第七章 电气工程

# （1）特殊技术标准和要求

（1.1）材料和工程设备技术要求

（1.1.1）对主要材料采用厂家和代理商及材料品牌的要求

1）设备、材料供应厂家和代理商及品牌的要求

2）设备备选品牌表列举的材料品牌投标人可以选定其一填报或采用相当于或优于所列品牌技术标准的材料和工程设备。未尽之处详见设计图纸。

3）所列的产品品牌规格如与图纸设计规格不尽相同，可采用同种品牌相近的规格代替（质量必须在原图纸设计规格质量之上）。

4）如果给定的以上品牌中没有与图纸设计相同或相近规格的产品，请以书面形式通知招标人，招标人以书面形式予以答复。

5）其余材料设备由投标人自行选定，所选材料必须符合国家标准且必须是大中型企业生产的中高档产品，中标后，招标人将中标人选定的材料设备制造厂商或供应商进行考察，若中标人采用小型企业生产的材料设备，招标人将要求中标人无条件更换招标人指定的制造厂商或供应商，价格不作调整。

（1.1.2）承包人供应的设备材料：

1）在发货前必须向业主提供所投标产品在中国总代理的发货证明及双方合同；

2）在发货时提供产品的原产地证明及原厂家发票；

3）在发货时提供产品的材质证明原件。

（1.2）技术规范

技术规范按国家技术规范、标准、规程执行及节能防火要求。

（1.3）技术标准

技术标准按国家有关强制性标准和地方强制性标准执行。

# （2）电气工程技术要求

（2.1）电动排烟窗控制系统包括电动窗控制箱、电动螺杆式开窗器及配套管线等内容（具体详见厂家设计深化图纸），工程实施前需经原设计单位审核同意后签字，并经相应行政主管部门图纸审查后方可实。

（2.2）室外电气布线采用电缆保护管的敷设方式，电缆保护管为SC焊接钢管，钢管的敷设及土方回填和电缆井的制作均包含在本次投标报价中。钢管管道的回填采用砂基，砂基厚度为20cm，所有室外检查井（直埋部分）的井盖采用重型球墨铸铁井盖（双层、井盖厚度为3公分、井体重量不少于100Kg）。管道回填方法：管道铺设完毕后，先回填砂至管顶以上30cm，管顶30cm以上的部分分层夯填（每层夯填厚度为25cm，密实度大于95%）至路面水稳层。

（2.3）本项目供电方式为2路10kV电源进线，由机场上级110kV变电站引来，电源分界点为货运站1开闭站的高压进线断路器的上端口。本设计提供10kV电源线路在本工程建设红线范围内的路径，电力埋管按本项目红线外的最近的第一口井做为分界点。新建电缆管道敷设长度按照图纸核实计入投标报价中。

（2.4）室外路灯照明的智能照明控制系统采用分时、分回路控制方式。

（2.5）道路照明采用集中遥控系统，应根据地理位置及季节变化合理确定开关灯时间, 并应根据天空亮度变化进行必要修正，采用光控、程控、时间控制相结合的智能控制方式，且具备手动控制功能，路灯的光电控制器感光探头在门卫屋顶安装。

（2.6）智能疏散照明指示系统后台设在进港货站的消防安防合用控制室内，各单体的各类智能疏散照明指示均接入此系统，并与消防报警主机联网。

（2.7）消防电源监控系统后台设在进港货站的消防安防合用控制室内，各单体的各类消防电源配电设备均接入此系统，并与消防报警主机联网。

（2.8）电气火灾监控系统后台设在进港货站的消防安防合用控制室内，各单体的各类电气火灾监控模块均接入此系统，并与消防报警主机联网。

（2.9）防火门监控系统主机设在进港货站的消防安防合用控制室内，通过线路连接相应防火门，并与消防报警主机联网。

（2.10）该项目火灾自动报警系统控制主机设在进港货站的消防安防合用控制室内（包括但不限于火灾报警控制器、消防电话主机、计算机图文显示系统、电源及备电、消防紧急广播设备接口及联动控制盘等），负责整个基地消防系统的控制、管理和协调任务。所有报警、故障、状态等数据均应汇集到消防报警控制主机，所有联动指令均要由消防主机控制。

（2.11）应急照明灯具需具有消防资质认证，必须达到规范要求时间。

（2.12）配电室内电缆沟的制作（包括沟内预埋件、钢支架、基础槽钢、雪花钢板、绝缘垫）及接地，具体做法详见施工图纸所选图集技术要求。花纹钢板要求在背后焊接两根角铁以减小噪音，并涂刷银粉漆。

（2.13）高、低压供电系统需满足深圳南航基地运行规范及运行部门要求，供电方案需供电部门审批。

（2.14）消防三化标识（尺寸按照消防规范制作，满足消防各子系统要求，亚克力材质或金属材质）

（2.15）除货运站1,2站房内，其余单体墙体上的应急指示采用暗装方式安装。

（2.16）弱电软件有国资委认证标签（注明资产人是使用单位）

# （3）供电工程技术标准和要求

（3.1）总体要求

本技术标准用于设计范围内各单体的电气及设备安装工程所需的高低压配电柜、变压器、高低压电力监控系统、智能照明控制系统、电气火灾监控系统、消防电源监控系统、防火门监控系统、智能应急照明疏散系统等设备，规格型号及数量见施工图设计。投标人须提供招标图纸中列明的设备及附件、备件，并负责运输、指导安装和调试，以及操作维修人员的培训。

（3.2）招标技术要求

本设备技术规范中提出了对设备本体及附属设备的功能设计、结构、性能、安装和实验等方面的技术要求。

本技术规范提出的是最低限度的技术要求，投标人应提供符合工业标准和本技术规范的优质产品。

若投标人未以书面形式对本技术规范的条文提出异议，则意味着投标人提供的设备完全符合本技术规范的要求。如有异议，不管是多么微小，都应以书面在本技术规范应答中加以详细描述，否则，视投标人无差异，完全响应招标文件。

