**投标范围及报价表**

**项目名称：年产5000吨高性能钕铁硼磁性材料项目（一期）-室外箱变**

**表1：**  金额单元：RMB/元

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **规格、型号** | **单位** | **数量** | **单价** | **总价** | **备注** |
| **室外箱变** | | | | | | |  |
| 1 | 箱式变电站 | 630KVA | 台 | 1 |  |  |  |
| **合计总价：** | | | | | | |

**技术协议**

# 第1部分 项目范围

# 1.1、范围和界限

本技术协议适应于金龙稀土新材料（包头）有限公司年产5000吨高性能钕铁硼磁性材料项目（一期）-室外箱式变压器（以下简称箱式变压器）的设计、制造、装配、工厂试验、交付、现场安装和试验的指导、监督以及试运行工作。

卖方提供的产品必须全新、技术成熟及先进的，满足项目地区的运行条件。

# 1.2、供货范围

表3‑1供货范围及主要设备数量一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 设备位号 | 数量 | 交货期 | 交货地点 |
| 1 | 箱式变电站 | 630KVA | 1台 | 2024年10月20日前 | 项目现场 |

**项目地点：内蒙古包头市九原区金龙稀土新材料（包头）有限公司**

**项目海拔：1012米**

**说明：**

**1、箱变厂家在制作时，需综合项目所在地（内蒙古包头市）的气候条件，对箱变外壳的密封及散热进行完善，使箱变外壳能够同时兼顾密封及散热的作用，并且防止风沙等进入箱变。在面对高温、寒雪、风沙腐蚀等现象时，箱变应能够有效抵抵御恶劣环境，保证壳体内设备的有序稳定运行。**

2、现场可供设备安装空间有限，图中箱式变电站尺寸仅供参考，具体箱体内布置、外形及基础尺寸，厂家需提供设计院复核并得到同意后，再行生产。

# 1.3、服务范围

卖方应按本技术协议的要求提供技术成熟稳定、全新的、合格的箱式变压器及其附属设备和专用工具等。

卖方提供箱式变压器的底架、支架、吊架等及安装所需紧固件，提供设备本体内引接所需的铜排。

卖方提供箱式变压器内部所有配线、元件、接线鼻子、铜牌及端子排等。

工厂试验由卖方在生产厂家内完成，但买方可派代表参加。

现场安装和试验在卖方的技术指导下由买方完成，卖方协助买方按标准检查安装质量，处理调试投运过程中出现的问题，做好销售服务工作。卖方应选派有经验的技术人员，对安装和运行人员免费培训。

卖方应协助买方在质保期后解决设备运行中出现的问题并提供必要的技术支持。

卖方应积极配合及协助买方进行设备缺陷、故障等的管理工作。

设备安装、调试和性能试验合格后方可投运。

# 第2部分 技术要求

### **第一****章 箱式变压器及其附属设备的主要元器件配置表**

合同包：**630KVA箱式变电站**

**主要元器件配置表：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 成套设备名称 | | 成套设备型号 | 成套设备供应商 | | | | | 备注 |
| 品牌1 | 品牌2 | 品牌3 | 品牌4 | 品牌5 |
| 1 | 干式变压器 | | SCB14-630KVA,  10±2×2.5%/0.4kV, D,yn11, UK=4% | 1、明珠  2、特变  3、南京大全  4、许继  5、金盘  6、华鹏  7、天威顺达  8、山东金曼克  9、宁波奥克斯  10、江苏瑞恩  11、江苏华辰 | | | | | 主要设备配置如下 |
| 2、**HXGN-12型高压开关柜** | | | |  | | | | |  |
| 元器件名称 | | 元器件型号 | | 品牌1 | 品牌2 | 品牌3 | 品牌4 | 品牌5 |  |
| 真空断路器 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | 施耐德HVX-12 | ABB-VD4-12 | 西门子3AE8-12 |  |  |  |
| 高压真空负荷开关 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | 温州新机 | 陕西森源 | 阿海珐江能 | 施耐德宝光 |  |  |
| 微机保护装置 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | ABB-REF600 | 施耐德MiCOM P系列（具备单线图显示功能） | 西门子  7SJ686 |  |  |  |
| 电流/电压互感器 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | 浙江天际互感器 | 大连一互 | 大连北方 | 厦门启和 |  |  |
| 避雷器 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | 大连法伏安 | 西安神电 | 西安秦阳 | 安徽一天 |  |  |
| 带电显示器 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | 安徽一天电气 | 江阴苏电电气 | 保定斯麦尔电气 |  |  |  |
| 智能温控仪 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | 安徽一天电气 | 江阴苏电电气 | 保定斯麦尔电气 |  |  |  |
| 电池组 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | | 汤浅 | 松下 | 阳光 |  |  | 免维护阀控式全密封铅酸电池 |
| 其他 | | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | |  |  |  |  |  | 低压辅控元器件等参考低压部分品牌 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3、**低压设备**  **GCK低压配电柜** | | | | | | | | |
| 元器件名称 | | 元器件型号 | 元器件供应商 | | | | | 备注 |
| 品牌1 | 品牌2 | 品牌3 | 品牌4 | 品牌5 |
| 1 | 万能式断路器 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | 施耐德MTZ | ABB-Emax2 | 西门子3WL |  |  |  |
| 2 | 塑壳式断路器、手动操作机构、延伸旋转手柄 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | 施耐德NSX | ABB-Tmax/XT | 西门子3VA |  |  | 塑壳断路器操手动作机构及延伸旋转手柄需与选用品牌对应成套供应 |
| 3 | 交、直流微型断路器 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | 施耐德IC65 | ABB  S200 | 西门子5SY |  |  |  |
| 4 | 电流/电压互感器 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | 浙江天际互感器 | 大连一互 | 大连北方 | 厦门启和 |  |  |
| 5 | 其他 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 |  |  |  |  |  |  |

