一期工程保持一致，外部电源供电采用110/35kV两级电压集中供电方式，牵引供电系统和动力照明配电系统共用中压供电网络，牵引供电制式采用DC1500V架空接触网供电、走行轨回流方式。本工程正常运行时由一期工程的铁华鹤主变电所供电，当铁华鹤主变电所解列时，由一期工程的东新东路开闭所供

电。本工程共设置牵引降压混合变电所3座，降压变电所2座，跟随式降压所1座。

## 1.2 环境条件

地区环境温度：-15 ~ +43 C

地下变电所运行环境温度：+5~+40°C

相对湿度：日平均值不大于95%；月平均值不大于90%（25°C），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7度，（水平方向0.5g 垂直方向0.3g）。

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

设备进场安装到带电运行，至少会有 3 个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料需满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

## 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB 50157-2013 《地铁设计规范》

GB/T10411-2005 《城市轨道交通直流牵引供电系统》

GB 1094 《电力变压器》

JB/T10693-2022 《城市轨道交通用干式牵引整流变压器》

GB/T 3859.1-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分：基本要求规范》

GB/T 3859.2-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-2 部分：应用导则》

GB/T 3859.3-2013 《导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-3 部分：变压器和电抗器》

GB/T 4208-2017 《外壳防护等级（IP代码）》

IEC 60726 《干式电力变压器》

IEC 60905 《干式电力变压器负载导则》

IEC 60146 《半导体变流器》

IEC 60028 《铜电阻》

JB/T 7631-2016 《变压器电子温控器》

GB/T 10236-2006 《半导体变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则》

GB/T 17626	《电磁兼容》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 17468-2019	《电力变压器选用导则》
JB/T 10088-2016	《6kV~1000kV级电力变压器声级》
GB/T 50064-2014	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》
GB/T 13422-2013	《半导体变流器 电气试验方法》
GB/T 16927	《高电压试验技术》
GB/T 5465.2	《电气设备用图形符号 第2部分：图形符号》
GB/T 191-2008	《包装储运图示标志》
CJ/T 370-2011	《城市轨道交通直流牵引供电整流机组技术条件》
GB/T 35553-2017	《城市轨道交通机电设备节能要求》
GB/T 10230.2-2007	《分接开关 第2部分：应用导则》
GB/T 7354-2018	《局部放电测量》
GB/T 24338	《轨道交通 电磁兼容》
GB/T 32350	《轨道交通 绝缘配合》
GB/T 311	《绝缘配合》
JB/T 9689-1999	《牵引变电站用整流器》
JB/T 8949.2-2013	《普通整流管 第2部分：平板形器件》
IEC 60255	《电气保护继电器》
IEC60146	《半导体变流器》
GB/T 1402-2010	《轨道交通 牵引供电系统电压》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

#### 1.4 整流变压器技术要求及性能

##### 1.4.1 整流机组的性能参数

1) 每套整流机组由一台整流变压器与一台整流器组成，构成十二脉波整流电路；两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流电路。

2) 整流变压器的设计及参数应和整流器相匹配，构成整流机组，整流机组不设平衡电抗器。

3) 系统标称电压：AC35kV，最高工作电压：AC40.5kV，额定频率：50Hz。

4) 牵引负荷特性：反电动势、再生。

5) 整流方式：等效二十四脉波整流。

6) 负载等级：VI级

即：100%额定负荷----连续

150%额定负荷----2小时

300%额定负荷----1分钟

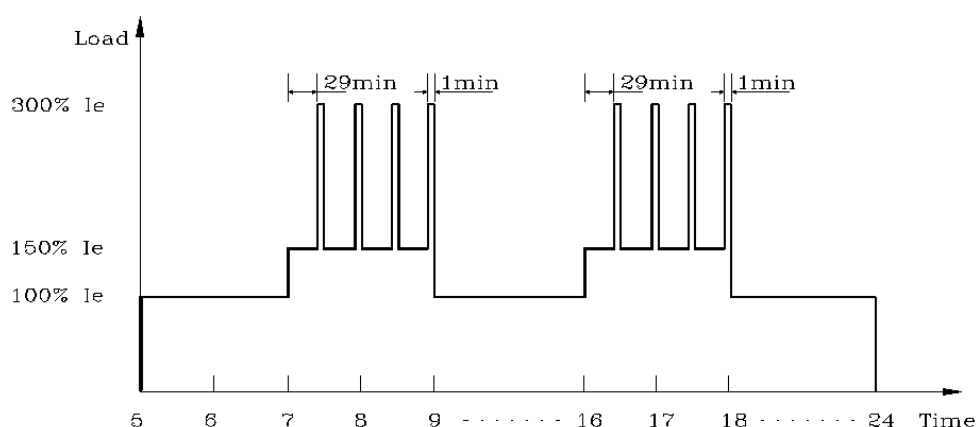
7) 整流机组效率：每套整流机组的效率在额定负荷下应不小于98%。卖方应向买方提供整流机组效率随负荷变化曲线图，并由买方确认。

8) 整流机组功率因数：每套整流机组的功率因数在额定负荷下应不小于0.95。卖方应向买方提供整流机组功率因数随负荷变化曲线图，并由买方确认。

9) 固有电压调整率：≤额定直流电压的6%。在0.5%~300%额定负荷输出情况下，整流机组的输出伏安特性应为线性，卖方应提供整流机组直流电压随负荷变化的曲线图（从0.5%~300%额定负荷），并由买方确认。

10) 谐波：整流机组产生的谐波电流应满足《半导体电力变流器与电网互相干扰及其防护方法导则》标准的规定。卖方应提供单台运行及双台整流机组并联运行时网侧谐波电流和直流侧谐波电压随负荷变化的曲线图，并由买方确认。

11) 卖方应向买方提供整流机组过负荷耐受能力曲线（应包括 $I_n \sim 10I_n$ 范围内时间——电流曲线）。整流机组应满足规定的负荷曲线图，如下图所示：



12) 卖方提供整流机组调试方案，整流变压器的测试方法和试验检验设备。

13) 整流机组电磁兼容抗扰度应符合GB 24338.6抗扰度试验及限制的规定。

#### 1.4.2 整流变压器的性能参数

1) 整流变压器类型：户内、自然空气冷却、环氧树脂浇注干式变压器。

2) 整流变压器每相线圈数：4。

- 3) 额定频率: 50Hz。
- 4) 额定容量: 3000kVA。
- 5) 交流电源相数: 三相。
- 6) 电压比: 高压/低压/低压 35/1.18/1.18kV。
- 7) 整流变压器采用无励磁分级调压, 原边分接抽头的分接范围:  $\pm 2 \times 2.5\%$ 。
- 8) 同一座牵引变电所两台整流变压器联结组标号组合建议采用如下两种方式, 另外, 投标方也可提出其它联结组别, 由用户确认。

(1) I #变压器Dy11d0 (移相 $+7.5^\circ$ )

II #变压器Dy1d2 (移相 $-7.5^\circ$ )

(2) I #变压器Dy5d0 (移相 $+7.5^\circ$ )

II #变压器Dy7d2 (移相 $-7.5^\circ$ )

说明: ① 移相角度是以移相前的空载线电压向量为基准向量, 移相后的空载线电压向量超前基准相为正, 滞后为负。

② 组成12相24脉波联结方法的两台整流变压器, 结构应保证通过外部连接可实现移相 $+7.5^\circ$  和 $-7.5^\circ$  的互换。

9) 每个牵引变电所内两台整流变压器一次侧绕组分别移相 $+7.5^\circ$ 和 $-7.5^\circ$ , 并且能够在现场方便的实现互换, 使任何两台同容量的整流变压器二次侧电压相角差 $15^\circ \pm 1.5\%$ , 通过整流器构成等效24脉波整流。

10) 同一段母线的两台变压器阻抗电压不平衡率:  $\leq 1.5\%$ 。

11) 单台整流变压器阀侧的两个Y、 $\Delta$ 接线分裂线圈的空载电压差 $\leq 0.15\%$ 。

12) 单台整流变压器阀侧的两绕组单组短路阻抗电压不平衡率:  $\leq 2\%$ 。

13) 整流变压器的绝缘水平:

原边1分钟工频耐压: 70kV;

原边雷电冲击耐压: 170kV;

次边1分钟工频耐压: 10kV;

次边雷电冲击耐压: 20kV。

14) 声级: 100%额定负荷时 $\leq 60\text{dB}$ , 300%额定负荷时 $\leq 70\text{dB}$

15) 短路阻抗百分比: 8% (阀侧两绕组全短路), 分裂阻抗 $\geq 20\%$ , 短路阻抗的误差允许范围为 $-5\% \sim +10\%$ 。

16) 空载电流:  $\leq 0.5\%I_n$ 。

17) 局部放电:  $\leq 5\text{pC}$ 。

18) 负载等级：和整流机组相一致。

19) 线圈绝缘等级：F级。

20) 温升限值：100%额定负载条件下，绕组温升限值为70K（电阻法）；在任何情况下不会出现使铁芯本身、其他部件或与其相邻的材料受到损害的温度。

21) 承受短路电流能力：满足《干式电力变压器》标准的要求，当变压器从无穷大电网取流时（在任何抽头位置），在次边完全短路持续时间2秒的情况下，应不造成变压器任何热和机械的损伤，短路后铜导体线圈平均最高温度应小于350℃（短路前变压器为额定负荷）。卖方同时提供突发短路试验报告。

22) 整流变压器设计使用寿命：不小于30年。

23) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计，使整流机组的参数达到技术要求，系统设计由卖方主持，整流器供货商协助完成。整流变压器的引进线和引出线均采用电缆，整流变压器和整流器之间的连接也采用电缆。

24) 辅助电压：DC220V 或 AC220（设计联络时确定）。

25) 冷却方式：AN

26) 气候等级：C1级

27) 环境等级：E2级

28) 燃烧性能等级：F1级

29) 卖方应在投标书中标明整流变压器的下列技术参数，并提供相关检测部门的试验报告：

序号	项目	3000kVA
1		
2	空载损耗	
3	半穿越阻抗	
4	负载损耗（75℃）	
5	两台变压器阻抗不平衡率	
6	阀侧两绕组单组短路阻抗电压不平衡率	
7	阀侧y与d两组别的空载电压差	

8	噪音水平	
9	局部放电	
10	外形尺寸（宽×深×高）	

#### 1.4.3 智能化要求

变压器应具备智能化功能，具体要求如下：

1) 智能化功能不应影响一次电气设备的完整性和正常运行，应实现连续或周期性监测，记录被监测设备的状态参数及特征信息，本体及外部监测数据应反映设备状态，且系统应具有自检、自诊断和数据上传功能。

2) 智能化功能应符合现行国家标准《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 电磁兼容（EMC）要求》GB/T 21419中的要求，并应根据工作环境采用相应耐湿热及抗振动等措施。

3) 应对绕组和铁芯温度参数、温控器工作状态、网栅开门状态、风机运行状态（预留）进行实时监测。

4) 投标人应提供设备健康状态评估模型，并根据采集的数据并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到电力监控系统合并供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

5) 投标人应在投标文件中提供详细的技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

#### 1.5 温控装置的性能参数

变压器设置温控装置，温控装置及温度传感器采用高品质国内外知名品牌，变压器温度采集采用PT100加PTC双温采集。卖方应提供具体型号及参数，并提供相关试验报告。

##### 1.5.1 基本功能

1) 温度传感器应能实时检测变压器三相绕组温度和铁芯温度。

2) 具有风机启/停、绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警、温度传感器故障、外壳开门监视等功能，并能通过远程通信接口将信息上送到变电所综合自动化系统，也可通过硬接点方式输出；装置失电与装置故障信号应有硬接点信号输出。

3) 具有风机自动启/停功能，以及风机当地/远方控制功能。

4) 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。

5) 应具有液晶显示屏、LED 显示灯和操作键盘，能实时显示温度信息和故障信息，并可通过操作键盘设置和修改相关定值和参数，故障信息经当地或远方确认后方能复归。报警温度



和跳闸温度定值可根据用户的需要设置。

6) 远程通信接口采用标准接口 (如 RS485 或 RS422 标准口); 通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约, 如 Modbus、Profibus、IEC60870-5-103 等, 具体设计联络时确定。

7) 能接收变电所综合自动化系统的系统对时信息, 并进行系统对时, 实现与系统时钟同步。

8) 温控装置输入回路应具有滤波回路。

9) 温控装置应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰, 并保证装置不误动。

10) 为提高绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警等功能可靠性, 温度采集装置需采用双重采集 (PT100+PTC)、判断方式。

11) 温控器内部元器件、端子排的接线应有线号。

12) 温控器内部元器件应有明显的永久标识, 永久标识不应受更换元器件的影响。

13) 电源回路应有滤波、过压保护、抗干扰措施。

14) 温控器输入具有高压、过流保护, 或对二次设备采取高绝缘措施。

15) 温控器应能够适应环境温度, 应无死机、误动、拒动现象。

16) 温控器需具备不低于两路RS485通讯口, 分别给电力监控系统和供电智能运维系统。

#### 1.5.2 基本技术参数

1) 电源: DC220V 电压允许偏差 $-15\%\sim+10\%$ , 直流电源电压纹波系数不大于5%。

2) 抗干扰性能: 应满足JB/T 7631《变压器用电子温控器》、GB/T 17626《电磁兼容 试验和测量技术》中的要求。

3) 接点容量: 风机、控制输出接点容量: 5A/220V DC, 接点数量在设计联络时确定。

4) 测量准确度: 小于等于0.5级。

5) 分辨率小于等于0.1℃

6) 巡回温度范围: 0~200℃

7) 变压器内部预制部分材料寿命不小于30年。

8) 防护等级不低于IP54

9) 控制误差小于等于0.1℃

#### 1.5.3 电磁兼容性能

1) 投标人应在设计联络时提供相关的试验报告或其它有效文件以证明所供设备对强度在20V/m以下、频率由27~2000MHz范围内的电磁干扰具有免疫力。

2) 投标人应在设计联络时提供相关的试验报告或其它有效文件以证明所供设备产生的电磁干扰水平不超过EN50121-5中的规定。

#### 1.6 结构要求

1) 高、低压绕组采用圆筒式，铜导线绕制。

2) 铁芯采用高标号、低损耗冷轧硅钢片（厚度不大于0.27mm，当磁通密度在1.7T、频率在50Hz时，其单位损耗值不大于1.0W/kg）。卖方应提供硅钢片具体规格型号。

3) 高低压侧导线的连接采用电缆连接，卖方提供电缆连接的转接铜排、固定用的电缆支架和固定螺栓，电缆支架应满足现场安装条件，连接螺栓采用高强度不锈钢螺栓。具体连接方式在设计联络时确定。

4) 整流变压器应带运输轮子，变压器安装就位后可去掉轮子，并能固定安装，顶部备有能承受整流变压器整体总重的起吊用的吊环，下部备有牵引孔及千斤顶作用点。

5) 整流变压器应设置温控装置，可显示绕组、铁芯温度，并能输出温度报警及跳闸信号，此信号同时送变电所综合自动化系统和供电智能运维系统。温控装置安装在网栅上。

6) 全线每台整流变压器应配置支持热插拔功能的带电显示装置，可靠显示变压器的带电状态。带电显示装置安装于网栅上。

7) 整流变压器的铁芯和金属件需有防腐蚀的保护层。并应可靠接地（铁轭螺杆除外），接地装置应有防锈镀层，并附有明显的接地标志。高压绕组表面（包封绕组树脂表面）易见位置，应有“高压危险”的标志，并符合GB/T5465.2《电气设备用图形符号》的规定。

8) 整流变压器应从结构上进行优化设计，以抑制谐波的产生，减少电磁波。

9) 整流变压器的外形尺寸不大于3000mm×1500mm×2900mm（宽×深×高），此高度包括轮子在内。

10) 卖方负责提供整流变压器室隔离用网栅，网栅高度不低于1.8m，宽度不少于5米，网状遮拦网孔不应大于40mm×40mm；网栅应考虑设门及观察窗，便于设备检修和巡视，网栅门带有挂锁，并设电磁锁。网栅同时考虑防锈处理，具体方案设计联络时确定。

#### 11) 联锁

网栅门电磁锁与变压器35kV侧进线开关柜的接地刀闸和断路器联锁，只有当接地刀闸和断路器同时处于合位时，对应网栅门才可打开；网栅门打开的情况下，进线

断路器不能合闸，具体联锁方案设计联络时明确。

## 12) 电磁锁

### (1) 技术参数

- 电源：DC 220V。
- 工频耐受电压：2kV（1min）。
- 允许温升（40°C时）：线圈的绝缘耐热等级为Y级，允许温升50K；联锁接点和端钮的接触部分允许温升为40K。

### (2) 技术要求

- 采用带手把的嵌入式电磁锁。
- 具有指示锁定、打开状态的指示装置；
- 锁栓具有自动复位功能；
- 具有将锁栓保持在锁定位置的功能；
- 借助专用工具，具备手动解锁功能；
- 在80%~110%额定电压下应能可靠工作；
- 具有防潮、防霉及排除内部凝露的性能；
- 采用同型号产品，易损件应具有互换性。

应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置的可靠运行。

13) 卖方负责提供的整流变压器本体至温控装置、电磁锁和带电显示装置的控制、测量线缆应能防干扰，电缆采用封闭钢制线槽敷设，卖方应负责提供封闭钢制线槽及线槽的固定装置，每台变压器的控制测量线缆和线槽的长度按8米考虑，具体的敷设路径设计联络时确定。

14) 卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境，提出防凝露措施，并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理，以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏，应由卖方负全部责任。

15) 整流变压器的线圈应具有防火性能。

16) 整流变压器在运输后铁心不应松动，线圈及其引线应紧固以防止错位。

17) 所有连接、紧固件依照其机械强度要求选用抗腐蚀产品，所有紧固螺母需明确力矩，划定清楚防松线，采取措施防止松动及锈蚀。

18) 柜体表计（若有）均设置为数显式表计。

19) 环氧树脂采用高品质产品。

## 1.7 工艺要求

1.7.1 卖方应提供变压器主要工艺流程，应包括硅钢片剪切与叠片工艺、绕制装配工艺、浇注工艺等流程。

1.7.2 用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

1.7.3 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

1.7.4 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。

1.7.5 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。

1.7.6 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

### 1.7.7 防锈、防凝露、防尘

变压器应进行防锈蚀处理或采用耐腐蚀材料，且不影响运行安全。

所有连接、紧固件依照其机械强度要求选用抗腐蚀产品。

卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境，提出防凝露措施，并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理，以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏，应由卖方负全部责任。在高湿期内可能有凝露现象，卖方应采取措施防止凝露对设备的危害。

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\*投标人所供货的设备、元器件、材料需满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

## 1.8 材料要求

1.8.1 材料应是优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

1.8.2 所有材料必须是低烟、无卤、燃烧性能不低于B1级(d0, t0, a2)阻燃产品，投标时请提供所采用材料的试验报告。

1.8.3 高、低压绕组采用优质铜箔绕制。

1.8.4 铁芯采用高标号、低损耗冷轧硅钢片（厚度不大于0.27mm，当磁通密度在1.7T、频率在50Hz时，其单位损耗值不大于1.0W/kg）。卖方应提供硅钢片具体规格型号。

1.8.5 环氧树脂采用国内外知名品牌的高品质产品，并提供具体规格型号。

1.8.6 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品，不进行喷塑或喷漆的钢部件，必须进行采取镀锌或镀镉钝化处理。

1.8.7 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

1.8.8 变压器（线圈、导线）铜材应采用高品质无氧铜，铜的纯度不低于99.95%。

1.8.9 铜材料必须符合有关国家标准，用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理，增加连接部位的导电性能。

1.8.10 确认增加卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

## 1.9 可靠性、可维护性

### 1.9.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

1) 采用冗余措施。

2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。

3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率应小于  $10^{-11}$ /工作小时。

4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

5) 平均无故障时间（MTBF）

卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性，应在工程的144小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

6) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家应采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

7) 所提供设备，应采用适当的措施以预防虫害。

### 1.9.2 可维护性

设备应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备应维修到板级。

#### 1.10 铭牌、标识及二维码

##### 1.10.1 铭牌

每台变压器必须安装有不受气候影响的铭牌，每台变压器配置两块铭牌，分别安装在整流变压器本体和网栅明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。

铭牌内容如下：

变压器名称、型号、产品代号

标准代号

制造厂名（包括国名）

出厂序号

制造年月

所有线圈的绝缘系统温度（或等级）和最高允许温升

相数

额定容量

额定频率

额定电压，包括分接电压

额定电流

联接组标号，绕组联接示意图

额定电流下的阻抗电压

短路阻抗

空载和负载损耗

负载等级

冷却方式、使用条件

绝缘水平

尺寸

总重

##### 1.10.2 标识

设备应有永久性的中文标示牌，接线盒应有简明的表明各种接线方式及主要数据的标示牌，各接线端子都应标示明确，二次回路端子使用阿拉伯数字表明回路及端子的编号。这些

编号应与所提供的文件图纸相一致，接地用端子应特别标示明确。

应按照买方的要求设置标识牌，具体要求在设计联络确定。

### 1.10.3 二维码

每台变压器、整流器表面粘贴设备二维码，扫描可查看、下载设备的用户手册、出厂试验报告、设备接线图纸。

### 1.11 包装、运输和贮存

1) 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- 制造厂名称；
- 收货单位名称及地址；
- 设备名称及型号；
- 毛重和总重；
- 包装箱外型尺寸；
- 包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按GB 191《包装储运图示标志》的规定。

2) 随产品装箱文件包括

- 装箱单；
- 铭牌标志图；
- 外形尺寸图；
- 产品合格证明书；
- 产品使用说明书。

3) 产品在贮存期间应防止受潮。

### 1.12 设备供应商招标BIM技术要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

1) 总体要求：

(1) 投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

(2) 投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

（3）模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

## 2）模型要求：

（1）设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型，模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

（2）投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作，创建供货范围内相关设备系统构件（族）模型，按招标人要求完善设备系统构件（族）相关参数信息，分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度（详见附表1）要求的设备系统构件（族）模型，具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

## 3）工作要求：

（1）投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。

（2）投标人应按照招标人要求配合完成建模工作，完成相应审查流程，由招标人指定的审核人签字后，方可支付到货款。

（3）投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。

（4）投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。

（5）投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。

（6）投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。

（7）本项目所建立的模型、构件（族）模型，以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

## 4）交付要求：

设备供应商提供成果文件如下：

（1）设备系统构件（族）模型（LOD2.0与LOD4.0精度）；

（2）设备系统构件（族）信息表（包括但不限于：项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等）；

（3）产品说明书、维保说明、认证证书等文件；



（4）其他BIM应用成果（如设备安装模拟视频等）。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

852091

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格变压器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

### 2.1 设备数量

卖方应在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量及容量待设计联络或施工图时最终确认。

序号	站名	单位	整流变压器 3000kVA	温控 器	电磁锁	带电显示 器
1	世纪大道站	台	2	2	2	2
2	人民大道站	台	2	2	2	2
3	星光街站	台	2	2	2	2
合计			6	6	6	6

说明：

1) 每台整流变压器应配备电缆连接的转接铜排、高低压侧电缆固定支架、钢制线槽、设备安装和电缆支架固定螺栓、接地用螺栓及端子，并负责将所有信号（保护、预告、温度测量等信号）通过线缆引至外接端子（含端子），具体外接信号设计联络时确定。

2) 卖方应提供网栅共计6套，每套长度暂定为5m，其长度应根据现场情况调整，以满足安装要求，具体尺寸设计联络时确定。

3) 每种变压器的相关附件包括：温控装置、带电显示器及其与变压器本体的连接电缆等。买方有权根据工程的具体情况，对温控装置、带电显示器等附件按统一要求配套。

### 2.2 备品备件

1) 投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2) 投标人投标时须提供以下三个清单：

（1）设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

(2) 系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含但不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

(3) 推荐备品备件清单（包含但不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3) 中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	名称	单位	数量
1	整流变压器温控装置(含传感器)	套	
2	整流变压器插拔式带电显示器(含传感器)	套	
3	整流变压器电磁锁	个	
4	分接开关调节螺栓	个	
5	分接开关调节板	个	
6	智能监测单元（若有）	个	
7	门位置行程开关	个	
8	温控箱专用测试插头	个	

备品备件供货自对应线路初期运营之日起 2 年内完成，交货期不大于 3 个月。

## 2.3 专用工具或测试仪表

投标人提供维修专用工具详细清单，并单独报价，维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上，选择需求数量，投标人根据需求数量供货。

## 2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间(天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需 要	根据需 要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需 要	根据需 要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需 要	根据需 要	工厂

4	工厂培训	1	根据需 要	根据需 要	工厂
5	现场培训	1	根据需 要	根据需 要	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

### 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方应对其真实性、全面性负全责。

### 4 工期和进度

#### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

#### 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订1个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方应根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确

认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前30个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前30天通知卖方。

4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间	备注
1	设计及设计联络阶段	2024.10-2024.12	
2	生产制造阶段 (含买方设备监造及试验)	2025.07-2026.01	
3	工厂验收	2026.02-2026.06	
4	现场交货	2026.06-2026.11	
5	设备安装、调试阶段	2026.06-2026.12	
6	系统联调阶段	2027.01-2027.02	
7	综合联调阶段	2027.03-2027.04	
8	工程预验收阶段	2027.04	
9	试运行阶段	2027.04-2027.06	
10	开通初期运营	2027.06.30	
11	质保期	2027.07-2029.07	

说明：

1、本计划仅供参考，买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整，卖方在投标时应承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。

2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定，具体发货时间由买方代表提前通知卖方。

3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误，卖方应承担相应的责任。

5 项目管理

5.1 质保体系

卖方应有符合ISO-9000标准的质量保证体系，设备的制造、安装全过程（包括原材料选用和外购件选用）均应纳入质保体系。

## 5.2 项目管理

卖方应为本项目设专职负责人,负责执行项目全过程。其要求如下:

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式,卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中,买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权,供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中,买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时,有权通知卖方停工、返工或重新生产,并在24小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更,在项目实施过程中如发现卖方工作不力,有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中,卖方对买方及其代表的任何意见和要求(包含:项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题),均须书面提出,由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求:

5.2.9.1 卖方应用图表示详细组织架构,主要职员姓名,职务,常驻地点,专职及职员关系。图表亦要包括分包商,并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方应从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理,并报买方批准。买方有权在工程开始后,任何时间要求撤换项目经理,只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目,由任职开始,至项目执行完止,履行应尽的责任。

5.2.10 计划要求

卖方应在其投标文件中提供项目管理计划文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方应参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：

- 进度协调例会；
- 临时会议。

#### 5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行应包括至少下列各阶段：

- 设计联络；
- 产品设计（包括图纸、接口等）；
- 设备制造；
- 工厂试验及验收；
- 运输和仓储；
- 培训；
- 安装；
- 调试；
- 供电系统联调；
- 综合联调及试运行；
- 竣工资料整理及工程结算；
- 工程验收；
- 质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方应向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划应符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任

何责任和义务，卖方仍应对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起10个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

- 批准（Approved）；
- 加注批准（Approved with note）；
- 不批准（Non-Approved）。

其中第2种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第3种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定，参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期，买方可随时检查质保体系中的任一环节，卖方应予以大力协助。

卖方应对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是，项目



管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表：

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务商	供货商	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责（甲方）		管理、协助	负责（乙方）		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监理

(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144小时系统连续试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权”移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	初期运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

卖方应按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

卖方应负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

卖方应履行对本项目项下设备的现场服务。

投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级

（含）以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

## 6.2 卖方责任

### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第8条“设计联络”相关内容。

卖方应为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

应按照ISO9000系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机，配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

#### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

#### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、正版培训设施及正版培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

#### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

#### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

#### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

#### 6.2.11 144小时连续运行测试

配合供电系统144小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在144小时连续运行测试中出现的技

术问题。

负责处理设备在144小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

#### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

#### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

#### 6.2.17 初期运营

配合初期运营，提供相应的技术支持。

解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

“初期运营”时间为一年。保驾护航期间需增派现场值守人员协助运营管理。

#### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

#### 6.2.19 质量保证期

负责设备的质量保证工作。

1、质量保证期起算时间为初期运营开通之日和预验收之日中较晚的日期为质量保证期开始时间，质量保证期为二年。

2、质保期内买方将遵照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》对供货商服务响应、服务质量及质保期保驾护航工作进行综合考评，并作为核扣质量保证金的依据之一。

#### 6.2.20 设备BIM模型

由卖方根据所供设备提供设备BIM模型，具体模型细度、模型编码等要求设计联络确定。

#### 6.2.21 科研成果

在项目执行期间，投标人应依托本项目开展具有行业领先水平的专题科研、创新。投标人应在投标文件中列明拟开展的科研、创新工作，并积极进行项目申报，所有成果由招标人统一分配。投标人在非晶合金配电变压器、整流变压器两类设备应达到以下目标：

（1）申报国家专利至少1项，并负责相关专利从申请日开始专利有效期限内的专利维护费，维护费用主要分为年度维护费、续展费和宽限费等；如未完成目标，按每项5万元扣款。

（2）在不低于中文核心级别期刊发表论文至少1篇；如未完成目标，按每项5万元扣款。

### 6.3 买方责任

#### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

#### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

#### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

#### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

#### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

#### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

#### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

#### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

#### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

#### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

#### 6.3.11 144小时连续运行测试

主持供电系统144小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在144小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在144小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

#### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

#### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

#### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

#### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

#### 6.3.17 初期运营

组织初期运营。



督促供货商解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

#### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

#### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

### 6.4 与供电系统内其它标段的接口

#### 6.4.1 与40.5kV GIS开关柜标段接口

##### 6.4.1.1 接口

- 1) 变压器温控装置端子排。
- 2) 保护出口（继电器）端子排。

##### 6.4.1.2 变压器卖方责任

- 1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。
- 2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- 3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。

##### 6.4.1.3 40.5kV GIS 开关柜卖方责任

- 1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- 2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- 3) 校核开关量接点的容量。
- 5) 负责现场接口试验。

#### 6.4.2 与整流器标段接口

##### 6.4.2.1 接口

- 1) 双方互提技术资料。
- 2) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计和联调试验，使整流机

组的参数达到要求,系统设计及联调试验由整流变压器供货商主持并承担相关费用,整流器卖方协助完成。联调试验在整流变压器生产厂进行。

#### 6.4.2.2 变压器卖方责任

- 1) 负责整流变压器及整流器柜技术参数匹配。
- 2) 提出整流机组的特性要求。
- 主持在整流变压器工厂内对整流机组技术参数匹配、负载能力匹配的试验及特性调试。协助参加试验的整流器的在整流变压器厂内包装,并负责其在整流变压器厂内的装卸。
- 提供整流机组调试方案,并负责实施。
- 提供整流机组联合调试试验报告。

#### 6.4.2.3 整流器卖方责任

- 1) 提供整流器柜的技术数据。
- 2) 根据整流变压器厂提供的压舱电阻参数采购并负责压舱电阻的柜内安装。
- 3) 负责将整流器柜从整流器厂运送至整流变压器厂,并派技术人员配合完成联机试验,试验过程中发生的一切费用(包括设备运输、往返交通、市内交通及食宿等)自理。

### 6.4.3 与35kV电缆接口

#### 6.4.3.1 接口

变压器高压侧接线端子处。

#### 6.4.3.2 变压器卖方责任

提供 35kV 电缆与变压器连接用的接线端子及其制作、安装。

#### 6.4.3.3 35kV 电缆卖方责任

提供电缆型号、规格、结构等参数。

### 6.4.4 与变电所综合自动化标段接口

#### 6.4.4.1 接口

- 1) 变压器温控装置端子排。

#### 6.4.4.2 变压器卖方责任

- 1) 开放并提供通信规约,配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。
- 2) 提供各种事故、预告、温度测量数据。
- 3) 提供温控装置样机,配合变电所综合自动化工厂内软件接口试验。

4) 提供原理图。

5) 负责整流变压器本体至温控装置、带电显示器的接线及附件安装。

#### 6.4.4.3 变电所综合自动化卖方责任：

1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。

3) 根据提供的温控装置样机，负责变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

4) 负责现场接口试验。

#### 6.4.5 与DC1500V开关柜标段接口

##### 6.4.5.1 接口

1) 变压器温控装置端子排。

2) 保护出口（继电器）端子排

##### 6.4.5.2 变压器卖方责任

1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。

2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。

3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。

4) 提供原理图。

##### 6.4.5.3 DC1500V 开关柜卖方责任

1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。

2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。

3) 校核开关量接点的容量。

4) 负责现场试验。

#### 6.4.6 与35kV变电所安装标段接口

##### 6.4.6.1 接口

本项目项下设备的安装、接线。

##### 6.4.6.2 变压器卖方责任

1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。

2) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。

3) 负责提供高压、低压进线端子及高压电缆固定支架。

4) 负责提供隔档围栅及封闭线槽。

- 5) 负责提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓等）。
- 6) 负责提供接地用螺栓及端子。
- 7) 负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- 8) 负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的接线。
- 9) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。

#### 6.4.6.3 35kV 变电所施工承包商责任

- 1) 负责变压器开箱检查后的仓储管理。
- 2) 负责变压器主体的搬运及安装。
- 3) 负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽的安装。
- 4) 负责变压器预制式电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。
- 5) 负责温控装置至 35kV GIS 开关柜、网栅电磁锁与所内开关设备、变电所综合自动化系统相应接线端子的电线连接及封堵。
- 6) 负责设备的现场试验和调试。

#### 6.4.7 与供电智能运维标段接口

##### 6.4.7.1 接口

- 1) 变压器温控装置端子排。

##### 6.4.7.2 整流变压器卖方责任

- 1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。
- 2) 提供各种故障预测、状态评估等数据。
- 3) 提供温控装置样机，配合供电智能运维系统内软件接口试验。
- 4) 提供原理图、接口端子排图。
- 5) 配合供电智能运维系统供货商进行现场接口试验。
- 6) 投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发

##### 6.4.7.3 供电智能运维系统卖方责任：

- 1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。
- 2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在供电智能运维系统变电所内和控制中心显示。
- 3) 根据提供的温控装置样机，负责供电智能运维系统的工厂软件接口试验。
- 4) 负责现场接口试验。

#### 6.5 现场服务

- 卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。
- 为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方应派技术人员到现场进行技术服务。
- 卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。
- 卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。
- 卖方技术服务人员应履行所规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。
- 参加现场服务人员应身体健康，而且应是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历应在来现场3个月前提交买方确认。
- 卖方安装服务和调试服务要求：卖方应根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保证设备安装和调试能顺利完成。
- 本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须在现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。
- 在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。
- 对买方提出的问题，卖方将于2小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务，符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过24小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方应严格履行其质量承诺，对问题进行处理。
- 若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过20天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备应通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各

类试验均应根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前3个月根据国标和IEC标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在2天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

