

采购需求

说明：

1. 为落实政府采购政策需满足的要求

(1) 本招标文件所称中小企业必须符合《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定。

(2) 根据《财政部 发展改革委 生态环境部 市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》（财库〔2019〕9号）和《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》（财库〔2019〕19号）的规定，采购需求中的产品属于节能产品政府采购品目清单内标注“★”的（详见本章后附的节能产品政府采购品目清单），投标人的投标货物必须使用政府强制采购的节能产品，投标人必须在投标文件（商务及技术文件）中提供所投标产品的节能产品认证证书复印件（加盖投标人电子签章），**否则按无效投标处理**。如本项目包含的货物属于品目清单内非标注“★”的产品时，应优先采购，具体详见“第四章 评标方法及评标标准”。

(3) 本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产。

(4) 根据《关于调整网络安全专用产品安全管理有关事项的公告》（2023年第1号）规定，本项目采购需求中的产品如果包括《网络关键设备和网络安全专用产品目录》的网络安全专用产品，**供应商在投标文件中应主动列明供货范围内属于网络安全专用产品的投标产品**，并在投标文件（商务及技术文件）中提供由中国网信网（<http://www.cac.gov.cn/index.htm>）最新发布的《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》截图证明材料，**不在《网络关键设备和网络安全专用产品安全认证和安全检测结果》中或不在有效期内或未提供有效的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》的，按无效投标处理**。如属于《网络关键设备和网络安全专用产品目录》中“二、网络安全专用产品”内“产品类别”所描述的产品，但不属于所列“产品描述”情形的，**应提供相应的说明及证明材料**。

2. “实质性要求”是指招标文件中已经指明不满足则投标无效的条款，或者不能负偏离的条款，或者采购需求中带“▲”的条款。

3. 采购需求中出现的品牌、型号或者生产厂家仅起参考作用，不属于指定品牌、型号或

者生产厂家的情形。投标人可参照或者选用其他相当的品牌、型号或者生产厂家替代，但选用的投标产品参数性能必须满足实质性要求。

4. 投标人应根据自身实际情况如实响应招标文件，对招标文件提出的要求和条件作出明确响应，否则将作无效响应处理。对于重要技术条款或技术参数应当在投标文件中提供技术支持资料，技术支持资料以招标文件中规定的形式为准，否则将视为无效技术支持资料。

5. 投标人必须自行为其投标产品侵犯他人的知识产权或者专利成果的行为承担相应法律责任。

6. 本项目各项采购标的的中小企业划分标准所属行业名称均为：**工业**

本项目的核心产品为序号 3：220kV GIS 电缆出线间隔的产品。

序号	标的的名称	数量及单位	技术要求
1	电流、电压互感器	1 套	<p>1、110kV SF6 电流互感器，3 只 技术参数要求： ▲最高电压：126kV ▲热稳定：40kA-3s ▲变比：2×400/5A ▲准确级：10P20/10P20/10P20/10P20/0.5/0.2 ▲容量：30/30/30/30/30/20VA</p> <p>2、母线型 110kV 电容式电压互感器，3 只 技术参数要求： ▲型号：TYD110/√3—0.02H ▲变比：(110/√3)/(0.1/√3)/(0.1/√3)/(0.1/√3)/0.1kV ▲准确级：0.2/0.5(3P)/3P/3P ▲容量：50VA/75(75)VA/75VA/75VA</p> <p>3、线路型 110kV 电容式电压互感器，2 只 技术参数要求： ▲型号：TYD110/√3—0.01H ▲变比：(110/√3)/(0.1/√3)/0.1kV ▲准确级：0.5(3P)/3P ▲容量：30(30)VA/30VA</p> <p>4、设备总体要求</p>

4.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求

4.2 供货范围

4.2.1 110kV SF6 电流互感器供货范围

供货范围包括：

- a. 电流互感器本体
- b. 备品备件及专用工具

投标人负责由电流互感器至主控室的所有配线。

4.2.2 110kV 电容式电压互感器供货范围

供货范围包括：

- a. 电容分压器
- b. 电磁单元
- c. 一次侧(线路)、二次侧引出线及接线端子
- d. 接地端子
- e. 均压环(相关要求详见专用条款)
- f. 备品备件及专用工具

投标人负责由电容式电压互感器至主控室的所有配线。

5、110kV SF6 电流互感器设备技术要求

5.1 技术参数

5.1.1 设计寿命

预期整体寿命不少于 40 年。

5.1.2 温升要求

温升限值满足专用条款要求。

5.1.3 油浸式电流互感器电容值和介质损耗因数要求

在温度 10℃~40℃，油浸式电流互感器一次的介质损耗因数不超过 0.004，末屏介质损耗因数不大于 0.015； $10kV \sim 0.5U_m / \sqrt{3}$ 和 $0.5U_m / \sqrt{3} \sim U_m / \sqrt{3}$ 介质损耗因数变化均不大于 0.001；电容量变化不大于 ±5%。

5.1.4 误差范围

电流互感器的误差范围符合 GB/T 20840.2 提出的要求和 JJG 1189.3 和以下要求。

1) 0.2S 级及 0.5S 级电流互感器的误差范围

精 度	电流误差，±% (在下列额定电 流百分数时)					相位差（在下列额定电流百分数时）									
						±（'）					±crad				
级 别	1	5	2	1	1	1	5	2	1	1	1	5	2	1	1
			0	0	2			0	0	2			0	0	2

				0	0				0	0				0	0
0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0
·	·	·	·	·	·	0	5	0	0	0	·	·	·	·	·
2	7	3	2	2	2						9	4	3	3	3
S	5	5									5				
0	1	0	0	0	0	9	4	3	3	3	2	1	0	0	0
·	·	·	·	·	·	0	5	0	0	0	·	·	·	·	·
5	5	7	5	5	5						·	·	·	·	·
S	5	5									7	5	9	9	9

2) 保护用电流互感器误差范围

5P 级电流互感器的误差范围

精确级别	额定一次电流时的电流误差 (%)	额定一次电流时的相位差		额定的准确限值一次电流下的复合误差 (%)
		±(′)	±crad	
5P	±1	60	1.8	5

5.1.5 传递过电压

由一次传递到二次的过电压值符合 GB/T 20840.1 的要求。

5.1.6 绝缘介质主要性能要求

5.1.6.1 SF₆ 气体主要性能要求

1) 制造商明确规定互感器气体质量和密度，并为用户提供更新气体和保持要求的气体的数量和质量的必要的说明。

2) 充气并静置 24h 后，在额定电压下 SF₆ 气体含水量 ≤ 250 μL/L，有取气样阀门以便测量 SF₆ 气体含水量；

3) 对批量提供的 SF₆ 气体有包括无毒性检验的全部检验报告。

4) 充入电气设备前的新气符合 GB/T 12022-2025 的要求。新气纯度要求：99.9%，空气含量 ≤ 0.04%（质量分数）。

5.1.6.2 绝缘油主要性能要求

1) 选用由环烷基原油提炼的全新矿物油。符合现行国标 GB 2536 及 GB/T 7595 的规定的全新油，不含腐蚀性硫。绝缘油除抗氧化剂外，不得含有任何添加剂。与油相接触的绝缘材料、胶、漆等与油有相容性。满足以下要求：

a. 凝点： -25℃

b. 闪点（闭口）不低于： 135℃

c. 击穿电压不小于：

对 500kV 产品，要求不小于 60kV（2.5mm）；

对 220kV、110kV 产品，要求不小于 40kV（2.5mm）。

d. 介质损耗因数（90℃）不大于： 0.003

		<p>e. 水份：≤10mg/L</p> <p>f. 对 500kV 产品，要求含气量：≤1%</p> <p>2) 提供绝缘油的其他特性数据，包括抗氧化稳定性试验结果。</p> <p>5.1.7 额定二次极限电动势</p> <p>额定二次极限电动势小于实测拐点电压。</p> <p>5.1.8 动、热稳定性</p> <p>电流互感器的动、热稳定性能满足安装地点系统短路容量的远期要求，一次绕组串联时也满足安装地点系统短路容量的要求。</p> <p>5.2 设计与结构要求</p> <p>5.2.1 一般结构要求</p> <p>1) 设备具有防水结构，有密封性能，要求产品的主密封处的螺栓装配保证从下往上拧紧，上部零部件设计螺纹盲孔，避免从上部渗水、积水导致密封面腐蚀漏气的现象。禁止 U 型圈密封结构，采用 O 型密封圈密封结构，其法兰面开有相应的限位槽。同时，SF6 式电流互感器的主密封处采用至少双层密封结构，外部紧固件涂抹防水胶，防止潮气入侵导致密封胶圈腐蚀后出现漏气现象。</p> <p>2) 导体除不可避免的位置以外，不能用锡焊连接。</p> <p>3) 所有端子及紧固件有接触。</p> <p>4) 需要检查或更换的设备部件，必须用螺栓和螺母加以固定，不能用内装螺栓。</p> <p>5) 用于设备上的套管、绝缘子及其装配件的结构保证其任何部分因热胀冷缩引起的应力不导致结构损伤。</p> <p>6) 电流互感器底座、外壳、所有紧固件采用高强度铝合金铸件或不锈钢、热镀锌材料或经防锈处理材料，保证五年内无锈蚀。</p> <p>7) 对于一次绕组（P1 和 P2）可以通过改变串、并联来获得两种不同的电流比，端子 P1 绝缘隔开，确保等电位点在 P2 端。</p> <p>8) 各零、部件装配牢固无松动，位置端正，无歪扭倾斜现象。一、二次接线端子标志清晰。</p> <p>9) 为便于现场作业，所有的设备都有标记，如中心线、标记等，重大件还有重心标记。</p> <p>10) 互感器所有暴露在大气中的金属件（有色金属部件除外）有附着力漆层或镀层，具备防腐蚀能力。</p> <p>11) 220kV 及以上电压等级的电流互感器满足卧式运输要求，并在运输中耐受 10g 的外力冲击而不损坏的承受能力。</p>
--	--	---

5.2.2 SF₆式电流互感器其他要求

本技术规范书要求 SF₆式电流互感器为单相、倒立式、独立敞开式。

1) 电流互感器配备气体取样阀门及接头，接头尺寸为 M26×1.5，气体取样阀门有逆止阀及截止阀，满足带电补气及校验要求。取样接头及充气接头材质采用黄铜或 6 系铝，连接管道材质采用紫铜、304(L) 或 316(L) 不锈钢，充气阀底座材质采用 6 系铝。装设便于从地面观察的指针式可拆装的密度继电器，具有低值报警接点，配备气体取样的阀门，在互感器安装完毕并充入新气后，从互感器内重新进行气体取样试验。采用连接管道将充气接口及密度继电器下引，下引位置为距地面高度不宜超过 1.8 米，便于取气及观察。表计安装位置到高压带电部位距离大于安规要求的安全距离（110kV：1.5 米）。密度继电器户外安装时，加装防雨罩。

2) 倒立式结构的电流互感器保证支持绝缘或立杆绝缘柱的机械强度和绝缘水平，同时防止内部电容屏连接筒的相互磨损和固定金属筒的螺钉松动。

3) 绝缘材料具有高机械强度、低介电损耗和抗老化特性。

4) 绝缘套管为瓷套管或硅橡胶套管，有抗污能力和运行特性，其有效爬电距离考虑伞裙直径的影响。

5) 硅橡胶套管产品表层十年内不允许有变色和脱落、龟裂的现象。构成设备的材料充分核对其特性，从通常用于同类设备的高质量材料中选取。

6) 每台 SF₆ 电流互感器配备可靠的压力释放装置，确保在故障时可靠动作，并提供动作压力值，压力释放装置采用防积水、防冻胀结构，材质为不锈钢。

7) 制造商提供相关压力值的上下限要求值及正常的工作压力值。在环境温度 20℃ 条件下，电流互感器内部气体压力为额定压力，在其他环境温度下，自动换算成 20℃ 时的气体内部压力。当达到报警压力时，自动报警。

8) SF₆ 电流互感器二次接地回路通流能力能承受系统对应短路电流和持续时间的影响而不发生二次接地回路功能失效。

9) 电流互感器具有密封性能，SF₆ 气体年泄漏率 ≤ 0.5%，采用包扎法使用灵敏度不低于 1×10^{-6} （体积比）的检漏仪对 SF₆ 电流互感器各密封部位/管道接头等处进行检测时，检漏仪不报警。

5.2.3 接线端子及二次端子盒

5.2.3.1 一次接线端子

1) 一次接线端子与单台互感器组成一体，一次接线端子为铜或铜合金，铝合金制成，一次出线端子及紧固零件有可靠的防锈能力和防松措施。

2) 一次接线端子采用平板式接线板，端子板接线板横断面和接触面的长期允许电流不小于额定电流的 1.3 倍。接线板接触面的电流密度符合 DL/T 5222-2021 的规定，端子板与连接线的连接部位温升不超过 GB/T 20840.1 标准规定的温升极限，并提供该试验下的连接方式。

3) 设计为防电晕式，水平安装。投标人提供连接母线用的全部紧固件（螺栓、螺帽及防松垫圈）的相关技术参数要求，若采用高强螺栓连接，提供紧固扭矩的要求。投标人在图纸中标明接线板的材料及结构形式、厚度。接线板能承受技术规范的机械强度要求，接线板具体细节在图纸中加以说明。

4) 静态机械载荷

每台互感器一次回路配有连接钢芯铝绞线的平板型端子板，允许作用于其上的静态机械载荷满足下表的要求。规定的试验载荷是指施加于一次绕组端子任意方向的载荷。

静态承受试验载荷

设备最高电压 (kV)	静态承受试验载荷 (N)
126	3000
252	4000
550	5000

注1: 在日常运行条件下，起作用的载荷总和不超过规定的承受试验载荷50%。

注2: 电流互感器能承受很少发生的不超过1.4倍静态承受极端动力负荷（例如短路），其大小不超过1.4倍静态承受试验载荷。

5) 联合荷载耐受能力

电流互感器能耐受施加在其上面的连续和短时联合荷载，联合荷载由其相应荷载分量的向量和来计算。

a. 连续联合荷载

设备长期作用的组合负荷不小于：设备自重+导线水平拉力+设备最大风载。长期作用的组合荷载安全系数不小于 2.5。

b. 短时联合荷载

施加在接线板上的纵向水平张力，因地震在设备上引起的动力荷载，设备承受的 25% 的最大风压和设备的重量。其安全系数不低于 1.67。

5.2.3.2 二次接线端子

- 1) 互感器的二次回路全部引接至接线端子盒, 接线端子满足至少为 6mm² 电缆的接入要求。二次回路全部引线采用防潮防霉绝缘材料进行保护。
- 2) 端子箱为 304 及以上不锈钢或铸铝材料, 不锈钢厚度不低于 2mm, 铸铝不低于 5mm, 端子箱防腐蚀防潮和阻燃, 防护等级 IP55。端子盒外密封板禁止采用螺栓紧固结构, 采用侧开螺旋紧固方式。端子盒便于外部电缆的引入, 开孔为 ϕ 50mm。
- 3) 二次端子可通过端子板或端子排引出, 端子盒内的端子和导线, 能耐受 70℃ 高温。
- 4) 端子排为在端子与端子之间具有 1000V 绝缘隔层的模块式结构。每个端子有标记片, 配备带有绝缘套的压接式端接头。在同一个端子上, 不与两根及以上引接线连接。每个端子可以接入截面 6mm² 的电缆芯。
- 5) 二次出线端子螺杆直径不得小于 6mm, 用铜或铜合金制成。二次出线端子板防潮性能良好并具有防螺杆旋转措施。
- 6) 有防止端子连接件紧固部分的螺栓与螺母由于振动或发热而引起松动的措施。
- 7) 所有端子及紧固件有防锈层, 足够的机械强度和保持接触面。
- 8) 接线端子板为整体浇注型。
- 9) 为防止电缆钢管中潮气入侵二次端子盒, 电缆钢管与二次端子盒之间预留一段距离。
- 10) 油浸式电流互感器末屏引出结构设置在二次端子盒内, 末屏引出结构密封良好, 防止运行过程中渗漏油, 引出结构与外壳(地)的连接采用不小于 6mm² 有绝缘护套的铜线, 铜线与外壳可靠连接。

5.2.4 接地端子

每相电流互感器配备截面积不小于 450mm² (50*90) 接地端子, 材质为不锈钢、热镀锌钢板或铝材, 并配有与接地线连接用的接地螺钉, 其直径不小于 8mm, 附近标有明显的接地符号 “ \perp ” 或 “接地” 字样。

5.2.5 对材料及工艺的要求

设备、部件制造中所用的材料是新的、无缺陷的和无损伤的。其种类、成份、物理性能按照最佳的工程实践, 并适合相应的设备、部件的用途。材料符合本需求所列的类型、技术规范 and 等级或与之等效, 技术要求或技术参数不低于国家标准、电力行业标准。材料的详细规范, 包括等级、牌号、类别均在制造商提供审查的详图中表示出来。经采购人允许使用的代用材料, 投标人给出所有代用材料的详细说明、所符合的标准和规范、和设备零部件的所在部位。

		<p>所有零部件符合规定尺寸并遵照核准图纸加工并具有互换性。所有结合面、基准面和金属部件精加工。所有铸件在有螺帽处要经加工整平。图纸上要标明规定加工等级的代号。</p> <p>油浸式产品主绝缘包扎、SF₆产品器身装配车间温、湿度控制能力，湿度要求小于等于 70%，车间洁净度要求不低于 10 万级。</p> <p>产品生产的各个工序按工艺文件执行，现场记录内容规范，具有可追溯性。</p> <p>5.2.6 铸件要求</p> <p>铸件要符合模型、外形工整、质量均匀、形态一致，并经 X 光探伤证明无气孔砂眼、夹渣、缩孔、裂纹。在铸件关键部位出现过量的杂质或合金分凝即予报废，在变换截面的地方配置构造上容许的最大限度的加强筋。</p> <p>5.2.7 焊接要求</p> <p>对于焊缝内的缺陷要凿除至完好金属部分，以保证在补焊前缺陷已被全部清除。对油箱全部焊缝进行正压试漏检查。所有密封焊缝使用着色或荧光进行试漏。采用焊接的金属板按尺寸准确切割并卷压到规定的曲率，其端部具有相同的曲率，不允许敲打以修整端部曲率。焊接坡口的尺寸和形状能达到完全熔透。为适不同焊接条件，各种坡口具有相适的形式。邻近焊接边缘的板面彻底清除所有锈垢、油脂，直到露出金属光泽。</p> <p>5.2.8 油漆与防锈的要求</p> <p>1) 本项设备，除有色金属、电镀钢件、抛光或机械加工的表面以外，所有的金属外露部分，均作表面的除锈处理。</p> <p>2) 除锈处理后即喷涂一层防锈底漆。所使用的底漆和光漆的材料与型号，可根据制造商的标准。光漆与底漆协调。并具备耐用性。</p> <p>3) 若设备外露表面为铸铝件，则允许表面不油漆。对于焊接件，要求外露表面至少喷涂一层底漆及二层瓷漆，底漆，底漆与光漆生成干燥漆膜的厚度最小为 0.125mm，光瓷漆至少为 50%，并且有弹性。油漆能适户外多种因素的影响，如抗御热带强烈阳光辐射及承受夏天骤雨所引起的急剧温度变化，抗剥落，并保持颜色新颖。</p> <p>所有外表面的光漆为 B03 浅灰漆。</p> <p>4) 投标人提供油漆的使用、清理过程及涂刷细节，以便在作业开始前由采购人认可。</p> <p>5) 油箱的内表面涂以高光彩的浅色油漆，该油漆与绝缘油不致发生作用，对绝缘油也没有影响。</p>
--	--	--

6) 投标人所使用的油漆具备附着力, 新喷涂油漆满足 GB/T 9286 -2021 标准中 1 级及以下的破坏程度。

5.2.9 继电保护用电流互感器二次绕组配置原则

1) 电流互感器二次绕组的配置满足 DL/T 866-2015《电流互感器和电压互感器选择及计算导则》的要求: 500kV 线路保护、母差保护、断路器失灵保护用电流互感器二次绕组推荐配置原则: ①线路保护宜选用 TPY 级; ②母差保护可根据保护装置的特定要求选用适当的电流互感器; ③断路器失灵保护可选用 TPS 级或 5P 等二次电流可较快衰减的电流互感器, 不宜使用 TPY 级。

2) 为防止主保护存在动作死区, 两个相邻设备保护之间的保护范围完全交叉; 同时注意避免当一套保护停用时, 出现被保护区内故障时的保护动作死区。当线路保护或主变保护使用串外电流互感器时, 配置的 T 区保护亦与相关保护的保护区完全交叉。

3) 为防止电流互感器二次绕组内部故障时, 本断路器跳闸后故障仍无法切除或断路器失灵保护因无法感受到故障电流而拒动, 断路器保护使用的二次绕组位于两个相邻设备保护装置使用的二次绕组之间。

5.3 铭牌标志

电流互感器铭牌符合国标, 铭牌用不锈钢材料制成, 字样、符号清晰耐久, 铭牌在设备正常运行时其安装位置明显可见。铭牌至少标出下列内容:

- 1) 国名 (进口产品)。
- 2) 制造厂名 (不以工厂所在地地名为厂名者, 同时标出地名)。
- 3) 互感器名称。
- 4) 互感器型号。
- 5) 标准代号。
- 6) 额定一次、额定二次电流、额定变比 (A)。
- 7) 额定频率。
- 8) 设备种类: 户内或户外, 温度类别 (非正常使用环境温度), 如果互感器允许使用在海拔高于 1000m 的地区, 还标出其允许使用的最高海拔。
- 9) 额定输出及其相准确级, 以及有关的其他附加性能数据。
- 10) 设备最高电压 U_m 。
- 11) 额定绝缘水平。
- 12) 额定短时电流: 分别标出额定短时热电流 (kA) (方均根值) 和额定动稳定电流 (kA) (峰值)。

		<p>13) 绝缘耐热等级 (A 级绝缘可不标出)。</p> <p>15) 互感器的总重, 气重。</p> <p>16) 一次绕组串并联示意图、二次绕组排列示意图。</p> <p>17) 出厂序号。</p> <p>18) 制造年月。</p> <p>19) 外绝缘爬距。</p> <p>20) SF₆ 式标明气体压力报警值、额定值。</p> <p>6、110kV 电容式电压互感器设备技术要求</p> <p>6.1 技术参数</p> <p>1) 设计寿命</p> <p>预期整体寿命不少于 40 年。</p> <p>2) 温升要求</p> <p>温升限值满足专用条款要求。</p> <p>3) 额定电压和输出容量</p> <p>具体参数详见专用条款。</p> <p>4) 额定电压因数</p> <p>额定电压因数及其在最高运行电压下的允许持续时间详见专用条款。</p> <p>5) 无线电干扰</p> <p>在 1.1 倍最高运行电压下试验, 电容式电压互感器与电网连接的外部件表面在晴天的夜间没有可见电晕, 无线电干扰水平不大于 500 μV。</p> <p>6) 短路承受能力</p> <p>电容式电压互感器在施加额定电压时, 能承受历时 1s 的二次绕组外部短路造成的机械、电和热的效应而无损伤。</p> <p>6.2 设计结构与原材料要求</p> <p>设备、部件制造中所用的材料是新的、无缺陷的和无损伤的。其种类、成份、物理性能按照最佳的工程实践, 并适合相应的设备、部件的用途。材料符合本需求所列的类型、技术规范 and 等级或与之等效。本需求中未列入的材料, 其合格情况、适用情况及投标人所确定的允许设计应力, 由采购人审查后才可使用。材料的详细规范, 包括等级、牌号、类别均在投标人提供审查的详图中表示出来。经采购人允许使用的代用材料, 投标人给出所有代用材料的详细说明、所符合的标准和规范、和设备零部件的所在部位。</p> <p>所有零部件符合规定尺寸并遵照核准图纸加工并具有互换性。所有结合面、基准面和金属部件精加工。所有铸件在有螺帽处要经加工整平。图</p>
--	--	---

纸上要标明规定加工等级的代号。

6.2.1 电容分压器

多节电容器标识安装顺序。

电容分压器提供足以补偿绝缘油因温度变化而发生体积变化的膨胀装置，在所采用温度类别规定的整个温度范围内密封良好，运行过程中内部始终保持微正压。

高压和中压电容器外绝缘采用高强度瓷套（对抗震烈度有特殊要求的，经论证后外绝缘可采用硅橡胶复合外套）。瓷套的伞形、伞宽、伞距、弧闪距离，符合 GB/T 4109 的要求，外绝缘须按照所处海拔高度及污秽等级进行修正。瓷套有抗污秽能力和运行特性，其有效爬电距离考虑伞裙直径的影响。

套管法兰结合处采用螺栓连接，并配有合适的法兰和密封圈。所有密封圈为闭合成型件，采用有压缩限位的密封结构，禁止使用 U 型圈密封结构。在质保期内，若出现渗漏油，由投标人负责更换全新产品。在质保期外若出现渗漏油，投标人提供密封件及技术支持。

电容分压器中间法兰设置专用结构，满足现场试验挂线。

6.2.2 电磁单元

6.2.2.1 油浸式电磁元件

电磁元件装在铝合金或钢板制成的油箱内。油箱内充以满足 GB/T2536-2010 要求的绝缘油。

油箱具有密封性能，运行中不允许有渗漏现象发生。在质保期内，若出现渗漏油，由投标人负责处理。在质保期外若出现渗漏油，投标人提供密封件及技术支持。所有密封圈为闭合成型件。采用有压缩限位的密封结构。所选用的密封圈满足与绝缘油相容性的要求，并按照 GB/T 7759.1-2015 进行热空气压缩永久变形试验和按照 GB/T7762-2014 进行耐臭氧龟裂静态拉伸试验。

油箱箱壳油位观察窗旁标注清晰耐久的最高（MAX）、最低（MIN）油位线及 20℃ 的标准油位线。

取油阀密封结构优化设计，避免现场取油扭动罩帽时，阀体与罩帽一起转动损伤密封垫圈和因松动而漏油。

电磁元件与电容电压分压器完全隔离，所有互感器外露铁件热镀锌。

电容式电压互感器的中间变压器高压侧不装设交流无间隙金属氧化物避雷器。

中间变压器的绕组匝电势小于 1.2V。

6.2.2.2 阻尼器

电容式电压互感器具备用于抑制铁磁谐振的阻尼器，110kV及以上电压等级采用速饱和电感型阻尼器，不得选用谐振型和电阻型。

6.2.2.3 补偿电抗器

补偿电抗器宜采用抽头调感式、固定气隙结构。

补偿电抗器并联保护器件宜采用交流无间隙金属氧化物避雷器。

6.2.3 接线端子及二次接线盒

6.2.3.1 一次接线端子

1) 一次接线端子采用单片平板式接线板，接线板采用铝合金材质，设计为防电晕式。接线板采用螺栓，并提供紧固扭矩的要求。制造商供给一次端子接线用的全部紧固件（螺栓、螺帽及防松垫圈）。一次端子端子板采用加强筋，防止运行中变形。

2) 紧固零件表面涂有防锈镀锌层或采用不锈钢材料。

3) 一次接线端子板横断面和接触面的长期允许电流不小于额定电流的1.3倍。

4) 一次平板式接线板与设备本体的连接采用整体浇铸或焊接方式。如采用螺栓连接，配置不少于4个螺栓，且螺孔深度不小于10mm，保证接线板与设备本体连接牢固可靠。

5) 接线板的材料及结构形式、厚度等具体细节在图纸中加以说明，接线板接触面的电流密度符合DL/T 5222-2021中的规定。

6) 静态机械载荷

每台互感器一次回路配有连接钢芯铝绞线的平板型端子板，允许作用于其上的静态机械载荷满足下表的要求。规定的试验载荷是指施加于一次绕组端子任意方向的载荷。

静态机械载荷要求

设备最高电压 (kV)	静态承受载荷 (N)
	电压端子
126/ $\sqrt{3}$	1000
252/ $\sqrt{3}$	1250
550/ $\sqrt{3}$	3000

注1: 在日常运行条件下，起作用的载荷总和不超过规定的承受试验载荷50%。

7) 联合荷载耐受能力

互感器能耐受施加在其上面的连续和短时联合荷载，联合荷载由其相应荷载分量的向量和来计算。

a. 连续联合荷载

设备长期作用的组合负荷不小于：设备自重+导线水平拉力+设备最大风载。长期作用的组合荷载安全系数不小于 2.5。

b. 短时联合荷载

施加在接线板上的纵向水平张力，因地震在设备上引起的动力荷载，设备承受的 25% 的最大风压和设备的重量。其安全系数不低于 1.67。

6.2.3.2 二次接线端子及接线盒

1) 二次接线端子可采用螺杆型或接线排型。

2) 如二次接线端子采用螺杆型，二次接线端子螺杆直径不得小于 6mm，用铜或铜合金制成，并有可靠的防锈层。二次出线端子板防潮性能良好并具有防螺杆旋转措施。接线端子板为整体浇注型。

3) 如二次接线端子采用端子排型，二次接线盒内宜配置有标准接线端子排，便于现场试验接线。端子编号编写在布线图里，所有二次回路原理图中都必须标注端子号。端子排便于更换，且对二次接线端子不造成遮挡。

a. 端子排为在端子与端子之间具有 1000V 绝缘隔层的模块式结构，每个端子可以接入截面 4mm² 的电缆芯。每个端子有对应的标记片。在同一个端子上，不与两根以上引接线连接。

b. 互感器的二次回路全部由接线端子引接至端子排，引线截面至少为 4mm²。

4) 二次接线盒便于外部电缆的引入，其开孔能接入外径为 45mm 的电缆，配密封电缆护套。

5) 二次接线盒内的所有接线端子、端子排和导线，能耐受 70℃ 高温。

6) 二次接线盒为 304 及以上不锈钢或铸铝材料，接线盒具有防腐蚀防潮和阻燃性能，防护等级 IP55。所有端子及紧固件有防锈镀层，足够具有的机械强度和接触面。

7) 二次接线盒上方宜加装防雨罩。

6.2.4 设备接地要求

每相电压互感器配备两处直径不小于 8mm 的接地螺栓，或其他供接地线连接用的零件。且接地连接处有平整的金属表面，且有可靠的防锈镀层，或采用不锈钢材料制成。附近标有明显的接地符号“⊥”或“接地”字样。

		<p>6.2.5 组装要求</p> <p>设备在车间内进行组装，并由投标人按照标准和采购人提出的要求进行试验。</p> <p>对所有拆卸部件作出适当的配合标记和设定位销以保证在工地组装无误。</p> <p>6.2.6 铸件要求</p> <p>铸件要符合模型、外形工整、质量均匀、形态一致，并无气孔砂眼、夹渣、缩孔、裂纹和其他缺陷。</p> <p>6.2.7 焊接要求</p> <p>对于焊缝内的缺陷要凿除至完好金属部分，以保证在补焊前缺陷已被全部清除。对油箱全部焊缝进行正压试漏检查。所有密封焊缝使用着色或荧光进行试漏。采用焊接的金属板按尺寸准确切割并卷压到规定的曲率，其端部具有相同的曲率，不允许敲打以修整端部曲率。焊接坡口的尺寸和形状能达到完全熔透。为适应不同焊接条件，各种坡口具有相适应的形式。邻近焊接边缘的板面彻底清除所有锈垢、油脂，直到露出金属光泽。</p> <p>6.2.8 油漆与防锈的要求</p> <p>1) 按本需求提供的任何设备，除不锈钢、铸铝外，所有的金属外露部分均作表面的防锈处理。</p> <p>2) 除锈处理后即喷涂一层防锈底漆。所使用的底漆和光漆的材料与型号，可根据制造商的标准。光漆与底漆协调，并具备的耐用性。</p> <p>3) 对于焊接件，要求外露表面至少喷涂一层底漆及二层瓷漆，底漆与光漆生成干燥漆膜的厚度$\geq 0.125\text{mm}$，光瓷漆至少为 50%，并且有弹性。油漆能满足户外多种因素的影响，如抗御热带强烈阳光辐射及承受夏天骤雨所引起的急剧温度变化，抗剥落，并保持颜色新颖。</p> <p>所有外表面的光漆为 B05 海灰漆。</p> <p>4) 投标人提供油漆的使用、清理过程及涂刷细节，以便在作业开始前由采购人认可。</p> <p>5) 油箱的内表面涂以高光彩的浅色油漆，该油漆与绝缘油不致发生作用。</p> <p>6) 投标人所使用的油漆必须具备附着力，新喷涂油漆满足 GB/T 9286-2021 标准中 1 级及以下的破坏程度。</p> <p>6.2.9 其它要求</p> <p>1) 需要检查和更换的设备部件，必须用螺栓和螺帽加以固定，不得采用内装螺栓。</p>
--	--	--

			<p>2) 为便于现场作业,所有的设备都有标记,如中心线、标记等,重大件还有重心标记。</p> <p>3) 除非本采购需求中另有规定,构成设备的材料充分核对其特性,从通常用于同类设备的高质量材料中选取。</p> <p>7、设备安装及调试</p> <p>7.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时,按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>7.2 中标人提供设备现场组合及安装,满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时,按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第1部分:热力和机械》的要求进行。</p> <p>7.3 中标人提供设备现场调试服务,以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>7.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>7.5 配合完成采购人要求的对应实训基地内涵文化建设,且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
2	避雷器	1套	<p>1、110kV 避雷器 (复合绝缘), 6只</p> <p>▲型号: YH10W-108/281W</p> <p>▲绝缘形式: 复合绝缘</p> <p>▲防污等级: ≥d 级防污</p> <p>2、110kV 避雷器 (瓷绝缘), 6只</p> <p>▲型号: Y10W-108/281W</p> <p>▲绝缘形式: 瓷绝缘</p> <p>▲防污等级: ≥d 级防污</p> <p>3、10kV 避雷器, 3只</p> <p>▲型号: YH5WZ-17/45</p> <p>▲绝缘形式: 复合绝缘</p> <p>▲防污等级: ≥d 级防污</p> <p>4、设备总体要求</p> <p>4.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>4.2 供货范围</p> <p>a. 金属氧化物避雷器(包括本体、底座、附件、连接固定螺栓);</p> <p>b. 监测装置或避雷器数字化表;</p> <p>c. 备品备件及专用工具</p> <p>投标人负责避雷器的安装及连接导线的安装。</p>

5、避雷器设备技术要求

5.1 基本参数

10kV~110kV 交流站用型无间隙金属氧化物避雷器主要参数

序号	型 式	10kV 交流站用型无间隙金属氧化物避雷器	110kV 交流站用型无间隙金属氧化物避雷器
1	额定频率	50Hz	
2	系统额定电压	10kV	110kV
3	系统最高电压	12kV	126kV
4	安装地点	/	/
5	避雷器额定电压(有效值)	17kV	108kV
6	持续运行电压(有效值)	13.6kV	84kV
7	标称放电电流	5kA	10kA
8	8/20ms 标称雷电冲击电流下的残压	≤45kV	≤281kV
9	75%直流参考电压下的漏电流	≤50mA	/
10	小电流压力释放能力(有效值)	0.6±0.2kA	0.6±0.2kA
11	最大持续相对地运行电压下无线电干扰电压(RIV)	≤500mV	≤500mV
12	内部局部放电	≤10pC	≤10pC
13	接线端子容许水平力	纵向	1250N
		横向	750N
14	抗弯强度	瓷: 1500N;	瓷: 3500N;
		复合: 1000N	复合: 1500N
15	与系统连接方式	相-地	相-地

5.2 设计与结构要求

5.2.1 结构

每相避雷器的单元电阻片具有相同的特性，而均压电容器的电容值则以保证产品具有均压特性来选配。如果以均压环取代均压电容，均压环保证整只避雷器的电压分布均匀，不均匀系数≤1.15。

每相避雷器均带有绝缘底座（为了能够在避雷器的低压端与地之间连接监测装置，通常安装在避雷器低压端与地之间的一种绝缘构件），为整体一体化底座，如图 1 所示。若为外置绝缘底座，其材料与外护套相同。一体化底座具有可靠排水措施。上带电帽不宜采用易积水结构，否则有可靠排水措施。均压环采用铝合金或不锈钢材料。

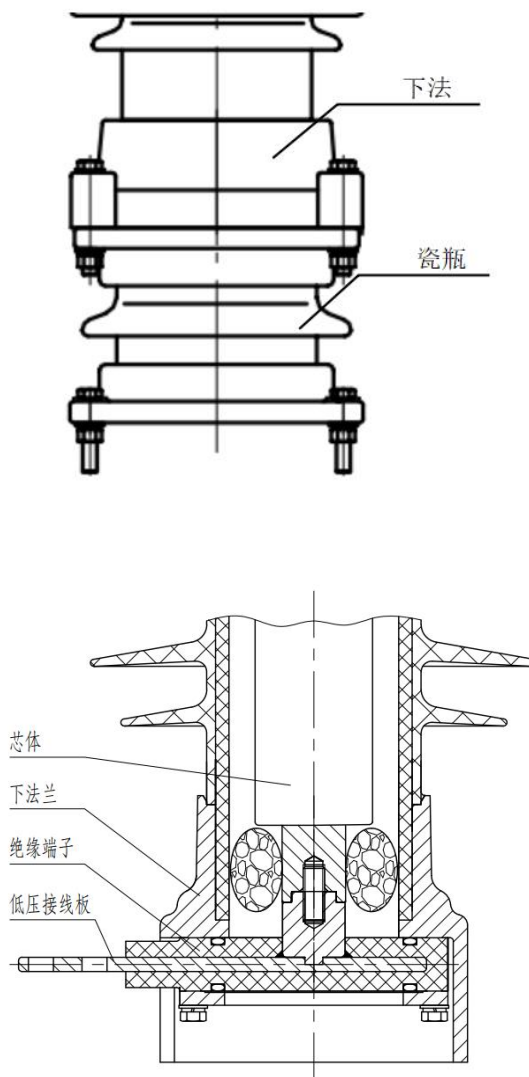


图 1 整体一体化底座示意图

避雷器法兰连接处有排水口。

避雷器支架为钢管支架的，保证支架内部不积水，排水孔在基础之上。

5.2.2 压力释放装置

对内部充微正压干燥绝缘气体密封型式的避雷器，每节避雷器两端设有压力释放装置。

5.2.3 监测装置

监测装置具备动作计数与泄漏电流监测功能，并带有不锈钢防雨罩或具备防腐能力的铸铝防雨罩，外壳要求防潮防腐，防护等级不小于 IP67，固定监测装置孔中心距离 $86 \pm 0.5\text{mm}$ ，安装孔大小 $2 \times \Phi 11.5\text{mm}$ ，与避雷器连接的输入端竖直向上，连接孔大小 $\Phi 11\text{mm}$ ；监测装置的放电电流与避雷器标称放电电流一致；监测装置的接线端子采用 304、316 型不锈钢或铝合金材质，其正常运行电压不高于 36V；监测装置量程根据 JB / T

10492-2025《金属氧化物避雷器用监测装置》的规定，5-10kA 标称放电电流下为 0-3mA，20kA 标称放电电流下为 0-6mA，便于现场读数。监测装置安装及输入端尺寸如图 2 所示。

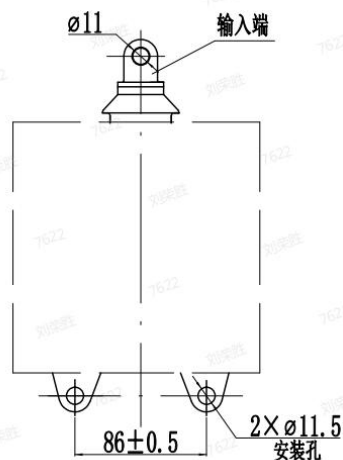


图 2 监测装置示意图

数字化表计具备泄漏电流测量、动作时刻测量、动作次数测量、动作电流波形测量功能，还包含数据存储和远传功能等。装置具备接入南方电网全域物联网平台的能力，实现设备与全域物联网平台的通信，装置的安全要求符合 GB4943.1-2022 中的相关规定，装置与全域物联网平台及其通信回路符合 Q/CSG1204009-2015 中对电力设备在线监测系统的安全防护要求，并满足《南方电网电力全域物联网平台接入技术规范》（Q/CSG1210050-2020）等相关技术规范要求。采用无线方式进行数据远传时，可不配置主 IED。各功能要求如下：

- 1) 泄漏电流测量包含泄漏电流大小、波形采集、阻性电流、基本电流有效值测量及数据远传功能等。泄漏电流传感器设计不影响避雷器正常运行，泄漏电流能可靠测量 $10\ \mu\text{A}\sim 10\text{mA}$ 内泄漏电流变化，采样率不低于 10kS/s 。
- 2) 动作时刻测量能可靠记录避雷器动作时刻，具备 $1\ \mu\text{s}$ 的时间分辨率，以及数据远传功能等。
- 3) 动作次数测量可靠记录避雷器动作次数，能具备 0-100 次显示，具备 10000 次数据存储以及远传功能等。
- 4) 动作电流功能可靠记录避雷器动作电流波形，采样率不低于 10MS/s ，记录波形长度不低于 $100\ \mu\text{s}$ ，具备数据存储和远传功能等。

5.2.4 瓷外套

瓷外套绝缘子的伞裙为不等径的大小伞型，伞型设计符合 GB/T 26218 的要求，两裙伸出之差 $(P1-P2) \geq 15\text{mm}$ ，相邻裙间高 (S) 与裙