供货商在设备设计和制造中所涉及的各项规程，规范和标准必须遵循现行最新版本的中国国家标准。

投标人所供产品及配件必须为全新，且未曾使用过的，经过出厂检验为合格的产品。

投标人所投标的开关柜必须是经过国家权威机构检验、鉴定合格，成熟可靠的产品。

除特别说明外，当招标图纸所示设备型号与本技术规范要求不一致时以本技术规范为准并按本技术规范要求进行设备选型。

投标人必须认真阅读招标文件的全文，深刻领会招标文件全文的要求。

（3.3）供电部分技术要求

1）低压配电柜技术条款

| **技 术名 称** | **】产品应满足的技术规范** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **技术规范名称及标准号** | IEC60439 | | |
| GB7251-2017《低压开关成套设备》 | | |
| IEC60947-6-1 | | |
| IEC947-2 ET 用于低压的自动断路器 | | |
| IEC439-1 低压开关设备和控制设备 | | |
| GB7251-1~5——2017《低压开关成套设备》 | | |
| GB156《额定电压》 | | |
| GB762《电力设备额定电流》 | | |
| GB4205《控制电器设备的操作件标准运行方向》 | | |
| GB4025《指示灯和按钮的颜色》 | | |
| GB4942.2《低压电气外壳防护等级》 | | |
| GB2423《电工电子产品基本环境试验规程》 | | |
| GB2828《逐批检查计数抽样程序及抽样表》 | | |
| GB14048.1—2013《低压开关设备和控制设备总则》 | | |
| GB14048.7、8—2017《低压开关设备和控制设备》 | | |
| GB／T14048.9—2017《低压开关设备和控制设备》 | | |
| B7251.1—2016:型式试验和部分型式试验成套设备 | | |
| GB4208-2008外壳防护等级(IP) | | |
| GB/T14048.11-2016 自动转换开关电器 | | |
| GB14048.2—2020 | | |
| GB16917.1、22、23---2014 | | |
| GB14048.3—2017 | | |
| GB50171-2012电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范 | | |
| GB50303-2015 《建筑电气工程施工质量验收规范》 | | |
| JB/T9660《行线槽》 | | |
| GB/T14048.7-2016《低压开关设备和控制设备 辅助电器 第1部分：铜导体的接线端子排》 | | |
| GB/T14048.8-2016《低压开关设备和控制设备 辅助电器 第2部分：铜导体的保护导体接线端子排》 | | |
| **供电系统** | 工作电压：380 V±10% | | |
| 工作频率：50Hz±0.5% | | |
| 接地安全保护系统：TN-S | | |
| **开关柜参数规定** | 设备外形尺寸:(宽×深×高)（见施工图设计） | | |
| 设备安装型式：自立式固定安装，用螺栓的方式将开关柜固定在地脚槽钢上。 | | |
| 额定绝缘电压：AC 1000V | | |
| 绝缘试验电压（有效值）≥2500V／1min | | |
| 额定工作电压≥400V | | |
| 母线额定电流：按施工图设计要求 | | |
| 主母线额定瞬时耐受电流：50KA／1s | | |
| 主母线额定峰值耐受电流：125KA | | |
| 防护等级：IP41 | | |
| 降容系数：>0.8 | | |
| 电气间隙: 10mm 爬电距离: 12mm  间隔距离：符合JB4012-2013《低压空气式隔离器开关、隔离开关及熔断器组合电源》的有关要求，同时应考虑到制造公差和由于磨损而造成的尺寸变化。 | | |
| 温  升 | 温升:符合IEC60947-1或GB7251.1有关温升规定，且温升值不超过组件相应的标准要求。 | |
| 连接外部绝缘导线的端子:不大于70K | |
| 母线固定连接处(铜-铜): 不大于70K | |
| 操作手柄绝缘材料的表面不大于25K | |
| 可接触的外壳和覆板，金属表面不大于30K | |
| 组装式模数化抽屉式开关柜，设进线柜、母联柜、电容电抗器柜、双电源互投柜和馈线柜。变压器低压出线、低压柜进线及低压柜间联络采用阻燃密集型母线时，连接处做接头箱，用于调整相序，端部用柔性软连接。 | | |
| 柜型：低压柜柜型采用组装模数化柜型或依据施工图设计柜型制作，（提供开关柜CCC试验报告），抽屉/插拔内采用固定式断路器（进线、母联开关采用移开式断路器），以固定分隔的方式进行安装，每个抽屉/插拔均能将断路器及二次元器件整体抽出/插拔。柜体外壳防护等级为IP41，柜内各功能隔室间防护等级应达到IP2X的水平，柜体底部有可密封的电缆安装孔。 | | |
| 主母线位于柜顶部（或根据所选柜型确定），开关柜背后开门检修。柜内主母线规格设计只标明额定电流值，垂直母线和下级水平母线规格图中未表示， | | |
| 柜体应设有前后门（前门指抽屉/插拔门），柜门门锁安装位置应保证操作人员开门时远离柜内带电导体并保证开门及其他震动柜内设备不误动。 | | |
| 柜体标识：  1、每台柜体及其装置（包括：继电器、控制开关、熔断器及其他设备）都应有明显标签框，以便清楚识别,每台柜的顶部前后按排列图要求有配电柜的标号和用途的醒目标色。 | | |
| 2、每台低压成套柜都有带CCC认证标志的永久性使用的中文铭牌,且每个抽屉上都有功能标示牌；低压成套开关柜、二次回路及端子的编号与所提供的文件一致。柜子的指示灯和按钮有功能标识和编号，接地端子也标示明确。 | | |
| 3、具有极性配合关系的元件在其标示牌和接线图上，相应端子处都有极性标记。 | | |
| 4、所有操作开关、按钮、手柄等都有明确的、永久的标志，并明确标明其操作方向。 | | |
| 5、每个抽屉单元要有用途标志牌，抽屉面板如有开关、按钮要有功能指示牌。所有信号灯、按钮用颜色区别，而且有功能标识和编号，所有仪表都有文字表明其用途。 | | |
| 6、开关柜每个出线间隔都应按施工图设计要求设置标有回路名称的标志牌。 | | |
| 7、所有仪表板（仓）开关、按钮等应有功能指示牌。所有电气元器件、附件均应有明显的牢固的和施工图设计相对应的代号标识，标识应符合施工图设计中的代号并为印刷体标识表面有防止脏损的防护层，标识应牢固粘贴在元件的显著位置（发热元件除外） | | |
| 设备的布置应方便操作，在任何情况下不应妨碍良好的运行性能，柜内空间应满足检修要求。开关柜端部结构、母线排和电线电缆敷线槽的布置应考虑便于扩展。 | | |
| 开关柜机械部分10年免维护，在正常使用条件下开关柜使用寿命不小于25年。 | | |
| 柜体尺寸：根据施工图设计要求标明开关柜尺寸，同一变电室内的大小应一致。柜几何尺寸水平度、不平行度（mm/m）不大于2mm;全长误差不大于5mm。成排柜相互间接缝不大于3mm。 | | |