**其他（非核心）元器件配置表：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4、**低压设备**  **GGD低压配电柜** | | | | | | | |
| 元器件名称 | | 元器件型号 | 元器件供应商 | | | | 备注 |
| 品牌1 | 品牌2 | 品牌3 | 品牌4 |
| 1 | 浪涌保护器 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | 施耐德IPRD | ABB  OVR | 西门子  5SD7 |  |  |
| 2 | 数显仪表 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | 安东电子LU-198-A-G和LU-194-ASNNN系列 | 智和ZHM900系列和ZHM850系列 | 珠海派诺SPM33系列 |  | 电源进线、高压进线仪表需要有测量、计量、通讯（带RS-485）电能质量等； |
| 3 | 隔离刀开关 | 主要参数需满足或高于设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求。 | 上海上联 | 浙江正泰 | 兴机电气 |  |  |

**备注：**

1、投标人按一个合同包投标，对合同包内所有品名号内容投标时必须完整。评标与授标以一个完整合同包为单位。

**\*2、投标人应按以上技术要求及品牌选型配置，品牌有两种或两种以上的，投标人可以自行考虑选择品牌，主要参数按设计图纸及招标文件技术规范、主要元器件配置表要求，其价格应包含在投标报价内。**

**3、各投标人所投货物的的技术参数应同等或优于上述要求，并满足本招标文件第2部分《技术要求》第二章“主要技术参数及要求”的相应规定。**

### **第二章 主要技术参数及要求**

**一、箱式变压器外形设计和结构**

箱式变压器的设计和结构除须满足《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》(GB3906-2006)第5章及《3.6kV～40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》(DL/T404-2007)第5章的要求外，还应满足下列要求。

**1.1 外形尺寸及布置描述：**

箱内开关柜采用单母线接线，最终柜面布置以厂家提供设计院复核并回复同意的为准。

箱内开关柜高压电缆采用柜后下进线下出线，其他二次电缆均采用柜前下进线下出线。

**1.2 箱式变压器箱体外壳**

开关柜电缆室、操作机构室和二次室之间应使用金属隔板隔开。操作面板带一次母线图，产品在电力系统应有两年以上良好运行记录。

**1.3 通风要求**

箱变的通风应能满足变压器本体及主要设备正常运行时的散热要求。在环境温度20℃，相对湿度不超过80%情况下，变压器在额定容量运行时应不需开启通风散热风机。且变压器室的温升应满足《电力变压器第11部分：干式变压器》(GB/T 1094.11-2007)的要求。

**1.4 设计和结构**

箱式变压器应设计成能够安全而方便地进行正常操作、检查和维护。预装式变电站的变压器室、高压室、低压室宜采用独立隔室。

箱式变压器的外观设计应美观并尽量与周边环境相适应，具有良好的视觉效果。

**1.5 箱体外壳要求**

箱体外壳采用预制舱型式。箱体高度可根据限高或舱内设备合理调整，目前按附图示意（最终版图纸由买方及设计院确认）。

箱体及底板采用良好的隔热通风结构，壁板采用复合板，双层冷板填充保温、隔热材料制作，顶盖采用双层结构。箱体及顶盖内置隔热、防火材料。箱体外壳需经防腐处理，表面防腐覆盖层有牢固的附着力，并均匀一致，外壳具有防雨淋、防凝露、防霉菌的功能，并能满足高温、高湿度、高盐雾环境防腐蚀要求外壳防腐性能良好、安全性能可靠。

外壳应有足够的机械强度，能耐受GB/T 17467规定的负荷和撞击。外壳在起吊、运输和安装时不应变形或损伤。基座是箱变外壳的一部分，是开关设备和变压器的安装基础，应采用金属制成，必须有足够的机械强度，以确保箱变在吊装、运输和使用过程中不发生变形和损坏。

外壳颜色应与周围环境相协调，箱壳表面应有明显的反光警示标志。反光警示标志颜色至少3年不褪色。

门的设计尺寸应与所装用的设备尺寸相配合，不宜采用折叠门。所有的门应向外开，开启角度应大于90°，并设定位装置。门应有密封措施，并装有把手、暗闩和能防雨、防堵、防锈，铰链应采用内铰链或外铰链，门应有装设外挂锁，门锁钥匙应能通用。当门关上时，应提供对外壳规定的防护等级。

箱式变压器中变压器室和低压室应装有强制通风冷却装置，风机能分别根据预设定的变压器室和低压室温度值自动启动和停止。卖方需提供相应的通风散热计算，保证在实际环境条件下运行时，所有电气设备不超过其最大允许温度。

箱体顶盖的倾斜度不应小于3°，并应装设防雨檐，不允许出现箱体渗水、漏水情况，卖方需对此项要求的保证措施进行详细论证。

箱体的内壁和隔板可用金属或非金属材料，其色彩应与内部电器设备颜色协调，金属构件亦应进行防锈处理和喷涂防护层。

高、低压室、变压器室等隔室内应设自动开闭的照明设施，为运维人员入箱式开关站提供有效的照明。

箱式变压器应有防止小动物和落叶等进入的措施。

防盗性：整体箱体设计考虑防盗，没有从外部可易拆卸的螺栓结构，拉铆拼装结构，门锁采用内凹或集装箱式门锁，防淋雨。屋顶拆卸部件在内部，无外露。

户外箱式变压器的箱体梁柱采用螺栓固定，增加箱变外壳总体机械强度，箱变房顶和箱体结构之间通过螺栓连接，拆除螺栓后，可以吊起箱式变电站房顶，方便今后能检修、更换变压器或高低压柜。