## 7.2 试验

### 7.2.1 型式试验及特殊试验

应提供3000kVA容量的型式试验及特殊试验报告。

#### 1) 型式试验应包括以下内容：

- (1) 温升试验
- (2) 雷电全波冲击试验 (LI)
- (3) 声级测定
- (4) 换相电抗及感应电压测量

#### 2) 特殊试验应包括以下内容：

- (1) 气候试验
- (2) 短路承受能力试验

- (3) 移相角测定
- (4) 单相对地故障条件下变压器的局部放电测量
- (5) 环境试验
- (6) 燃烧性能试验

卖方有权要求在所提供的35/1.18kV整流变压器中选定一台完成型式试验及特殊试验的内容。

#### 7.2.2 出厂试验

- 1) 绕组电阻测定
- 2) 绕组对地绝缘电阻测量
- 3) 电压比测量和联结组标号检定
- 4) 阻抗电压、短路阻抗及负载损耗测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 外施耐压试验
- 7) 感应耐压试验
- 8) 局部放电测量

#### 7.2.3 整流变压器和整流器的联机试验（各容量整流机组均做一套）

- 1) 功能试验（轻载试验）
- 2) 功率损耗测定
- 3) 功率因数测定
- 4) 固有电压调整值测量
- 5) 稳定性能的试验
- 6) 交流侧谐波电流及直流侧纹波电压测量
- 7) 额定负载试验

#### 7.2.4 工厂验收试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电试验

7) 外施耐压试验

8) 感应耐压试验

#### 7.2.5 现场试验

现场试验由施工承包商执行。卖方在施工监理的组织下，按照买方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

试验验收报告由施工监理、卖方、施工承包商和集成管理服务商签字。

卖方有责任协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

卖方对现场试验的项目和内容可提出建议。现场试验包括以下内容：

- 1) 绕组直流电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 外施耐压试验
- 5) 额定电压下的冲击合闸试验

试验项目的标准、允许误差按GB1094.1-2013和GB/T3859.1-2013执行。

#### 7.3 监造及检验

##### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

- 1) 原材料、器材的检验、抽检；
- 2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

- 1) 设备基本技术条件；
- 2) 合同中规定的技术要求和技术标准；
- 3) 设计联络中双方确认引用的技术标准；
- 4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件；
- 5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分；
- 6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

##### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查，检查内容包括但不限于：



- 1) 按照供货范围的设备数量, 进行检查;
- 2) 设备外观;
- 3) 附件。

除非另行商定, 开箱检验应在到达后的1个月内进行, 具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加, 并由施工承包商记录, 最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场, 卖方须征得买方同意后方可进行检查, 提供完整的检查记录, 并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏, 卖方应在24小时内予以答复, 并立即更换或补齐, 以确保工程进度。

#### 7.4 验收

工厂验收: 按每批次供货数量的不小于10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收: 当单机安装完毕后进行安装验收。

设备应通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经144小时连续性试验通过后进入试运行期, 试运行通过后, 由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作, 由买方发放预验收证书。

设备在经过2年质保期的运行后, 经买方确认, 买方、买方代表、卖方签字, 买方向卖方发放最终验收证书。

### 8 设计联络

#### 8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求, 提前做好设计联络的准备工作。

卖方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性, 并接受买方代表的督促、检查。

卖方应出席买方代表组织的设计联络会议, 澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容, 明确接口双方的职责。

卖方应配合买方代表对各类接口的技术完善工作, 参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方应提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方应澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

### 8.2 设计联络费用

安排在买方所在地的设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

### 8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底，互提基础资料；	<ul style="list-style-type: none"><li>• 双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。</li><li>• 卖方的工作<ul style="list-style-type: none"><li>• 提供与土建有关的技术资料（变压器外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。</li></ul></li><li>• 提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。</li><li>• 买方的工作<ul style="list-style-type: none"><li>• 审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。</li><li>• 提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》</li></ul></li></ul>

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
				要求。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 提供主接线。</li> <li>• 提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。</li> <li>• 设备应用现场考察。</li> </ul>
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认；技术讨论、接口澄清、解决第一次设计联络遗留问题。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 买方的工作               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 确认最终图纸技术文件。</li> <li>• 审核试验大纲。</li> </ul> </li> <li>• 卖方的工作               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 提供变压器接线原理图。</li> <li>• 提供变压器总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。</li> <li>• 提供试验大纲、计算说明书等。</li> <li>• 根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。</li> </ul> </li> <li>• 双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工厂验收试验及培训等事宜。</li> </ul>

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数根据需要确定。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均应服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前1个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

#### 10.2 培训材料

所有的培训材料均为正版材料，包括音像制品均应采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施1个月前，卖方应将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

- 文档文件应采用Microsoft Office2003，Microsoft PowerPoint2003版本的标准文档文件格式。
- 图形、电路图和机械图应采用AutoCAD 2004版本的标准图形文件格式提供。
- 卖方应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

#### 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

#### 10.4 培训设施

卖方应负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

#### 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

#### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用应由卖方承担。

未完成培训的，扣1000元/人天。

#### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后应具有以下技能：

- 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
- 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

#### 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	变压器的基本理论、基本结构、安装、性能；制造工艺、工厂参观	根据需要	工程师及以上	工厂	设备维护人员，具有中专以上学历、人数根据需要确定
2	试验方法、试验室参观、试验过程了解	根据需要			

3	变压器的维护及保养	根据需要			
4	现场安装、调试	根据需要	有经验的现场工程师及技师	现场	设备维护人员，具有中专以上学历、人数根据需要

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。工厂培训：计划选派约10人，进行周期约5天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

现场培训：计划选派约22人，进行周期约1天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方应严格按照ISO9000质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方应保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方应无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3自预验收合格证书签署之日起，进入质量保证期，质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，应继续有1年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，应保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方应无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方应具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间，所有技术文件应首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代

表提交买方确认、批准。

在项目执行期间，卖方应按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应经买方代表审核签字，并报买方审批。

在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间，计算书应包括计算依据、计算条件及计算结果，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间，卖方应对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本。

在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方应及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方应提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 变压器外形、结构及安装图。

- 2) 变压器高压引出端子图、低压引线端子图。
- 3) 温控装置二次端子图（包括通讯接口）。
- 4) 温控装置二次接线原理图。
- 5) 包装图。
- 6) 铭牌图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

### 12.3 手册

#### 12.3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。该说明手册应包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并应包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。应包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则应一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册应包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

#### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方应提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册应由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；



- 8) 正确安装设备所需要的其它规程;
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

### 12.3.3 维修手册

维修手册应为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册应包括设备和系统的操作说明,以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序,如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明,应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明,包括电路图和机电图。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图,以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件,有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明;对主要的磨耗件、破损件和故障件的更换、调整 and 测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作,还应包括其调整方面的内容。

应说明在某一段时间内,由于设备不运行,所必须采取的措施。

### 12.3.4 变压器设备的技术手册

描述设备及主要部件的技术参数和技术性能。

## 12.4 技术文件

### 12.4.1 卖方应提供的技术文件

设备技术规格书;

设备及其主要部件的型式试验报告;

变压器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告;

主要部件的试验或检验报告;

非国标但经双方确认的标准;

设计计算说明书；

设备的业绩及运行记录；

与其他设备或专业的接口文件；

设备合格证、装箱单等；

设备及其主要部件和系统的最终说明书。

#### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲应包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。

对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验大纲。

试验大纲的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。

卖方应提供温控装置的应用软件及使用说明书。

#### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，应是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

#### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
3	操作手册	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
4	安装手册	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
5	维修手册	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3套
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3套
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3套

9	所有最终文件的电子文件(U盘)	设计联络时确定	3套
---	-----------------	---------	----

1) 技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求,如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时,买方应及时免费提供并满足工程实际需要。技术文件及图纸、手册的交付作为工程进度款支付条件。额外按站提供1套对应容量的资料。

2) 向运营单位移交技术文件及图纸时,卖方应按运营单位的资料管理要求填写资料移交表,并提交运营单位相关专业技术人员审核,待审核通过后,按规范要求的格式与份数组卷移交给运营,移交手续需在开通初期运营前完成办理,逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。。

3) 每份包括全线所有变电所的图纸资料。

#### 13 参考图纸

招标文件所附图纸(另册装订),用于介绍本工程供电系统、电力监控系统设计方案,仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准,卖方应在投标文件中提供详细设计方案图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

#### 14 结算要求

中标人在工程验收完成后90天内必须提供正确完整的结算资料给招标人,逾期则以招标人提出的结算金额为准。

### 三、整流器

#### 1 技术要求及规格

##### 1.1 工程概况

杭州地铁3号线二期工程(以下简称“本工程”)起于杭州地铁3号线一期工程(以下简称“一期工程”)星桥路站(不含),止于星光街站。线路长度约7.43km,全部为地下线;设车站5座,其中换乘站2座,分别与已建9号线临平站、规划18号线世纪大道站换乘;最大站间距3.28km,最小站间距0.78km,平均站间距1.49km。;控制中心共享杭州地铁1号线既有七堡控制中心,车辆基地利用一期工程星桥车辆基地。

本工程供电系统技术标准与一期工程保持一致,外部电源供电采用110/35kV两级电压集中供电方式,牵引供电系统和动力照明配电系统共用中压供电网络,牵引供电制式采用DC1500V架空接触网供电、走行轨回流方式。本工程正常运行时由一期工程的铁华鹤主变电所供电,当铁华鹤主变电所解列时,由一期工程的东新东路开闭所供电。本工程共设置牵引降压混合变电所3座,降压变电所2座,跟随所2座。

##### 1.2 环境条件

地区环境温度:  $-15 \sim +43^{\circ}\text{C}$

地下变电所运行环境温度:  $+5 \sim +40^{\circ}\text{C}$

相对湿度: 日平均值不大于95%; 月平均值不大于90% ( $25^{\circ}\text{C}$ ), 有凝露

海拔高度:  $\leq 1000\text{m}$

地震烈度: 7度, (水平方向0.5g 垂直方向0.3g)。

雷暴级别: 多雷区

污秽等级: 重污区

安装地点: 户内。

设备进场安装到带电运行,至少会有 3 个月以上的存放期;变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料须满足以上的环境条件要求,具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能,并在设备带电运行前,要有相应防护措施。

##### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外,还应符合如下标准:

GB/T 10411-2005 《城市轨道交通直流牵引供电系统》

IEC60146 《半导体变流器》

GB/T 3859.1-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-1部分: 基本要求规范》

GB/T 3859.2-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分: 应用导则》

GB/T 3859.3-2013 《导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-3部分: 变压器和电抗器》

JB/T 9689-1999 《牵引变电站用整流器》

JB/T 8949.2-2013 《普通整流管 第2部分: 平板形器件》

IEC 60255 《电气保护继电器》

GB 4208-2017 《外壳防护等级 (IP代码) 》

GB/T 17626 《电磁兼容 试验和测量技术》

GB10236-2006 《半导体变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则》

GB/T 13422-2013 《半导体变流器 电气试验方法》

GB/T 191-2008 《包装储运图示标志》

CJ/T 370-2011 《城市轨道交通直流牵引供电整流机组技术条件》

GB/T 1402-2010 《轨道交通 牵引供电系统电压》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准, 应明确提出并提供相应标准复印件, 经买方批准后方可采用。

#### 1.4 主要技术参数

额定功率 (单台): 2700kW

额定交流电压: 1180V

额定交流频率: 50Hz

相数: 三相

额定直流电压: 1500V

额定直流电流: 1800A

空载电压: 1664V

最高直流电压: 1800V

最高非持续电压: 1950V

电压调整: 当直流负荷从0.5%到300%范围内变化时, 电压变化应为线性。

负荷电压

0.5% $I_n$ 不超过1650V

100% $I_n$  1500V

300% $I_n$ 不低于1320V

1.5 技术要求及性能

1.5.1 整流器采用自然风冷式、户内型设备。

1.5.2 整流方式

单台整流器由二个三相6脉冲全波整流桥组成，其中一个整流桥接至整流变压器二次侧Y型绕组，另一个整流桥接至整流变压器二次侧 $\Delta$ 型绕组。两个整流桥并联连接构成十二脉波整流。在每座牵引变电所内两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流。

卖方提供的整流器出线的形式都相同，同型号两台整流器可互换，不影响直流供电系统质量，不会给接线带来不便。

1.5.3 在整流变压器输入电压为1180V时，12脉波整流器空载电压不得大于1650V，24脉波整流器空载电压不得大于1664V，正偏差应控制在0.5%以内。直流侧空载情况下，整流机组网侧施加35kV+5%的交流电压时，直流侧输出电压不超过1800V。

1.5.4 整流器耐压

(1) 整流器主回路对地（二极管不接入回路）、主回路对辅助回路均应能承受5.6kV的工频耐压1分钟，冲击耐压18kV（波形1.2/50  $\mu$ s），辅助回路对地应并能承受2kV工频耐压1分钟。

(2) 卖方在投标书中提出整流器能够承受的冲击电压，并提供试验报告。

1.5.5 整流器承受短路电流能力

卖方应在投标书中标明单台整流器所能承受的由于直流侧短路而产生的短路电流的冲击。

单台整流器应能承受由于直流侧短路而产生的短路电流的冲击。不同功率的整流器承受的短路电流如下表。

整流器功率（kW）	2700kW
短路电流（120ms）	24kA
短路电流（10ms）	40kA

1.5.6 整流器的额定功率损耗：卖方在投标书中提出。

1.5.7 整流器的设计使用寿命为30年。

1.5.8 整流机组参数

1) 整流器的设计应与整流变压器相匹配，形成整流机组。整流变压器供货商应与整流器供货商合作，以确保整机特性。

2) 整流机组额定频率：50Hz。

3) 整流机组负荷特性：反电动势、再生。

4) 整流机组整流方式：每套整流机组由一台整流变压器与一台整流器组成，构成十二脉波整流电路；两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流电路。。

5) 卖方须配合整流变压器供货商确保每套整流机组的效率在额定负荷下不小于98%，卖方须配合整流变压器供货商提供整流机组效率随负荷变化曲线图，由买方确认（设计联络阶段）。

6) 每套整流机组的功率因数在额定负荷下应不小于0.95。卖方须配合整流变压器供货商向买方提供整流机组功率因数随负荷变化曲线图（设计联络阶段）。

7) 整流机组的固有电压调整率为6%的额定直流电压，且在0.5%~300%额定负荷输出情况下，整流机组的输出伏安特性基本呈线性。卖方须配合整流变压器供货商向买方提供整流机组直流电压随负荷变化曲线图（从0.5%~300%额定负荷），由买方确认（设计联络阶段）。

8) 整流机组产生的谐波电流应满足《半导体变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则》标准的规定。卖方须配合整流变压器供货商向买方提供整流机组网侧谐波电流和直流侧谐波电压随负荷变化曲线图（设计联络阶段），并由买方确认。

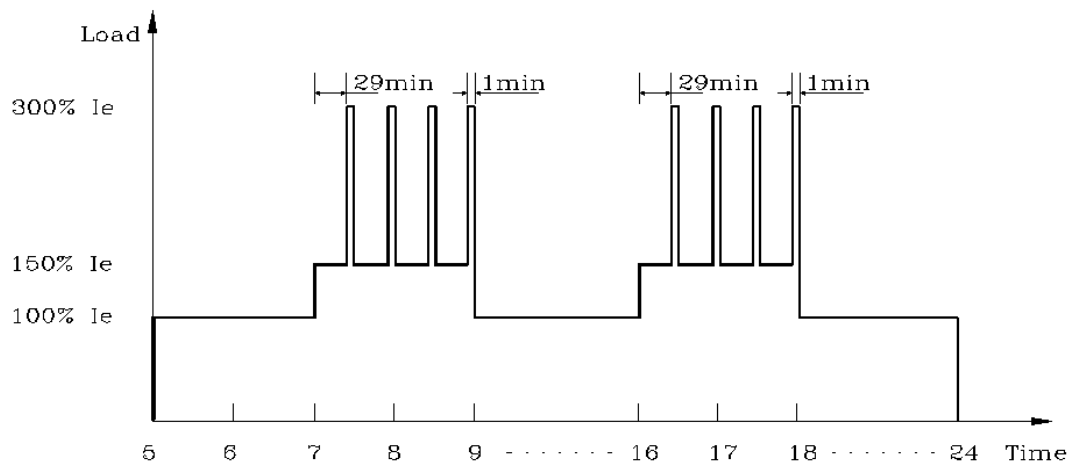
9) 整流机组负载等级：VI级

100%额定负荷----连续

150%额定负荷----2小时

300%额定负荷----1分钟

整流机组应满足规定的负荷曲线图，如下图所示：



卖方应向买方提供整流机组过负荷耐受能力曲线（至少应包括 $I_n \sim 10I_n$ 范围内时间—电流曲线）。

10) 整流机组电磁兼容抗扰度应符合 GB24338.6 抗扰度试验及限制的规定。

#### 1.5.9 二极管

1) 二极管采用平板式，所提供的二极管必须是高品质产品。

2) 二极管的额定正向平均电流不小于1800A，反向重复峰值电压应不小于4400V。

3) 单个二极管安装在自然冷却的散热片上，散热片应具有良好的散热特性，散热片表面要进行防腐处理以减少维护工作。

4) 选用合适的二极管，并应考虑整流器母排的电阻，使整流器每个臂并联二极管的电流不平衡度小于10%。

5) 整流器每个桥臂二极管采用三支并联（二极管不应串联），且应满足当任一臂并联的二极管有一个损坏时或不同桥臂两只二极管故障时，仍能满足VI级负荷要求及承受短路电流的要求，同时报警。

6) 供货商应在投标文件中提供单台整流器中二极管的配置情况及所使用二极管的详细参数，由买方确认（设计联络阶段）。

#### 1.5.10 快速熔断器

每个二极管支路串有快速熔断器，快速熔断器带有检测装置和接点。当熔丝熔断后，熔断指示器将可靠动作，同时发出故障信号，在当地显示熔断器所在桥臂编号，并且熔断器上具有明显的标记，使工作人员能在现场容易发现。

快速熔断器应采用国内外知名品牌的高品质产品，并注明原产地，其性能应与二极管工作特性相匹配，应提供快速熔断器与二极管工作特性匹配曲线。

熔丝熔断的熔断器位置信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。



### 1.5.11 照明

每个整流器柜内设有节能照明灯，并配备柜门连动开关，当柜门打开时，照明灯处于工作状态，当柜门闭合时，照明灯自动熄灭，照明灯电源采用220V的直流电。照明设备和整流柜绝缘，照明灯加设防护罩。

### 1.5.12 整流器保护

#### 1) 快速熔断器保护

每个整流二极管串联一个快速熔断器，当二极管失去单向性能时产生变压器二相短路，回路中将产生短路电流，此时应由二极管快速熔断器来保护。快速熔断器应带有接点，熔断后能给出信号用于报警或跳闸。当一个臂内只有一个熔丝熔断时，发出报警信号，超出一个时发跳闸信号。

#### 2) 过电压保护

整流器柜内应设置过电压保护装置，防止换相过电压、交直流侧开关操作过电压以及变压器感应过电压损坏二极管，并能够有效抑制残余的过电压。

#### 3) 温度保护

在整流器预测温度最高的元件散热器及铜母排上设置温度传感器元件，用于监视元件散热器及铜母排的温度，温度一段报警，二段跳闸，并发出当地及远方信号。安装在铜母排上的温度传感元件不应对一次和二次回路元器件安全可靠运行产生影响。

卖方在投标书中应提出根据所选材料材质及二极管结温特性确定的报警和跳闸温度，并提供散热器及传感器的相关参数。卖方应考虑温度传感器选型及跳闸判定条件的可靠性。

每个二极管的温度信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

### 1.5.13 控制与信号回路

#### 1) 二极管故障指示和跳闸控制回路

整流器任一整流桥的一个二极管回路故障，或不同桥臂两只二极管回路故障时均不跳闸，能正常运行，且不影响整流器的任何性能指标。二极管回路故障信号通过接点在当地和远方显示，并在屏柜面板显示二极管回路故障所在桥臂。

整流器同一整流桥的两个二极管回路故障时，发出跳闸信号将牵引变压器一次侧断路器、直流进线断路器跳闸，将二极管回路故障信号通过接点在当地和远方显示，并在屏柜面板显示二极管回路故障所在桥臂。

#### 2) 整流器温度报警和跳闸指示回路

当整流器测试点的温度超过设定值时，发出报警或跳闸信号，当地和远方显示故障信号。当地显示采用自动化装置，每台12脉波整流器装设一套，能够区分各回路的信号，并能将报警信号送至变电所综合自动化系统。

### 3) 压敏电阻报警指示回路

整流器在直流侧过电压保护中设置了压敏电阻保护，当压敏电阻动作时，熔断器熔断，发出熔断信号，信号可在本地和远方显示。

#### 1.5.14 整流器显示装置

整流器屏柜面板上应设有不小于7英寸高亮度液晶显示屏装置，该装置具有以下功能（包括但不限于）：

- 1) 显示主回路交流电压（两路交流输入分别显示）。
- 2) 显示主回路直流电流。
- 3) 显示主回路直流电压。
- 4) 显示整流器桥臂熔断器熔断信号及已熔断的熔断器位置。
- 5) 显示整流器最热点的温度。
- 6) 显示整流器跳闸信号。
- 7) 显示控制电源失电报警信号。

上述所有信息均应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

#### 1.5.15 整流器自动化数据采集装置

整流器配置自动化数据采集装置采用国内外知名品牌可编程控制器（PLC），用于收集跳闸信号、报警信号，采用数据传输方式与变电所综合自动化系统接口，采用接点方式与二次保护接口，具体参数在设计联络时确定。采用通用的开放式通信协议，向用户完全开放。买方承担与变电所综合自动化系统的通信接口。

##### 1) 基本要求

- 温度模拟量信号、故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应能通过远程通信口上送到变电所综合自动化系统及供电智慧运维系统。。
- 故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应通过通信的方式输出，同时应有无源硬接点方式输出；装置失电或装置故障信号应有硬接点信号输出。故障跳闸应至少提供两对独立的用于直接接断路器跳闸回路的跳闸接点，接点容量不小于5A/220V DC。具体要求设计联络时确定。
- 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。

- 应能实时显示温度信息和故障信息，故障信息经当地或远方确认后方能复归。
- 应具有远程通信功能，通信接口采用标准接口（如RS485或RS422标准口）。
- 通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如Profibus、IEC60870-5-103、以太网等；现场总线通信传输速率不小于19.2Kbps，数据传输安全距离不小于600米，并在此速率下和距离范围内安全可靠运行。
- 能接收变电所综合自动化系统的对时信息进行系统对时，实现与系统时钟同步。
- 电源回路应有滤波、过压保护、抗干扰措施。
- 应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。
- 应能够适应环境温度，应无死机、误动、拒动现象。

## 2) 基本技术参数

- 电源: DC220V 电压允许偏差-15%~+10%，直流电源电压纹波系数不大于5%。
- 接点容量: 控制输出接点容量: 5A/220V DC 。
- 防护等级不低于IP54。
- 可编程控制器（PLC）应设置点位标签说明。

### 1.5.16 防凝露、防尘

整流器柜应考虑防凝露措施。在高湿期内可能有凝露现象，卖方应采取措施防止凝露对设备的危害。

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素

投标人所供货的设备、元器件、材料须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.5.17 辅助电源

1) 控制、信号和保护电路辅助电源为: DC220V。卖方在投标书中提出每套整流器所需要的电源功率。

2) 加热、照明辅助电源为: DC220V。卖方在投标书中提出每套整流器所需要的

电源功率。

#### 1.5.18 运行能耗指标

卖方应提供整流器的运行能耗指标。

#### 1.5.19 盘面表计

整流器盘面应有如下表计：

- 1) 直流电流表（2级），显示主回路直流电流。
- 2) 直流电压表（2级），显示主回路直流电压。
- 3) 交流电压表（2级），显示主回路交流电压。

表计应采用数显式表计并设置于柜体表面，表计精度与指针式表计保持一致。

#### 1.5.20 其它

整流器与地绝缘安装，绝缘电阻值在1000V时不小于 $2\text{M}\Omega$ ，柜下部的绝缘材料应由供货商提供，其技术参数和性能应在投标文件中提供，其厚度在设计联络时确定。

卖方在投标文件中除应提供整流器的产品说明书、型式试验报告、装置结构图、装置外形图、安装图、安装基础图外，还应提供各容量整流器的计算书及整流器内主要部件的特性、技术参数、数量和整流器的详细原理图，由买方确认。

#### 1.5.21 智能化要求

投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

- 1) 熔丝熔断的熔断器位置信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。
- 2) 测量的温度信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。
- 3) 整流器显示装置

整流器屏柜面板上应设有不小于7英寸高亮度液晶显示屏装置，该装置具有以下功能（包括但不限于）：

- (1) 显示主回路交流电压。
- (2) 显示主回路直流电流。
- (3) 显示主回路直流电压。
- (4) 显示整流器桥臂熔断器熔断信号及已熔断的熔断器位置。
- (5) 显示整流器最热点的温度。
- (6) 显示整流器跳闸信号。
- (7) 显示控制电源失电报警信号。

上述所有信息均应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

- 4) 温度模拟量信号、故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应能通过远程通信口上送到变

电所综合自动化系统及供电智慧运维系统。

#### 5) 智能化要求

当二极管、压敏电阻、快速熔断器故障时，系统应可在当地及远方对故障点快速准确的定位。故障信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。

整流器柜内应设置湿度控制器及加热器，用于防凝露保护，并设置带有告警节点的 MCB。湿度控制器对湿度信号进行测量控制，并带有数字显示，湿度的动作值可以整定。控制器内部还应具有加热器断线报警功能，报警信号和控制器动作信号可通过接点输出。柜内二极管温度、湿度信息、加热器工作状态信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统，并提出根据温度、湿度的运维建议。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。

投标人应提供设备健康状态评估模型，并设置相应的传感器用于采集设备健康状态评估模型所需要的数据，并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化费用包含在本次报价中。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

### 1.6 结构要求

1.6.1 整流器柜为独立式金属柜，户内安装。

1.6.2 整流器柜的上部及底部开口，但应防止小动物的进入，设备安装结束后底部开口应进行封堵。正面和后面有门，整流器内各部件与柜体应绝缘，柜内的前部和后部应设置有机透明玻璃防护板。

1.6.3 二极管及其它元件安装在金属柜中，布置应考虑通风流畅、接线方便。同时应方便维护、维修。

1.6.4 柜体表面应采用可靠的防腐措施，柜体表面颜色设计联络时确定，柜体边缘必须光滑，柜体上有铭牌（铭牌内容见后）。

1.6.5 板材连接采用自固螺栓，不采用焊接方式。

1.6.6 整流器柜采用绝缘安装，绝缘电阻值在1000V时不小于 $2M\Omega$ ，整流器柜（含负极柜）下部的绝缘材料应由供货商提供，其技术参数和性能应在投标文件中提供，其厚度在设计联络时确定。

1.6.7 装置内一次回路连接用的紧固件一律采用不锈钢件，连接螺栓采用高强度不锈钢螺栓。

1.6.8 整流器柜的进出线采用电缆，从底部进和出，进出柜的电缆数量及型号在设计联络中提供。

1.6.9 设备上方设计防雨挡板，当柜顶渗流水时，可保护柜内元器件，且不能对散热造成影响。供货商提出具体设置方案共招标方确认。

1.6.10 整流器柜的防护等级为IP21，具体格栅样式需在设立联络时确认。

1.6.11 整流器柜前有模拟图，显示整流桥的接线方式；整流器中的测控保护装置应考虑屏蔽措施。

1.6.12 整流器单柜尺寸为（宽×深×高）：1200mm×1200mm×2300mm。

1.6.13 整流器柜前、后门设置行程开关，并提供门位置的硬接点信号。

1.6.14 正负母线色标应区分，具体色标在设计联络时确定。

1.6.15 装置内部端子排应具有防松动功能，以保证与电缆（电缆芯为硬铜线）连接的永久性和可靠性，同时应便于检查，卖方应配套提供连接方法说明书及连接专用工具。

1.6.16 整流器柜内前后设置绝缘挡板，一二次回路应分开设置，中间设置绝缘挡板。

1.6.17 设备屏面表计（若有）均设置为数显式表计。

1.6.18 整流器柜后门设置行程开关，并提供门位置的硬接点信号。

## 1.7 生产工艺

1) 卖方提供设备总装工艺，用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

2) 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

3) 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应和设备的操作维护手册合在一起。

4) 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。柜体采用亚光工艺加工方式。

5) 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

## 1.8 材料

1) 柜体材料应是新生产的优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

2) 所有材料必须具有阻燃（满足燃烧性能不低于B1级（d0，t0，a2）阻燃）、低烟、无卤等特性，投标时请提供所采用材料的试验报告。

3) 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品。不进行喷塑或喷漆的钢部件, 必须采取镀锌或镀铬钝化处理。整流器柜门必须保证结实牢固、不变形, 柜门厚度不小于2mm。

4) 铜材料必须符合有关国家标准。用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理, 增加连接部位的导电性能, 铜含量不低于99.95%。

5) 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时, 所有的切边均要漆封。

6) 卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

## 1.9 可靠性与可维护性

### 1.9.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性:

- 1) 采用冗余措施。
- 2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。
- 3) 电磁辐射及兼容。
- 4) 平均无故障时间 (MTBF)

卖方需在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供MTBF值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性, 需在工程的144小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响, 或城市电磁环境及地铁环境的影响。生产厂家应采取有效措施, 解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

- 5) 所提供设备, 需采用适当的措施以预防虫害。

### 1.9.2 可维护性

1) 设备应设计成只需最少的调整、预防性维护和运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施, 以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

2) 应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

### 3) 电子设备应维修到板级。

#### 1.10 铭牌、标识及二维码

##### 1.10.1 铭牌

每台整流器必须安装有不受气候影响的铭牌。铭牌应装在明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。所有设备柜应设置前后柜楣，柜楣内容至少包含设备名称、设备编号及设备型号等信息，柜楣标识制作醒目牢固。铭牌材质在设计联络时确认。铭牌内容如下：

型号和产品出厂序号；

输入相数；

额定输入电压；

额定输入电流；

额定输入频率；

输出相数；

额定输出电压；

额定输出电流；

负载性质；

负载等级；

主电路连接图；

外壳防护等级；

重量、制造厂及制造日期。

##### 1.10.2 标识

设备应有永久性的中文标示牌，接线盒应有简明的表明各种接线方式及主要数据的标示牌，各接线端子都应标示明确，二次回路端子使用阿拉伯数字表明回路及端子的编号。这些编号应与所提供的文件图纸相一致，接地用端子应特别标示明确。

应按照买方的要求设置标识牌，具体要求在设计联络确定。

##### 1.10.3 二维码

每台变压器、整流器表面粘贴设备二维码，扫描可查看、下载设备的用户手册、出厂试验报告、设备接线图纸。

#### 1.11 包装、运输和贮存

1) 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：



- 制造厂名称;
- 收货单位名称及地址;
- 设备名称及型号;
- 毛重和总重;
- 包装箱外型尺寸;
- 包装箱储运指示标志:“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按GB 191《包装储运图示标志》的规定。

## 2) 随产品装箱文件包括

- 装箱单;
- 铭牌标志图;
- 外形尺寸图;
- 产品合格证明书;
- 产品使用说明书。

## 3) 产品在贮存期间应防止受潮。

### 1.12 设备供应商招标BIM技术要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下,配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备,完成设备系统构件(族)模型创建工作,结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于:

#### 1) 总体要求:

(1) 投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求,委托BIM专业团队,并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

(2) 投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型,模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下(包括但不限于):

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型(BIM)应用统一标准(DB33/T1154-2018)》

《浙江省建筑信息模型(BIM)技术应用导则》(2016版)

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

(3) 模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

## 2) 模型要求:

(1) 设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型,模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

(2) 投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作,创建供货范围内相关设备系统构件(族)模型,按招标人要求完善设备系统构件(族)相关参数信息,分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度(详见附表1)要求的设备系统构件(族)模型,具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

## 3) 工作要求:

(1) 投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。

(2) 投标人应按照招标人要求配合完成建模工作,完成相应审查流程,由招标人指定的审核人签字后,方可支付到货款。

(3) 投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。

(4) 投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。

(5) 投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。

(6) 投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。

(7) 本项目所建立的模型、构件(族)模型,以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

## 4) 交付要求:

设备供应商提供成果文件如下:

(1) 设备系统构件(族)模型(LOD2.0与LOD4.0精度);

(2) 设备系统构件(族)信息表(包括但不限于:项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等);

(3) 产品说明书、维保说明、认证证书等文件;

(4) 其他BIM应用成果(如设备安装模拟视频等)。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段

精细度等级	英文名	代号	包含的 最小模型单元	适用阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图 设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交 付及运维阶段

852091

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格整流器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

### 2.1 设备数量

卖方应在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量待设计联络或施工图时最终确认。

序号	站名	单位	2700kW
1	世纪大道站	台	2
2	人民大道站	台	2
3	星光街站	台	2
合计			6

说明：卖方应提供每座牵引变电所整流器和负极柜绝缘安装用的绝缘垫和绝缘安装的实施方案，绝缘垫参数设计联络时确定。同时还要提供安装螺栓、电缆连接螺栓、电缆固定附件、封堵材料等。

### 2.2 备品备件

1) 投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中，质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2) 投标人投标时须提供以下三个清单：

(1) 设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

(2) 系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；

(3) 推荐备品备件清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3) 中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批

据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	名称	单位	数量
1	整流器二极管	套	
2	整流器快速熔断器	套	
3	整流器块状散热器	套	
4	整流器换相电容器	套	
5	整流器快熔温度保护器	套	
6	整流器压敏电阻器	套	
7	整流器温度继电器	个	
8	整流器短路保护板	个	
9	整流器压舱电阻	个	
10	整流器门位置行程开关	个	
11	整流器保护装置（含附件及软件）	个	
12	中间继电器	个	
13	整流器微动开关	个	
14	整流器电源模块	个	
15	整流器直流电压表	个	
16	整流器指示灯	个	
17	整流器交流电压表	个	
18	整流器直流电流表	个	
19	整流器显示器	个	
20	整流器转换开关	个	
21	钥匙	个	

备品备件供货自对应线路初期运营之日起2年内完成，交货期不大于3个月。

### 2.3 专用工具或测试仪表

投标人提供维修专用工具详细清单，并单独报价，维修专用工具的报价含在合同总价中。用

户在详细清单基础上，选择需求数量，投标人根据需求数量供货。

#### 2.4 服务项目

序	服务内容	次数	人数/次（买方）	时间/次(天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需要	根据需要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需要	根据需要	工厂
3	工厂监造及设备	3	根据需要	根据需要	工厂
4	工厂培训	1	根据需要	根据需要	工厂
5	安装、调试指导	根据需要			现场
6	技术咨询服务	根据需要			
7	运行情况跟踪	根据需要			
8	用户质量反馈处	根据需要			

#### 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的整流器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方应对其真实性、全面性负全责。

#### 4 工期和进度

##### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

##### 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订1个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方应根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历应报买方代表批准。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前30个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前30天通知卖方。