| 低压开关柜结构的基本骨架为组合装配式结构，柜体外壳、前后柜门采用不小于2mm厚相当于宝钢或武钢优质冷轧钢板。全部框架、内隔板、功能单元及金属结构件内部各独立隔室采用2mm厚的优质敷铝锌钢板。开关柜基本骨架均带25mm模数孔免维护骨架具优良的表面保护性能，开关柜外形应平整美观且应满足运输、安装、运行、检修等的机械强度要求。 | | |
| 控制板应予以加强，以防止变形。控制板应用暗式或内装式加强绞链固定，并且应采用能使板或绞链部件避免下陷、卡死或整体变形的方法将它撑牢。为了能牢牢地将板固定在关闭和打开位置，应提供锁扣装置或拇指旋动的金属螺栓。 | | |
| 在满足防护等级下百叶窗或其他通风孔的布置和安装，应能防止由上面滴水或地板上溅起的水进入开关柜内。 | | |
| 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。 | | |
| 低压接地系统采用TN-S系统，三相五线制配置，母线施工图设计应严格按照规范要求选用。并符合规范规定。柜体中门、框架及安装板等与接地间应具有良好的导电连续性，以保证操作安全。 | | |
| 开关柜上进下出配线应考虑多条电缆母线与断路器连接方式。（开关柜出线方式见施工图设计） | | |
| 柜体的结构应允许电缆从顶部和底部进入柜体。  额定电流大于250A的抽屉/插拔单元均能连接多根240m㎡的电缆。 | | |
| 柜深与柜总宽度不能超过平面图所注尺寸，且进出线位置不可错位，以免影响预留孔洞。 | | |
| 开关柜电缆入口的开孔位置在柜下部。一次电缆开孔大小及位置能根据最终用户的要求修改。 | | |
| 低压开关柜外观漆面采用烤漆或喷塑处理，漆面无流坠、无瑕疵、平整光洁度好。柜体表面不得有因制造原因造成的压痕或拱曲，颜色定货时由业主确定。 | | |
| 开关柜中母线和导线的颜色和排列 装置中母线的色标符合相应的国标中的规定。  外部保护导体的接线端将按要求标上接地符号。 | | |
| **控制保护与电力监控** | 低压（0.40kV）侧采用单母线分段运行，母联断路器设有延时（0～1s）自投方式，二段过电流保护（长延时、短延时），功能选择开关至少应有“自投自复”、“自投手复”、“自投停用”等三种位置状态，并具有电气闭锁，防误操作；进线主断路器设二段过电流保护（长延时、短延时）及欠电压保护（脱扣器0.2～3.2秒延时可调）；馈出线断路器设三段过电流保护（长延时、短延时、瞬动）保护，图中接地故障保护拟利用过电流保护。 | | |
| **测量仪表** | 测量仪表及继电保护装置与带电部分应保持足够的安全距离，否则采取可靠的防护措施，以保证在带电部分不停电情况下进行工作时，人员不触及运行的导电体。测量仪表采用指针式广角度、带最大指针仪表。 | | |
| 测量仪表及继电保护装置应有可靠的防振动措施，不会因开关柜中断路器在正常操作及故障动作时产生的振动而影响它的正常工作及性能。 | | |
| 二次回路中的熔断器、端子和其他辅助元件，有可靠的防护措施，使运行维护人员不会触及导电体。 | | |
| **计量仪表** | 按施工图设计要求设置测量表计，若施工图设计未说明时进线柜设三相智能仪表，（测量三相电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率等）（以上表计测量精度1级）。  出线柜每路输出设三相智能仪表（测量三相电流、三相电压、有功功率等），精度不低于1级。  提供电流互感器及三相智能仪表实用品牌、型号，具体以施工图设计要求为准。 | | |
| **联锁** | 两路电源进线与母联三个断路器之间要有可靠的电气联锁及防止误合闸的防护措施（须详细描述）。保证在任何条件下均不允许三个（进线、母联）断路器同时处于合闸状态，框架可移开式断路器手动分合闸按钮应有防护罩。 | | |
| 每台低压开关柜（功能单元）应提供必需的电气和机械连锁装置，以防止误操作，保证人身和设备的安全，即有必要的措施和装置防止人体触及带电小室内的带电部件，防止断路器闭合情况下被推至工作位置（即带负荷推入断路器），及防止断路闭合情况下被拉出（即带负荷拉出断路器）。 | | |
| 抽屉柜中开关防误操作联锁由断路器手柄操作机构和抽屉位置机械联锁操作机构共同完成，能有效地防止各种可能出现的误操作。 | | |
| **抽屉单元** | 抽屉柜所有绝缘材料必须是尼龙66阻燃V0级（除仪表板为聚丙棉外）。 | | |
| 抽屉门的开启角度大于120º | | |
| 低压开关柜的抽屉功能单元有明显的三个标志：连接位置、试验位置和分离状态。各个位置有明显的符号标志。 | | |
| 功能手柄：有脱扣、试验、工作位置，每一定位必须清晰、正确。 | | |
| 开关操作手柄：分、合位置定位必须正确，手柄在水平或垂直位置机械摆动不大于5度。  操作手柄的备件不少于20个 | | |
| 母线应有能承受该台抽屉式开关柜总电流的能力。 | | |
| 抽屉：每相的插件以125A/片为单位，根据实际电流的大小选择每相的插件数量，配以与插件相同数量的多股阻燃特软绝缘导线。 | | |
| 一次触头的圆弧接触部分必须光滑，圆弧部分不允许有毛刺和不平整。一次插件用2mm厚优质无氧铜板精冲成型，表面经过镀镍处理，具有很好的电气性能和耐磨性能。 | | |
| 抽屉能安全可靠的运行，一次触头是关键，制造厂从工艺上必须保证抽屉抽插500次接触部位不露铜。 | | |
| 双夹头的表面及垂直母线的前面均有绝缘防护，使得在带电状态下，在开关柜内随时都可以增加、更换或修改回路，而不会要求配电柜断电。同时也不会影响柜内相邻和其它回路的正常运行。 | | |
| 双夹头用于连接功能单元与垂直母线，夹头本身为自补偿型，夹紧力可随短路电流的增大而增大，同时连接处能承受运行时应力变化，保证连接始终处于最佳状态下。 | | |
| 具有明显的运行、试验、抽出和隔离位置，并配有相应的符号标志，开关抽屉可以被轻易地拉出或插入，到位准确，连锁机构简单有效。 | | |
| 抽屉单元带有导轨和推进机构，设有运行、试验和分离位置，且有定位机构。同类型抽屉具有互换性，一旦发生故障，可在系统供电情况下更换故障开关，迅速恢复供电； | | |
| **主母线和分支母线** | 主母线和分支母线应由采用螺栓连接的高导电率的镀银铜排制成，符合施工图设计纸规定的载流量，并包括下列特征：从标准的额定环境温度到额定满载温度范围内，螺孔周围的初始接触压力应大体保持不变，每段主母排连接须有四个螺栓。 | | |
| 低压开关柜内的主母线和配电母线均为三相五线制（TN-S），材料为导电率为99.99%电解无氧铜。 | | |
| 主母线、分支母线等裸露部位以及接头，都套有与三相颜色相对应色彩的热缩管防护（热缩套管耐温125℃提供检测报告）。 | | |
| 母线系统中所用的母线绝缘支架绝缘材料，为高强度、不吸潮、阻燃、长寿命的能耐受规定的环境条件产品。柜内所用的塑料材料，均不含有任何CFC或卤素元素并具有阻燃和难燃的特性，符合对环境保护的要求。在设备使用寿命内，其机械强度和电气性能应基本保持不变。 | | |
| 母线之间的连接能保证有足够和持久的接触压力，不使母线产生永久性变形。 | | |
| 开关柜内母线除了必须满足承载的电流外，还应考虑到开关柜承受的机械应力、敷设方法、绝缘类型以及所连接的元件种类等因素的影响。 | | |
| 所有导体的支持件，应能耐受相当于它所连接的断路器的最大额定开断电流所引起的应力。 | | |