外壳防护等级见下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构 | 使用场所 | | / | 户外 |  |
| 防护等级 | 变压器室 |  | ≧IP43 |  |
| 高压室 |  | ≧IP54(户外使用) |  |
| 低压室 |  | ≧IP54(户外使用)) |  |

**1.6 接地**

箱式变压器的接地系统应符合DL/T 621的要求，外壳、开关设备外壳等可能触及的金属部件均应可靠接地，接地导体和接地连接应能承受接地回路的额定短时和峰值耐受电流，接地导体的电流密度应符合GB/T 17467的要求。

箱式变压器的箱体应设专用接地导体，该接地导体上应设有与接地网相连的固定连接端子，其数量不少于3个，其中高压间隔至少有1个，低压间隔至少有1个，变压器室至少有1个，并应有明显的接地标志，接地端子用铜质螺栓直径不小于12mm。

箱式变压器的高、低压配电装置和变压器专用接地导体的连续性应得到保证：应相互联接，否则应通过专用的端子可靠地连接在一起。箱式变压器高、低压间隔所有的非带电金属部分(包括门、隔版等)均应可靠接地，门和在正常运行条件下可抽出部分的接地，应保证在打开或处于隔离位置时，仍可靠接地。

**1.7 内部故障**

对于由缺陷、异常使用条件、元件内部故障或误操作造成的故障引发的内部电弧，在箱式变压器的箱体内顶部和高压开关柜的后方及上方（或下方）应有泄压通道。

**1.8 标识牌**

警告用和带有制造厂使用说明的一类标示牌，以及按地方标准和法规需要设置的标示牌，应该耐用和清晰易读。

**1.9铭牌**

箱式变压器的铭牌内容应符合GB/T 17467及GB／T1094.11-2007的要求，铭牌应耐用清晰、易识别；正常运行时，应能容易识别出各功能单元的铭牌。

**二、干式变压器**

2.1 变压器高压线圈导线采用经多次冷拉成的优质无氧铜导线，导线面与面的交接处都做成较大的圆弧状，不存在尖角毛刺，绕组内导线沿面处电场分布均匀。绕组在真空下建议采用美国亨斯迈（或同等优质品牌系列产品）进口H级优质不带填料的环氧树脂（投标响应时需注明品牌，并提供树脂进口证明）浇注而成；高压线圈内外层均增加高强度玻璃纤维网加强，从而保证线圈不会因温度的变化而出现绝缘开裂现象，高压线圈绝缘等级为H级。低压线圈建议采用洛阳铜业优质铜箔（或同等优质品牌系列产品，投标响应时需注明品牌）和H级绝缘材料绕制而成，低压线圈应设置1~3层散热气道，散热气道应采用散热性能更优的铝管替代传统的玻璃纤维棒(工艺更优者也可)。变压器绝缘老化缓慢，寿命长，正常运行寿命应大于30年。

2.2 变压器防潮能力强，阻燃性能好，绝缘材料具有自动熄火的特性，遇到火源时不产生有害气体。变压器应能够随时投入运行，停止运行后一段时间可不经干燥而直接投入，并允许在正常的环境温度下，承受80%的突加负载。

2.3 变压器铁芯材料建议选用国产宝武钢（或同等优质品牌系列产品）优质（投标响应时需注明品牌）冷轧晶粒取向硅钢片，步进叠片工艺，从而保证硅钢片剪切毛刺小、叠片的接缝小而均匀。变压器铁芯和金属件均应可靠接地，铁芯和金属件均有防锈保护层。

2.4 变压器应具有较强的结构强度，从而保证具有较强的抗振动能力和抗短路能力，保证能够耐受7级地震而不损坏。

2.5 变压器承受短路能力：

a．变压器运行在任何分接位置上，应能持续承受2S时间的外部短路耐热能力电流，并且其绕组温度不超过250℃(铜)。

b．变压器承受短路的动稳定能力：

2.6 变压器运行在任何分接位置上，应能承受国家标准GB1094.5-2003所规定的短路试验电流值而不损坏或位移。**能效执行GB 20052-2020《电力变压器能效限定值及能效等级》标准。**

2.7 负载能力

变压器能满足GB/T17211干式电力变压器负载导则规定的过负载能力。供方提供的产品在应急情况下，允许的最大短时过载时间应符合下表规定：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 过载（%） | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| 允许时间（min） | 长期 | 60 | 45 | 32 | 18 | 5 |

2.8 变压器一次和二次引线的接线端子，应有铜材制成，其接触表面应洁净，不得有裂纹、明显伤痕、毛刺、腐蚀斑痕缺陷及其他影响电接触和机械强度的缺陷，且应有防松措施。对于变压器的高低压线圈出线铜排，不得因工艺问题或其他原因对铜排进行倒角铣边。

2.9 高压绕组表面(包封绕组树脂表面)易见位置，应有“高压危险”的标志。

2.10变压器铁心和金属件均应可靠接地(铁轭螺杆除外)。接地装置应有防锈镀层，并附有明显的接地标志。

2.11 配装风冷装置的变压器，其风扇应由热保护装置自动控制，且建议选用福建力得优质低噪声的轴流风扇（投标响应时需注明品牌）。风扇必须为一对一控制并带有运行指示灯。

2.12 变压器带温度及温显装置，温度传感器采用3只PT100和3只PTC共同检测温度，温度传感器置于每相低压线圈中。温度控制装置具有显示变压器三相线圈的运行温度、高温报警及超高温跳闸信号输出、按温度自动开停风机的功能，同时具有传感器和风机故障报警功能，须带标准RS485接口。温控仪建议选用福建力得LD-B10-B220系列（含外壳）或同等优质品牌系列产品（投标响应时需注明品牌）。变压器门锁采用电磁锁，须实现变压器开门即高压跳闸功能。