4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间	备注
1	设计及设计联络阶段	2024.10-2024.12	
2	生产制造阶段 (含买方设备监造及试验)	2025.07-2026.01	
3	工厂验收	2026.02-2026.06	
4	现场交货	2026.06-2026.11	
5	设备安装、调试阶段	2026.06-2026.12	
6	系统联调阶段	2027.01-2027.02	
7	综合联调阶段	2027.03-2027.04	
8	工程预验收阶段	2027.04	
9	试运行阶段	2027.04-2027.06	
10	开通初期运营	2027.06.30	
11	质保期	2027.07-2029.07	

说明：

- 1. 本计划仅供参考，买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整，卖方在投标时应承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
- 2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定，具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
- 3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误，卖方应承担相应的责任。

5 项目管理

5.1 质保体系

卖方应有符合ISO-9000标准的质量保证体系，设备的制造、安装全过程（包括原材料选用和外购件选用）均应纳入质保体系。

## 5.2 项目管理

卖方应为本项目设专职负责人，负责执行项目全过程。其要求如下：

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中，买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权，供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中，买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时，有权通知卖方停工、返工或重新生产，并在24小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货规定责任义务提出的变更，在项目实施过程中如发现卖方工作不力，有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中，卖方对买方及其代表的任何意见和要求（包含：项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题），均须书面提出，由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求：

5.2.9.1 卖方应用图表示详细组织架构，主要职员姓名，职务，常驻地点，专职及职员关系。图表亦要包括分包商，并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方应从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理，并报买方批准。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行应尽的责任。

5.2.10 计划要求



卖方应在其投标文件中提供一个名为“项目管理计划”的文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方应参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：

- 进度协调例会；
- 临时会议。

#### 5.2.11 合同执行阶段说明

合同执行应包括至少下列各阶段：

设计联络；

产品设计（包括图纸、接口等）；

设备制造；

工厂试验及验收；

运输和仓储；

培训；

安装；

调试；

供电系统联调；

综合联调及试运行；

竣工资料整理及工程结算；

工程验收；

质量保证期。

每一阶段开始前一个月，卖方应向买方提交本阶段计划供买方审批，这个计划应符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任何责任和义务，卖方仍应对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起10个工作日内内将其中一份文件返回卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

批准（Approved）；

加注批准（Approved with note）；

不批准（Non-Approved）。

其中第2种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第3种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的各项管理规定，参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期，买方可随时检查质保体系中任一环节，卖方应予以大力协助。

卖方应对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是，项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表：

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务商	供货商	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						

(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监理
(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144小时系统连续试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权”移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	初期运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

6.1.2 卖方应按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方应负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方应履行对本项目项下设备的现场服务。

6.1.5 投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究

院或其他省级（含）以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

## 6.2 卖方责任

### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第8条“设计联络”相关内容。

卖方应为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

应按照ISO9000系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化系统供货商的工厂软件接口试验。

### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

#### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

#### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、正版培训设施及正版培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

#### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

#### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

#### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

#### 6.2.11 144小时连续运行测试

配合供电系统144小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在144小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在144小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

#### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

#### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

#### 6.2.17 初期运营

配合初期运营，提供相应的技术支持。

解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

“初期运营”时间为一年。保驾护航期间需增派现场值守人员协助运营管理。

#### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

#### 6.2.19 质量保证期

负责设备的质量保证工作。

1、质量保证期起算时间为初期运营开通之日和预验收之日中较晚的日期为质量保证期开始时间，质量保证期为二年。

2、质保期内买方将遵照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》对供货商服务响应、服务质量及质保期保驾护航工作进行综合考评，并作为核扣质量保证金的依据之一。

3、质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

#### 6.2.20 设备BIM模型

由卖方根据所供设备提供设备BIM模型，具体模型细度、模型编码等要求设计联络确定。

### 6.3 买方责任

#### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

#### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

#### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。



审批及协调相关接口设计变更。

#### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

#### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

#### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

#### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

#### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

#### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

#### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

#### 6.3.11 144小时连续运行测试

主持供电系统144小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在144小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在144小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

#### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

#### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

#### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

#### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

#### 6.3.17 初期运营

组织初期运营。

督促供货商解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

#### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

#### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

#### 6.4 与供电系统内其它标段的接口

##### 6.4.1 与变电所综合自动化标段接口

###### 5.4.1.1 接口

整流器数据采集装置通信接口端子排。

###### 5.4.1.2 整流器卖方责任

- 1) 开放并提供通信规约，配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。
- 2) 提供各种事故、预告、测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。
- 3) 提供内部二次原理图。
- 4) 接口端子排图。

5) 提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。此装置送至变电所综合自动化系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

- 6) 配合变电所综合自动化供货商进行现场接口试验。

###### 5.4.1.3 变电所综合自动化卖方责任

1) 接收整流器各种事故、预告、测量数据，并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。

- 2) 编制试验计划及大纲，并负责实施。

3) 编制接口通信软件。

4) 根据整流器方提供的数据采集装置样机, 负责完成变电所综合自动化工厂内软件接口试验。此装置送回整流器供货商指定地点的运输费用由变电所综合自动化系统供货商负责。

#### 6.4.2 与整流变压器标段接口

##### 6.4.2.1 接口

1) 双方互提技术资料。

2) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计和联调试验, 使整流机组的参数达到要求, 系统设计及联调试验由整流变压器卖方主持并承担相关费用, 整流器卖方协助完成, 联机试验过程中元器件损坏由各自的设备供货商负责。联调试验在整流变压器生产厂进行。

##### 6.4.2.2 整流器卖方责任

1) 提供整流器柜的技术数据。

2) 根据整流变压器厂提供的压舱电阻参数采购并负责压舱电阻的柜内安装。

3) 为了完成联机试验, 负责整流器柜工厂至整流变压器工厂整流器柜的来回运输, 派技术人员配合完成联机试验, 整流器卖方在联机试验过程中发生的一切费用(包括设备运输、往返交通、市内交通及食宿等)自理。

##### 6.4.2.3 整流变压器卖方责任

1) 负责整流变压器及整流器柜技术参数匹配。

2) 提出整流机组的特性要求。

3) 主持在整流变压器工厂内对整流机组技术参数匹配、负载能力匹配的试验及特性调试。协助参加试验的整流器柜在整流变压器厂内的包装, 并负责其在整流变压器厂内的装卸。

4) 提供整流机组调试方案, 并负责实施。

5) 提供整流机组联合调试试验报告。

#### 6.4.3 与35kV GIS、DC1500V开关柜标段接口

##### 6.4.3.1 接口

整流器柜内二次保护端子排的出线端子。

##### 6.4.3.2 整流器卖方责任

1) 提供整流器内部故障、预告开关量信号(接点), 后门行程位置的硬接点信号等。

2) 提供整流器柜内部二次原理图。

- 3) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- 4) 负责提供整流器柜与负极柜的柜体拼接方案。

#### 6.4.3.3 35kV GIS、DC1500V开关柜卖方责任

- 1) 提供相应的开关量接口及接入端子（排）。
- 2) 校核开关量接点的容量。
- 3) 负责整流器故障、预告试验。

#### 6.4.4 与变电所设备安装标段接口

##### 6.4.4.1 接口

本项目项下设备的安装。

##### 6.4.4.2 整流器卖方责任

- 1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。
- 2) 提供绝缘安装材料/附件及封堵材料。
- 3) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- 4) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。

##### 6.4.4.3 变电所设备施工承包商责任

- 1) 负责整流器开箱检查后的仓储管理。
- 2) 负责整流器的搬运及安装。
- 3) 负责设备的安装及电缆、电线连接。
- 4) 负责设备在现场的调试。

#### 6.4.3 与供电智能运维标段接口

##### 6.4.3.1 接口

- 1) 整流器数据采集装置通信接口端子排。

##### 6.4.3.2 整流器卖方责任

- 1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。
- 2) 提供各种故障预测、状态评估等数据。
- 3) 提供原理图、接口端子排图。

4) 提供数据采集装置样机，配合供电智能运维系统的工厂软件接口试验。此装置送至供电智能运维系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

5) 配合供电智能运维系统供货商进行现场接口试验。

6) 投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发

#### 6.4.3.3 供电智能运维系统卖方责任:

1) 根据整流器提供的通信规约编制接口软件。

2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在供电智能运维系统变电所内和控制中心显示。

3) 负责现场接口试验。

4) 编制整流器试验计划及大纲，并负责实施。

5) 根据整流器方提供的数据采集装置样机，负责完成供电智能运维系统内软件接口试验。

此装置送回整流器供货商指定地点的运输费用由供电智能运维系统供货商负责。

#### 6.5 现场服务

卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。

为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方应派技术人员到现场进行技术服务。

卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。

卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的现场及工厂培训、安装指导、调试指导等。

卖方技术服务人员应履行规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。

来参加现场服务的人员应身体健康，而且应是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历应在来现场3个月前提交买方确认。

卖方安装服务和调试服务要求：卖方应根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保证设备安装和调试能顺利完成。

本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。

在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。

对买方提出的问题，卖方将于2小时内予以响应。若遇突发事件需派员到现场进行紧急服务，

符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过24小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方应严格履行其质量承诺，对问题进行处理。

若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过20天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备应通过型式试验、出厂试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均应根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验，工厂验收试验，现场试验前3个月根据国标和IEC标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验、现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在2天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

### 7.2 试验

#### 7.2.1 整流器试验

##### 1) 型式试验

##### (1) 外观检验

- (2) 绝缘试验
- (3) 轻载和功能试验
- (4) 额定电流试验
- (5) 均流试验
- (6) 过电流试验
- (7) 功率损耗测定
- (8) 温升试验
- (9) 辅助装置检查
- (10) 额定冲击耐受电压
- (11) 保护系统性能检验

持续过电流保护

故障短路保护

过电压保护

## 2) 出厂试验

- (1) 外观检验
- (2) 绝缘试验
- (3) 轻载和功能试验
- (4) 辅助装置检查
- (5) 保护装置检查
- (6) 均流试验

## 3) 工厂验收试验

- (1) 绝缘试验
- (2) 轻载和功能试验
- (3) 均流试验
- (4) 一般性检验
- (5) 辅助装置检验
- (6) 保护器件协调的检验

### 7.2.2 二极管试验



### 1) 型式试验

- (1) 正向浪涌电流
- (2) 正向特性
- (3) 反向特性
- (4) 反向重复峰值电压
- (5) 恢复电荷、反向恢复峰值电流
- (6) 热阻及瞬态热阻抗
- (7) 热循环负载试验
- (8) 负荷试验
- (9) 机械试验
- (10) 管壳不破裂峰值电流
- (11) 高温交流反向偏置试验

### 2) 出厂试验

- (1) 正向浪涌电流
- (2) 正向电压
- (3) 反向电流
- (4) 反向重复峰值电压

### 3) 工厂验收试验

每批二极管应进行抽样试验，试验内容与型式试验相同，抽样二极管数量为2个，抽样试验后的二极管不能再用于本工程的设备中。

- (1) 正向浪涌电流
- (2) 正向特性
- (3) 反向特性
- (4) 反向重复峰值电压
- (5) 恢复电荷、反向恢复峰值电流
- (6) 热阻及瞬态热阻抗
- (7) 热循环负载试验
- (8) 负荷试验

(9) 机械试验

(10) 管壳不破裂峰值电流

(11) 高温交流反向偏置试验

#### 7.2.3 整流变压器和整流器的联机试验

(各型号整流机组均做一套，由整流变压器厂商负责，卖方协助完成)

1) 功能试验 (轻载试验)

2) 功率损耗测定

3) 功率因数测定

4) 固有电压调整值测量

5) 稳定性能的试验

6) 交流侧谐波电流及直流侧纹波电压测量

7) 额定负载试验

#### 7.2.4 现场试验

现场试验由施工承包商执行。卖方在施工监理的组织下，按照买方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

试验验收报告由施工监理、卖方、施工承包商和集成管理服务商签字。

卖方有责任协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

试验项目的标准、允许误差按GB/T3859.1-2013《半导体变流器基本要求的规定》和IEC146执行。

### 7.3 监造及检验

#### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据项目规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

1) 原材料、器材的检验、抽检；

2) 制造过程的检验；

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

1) 设备基本技术条件；

2) 合同中规定的技术要求和技术标准；

- 3) 设计联络中买方和卖方确认引用的技术标准;
- 4) 设计联络中买方和卖方确认的图纸、资料、技术文件;
- 5) 在执行项目过程中经买方和卖方确认更改的部分;
- 6) 其他一些经买方和卖方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查,检查内容包括但不限于:

- 1) 按照供货范围的设备数量,进行检查;
- 2) 设备外观;
- 3) 附件;

到货检查、开箱检验具体日期由双方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加,并由施工承包商记录,最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场,卖方须征得买方同意后方可进行检查,提供完整的检查记录,并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符,或设备材料和包装外观损坏,卖方应在24小时内予以答复,并立即更换或补齐,以确保工程进度。

### 7.4 验收

工厂验收:按每批次供货数量的不小于10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收:当单机安装完毕后进行安装验收。

设备应通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经144小时连续性试验通过后进入试运行期,试运行通过后,由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作,由买方发放预验收证书。

设备在经过2年质保期的运行后,经买方确认,买方、买方代表、卖方签字,买方向卖方发放最终验收证书。

## 8 设计联络

### 8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好设计联络的准备工作。

卖方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方应出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方应配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方应提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方应澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接待买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师。精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计、及产品制造的依据。

### 8.2 设计联络费用

安排在买方所在地的设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标价内。

### 8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加 人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
----	----	------------	------	-----------------

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	工厂考察、设计交底、样机方案审查	1. 双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。 2. 卖方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 提供样机的技术方案。</li> </ul> 3. 买方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设计交底内容：工程概况、供电系统的构成、运行方式、审查样机方案。</li> <li>● 提供资料：提供整流器运行方式、接口资料。</li> </ul>
2	工厂	根据需要	样机制造图纸审查及整流器方案最终确定	卖方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 提交设计图纸供审查。审查意见提交会上讨论。</li> <li>● 提供试运行报告和整流器的最终方案。</li> </ul> 双方讨论确定设备监造、出厂试验及培训等事宜。 买方的工作 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 图纸审查，将审查意见提交会议讨论。</li> <li>● 讨论整流器试运行情况 and 审查整流器最终技术方案和试验大纲（出厂试验、工厂验收试验）审查。</li> </ul>

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收试验中，买方将派出有关人员参加设备监造、检查和验收。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费（三星级及以上饭店标准）和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数根据实际需要确定。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均应服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前1个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

#### 10.2 培训材料

所有的培训材料均为正版材料，包括音像制品均应采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施1个月前，卖方应将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

- 文档文件应采用Microsoft Office2003，Microsoft PowerPoint2003版本的标准文档文件格式。
- 图形、电路图和机械图应采用AutoCAD 2004版本的标准图形文件格式提供。
- 卖方应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

#### 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

#### 10.4 培训设施

卖方应负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

#### 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

#### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报价中。买方在工厂培训中的相关费用（包括往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用应由卖方承担。

未完成培训的，扣1000元/人天。

#### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方技术服务人员培训结束后应具有以下技能：

- 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
- 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

#### 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	24脉波整流理论、基本结构、二次原理、维护保养；参观二极管生产过程等	根据需要	工程师及以上	工厂	设备维护人员，具有中专以上学历、人数按实际需要
2	试验方法；试验室参观、试验过程了解等	根据需要			
3	答疑座谈、实践操作	根据需要			
4	现场安装、调试	根据需要	有经验的现场工程师及技师	现场	设备维护人员，具有中专以上学历、人数根据需要

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：计划选派约12人，进行周期约5天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

现场培训：计划选派约22人，进行周期约1天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

#### 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方应严格按照ISO9000质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方应保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方应无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 自预验收合格证书签署之日起，进入质量保证期，质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，应继续有1年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，



应保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方应无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方应具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

12.1.1 在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

12.1.2 在项目执行期间，所有技术文件应首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代表提交买方确认、批准。

12.1.3 在项目执行期间，卖方应按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应经买方代表审核签字，并报买方审批。

12.1.4 在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

12.1.5 在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

12.1.6 在项目执行期间，计算书应包括计算依据、计算条件及计算结果，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

12.1.7 在项目执行期间，卖方应对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

12.1.8 在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本。

12.1.9 在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

12.1.10 在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方

应及时向买方提供最新的更新部分。

12.1.11 在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方应提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

整流器柜外形、结构及安装图。

整流器柜交、直流侧引出端子图。

整流器柜主电路接线图。

保护、控制、测量二次原理图。

二次端子排图。

软件逻辑图。

包装图。

铭牌图。

运输图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。该说明手册应包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并应包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。应包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则应一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册应包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

#### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方应提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册应由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 8) 正确安装设备所需要的其它规程；
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

#### 12.3.3 维修手册

维修手册应为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册应包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整（校正）、替换说明，包括电路图和机电图。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以

备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细说明；对主要的磨耗件、破损件和故障件的更换、调整 and 测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作，还应包括其调整方面的内容。

应说明在某一段时间内，由于设备不运行，所必须采取的措施。

#### 12.3.4 柜内各设备的技术手册

描述各类设备及主要部件的技术参数和技术性能。

#### 12.4 技术文件

##### 12.4.1 卖方应提供的技术文件

设备技术规格书；

设备及其主要部件的型式试验报告；

整流器出厂试验、工厂验收试验报告；

主要部件的试验或检验报告；

设计计算说明书；

非国标但经双方确认的标准；

设备的业绩及运行记录；

与其他设备或专业的接口文件；

设备合格证、装箱单等；

设备及其主要部件和系统最终说明书。

##### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲应包括出厂试验、工厂验收试验两类。

对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验大纲。

试验大纲的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。

卖方应提供数据采集装置的应用软件及使用说明书。

##### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，应经过买方确认。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

#### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
3	操作手册	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
4	安装手册	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
5	维修手册	设计联络时确定	每个变电所1套+3套
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3套
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3套
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3套
9	所有最终文件的电子文件(U盘)	设计联络时确定	3套

1) 技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，卖方应及时免费提供并满足工程实际需要。技术文件及图纸、手册的交付作为工程进度款支付条件。

2) 向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的资料管理要求填写资料移交表，并提交运营单位相关专业技术人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营，移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

3) 每份包括全线所有变电所的图纸资料。

#### 13 参考图纸

招标文件所附图纸（另册装订），用于介绍本工程供电系统、电力监控系统设计方案，仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方应在投标文件中提供详细设计方案图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

#### 14 结算要求

中标人在工程验收完成后90天内必须提供正确完整的结算资料给招标人，逾期则以招标人提出的结算金额为准。

852091

# 采购用户需求书（9号线二期工程）

852091

# 一、配电变压器

## 1 技术要求及规格

### 1.1 工程概况

杭州市城市轨道交通9号线二期工程位于杭州市临平区，南起自龙安站（不含），北至塘栖站。线路主要沿荷禹路、康泰路、港北路、绿荫街敷设。

9号线二期工程线路全长10.005km，均为地下线，共设车站7座，无换乘站。平均站间距为1.440km，最大站间距2.273km，位于星河北路站~兴盛路站区间；最小站间距0.678km，位于康信路站~兴元路站区间。初、近、远期车辆均采用6辆编组地铁B型车，供电制式为DC1500V接触网供电，设计速度80km/h。9号线二期不新建场段，新建一条出入段线与一期昌达路车辆段接轨，出入线长0.829km，其中0.444km土建结构已施工。

9号线一期与二期工程线路全长39.608km，共设车站28座，其中地下站25座、高架站3座，换乘站7座，分别与1号线、2号线、3号线、4号线、6号线、7号线、19号线、杭海线形成换乘。全线设昌达路车辆段一座，四堡停车场一座。

### 1.2 环境条件

地区环境温度：-15 ~ +43℃

地下变电所运行环境温度：+5 ~ +40℃

地面变电所运行环境温度：-15 ~ +43℃

相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25℃），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7 度

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料需满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还应符合如下标准：

GB 50157-2013	《地铁设计规范》
GB 50556-2010	《工业企业电气设备抗震设计规范》
GB 50981-2014	《建筑机电工程抗震设计规范》
GB4208-2008	《外壳防护等级（IP 代码）》



IEC60028	《铜电阻》
JB/T7631-2016	《变压器电子温控器》
GB 20052-2020	《电力变压器能效限定值及能效等级》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 10230.2-2007	《分接开关 第2部分：应用导则》
GB/T 1094.1-2013/XG1-2017	《电力变压器 第1部分：总则》国家标准第1号修改单
GB/T 1094.3-2017	《电力变压器 第3部分 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》
GB/T 1094.4-2005	《电力变压器 第4部分 电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》
GB/T 1094.5-2008	《电力变压器 第5部分：承受短路的能力》
GB/T 1094.10-2022	《电力变压器 第10部分 声级测定》
GB/T 1094.11-2022	《电力变压器 第11部分：干式变压器》
GB/T 1094.12-2013	《电力变压器 第12部分：干式电力变压器负载导则》
GB/T 17468-2008	《电力变压器选用导则》
JB/T 7827-95	《高压开关设备用电磁锁通用技术条件》
JB/T 10088-2016	《6~1000kV 级电力变压器声级》
DL/T620-1997	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
GB/T17626	《电磁兼容》
GB/T16927	《高电压试验技术》
GB/T5465.2	《电气设备用图形符号 第2部分：图形符号》
GB/T191-2008	《包装储运图示标志》
GB/T35553-2017	《城市轨道交通机电设备节能要求》
GB/T 22072-2018	《干式非晶合金铁芯配电变压器技术参数和要求》

所采用的标准均应为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

## 1.4 配电变压器技术要求及性能

### 1.4.1 系统参数

系统最高电压：40.5kV

原边系统标称电压：35kV

次边系统标称电压：0.38kV

额定频率：50Hz

接地方式：高压侧为中性点经电阻接地

低压侧为 TN-S 系统

### 1.4.2 技术参数

变压器类型：户内、自冷、环氧树脂浇注干式非晶合金变压器

原边最高电压：40.5kV

原边额定电压：35kV

次边额定电压：0.4kV

电源额定频率：50Hz

相数： 三相

高压分接： 2x2.5%

连接组别：Dyn11

调压方式：无励磁调压

绝缘水平：

原边：额定短时工频耐受电压（1min） 70kV

额定雷电冲击耐受电压 170kV

次边：额定短时工频耐受电压（1min） 3kV

#### 1.4.3 基本技术要求

相关要求见下表，其中产品的空载损耗、负载损耗由卖方提供，但不得大于表中的值。

容量（kVA）		400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
短路阻抗（%）		6	6	6	6	6	6	6	6
空载电流（%）		0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
空载损耗（W）		430	500	580	680	750	880	1000	1250
负载损耗（W） （120° C）		5410	6650	7690	9120	10450	12730	15480	18240
最大外壳 尺寸（m）	长	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0
	宽	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0
	高	2.4	2.4	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	2.8

说明：除上述表格所列容量的变压器外，卖方还应提供容量 160 kVA、250 kVA、315 kVA 变压器的相应参数及报价，供买方参考；同时，应允许买方在设计联络时根据土建预留孔洞情况局部增大外壳尺寸，外壳尺寸变化不应影响价格。卖方应提供变压器外壳具体尺寸。

#### 1.4.4 承受短路能力

变压器承受短路电流冲击能力应满足《电力变压器 第 5 部分：承受短路的能力》（GB/T 1094.5）的规定，具体数值根据变压器不同容量计算确定，允许偏差应满足 GB/T 1094.1 的要求。卖方在投标时提出建议值，供买方确认。

变压器（任何抽头位置）从无穷大电网取流，在次边完全短路持续时间 2 秒的情况下，应不造成任何热和机械损伤，短路后线圈平均最高温度应小于 350 °C（铜线圈）。卖方应提供原边及次边线圈所能承受的最大短路电流稳态值及峰值的准确数据。

#### 1.4.5 过载能力

变压器的过载能力满足国标要求，并提供过负荷曲线或设备过载能力及持续时间，供买方确认。

#### 1.4.6 绝缘等级

F 级（或更优等级）。

#### 1.4.7 变压器声级

变压器声级按 GB/T 22072-2018 的要求执行。

#### 1.4.8 绝缘介质

干式，环氧树脂，整体真空浇注。

绝缘电阻：变压器的高压线圈绝缘电阻值应 $\geq 10000M\Omega$ （20℃），低压线圈绝缘电阻值应 $\geq 500M\Omega$ （20℃）。拆除接地片后变压器铁芯对地绝缘电阻应 $\geq 5M\Omega$ （20℃）。

#### 1.4.9 冷却方式

自然空气冷却（AN），预留强迫风冷通风装置安装位置，变压器容量及技术参数按无风机情况下进行考虑的，并提供风冷时的额定容量。

#### 1.4.10 温升限值

变压器在额定频率、额定容量和最大总损耗的工况下，一次侧和二次侧温升限值为 100K（用电阻法测量的温升）。

在任何情况下不应产生损坏铁芯金属部件及其附近材料的温度。

#### 1.4.11 安装方式

户内，变压器设有保护外壳。变压器下部装有轮子、导轨，并能固定安装，顶部设起吊用吊环。

#### 1.4.12 局部放电

$\leq 5\text{pC}$ 。

#### 1.4.13 设计使用寿命

$\geq 30$  年。

#### 1.4.14 气候等级

C1 级（或更优等级）。

#### 1.4.15 环境等级

E2 级（或更优等级）。

#### 1.4.16 燃烧性能等级

F1 级（或更优等级）。

#### 1.4.17 外壳颜色

设计联络时确定。

### 1.5 温控装置的性能参数

变压器设置温控装置，温控装置及温度传感器（PT100+PTC）采用国内外知名品牌的高品质产品，卖方应提供具体型号及参数，并提供相关试验报告。

#### 1.5.1 基本功能

(1) 温度传感器应能实时检测变压器三相绕组温度和铁芯温度。

(2) 具有风机启/停、绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警、温度传感器故障、外壳开门监视等功能，并能通过远程通信接口将信息上送到变电所综合自动化系统，也可通过硬接点方式输出；装置失电与装置故障信号应有硬接点信号输出。

(3) 具有风机自动启/停功能，以及风机当地/远方控制功能。

(4) 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。

(5) 应具有液晶显示屏、LED 显示灯和操作键盘，能实时显示温度信息和故障信息，并可通过操作键盘设置和修改相关定值和参数。报警温度和跳闸温度定值可根据用户的需要设置。

(6) 远程通信接口采用标准接口（如 RS485 或 RS422 标准口）；通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如 Modbus、Profibus、IEC60870-5-103 等，具体设计联络时确定。

(7) 能接收变电所综合自动化系统的系统定时信息，并进行系统定时，实现与系统时钟同步。

(8) 温控装置输入回路应具有滤波回路。

(9) 温控装置应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。

(10) 为提高绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警等功能可靠性，温度传感器的设置应考虑一定的设计冗余（PT100+PTC）。

#### 1.5.2 基本技术参数

(1) 电源：DC 220V（设计联络时确定）。

(2) 抗干扰性能：应满足 JB/T7631-2016《变压器电子温控器》、GB/T17626《电磁兼容》中的要求。

(3) 接点容量：

风机输出接点容量：5A/250V AC。  
 控制输出接点容量：5A/250V AC；5A/220V DC。  
 接点数量在设计联络时确定。

- (4) 测量精度 $\leq 0.5$ 级。
- (5) 分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ 。
- (6) 控制误差 $\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。
- (7) 巡回温度范围：0~200 $^{\circ}\text{C}$ 。
- (8) 防护等级 IP54（或更优等级）。

## 1.6 结构要求

- (1) 低压绕组：采用高品质铜箔导体。
  - (2) 高压绕组：采用优质铜导体。
  - (3) 铁芯：采用低损耗、低噪音、韧性好的非晶带材，单位损耗值不大于 1.0W/kg（1.7T/50Hz）。
- 投标人根据自身不同容量配电变压器的计算书，按下表进行填写（包括但不限于以下内容）：

表2 各种配电变压器主要原材料材质及重量数据表

项目 容量	铜材质 (含铜 量、导 电率等)	铜的重 量 (kg)	铁芯的 材质	铁芯的 重量 (kg)	绝缘材 料	绝缘材 料重量 (kg)	附件及 紧固件 等的重 量 (kg)	变压器 总重 (kg)
250kVA								
315kVA								
500kVA								
630kVA								
800kVA								
1000kVA								
1250kVA								
1600kVA								
2000kVA								

- (4) 低压侧出线方式：

变压器与低压开关柜并排放置，变压器低压侧出线采用母排侧出线。低压出线母排考虑不经转接柜直接与 0.4kV 进线开关柜母线连接的方案，连接处满足承受短路能力的要求（确保连接端子不受破坏），卖方在投标时应提出建议实施方案，具体实施方案待设计联络时确定。

- (5) 高压侧进线方式：电缆连接，进线方式为上进线或下进线，设计联络中进一步细化和明确。
- (6) 中性点引出线：中性点引出线与 a、b、c 相线排成一线出线。

(7) 变压器下部应装设用于滚动运输的轮子，设备就位后轮子去除，变压器底座固定安装。顶部设置起吊用吊孔，底座上设置牵引孔并标注顶起（千斤顶）承力点。

(8) 预留强迫风冷通风装置安装位置，卖方在投标时应提供在自然空气冷却状态下和强迫风冷状态下设备的过负荷能力及持续时间，并应满足相关标准的要求。

- (9) 外壳

a) 变压器防护外壳高低压侧均设有双开门, 门开度为 180 度。外壳为拼装式, 现场可方便组装/拆卸, 采用高品质冷轧镀锌钢板或同档次的金属合金外壳(金属合金材料的板材厚度 $\geq 3\text{mm}$ , 冷轧镀锌钢板的板材厚度 $\geq 2\text{mm}$ ), 防护等级 IP31。

b) 壳体上设门及观察窗, 外壳内部设照明并可通过开关控制, 便于设备检修和巡视。

c) 满足设备散热的要求。

d) 壳体门装设嵌入式电磁锁, 电源电压为 DC220V。

e) 壳体门装设行程开关, 提供门位置的硬接点信号。

f) 外壳上应有“高压危险”的标志, 并符合 GB/T5465.2《电气设备用图形符号》的规定。

g) 壳体上方增加挡水板与引水槽, 具体样式待设计联络明确。

(10) 变压器本体及设备外壳上应设有接地端子。

(11) 应提供变压器壳体范围内高、低压电缆的固定装置(如电缆支架、固定电缆支架用的螺栓等)。

(12) 防凝露

卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境, 提出防凝露措施, 并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理, 以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏, 应由卖方负全部责任。

(13) 联锁

配电变压器门体电磁锁与变压器 35kV 侧进线开关柜的接地刀闸联锁, 只有当接地刀闸合位且断路器合闸时, 对应配电变压器门才可打开, 其他情况变压器门均不可打开; 配电变压器门打开的情况下, 进线断路器不能合闸, 具体联锁方案设计联络时明确。

跟随所配电变压器门体电磁锁与跟随所进线 40.5kV 开关柜的接地刀闸联锁, 只有当接地刀闸合位且断路器合闸时, 对应配电变压器门才可打开, 其他情况变压器门均不可打开; 配电变压器门打开的情况下, 进线断路器不能合闸, 具体联锁方案设计联络时明确。

应保证电磁锁在未收到 35kV 侧开关柜联锁信号时处于关门状态。

(14) 电磁锁

a) 技术参数

电源: DC 220V 或 AC220V (设计联络时确定)。

工频耐受电压: 2kV (1min)。

允许温升 (40° C 时): 线圈的绝缘耐热等级为 Y 级, 允许温升 50K; 联锁接点和端钮的接触部分允许温升为 40K。

b) 技术要求

采用带手把的嵌入式电磁锁。

具有指示锁定、打开状态的指示装置;

锁栓具有自动复位功能;

电气间隙及漏电距离满足 JB911 的规定;

具有将锁栓保持在锁定位置的功能;

借助专用工具, 具备手动解锁功能;

在 80%~110%额定电压下应能可靠工作;

具有防潮、防霉及排除内部凝露的性能;

采用同型号产品, 易损件应具有互换性。

应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置的可靠运行。

#### (15) 带电显示装置

全线每台变压器应配置支持热插拔功能的带电显示装置，显示变压器的带电状态。带电显示装置安装于变压器外壳柜体上。

#### (16) 防锈

- 1) 变压器应进行防锈蚀处理或采用耐腐蚀材料，且不影响运行安全。
- 2) 所有连接、紧固件依照其机械强度要求选用抗腐蚀产品。

### 1.7 工艺要求

1.7.1 卖方应提供变压器主要工艺流程，应包括非晶合金带材制作工艺、绕制装配工艺、浇注工艺等流程。

1.7.2 用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

1.7.3 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可使用于所有相同的设备。

1.7.4 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。

1.7.5 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。整流器柜体采用亚光工艺加工方式。

1.7.6 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

1.7.7 结构上，应采用相应的设计方案避免铁芯受力增大损耗。

1.7.8 变压器一次部分及机械连接所有紧固螺母需明确力矩，划定清楚防松线，采取措施防止松动及锈蚀，不得使用不锈钢螺丝。

#### 1.7.9 防锈、防凝露、防尘

变压器应进行防锈蚀处理或采用耐腐蚀材料，且不影响运行安全。

卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境，提出防凝露措施，并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理，以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏，应由卖方负全部责任。在高湿期内可能有凝露现象，卖方应采取措施防止凝露对设备的危害。

设备进场安装到带电运行，至少会有 3 个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\*投标人所供货的设备、元器件、材料需满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.8 材料要求

1.8.1 材料应是优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

1.8.2 所有材料必须是低烟、无卤、燃烧性能不低于 B1 级（d0，t0，a2）产品，投标时请提供所采用材料的试验报告。

1.8.3 高、低压绕组采用优质铜导线或铜箔绕制。

1.8.4 铁芯采用普通型或高磁感型、公称厚度为 0.026 mm 的铁基非晶合金带材。卖方应提供非晶合金带材的具体规格型号。

1.8.5 环氧树脂采用国内外知名品牌的高品质产品，并提供具体规格型号。

1.8.6 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品，不进行喷塑或喷漆的钢部件，必须进行采取镀锌或镀铬钝化处理。柜门必须保证结实牢固、不变形，柜门厚度不小于 2mm。

1.8.7 铜材料必须符合有关国家标准，用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理，增加连接部位的导电性能。

1.8.8 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

1.8.9 变压器（线圈、导线）铜材应采用高品质无氧铜（铜含量不低于 99.95%）。

1.8.10 卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

## 1.9 可靠性、可维护性

### 1.9.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

(1) 采用冗余措施。

(2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。

(3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率应小于  $10^{-11}$ /工作小时。

(4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

(5) 平均无故障时间 (MTBF)

卖方应在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。全线系统可用性，应在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

(6) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家应采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

(7) 所提供设备，应采用适当的措施以预防虫害。

### 1.9.2 可维护性

设备应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备应维修到板级。

## 1.10 铭牌及标识

### 1.10.1 铭牌

每台变压器必须安装有不受气候影响的铭牌，每台变压器配置两块铭牌，分别安装在配电变压器本体和外壳明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。铭牌内容如下：

变压器名称、型号、产品代号

标准代号

制造厂名(包括国名)