| 垂直母线安装在两块阻燃绝缘板之间，既可防止电弧引起的放电,又能防止人体接触,通过特殊连接件与主母线连接。当抽出单元抽出时可以防止意外触及垂直母线。垂直母线载流量须满足整面柜各功能单元的需求。 | | |
| 母线的连接螺钉应选用8.8级标准螺栓，并相应配置蝶形压力垫圈。螺钉压紧力为：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 螺栓 | M8 | M10 | M12 | M16 | | 拧紧螺距（n.m） | 10 | 18 | 40 | 80 | | | |
| **接地母线** | 铜接地母线截面应按施工图设计及相关规范选择，每个搭接头应不少于两个螺栓，铜接地母线应延伸至整段结构，并应用螺栓接在每一面开关柜的框架上。 | | |
| 低压开关柜内设有独立的PE接地保护系统，并且贯穿整个装置。在每台开关柜的明显处设置保护接地端子并有清楚而永久性识别。 | | |
| 每台柜体应装有足够截面的铜接地导线，连接到主框架的前面，侧面和后面，接地母线末端应安装有可靠的压接式端子，以便接到变电所的接地网上。所有柜体的接地线与接地母线的连接至少用两颗螺钉，所有金属结构的部件，应按有关规定可靠连接到柜内接地母线上。 | | |
| 接地母线及保护接地端子应有适当的防腐蚀措施。 | | |
| 保护接地的标志能清楚而永久性地识别。 | | |
| **母线桥** | 0.4kV母线桥  母线桥应为阻燃密集型, 额定工作电压：400V、额定绝缘电压：660V、防护等级：IP40，其外壳漆面处理及颜色要求与开关柜柜体一致,投标商应考虑母线桥与变压器之间的衔接并提供与变压器二次主母排之间的软连接。（回标时投标商提供母线桥实用品牌、型号技术说明书、相关认证及检测报告） | | |
| **二次接线** | 柜内二次回路配线：电流回路应采用额定电压不低于750V、芯线截面积不小于2.5m㎡(电子元件回路或类似回路芯线截面积不小于1.5m㎡)的阻燃低烟无卤WDZ-BYJ(F)绝缘铜芯电线，有防火要求的应采用阻燃低烟无卤耐火型；二次回路连线应成束绑扎，不同电压等级、交流、直流线路应分别绑扎，所有导线应牢固地夹紧，固定后不应妨碍开关或抽出式部件的拉出或推入。所有进出二次线缆均通过固定端子排接续，设备端子均有标志牌。 | | |
| 二次线走线不准用粘贴块固定。 | | |
| 二次接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和芯线分开的多芯电缆。电缆引入部件的开口，在电缆正式安装后能达到规定的防护等级和防止触电的保护措施。 | | |
| 柜内各个系统的回路应有相对独立的端子排，端子排装于柜后两侧或二次小室，安装应牢固无松动。端子排额定电压750V，额定电流10A。应留有不少于15%的备用端子，所有端子的绝缘材料必须是不吸潮和阻燃的。端子应能方便地连接6m㎡及以下截面的导线。每个端子只接一根导线。相邻的端子之间的绝缘隔板应具有足够的绝缘强度。 | | |
| 供电流互感器用的端子排应设计成短接型，电流不小于20A（500V），并具有隔离板。每个端子只接一根导线，内部跨线可以接两根导线。 | | |
| 每个单元的控制元件接线均应接到该单元内的端子排上。 | | |
| 二次配件（包括按钮、指示灯等）：均采用螺钉紧固方式，避免接线插件脱落。 | | |
| 开关柜内装设必要的控制、测量、保护等二次设备。 | | |
| 所有二次控制线均应有线号标记，线号用白色线号管烫印黑色号码，并有效固定在导线端头上。所有门板元件应所供设备名称及其操作功能标识，标识为印刷体，标明支路号及相应的控制对象，并能够牢固固定在门板元件下方。门板元件按工艺流程排列。 | | |
| **开关柜内功能的分区** | 利用隔板将装置划分成几个隔室，如母线隔室（水平母线区、垂直母线区）、电缆隔室、二次附件室、功能单元隔室，以满足下述要求：   1. 防止触及邻近功能单元的带电部件 2. 限制事故电弧的扩大 3. 防止外界物件从装置的一个隔室进到另一个隔室 4. 二次附件室位于柜体上部或侧面，用于控制电缆进出及安装二次控制设备，   以保证一次、二次间完全隔离，互不影响。特别是保证二次控制设备、监控设备避免受一次电力设备产生的不利影响，如温升，电磁辐射等的干扰。 | | |
| 隔室之间的开孔应确保断路器在短路分断时产生气体不影响相邻隔室的功能单元的正常工作。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。绝缘隔板应为不吸潮、不易碎裂的优质绝缘材料（不含卤素）制成，并具有阻燃、自熄灭的特性。 | | |
| 功能单元隔室中的隔板不应由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。 | | |
| **配线** | 开关柜内一次绝缘导线采用双层绝缘，额定绝缘电压750V，阻燃环保型（低烟无卤）耐热铜质多股铜芯镀锡电缆，允许长期工作温度105℃。 | | |
| 导线选择表 | | |
| 截面 | | 电流（A） |
| 2.5m㎡ | | 15 |
| 4m㎡ | | 20 |
| 6m㎡ | | 25 |
| 10m㎡ | | 45 |
| 16m㎡ | | 63 |
| 25m㎡ | | 85 |
| 35m㎡ | | 100 |
| 50m㎡ | | 125 |
| 70m㎡ | | 160 |
| 95m㎡ | | 200 |
| 120m㎡ | | 225 |
| 150m㎡ | | 250 |
| 185m㎡ | | 315 |
| 240m㎡ | | 350 |
| **低压电器元件选型** | 开关（含负荷开关、隔离开关）、热继电器、接触器、指示灯（长寿命型）、按钮、控制（电压、电流、时间）继电器等一次元件选用应为同品牌系列产品：塑壳开关要求具备监测输出辅助接点（回标提供实用品牌、型号技术说明书），具体要求详见配选品牌要求。  二次元器件选择与一次元器件厂家的配套产品。断路器的各项技术指标应满足施工图设计中的要求。 | | |
| 断路器800A及以上采用框架可移开式断路器电动分合闸， 800A以下的断路器可采用塑壳断路器手动分合闸。 | | |
| 抽屉内安装的断路器电气寿命：5000次，机械寿命15000次，电流整定、分断与接通能力、是否配电动操作等其他参数详施工图设计标注。 | | |
| 断路器根据负荷性质附分励脱扣、失压脱扣和辅助触点，开关柜承包商应会同低压器件供应商根据设计系统图，校核其保护器件的保护选择性。 | | |
| 三段过电流保护：长延时：2.5～30秒连续可调；短延时：0.1～0.5秒连续可调；瞬动。 | | |
| **自动转换开关** | ATS开关  ATS转换开关电器采用PC级双投电磁式ATS开关，具有无转换死区，可做同相位转换，转换时间使用寿命，各项技术参数须满足设计系统图要求。互投开关选用进口或合资品牌，产品质量、性能参数相当于或高于ABB的OTM系列或施耐德的WATSNB系列或ASCO的7000系列；产品应符合IEC60947-6-1、GB/T14048.11—2016的国际或国家标准。 | |
| 所选ATS开关其操作机构、触头系统、灭弧系统充分满足设计要求，并确保安全性和可靠性，其控制器与开关为同一厂家产品。 | |