伸出长度（P1）之比大于 0.9。有抗污秽能力和运行特性，其有效爬电距离考虑伞裙直径的影响。

瓷外套是防污型高强度的产品，除符合相关国家标准的要求外，还满足如下要求：

- 1) 绝缘子金属附件采用上砂水泥胶装，胶装处胶合剂外露表面平整，无水泥残渣及露缝等缺陷，胶装后露砂高度范围为 10~20mm，胶装处均匀涂防水密封胶。
- 2) 绝缘子需满足干法瓷瓶瓷质声速 $\geq 6000\text{m/s}$ ，化学成分 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 37.0\%$ 。

5.2.5 复合绝缘外套

复合外套避雷器采用的玻璃纤维环氧树脂筒，其碱金属含量不超过 0.3%。

复合绝缘外套的憎水性要求如下所示，憎水性判断标准如下表所示：

- 1) 憎水性要求为 HC1-HC2 级；
- 2) 憎水性减弱特性满足 HC3-HC4 级；
- 3) 憎水性恢复特性满足 HC2-HC3 级；
- 4) 憎水性迁移特性满足 HC2-HC3 级。

绝缘复合外套憎水性状态

HC 值	试品表面水滴状态描述
HC1	只有分离的水珠，大部分水珠的后退角 $\theta \geq 80^\circ$
HC2	只有分离的水珠，大部分水珠的后退角 $50^\circ < \theta < 80^\circ$
HC3	只有分离的水珠，水珠一般不再是圆的，大部分水珠的后退角 $20^\circ < \theta < 50^\circ$
HC4	同时存在分离的水珠与水带，完全湿润的水带面积小于 2cm^2 ，总面积小于被测区
HC5	一些完全湿润的水带面积大于 2cm^2 ，总面积小于被测区域面积的 90%；
HC6	完全湿润面积大于 90%，仍存在少量干燥区域（点或带）
HC7	整个被试区域形成连续的水膜

5.2.6 爬电比距

当外套有效直径 $D \geq 300\text{mm}$ 时，爬电距离作以下修正：

- 1) $300\text{mm} \leq D \leq 500\text{mm}$ 时，爬电距离按使用环境选择值增加 10%；
- 2) $D \geq 500\text{mm}$ 时，爬电距离按使用环境选择值增加 20%；

5.2.7 所有外露的铁部件均采用热镀锌或不锈钢。

5.2.8 避雷器端子

		<p>1) 投标人供给连接用的全部紧固件（螺栓、螺母等），一次出线端子使用高强度铝合金或镀锌钢，紧固零件使用热镀锌件，有防锈镀层。</p> <p>2) 接线端子型式和尺寸满足 GB/T 5273-2016 标准中的有关规定；配备平板式接线端子，并提供热镀锌制造的螺栓、螺帽及防松垫圈。</p> <p>3) 接线端子设计为防电晕式。</p> <p>4) 接线端子能承受本标准中的机械强度要求，接触面平滑无划痕。</p> <p>5.2.9 机械性能</p> <p>避雷器能耐受施加在其上面的连续和短时联合荷载，联合荷载由其相应荷载分量的向量和来计算。</p> <p>1) 连续联合荷载</p> <p>设备长期作用的组合负荷不小于：设备自重+导线水平拉力+设备最大风荷载。长期作用的组合荷载安全系数不小于 2.5。</p> <p>2) 短时联合荷载</p> <p>施加在接线端子上的纵向水平张力，因地震在设备上引起的动力荷载，设备承受的 25% 的最大风压和设备的重量。其安全系数不低于 1.67。</p> <p>5.3 标识</p> <p>5.3.1 避雷器本体和主要附件在明显位置设置清晰永久性标志或铭牌，铭牌在出厂前安装在设备上，由铝合金或不锈钢制成。设备铭牌文字应使用中文书写，所有铭牌用不锈钢螺丝紧固。</p> <p>5.3.2 避雷器明确铭牌标识，220kV 及 500kV 避雷器分为多节组装的在每节上分别明确铭牌标识，标明总号和每节位置号（-上、-中、-下），每节标明基本电气参数。</p> <p>5.3.3 对避雷器的铭牌要求，至少包含以下信息（供参考）：</p> <p>1) 产品名称和型号；</p> <p>2) 制造厂全称及商标；</p> <p>3) 主要参数：</p> <p>——避雷器额定电压（110kV 中性点及 35kV 可省略）；</p> <p>——避雷器标称放电电流及残压（110kV 中性点及 35kV 可省略）；</p> <p>——避雷器（本体）直流 1mA 参考电压；</p> <p>——持续运行电压；</p> <p>——额定短路电流（kA）。</p> <p>——元件装配位置标志（仅用于多元件避雷器）</p> <p>4) 出厂日期和产品编号。</p> <p>5.3.4 以上标志、标识符合 GB/T191-2025 的规定。</p>
--	--	--

		<p>5.4 安装要求</p> <p>监测装置安装要求：监测装置安装离地 1.5~2 米高，刻度面水平朝向巡视通道；避雷器与监测装置连接采用绝缘导线或硬接地排架空连接。</p> <p>避雷器本体安装要求：采用高位布置，安装在设备支柱上；一次接线端子采用钢板材质，表面热镀锌且无划痕。紧固零件使用热镀锌制造的螺栓，有防锈镀锌层。</p> <p>110kV：安装底座螺孔中心距离 270mm×270mm，螺孔大小 4×Φ18mm 均布；设备支柱顶封板采用 10mm 厚度钢板，大小为 350mm×350mm，顶封板螺孔中心距离及螺孔大小同设备安装底座要求。</p> <p>6、设备安装及调试</p> <p>6.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>6.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>6.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>6.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>6.5 配合完成采购人要求的对实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
3	220kV GIS 电缆出线间隔	<p>1、220kV GIS 电缆出线间隔</p> <p>组合电器：气体绝缘全密封（GIS），双母线，母线三相共箱；额定电压：252kV；额定电流：2000A，热稳定电流：40kA(3s)，动稳定电流：100kA。</p> <p>▲1.1 技术参数要求：</p> <p>使用条件：户外</p> <p>外壳剖面做成半透明，可观察内部结构；</p> <p>本间隔需与之前间隔进行连接，为保证 GIS 扩建达到原有设计功能，保障设备运行的安全性、可靠性、兼容性及运维标准化，采用能与采购人现有间隔设备（采购人现有设备为 220kV GIS 户外主变架空进线间隔，品牌为山东泰开，型号 ZF56-252。）相匹配连接的产品。自行在新建间隔基础的预埋件上精准安装，并保证与前期 220kV GIS 主变进线间隔母线连接。GIS 设备的壳体法兰、导体连接方式、密封结构、相间距离、相对地距离、母线直径等关键接口及物理尺寸，需与前期已投运 GIS 设备匹配安装，无需定制过渡母线筒、变径导体、膨胀节等过渡部件，实</p>

		<p>现“即插即用”，确保接口连接的气密性、绝缘性及机械稳定性。设备连接部位的密封件材质、规格、密封方式需与前期设备统一，确保 SF6 气体泄漏率符合 GB/T 7674-2022 标准要求，避免因密封不匹配导致的绝缘隐患。</p> <p>电缆出线套管：252kV，2000A，50kA，31mm/kV，1 组； 断路器：252kV，2000A，50kA，配液压弹簧机构，1 台； 隔离开关：252kV，2000A，50kA-3s，125kA，电动机构，3 组； 接地开关：252kV，50kA，电动机构，2 组； 快速接地开关：252kV，50kA，电动机构，1 组； CT：252kV，125kA，50kA-3s，1200~2400/5A，10P20/10P20/10P20/10P20，3 台； CT：252kV，125kA，50kA-3s，1200~2400/5A，10P20/10P20/0.5/0.2，3 台； 单相 PT 1 组：220/√3/0.1/√3/0.1kV 0.5/3P 30VA/30VA 避雷器 1 组：Y10W-204/532</p> <p>SF6 表计带远传功能，能够实现在线数据远传至后台。</p> <p>隔离开关具备位置双确认功能，以满足远方操作确认或一键顺控操作要求。采用微动开关或行程开关做第二判据。</p> <p>预留操作机构机械特性在线监测接口</p> <p>●1.2 GIS 采用 BIM 三维数字化技术，包含 BIM 设备、土建建模（设备模型附带 STDR 属性）；设备软、硬校验；全场景仿真模拟等三维设计工作。（投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台，提供满足技术要求系统功能演示，ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。）</p> <p>▲1.3 内安装智能终端及其相关附件，按照要求预留位置并安装、开孔配线，并考虑必要的温湿度调节措施，需要配置冷暖型空调器，带数显功能，未提及部分的具体要求按照 DL/T 1881-2018《智能变电站智能控制柜技术规范》执行。</p> <p>1.4 由于本项目为智能化变电站，因此要求设备预留有以下功能：</p> <p>1.4.1 预留 GIS 断路器配置气体微水密度压力在线监测系统位置。</p> <p>1.4.2 预留 GIS 设备配置局部放电监测系统位置。</p> <p>1.4.3 预留 GIS 断路器配置断路器机械特性在线监测系统位置。</p> <p>1.4.4 预留 GIS 避雷器加装在线监测系统位置。</p> <p>1.4.5 GIS 设备预留配置刀闸双确认的第二判据，要求采用磁感应传感器</p>
--	--	--

的技术路线，磁感应传感器设备配置数量及要求需符合《南方电网刀闸（隔离开关）位置双确认技术实施规范》。

1.4.6 GIS 设备配置的表计均要求具有数据远传功能，并需配置 IED 装置，采集、整理、汇总 GIS 表计的远传信息并上传给变电站监控系统。

2、设备总体要求

2.1 符合南方电网相关设备现行招标技术条款要求。

2.2 供货范围

2.2.1 220kV GIS 设备供货范围

2.2.1.1 一次回路：以架空进线套管或电缆终端外壳为界。投标人提供 GIS 底架、支架、平台等及安装所需紧固件，提供设备引接至主地网的接地体。

2.2.1.2 二次回路：投标人提供 GIS 内部所有配线，所有 SF6 管路。投标人负责由汇控柜至控制室的所有配线。

2.2.1.3 组合电器（GIS）的组成包括：

- 1) 设备本体（包括架空进出线套管等）；
- 2) 底座、支架、爬梯、平台等及安装所需紧固件和接地铜排等；
- 3) 操动机构及其辅助设备；
- 4) 必要的 SF6 气体管路；
- 5) 汇控柜到各机构箱之间的连接电缆、管线及管道；
- 6) 必要的备品备件及专用工器具等。

3、GIS 设备技术要求

3.1 技术参数

3.1.1 电寿命：E2 级断路器（具有延长的电寿命的断路器）：在主回路开断用零部件不需要检修的情况下，可连续开断额定短路开断电流的次数不少于 20 次；快速接地开关为 E1 级接地开关，能够在额定关合电流下经受两次关合操作。

▲3.1.2 机械寿命：M2 级断路器（具有延长的机械寿命的断路器）：机械型式试验为 10000 次操作；M2 级隔离开关（具有延长机械寿命的隔离开关）：5000 次操作循环；检修接地开关的机械寿命为 5000 次，快速接地开关的机械寿命同检修接地开关。

3.1.3 温升：温升试验电流为额定电流（ I_r ）的 1.1 倍，且在温升试验规定的条件下，当周围空气温度不超过 40℃，开关设备和控制设备任何部分的温升不超过 DL/T 593 表 3 规定的温升极限。

3.1.4 合-分时间不大于 60ms。

		<p>3.1.5 电流互感器</p> <p>按 GB/T 20840.2-2014 的要求，保护用绕组和 TPY 型短路电流倍数 K_{ssc} 和暂态磁通倍数 K_f，由采购人提出要求。在一次通过故障电流 0.04s 内，二次暂态误差不超过 7.5%，短路电流倍数尽量满足系数额定短路开断电流值。</p> <p>3.1.6 避雷器</p> <p>长持续时间冲击电流耐受能力、峰值持续时间、充电电压及次数等参数符合 GB 11032-2020 中 8.4 的规定。</p> <p>3.1.7 以上各组成元件未作规定部分遵循国家及行业相关标准、规范。</p> <p>汇控柜可以设在 GIS 底座上与 GIS 一起运输供货，也可以分开独立设置，当汇控柜安装在 GIS 底座架上，考虑到 GIS 设备操作振动的影响。</p> <p>汇控柜的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢（厚度不小于 2mm）或铸铝的材质，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象。</p> <p>汇控柜的外壳提供的防护等级符合不低于 IP55W（户外）的要求。电缆入口处的门、盖板等设计成在电缆正确安装后能达到低压辅助和控制回路外壳规定的防护等级。所有通风口的门予以屏蔽或者其布置能达到为外壳规定的相同的防护等级。</p> <p>汇控柜的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07（2J）。</p> <p>汇控柜具有防寒、防热、防潮、防水、防尘，通风良好，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入。各面板采用整体冲压（剪）或铸造工艺制造。柜体正面装有铰接门，门具有橡皮密封垫及不锈钢门把手、碰锁和扣锁装置。可拆装的盖板开口装配在柜的底部，以便电缆管线和空气管道接入柜内。</p> <p>3.1.8 额定电压：126~252kV。</p> <p>3.1.9 额定电流：2000A。</p> <p>3.1.10 额定短路开断电流：50kA。</p> <p>3.1.11 额定短时耐受电流：50kA(3S)。</p> <p>3.1.12 额定峰值耐受电流：125KA。</p> <p>3.1.13 绝缘水平：工频耐受电压≥ 230 kV (1min)、雷电冲击耐受电压≥ 550 kV (峰值)。</p> <p>3.1.14 SF6 气体参数：额定压力：0.6 MPa，年漏气率：$\leq 0.1\%$，有电弧分解物的隔室(ppm)≤ 150，无电弧分解物的隔室(ppm)≤ 250。</p> <p>▲3.1.15 机械寿命：断路器≥ 10000 次、隔离开关/接地开关：≥ 5000</p>
--	--	---

		<p>次。</p> <p>3.1.16 操作机构：液压弹簧机构为主。</p> <p>3.1.17 局部放电水平：$\leq 3pC$。</p> <p>3.1.18 智能化功能：支持全功能在线监测。</p> <p>3.1.19 间隔尺寸：宽度：$\leq 800mm$。</p> <p>3.1.20 抗震性能：水平加速度$\geq 0.5g$。</p> <p>3.2 一次部件</p> <p>3.2.1 断路器操动机构</p> <p>3.2.1.1 通用要求</p> <p>并联分闸脱扣器在分闸线圈额定电源电压的 65%（直流）或 85%（交流）到 110%之间、交流时在分闸装置的额定电源频率下，在开关装置所有的直到它的额定短路开断电流的操作条件下都该正确地动作。</p> <p>当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时，不脱扣。</p> <p>(H)GIS 的断路器装设两套完全一样的分闸装置，包括以下各项，但不限于这些：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 每相（台）有两个电气上独立的且相同的分闸线圈，两个分闸线圈分别或同时动作时不影响分闸操作。 2) 两套分闸装置相互间电气独立，而且采用相同的接线方式及保护设备，并分别与二套独立的控制或分闸电源连接。 3) 上面所指的要求仅仅是两套完全一样的电气分闸装置，不能理解为要求提供任何双重的机械部件。 4) 两个分闸线圈各有一个动铁芯，不采用叠加布置，避免其中一个铁芯卡涩影响另一个铁芯动作。 5) 并联合闸脱扣器在合闸装置额定电源电压的 85%到 110%之间、交流时在合闸装置的额定电源频率下正确地动作。 6) 当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时，不能脱扣。 <p>3.2.1.2 机构箱</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢（厚度不小于 2mm）或铸铝的材质，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象。 2) 机构箱的外壳提供的防护等级符合不低于 IP55W（户外）的要求。电缆入口处的门、盖板等设计成在电缆正确安装后能达到低压辅助和控制回路外壳规定的防护等级。所有通风口的门予以屏蔽或者其布置能达到为外壳规定的相同的防护等级。
--	--	---

		<p>3) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07 (2J)。</p> <p>4) 机构箱具备防寒、防热、防潮、防水、防尘, 通风良好, 并有密网孔的过滤网防止昆虫进入。各面板采用整体冲压(剪)或铸造工艺制造。柜体正面装有铰接门, 门具有橡皮密封垫及不锈钢门把手、碰锁和扣锁装置。可拆装的盖板开口装配在柜的底部, 以便电缆管线和空气管道接入柜内。</p> <p>5) 机构箱装设有机械式的分合闸位置指示器。所有指示布置成从巡视通道清晰可见, 否则提供一个适合的平台或梯子。位置指示器的颜色和标示符合相关标准要求: 红色表示合闸, 绿色表示分闸, 同时合闸位置用字符“合”或“1”标示, 分闸位置用字符“分”或“0”标示。</p> <p>3.2.1.3 液压弹簧操作机构</p> <p>1) 液压机构采用集成式、模块化结构, 电机油泵、控制阀、油压开关、油箱、信号缸和工作缸之间没有外部管路连接。</p> <p>2) 每台液压机构配备自身的液压设备, 如油泵、储压筒、液压表计、控制装置、连接管路和阀门等。油泵由单相(交流 220V)或三相(交流 380V)电机驱动。电动机和油泵能满足 60s 内从重合闸闭锁油压打压到额定油压和 5min 内从零压充到额定压力的要求。机构打压超时报警。</p> <p>3) 储压筒的容量满足压力降到自动重合闸闭锁压力之前在不启动油泵的情况下也能连续进行两次合分闸或一次分—0.3s—合分操作循环。</p> <p>4) 设置操作压力监视装置, 并给出各报警或闭锁压力的定值(停泵、启泵、压力异常的告警信号及分、合闸、重合闸闭锁)及相应的贮压筒活塞杆行程或弹簧储能压力行程。当压力降低超限时报警, 超过规定值时进行相应的闭锁。断路器分、合闸压力异常闭锁功能由断路器本体机构实现, 220kV 及以上电压等级断路器能提供两组完全独立的跳闸压力闭锁接点供继电保护使用, 220kV 及以上电压等级线路断路器还能提供两组完全独立的重合闸压力闭锁接点供继电保护使用。液压机构配有机械的防慢分装置, 保证机构泄压后重新打压时不发生慢分。同时具备零压闭锁功能, 当压力降为零时闭锁油泵的启动打压。</p> <p>5) 液压机构设有安全阀、过滤装置和油泵启动次数计数器。</p> <p>6) 液压油和氮气符合标准。</p> <p>7) 液压操动机构 24h 内启动不超过 6 次。</p> <p>8) 配备完整操作系统所需要的全部控制设备、压力开关、压力调节器、泵、电动机、操作计数器、阀门、管线和管道以及其它辅助设备。</p> <p>9) 户外液压操作机构设置防雨措施。</p>
--	--	--

		<p>3.2.2 隔离开关和接地开关机构</p> <p>3.2.2.1 机构箱</p> <p>1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢（厚度不小于 2mm）或铸铝的材质，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象。</p> <p>2) 机构箱的外壳提供的防护等级符合 IP54W（户外）的要求。电缆入口处的门、盖板等设计成在电缆正确安装后能达到低压辅助和控制回路外壳规定的防护等级。所有通风口的门予以屏蔽或者其布置能达到为外壳规定的相同的防护等级。</p> <p>3) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07（2J）。</p> <p>4) 机构箱具有防寒、防热、防潮、防水、防尘，通风良好，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入。各面板采用整体冲压（剪）或铸造工艺制造。可拆装的盖板开口装配在柜的底部，以便电缆管线和空气管道接入柜内。</p> <p>5) 机构箱装设有机械式的分合闸位置指示器。所有指示布置成从巡视通道清晰可见，否则提供一个适合的平台或梯子。位置指示器的颜色和标示符合相关标准要求：红色表示合闸，绿色表示分闸，同时合闸位置用字符“合”或“1”标示，分闸位置用字符“分”或“0”标示。</p> <p>3.2.2.2 位置标识</p> <p>1) 隔离开关和接地开关的位置指示器还有指示分合是否完全到位的位置标识。</p> <p>2) 隔离开关和接地开关采用相间连杆传动时，每相独立设置分合闸指示，以反映各相刀闸实际分合位置。</p> <p>3.2.2.3 电动操作机构</p> <p>机构动作分、合操作过程中不出现卡死，阻滞等异常现象。</p> <p>电动操作机构能远方及就地操作，并装设供就地操作的手动分、合闸装置。手柄总长度（包括横柄长度在内）$\leq 1000\text{mm}$，操作力$\leq 200\text{N}$，其机构的终点位置有定位和限位装置，且在手动分、合闸时能可靠闭锁电动回路。电动操动机构处于任何动作位置时均能取下或打开操动机构的箱门，以便检查或修理辅助开关和接线端子。</p> <p>户外电动操作机构设置防雨措施。</p> <p>3.2.2.4 电动弹簧操作机构</p> <p>由弹簧储能后自动释放来实现快速合闸操作，储能及分、合闸等各项操作过程中不出现卡死，阻滞等异常现象。</p> <p>电动弹簧操作机构能电动和手动操作，具备手动慢分/慢合功能；能就地</p>
--	--	--

操作和远方操作，就地操作和远方操作之间装设联锁装置。

3.2.3 观察窗

观察窗使用机械强度与外壳接近的透明板遮盖(保证气体不泄漏)。同时，具有电气间隙或静电屏蔽等措施（例如在观察窗的内侧加一个适当的接地金属编织网），防止形成危险的静电电荷。

3.2.4 分合闸线圈

分闸线圈的功率 $\leq 500W$ ，合闸线圈的功率 $\leq 500W$ 。

分、合闸线圈动作电流 $\geq 50mA$ ，以便提供连续的监视。

分、合闸线圈的通流能力满足在额定电源电压下或额定电流下通电 10 次，每次 1s，两次通电时间间隔取 10s，线圈不烧毁，且温升不超过 40K。

分、合闸线圈骨架采用耐热等级不低于 E 级的绝缘材料。

分、合闸线圈在长期通过电流 50mA 不发生烧坏和误动作。

3.2.5 辅助开关

辅助开关适合开关装置的规定电气和机械操作循环的次数。

辅助开关和主触头机械联动，在两个方向上都是正向驱动的。

断路器辅助开关的切断容量不小于 DC 110V，5A 或 DC 220V，2.5A。

注：按照《高压交流断路器》（DL402-2016）中明确规定：“5.6.108，正向驱动操作按规定要求，设计用来保证机械开关装置的辅助触头所处位置与主触头分闸和合闸位置一致的操作”，即要求辅助触头所处位置到达分/合闸位置时，保证所有主触头都处于分/合闸位置。

3.3 二次设计

3.3.1 成套设备

3.3.1.1 联锁

为了安全和防止误操作，GIS 不同元件之间必须配置联锁装置，以防止带负荷拉、合隔离开关和带电误合接地开关。联锁装置能保证规定的操作程序和操作人员的安全。

下列设备有联锁，对于主回路必须满足以下要求：

- 1) 在维修时，用来保证隔离间隙的主回路上的高压断路器确保不自合。
- 2) 接地开关合闸后确保不自分。
- 3) 隔离开关要与相关的断路器实现电气联锁；隔离开关与接地开关之间有可靠的电气联锁。其联锁逻辑的设置根据电气主接线进行设计，用图表表示清楚，并取得采购人同意。
- 4) 电气联锁单独设置电源回路，且与其他回路独立。

所有联锁的二次接线在制造厂内完成并经过检验。

		<p>3.3.1.2 颜色标志</p> <p>在电动机或其它设备的出线端，为引入电缆配备压接型接线端子。3相AC引出线电缆的颜色规定为：ABC相分别为黄绿红，中性线为淡蓝色。DC电源的颜色规定：正极是褐色，负极是蓝色。</p> <p>在DC/AC控制回路中，控制柜的板后布线的绝缘线的颜色标志可按产品技术条件规定。</p> <p>3.3.1.3 二次电缆配置</p> <p>1) 由汇控柜至操动机构箱和电压互感器、电流互感器接线盒的辅助电缆均与GIS成套，由制造商负责在出厂前安装和连接完成，其截面积符合下列规定：</p> <p>互感器回路：$\geq 4\text{mm}^2$</p> <p>控制信号回路：$\geq 1.5\text{mm}^2$</p> <p>3.3.2 标准间隔</p> <p>3.3.2.1 就地/远方操作</p> <p>GIS的断路器、隔离开关、接地开关适合用电信号进行远方操作，也可以在汇控柜进行就地电气操作。</p> <p>汇控柜中有一个远方/就地转换开关用于远方和就地控制之间相互切换，且能实现电气闭锁：当远方/就地转换开关处于就地位置时，远方（包括保护装置信息）不能操作；当远方/就地转换开关处于远方位置时，就地不能操作。远方/就地转换开关的每一个位置至少提供2对备用接点，并接至端子排。所有合、分闸回路均经远方/就地转换开关切换。</p> <p>3.3.2.2 汇控柜面板开关位置指示</p> <p>汇控柜面板上有一次设备的模拟接线图及断路器、隔离开关和接地开关的位置指示灯，该指示灯分别通过每相（台）断路器的常开和常闭的辅助接点接到正、负控制极之间。位置指示灯采用红绿表示，红色表示闭合，绿色表示断开。</p> <p>3.3.2.3 汇控柜附件配置</p> <p>主电控元件及端子排安装在一个独立的汇控柜内。外部电缆将集中接至汇控柜内。此外，尚需具备下述附件：</p> <p>1) 内部照明和微动开关；</p> <p>2) 汇控柜上需装有单相10A的220V交流插座；</p> <p>3) 机构箱与汇控柜内设有一组交流220伏的低功率，长期运行的加热器，如果柜体体积较大考虑增加一组具备自动和手动投切功能的加热器，以防止产生有害的凝露，加热器可分散布置、多点加热。加热器电源与操</p>
--	--	--

		<p>作电源单独设置，以保证切断操作电源后加热器仍能正常工作。当汇控柜加热回路断线时，有告警指示；</p> <p>4) 断路器、隔离开关和接地开关的机构箱内均装设不可复归型动作计数器，其位置在操作平台或地面上便于读数；</p> <p>5) 为防止误碰引起误动，采用内凹式按钮（或行程）的继电器和操作按钮，继电器和操作按钮上配备有耐久性材料制作的中文标示的功能标识牌。如采用外凸式按钮（或行程）的继电器和操作按钮，则加装防止误碰的防护罩。</p> <p>3.3.3 一次元件</p> <p>3.3.3.1 断路器</p> <p>3.3.3.1.1 控制要求</p> <p>分相操作的断路器能有选择的对三相中的任一相进行单相分闸和单相合闸，也能够进行正常的三相同步操作。当发生相间或相对地故障时，断路器能单相有选择地或三相同时分闸和重合闸，而且满足重合闸不成功立即分闸的要求。</p> <p>合闸监视回路能监视“远方/就地”切换把手、断路器辅助接点、合闸线圈等完整的合闸回路。</p> <p>3.3.3.1.2 操作闭锁</p> <p>GIS 中断路器装设操作闭锁装置，当某种操作会危及断路器的安全时，对其操作予以闭锁。分闸闭锁可防止断路器在不允许分闸的情况下进行分闸操作。合闸闭锁能防止断路器在不能安全地进行一个完整的合分或自由脱扣操作时进行合闸操作。</p> <p>3.3.3.1.3 分、合闸线圈的连接</p> <p>分、合闸线圈的连接满足以下要求：合闸线圈和第一分闸线圈使用一组电源，第二分闸线圈使用另一组电源；将合闸线圈的正极通过常闭辅助接点“b”与端子排相连；将分闸线圈的正极通过常开辅助接点“a”与端子排相连。</p> <p>3.3.3.1.4 防止跳跃</p> <p>操动机构配备电气防止跳跃装置（且防跳回路有明显分界点，可现场脱出以上回路）。当断路器被一持续合闸信号合闸于故障时，防跳装置能防止断路器反复地进行分闸和合闸，并具有保证合-分时间的能力。</p> <p>同时防跳回路中需配置就地/远方切换功能，满足当就地操作时使用断路器本体的防跳，当远方操作时不使用断路器本体的防跳的要求，并提供短接片供采购人选择使用此项功能。</p>
--	--	---

注：“此项功能”是指远方操作时用户可以选择使用本体防跳或者远方防跳。

3.3.3.1.5 三相不一致保护

1) 非三相机械联动操作的断路器本体三相不一致保护按单套配置，分别跳断路器两个跳闸线圈。

2) 三相不一致继电器能使断路器发生三相位置不一致时候，可实现已合闸相立即分闸，且须有一副常开接点引至汇控柜的端子排上。鉴于目前三相不一致继电器的试验按钮在现场已不再使用，不再选用带有试验按钮的继电器。

3) 断路器设置本体三相不一致保护跳第一组分闸线圈连接片、跳第二组分闸线圈连接片。

4) 断路器本体三相不一致保护动作后宜启动就地防跳功能。

5) 储油罐油泵电机电源回路及液压系统的控制和报警回路接到主控制柜端子排上。报警回路包括两个电气上独立的接点。

3.3.3.2 隔离开关和接地开关

GIS 中隔离开关和接地开关符合 GB 1985 的要求。

3.3.4 二次元件

3.3.4.1 继电器

1) 需配备用于 GIS 中断路器分闸和合闸所必需的中间继电器和闭锁控制继电器等。所有涉及断路器直接分闸的出口中间继电器采用动作电压在额定直流电压的 55%~70%范围内、动作功率不低于 5W 的中间继电器。

2) 分合闸控制回路和电机控制回路的直流继电器线圈的线径不小于 0.09mm,以防止线圈断线。信号回路可以采用小于 0.09mm 线径的继电器。

3) 继电器接点材料不采用铁质，继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质。

4) 断路器本体三相不一致保护时间继电器采用时间刻度范围在 0.5s~5.0s 内连续可调，刻度误差与时间整定值静态偏差 $\leq \pm 0.1$ 秒的时间继电器。时间继电器确保在断路器振动时，时间定值不发生偏移，且保证在强电磁环境下运行不易损坏，不发生误动、拒动。

5) 该保护用跳闸出口重动继电器宜采用启动功率不小于 5W、动作电压介于 55%~65% U_0 、动作时间不小于 10ms 的中间继电器。

3.3.4.2 加热器

所有加热器是非暴露型的，且提供过热断线保护。

加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的 $\pm 10\%$ 范围内。

		<p>4、设备安装及调试</p> <p>4.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023 《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>4.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010 《电业安全工作规程 第1部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>4.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>4.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于八年的“三包”质量保证。</p> <p>4.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
4	<p>配电间隔设备</p>	<p>1、110kV SF6 断路器（机构箱）2 台</p> <p>技术参数要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲型号：适用于采购人现有的正泰 LW36-126 断路器 ▲电压：126kV ▲额定电流：3150A ▲额定短时耐受电流：40kA ▲操作机构形式：弹簧储能式机械操动机构，三相机械联动。 <p>2、110kV 交流高压户外隔离开关（单接地）2 组</p> <p>技术参数要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲110kV 两柱水平开启式隔离开关，126kV，单接地，户外，630A，40kA/3s，100kA，d 级防污； ▲主刀、地刀配电动操作机构（并有手动功能），电动机 AC380V，控制 AC220V。 ▲门背面贴二次原理图，防潮耐磨不脱落。 ▲配置操作机构行程开关，实现隔离开关双确认功能。 <p>3、110kV 中性点组合设备 1 台</p> <p>技术参数要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲电流互感器：1 台，屋外干式，12kV，200~400~600/1A，5P20/5P20； ▲氧化锌避雷器：1 台，Y1.5W-72/186，附放电计数器； ▲放电间隙，1 个，80-160mm(棒形)； ▲110kV 支柱绝缘子，1 支 ▲配套提供安装支架及全套附件。 <p>4、设备总体要求</p> <p>4.1 符合南方电网相关设备现行招标技术条款要求。</p>

		<p>4.2 供货范围</p> <p>4.2.1 110kV SF6 断路器（机构箱）供货范围</p> <p>1) 一次回路以断路器接线端子为界。投标人提供断路器操作平台、固定螺栓（接线端子连接螺栓）。</p> <p>2) 二次回路：以就地控制柜为界。投标人提供断路器内部所有配线。投标人负责由就地控制柜至主控室的所有配线。</p> <p>4.2.2 110kV 隔离开关供货范围</p> <p>1) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、支架底座、绝缘子、均压环等)；</p> <p>2) 接线板及配套螺栓；</p> <p>3) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆；</p> <p>4) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线等；</p> <p>5) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆；</p> <p>6) 接地开关感应电流开断装置；</p> <p>4.2.3 110kV 中性点组合设备供货范围</p> <p>1) 一次回路：投标人提供主变中性点间隙组合设备底架、支架、吊架等及安装所需紧固件，提供设备本体引接所需的铜排。</p> <p>2) 二次回路：投标人提供主变中性点间隙组合设备内部所有配线。投标人负责由主变中性点间隙组合设备至主控室的所有配线。</p> <p>5、110kV SF6 断路器（机构箱）技术要求</p> <p>5.1 控制和操作要求</p> <p>1) 三相机械联动的断路器能进行正常的三相同步操作。当发生相间或相对地故障时，断路器能三相同时分闸和重合闸，而且满足重合闸不成功立即分闸的要求。</p> <p>1) 断路器装设操作闭锁装置，当某种操作会危及断路器的安全时，对其操作予以闭锁。分闸闭锁可防止断路器在不允许分闸的情况下进行分闸操作。合闸闭锁能防止断路器在不能安全地进行一个完整的合分或自由脱扣操作时进行合闸操作。</p> <p>1) 断路器具备远方/就地电气操作功能。汇控柜（机构箱）中有一个远方/就地转换开关用于远方和就地控制之间相互切换，且能实现以下电气闭锁：当远方/就地转换开关处于就地位置时，远方（包括保护装置信息）不能操作；当远方/就地转换开关处于远方位置时，就地不能操作。远方/就地转换开关的每一个位置至少提供 2 对备用接点，并接至端子排。所</p>
--	--	---

		<p>有合、分闸回路均经远方/就地转换开关切换。</p> <p>1) 断路器具备的信号接点至少包括：分合位信号、就地操作信号、非全相告警信号、气压低告警信号、气压低闭锁信号等，弹簧储能机构还具备弹簧未储能信号等，液压储能机构还具备储能电机启动和停止信号、打压超时告警信号、油压低闭锁信号等，以上信号接点都具备接入变电站后台监控系统的条件。</p> <p>5.2 操动机构</p> <p>5.2.1 弹簧操动机构</p> <p>1) 由储能弹簧来进行分闸和合闸操作，分闸弹簧和合闸弹簧分别设置。当断路器处于合闸位置、分合闸弹簧储足能量时，能满足“0-0.3s-CO-180s-CO”的额定操作循环要求。</p> <p>2) 在合闸操作完成以后，对合闸弹簧的重新储能，由电动机在30秒内完成。</p> <p>3) 弹簧操动机构能可靠防止发生空合操作，有机械联锁保证机构处于合闸和储能位置时，不能再进行合闸动作。</p> <p>4) 机构动作灵活，储能及手动或电气分、合闸等各项操作过程中不出现卡死、阻滞及过储能等异常现象。</p> <p>5) 断路器处于断开或闭合位置，都能对操作弹簧储能。</p> <p>6) 采用机械装置指示操作弹簧的储能状态，储能指示无遮挡，安装需面向巡视道路一侧并向下保持适度倾角。在就地有手动弹簧释放装置，并设有防止“误操作”的装置。</p> <p>7) 弹簧操动机构分合闸弹簧对每只进行强压试验，投标人在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的弹簧的强压试验合格报告及疲劳试验合格报告复印件。</p> <p>8) 断路器弹簧机构未储能接点不得闭锁跳闸回路。</p> <p>5.2.2 防跳跃装置</p> <p>断路器操动机构配备电气防止跳跃装置（且防跳回路有明显分界点，可现场脱出以上回路）。当断路器被一持续合闸信号合闸于故障时，防跳装置能防止断路器反复地进行分闸和合闸，并具有保证合一分时间的能力。防跳回路中需配置就地/远方切换功能，满足当就地操作时使用断路器本体的防跳，当远方操作时不使用断路器本体的防跳要求，并提供短接片供采购人选择使用此项功能。</p> <p>5.2.3 中间继电器</p> <p>需配备用于断路器分闸和合闸所必需的中间继电器和闭锁控制继电器</p>
--	--	--

等。所有涉及断路器直接分闸的出口中间继电器采用动作电压在额定直流电压的 55%~70%范围内、动作功率不低于 5W 的中间继电器。中间继电器的动作时间大于 10ms, 不超过 35ms。继电器接点材料不得采用铁质, 继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质, 触点的接触电阻不大于 0.05 Ω , 额定接线截面积不小于 2.5mm²。

5.2.4 时间继电器

时间继电器在其额定控制电源电压 U_e 的 55%~65%范围内能正常的延时动作。启动功率不低于 5W, 接通、分断能力: AC-15、DC-13。储能辅助回路用时间继电器延时范围: 0.1~300s; 三相不一致回路用时间继电器延时范围: 0.1~5s。触点的接触电阻不大于 0.05 Ω , 额定接线截面积不小于 2.5mm²。时间继电器不选用气囊式时间继电器。

5.2.5 轴承

符合南方电网企业标准《高压交流断路器弹簧操动机构用轴承》的要求。

5.2.8 储能电动机

合闸储能电动机端部电压, 从以下值中选取: AC 220V、AC 380V、DC 110V、DC220V。

电源电压在额定电压的 85%~110%范围内变化时, 电动机能正常工作。电源电压在额定电压的 $\pm 5\%$ 范围内变动时, 电动机仍能维持其额定转矩不变。电动机随断路器机构分合满足 10000 次寿命使用要求。

在额定工况下运行时, 其绕组温升不超过 80K (电阻法), 换向器温升不超过 80K (温度计法)。

5.2.6 辅助和控制回路用接线端子

1) 端子箱与汇控柜中有足够数量的端子 (采用阻燃铜端子), 除满足控制、测量表计、信号、动力及照明等回路内部配线及端子外部电缆接线使用外, 还设置至少 15%的备用端子。

2) 供外部接线用的端子及备用端子均是夹紧型端子。外部接线用端子排与其它邻近端子排及柜底板之间有不小于 150mm 的净距。

3) 端子及端子排均有与投标人提供的二次回路图一致的标记号, 一个端子只允许接入一根导线, 端子排的各端子间有能耐 600V 的绝缘隔板。端子排根据功能分段排列。

4) 交流回路端子及直流回路端子尽量分层设计或设置在不同段, 且用白色端子 (直流)、黄色端子 (交流) 进行物理分隔。同层交直流端子的绝缘隔板, 分别为白色隔板 (直流)、黄色隔板 (交流) 进行物理分隔。

5) 正负电源之间, 正电源与跳合闸回路之间增加空端子, 还留有空间, 便于外部电缆的连接。

		<p>6) 端子排为阻燃、防潮型。端子排牢固固定，使其不会因振动、发热等而变松，同时还能进行检查和维护。</p> <p>7) 柜内配有电镀锌或铝合金制作的导轨或桥架。为便于接地和安装接线端子，其长度有 10%的裕量，每条导轨有两个接地端子。</p> <p>5.2.7 就地控制柜（机构箱与汇控柜）</p> <p>5.2.7.1 结构要求</p> <p>1) 机构箱与汇控柜具备防寒、防热、防潮、防水、防尘，并通风良好，各面板采用折弯焊接工艺，必要时，安装除湿冷凝装置，排出柜内潮气。箱体顶盖设置防水檐、门框四周设置导流槽，确保机构箱与汇控柜外壳满足 IP56 及以上防护等级。</p> <p>2) 机构箱与汇控柜电缆入口设置可拆装盖板并装配在柜底，以便电缆管线接入柜内，在电缆安装后能达到外壳相同的防护等级。机构上下部位设置通风口，通风口有密网孔的过滤网防止昆虫进入，其布置能达到外壳相同的防护等级。</p> <p>3) 机构箱与汇控柜的外壳抗机械撞击水平最小为 IK10（20J）。</p> <p>4) 柜门采用旋转可拆式铰接门，铰链采用不锈钢材质。柜门具有橡胶密封垫及门把手、碰锁和扣锁装置，门锁采用上中下三点同时锁紧结构。</p> <p>5) 机构箱及汇控柜门橡胶密封垫使用内嵌式。</p> <p>6) 当汇控柜安装在断路器底座架上，考虑到断路器设备操作振动的影响。</p> <p>5.2.7.2 辅助电缆</p> <p>1) 由汇控柜至机构箱接线盒的辅助电缆均由投标人提供，投标人提供现场安装和连接指导服务，其截面积符合下列规定：控制信号回路：$\geq 1.5\text{mm}^2$。</p> <p>2) 所有二次部分的控制、保护回路电缆采用电解铜导体、PVC 绝缘、A 级阻燃的屏蔽电缆，电缆中间不得有接头。机构箱与汇控柜之间连接电缆采用铠装电缆。电缆两端有标示牌，标明电缆编号及对端连接单元名称。</p> <p>3) 辅助电缆与机构箱、汇控柜二次接线盒的连接如采用格兰头或航空插座，其接头防护等级不低于 IP65。若户外采用航空插座，需设置防雨罩。</p> <p>4) 汇控柜至机构箱的交、直流回路不能共用同一根电缆，两套分闸回路不能共用同一根电缆，控制和动力回路不能共用同一根电缆。强电和弱电回路不合用同一根电缆。</p> <p>5) 全部仪表、控制、电源、报警和照明电缆均耐受 2000V 1min 工频交流电压。</p>
--	--	--