出厂序号  
制造年月  
所有线圈的绝缘系统温度(或等级)和最高允许温升  
相数  
额定容量  
额定频率  
额定电压，包括分接电压  
额定电流  
联接组标号，绕组联接示意图  
额定电流下的阻抗电压  
短路阻抗  
空载和负载损耗  
负载等级  
冷却方式、使用条件  
绝缘水平  
尺寸  
总重

#### 1.10.2 标识

高压危险标识设置在变压器外壳柜门上，另外需在变压器外壳表面喷涂“高压侧”“低压侧”标识。

#### 1.11 包装、运输和贮存

(1) 包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

制造厂名称；

收货单位名称及地址；

设备名称及型号；

毛重和总重；

包装箱外型尺寸；

包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按 GB 191《包装储运图示标志》的规定。

(2) 随产品装箱文件包括

装箱单；

铭牌标志图；

外形尺寸图；

产品合格证明书；

产品使用说明书。

(3) 产品在贮存期间应防止受潮。



### 1.12 智能化要求

投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

变压器应具备智能化功能，具体要求如下：

1、智能化功能不应影响一次电气设备的完整性和正常运行，应实现连续或周期性监测，记录被监测设备的状态参数及特征信息，本体及外部监测数据应反映设备状态，且系统应具有自检、自诊断和数据上传功能。

2、智能化功能应符合现行国家标准《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 电磁兼容(EMC)要求》GB/T 21419 中的要求，并应根据工作环境采用相应耐湿热及抗振动等措施。

3、应对绕组和铁芯温度参数、温控器工作状态、变压器柜门状态、风机运行状态（预留）进行实时监测。

4、投标人应提供设备健康状态评估模型，并根据采集的数据并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到电力监控系统或供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化费用包含在本次报价中。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

### 1.13 BIM 要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

#### 1) 总体要求：

（1）投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

（2）投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

（3）模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

## 2) 模型要求:

(1) 设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型,模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

(2) 投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作,创建供货范围内相关设备系统构件(族)模型,按招标人要求完善设备系统构件(族)相关参数信息,分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度(详见附表1)要求的设备系统构件(族)模型,具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

## 3) 工作要求:

(1) 投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。

(2) 投标人应按照招标人要求配合完成建模工作,完成相应审查流程,由招标人指定的审核人签字后,方可支付到货款。

(3) 投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。

(4) 投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。

(5) 投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。

(6) 投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。

(7) 本项目所建立的模型、构件(族)模型,以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

## 4) 交付要求:

设备供应商提供成果文件如下:

(1) 设备系统构件(族)模型(LOD2.0与LOD4.0精度);

(2) 设备系统构件(族)信息表(包括但不限于:项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等);

(3) 产品说明书、维保说明、认证证书等文件;

(4) 其他BIM应用成果(如设备安装模拟视频等)。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格变压器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

### 2.1 设备数量

#### (1) 配电变压器数量

卖方应在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量及容量待设计联络或施工图时最终确认。

序号	站点名称	变电所类型	变压器		温控器	电磁锁	带电显示器
			容量(kVA)	数量(台)	数量(套)	数量(套)	数量(套)
1	康信路站	降压变电所	1250	2	2	2	2
2	兴元路站	混合变电所	1000	2	2	2	2
3	康泰路站	降压变电所	1000	2	2	2	2
4	星河北路站	混合变电所	1250	2	2	2	2
5	兴盛路站	混合变电所	1250	2	2	2	2
6	兴超路站	降压变电所	1000	2	2	2	2
7	塘栖站	混合变电所	1250	2	2	2	2
合计				14	14	14	14

说明：  
1) 卖方应同时提供容量为 160 kVA、250 kVA、315kVA、500 kVA、

630kVA、1000kVA 的变压器的单价及分项报价，供买方参考。

2) 每台变压器的相关附件包括：温控装置、电磁锁、带电显示器及其与变压器本体的连接电缆等。买方有权根据工程的具体情况，对温控装置、电磁锁、带电显示器等附件按统一要求配套。

3) 变压器布置方式及出线形式由设计联络会最终确认，卖方必须服从买方的修改，价格保持不变。

4) 变压器最终容量及数量待设计联络或施工图时确认。

### 2.2 备品备件

1、投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，

同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2、投标人投标时须提供以下三个清单：

- （1）设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- （2）系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- （3）推荐备品备件清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3、中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	项目	单位	数量
1	配电变压器插拔式带电显示器(含传感器)	个	/
2	配电变压器电磁锁	个	/
3	配电变压器温控装置(含传感器)	个	/
4	分接开关调节螺栓	个	/
5	分接开关调节板	个	/
6	温湿度控制器（含传感器及附件）	个	/
7	门位置行程开关	个	/
8	照明设备附件	套	/
9	内窥镜	套	/

备品备件供货自对应线路初期运营之日起 2 年内完成，交货期不大于 3 个月。

2.3 专用工具或测试仪表

卖方在投标书中对设备安装和维护需要的专用工具及测试仪表提出建议（包括设备名称、型号、数量、单价），并满足工程实际需求。

2.3.1 专用工具或测试仪表种类及数量

卖方应在投标时向买方提供专用工具或测试仪表规格型号、功能、生产厂家、产地、单价等内容，设备的数量将在合同签订时最终确认。

序号	名称	单位	数量
1	数显力矩扳手（适用于变压器端子安装）	套	1

卖方在投标时必须列出的测试仪表及专用工具数量进行报价。并提出测试仪表及专用工具未列名的建议书，内容包含元件数量、规格、技术参数、单价等，供买方参考。

投标人应当按照建议清单配置工器具，不可自行增减。

## 2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间(天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需要	根据需要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需要	根据需要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需要	根据需要	工厂
4	工厂培训	1	10	5	工厂
5	现场培训	1	22	1	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

## 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品,卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报,并随投标文件一起递交,卖方应对其真实性、全面性负全责。

## 4 工期和进度

### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式,各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

### 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》,于合同签订1个月之内,提出《项目进度计划》,经买方代表审核后,报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行,按期(月、季、年)提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整,并及时通知卖方。卖方应根据买方的要求及时调整《项目进度计划》,交买方代表审核后,报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理,其人员资历交买方代表审核后,报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制,买方按买方代表确认的进度,分阶段付款,具体付款方式见商务部分。

- 4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。
- 4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前 30 个工作日向买方代表提出书面申请。
- 4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前 30 天通知卖方。

#### 4.3 工程执行计划时间表

1. 工期计划以工程实际为准，买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行调整，卖方在投标时应承诺将服从工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
- 2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定，具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
- 3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误，卖方应承担相应的责任。

#### 4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间	备注
1	设计及设计联络阶段	2024.10-2024.12	
2	生产制造阶段 (含买方设备监造及试验)	2025.03-2025.08	
3	工厂验收	2025.09-2025.12	
4	现场交货	2026.01-2026.06	
5	设备安装、调试	2026.01-2026.07	
6	系统联调阶段	2026.07-2026.08	
7	综合联调阶段	2026.08-2026.10	
8	工程预验收阶段	2026.10	
9	试运行阶段	2026.10-2026.12	
10	开通初期运营	2026.12.31	
11	质保期	2027.01-2029.01	

说明：

1. 本计划仅供参考，买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整，卖方在投标时需承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
- 2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定，具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
- 3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误，卖方需承担相应的责任。

## 5 项目管理

### 5.1 质保体系

卖方应有符合 ISO-9000 标准的质量保证体系，设备的制造、安装全过程（包括原材料选用和外购件选用）均应纳入质保体系。

### 5.2 项目管理

卖方应为本项目设专职负责人，负责执行项目全过程。其要求如下：

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中，买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权，供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中，买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时，有权通知卖方停工、返工或重新生产，并在 24 小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更，在项目实施过程中如发现卖方工作不力，有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中，卖方对买方及其代表的任何意见和要求（包含：项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题），均须书面提出，由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求：

5.2.9.1 卖方应用图表示详细组织架构，主要职员姓名，职务，常驻地点，专职及职员关系。图表亦要包括分包商，并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方应从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理，并报买方批准。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行应尽的责任。

5.2.10 计划要求

卖方应在其投标文件中提供项目管理计划文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方应在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方应参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：  
进度协调例会；

临时会议。

#### 5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行应包括至少下列各阶段：

设计联络；

产品设计（包括图纸、接口等）；

设备制造；

工厂试验及验收；

运输和仓储；

培训；

安装；

调试；

供电系统联调；

综合联调及试运行；

竣工资料整理及工程结算；

工程验收；

质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方应向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划应符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任何责任和义务，卖方仍应对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都应在自文件接收之日起 10 个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

批准 (Approved)；

加注批准 (Approved with note)；

不批准 (Non-Approved)。

其中第 2 种情况下，买方应说明卖方应对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第 3 种情况下，买方应说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

#### 5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定，参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期，买方可随时检查质保体系中的任一环节，卖方应予以大力协助。

卖方应对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。



### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是，项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表：

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务商	供货商	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监理

(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144 小时系统连续试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权”移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	初期运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

6.1.2 卖方应按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方应负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方应履行对本项目项下设备的现场服务。

6.1.5 投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级(含)以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

### 6.2 卖方责任

#### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第 8 条“设计联络”相关内容。

卖方应为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

#### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

#### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

#### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

应按照 ISO9000 系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机，配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

#### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、工厂验收试验计划。

提交出厂试验、工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

#### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

#### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、培训设施及培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

#### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

#### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

#### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

#### 6.2.11 144 小时连续运行测试

配合供电系统 144 小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

#### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

#### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

#### 6.2.17 初期运营

配合初期运营，提供相应的技术支持。

解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

“初期运营”时间为一年。

#### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

#### 6.2.19 质量保证期

(1) 质量保证期起算时间为初期运营开通之日和预验收之日中较晚的日期为质量保证期开始时间，质量保证期为二年。

(2) 质保期内买方将遵照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》对供货商服务响应、服务质量及质保期保驾护航工作进行综合考评，并作为核扣质量保证金的依据之一。

## 6.3 买方责任

### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

#### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

#### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

#### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

#### 6.3.11 144 小时连续运行测试

主持供电系统 144 小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

#### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

#### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

#### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

#### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

#### 6.3.17 初期运营

组织初期运营。

督促供货商解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

#### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。  
审批竣工资料。  
审批工程结算素材。  
编制工程结算。

#### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

### 6.4 与供电系统内其它标段的接口

#### 6.4.1 与 40.5kV GIS 开关柜标段接口

##### 6.4.1.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。
- (2) 保护出口（继电器）端子排。

##### 6.4.1.2 配电变压器卖方责任

- (1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。
- (2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- (3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。
- (4) 提供原理图。
- (5) 提供配电变压器外壳门行程位置信号（接点）。
- (6) 配电变压器配置电磁锁，实现与 35kV GIS 开关柜的电气闭锁。
- (7) 提供出口继电器的型号、容量等参数。

##### 6.4.1.3 40.5kV GIS 开关柜卖方责任

- (1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- (2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- (3) 校核开关量接点的容量。
- (4) 实现与配电变压器外壳门的电气闭锁。
- (5) 负责现场接口试验。

#### 6.4.2 与 35kV 电缆接口

##### 6.4.2.1 接口

变压器高压侧接线端子处。

##### 6.4.2.2 配电变压器卖方责任

提供 35kV 电缆与变压器连接用的接线端子及其制作、安装。

##### 6.4.2.3 35kV 电缆卖方责任

提供电缆型号、规格、结构等参数。

#### 6.4.3 与 0.4kV 开关柜接口

##### 6.4.3.1 接口

变压器低压侧出线母排及温度传感器接线端子。

#### 6.4.3.2 配电变压器卖方责任

(1) 变压器卖方按照低压柜厂的要求，完成低压母排在变压器柜内的安装和敷设后，将母排引出变压器柜体，在柜体外预留不小于 200mm 的低压母排，供低压柜厂家进行后续连接。

(2) 负责提供温度传感器与 0.4kV 开关柜进线断路器硬接线端子。

(3) 配合 0.4kV 开关柜厂完成接口母线的安装、协调和试验工作。

#### 6.4.3.3 0.4kV 开关柜卖方责任

(1) 0.4kV 开关柜厂向变压器卖方提出接口低压母排出线位置、形式及母排要求（包括母排规格、排列方式、母排上开孔尺寸及位置等）。

(2) 负责 0.4kV 开关柜进线断路器与配电变压器内温度传感器硬接线连接。

(3) 负责与配电变压器卖方完成接口母线的安装、协调和试验工作。

#### 6.4.4 与变电所综合自动化标段接口

##### 6.4.4.1 接口

(1) 变压器温控装置端子排。

##### 6.4.4.2 配电变压器卖方责任

(1) 开放并提供通信规约，配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。

(2) 提供各种事故、预告、温度测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。

(3) 提供温控装置样机，配合变电所综合自动化工厂内软件接口试验。

(4) 提供原理图、接口端子排图。

(5) 负责配电变压器本体至温控装置、带电显示器和外壳门行程开关及电磁锁的接线及附件安装。

(6) 提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。此装置送至变电所综合自动化系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(7) 配合变电所综合自动化供货商进行现场接口试验。

##### 6.4.4.3 变电所综合自动化卖方责任：

(1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

(2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。

(3) 根据提供的温控装置样机，负责变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

(4) 负责现场接口试验。

#### 6.4.5 与 35kV 变电所安装标段接口

##### 6.4.5.1 接口

本项目项下设备的安装、接线。

##### 6.4.5.2 配电变压器卖方责任

(1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。

(2) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。

(3) 负责提供高压、低压进线端子及高压电缆固定支架。

(4) 负责提供隔档围栅及封闭线槽。

(5) 负责提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓等）。

(6) 负责提供接地用螺栓及端子。

(7) 负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。

(8) 负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的接线。



(9) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。

(10) 提供绝缘安装材料/附件及封堵材料。

#### 6.4.5.3 35kV 变电所施工承包商责任

(1) 负责配电变压器开箱检查后的仓储管理。

(2) 负责配电变压器的搬运及安装。

(3) 负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽的安装。

(4) 负责变压器预制式电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。

(5) 负责温控装置至 35kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应接线端子的电线连接及封堵。

(6) 负责设备的现场试验和调试。

#### 6.4.6 与供电智能运维系统接口

##### 6.4.6.1 接口

(1) 变压器温控装置端子排。

##### 6.4.6.2 配电变压器卖方责任

(1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。

(2) 提供各种事故、预告、温度测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。

(3) 提供温控装置样机，配合变电所综合自动化工厂内软件接口试验。

(4) 提供原理图、接口端子排图。

(5) 负责配电变压器本体至温控装置、带电显示器和外壳门行程开关及电磁锁的接线及附件安装。

(6) 提供数据采集装置样机，配合供电智能运维系统的工厂软件接口试验。此装置送至供电智能运维系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

(7) 配合供电智能运维系统供货商进行现场接口试验。

##### 6.4.6.3 供电智能运维系统卖方责任：

(1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。

(2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在供电智能运维系统站级和中心级系统显示。

(3) 根据提供的温控装置样机，负责供电智能运维系统的工厂软件接口试验。

(4) 负责现场接口试验。

## 6.5 现场服务

卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。

为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方应派技术人员到现场进行技术服务。

卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。

卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。

卖方技术服务人员应履行所规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。

参加现场服务人员应身体健康，而且应是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历应在来现场 3 个月前提交买方确认。

卖方安装服务和调试服务要求：卖方应根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保证设备安装和调试能顺利完成。

本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。

在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。

对买方提出的问题，卖方将于 2 小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务，符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过 24 小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方应严格履行其质量承诺，对问题进行处理。

若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过 20 天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备应通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均应根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标和 IEC 标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在 2 天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

### 7.2 试验

#### 7.2.1 配电变压器

#### 7.2.1.1 型式试验及特殊试验

提供下列任何一种容量 1000kVA、1250kVA、1600kVA、2000kVA 产品近 5 年内的型式试验及特殊试验报告。

型式试验应包括以下内容，但不限于下述内容：

- 1) 温升试验
- 2) 雷电冲击试验
- 3) 绝缘试验
- 4) 声级试验
- 5) 突发短路实验
- 6) 风机启动条件下、最高温升限值内变压器过载试验
- 7) 局部放电测量
- 8) 气候试验
- 9) 燃烧性能试验

买方有权要求卖方在 35/0.4kV 变压器中选定一台完成声级试验及突发短路试验，选择范围不局限于买方规定的规格；买方有权要求在向其提供的变压器产品中选 1 台完成风机启动条件下，最高温升限值内变压器过负荷试验。

#### 7.2.1.2 出厂试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 阻抗电压、短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电量试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验
- 9) 至少包含以上内容，但不限于上述内容。

#### 7.2.1.3 工厂验收试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电量试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验
- 9) 至少包含以上内容，但不限于上述内容

#### 7.2.1.4 现场试验

- 1) 现场试验由施工承包商执行。
- 2) 试验验收报告由买方、卖方、集成管理服务商和施工承包商签字。
- 3) 卖方应协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。
- 4) 现场试验应包括以下内容，但不限于下述内容：

- (1) 绕组直流电阻测定试验
- (2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- (3) 测定绝缘电阻
- (4) 外施耐压试验
- (5) 空载损耗及空载电流的测量
- (6) 三相变压器零序阻抗的测量

试验项目的标准、允许误差按 GB/T 1094.1 执行。

### 7.3 监造及检验

#### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

- 1) 原材料、器材的检验、抽检；
- 2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

- 1) 设备基本技术条件；
- 2) 合同中规定的技术要求和技术标准；
- 3) 设计联络中双方确认引用的技术标准；
- 4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件；
- 5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分；
- 6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

#### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查，检查内容包括但不限于：

- 1) 按照供货范围的设备数量，进行检查；
- 2) 设备外观；
- 3) 附件。

除非另行商定，开箱检验应在到达后的 1 个月内进行，具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加，并由施工承包商记录，最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场，卖方须征得买方同意后方可进行检查，提供完整的检查记录，并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏，卖方应在 24 小时内予以答复，并立即更换或补齐，以确保工程进度。

## 7.4 验收

工厂验收：按每批次供货数量的不小于 10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收：当单机安装完毕后进行安装验收。

设备应通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经 144 小时连续性试验通过后进入试运行期，试运行通过后，由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作，由买方发放预验收证书。

设备在经过 2 年质保期的运行后，经买方确认，买方、买方代表、卖方签字，买方向卖方发放最终验收证书。

## 8 设计联络

### 8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好设计联络的准备工作。

卖方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方应出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方应配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方应提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方应澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

### 8.2 设计联络费用

安排在买方所在地设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

### 8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底，互提基础资料，样机方案审查；	<p>1、双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。</p> <p>2、卖方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提供与土建有关的技术资料（设备外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。</li> <li>提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。</li> <li>提供样机的技术方案。</li> </ul> <p>3、买方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。</li> <li>提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》要求。</li> <li>提供主接线。</li> <li>提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。</li> <li>设备应用现场考察。</li> </ul>
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认；技术讨论、接口澄清；解决第一次设计联络遗留问题。	<p>1、买方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>确认最终图纸技术文件。</li> <li>审核试验大纲。</li> </ul> <p>2、卖方的工作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提供设备接线原理图。</li> <li>提供设备总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。</li> <li>提供试验大纲、计算说明书等。</li> <li>根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。</li> </ul> <p>3、双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工厂验收试验及培训等事宜。</p>

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造、检查和验收。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数根据实际需求。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均应服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前 1 个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

### 10.2 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均应采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施 1 个月前，卖方应将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

1. 文档文件应采用 Microsoft Office2003, Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

2. 图形、电路图和机械图应采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

3. 卖方应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结

构和主要文件的文件名。

### 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。  
设备安装、操作、维修维护的要求及方法。  
各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。  
安装示范。  
试验方法和要求。  
图纸交底。

### 10.4 培训设施

卖方应负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

### 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。  
现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。  
因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用应由卖方承担。

### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后应具有以下技能：

1. 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
2. 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

### 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	变压器的基本理论、安	根据需要	工 程 师 及	工厂	设备维护人员，具有



	装、性能；制造工艺， 工厂参观；参观二极管 生产过程等		以上		中专以上学历。
2	试验方法；试验室参观、 试验过程了解	根据需要			
3	设备的维护及保养，答 疑座谈、实践操作	根据需要			
4	现场安装、调试	根据需要	有经验的 现场工程 师及技师	现场	设备维护人员，具有 中专以上学历。

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：计划选派约 10 人，进行周期约 5 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

现场培训：计划选派约 22 人，进行周期约 1 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

未完成培训的，扣 1000 元/人天。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方应严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方应保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方应无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 自预验收合格证书签署之日起，进入质量保证期，质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，应继续有 1 年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，应保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方应无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方应具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间，所有技术文件应首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代表提交买方确认、批准。

在项目执行期间，卖方应按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应经买方代表审核签字，并报买方审批。

在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间，计算书应包括计算依据、计算条件及计算结果，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间，卖方应对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本。

在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方应按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方应及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

### 12.2 图纸

卖方应提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 变压器外形、结构及安装图。
- 2) 变压器高压引出端子图、低压引线端子图。
- 3) 温控装置二次端子图（包括通讯接口）。
- 4) 温控装置二次接线原理图。
- 5) 包装图。

- 6) 铭牌图。
- 7) 运输图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册应为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册应对设备的操作予以阐述。该说明手册应包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并应包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。应包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则应一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册应包括如下内容：

- 设备概述，包括主要的功能说明；
- 操作说明；
- 注意事项；
- 故障查找、排除等。

### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方应提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册应由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 8) 正确安装设备所需要的其它规程；
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

### 12.3.3 维修手册

维修手册应为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册应包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明应包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明应包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导应包括如何快速有效地定位设

备故障原因详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还应包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明，包括电路图和机电图。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均应提供。

手册应对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明；对主要的磨耗件、破损件和故障件的更换、调整和测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作，还应包括其调整方面的内容。

应说明在某一段时间内，由于设备不运行，所必须采取的措施。

#### 12.3.4 变压器设备的技术手册

描述设备及主要部件的技术参数和技术性能。

### 12.4 技术文件

#### 12.4.1 卖方应提供的技术文件

设备技术规格书；

设备及其主要部件的型式试验报告；

变压器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告；

主要部件的试验或检验报告；

非国标但经双方确认的标准；

设计计算说明书；

设备的业绩及运行记录；

与其他设备或专业的接口文件；

设备合格证、装箱单等；

设备及其主要部件和系统的最终说明书。

#### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲应包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。

对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方应提供相应的试验大纲。

试验大纲的内容应包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。

卖方应提供温控装置的应用软件及使用说明书。

#### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，应是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

#### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	变电所数量+3
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	变电所数量+3
3	操作手册	设计联络时确定	变电所数量+3
4	安装手册	设计联络时确定	变电所数量+3
5	维修手册	设计联络时确定	变电所数量+3
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3
9	所有最终文件的电子文件（U 盘）	设计联络时确定	3

- 1、技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，卖方应及时免费提供并满足工程实际需要。
- 2、向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的技术资料管理要求填写资料移交表，并提交运营单位相关专业技术人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营，移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

## 12.5 点位信息

卖方需参考下表格式提供与变电所综合自动化系统的点位信息，点位需结合各自产品提供，下表仅供参考，具体以卖方产品点位为准。

点名称	设备名称	接入设备	点位描述
绕组超温报警	温控器（配电变ST）	控制信号屏	绕组超温报警
绕组超温跳闸	温控器（配电变ST）	控制信号屏	绕组超温跳闸
铁芯超温报警	温控器（配电变ST）	控制信号屏	铁芯超温报警
温控装置故障	温控器（配电变ST）	控制信号屏	温控装置故障
配电变外壳门状态	温控器（配电变ST）	控制信号屏	配电变外壳门状态
A相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
B相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
C相绕组温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	
铁芯温度	温控器（配电变ST）	控制信号屏	

## 13 参考图纸

招标文件所附图纸(另册装订)，仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方在投标文件中提供全线所有配电变压器一次接线图以及典型二次原理、控制逻辑、基础预埋件、设备安装等相关图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

## 14 结算要求

中标人在工程验收完成后 90 天内必须提供正确完整的结算资料给招标人，逾期则以招标人提出的结算金额为准。

## 二、整流变压器

### 1 技术要求及规格

#### 1.1 工程概况

杭州市城市轨道交通9号线二期工程位于杭州市临平区，南起自龙安站（不含），北至塘栖站。线路主要沿荷禹路、康泰路、港北路、绿荫街敷设。

9号线二期工程线路全长10.005km，均为地下线，共设车站7座，无换乘站。平均站间距为1.440km，最大站间距2.273km，位于星河北路站~兴盛路站区间，最小站间距0.678km，位于康信路站~兴元路站区间。初、近、远期车辆均采用6辆编组地铁B型车，供电制式为DC1500V接触网供电，设计速度80km/h。9号线二期不新建场段，新建一条出入段线与一期昌达路车辆段接轨，出入线长0.829km，其中0.444km土建结构已施工。

9号线一期与二期工程线路全长39.608km，共设车站28座，其中地下站25座、高架站3座，换乘站7座，分别与1号线、2号线、3号线、4号线、6号线、7号线、19号线、杭海线形成换乘。全线设昌达路车辆段一座，四堡停车场一座。

#### 1.2 环境条件

地区环境温度：-15 ~ +43 ℃

地下变电所运行环境温度：+5 ~ +40 ℃

地面变电所运行环境温度：-15 ~ +43 ℃

相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25 ℃），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7 度

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还需符合如下标准：

GB 55033-2022	《城市轨道交通工程项目规范》
GB/T 10411-2005	《城市轨道交通直流牵引供电系统》
GB/T 3859.1-2013	《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-1部分：基本要求规范》
GB/T 3859.2-2013	《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分：应用导则》
GB/T 3859.3-2013	《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-3部分：变压器和电抗器》
GB/T 10236-2006	《半导体电力变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则》
GB 1094.1-2013	《电力变压器 第1部分 总则》
GB 1094.3-2017	《电力变压器 第3部分 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙》
GB 1094.5-2008	《电力变压器 第5部分 承受短路的能力》
GB 1094.11-2022	《电力变压器 第11部分 干式变压器》
GB 1094.12-2013	《电力变压器 第12部分 干式电力变压器负载导则》
GB/T 10228-2023	《干式电力变压器技术参数和要求》
GB/T 4208-2017	《外壳防护等级（IP代码）》
GB/T 7354-2018	《局部放电测量》
GB/T 17626.1-2006	《电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论》
GB/T 17626.2-2018	《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》
GB/T 311.1-2012	《绝缘配合 第1部分 定义、原则和规则》
GB 50157-2013	《地铁设计规范》
CJ/T 370-2011	《城市轨道交通直流牵引供电整流机组技术条件》
JB/T 10693-2022	《城市轨道交通用干式牵引整流变压器》
JB/T 7631-2016	《变压器用电子温控器》
GB/T 24338.6-2018	《轨道交通 电磁兼容 第5部分：地面供电设备和系统的发射与抗扰度》
GB/T 5465.2-2008	《电气设备用图形符号 第2部分：图形符号》
GB/T 32350.1-2015	《轨道交通 绝缘配合 第1部分：基本要求 电工电子设备的电气间隙和爬电距离》

所采用的标准均需为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，需明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

### 1.4 整流机组的性能参数

(1) 每套整流机组由一台整流变压器与一台整流器组成，构成十二脉波整流电路；两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流电路。

(2) 整流变压器的设计及参数应和整流器相匹配，构成整流机组，整流机组不设平衡电抗器。

(3) 系统标称电压：AC35kV，最高工作电压：AC40.5kV，额定频率：50Hz。

(4) 牵引负荷特性：反电动势、再生。

(5) 整流方式：等效二十四脉波整流。

(6) 负载等级：VI级

即：100%额定负荷——连续

150%额定负荷——2 小时

300%额定负荷——1 分钟

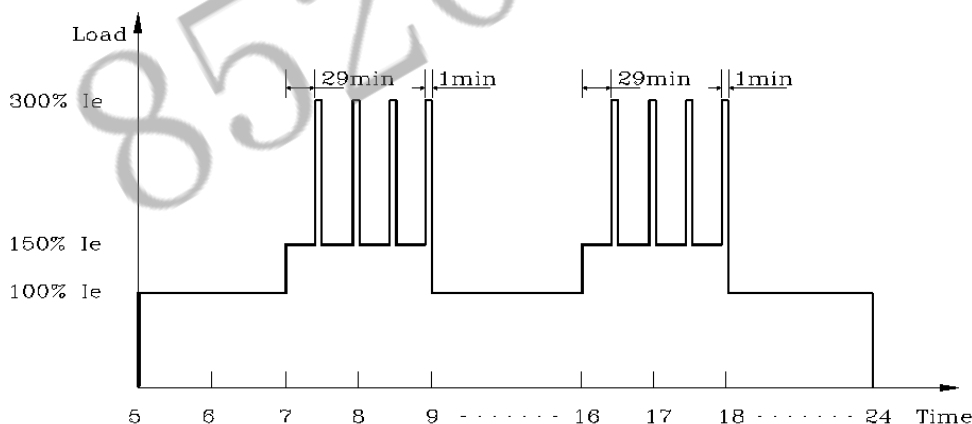
(7) 整流机组效率：每套整流机组的效率在额定负荷下应不小于 98%。卖方应向买方提供整流机组效率随负荷变化曲线图，并由买方确认。

(8) 整流机组功率因数：每套整流机组的功率因数在额定负荷下应不小于 0.95。卖方应向买方提供整流机组功率因数随负荷变化曲线图，并由买方确认。

(9) 固有电压调整率： $\leq$ 额定直流电压的 6%。在 0.5%~300%额定负荷输出情况下，整流机组的输出伏安特性基本呈线性，卖方应提供整流机组直流电压随负荷变化的曲线图(从 0.5%~300%额定负荷)，并由买方确认。

(10) 谐波：整流机组产生的谐波电流应满足《半导体电力变流器与电网互相干扰及其防护方法导则》标准的规定。卖方应提供单台运行及双台整流机组并联运行时网侧谐波电流和直流侧谐波电压随负荷变化的曲线图，并由买方确认。

(11) 卖方应向买方提供整流机组过负荷耐受能力曲线(应包括  $I_n$  ~  $10I_n$  范围内时间——电流曲线)。整流机组应满足规定的负荷曲线图，如下图所示：



(12) 卖方提供整流机组调试方案，整流变压器的测试方法和试验检验设备。

(13) 整流机组电磁兼容抗扰度应符合 GB24338.6 抗扰度试验及限制的规定。

## 1.5 整流变压器的性能参数

(1) 整流变压器类型：户内、自然空气冷却、环氧树脂浇注干式变压器。

(2) 整流变压器每相线圈数：4。

(3) 额定频率：50Hz。

(4) 额定容量：2750kVA。

(5) 交流电源相数：三相。

(6) 电压比：高压/低压/低压 35/1.18/1.18kV。

(7) 整流变压器采用无励磁分级调压，原边分接抽头的分接范围： $\pm 2 \times 2.5\%$ 。

(8) 整流变压器接线组别：

同一座牵引变电所两台整流变压器联结组标号组合建议采用如下两种方式，另外，投标方也可提出其



它联结组别，由用户确认。

1) I #变压器 Dy11d0 (移相+7.5°)

II #变压器 Dy1d2 (移相-7.5°)

2) I #变压器 Dy5d0 (移相+7.5°)

II #变压器 Dy7d2 (移相-7.5°)

说明：a) 移相角度是以移相前的空载线电压向量为基准向量，移相后的空载线电压向量超前基准相为正，滞后为负。

b) 组成 12 相 24 脉波联结方法的两台整流变压器，结构应保证通过外部连接可实现移相+7.5° 和-7.5° 的互换。

(9) 每个牵引变电所内两台整流变压器一次侧绕组分别移相+7.5° 和-7.5°，并且能够在现场方便的实现互换，使任何两台同容量的整流变压器二次侧电压相角差  $15^\circ \pm 1.5\%$ ，通过整流器构成等效 24 脉波整流。

(10) 同一段母线的两台变压器阻抗电压不平衡率： $\leq 1.5\%$ 。

(11) 单台整流变压器阀侧的两个 Y、 $\Delta$  接线分裂线圈的电压差 $\leq 0.15\%$ 。

(12) 单台整流变压器阀侧的两绕组单组短路阻抗电压不平衡率： $\leq 2\%$ 。

(13) 整流变压器的绝缘水平：

原边 1 分钟工频耐压：70kV；

原边雷电冲击耐压：170kV；

次边 1 分钟工频耐压：10kV；

次边雷电冲击耐压：20kV。

(14) 声级：100%额定负荷时 $\leq 60\text{dB}$ ，300%额定负荷时 $\leq 70\text{dB}$ 。

(15) 短路阻抗百分比：8%（阀侧两绕组全短路），分裂阻抗 $\geq 20\%$ ，短路阻抗的误差允许范围为 $-5\% \sim +10\%$ 。

(16) 空载电流： $\leq 0.5\%I_n$ 。

(17) 局部放电： $\leq 5\text{pC}$ 。

(18) 负载等级：和整流机组相一致。

(19) 线圈绝缘等级：F 级。

(20) 温升限值：100%额定负载条件下，绕组温升限值为 70K（电阻法）；在任何情况下不会出现使铁芯本身、其他部件或与其相邻的材料受到损害的温度。

(21) 承受短路电流能力：满足《干式电力变压器》标准的要求，当变压器从无穷大电网取流时（在任何抽头位置），在次边完全短路持续时间 2 秒的情况下，应不造成变压器任何热和机械的损伤，短路后铜导体线圈平均最高温度应小于  $350^\circ\text{C}$ （短路前变压器为额定负荷）。卖方同时提供突发短路试验报告。

(22) 整流变压器设计使用寿命：不小于 30 年。

(23) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计，使整流机组的参数达到技术要求，系统设计由卖方主持，整流器供货商协助完成。整流变压器的引进线和引出线均采用电缆，整流变压器和整流器之间的连接也采用电缆。

(24) 辅助电压：DC220V 或 AC220（设计联络时确定）。

(25) 冷却方式：AN

(26) 气候等级：C1 级

(27) 环境等级：E2 级

(28) 燃烧性能等级：F1 级

(29) 卖方应在投标书中标明整流变压器的下列技术参数，并提供相关检测部门的试验报告：

序号	项目	2750kVA
1	空载电流	
2	空载损耗	
3	半穿越阻抗	
4	负载损耗（75℃）	
5	两台变压器阻抗不平衡率	
6	阀侧两绕组单组短路阻抗电压不平衡率	
7	阀侧 y 与 d 两组别的空载电压差	
8	噪音水平	
9	局部放电	
10	外形尺寸(宽 深 高)	

## 1.6 温控装置的性能参数

变压器设置温控装置，温控装置及温度传感器（PT100+ PTC）采用高品质的国内外知名品牌，卖方应提供具体型号及参数，并提供相关试验报告。

### 1.6.1 基本功能

(1) 温度传感器应能实时检测变压器三相绕组温度和铁芯温度。

(2) 具有风机启/停、绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警、温度传感器故障、外壳开门监视等功能，并能通过远程通信接口将信息上送到变电所综合自动化系统，也可通过硬接点方式输出；装置失电与装置故障信号应有硬接点信号输出。