| 四极ATS开关要求中性线重叠转换。 | |
| 所选ATS开关具有转换机构机械保持功能，无需外加控制电源。 | |
| 所选ATS开关需采用电磁驱动。 | |
| 所选ATS开关应通过使用类别AC-33A负载测试。 | |
| ATS开关的额定短路接通能力、额定短时耐受电流须与前级断路器相关技术参数匹配。 | |
| ATS开关主触头可承受100%额定负载，并可以带100%的负载转换，额定短路接通容量不小于6倍的额定电流。 | |
| ATS的额定短时耐受电流须与前级保护的断路器相匹配。 | |
| ATS的控制回路为微处理器式，并且各种参数均在现场连续可调，具有抗电磁干扰、浪涌干扰、突波干扰、静电干扰等能力。 | |
| **浪涌保护器** | 浪涌保护器：电源一级电涌保护器必须符合GB18802-2012、GB50057-2010。要求通过10/350μs波形冲击电流测试；  电源第二级SPD：须符合GB18802-2012、GB50057-2010。要求通过8/20μs波形冲击电流测试； | |
| 并满足下列技术要求：  1、3+1保护模式，具有L-N，N-PE保护。  2、SPD为模块化设计，标准35mm导轨安装标准产品。  3、SPD应为相当于插拔式或导轨式结构具有桥接功能和标志功能，能方便的进行桥接和标志，方便安装接线和以后的检修。  4、阻燃等级：V0**（**因雷电电流最大的热电效应，SPD的外壳必须采用阻燃材料，阻燃等级为V0级）。  5、其技术参数、使用寿命、执行标准、功能要求须满足设计要求，中标后提供国家防雷检测中心的检测报告。 | |
| 控制用中间继电器由箱柜厂家配套提供，采用插拔式，与消防系统（DC24V）连接线需设专用端子排，具体参数要求详见系统图。 | | |
| 低压电器组合应符合下列规定：  1发热元件安装在散热良好的位置；  2熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合设计要求；  3切换压板接触良好，相邻压板间有安全距离，切换时不触及相邻的压板；  4信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等动作和信号显示准确；  5外壳需接地的，连接可靠；  6端子排安装牢固，端子有序号，强电、弱电端子隔离布置，端子规格和芯线截面积大小适配。 | | |
| **电容器电抗器** | 每台变压器的低压侧，各装设一组串联低压干式电容器和电抗器，采用滤波补偿技术，即作功率因数补偿，又作谐波处理。采用专用控制器实现电容器组的自动循环投切，柜内所有器件均由供货商成套提供。系统补偿后的功率因数应达到0.92以上；系统先初步选择7%或14%的滤波电抗器组合谐滤方案，承包商应提交谐波仿真分析结果后，再确定实施滤波方案，同时，各承包商应根据配电系统谐波分量情况，采取有效措施避免高次谐波电流与电力电容发生谐振并放大，影响系统设备可靠运行。 | |
| 额定电压：400V/230V  频率：50Hz  环境温度：上限+40℃，下限-5℃  电容器和电抗器应选择同一知名国际公司原厂品牌，具有ISO9001认证，认证的公司名称与产品商标相符合，认证上的地址即为产品的生产地址。进口货后应有进口报关单。必须选用经过科学计算具有相应耐压等级的由三相金属化聚丙烯膜制做的自愈型电容器，并在中国国家电容器质量检测中心获得认证。产品符合IEC-60831-1+2，UL810 5th edition等标准，在回标时提交相关认证证书。进口产品需提供相关国家的产品检测报告 | |
|  | 电容器的电流过载能力：>1.8In(参照IEC-60831-1+2标准)；  电容器选用外置式熔丝,并且是内含惰性气体阻燃纯干式,内含压力防爆安全装置，结构上采用波纹切割和同轴绕组技术增强电容器抗过电流和浪涌电流能力；  电容器名义寿命在10万小时以上；  电容器的介质损耗小于：0.2W/kVar；  电容器的投切涌流耐受能力：200In；  电容器为圆柱型铝壳，节省安装空间。  电抗率为7%时，滤波电容器额定工作电压≥480V；电抗率为14％时，滤波电容器额定  工作电压≥480V/525。电容器具有过压分离保护装置，防止爆炸和鼓肚。 | |
| 电抗系数：采用5.67%、7%、14%等(根据施工图设计纸容量)，滤波电抗器应达到H级绝缘，附温控开关，额定工作电压≥400V，串接与电容器同品牌调谐电抗器，避免高次谐波在变压器和电容器间产生谐振并放大，同时通过调谐电抗器吸收一定程度的谐波量。电抗器线性度非常好（400V，7%，在1.73倍基波电流下，电感值仍可以保持在额定值的95%以上）；损耗低、重量轻、体积小，噪音低（400V，50Hz，7%，50kVar损耗仅为210W，, 重量为只有24Kg）、具有温度保护的微动开关；绝缘等级40B或40H | | |
| 控制器的控制和取样电压信号分离，电压取样信号范围广（30VAC~300VAC）； 6路或12路继电器或晶体管输出；能进行谐波电压和电流含有率（总畸变率及3rd~19th各次）的测量和显示；控制序列可自定义编程；智能循环控制模式并具有快速，一次性大容量无功功率的投切，可在最短的时间内提高系统功率因数；控制器能进行各电气参数的最大值的存储和各步电容器投切次数及投入总时间的记录；同时具有温度检测的功能； | | |
| 交流接触器应具有强大的浪涌电流抑制能力，投切时，冲击涌流限制在70∙ IR以内；最大输出容量为75kvar；紧凑型设计，体积小；具有常开（1NO）辅助触点；允许操作频率为120次/小时，使用寿命应≥1500000次。 | | |
| 采集三相信号，采用三相共补的方式，应用智能控制理论，实现自动投切补偿，补偿精度高。 | | |
| 电容器被永久击穿时通过过压分离技术使故障元件退出运行，其它元件仍可正常运行 | | |
| 内装放电电阻，在1分钟内端子间的电压降至50V以下。  应提供型式试验(包括寿命，容量下降速度指标等)报告。  电极镀膜材料：镀银—锌膜 | | |
| **试验** | **型式**  **试验** | 温升试验、介电强度试验、短路强度试验、保护电路连续性试验、测量电气间隙和爬电距离机械操作试验、防护等级试验。 | | |
| **出厂试验** | 一般检查、检查电气间隙和爬电距离、检查外接导线端子、检查开关柜的元件和部件、检查接线的可靠性；  根据设计要求，检查结构设施、镀层和被复层的表面质量等；  通电操作试验、介电强度试验、保护措施和保护电路的检查。 | | |
| **验收** | 外观检查  检查内部电器设备和接线是否符合图纸要求，线端是否有编号；  接线是否整齐牢固；检查机械连锁和电器连锁的可靠性；  检查抽出式组件动作是否灵活，接触是否良好；  检查开关柜的接地是否牢靠；通电操作试验；  断路器的分、合闸(当地、控制室、远动)操作；  负荷开关的分、合闸(当地、控制室)操作；  继电保护检查；各种信号检查。 | | |
| **铭牌** | 低压开关柜的铭牌（材质相当于不锈钢），至少应包括以下内容：  ① 制造厂名称；② 设备型号和出厂序号、生产日期；③ 主要技术参数；④ 防护等级  ⑤ 产品编号 | | | |
| **图纸** | 本次招标所有箱柜的二次系统图的深化需报设计院设计师及业主认可。 | | | |