		<p>5.2.7.3 位置指示灯（适用时）</p> <p>机构箱和汇控柜配有红色和绿色就地指示灯或位置指示器。红色表示闭合，绿色表示断开。</p> <p>5.2.7.4 附件</p> <p>机构箱和汇控柜具备下述附件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 内部照明和门微动开关； 2) 汇控柜需装有单相 10A 的 220V 交流插座； 3) 机构箱与汇控柜内设有一组交流 220V 的低功率、长期运行的防凝露加热器，如果柜体体积较大考虑增加一组具备自动和手动投切功能的加热器，以防止产生有害的凝露。单只加热器功率低于 75W，加热器具备故障自动断线功能，避免过热导致烧损机构箱内部元件。有条件的情况下可在断路器本体加装具备过流断线保护功能的加热器空开，空开限值与加热器配置匹配，并将加热器电源线和二次回路分开布置。加热器与二次线、二次元件距离不小于 5cm。所有加热器是非暴露型的，置于不会引起二次接线和元件受热劣化的位置，并提供过流保护。加热器采用螺栓固定安装，且安装位置合理，便于更换。加热器电源与操作电源单独设置，以保证切断操作电源后加热器仍能正常工作。加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的±10%范围内。当加热回路断线时，有告警指示。 4) 对于可分相操作断路器，每相断路器均装设不可复归型动作计数器；对于三相机械联动操作断路器，每台断路器装设不可复归型动作计数器，其位置在操作平台或地面上便于读数。 5) 为防止误碰引起误动，采用内凹式按钮（或行程）的继电器和操作按钮，继电器和操作按钮上必须有耐久性材料制作的中文标示的功能标识牌。如采用外凸式按钮（或行程）的继电器和操作按钮，则需加装防止误碰的防护罩； <p>5.2.8 操动机构用弹簧</p> <p>符合南方电网企业标准《高压交流断路器弹簧操动机构用弹簧》的要求。</p> <p>5.2.9 行程开关</p> <p>符合南方电网企业标准《高压交流断路器用行程开关》的要求。</p> <p>5.2.10 分、合闸线圈</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 合闸线圈和第一分闸线圈使用一组电源，第二分闸线圈使用另一组电源。 2) 将合闸线圈的正极通过常闭辅助接点“b”与端子排相连；将分闸线
--	--	---

圈的正极通过常开辅助接点“a”与端子排相连。

3) 分、合闸线圈长期通过电流不小于 50mA, 以便提供连续的监视。

4) 分、合闸线圈的功率 $\leq 500W$ 。

5) 分、合闸线圈的通流能力满足在额定电源电压下或额定电流下通电 10 次, 每次 1s, 两次通电时间间隔取 10s, 线圈不烧毁且功能正常, 温升不超过 40K。

6) 分、合闸线圈支架及匝间绝缘材料采用耐热等级不低于 E 级的绝缘材料。

7) 分、合闸线圈在长期通过电流 50mA 不发生烧坏或误动作。

8) 分、合闸线圈安装位置便于更换, 其二次线便于测量阻值;

9) 分、合闸线圈外表标明其电压等级、阻值合格范围、生产厂家等信息。

5.2.11 并联分闸脱扣器

并联分闸脱扣器在分闸装置额定电源电压的 65%~110% (直流) 或 85%~110% (交流)、交流时在分闸装置的额定电源频率下, 在开关装置所有操作条件 (包含额定短路开断电流) 下都该正确地动作。

当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时, 不脱扣。

220kV 及以上电压等级断路器装设两套完全一样的分闸装置, 包括但不限于以下各项:

1) 每相 (台) 有两个电气上独立的且相同的分闸线圈, 两个分闸线圈分别或同时动作时不影响分闸操作。

2) 两套分闸装置相互间电气独立, 而且采用相同的接线方式及保护设备, 并分别与两套独立的控制或分闸电源连接。

上面所指的要求仅仅是两套完全一样的电气分闸装置, 不能理解为要求提供任何双重的机械部件。

两个分闸线圈各有一个动铁芯, 不采用叠加布置, 避免其中一个铁芯卡涩影响另一个铁芯动作。

5.2.12 并联合闸脱扣器

并联合闸脱扣器在合闸装置额定电源电压的 85%~110%、交流时在合闸装置的额定电源频率下正确地动作。

当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时, 不脱扣。

5.3 分合闸位置指示器

110kV 及以上的断路器每相均装设一个机械式的分合闸位置指示器, 机械式的分合闸位置指示器动作准确、可靠, 所有指示布置需面向巡视道

路一侧并向下保持适度倾角。位置指示器的颜色和标示符合相关标准要求：红色表示合闸，绿色表示分闸，同时合闸位置用字符“合”标示，分闸位置用字符“分”标示。

6、110kV 交流高压户外隔离开关技术要求

6.1 技术参数要求

- 1) 机械寿命：为 M2 级隔离开关和接地开关，不小于 10000 次；
- 2) 使用寿命：敞开式隔离开关的使用寿命不小于 40 年，本体大修周期不小于 18 年，操作机构大修周期不小于 18 年。

注：本体大修周期是设备需要退出运行并进行本体解体的检修工作，工作时需要使用仪器仪表或其它工具进行。

- 3) 温升：温升试验电流为额定电流（ I_r ）的 1.1 倍，且在温升试验规定的条件下，当周围空气温度不超过 40℃，开关设备和控制设备任何部分的温升不超过 DL/T 593 表 3 规定的温升极限。

- 4) 以上各组成元件未作规定部分遵循国家及行业相关标准、规范。

6.2 设计和结构要求

6.2.1 隔离开关和接地开关的组成

每台隔离开关和接地开关的组成主要包括：

- 1) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、底座、绝缘子、均压环等)；
- 2) 接线板及配套螺栓；
- 3) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆；
- 4) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线；
- 5) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆；
- 6) 接地开关感应电流开断装置；

注：设备支架高度在图纸确认时确定

6.2.2 机械结构要求

6.2.2.1 一般要求

- 1) 隔离开关和接地开关结构易于安装调整、维护检修安全。
- 2) 在规定的使用条件下，满足运行和操作时出现的电气和机械应力而不损坏和误动。
- 3) 同型号同规格产品的安装尺寸一致，零部件具有互换性。
- 4) 在规定的覆冰厚度下，隔离开关和接地开关能可靠的分闸和合闸。
- 5) 当开关受到短路电动力、风压、重力和地震时，隔离开关和接地开关的结构能防止从合闸位置脱开，或从分闸位置合闸。

		<p>6) 隔离开关各运动部位具有自润滑功能或使用锂基润滑脂, 润滑脂满足 $-60^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 温度范围, 在绝缘子金属法兰与瓷件的胶装部位涂防水密封胶, 禁止使用硫磺胶合剂。</p> <p>6.2.2.2 隔离开关和接地开关的型式</p> <p>1) 隔离开关包括:</p> <p>110kV 隔离开关型式包括: 单柱垂直伸缩式隔离开关; 两柱水平开启式隔离开关;</p> <p>6.2.2.3 支持架构</p> <p>隔离开关的钢支架之间以及钢支架与设备本体之间如果需要连接的采用螺栓固定。</p> <p>隔离开关底座为钢结构, 隔离开关的主要部件均承载在钢结构底座上。底座采用地脚螺栓固定在水平预埋钢板的土建基础上。</p> <p>6.2.2.4 接线端子</p> <p>隔离开关配备平板式接线端子, 接线端子选用 6000 系列铝合金材质。其尺寸满足额定电流及连接要求。接线端子设计为防电晕式, 并能承受产品技术条件规定的机械强度和载流量要求。</p> <p>隔离开关配备的平板式接线端子表面镀锡或镀银, 镀层厚度不小于 $10\mu\text{m}$。镀层不能做为减少电流密度措施, 只能做为防氧化作用。</p> <p>6.2.2.5 额定端子机械荷载</p> <p>在隔离开关和接地开关端子上作用有额定静态端部机械荷载条件下能可靠实现分闸和合闸操作。</p> <p>6.2.2.6 荷载承受能力</p> <p>1) 接线板</p> <p>隔离开关和接地开关接线板上的允许荷载不小于规定的数值, 且静态安全系数不小于 3.5。</p> <p>接线板能承受 $1000\text{N}\cdot\text{m}$ 的弯矩而不变形。</p> <p>2) 综合荷载承受能力</p> <p>隔离开关和接地开关接线板具有承受连续及短时的综合荷载的能力。</p> <p>——连续综合荷载</p> <p>包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载和设备自重等荷载组合。在此连续综合荷载下, 设备的静态安全系数不小于 2.75, 动态安全系数不小于 1.7。</p> <p>——短时综合荷载</p>
--	--	---

包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载的 25%、和设备地震动态荷载及设备自重等荷载组合。在此连续短时综合荷载下，设备的安全系数不小于 1.67。

6.2.2.7 绝缘子

1) 绝缘子均是实心瓷质绝缘子，最小爬电比距满足污秽等级要求，110kV 及以上绝缘子采用干法成型工艺。

2) 绝缘子的伞裙为不等径的大小伞，伞型设计符合 GB/T 26218 的要求，两裙伸出之差 (P1-P2) $\geq 15\text{mm}$ ，相邻裙间高 (S) 与裙伸出长度 (P1) 之比大于 0.9，有抗污秽能力和运行特性，其有效爬电距离考虑伞裙直径的影响。

3) 绝缘子上、下铁质金属法兰热镀锌，热镀锌层厚均匀，镀锌层表面连续完整，不有过酸洗、起皮、漏镀、结锌和锐点等缺陷，镀锌层厚度不低于 $90\ \mu\text{m}$ 。

4) 隔离开关和接地开关用支柱绝缘子和操作绝缘子是防污型产品，除符合相关国家标准的要求外，还满足如下要求：

a) 绝缘子金属附件采用上砂水泥胶装，胶装处胶合剂外露表面平整，无水泥残渣及露缝等缺陷，胶装后露砂高度 10~20mm，且不得小于 10mm，胶装处均匀涂防水密封胶。

b) 绝缘子出厂时每支均要进行弯曲与扭转机械负荷试验、瓷件温度循环试验 (杆径 $\geq 100\text{mm}$)、外观及尺寸检查、瓷件超声波检查，并进行破坏性试验抽检。

c) 绝缘子需满足干法瓷瓶瓷质声速 $\geq 6000\text{m/s}$ ，化学成分 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40.0\%$

6.2.3 操动机构的要求

6.2.3.1 操动方式

隔离开关主刀闸和接地刀闸如果采用分相式电动操动机构，具备三相电气联动功能。设就地操作按钮及手动操动装置，并能就地单相操作。操作机构中具有“远方/就地”转换开关。

隔离开关手动/电动操作互为闭锁，手动操作时不允许电动操作，电动操作时不允许手动操作。

6.2.3.2 操作手柄

手动操动机构的手柄长度不大于 1m，离地面的高度约为 1.2m 左右，操作力矩不大于 $200\text{N}\cdot\text{m}$ 。

每台机构箱内配备一把操作手柄，操作手柄固定在机构箱门内侧。

6.2.3.3 分、合闸操作

		<p>动力操动机构，当其电压在下列范围内时，保证隔离开关或接地开关可靠的分闸和合闸：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 电动操动机构的电动机接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时；2) 二次控制线圈、电磁联锁装置，当其线圈接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时。 <p>6.2.3.4 机构箱</p> <ol style="list-style-type: none">1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢材质或一体式铸铝成型、热镀锌钢板，厚度不小于 2.0mm，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象，机构箱外沿的边、角需做圆弧或倒角处理。2) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07 (2J)，并在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的撞击试验报告。操动机构箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入，各面板采用折弯焊接工艺，防护等级为 IP55。箱体框架设计防水槽。箱体框架与门板配合时，确保即使有恶劣天气引起的暴雨，也不会有漏水现象。3) 机构箱顶部采用内嵌式密封圈，机构箱顶部突起部分约 10mm，旋转底座内侧装配有 O 型密封圈，以有效防止水及水汽的侵入，避免输出轴及机构箱内部受到外部水份的影响。4) 齿轮箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨、防护等级为 IP55。5) 柜体正面装有铰接门，门具有密封垫及门把手，碰锁、扣锁、挂锁装置。铰链、门锁满足在其运行年限内转动顺畅，无卡阻及响声、无变形或接触不良，铰链为不锈钢材料，旋转可拆式，铰链不易损坏，采用上下直线开启式并在锁杆的顶部安装滚轮，形成上中下三点锁紧的安装方式。6) 机构箱门如采用三开门形式，侧门采用内置插销式结构，确保正门打开后才能打开侧门。7) 机构箱正门或侧门内侧贴金属材质的电气原理图。8) 机构箱的门密封垫保证 18 年及以上使用寿命。9) 机构箱若采用焊接工艺的，焊接工艺采用无缝焊接，采用静态面-面装配，外露铆钉一律采用封闭型铆钉。10) 操动机构箱底部导线管的入口处设有遮板，机构箱与外部管道和电
--	--	--

		<p>缆的连接便于拆卸和移动，箱体防水性能良好，在不利的天气条件下能开门检修。箱正面设有铰链的密封门，门上有把手和可加挂锁的措施。</p> <p>11) 机构箱设有一组交流 220V 的低功率，长期运行的加热器，一组具备自动和手动投切功能的加热器，以防止产生有害的凝露。所有加热器是非暴露型的，置于不会引起二次接线和元件受热劣化的位置，并提供过热断线保护。驱潮加热采用功率电阻，总功率不超过 100W，功率电阻外安装防撞罩。加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的±10%范围内。</p> <p>12) 机构箱内的温湿度控制器该具备数字显示功能；温湿度控制器定值可手动设置启动值、返回值；温湿度控制器温度误差不能超过 1%，温湿度控制器湿度误差不能超过 5%，温升≤60℃；绝缘电阻：≥10MΩ；工频耐压：≥2000V/min，使用寿命≥4 万小时，触点输出容量：250V/AC 5A；消耗功率：≤5W；温湿度控制器检测到传感器的温湿度值达到加热条件，而又不能实现加热时，能在显示屏上显示故障信息；当传感器损坏或采样值严重错误，能在显示屏上显示故障信息。</p> <p>13) 操动机构箱配有端子，材质为铜质，端子及端子排均有标记号，一个端子只允许接入一根导线。端子排间有绝缘，机构箱内不交直流混装，避免交直流接线出现在同一段或串端子排上，且端子排根据功能分段排列。端子板及终端板与夹头均安装在电缆进口上部，与机构箱底部的距离不小于 150mm。端子排牢固固定，使其不由于振动、发热等而变松，同时还能进行检查和维护。每组端子板有 15%的备用端子。</p> <p>14) 继电器/接触器接点材料不得采用铁质，继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质。</p> <p>15) 操作机构内配置截面不小于 100mm² 接地铜排用于二次回路的接地。</p> <p>16) 机构箱设急停按钮（黑色）、合闸按钮（红色）、分闸按钮（绿色）。</p> <p>17) 机构箱内部二次回路的各接线端子需采用相对编号的方式记录端子号。</p> <p>6.2.3.5 辅助开关和辅助触点</p> <p>1) 辅助开关采用真空或满足同等要求的机械辅助开关，并且机械寿命达到 10 万次，电气寿命：直流 1 万次；交流 2 万次。</p> <p>2) 辅助开关满足 2000V，50Hz，1min 耐压试验，辅助开关触头温升试验满足 GB/T-11022-2020 中 6.5 的要求，辅助开关触头镀银层厚度不小于 20μm。</p> <p>3) 所有辅助开关、辅助触点在电气接线图上标明编号，与其连接的电气</p>
--	--	---

		<p>接线端也标明编号。</p> <p>4) 辅助开关转动受力部分采用金属材质，接线螺丝采用铜螺丝。</p> <p>5) 全部辅助触点的动作能与隔离开关的主刀闸或接地刀闸的全部行程相一致。</p> <p>6) 除控制、指示及闭锁等通常的辅助接点外，每相隔离开关主刀闸需有备用的常开与常闭触点各 12 副，接地刀闸各 10 副。辅助触点切断容量满足 AC220V，5A；DC220V，5A；DC110V，2.5A。</p> <p>6.2.3.6 其他要求</p> <p>1) 操动机构上有分、合闸位置指示器。位置指示器的颜色符合相关标准要求：红色表示闭合，绿色表示断开。指示器上合闸用字符“合”或“I”表示，分闸用字符“分”或“0”表示；</p> <p>2) 电动机具备设防止过载、短路及两相运转的保护功能；</p> <p>3) 操动机构的各个部件须能耐受电动机构的电机过载保护动作之前的起动力矩而无损坏或失调；</p> <p>4) 电动机电源采用单相 AC 220V，或三相 AC 380V。</p> <p>5) 控制电源采用单相 AC/DC 220V，DC 110V。</p> <p>6) 电机电源、控制电源、加热器电源、照明电源空开独立设置。</p> <p>7) 操作机构具有手动和电动操作相互闭锁功能。</p> <p>8) 所有二次元件采用取得 3C 认证的 V0 级阻燃材料，防止元器件自身发热引起火灾</p> <p>6.2.4 对机构和传动系统的要求</p> <p>6.2.4.1 操动机构输出轴与本体的连接</p> <p>隔离开关和接地开关操动机构的输出轴与其本体传动轴采用无级调节的连接方式，操动机构的输出轴与其本体传动轴采用穿芯销钉固定，穿芯销采用实心销方式，调试完成后隔离开关垂直连杆与抱箍相对位置做好标记，标记条采用金属材质，颜色醒目，以便对隔离开关垂直连杆抱箍打滑现象进行观察；垂直连杆上下抱箍处加装穿销，穿芯销固定的方式采用非完全贯穿型穿芯销钉固定，穿芯销采用实心卡销方式，可对隔离开关进行微调。</p> <p>6.2.4.2 对操作机构变速箱的要求</p> <p>机构箱电动机和变速箱出厂时进行匹配，磨合 100 次，配额定负载试验，额定电流值不大于电机铭牌规定电流；变速箱运行时噪音 <62dB；每台变速箱，配额定负载不间断操作 100 次后，温升不大于 45K。</p> <p>6.2.4.3 对转动连接的要求</p>
--	--	---

转动连接轴承座必须采用全密封结构，至少有二道密封，不允许设“注油孔”。轴承润滑采用符合设备周围空气湿度的锂基润滑脂，并在出厂试验报告中注明其质量控制指标，如组分、成分和粘度等。

6.2.4.4 对传动轴承、轴套、轴销的要求

传动连接采用万向轴承和具有自润滑功能的轴套连接，轴销采用不锈钢或铝青铜等防锈材料，如材质采用中碳钢或不锈钢，不锈钢中碳含量不超过 0.03%。万向轴承带有防尘结构。不锈钢其成分及性能满足 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》的相关规定。

采用自润滑复合轴套时，其抗压强度不小于 78MPa、抗拉强度不小于 210MPa、弹性模量不小于 7800MPa、吸水率小于 0.7%；若采用金属轴套，其抗压强度不小于 150MPa。

万向轴承外壳采用锻造加工制造。

6.2.4.5 对传动连杆的要求

传动连杆采用装配式连接结构，其材质是满足机械强度和刚度要求的多棱形钢、不锈钢或热镀锌钢管，镀锌厚度不小于 100 μm。不锈钢件的性能符合 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》中规定。

传动连杆中间不允许对接焊。

传动连杆采用装配式连接结构，连接有防蹿动措施。隔离开关所有的连杆严禁在现场进行加工，如切割、锉磨、焊接、打孔等。

6.2.4.6 联锁的要求

主刀闸和接地刀闸间具备机械联锁功能。机械联锁方式采用闭锁盘或锁销联锁形式，并保证能够承受操作机构电机产生的扭转力矩。

隔离开关和接地开关还具备在操作回路实现电气联锁的功能。

6.2.5 对导电回路的要求

1) 导电回路采用机电分离措施，除了断口部位其他导电部位均为固定连接。主导电回路每个固定接触面使用 100A 电流电压法测量接触电阻小于 6 μΩ。隔离开关导电回路能耐受 1.1 倍额定电流而不超过允许温升。

2) 导电杆表面经过阳极氧化处理，触头采用石墨镀银或常规镀银技术，若采用石墨镀银技术则镀银层厚度 ≥ 20 μm、硬度 ≥ 80HV。若采用常规镀银技术则镀银层厚度 ≥ 20 μm、硬度 ≥ 120HV。

3) 触指压力弹簧材质为不锈钢材料。采用外压式弹簧触头结构，其触头

弹簧必须采取可靠的防止弹簧分流的绝缘措施，以保证弹簧的弹性。

4) 隔离开关触头设计成在正常物理形变范围内。投标人在供货时提供隔离开关触指夹紧力标准、测试报告。

5) 主导电连接严禁采用铜编织带，采用 T2 铜镀锡或纯铝材质叠片式软导电带。软导电带采用导向设计，外露的软导电带最外层采用包覆不锈钢片等方式进行防护。导电接触面镀银，镀银厚度不宜小于 $8\ \mu\text{m}$ 。

6) 静触感、触指材料：

a) 采用铜、铬青铜合金或其它导电性能材料；采用铜材料时，牌号不低于 T2（纯度 $\geq 99.9\%$ ），采用铬青铜合金时，满足 GB/T 5231-2022《加工铜及铜合金牌号和化学成分》的要求；

b) 触指、静触杆活动接触部位镀银，镀银层厚度不小于 $20\ \mu\text{m}$ ，硬度大于 120HV；

c) 镀银层厚度为银白色，呈无光泽或半光泽，镀层结晶细致、平滑、均匀、连续；表面无裂纹、起泡、脱落、缺边、掉角、毛刺、针孔、色斑、腐蚀锈斑和划伤、碰上等缺陷。

d) 隔离开关传动拉杆有自锁装置及限位功能，当隔离开关受到短路电动力、风压、重力和地震时，隔离开关不能从合闸位置向分闸位置分开或不能从分闸位置向合闸位置合上。

e) 隔离开关导电管顶部设有防雨、防尘罩，底部低位设有疏水孔，避免导电管内部弹簧及传动部位受到外部影响，防雨、防尘罩保证 18 年及以上使用寿命，并在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的加速老化测试报告复印件。

f) 导电杆内的夹紧弹簧、复位弹簧、平衡弹簧具备防锈、防腐蚀能力，供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的强压试验测试报告及疲劳试验测试报告复印件。

6.2.6 对隔离开关和接地开关接地的要求

1) 隔离开关及接地开关的底座上装设不小于 M12 的接地螺栓；

2) 每相一个底座的隔离开关，各相分别装设接地螺栓；接地接触面平整、光洁，并涂上防锈油，接地连接点标以规定的保护接地符号“ \perp ”。

3) 接地开关的导体与底座之间、底座与支架之间的铜质编织软连接线或连接铜排的最小截面不得小于 200mm^2 （500kV）、 180mm^2 （220kV）、 150mm^2 （35—110kV），在接地故障时其电流密度规定不超过 $110\text{A}/\text{mm}^2$ ，并与其热稳定电流相匹配。铜质编织软连接线或连接铜排采用镀锡等表面处理工艺。

		<p>4) 接地导体端子的电气接触面积与接地导体的截面相适应, 但最小电气接触面积不小于 200mm², 接地螺栓孔数量的配置符合规范要求。</p> <p>6.2.7 电磁兼容性</p> <p>对于正常运行时没有进行开合操作的隔离开关和接地开关及其控制设备的主回路, 其辐射电平由无线电干扰电压试验的平均值进行验证。</p> <p>7、110kV 中性点组合设备技术要求</p> <p>7.1 成套装置主要技术性能</p> <p>7.1.1 要求间隙放电电压与避雷器配合, 放电电压稳定, 间隙距离易于调整。</p> <p>7.1.2 使用不锈钢精加工电极, 表面不锈蚀。</p> <p>7.1.3 中标人把氧化锌避雷器、计数器、放电间隙和电流互感器等电气设备以及支架有机地组合在一起。便于整体安装。</p> <p>7.1.4 设备满足长期室外运行条件。</p> <p>7.1.5 支架采用热镀锌圆形钢管。所有钢材采用热镀锌。</p> <p>7.1.6 接地</p> <p>有直径不小于 8mm 的接地栓, 或其它供接地连接用的零件, 并标有明显的接地符号。接地零件需进行热镀锌防锈镀处理。</p> <p>7.1.7 铭牌采用耐腐蚀的不锈钢或铝合金材料制成, 标志清晰耐久, 明显可见。</p> <p>7.2 电流互感器性能</p> <p>7.2.1 有直径不小于 8mm 的接地栓, 或其它供接地连接用的零件。接地处有平坦热镀锌金属表面, 并标有明显的接地符号。接地零件有可靠的防锈镀层。</p> <p>7.2.2 额定工频耐受电压(方均根值)要求为 42kV, 额定雷电冲击耐受电压(峰值)要求为 75kV。</p> <p>7.2.3 绝缘要求:</p> <p>7.2.3.1 段间绝缘要求:</p> <p>当一次或二次绕组分为两段或多段时, 段间绝缘的工频耐受电压为 3kV (方均根值)。</p> <p>7.2.3.2 二次绕组的绝缘要求:</p> <p>二次绕组绝缘的工频耐受电压为 3kV (方均根值)。</p> <p>7.2.3.3 匝间绝缘要求:</p> <p>绕组匝间绝缘的额定耐受电压为 4.5kV (峰值)。</p> <p>7.2.4 出线端子</p>
--	--	---

		<p>制造厂提供连接引线用的全部紧固件（螺栓、螺母、垫圈等）。一、二次出线端子及紧固件有可靠的防锈镀层。</p> <p>二次出线端子螺杆直径不得小于 6mm，且用铜或铜合金制成。二次出线端子板防潮性能符合要求。二次端子采取防转动工艺。</p> <p>7.3 避雷器性能</p> <p>7.3.1 避雷器装设压力释放装置。</p> <p>7.3.2 外露金属件及连接件采用或进行耐腐蚀处理。</p> <p>7.3.3 瓷套式避雷器内部充以微正压。</p> <p>7.3.4 在 1.05 倍持续运行电压下，避雷器的局部放电量≤10PC。</p> <p>7.4 本需求中未列明的要求按现行国家及行业有关标准规定执行。</p> <p>8、设备安装及调试</p> <p>8.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>8.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>8.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>8.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>8.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
5	中性点接地成套装置	<p>1套</p> <p>1、220kV 中性点组合设备</p> <p>技术参数要求：</p> <p>▲电流互感器：1 台，屋外干式，12kV，100~200~300/1A，5P20/5P20；</p> <p>▲氧化锌避雷器：1 台，Y1.5W-144/320，附放电计数器；</p> <p>▲放电间隙，1 个，300-400mm(棒形)；</p> <p>▲110kV 支柱绝缘子，1 支；</p> <p>▲配套提供安装支架及全套附件。</p> <p>2、设备总体要求</p> <p>2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>2.2 供货范围</p> <p>2.2.1 220kV 中性点组合设备供货范围</p> <p>a) 一次回路：投标人提供主变中性点间隙组合设备底架、支架、吊架等及安装所需紧固件，提供设备本体引接所需的铜排。</p>

b) 二次回路：投标人提供主变中性点间隙组合设备内部所有配线。投标人负责由主变中性点间隙组合设备至主控室的所有配线。

3、220kV 中性点组合设备技术要求

3.1 成套装置主要技术性能

3.1.1 要求间隙放电电压与避雷器配合，放电电压稳定，间隙距离易于调整。

3.1.2 使用不锈钢精加工电极，表面不锈蚀。

3.1.3 中标人把氧化锌避雷器、计数器、放电间隙和电流互感器等电气设备以及支架有机地组合在一起。便于整体安装。

3.1.4 设备满足长期室外运行条件。

3.1.5 支架采用热镀锌圆形钢管。所有钢材采用热镀锌。

3.1.6 接地

有直径不小于 8mm 的接地栓，或其它供接地连接用的零件，并标有明显的接地符号。接地零件必须进行热镀锌防锈处理。

3.1.7 铭牌采用耐腐蚀的不锈钢或铝合金材料制成，标志清晰耐久，明显可见。

3.2 电流互感器性能

3.2.1 有直径不小于 8mm 的接地栓，或其它供接地连接用的零件。接地处有平坦热镀锌金属表面，并标有明显的接地符号。接地零件有可靠的防锈镀层。

3.2.2 额定工频耐受电压（方均根值）要求为 42kV，额定雷电冲击耐受电压（峰值）要求为 75kV。

3.2.3 绝缘要求：

3.2.3.1 段间绝缘要求：

当一次或二次绕组分为两段或多段时，段间绝缘的工频耐受电压为 3kV（方均根值）。

3.2.3.2 二次绕组的绝缘要求：

二次绕组绝缘的工频耐受电压为 3kV（方均根值）。

3.2.3.3 匝间绝缘要求：

绕组匝间绝缘的额定耐受电压为 4.5kV（峰值）。

3.2.4 出线端子

制造厂提供连接引线用的全部紧固件（螺栓、螺母、垫圈等）。一、二次出线端子及紧固件有可靠的防锈镀层。

二次出线端子螺杆直径不得小于 6mm，且用铜或铜合金制成。二次出线

		<p>端子板防潮性能满足要求。二次端子采取防转动工艺。</p> <p>3.3 避雷器性能</p> <p>3.3.1 避雷器装设压力释放装置。</p> <p>3.3.2 外露金属件及连接件采用或进行耐腐蚀处理。</p> <p>3.3.3 瓷套式避雷器内部充以微正压。</p> <p>3.3.4 在 1.05 倍持续运行电压下，避雷器的局部放电量$\leq 10PC$。</p> <p>3.4 本需求中未列明的要求按现行国家及行业有关标准规定执行。</p> <p>4、设备安装及调试</p> <p>4.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>4.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>4.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>4.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>4.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
6	过电压保护与接地装置	<p>▲1、构架避雷针 1 组</p> <p>技术参数要求：</p> <p>构架高度：14.5m，1 组 1 跨 A 型杆构架。</p> <p>构架避雷针型式及高度：11.5m 高格构式构架避雷针。</p> <p>材质：采用 Q355C 钢材加工，热镀锌防腐。</p> <p>▲2、防过电压措施设备 1 项</p> <p>技术参数要求：</p> <p>站区沥青防过电压措施，30 厚细粒沥青砼+40 厚中粒沥青砼+满铺土工布+喷沥青粘结油（1.2kg/m²）。</p> <p>绝缘地面，彩色透水混凝土材质。</p> <p>新增设备及改造设备的接地装置，扁钢及铜排接地装置。</p> <p>3、设备总体要求</p> <p>3.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>3.2 供货范围</p> <p>3.2.1 构架避雷针供货范围</p> <p>投标人提供 $\Phi 400/16m$ 钢筋混凝土环形杆、钢横梁、短柱、钢爬梯、避</p>

雷针及连接件等及安装所需紧固件,提供设备本体引接所需的接地扁钢。

3.2.2 防过电压措施设备供货范围

投标人提供站区道路防过电压措施,包括站区道路采用沥青防过电压措施,措施包括 30 厚细粒沥青砼+40 厚中粒沥青砼+满铺土工布+喷沥青粘结油 (1.2kg/m²)。

投标人提供站区设备区场地地面防过电压措施,包括设备区域采用沥青防过电压措施,措施包括 40 厚 TC25 彩色透水混凝土面层+80 厚 TC25 透水混凝土素色层+150mm 厚级配碎石基层 (空隙率>10%)+防水土工布+透水混凝土专用面层封闭剂 (无色透明密封层)。

投标人提供站区新增设备及改造设备的接地装置,包括新增 220kV GIS 设备区域的接地装置,110kV 设备区域改造设备的接地装置。

4、构架避雷针设备技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 避雷针采用成熟、可靠的设计方案,经过工程实践验证,无重大质量缺陷和安全隐患,确保在变电站正常运行环境及雷电、大风、严寒等恶劣天气下长期稳定工作。

4.1.2 避雷针结构形式与构架主体结构形式协调统一,通过优化结构形式有效减小风阻,统筹考虑站址环境条件、配电装置构架结构形式等因素设计。

4.1.3 所有部件的材质、规格、工艺必须符合本技术要求,严禁使用不合格材料及偷工减料、以次充好的产品。

4.2 主体材料

4.2.1 避雷针主体 (接闪器、针身) 采用 Q355 级钢材,钢材具有常温冲击韧性的合格保证;当结构工作环境温度低于 0℃但高于-20℃时,具有 0℃冲击韧性的合格保证,可采用不低于 C 级钢。化学成分、力学性能符合 GB 50017-2017 和 GB/T 1591-2018 标准要求。

4.2.2 接闪器 (针尖): 采用圆钢或钢管,圆钢直径不小于 12mm,钢管直径不小于 16mm,针尖部分长度不宜大于 5m,管壁厚度不小于 3mm,针尖需做钝化处理,避免尖锐部位腐蚀,确保接闪性能。

4.2.3 针身: 根据构架高度及保护范围设计,采用钢管或格构式结构;钢管支架的最小管径不宜小于 150mm,采用圆管型结构时需考虑开排水孔和上部密封等问题,防止管内进水结冰开裂;格构式结构需保证节点连接牢固,刚度满足要求。

4.2.4 引下线: 与避雷针主体一体化设计,采用热镀锌圆钢 (直径≥16mm)

或扁钢（截面积 $\geq 100\text{mm}^2$ ，厚度 $\geq 4\text{mm}$ ），引下线需与构架可靠连接，且与避雷针主体导电连续性良好，无断点、虚接。

4.3 连接件及附件

4.3.1 法兰、螺栓、螺母等连接件：采用热镀锌处理，螺栓采用 8.8 级高强度螺栓（C 级），规格不小于 M20，采用双帽双垫，确保连接强度和防腐性能；法兰连接处采用有劲肋板法兰刚性连接，保证结构稳定性。

4.3.2 接地连接件：采用热镀锌扁钢（厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，宽度 $\geq 40\text{mm}$ ）或铜导体（截面积 $\geq 50\text{mm}^2$ ），与构架接地端子、变电站主接地网的连接可靠，连接件均使用镀锌制品，当采用没有镀锌的地脚螺栓时采取防腐措施。

4.3.3 所有连接件的规格与避雷针主体、构架匹配，强度不低于主体材料强度，确保长期运行中不松动、不脱落。

4.4 防腐处理

4.4.1 所有钢材部件（主体、连接件、附件）均采用热镀锌防腐处理，镀锌层厚度不小于 $80\ \mu\text{m}$ ，沿海或潮湿地区需加厚至 $100\ \mu\text{m}$ 以上，镀锌层均匀、致密，无漏镀、起皮、气泡、裂纹等缺陷，附着力符合相关标准要求。

4.4.2 焊接部位需先进行除锈处理，焊接完成后进行二次镀锌处理，确保焊接处防腐性能与整体一致；镀锌层表面需做钝化处理。

4.4.3 防腐处理后，产品表面光滑、整洁，无明显划痕、锈蚀痕迹。

4.5 结构设计

4.5.1 避雷针与变电站构架（母线构架、出线构架等）牢固连接，连接方式采用法兰连接或焊接，连接部位需进行强度验算，确保能够承受避雷针自身重量、风荷载、雷电流冲击力等，无变形、断裂风险。

4.5.2 针身高度根据变电站构架高度、被保护设备范围及防雷等级确定，采用“滚球法”计算保护范围，确保保护范围覆盖所有被保护设备（主变、母线、开关等），无保护死区。

4.5.3 多支构架避雷针布置时，两支避雷针之间的距离 $\leq 2(H(2r-H))$ （H 为避雷针高度，r 为滚球半径），避免中间出现保护死区，形成的网格覆盖所有设备，且网格边缘的保护半径需 \geq 设备到避雷针的水平距离。

4.5.4 避雷针针身长度超过 15m 时，需设置拉线或加强法兰固定，控制针身长细比，降低风振影响。

4.5.5 引下线布置尽量短直，减少电感，长度不宜超过 30m，过长时需增加导体截面积；引下线距地面 1.7m 以下需穿 PVC 管保护，避免人员接触。

4.5.6 避雷针与被保护设备的空气距离 $\geq 0.3k/\text{m}$ （k 为雷电流峰值，取

		<p>100kA 时$\geq 30\text{m}$), 地中距离$\geq 0.2\text{kA/m}$ ($\geq 20\text{m}$), 防止雷击时产生反击, 损坏设备。</p> <p>4.6 电气性能</p> <p>4.6.1 接闪性能: 避雷针接闪器能有效捕获雷电, 响应时间$\leq 1\mu\text{s}$, 在雷电流峰值 100kA (8/20μs) 作用下, 无熔断、损坏现象, 确保雷电流顺利导入引下线。</p> <p>4.6.2 导电性能: 引下线与接地网连接后, 整体接地电阻$\leq 1\Omega$ (与变电站主接地网连接后)。</p> <p>4.6.3 耐雷电流能力: 能承受雷电流峰值 150kA (8/20μs) 的冲击, 冲击后无变形、断裂、导电性能下降等问题, 满足变电站雷电防护的要求。</p> <p>4.6.4 绝缘配合: 避雷针与变电站带电设备 (母线、导线等) 的安全距离符合 DL/T 620-1997 标准要求。</p> <p>4.7 机械性能</p> <p>4.7.1 抗风性能: 避雷针能承受当地最大风速 (按变电站所在地气象资料确定, 最低不低于 35m/s, 相当于 12 级风) 的作用, 无倾倒、变形、断裂现象, 风振系数符合设计要求。</p> <p>4.7.2 抗冰性能: 能承受当地最大覆冰厚度的作用, 覆冰荷载下结构强度满足要求, 无损坏、变形。</p> <p>4.7.3 强度要求: 构架避雷针、独立避雷针设计进行构件及连接计算, 其最大设计应力值不宜大于现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017-2017 规定的钢材强度设计值的 80%; 当采用单钢管 (含拔梢钢管) 时, 则不宜大于 70%; 避雷针针尖部分的设计应力在标准荷载作用下不宜超过 80N/mm²。</p> <p>4.7.4 稳定性: 避雷针安装后, 整体稳定性良好, 垂直度偏差$\leq 1\%$, 总偏差不超过 5mm。</p> <p>5、防过电压措施设备技术要求</p> <p>5.1 基本要求</p> <p>防过电压措施采用成熟、可靠的方案, 结合绝缘地面的绝缘特性, 实现“绝缘隔离+接地均压+过电压引流”的综合防护, 经过工程实践验证, 无重大质量缺陷和安全隐患, 确保在变电站正常运行环境及雷电、高温、严寒、潮湿等恶劣天气下长期稳定发挥防过电压作用, 同时保证绝缘地面的结构完整性和绝缘性能不衰减。</p> <p>防过电压措施施工需兼顾沥青路面的修复质量, 如需开挖路面埋设相关构件, 修复方案需符合变电站站区路面结构要求, 确保修复后路面平整、</p>
--	--	---

		<p>牢固，与原有路面衔接顺畅，不影响通行安全。</p> <p>5.2 沥青及路面基础材料</p> <p>5.2.1 沥青材料：采用 SBS 改性沥青，型号符合设计要求，针入度、软化点、延度等指标符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG/T 3340-2018) 规定，具有耐高温、抗老化、抗开裂、防水性能。</p> <p>5.2.2 骨料：采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质的玄武岩或花岗岩骨料，粒径符合沥青面层、基层设计要求，压碎值$\leq 26\%$，磨耗值$\leq 30\%$，含泥量$\leq 1\%$，确保沥青路面的承载强度和防滑性能；主干道修复路面结构采用 4cm 厚 SBS 改性沥青混凝土 AC-13+7cm 厚沥青混凝土 AC-20+24cm 厚水泥混凝土+20cm 厚级配碎石，次干道及设备区路面结构按设计要求执行。</p> <p>5.2.3 基层材料：采用水泥稳定碎石基层，水泥剂量 3%~5%，压实度$\geq 98\%$，7d 无侧限抗压强度$\geq 3.5\text{MPa}$，具有承载力和稳定性。</p> <p>5.2.4 防水防渗材料：采用高聚物改性沥青防水卷材，厚度$\geq 4\text{mm}$，耐热度$\geq 90^\circ\text{C}$，低温柔性$\leq -20^\circ\text{C}$，拉伸强度$\geq 1.5\text{MPa}$，用于沥青路面与防过电压构件衔接处、路面裂缝及破损部位的防水处理，防止雨水渗透影响接地效果。</p> <p>5.3 防过电压材料</p> <p>5.3.1 接地导体：采用热镀锌扁钢（厚度$\geq 4\text{mm}$，宽度$\geq 40\text{mm}$）或铜导体（截面积$\geq 50\text{mm}^2$），用于沥青路面下接地网延伸、均压带铺设，材质符合 GB/T 50065-2011 标准要求，具有导电性能和防腐性能；连接件采用热镀锌螺栓（8.8 级，规格不小于 M16），双帽双垫。</p> <p>5.3.2 均压带材料：采用热镀锌扁钢，铺设于沥青面层下、基层顶部，间距符合设计要求（不大于 5m），与变电站主接地网可靠连接，形成均匀的均压层，抑制跨步电压和接触电压。</p> <p>5.3.3 防雷引下线衔接材料：采用铜编织带（截面积$\geq 100\text{mm}^2$）或热镀锌扁钢，用于沥青路面区域内防雷引下线与接地网的衔接，衔接处采用压接或焊接，焊接采用气体保护焊，焊缝饱满，无夹渣、气孔，焊接后进行二次镀锌处理。</p> <p>5.3.4 绝缘防护材料：采用耐高压、抗老化、防腐蚀的 PVC 管或玻璃钢套管（壁厚$\geq 3\text{mm}$），用于引下线、接地导体穿越沥青路面的防护，防止导体腐蚀、破损，确保绝缘性能，绝缘电阻$\geq 100\text{M}\Omega$。</p> <p>5.4 防腐及辅助材料</p> <p>5.4.1 所有金属构件（接地导体、均压带、连接件等）均采用热镀锌防</p>
--	--	--