2.13槽钢底座须有与外壳同颜色且独立的盖板封堵，保证设备整体外观整洁。

2.14 变压器内所有框架、元器件固定螺栓等需加固牢靠，不会应运输等因素松散脱落。

**2.15 与变压器相连接的高压连线应采用绝缘线缆，与变压器相连接的低压连线采用铜排，其截面选择应满足额定电流和热稳定电流的要求，固定方式应满足动稳定电流的要求。**

**2.16变压器室应根据高压配电装置设计技术规程的要求装设防护网，高度不应小于1700mm，网孔不应大于40mm×40mm，利于巡视测温，并使用专用工具打开，具有防止带电误闯入功能。**

2.17 中标单位必需将箱式变压器外形尺寸及其散热方式等设计图由需方工程师确认后才可制作生产。

2.18要符合干式变压器技术参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | | 单位 | 参 数 |
| 1 | 电压额定等级 | | KV | 10/0.4KV |
| 2 | 额定容量 | | KVA | 630 |
| 3 | 额定频率 | | HZ | 50 |
| 4 | 联结组别 | |  | Dyn11 |
| 5 | 绝缘水平 | 工频 | KV | 35 |
| 6 | 冲击 | KV | 75 |
| 7 | 分接范围 | | % | ±2\*2.5 |
| 8 | 阻抗电压 | | % | 4% |
| 9 | 空载损耗 | | W | 630KVA空损≤910 |
| 10 | 负载损耗 | | W | 630KVA负损≤5290（125℃） |
| 11 | 局部放电量 | | pc | ≤5 |
| 12 | 冷却方式 | |  | AF/AN |
| 13 | 线圈绝缘耐热等级 | |  | F级以上（含F级） |
| 14 | 噪音水平 | | dB | 630KVA≤50dB |
| 15 | 工作环境 | |  | 环境温度：-25℃~+40℃；相对湿度：100% |

2.19元器件明细表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 生产厂家 | 备注 |
| 1 | 硅钢片 |  |  |  |
| 2 | 环氧树脂 |  |  |  |
| 3 | 铜箔 |  |  |  |
| 4 | 温度控制器 |  |  |  |
| 5 | 风扇 |  |  |  |

**三．高压开关柜**

##### 1有关技术标准

本部分有关标准包括但不限于以下的IEC标准和相应的GB标准。若IEC标准和GB标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

IEC56《高压交流断路器》

IEC185《电流互感器》

IEC186《电压互感器》

IEC255《继电器》

IEC282《高压熔断器》

IEC298《额定电压1KV至72.5KV（含）交流金属封闭开关设备和控制设备》

IEC446《根据颜色和数字鉴别导线》

IEC529《外壳防护等级》

IEC694《高压开关设备和控制设备的通用条款》

GB156-93标准电压

GB311.1-87高压输变电设备的绝缘配合

GB311.6-83高电压试验技术

GB/T16927.1-16927.2-1997高电压试验技术

GB763-90交流高压电器在长期工作时的发热

GB2900.1-82电工名词术语 基本名词术语

GB3309-89高压开关设备常温下的机械试验

GB3804-903～63kV交流高压负荷开关

GB7354-87局部放电测量

GB11022-89高压开关设备通用技术条件

GB11022-89高压开关设备通用技术条件

SD/T318-89高压开关柜闭锁装置技术条件

DL/T402-1999交流高压断路器订货技术条件

DL/T404-1997户内交流高压开关柜订货技术条件

DL/T486-2000交流高压隔离开关订货技术条件

DL/T403-200012-40.5kV高压真空断路器订货技术条件

DL/T539-93户内交流高压开关柜和元部件凝露及污秽试验技术条件

DL/T538-93高压带电显示装置技术条件

JB3855-199610kV户内高压真空断路器通用技术条件

DL/T593-1996高压开关设备的共用订货技术导则

国家电网公司 生[2004]641号预防交流高压开关事故措施

##### 2、高压柜技术参数

###### 2.1高压开关柜设计和结构

高压开关柜的结构应保证工作人员的安全，且便于运行、维护、检查、监视、检修和试验。高压环网柜应按系统电压12KV设计，应为紧凑型、免维护产品。

**2.2工艺要求**

1. 高压开关柜的外壳和隔板应采用优质进口敷铝锌钢板经CNC机床加工和多重折弯之后以铆钉和螺丝栓接而成，钢板厚度不小于2.0mm。
2. 高压开关柜中的金属构件均应经过镀锌处理，开关柜外层应先进行除油、除锈或磷化处理，钢板内外表层应至少喷一层防蚀底漆，再采用环氧树脂粉末静电喷涂，使其表面抗撞击、耐腐蚀、外形美观；防盐海风腐蚀检测应提供试验结果和检测报告。
3. 元件板、门、罩子和框架的总装配应平滑、嵌装和无波纹出现，应提供所必须的肋和支架以减小撞击，保证功能单元装配既整齐又牢固；应避免出现未经加工的毛边，角和边缘都应呈圆角形，焊接处和接地处要平滑，不允许出现裂缝接点和断裂现象。
4. 曲拐、手柄、表计和附件的切割处，应锐利平静，切到设备的边缘处；门应装有铰链和锁，铰链之间最大距离不超过600mm，装有仪表等设备的门不应由于重量或大小而引起下垂；可移动的门和框架应安装在铰链、销子或托架上，并且采用工具或钥匙操作的紧固件来固定。
5. 母排应采用刚性、硬拉高导电的电解铜材料；每根母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流；母排的接点应确保有效的导电和牢固的连接，其结合部应镀银；母排应于出厂前预先钻孔，钻孔应光洁、无毛口；母排的夹紧螺栓应采用高拉伸的不锈钢；母排不应由功能单元支撑，支撑母排的绝缘子或其他材料应有合格的性能，以适应机械及电气的要求。