(3) 具有风机自动启/停功能，以及风机当地/远方控制功能。

(4) 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。

(5) 应具有液晶显示屏、LED 显示灯和操作键盘，能实时显示温度信息和故障信息，并可通过操作键盘设置和修改相关定值和参数。报警温度和跳闸温度定值可根据用户的需要设置。

(6) 远程通信接口采用标准接口（如 RS485 或 RS422 标准口）；通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如 Modbus、Profibus、IEC60870-5-103 等，具体设计联络时确定。现场总线通信传输速率不小于 19.2Kbps，数据传输安全距离不小于 600 米，并在此速率下和距离范围内安全可靠运行。

(7) 能接收变电所综合自动化系统的系统对时信息，并进行系统对时，实现与系统时钟同步。

(8) 电源回路应有滤波、过压保护、抗干扰措施。

(9) 温控器输入具有高压、过流保护，或对二次设备采取高绝缘措施。

(10) 温控装置应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。

(11) 为提高绕组超温报警、绕组超高温跳闸、铁芯超温报警等功能可靠性，温度传感器的设置应考虑一定的设计冗余（PT100+PTC）。

### 1.6.2 基本技术参数

(1) 电源：DC 220V 或 AC220V（设计联络时确定），电压允许偏差-15%~+10%，直流电源电压纹波系数

不大于 5%。

(2) 抗干扰性能：应满足 JB/T7631-2016《变压器电子温控器》、GB/T17626《电磁兼容》中的要求。

(3) 接点容量：

风机输出接点容量：5A/250V AC。

控制输出接点容量：5A/250V AC；5A/220V DC。

接点数量在设计联络时确定。

(4) 测量精度 $\leq 0.5$  级。

(5) 分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

(6) 控制误差 $\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

(7) 巡回温度范围： $0\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。

(8) 防护等级不低于 IP54。

## 1.7 结构要求

(1) 高、低压绕组采用圆筒式，铜导线绕制。

(2) 铁芯采用高标号、低损耗冷轧硅钢片（厚度不大于 0.27mm，当磁通密度在 1.7T、频率在 50Hz 时，其单位损耗值不大于 1.0w/kg）。卖方应提供硅钢片具体规格型号。

(3) 高低压侧导线的连接采用电缆连接，卖方提供电缆连接的转接铜排、固定用的电缆支架和固定螺栓，电缆支架应满足现场安装条件，连接螺栓采用高强度不锈钢螺栓。具体连接方式在设计联络时确定。

(4) 整流变压器应带运输轮子，变压器安装就位后可去掉轮子，并能固定安装，顶部备有能承受整流变压器整体总重的起吊用的吊环，下部备有牵引孔及千斤顶作用点。

(5) 整流变压器应设置温控装置，可显示绕组、铁芯温度，并能输出温度报警及跳闸信号，此信号同时送变电所综合自动化系统。温控装置安装在网栅上。

(6) 全线每台整流变压器应配置支持热插拔功能的带电显示装置，显示变压器的带电状态。带电显示装置安装于网栅上。

(7) 整流变压器的铁芯和金属件需有防腐蚀的保护层。并应可靠接地（铁轭螺杆除外），接地装置应有防锈镀层，并附有明显的接地标志。高压绕组表面（包封绕组树脂表面）易见位置，应有“高压危险”的标志，并符合 GB/T5465.2《电气设备用图形符号》的规定。

(8) 整流变压器应从结构上进行优化设计，以抑制谐波的产生，减少电磁波。

(9) 整流变压器的线圈应具有防火性能。

(10) 整流变压器在运输后铁心不应松动，线圈及其引线应紧固以防止错位。

(11) 整流变压器的外形尺寸不大于 3000mm×1500mm×2900mm（宽×深×高），此高度包括轮子在内。

(12) 卖方负责提供整流变压器室隔离用网栅，网栅高度不低于 1.8m，宽度不少于 5 米，网状遮拦网孔不应大于 40mm×40mm；网栅应考虑设门及观察窗，便于设备检修和巡视，网栅门带有挂锁。网栅同时考虑防锈处理，具体方案设计联络时确定。

(13) 卖方负责提供的整流变压器本体至温控装置、带电显示装置的控制、测量线缆应能防干扰，电缆采用封闭钢制线槽敷设，卖方应负责提供封闭钢制线槽及线槽的固定装置，每台变压器的控制测量线缆和线槽的长度按 8 米考虑，具体的敷设路径设计联络时确定。

(14) 卖方投标设备应充分考虑地铁空气湿热的特殊运行环境，提出防凝露措施，并在设备投入运行前负责对设备进行干燥处理，以确保设备正常运行。变压器在投运时由于环境潮湿造成的损坏，应由卖方负

全部责任。

#### (15) 联锁

整流变压器网栅门门体电磁锁与变压器 35kV 侧进线开关柜的接地刀闸和断路器联锁，只有当接地刀闸和断路器同时处于合位时，对应整流变压器网栅门才可打开；整流变压器网栅门打开的情况下，进线断路器（或负荷开关）不能合闸，具体联锁方案设计联络时明确。

应保证电磁锁在未收到 35kV 侧开关柜联锁信号时处于关门状态。

#### (16) 电磁锁

##### a) 技术参数

- 电源：DC 220V 或 AC220V（由设计联络时确定）。
- 工频耐受电压：2kV（1min）。
- 允许温升（40° C 时）：线圈的绝缘耐热等级为 Y 级，允许温升 50K；联锁接点和端钮的接触部分允许温升为 40K。

##### b) 技术要求

- 采用带手把的嵌入式电磁锁。
- 具有指示锁定、打开状态的指示装置；
- 锁栓具有自动复位功能；
- 电气间隙及漏电距离满足 GB/T 32350.1 的规定；
- 具有将锁栓保持在锁定位置的功能；
- 借助专用工具，具备手动解锁功能；
- 在 80%~110%额定电压下应能可靠工作；
- 具有防潮、防霉及排除内部凝露的性能；
- 采用同型号产品，易损件应具有互换性。

应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置的可靠运行。

## 1.8 工艺要求

1.8.1 卖方应采用成熟可靠的变压器生产工艺，并提供变压器主要工艺流程，应包括硅钢片剪切与叠片工艺、绕制装配工艺、浇注工艺等流程。

1.8.2 用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

1.8.3 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可使用于所有相同的设备。

1.8.4 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。

1.8.5 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。

1.8.6 卖方应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。

## 1.9 材料要求

1.9.1 所有材料必须是低烟、无卤、B1 级燃烧性能产品，投标时请提供所采用材料的试验报告。

1.9.2 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品，不进行喷塑或喷漆的钢部件，必须进行采取镀锌或镀铬钝化处理。铜材料必须符合有关国家标准。

1.9.3 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

1.9.4 变压器（线圈、导线）铜材应采用高品质无氧铜（铜含量不低于 99.95%）。

1.9.5 变压器环氧树脂材料应采用国内外知名品牌的高品质产品，并提供具体规格型号。

## 1.10 可靠性、可维护性

### 1.10.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施需通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

(1) 采用冗余措施。

(2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。

(3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率需小于  $10^{-11}$ /工作小时。

(4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

(5) 平均无故障时间(MTBF)

卖方需在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。全线系统可用性，需在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

(6) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备需考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家需采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

(7) 所提供设备，需采用适当的措施以预防虫害。

### 1.10.2 可维护性

设备需设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计需包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

需通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备需维修到板级。

## 1.11 铭牌及标识

### 1.11.1 铭牌

每台变压器必须安装有不受气候影响的铭牌，每台变压器配置两块铭牌，分别安装在整流变压器本体和网栅明显的位置，以及配电变压器本体和外壳明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。铭牌内容如下：

变压器名称、型号、产品代号

标准代号

制造厂名(包括国名)

出厂序号

制造年月

所有线圈的绝缘系统温度(或等级)和最高允许温升  
相数

额定容量  
额定频率  
额定电压，包括分接电压  
额定电流  
联接组标号，绕组联接示意图  
阻抗电压  
空载和负载损耗  
负载等级  
冷却方式、使用条件  
绝缘水平  
尺寸  
总重

#### 1.11.2 标识

整流变压器的接线端子应有明显标志，同时应标有运输及起吊标志，所有标志应符合相关标准的规定。

### 1.12 包装、运输和贮存

（1） 包装箱外壁的文字与标志需耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容需包括：

制造厂名称；

收货单位名称及地址；

设备名称及型号；

毛重和总重；

包装箱外型尺寸；

包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志需按 GB 191《包装储运图

示标志》的规定。

（2） 随产品装箱文件包括

装箱单；

铭牌标志图；

外形尺寸图；

产品合格证明书；

产品使用说明书。

（3） 产品在贮存期间需防止受潮。

### 1.13 智能化要求

投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

变压器应具备智能化功能，具体要求如下：

1、智能化功能不应影响一次电气设备的完整性和正常运行，应实现连续或周期性监测，记录被监测设备的状态参数及特征信息，本体及外部监测数据应反映设备状态，且系统应具有自检、自诊断和数据上

传功能。

2、智能化功能应符合现行国家标准《变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 电磁兼容(EMC)要求》GB/T 21419 中的要求，并应根据工作环境采用相应耐湿热及抗振动等措施。

3、应对绕组和铁芯温度参数、温控器工作状态、网栅开门状态、风机运行状态（预留）进行实时监测。

4、投标人应提供设备健康状态评估模型，并根据采集的数据并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到电力监控系统或供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案，具体技术方案设计经联络会确认，相关变化费用包含在本次报价中。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

## 1.14 BIM 要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

### 1) 总体要求：

（1）投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

（2）投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

（3）模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

### 2) 模型要求：

（1）设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型，模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

（2）投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作，创建供货范围内相关设备系统构件（族）模型，按招标人要求完善设备系统构件（族）相关参数信息，分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型

设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度（详见附表1）要求的设备系统构件（族）模型，具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

### 3) 工作要求:

- (1) 投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。
- (2) 投标人应按照招标人要求配合完成建模工作，完成相应审查流程，由招标人指定的审核人签字后，方可支付到货款。
- (3) 投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。
- (4) 投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。
- (5) 投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。
- (6) 投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。
- (7) 本项目所建立的模型、构件（族）模型，以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

### 4) 交付要求:

设备供应商提供成果文件如下:

- (1) 设备系统构件（族）模型（LOD2.0与LOD4.0精度）；
- (2) 设备系统构件（族）信息表（包括但不限于：项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等）；
- (3) 产品说明书、维保说明、认证证书等文件；
- (4) 其他BIM应用成果（如设备安装模拟视频等）。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规



格变压器、整流器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。  
供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

2.1 设备数量

(1) 整流变压器数量  
卖方需在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量及容量待设计联络或施工图时最终确认。

序号	站名	单位	变 压 器 (2750kVA)	温控器	电磁锁	带电显示器
1	兴元路站	台	2	2	2	2
2	星河北路站	台	2	2	2	2
3	兴盛路站	台	2	2	2	2
4	塘栖站	台	2	2	2	2
合计		台	8	8	8	8

说明：

- 1. 每台整流变压器需配备电缆连接的转接铜排、高低压侧电缆固定支架、钢制线槽、设备安装和电缆支架固定螺栓、接地用螺栓及端子，并负责将所有信号（保护、预告、温度测量等信号）通过线缆引至外接端子（含端子），具体外接信号设计联络时确定。
- 2. 卖方需为每台整流变压器配备一套网栅，每套网栅长度暂定为 5m，其长度需根据现场情况调整，以满足安装要求，具体尺寸设计联络时确定。
- 3. 每种变压器的相关附件包括：温控装置、电磁锁、带电显示器及其与变压器本体的连接电缆等。买方有权根据工程的具体情况，对温控装置、电磁锁、带电显示器等附件按统一要求配套。

2.2 备品备件

- 1、投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。
- 2、投标人投标时须提供以下三个清单：
  - (1) 设备组成价格清单（包含但不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
  - (2) 系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含但不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
  - (3) 推荐备品备件清单（包含但不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。
- 3、中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	项目	单位	数量
1	整流变压器温控装置(含传感器)	套	/
2	整流变压器插拔式带电显示器(含传感器)	套	/
3	整流变压器电磁锁	个	/
4	分接开关调节螺栓	个	/
5	分接开关调节板	个	/
6	智能监测单元（若有）	个	/
7	门位置行程开关	个	/
8	温控箱专用测试插头	个	/

备品备件供货自对应线路初期运营之日起2年内完成，交货期不大于3个月。

### 2.3 专用工具或测试仪表

投标人提供维修专用工具详细清单，并单独报价，维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上，选择需求数量，投标人根据需求数量供货。

### 2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间(天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需要	根据需要	杭州
2	第二次设计联络	1	根据需要	根据需要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需要	根据需要	工厂
4	工厂培训	1	10	5	工厂
5	现场培训	1	22	1	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

### 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方需对其真实性、全面性负全责。

## 4 工期和进度

### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

### 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订 1 个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方需根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前 30 个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前 30 天通知卖方。

### 4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间	备注
1	设计及设计联络阶段	2024. 10-2024. 12	
2	生产制造阶段 (含买方设备监造及试验)	2025. 03-2025. 08	
3	工厂验收	2025. 09-2025. 12	
4	现场交货	2026. 01-2026. 06	
5	设备安装、调试	2026. 01-2026. 07	
6	系统联调阶段	2026. 07-2026. 08	
7	综合联调阶段	2026. 08-2026. 10	
8	工程预验收阶段	2026. 10	

9	试运行阶段	2026.10-2026.12	
1 0	开通初期运营	2026.12.31	
1 1	质保期	2027.01-2029.01	

说明:

1. 本计划仅供参考, 买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整, 卖方在投标时需承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
2. 设备分阶段发货计划在设计联络中确定, 具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
3. 由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误, 卖方需承担相应的责任。

## 5 项目管理

### 5.1 质保体系

卖方需有符合 ISO-9000 标准的质量保证体系, 设备的制造、安装全过程 (包括原材料选用和外购件选用) 均需纳入质保体系。

### 5.2 项目管理

卖方需为本项目设专职负责人, 负责执行项目全过程。其要求如下:

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式, 卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中, 买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权, 供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中, 买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时, 有权通知卖方停工、返工或重新生产, 并在 24 小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更, 在项目实施过程中如发现卖方工作不力, 有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中, 卖方对买方及其代表的任何意见和要求 (包含: 项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题), 均须书面提出, 由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求:

5.2.9.1 卖方需用图表示详细组织架构, 主要职员姓名, 职务, 常驻地点, 专职及职员关系。图表亦要包括分包商, 并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方需从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理，并报买方批准。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行需尽的责任。

#### 5.2.10 计划要求

卖方需在其投标文件中提供项目管理计划文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方需在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方需参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：

进度协调例会；

临时会议。

#### 5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行需包括至少下列各阶段：

设计联络；

产品设计（包括图纸、接口等）；

设备制造；

工厂试验及验收；

运输和仓储；

培训；

安装；

调试；

供电系统联调；

综合联调及试运行；

竣工资料整理及工程结算；

工程验收；

质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方需向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划需符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任何责任和义务，卖方仍需对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都需在自文件接收之日起10个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

批准(Approved)；

加注批准(Approved with note);

不批准(Non-Approved)。

其中第 2 种情况下, 买方需说明卖方需对文件进行的修改, 或在进行工作时须改进或注意的事项, 卖方可以开展实质性工作; 第 3 种情况下, 买方需说明不批准的原因, 卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作, 所造成的损失由卖方自负。

5.2.13 在项目执行过程中, 卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定, 参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期, 买方可随时检查质保体系中的任一环节, 卖方需予以大力协助。

卖方需对项目产品设计、制造、安装全过程, 制订详细的质保计划, 作为附件, 纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量, 参照国际惯例, 在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计(包含硬件和软件)、接口设计、设备制造、设备监造、试验(包含接口试验、出厂试验, 工厂验收试验及现场试验)、运输和仓储、培训、安装指导、测试(包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试)、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交(临管)、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是, 项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表:

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务 商	供货商	施工承包 商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		

11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监理
(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144 小时系统连续 试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营”三权” 移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	初期运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

6.1.2 卖方需按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方需负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方需履行对本项目项下设备的现场服务。

6.1.5 投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学

研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级(含)以上法定计量检定机构,出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具,投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书,作为维修完成的验收依据,出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

## 6.2 卖方责任

### 6.2.1 设计联络

参加设计联络,并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第8条“设计联络”相关内容。

卖方需为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案,完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作,参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定,负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件,必须首先提交给买方审核确认后,方可投入生产。

需按照 ISO9000 系列质量保证体系要求,负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单(含规格、型号、原产地等)、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机,配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。



#### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、培训设施及培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

#### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

#### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

#### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

#### 6.2.11 144 小时连续运行测试

配合供电系统 144 小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

#### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

#### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

#### 6.2.17 初期运营

配合初期运营，提供相应的技术支持。

解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

“初期运营”时间为一年。

#### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

#### 6.2.19 质量保证期

负责设备的质量保证工作。

从质保期开始日起，进入质量保证期，质量保证期为二年。

预验收通过日早于初期运营开通日，以初期运营开通日为质保期开始日；预验收通过日晚于初期运营开通日，以预验收通过日为质保期开始日。

#### 6.2.20 科研创新

在项目执行期间，投标人应依托本项目开展具有行业领先水平的专题科研、创新。投标人应在投标文件中列明拟开展的科研、创新工作，并积极进行项目申报，所有成果由招标人统一分配。投标人在非晶合金配电变压器、整流变压器两类设备应达到以下目标：

（1）申报国家专利至少 1 项，并负责相关专利从申请日开始专利有效期限内的专利维护费，维护费用主要分为年度维护费、续展费和宽限费等；如未完成目标，按每项 5 万元扣款。

（2）在不低于中文核心期刊发表论文至少 1 篇；如未完成目标，按每项 5 万元扣款。

### 6.3 买方责任

#### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

#### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。

审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

#### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

#### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

#### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

#### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

#### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

#### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

#### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

#### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

#### 6.3.11 144 小时连续运行测试

主持供电系统 144 小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

#### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

#### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

#### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

#### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

#### 6.3.17 初期运营

保驾护航期间需增派现场值守人员协助运营管理。

督促供货商解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

#### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

#### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

### 6.4 与供电系统内其它标段的接口

#### 6.4.1 与 40.5kV GIS 开关柜标段接口

##### 6.4.1.1 接口

(1) 变压器温控装置端子排。

(2) 保护出口（继电器）端子排。

##### 6.4.1.2 变压器卖方责任

(1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。

(2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。

(3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。

(4) 提供原理图。

(5) 提供配电变压器外壳门、整流变压器网栅门行程位置信号（接点）。

(6) 配电变压器、整流变压器配置电磁锁，实现与 35kV GIS 开关柜的电气闭锁。

##### 6.4.1.3 40.5kV GIS 开关柜卖方责任

(1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。

- (2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- (3) 校核开关量接点的容量。
- (4) 实现与配电变压器外壳门、整流变压器网栅门的电气闭锁。
- (5) 负责现场接口试验。

#### 6.4.2 与整流器标段接口

##### 6.4.2.1 接口

- (1) 双方互提技术资料。
- (2) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计和联调试验,使整流机组的参数达到要求,系统设计及联调试验由整流变压器供货商主持并承担相关费用,整流器卖方协助完成。联调试验在整流变压器生产厂进行。

##### 6.4.2.2 变压器卖方责任

- (1) 负责整流变压器及整流器柜技术参数匹配。
- (2) 提出整流机组的特性要求。
  - 主持在整流变压器工厂内对整流机组技术参数匹配、负载能力匹配的试验及特性调试。协助参加试验的整流器的在整流变压器厂内包装,并负责其在整流变压器厂内的装卸。
  - 提供整流机组调试方案,并负责实施。
  - 提供整流机组联合调试试验报告。

##### 6.4.2.3 整流器卖方责任

- (1) 提供整流器柜的技术数据。
- (2) 根据整流变压器厂提供的压舱电阻参数采购并负责压舱电阻的柜内安装。
- (3) 负责将整流器柜从整流器厂运送至整流变压器厂,并派技术人员配合完成联机试验,试验过程中发生的一切费用(包括设备运输、往返交通、市内交通及食宿等)自理。

#### 6.4.3 与 35kV 电缆接口

##### 6.4.3.1 接口

变压器高压侧接线端子处。

##### 6.4.3.2 变压器卖方责任

提供 35kV 电缆与变压器连接用的接线端子及其制作、安装。

##### 6.4.3.3 35kV 电缆卖方责任

提供电缆型号、规格、结构等参数。

#### 6.4.4 与变电所综合自动化标段接口

##### 6.4.4.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。

##### 6.4.4.2 变压器卖方责任

- (1) 开放并提供通信规约,配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。
- (2) 提供各种事故、预告、温度测量数据。
- (3) 提供温控装置样机,配合变电所综合自动化工厂内软件接口试验。
- (4) 提供原理图。
- (5) 负责整流变压器本体至温控装置、带电显示器的接线及附件安装。
- (6) 负责配电变压器本体至温控装置、带电显示器和外壳门行程开关及电磁锁的接线及附件安装。

#### 6.4.4.3 变电所综合自动化卖方责任:

- (1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。
- (2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。
- (3) 根据提供的温控装置样机，负责变电所综合自动化的工厂软件接口试验。
- (4) 负责现场接口试验。

#### 6.4.5 与 DC1500V 开关柜标段接口

##### 6.4.5.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。
- (2) 保护出口（继电器）端子排

##### 6.4.5.2 变压器卖方责任

- (1) 提供温控装置及其开关量信号（接点）。
- (2) 提供出口继电器的型号、容量等参数。
- (3) 配合接口性能试验，确定开关量输出。
- (4) 提供原理图。

##### 6.4.5.3 DC1500V 开关柜卖方责任

- (1) 提供相应的开关量接口及接线端子（排）。
- (2) 根据变压器故障、预告信号实现断路器的保护跳闸及信号显示。
- (3) 校核开关量接点的容量。
- (4) 负责现场试验。

#### 6.4.6 与 35kV 变电所安装标段接口

##### 6.4.6.1 接口

本项目项下设备的安装、接线。

##### 6.4.6.2 变压器卖方责任

- (1) 负责所供设备的安装指导、调试指导。
- (2) 解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- (3) 负责提供高压、低压进线端子及高压电缆固定支架。
- (4) 负责提供隔档围栅及封闭线槽。
- (5) 负责提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓等）。
- (6) 负责提供接地用螺栓及端子。
- (7) 负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- (8) 负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的接线。
- (9) 负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。

##### 6.4.6.3 35kV 变电所施工承包商责任

- (1) 负责变压器开箱检查后的仓储管理。
- (2) 负责变压器主体的搬运及安装。
- (3) 负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽的安装。
- (4) 负责变压器预制式电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。
- (5) 负责温控装置至 35kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应接线端子的电线连接及封堵。
- (6) 负责设备的现场试验和调试。

#### 6.4.7 与供电智能运维系统接口

##### 6.4.7.1 接口

- (1) 变压器温控装置端子排。

##### 6.4.4.2 变压器卖方责任

- (1) 开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。
- (2) 提供各种事故、预告、温度测量数据。
- (3) 提供温控装置样机，配合供电智能运维系统工厂内软件接口试验。
- (4) 提供原理图。
- (5) 负责整流变压器本体至温控装置、带电显示器的接线及附件安装。
- (6) 负责配电变压器本体至温控装置、带电显示器和外壳门行程开关及电磁锁的接线及附件安装。

##### 6.4.4.3 供电智能运维系统卖方责任：

- (1) 根据变压器提供的通信规约编制接口软件。
- (2) 接收各种事故、预告、温度测量数据。并在供电智能运维系统站级和中央级系统显示。
- (3) 根据提供的温控装置样机，负责供电智能运维系统的工厂软件接口试验。
- (4) 负责现场接口试验。

### 6.5 现场服务

卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。

为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方需派技术人员到现场进行技术服务。

卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。

卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。

卖方技术服务人员需履行所规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。

参加现场服务人员需身体健康，而且需是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历需在来现场 3 个月前提交买方确认。

卖方安装服务和调试服务要求：卖方需根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保证设备安装和调试能顺利完成。

本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。

在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。

对买方提出的问题，卖方将于 2 小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务，符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过 24 小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方需严格履行其质量承诺，对问题进行处理。

若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在

接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过 20 天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备需通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均需根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标和 IEC 标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在 2 天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

### 7.2 试验

#### 7.2.1 型式试验及特殊试验

需提供覆盖 2750kVA 产品的型式试验及特殊试验报告。

1、型式试验应包括以下内容：

- 1) 温升试验
- 2) 雷电全波冲击试验 (LI)
- 3) 声级测定
- 4) 换相电抗及感应电压测量

2、特殊试验应包括以下内容：

- 1) 短路承受能力试验
- 2) 移相角测定
- 3) 单相对地故障条件下变压器的局部放电测量
- 4) 气候试验
- 5) 环境试验



6) 燃烧性能试验

卖方有权要求在所提供的 35/1.18kV 整流变压器中选定一台完成型式试验及特殊试验的内容。

7.2.2 出厂试验

- 1) 绕组电阻测定
- 2) 绕组对地绝缘电阻测量
- 3) 电压比测量和联结组标号检定
- 4) 阻抗电压、短路阻抗及负载损耗测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 外施耐压试验
- 7) 感应耐压试验
- 8) 局部放电测量

7.2.3 工厂验收试验

- 1) 绕组电阻测定试验
- 2) 电压比测量和联结组标号检定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 短路阻抗及负载损耗的测量
- 5) 空载损耗及空载电流的测量
- 6) 局部放电量试验
- 7) 外施耐压试验
- 8) 感应耐压试验

7.2.4 现场试验

现场试验由施工承包商执行。卖方在施工监理的组织下，按照买方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

试验验收报告由施工监理、卖方、施工承包商和集成管理服务商签字。

卖方有责任协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

卖方对现场试验的项目和内容可提出建议。现场试验包括以下内容：

- 1) 绕组直流电阻测定试验
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定
- 3) 测定绝缘电阻
- 4) 外施耐压试验
- 5) 额定电压下的冲击合闸试验

试验项目的标准、允许误差按 GB1094.1-2013 和 GB/T3859.1-2013 执行。

7.2.5 整流变压器和整流器的联机试验（各型号整流机组均做一套）

- 1) 功能试验（轻载试验）
- 2) 功率损耗测定
- 3) 功率因数测定
- 4) 固有电压调整值测量
- 5) 交流侧谐波电流及直流侧纹波电压测量
- 6) 负载试验

- 7) 低压电流试验
- 8) 过电压试验

### 7.3 监造及检验

#### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方需予以配合，检查内容包括，但不限于此：

- 1) 原材料、器材的检验、抽检；
- 2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

- 1) 设备基本技术条件；
- 2) 合同中规定的技术要求和技术标准；
- 3) 设计联络中双方确认引用的技术标准；
- 4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件；
- 5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分；
- 6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

#### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查，检查内容包括但不限于：

- 1) 按照供货范围的设备数量，进行检查；
- 2) 设备外观；
- 3) 附件。

除非另行商定，开箱检验需在到达后的 1 个月内进行，具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加，并由施工承包商记录，最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场，卖方须征得买方同意后方可进行检查，提供完整的检查记录，并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏，卖方需在 24 小时内予以答复，并立即更换或补齐，以确保工程进度。

### 7.4 验收

工厂验收：按每批次供货数量的不小于 10%进行出厂试验项目的抽检。

安装验收：当单机安装完毕后进行安装验收。

设备需通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经 144 小时连续性试验通过后进入试运行期，试运行通过后，由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作，由买方发放预验收证书。

设备在经过 2 年质保期的运行后，经买方确认，买方、买方代表、卖方签字，买方向卖方发放最终验

收证书。

8 设计联络

8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好设计联络的准备工作。卖方需保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方需出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方需配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方需提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方需澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均需充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

8.2 设计联络费用

安排在买方所在地的设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底，互提基础资料，样机方	1、双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。 2、卖方的工作 提供与土建有关的技术资料（设备外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
			案审查;	提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。 提供样机的技术方案。 3、买方的工作 审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。 提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》要求。 提供主接线。 提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。 设备应用现场考察。
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认； 技术讨论、接口澄清； 解决第一次设计联络遗留问题。	1、买方的工作 确认最终图纸技术文件。 审核试验大纲。 2、卖方的工作 提供设备接线原理图。 提供设备总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。 提供试验大纲、计算说明书等。 根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。 3、双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工厂验收试验及培训等事宜。

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造、检查和验收。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数根据实际需求确定。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均需服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前 1 个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

### 10.2 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均需采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均需遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施 1 个月前，卖方需将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料需易拷贝，音像制品需能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

文档文件需采用 Microsoft Office2003, Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

图形、电路图和机械图需采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

卖方需提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

### 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

#### 10.4 培训设施

卖方需负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

#### 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

#### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用需由卖方承担。

#### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后需具有以下技能：

1. 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
2. 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

#### 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	变压器的基本理论、安装、性能；制造工艺，工厂参观；整流器 24 脉波整流理论、基本结构、二次原理、维护保养；参观二极管生产过程等	根据需要	工 程 师 及 以上	工厂	设备维护人员，具有中专以上学历。培训人数根据需要。
2	试验方法；试验室参观、试验过程了解	根据需要			

3	设备的维护及保养，答疑座谈、实践操作	根据需要			
4	现场安装、调试	根据需要	有经验的现场工程师及技师	现场	设备维护人员，具有中专以上学历。培训人数根据需要。

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：计划选派约 10 人，进行周期约 5 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

现场培训：计划选派约 22 人，进行周期约 1 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

未完成培训的，扣 1000 元/人天。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方需严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方需保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方需无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，需继续有 1 年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，需保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方需无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方需具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间，所有技术文件需首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代表提交买方确认、批准。

在项目执行期间，卖方需按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件需经买方代表审核签字，并报买方审

批。

在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件需充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间，计算书需包括计算依据、计算条件及计算结果，需从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，需给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间，卖方需对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还需对主要的图纸、文件提供中文版本。

在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方需按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方需及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方需提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸需给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书需能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 变压器外形、结构及安装图。
- 2) 变压器高压引出端子图、低压引线端子图。
- 3) 温控装置二次端子图（包括通讯接口）。
- 4) 温控装置二次接线原理图。
- 5) 包装图。
- 6) 铭牌图。
- 7) 运输图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册需为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册需对设备的操作予以阐述。该说明手册需包括所供设备配置的一般介绍、其主要



性能参数。并需包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。需包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观查到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则需一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册需包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

#### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方需提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册需由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 8) 正确安装设备所需要的其它规程；
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

#### 12.3.3 维修手册

维修手册需为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册需包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明需包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明需作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明需包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导需包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，需说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还需包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明，包括电路图和机电图。需提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均需提供。

手册需对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明；对主要的磨损件、破损件和故障件的更换、调整和测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作，还需包括其调整方面的内容。

需说明在某一段时间内，由于设备不运行，所必须采取的措施。

#### 12.3.4 变压器设备的技术手册

描述设备及主要部件的技术参数和技术性能。

## 12.4 技术文件

### 12.4.1 卖方需提供技术文件

设备技术规格书；  
设备及其主要部件的型式试验报告；  
变压器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告；  
主要部件的试验或检验报告；  
非国标但经双方确认的标准；  
设计计算说明书；  
设备的业绩及运行记录；  
与其他设备或专业的接口文件；  
设备合格证、装箱单等；  
设备及其主要部件和系统的最终说明书。

### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲需包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。  
对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方需提供相应的试验大纲。  
试验大纲的内容需包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。  
卖方需提供温控装置的应用软件及使用说明书。

### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，需是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	变电所数量+3
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	变电所数量+3
3	操作手册	设计联络时确定	变电所数量+3
4	安装手册	设计联络时确定	变电所数量+3
5	维修手册	设计联络时确定	变电所数量+3

6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3
9	所有最终文件的电子文件（U 盘）	设计联络时确定	3

1、技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，卖方需及时免费提供并满足工程实际需要。

2、向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的技术资料管理要求填写资料移交表，并提交运营单位相关专业技术人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营，移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

## 12.5 点位信息

卖方需参考下表格式提供与变电所综合自动化系统的点位信息，点位需结合各自产品提供，下表仅供参考，具体以卖方产品点位为准。

点名称	设备名称	接入设备	点位描述
绕组超温报警	温控器（整流变RT）	控制信号屏	绕组超温报警
绕组超温跳闸	温控器（整流变RT）	控制信号屏	绕组超温跳闸
铁芯超温报警	温控器（整流变RT）	控制信号屏	铁芯超温报警
温控装置故障	温控器（整流变RT）	控制信号屏	温控装置故障
整流变外壳门状态	温控器（整流变RT）	控制信号屏	整流变外壳门状态
整流变温控器通讯中断	温控器（整流变RT）	控制信号屏	整流变温控器通讯中断
A相绕组温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	
B相绕组温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	
C相绕组温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	
铁芯温度	温控器（整流变RT）	控制信号屏	

## 13 参考图纸

招标文件所附图纸（另册装订），用于介绍本工程供电系统设计方案，仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方须在投标文件中提供详细设计方案图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

## 14 结算要求

中标人在工程验收完成后 90 天内必须提供正确完整的结算资料给招标人，逾期则以招标人提出的结算金额为准。

# 三、整流器

## 1 技术要求及规格

### 1.1 工程概况

杭州市城市轨道交通9号线二期工程位于杭州市临平区，南起自龙安站（不含），北至塘栖站。线路主要沿荷禹路、康泰路、港北路、绿荫街敷设。

9号线二期工程线路全长10.005km，均为地下线，共设车站7座，无换乘站。平均站间距为1.440km，最大站间距2.273km，位于星河北路站~兴盛路站区间；最小站间距0.678km，位于康信路站~兴元路站区间。初、近、远期车辆均采用6辆编组地铁B型车，供电制式为DC1500V接触网供电，设计速度80km/h。9号线二期不新建场段，新建一条出入段线与一期昌达路车辆段接轨，出入线长0.829km，其中0.444km土建结构已施工。

9号线一期与二期工程线路全长39.608km，共设车站28座，其中地下站25座、高架站3座，换乘站7座，分别与1号线、2号线、3号线、4号线、6号线、7号线、19号线、杭海线形成换乘。全线设昌达路车辆段一座，四堡停车场一座。

### 1.2 环境条件

地区环境温度：-15 ~ +43 C

地下变电所运行环境温度：+5 ~ +40 C

地面变电所运行环境温度：-15 ~ +43 C

相对湿度：日平均值不大于 95%；月平均值不大于 90%（25 C），有凝露

海拔高度：≤1000m

地震烈度：7 度

雷暴级别：多雷区

污秽等级：重污区

安装地点：户内

设备进场安装到带电运行，至少会有3个月以上的存放期；变电所内存在灰尘、潮湿、凝露等恶劣因素。

\* 投标人所供货的设备、元器件、材料须满足以上的环境条件要求，具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能，并在设备带电运行前，要有相应防护措施。