**2）安装调试技术资料**

| **技术要求** | **序号** | **产品应满足的技术标准** |
| --- | --- | --- |
| **投标文件要求** |  | 详尽样本，包括安装使用说明 |
|  | 符合标书要求的全部型式试验及例行试验报告、CCC认证。 |
|  | 一次，二次系统图 |
| **附件备件和消耗品** |  | 投标商须提供保证设备在质保期内正常运转所必需的附件、备件、工具和消耗品等，在投标书中列出清单，提供名称、用途和制造厂，其价格含在总价中。 |
|  | 投标商还须保证，在保修期满后二年内以优惠价格提供维持正常运转所必需的附件、备件、工具和消耗品等。在投标书中列出清单，标明名称、单价和总价。其费用在投标书中明列，但不包括在总价中。 |
| **检验与测试** |  | 制造单位的检验部门在制造过程中和完工后，应按本标书中所提出的标准和规范，进行各项具体的检验和试验，提出检验报告，并对检验报告的准确性和完整性负责，以便买方工程师进行监理。 |
|  | 法定（或授权）的检验机构将按国家有关法规或条例及本标书所采用的标准中列入监察条款的有关规定，对设备进行监督检验。设备的制造和使用必须置于安全监察机构或授权的检验机构的监督下。 |
|  | 制造单位在取得授权的检验机构确认设备质量符合本标书规定标准和图样要求后，须填写产品质量证明书，并提交买方。 |
|  | **买方有权对产品进行不少于二次发货前的检验，卖方每次应邀请不少于7人的买方人员（为期14天）到制造厂检查制造工艺、原材料质量和产品质量。并参加产品出厂试验（但不作为最终验收），检查合格产品才允许出厂。卖方应为买方进行上述检查提供便利条件，费用由卖方承担。** |
|  | 设备及附件（包括安装所需的一切零部件及专用工具）、备件的开箱检验，应在货物到达交货地点后7天内在买方现场完成。检验员由买方人员和投标商代表组成。 |
| **安装调试与试行** |  | 卖方应派有经验的技术人员到现场进行指导安装和调试，直到设备正常运行，其费用由投标商负担，费用单列，计入投标总价。 |
|  | 投标商应提供全部安装、调试过程中所需的特殊工具，润滑剂和易损件，并自带专用仪器仪表。 |
|  | 设备安装完毕，厂家应在买方工程师的监督下进行试运行前的测试，以证明其可以进行试运行。 |
|  | 试运行应在买方工程师监督下进行，内容如下：  进行设备的所有功能性运行；运行和检测安全装置。 |
| **验收** |  | 当投标商所供设备运抵现场后一个月内，须由买方、卖方、施工单位、监理单位等四方组成的验收小组，对卖方所供设备的外观和数量进行检验和核实。同时卖方还应提交一份完整的（包括单台设备和整套系统）检验方法和验收标准。作为买方的验收依据。 |
|  | 当满足以下条件时，买方才向卖方颁发验收合格证书。   * 1. 投标商已提供了合同中签署的全部货物及完整的技术资料。   2. 货物符合规格书中的规定，性能满足要求。   3. 性能试验和系统试运行中出现的所有缺陷已经改正至买方满意。 |
|  | 供方向需方提供下列质量证明书  品合格证;制造，检验记录;电气试验报告;电器元器件的合格证书 |
| **技术培训** |  | 投标商应就其所提供的设备及操作系统，对买方的技术人员和维修人员进行操作和维修方面的培训(现场培训)，培训费用由承包商承担。 |
|  | 投标商应在培训开始前一个月提出推荐的培训计划，以取得买方同意。 |
|  | 投标商派出的培训人员，应在所提供的同类型产品上至少具有三年的维修经验。培训人员的简历连同培训计划一并提交，买方认为培训人员不合适可要求更换。 |
|  | 对操作人员的培训内容至少应包括操作和安全保护措施。 |
|  | 买方将派维修人员（5人4天）参加安装，生产厂家应安排工程师给予指导和演示，必要时，应对零件的拆装、排除故障等进行指导和演示。 |
|  | 培训所需费用，包括交通食宿和其他开支由卖方负担，包含在报价中。 |
| **技术资料** |  | 卖方应提供产品合格证并随设备免费提供以下资料：  一、资料五份，包括：  设备竣工图;电气原理图、接线图（八份）;安装图纸及安装技术说明  操作使用说明书及维修手册;附件、备件明细表  出厂前的各种检验和试验记录、检验报告，CCC认证证书复印件。  原材料、外购零部件的分析报告及检验合格证（包括授权检测单位出具的产品质量合格证明）;电子文档三份;其他供用户使用的必备资料  二、竣工资料四份，供货方必须严格按照莎车县《建筑安装工程资料管理规程》各项细则进行资料的收集、整理，交买方。 |
|  | **卖方须提供的其它技术资料包括以下但不限于：**  检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。  卖方提供在设计、制造时所遵循的规范、标准和规定清单。  设备和备品管理资料文件，包括设备和备品发运和装箱的详细资料(各种清单)，设备和备品存放与保管技术要求。  详细的产品质量文件，包括材质、材质检验、 加工质量，外形尺寸、试验和性能检验等。 |
|  | 提交的图纸尺寸应为：A0-841mm×1189mm A1-594mm×841mm A2-420mm×594mm |
|  | 卖方还应交付5套所有图纸的缩样给买方，缩样尺寸为：A3-297mm×420mm |
|  | 所有图纸的右下角除了应标注卖方名称、数据、比例等以外，还须标注业主名称。 |
|  | 除非特别指明，本标书所涉及的一切图纸，技术资料的量度标称值一律使用法定计量单位。 |
|  | 为培训目的，买方有权复制这些资料而不另付费用。 |
|  | 卖方提供的技术资料应采用国家法定单位，即国际单位制，语言为中文。  技术资料的组织结构清晰、逻辑性强。内容要正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。卖方提供的技术资料要及时充分，满足工程进度要求。  对于其它没有列入合同的技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，卖方也应及时免费提供。卖方应及时免费提供新的技术资料。 |
| **售后服务** |  | 卖方现场服务人员应具有下列素质：  遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度；有较强的责任感和事业心，按时到位；  了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；身体健康，适应现场工作的条件。当现场服务人员不适合现场工作要求时，卖方须及时更换。 |
|  | 卖方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验。  卖方现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，卖方现场人员要在买方规定的时间内处理解决。如卖方委托买方进行处理，卖方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。卖方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。卖方现场服务人员的正常来去和更换事先与买方协商。 |
| **技术服务与保证** |  | 1、卖方(包括分包与外购)须对一切与本合同有关的供货设备及技术接口、技术服务等问题负全部责任。  2、凡与本合同设备相连接的其它设备装置，卖方有提供接口和技术配合的义务，并不由此而发生合同价格以外的任何费用。  3、卖方需派代表到现场进行技术服务，指导买方按卖方的技术资料进行安装分部试运、调试和启动，并负责解决合同设备在安装调试、试运行中发现的制造质量及性能等有关问题。  4、由卖方供应的所有合同设备/部件(包括分包与外购)，在生产过程中都须进行严格的检验和试验，所有检验、试验和总装(装配)必须有正式的记录文件。以上工作完成之后，合格者才能出厂发运。所有这些正式的记录文件及合格证作为技术资料的一部分交给买方存档。此外，卖方还应在随机文件中提供合格证和质量证明文件。 |
|  | 货物到达项目现场后，卖方在接到买方通知后应及时到现场，与买方一起根据运单和装箱单对货物的包装、外观及件数进行清点检验。如发现有任何不符之处经双方代表确认属卖方责任，由卖方处理解决。当货物运到项目现场后，买方应尽快开箱检验，检验货物的数量、规格和质量。买方应在开箱检查前7天通知卖方开箱检验日期，卖方应派遣检验人员参加现场检验工作，买方应为卖方检验人员提供工作方便。如检验时，卖方人员未按时赴现场，买方有权自行开箱检验，检验结果和记录对双方同样有效，并作为买方向卖方提出索赔的有效证据。 |
|  | 现场检验时，如发现设备由于卖方原因(包括运输)有任何损坏、缺陷、短少或不符合合同中规定的质量标准和规范时，应做好记录，并由双方代表签字，各执一份，作为买方向卖方提出修理和/或更换和/或索赔的依据；如果卖方委托买方修理损坏的设备，所有修理设备的费用由卖方承担；如果由于买方原因，发现损坏或短缺，卖方在接到需方通知后，应尽快提供或替换相应的部件，但费用由买方自负 |
| **公差** |  | 所有公差按GB1800执行。除非特别指定，此系统中使用的数量值均为标称值。 |
|  | 投标商应考虑到所有可能的公差值与安装部件的移动和互联系统的位置差量，以决定应采用合适的安装位置差量值。在任何现场施工开始前，承包商应对其安装和与其它系统的连接施工方案报请买主审查。 |
| **防火与安全** |  | 所有设备和材料及设计安装方案必须考虑到防火阻燃性能，做到低烟无毒。 |
|  | 设备的设计和制造应充分考虑到操作人员及相关服务对象的安全因素，预防各种意外事故发生。承包商应避免设备出现尖锐顶角、毛刺、开口等问题。 |