**2.3功能单元：**

数量详见10KV系统图；均符合IEC56标准。

**受、馈电主开关：规格、数量详见配电系统图及主要元器件配置表。**

* + 1. **真空断路器**

A、推荐选用品牌：详见技术规范配置表

B、额定电压：12kV

C、额定工作电流：进线柜， 630A

D、额定短路开断电流：进线柜，25 kA

E、额定关合电流：进线柜，63kA（峰值）

F、分闸时间：≤50ms

G、合闸时间：≤70ms

H、额定开断电流直流分量：根据供货的最小分闸时间查系统短路电流直流分量与分闸时间曲线

I、合闸弹跳：≤2ms

J、分闸反跳：≤2ms

K、热稳定电流：进线柜，31.5kA（4s）

L、额定雷电冲击耐受电压（1.2/50us）：75kV（峰值）

M、工频一分钟试验电压：干试，42kV

N、操作机构：弹簧操作机构

O、操作方式：电动和手动两种储能方式

P、储能电机电压：DC220V

Q、控制电压：DC220V

R、辅助接点：5常开，5常闭，均引至端子排

S、额定短路电流开断次数：≥100次

T、机械寿命次数：≥60000次，免维护寿命：≥10000次

U、分闸线圈、合闸线圈的额定电压下正常工作范围为85％～100％，分闸线圈在30％额定电压下不会动作

* + 1. **微机保护装置：推荐使用品牌：详见技术规范元件配置表功能单元数量详见设计系统图；均符合IEC56标准。**
    2. **真空负荷开关**

A、推荐选用品牌：详见技术规范配置表

B、额定电压：12kV

C、额定工作电流：馈线柜， 125A

D、额定短路开断电流：馈线柜，20 kA

E、额定关合电流：馈线柜，50kA（峰值）

F、额定短时耐受电流：20KA(4s)

G、 额定峰值耐受电流：50KA

H、 额定绝缘水平：

●雷电冲击耐压：75KA

●工频耐压（1min）：42KV

I、额定背对背电容器组开断电流：400A

J、额定电流开断次数：20000次

K、额定短路电流开断次数：30次

L、时间参数：

a) 分闸时间：50ms

b) 合闸时间：80ms

c) 首开极在三相中分布的不均匀率：≤0.5

d) 首开极最短燃弧时间：≤3.5ms

e) 后开极最长燃弧时间：≤12ms

f) 分闸不同期性：≤1ms

M、开断与关合工况

a) 额定操作顺序：O-0.3s-CO-180s-CO

b) 首相开断系数：1.5

c) 失步开断电流：25%×20KA

d) 失步开断恢复电压：2.5×12/√3KV

e) 额定电流开断次数：20000

f) 满容量短路开断次数：30

g) 机械操作次数：20000

N、真空灭弧室

a) 允许储存期：20年

b) 允许储存期内真空度：不低于6.6\*10-2Pa

c) 动、静触头允许磨损厚度：3mm

* + 1. **高压熔断器：采用高遮断容量型式，符合IEC282标准。**
    2. **避雷器及过电压保护器：选用硅橡胶氧化锌避雷器。**
    3. **接地开关：在开关柜前操作，接地开关应为快速接地开关，接地设备的容量在接地开关闭合时应能承受短路电流，接地开关在闭合、断开两个位置时均能锁扣，接地与否应能在柜前辨别。接地开关与带电显示装置联锁。**
    4. **保护装置：具体数量及规格详见高压配电接线图及主要元器件配置表。**

**2.4动力线：**

* + 1. 高压开关柜内的动力线应供有进线、出线的主回路，功能单元之间的相互联接，动力线系统应根据要求母排或电缆，适应每个装置的额定电压，额定电流和最大故障条件。
    2. 母排系统：

三相母排分别为A、B、C，相色分别为：A相黄色、B相绿色、C相红色

A、B、C三相母排的排列应该是：

上下布置：由上到下排列为A、B、C相

水平布置：由柜后向柜面排列为A、B、C相

引下线布置：由左至右排列为A、B、C相

中性和接地母排（N和PE母排）：提供满足系统要求的独立的中性的接地母排，上述母排要出厂前预先钻孔，每柜的孔数、孔径应符合进出线回路数的N和PE分别使用，并应做到钻孔两面导体紧固处不被绝缘漆覆盖，以保护良好导电性能。

* + 1. 电缆：电缆仅用于开关柜内动力线，应选用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套高导电率的多股铜芯线，并应符合IEC502及国家有关标准；电缆应整齐地排列和牢固地支撑，以承受指定的故障条件。
    2. 色标：动力线采用相色识别，颜色可以是连续的或有规律的间隔及动力线的两端漆50mm宽的色带；色标可采用油漆或正常绝缘的浸漆。

**2.5辅助导线（绝缘等级0.6KV）**

1. 用于联接控制、保护及仪表设备的小线电流回路应为截面不小于2.5mm2的多股铜导线；用于电压回路应为截面不小于1.5mm2的多股铜导线；柜内小线应整齐地排列夹紧。
2. 所有不与主回路连接的小线，应采用同一种醒目的颜色，并在端子处具有持久的标记，符合IEC446标准；每个功能单元或组件的柜内外小线必须在端子排上接口，并留有25%的备用端子；每根导线将固定在专用的端子上并可根据需要采用连接片进行多根导线连接；每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

**2.6防误功能**

除应符合DL/T404-1997第6.6条及GB 3906-91第6.7条的规定外，中置式金属封闭开关设备还应满足，当柜内装有接地开关时，应采取措施防止带电误合接地开关（如闭锁装置），同时接地开关和下门设有联锁，只有接地开关合闸、主回路不带电时电缆隔室才能打开；对不带接地开关的功能单元也应采取类似措施防止误入带电间隔。