		<p>腐处理，镀锌层厚度不小于 80 μ m，沿海或潮湿地区需加厚至 100 μ m 以上，镀锌层均匀、致密，无漏镀、起皮、气泡、裂纹等缺陷，附着力符合相关标准要求；焊接部位需先除锈（除锈等级达到 Sa2.5 级），焊接后进行二次镀锌处理。</p> <p>5.4.2 防腐涂料：采用户外专用防腐涂料（环氧富锌底漆+聚氨酯面漆），用于金属构件外露部位及焊接接头的补充防腐，底漆厚度≥80 μ m，面漆厚度≥60 μ m，具有抗腐蚀、抗紫外线性能。</p> <p>5.4.3 密封材料：采用硅酮密封胶，用于绝缘套管与沥青路面、接地构件与防水卷材的衔接密封，具有防水、密封、抗老化性能，防止雨水渗透侵蚀接地构件。</p> <p>5.5 新增设备及改造设备的接地装置技术要求</p> <p>新增及改造设备接地导体规格需与设备额定电流、短路电流匹配，且不小于原有接地网导体规格，铜导体选用多股铜芯黄绿双色导线，截面不小于 16mm²，高压互感器二次回路接地导线采用 4mm² 多股铜芯黄绿双色线。</p> <p>6、设备安装及调试</p> <p>6.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>6.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>6.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>6.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>6.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
7	站用消防系统	<p>▲1、火灾自动报警系统</p> <p>1.1 包含报警型火灾报警控制器 1 台、点型光电感烟探测器 9 个、手动火灾报警按钮 3 个、声光警报器 3 个，以及配套辅材。</p> <p>技术参数要求：</p> <p>1.2 报警型火灾报警控制器：壁挂式、交流主电 AC220V，含直流备电 DC24V 4.5Ah 一组。内含一块显示控制盘、2 回路、单回路满载 200 点，报警点和联动点任意混编；主机自带联动电源输出：DC24V/3A。</p> <p>1.3 点型光电感烟探测器：DC24V，总线制，电子编码式，保护面积 60-80</p>

		<p>m²</p> <p>1.4 手动火灾报警按钮：DC24V，总线制，电子编码式。</p> <p>1.5 编码型火灾声光报警器：DC24V，总线制，电子编码式，报警音量 80dB~100dB，闪光频率 1.5Hz~2Hz。</p> <p>2、设备总体要求</p> <p>2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>2.2 本系统的所有设备（火灾报警控制器 1 台、点型光电感烟探测器 9 个、手动火灾报警按钮 3 个、声光报警器 3 个）及配套辅材。</p> <p>2.3 系统需具备兼容性和扩展性，预留后期设备扩容接口，便于后期根据需求增加探测器、报警按钮等设备，且不影响原有系统正常运行。</p> <p>3、报警型火灾报警控制器设备技术要求</p> <p>3.1 两总线无极性，采用地址编码技术。回路线采用两总线无极性的布线方式，布线路径及方式任意，且不分先后顺序，便于穿线施工和线路维修。</p> <p>3.2 显示与操作：液晶中文界面，可以通过专门配套研发的专用软件进行详细的中文 16 个汉字或 32 个字符的报警地址注释，可以显示出故障或报警的具体设备、报警位置，使显示内容直观，实现人机对话。具备键盘操作功能，支持手动联动控制声光报警器启动、停止，支持历史报警记录查询（至少存储 1000 条，可永久保存）。</p> <p>3.3 报警功能：能准确显示火灾报警部位、报警时间，支持声光报警提示，报警声音≥70dB，报警响应时间≤10s；具备报警消音、复位功能，消音后仍能接收新的报警信号。</p> <p>3.4 故障报警：当系统内设备（探测器、按钮、报警器）、线缆出现断路、短路、接触不良等故障时，能及时发出故障报警，显示故障部位、故障类型及故障时间，故障报警响应时间≤100s，故障指示清晰。</p> <p>3.5 电源要求：采用 AC220V±10%供电，配备备用直流电源（蓄电池），备用电源持续供电时间≥180min，市电中断时能自动切换至备用电源，切换过程无系统中断、数据丢失。</p> <p>3.6 通讯功能：支持 RS485、以太网等通讯接口，可与现场其他消防设备联动，支持远程监控接口，便于后期接入消防远程监控系统（预留接口）。</p> <p>3.7 环境适应性：工作温度-10℃~55℃，相对湿度≤95%（无凝露），具备抗电磁干扰、抗粉尘、抗潮湿能力，适配现场使用环境。</p> <p>3.8 材质与防护：外壳采用冷轧钢板或阻燃 ABS 材质，防护等级≥IP30，表面防腐处理，无明显划痕、变形。</p>
--	--	--

4、点型光电感烟探测器设备技术要求

4.1 类型：点型光电感烟探测器，采用散射光式探测原理，适用于烟雾浓度较低的火灾早期探测，适配现场火灾防控需求。

4.2 报警响应：当烟雾浓度达到报警阈值时，能快速发出报警信号，报警响应时间 $\leq 30s$ ，报警信号准确传输至火灾报警控制器，显示具体探测部位。

4.3 电源要求：DC24V 供电，工作电流 $\leq 10mA$ ，静态电流 $\leq 1mA$ ，适配系统供电需求。

4.4 安装方式：吸顶式安装，安装高度 2.5m~5m，适配现场吊顶或楼板安装。

4.5 环境适应性：工作温度 $-10^{\circ}C \sim 50^{\circ}C$ ，相对湿度 $\leq 95\%$ （无凝露），具备抗灰尘、抗昆虫、抗潮湿能力，避免因环境因素引发误报。

4.6 自检功能：具备手动自检功能，通过控制器或探测器自身按键可启动自检，自检时能正常发出报警信号，自检完成后自动恢复正常工作状态。

4.7 材质与防护：外壳采用阻燃 ABS 材质，防护等级 $\geq IP20$ ，表面无破损、裂纹，耐腐蚀、抗老化，使用寿命 ≥ 10 年。

4.8 兼容性：与本次招标的火灾报警控制器完全兼容，能实现信号准确传输、联动响应，无信号丢失、误判现象。

5、手动火灾报警按钮技术要求

5.1 类型：手动触发式火灾报警按钮，采用按压式操作，具备紧急报警功能，按下后能快速发出火灾报警信号，且具备自锁功能，需手动复位。

5.2 报警功能：按下按钮后，能立即发出报警信号，报警信号传输至火灾报警控制器，显示具体按钮位置，报警响应时间 $\leq 5s$ ，无信号延迟。

5.3 复位功能：具备手动复位功能，复位方式为钥匙复位，复位后能恢复正常工作状态，复位过程不影响系统其他设备运行。

5.4 电源要求：DC24V 供电，工作电流 $\leq 5mA$ ，静态电流 $\leq 1mA$ ，适配系统供电需求。

5.5 安装方式：壁挂式安装，安装高度 1.3m~1.5m，配备“手动火灾报警按钮”中英文标识，标识醒目。

5.6 环境适应性：工作温度 $-10^{\circ}C \sim 55^{\circ}C$ ，相对湿度 $\leq 95\%$ （无凝露），具备抗潮湿、抗粉尘、抗冲击能力，外壳防护等级 $\geq IP30$ 。

5.7 材质与结构：外壳采用阻燃 ABS 材质，无卡滞现象，使用寿命 ≥ 10 年，按下后有明显的机械反馈。

5.8 兼容性：与火灾报警控制器完全兼容，能实现报警信号准确传输，联动声光警报器启动，无信号异常。

6、声光警报器技术要求

6.1 类型：组合式声光警报器，同时具备声音报警和灯光报警功能，能在火灾发生时发出强烈的声光提示，提醒人员疏散。

6.2 声音报警：报警声音 $\geq 85\text{dB}$ ，声音清晰，覆盖范围 $\geq 30\text{m}$ ，无失真现象。

6.3 灯光报警：采用红色LED光源，闪烁频率 $1\sim 2\text{Hz}$ ，闪烁亮度 $\geq 100\text{cd/m}^2$ ，灯光可见距离 $\geq 50\text{m}$ ，在光线充足或昏暗环境下均能清晰可见。

6.4 控制方式：支持火灾报警控制器联动控制，火灾报警时自动启动，报警结束后自动停止；也支持手动控制启动、停止，适配现场应急处置需求。

6.5 电源要求：DC24V 供电，工作电流 $\leq 200\text{mA}$ ，静态电流 $\leq 1\text{mA}$ ，具备过流、过压保护功能，避免设备损坏。

6.6 安装方式：壁挂式安装，安装高度 $2.2\text{m}\sim 2.5\text{m}$ ，安装位置醒目，无遮挡，便于声音和灯光传播，适配现场安装环境。

6.7 环境适应性：工作温度 $-10\text{C}\sim 55\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 95\%$ （无凝露），具备抗潮湿、抗粉尘、抗电磁干扰能力，防护等级 $\geq \text{IP30}$ 。

6.8 材质与结构：外壳采用阻燃ABS材质，耐腐蚀、抗老化，结构牢固，无松动、破损，使用寿命 ≥ 8 年，灯光和声音无明显衰减。

6.9 兼容性：与火灾报警控制器完全兼容，能准确接收联动信号，快速启动和停止，无信号延迟、误动作现象。

7、配套辅材技术要求

▲所有涉及的配套辅材均由投标人提供。

7.1 线缆：采用阻燃铜芯线缆，火灾报警控制器与探测器、手动报警按钮、声光警报器连接线缆选用ZR-RVS $2\times 1.5\text{mm}^2$ （信号线缆）、ZR-BV $2\times 2.5\text{mm}^2$ （电源线缆），线缆符合GB 5023.3-2008标准要求，阻燃等级 $\geq \text{B1}$ 级。

7.2 连接件：包括接线端子、接线盒、固定螺栓等，接线端子采用铜质端子，接触良好，无松动、氧化现象；接线盒采用阻燃ABS材质，防护等级 $\geq \text{IP30}$ ；固定螺栓采用镀锌碳钢材质。

7.3 线管：采用阻燃PVC线管或镀锌钢管，线管壁厚 $\geq 1.6\text{mm}$ ，阻燃等级 $\geq \text{B1}$ 级，表面光滑，无破损、裂纹，适配现场安装环境；线管连接紧密，防止线缆受潮、损坏。

		<p>7.4 其他辅材：包括密封胶、固定支架、标识牌等，密封胶采用防火密封胶，具备防火、防水、密封性能；固定支架采用碳钢材质，防腐处理，安装牢固；标识牌采用耐腐蚀材质，标识清晰、醒目。</p> <p>8、设备安装及调试</p> <p>8.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023 《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>8.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010 《电业安全工作规程 第1部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>8.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>8.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>8.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
8	交直流电源	<p>▲1、低压馈线柜 2 面。</p> <p>每面馈线柜参数为：</p> <p>1.1 电压：380V</p> <p>1.2 额定频率：50Hz</p> <p>1.3 馈线断路器 250A，3P，2 个；</p> <p>1.4 馈线断路器 100A，3P，6 个；</p> <p>1.5 馈线断路器 63A，3P，6 个；</p> <p>1.6 配 II 级试验的电涌保护器 1 组；</p> <p>2、设备总体要求</p> <p>2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>2.2 供货范围</p> <p>投标人提供全新、合格的低压馈线柜及其附属设备、备品、备件，专用工具仪表，包括：</p> <p>1) 低压进线开关柜（包括进线断路器、自动转换开关 ATS、II 级试验的电涌保护器、电流互感器、出线断路器等）。</p> <p>2) 相关设备的接地部件、接地母线和接地线。</p> <p>3) 设备安装、试验、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件，检修、检验和试验用的材料、仪器和其它设备。</p> <p>3、低压馈线柜技术要求</p> <p>3.1 断路器技术要求</p>

		<p>3.1.1 整体要求</p> <p>3.1.1.1 断路器在正常负荷下接通或断开电路，当电路中发生短路故障或过载时，可自动断开电路，防止事故范围扩大。馈线断路器安装采用方便检修及维护的新技术:插拔式、抽屉式、模块式的安装方式。</p> <p>3.1.1.2 进线及主馈线断路器具备在设备不带电的情况下进行定值整定的功能，使用电子型脱扣器。若设备不带电情况下需外接工作电源才可以整定定值的，配置不少于 2 个外置电源模块。</p> <p>3.1.1.3 进线断路器具备外部开入跳闸的功能，并具备保护跳闸开出接点用于闭锁 380V 备自投及 ATS。</p> <p>3.1.1.4 ATS 具备外部开入闭锁 ATS 的功能，闭锁能自保持。</p> <p>3.1.1.5 若选用自动转换开关 ATS，要求 ATS 采用 4 极可分合开关机构，并带机械电气双闭锁功能，确保任何情况下，两路电源不能同时并列运行。ATS 配置手动/自动选择转换开关。</p> <p>3.1.1.6 进线断路器、母联或分段断路器采用选择性类型 B 的框架式断路器。</p> <p>3.1.1.7 进线断路器不带低压脱扣功能，其配置的保护能与站用变本体保护配合。</p> <p>3.1.1.8 消防水泵支路、主变检修支路使用电动机特性塑壳断路器（以下简称塑壳式断路器）。若消防水泵支路、主变检修支路直接接于母线，断路器优先满足 4 段式保护速断保护、过流短延时、过流长延时、接地保护。</p> <p>3.1.1.9 380V 进线、分段及馈线断路器保护配置满足《中国南方电网公司变电站站用交流电源系统技术规范》和其它相关技术规范要求。</p> <p>3.1.1.10 断路器分断能力：</p> <p>1) 对于框架断路器：</p> <p>额定短路开断电流 50kA</p> <p>额定短时耐受电流 50kA</p> <p>额定短路关合电流 105kA</p> <p>额定峰值耐受电流 105kA</p> <p>额定短路持续时间 1s</p> <p>冲击耐压水平 10000V</p> <p>2) 对于塑壳断路器：</p> <p>额定短时耐受电流</p> <p>100A 外壳额定短时耐受电流 2kA/1s</p>
--	--	---

		<p>250A 外壳额定短时耐受电流 3kA/1s</p> <p>400A 外壳额定短时耐受电流 5kA/1s</p> <p>630A 外壳额定短时耐受电流 8kA/1s</p> <p>800A 外壳额定短时耐受电流 10kA/1s</p> <p>冲击耐受电压 (AC) 8000V</p> <p>额定极限短路分断能力 50kA</p> <p>额定运行短路分断能力 35kA</p> <p>3.1.1.11 进线断路器操作具备远方/就地方式。</p> <p>3.1.2 进线、母联及分段低压断路器</p> <p>3.1.2.1 框架式低压断路器本体配备独立整定动作值，动作延时的定时限过流保护电子脱扣器，电子脱扣器具备过载保护、选择性短路保护、瞬时短路保护、接地故障保护等四种保护功能；并带报警及辅助信号接点，有信号指示通断状态；</p> <p>3.1.2.2 塑壳低压断路器定值可整定，带报警及辅助信号接点，有信号指示通断状态。控制回路必须采用直流控制回路供电，控制工作电压等级与变电站直流系统电压等级一致。塑壳断路器采用插拔式的安装方式。</p> <p>3.1.3 分馈线低压开关</p> <p>分馈线低压开关(简称:馈线开关),除变电站主变检修电源箱和消防水泵电源箱采用具有电动机特性四段式保护的塑壳开关之外,其它的馈线开关须配备速断、过流长延时等保护功能的塑壳和微型开关(微型开关只允许用于 25A 及以下单相用电),并按需配置一定数量带漏电保护功能的塑壳和微型开关。</p> <p>3.2 监控功能要求</p> <p>3.2.1 通讯功能:智能型成套设备的通讯系统可采用总线方式或其他数字通讯方式。监控单元有通讯接口,至少具有一个 RS485 串行接口,四个 TCP/IP 网络通信接口(RJ45 接口),一个 USB 接口(用于现场数据拷贝)。RS485 串行接口用于成套设备内部通讯及与变电站综合自动化系统通讯, TCP/IP 网络通信接口用于与 ATS 控制器、变电站综合自动化系统及主站监测系统通信。通信规约宜采用 IEC 61850、Modbus、103、DL/T 329 规约。根据南方电网通信标准要求,优先采用 IEC 61850 规约,当采用 DL/T 860 (DL/T 329) 时按标准建模,并具有完善的自我描述功能。监控单元具备直接通过其内置 TCP/IP 网络通信接口(RJ45 接口)与变电站综合自动化系统通讯功能。</p> <p>3.2.2 模拟量测量功能:电量监测模块能直接采样 AC600V、5A 以下的交</p>
--	--	---

		<p>流信号。可测量母线、主进线回路和 380V 分电屏三相电流、三相电压、零序电流、有功功率、无功功率、功率因数、有功电能、无功电能、频率等实时测量。</p> <p>3.2.3 告警功能：母线电压异常、进线电压异常、馈线跳闸、自动切换动作、装置故障、进线断路器跳闸、控制回路断线、防雷器故障等。告警或故障时，监控单元能发出声光报警，并以硬接点形式和通讯口输出。对于保护装置或控制装置的故障、保护装置或控制装置的闭锁、保护跳闸、母线电压异常配置硬接点信号，对于保护装置或控制装置的故障、闭锁和动作配置软接点信号。</p> <p>3.3 屏体要求</p> <p>3.3.1 380V 站用交流配电屏防护等级不低于 IP30，屏柜外壳防护等级不低于 IP30，具有自然通风散热功能。屏体使用能承受一定的机械应力、电气应力及热应力的防潮、防腐材料，能承受所安装元件及短路时所产生的动、热稳定，同时不因成套设备的吊运等情况而影响设备性能。</p> <p>3.3.2 所有的外壳或隔板包括门的闭锁器件、可抽出部件等具有足够的机械强度以能够承受正常使用时遇到的应力；</p> <p>3.3.3 屏体颜色采用计算机灰（RAL7035），屏体材料选用钢组合结构，采用精加工的冷轧薄钢板，其厚度 1.5~2mm。</p> <p>3.3.4 屏体结构为前后开门，屏体前设有透明玻璃门，屏体后门使用对开门，门面有透气孔（孔直径$\leq 2\text{mm}$），透气孔靠内采用不锈钢隔网格，后开门钢板厚度不小于 2.5mm，前开门钢板厚度不小于 3.2mm；前后门上锁和加封，门锁可靠；门与柜体之间采用截面不小于 6mm^2 的多股软铜线可靠连接。</p> <p>3.3.5 屏体内进线断路器、馈线开关、监控器等的门板需采用带铰链可活动门板；</p> <p>3.3.6 380V 站用交流配电屏综合环境条件、安全可靠供电、维修方便和运行要求等因素予以确定，可采用插拔式、抽屉式、模块化等方式。</p> <p>3.3.7 模块化结构：配电单元由模块化功能组件构成，模块化的配电单元实现一次、二次的集成式设计功能，同时满足单回路的快捷安装及检修维护，模块内部一次、二次部分能独立检修，不影响供电连续性，开关之间具备防燃、防爆隔离。</p> <p>3.3.8 抽屉式配电屏设有电气联锁和机械联锁，具有功能分隔室，以限制事故扩大。每个空气开关宜采用独立隔室，装置小室、母线小室及电缆小室之间采用钢板或阻燃塑料功能板隔离，上下层抽屉之间有带通风</p>
--	--	--

		<p>孔的金属板隔离，分隔板具有抗故障电弧的性能。</p> <p>3.3.9 屏柜内接线端子排位于屏柜两侧竖向布置，便于外部接线，不可采取屏内横向布置。布线简明、清晰，并便于清扫，所有母线、导线、铜棒和接头带电部分都不得裸露，有绝缘层全封闭密封，且标志清晰，接线布局合理，便于更换、检修各元器件。</p> <p>3.3.10 屏柜面板上按要求安装配置的仪表、开关、及其它装置等，均有明晰的铭牌。</p> <p>3.3.11 380V 站用交流配电屏中电气元件和电路的布置便于操作和维修。</p> <p>3.3.12 380V 站用交流配电屏内留有备用回路，备用回路的数量按终期工程负荷配置。</p> <p>3.3.13 绝缘特性</p> <p>a) 380V 站用交流配电屏内低压电器连同连接电缆及二次回路的绝缘电阻，其电阻值不小于 $1M\Omega$。</p> <p>b) 380V 站用交流配电屏内低压电器连同连接电缆及二次回路耐压水平不低于 $1890V/5s$。</p> <p>3.3.14 屏体铭牌：每面屏体采用防锈防腐材料制成铭牌，并安装在屏体正面底部中间位置。铭牌字体采用蚀刻、雕刻、打印等技术。铭牌内容：</p> <p>a) 设备名称：（如 380V#1 进线屏、380V1M 馈线屏）；b) 设备型号；c) 出厂编号；d) 制造年月；e) 额定功率； f) 防护等级；g) 接地方式；h) 额定频率；i) 额定电压；j) 额定电流；k) 绝缘电压；l) 总体质量；m) 执行标准；n) 额定短时耐受电流；o) 制造厂名；（包括商标）。</p> <p>3.4 线材安装要求</p> <p>3.4.1 (A\B\C) 相主铜母排竖立安装于屏面顶部靠中间位置，采用阻燃材料可靠固定于屏面支架，裸露部分采用阻燃绝缘热缩管热包扎，连接部分采用阻燃绝缘热缩管套包扎（包扎口采用阻燃塑料钉固定），阻燃绝缘热缩管采用相色区分。进出铜母排的连接材料采用相同材质的铜排，禁止使用电缆或线缆直接接于屏面顶部铜母排处。</p> <p>3.4.2 #1、#2 站用电进线电源屏的垂直铜母排的要求与 3.4.1 的要求一致，屏内留有空间，确保进线电缆电缆头位于屏内，进线电流互感器固定于屏柜内，便于采集进线电流。</p> <p>3.4.3 PE 线铜排竖立安装于屏面底部靠屏后位置，采用阻燃材料可靠固定于屏面支架，#1、#2 站用电进线电源屏的 PE 线铜排在 200mm 处有总 PE 线安装孔（孔直径 12mm），其它的孔径和位置与 380V1M、2M 屏的 PE 线铜排一致；380V1M、2M 屏的 PE 线铜排每 25mm 处有 PE 线安装孔（孔</p>
--	--	---

		<p>直径不小于 6mm), 安装孔数量不少于开关数量, PE 线铜排靠屏面两侧边处采用蓝色漆标识, 中间裸露;</p> <p>3.4.4 地线铜排竖立安装于屏面底部中间位置, 直接固定于屏面支架, 地线铜排每 25mm 处有接线安装孔 (孔直径不小于 6mm), 安装孔数量不少于开关数量;</p> <p>3.4.5 接地母排采用铜质材料, 接地母排的截面积不小于 100mm²。屏柜就位后屏间母排必须互相连接好。</p> <p>3.4.6 屏柜内主母线采用阻燃绝缘铜母线, 母线截面按额定载流量选择, 并进行短路电流热稳定校验, 以及按最大负荷电流校验其温度不超过绝缘体的允许事故过负荷温度。主母线及其相应回路, 能满足母线出口短路时的动稳定要求。屏柜内主母线设计在屏柜的上方, 进线屏的三相进线铜母线错落布置, 避免相间短路。</p> <p>3.4.7 导体采用阻燃热缩绝缘护套, 所有绝缘材料均要求阻燃, 遇到火源时不产生有毒物质和不透明烟雾。</p> <p>3.4.8 电压采集线使用 $\geq 2.5\text{mm}^2$ 的多股铜芯线; 电流采集线使用 $\geq 4\text{mm}^2$ 的多股铜芯线; 保护装置、备自投装置的控制回路及直流电源连接线使用 $\geq 2.5\text{mm}^2$ 的多股铜芯线; 报警信号连接电缆使用 $\geq 1.5\text{mm}^2$ 的多股铜芯线, 其他回路可使用 $\geq 1.5\text{mm}^2$ 的多股铜芯线。</p> <p>3.4.9 屏体与屏门之间的连接地线使用 $\geq 6\text{mm}^2$ 透明外皮的多股铜芯线; 浪涌抑制器的连接地线使用 $\geq 6\text{mm}^2$ 的多股铜芯线; 电缆屏蔽层连接地线使用 $\geq 2.5\text{mm}^2$ 的多股铜芯线; 报警信号连接线使用 $\geq 1.5\text{mm}^2$ 的多股铜芯线。</p> <p>3.4.10 电压采集线和浪涌抑制器电源线经熔断器或空开直接连接于进线断路器的上进线接线柱位置; 母线电压采集线直接连接于分段断路器的上下侧接线柱位置。电压采集线和浪涌抑制器电源线使用的熔断器或空开设有辅助接点, 当熔断器故障或空开分闸发告警信号至监控模块。</p> <p>3.4.11 与凤凰端子连接的多股导线需套入无孔镀锡铜线耳连接; 与断路器连接柱连接的导线需压接有孔镀锡铜线耳连接, 铜线耳与导线连接处必须使用阻燃热缩管热缩; 接线端子的接触表面洁净, 不得有裂纹、明显伤痕、毛刺、腐蚀斑痕、凹凸缺陷。</p> <p>3.4.12 使用螺丝连接时, 带有为接线用的配套紧固件 (如螺母、螺栓和垫圈等), 并有防松措施。所有螺母安装方向向屏后。</p> <p>3.4.13 一次回路的电气间隙和爬电比距符合 GB/T 7251.1-2023 的要求, 电气间隙不得小于 12mm, 爬电距离不得小于 20mm。</p>
--	--	---

		<p>3.4.14 裸露铜排、金属导体部分有防止小动物短路及人身触点的隔离措施。</p> <p>3.5 元件安装要求</p> <p>3.5.1 屏内所有一次电器元件及绝缘子等均采用符合国家标准元件。</p> <p>3.5.2 各馈线负荷开关布置合理，保证维修和施工方便快捷，手柄操作具有明显的分、合的位置，并带有合闸指示灯。屏内配件安装及拆卸充分考虑其便利性，且保留操作空间，以防止人员更换时造成人身触电危险。</p> <p>3.5.3 塑壳负荷开关带有可靠的机械联锁装置，在合闸的状态闭锁拆装操作。手柄控制具有明显的分、合的位置，并有带电指示灯。检修时完全不影响其它负载连续性供电。</p> <p>3.5.4 塑壳负荷开关的操作手柄操作时不会出现卡死，操作力过大等现象，且开关适合长时间运行。</p> <p>3.5.5 主电器的主辅触头的通断准确。触头不出现发热等现象。</p> <p>3.5.6 开关本体插拔出时无阻卡和碰撞现象。</p> <p>3.5.7 开关本体和插拔式底座是组装一体的，动、静触头的中心线一致，触头接触紧密，主触头的插入深度符合有关要求，机械联锁动作正确。</p> <p>3.5.8 模块化结构的开关组件在拔出时，有电气防护隔板，将带电部位全部隔离。</p> <p>3.5.9 同规格的低压开关和空气开关能够互换。相同参数的可动元件对同类型的屏柜具有完全的互换性，相同参数和结构的其他元件也具备互换性。</p> <p>3.5.10 在任一台站变检修时能将进线断路器安全抽出，完全不影响负载连续供电。</p> <p>3.5.11 交流进线的接线位置离地距离不小于 400mm，交流馈线的接线位置离地距离不小于 450mm。</p> <p>3.5.12 进线断路器具有明显的分、合的位置指示灯。</p> <p>3.5.13 交流系统接地保护用的 CT 使用保护级 CT，防止故障时饱和。</p> <p>4. 一、二次接线安装要求</p> <p>4.1 一、二次接线简明、清晰，并便于清扫，所有母线、导线、铜棒和接头带电部分都不得裸露；</p> <p>4.2 电线、电缆与设备的连接符合下列规定：</p> <p>1) 不允许使用单股铜芯线做为屏内二次连接线；</p> <p>2) 截面积在 2.5mm² 及以下的多股铜芯线拧紧搪锡或接续端子后与设备</p>
--	--	---

的端子连接；

3) 截面积 $\geq 2.5\text{mm}^2$ 的多股铜芯线，除设备自带插接式端子外，接续端子后与设备的端子连接；多股铜芯线与插接式端子连接前，端部拧紧搪锡；

4) 截面积 $\geq 4\text{mm}^2$ 的多股铜芯线压接铜线耳与设备的端子连接。

4.3 进线断路器、分段断路器、主馈断路器、馈线开关等接线端子之间或设备接线端子的电气连接时，采用力矩扳手进行紧固；接线端子紧固用螺钉和螺母仅用于固定接线端子本体就位或防止其松动，不可作为电缆受力点。

4.4 接线端子的接触表面洁净，不得有裂纹、明显伤痕、毛刺、腐蚀斑痕、凹凸缺陷及其他影响电接触和机械强度的缺陷。铸造成型的接线端子其接触面及连接孔不得有气孔、砂眼和夹渣等缺陷。板型接线端子的连接面平整，其连接孔口不得有毛刺；

4.5 端子排排列整齐、层次分明、不重叠，便于维护拆装。各馈线的相线接入接线端子排前要压接好线耳；

4.6 端子排布置宜遵循“按装置分区，按功能分段”的原则，其中交流进线断路器跳闸及闭锁回路接线端子采用红色端子。屏柜内的交直流接线，不接在同一段端子排上。

4.7 安装监控单元（或备用电源自投及保护测控装置）屏背面端子排排列原则：

4.7.1 左侧端子排，自上而下依次排列如下：

- 1) 直流电源段（ZD）；
- 2) 强电开入段（QD）；
- 3) 对时段（OD）；
- 4) 出口段（CD）；
- 5) 集中备用段（BD）。

注：6) 适用于非ATS智能屏。

4.7.2 右侧端子排，自上而下依次排列如下：

- 1) 交流电压段（UD）；
- 2) 交流电流段（ID）；
- 3) 信号段（XD）；
- 4) 网络通信段（TD）。

5、设备安装及调试

5.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。

			<p>5.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第1部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>5.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>5.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>5.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
9	继电保护及安全自动装置	1套	<p>一、本项装置包含的所有设备需通过国家相关检测机构型式试验，在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的型式试验报告复印件并加盖中标人公章；</p> <p>二、投标人需在供货时提供设备原厂授权书及质保承诺，严禁贴牌、代工产品。</p> <p>三、本装置涉及不少于 22 千米控制电缆，全部由供应商提供并完成敷设及接线。</p> <p>四、每套设备包含以下内容：</p> <p>1、110kV 线路保护屏，数量：2 面。</p> <p>1.1 每面屏需包含 1 台安全可控的 110kV 线路三端光纤纵联电流差动保护（光缆跳闸，直流电源 DC220V）、1 面保护屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>1.2 每面屏需包含 2 台复用 2M 接口装置，1 面保护屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲1.3 提供的产品需符合总调继[2025]37号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>2、110kV 母线保护屏，数量：1 面。</p> <p>2.1 每面屏需包含 1 台安全可控的 110kV 母线差动保护、母线保护装置要求光缆跳闸，直流电源 DC220V、适合单母分段接线，配置 1 面保护屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲2.2 提供的产品需符合总调继[2025]37号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>3、220kV 母联智能终端柜，数量：1 面。</p>

		<p>3.1 含 2 台三相智能终端、1 面智能控制柜（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架、跳线、柜体环境/温湿度控制组件等），屏柜前后开门，尺寸约 2200mm×1000mm×800mm</p> <p>▲3.2 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>▲3.3 根据南网总调通[2025]8 号附件1《电网二次系统规划技术原则 第一部分：35kV 及以上电压等级试行》要求，2 台三相智能终端需采用不同厂家的设备。</p> <p>▲3.4 智能终端柜为户外布置，投标人提供的设备满足智能终端运行所需的环境条件（包括但不限于设备基础、地面标识、内涵建设等），柜体需做好防水防潮措施。</p> <p>4、110kV 线路智能终端柜，数量：2 面。</p> <p>4.1 每面屏含 1 台三相智能终端、1 面智能控制柜（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架、跳线、柜体环境/温湿度控制组件等），屏柜前后开门，尺寸约 2200mm×1000mm×800mm。</p> <p>▲4.2 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>4.3 智能终端柜为户外布置，投标人提供的设备满足智能终端运行所需的环境条件，柜体需做好防水防潮措施。</p> <p>5、110kV 母联智能终端柜，数量：1 面。</p> <p>5.1 含 2 台三相智能终端、1 面智能控制柜（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架、跳线、柜体环境/温湿度控制组件等），屏柜前后开门，尺寸约 2200mm×1000mm×800mm</p> <p>▲5.2 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>▲5.3 根据南网总调通[2025]8 号附件1《电网二次系统规划技术原则 第一部分：35kV 及以上电压等级试行》要求，2 台三相智能终端需采用不同厂家的设备。</p> <p>5.4 智能终端柜为户外布置，投标人提供的设备满足智能终端运行所需的环境条件，柜体需做好防水防潮措施。</p> <p>6、110kV 母线 PT 智能终端柜，数量：1 面。</p> <p>6.1 含 1 台母线 PT 智能终端、1 面智能控制柜（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架、跳线、柜体环境/温湿度控制组件等），屏柜前后开门，尺寸约 2200mm×1000mm×800mm</p>
--	--	--

▲6.2 提供的产品需符合总调继[2025]37号《关于发布南方电网10kV及以上系统保护软件版本（2025年版）的通知》上的所有要求。

6.3 智能终端柜为户外布置，投标人提供的设备满足智能终端运行所需的环境条件，柜体需做好防水防潮措施。

7、共性的技术要求：

7.1 额定电气参数

7.1.1 直流电源：

额定电压：220V；

开入电压：弱电开入24V，强电开入220V或110V。

允许偏差：-20%~+15%；

纹波系数：不大于5%；

7.1.2 交流回路：

交流电流：5A；

交流电压：100/ $\sqrt{3}$ V；

线路保护屏柜的线路抽取电压：100/ $\sqrt{3}$ V或100V；光纤接口：单模，FC型；

常规采样；

频率：50Hz。

7.2 技术性能要求

7.2.1 交流回路精确工作范围

(1) 相电压：(0.01~1.5) U_N ；

(2) 检同期电压：(0.01~1.8) U_N ；

(3) 装置中测量元件的准确度和变差要求满足DL/T 478-2013中4.3的规定。

7.2.2 故障测距精度

(1) 允许偏差：不大于±2.5%；

(2) 测试条件：单侧电源、金属性三相短路。

7.2.3 测量元件特性准确度。

装置中测量元件的准确度和变差要求满足DL/T 478-2013中4.3的规定。

7.2.4 开关量输入和输出

对开关量输入和输出的要求符合DL/T 478-2013中4.5的规定。

7.2.5 装置采样

(1) 采用常规互感器和二次电缆实现采样的保护装置的采样回路使用双A/D结构（公用一个电压或电流源），有防止单一A/D损坏导致保护不正

		<p>确动作的措施，采样频率不低于 1000 Hz。</p> <p>(2) 保护装置 A/D 采样环节有抗频率混叠处理措施。</p> <p>7.2.6 光纤接口</p> <p>(1) 纵联通道光纤接口</p> <p>1) 光纤接口衰耗裕度：按直连光纤 40km 考虑；</p> <p>2) 光纤类型：单模；</p> <p>3) 光纤连接器类型：FC 型。</p> <p>复用通信接口协议满足 G. 703 标准。</p> <p>(2) 过程层光纤接口</p> <p>1) 光纤类型：多模光纤；</p> <p>2) 光纤芯径：62.5/125 μm (或 50/125 μm)；</p> <p>3) 光波长：1310nm 或 850nm；</p> <p>4) 光纤发送功率和接收灵敏度：</p> <p style="padding-left: 2em;">a) 1310nm 光纤</p> <p>百兆光纤发送功率范围：-20dBm~-14dBm；光接收灵敏度范围：-31dBm~-14dBm；</p> <p>千兆光纤发送功率范围：-11.5dBm~-3dBm；光接收灵敏度范围：-19dBm~-3dBm。</p> <p style="padding-left: 2em;">b) 850nm 光纤</p> <p>千兆光纤发送功率范围：-9dBm~-2.5dBm；光接收灵敏度范围：-18dBm~-2.5dBm。</p> <p>5) 光纤连接器类型：LC 或 ST 接口。</p> <p>7.2.7 对时接口</p> <p>a) 采用光纤 IRIG-B 码对时方式时，宜采用 ST 接口；</p> <p>b) 采用电 IRIG-B 码对时方式时，采用直流 B 码，通信介质为屏蔽双绞线。</p> <p>c) 光纤接收灵敏度范围：-24dBm~-10dBm。</p> <p>7.2.8 打印接口</p> <p>a) 保护装置具备 RS-232 接口能力；</p> <p>b) 宜具备网络打印接口。</p> <p>7.2.9 以太网电接口</p> <p>a) 传输介质：五类及以上屏蔽双绞线；</p> <p>b) 接口类型：RJ-45 电接口；</p> <p>c) 接口数量：3 个；</p> <p>d) 规约设置：光缆跳闸装置与变电站自动化系统及智能录波器（保信子</p>
--	--	---

			<p>站设备)通信时,装置各接口能采用 DL/T 860 标准的规约。电缆跳闸装置与变电站自动化系统及智能录波器(保信子站)设备通信时,各接口能分别采用 103 和 DL/T 860 标准的规约,即支持同时采用 103.或同时采用 DL/T 860 标准的规约,以及一个采用 103,另一个采用 DL/T 860 等多种方式。</p> <p>7.2.10 调试接口 调试接口采用以太网接口。</p> <p>7.2.11 功率消耗 装置各回路的功率消耗符合 DL/T 478-2013 中 4.7 的规定。</p> <p>7.2.12 过载能力</p> <p>(1) 交流电流回路: 2 倍 I_n 时连续工作, 50 倍 I_n 时允许 1s;</p> <p>(2) 交流电压回路:</p> <p>1) 1.4 倍额定电压, 保护装置长期连续工作; 2 倍额定电压, 允许 10s。</p> <p>2) 零序电压回路的过载能力由产品标准或制造商产品文件规定。</p> <p>(3) 装置经受电流电压过载后无绝缘损坏。</p>
10	调度自动化平台	1 套	<p>一、本项装置包含的所有设备需通过国家相关检测机构型式试验,在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的型式试验报告复印件并加盖中标人公章;</p> <p>二、投标人需在供货时提供设备原厂授权书及质保承诺,严禁贴牌、代工产品。</p> <p>三、本调度平台涉及不少于 0.6 千米的控制电缆,全部由供应商提供并完成敷设及接线。</p> <p>四、每套设备包含以下内容:</p> <p>1、110kV 过程层 A 网交换机屏,数量: 1 面</p> <p>1.1 包含 2 台 III 型过程层交换机,参数要求: 不少于 16 路 1000M 光口(千兆光口兼容百兆光口工作模式)、1 路调试端口、2 路运维端口。</p> <p>1.2 包含 4 台 II 型过程层交换机,参数要求: 不少于 16 路 100M 光口、4 路 1000M 光口、1 路调试端口、2 路运维端口。</p> <p>1.3 包含 1 面屏体(含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架等),屏体前后开门,尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲1.4 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本(2025 年版)的通知》上的所有要求。</p> <p>▲1.5 110kV 过程层 A 网交换机屏与 110kV 过程层 B 网交换机屏需采用</p>

		<p>不同厂家的设备。</p> <p>2、110kV 过程层 B 网交换机屏，数量：1 面</p> <p>2.1 包含 2 台 III 型过程层交换机，参数要求：不少于 16 路 1000M 光口（千兆光口兼容百兆光口工作模式）、1 路调试端口、2 路运维端口。</p> <p>2.2 包含 2 台 II 型过程层交换机，参数要求：不少于 16 路 100M 光口、4 路 1000M 光口、1 路调试端口、2 路运维端口。</p> <p>2.3 包含 1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲2.4 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>▲2.5 根据南方电网输配电（2024）30 号附件 1《南方电网公司反事故措施（2024 版）》要求 110kV 过程层 B 网交换机屏与 110kV 过程层 A 网交换机屏需采用不同厂家的设备。</p> <p>3、共性的技术要求：</p> <p>3.1 交换机网络安全符合《中华人民共和国网络安全法》《电力监控系统安全防护规定》（国家发改委 27 号令）《电力监控系统安全防护总体方案等安全防护方案和评估规范》（国能安全〔2015〕36 号）、《电力行业信息安全等级保护基本要求》（电监信息〔2012〕62 号）、《中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范》（Q/CSG 1204009）等相关要求。</p> <p>3.2 当电源断电或故障时交换机能够提供硬接点输出，硬接点至少支持装置故障和装置告警两付接点。</p> <p>3.3 电源模块</p> <p>（1）交换机供电要求如下： 直流电源：220V，允许偏差-20%~+20%； 装置也支持 220V 交流供电。</p> <p>（2）交换机的电源模块满足以下要求： 1) 使用的电源模块为满足变电站现场运行环境的产品； 2) 支持双电源模块热备份，采用端子式接线方式。</p>
11	变电站自动化平台	<p>1 套</p> <p>一、本项装置包含的所有设备需通过国家相关检测机构型式试验，在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的型式试验报告复印件并加盖中标人公章；</p> <p>二、投标人需在供货时提供设备原厂授权书及质保承诺，严禁贴牌、代工产品。</p> <p>三、本调度平台涉及不少于 21 千米的控制电缆，全部由供应商提供并完</p>