### 1.3 采用标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还需符合如下标准：

GB 55033-2022 《城市轨道交通工程项目规范》

GB 10411-2005 《城市轨道交通直流牵引供电系统》

GB/T 3859.1-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分：基本要求规范》

GB/T 3859.2-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-2 部分：应用导则》

GB/T 3859.3-2013	《导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-3部分：变压器和电抗器》
GB/T 3859.4-2004	《半导体变流器 包括直接直流变流器的半导体自换相变流器》
JB/T 9689-1999	《牵引变电站用整流器》
JB/T 8949.2-2013	《普通整流管第2部分：平板形器件》
GB/T 4023-2015	《半导体器件 分立器件和集成电路 第2部分：整流二极管》
GB 4208-2017	《外壳防护等级（IP代码）》
GB/T 17626.1-2006	《电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论》
GB/T 17626.2-2018	《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》
GB/T 24338.6-2018	《轨道交通 电磁兼容 第5部分：地面供电设备和系统的发射与抗扰度》
GB 10236-2006	《半导体变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则》
GB/T 13422-2013	《半导体变流器 电气试验方法》
CJ/T 370-2011	《城市轨道交通直流牵引供电整流机组技术条件》
GB/T 1402-2010	《轨道交通 牵引供电系统电压》
GB/T 191-2008	《包装储运图示标志》

所采用的标准均需为项目执行时的最新有效版本。若卖方采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，需明确提出并提供相应标准复印件，经买方批准后方可采用。

1.4 主要技术参数

电源额定频率：50Hz	
相数：三相	
额定功率（单台）：2500kW	
额定交流电压：1180V	
额定直流电压：1500V	
额定直流电流：1667A (2500kW)	
理想空载直流电压：1664V	
最高直流电压：1800V	
最高非持续电压：1950V	
电压调整：当直流负荷从 0.5%到 300%范围内变化时，电压变化应为线性。	
负荷电压	
0.5%In	不超过 1650V
100%In	1500V
300%In	不低于 1320V

1.5 整流器技术要求及性能

1.5.1 整流器采用自然风冷式、户内型设备。

1.5.2 整流方式

单台整流器由二个三相 6 脉冲全波整流桥组成，其中一个整流桥接至整流变压器二次侧 Y 型绕组，另一个整流桥接至整流变压器二次侧 Δ型绕组。两个整流桥并联连接构成十二脉波整流。在每座牵引变电所内两套整流机组并联运行构成等效二十四脉波整流。

卖方提供的整流器出线形式都相同，同型号两台整流器可互换，不影响直流供电系统质量，不会给

接线带来不便。

1.5.3 整流器空载电压

在整流变压器输入电压为 1180V 时，12 脉波整流器空载电压不得大于 1650V，24 脉波整流器空载电压不得大于 1664V，正偏差应控制在 0.5%以内。直流侧空载情况下，整流机组网侧施加 35kV+5%的交流电压时，直流侧输出电压不超过 1800V。

1.5.4 整流器耐压

(1) 整流器主回路对地(二极管不接入回路)、主回路对辅助回路均应能承受 5.6kV 的工频耐压 1 分钟，冲击耐压 18kV(波形 1.2/50  $\mu$ s)，辅助回路对地应能承受 2kV 工频耐压 1 分钟。

(2) 卖方在投标书中提出整流器能够承受的冲击电压，并提供试验报告。

1.5.5 整流器承受短路电流能力

卖方应在投标书中标明单台整流器所能承受的由于直流侧短路而产生的短路电流的冲击。

单台整流器应能承受由于直流侧短路而产生的短路电流的冲击，在交流侧开关断开前熔断器及二极管不应损坏。不同功率的整流器承受的短路电流如下表。

整流器功率	2500kW
额定直流电流	1667A
短路电流（120ms）	20.8kA
短路电流（10ms）	35.4kA

1.5.6 整流器的额定功率损耗：卖方在投标书中提出。

1.5.7 整流器的设计使用寿命不小于 30 年。

1.5.8 整流机组参数

(1) 整流器的设计应与整流变压器相匹配，形成整流机组。整流变压器供货商应与整流器供货商合作，以确保整机特性。

(2) 整流机组负荷特性：反电动势、再生。

(2) 整流机组额定频率：50Hz。

(3) 整流机组整流方式：等效二十四脉波整流。

(4) 卖方须配合整流变压器供货商确保每套整流机组的效率在额定负荷下不小于 98%，卖方须配合整流变压器供货商提供整流机组效率随负荷变化曲线图，由买方确认（设计联络阶段）。

(5) 每套整流机组的功率因数在额定负荷下应不小于 0.95。卖方须配合整流变压器供货商向买方提供整流机组功率因数随负荷变化曲线图，由买方确认（设计联络阶段）。

(6) 整流机组的固有电压调整率为 6%的额定直流电压，且在 0.5%~300%额定负荷输出情况下，整流机组的输出伏安特性基本呈线性。卖方须配合整流变压器供货商向买方提供整流机组直流电压随负荷变化曲线图(从 0.5%~300%额定负荷)，由买方确认（设计联络阶段）。

(7) 整流机组产生的谐波电流应满足《半导体变流器与供电系统的兼容及干扰防护导则》标准的规定。卖方须配合整流变压器供货商向买方提供整流机组网侧谐波电流和直流侧谐波电压随负荷变化曲线图，由买方确认（设计联络阶段）。

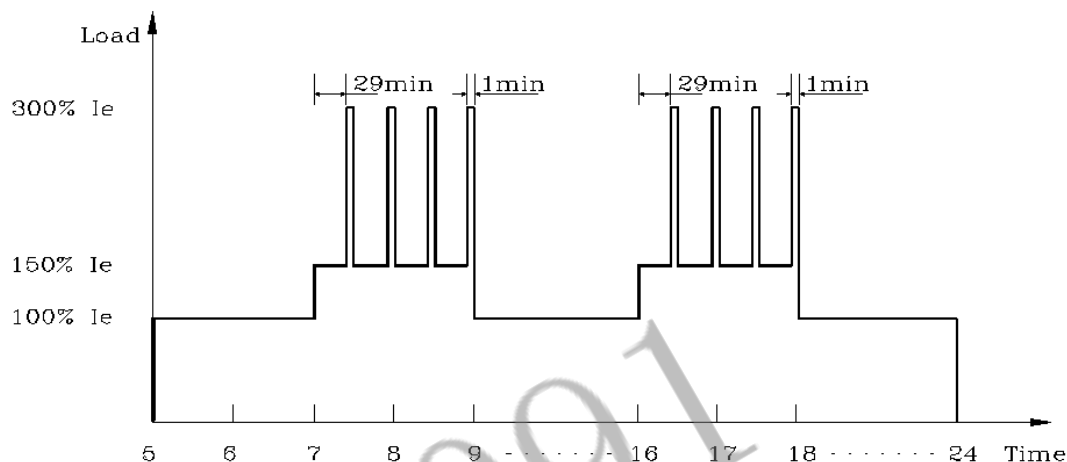
(8) 整流机组负载等级：VI 级

100%额定负荷——连续

150%额定负荷——2 小时

300%额定负荷——1 分钟

整流机组应满足规定的负荷曲线图，如下图所示：



卖方应向买方提供整流机组过负荷耐受能力曲线（至少应包括  $I_n \sim 10I_n$  范围内时间—电流曲线）。

(9) 整流机组电磁兼容抗扰度应符合 GB24338.6 抗扰度试验及限制的规定。

#### 1.5.9 二极管

(1) 二极管采用平板式，所提供的二极管必须是高品质产品。

(2) 二极管的额定正向平均电流不小于 1800A，反向重复峰值电压应不小于 4400V。

(3) 单个二极管安装在自然冷却的散热片上，散热片应具有良好的散热特性，散热片表面要进行防腐处理以减少维护工作。

(4) 选用合适的二极管，并应考虑整流器母排的电阻，使整流器每个臂并联二极管的电流不平衡度小于 10%。

(5) 整流器每个桥臂二极管采用三支并联（二极管不应串联），且应满足当任一臂并联的二极管有一个损坏时或不同桥臂两只二极管故障时，仍能满足 VI 级负荷要求及承受短路电流的要求，同时报警。

**(6) 供货商应在投标文件中提供单台整流器中二极管的配置情况及所使用二极管的详细参数，由买方确认（设计联络阶段）。**

#### 1.5.10 快速熔断器

每个二极管支路串有快速熔断器，快速熔断器带有检测装置和接点。当熔丝熔断后，熔断指示器将可靠动作，同时发出故障信号，在当地显示熔断器所在桥臂编号，并且熔断器上具有明显的标记，使工作人员能在现场容易发现。

快速熔断器应采用国内外知名品牌的高品质产品，并注明原产地，其性能应与二极管工作特性相匹配，应提供快速熔断器与二极管工作特性匹配曲线。

#### 1.5.11 照明

每个整流器柜内设有节能照明灯，并配备柜门连动开关，当柜门打开时，照明灯处于工作状态，当柜门闭合时，照明灯自动熄灭，照明灯电源采用 220V 的直流电。照明设备和整流柜绝缘，以防止杂散电流通过照明设备流入大地。照明灯加设防护罩。

#### 1.5.12 整流器保护

(1) 快速熔断器保护

每个整流二极管串联一个快速熔断器，当二极管失去单向性能时产生变压器二相短路，回路中将产生

短路电流，此时应由二极管快速熔断器来保护。快速熔断器应带有接点，熔断后能给出信号用于报警或跳闸。当一个臂内只有一个熔丝熔断时，发出报警信号，超出一个时发跳闸信号。

### (2) 过电压保护

整流器柜内应设置过电压保护装置，防止换相过电压、交直流侧开关操作过电压以及变压器感应过电压损坏二极管，并能够有效抑制残余的过电压。

### (3) 温度保护

在整流器预测温度最高的元件散热器或铜母排上设置温度传感器元件，用于监视元件散热器或铜母排的温度，温度一段报警，二段跳闸，并发出当地及远方信号。

卖方在投标书中应提出根据所选材料材质及二极管结温特性确定的报警和跳闸温度，并提供散热器及传感器的相关参数。

## 1.5.13 控制与信号回路

### (1) 二极管故障指示和跳闸控制回路

整流器任一整流桥的一个二极管回路故障，或同一整流桥不同桥臂两只二极管回路故障时均不跳闸，能正常运行，且不影响整流器的任何性能指标。二极管回路故障信号通过接点在当地和远方显示，并在屏柜面板显示二极管回路故障所在桥臂。

整流器同一整流桥的两个二极管回路故障时，发出跳闸信号将牵引变压器一次侧断路器、直流进线断路器跳闸，将二极管回路故障信号通过接点在当地和远方显示，并在屏柜面板显示二极管回路故障所在桥臂。

### (2) 整流器温度报警和跳闸指示回路

当整流器测试点的温度超过设定值时，发出报警或跳闸信号，当地和远方显示故障信号。当地显示采用自动化装置，每台 12 脉波整流器装设一套，能够区分各回路的信号，并能将报警信号送至变电所综合自动化系统。

### (3) 压敏电阻报警指示回路

整流器在直流侧过电压保护中设置了压敏电阻保护，当压敏电阻动作时，熔断器熔断，发出熔断信号，信号可在本地和远方显示。

### (4) 表计应采用数显式表计并设置于柜体表面，表计精度与指针式表计保持一致

## 1.5.14 整流器显示装置

整流器屏柜面板上应设有不小于 7 英寸高亮度触摸式液晶显示屏装置，该装置具有以下功能（包括但不限于）：

- (1) 显示主回路交流电压，两路交流输入需分别显示。
- (2) 显示主回路直流电流。
- (3) 显示主回路直流电压。
- (4) 显示整流器桥臂熔断器熔断信号及已熔断的熔断器位置。
- (5) 显示整流器最热点的温度。
- (6) 显示整流器跳闸信号。
- (7) 显示控制电源失电报警信号。

## 1.5.15 整流器自动化数据采集装置

整流器配置自动化数据采集装置采用国内外知名品牌的高品质可编程控制器（PLC），用于收集跳闸信号、报警信号，采用数据传输方式与变电所综合自动化系统接口，采用接点方式与二次保护接口，具体参



数在设计联络时确定。采用通用的开放式通信协议，向用户完全开放。买方承担与变电所综合自动化系统的通信接口。

#### (1) 基本要求

- 温度模拟量信号、故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应能通过远程通信口上送到变电所综合自动化系统。
- 故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应通过通信的方式输出，同时应有无源硬接点方式输出；装置失电或装置故障信号应有硬接点信号输出。故障跳闸应至少提供两对独立的用于直接接断路器跳闸回路的跳闸接点，接点容量不小于 5A/220V DC。具体要求设计联络时确定。
- 应具有数据存储功能，在装置故障或失电时所有数据不会丢失。
- 应能实时显示温度信息和故障信息，故障信息经当地或远方确认后方能复归。
- 应具有远程通信功能，通信接口采用标准接口（如 RS485 或 RS422 标准口）。
- 通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如 Profibus、IEC60870-5-103、以太网等现场总线通信传输速率不小于 19.2Kbps，数据传输安全距离不小于 600 米，并在此速率下和距离范围内安全可靠运行。
- 能接收变电所综合自动化系统的对时信息进行系统对时，实现与系统时钟同步。
- 电源回路应有滤波、过压保护、抗干扰措施。
- 应能承受地铁运行环境下直流牵引供电系统各种工况的电磁干扰，并保证装置不误动。
- 应能够适应环境温度，应无死机、误动、拒动现象。

#### (2) 基本技术参数

- 电源：DC220V 电压允许偏差 15%~+10%，直流电源电压纹波系数不大于 5%。
- 接点容量：控制输出接点容量：5A/220V DC。
- 防护等级不低于 IP54。

#### 1.5.16 防凝露

整流器柜应考虑防凝露措施。

#### 1.5.17 辅助电源

- (1) 控制、信号和保护电路辅助电源为：DC220V。卖方在投标书中提出每套整流器所需要的电源功率。
- (2) 加热、照明辅助电源为：DC220V。卖方在投标书中提出每套整流器所需要的电源功率。

#### 1.5.18 运行能耗指标

卖方应提供整流器的运行能耗指标。

#### 1.5.19 盘面表计

整流器盘面应有如下表计：

- 1) 直流电流表（2 级），显示主回路直流电流。
- 2) 直流电压表（2 级），显示主回路直流电压。
- 3) 交流电压表（2 级），显示主回路交流电压。

表计应采用数显式表计并设置于柜体表面，表计精度与指针式表计保持一致。

#### 1.5.20 其它

整流器与地绝缘安装，绝缘电阻值在 1000V 时不小于  $2M\Omega$ ，柜下部的绝缘材料应由供货商提供，其技术参数和性能应在投标文件中提供，其厚度在设计联络时确定。

卖方在投标文件中除应提供整流器的产品说明书、型式试验报告、装置结构图、装置外形图、安装图、

安装基础图外，还应提供各容量整流器的计算书及整流器内主要部件的特性、技术参数、数量和整流器的详细原理图，由买方确认。

## 1.6 结构要求

1.6.1 整流器柜为独立式金属柜，户内安装。

1.6.2 整流器柜的上部及底部开口，但应防止小动物的进入，设备安装结束后底部开口应进行封堵。正面和后面有门，整流器内各部件与柜体应绝缘，柜内的前部和后部应设置有机透明玻璃防护板。

1.6.3 二极管及其它元件安装在金属柜中，在布置应考虑通风流畅、接线方便。同时应方便维护、维修。

1.6.4 柜体表面应采用可靠的防腐措施，柜体表面颜色设计联络时确定，柜体边缘必须光滑，柜体上有铭牌（铭牌内容见后）。

1.6.5 板材连接采用自固螺栓，不采用焊接方式。

1.6.6 整流器柜采用绝缘安装。

1.6.7 装置内一次回路连接用的紧固件一律采用不锈钢件，连接螺栓采用高强度不锈钢螺栓。

1.6.8 整流器柜的进出线采用电缆，从底部进和出，进出柜的电缆数量及型号在设计联络中提供。

1.6.9 整流器柜顶设置防水盖板，且不能对散热造成影响。供货商提出具体设置方案供招标方确认。

1.6.10 整流器柜的防护等级为 IP21。

1.6.11 整流器柜前有模拟图，显示整流器的接线方式；整流器中的测控保护装置应考虑屏蔽措施。

1.6.12 整流器单柜尺寸为（宽×深×高）：1200mm×1200mm×2300mm。

1.6.13 整流器柜后门设置行程开关，并提供门位置的硬接点信号。

1.6.14 整流器下部应预留冷风进出口，顶部有出风口，开口的大小在设计联络时确定。

1.6.15 正负母线色标应区分，具体色标在设计联络时确定。

## 1.7 工艺要求

(1) 卖方提供设备总装工艺，用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。

(2) 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

(3) 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应和设备的操作维护手册合在一起。

(4) 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。柜体采用亚光工艺加工方式。

## 1.8 材料要求

(1) 柜体材料应是新生产的优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

(2) 所有材料必须具有 B1 级燃烧性能、低烟、无卤等特性。

(3) 制作结构用的钢材必须是热浸电镀产品。不进行喷塑或喷漆的钢部件，必须采取镀锌或镀镉钝化处理。整流器柜门必须保证结实牢固、不变形，柜门厚度不小于 2mm。

(4) 铜材料必须符合有关国家标准。用做母排的铜排必须进行镀银、镀镍或镀锡处理，增加连接部位的导电性能，铜含量不低于 99.95%。

(5) 不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

(6) 卖方在投标书中应提出设备的主要零部件及材料的名称、规格型号及生产厂家、原产地。

## 1.9 可靠性、可维护性

### 1.9.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施需通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

- (1) 采用冗余措施。
- (2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。
- (3) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备需考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家需采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

- (4) 平均无故障时间（MTBF）

卖方需在投标文件中对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。全线系统可用性，需在工程的 144 小时连续运行测试、试运行、质量保证期内测试。

- (5) 所提供设备，需采用适当的措施以预防虫害。

### 1.9.2 可维护性

设备需设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计需包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

需通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备需维修到板级。

## 1.10 铭牌及标识

### 1.10.1 铭牌

每台整流器必须安装有不受气候影响的铭牌。铭牌应装在明显的位置。铭牌上的各项标志内容必须永久保持清晰。铭牌内容如下：

型号和产品出厂序号；

输入相数；

额定输入电压；

额定输入电流；

额定输入频率；

输出相数；

额定输出电压；

额定输出电流；

负载性质；

负载等级；

主电路连接图；

外壳防护等级；

重量、制造厂及制造日期。

#### 1.10.2 标识

整流器的接线端子应有明显标志，同时应标有运输及起吊标志，所有标志应符合相关标准的规定。

### 1.11 包装、运输和贮存

(1) 包装箱外壁的文字与标志需耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，其内容需包括：

制造厂名称；

收货单位名称及地址；

设备名称及型号；

毛重和总重；

包装箱外型尺寸；

包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志需按 GB 191《包装储运图示标志》的规定。

(2) 随产品装箱文件包括

装箱单；

铭牌标志图；

外形尺寸图；

产品合格证明书；

产品使用说明书。

(3) 产品在贮存期间需防止受潮。

### 1.13 智能化要求

投标人应在投标文件中提供详细的智能化技术方案，具体技术方案设计联络会确认，相关变化的费用包含在本次报价中。

(1) 熔丝熔断的熔断器位置信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

(2) 测量的温度信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

(3) 整流器显示装置

整流器屏柜面板上应设有不小于 7 英寸高亮度液晶显示屏装置，该装置具有以下功能（包括但不限于）：

1) 显示主回路交流电压。

2) 显示主回路直流电流。

3) 显示主回路直流电压。

4) 显示整流器桥臂熔断器熔断信号及已熔断的熔断器位置。

5) 显示整流器最热点的温度。

6) 显示整流器跳闸信号。

7) 显示控制电源失电报警信号。

上述所有信息均应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。

(4) 温度模拟量信号、故障报警、故障跳闸及外壳开门等信息应能通过远程通信口上送到变电所综合自动化系统及供电智慧运维系统。

#### （5）智能化要求

当二极管、压敏电阻、快速熔断器故障时，系统应可在当地及远方对故障点快速准确的定位。故障信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。

整流器柜内应设置湿度控制器及加热器，用于防凝露保护，并设置带有告警节点的 MCB。湿度控制器对湿度信号进行测量控制，并带有数字显示，湿度的动作值可以整定。控制器内部还应具有加热器断线报警功能，报警信号和控制器动作信号可通过接点输出。柜内二极管温度、湿度信息、加热器工作状态信息应能上传至电力监控系统及供电智慧运维系统，并提出根据温度、湿度的运维建议。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案。

投标人应提供设备健康状态评估模型，并设置相应的传感器用于采集设备健康状态评估模型所需要的数据，并对设备健康状态进行分析评估，提出预防性维修建议，所有数据及分析结果应能上传到供电智慧运维系统。投标人应在投标文件中提供详细的技术方案，具体技术方案设计经联络会确认，相关变化费用包含在本次报价中。投标人应配合供电智慧运维系统供货商完成相关软件功能的开发。

### 1.12 BIM 要求

在招标人的BIM标准、规范、BIM应用框架下，配置满足BIM工作要求的人员与软硬件设备，完成设备系统构件（族）模型创建工作，结合设备供货时间提交BIM成果。具体工作内容包括但不限于：

#### 1）总体要求：

（1）投标人应根据杭州地铁四期工程BIM工作相关要求，委托BIM专业团队，并配合完成满足招标人需求的设备模型创建及交付工作。

（2）投标人应提供满足国标、地标以及招标人BIM标准规范的模型，模型需与所供设备各项参数、信息一致。

BIM标准如下（包括但不限于）：

《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》

《浙江省建筑信息模型（BIM）应用统一标准（DB33/T1154-2018）》

《浙江省建筑信息模型（BIM）技术应用导则》（2016版）

《轨道交通工程BIM建模及交付标准》

《轨道交通工程BIM模型应用标准》

《轨道交通工程BIM成果移交标准》

《轨道交通工程设施设备分类与编码标准》

（3）模型应满足杭州地铁四期工程数字化交付、智慧车站、智能运维、资产管理、大数据、大模型、MASS等业务及《杭州地铁智慧城轨设计导则》的相关要求。

#### 2）模型要求：

（1）设备BIM模型应满足招标人的使用要求。需提供rfa格式的模型，模型可被Autodesk Revit 软件2020直接打开。

(2) 投标人需配合施工单位完成施工、竣工模型创建与交付工作，创建供货范围内相关设备系统构件（族）模型，按招标人要求完善设备系统构件（族）相关参数信息，分别提交满足《GBT 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准》内LOD2.0与LOD4.0精度（详见附表1）要求的设备系统构件（族）模型，具体模型要求在合同谈判、设计联络和施工配合阶段细化完善。

### 3) 工作要求:

- (1) 投标人应按照招标人要求参与BIM相关会议。
- (2) 投标人应按照招标人要求配合完成建模工作，完成相应审查流程，由招标人指定的审核人签字后，方可支付到货款。
- (3) 投标人应按照招标人要求完成相关信息化平台的数据录入与维护工作。
- (4) 投标人应按照招标人要求配合完成资产编码编制工作。
- (5) 投标人应配合招标人完成相关BIM评优报奖工作。
- (6) 投标人应配合完成招标人其他的BIM工作要求。
- (7) 本项目所建立的模型、构件（族）模型，以及相关关联的数据库、资料库等知识产权归招标人所有。

### 4) 交付要求:

设备供应商提供成果文件如下:

- (1) 设备系统构件（族）模型（LOD2.0与LOD4.0精度）；
- (2) 设备系统构件（族）信息表（包括但不限于：项目信息、身份信息、定位信息、系统信息、技术信息、资产信息、维护信息等）；
- (3) 产品说明书、维保说明、认证证书等文件；
- (4) 其他BIM应用成果（如设备安装模拟视频等）。

附表1

模型精细度等级划分表

精细度等级	英文名	代号	包含的最小模型单元	适用阶段
1.0级精细度	Level of Model Definition 1.0	LOD1.0	项目级模型单元	此等级模型可用于方案设计阶段
2.0级精细度	Level of Model Definition 2.0	LOD2.0	功能级模型单元	此等级模型可用于初步设计阶段
3.0级精细度	Level of Model Definition 3.0	LOD3.0	构件级模型单元	此等级模型可用于施工图设计及施工深化阶段
4.0级精细度	Level of Model Definition 4.0	LOD4.0	零件级模型单元	此等级模型可用于竣工交付及运维阶段

## 2 供货范围

在项目执行过程中，买方保留根据实际工程需要对设备供货数量、单机容量进行调整的权利。各种规格变压器、整流器的单价在项目执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

### 2.1 设备数量

#### （1）整流器数量

卖方应在投标时向买方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸、单价等内容，设备的数量待设计联络或施工图时最终确认。

序号	站名	单位	数量（2500kW）
1	兴元路站	台	2
2	星河北路站	台	2
3	兴盛路站	台	2
4	塘栖站	台	2
合计		台	8

说明：卖方应提供每座牵引变电所整流器和负极柜绝缘安装用的绝缘垫和绝缘安装的实施方案，绝缘垫参数设计联络时确定。同时还要提供安装螺栓、电缆连接螺栓、电缆固定附件、封堵材料等。

### 2.2 备品备件

1、投标人须提供质量保证期内的设备质保服务，所需的备品备件由投标人负责提供，并及时补足消耗的备品备件。投标人须确保在质量保证期内正常、连续地使用，此部分费用包含在设备组成报价中；质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，投标人须将此部分报价包含在投标总价中，同时在投标文件中提供该部分详细备品备件报价明细表（即推荐备品备件清单）。

2、投标人投标时须提供以下三个清单：

- （1）设备组成价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- （2）系统设备最小可拆卸单元价格清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、单价）；
- （3）推荐备品备件清单（包含且不限于名称、制造厂家、规格型号、交货期、数量、单价、总价），此清单须包含且不限于用户需求书中要求的备品备件清单。

3、中标后，招标人与中标人签订供电系统采购及安装主合同外，与杭州地铁运营有限公司签订备品备件框架三方协议。由运营公司根据实际情况确定备品备件清单（实际采购备品备件可从设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单三个清单中选择），由招标人负责分批据实结算并支付。设备组成价格清单、系统设备最小可拆卸单元价格清单、推荐备品备件清单相同备品备件单价须一致，中标后如发现不一致，招标人将按照最低价进行结算。

推荐备品备件清单：

序号	项目	单位	数量
----	----	----	----

序号	项目	单位	数量
1	整流器二极管	套	/
2	整流器快速熔断器	套	/
3	整流器块状散热器	套	/
4	整流器换相电容器	套	/
5	整流器快熔温度保护器	套	/
6	整流器压敏电阻器	套	/
7	整流器温度继电器	个	/
8	整流器短路保护板	个	/
9	整流器压舱电阻	个	
10	整流器门位置行程开关	个	
11	整流器保护装置（含附件及软件）	个	
12	中间继电器	个	
13	整流器微动开关	个	
14	整流器电源模块	个	
15	整流器直流电压表	个	
16	整流器指示灯	个	
17	整流器交流电压表	个	
18	整流器直流电流表	个	
19	整流器显示器	个	
20	整流器转换开关	个	
21	钥匙	个	

备品备件供货自对应线路初期运营之日起 2 年内完成，交货期不大于 3 个月。

### 2.3 专用工具或测试仪表

投标人提供维修专用工具详细清单，并单独报价，维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上，选择需求数量，投标人根据需求数量供货。

### 2.4 服务项目

序号	服务内容	次数	人数 (买方)	时间(天)	地点
1	第一次设计联络	1	根据需要	根据需要	杭州



2	第二次设计联络	1	根据需要	根据需要	工厂
3	工厂监造及设备出厂验收	3	根据需要	根据需要	工厂
4	工厂培训	1	12	5	工厂
5	现场培训	1	22	1	杭州
6	安装、调试指导	根据需要			现场
7	技术咨询服务	根据需要			
8	运行情况跟踪	根据需要			
9	用户质量反馈处理	根据需要			

### 3 产品国产化填报要求

本工程将最大限度地满足国家对车辆和机电设备国产化的产业政策要求和国产化指标的要求。对于本次招标范围的变压器产品，卖方须严格按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》进行填报，并随投标文件一起递交，卖方需对其真实性、全面性负全责。

## 4 工期和进度

### 4.1 工程执行管理模式

本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式，各设备和系统卖方必须服从买方代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

### 4.2 项目计划和进度控制

4.2.1 卖方必须根据买方代表编制的《供电系统项目管理总体实施计划》，于合同签订 1 个月之内，提出《项目进度计划》，经买方代表审核后，报买方审批。并根据最终审批的《项目进度计划》和买方及买方代表的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给买方代表审查。

4.2.2 买方有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整，并及时通知卖方。卖方需根据买方的要求及时调整《项目进度计划》，交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.3 卖方必须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历交买方代表审核后，报买方审批。

4.2.4 买方代表对卖方的进度进行检查、监督和全过程控制，买方按买方代表确认的进度，分阶段付款，具体付款方式见商务部分。

4.2.5 卖方进度如有任何延迟、提前或可以预见到任何延迟、提前，必须及早书面通知买方代表。

4.2.6 卖方如需变更进度计划，必须至少提前 30 个工作日向买方代表提出书面申请。

4.2.7 买方变更供货时间，由买方代表在原定供货计划前 30 天通知卖方。

4.3 工程执行计划时间表

序号	内容	时间	备注
1	设计及设计联络阶段	2024. 10-2024. 12	
2	生产制造阶段 (含买方设备监造及试验)	2025. 03-2025. 08	
3	工厂验收	2025. 09-2025. 12	
4	现场交货	2026. 01-2026. 06	
5	设备安装、调试	2026. 01-2026. 07	
6	系统联调阶段	2026. 07-2026. 08	
7	综合联调阶段	2026. 08-2026. 10	
8	工程预验收阶段	2026. 10	
9	试运行阶段	2026. 10-2026. 12	
10	开通初期运营	2026. 12. 31	
11	质保期	2027. 01-2029. 01	

说明:

1. 本计划仅供参考, 买方在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整, 卖方在投标时需承诺将服从上述工程计划的调整并负责成品在卖方仓库的仓储。
- 2、设备分阶段发货计划在设计联络中确定, 具体发货时间由买方代表提前通知卖方。
- 3、由于卖方的原因引起的到货延误和/或开通延误, 卖方需承担相应的责任。

5 项目管理

5.1 质保体系

卖方需有符合 ISO-9000 标准的质量保证体系, 设备的制造、安装全过程 (包括原材料选用和外购件选用) 均需纳入质保体系。

5.2 项目管理

卖方需为本项目设专职负责人, 负责执行项目全过程。其要求如下:

5.2.1 本工程供电系统采用供电系统项目管理运作模式, 卖方必须服从买方及其代表在招标、进度、计划、接口、设计联络、产品设计、设备生产、质量保证、工厂试验、设备运输、设备安装、设备调试、

验收、用户培训、技术文件等方面的项目全过程管理。

5.2.2 买方代表具有项目管理过程中对有关单位进行组织协调的职责。

5.2.3 在项目执行过程中，买方代表有对本项目项下各设备付款的审核权，供货合同变更的审查权。

5.2.4 买方及其代表具有对项目进度的检查、监督权。

5.2.5 在项目执行过程中，买方及其代表具有对系统设备使用材料和系统设备质量的检验权。

5.2.6 买方代表具有对项目质量事故的调查权和处理建议权。当出现质量问题时，有权通知卖方停工、返工或重新生产，并在 24 小时内书面报告买方。

5.2.7 买方及其代表负责审查设备卖方对设备供货合同规定责任义务提出的变更，在项目实施过程中如发现卖方工作不力，有权要求更换有关人员。

5.2.8 在项目实施过程中，卖方对买方及其代表的任何意见和要求（包含：项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题），均须书面提出，由买方及其代表审批。

5.2.9 对卖方组织机构要求：

5.2.9.1 卖方需用图表示详细组织架构，主要职员姓名，职务，常驻地点，专职及职员关系。图表亦要包括分包商，并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向。

5.2.9.2 全部行政人员、监督人员、工程人员的姓名、资历和目前的履历。该等人员将专职服务于该项目。卖方与其分包商分列。

5.2.9.3 卖方需从职员中选拔经验与资历都恰当的工程师作项目经理，并报买方批准。买方有权在工程开始后，任何时间要求撤换项目经理，只要买方认为他不能正确及时地履行其职责。

项目经理要专职服务于该项目，由任职开始，至项目执行完止，履行需尽的责任。

5.2.10 计划要求

卖方需在其投标文件中提供项目管理计划文件，描述卖方的组织将如何满足本《用户需求书》中的全部要求。

卖方需在该文件中说明下列，但不限于下列内容：

- 买方和卖方各自角色；
- 他们之间的信息沟通规则；
- 计划。

卖方需参加买方在项目执行期间的下列，但不限于下列活动：

进度协调例会；

临时会议。

5.2.11 合同执行阶段说明

项目执行需包括至少下列各阶段：

设计联络；

产品设计（包括图纸、接口等）；

设备制造；

工厂试验及验收；

运输和仓储；

培训；

安装；

调试；

供电系统联调；  
综合联调及试运行；  
竣工资料整理及工程结算；  
工程验收；  
质量保证期。

每一阶段开始之前一个月，卖方需向买方代表提交本阶段计划，经买方代表审核后报买方审批，这个计划需符合控制进度的规定。在买方未批准该阶段计划之前，卖方不应开始该阶段实质性工作。由于卖方计划不周而导致买方不批准计划引起的一切后果均由卖方承担。

#### 5.2.12 文件接收程序

5.2.12.1 买方对卖方文件的接收在任何情况下都不能解除卖方在本项目项下的任何责任和义务，卖方仍需对整个系统的功能和安全负责。

5.2.12.2 卖方提交给买方的文件要在发送单上列出目录，文件形式可以为纸张文件和电子文件。无论买方对卖方文件是否提出意见，都需在自文件接收之日起 10 个工作日内将其中一份文件返回给卖方。超过期限将被卖方视为买方已经批准。

返回文件状态时，买方将加盖下列印鉴之一：

批准 (Approved)；

加注批准 (Approved with note)；

不批准 (Non-Approved)。

其中第 2 种情况下，买方需说明卖方需对文件进行的修改，或在进行工作时须改进或注意的事项，卖方可以开展实质性工作；第 3 种情况下，买方需说明不批准的原因，卖方不应开展实质性工作。这两种情况下卖方都必须将修改后的文件重新报买方批准。如因卖方擅自开展实质性工作，所造成的损失由卖方自负。

#### 5.2.13 在项目执行过程中，卖方必须执行《项目管理细则》和《工程监理实施细则》。

项目负责人及项目管理组成员须服从买方的相关管理规定，参加相关的工程例会及协调会。

在项目执行期，买方可随时检查质保体系中的任一环节，卖方需予以大力协助。

卖方需对项目产品设计、制造、安装全过程，制订详细的质保计划，作为附件，纳入投标书。

### 5.3 供电系统集成管理服务

为更好的保障供电系统各设备的质量及供电系统的整体质量，参照国际惯例，在本项目中采用项目集成管理的方式。

由买方招标选定的供电系统集成管理服务商受买方之托对供电系统的各设备的设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等方面进行全过程项目管理。卖方必须接受并服从供电系统集成管理服务商在上述各工作及买方授权的其他方面的项目管理。