**2.7高压开关柜（或隔离室）的隔离**

金属封闭式高压开关柜必须有防止因本柜组件故障殃及相邻高压开关柜的措施。高压开关柜间（或隔室间）的隔离措施，如果同时也起绝缘支撑作用，除用阻燃材料制成外，还必须通过绝缘强度的验证试验，验证试验项目及试验值应符合DL/T404-1997中8.4条的规定。

**2.8电力电缆的连接**

当进行电缆绝缘试验，若不能将电缆从高压开关柜上拆开时，则高压开关柜与电缆连接部分，应能承受电缆标准所规定的试验电压。其余要求应符合DL/T404-1997第6.8条的相关规定。

**2.9其他要求：**

设备的主要部件、主要元器件均应符合标书要求，标书无要求的均应符合图纸要求，并注明产地及生产厂家

**2.10仪表及保护互感器**

* + 1. 电流互感器：应按IEC185标准的有关要求进行设计及选用，并考虑到每个装置的特殊要求；电流互感器应满足初级额定短路电流及初级额定负载电流，除分段柜外，均应装置在馈电回路侧；电流互感器采用环氧树脂型，应符合规定的电流比要求，其精度等级与负载应配合继电器、仪器仪表的运行要求。**具体数量及规格详见高压配电接线图及主要元器件配置表。**
    2. 电压互感器：应按IEC186标准的有关要求进行设计及选用，并考虑到每个装置的特殊要求；电压互感器采用环氧树脂型，安装在手车内，电压互感器的初级采用高压熔断器保护，要求可以在母排不断电的情况下调换熔丝。**具体数量及规格详见高压配电接线图及主要元器件配置表。**
    3. 仪器仪表：规格、数量详见高压供电系统图。其中，计量仪表需包含但不仅限于以下功能及配置：电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、双向有功电能、视在电能，2-32次电压谐波、2-32次电流谐波，复费率电能（4时区12时段4费率、支持节假周休），正反计量，峰平谷计量，需量，SOE事件记录，RS-485输出接口，Modbus-RTU通讯协议等功能，采用LCD显示屏；包含脉冲输出信号，可对表计进行校准。计量精度要求达到0.5S级及以上。
    4. 测量(计量)仪表、继电保护装置及辅助回路中的低压熔断器、端子以其他辅助元件与高压带电部分应保持足够的安全距离；否则应采取可靠的防护措施。
    5. 测量(计量)仪表及继电保护装置应有可靠的防振动措施；为了满足保护装置运行环境要求，应单独设立保护小室。
    6. 测量(计量)仪表盘面用绞链固定在高压开关柜上，仪表盘与盘外的二次连接导线应采用多股软铜绝缘线；端子排，接线板及固定螺丝要求采用铜质材料，标志正确、完整、清楚、牢固。
    7. **仪表接线需通过端子排再与互感器相连接，要求可以在母排不断电的情况下完成仪表的更换及检修。**

**2.11低压辅助元件**

每台开关柜应有低压室，内所有保护继电器、仪器仪表、显示器及控制器，显示器在盘面显示，用一只插入式的软接头连接辅助设备和功能单元小车。闭锁装置防止低压接头未插入时推进功能单元，低压室盘面上设下列显示和控制装置：

* + 1. 功能单元控制开关；
    2. 2就地、遥控选择开关；
    3. 故障复回按钮；

继电器回路的试验端子，该端子用校验保护继电器。试验时用特殊的连接使电流互感器二次回路短路，电压互感器二次回路开路，供货商应提供所需的试验端子。互感器二次接线及辅助回路的连接，必须采用截面不小于2.5mm2多股软铜导线。

##### 3 设备通过国家权威机构的检验项目，投标文件需提供试验报告。

**3.1产品绝缘、温升、机械特性、IP4X防护等级、动执稳定试验、额定断路开关电流开断次数试验等基本试验检验报告；**

**3.2产品内部电弧（燃弧）试验检验报告；**

**3.3产品****防凝露状态试验和人工污秽试验检验报告；**

**四、低压开关柜**

**1.有关技术标准**

本部分有关标准包括但不限于以下的IEC标准和相应的GB标准。若IEC标准和GB标准有不同之处，则应符合其中标准较高的一个。

GB7251-87《低压成套开关设备》

JB/T9661-1999《低压抽出式成套开关设备》

IEC439-1《低压开关电器和控制电器组成的成套设备》

IEC947-1《低压开关和控制设备》总则

IEC947-2《低压开关和控制设备》断路器

IEC947-3《低压开关和控制设备》开关、隔离开关、负荷开关

IEC947-4《低压开关和控制设备》低压继电器、接触器和电动式继电器

IEC947-5.1《低压开关和控制设备》自动控制元件

**2. 低压开关柜技术参数及总体结构**

**2.1技术参数**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 | 名 称 | | 单位 | 参 数 | 备 注 |
| 1 | 额定电压 | | V | 400 |  |
| 2 | 额定绝缘电压 | | V | 1000 |  |
| 3 | 母排额定工作电流 | | A | 1350 | 按设计图纸 |
| 4 | 工作频率 | | HZ | 50 |  |
| 5 | 相数 | | 相 | 三 |  |
| 6 | 主母线额定短时耐受电流 | | KA | 50 |  |
| 7 | 主母线额定峰值耐受电流 | | KA | 105 |  |
| 8 | 绝缘水平 | 工频 | V | 2500 |  |
| 9 | 冲击 | KV | 8 |  |
| 10 | 防护等级 | |  | IP40 |  |

**2.2总体结构**

低压开关柜应按系统电压400V设计，其设计和结构应符合IEC439和ZBK36001-89标准，并且要符合当地供电部门的要求。对每个装置要求留有适当的空间便于进出线电缆连接、扩展、固定件的维修及部位元件的调换，还要考虑到今后的调整和安装。开关柜应在最大短路故障时安全运行，并能承受由此引起的电气及机械应力。在故障条件下产生的气体通过压力释放口排放，压力释放口的位置不允许超向操作人员。