成敷设及接线。

四、每套设备包含以下内容：

1、主机/操作员站（含主机、显示设备），数量：2台。

1.1 每套含1台主机/操作员服务器、操作系统、实时数据库、历史数据库、后台软件（智能巡视、智能操作、智能安全配合、事故质量运行诊断等）、一体化五防软件、VQC软件。每台主机参数要求不低于：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求；塔式服务器；CPU：2颗，2.0GHz、8核；内存≥32GB DDR-3 ECC或DDR-4 ECC；固态硬盘≥500 GB；RAID：支持RAID0、1、10、5；电源风扇：1个460W电源；IO插槽：板载3个/2个PCIE和一个RAID卡专用PCIE插槽，可再扩展2或3个PCIE；原厂键盘、鼠标、电源线以及其他必须的软硬件；支持LINUX操作系统；2个100/1000M以太网接口、2个串口，1台音响。

1.2 每套含1台23英寸或以上液晶显示设备。

2、五防系统（含主机、显示器、锁具等），数量：1台。

2.1 含1台五防服务器、操作系统、实时数据库、历史数据库、一体化五防软件、VQC软件。主机参数要求不低于：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求；塔式服务器；CPU：2颗，2.0GHz、8核；内存≥32GB DDR-3 ECC或DDR-4 ECC；固态硬盘≥500 GB；RAID：支持RAID0、1、10、5；电源风扇：1个460W电源；IO插槽：板载3个/2个PCIE和一个RAID卡专用PCIE插槽，可再扩展2或3个PCIE；原厂键盘、鼠标、电源线以及其他必须的软硬件；支持LINUX操作系统；2个100/1000M以太网接口、2个串口，1台音响。

2.2 含1台23英寸或以上液晶显示设备。

2.3 含2把五防电脑编码器（含电脑钥匙、连接线、备用电池及备用电池充电座等），2把通用解锁工具（含检修隔离）、1套五防锁具（含检修隔离，锁具根据实际规模配置）、1套检修隔离附件及套装（含串口卡、支架、管理箱等）。

3、220kV 母联测控装置，数量：1台。

3.1 含1台220kV母联测控装置，装置参数要求：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求，YX≥64，YC≥10，YK≥8，GOOSE开入/开出。

▲3.2 提供的产品，供货时须提供同型号设备在南方电网或者国家电网检测合格，有相关的检测报告或其他合格证明资料。

4、110kV 母线PT测控屏，数量：1面。

4.1 含2台110kV母线PT测控装置，装置参数要求：基础平台软件及核

		<p>心元器件满足安全可控要求，$YX \geq 48$，$YC \geq 10$，$YK \geq 8$，GOOSE 开入/开出。</p> <p>4.2 含 1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲4.3 提供的产品，供货时须提供同型号设备在南方电网或者国家电网检测合格，有相关的检测报告或其他合格证明资料。</p> <p>5、110kV 线路、分段测控屏，数量：1 面。</p> <p>5.1 含 2 台 110kV 线路测控装置，装置参数要求：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求，$YX \geq 64$，$YC \geq 10$，$YK \geq 8$，GOOSE 开入/开出。</p> <p>5.2 含 1 台 110kV 分段测控装置，装置参数要求：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求，$YX \geq 64$，$YC \geq 10$，$YK \geq 8$，GOOSE 开入/开出。</p> <p>5.3 含 1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲5.4 提供的产品，供货时须提供同型号设备在南方电网或者国家电网检测合格，有相关的检测报告或其他合格证明资料。</p> <p>6、220kV 电压并列屏，数量：1 面。</p> <p>6.1 每面屏含 2 台电压并列装置，装置参数要求：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求。</p> <p>6.2 每面屏含 1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>7、110kV 电压并列屏，数量：1 面。</p> <p>7.1 每面屏含 2 台电压并列装置，装置参数要求：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求。</p> <p>7.2 每面屏含 1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>8、10kV 电压并列屏，数量：1 面。</p> <p>8.1 每面屏含 2 台电压并列装置，装置参数要求：基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求。</p> <p>8.2 每面屏含 1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>9、站控层交换机屏（内含 8 台 24 电口，2 光口的交换机），数量：1 面。</p> <p>9.1 含 8 台以太网交换机，装置参数要求：以太网电口≥ 24，光口≥ 2；1 路调试端口；基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求。</p> <p>9.2 含 1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架</p>
--	--	---

等), 屏体前后开门, 尺寸约 2260mm×800mm×600mm。

10、公用测控屏, 数量: 1 面。

10.1 含 3 台全站公用测控装置, 装置参数要求: 基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求, $YX \geq 96$, $YC \geq 10$, $YK \geq 8$, $ZL \geq 8$, GOOSE 开入/开出或电缆开入/开出。

10.2 含 1 面屏体 (含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等), 屏体前后开门, 尺寸约 2260mm×800mm×600mm。

▲10.3 提供的产品, 供货时须提供同型号设备在南方电网或者国家电网检测合格, 有相关的检测报告或其他合格证明资料。

11、10kV 备自投屏, 数量: 1 面。

11.1 含 1 台 10kV 备自投装置。

11.2 含 1 面屏体 (含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等), 屏体前后开门, 尺寸约 2260mm×800mm×600mm。

▲11.3 提供的产品, 供货时须提供同型号设备在南方电网或者国家电网检测合格, 有相关的检测报告或其他合格证明资料。

12、共性要求

12.1 额定电气参数

12.1.1 直流电源:

额定电压: 220V;

开入电压: 弱电开入 24 V, 强电开入 220V 或 110V。

允许偏差: $-20\% \sim +15\%$;

纹波系数: 不大于 5%;

12.1.2 交流回路:

交流电流: 5A;

交流电压: $100/\sqrt{3}$ V ;

线路保护屏柜的线路抽取电压: $100/\sqrt{3}$ V 或 100V; 光纤接口: 单模, FC 型;

常规采样;

频率: 50Hz。

12.2 技术性能要求

12.2.1 主机/操作员/五防工作站主要技术性能:

处理器: ≥ 2 颗, 2.0GHz, 8 核

内存: ≥ 16 GB DDR-3 ECC 或 DDR-4 ECC

固态硬盘: ≥ 500 GB

		<p>RAID: 支持 RAID0、1、10、5</p> <p>网卡: 10/100/1000M</p> <p>操作系统: 参照或相当于 LINUX 操作系统</p> <p>每套主机/操作员/五防工作站至少包括: 1 台 PC 服务器, 含 2 个网络接口、2 个串口、1 台显示器, 1 个键盘, 1 个鼠标、1 台音响等。</p> <p>12.2.2 测控装置主要技术性能:</p> <p>(1) 各间隔测控单元的 I/O 回路数量满足本间隔信号数量的要求, 并预留备用。</p> <p>(2) 测控单元是模块化、标准化的。除电源模块和 CPU 模块外的任何一个模块故障, 不影响其它模块的正常工作。测控单元配备诊断、维护、编程接口。</p> <p>(3) 测控单元选用强电 I/O 模块, 能在静电、高频、强磁场干扰的环境中正常工作而不降低精度和处理能力, 抗干扰能力满足变电站运行环境要求。</p> <p>(4) 保证在接点抖动(单点防抖时间可设置)以及存在外部干扰情况下不误发信号、遥控命令。</p> <p>(5) 测控单元具备断路器合闸同期检测功能和“捕捉”同期功能, 并支持通过监控主机、智能远动机遥控改变同期方式, 支持监控主机、智能远动机带同期方式合闸指令, 具备检测 PT 二次回路断线能力, PT 二次回路断线时, 不能造成非同期合闸; 间隔层设备的五防闭锁功能不依赖于站控层设备, 当站控层发生故障而停运时(交换机除外), 不能影响间隔层设备的正常五防闭锁控制操作。测控单元能实时反映本间隔一次设备的分、合状态, 宜有该电气单元的实时模拟接线状态图。</p> <p>(6) 测控单元具备相互间通信功能, 实现状态信息共享和五防联锁功能。测控单元能记录各种操作命令的源地址、时间等信息。</p> <p>(7) 测控单元具备记录详细 SOE 的功能, 包括值的变位信息和变位的时间, 记录的条数不少于 256 条, 具备防存储溢出机制。</p> <p>(8) 测控单元控制回路采用控制操作电源出口回路和出口接点回路两级开放式抗干扰回路。</p> <p>(9) 间隔层设备具有人机界面, 装置面板具备 LED、液晶、按键, 全部菜单支持中文显示。</p> <p>(10) 具有 IRIG-B 对时接口, 装置的实时时钟具有掉电不丢失功能。</p> <p>(11) 测控单元在进行遥控操作或传动试验时, 必须进行密码确认, 不允许密码缺省。</p>
--	--	--

(12) 如果在测控屏内二次回路布置端子排式光隔，开入动作电压不小于 70%额定值，遥信状态位逻辑“1”，开入电压小于 55%额定值，遥信状态位逻辑“0”，持续时间约 300ms。

(13) 测控装置遥信防抖时间设置必须满足保护装置合闸不成功跳闸的全过程，遥信防抖时间要求可调，功能开入如检修、就地、解锁、手合同期等默认为 1s，其余遥信出厂默认设置为 10ms，支持一键式修改防抖时间设置。

12.2.3 备自投装置主要技术性能：

(1) 有自检功能，当自检到异常时，发信号，并有防止误出口措施。

(2) 具备以太网或 RS485 接口与监控系统实现通信，规约采用 DL/T667-1999 或 (DL/T 860 实施技术规范)【DL/T 1146-2021】。可以实现 SOE 的上传以及定值、软压板的召唤与修改等功能。

(3) 具备自动保存至少 10 条最新事件顺序记录的功能，并具备掉电不丢失功能，需要时可重新调出查看。

(4) 具有 IRIG-B 对时接口，装置的实时时钟具有掉电不丢失功能。

(5) 具备就地手动投退和远方遥控投退软压板的功能，并可将软压板状态信号通过遥信方式上送当地监控后台和调度自动化系统。

(6) 具备充电已满和放电的遥信信号，且上送当地监控后台及调度自动化系统，宜以硬接点形式输出。

13、具有数字孪生能力：

● (1) 数字孪生装置具备定值整定、液晶查看等功能；(投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台，提供满足技术要求的系统功能演示，ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。)

● (2) 数字孪生装置具备与调试工具连接能力；(投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台，提供满足技术要求的系统功能演示，ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。)

● (3) 数字孪生装置及其测试系统具备对数字孪生装置控制、加量，进行保护测试模拟的功能；(投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台，提供满足技术要求的系统功能演示，ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。)

● (4) 数字孪生装置具备系统整组试验能力；(投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台，提供满足技术要求的系统功能演示，ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。)

			<p>●（5）具备变电站数字孪生功能，能集成二次设备仿真（支持测控、保护装置的通信仿真、菜单操作、开入开出、定值整定）、一次开关设备分合闸及状态反馈，以及二次回路元素（端子、压板、把手）建模与操作。同时，深度融合监控后台与远动机模拟主站的实操培训功能，支持学员独立或协作进行全流程仿真操作。系统可实现云部署，满足多用户并发访问与互动的实训需求。（投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台，提供满足技术要求的系统功能演示，ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。）</p>
12	时钟同步系统	1套	<p>一、本项装置包含的所有设备需通过国家相关检测机构型式试验，在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的型式试验报告复印件并加盖中标人公章；</p> <p>二、投标人需在供货时提供设备原厂授权书及质保承诺，严禁贴牌、代工产品。</p> <p>三、本系统涉及不少于 1.5 千米的控制电缆，全部由供应商提供并完成敷设及接线。</p> <p>四、每套设备包含以下内容：</p> <p>1、时钟同步系统主时钟屏，数量：1 面。</p> <p>1.1 含 2 台主时钟，要求每台主时钟基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求，直流 DC220V，交流 AC220V 自适，允许偏差+20%；支持北斗双路卫星输入；具备防伪抗干扰能力；授时精度优于 1μs。</p> <p>1.2 含 3 台扩展时钟装置，要求每台扩展时钟基础平台软件及核心元器件满足安全可控要求，IRIG-B（DC）电口输出不小于 32 路，IRIG-B（DC）光口输出卡不少于 16 路。</p> <p>1.3 含 1 套时钟北斗卫星接收器及配套件（含天馈线），要求接收灵敏度：捕获-130dBm，跟踪\leq-140dBm；捕获时间：热起动时$<$2min；冷起动时$<$20min；授时精度：\leq1μs（1PPS，相对于 UTC），接收天线要求增益：\geq30dB；工作温度范围：- 40$^{\circ}$C至+70$^{\circ}$C；允许最大相对湿度：100%，不结露。</p> <p>1.4 含 1 面屏柜，屏柜含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、连片、电源防雷器等，屏体前后开门，尺寸约 2260mm\times800mm\times600mm。</p> <p>1.5 供电方式：采用独立双直流电源供电方式。具备双电源模块的双重化装置，装置 A 从直流 I 段取一路电源，装置 B 从直流 II 段取一路电源，装置的两个电源模块共用直流屏的一路电源，在屏内用空开分开。具备双电源模块的单装置，两个电源模块由直流屏同一段电源的不同空开供</p>

		<p>电。</p> <p>1.6 面板上有下列信息显示：</p> <p>(1) 电源状态指示；</p> <p>(2) 时钟同步信号输出指示灯（正常：1PPS 同步闪烁；故障：熄灭或常亮）；</p> <p>(3) 外部时间基准信号状态指示；</p> <p>(4) 当前使用的时间基准信号；</p> <p>(5) 年、月、日、时、分、秒（北京时间）；</p> <p>(6) 故障信息。</p> <p>1.7 功能要求</p> <p>(1) 主时钟可输出脉冲信号、IRIG-B 码、串行口时间报文和网络时间报文、PTP 时间报文等；</p> <p>(2) 从时钟作为主时钟的扩展输出装置，可以单独输出一种时间同步信号，也可同时输出多种时间同步信号；</p> <p>(3) 输出用于检测的 1PPS 脉冲信号（TTL 电平）；</p> <p>(4) 在失去外部时间基准信号时具备守时功能；时间同步装置本体和时间信号输出扩展装置内部具备时间保持单元，当接收到外部时间基准信号时，主时钟被外部基准信号同步；当接收不到外部时间基准信号时，保持一定的走时准确度，使输出的时间同步信号仍能保证准确度。时间保持单元的时间准确度优于时间准确度$\leq 1 \mu s/h$（12 小时）。</p> <p>(5) 具有输入或输出端传输延时补偿功能；</p> <p>(6) 如输出 NTP 或 SNTP、PTP 时间同步信号，不同网络接口之间实现物理隔离；</p> <p>(7) 输出信号之间互相电气隔离，装置的电源输入和所有输出不与装置内部弱电回路有电气联系；</p> <p>(8) 具有自复位能力；时间同步装置复位时不输出时间同步信号，复位后能恢复正常工作；</p>
13	智能辅助综合监控系统	<p>1 套</p> <p>一、本项装置包含的所有设备需通过国家相关检测机构型式试验，在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的型式试验报告复印件并加盖中标人公章；</p> <p>二、投标人需在供货时提供设备原厂授权书及质保承诺，严禁贴牌、代工产品。</p> <p>三、本系统涉及不少于 2.3 千米的控制电缆，全部由供应商提供并完成敷设及接线。</p>

		<p>四、每套设备包含以下内容：</p> <p>1、智能录波管理单元屏，数量：1 面。</p> <p>1.1 含 2 台智能录波管理单元（直流电源 220V；交流电源 220V），1 台站控层 C2 网交换机(100/1000M 自适应交换机，不少于 24 路电口)，1 面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲1.2 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>2、主变故障录波采集屏 I，数量：1 面。</p> <p>2.1 每面屏含1台故障录波采集单元（智能站），要求采集单元具备96路模拟量（含4个直流母线电压开入），能接入不少于64个GOOSE控制块，经过挑选的GOOSE信号不少于512路）。</p> <p>2.2 每面屏含1台就地显示装置、1面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲2.3 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>3、主变故障录波采集屏 II，数量：1 面。</p> <p>3.1 每面屏含1台故障录波采集单元（智能站），要求采集单元具备96路模拟量（含4个直流母线电压开入），能接入不少于64个GOOSE控制块，经过挑选的GOOSE信号不少于512路）。</p> <p>3.2 每面屏含1台就地显示装置、1面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲3.3 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV 及以上系统保护软件版本（2025 年版）的通知》上的所有要求。</p> <p>4、220kV 线路故障录波采集屏 I，数量：1 面。</p> <p>4.1 每面屏含1台故障录波采集单元（智能站），要求采集单元具备96路模拟量（含4个直流母线电压开入），能接入不少于64个GOOSE控制块，经过挑选的GOOSE信号不少于512路）。</p> <p>4.2 每面屏含1台就地显示装置、1面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约 2260mm×800mm×600mm。</p> <p>▲4.3 提供的产品需符合总调继[2025]37 号《关于发布南方电网 10kV</p>
--	--	---

及以上系统保护软件版本（2025年版）的通知》上的所有要求。

5、220kV 线路故障录波采集屏Ⅱ，数量：1面。

5.1 每面屏含1台故障录波采集单元（智能站），要求采集单元具备96路模拟量（含4个直流母线电压开入），能接入不少于64个GOOSE控制块，经过挑选的GOOSE信号不少于512路）。

5.2 每面屏含1台就地显示装置、1面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约2260mm×800mm×600mm。

▲5.3 提供的产品需符合总调继[2025]37号《关于发布南方电网10kV及以上系统保护软件版本（2025年版）的通知》上的所有要求。

6、110kV 线路故障录波采集屏，数量：1面。

6.1 每面屏含1台故障录波采集单元（智能站），要求采集单元具备96路模拟量（含4个直流母线电压开入），能接入不少于64个GOOSE控制块，经过挑选的GOOSE信号不少于512路）。

6.2 每面屏含1台就地显示装置、1面屏体（含屏内配接线、小开关、按钮、端子排、光纤配线架等），屏体前后开门，尺寸约2260mm×800mm×600mm。

▲6.3 提供的产品需符合总调继[2025]37号《关于发布南方电网10kV及以上系统保护软件版本（2025年版）的通知》上的所有要求。

7、参数要求

7.1 额定电气参数

7.1.1 直流电源：

- (1) 额定电压：220V；
- (2) 允许偏差：-20%~+15%；
- (3) 纹波系数：不大于5%；

7.1.2 交流回路：

- (1) 交流电流：1A或5A；
- (2) 交流相电压：57.7V；
- (3) 常规采样；
- (4) 频率：50Hz。
- (5) 模拟采样A/D位数：不低于16位。

7.2 基本功能要求

- (1) 智能录波器具备变电站配置文件管控、二次设备状态在线监视、二次虚回路在线监视、二次过程层光纤回路在线监视、二次检修辅助安措、

			<p>二次回路故障诊断定位、保护综合管理与远方操作、网络报文分析、故障录波、信息交互等功能。信息采集范围涵盖智能终端、合并单元、保护装置、过程层交换机及构成保护控制系统的二次连接回路。</p> <p>(2) 智能录波器能基于SCD等文件,以直观的方式将变电站保护控制系统的运行状况反映给变电站运检人员和调控机构继电保护专业人员,为二次系统的日常运维、异常处理、检修安措及电网事故智能分析提供技术手段和辅助决策依据。</p> <p>(3) 采集单元采用嵌入式平台,管理单元采用服务器。</p>
14	220kV GIS 主母线	1 套	<p>1、户外 220kV GIS 主母线 10 米。</p> <p>技术参数要求:</p> <p>使用条件: 户外</p> <p>▲1. 1252kV, 2000A, 双母线结构, 三相共箱式结构, 导体材质为铝合金。</p> <p>▲1. 2 母线隔室按间隔划分, 不同间隔内母线不能共隔室。同一出线间隔的不同母线隔离开关各自设置独立隔室。</p> <p>▲1. 3 外壳是铝合金板焊接结构或铸铝结构。</p> <p>●1. 4GIS 采用 BIM 三维数字化技术, 包含 BIM 设备、土建建模(设备模型附带 STDR 属性); 设备软、硬校验; 全场景仿真模拟等三维设计工作。 (投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台, 提供满足技术要求系统功能演示, ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。)</p> <p>2、设备总体要求</p> <p>2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>2.2 供货范围</p> <p>2.2.1 220kV GIS 设备供货范围</p> <p>2.2.1.1 一次回路: 以架空进线套管或电缆终端外壳为界。投标人提供 GIS 底架、支架、平台等及安装所需紧固件, 提供设备引接至主地网的接地体。</p> <p>2.2.1.2 二次回路: 投标人提供 GIS 内部所有配线, 所有 SF6 管路。投标人负责由汇控柜至控制室的所有配线。</p> <p>2.2.1.3 组合电器(GIS)的组成包括:</p> <p>(1) 设备本体(包括架空进出线套管等);</p> <p>(2) 底座、支架、爬梯、平台等及安装所需紧固件和接地铜排等;</p> <p>(3) 必要的 SF6 气体管路;</p> <p>(4) 必要的备品备件及专用工器具等。</p>

		<p>3、GIS 主母线技术要求</p> <p>3.1 技术参数</p> <p>3.1.1 额定电压：252kV。</p> <p>3.1.2 额定电流：2000A。</p> <p>3.1.3 额定短路开断电流：50kA。</p> <p>3.1.4 额定短时耐受电流：50kA(3S)。</p> <p>3.1.5 额定峰值耐受电流：100KA。</p> <p>3.1.6 绝缘水平：工频耐受电压等于或高于 230 kV (1min)、雷电冲击耐受电压等于或高于 550 kV (峰值)。</p> <p>3.1.7 SF6 气体参数：额定压力：0.6 MPa，年漏气率：≤0.1%，有电弧分解物的隔室 (ppm)≤150，无电弧分解物的隔室 (ppm)≤250。</p> <p>3.1.8 局部放电水平：≤3pC。</p> <p>3.1.9 智能化功能：支持全功能在线监测。</p> <p>3.1.10 抗震性能：水平加速度≥0.5g。</p> <p>3.2 隔室划分</p> <p>3.2.1GIS 在设计过程中特别注意隔室的划分，避免某处故障后劣化的六氟化硫气体造成 GIS 的其它带电部位闪络，同时也考虑检修维护的便捷性，保证最大隔室气体量不超过 300kg，气体处理时间不超过 8h。</p> <p>3.2.2GIS 母线隔离开关不宜采用与母线共隔室的设计结构，220kV 及以上 GIS 母线隔离开关不采用与母线共隔室的设计结构。对双母线结构的 GIS，同一出线间隔的不同母线隔离开关各自设置独立隔室。</p> <p>3.2.3GIS 主母线及分支母线用气隔盆式绝缘子分隔成一些隔室，建议长度 500kV 不超过 15m；220kV 不超过 12m；110kV 不超过 8m。</p> <p>3.2.4 母线隔室按间隔划分，不同间隔内母线不能共隔室。</p> <p>3.3 检修平台</p> <p>根据操动机构箱、密度继电器和观察孔的高度和位置设置必要的永久性操作平台及扶梯。</p> <p>对于母线为落地式结构的 GIS，沿母线方向每隔约 20m 设置永久性的母线跨越平台及配套扶梯。</p> <p>3.4 泄漏率</p> <p>每个隔室允许的相对年泄漏率不大于 0.1%，供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的型式试验报告。交接试验环节采用局部包扎法，充气至额定压力，包扎 24 小时后，测量每个密封面泄漏率不大于 15 μL/L。</p>
--	--	--

		<p>GIS 法兰对接面采用双密封，宜采用双密封圈进行密封。</p> <p>3.5 气体压力监测</p> <p>3.5.1 每个隔室单独安装一个具有密度和压力指示功能合一的 SF6 气体监测设备，不同隔室不允许用 SF6 气体管道连成一个封闭压力系统。预留/备用间隔气室装设密度继电器，并有气体压力报警信号输出接点。</p> <p>3.5.2 SF6 气体监测设备采用就近隔室布置的方式。</p> <p>3.5.3 SF6 气体监测设备的安装高度距地不高于 2 米。</p> <p>3.5.4 SF6 气体监测设备与 (H)GIS 本体之间设置带手动隔离阀门的三通阀，可切断与本体的气路，并配有充放气的自封接头或阀门，具备不拆卸校验功能。手动隔离阀门开关指示位置采用蚀刻涂漆的形式，便于巡视观察。</p> <p>3.5.5 气体监视系统的接头密封工艺结构与 (H)GIS 的主密封工艺结构一致。</p> <p>3.5.6 充气接头材质采用黄铜或 304(L) 或 316(L) 不锈钢，连接管道材质采用紫铜、304(L) 或 316(L) 不锈钢，充气阀底座材质采用 6 系铝。</p> <p>3.5.7 充气接头采用 DN20 的充气接头或提供转接头。</p> <p>3.5.8 各气室充气口宜高于绝缘盆子表面，避免正对绝缘子。各气室取气口宜引至便于作业的高度和位置，取样口设置朝向外面并留有维护及操作空间，禁止朝向 SF6 密度继电器二次线。</p> <p>3.5.9 各气室的压力监测装置宜引至方便巡视、维护的位置，让人员与带电部位保持安全距离。</p> <p>3.5.10 数字化变电站选用数字化 SF6 密度表，其他变电站根据需求选用，满足《办生技函（2022）9 号 附件 10：数字变电站数字化远传表计技术要求（试行）》的要求。</p> <p>3.6 气体水分及分解物吸附</p> <p>每个隔室装设吸附剂用于吸附水份和 SF6 气体分解物。</p> <p>吸附剂的放置位置便于更换，吸附剂罩与罐体安装紧固。</p> <p>3.7 外壳</p> <p>3.7.1 安全性</p> <p>1) 外壳是铝合金板焊接结构或铸铝结构，必要时部分采用钢-不锈钢拼接焊接结构，并按压力容器有关标准设计、制造与检验。牢固接地并能承受在运行中出现的正常和瞬时压力。</p> <p>2) 外壳能使设备安全地进行下述各项工作：正常运行、检查和维护性操作，引出电缆的接地，引出电缆或其它设备的绝缘试验，消除危险的静</p>
--	--	---

		<p>电电荷，安装或扩建后的相序校核，操作闭锁等。</p> <p>3) 生产厂家对 GIS 罐体焊缝进行无损探伤检测，保证罐体焊缝 100%合格，并按设备投产后不能复查的条件要求进行设计、制造，以确保材料、结构、焊接工艺、检验等的安全可靠性。</p> <p>4) 螺栓与壳体接触的位置接触可靠，确保金属连接，要求接触面无刷漆。</p> <p>5) GIS 各气室能长期承受内部 10Pa 真空度。</p> <p>6) GIS 设备上宜安装供安全带悬挂的安全带挂点装置。</p> <p>3.7.2 内部故障电弧</p> <p>1) 为了人身安全，采取适当保护措施限制电弧的外部效应；发生电弧的外部效应时仅允许外壳出现穿孔或裂缝，不发生任何固体材料不受控制地溅出。</p> <p>2) 外壳的厚度，以设计压力和短路电流$\geq 40\text{kA}$下 0.1s 内外壳不烧穿为依据。</p> <p>3) 每个隔室设防爆装置。在内部故障电弧发生的允许时限内，压力升高为外壳承受所允许，而不会发生爆裂，也可以不设防爆装置。</p> <p>4) 能承受运行中正常的和内部故障时的压力。包括以下情况：</p> <p>a) 对铸铝和铝合金外壳，型式试验压力为 5 倍的设计压力。</p> <p>b) 对焊接的铝外壳和焊接的钢外壳，型式试验压力为 3 倍的设计压力。</p> <p>3.7.3 热胀冷缩补偿</p> <p>能在允许的基础安装误差和热胀冷缩的热效应下不致影响设备所保证的性能。</p> <p>伸缩节（如有时）主要用于装配调整，吸收基础间的相对位移或热胀冷缩量等。根据使用的目的、允许的位移量等来选定伸缩节的结构。伸缩节采用不锈钢波纹管结构，也可以是套筒结构（运行中可以整个间隔抽出来处理故障）。采用压力平衡型伸缩节时，每两个伸缩节间的母线筒长度不宜超过 40m。伸缩节数量和极限补偿量，依据 DL/T 1783-2017、按工程实际设计情况进行核算和补充。在 (H)GIS 分开的基础间允许的相对位移（不均匀下沉）由采购人确定。</p> <p>3.7.4 GIS 外壳接地</p> <p>1) (H)GIS 外壳可靠接地，满足正常运行时不大于 24V，短路故障时不大于 100V。</p> <p>2) 每台 GIS 的底架上均设置可靠的适合于规定故障条件的接地端子，该端子有一紧固螺钉或螺栓用来连接接地导体。GIS 的接地连线材质为电解铜，并标明与地网连接处接地线的截面积要求。紧固螺钉或螺栓的直</p>
--	--	---

径不小于 12mm。接地连接点标以规定的保护接地符号。和接地系统连接的 GIS 金属外壳部分可以看作是接地导体。

3) 凡不属于主回路或辅助回路的且需要接地的所有金属部分都接地。对于外壳、构架等的相互连接, 允许采用螺栓紧固的方式保证电气连续性, 设计成其连接到接地端子处的导体通过 30A 直流电流时压降不大于 3V。

4) 考虑到它们需要承载的电流引起的热的和电气负荷, 保证接地回路的电气连续性。

5) 分相式的 (H)GIS 外壳 (特别是额定电流较大的 (H)GIS 的套管处) 设三相短接线, 其截面能承受长期通过的最大感应电流和短时耐受电流。外壳接地从短接线上引出与接地母线连接, 其截面满足短时耐受电流的要求。

注: 闭环回路用来避免外壳中的感应电流流入接地回路和接地网。它们通常根据额定电流选择尺寸并位于每一段的末尾。

6) 所有连接法兰和绝缘盆子两侧法兰用导流铜排进行连接, 有专用连接端子, 不得使用法兰气密螺栓作通流连接, 其截面积能承受长期的感应电流和温升要求, 并涂黄绿相间涂料。

7) 接地排连接端子尺寸宜采用 100×80mm, 孔距 80×40mm, 铜排 60×6mm。

3.8 绝缘件

3.8.1 气隔盆式绝缘子能承受一侧真空而另一侧处于额定压力下的作用力, 气隔盆式绝缘子安装处的外面有明显的红色标识, 通气的盆式绝缘子则为绿色标识, 以便区分。

3.8.2 盆式绝缘子尽量避免水平布置。

3.8.3 采用无金属法兰的盆式绝缘子, 以便利用外置式的特高频传感器进行局部放电带电检测。对采用金属法兰的盆式绝缘子, 其金属法兰预留局放测试窗口, 测试窗口的长度不小于 55mm, 宽度不小于 15mm, 运行时可在此处耦合内部出现的放电信号。测试窗口位置便于运维人员开展测试工作。

3.8.4 (H)GIS 设备内部的绝缘操作杆、盆式绝缘子、支撑绝缘子等部件必须经过局部放电试验方可装配, 要求在不低于 80%工频耐压值的试验电压下单个绝缘件的局部放电量不大于 3pC。盆式绝缘子还通过 DL/T 617 附录 C.8.12.7 要求的工频电压裕度试验。

3.9 导体

导体材质为铝合金或电解铜。

3.10 电连接

		<p>导电回路的相互连接其结构上做到：</p> <p>——固定连接有可靠的紧力补偿结构，不允许采用螺纹部位导电的结构方式。</p> <p>——触指插入式连接结构保证触指接触压力均匀。</p> <p>3.11 支撑底架</p> <p>3.11.1 (H)GIS 的钢支架之间以及钢支架与设备本体之间联接采用螺栓固定。</p> <p>3.11.2 底座为钢结构，(H)GIS 的主要部件均承载在钢结构底座上。</p> <p>3.11.3 底座采用焊接固定在水平预埋钢板的土建基础上，也可采用地脚螺栓或化学螺栓固定。</p> <p>3.11.4 当(H)GIS 为全单相式结构（单相一壳）时，钢支架与固定金具不能形成闭合磁路。</p> <p>3.11.5 电缆终端支撑底架满足电缆现场施工要求及电缆的固定。</p> <p>3.11.6 (H)GIS 的所有支撑不得妨碍正常维修巡视通道的畅通。</p> <p>4、设备安装及调试</p> <p>4.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023 《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>4.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010 《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>4.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>4.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于十年的“三包”质量保证。</p> <p>4.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
15	六氟化硫断路器	<p>3 套</p> <p>▲1、110kV SF6 断路器（机构箱）</p> <p>技术参数要求：</p> <p>型号：适用于采购人现有的正泰 LW36-126 断路器</p> <p>电压：126kV</p> <p>额定电流：3150A</p> <p>额定短时耐受电流：40kA</p> <p>操作机构形式：弹簧储能式机械操动机构，三相机械联动。</p> <p>2、设备总体要求</p> <p>2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p>

		<p>2.2 供货范围</p> <p>2.2.1 110kV SF6 断路器（机构箱）供货范围</p> <p>1) 一次回路以断路器接线端子为界。投标人提供断路器操作平台、固定螺栓（接线端子连接螺栓）。</p> <p>2) 二次回路：以就地控制柜为界。投标人提供断路器内部所有配线。投标人负责由就地控制柜至主控室的所有配线。</p> <p>3、110kV SF6 断路器（机构箱）技术要求</p> <p>3.1 控制和操作要求</p> <p>3.1.1 三相机械联动的断路器能进行正常的三相同步操作。当发生相间或相对地故障时，断路器能三相同时分闸和重合闸，而且满足重合闸不成功立即分闸的要求。</p> <p>3.1.2 断路器装设操作闭锁装置，当某种操作会危及断路器的安全时，对其操作予以闭锁。分闸闭锁可防止断路器在不允许分闸的情况下进行分闸操作。合闸闭锁能防止断路器在不能安全地进行一个完整的合分或自由脱扣操作时进行合闸操作。</p> <p>3.1.3 断路器具备远方/就地电气操作功能。汇控柜（机构箱）中有一个远方/就地转换开关用于远方和就地控制之间相互切换，且能实现以下电气闭锁：当远方/就地转换开关处于就地位置时，远方（包括保护装置信息）不能操作；当远方/就地转换开关处于远方位置时，就地不能操作。远方/就地转换开关的每一个位置至少提供 2 对备用接点，并接至端子排。所有合、分闸回路均经远方/就地转换开关切换。</p> <p>3.1.4 断路器具备的信号接点至少包括：分合位信号、就地操作信号、非全相告警信号、气压低告警信号、气压低闭锁信号等，弹簧储能机构还具备弹簧未储能信号等，液压储能机构还具备储能电机启动和停止信号、打压超时告警信号、油压低闭锁信号等，以上信号接点都具备接入变电站后台监控系统的条件。</p> <p>3.2 操动机构</p> <p>3.2.1 弹簧操动机构</p> <p>1) 由储能弹簧来进行分闸和合闸操作，分闸弹簧和合闸弹簧分别设置。当断路器处于合闸位置、分合闸弹簧储足能量时，能满足“0-0.3s-C0-180s-C0”的额定操作循环要求。</p> <p>2) 在合闸操作完成以后，对合闸弹簧的重新储能，由电动机在 30 秒内完成。</p> <p>3) 弹簧操动机构能可靠防止发生空合操作，有机械联锁保证机构处于合</p>
--	--	---

闸和储能位置时，不能再进行合闸动作。

4) 机构动作灵活，储能及手动或电气分、合闸等各项操作过程中不出现卡死、阻滞及过储能等异常现象。

5) 断路器处于断开或闭合位置，都能对操作弹簧储能。

6) 采用机械装置指示操作弹簧的储能状态，储能指示无遮挡，安装需面向巡视道路一侧并向下保持适度倾角。在就地有手动弹簧释放装置，并设有防止“误操作”的装置。

7) 弹簧操动机构分合闸弹簧对每只进行强压试验，投标人供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的弹簧的强压试验报告及疲劳试验报告。

9) 断路器弹簧机构未储能接点不得闭锁跳闸回路。

3.2.2 防跳跃装置

1) 断路器操动机构配备电气防止跳跃装置（且防跳回路有明显分界点，可现场脱出以上回路）。当断路器被一持续合闸信号合闸于故障时，防跳装置能防止断路器反复地进行分闸和合闸，并具有保证合-分时间的能力。

2) 防跳回路中需配置就地/远方切换功能，满足当就地操作时使用断路器本体的防跳，当远方操作时不使用断路器本体的防跳要求，并提供短接片供采购人选择使用此项功能。

3.2.3 中间继电器

需配备用于断路器分闸和合闸所必需的中间继电器和闭锁控制继电器等。所有涉及断路器直接分闸的出口中间继电器采用动作电压在额定直流电压的 55%~70%范围内、动作功率不低于 5W 的中间继电器。中间继电器的动作时间大于 10ms，不超过 35ms。继电器接点材料不采用铁质，继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质，触点的接触电阻不大于 0.05 Ω，额定接线截面积不小于 2.5mm²。

3.2.4 时间继电器

时间继电器在其额定控制电源电压 U_e 的 55%~65%范围内能正常的延时动作。启动功率不低于 5W，接通、分断能力：AC-15、DC-13。储能辅助回路用时间继电器延时范围：0.1~300s；三相不一致回路用时间继电器延时范围：0.1~5s。触点的接触电阻不大于 0.05 Ω，额定接线截面积不小于 2.5mm²。时间继电器不选用气囊式时间继电器。

3.2.5 轴承

符合南方电网企业标准《高压交流断路器弹簧操动机构用轴承》的要求。

		<p>3.2.6 储能电动机</p> <p>1) 合闸储能电动机端部电压，从以下值中选取：AC 220V、AC 380V、DC 110V、DC220V。</p> <p>2) 电源电压在额定电压的 85%~110%范围内变化时，电动机能正常工作。电源电压在额定电压的±5%范围内变动时，电动机仍能维持其额定转矩不变。电动机随断路器机构分合满足 10000 次寿命使用要求。</p> <p>3) 在额定工况下运行时，其绕组温升不超过 80K（电阻法），换向器温升不超过 80K（温度计法）。</p> <p>3.2.7 辅助和控制回路用接线端子</p> <p>1) 端子箱与汇控柜中有足够数量的端子（采用阻燃铜端子），除满足控制、测量表计、信号、动力及照明等回路内部配线及端子外部电缆接线使用外，还设置至少 15%的备用端子。</p> <p>2) 供外部接线用的端子及备用端子均是夹紧型端子。外部接线用端子排与其它邻近端子排及柜底板之间有不小于 150mm 的净距。</p> <p>3) 端子及端子排均有与投标人提供的二次回路图一致的标记号，一个端子只允许接入一根导线，端子排的各端子间有能耐 600V 的绝缘隔板。端子排根据功能分段排列。</p> <p>4) 交流回路端子及直流回路端子尽量分层设计或设置在不同段，且用白色端子（直流）、黄色端子（交流）进行物理分隔。同层交直流端子的绝缘隔板，分别为白色隔板（直流）、黄色隔板（交流）进行物理分隔。</p> <p>5) 正负电源之间，正电源与跳合闸回路之间增加空端子，还留有空间，便于外部电缆的连接。</p> <p>6) 端子排为阻燃、防潮型。端子排牢固固定，使其不会因振动、发热等而变松，同时还能进行检查和维护。</p> <p>7) 柜内配有电镀锌或铝合金制作的导轨或桥架。为便于接地和安装接线端子，其长度有 10%的裕量，每条导轨有两个接地端子。</p> <p>3.2.8 就地控制柜（机构箱与汇控柜）</p> <p>3.2.8.1 结构要求</p> <p>1) 机构箱与汇控柜能防寒、防热、防潮、防水、防尘，并通风，各面板采用折弯焊接工艺，必要时，安装除湿冷凝装置，排出柜内潮气。箱体顶盖设置防水檐、门框四周设置导流槽，确保机构箱与汇控柜外壳满足 IP56 及以上防护等级。</p> <p>2) 机构箱与汇控柜电缆入口设置可拆装盖板并装配在柜底，以便电缆管线接入柜内，在电缆安装后能达到外壳相同的防护等级。机构上下部位</p>
--	--	--

		<p>设置通风口，通风口有密网孔的过滤网防止昆虫进入，其布置能达到外壳相同的防护等级。</p> <p>3) 机构箱与汇控柜的外壳抗机械撞击水平最小为 IK10 (20J)。</p> <p>4) 柜门采用旋转可拆式铰接门，铰链采用不锈钢材质。柜门具有橡胶密封垫及门把手、碰锁和扣锁装置，门锁采用上中下三点同时锁紧结构。</p> <p>5) 机构箱及汇控柜门橡胶密封垫使用内嵌式。</p> <p>6) 当汇控柜安装在断路器底座架上，考虑到断路器设备操作振动的影响。</p> <p>3.2.8.2 辅助电缆</p> <p>1) 由汇控柜至机构箱接线盒的辅助电缆均由投标人提供，投标人提供现场安装和连接指导服务，其截面积符合下列规定：控制信号回路：$\geq 1.5 \text{ mm}^2$。</p> <p>2) 所有二次部分的控制、保护回路电缆必须采用电解铜导体、PVC 绝缘、A 级阻燃的屏蔽电缆，电缆中间不得有接头。机构箱与汇控柜之间连接电缆采用铠装电缆。电缆两端有标示牌，标明电缆编号及对端连接单元名称。</p> <p>3) 辅助电缆与机构箱、汇控柜二次接线盒的连接如采用格兰头或航空插座，其接头防护等级不低于 IP65。若户外采用航空插座，需设置防雨罩。</p> <p>4) 汇控柜至机构箱的交、直流回路不能共用同一根电缆，两套分闸回路不能共用同一根电缆，控制和动力回路不能共用同一根电缆。强电和弱电回路不合用同一根电缆。</p> <p>5) 全部仪表、控制、电源、报警和照明电缆均耐受 2000V 1min 工频交流电压。</p> <p>3.2.8.3 位置指示灯</p> <p>机构箱和汇控柜配有红色和绿色就地指示灯或位置指示器。红色表示闭合，绿色表示断开。</p> <p>3.2.8.4 附件</p> <p>机构箱和汇控柜必须具备下述附件：</p> <p>1) 内部照明和门微动开关；</p> <p>2) 汇控柜需装有单相 10A 的 220V 交流插座；</p> <p>3) 机构箱与汇控柜内设有一组交流 220V 的低功率、长期运行的防凝露加热器，如果柜体体积较大考虑增加一组具备自动和手动投切功能的加热器，以防止产生有害的凝露。单只加热器功率低于 75W，加热器具备故障自动断线功能，避免过热导致烧损机构箱内部元件。有条件的情况下可在断路器本体加装具备过流断线保护功能的加热器空开，空开限流</p>
--	--	--