本项目任务与参与各方的关系采用下面的表格表示。需要特别说明的是，项目管理是从开始到结束的全过程管理。买方、设计单位、集成管理服务商、供货商、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于下表：

序号	任务	买方	设计单位	集成管理服务 服务商	供货商	施工承 包商	施工监 理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参加	制定、管理	实施		
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参加	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参加	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参加	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监督
(2)	系统调试	审批、检查	参加	制定、组织	参加	负责、实施	监督
(3)	144 小时系统连续 试验	负责	参加	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参加	协助	配合	配合	监督
18	建设运营”三权” 移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	系统移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
22	运行临管	检查		监督		负责	
23	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
24	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
25	初期运营	负责		协助	协助	协助	监督
26	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合

设备供货合同由买方、供电系统集成管理服务商和卖方共同签订三方合同。

## 6 责任范围

### 6.1 总则

6.1.1 本项目项下卖方责任内容包含但不限于本项目项下设备设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等。

6.1.2 卖方需按照《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求进行图纸、文件的编制。

6.1.3 卖方需负责本项目项下设备与外部系统产品接口设计。

6.1.4 卖方需履行对本项目项下设备的现场服务。

6.1.5 投标人应承诺合同中的计量器具逐一完成首次检定，并出具有效的计量检定证书或校准证书，且投标人送检前须与招标人确认送检相关事项。检定证书或校准证书须按国家、部门或地方检定规程、校准规范或其它相关技术法规及运营单位要求出具。投标人须送检至杭州地铁运营有限公司计量实验室、杭州市质量计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院或其他省级(含)以上法定计量检定机构，出具检定证书或校准证书。未通过检定或校准的计量器具用户有权拒收。计量器具交付时还须提供厂家合格证、中文使用说明书。在质保期内由于质量问题返修的计量器具，投标人在维修后返还计量器具同时须提供有效的检定证书或校准证书，作为维修完成的验收依据，出具检定证书或校准证书的与首次检定要求一致。

### 6.2 卖方责任

#### 6.2.1 设计联络

参加设计联络，并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

卖方提供的详细图纸、文件具体要求参见第 8 条“设计联络”相关内容。

卖方需为买方设计联络人员提供办公设施、交通条件和生活条件。

#### 6.2.2 产品设计

按买方确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

#### 6.2.3 接口设计

服从买方接口管理工作，参加买方代表组织的接口协调会议。

按照《接口计划》配合其他卖方完成相关接口设计。

按照《接口方案及实施细则》规定，负责完成与其他系统的硬、软件接口设计。

配合其他卖方进行通信接口软件的编制。

#### 6.2.4 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，必须首先提交给买方审核确认后，方可投入生产。

需按照 ISO9000 系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合买方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公、交通和生活条件。

向买方提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备装配图纸。

提供温控装置样机，配合进行变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

#### 6.2.5 工厂试验及验收

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

提交出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

负责进行出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验。

提交上述有关试验报告。

为参加试验及验收的买方人员提供办公、交通和生活条件。

#### 6.2.6 运输和仓储

提交关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责设备的包装、运输和装卸。

负责设备开箱检查前的仓储及保管。

参加设备开箱检查。

#### 6.2.7 培训

编制培训教材。

负责对买方人员进行本项目项下设备的软、硬件的工厂培训和现场培训，并提供培训地点、培训设施及培训材料等。

按计划实施培训。

组织培训考核。

#### 6.2.8 安装指导

在买方的组织下，进行现场设备的安装指导和调试指导。

配合处理设备安装过程中出现的接口问题。

#### 6.2.9 设备调试

编制单机现场调试大纲。

进行单机调试示范。

配合施工承包商进行设备调试。

配合处理设备调试过程中出现的接口问题。

#### 6.2.10 系统调试

配合供电系统联调，提供相应的技术支持。

配合相关设备的耐压试验和系统短路试验，协助施工承包商解决本项目项下设备试验中出现的技术问题。

#### 6.2.11 144 小时连续运行测试

配合供电系统 144 小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工承包商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.2.12 综合联调

配合买方进行综合联调，提供相应的技术支持。

解决综合联调过程中自身设备出现的技术问题，协助解决综合联调过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.13 建设运营“三权移交”

配合买方建设部门向买方运营部门进行“三权移交”工作。

提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

#### 6.2.14 试运行

配合试运行，提供相应的技术支持。

解决试运行过程中自身设备出现的技术问题，协助解决试运行过程中出现的其他技术问题。

#### 6.2.15 预验收

试运行合格后，由买方接收并开具的预验收证书。

#### 6.2.16 系统移交

收到预验收证书后，向买方或买方指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

#### 6.2.17 初期运营

保驾护航期间需增派现场值守人员协助运营管理。

配合初期运营，提供相应的技术支持。

解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题，协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

“初期运营”时间为一年。

#### 6.2.18 竣工验收

配合工程验收，提供相应的技术支持。

负责提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图纸、清单等。

配合其他承包商完成相关竣工文件和工程结算。

协助完成工程结算。

#### 6.2.19 质量保证期

(1) 质量保证期起算时间为初期运营开通之日和预验收之日中较晚的日期为质量保证期开始时间，质量保证期为二年。

(2) 质保期内买方将遵照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》对供货商服务响应、服务质量及质保期保驾护航工作进行综合考评，并作为核扣质量保证金的依据之一。

### 6.3 买方责任

#### 6.3.1 设计联络

制定设计联络计划。

组织设计联络。

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性，审批设计联络互提资料。

确认卖方提供的功能设计说明书、各类试验手册等资料是否满足用户要求，并提出修改意见。

#### 6.3.2 产品设计

编制《图纸文件管理程序及编码统一规定》。



审批卖方产品设计图纸文件。

审批产品设计图纸的更改。

#### 6.3.3 接口设计

编写《接口方案及实施细则》。

制定《接口计划》。

审批卖方接口实施报告。

审批及协调相关接口设计变更。

#### 6.3.4 设备制造

审批设备制造计划。

检查设备制造计划的执行。

制定监造计划和监造大纲。

组织设备监造。

有权利对卖方生产所使用的图纸和工艺文件等进行审查或抽查。

#### 6.3.5 工厂试验及验收

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验计划。

审批出厂试验、整流机组联合试验和工厂验收试验大纲。

参与试验。

确认试验报告。

#### 6.3.6 运输和仓储

审批运输和仓储执行计划。

审批卖方提供的关于设备材料包装、发运和仓储要求的文件。

负责开箱检查。

签署开箱检查记录。

#### 6.3.7 培训

审批培训计划。

审批培训教材。

参加培训工作。

#### 6.3.8 安装指导

审查卖方提出的安装要求。

检查卖方安装指导的执行情况。

#### 6.3.9 设备调试

审核设备单机调试大纲。

协助设备单机调试。

协调与其他系统的接口调试。

#### 6.3.10 系统调试

编制供电系统调试计划。

主持供电系统调试。

协助解决供电系统调试过程中出现的技术问题。

协助系统内外部接口的问题解决。

组织相关设备的耐压试验和系统短路试验。

#### 6.3.11 144 小时连续运行测试

主持供电系统 144 小时连续运行测试。

协调组织设备供货商解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

督促设备供货商处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题。

#### 6.3.12 综合联调

制定综合联调计划。

制定综合联调实施方案。

负责综合联调。

#### 6.3.13 建设运营“三权移交”

买方建设部门负责向买方运营部门进行系统移交工作。

督促供货商提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

#### 6.3.14 试运行

制定试运行计划。

组织试运行。

#### 6.3.15 预验收

试运行合格后，买方签署预验收证书。

#### 6.3.16 系统移交

主持供应商向买方或买方指定的临管单位进行系统移交工作。

督促供应商提供本项目项下设备的竣工资料，包括所有竣工图、竣工资料、清单等。

督促承包商完成相关竣工文件和工程结算。

#### 6.3.17 初期运营

组织初期运营。

督促供货商解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题。

督促供货商解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

#### 6.3.18 竣工验收

主持工程验收。

审批竣工资料。

审批工程结算素材。

编制工程结算。

#### 6.3.19 质量保证期

检查质量保证工作。

质保期管理权从质保期开始日转移至运营公司，由运营公司负责质保期日常管理，依据运营公司发布的《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》，组织承包商开展质保期服务，完成遗留问题处理和缺陷整改工作。

### 6.4 与供电系统内其它标段的接口

#### 6.4.1 与变电所综合自动化标段接口

##### 6.4.1.1 接口

整流器数据采集装置通信接口端子排。

#### 6.4.1.2 整流器卖方责任

- (1) 开放并提供通信规约，配合变电所综合自动化供货商编制接口通信软件。
- (2) 提供各种事故、预告、测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。
- (3) 提供内部二次原理图。
- (4) 接口端子排图。
- (5) 提供数据采集装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。此装置送至变电所综合自动化系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。
- (6) 配合变电所综合自动化供货商进行现场接口试验。

#### 6.4.1.3 变电所综合自动化卖方责任

- (1) 接收整流器各种事故、预告、测量数据，并在变电所综合自动化变电所内和控制中心显示。
- (2) 编制试验计划及大纲，并负责实施。
- (3) 编制接口通信软件。
- (4) 根据整流器方提供的数据采集装置样机，负责完成变电所综合自动化工厂内软件接口试验。此装置送回整流器供货商指定地点的运输费用由变电所综合自动化系统供货商负责。

### 6.4.2 与整流变压器标段接口

#### 6.4.2.1 接口

- (1) 双方互提技术资料。
- (2) 整流变压器和整流器应作为一个整体进行系统设计和联调试验，使整流机组的参数达到要求，系统设计及联调试验由整流变压器卖方主持并承担相关费用，整流器卖方协助完成，联机试验过程中元器件损坏由各自的设备供货商负责。联调试验在整流变压器生产厂进行。

#### 6.4.2.2 整流器卖方责任

- (1) 提供整流器柜的技术数据。
- (2) 根据整流变压器厂提供的压舱电阻参数采购并负责压舱电阻的柜内安装。
- (3) 为了完成联机试验，负责整流器柜工厂至整流变压器工厂整流器柜的来回运输，派技术人员配合完成联机试验，整流器卖方在联机试验过程中发生的一切费用（包括设备运输、往返交通、市内交通及食宿等）自理。

#### 6.4.2.3 整流变压器卖方责任

- (1) 负责整流变压器及整流器柜技术参数匹配。
- (2) 提出整流机组的特性要求。
- (3) 主持在整流变压器工厂内对整流机组技术参数匹配、负载能力匹配的试验及特性调试。协助参加试验的整流器柜在整流变压器厂内的包装，并负责其在整流变压器厂内的装卸。
- (4) 提供整流机组调试方案，并负责实施。
- (5) 提供整流机组联合调试试验报告。

### 6.4.3 与 35kV GIS、DC1500V 开关柜标段接口

#### 6.4.3.1 接口

整流器柜内二次保护端子排的出线端子。

#### 6.4.3.2 整流器卖方责任

- (1) 提供整流器内部故障、预告开关量信号（接点），后门行程位置的硬接点信号等。

- (2)提供整流器柜内部二次原理图。
- (3)提供出口继电器的型号、容量等参数。
- (4)负责提供整流器柜与负极柜的柜体拼接方案。

#### 6.4.3. 335kV GIS、DC1500V 开关柜卖方责任

- (1)提供相应的开关量接口及接入端子（排）。
- (2)校核开关量接点的容量。
- (3)负责整流器故障、预告试验。

#### 6.4.4 与变电所设备安装标段接口

##### 6.4.4.1 接口

本项目项下设备的安装。

##### 6.4.4.2 整流器卖方责任

- (1)负责所供设备的安装指导、调试指导。
- (2)提供绝缘安装材料/附件及封堵材料。
- (3)解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- (4)负责设备运输至买方指定地点，负责设备开箱检查前的仓储及保管。

##### 6.4.4.3 变电所设备施工承包商责任

- (1)负责整流器开箱检查后的仓储管理。
- (2)负责整流器的搬运及安装。
- (1)负责设备的安装及电缆、电线连接。
- (2)负责设备在现场的调试。

#### 6.4.5 与供电智能运维系统接口

##### 6.4.5.1 接口

整流器数据采集装置通信接口端子排。

##### 6.4.5.2 整流器卖方责任

- (1)开放并提供通信规约，配合供电智能运维系统供货商编制接口通信软件。
- (2)提供各种事故、预告、测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。
- (3)提供内部二次原理图。
- (4)接口端子排图。

(5)提供数据采集装置样机，配合供电智能运维系统的工厂软件接口试验。此装置送至供电智能运维系统供货商指定地点的运输费用由卖方负责。

- (6)配合供电智能运维系统进行现场接口试验。

##### 6.4.5.3 变电所综合自动化卖方责任

- (1)接收整流器各种事故、预告、测量数据，并在供电智能运维系统的站级和中心级系统显示。
- (2)编制试验计划及大纲，并负责实施。
- (3)编制接口通信软件。

(4)根据整流器方提供的数据采集装置样机，负责完成供电智能运维系统化工厂内软件接口试验。此装置送回整流器供货商指定地点的运输费用由供电智能运维系统供货商负责。

## 6.5 现场服务

卖方同意买方因施工变更等原因而提出的关于交货时间、交货数量等的变更。

为了保证本项目项下设备在现场的安装、试验、调试及技术培训，卖方需派技术人员到现场进行技术服务。

卖方售后服务人员到达和离开现场的时间原则上按项目要求执行，出于工程的实际情况，如需要进行变更，也可根据工期的安排，由买方、买方代表、卖方共同协商决定。

卖方技术人员负责对买方现场人员进行本项目项下设备安装的工厂及现场培训、安装指导、调试指导等。

卖方技术服务人员需履行所规定的职责，否则买方有权提出增加或更换卖方技术服务人员，以及延长工作期限，直至符合规定的要求，引起的一切费用由卖方负责。

参加现场服务人员需身体健康，而且需是对本项目项下设备有相当经验的工程技术人员，人员履历需在来现场 3 个月前提交买方确认。

卖方安装服务和调试服务要求：卖方需根据设备安装和调试的难易程度，提出设备安装和设备调试指导计划，经买方代表审核后，报买方确认批准，并要保证设备安装和调试能顺利完成。

本项目项下设备受电时，卖方技术和指导、调试人员必须到现场。在产品投入使用后，卖方将派专人跟踪服务，密切注视产品的运行情况。

在设备安装、调试、运行过程中买方代表可根据买方需要要求卖方提供详细资料，并按工程进度通知、安排卖方派遣工程师及以上职称的技术专家到现场进行服务。

对买方提出的问题，卖方将于 2 小时内予以响应。若遇突发事件需派人员到现场进行紧急服务，符合买方要求的人员将根据实际地点的远近以最短的时间内（不超过 24 小时）到达现场。如果买方反映的是有关产品质量问题，卖方需严格履行其质量承诺，对问题进行处理。

若卖方所提供的备品备件不能满足质保期后三年的需要，卖方无偿补足。如买方另有所需，卖方在接到买方的书面需求后，即组织生产，在最短期间内交付，不超过 20 天；如买方对外采购，卖方提供有关卖方的详细情况并协助联系货源。

## 7 试验、检验及验收

### 7.1 基本要求

设备需通过型式试验、进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验，各类试验均需根据第一章所注明的标准、规定进行。若卖方采用其他的试验方法，需经买方确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，卖方必须提供完整的同类型设备的型式试验报告（投标时）和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

卖方在出厂试验、联机试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标和 IEC 标准，向买方代表提供试验大纲（标准、项目、方法），经买方代表审核后，报买方检查、批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按“用户需求书”和买方批准的试验大纲进行出厂试验、联机试验、工厂验收试验及现场试验。卖方不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少卖方对设备所负的责任。

试验时如果买方人员不能按时到场，在得到买方和买方代表的许可后，方可单独进行试验。

试验结果需经买方代表的审核后，报买方确认批准。

如果买方认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合“用户需求书”或试验大纲的要求，买方有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

买方人员提出的关系到设备试验的问题，卖方必须在 2 天内给予答复。

试验过程中，试验内容及标准按照国家最新标准执行。

## 7.2 试验

### 7.2.1 整流器试验

#### 7.2.1.1 型式试验

- 1) 外观检验
- 2) 辅助装置检查
- 3) 绝缘试验
- 4) 保护装置检查
- 5) 轻载和功能试验
- 6) 过电流试验
- 7) 温升试验
- 8) 功率损耗测定
- 9) 额定电流试验
- 10) 额定冲击耐受电压

#### 7.2.1.2 出厂试验

- 1) 外观检验
- 2) 绝缘试验
- 3) 轻载和功能试验
- 4) 辅助装置检查
- 5) 保护装置检查

#### 7.2.1.3 工厂验收试验

- 1) 绝缘试验
- 2) 轻载（功能）试验
- 3) 均流试验
- 4) 一般性检验
- 5) 辅助装置检验
- 6) 保护器件协调的检验

#### 7.2.1.4 现场试验

现场试验由施工承包商执行。卖方在施工监理的组织下，按照买方的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

试验验收报告由施工监理、卖方、施工承包商和集成管理服务商签字。

卖方有责任协助施工承包商解决试验中发生的技术问题。

试验项目的标准、允许误差按 GB/T3859.1-1993《半导体变流器基本要求的规定》和 IEC146 执行。

#### 7.2.2 二极管试验

##### 7.2.2.1 型式试验

- 10) 正向电压
- 11) 其他正向特性
- 12) 反向电流
- 13) 其他反向特性
- 14) 恢复电荷、反向恢复峰值电流
- 15) 热阻和瞬态热阻抗
- 16) 正向浪涌电流
- 17) 管壳不破裂峰值电流
- 18) 高温交流反向偏置试验
- 19) 热循环负载试验

##### 7.2.2.2 出厂试验

- 5) 正向浪涌电流
- 6) 正向电压
- 7) 反向电流
- 8) 反向重复峰值电压

##### 7.2.2.3 工厂验收试验

每批二极管需进行抽样试验，试验内容与型式试验相同，抽样二极管数量为 2 个，抽样试验后的二极管不能再用于本工程的设备中。

- 10) 正向浪涌电流
- 11) 正向特性
- 12) 反向特性
- 13) 反向重复峰值电压
- 14) 反向恢复电荷
- 15) 热阻及瞬态热阻抗
- 16) 热循环试验
- 17) 负荷试验
- 18) 机械试验

#### 7.2.3 整流变压器和整流器的联机试验（各型号整流机组均做一套，由整流变压器厂商负责，卖方协助完成）

- 1) 负载试验
- 2) 轻载（功能）试验
- 3) 低压电流试验
- 4) 功率损耗（效率）测定试验
- 5) 功率因数测定试验
- 6) 过电压试验
- 7) 固有电压调整值测量试验

## 8) 交流侧谐波电流及直流侧纹波电压测量试验

### 7.3 监造及检验

#### 7.3.1 工厂监造及检验

买方人员根据规定赴卖方工厂进行本项目项下设备的检验，卖方需予以配合，检查内容包括，但不限于此：

1) 原材料、器材的检验、抽检；

2) 制造过程的检验。

买方根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

1) 设备基本技术条件；

2) 合同中规定的技术要求和技术标准；

3) 设计联络中双方确认引用的技术标准；

4) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件；

5) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分；

6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

卖方提供的设备和主要部件均需提供检验记录、产品合格证和出厂试验报告。

#### 7.3.2 现场检验

现场检验为设备到工地的到货检查和开箱检查，检查内容包括但不限于：

1) 按照供货范围的设备数量，进行检查；

2) 设备外观；

3) 附件。

除非另行商定，开箱检验需在到达后的 1 个月内进行，具体日期由买方和卖方商议确定。

到货检查、开箱检验由买方或买方代表、卖方、施工监理、施工承包商共同参加，并由施工承包商记录，最后各方在到货检查报告、开箱报告上签字确认。

开箱检查时如果买方或买方代表不能按时到场，卖方须征得买方同意后方可进行检查，提供完整的检查记录，并承担相应的责任。

货物清点的工作由施工承包商负责。

若到货检查、开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或设备材料和包装外观损坏，卖方需在 24 小时内予以答复，并立即更换或补齐，以确保工程进度。

### 7.4 验收

工厂验收：按每批次供货数量的不小于 10% 进行出厂试验项目的抽检。

安装验收：当单机安装完毕后进行安装验收。

设备需通过由买方组织的系统空载试验、负荷试验及短路试验等现场试验。

供电系统设备联调成功并经 144 小时连续性试验通过后进入试运行期，试运行通过后，由集成管理服务商组织相关各方参加系统预验收工作，由买方发放预验收证书。

设备在经过 2 年质保期的运行后，经买方确认，买方、买方代表、卖方签字，买方向卖方发放最终验收证书。



## 8 设计联络

### 8.1 概述

卖方必须按照买方代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求，提前做好设计联络的准备工作。

卖方需保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性，并接受买方代表的督促、检查。

卖方需出席买方代表组织的设计联络会议，澄清接口标准、接口形式、通信规约等接口内容，明确接口双方的职责。

卖方需配合买方代表对各类接口的技术完善工作，参与由买方代表组织的技术研讨会。

根据买方代表的组织安排，卖方必须参加买方与其他各方进行的设计联络。

卖方需提供本合同项下设计联络用的会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备的设计过程中，根据设计进程的要求，买方可派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，买方派出人员有权向卖方提出质疑并召开会议讨论有关事项，卖方需澄清买方提出的问题。

卖方必须指定专门的人员接待买方人员和处理有关工作和生活问题。

卖方参加设计联络的技术人员必须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师，精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，买方与卖方双方均需充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，买方与卖方双方签署会议纪要，作为工程设计及产品制造的依据。

### 8.2 设计联络费用

安排在买方所在地设计联络费用由卖方承担，包括买方的市内交通费、食宿费和会议费用，参加设计联络的卖方人员的一切费用均由卖方自理。

安排在买方所在地以外的设计联络费用由卖方承担，包括买方的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

本系统设计联络会议的次数为二次。在实际运作过程中，二次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

### 8.3 设计联络详表

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	杭州	根据需要	设计交底，互提基础资料，样机方案审查；	1、双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。 2、卖方的工作 提供与土建有关的技术资料（设备外形图、底部安装图、运输图、荷重、安装图等）。 提交设备安装方案、运输方案供双方讨论。 提供样机的技术方案。

次数	地点	买方参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
				3、买方的工作 审查卖方提供的与土建有关的设备技术资料。 提供《图纸文件管理程序及编码统一规定》要求。 提供主接线。 提供建筑房屋平面图、剖面图、运输限界资料及部分接口资料等。 设备应用现场考察。
2	工厂	根据需要	图纸审查及确认； 技术讨论、接口澄清； 解决第一次设计联络遗留问题。	1、买方的工作 确认最终图纸技术文件。 审核试验大纲。 2、卖方的工作 提供设备接线原理图。 提供设备总装图（含平、断面图），图中详细示出全部重要尺寸、运输重量、吊高、总重、起吊位置、千斤顶位置、变压器运输尺寸等。 提供试验大纲、计算说明书等。 根据买方第一次设计联络提供的土建图纸，提供设备布置图。 3、双方讨论确定设备监造、出厂试验、联机试验、工厂验收试验及培训等事宜。

设计联络时间根据工程进度另行确定。

买方有权根据工程进度情况，调整上述设计联络的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的调整。

## 9 设备监造

1、在主要元器件及材料进厂检验、设备出厂试验和工厂验收中，买方将派出有关人员参加设备监造、检查和验收。

2、卖方负责参加监造人员的往返交通费、市内交通费、食宿费和会议费用。

设备监造的次数为三次，每次买方参加人数按实际需要确定。在实际运作过程中，三次设备监造后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设备监造的次数。所有设备监造的相关费用被认为包含在投标总价内。

## 10 培训

### 10.1 概述

卖方所有的技术培训的安排均需服从买方代表总的培训计划和内容的要求。

卖方在开始培训前 1 个月，必须向买方代表提交详细的培训计划，内容包括但不限于：

培训的课程，包括理论课/实践课；

培训的目标；

培训开始时间/结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

卖方有责任对买方的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目项下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解本项目项下设备的基本结构、性能，并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。

### 10.2 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均需采用中文。所有与培训相关的外文资料必须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均需遵循买方代表制定的《图纸文件管理程序及编码统一规定》的要求。

在培训实施 1 个月前，卖方需将培训材料提交给买方代表确认和买方审批。

所有培训用材料需易拷贝，音像制品需能拷贝复制。

卖方提供的电子文件要求如下：

文档文件需采用 Microsoft Office2003, Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

图形、电路图和机械图需采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

卖方需提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明卖方名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

### 10.3 培训教材的基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

图纸交底。

#### 10.4 培训设施

卖方需负责进行工厂和现场的培训，并负责提供工厂和现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

#### 10.5 培训时间、地点要求

工厂培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据买方代表的培训计划确定。

现场培训根据培训计划书的具体要求安排培训课时，具体培训时间根据工程进展情况及买方代表的培训计划确定。

#### 10.6 培训费用

培训费用包含在卖方的投标报总价中。买方在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由卖方负责，所有费用包含在投标总价里面。卖方人员在现场培训中的一切费用均由卖方自理。

因卖方的原因导致技术培训不能按期完成，买方有权要求卖方重新进行培训，所有费用需由卖方承担。未完成培训的，扣 1000 元/人天。

#### 10.7 培训效果与考核要求

买方受训人员经卖方培训结束后需具有以下技能：

1. 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。
2. 根据设备说明书，在卖方指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，卖方将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

#### 10.8 培训内容及计划

序号	培训内容	授课天数	授课人员	地点	受训人员要求
1	整流器的基本理论、安装、性能；制造工艺，工厂参观；整流器 24 脉波整流理论、基本结构、二次原理、维护保养；参观二极管生产过程等	根据需要	工程师及以上	工厂	设备维护人员，具有中专以上学历。
2	试验方法；试验室参观、试验过程了解	根据需要			

3	设备的维护及保养，答疑座谈、实践操作	根据需要			
4	现场安装、调试	根据需要	有经验的现场工程师及技师	现场	设备维护人员，具有中专以上学历。

买方有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，卖方在投标时必须承诺服从买方的安排。

工厂培训：计划选派约 12 人，进行周期约 5 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

现场培训：计划选派约 22 人，进行周期约 1 天的培训。具体的培训课程数量、参加人数、时间等由买方决定。

未完成培训的，扣 1000 元/人天。

## 11 质量体系及质量保证

11.1 卖方需严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定相应的项目质量控制标准，以及制定工程各个阶段的切实可行的质量控制措施。包括但不限于：设计、生产制造、出厂检验等阶段的质量控制。

11.2 卖方需保证主要部件的产地与投标文件相符，在任何时候，买方如发现产地不符合要求，卖方需无偿更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.3 质量保证期为两年。凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件，需继续有 1 年的质保期，并在最终验收中，按相关规定处理。

11.4 质量保证期过后，在设计使用年限内，凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题由卖方负责。

11.5 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件，在正常使用维护条件下，需保证寿命符合要求，对明显不符合寿命要求的零部件，卖方需无条件更换，买方保留进一步追究卖方责任的权利。

11.6 卖方需具有设备生产所需的一切必备条件（设备、人员、资质等），并在买方和买方代表的组织下，全面负责所供设备的生产及各项技术服务。

## 12 技术文件及图纸、手册

### 12.1 概述

在项目执行期间，卖方必须遵守买方批准并下发的各项管理制度和《图纸文件管理程序及编码统一规定》编制所有图纸、文件。

在项目执行期间，所有技术文件需首先经过买方代表的审核、签字后，由买方代表提交买方确认、批准。

在项目执行期间，卖方需按买方代表制定的图纸、手册和技术文件的交付要求，向买方提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件需经买方代表审核签字，并报买方审

批。

在项目执行期间，买方提供的初步方案的图纸、技术规格及设计文件，仅作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

在项目执行期间，卖方向买方提供的图纸、手册和技术文件需充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使买方能够实现对设备的操作、检查、维护、维修、试验和调整。

在项目执行期间，计算书需包括计算依据、计算条件及计算结果，需从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，需给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

在项目执行期间，卖方需对所提供的全部文件的正确性、真实性、完备性和有效性负完全责任。

在项目执行期间，卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还需对主要的图纸、文件提供中文版本。

在项目执行期间，为了使本项目项下设备与其它系统设备顺利接口，卖方需按买方代表的要求，编制接口文件并制定执行措施。

在项目执行期间，图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，卖方需及时向买方提供最新的更新部分。

在项目执行期间，当买方需要和要求有关设备的技术资料时，卖方必须及时提供。

## 12.2 图纸

卖方需提供全部本项目项下设备的设计图纸。

对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸需给出组装的尺寸及公差要求，能满足买方大修的要求。

对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书需能满足买方的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 整流器柜外形、结构及安装图。
- 2) 整流器柜交、直流侧引出端子图。
- 3) 整流器柜主电路接线图。
- 4) 整流器柜保护、控制、测量二次原理图。
- 5) 整流器柜二次端子排图。
- 6) 整流器柜软件逻辑图。
- 7) 包装图。
- 8) 铭牌图。
- 9) 运输图。

如果买方认为图纸不能满足安装、维修需要，有权向卖方要求增加必要的图纸。

## 12.3 手册

### 12.3.1 操作手册

操作手册需为设备操作人员的操作和检查提供指导。

卖方提交的操作手册需对设备的操作予以阐述。该说明手册需包括所供设备配置的一般介绍、其主要性能参数。并需包括足够的图解。

卖方提供的操作程序，包括对买方操作人员的详细指令和其职责。需包括规程指令，其讲述在启动、运行、停止、切换和关闭被操作设备时的例行过程、紧急过程和安全过程，以及观察到的定量及定性的结果。只要操作或调整须按一定顺序进行，则需一步一步陈述。必须定义操作人员所有正常和非正常操作所记录的数据和信息。

操作手册需包括如下内容：

设备概述，包括主要的功能说明；

操作说明；

注意事项；

故障查找、排除等。

### 12.3.2 安装手册

除非另有规定，卖方需提供项目项下设备之安装所需的各种安装手册。

安装手册需由所需之全部图纸和文件组成，并需定义：

- 1) 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
- 2) 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
- 3) 安全警告或注意事项；
- 4) 接地及其连接规程；
- 5) 通风说明；
- 6) 测试和校准方法；
- 7) 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
- 8) 正确安装设备所需要的其它规程；
- 9) 安装所需工具的功能及建议数量等。

### 12.3.3 维修手册

维修手册需为设备维修人员在维护、检查、运营、修理和调整方面提供指导。

手册需包括设备和系统的操作说明，以及预防维护和故障维修指令。并配置详细的逻辑图和流程图供故障查找分析和现场修理。

预防维护说明需包括所有设备定期维护适用的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明需作为预防维护说明的一个整体部分。

故障维修说明需包括故障定位到元件级或现场修理级的指导。这些指导需包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，需说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障指令。

故障维修说明还需包括有关所有项目的修理、调整(校正)、替换说明，包括电路图和机电图。需提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件，有关允许损耗、间隙、磨损极限和最大扭矩的资料均需提供。

手册需对设备各级检修的内容、要求、方法、程序、设备、工具、材料等方面做出详细的说明；对主要的磨损件、破损件和故障件的更换、调整和测试做出详细的说明。

对于需要使用便携式测试仪工作，还需包括其调整方面的内容。

需说明在某一段时间内，由于设备不运行，所必须采取的措施。

#### 12.3.4 变压器设备的技术手册

描述设备及主要部件的技术参数和技术性能。

### 12.4 技术文件

#### 12.4.1 卖方需提供技术文件

设备技术规格书；

设备及其主要部件的型式试验报告；

整流器出厂试验、联机试验、工厂验收试验报告；

主要部件的试验或检验报告；

非国标但经双方确认的标准；

设计计算说明书；

设备的业绩及运行记录；

与其他设备或专业的接口文件；

设备合格证、装箱单等；

设备及其主要部件和系统的最终说明书。

#### 12.4.2 设备及其主要部件的试验大纲

试验大纲需包括出厂试验、工厂验收试验、联机试验三类。

对项目要求的设备及其主要部件的试验，卖方需提供相应的试验大纲。

试验大纲的内容需包括试验条件、测试仪器、试验方法和试验程序。

卖方需提供温控装置的应用软件及使用说明书。

#### 12.4.3 技术文件及图纸、手册的审查和确认

卖方用于生产的图纸，需是经过买方确认的。买方确认后，在图纸加盖确认章，该章仅表明买方已同意卖方按图生产，但设备的技术性能和准确性由卖方负责。

如果图纸经过了确认，卖方未经买方认可，不按图生产，买方有权拒绝接收产品。

图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

技术文件和手册的审查和确认，由双方讨论决定。

#### 12.4.4 技术文件及图纸、手册的交付

图纸、手册和技术文件交付的数量如下：

序号	名称	交付时间	数量
1	图纸	设计联络时确定	变电所数量+3
2	各类设备技术规格书	设计联络时确定	变电所数量+3
3	操作手册	设计联络时确定	变电所数量+3
4	安装手册	设计联络时确定	变电所数量+3



5	维修手册	设计联络时确定	变电所数量+3
6	各类设备试验大纲	设计联络时确定	3
7	各类设备试验报告及检验报告	设计联络时确定	3
8	经双方确认的标准	设计联络时确定	3
9	所有最终文件的电子文件（U 盘）	设计联络时确定	3

1、技术文件及图纸、手册的交付份数暂按上述要求，如买方根据工程实际需要提出需增加上述部分或全部资料的份数、或补充其它设备相关资料时，卖方需及时免费提供并满足工程实际需要。

2、向运营单位移交技术文件及图纸时，卖方应按运营单位的技术资料管理要求填写资料移交表，并提交运营单位相关专业人员审核，待审核通过后，按规范要求的格式与份数组卷移交给运营，移交手续需在开通初期运营前完成办理，逾期未移交运营单位按照《建设合同质保期承包商运营考核管理办法》考核条款进行考核。

## 12.5 点位信息

卖方需参考下表格式提供与变电所综合自动化系统的点位信息，点位需结合各自产品提供，下表仅供参考，具体以卖方产品点位为准。

点名称	设备名称	接入设备	点位描述
FU111快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU111快熔熔断报警
FU112快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU112快熔熔断报警
FU113快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU113快熔熔断报警
FU121快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU121快熔熔断报警
FU122快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU122快熔熔断报警
FU123快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU123快熔熔断报警
FU131快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU131快熔熔断报警
FU132快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU132快熔熔断报警
FU133快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU133快熔熔断报警
FU141快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU141快熔熔断报警
FU142快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU142快熔熔断报警
FU143快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU143快熔熔断报警
FU151快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU151快熔熔断报警
FU152快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU152快熔熔断报警
FU153快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU153快熔熔断报警
FU161快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU161快熔熔断报警
FU162快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU162快熔熔断报警
FU163快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU163快熔熔断报警
FU211快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU211快熔熔断报警
FU212快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU212快熔熔断报警