2.2.1低压开关柜为固定式，柜内每个装置应允许连续运行。

2.2.2金属部分接地：应有贯穿于整个柜体排列长度的保护（PE）线，金属柜体的各部分应与PE线有良好的导电性能，PE线放在柜底部但应有可能接至柜的上部。

2.2.3隔离设施：

低压开关柜的端子室、母线室应按IEC439-1中对内部隔离的规定进行全分隔，柜内部的隔板均应用无卤、阻燃、自熄灭的优质材料。

**2.**2.3.1 利用隔板可将装置划分成几个隔室，如母线隔室、电缆隔室、功能单元隔室，以满足下述一种或几种要求：

a—防止触及邻近功能单元的带电部件；

b—限制事故电弧的扩大；

c—防止外界物件从装置的一个隔室进到另一个隔室。

**2.**2.3.2 隔室之间的开孔应确保断路器在短路分断时产生的气体不影响相邻隔室功能单元的正常工作。

**2.2**.3.3 用作隔离的隔板可以是金属板或绝缘板，金属隔板应与保护接地导体可靠连接，金属隔板在人体碰撞时的变形不应减小其绝缘距离。绝缘隔板则不应碎裂。

**2.**2.3.4 功能单元隔室中的隔板不应因短路分断时产生的电弧或游离气体所产生的压力而造成损坏或永久变形。

**2.**2.3.5 装于柜体上的继电器，应能防止断路器或其他电器设备正常操作振动而误动作。

**2.3工艺要求**

2.3.1低压开关柜应采用优质冷轧钢板结构，组装以铆钉和螺丝拼合而成，钢板厚度不小于2.0mm，其开关柜框架为型钢支架，

2.3.2低压开关柜中的结构除优质冷轧钢板外，其余金属构件均应经过镀锌处理，开关柜外层应先进行除油、除锈或磷化处理，钢板内外表层应至少喷一层防蚀底漆，再采用环氧树脂粉末静电喷涂，使其表面抗撞击、耐腐蚀、外形美观；外壳颜色：驼灰色RAL7035。

2.3.3元件板、门、罩子和框架的总装配应平滑、嵌装和无波纹出现，应提供所必须的肋和支架以减小撞击，保证功能单元装配既整齐又牢固；应避免出现未经加工的毛边，角和边缘都应呈圆角形，焊接处和接地处要平滑，不允许出现裂缝接点和断裂现象。

2.3.4曲拐、手柄、表计和附件的切割处，应锐利平静，切到设备的边缘处；门应装有铰链和锁，铰链之间最大距离不超过600mm，装有仪表等设备的门不应由于重量或大小而引起下垂；可移动的门和框架应安装在铰链、销子或托架上，并且采用工具或钥匙操作的紧固件来固定。

2.3.5母排应采用刚性、硬拉高导电的电解铜材料；每根母排的截面在整个长度内应均匀，其截面应能承载连续的负载电流；母排的接点应确保有效的导电和牢固的连接，其结合部应镀银；母排应于出厂前预先钻孔，钻孔应光洁、无毛口；母排的夹紧螺栓应采用高拉伸的不锈钢；母排不应由功能单元支撑，支撑母排的绝缘子或其他材料应有合格的性能，以适应机械及电气的要求。

**2.4动力线**

低压开关柜内的动力线应供有进线、出线的主回路，功能单元之间的相互联接，动力线系统应根据要求母排或电缆，适应每个装置的额定电压，额定电流和最大故障条件。

2.4.1母排系统

三相母排分别为A、B、C，相色分别为：A相黄色、B相绿色、C相红色

A、B、C三相母排的排列应该是：

上下布置：由上到下排列为A、B、C相

水平布置：由柜后向柜面排列为A、B、C相

引下线布置：由左至右排列为A、B、C相

中性和接地母排（N和PE母排）：提供满足系统要求的独立的中性的接地母排，上述母排要出厂前预先钻孔，每柜的孔数、孔径应符合进出线回路数的N和PE分别使用，并应做到钻孔两面导体紧固处不被绝缘漆覆盖，以保护良好导电性能。分支母排、汇流排裸露部分应绝缘热缩处理

2.4.2 电缆：电缆仅用于开关柜内动力线，应选用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套高导电率的多股铜芯线，并应符合IEC502及国家有关标准；电缆应整齐地排列和牢固地支撑，以承受指定的故障条件。

2.4.3 色标：动力线采用相色识别，颜色可以是连续的或有规律的间隔及动力线的两端漆50mm宽的色带；色标可采用油漆或正常绝缘的浸漆。

**2.5辅助导线（绝缘等级0.6KV）及其他要求**

2.5.1用于联接控制、保护及仪表设备的小线电流回路应为截面不小于2.5mm2的多股铜导线；用于电压回路应为截面不小于1.5mm2的多股铜导线；柜内小线应整齐地排列夹紧。

2.5.2所有不与主回路连接的小线，应采用同一种醒目的颜色，并在端子处具有持久的标记，符合IEC446标准；每个功能单元或组件的柜内外小线必须在端子排上接口，并留有25%的备用端子；每根导线将固定在专用的端子上并可根据需要采用连接片进行多根导线连接；每项设备将从公共的中性排上单独引出一根中性线。

**\*2.5.3 所有辅助导线的排布设计及安装位置必须考虑所在位置的安全性、美观性、实用性，严禁辅助导线与发热或散热要求高的元器件单元紧密靠在一起，防止导线老化加快，安全隐患大。**

\*2.5.4 所有涉及柜内元气件及功能单元系统或设备等由专业厂家提供的产品（如：APF有源滤波、SVG无功补偿、LC无功补偿等）该单元系统或设备的技术要求去设计及安装，且需提供该设备厂家与中标单位的安装技术协议，并做为设备验收的内页资料。