值与加热器配置匹配，并将加热器电源线和二次回路线分开布置。加热器与二次线、二次元件距离不小于 5cm。所有加热器是非暴露型的，置于不会引起二次接线和元件受热劣化的位置，并提供过流保护。加热器采用螺栓固定安装，且安装位置合理，便于更换。加热器电源与操作电源单独设置，以保证切断操作电源后加热器仍能正常工作。加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的±10%范围内。当加热回路断线时，有告警指示。

4) 对于可分相操作断路器，每相断路器均装设不可复归型动作计数器；对于三相机械联动操作断路器，每台断路器装设不可复归型动作计数器，其位置在操作平台或地面上便于读数。

5) 为防止误碰引起误动，采用内凹式按钮（或行程）的继电器和操作按钮，继电器和操作按钮上必须有耐久性材料制作的中文标示的功能标识牌。如采用外凸式按钮（或行程）的继电器和操作按钮，则必须加装防止误碰的防护罩；

3.2.9 操动机构用弹簧

符合南方电网企业标准《高压交流断路器弹簧操动机构用弹簧》的要求。

3.2.10 行程开关

符合南方电网企业标准《高压交流断路器用行程开关》的要求。

3.2.11 分、合闸线圈

1) 合闸线圈和第一分闸线圈使用一组电源，第二分闸线圈使用另一组电源。

2) 将合闸线圈的正极通过常闭辅助接点“b”与端子排相连；将分闸线圈的正极通过常开辅助接点“a”与端子排相连。

3) 分、合闸线圈长期通过电流不小于 50mA，以便提供连续的监视。

4) 分、合闸线圈的功率小于 500W。

5) 分、合闸线圈的通流能力满足在额定电源电压下或额定电流下通电 10 次，每次 1s，两次通电时间间隔取 10s，线圈不烧毁且功能正常，温升不超过 40K。

6) 分、合闸线圈支架及匝间绝缘材料采用耐热等级不低于 E 级的绝缘材料。

7) 分、合闸线圈在长期通过电流 50mA 不发生烧坏或误动作。

8) 分、合闸线圈安装位置方便更换，其二次线便于测量阻值；

9) 分、合闸线圈外表标明其电压等级、阻值合格范围、生产厂家等信息。

3.2.12 并联分闸脱扣器

并联分闸脱扣器在分闸装置额定电源电压的 65%~110%（直流）或 85%~110%（交流）、交流时在分闸装置的额定电源频率下，在开关装置所有操作条件（包含额定短路开断电流）下都该正确地动作。

当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时，不脱扣。

220kV 及以上电压等级断路器装设两套完全一样的分闸装置，包括但不限于以下各项：

1) 每相（台）有两个电气上独立的且相同的分闸线圈，两个分闸线圈分别或同时动作时不影响分闸操作。

2) 两套分闸装置相互间电气独立，而且采用相同的接线方式及保护设备，并分别与两套独立的控制或分闸电源连接。

上面所指的要求仅仅是两套完全一样的电气分闸装置，不能理解为要求提供任何双重的机械部件。

两个分闸线圈各有一个动铁芯，不采用叠加布置，避免其中一个铁芯卡涩影响另一个铁芯动作。

3.2.13 并联合闸脱扣器

并联合闸脱扣器在合闸装置额定电源电压的 85%~110%、交流时在合闸装置的额定电源频率下该正确地动作。

当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时，不脱扣。

3.3 分合闸位置指示器

110kV 及以上的断路器每相均装设一个机械式的分合闸位置指示器，机械式的分合闸位置指示器动作准确、可靠，所有指示布置需面向巡视道路一侧并向下保持适度倾角。位置指示器的颜色和标示符合相关标准要求：红色表示合闸，绿色表示分闸，同时合闸位置用字符“合”标示，分闸位置用字符“分”标示。

4、设备安装及调试

4.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。

4.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。

4.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。

4.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于十年的“三包”质量保证。

			4.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。
16	隔离开关	1 套	<p>▲1、110kV 交流高压户外隔离开关（双接地），3 组 技术参数要求： 1.1 110kV 两柱水平开启式隔离开关，126kV，双接地，户外，630A，40kA/3s，100kA，d 级防污； 1.2 主刀、地刀配电动操作机构（并有手动功能），电动机 AC380V，控制 AC220V。 1.3 门背面贴二次原理图，防潮耐磨不脱落。 1.4 配置操作机构行程开关，实现隔离开关双确认功能。</p> <p>▲2、110kV 交流高压户外隔离开关（单接地），1 组 技术参数要求： 2.1 110kV 两柱水平开启式隔离开关，126kV，单接地，户外，630A，40kA/3s，100kA，d 级防污； 2.2 主刀、地刀配电动操作机构（并有手动功能），电动机 AC380V，控制 AC220V。 2.3 门背面贴二次原理图，防潮耐磨不脱落。 2.4 配置操作机构行程开关，实现隔离开关双确认功能。</p> <p>3、设备总体要求 3.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。 3.2 供货范围 3.2.1 110kV 隔离开关供货范围 1) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、支架底座、绝缘子、均压环等)； 2) 接线板及配套螺栓； 3) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆； 4) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线等； 5) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆； 6) 接地开关感应电流开断装置；</p> <p>4、110kV 交流高压户外隔离开关技术要求 4.1 技术参数要求 1) 机械寿命：为 M2 级隔离开关和接地开关，不小于 10000 次； 2) 使用寿命：敞开式隔离开关的使用寿命不小于 40 年，本体大修周期</p>

		<p>不小于 18 年，操作机构大修周期不小于 18 年。</p> <p>注：本体大修周期是设备需要退出运行并进行本体解体的检修工作，工作时需要使用仪器仪表或其它工具进行。</p> <p>3) 温升：温升试验电流为额定电流（Ir）的 1.1 倍，且在温升试验规定的条件下，当周围空气温度不超过 40℃，开关设备和控制设备任何部分的温升不超过 DL/T 593 表 3 规定的温升极限。</p> <p>4) 以上各组成元件未作规定部分遵循国家及行业相关标准、规范。</p> <p>4.2 设计和结构要求</p> <p>4.2.1 隔离开关和接地开关的组成</p> <p>每台隔离开关和接地开关的组成主要包括：</p> <p>1) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、底座、绝缘子、均压环等)；接线板及配套螺栓；</p> <p>2) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆；</p> <p>3) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线；</p> <p>4) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆；</p> <p>5) 接地开关感电流开断装置；</p> <p>注：设备支架高度在图纸确认时确定</p> <p>4.2.2 机械结构要求</p> <p>4.2.2.1 一般要求</p> <p>1) 隔离开关和接地开关结构易于安装调整、维护检修安全。</p> <p>2) 在规定的条件下，满足运行和操作时出现的电气和机械应力而不损坏和误动。</p> <p>3) 同型号同规格产品的安装尺寸一致，零部件具有互换性。</p> <p>4) 在规定的覆冰厚度下，隔离开关和接地开关能可靠的分闸和合闸。</p> <p>5) 当开关受到短路电动力、风压、重力和地震时，隔离开关和接地开关的结构能防止从合闸位置脱开，或从分闸位置合闸。</p> <p>6) 隔离开关各运动部位具有自润滑功能或使用锂基润滑脂，润滑脂满足 -60℃~120℃温度范围，在绝缘子金属法兰与瓷件的胶装部位涂防水密封胶，禁止使用硫磺胶合剂。</p> <p>4.2.2.2 隔离开关和接地开关的型式</p> <p>隔离开关包括：</p> <p>110kV 隔离开关型式为：两柱水平开启式隔离开关；</p> <p>4.2.2.3 支持架构</p>
--	--	--

隔离开关的钢支架之间以及钢支架与设备本体之间如果需要连接的采用螺栓固定。

隔离开关底座为钢结构，隔离开关的主要部件均承载在钢结构底座上。

4.2.2.4 接线端子

隔离开关配备平板式接线端子，接线端子选用 6000 系列铝合金材质。其尺寸满足额定电流及连接要求。接线端子设计为防电晕式，并能承受产品技术条件规定的机械强度和载流量要求。

隔离开关配备的平板式接线端子表面镀锡或镀银，镀层厚度不小于 10 μ m。镀层不能做为减少电流密度措施，只能做为防氧化作用。

4.2.2.5 额定端子机械荷载

在隔离开关和接地开关端子上作用有额定静态端部机械荷载条件下能可靠实现分闸和合闸操作。

4.2.2.6 荷载承受能力

1) 接线板

隔离开关和接地开关接线板上的允许荷载不小于规定的数值，且静态安全系数不小于 3.5。

接线板能承受 1000N·m 的弯矩而不变形。

2) 综合荷载承受能力

隔离开关和接地开关接线板具有承受连续及短时的综合荷载的能力。

——连续综合荷载

包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载和设备自重等荷载组合。在此连续综合荷载下，设备的静态安全系数不小于 2.75，动态安全系数不小于 1.7。

——短时综合荷载

包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载的 25%、和设备地震动态荷载及设备自重等荷载组合。在此连续短时综合荷载下，设备的安全系数不小于 1.67。

4.2.2.7 绝缘子

1) 绝缘子均是实心瓷质绝缘子，最小爬电比距满足污秽等级要求，110kV 及以上绝缘子采用干法成型工艺。

2) 绝缘子的伞裙为不等径的大小伞，伞型设计符合 GB/T 26218 的要求，两裙伸出之差 (P1-P2) \geq 15mm，相邻裙间高 (S) 与裙伸出长度 (P1) 之比大于 0.9，有抗污秽能力和运行特性，其有效爬电距离考虑伞裙直

		<p>径的影响。</p> <p>3) 绝缘子上、下铁质金属法兰热镀锌，热镀锌层厚均匀，镀锌层表面连续完整，不有过酸洗、起皮、漏镀、结锌和锐点等缺陷。</p> <p>4) 隔离开关和接地开关用支柱绝缘子和操作绝缘子是防污型产品，除符合相关国家标准的要求外，还满足如下要求：</p> <p>a) 绝缘子金属附件采用上砂水泥胶装，胶装处胶合剂外露表面平整，无水泥残渣及露缝等缺陷，胶装后露砂高度 10~20mm，且不得小于 10mm，胶装处均匀涂防水密封胶。</p> <p>b) 绝缘子出厂时每支均要进行弯曲与扭转机械负荷试验、瓷件温度循环试验（杆径$\geq 100\text{mm}$）、外观及尺寸检查、瓷件超声波检查，并进行破坏性试验抽检。</p> <p>c) 绝缘子需满足干法瓷瓶瓷质声速$\geq 6000\text{m/s}$，化学成分 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40.0\%$。</p> <p>4.2.3 操动机构的要求</p> <p>4.2.3.1 操动方式</p> <p>隔离开关主刀闸和接地刀闸如果采用分相式电动操动机构，具备三相电气联动功能。设就地操作按钮及手动操动装置，并能就地单相操作。操作机构中具有“远方/就地”转换开关。</p> <p>隔离开关手动/电动操作互为闭锁，手动操作时不允许电动操作，电动操作时不允许手动操作。</p> <p>4.2.3.2 操作手柄</p> <p>手动操动机构的手柄长度不大于 1m，离地面的高度约为 1.2m 左右，操作力矩不大于 $200\text{N} \cdot \text{m}$。</p> <p>每台机构箱内配备一把操作手柄，操作手柄固定在机构箱门内侧。</p> <p>4.2.3.3 分、合闸操作</p> <p>动力操动机构，当其电压在下列范围内时，保证隔离开关或接地开关可靠的分闸和合闸：</p> <p>1) 电动操动机构的电动机接线端子的电压在其额定值的 85%~110% 范围内时；</p> <p>2) 二次控制线圈、电磁联锁装置，当其线圈接线端子的电压在其额定值的 85%~110% 范围内时。</p> <p>4.2.3.4 机构箱</p> <p>1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢材质或一体式铸铝成型、热镀锌钢板，厚度不小于 2.0mm，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象，机构箱外沿的边、</p>
--	--	--

		<p>角需做圆弧或倒角处理。</p> <p>2) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07 (2J)。操动机构箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入，各面板采用折弯焊接工艺，防护等级为 IP55。箱体框架设计防水槽。箱体框架与门板配合时，确保即使有恶劣天气引起的暴雨，也不会有漏水现象。</p> <p>3) 机构箱顶部采用内嵌式密封圈，机构箱顶部突起部分约 10mm，旋转底座内侧装配有 O 型密封圈，以有效防止水及水汽的侵入，避免输出轴及机构箱内部受到外部水份的影响。</p> <p>4) 齿轮箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨、防护等级为 IP55。</p> <p>5) 柜体正面装有铰接门，门具有密封垫及门把手，碰锁、扣锁、挂锁装置。铰链、门锁满足在其运行年限内转动顺畅，无卡阻及响声、无变形或接触不良，铰链为不锈钢材料，旋转可拆式，铰链不易损坏，采用上下直线开启式并在锁杆的顶部安装滚轮，形成上中下三点锁紧的安装方式。</p> <p>6) 机构箱门如采用三开门形式，侧门采用内置插销式结构，确保正门打开后才能打开侧门。</p> <p>7) 机构箱正门或侧门内侧贴金属材质的电气原理图。</p> <p>8) 机构箱的门密封垫保证 18 年及以上使用寿命。</p> <p>9) 机构箱若采用焊接工艺的，焊接工艺采用无缝焊接，采用静态面-面装配，外露铆钉一律采用封闭型铆钉。</p> <p>10) 操动机构箱底部导线管的入口处设有遮板，机构箱与外部管道和电缆的连接便于拆卸和移动，箱体防雨性能良好，在不利的氣候条件下能开门检修。箱正面设有铰链的密封门，门上有把手和可加挂锁的措施。</p> <p>11) 机构箱设有一组交流 220V 的低功率，长期运行的加热器，一组具备自动和手动投切功能的加热器，以防止产生有害的凝露。所有加热器是非暴露型的，置于不会引起二次接线和元件受热劣化的位置，并提供过热断线保护。驱潮加热采用功率电阻，总功率不超过 100W，功率电阻外安装防碰罩。加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的 $\pm 10\%$ 范围内。</p> <p>12) 机构箱内的温湿度控制器该具备数字显示功能；温湿度控制器定值可手动设置启动值、返回值；温湿度控制器温度误差不能超过 1%，温湿度控制器湿度误差不能超过 5%，温升 $\leq 60^{\circ}\text{C}$；绝缘电阻：$\geq 10\text{M}\Omega$；工</p>
--	--	--

		<p>频耐压：$\geq 2000V/min$，使用寿命≥ 4 万小时，触点输出容量：250V/AC 5A；消耗功率：$\leq 5W$；温湿度控制器检测到传感器的温湿度值达到加热条件，而又不能实现加热时，能在显示屏上显示故障信息；当传感器损坏或采样值严重错误，能在显示屏上显示故障信息。</p> <p>13) 操动机构箱配有端子，材质为铜质，端子及端子排均有标记号，一个端子只允许接入一根导线。端子排间有绝缘，机构箱内不交直流混装，避免交直流接线出现在同一段或串端子排上，且端子排根据功能分段排列。端子板及终端板与夹头均安装在电缆进口上部，与机构箱底部的距离不小于 150mm。端子排牢固固定，使其不致于振动、发热等而变松，同时还能进行检查和维护。每组端子板有 15%的备用端子。</p> <p>14) 继电器/接触器接点材料不采用铁质，继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质。</p> <p>15) 操作机构内配置截面不小于 $100mm^2$ 接地铜排用于二次回路的接地。</p> <p>16) 机构箱设急停按钮（黑色）、合闸按钮（红色）、分闸按钮（绿色）。</p> <p>17) 机构箱内部二次回路的各接线端子需采用相对编号的方式记录端子号。</p> <p>4.2.3.5 辅助开关和辅助触点</p> <p>1) 辅助开关采用真空或满足同等要求的机械辅助开关，并且机械寿命达到 10 万次，电气寿命：直流 1 万次；交流 2 万次。</p> <p>2) 辅助开关满足 2000V，50Hz，1min 耐压试验，辅助开关触头温升试验满足 GB/T-11022 中 6.5 的要求，辅助开关触头镀银层厚度不小于 $20\mu m$。</p> <p>3) 所有辅助开关、辅助触点在电气接线图上标明编号，与其连接的电气接线端也标明编号。</p> <p>4) 辅助开关转动受力部分采用金属材质，接线螺丝采用铜螺丝。</p> <p>5) 全部辅助触点的动作能与隔离开关的主刀闸或接地刀闸的全部行程相一致。</p> <p>6) 除控制、指示及闭锁等通常的辅助接点外，每相隔离开关主刀闸需有备用的常开与常闭触点各 12 副，接地刀闸各 10 副。辅助触点切断容量满足 AC220V，5A；DC220V，5A；DC110V，2.5A。</p> <p>4.2.3.6 其他要求</p> <p>1) 操动机构上有分、合闸位置指示器。位置指示器的颜色符合相关标准要求：红色表示闭合，绿色表示断开。指示器上合闸用字符“合”或“I”表示，分闸用字符“分”或“0”表示；</p> <p>2) 电动机具备设防止过载、短路及两相运转的保护功能；</p>
--	--	--

		<p>3)操动机构的各个部件须能耐受电动机构的电机过载保护动作之前的起动力矩而无损坏或失调；</p> <p>4) 电动机电源采用单相 AC 220V，或三相 AC 380V。</p> <p>5) 控制电源采用单相 AC/DC 220V，DC 110V。</p> <p>6) 电机电源、控制电源、加热器电源、照明电源空开独立设置。</p> <p>7) 操作机构具有手动和电动操作相互闭锁功能。</p> <p>8) 所有二次元件采用取得 3C 认证的 V0 级阻燃材料，防止元器件自身发热引起火灾。</p> <p>4.2.4 对机构和传动系统的要求</p> <p>4.2.4.1 操动机构输出轴与本体的连接</p> <p>隔离开关和接地开关操动机构的输出轴与其本体传动轴采用无级调节的连接方式，操动机构的输出轴与其本体传动轴采用穿芯销钉固定，穿芯销采用实心销方式，调试完成后隔离开关垂直连杆与抱箍相对位置做好标记，标记条采用金属材质，颜色醒目，以便对隔离开关垂直连杆抱箍打滑现象进行观察；垂直连杆上下抱箍处加装穿销，穿芯销固定的方式采用非完全贯穿型穿芯销钉固定，穿芯销采用实心卡销方式，可对隔离开关进行微调。机械连接牢固、可靠。</p> <p>4.2.4.2 对操作机构变速箱的要求</p> <p>机构箱电动机和变速箱出厂时进行匹配，磨合 100 次，配额定负载试验，额定电流值不大于电机铭牌规定电流；变速箱运行时噪音<62dB；每台变速箱，配额定负载不间断操作 100 次后，温升不大于 45K。</p> <p>4.2.4.3 对转动连接的要求</p> <p>转动连接轴承座用全密封结构，至少有二道密封，不允许设“注油孔”。轴承润滑采用符合设备周围空气湿度的锂基润滑脂，并在出厂试验报告中注明其质量控制指标，如组分、成分和粘度等。</p> <p>4.2.4.4 对传动轴承、轴套、轴销的要求</p> <p>传动连接采用万向轴承和具有自润滑功能的轴套连接，轴销采用不锈钢或铝青铜等防锈材料，如材质采用中碳钢或不锈钢，不锈钢中碳含量不超过 0.03%。万向轴承带有防尘结构。不锈钢其成分及性能满足 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》的相关规定。</p> <p>采用自润滑复合轴套时，其抗压强度不小于 78MPa、抗拉强度不小于 210MPa、弹性模量不小于 7800MPa、吸水率小于 0.7%；若采用金属轴套，其抗压强度不小于 150MPa。</p>
--	--	---

		<p>万向轴承外壳采用锻造加工制造。</p> <p>4.2.4.5 对传动连杆的要求</p> <p>传动连杆采用装配式连接结构，其材质是满足机械强度和刚度要求的多棱形钢、不锈钢或热镀锌钢管，镀锌厚度不小于 100 μm。不锈钢件的性能符合 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》中规定。</p> <p>传动连杆中间不允许对接焊。</p> <p>传动连杆采用装配式连接结构，连接有防蹿动措施。隔离开关所有的连杆严禁在现场进行加工，如切割、锉磨、焊接、打孔等。</p> <p>4.2.4.6 联锁的要求</p> <p>主刀闸和接地刀闸间具备机械联锁功能。机械联锁方式采用闭锁盘或锁销联锁形式，并有机机械强度保证能够承受操作机构电机产生的扭转力矩。隔离开关和接地开关还具备在操作回路实现电气联锁的功能。</p> <p>4.2.5 对导电回路的要求</p> <p>1) 导电回路采用机电分离措施，除了断口部位其他导电部位均为固定连接。主导电回路每个固定接触面使用 100A 电流电压法测量接触电阻小于 6 μΩ。隔离开关导电回路能耐受 1.1 倍额定电流而不超过允许温升。</p> <p>2) 导电杆表面经过阳极氧化处理，触头采用石墨镀银或常规镀银技术，若采用石墨镀银技术则镀银层厚度 ≥20μm、硬度 ≥80HV。若采用常规镀银技术则镀银层厚度 ≥20μm、硬度 ≥120HV。</p> <p>3) 触指压力弹簧材质为不锈钢材料。采用外压式弹簧触头结构，其触头弹簧必须采取可靠的防止弹簧分流的绝缘措施，以保证弹簧的弹性。</p> <p>4) 隔离开关触头设计成在正常物理形变范围内。投标人在供货时提供隔离开关触指夹紧力标准、测试报告。</p> <p>5) 主导电连接严禁采用铜编织带，采用 T2 铜镀锡或纯铝材质叠片式软导电带。软导电带采用导向设计，外露的软导电带最外层采用包覆不锈钢片等方式进行防护。导电接触面镀银，镀银厚度不宜小于 8 μm。</p> <p>6) 静触感、触指材料：</p> <p>a) 采用铜、铬青铜合金或其它导电性能材料；采用铜材料时，牌号不低于 T2（纯度 ≥99.9%），采用铬青铜合金时，满足 GB/T 5231-2022《加工铜及铜合金牌号和化学成分》的要求；</p> <p>b) 触指、静触杆活动接触部位镀银，镀银层厚度不小于 20 μm，硬度大于 120HV；</p> <p>c) 镀银层厚度为银白色，呈无光泽或半光泽，镀层结晶细致、平滑、均</p>
--	--	---

匀、连续；表面无裂纹、起泡、脱落、缺边、掉角、毛刺、针孔、色斑、腐蚀锈斑和划伤、碰上等缺陷。

d) 隔离开关传动拉杆有自锁装置及限位功能，当隔离开关受到短路电动力、风压、重力和地震时，隔离开关不能从合闸位置向分闸位置分开或不能从分闸位置向合闸位置合上。

e) 隔离开关导电管顶部设有防雨、防尘罩，底部低位设有疏水孔，避免导电管内部弹簧及传动部位受到外部影响，防雨、防尘罩保证 18 年及以上使用寿命，并在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的加速老化测试报告复印件。

f) 导电杆内的夹紧弹簧、复位弹簧、平衡弹簧具备防锈、防腐蚀能力，供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的强压试验测试报告及疲劳试验测试报告复印件。

4.2.6 对隔离开关和接地开关接地的要求

1) 隔离开关及接地开关的底座上装设不小于 M12 的接地螺栓；

2) 每相一个底座的隔离开关，各相分别装设接地螺栓；接地接触面平整、光洁，并涂上防锈油，接地连接点标以规定的保护接地符号“ $\frac{1}{\text{III}}$ ”。

3) 接地开关的导体与底座之间、底座与支架之间的铜质编织软连接线或连接铜排的最小截面不得小于 200mm² (500kV)、180mm² (220kV)、150mm² (35—110kV)，在接地故障时其电流密度规定不超过 110A/mm²，并与其热稳定电流相匹配。铜质编织软连接线或连接铜排采用镀锡等表面处理工艺。

4) 接地导体端子的电气接触面积与接地导体的截面相适应，但最小电气接触面积不小于 200mm²，接地螺栓孔数量的配置符合规范要求。

4.2.7 电磁兼容性

对于正常运行时没有进行开合操作的隔离开关和接地开关及其控制设备的主回路，其辐射电平由无线电干扰电压试验的平均值进行验证。

5、设备安装及调试

5.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。

5.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。

5.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。

5.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保

			证。 5.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。
17	隔离开关	2 套	<p>▲1、110kV 交流高压户外隔离开关（单接地）</p> <p>技术参数要求：</p> <p>1.1 110kV 两柱水平开启式隔离开关，126kV，单接地，户外，630A，40kA/3s，100kA，d 级防污；</p> <p>1.2 主刀、地刀配电动操作机构（并有手动功能），电动机 AC380V，控制 AC220V。</p> <p>1.3 门背面贴二次原理图，防潮耐磨不脱落。</p> <p>1.4 配置操作机构行程开关，实现隔离开关双确认功能。</p> <p>2、设备总体要求</p> <p>2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>2.2 供货范围</p> <p>2.2.1 110kV 隔离开关供货范围</p> <p>1) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、支架底座、绝缘子、均压环等)；</p> <p>2) 接线板及配套螺栓；</p> <p>3) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆；</p> <p>4) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线等；</p> <p>5) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆；</p> <p>6) 接地开关感应电流开断装置；</p> <p>3、110kV 交流高压户外隔离开关技术要求</p> <p>3.1 技术参数要求</p> <p>1) 机械寿命：为 M2 级隔离开关和接地开关，不小于 10000 次；</p> <p>2) 使用寿命：敞开式隔离开关的使用寿命不小于 40 年，本体大修周期不小于 18 年，操作机构大修周期不小于 18 年。</p> <p>注：本体大修周期是设备需要退出运行并进行本体解体的检修工作，工作时需要使用仪器仪表或其它工具进行。</p> <p>3) 温升：温升试验电流为额定电流（Ir）的 1.1 倍，且在温升试验规定的条件下，当周围空气温度不超过 40℃，开关设备和控制设备任何部分的温升不超过 DL/T 593 表 3 规定的温升极限。</p> <p>4) 以上各组成元件未作规定部分遵循国家及行业相关标准、规范。</p>

		<p>3.2 设计和结构要求</p> <p>3.2.1 隔离开关和接地开关的组成</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 每台隔离开关和接地开关的组成主要包括： 2) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、底座、绝缘子、均压环等)； 3) 接线板及配套螺栓； 4) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆； 5) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线； 6) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆； 7) 接地开关感应电流开断装置； <p style="padding-left: 40px;">注：设备支架高度在图纸确认时确定</p> <p>3.2.2 机械结构要求</p> <p>3.2.2.1 一般要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 隔离开关和接地开关结构易于安装调整、维护检修安全。 2) 在规定的条件下，满足运行和操作时出现的电气和机械应力而不损坏和误动。 3) 同型号同规格产品的安装尺寸一致，零部件具有互换性。 4) 在规定的覆冰厚度下，隔离开关和接地开关能可靠的分闸和合闸。 5) 当开关受到短路电动力、风压、重力和地震时，隔离开关和接地开关的结构能防止从合闸位置脱开，或从分闸位置合闸。 6) 隔离开关各运动部位具有自润滑功能或使用锂基润滑脂，润滑脂满足-60℃~120℃温度范围，在绝缘子金属法兰与瓷件的胶装部位涂防水密封胶，禁止使用硫磺胶合剂。 <p>3.2.2.2 隔离开关和接地开关的型式</p> <p>隔离开关包括：</p> <p>110kV 隔离开关型式为：两柱水平开启式隔离开关；</p> <p>3.2.2.3 支持架构</p> <p>隔离开关的钢支架之间以及钢支架与设备本体之间如果需要连接的采用螺栓固定。</p> <p>隔离开关底座为钢结构，隔离开关的主要部件均承载在钢结构底座上。底座采用地脚螺栓固定在水平预埋钢板的土建基础上。</p> <p>3.2.2.4 接线端子</p> <p>隔离开关配备平板式接线端子，接线端子选用 6000 系列铝合金材质。其尺寸满足额定电流及连接要求。接线端子设计为防电晕式，并能承受产</p>
--	--	---

品技术条件规定的机械强度和载流量要求。

隔离开关配备的平板式接线端子表面镀锡或镀银，镀层厚度不小于10μm。镀层不能做为减少电流密度措施，只能做为防氧化作用。

3.2.2.5 额定端子机械荷载

在隔离开关和接地开关端子上作用有额定静态端部机械荷载条件下能可靠实现分闸和合闸操作。

3.2.2.6 荷载承受能力

1) 接线板

隔离开关和接地开关接线板上的允许荷载不小于规定的数值，且静态安全系数不小于3.5。

接线板能承受1000N·m的弯矩而不变形。

2) 综合荷载承受能力

隔离开关和接地开关接线板具有承受连续及短时的综合荷载的能力。

——连续综合荷载

包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载和设备自重等荷载组合。在此连续综合荷载下，设备的静态安全系数不小于2.75，动态安全系数不小于1.7。

——短时综合荷载

包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载的25%、和设备地震动态荷载及设备自重等荷载组合。在此连续短时综合荷载下，设备的安全系数不小于1.67。

3.2.2.7 绝缘子

1) 绝缘子均是实心瓷质绝缘子，最小爬电比距满足污秽等级要求，110kV及以上绝缘子采用干法成型工艺。

2) 绝缘子的伞裙为不等径的大小伞，伞型设计符合GB/T 26218的要求，两裙伸出之差(P1-P2)≥15mm，相邻裙间高(S)与裙伸出长度(P1)之比大于0.9，有抗污秽能力和运行特性，其有效爬电距离考虑伞裙直径的影响。

3) 绝缘子上、下铁质金属法兰热镀锌，热镀锌层厚均匀，镀锌层表面连续完整，没有过酸洗、起皮、漏镀、结锌和锐点等缺陷。

4) 隔离开关和接地开关用支柱绝缘子和操作绝缘子是防污型的产品，除符合相关国家标准的要求外，还满足如下要求：

5) 绝缘子金属附件采用上砂水泥胶装，胶装处胶合剂外露表面平整，无

		<p>水泥残渣及露缝等缺陷，胶装后露砂高度 10~20mm，且不得小于 10mm，胶装处均匀涂防水密封胶。</p> <p>6) 绝缘子出厂时每支均要进行弯曲与扭转机械负荷试验、瓷件温度循环试验（杆径$\geq 100\text{mm}$）、外观及尺寸检查、瓷件超声波检查，并进行破坏性试验抽检。</p> <p>7) 绝缘子需满足干法瓷瓶瓷质声速$\geq 6000\text{m/s}$，化学成分 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40.0\%$。</p> <p>3.2.3 操动机构的要求</p> <p>3.2.3.1 操动方式</p> <p>隔离开关主刀闸和接地刀闸如果采用分相式电动操动机构，具备三相电气联动功能。设就地操作按钮及手动操动装置，并能就地单相操作。操作机构中具有“远方/就地”转换开关。</p> <p>隔离开关手动/电动操作互为闭锁，手动操作时不允许电动操作，电动操作时不允许手动操作。</p> <p>3.2.3.2 操作手柄</p> <p>手动操动机构的手柄长度不大于 1m，离地面的高度约为 1.2m 左右，操作力矩不大于 $200\text{N} \cdot \text{m}$。</p> <p>每台机构箱内配备一把操作手柄，操作手柄固定在机构箱门内侧。</p> <p>3.2.3.3 分、合闸操作</p> <p>动力操动机构，当其电压在下列范围内时，保证隔离开关或接地开关可靠的分闸和合闸：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 电动操动机构的电动机接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时； 2) 二次控制线圈、电磁联锁装置，当其线圈接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时。 <p>3.2.3.4 机构箱</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢材质或一体式铸铝成型、热镀锌钢板，厚度不小于 2.0mm，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象，机构箱外沿的边、角需做圆弧或倒角处理。 2) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07 (2J)。操动机构箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入，各面板采用折弯焊接工艺，防护等级为 IP55。箱体框架设计防水槽。箱体框架与门板配合时，确保即使有恶劣天气引起的暴雨，也不会有漏水现象。
--	--	--

		<p>3) 机构箱顶部采用内嵌式密封圈，机构箱顶部突起部分约 10mm，旋转底座内侧装配有 O 型密封圈，以有效防止水及水汽的侵入，避免输出轴及机构箱内部受到外部水份的影响。</p> <p>4) 齿轮箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨、防护等级为 IP55。</p> <p>5) 柜体正面装有铰接门，门具有密封垫及门把手，碰锁、扣锁、挂锁装置。铰链、门锁满足在其运行年限内转动顺畅，无卡阻及响声、无变形或接触不良，铰链为不锈钢材料，旋转可拆式，铰链不易损坏，采用上下直线开启式并在锁杆的顶部安装滚轮，形成上中下三点锁紧的安装方式。</p> <p>6) 机构箱门如采用三开门形式，侧门采用内置插销式结构，确保正门打开后才能打开侧门。</p> <p>7) 机构箱正门或侧门内侧贴金属材质的电气原理图。</p> <p>8) 机构箱的门密封垫保证 18 年及以上使用寿命。</p> <p>9) 机构箱若采用焊接工艺的，焊接工艺采用无缝焊接，采用静态面-面装配，外露铆钉一律采用封闭型铆钉。</p> <p>10) 操动机构箱底部导线管的入口处设有遮板，机构箱与外部管道和电缆的连接便于拆卸和移动，箱体防雨性能良好，在不利的气候条件下能开门检修。箱正面设有铰链的密封门，门上有把手和可加挂锁的措施。</p> <p>11) 机构箱设有一组交流 220V 的低功率，长期运行的加热器，一组具备自动和手动投切功能的加热器，以防止产生有害的凝露。所有加热器是非暴露型的，置于不会引起二次接线和元件受热劣化的位置，并提供过热断线保护。驱潮加热采用功率电阻，总功率不超过 100W，功率电阻外安装防碰罩。加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的 $\pm 10\%$ 范围内。</p> <p>12) 机构箱内的温湿度控制器该具备数字显示功能；温湿度控制器定值可手动设置启动值、返回值；温湿度控制器温度误差不能超过 1%，温湿度控制器湿度误差不能超过 5%，温升 $\leq 60^{\circ}\text{C}$；绝缘电阻：$\geq 10\text{M}\Omega$；工频耐压：$\geq 2000\text{V}/\text{min}$，使用寿命 ≥ 4 万小时，触点输出容量：250V/AC 5A；消耗功率：$\leq 5\text{W}$；温湿度控制器检测到传感器的温湿度值达到加热条件，而又不能实现加热时，能在显示屏上显示故障信息；当传感器损坏或采样值严重错误，能在显示屏上显示故障信息。</p> <p>13) 操动机构箱配有端子，材质为铜质，端子及端子排均有标记号，一个端子只允许接入一根导线。端子排间有绝缘，机构箱内不交直流混装，</p>
--	--	---

避免交直流接线出现在同一段或串端子排上，且端子排根据功能分段排列。端子板及终端板与夹头均安装在电缆进口上部，与机构箱底部的距离不小于 150mm。端子排牢固固定，使其不致于振动、发热等而变松，同时还能进行检查和维护。每组端子板有 15%的备用端子。

14) 继电器/接触器接点材料不采用铁质，继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质。

15) 操作机构内配置截面不小于 100mm² 接地铜排用于二次回路的接地。

16) 机构箱设急停按钮（黑色）、合闸按钮（红色）、分闸按钮（绿色）。

17) 机构箱内部二次回路的各接线端子需采用相对编号的方式记录端子号。

3.2.3.5 辅助开关和辅助触点

1) 辅助开关采用真空或满足同等要求的机械辅助开关，并且机械寿命达到 10 万次，电气寿命：直流 1 万次；交流 2 万次。

2) 辅助开关满足 2000V，50Hz，1min 耐压试验，辅助开关触头温升试验满足 GB/T-11022 中 6.5 的要求，辅助开关触头镀银层厚度不小于 20μm。

3) 所有辅助开关、辅助触点在电气接线图上标明编号，与其连接的电气接线端也标明编号。

4) 辅助开关转动受力部分采用金属材质，接线螺丝采用铜螺丝。

5) 全部辅助触点的动作能与隔离开关的主刀闸或接地刀闸的全部行程相一致。

6) 除控制、指示及闭锁等通常的辅助接点外，每相隔离开关主刀闸需有备用的常开与常闭触点各 12 副，接地刀闸各 10 副。辅助触点切断容量满足 AC220V，5A；DC220V，5A；DC110V，2.5A。

3.2.3.6 其他要求

1) 操动机构上有分、合闸位置指示器。位置指示器的颜色符合相关标准要求：红色表示闭合，绿色表示断开。指示器上合闸用字符“合”或“I”表示，分闸用字符“分”或“0”表示；

2) 电动机具备设防止过载、短路及两相运转的保护功能；

3) 操动机构的各个部件须能耐受电动机构的电机过载保护动作之前的起动力矩而无损坏或失调；

4) 电动机电源采用单相 AC 220V，或三相 AC 380V。

5) 控制电源采用单相 AC/DC 220V，DC 110V。

6) 电机电源、控制电源、加热器电源、照明电源空开独立设置。

7) 操作机构具有手动和电动操作相互闭锁功能。

		<p>8)所有二次元件采用取得 3C 认证的 V0 级阻燃材料,防止元器件自身发热引起火灾</p> <p>3.2.4 对机构和传动系统的要求</p> <p>3.2.4.1 操动机构输出轴与本体的连接</p> <p>隔离开关和接地开关操动机构的输出轴与其本体传动轴采用无级调节的连接方式,操动机构的输出轴与其本体传动轴采用穿芯销钉固定,穿芯销采用实心销方式,调试完成后隔离开关垂直连杆与抱箍相对位置做好标记,标记条采用金属材质,颜色醒目,以便对隔离开关垂直连杆抱箍打滑现象进行观察;垂直连杆上下抱箍处加装穿销,穿芯销固定的方式采用非完全贯穿型穿芯销钉固定,穿芯销采用实心卡销方式,可对隔离开关进行微调。机械连接牢固、可靠。</p> <p>3.2.4.2 对操作机构变速箱的要求</p> <p>机构箱电动机和变速箱出厂时进行匹配,磨合 100 次,配额定负载试验,额定电流值不大于电机铭牌规定电流;变速箱运行时噪音<62dB;每台变速箱,配额定负载不间断操作 100 次后,温升不大于 45K。</p> <p>3.2.4.3 对转动连接的要求</p> <p>转动连接轴承座必须采用全密封结构,至少有二道密封,不允许设“注油孔”。轴承润滑采用符合设备周围空气湿度的锂基润滑脂,并在出厂试验报告中注明其质量控制指标,如组分、成分和粘度等。</p> <p>3.2.4.4 对传动轴承、轴套、轴销的要求</p> <p>传动连接采用万向轴承和具有自润滑功能的轴套连接,轴销采用不锈钢或铝青铜等防锈材料,如材质采用中碳钢或不锈钢,不锈钢中碳含量不超过 0.03%。万向轴承带有防尘结构。不锈钢其成分及性能满足 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》的相关规定。</p> <p>采用自润滑复合轴套时,其抗压强度不小于 78MPa、抗拉强度不小于 210MPa、弹性模量不小于 7800MPa、吸水率小于 0.7%;若采用金属轴套,其抗压强度不小于 150MPa。</p> <p>万向轴承外壳采用锻造加工制造。</p> <p>3.2.4.5 对传动连杆的要求</p> <p>传动连杆采用装配式连接结构,其材质是满足机械强度和刚度要求的多棱形钢、不锈钢或热镀锌钢管,镀锌厚度不小于 100 μ m。不锈钢件的性能符合 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》中规定。</p>
--	--	--

传动连杆中间不允许对接焊。

传动连杆采用装配式连接结构，连接有防蹿动措施。隔离开关所有的连杆严禁在现场进行加工，如切割、锉磨、焊接、打孔等。

3.2.4.6 联锁的要求

主刀闸和接地刀闸间具备机械联锁功能。机械联锁方式采用闭锁盘或锁销联锁形式，并有机械强度保证能够承受操作机构电机产生的扭转力矩。隔离开关和接地开关还具备在操作回路实现电气联锁的功能。

3.2.5 对导电回路的要求

1) 导电回路采用机电分离措施，除了断口部位其他导电部位均为固定连接。主导电回路每个固定接触面使用 100A 电流电压法测量接触电阻小于 $6\mu\Omega$ 。隔离开关导电回路能耐受 1.1 倍额定电流而不超过允许温升。

2) 导电杆表面经过阳极氧化处理，触头采用石墨镀银或常规镀银技术，若采用石墨镀银技术则镀银层厚度 $\geq 20\mu\text{m}$ 、硬度 $\geq 80\text{HV}$ 。若采用常规镀银技术则镀银层厚度 $\geq 20\mu\text{m}$ 、硬度 $\geq 120\text{HV}$ 。