3）其他低压元件要求：

a）框架断路器

框架断路器应按运行在400V（系统额定电压），50Hz，三相系统来标称。每个低压出线柜的进线断路器和联络断路器均采用进口的框架空气断路器。

框架空气断路器采用电子脱扣器，脱扣器具有瞬时保护、短延时保护、过载保护、低电压等保护功能。可以在断路器正面方便地进行定值整定或功能调整。为了保证系统的选择性，减小短路故障影响的范围，框架断路器必须具有区域选择性联锁，框架式断路器长延时曲线斜率可调。

为了配合开关柜的整洁统一的美观的外观设计. 方便安装和维护, 要求框架断路器有相同的高度和深度以及统一的柜门开孔

断路器的附件（脱扣单元、辅助单元、分励线圈、失压线圈等）全系列交直流通用,分励线圈和合闸线圈一样。

断路器的脱扣器额定电流变换采用插入模块.

断路器的脱扣器能检查分离脱扣线圈回路和检测电流采样回路是否断线.

每台框架断路器的脱扣器应有现场扩展升级功能,包括测量、信号、有线通信、无线通信功能.

框架式断路器应满足的主要性能参数至少应不低于以下要求：

为保证开关的安全性和选择性，开关短时耐受电流Icw(kA rms)1s不能低于65ＫＡ

断路器的其他附件如分励线圈、开关量输出接点等按施工图设计纸要求配置

额定运行短路分断容量Ics (=100%Icu) ≥80KA

合闸时间：<0.07/0.04秒

固有分闸时间：<0.04秒

操作方式：电动机操作，直接手动／电动

长延时：整定电流范围0.4—1In

整定时间范围：2—30秒可调

短延时：整定电流范围1.5－10 In

整定时间范围：0.1－0.4秒可调

瞬时：整定电流范围2－15 In

瞬时短路脱扣全分闸时间：<0.06/0.05秒

过电压倍数：在极限接通分断时<2.5

b）塑壳断路器

大电流塑壳断路器应配用脱扣器。脱扣器应具有长延性、短延时、瞬时等功能，馈线回路的塑壳空气断路器还应具有过载保护脱扣器。可以在断路器正面方便地进行定值整定或功能调整。

c）微型断路器

工程中所选用的微型断路器及漏电路器应满足6KA分断容量，并应具有隔离功能，以确保用户维护安全。

微型断路器及漏电路器应具备除手柄外的明确触头位置指示（或分合闸指示），以显示断路器出线侧带电状态，确保人身安全。

微型断路器及漏电路器应上下端均可进线，且不影响其分断及保护能力。微型断路器及漏电路器最好上下端均可连接母排，以确保接线可靠性。

做为电子式或电磁式漏电断路器，应能提供较小体积的产品（特别是两极），以减少配电箱所占用空间。

微型断路器及漏电路器产品最好选用热固型外壳材料，并满足V0级阻燃要求, 满足高温(>1000C)不变形的要求。

微型断路器采用金属独立机芯,以确保微型断路器工作稳定及可靠性。

为适用不同的安装方式,微型断路器应可上下进线但特性不变。

d）软起动器:

软起动器应集电机综合保护功能于一体：过载、欠载、过热、可控硅短路、缺相、脱扣类别选择、故障记录、总线通讯等功能。且信号继电器的信号含义可编程定义。

为节省旁路接触器成本，减小安装体积和降低功耗，大于300A的软起动器内应装旁路接触器。小于等于300A的软起动器预留旁路接线端子.

要求软起动器在旁路时内部的保护单元仍能正常工作.

软起动器具有软停车功能 。

软起动器应具有十种以上语言文本菜单,其中包括中文菜单.显示为LCD显示.

软起动器应具有本地控制.电气控制.通讯控制三种方式.

软起动器应具有通讯功能,满足AS-I,Profibus,Devicenet,Modbus通讯协议.