**2.6功能单元**

**2.6.1受、馈电主开关：规格、数量详见低压配电系统图及主要元器件配置表。**

**2.6.1.1框架断路器**

框架断路器应符合IEC60947-2，3断路器、隔离开关以及负荷开关特性要求，并应符合低压开关柜的操作要求。

框架断路器应满足以下技术要求：

额定绝缘电压：1KV

额定工作电压：690V

额定冲击耐受电压：12KV

框架断路器分断能力：满足Icu=100%Ics=100%Icw，额定电流5000A及以上Icu≥100kA，额定电流4000A及以下Icu≥65kA

控制器应为带液晶显示的电子微处理脱扣器，要求具有中文菜单，有测量和显示电流、电压、功率、功率因素、电能等电气参数功能 ；具有长延时、短延时、瞬时三段保护

框架断路器在现场根据母排安装需要，既可满足水平安装需要又可满足垂直安装需要；框架断路器连接，试验，抽出位置均可由机械装置锁定；为了检修，维护的安全，避免误操作,要求框架断路器有二个钥匙锁锁定OFF位置。

控制单元具有历史记录功能，记录至少最近10次脱扣记录，显示脱扣原因。

控制单元要求可以带载整定，可在不停电情况下调整定值；

断路器要求为零飞弧产品。

**2.6.1.2塑壳开关**

塑壳断路器应符合IEC60947-2，3断路器、隔离开关以及负荷开关特性要求，并应符合低压开关柜的操作要求。

塑壳断路器应满足以下技术要求：

额定绝缘电压：750V

额定工作电压：690V

额定冲击耐受电压：8KV

塑壳断路器极限短路分断能力Icu≥35KA

塑壳断路器运行短路分段能力Ics≥35KA

采用操作手柄进行手动操作，特殊要求时可设计成遥控分励脱扣器，带附件及辅助设备。

塑壳断路器采用固定式安装方式

固定件及接头应适应低压开关柜的箱壳

每个回路配置状态及故障点。

**2.6.1.3**多功能电力仪表

需包含但不仅限于以下功能及配置：电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、双向有功电能、感性/容性无功电能、视在电能，可选四路继电器报警输出+四路开关量输入，或者四路变送输出，RS-485输出接口，Modbusrtu通讯协议，采用LCD显示屏。

**2.6.1.4**仪表接线需通过端子排再与互感器相连接，要求可以在母排不断电的情况下完成仪表的更换及检修。

**2.6.2补偿电容器：规格、数量详见低压配电系统图及主要元器件配置表，符合IEC821标准**。

无功补偿柜内补偿容量满足设计图要求为400V时实际输出容量。低压无功补偿生产企业须提供获得的ISO9001、ISO14001国际认证，并提供电容器、电抗器、控制器等主要元器件的独立的完整检验报告、VDE或CE及检验报告。

**2.6.2.1功率因数控制器**

1. 控制器的控制和取样电压信号分离，电压取样信号范围满足30~300VAC；；
2. 能实现谐波电压和电流畸变率（总畸变率及2rd~19th各次）的测量和显示；
3. 采用智能循环控制模式；
4. 具有S485通信功能。

2.6.2.2、低压并联电容器

电容器额定电压等级480V，内含压力防爆安全装置。产品符合IEC-60831-1+2，UL810 5th edition等标准。并满足以下基本参数指标：

1. 电容器的电流过载能力：≥1.3In；
2. 电容器的投切涌流耐受能力：200In；
3. 电容器使用寿命达到/1.5万小时以上；
4. 电容器的电介质损耗小于：0.2W/Kvar；
5. 温度等级-40/D（最高温度+55℃，最低温度-40℃）
6. 最大连续过电压: 1.1Un；
7. 电容器必须采用干式,无油设计，避免出现漏油、着火等情况发生。
8. 电容器的电压选择必须充分考虑电网电压波动，电抗器的产生的电压升高，以及背景谐波/负载谐波流入电容器的影响，避免电容器出现故障。

2.6.2.4、串联电抗器技术要求:

1. 电抗器为干式铁芯设计，优质的高性能的硅钢片；
2. 采用最先进的箔绕工艺，更适应谐波环境下应用，减少发热和集肤效应；
3. 串联电抗器必须选择与并联电容器同一厂家生产，确保系统的准确与稳定，两者之间的匹配正确可靠。
4. 电抗器的设计需要同时考虑背景谐波电压和负载谐波电流对电抗器产生的影响，避免电抗器过载；
5. 滤波电抗器的电抗率为7%，具有温度保护的微动开关；

2.6.2.5：

1. 温度绝缘等级: H级；

**五、 其他要求**

1. **若技术规范与工程项目的《终端箱变主接线图》不一致，以技术规范要求为准。**
2. 上述报价为所需全部货物及包装费、保险费、各种税费、运杂费、卸车费等需方指定地点交货的全部费用以及现场所需安装监督、技术指导服务费及日后监造费等其他服务费用。所有配电柜必须有独立的木质包装及便于卸车的栈板。供方在合同实施期间应保持合同货物单价不变，即不因市场价格或政策性价格的调整而增减。
3. 投标人的投标报价应按本表规定数量填报。若招标人采购的实际数量与本表规定数量不一致时，可与招标人取得联系，并确认采购数量，最终应以招标人采购的实际数量为准。
4. **\*中标单位需跟工程师及设计院确认箱体内布置、外形及基础尺寸及提交箱体内布置、外形及基础尺寸等图纸设计由工程师及设计院审核。**

**六、 附图：5500-100x-01~5500-100x-04**