3) 触指压力弹簧材质为不锈钢材料。采用外压式弹簧触头结构，其触头弹簧必须采取可靠的防止弹簧分流的绝缘措施，以保证弹簧的弹性。

4) 隔离开关触头设计成在正常物理形变范围内。投标人在供货时提供隔离开关触指夹紧力标准、测试报告。

5) 主导电连接严禁采用铜编织带，采用 T2 铜镀锡或纯铝材质叠片式软导电带。软导电带采用导向设计，外露的软导电带最外层采用包覆不锈钢片等方式进行防护。导电接触面镀银，镀银厚度不宜小于 $8\mu\text{m}$ 。

6) 静触感、触指材料：

a) 采用铜、铬青铜合金或其它导电性能材料；采用铜材料时，牌号不低于 T2（纯度 $\geq 99.9\%$ ），采用铬青铜合金时，满足 GB/T 5231-2022《加工铜及铜合金牌号和化学成分》的要求；

b) 触指、静触杆活动接触部位镀银，镀银层厚度不小于 $20\mu\text{m}$ ，硬度大于 120HV；

c) 镀银层厚度为银白色，呈无光泽或半光泽，镀层结晶细致、平滑、均匀、连续；表面无裂纹、起泡、脱落、缺边、掉角、毛刺、针孔、色斑、腐蚀锈斑和划伤、碰上等缺陷。

d) 隔离开关传动拉杆有自锁装置及限位功能，当隔离开关受到短路电动力、风压、重力和地震时，隔离开关不能从合闸位置向分闸位置分开或不能从分闸位置向合闸位置合上。

			<p>e) 隔离开关导电管顶部设有防雨、防尘罩,底部低位设有疏水孔,避免导电管内部弹簧及传动部位受到外部影响,防雨、防尘罩保证18年及以上使用寿命,并在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的加速老化测试报告复印件。</p> <p>f) 导电杆内的夹紧弹簧、复位弹簧、平衡弹簧具备防锈、防腐蚀能力,供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的强压试验测试报告及疲劳试验测试报告复印件。</p> <p>3.2.6 对隔离开关和接地开关接地的要求</p> <p>1) 隔离开关及接地开关的底座上装设不小于M12的接地螺栓;</p> <p>2) 每相一个底座的隔离开关,各相分别装设接地螺栓;接地接触面平整、光洁,并涂上防锈油,接地连接点标以规定的保护接地符号“\perp”。</p> <p>3) 接地开关的导体与底座之间、底座与支架之间的铜质编织软连接线或连接铜排的最小截面不得小于200mm²(500kV)、180mm²(220kV)、150mm²(35-110kV),在接地故障时其电流密度规定不超过110A/mm²,并与其热稳定电流相匹配。铜质编织软连接线或连接铜排采用镀锡等表面处理工艺。</p> <p>4) 接地导体端子的电气接触面积与接地导体的截面相适应,但最小电气接触面积不小于200mm²,接地螺栓孔数量的配置符合规范要求。</p> <p>3.2.7 电磁兼容性</p> <p>对于正常运行时没有进行开合操作的隔离开关和接地开关及其控制设备的主回路,其辐射电平由无线电干扰电压试验的平均值进行验证。</p> <p>4、设备安装及调试</p> <p>4.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时,按照DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>4.2 中标人提供设备现场组合及安装,满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时,按照GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第1部分:热力和机械》的要求进行。</p> <p>4.3 中标人提供设备现场调试服务,以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>4.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>4.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设,且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
18	小电阻成套装置	1套	<p>▲1、10kV小电阻成套装置</p> <p>1.1 干式接地变压器DKSC-400/10.5,额定电压10.5kV,容量400kVA 1</p>

台；

1.2 接地电阻器 16 Ω，400A，通流时间 10s 1 台；

1.3 电流互感器：LZZBJ9-10, 400/5A, 0.5/5P20, 20VA/20VA。

1.4 其他成套装置配套附件：户外设备外壳，连接导线等。箱体外壳防护等级不低于 IP43（户外）。

2、设备总体要求

2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。

2.2 供货范围

2.2.1 10kV 小电阻成套装置供货范围

投标人提供全新、合格的小电阻接地电阻器及其附属设备、备品、备件，专用工具仪表，包括：

1) 接地电阻器。

2) 接地变压器。

3) 零序电流互感器。

4) 箱式外壳。

5) 相关设备的接地部件、接地母线和接地线。

6) 设备安装、试验、拆卸和重新组装所必需的专用工具、专用设备、配件，检修、检验和试验用的材料、仪器和其它设备。

4) 设备运行和维护所需的备品、备件

3、10kV 小电阻成套装置技术要求

3.1 装置基本功能

1) 能实时监测接地电阻的温度、电流等运行状态特征。

2) 电阻温度超过设定的限值时或电流超过限定值时，装置能自动报警。

3) 进出线方式：进出线方式宜根据现场具体布置要求确定。

4) 成套装置中，接地电阻与接地变压器的容量选择

序号	接地电阻器额定电压 (kV)	接地电阻器额定发热电流 (A)	接地电阻器额定发热时间 (s)	接地电阻额定电阻值 (Ω) (25° C)	接地变压器容量不小于 (kVA)
1	$10/\sqrt{3}$	400	10	16	400

3.2 接地电阻器

3.2.1 额定电压： $10/\sqrt{3}$ kV

注：根据用户要求额定电压也可为上述数值的 1.1~1.2 倍。

		<p>3.2.2 额定频率：50Hz</p> <p>3.2.3 最高电压：12/$\sqrt{3}$ kV</p> <p>3.2.4 10s 通流：16Ω 电阻 400A，温度不超过 DL/T 780 规定允许值。</p> <p>3.2.5 长期电流：70A，通流时间不超过 2h，温度不超过 DL/T 780 规定允许值。</p> <p>注：中性点经小电阻接地方式下，当接地故障电流小于零序保护设定值时，零序保护将不会动作，此时小电阻会有长期通流的工况出现，因此小电阻能耐受长期通流的能力。</p> <p>3.2.6 接地电阻器的电阻性能要求</p> <p>接地电阻器的电阻性能要求参见 DL/T 780 第 4.4 条。</p> <p>3.2.7 接地电阻器的结构</p> <p>接地电阻器的结构要求参见 DL/T 780 第 4.5 条。补充规定如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 产品的结构设计、电器安装、电路接线、布置符合相关标准要求。 2) 电阻器中的电阻元件确保在工作温度范围内的电气和机械的稳定可靠，且电阻材料为不锈钢合金金属材料。 3) 电阻器的支柱绝缘子符合 GB/T 8287.1-2008 的要求，并在相的温升下可正常工作。 4) 电阻器备有承受整体重量的起吊装置。 5) 电阻器电阻元件的联结采用栓接或焊接，不得使用低熔点合金作连接，栓接时的紧固件考虑电阻运行温度产生的不利效应。 6) 电阻器的套管符合 GB/T 4109-2022 和 GB/T 12944-2011 的要求。 7) 接地端子：电阻器对外连接的端子与发热电流相适应，铜质引线保证有机械强度。 <p>3.2.8 提供告警信号及动作信号接口，设备告警信号和动作信号通过硬接点或软报文方式送出，软报文通信方式时接口通信协议采用 DL/T860 或 IEC103 等通用通信协议。</p> <p>3.3 接地变压器</p> <p>3.3.1 型式：干式。</p> <p>3.3.2 额定电压：10kV</p> <p>注：根据采购人要求额定电压也可为上述数值的 1.1 倍。</p> <p>3.3.3 接地变压器不允许兼作站用变。</p> <p>3.3.4 最高电压：12kV</p> <p>3.3.5 零序阻抗</p> <p>对于 10kV 接地变压器，零序阻抗需由采购人规定，当接地变压器容量为</p>
--	--	--

400kVA 时，不大于 9Ω；当接地变压器容量在 500kVA 及以上时，不大于 5.5Ω。

3.3.6 额定短时中性点电流

不低于发生单相接地故障时的最大电流。

3.3.7 耐受额定短时中性点电流的能力

接地变压器能耐受额定短时中性点电流的热和机械的作用而不受损坏。

3.3.8 联接组别：ZN；

3.3.9 冷却方式：AN；

3.3.10 绝缘要求：

接地变压器绝缘水平

系统标称电压 (有效值)	设备最高电压 (有效值)	额定短时 (1min) 工频耐受电压 (有效值)	额定雷电冲击耐受电压 (峰值)
10	$12/\sqrt{3}$	35	75

此外，接地变压器绝缘耐热等级为 F 级；外绝缘耐污秽等级按 4.1.4 条款执行。

3.3.11 局放水平：按 GB 1094.11-2022 规定进行，局放量不大于 5PC；

3.3.12 噪音水平：在长期通流下，距变压器本体水平 2m 处，离地高度为变压器的 1/2 处，所测得的噪音水平 ≤55dB；

3.3.13 寿命：在规定的工作条件和负荷条件下运行，并按照厂家提供的说明书进行维护，使用寿命不得低于 30 年。

3.3.14 接地变压器的出线端子及连接引线及绝缘水平、最大长期使用电流和短时负载电流相适应。出线端子满足 GB/T 5273-2016 标准的规定。

3.3.15 绝缘子带电部分对地及其它带电体之间的空气间隙，符合以下规定：

海拔高度 1000m 以下地区接地变压器最小相对地或相间空间间隙 (mm)

系统标称电压 (kV, 有效值)	户外	户内
10	200	125

对于海拔高于 1000m 的地区，空气间隙距离进行海拔修正。

3.3.16 防护等级：接地变压器如有外壳，其符合 GB/T 4208-2017 的规定。

3.3.17 接地变压器的铁心和金属结构件均可靠接地（铁轭螺杆除外）。接地端子及引线有防锈涂层，并附有明显的接地标识。

3.3.18 主绕组表面易见位置有“高压危险”的标志，并符合 GB

		<p>2894-2025 标准的规定。</p> <p>3.3.19 接地变压器备有承受整体重量的起吊装置。</p> <p>3.3.20 其余技术参数符合 GB 1094.6-2011 中有关接地变压器的相关规定。</p> <p>3.4 零序电流互感器</p> <p>包括线路、低电阻接地电阻器用电流互感器，互感器变比根据具体工程由采购人确定。电流互感器精度不低于 10P10；同一变电站的零序电流互感器采用同一型号并选择合适的变比、容量。如果用户选择配小电流接地选线装置辅助选线，则选线用零序电流互感器参考南方电网选线装置的相关规范。</p> <p>3.5 箱式外壳</p> <p>3.5.1 接地成套装置箱体内包括接地变压器及电阻器。箱体的设计便于安装和维护，壳体材料采用不锈钢板，且户外用不锈钢不低于 304；防腐、防水，防台风，防护等级为 IP33（户内）、IP55（户外）。</p> <p>3.5.2 设智能温度、湿度控制器，并配置相应加热、散热和除湿装置。当环境湿度高于设定湿度时，自动启动加热器，降低湿度；当湿度低于设定湿度 5%时，停止加热；带自动温控换气，温控起始温度 40℃。</p> <p>3.5.3 箱体内安装照明设备；照明开关装在箱体外，具有防水功能。</p> <p>3.5.4 保证箱体内各设备的安全距离，并设置好底部安装孔位置。</p> <p>3.5.5 箱体三面开门，每扇门都装设视察窗（玻璃材质，视察窗中心距箱体底部 1400mm），门内侧装设可拆卸防护网。</p> <p>3.5.6 成套装置箱体柜门满足防腐、密封和闭锁连锁要求，有高压的地方具备微机五防挂锁功能。</p> <p>3.5.7 箱外壳有可靠的接地端子（螺栓直径不得小于 12mm）。</p> <p>3.6 成套装置接地条件</p> <p>3.6.1 安装成套装置的变电站的接地装置满足 GB/T 50065-2011 标准的要求。</p> <p>3.6.2 成套装置的接地变压器铁芯、低电阻电阻器及较大金属结构部件均可靠接地。</p> <p>3.6.3 接地变压器底座及电阻箱外壳均有可靠的接地端子（螺栓直径不得小于 12mm）。成套装置的接地端子采用专门敷设的接地线接地。接地线的截面按单相接地故障电流进行热稳定校验，敷设在地上的接地线长时间温度不大于 150℃，敷设在地下的接地线长时间温度不大于 100℃。单相接地故障电流接接在同一接地装置中同一系统各小电阻额定</p>
--	--	---

			<p>电流总和的 1.3 倍计算。</p> <p>当按 70℃的允许载流量曲线选定接地线的截面时，对于敷设在地上的接地线，采用流过接地线的计算用单相接地故障电流的 60%；对于敷设在地下的接地线，采用流过接地线的计算用单相接地故障电流的 75%。</p> <p>接地线便于检查，但暗敷的穿线钢管和地下的金属构件除外。潮湿的或有腐蚀性蒸汽的房间内，接地线离墙不小于 10mm。</p> <p>接地线采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。</p> <p>接地线与接地极的连接，宜用焊接；接地线与小电阻接地端子的连接，可用螺栓连接或焊接。用螺栓连接时设防松螺帽或防松垫片。</p> <p>每个小电阻的接地端子以单独的接地线与接地母线相连接，严禁在一个接地线中串接几个需要接地的部分。</p> <p>3.7 标志或铭牌</p> <p>3.7.1 成套装置本体和主要附件在明显位置设置清晰的永久性标志或铭牌，铭牌在出厂前安装在设备上，由铝合金或不锈钢制成。设备铭牌文字使用中文书写，所有铭牌用不锈钢螺丝紧固。</p> <p>3.7.2 所有警告及信息标记，不管永久的或暂时的皆采用中文，标记要求在 10 米远处易于读到。</p> <p>3.7.3 标志或铭牌、标识符合 GB/T 191-2025 标准的规定。</p> <p>3.7.4 电阻器铭牌内容符合 DL 780-2001 标准规定，同时铭牌上标识低电阻电阻器电阻温度系数。</p> <p>4、设备安装及调试</p> <p>4.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023 《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>4.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010 《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>4.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>4.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>4.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
19	220kV GIS 母联间隔	1 套	<p>1、220kV GIS 母联间隔</p> <p>组合电器：气体绝缘全密封 (GIS)，双母线，母线三相共箱；额定电压：252kV；额定电流：2000A，热稳定电流：40kA(3s)，动稳定电流：100kA。</p>

▲1.1 技术参数要求:

使用条件: 户外

本间隔需与之前间隔进行连接, 为保证 GIS 扩建达到原有设计功能, 保障设备运行的安全性、可靠性、兼容性及运维标准化, 采用能与采购人现有间隔设备 (采购人现有设备为 220kV HGIS 户外主变架空进线间隔, 品牌为山东泰开, 型号 ZF56-252。)相匹配连接的产品。自行在新建间隔基础的预埋件上精准安装, 并保证与前期 220kV GIS 主变进线间隔母线连接。GIS 设备的壳体法兰、导体连接方式、密封结构、相间距离、相对地距离、母线直径等关键接口及物理尺寸, 需与前期已投运 GIS 设备匹配安装, 无需定制过渡母线筒、变径导体、膨胀节等过渡部件, 实现“即插即用”, 确保接口连接的气密性、绝缘性及机械稳定性。设备连接部位的密封件材质、规格、密封方式需与前期设备统一, 确保 SF6 气体泄漏率符合 GB/T 7674-2022 标准要求, 避免因密封不匹配导致的绝缘隐患。断路器: 252kV, 2000A, 50kA, 三相联动 1 台, 配液压弹簧机构;

隔离开关: 252kV, 2000A, 50kA-3s, 125kA 电动机构 2 组;

接地开关: 252kV, 50kA, 电动机构 2 组;

CT: 252kV, 125kA, 50kA-3s, 1200-2400/5A, 5P30/5P30/5P30, 3 台;

CT: 252kV, 125kA, 50kA-3s, 1200-2400/5A, 5P30/5P30/0.5s, 3 台;

SF6 表计带远传功能, 能够实现在线数据远传至后台。

隔离开关具备位置双确认功能, 以满足远方操作确认或一键顺控操作要求。采用微动开关或行程开关做第二判据。

预留操作机构机械特性在线监测接口

●1.2GIS 采用 BIM 三维数字化技术, 包含 BIM 设备、土建建模 (设备模型附带 STDR 属性); 设备软、硬校验; 全场景仿真模拟等三维设计工作。

(投标文件递交时间截止后投标人通过广西政府采购云平台, 提供满足技术要求系统功能演示, ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。)

▲1.3 内安装智能终端及其相关附件, 按照要求预留位置并安装、开孔配线, 并考虑必要的温湿度调节措施, 需要配置冷暖型空调器, 带数显功能, 未提及部分的具体要求详见 DL/T 1881-2018《智能变电站智能控制柜技术规范》。

1.4 由于本项目为智能化变电站, 因此要求设备预留有以下功能:

1.4.1 预留 GIS 断路器配置气体微水密度压力在线监测系统。

- 1.4.2 预留 GIS 设备配置局部放电监测系统位置。
- 1.4.3 预留 GIS 断路器配置断路器机械特性在线监测系统位置。
- 1.4.4 预留 GIS 避雷器加装在线监测系统位置。
- 1.4.5 GIS 设备预留配置刀闸双确认的第二判据，要求采用磁感应传感器的技术路线，磁感应传感器设备配置数量及要求需符合《南方电网刀闸（隔离开关）位置双确认技术实施规范》。
- 1.4.6 GIS 设备配置的表计均要求具有数据远传功能，并需配置 IED 装置，采集、整理、汇总 GIS 表计的远传信息并上传给变电站监控系统。

2、设备总体要求

- 2.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。
- 2.2 供货范围
 - 2.2.1 220kV GIS 设备供货范围
 - 2.2.1.1 一次回路：以架空进线套管或电缆终端外壳为界。投标人提供 GIS 底架、支架、平台等及安装所需紧固件，提供设备引接至主地网的接地体。
 - 2.2.1.2 二次回路：投标人提供 GIS 内部所有配线，所有 SF6 管路。投标人负责由汇控柜至控制室的所有配线。
 - 2.2.1.3 组合电器（GIS）的组成包括：
 - 1) 设备本体（包括架空进出线套管等）；
 - 2) 底座、支架、爬梯、平台等及安装所需紧固件和接地铜排等；
 - 3) 操动机构及其辅助设备；
 - 4) 必要的 SF6 气体管路；
 - 5) 汇控柜到各机构箱之间的连接电缆、管线及管道；
 - 6) 必要的备品备件及专用工器具等。

3、GIS 设备技术要求

- 3.1 技术参数
 - 3.1.1 电寿命：E2 级断路器（具有延长的电寿命的断路器）：在主回路开断用零部件不需要检修的情况下，可连续开断额定短路开断电流的次数不少于 20 次；快速接地开关为 E1 级接地开关，能够在额定关合电流下经受两次关合操作。
 - ▲3.1.2 机械寿命：M2 级断路器（具有延长的机械寿命的断路器）：机械型式试验为 10000 次操作；M2 级隔离开关（具有延长机械寿命的隔离开关）：5000 次操作循环；检修接地开关的机械寿命为 5000 次，快速接地开关的机械寿命同检修接地开关。

		<p>3.1.3 温升：温升试验电流为额定电流（I_r）的 1.1 倍，且在温升试验规定的条件下，当周围空气温度不超过 40℃，开关设备和控制设备任何部分的温升不超过 DL/T 593 表 3 规定的温升极限。</p> <p>3.1.4 合-分时间不大于 60ms。</p> <p>3.1.5 电流互感器</p> <p>按 GB/T 20840.2-2014 的要求，保护用绕组和 TPY 型短路电流倍数 K_{ssc} 和暂态磁通倍数 K_f，由采购人提出要求。在一次通过故障电流 0.04s 内，二次暂态误差不超过 7.5%，短路电流倍数尽量满足系数额定短路开断电流值。</p> <p>3.1.6 避雷器</p> <p>长持续时间冲击电流耐受能力、峰值持续时间、充电电压及次数等参数符合 GB 11032-2020 中 8.4 的规定。</p> <p>3.1.7 以上各组成元件未作规定部分遵循国家及行业相关标准、规范。</p> <p>汇控柜可以设在 GIS 底座上与 GIS 一起运输供货，也可以分开独立设置，当汇控柜安装在 GIS 底座架上，考虑到 GIS 设备操作振动的影响。</p> <p>汇控柜的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢（厚度不小于 2mm）或铸铝的材质，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象。</p> <p>汇控柜的外壳提供的防护等级符合不低于 IP55W（户外）的要求。电缆入口处的门、盖板等设计成在电缆正确安装后能达到低压辅助和控制回路外壳规定的防护等级。所有通风口的门予以屏蔽或者其布置能达到为外壳规定的相同的防护等级。</p> <p>汇控柜的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07（2J）。</p> <p>汇控柜具有防寒、防热、防潮、防水、防尘，通风良好，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入。各面板采用整体冲压（剪）或铸造工艺制造。柜体正面装有铰接门，门具有橡皮密封垫及不锈钢门把手、碰锁和扣锁装置。可拆装的盖板开口装配在柜的底部，以便电缆管线和空气管道接入柜内。</p> <p>3.1.8 额定电压：126~252kV。</p> <p>3.1.9 额定电流：2000A。</p> <p>3.1.10 额定短路开断电流：50kA。</p> <p>3.1.11 额定短时耐受电流：50kA(3S)。</p> <p>3.1.12 额定峰值耐受电流：125KA。</p> <p>3.1.13 绝缘水平：工频耐受电压\geq230 kV (1min)、雷电冲击耐受电</p>
--	--	--

		<p>压≥ 550 kV (峰值)。</p> <p>3.1.14 SF6 气体参数：额定压力：0.6 MPa，年漏气率：$\leq 0.1\%$，有电弧分解物的隔室(ppm)≤ 150，无电弧分解物的隔室(ppm)≤ 250。</p> <p>▲3.1.15 机械寿命：断路器≥ 10000 次、隔离开关/接地开关：≥ 5000 次。</p> <p>3.1.16 操作机构：液压弹簧机构为主。</p> <p>3.1.17 局部放电水平：≤ 3 pC。</p> <p>3.1.18 智能化功能：支持全功能在线监测。</p> <p>3.1.19 间隔尺寸：宽度：≤ 800 mm。</p> <p>3.1.20 抗震性能：水平加速度≥ 0.5 g。</p> <p>3.2 一次部件</p> <p>3.2.1 断路器操动机构</p> <p>3.2.1.1 通用要求</p> <p>并联分闸脱扣器在分闸线圈额定电源电压的 65%（直流）或 85%（交流）到 110%之间、交流时在分闸装置的额定电源频率下，在开关装置所有的直到它的额定短路开断电流的操作条件下都正确地动作。</p> <p>当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时，不脱扣。</p> <p>(H)GIS 的断路器装设两套完全一样的分闸装置，包括以下各项，但不仅限于这些：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 每相（台）有两个电气上独立的且相同的分闸线圈，两个分闸线圈分别或同时动作时不影响分闸操作。 2) 两套分闸装置相互间电气独立，而且采用相同的接线方式及保护装置，并分别与二套独立的控制或分闸电源连接。 3) 上面所指的要求仅仅是两套完全一样的电气分闸装置，不能理解为要求提供任何双重的机械部件。 4) 两个分闸线圈各有一个动铁芯，不采用叠加布置，避免其中一个铁芯卡涩影响另一个铁芯动作。 5) 并联合闸脱扣器在合闸装置额定电源电压的 85%到 110%之间、交流时在合闸装置的额定电源频率下正确地动作。 6) 当电源电压等于或小于额定电源电压的 30%时，不脱扣。 <p>3.2.1.2 机构箱</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢（厚度不小于 2mm）或铸铝的材质，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象。
--	--	---

2) 机构箱的外壳提供的防护等级符合不低于 IP55W (户外) 的要求。电缆入口处的门、盖板等设计成在电缆正确安装后能达到低压辅助和控制回路外壳规定的防护等级。所有通风口的门予以屏蔽或者其布置能达到为外壳规定的相同的防护等级。

3) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07 (2J)。

4) 机构箱具备防寒、防热、防潮、防水、防尘, 通风良好, 并有密网孔的过滤网防止昆虫进入。各面板采用整体冲压 (剪) 或铸造工艺制造。柜体正面装有铰接门, 门具有橡皮密封垫及不锈钢门把手、碰锁和扣锁装置。可拆装的盖板开口装配在柜的底部, 以便电缆管线和空气管道接入柜内。

5) 机构箱装设有机械式的分合闸位置指示器。所有指示布置成从巡视通道清晰可见, 否则提供一个适合的平台或梯子。位置指示器的颜色和标示符合相关标准要求: 红色表示合闸, 绿色表示分闸, 同时合闸位置用字符“合”或“I”标示, 分闸位置用字符“分”或“0”标示。

3.2.1.3 液压弹簧操作机构

1) 液压机构采用集成式、模块化结构, 电机油泵、控制阀、油压开关、油箱、信号缸和工作缸之间没有外部管路连接。

2) 每台液压机构配备自身的液压设备, 如油泵、储压筒、液压表计、控制装置、连接管路和阀门等。油泵由单相 (交流 220V) 或三相 (交流 380V) 电机驱动。电动机和油泵能满足 60s 内从重合闸闭锁油压打压到额定油压和 5min 内从零压充到额定压力的要求。机构打压超时报警。

3) 储压筒的容量满足压力降到自动重合闸闭锁压力之前在不启动油泵的情况下也能连续进行两次合分闸或一次分—0.3s—合分操作循环。

4) 设置操作压力监视装置, 并给出各报警或闭锁压力的定值 (停泵、启泵、压力异常的告警信号及分、合闸、重合闸闭锁) 及相应的贮压筒活塞杆行程或弹簧储能压力行程。当压力降低超限时报警, 超过规定值时进行相应的闭锁。断路器分、合闸压力异常闭锁功能由断路器本体机构实现, 220kV 及以上电压等级断路器能提供两组完全独立的跳闸压力闭锁接点供继电保护使用, 220kV 及以上电压等级线路断路器还能提供两组完全独立的重合闸压力闭锁接点供继电保护使用。液压机构配有机械的防慢分装置, 保证机构泄压后重新打压时不发生慢分。同时具备零压闭锁功能, 当压力降为零时闭锁油泵的启动打压。

5) 液压机构设有安全阀、过滤装置和油泵启动次数计数器。

6) 液压油和氮气符合标准。

		<p>7) 液压操动机构 24h 内启动不超过 6 次。</p> <p>8) 配备完整操作系统所需要的全部控制设备、压力开关、压力调节器、泵、电动机、操作计数器、阀门、管线和管道以及其它辅助设备。</p> <p>9) 户外液压操作机构设置防雨措施。</p> <p>3.2.2 隔离开关和接地开关机构</p> <p>3.2.2.1 机构箱</p> <p>1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢（厚度不小于 2mm）或铸铝的材质，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象。</p> <p>2) 机构箱的外壳提供的防护等级符合 IP54W（户外）的要求。电缆入口处的门、盖板等设计成在电缆正确安装后能达到低压辅助和控制回路外壳规定的防护等级。所有通风口的门予以屏蔽或者其布置能达到为外壳规定的相同的防护等级。</p> <p>3) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07（2J）。</p> <p>4) 机构箱具有防寒、防热、防潮、防水、防尘，通风良好，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入。各面板采用整体冲压（剪）或铸造工艺制造。可拆装的盖板开口装配在柜的底部，以便电缆管线和空气管道接入柜内。</p> <p>5) 机构箱装设有机械式的分合闸位置指示器。所有指示布置成从巡视通道清晰可见，否则提供一个适合的平台或梯子。位置指示器的颜色和标示符合相关标准要求：红色表示合闸，绿色表示分闸，同时合闸位置用字符“合”或“1”标示，分闸位置用字符“分”或“0”标示。</p> <p>3.2.2.2 位置标识</p> <p>1) 隔离开关和接地开关的位置指示器还有指示分合是否完全到位的位置标识。</p> <p>2) 隔离开关和接地开关采用相间连杆传动时，每相独立设置分合闸指示，以反映各相刀闸实际分合位置。</p> <p>3.2.2.3 电动操作机构</p> <p>1) 机构动作分、合操作过程中不出现卡死，阻滞等异常现象。</p> <p>电动操作机构能远方及就地操作，并装设供就地操作用的手动分、合闸装置。手柄总长度（包括横柄长度在内）$\leq 1000\text{mm}$，操作力$\leq 200\text{N}$，其机构的终点位置有定位和限位装置，且在手动分、合闸时能可靠闭锁电动回路。电动操动机构处于任何动作位置时均能取下或打开操动机构的箱门，以便检查或修理辅助开关和接线端子。</p> <p>户外电动操作机构设置防雨措施。</p>
--	--	--

3.2.2.4 电动弹簧操作机构

由弹簧储能后自动释放来实现快速合闸操作，储能及分、合闸等各项操作过程中不出现卡死，阻滞等异常现象。

电动弹簧操作机构能电动和手动操作，具备手动慢分/慢合功能；能就地操作和远方操作，就地操作和远方操作之间装设联锁装置。

3.2.3 观察窗

观察窗使用机械强度与外壳接近的透明板遮盖(保证气体不泄漏)。同时，具有电气间隙或静电屏蔽等措施（例如在观察窗的内侧加一个适当的接地金属编织网），防止形成危险的静电电荷。

3.2.4 分合闸线圈

分闸线圈的功率 $\leq 500W$ ，合闸线圈的功率 $\leq 500W$ 。

分、合闸线圈动作电流 $\geq 50mA$ ，以便提供连续的监视。

分、合闸线圈的通流能力满足在额定电源电压下或额定电流下通电 10 次，每次 1s，两次通电时间间隔取 10s，线圈不烧毁，且温升不超过 40K。

分、合闸线圈骨架采用耐热等级不低于 E 级的绝缘材料。

分、合闸线圈在长期通过电流 50mA 不发生烧坏和误动作。

3.2.5 辅助开关

辅助开关适合开关装置的规定电气和机械操作循环的次数。

辅助开关和主触头机械联动，在两个方向上都是正向驱动的。

断路器辅助开关的切断容量不小于 DC 110V，5A 或 DC 220V，2.5A。

注：按照《高压交流断路器》（DL402-2016）中明确规定：“5.6.108，正向驱动操作 按规定要求，设计用来保证机械开关装置的辅助触头所处位置与主触头分闸和合闸位置一致的操作”，即要求辅助触头所处位置到达分/合闸位置时，保证所有主触头都处于分/合闸位置。

3.3 二次设计

3.3.1 成套设备

3.3.1.1 联锁

为了安全和防止误操作，GIS 不同元件之间必须配置联锁装置，以防止带负荷拉、合隔离开关和带电误合接地开关。联锁装置能保证规定的操作程序和操作人员的安全。

下列设备有联锁，对于主回路必须满足以下要求：

- 1) 在维修时，用来保证隔离间隙的主回路上的高压断路器确保不自合。
- 2) 接地开关合闸后确保不自分。
- 3) 隔离开关要与相关的断路器实现电气联锁；隔离开关与接地开关之

		<p>间有可靠的电气联锁。其联锁逻辑的设置根据电气主接线进行设计，用图表表示清楚，并取得采购人同意。</p> <p>4) 电气联锁单独设置电源回路，且与其他回路独立。</p> <p>所有联锁的二次接线在制造厂内完成并经过检验。</p> <p>3.3.1.2 颜色标志</p> <p>在电动机或其它设备的出线端，为引入电缆配备压接型接线端子。3相AC引出线电缆的颜色规定为：ABC相分别对应黄绿红，中性线为淡蓝色。DC电源的颜色规定：正极是褐色，负极是蓝色。</p> <p>在DC/AC控制回路中，控制柜的板后布线的绝缘线的颜色标志可按产品技术条件规定。</p> <p>3.3.1.3 二次电缆配置</p> <p>1) 由汇控柜至操动机构箱和电压互感器、电流互感器接线盒的辅助电缆均与GIS成套，由制造商负责在出厂前安装和连接完成，其截面积符合下列规定：</p> <p>互感器回路：$\geq 4\text{mm}^2$</p> <p>控制信号回路：$\geq 1.5\text{mm}^2$</p> <p>3.3.2 标准间隔</p> <p>3.3.2.1 就地/远方操作</p> <p>GIS的断路器、隔离开关、接地开关适合用电信号进行远方操作，也可以在汇控柜进行就地电气操作。</p> <p>汇控柜中有一个远方/就地转换开关用于远方和就地控制之间相互切换，且能实现电气闭锁：当远方/就地转换开关处于就地位置时，远方（包括保护装置信息）不能操作；当远方/就地转换开关处于远方位置时，就地不能操作。远方/就地转换开关的每一个位置至少提供2对备用接点，并接至端子排。所有合、分闸回路均经远方/就地转换开关切换。</p> <p>3.3.2.2 汇控柜面板开关位置指示</p> <p>汇控柜面板上有一次设备的模拟接线图及断路器、隔离开关和接地开关的位置指示灯，该指示灯分别通过每相（台）断路器的常开和常闭的辅助接点接到正、负控制极之间。位置指示灯采用红绿表示，红色表示闭合，绿色表示断开。</p> <p>3.3.2.3 汇控柜附件配置</p> <p>主电控元件及端子排安装在一个独立的汇控柜内。外部电缆将集中接至汇控柜内。此外，尚需具备下述附件：</p> <p>1) 内部照明和微动开关；</p>
--	--	---

		<p>2) 汇控柜上需装有单相 10A 的 220V 交流插座;</p> <p>3) 机构箱与汇控柜内设有一组交流 220 伏的低功率, 长期运行的加热器, 如果柜体体积较大考虑增加一组具备自动和手动投切功能的加热器, 以防止产生有害的凝露, 加热器可分散布置、多点加热。加热器电源与操作电源单独设置, 以保证切断操作电源后加热器仍能正常工作。当汇控柜加热回路断线时, 有告警指示;</p> <p>4) 断路器、隔离开关和接地开关的机构箱内均装设不可复归型动作计数器, 其位置在操作平台或地面上便于读数;</p> <p>5) 为防止误碰引起误动, 采用内凹式按钮 (或行程) 的继电器和操作按钮, 继电器和操作按钮上配备有耐久性材料制作的中文标示的功能标识牌。如采用外凸式按钮 (或行程) 的继电器和操作按钮, 则加装防止误碰的防护罩。</p> <p>3.3.3 一次元件</p> <p>3.3.3.1 断路器</p> <p>3.3.3.1.1 控制要求</p> <p>分相操作的断路器能有选择的对三相中的任一相进行单相分闸和单相合闸, 也能够进行正常的三相同步操作。当发生相间或相对地故障时, 断路器能单相有选择地或三相同时分闸和重合闸, 而且满足重合闸不成功立即分闸的要求。</p> <p>合闸监视回路能监视“远方/就地”切换把手、断路器辅助接点、合闸线圈等完整的合闸回路。</p> <p>3.3.3.1.2 操作闭锁</p> <p>GIS 中断路器装设操作闭锁装置, 当某种操作会危及断路器的安全时, 对其操作予以闭锁。分闸闭锁可防止断路器在不允许分闸的情况下进行分闸操作。合闸闭锁能防止断路器在不能安全地进行一个完整的合分或自由脱扣操作时进行合闸操作。</p> <p>3.3.3.1.3 分、合闸线圈的连接</p> <p>分、合闸线圈的连接满足以下要求: 合闸线圈和第一分闸线圈使用一组电源, 第二分闸线圈使用另一组电源; 将合闸线圈的正极通过常闭辅助接点“b”与端子排相连; 将分闸线圈的正极通过常开辅助接点“a”与端子排相连。</p> <p>3.3.3.1.4 防止跳跃</p> <p>操动机构配备电气防止跳跃装置 (且防跳回路有明显分界点, 可现场脱</p>
--	--	--

		<p>出以上回路)。当断路器被一持续合闸信号合闸于故障时，防跳装置能防止断路器反复地进行分闸和合闸，并具有保证合一分时间的能力。</p> <p>同时防跳回路中需配置就地/远方切换功能，满足当就地操作时使用断路器本体的防跳，当远方操作时不使用断路器本体的防跳的要求，并提供短接片供采购人选择使用此项功能。</p> <p>注：“此项功能”是指远方操作时用户可以选择使用本体防跳或者远方防跳。</p> <p>3.3.3.1.5 三相不一致保护</p> <p>1) 非三相机械联动操作的断路器本体三相不一致保护按单套配置，分别跳断路器两个跳闸线圈。</p> <p>2) 三相不一致继电器能使断路器发生三相位置不一致时候，可实现已合闸相立即分闸，且须有一副常开接点引至汇控柜的端子排上。鉴于目前三相不一致继电器的试验按钮在现场已不再使用，不再选用带有试验按钮的继电器。</p> <p>3) 断路器设置本体三相不一致保护跳第一组分闸线圈连接片、跳第二组分闸线圈连接片。</p> <p>4) 断路器本体三相不一致保护动作后宜启动就地防跳功能。</p> <p>5) 储油罐油泵机电源回路及液压系统的控制和报警回路接到主控制柜端子排上。报警回路包括两个电气上独立的接点。</p> <p>3.3.3.2 隔离开关和接地开关</p> <p>GIS 中隔离开关和接地开关符合 GB 1985 的要求。</p> <p>3.3.4 二次元件</p> <p>3.3.4.1 继电器</p> <p>1) 需配备用于 GIS 中断路器分闸和合闸所必需的中间继电器和闭锁控制继电器等。所有涉及断路器直接分闸的出口中间继电器采用动作电压在额定直流电压的 55%~70%范围内、动作功率不低于 5W 的中间继电器。</p> <p>2) 分合闸控制回路和电机控制回路的直流继电器线圈的线径不小于 0.09mm, 以防止线圈断线。信号回路可以采用小于 0.09mm 线径的继电器。</p> <p>3) 继电器接点材料不采用铁质，继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质。</p> <p>4) 断路器本体三相不一致保护时间继电器采用时间刻度范围在 0.5s~5.0s 内连续可调，刻度误差与时间整定值静态偏差$\leq \pm 0.1$ 秒的时间继电器。时间继电器确保在断路器振动时，时间定值不发生偏移，且保证在强电磁环境下运行不易损坏，不发生误动、拒动。该保护用跳</p>
--	--	---

		<p>闸出口重动继电器宜采用启动功率不小于 5W、动作电压介于 55%-65%U_e、动作时间不小于 10ms 的中间继电器。</p> <p>3.3.4.2 加热器</p> <p>所有加热器是非暴露型的，且提供过热断线保护。</p> <p>加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的±10%范围内。</p> <p>4、设备安装及调试</p> <p>4.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>4.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>4.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>4.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于八年的“三包”质量保证。</p> <p>4.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
20	隔离开关	<p>▲1、垂直伸缩式隔离开关（单接地），2 组</p> <p>技术参数要求：</p> <p>1.1 110kV 垂直伸缩式隔离开关，126kV，单接地，户外，630A，40kA/3s，100kA，d 级防污；</p> <p>1.2 下层接地，主刀、地刀配电动操作机构（并有手动功能），电动机 AC380V，控制 AC220V。</p> <p>1.3 门背面贴二次原理图，防潮耐磨不脱落。</p> <p>1.4 配置操作机构行程开关，实现隔离开关双确认功能。</p> <p>▲2、主变 220kV 中性点隔离开关，1 组</p> <p>技术参数要求：</p> <p>2.1 型号：GW13-126kV</p> <p>2.2 额定电压：126kV</p> <p>2.6 电流：630A，16kA-3s，55kA</p> <p>2.4 单极，刀配电动操作机构（并有手动功能）；</p> <p>2.5 配套提供安装支架、地脚螺栓及全套附件。</p> <p>▲3、主变 110kV 中性点隔离开关，1 组：</p> <p>技术参数要求：</p> <p>3.1 型号：GW13-72.5. kV</p>

		<p>3.2 额定电压：72.5kV</p> <p>3.3 电流：630A，16kA-3s，55kA</p> <p>3.4 单极，刀配电动操作机构（并有手动功能）；</p> <p>3.5 配套提供安装支架、地脚螺栓及全套附件</p> <p>4、设备总体要求</p> <p>4.1 符合南方电网相关设备现行技术条款要求。</p> <p>4.2 供货范围</p> <p>4.2.1 110kV 隔离开关供货范围</p> <p>1) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、支架底座、绝缘子、均压环等)；</p> <p>2) 接线板及配套螺栓；</p> <p>3) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆；</p> <p>4) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线等；</p> <p>5) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆；</p> <p>6) 接地开关感应电流开断装置；</p> <p>4.2.2 主变 220kV 中性点隔离开关供货范围</p> <p>a) 一次回路：投标人提供主变 220kV 中性点隔离开关设备底架、支架、吊架等及安装所需紧固件。</p> <p>b) 二次回路：投标人提供主变中性点间隙组合设备内部所有配线。投标人负责由主变隔离开关设备至主控室的所有配线。</p> <p>4.2.3 主变 110kV 中性点隔离开关供货范围</p> <p>a) 一次回路：投标人提供主变 110kV 中性点隔离开关设备底架、支架、吊架等及安装所需紧固件。</p> <p>b) 二次回路：投标人提供主变中性点间隙组合设备内部所有配线。投标人负责由主变隔离开关设备至主控室的所有配线。</p> <p>5、110kV 交流高压户外隔离开关技术要求</p> <p>5.1 技术参数要求</p> <p>1) 机械寿命：为 M2 级隔离开关和接地开关，不小于 10000 次；</p> <p>2) 使用寿命：敞开式隔离开关的使用寿命不小于 40 年，本体大修周期不小于 18 年，操作机构大修周期不小于 18 年。</p> <p>注：本体大修周期是设备需要退出运行并进行本体解体的检修工作，工作时需要使用仪器仪表或其它工具进行。</p> <p>3) 温升：温升试验电流为额定电流（I_r）的 1.1 倍，且在温升试验规定</p>
--	--	--