FU213快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU213快熔熔断报警
FU221快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU221快熔熔断报警
FU222快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU222快熔熔断报警
FU223快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU223快熔熔断报警
FU231快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU231快熔熔断报警
FU232快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU232快熔熔断报警
FU233快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU233快熔熔断报警
FU241快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU241快熔熔断报警
FU242快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU242快熔熔断报警
FU243快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU243快熔熔断报警
FU251快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU251快熔熔断报警
FU252快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU252快熔熔断报警
FU253快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU253快熔熔断报警
FU261快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU261快熔熔断报警
FU262快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU262快熔熔断报警
FU263快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	FU263快熔熔断报警
桥臂熔断报警	整流器	控制信号屏	桥臂熔断报警
桥臂熔断跳闸	整流器	控制信号屏	桥臂熔断跳闸
散热器超温报警	整流器	控制信号屏	散热器超温报警
散热器超温跳闸	整流器	控制信号屏	散热器超温跳闸
开门报警	整流器	控制信号屏	开门报警
压敏快熔熔断报警	整流器	控制信号屏	压敏快熔熔断报警
铜排超温报警	整流器	控制信号屏	铜排超温报警
铜排超温跳闸	整流器	控制信号屏	铜排超温跳闸
整流器装置通讯中断	整流器	控制信号屏	整流器装置通讯中断
散热器温度	整流器	控制信号屏	

### 13 参考图纸

招标文件所附图纸（另册装订），用于介绍本工程供电系统设计方案，仅供卖方参考。技术参数以本用户需求书为准，卖方须在投标文件中提供详细设计方案图纸。卖方可根据产品本身结构特点进行优化设计。

### 14 结算要求

中标人在工程验收完成后 90 天内必须提供正确完整的结算资料给招标人，逾期则以招标人提出的结算金额为准。

## 第六章 图纸及其他资料（如有）

（内容由招标人提供）

852091

# 第七章 投标文件格式

## 目录

- 一、投标文件资格审查格式
- 二、投标文件技术标格式
- 三、投标文件资信标格式
- 四、投标文件商务标格式

852091

# 建设工程货物投标文件

招标编号：

项目名称：

投标文件内容：投标文件资格审查

投标人：（盖章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

## 目 录

- (1) 投标保证金；
- (2) 有效的企业法人营业执照复印件加盖公章；
- (3) 投标承诺书；
- (4) 业绩汇总表（资格条件业绩的汇总）（若有）；
- (5) 制造商资格声明（招标公告资格要求应提交的资料）。

852091

## (1) 投标保证金

. 提供购买保险或办理保函、担保等保证金相关费用，从投标人基本账户转出凭证。（保函、保险、担保形式缴存保证金的，购买保险、保函、担保的费用及转账资金应从基本账户支出，投标人须提供购买保险或办理保函、担保等保证金相关费用从投标人基本账户转出凭证及银行出具的相关基本账户证明，否则按未按照招标文件的要求提交投标保证金处理。）

2. 以银行保函或担保公司担保形式提交的投标保函须按本招标文件的格式要求提供。

852091

## 投标保函（参考格式）

致 \_\_\_\_\_ 招标人 \_\_\_\_\_：

鉴于：\_\_\_\_\_（以下简称“投标人”）根据贵方发出的编号为\_\_\_\_\_的招标文件拟向贵方投标承接\_\_\_\_\_项目。根据招标文件，投标人需向贵方提交投标保函。

根据投标人的申请，我行/方（下称“保证人”）在此向贵方（下称“受益人”）开立不可撤销，担保金额累计不超过\_\_\_\_\_（币种）\_\_\_\_\_元（大写）\_\_\_\_\_的投标保函（下称“本保函”）。

一、本保函为不可撤销、见索即付的独立保函。保证人承诺，在本保函有效期内收到受益人提交的书面付款通知次日起十个工作日内在担保金额内按照付款通知要求支付，书面付款通知即为付款要求之单据，无须提交其他证明文件。

付款通知应满足以下要求：

1. 经受益人有权签字人签字、加盖受益人公章；
2. 载明投标人存在下列投标保证金不予退还情形之一：

（1）投标截止后在投标有效期内撤销投标文件；

（2）中标后，在招标文件规定的时间内无正当理由不与受益人订立合同，或签订合同时向受益人提出附加条件；

（3）中标后不按照招标文件要求提交履约保证金或履约保函（保险）；

（4）存在招标文件规定的不予退还投标保证金的其他情形。

3. 载明要求支付的金额及付款方式；

4. 付款通知必须在本保函有效期内到达以下地址：\_\_\_\_\_。

二、本保函一经开立即生效，有效期自开立之日起至\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日止。

三、受益人将主合同项下债权转让第三人时需经保证人书面同意，否则保证人在本保函项下的担保责任自动解除。

四、未经保证人书面同意，本保函不得转让、质押。

五、本保函适用中华人民共和国法律，受中华人民共和国法律管辖。在本保函履行期间，如发生争议，各当事人首先应协商解决。协商不能解决的，任何一方可向保证人住所地有管辖权的



法院提起诉讼。

保证人：\_\_\_\_\_（签章）

开具日期：\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

852091

(2) 有效的企业法人营业执照复印件加盖公章

852091

### (3) 投标承诺书

## 投标承诺书

(招标人名称)\_\_\_\_\_:

本公司已详细阅读\_\_\_\_\_ (项目名称及招标编号)\_\_\_\_\_ 招标文件, 自觉遵守中华人民共和国、浙江省及当地有关招标投标的法律法规规定, 自觉维护建筑市场正常秩序, 现自愿就参加该项目投标有关事项郑重承诺如下:

1. 承诺投标文件无虚假、伪造的内容。若投标文件中存在虚假、伪造的内容, 同意作无效投标处理, 投标保证金并不予退还; 若中标之后被查实弄虚作假, 同意取消中标资格, 投标保证金、履约保证金并不予退还。

2. 承诺投标文件提供的“银行保函”或“保证保险”或“担保公司担保”或“浙江省投标保证金数字保函”符合下列条件:

(1) 投标保函 (保证保险) 中保证人承担责任的条件与招标文件的要求一致;

(2) 投标保函 (保证保险) 是不可撤销见索即付的保函 (保证保险);

(3) 若因投标人的投标保函 (保证保险) 中承担责任的内容条件及赔付方式与招标文件要求不完全一致导致担保人拒不承担担保责任的, 由投标人按招标文件规定的投标保证金金额向招标人履行赔付责任。

3. 承诺无串通投标行为, 若存在与其他投标人的投标文件存在投标文件两处及以上错误一致、内容多处雷同等《杭州市工程建设项目招标投标管理暂行办法》的“二、招标、投标中第 (十六) 条情形之一”的情况, 同意作无效投标处理, 并接受有关行政监督部门的调查和处罚。

4. 承诺无恶意报价行为, 若被认定存在严重哄抬标价或影响合同履行的异常低价竞标行为, 同意作无效投标处理, 并接受有关行政监督部门的调查和处罚。

5. 承诺按照投标文件派驻管理人员及投入机械设备, 若存在不到位的情况, 同意接受合同约定的处罚。若严重影响合同履约的, 同意接受招标人解除合同的要求。

6. 承诺我单位没有被人民法院列入限制失信被执行人名单和至投标截止时间三年内没有行贿犯罪记录。

7. 承诺未被有关行政主管部门列入严重失信黑名单或限制参加投标。

8. 以上承诺如有虚假, 愿意接受投标保证金不予退还的处罚。给招标人造成损失的, 愿意依

法承担赔偿责任。如已中标，同意招标人取消我单位中标资格的处理。

法定代表人（签字或盖章）：

投标人（单位盖章）：

年 月 日

852091

(4) 业绩汇总表（资格条件业绩的汇总）（若有）

序号	类似项目业绩表述	项目名称	建设单位（项目业主）	与评审有关的时间、规模、技术指标及其他要求	提交证明材料内容	在投标文件的位置
1	例如：合同金额元的业绩	例如：XX项目等	例如：XX公司或指挥部等	例如：X年X月X日完成等	例如：合同或中标通知书等	例如：投标文件第X页
2	.....					

备注：不填写此表或未附有效证明材料附件的业绩无效。

(5) 制造商资格声明 (招标公告资格要求应提交的资料)

(投标文件中以复制件形式提供)

1. 名称及概况:

(1) 制造商名称: \_\_\_\_\_

(2) 总部地址: \_\_\_\_\_

电传/传真/电话号码: \_\_\_\_\_

(3) 成立和/或注册日期: \_\_\_\_\_

(4) 实收资本: \_\_\_\_\_

(5) 近期资产负债表 (到\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日止)

1) 固定资产: \_\_\_\_\_

2) 流动资产: \_\_\_\_\_

3) 长期负债: \_\_\_\_\_

4) 流动负债: \_\_\_\_\_

5) 净值: \_\_\_\_\_

(6) 主要负责人姓名: (可选填) \_\_\_\_\_

(7) 制造商在中国的代表的姓名和地址: (如有的话)  
\_\_\_\_\_

2. (1) 关于制造投标货物的设施及其它情况:

工厂名称地址	生产的项目	年生产能力	职工人数
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

a) 本制造商不生产, 而需从其它制造商购买的主要零部件:

制造商名称和地址	主要零部件名称
_____	_____
_____	_____

3. 本制造商生产投标货物的经验 (包括年限、项目业主、额定能力、商业运营的起始日期)

等)：

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. 近3年该货物主要销售给国内、外主要客户的名称地址：

(1) 出口销售

(名称和地址) \_\_\_\_\_ (销售项目) \_\_\_\_\_

(2) 国内销售

(名称和地址) \_\_\_\_\_ (销售项目) \_\_\_\_\_

5. 近三年的年营业额

年份	国内	出口	总额
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

6. 易损件供应商的名称和地址：

部件名称	供应商
_____	_____
_____	_____

7. 有关开户银行的名称和地址：\_\_\_\_\_

8. 制造商所属的集团公司（如有的话）：\_\_\_\_\_

9. 其他情况：\_\_\_\_\_

兹证明上述声明是真实、正确的，并提供了全部能提供的资料和数据，我们同意遵照贵方要求出示有关证明文件。

制造商名称（公章）\_\_\_\_\_

签字人姓名和职务\_\_\_\_\_

签字人签字\_\_\_\_\_

签字日期\_\_\_\_\_

传真\_\_\_\_\_

电话\_\_\_\_\_

852091



# 建设工程货物投标文件

招标编号：

项目名称：

投标文件内容：投标文件技术标

投标人：（盖章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

## 目 录

- (1) 技术偏离表；
- (2) 第七章“投标文件格式”技术标要求的内容；
- (3) 其他投标资料：投标人认为需要的其他资料。

852091

### (1) 技术偏离表

序号	招标文件 条目号	技术条款要求	响应情况	偏离说明
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

注：

1. 偏离是指应答的条件低于招标文件要求，如果投标文件的应答与招标文件的要求虽然有所不同，但是其应答的条件高于招标文件要求，则该项目不作扣分处理。
2. 投标人应完整填写偏离表。如不填写或未提供技术偏离表，招标人有权视为完全响应招标文件的有关要求。如果未完整填写技术偏离表的各项内容则视作投标人已经对招标文件相关要求和内容完全理解并同意，其投标报价为在此基础上的完全价格。
3. 在买方与中标人签订合同期间，中标人未在投标文件“技术偏离表”中列出偏离说明，即使其在投标文件的其他部分说明与招标文件要求有所不同或回避不答，甚至在评标时对该项目已作了偏离扣分处理，亦均视为完全符合招标文件中所要求的最佳值并写入合同。若中标人在定标后及合同签订前，以上述事项为借口而不履行合同签订手续及执行合同，则视作放弃中标资格，招标人有权不予退还其投标保证金及银行同期存款利息。

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期：

## (2) 技术标要求的内容

技术部分投标主要内容摘录表

序号	项 目		对应页码
1			
2			
3			
4			
5			

注：

1. 此表对应技术分评分细则填写，须装订在技术册文件目录之后，正文之前。

投标人必须将投标文件中能够反映此表所列内容的详细信息所在页码填写完整。如因投标人所填页码有误或填写的页码不完全，从而影响了评标委员会对其投标文件的判定，后果由投标人承担。

## 技术建议书

投标人应根据以往项目经验，对照《用户需求书》的要求，结合本次投标产品特性及本项目实际需要，编写详细技术建议书。

技术方案应包含但不限于如下内容：

- 1、货物说明一览表；
- 2、货物主要技术指标和性能的详细描述；
- 3、货物的相关检测、检验、测试报告；
- 4、货物主要生产工艺流程；
- 5、所供产品的试验检验设备及试验调试方法；
- 6、项目实施进度控制计划；
- 7、相关服务实施方案；
- 8、设备运行维护成本分析；
- 9、备品备件的详细配置说明；
- 10、专用工具、仪器仪表的详细配置说明
- 11、技术文件清单
- 12、技术支持及售后服务方案；
- 13、人员培训计划。

项目部主要成员履历表

序号	姓名	性别	年龄	学历	专业	工程经验及在工程中所担任过的职务	现任职务	拟在本项目担任的职务	所属公司

此表后需附项目部主要成员相关证明文件。

## 产品的技术服务和售后服务的内容和措施

售后服务体系情况	售后服务人数：	人
	职称：	
	固定场所地址：	
售后服务内容	<div>1.</div> <div>2.</div> <div>3.</div>	
可提供优惠条件	<div>1.</div> <div>2.</div> <div>3.</div>	
设备保修及保养承诺	<div>1.</div> <div>2.</div> <div>3.</div>	
人员培训承诺	<div>1.</div> <div>2.</div> <div>3.</div>	
其它服务承诺	<div>1.</div> <div>2.</div> <div>3.</div>	

## 售后服务承诺书

致：杭州市地铁集团有限责任公司

我方承诺：

- 1、以最优惠的价格向买方提供性能优越且技术兼容的备品备件；在备件停产的情况下，预先 10 个月将要停止生产的计划通知招标人。
- 2、保证以最优惠的价格和最优质的服务向买方提供社会化维护保养服务。

特此承诺！

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期：



### (3) 其他投标资料

(投标人认为需要的其他资料)

852091

# 建设工程货物投标文件

招标编号：

项目名称：

投标文件内容：投标文件资信标

投标人：（盖章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

## 目 录

- (1) 资信详细情况汇总表；
- (2) 投标人声明；
- (3) 业绩（评分业绩）汇总表（若有）；
- (4) /（评标办法资信打分要求应提交的资料）
- (5) 其他投标资料：投标人认为需要的其他资料。

852091

(1) 资信详细情况汇总表

序号	资信评审内容	提供证明或说明的材料	材料位置	备注
1			在 页提供	
2			在 页提供	
3			在 页提供	
4			在 页提供	
5			在 页提供	
6			在 页提供	
7			在 页提供	
8			在 页提供	
9			在 页提供	
10			在 页提供	
...			在 页提供	

## (2) 投标人声明

本公司在本投标文件中所提供的资信业绩材料均为真实有效，可随时提供材料原件，接受招标投标监督管理机构的核查，如有弄虚作假，愿按有关法律法规接受处罚。

特此声明。

投标单位：（盖章）

法定代表人或授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

852091

### (3) 业绩（评分业绩）汇总表（若有）

序号	该业绩证明对象	项目名称	建设单位（项目业主）	与评审有关的时间、规模、技术指标及其他要求	提交证明材料内容	在投标文件的位置
1	例如：企业名称或项目负责人或技术负责人名字等	例如：XX工程等	例如：XX公司或指挥部等	例如：X年X月X日完成，等	例如：合同或中标通知书等	例如：投标文件第X页
2	.....					

备注：

- 1、不填写此表或未附有效证明材料附件的业绩无效；
- 2、表中一个序号只能填报一个业绩，投标人需按照序号从小到大开始逐一填写；
- 3、本项目投标人最多可填报的业绩个数详见评标办法资信标的要求，填报业绩的数量超过招标人要求的，超过的业绩不再评审。如招标人要求投标人填报3个业绩，若某投标人按序号填报了3个以上的类似业绩，评标时专家仅评审序号为1到3的的业绩即可，不论后续业绩是否有效，专家均不再给予评审。

(4) 评标办法资信打分要求应提交的资料

(无)

852091

## （5）其他投标资料

（投标人认为需要的其他资料）

852091



# 建设工程货物投标文件

招标编号：

项目名称：

投标文件内容：投标文件商务标

投标人：（盖章）

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

## 目录

- (1) 法定代表人资格证明书；
- (2) 授权委托书（投标文件委托代理人签字的提供）；
- (3) 投标函；
- (4) 报价明细表；
- (5) 优惠条件（如有）；
- (6) 商务偏离表；
- (7) 第七章“投标文件格式”商务标要求的内容；
- (8) 其他投标资料：投标人认为需要的其他资料。

## (1) 法定代表人资格证明书

单位名称：\_\_\_\_\_

地 址：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_性别：\_\_\_\_\_年龄：\_\_\_\_\_职务：\_\_\_\_\_系\_\_\_\_\_的法定代表人。

附

法定代表人身份证正面复印件粘贴处

法定代表人身份证背面复印件粘贴处

特此证明。

投标人：\_\_\_\_\_（单位盖章）

日 期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

## (2) 授权委托书

本授权委托书声明：我\_\_\_\_\_（姓名）系\_\_\_\_\_（投标单位名称）的法定代表人，现授权委托\_\_\_\_\_（姓名）在\_\_\_\_年\_\_月\_\_日至\_\_\_\_年\_\_月\_\_日（代理时限）为我公司的代理人，以本公司的名义参加\_\_\_\_\_（项目名称）的投标活动。代理人在代理时间内参加投标、开标、询标过程中所签署的一切文件和处理与之相关的一切事务，本人均予以承认。

代理人无权转委托。特此委托。

附

852091  
代理人身份证正面复印件粘贴处

代理人身份证背面复印件粘贴处

投标人（单位盖章）：\_\_\_\_\_

法定代表人（签字或盖章）：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_年\_\_月\_\_日

### (3) 投 标 函

#### 项目投标函

\_\_\_\_\_(招标人):

我方已全面阅读和研究了\_\_\_\_\_项目的招标文件和招标补充文件,并经过对施工现场的踏勘,澄清疑问,已充分理解并掌握了本项目招标的全部有关情况。同意接受招标文件的全部内容和条件,并按此确定本项目投标的要约内容,以本投标函向你方发包全部内容进行投标。最终报价为人民币(大写)\_\_\_\_\_元,品牌\_\_\_\_\_,产地\_\_\_\_\_,交货期\_\_\_\_\_(日历天/月),质量标准\_\_\_\_\_。

我方将严格按照有关建设工程招标投标法规及招标文件的规定参加投标,并理解贵方不一定接受最低标价的投标,对定标结果也没有解释义务。如由我方中标,在接到你方发出的中标通知书起\_\_\_\_\_天内递交委托合同价\_\_\_\_\_%的履约保证金,并按中标通知书、招标文件和本投标函的约定与你方签订委托合同,履行规定的一切责任和义务。

我们同意从投标之日起在\_\_\_\_\_天的有效期内恪守本招标文件,在此期限期满之前的任何时间,本投标函全部条款内容对我方具有约束力。

在合同协议书正式签署生效之前,本投标函连同你方的中标通知书将构成我们双方之间共同遵守的文件,对双方具有约束力。

投标单位:\_\_\_\_\_ (盖章)

法定代表人或委托代理人:\_\_\_\_\_ (签字或盖章)

联系人:\_\_\_\_\_

联系地址:\_\_\_\_\_

电话:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_月 \_\_\_\_\_日

## (4) 报价明细表

### 1 总则

- 1.1 一旦投标人对本投标报价表作出报价并为招标人所接纳后，本投标报价表就成为一份具有约束力的合同文件的一部分，用来作为合同付款的依据。
- 1.2 报价应包含本项目所有税项。如买方根据法规和国家有关规定获减免税或退税，利益完全归买方。
- 1.3 投标人应仔细阅读所有招标文件，填报自己理解并认为正确的报价。除合同规定的调整外，投标人对实际工作及工作量的差异的索赔将不获考虑。
- 1.4 本投标报价表中所有金额和单价以人民币结算。
- 1.5 本投标报价表中的金额应包括在项目整个实施过程中，根据合同所需要的所有成本和费用。
- 1.6 本总则上列各条中提及的“**投标人**”在**合同执行过程中**应作为“**卖方**”解释。

### 2 投标报价表包含以下各表

- (1) 投标报价汇总表
- (2) 设备分项报价表
- (3) 专用工具分项报价表
- (4) 备品备件分项报价表
- (5) 设备分项报价明细表-系统设备最小可拆卸单元价格清单

#### 4.1 投标报价汇总表

招标项目：

招标编号：

[货币单位：人民币/元]

序号	线路	内 容	投 标 报 价 (单位：人民币/元)	备 注
1	18 号线一期	设备费（表 4.2）		
2		备品备件（表 4.3）		
3		专用工具（表 4.4）		
4		合价		
5	3 号线二期	设备费（表 4.2）		
6		备品备件（表 4.3）		
7		专用工具（表 4.4）		
8		合价		
9	9 号线二期	设备费（表 4.2）		
10		备品备件（表 4.3）		
11		专用工具（表 4.4）		
12		合价		
13	投标总价	含税投标总价	小写： 大写：	增值税税率为：13%
		税前投标总价	小写： 大写：	

注：

- 1、 投标总价中已包含投标人完成本招标项目的一切费用包括税费。
- 2、 此表为表 4.2、表 4.3、表 4.4 的汇总表。

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期：

4.2 设备分项报价表

18 号线一期

序 号	货物名称	规格 型号	品牌/制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价 (元)	备 注
1									
2									
...									
投标报价									

3 号线二期

序 号	货物名称	规格 型号	品牌/制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价 (元)	备 注
1									
2									
...									
投标报价									

9 号线二期

序 号	货物名称	规格 型号	品牌/制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价 (元)	备 注
1									
2									
...									



投标报价		
------	--	--

注：

- 1、按“投标人须知前附表”第 3.2.5 款要求报价，规格型号、品牌/制造商、产地由投标人自行填写完整。
- 2、投标人应给出设备详细的价格细目，详见表 4.5。
- 3、综合单价包括但不限于技术资料、运输、仓储、卸货、保险、税收费用（含进口环节的所有税费）及相关服务等招标文件规定的全部相关费用。

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期：

## 4.3 备品备件分项报价表

### 18 号线一期部分

序号	货物名称	规格型号	品牌/制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价(元)	备 注
一、招标文件提供备品备件清单部分									
(一) 非晶合金配电变压器									
1	配电变压器插拔式带电显示器(含传感器)				个				
2	配电变压器电磁锁				个				
3	配电变压器温控装置(含传感器)				个				
4	分接开关调节螺栓				个				
5	分接开关调节板				个				
6	温湿度控制器(含传感器及附件)				个				
7	门位置行程开关				个				
8	照明设备附件				套				
9	内窥镜				套				
(二) 整流变压器									
1	整流变压器温控装置(含传感器)				套				
2	整流变压器插拔式带电显示器(含传感器)				套				
3	整流变压器电磁锁				个				
4	分接开关调节螺栓				个				
5	分接开关调节板				个				

6	智能监测单元(若有)				个				
7	门位置行程开关				个				
8	温控箱专用测试插头				个				
<b>(三) 整流器</b>									
1	整流器二极管				套				
2	整流器快速熔断器				套				
3	整流器块状散热器				套				
4	整流器换相电容器				套				
5	整流器快熔温度保护器				套				
6	整流器压敏电阻器				套				
7	整流器温度继电器				个				
8	整流器短路保护板				个				
9	整流器压舱电阻				个				
10	整流器门位置行程开关				个				
11	整流器保护装置(含附件及软件)				个				
12	中间继电器				个				
13	整流器微动开关				个				
14	整流器电源模块				个				
15	整流器直流电压表				个				
16	整流器指示灯				个				

17	整流器交流电压表				个				
18	整流器直流电流表				个				
19	整流器显示器				个				
20	整流器转换开关				个				
21	钥匙				个				
二、投标人根据设备特点补充备品备件清单									
1									
2									
3									
...									
投标报价									

### 3 号线二期部分

序号	货物名称	规格型号	品牌/制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价(元)	备 注
<b>一、招标文件提供备品备件清单部分</b>									
<b>(一) 非晶合金配电变压器</b>									
1	配电变压器插拔式带电显示器(含传感器)				个				
2	配电变压器电磁锁				个				
3	配电变压器温控装置(含传感器)				个				
4	分接开关调节螺栓				个				
5	分接开关调节板				个				
6	温湿度控制器(含传感器及附件)				个				
7	门位置行程开关				个				
8	照明设备附件				套				
9	内窥镜				套				
<b>(二) 整流变压器</b>									
1	整流变压器温控装置(含传感器)				套				
2	整流变压器插拔式带电显示器(含传感器)				套				
3	整流变压器电磁锁				个				
4	分接开关调节螺栓				个				
5	分接开关调节板				个				
6	智能监测单元(若有)				个				

7	门位置行程开关				个				
8	温控箱专用测试插头				个				
<b>(三) 整流器</b>									
1	整流器二极管				套				
2	整流器快速熔断器				套				
3	整流器块状散热器				套				
4	整流器换相电容器				套				
5	整流器快熔温度保护器				套				
6	整流器压敏电阻器				套				
7	整流器温度继电器				个				
8	整流器短路保护板				个				
9	整流器压舱电阻				个				
10	整流器门位置行程开关				个				
11	整流器保护装置(含附件及软件)				个				
12	中间继电器				个				
13	整流器微动开关				个				
14	整流器电源模块				个				
15	整流器直流电压表				个				
16	整流器指示灯				个				
17	整流器交流电压表				个				

18	整流器直流电压表				个				
19	整流器显示器				个				
20	整流器转换开关				个				
21	钥匙				个				
二、投标人根据设备特点补充备品备件清单									
1									
2									
3									
...									
投标报价									

9 号线二期部分

序号	货物名称	规格型号	品牌/制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价(元)	备 注
<b>一、招标文件提供备品备件清单部分</b>									
<b>(一) 非晶合金配电变压器</b>									
1	配电变压器插拔式带电显示器(含传感器)				个				
2	配电变压器电磁锁				个				
3	配电变压器温控装置(含传感器)				个				
4	分接开关调节螺栓				个				
5	分接开关调节板				个				
6	温湿度控制器(含传感器及附件)				个				
7	门位置行程开关				个				
8	照明设备附件				套				
9	内窥镜				套				
<b>(二) 整流变压器</b>									
1	整流变压器温控装置(含传感器)				套				
2	整流变压器插拔式带电显示器(含传感器)				套				
3	整流变压器电磁锁				个				
4	分接开关调节螺栓				个				
5	分接开关调节板				个				
6	智能监测单元(若有)				个				



7	门位置行程开关				个				
8	温控箱专用测试插头				个				
<b>(三) 整流器</b>									
1	整流器二极管				套				
2	整流器快速熔断器				套				
3	整流器块状散热器				套				
4	整流器换相电容器				套				
5	整流器快熔温度保护器				套				
6	整流器压敏电阻器				套				
7	整流器温度继电器				个				
8	整流器短路保护板				个				
9	整流器压舱电阻				个				
10	整流器门位置行程开关				个				
11	整流器保护装置(含附件及软件)				个				
12	中间继电器				个				
13	整流器微动开关				个				
14	整流器电源模块				个				
15	整流器直流电压表				个				
16	整流器指示灯				个				
17	整流器交流电压表				个				

18	整流器直流电流表				个				
19	整流器显示器				个				
20	整流器转换开关				个				
21	钥匙				个				
<b>二、投标人根据设备特点补充备品备件清单</b>									
1									
2									
3									
...									
<b>投标报价</b>									

注：1、按“投标人须知前附表”第 3.2.5 款要求填报单价、数量、合价，规格型号、品牌/制造商、产地由投标人自行填写完整。

2、质量保证期外的备品备件总价应不低于对应供货范围内的设备总价的 3%，具体要求详见用户需求书。

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期：

## 4.4 专用工具分项报价表

18 号线一期

序号	货物名称	规格型号	品牌/ 制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价(元)	备 注
一、招标文件提供专用工具清单部分									
(一) 非晶合金配电变压器									
1	数显力矩扳手 (适用于变压器 端子安装)				套				
(二) 整流变压器									
1	数显力矩扳手 (适用于变压器 端子安装)				套				
(三) 整流器 (投标人提供维修专用工具详细清单, 并单独报价, 维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上, 选择需求数量, 投标人根据需求数量供货。)									
1									
2									
...									
二、投标人根据设备特点补充专用工具清单部分									
1									
2									
...									
投标报价									

### 3 号线二期

序号	货物名称	规格型号	品牌/ 制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价(元)	备 注
<b>一、招标文件提供专用工具清单部分</b>									
(一) 非晶合金配电变压器 (投标人提供维修专用工具详细清单, 并单独报价, 维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上, 选择需求数量, 投标人根据需求数量供货。)									
1									
2									
...									
(二) 整流变压器 (投标人提供维修专用工具详细清单, 并单独报价, 维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上, 选择需求数量, 投标人根据需求数量供货。)									
1									
2									
...									
(三) 整流器 (投标人提供维修专用工具详细清单, 并单独报价, 维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上, 选择需求数量, 投标人根据需求数量供货。)									
1									
2									
...									
<b>二、投标人根据设备特点补充专用工具清单部分</b>									
1									
2									
...									
投标报价									

## 9 号线二期

序号	货物名称	规格型号	品牌/制造商	产地	单位	数量	综合单价(元)	合价(元)	备 注
<b>一、招标文件提供专用工具清单部分</b>									
<b>(一) 非晶合金配电变压器</b>									
1	数显力矩扳手 (适用于变压器 端子安装)				套				
<b>(二) 整流变压器 (投标人提供维修专用工具详细清单, 并单独报价, 维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上, 选择需求数量, 投标人根据需求数量供货。)</b>									
1									
2									
...									
<b>(三) 整流器 (投标人提供维修专用工具详细清单, 并单独报价, 维修专用工具的报价含在合同总价中。用户在详细清单基础上, 选择需求数量, 投标人根据需求数量供货。)</b>									
1									
2									
...									
<b>二、投标人根据设备特点补充专用工具清单部分</b>									
1									
2									
...									
<b>投标报价</b>									

注: 1、按“投标人须知前附表”第 3.2.5 款要求填报价, 规格型号、品牌/制造商、产地由投标人自行填写完整。

投标人 (盖章):

法定代表人或其委托代理人: (签字或盖章)

日期:

852091

#### 4.5、设备分项报价明细表-系统设备最小可拆卸单元价格清单

[货币单位：人民币元]

货物名称	元器件及材料名称	规格型号	制造商	数量	单价	合价
	小计					
	小计					

注：1、此表乃所有设备的分项报价明细表，细化至最小可拆卸单元。2、所报内容详见用户需求书相关条款的要求；其中：设备服务费不单独列项，包含在设备费中，但服务内容包含设计联络、工厂监造及试验、检验和验收、安装指导、培训、质保期服务等。

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期：

附件 1

## 增购承诺函

致：杭州市地铁集团有限责任公司

我方承诺，在贵司授予我方合同后的 24 个月内有权按以下原则增购本采购项目中的货物。

- 1、承诺增购货物的单价与本项目对应的合同单价相同；
- 2、服务费用不单独另外计取；
- 3、除以上 1、2 条外，对于本采购项目的合同条款、技术要求不做任何改变。

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期：



附件 2

## 中国交通运输协会 城市轨道交通专业委员会文件

(2005) 15 号

签发人：焦桐善

---

各地铁公司、地铁建设指挥部及相关业主单位：

根据国家发改委下发的有关文件，中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会编制了《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》(附后)，现下发给你们，请参照执行。

中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会  
二〇〇五年十月三十日

# 城市轨道交通建设项目

## 机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明

本“机电设备、配套总成和零部件分类清单”是国家发改委下发的有关文件的附件之一，也是申报免税清单的重要依据。现将具体填写方法说明如下：

一、“分类清单”由各级承包商分别填写，业主单位组织并负责汇总填报、计算各系统及综合国产化率。业主于承包商直接签订供货合同的称为“一级合同”，承包商于分包商签订供货合同的称为“二级合同”，分包商于其他供货商签订供货合同的称为“三级合同”，以此类推。填写时要以签订的采购合同为依据。

二、产品不论以何种货币支付，均应以制造企业来判定。制造企业的产品，应以其经过机械加工或电加工等实质性加工为原则，按“分类清单”内容逐级分解。

三、“分类清单”中要列出必须采购的备品备件的数量、单价以及总价。

四、信号系统各子系统中，设备涵盖包括基于轨道电路和基于通信的不同方式和不同供货商的各种设备。填写“分类清单”时，应对照各子系统及设备名称，按相近内容进行填报，并在该项目名称下，按填报系统设备的详细组成细化填写。信号系统的核算时，还需将软件、设计、调试等费用一并列入。

五、为保证“分类清单”的适应性，表中各子系统后均留有空白项目表格，填写时，可以根据所填报系统实际构成情况，适当增加或减少填写内容，但不能漏项。

六、各项目栏中，均以人民币计，其外币的折算均已合同签订当日的汇率折算。

七、本“分类清单”的填写由中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会负责解释。

机电设备、配套总成和零部件分类清单

序号	设备名称	技术规格	单位	台(套)数	单价(美元)	单价(人民币)	用汇额(万美元)	折合人民币(万元)	原产地	制造企业	备注
1											
2											
3											
4											
国产化率:											

## (5) 优惠条件

(投标人自拟)

852091

### (6) 商务偏离表

## 商务偏离表

[illegible]

注:

a) 偏离是指应答的条件低于招标文件要求，如果投标文件的应答与招标文件的要求虽然有所不同，但是其应答的条件高于招标文件要求，则该项目不作扣分处理。

b) 投标人须完整填写偏离表。如不填写或未提供商务偏离表, 招标人有权视为完全响应招标文件的有关要求。如果未完整填写偏离表的各项内容则视作投标人已经对招标文件相关要求和内容完全理解并同意, 其投标报价为在此基础上的完全价格。

c) 在买方与中标人签订合同期间，中标人未在投标文件“商务偏离表”中列出偏离说明，即使其在投标文件的其他部分说明与招标文件要求有所不同或回避不答，甚至在评标时对该项目已作了偏离扣分处理，亦均视为完全符合招标文件中所要求的最佳值并写入合同。若中标人在定标后及合同签订前，以上述事项为借口而不履行合同签订手续及执行合同，则视作放弃中标资格，招标人及业主有权不予退还其投标保证金及银行同期存款利息。

投标人（盖章）：

法定代表人或其委托代理人：（签字或盖章）

日期:

## (7) 商务标要求的内容

### 投标人基本情况表

企业名称				主管部门	
经济类型				法定代表人	
开户行				开户账号	
单位简历					
单位优势 及 特 长					
单 位 概 况	职工总人数		人	工程技术人员	
	生产工人		人	销售人员	
	固定 资产	万元	资金 性质	生产性	万元
				非生产性	万元
	流动 资金	万元	资金 来源	自有资金	万元
				银行贷款	万元
经营 范围					
经 济 指 标	年份	营业额（万元）			
	2021 年				
	2022 年				
	2023 年				

## （8）其他投标资料

（投标人认为需要的其他资料）

852091