		<p>的条件下，当周围空气温度不超过 40℃，开关设备和控制设备任何部分的温升不超过 DL/T 593 表 3 规定的温升极限。</p> <p>4) 以上各组成元件未作规定部分遵循国家及行业相关标准、规范。</p> <p>5.2 设计和结构要求</p> <p>5.2.1 隔离开关和接地开关的组成</p> <p>每台隔离开关和接地开关的组成主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 隔离开关和接地开关本体(包括导电回路、底座、绝缘子、均压环等)； 2) 接线板及配套螺栓； 3) 操动机构及其辅助设备、水平及垂直操作连杆； 4) 对于垂直伸缩式隔离开关，包括静触头及其管（软）母线夹具，铝绞线； 5) 各相机构箱间的控制电缆和电源电缆； 6) 接地开关感应电流开断装置； <p>注：设备支架高度在图纸确认时确定</p> <p>5.2.2 机械结构要求</p> <p>5.2.2.1 一般要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 隔离开关和接地开关结构易于安装调整、维护检修安全。 2) 在规定的使用条件下，满足运行和操作时出现的电气和机械应力而不损坏和误动。 3) 同型号同规格产品的安装尺寸一致，零部件具有互换性。 4) 在规定的覆冰厚度下，隔离开关和接地开关能可靠的分闸和合闸。 5) 当开关受到短路电动力、风压、重力和地震时，隔离开关和接地开关的结构能防止从合闸位置脱开，或从分闸位置合闸。 6) 隔离开关各运动部位具有自润滑功能或使用锂基润滑脂，润滑脂满足 -60℃~120℃温度范围，在绝缘子金属法兰与瓷件的胶装部位涂防水密封胶，禁止使用硫磺胶合剂。 <p>5.2.2.2 隔离开关和接地开关的型式</p> <p>隔离开关包括：</p> <p>110kV 隔离开关型式为：单柱垂直伸缩式隔离开关；</p> <p>5.2.2.3 支持架构</p> <p>隔离开关的钢支架之间以及钢支架与设备本体之间如果需要连接的采用螺栓固定。</p> <p>隔离开关底座为钢结构，隔离开关的主要部件均承载在钢结构底座上。</p> <p>5.2.2.4 接线端子</p>
--	--	---

		<p>隔离开关配备平板式接线端子，接线端子选用 6000 系列铝合金材质。其尺寸满足额定电流及连接要求。接线端子设计为防电晕式，并能承受产品技术条件规定的机械强度和载流量要求。</p> <p>隔离开关配备的平板式接线端子表面镀锡或镀银，镀层厚度不小于 10μm。镀层不能做为减少电流密度措施，只能做为防氧化作用。</p> <p>5.2.2.5 额定端子机械荷载</p> <p>在隔离开关和接地开关端子上作用有额定静态端部机械荷载条件下能可靠实现分闸和合闸操作。</p> <p>5.2.2.6 荷载承受能力</p> <p>1) 接线板</p> <p>隔离开关和接地开关接线板上的允许荷载不小于规定的数值，且静态安全系数不小于 3.5。</p> <p>接线板能承受 1000N·m 的弯矩而不变形。</p> <p>2) 综合荷载承受能力</p> <p>隔离开关和接地开关接线板具有承受连续及短时的综合荷载的能力。</p> <p>——连续综合荷载</p> <p>包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载和设备自重等荷载组合。在此连续综合荷载下，设备的静态安全系数不小于 2.75，动态安全系数不小于 1.7。</p> <p>——短时综合荷载</p> <p>包括施加在隔离开关和接地开关接线板上的水平纵向荷载、水平横向荷载、垂直荷载、设备最大风荷载的 25%、和设备地震动态荷载及设备自重等荷载组合。在此连续短时综合荷载下，设备的安全系数不小于 1.67。</p> <p>5.2.2.7 绝缘子</p> <p>1) 绝缘子均是实心瓷质绝缘子，最小爬电比距满足污秽等级要求，110kV 及以上绝缘子采用干法成型工艺。</p> <p>2) 绝缘子的伞裙为不等径的大小伞，伞型设计符合 GB/T 26218 的要求，两裙伸出之差 (P1-P2) ≥15mm，相邻裙间高 (S) 与裙伸出长度 (P1) 之比大于 0.9，有抗污秽能力和运行特性，其有效爬电距离考虑伞裙直径的影响。</p> <p>3) 绝缘子上、下铁质金属法兰热镀锌，热镀锌层厚均匀，镀锌层表面连续完整，没有过酸洗、起皮、漏镀、结锌和锐点等缺陷。</p> <p>4) 隔离开关和接地开关用支柱绝缘子和操作绝缘子是防污型产品，除符</p>
--	--	--

合相关国家标准的要求外，还满足如下要求：

a) 绝缘子金属附件采用上砂水泥胶装，胶装处胶合剂外露表面平整，无水泥残渣及露缝等缺陷，胶装后露砂高度 10~20mm，且不得小于 10mm，胶装处均匀涂防水密封胶。

b) 绝缘子出厂时每支均要进行弯曲与扭转机械负荷试验、瓷件温度循环试验（杆径 $\geq 100\text{mm}$ ）、外观及尺寸检查、瓷件超声波检查，并进行破坏性试验抽检。

7) 绝缘子需满足干法瓷瓶瓷质声速 $\geq 6000\text{m/s}$ ，化学成分 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 40.0\%$ 。

5.2.3 操动机构的要求

5.2.3.1 操动方式

隔离开关主刀闸和接地刀闸如果采用分相式电动操动机构，具备三相电气联动功能。设就地操作按钮及手动操动装置，并能就地单相操作。操作机构中具有“远方/就地”转换开关。

隔离开关手动/电动操作互为闭锁，手动操作时不允许电动操作，电动操作时不允许手动操作。

5.2.3.2 操作手柄

手动操动机构的手柄长度不大于 1m，离地面的高度约为 1.2m 左右，操作力矩不大于 $200\text{N} \cdot \text{m}$ 。

每台机构箱内配备一把操作手柄，操作手柄固定在机构箱门内侧。

5.2.3.3 分、合闸操作

动力操动机构，当其电压在下列范围内时，保证隔离开关或接地开关可靠的分闸和合闸：

1) 电动操动机构的电动机接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时；

2) 二次控制线圈、电磁联锁装置，当其线圈接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时。

5.2.3.4 机构箱

1) 机构箱的外壳采用防锈性能不低于 304 不锈钢材质或一体式铸铝成型、热镀锌钢板，厚度不小于 2.0mm，采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象，机构箱外沿的边、角需做圆弧或倒角处理。

2) 机构箱的外壳抗机械撞击水平不低于 IK07 (2J)。操动机构箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨，并有密网孔的过滤网防止昆虫进入，各面板采用折弯焊接工艺，防护等级为 IP55。箱体框架设计防水槽。

		<p>箱体框架与门板配合时，确保即使有恶劣天气引起的暴雨，也不会有漏水现象。</p> <p>3) 机构箱顶部采用内嵌式密封圈，机构箱顶部突起部分约 10mm，旋转底座内侧装配有 O 型密封圈，以有效防止水及水汽的侵入，避免输出轴及机构箱内部受到外部水份的影响。</p> <p>4) 齿轮箱能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨、防护等级为 IP55。</p> <p>5) 柜体正面装有铰接门，门具有密封垫及门把手，碰锁、扣锁、挂锁装置。铰链、门锁满足在其运行年限内转动顺畅，无卡阻及响声、无变形或接触不良，铰链为不锈钢材料，旋转可拆式，铰链不易损坏，采用上下直线开启式并在锁杆的顶部安装滚轮，形成上中下三点锁紧的安装方式。</p> <p>6) 机构箱门如采用三开门形式，侧门采用内置插销式结构，确保正门打开后才能打开侧门。</p> <p>7) 机构箱正门或侧门内侧贴金属材质的电气原理图。</p> <p>8) 机构箱的门密封垫保证 18 年及以上使用寿命。</p> <p>9) 机构箱若采用焊接工艺的，焊接工艺采用无缝焊接，采用静态面-面装配，外露铆钉一律采用封闭型铆钉。</p> <p>10) 操动机构箱底部导线管的入口处设有遮板，机构箱与外部管道和电缆的连接便于拆卸和移动，箱体防雨性能良好，在不利的氣候条件下能开门检修。箱正面设有铰链的密封门，门上有把手和可加挂锁的措施。</p> <p>11) 机构箱设有一组交流 220V 的低功率，长期运行的加热器，一组具备自动和手动投切功能的加热器，以防止产生有害的凝露。所有加热器是非暴露型的，置于不会引起二次接线和元件受热劣化的位置，并提供过热断线保护。驱潮加热采用功率电阻，总功率不超过 100W，功率电阻外安装防碰罩。加热器在额定电压下的功率在设备出厂规定值的±10%范围内。</p> <p>12) 机构箱内的温湿度控制器具备数字显示功能；温湿度控制器定值可手动设置起动值、返回值；温湿度控制器温度误差不能超过 1%，温湿度控制器湿度误差不能超过 5%，温升≤60℃；绝缘电阻：≥10MΩ，工频耐压：≥2000V/min，使用寿命≥4 万小时，触点输出容量：250V/AC 5A；消耗功率：≤5W；温湿度控制器检测到传感器的温湿度值达到加热条件，而又不能实现加热时，能在显示屏上显示故障信息；当传感器损坏或采样值严重错误，能在显示屏上显示故障信息。</p>
--	--	--

13) 操动机构箱配的端子，材质为铜质，端子及端子排均有标记号，一个端子只允许接入一根导线。端子排间有绝缘，机构箱内不交直流混装，避免交直流接线出现在同一段或串端子排上，且端子排根据功能分段排列。端子板及终端板与夹头均安装在电缆进口上部，与机构箱底部的距离不小于 150mm。端子排牢固固定，使其不致于振动、发热等而变松，同时还能进行检查和维护。每组端子板有 15%的备用端子。

14) 继电器/接触器接点材料不采用铁质，继电器接线端子、紧固螺丝、压片采用铜材质。

15) 操作机构内配置截面不小于 100mm² 接地铜排用于二次回路的接地。

16) 机构箱设急停按钮（黑色）、合闸按钮（红色）、分闸按钮（绿色）。

17) 机构箱内部二次回路的各接线端子需采用相对编号的方式记录端子号。

5.2.3.5 辅助开关和辅助触点

1) 辅助开关采用真空或满足同等要求的机械辅助开关，并且机械寿命达到 10 万次，电气寿命：直流 1 万次；交流 2 万次。

2) 辅助开关满足 2000V，50Hz，1min 耐压试验，辅助开关触头温升试验满足 GB/T-11022 中 6.5 的要求，辅助开关触头镀银层厚度不小于 20μm。

3) 所有辅助开关、辅助触点在电气接线图上标明编号，与其连接的电气接线端也标明编号。

4) 辅助开关转动受力部分采用金属材质，接线螺丝采用铜螺丝。

5) 全部辅助触点的动作能与隔离开关的主刀闸或接地刀闸的全部行程相一致。

6) 除控制、指示及闭锁等通常的辅助接点外，每相隔离开关主刀闸需有备用的常开与常闭触点各 12 副，接地刀闸各 10 副。辅助触点切断容量满足 AC220V，5A；DC220V，5A；DC110V，2.5A。

5.2.3.6 其他要求

1) 操动机构上有分、合闸位置指示器。位置指示器的颜色符合相关标准要求：红色表示闭合，绿色表示断开。指示器上合闸用字符“合”或“I”表示，分闸用字符“分”或“0”表示；

2) 电动机具备防止过载、短路及两相运转的保护功能；

3) 操动机构的各个部件须能耐受电动机构的电机过载保护动作之前的起动力矩而无损坏或失调；

4) 电动机电源采用单相 AC 220V，或三相 AC 380V。

5) 控制电源采用单相 AC/DC 220V，DC 110V。

		<p>6) 电机电源、控制电源、加热器电源、照明电源空开独立设置。</p> <p>7) 操作机构具有手动和电动操作相互闭锁功能。</p> <p>8) 所有二次元件采用取得 3C 认证的 V0 级阻燃材料, 防止元器件自身发热引起火灾。</p> <p>5.2.4 对机构和传动系统的要求</p> <p>5.2.4.1 操动机构输出轴与本体的连接</p> <p>隔离开关和接地开关操动机构的输出轴与其本体传动轴采用无级调节的连接方式, 操动机构的输出轴与其本体传动轴采用穿芯销钉固定, 穿芯销采用实心销方式, 调试完成后隔离开关垂直连杆与抱箍相对位置做好标记, 标记条采用金属材质, 颜色醒目, 以便对隔离开关垂直连杆抱箍打滑现象进行观察; 垂直连杆上下抱箍处加装穿销, 穿芯销固定的方式采用非完全贯穿型穿芯销钉固定, 穿芯销采用实心卡销方式, 可对隔离开关进行微调。机械连接牢固、可靠。</p> <p>5.2.4.2 对操作机构变速箱的要求</p> <p>机构箱电动机和变速箱出厂时进行匹配, 磨合 100 次, 配额定负载试验, 额定电流值不大于电机铭牌规定电流; 变速箱运行时噪音 < 62dB; 每台变速箱, 配额定负载不间断操作 100 次后, 温升不大于 45K。</p> <p>5.2.4.3 对转动连接的要求</p> <p>转动连接轴承座必须采用全密封结构, 至少有二道密封, 不允许设“注油孔”。轴承润滑采用符合设备周围空气湿度的锂基润滑脂, 并在出厂试验报告中注明其质量控制指标, 如组分、成分和粘度等。</p> <p>5.2.4.4 对传动轴承、轴套、轴销的要求</p> <p>传动连接采用万向轴承和具有自润滑功能的轴套连接, 轴销采用不锈钢或铝青铜等防锈材料, 如材质采用中碳钢或不锈钢, 不锈钢中碳含量不超过 0.03%。万向轴承带有防尘结构。不锈钢其成分及性能满足 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》的相关规定。</p> <p>采用自润滑复合轴套时, 其抗压强度不小于 78MPa、抗拉强度不小于 210MPa、弹性模量不小于 7800MPa、吸水率小于 0.7%; 若采用金属轴套, 其抗压强度不小于 150MPa。</p> <p>万向轴承外壳采用锻造加工制造。</p> <p>5.2.4.5 对传动连杆的要求</p> <p>传动连杆采用装配式连接结构, 其材质是满足机械强度和刚度要求的多棱形钢、不锈钢或热镀锌钢管, 镀锌厚度不小于 100 μm。不锈钢件的性</p>
--	--	--

		<p>能符合 GB/T1220-2007《不锈钢棒》及 GB/T4237-2015《不锈钢热轧钢板和钢带》中规定。</p> <p>传动连杆中间不允许对接焊。</p> <p>传动连杆采用装配式连接结构，连接有防蹿动措施。隔离开关所有的连杆严禁在现场进行加工，如切割、锉磨、焊接、打孔等。</p> <p>5.2.4.6 联锁的要求</p> <p>主刀闸和接地刀闸间具备机械联锁功能。机械联锁方式采用闭锁盘或锁销联锁形式，并有机械强度保证能够承受操作机构电机产生的扭转力矩。隔离开关和接地开关还具备在操作回路实现电气联锁的功能。</p> <p>5.2.5 对导电回路的要求</p> <p>1) 导电回路采用机电分离措施，除了断口部位其他导电部位均为固定连接。主导电回路每个固定接触面使用 100A 电流电压法测量接触电阻小于 $6\mu\Omega$。隔离开关导电回路能耐受 1.1 倍额定电流而不超过允许温升。</p> <p>2) 导电杆表面经过阳极氧化处理，触头采用石墨镀银或常规镀银技术，若采用石墨镀银技术则镀银层厚度 $\geq 20\mu\text{m}$、硬度 $\geq 80\text{HV}$。若采用常规镀银技术则镀银层厚度 $\geq 20\mu\text{m}$、硬度 $\geq 120\text{HV}$。</p> <p>3) 触指压力弹簧材质为不锈钢材料。采用外压式弹簧触头结构，其触头弹簧必须采取可靠的防止弹簧分流的绝缘措施，以保证弹簧的弹性。</p> <p>4) 隔离开关触头设计成在正常物理形变范围内。投标人在供货时提供隔离开关触指夹紧力标准、测试报告。</p> <p>5) 主导电连接严禁采用铜编织带，采用 T2 铜镀锡或纯铝材质叠片式软导电带。软导电带采用导向设计，外露的软导电带最外层采用包覆不锈钢片等方式进行防护。导电接触面镀银，镀银厚度不宜小于 $8\mu\text{m}$。</p> <p>6) 静触感、触指材料：</p> <p>a) 采用铜、铬青铜合金或其它导电性能材料；采用铜材料时，牌号不低于 T2（纯度 $\geq 99.9\%$），采用铬青铜合金时，满足 GB/T 5231-2022《加工铜及铜合金牌号和化学成分》的要求；</p> <p>b) 触指、静触杆活动接触部位镀银，镀银层厚度不小于 $20\mu\text{m}$，硬度大于 120HV；</p> <p>c) 镀银层厚度为银白色，呈无光泽或半光泽，镀层结晶细致、平滑、均匀、连续；表面无裂纹、起泡、脱落、缺边、掉角、毛刺、针孔、色斑、腐蚀锈斑和划伤、碰上等缺陷。</p> <p>d) 隔离开关传动拉杆有自锁装置及限位功能，当隔离开关受到短路电</p>
--	--	--

动力、风压、重力和地震时，隔离开关不能从合闸位置向分闸位置分开或不能从分闸位置向合闸位置合上。

e) 隔离开关导电管顶部设有防雨、防尘罩，底部低位设有疏水孔，避免导电管内部弹簧及传动部位受到外部影响，防雨、防尘罩保证 18 年及以上使用寿命，并在供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的加速老化测试报告复印件。

f) 导电杆内的夹紧弹簧、复位弹簧、平衡弹簧具备防锈、防腐蚀能力，供货时提供国家认可的具有资质的第三方检测机构出具的符合参数要求的强压试验测试报告及疲劳试验测试报告复印件。

5.2.6 对隔离开关和接地开关接地的要求

1) 隔离开关及接地开关的底座上装设不小于 M12 的接地螺栓；

2) 每相一个底座的隔离开关，各相分别装设接地螺栓；接地接触面平整、光洁，并涂上防锈油，接地连接点标以规定的保护接地符号“ \perp ”。

3) 接地开关的导体与底座之间、底座与支架之间的铜质编织软连接线或连接铜排的最小截面不得小于 200mm² (500kV)、180mm² (220kV)、150mm² (35—110kV)，在接地故障时其电流密度规定不超过 110A/mm²，并与其热稳定电流相匹配。铜质编织软连接线或连接铜排采用镀锡等表面处理工艺。

4) 接地导体端子的电气接触面积与接地导体的截面相适应，但最小电气接触面积不小于 200mm²，接地螺栓孔数量的配置符合规范要求。

5.2.7 电磁兼容性

对于正常运行时没有进行开合操作的隔离开关和接地开关及其控制设备的主回路，其辐射电平由无线电干扰电压试验的平均值进行验证。

6、主变 220kV 中性点隔离开关技术要求

6.1 主要技术性能

6.1.1 隔离开关电气设备以及支架有机地组合在一起，便于整体安装。

6.1.2 设备满足长期室外运行条件。

6.1.3 支架采用热镀锌圆形钢管。所有钢材采用热镀锌。

6.1.4 接地

有直径不小于 8mm 的接地栓，或其它供接地连接用的零件，并标有明显的接地符号。接地零件必须进行热镀锌防锈处理。

6.1.5 铭牌采用耐腐蚀的不锈钢或铝合金材料制成，标志清晰耐久，明显可见。

6.2 隔离开关性能

		<p>6.2.1 隔离开关在规定的使用条件下，能承受运行和操作时出现的电气及机械应力而不损坏、不误动和拒动。其金属制件（包括闭锁元件）能耐受氧化而不腐蚀、并能耐受不同材料间的电蚀及材料热胀冷缩造成的附加应力的作用，各螺纹连接部分防止松动，必要时在结构上采取补偿措施。</p> <p>6.2.2 主触头镀银厚度大于 20 μm，硬度大于 120 韦氏，触头弹簧进行防腐防锈处理，采用可靠的绝缘措施防止弹簧分流。</p> <p>6.2.3 在风力、重力、地震或操动机构与隔离开关之间的连杆被偶然撞击时，隔离开关能防止从合闸位置脱开或从分闸位置合闸。</p> <p>6.2.4 隔离开关操作机构采用不锈钢，不锈钢厚度不小于 2mm。</p> <p>6.2.5 设备轴承座采用全密封结构，轴销采用不锈钢或铝青铜材料，有自润滑措施，传动连杆采用装配式结构；机构输出轴与本体传动轴采用无级调节的连接方式。</p> <p>6.2.6 隔离开关和接地开关的机械寿命在无需进行机械调整、维修或更换部件情况下，操作次数不小于 3000 次。</p> <p>6.2.7 操动机构能防寒、防热、防尘、防潮、防雨和防止异物等，设就地操作按钮及手动操作装置。中标人在操作机构箱上设置供接地用的接地板，且提供机构箱门与箱体跨接的软连接，并配有两个接地端子。</p> <p>6.2.8 操动机构的控制、联动及信号电路各元件的绝缘能承受 2kV、1min 的工频耐压。辅助开关采用真空辅助接点。</p> <p>6.3 本需求中未列明的要求按现行国家及行业有关标准规定执行。</p> <p>7、设备安装及调试</p> <p>7.1 中标人提供设备运输至采购人指定地点就位。设备在运输和装卸时，按照 DL/T 1071-2023《电力大件运输规范》的要求进行。</p> <p>7.2 中标人提供设备现场组合及安装，满足验收要求。设备在现场搬运、吊装就位和安装时，按照 GB 26164.1-2010《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。</p> <p>7.3 中标人提供设备现场调试服务，以确保设备功能正常投入使用。</p> <p>7.4 中标人对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。</p> <p>7.5 配合完成采购人要求的实训基地内涵文化建设，且有明确的供货配送方案及人员配备等服务方案。</p>
▲一、商务要求		
交付时间和地点	1. 交付的时间：采购合同签订生效之日起至 2026 年 11 月 25 日前完成项目供货、	

	<p>安装调试并验收合格和交付使用。</p> <p>2. 到货时间要求：</p> <p>2.1 采购合同签订生效之日起至 2026 年 9 月 20 日前完成采购设备到货的价值超过中标金额的 50%；</p> <p>2.2 至 2026 年 10 月 30 日前完成采购设备全部到货；</p> <p>2.3 至 2026 年 11 月 25 日前中标供应商完成所有设备的安装调试并验收合格和交付使用。</p> <p>3. 交付的地点：南宁市广西水利电力职业技术学院里建校区内。</p>
合同签订时间	自中标通知书发出之日起 25 日内
付款条件	<p>1. 第一阶段（进度款）：当采购设备到货的价值超过中标金额的50%，经采购人组织到货验收合格后（到货验收合格不作为货物交付和调试安装验收合格依据，仅作参考依据），中标供应商提交书面申请材料至采购人，采购人完成付款审批手续后10个工作日内，支付至合同总额的40%；</p> <p>2. 第二阶段（进度款）：当采购的设备全部到货完毕，经采购人组织到货验收合格后（到货验收合格不作为货物交付和调试安装验收合格依据，仅作参考依据），中标供应商提交书面申请材料至采购人，采购人完成付款审批手续后10个工作日内，支付至合同总额的80%；</p> <p>3. 第三阶段（验收款）：项目全部完成并经采购人验收合格后，收到中标供应商开具合同的等额合法增值税专用发票后，采购人在10个工作日内向中标供应商支付合同剩余款项。</p> <p>4. 合同款项支付手续的办理，均由中标供应商提出书面请款申请，获得采购人书面确认、审批同意后支付相应费用。所有的款项以转账的方式支付到中标供应商指定的银行账号。收款方、出具发票方、合同方均必须与中标供应商单位名称一致，否则采购人有权拒绝付款。</p>
售后服务	<p>1. 投标产品必须是按厂家出厂标准配置提供的整套具备全新正规合法销售渠道的符合国家各项有关质量标准的合格产品（禁止供应商使用贴牌、代工设备参与投标）。相关部件及服务须满足本表技术要求中各项要求。若产品在运输过程中损坏或擦伤须无偿调换同样产品；</p> <p>2. 售后服务费用包含在报价中。</p> <p>3. 在交货地点按采购人要求进行安装调试以及技术培训。技术培训时间不少于 8 小时，投标人投入培训人数不得少于 5 人。</p> <p>4. 故障响应时间：电话响应时间要求为 7×24 小时，出现故障 1 小时内做出响应，2 小时内通过电话、邮件、微信等方式指导采购人排除故障，采购人无法自行排除故障的，24 小时内到场维修。一般问题应在 24 小时内解决，重大问题或其它</p>

	<p>无法迅速解决的问题应在一周内解决。</p> <p>5. 交货时，中标供应商必须提供投标产品生产厂家出具的售后服务承诺书原件。</p> <p>6. 技术文件：中标供应商交货时应提供全套、完整的技术资料，包括仪器说明书、操作手册、产品合格证等相关技术文件。</p> <p>7. 质量保证期内，中标人提供保修并承担相应费用，更换同品牌不低于原价位、规格、型号的部件。</p> <p>8. 其他服务要求：本项目涵盖全部货物的设计、生产、包装、运输、装卸；涵盖设备安装、系统调试、联调联试；涵盖安装辅材、耗材、专用工具；涵盖设备放置房间的升级改造（含基础施工、防水、通风、消防、接地、照明、防静电处理等）；涵盖原有继电保护装置、测控设备、故障录波装置、10kV 开关柜、隔离开关等全部旧设备及附属回路的拆迁；涵盖验收检测、技术培训、质保服务等全流程服务。</p>
<p>配套改造要求</p>	<p>1. 配套整个项目：建设1跨13米长，14.5米高220kV构架（A型等径钢筋混凝土环型杆构架柱）；建设5个间隔GIS设备基础（尺寸约10m×13m钢筋混凝土筏板基础，厚度约0.6m，埋深不小于1.0m）；配套建设1台10kV小电阻成套装置基础（尺寸约3.5m×6m钢筋混凝土板式基础，厚度约0.4m，埋深不小于1.0m），1台10kV站用变基础（尺寸约3.0m×3.0m钢筋混凝土板式基础，厚度约0.4m，埋深不小于1.0m），1套10kV电容器组基础（尺寸约4m×6.5m钢筋混凝土板式基础，厚度约0.5m，基础埋深不小于1.0m），4盏泛光灯基础，设备基础根据实际设备厂家提供的设备参数资料建设；110kV配电装置区构支架杆防腐蚀及饰面提升，要求杆面刷中高弹性外墙漆不少于560平方米。</p> <p>2. 配套整个项目建设：场地道路沥青罩面提升不少于1480平方米，工艺要求：40厚细粒沥青砼+50厚中粒沥青砼+满铺土工布+喷沥青粘结油（1.2kg/m²）；设备区场地彩色透水混凝土地坪提升不少于7190平方米，工艺要求：40厚TC25彩色透水混凝土面层+100厚TC25透水混凝土素色层+160mm厚级配碎石基层（空隙率>10%）+防水土工布；场地1.2米高304不锈钢围栏不少于516米；地面表示划线（0.15米宽粗黄线）不少于770米，建筑入口台阶调整不少于101米。</p> <p>3. 配套整个项目：修建场地内雨水排水沟（排水沟净空尺寸0.4m×0.3m）不少于600米，预制混凝土装配式单算式单算雨水口7座，Φ1000mm圆形混凝土雨水检查井11座，变压器事故油池（钢筋混凝土埋地油池净空容积65立方）1座；配套敷设DN200双壁波纹管不少于300米，DN300镀锌排油钢管不少于100米。</p> <p>4. 配套整个项目建设要求场地破除平均厚度0.25米的破损混凝土地面不少于660平方米，外弃土687立方，外弃建筑废渣160立方，运至渣土消纳场消纳，运距约15公里。</p> <p>5. 将原有的二次屏柜及控制电缆拆除，二次屏柜不少于30面，二次控制电缆拆除</p>

不少于39千米，将拆除的二次屏柜及控制电缆运送至甲方指定地点（运离不少于5千米，楼高6层）并负责对该批二次屏柜完成安装及调试，将屏柜恢复正常功能。

6. 拆除原有的110kV SF6电流互感器不少于3台、110kV电容式电压互感器不少于5台、110kV隔离开关不少于12组、10kV开关柜不少于5面、低压馈线柜不少于2面，并将拆卸的设备运送至采购人指定的地点（运距不少于5千米）

7. 要求对原有设备进行设备防腐，对设备表面需先进行除锈处理，除锈后钢结构表面涂刷无机富锌底漆2遍（75-100 μm），环氧中间漆2遍（75-125 μm），脂肪族聚氨酯面漆2遍（50 μm），并对于施工中损伤的防腐涂料应在施工完毕后进行补漆。

8. 要求对设备放置房间（不少于550平方米）进行升级改造，改造内容包括但不限于：

8.1 天面吊顶可选做范围包括但不限于：铝扣板吊顶、铝格栅式吊顶、铝方通式吊顶、石膏板轻钢龙骨吊顶、软膜灯箱式吊顶、异形式吊顶、铝单板式吊顶、木饰面吊顶、实木花雕式吊顶等。

8.2 墙面粉刷工艺要求：基层处理、基层墙固、防锈处理、阴阳角固定护角条、新旧墙交接处局部挂网防裂、腻子两道精细找平、240目以上砂纸打磨、燃烧性能A级内墙漆一底两面施工工艺。

8.3 隔墙及设备相应规章制度上墙可选做范围包括但不限于：如砖质隔墙、轻钢龙骨隔墙、玻璃隔墙、合成板材隔墙、柜体隔墙、高隔断隔墙等；根据采购人要求制作相应规章制度上墙造型。

8.4 地面升级改造可选做范围包括但不限于：

8.4.1 架空活动地板式静电地板，工艺要求：（1）地面处理、找平≤2mm基础，（2）安装支架与横梁、调整好高度及水平度，（3）铺设地板，（4）接地处理；

8.4.2 环氧防静电自流平静电地板，工艺要求：（1）基础处理缺陷、修复、固化打磨、（2）涂刷底漆、（3）铺设铜箔、（4）批刮中途层、镟涂面层、（5）养护与检测；

8.4.3 PVC地胶，工艺要求：（1）基础处理缺陷、修复、固化、（2）基础找平、（3）打磨清洁、（4）材料测量与预铺、（5）涂胶、专用PVC地板胶、（6）铺贴、（7）排气压实、（8）裁剪收边、（9）接缝焊接、（10）清洁养护。

8.5 其他配置：在根据采购人的要求按照现场布局改造网络，包括有线网络和无线网络；对现有电源进行改造包括但不限于配电箱、线缆、插排等，所有改造涉及的设备、配件均由采购人承担。

9. 负责对整个项目进行深化设计，完成整个项目需要深化的所有图纸，包括但不限于主接线图、平面布置图、断面图安装图、原理图、端子排图、回路图、光缆联系图、基础图、场地提升图、总体效果图等。

	<p>10. 负责整个项目的所有调试及试验,包括但不限于:高压开关设备试验(断路器、隔离开关、负荷开关、GIS设备)、电流、电压互感器(CT/PT)试验、电力电缆系统试验、全站接地系统试验、二次系统及继电保护调试试验等。</p> <p>11. 要求以上内容符合南方电网现行安装及验收标准 Q/CSG 411002-2012《10kV~500kV 输变电及配电工程质量验收与评定标准》、试验标准 Q/CSG 1205019-2018《电力设备交接验收规程》。</p>
质量保证期	除了在技术参数及配置中对质量保证期另有规定的货物及服务外,按国家有关产品“三包”规定执行“三包”,质量保证期除特别注明外,最短不得少于3年(自交货并验收合格之日起计);质量保证期内负责上门服务、维修、更换配件,不得收取任何费用。
人员及要求	投标人应严格按照国家、自治区、行业等相关规范要求,投入符合本项目设备安装、调试、运行操作的人员不少于5人开展项目实施,按时按质按量完成项目安装及调试。
报价及其他要求	投标报价为采购人指定地点的现场交货价,包括:场地施工设计文件、投标货物、货物标准附件、备品备件、专用工具、设备安装辅材、配套改造施工辅材、包装、运输、装卸、保险、货到就位、培训费的各种费用以及安装、调试等本招标文件所列设备材料需进行补充完善才能完成本项目的或实际采购中产品材料有任何遗漏的费用(含本项目需要但本文件中未列出的设备材料)、税金、售后服务、技术培训及其他所有成本费用,以及合同明示或暗示的所有责任、义务和一般风险等一切费用。
履约保证金	<p>履约保证金金额:按中标金额5%(中标供应商如为中小企业的,履约保证金按合同金额的2%收取)</p> <p>履约保证金的形式:银行转账、支票、汇票、本票或者银行、保险机构出具的保函等非现金方式。</p> <p>保证金缴纳的账号信息:</p> <p>开户名称:广西水利电力职业技术学院</p> <p>开户银行:南宁农行民族长岗支行</p> <p>银行账号:20006001040000459</p> <p>备注:在签订合同之前,中标供应商需把履约保证金足额交到采购人指定账户。未提交履约保证金的,不予签订本合同。质保期满,采购货物如无质量问题,由中标供应商向履约保证金收取单位提供《广西壮族自治区政府采购项目合同验收书》(详见桂财采〔2015〕22号)、支付履约保证金过程证明,保证金收取单位在收到合格材料后10个工作日内办理退还手续(不计利息)。</p>
违约责任	1. 2026年9月20日前未完成采购设备到货的价值超过中标金额的50%,每逾期一天

	<p>扣除履约保证金的5%作为违约金，金额不超过履约金总额的50%，逾期超过10个日历日，采购人扣除中标供应商全部履约保证金作为违约金并有权依法解除合同。</p> <p>2. 2026年11月10日前未完成采购设备全部到货，每逾期一天扣除履约保证金的5%作为违约金，金额不超过履约金总额的50%，履约保证金扣完仍不足以支付违约金的部分由中标供应商另行支付，中标供应商应于接到采购人补足履约保证金通知之日起3个工作日内补足。逾期超过10个日历日，采购人有权依法解除合同并要求中标供应商赔偿合同金额的13%违约金。</p> <p>3. 至2026年11月25日前，中标供应商未完成所有设备的安装调试并验收合格和交付使用，每逾期一天扣除履约保证金的5%作为违约金，金额不超过履约金总额的35%，履约保证金扣完仍不足以支付违约金的部分由中标供应商另行支付，中标供应商应于接到采购人补足履约保证金通知之日起3个工作日内补足。逾期超过7个日历日，采购人有权依法解除合同并要求中标供应商赔偿合同金额的15%违约金。</p>
其他要求	<p>1. 中标供应商负责工人人身、设备安全责任，验收前，设备丢失自行负责。</p> <p>2. 中标供应商于签订合同后5个工作日内必须向采购人提供所投产品的货物来源合法性真实性证明（如：生产厂家针对此项目的售后服务保证原件或供货证明原件或经销证书或购买发票等）和投标文件中提供的产品佐证材料原件（如检测报告等）进行核验，如查出有提供虚假材料进行响应的嫌疑，将汇报监督部门广西壮族自治区财政厅，并按相关政府采购法律法规执行。</p>
二、与实现项目目标相关的其他要求	
（一）投标人的履约能力要求	
质量管理、企业信用要求	详见《第四章 评标办法及评分标准》
能力或业绩要求	详见《第四章 评标办法及评分标准》
（二）政策性加分条件	
符合节能环保等国家政策要求	
（三）验收方法及验收标准	
<p>验收方式：</p> <p>1. 中标供应商提供不符合招标文件规定或者投标文件承诺的和本合同规定的货物，采购人有权拒绝接受。</p> <p>2. 中标供应商应将所提供货物的装箱清单、产品合格证、用户手册、随机资料、工具和备品、备件等交付给采购人，如有缺失应在合理的规定时间内补齐，否则视为逾期交货。</p> <p>3. 中标供应商应当在货物交付、调试、培训完成，达到验收条件后向采购人提出书面验收申请，采购人组织项目验收，验收合格后由双方签署货物验收单并加盖采购人公章，双方各执一份。</p> <p>4. 如采购人委托采购代理机构组织的验收项目的，其验收时间以该项目验收方案确定的验收时间为准，验收结果以该项目验收报告结论为准。在验收过程中发现中标供应商有违约问题，可暂缓资金结算，待</p>	

违约问题解决后，方可办理资金结算事宜。

5. 采购人对验收有异议的，在验收后五个工作日内以书面形式向中标供应商提出，中标供应商应自收到采购人书面异议后合同约定的时间内及时予以解决。

验收标准：

1. 采购人对中标供应商提交的货物依据招标文件上的技术规格要求和国家有关质量标准进行现场签收，外观、说明书符合招标文件技术要求的，给予签收，不合格的不予签收。

2. 项目验收按以下流程进行：

(1) 中标供应商按采购人要求送货至指定地点，双方一起开箱验货并签字确认。

(2) 中标供应商按采购人指定的设备安装地点，完成设备的安装与调试。

(3) 中标供应商提出验收申请，经采购人同意后共同组织验收，签写相应验收意见并签名确认。如对验收存在异议的，可聘请第三方按合同约定组织验收。

(4) 项目验收合格，项目约定产品或服务才正式交接。交接完毕，才作为项目的最终验收。

3. 检查供货范围。中标供应商提供的产品到达采购人指定现场后，中标供应商应在采购人单位项目负责人在场情况下，对着供货清单，当面开箱，共同清点、检查外观，作出开箱记录，并对相关产品的型号、规格、数量、性能参数等进行初步核对，双方签字确认。中标供应商应保证货物到达采购人所在地时完好无损，与合同约定一致，如有缺漏、损坏，由中标人负责调换、补齐或赔偿，否则采购人可拒绝签字确认。

4. 中标供应商在项目（含货物）验收时由采购人单位对照招标文件的功能目标及技术指标全面核对检验，对所有要求出具的证明文件的原件进行核查，如不符合招标文件的技术需求及要求以及提供虚假承诺的，按相关规定做退货处理及违约处理，中标供应商承担所有责任和费用，采购人保留进一步追究责任的权利。

5. 到货验收要求：

5.1 当中标供应完成供应超过中标金额的 50% 的货物时，由采购人及中标供应商对照供货清单，共同清点、检查外观，并对相关产品的型号、规格、数量、性能参数、产品合格证等进行核对，并对照招标文件的功能目标及技术指标核对检验，对所有要求出具的证明文件的原件进行核查，如不符合招标文件的技术需求及要求以及提供虚假承诺的，按相关规定做退货处理及违约处理，中标供应商承担所有责任和费用，采购人保留进一步追究责任的权利（到货验收合格不作为货物交付和调试安装验收合格依据，仅作参考依据）；

5.2 当所有采购设备全部到货时，由采购人及中标供应商对照供货清单，共同清点、检查外观，并对相关产品的型号、规格、数量、性能参数、产品合格证等进行初步核对，并对照招标文件的功能目标及技术指标核对检验，对所有要求出具的证明文件的原件进行核查，如不符合招标文件的技术需求及要求以及提供虚假承诺的，按相关规定做退货处理及违约处理，中标供应商承担所有责任和费用，采购人保留进一步追究责任的权利（到货验收合格不作为货物交付和调试安装验收合格依据，仅作参考依据）；

5.3 当中标供应商完成所有设备的安装调试时，由采购人及中标供应商对照招标文件的功能目标、技术

<p>指标及配套改造要求进行全面核对检验，如不符合招标文件要求或发现中标供应商提供虚假承诺的，按相关规定做退货处理及违约处理，中标供应商承担所有责任和费用，采购人将违约行为上报同级政府采购监督管理部门处理并保留进一步追究责任的权利。</p> <p>6. 采购人需要制造商对中标供应商交付的产品或服务（包括质量、参数等）进行确认的，制造商应予以配合并出具书面意见，相关配合事项由中标供应商与制造商协调。</p> <p>7. 产品包装材料归采购人所有。</p> <p>8. 未尽事宜按照《关于印发广西壮族自治区政府采购项目履约验收管理办法的通知》（桂财采〔2015〕22号）以及《财政部关于进一步加强政府采购需求和履约验收管理的指导意见》（财库〔2016〕205号）规定执行。</p> <p>9. 验收过程中所产生的一切费用均由中标供应商承担。报价时应考虑相关费用。</p>
<p>（四）进口产品说明</p>
<p>本项目货物不接受进口产品（即通过中国海关报关验放进入中国境内且产自关境外的产品）参与投标，如有进口产品参与投标的作无效标处理。</p>
<p>（五）演示</p>
<p>投标人通过广西政府采购云平台，对采购需求中标记“●”的条款按要求提供系统功能演示，ppt、演示视频、系统静态截图、宣传视频等均视为无效演示。投标人演示时间≤25分钟。</p>
<p>（六）其他要求</p>
<p>投标人根据自身情况在投标文件中提交安装调试方案、供货实施方案、售后服务方案等内容，如有可提供自身的质量保证能力、业绩等证明材料。</p>