软起动器应有对控制菜单加密或加锁功能以防非授权地操作。

e）电容补偿柜的技术要求

要求滤波补偿电容器、电容投切接触器、调谐滤波电抗器以及功率因数控制器,必需为国际知名品牌且是由同一厂家生产的同一品牌。

同时，对于5次及以上的谐波抑制，要选择7%（189Hz）的电抗器，对于3次及以上的谐波抑制，要选择≥12.5%的电抗器

且要求成套供应，包括电容器、电抗器、接触器、功率因数控制器、熔断器、负荷开关等，

主要元器件技术要求：

1) 电容器技术要求：

应采用低损耗无泄漏的干式树脂自愈型电容器，平均无故障运行时间不小于15年。

标准：IEC831

频率：50Hz

使用温度：-10 ~ 50℃（户内-10℃，户外50℃）

额定电压：220-1000V

损耗：总损耗包含放电电阻不大于0.5W/kvar，介质损耗不大于0.2 W/kvar。

电容量允许偏差：-5 ~ +10%

电压测试：

端子间：2.15Un, 10 sec.

端子与接地间：3 kV，10 sec.

允许过载：1.3倍 持续

最高过载：1.35倍

过电压容限：1.1倍

电容器中所有元件都要被无机的、惰性的、防火的、以及无毒的物质包围，填充蛭石或树脂材料，外壳采用覆铝锌板。当发现故障时，会安全地吸收掉产生于电容内部的热量，并熄灭掉任何可能出现的火苗。

电容器具有内部顺序隔离保护(IPE)。

绝缘介质出现故障时应有自复功能（内置过压力保护装置），当电容元件寿命结束时可有选择的将其从电路中隔离开来。

2) 电抗器技术要求

电气参数

额定电压:400V

防护等级:IP00

绝缘等级:H级

电抗率:7%,≥12.5%

基波电流:1.10\*In(对于10%过电压)

谐波耐压: V3=0.5%Un,V5=5%Un,V7=5%Un,THDU不超过8%

热电流:1.05\*Irms

运行温度:最低-10 °C,最高50 °C

存储温度: 最低-10 °C,最高75 °C

绝缘测试:3kV/1分钟

3)接触器技术要求：

要求采用电容补偿柜专用接触器，性能指标完全满足电容补偿柜的使用要求。

环境温度：-10～60℃

额定电压： 380/415V

额定频率： 50/60Hz

额定电流：满足所配电容器组的要求

操作频率：可用于频繁操作，须提供具体数据

开断容量：按具体分组所选用的接触器分别列出（未加热元件用熔丝保护时的数值）

电器寿命： 100,000次

机械寿命：30,000,000次

保护等级：IP20

4)功率因数控制器技术要求：

适用于100V - 440V的所有工作电压

测量和现实关键参数，如：电压、电流、功率因数、THDV 和THDI

完全可编程的切换顺序

输入电流1A 或5A

易于调试

全自动设定(起动电流C/k、激活回路数、切换顺序类别、移相、特殊连接)

高效切换策略结合了集成、直接和循环等切换过程

实现： 快速改变负载时控制cosφ

减少开关切换次数

避免不必要的中间切换

延长电容器接触器的使用寿命

60°C的最高环境温度额定值，适用于高温度环境

对谐波不敏感

过电压/ 欠电压保护和谐波畸变(THDV) 保护

报警：发生以下情况，会接通报警：

所有输出回路均在被接通后6分钟內，而cosφ还没有达到目标值

內部温度高达到85°C以上

达到过电压/ 欠电压的门限值

电源掉电

THDV 超过门限

功率因数范围： 0.7感性 ~ 0.7容性

输出触点容量： 容量不应小于被控对象的要求。

最大电压 AC 440V

最大持续电流 1.5安

最大峰值电流5安

公共端16A连续电流

f）电力监控仪表需要具备以下功能

1） 测量项目：

测量并显示三相电流、零序电流、三相线电压、三相相电压；

三相有功功率、三相无功功率、三相视在功率、三相功率因数及总功率因数、系统频率和三相频率；

三相有功电能、三相无功电能；分时电能（4费率，48时段）正反向总有功电能、总无功电能、四象限无功电能累计功能

2)测量精度：电流电压 0.2级，其它参数0.5级，频率0.02HZ。

3)电力品质分析：

电压与电流的谐波分析，测量总谐波含量及各单次谐波分量（2~31次）；

三相电压、电流不平衡度

4)DI/DO

配有开关量采集接口、用于开关量的采集，开关量输入不少于4路，具备32个SOE事件顺序记录功能，且掉电不丢失该信息；开关量输出接点数量不少于2路,输出容量250V/5A AC或者30V/5A DC。

5)具有报警功能：当电压/电流值、功率因数值、频率值越限时，可启动报警功能。

6)主要控制要求：

监视开关状态及故障报警，包括：断路器分/合闸状态信号、故障跳闸信号、自动/手动状态信号、框架式开关位置（分离、试验、插入等）、电机储能状态及内部故障信号等。

7)显示：

大屏幕LCD液晶显示屏。

可显示装置的测量参数、通讯状态、所遥信的开关状态、当前电流容量、通讯状态。

实时时钟显示。

8)参数设置：

可通过电力监测与控制装置面板和远程监控软件两种方式对设备进行参数设置，包括电流、电压互感器变比、波特率、地址、密码、工作方式、实时时钟及接线方式。

9)通讯

数据均可通过通讯口实时传送到监控子站，再由此上传至电力监控系统。通讯接口为RS-485接口，波特率1200-38400bps均可设定,通讯协议为应为MODBUS-RTU，

10)具有电度掉电存储功能，以免掉电后数据的丢失。

11)满足测量、控制、通信一体化要求，不允许采用分体或附件安装方式。

（4）配电箱安装要求

1）配电箱安装工艺及结构制作要符合最新版的项目所在地及国家电器装置安装工程施工及验收规范；电表箱必须要满足项目所在地供电部门的要求。

2）户内箱箱体及面盖要求：箱体应有一定的机械强度，周边平整无损伤。要求采用不小于0.8mm厚冷轧钢板制做；导轨须用0.8mm厚冷轧钢板表面做镀锌处理。箱体开孔与导管管径适配，箱体开敲落孔由供应商与现场施工单位共同确定；箱体内外均应做防腐蚀处理，喷塑或镀锌层无脱落；箱体深度应能满足不同地区的需求，在没有特殊要求情况下一律取120mm；户内配电箱面盖采用塑料制品，要求有透明可视窗，耐非正常热和耐燃能力应符合IEC60695-2-1标准；产品必须获得CCC认证证书；必须符合国家行业标准和有关规范及地方标准的要求；

3）电表箱箱体及面盖要求：箱体应有一定的机械强度，周边平整无损伤。要求箱体采用不小于1.2mm厚冷轧钢板，箱盖采用不小于1.5mm厚冷轧钢板；产品必须获得CCC认证证书；必须符合国家行业标准和有关规范及地方标准的要求；箱体内外均应做防腐蚀处理，喷塑或镀锌层无脱落；

4）二层板要求镀锌并有可靠接地,安装板后部留有足够盘线空间应符合国家及行业生产的验收规定；控制面板及其上元器件与箱内元器件净距离不小于2厘米。箱体、箱门都要作可靠接地。

5）组装配线要求：配电箱内绝缘板、隔离板都应为阻燃材料，电气间隙、间隔距离都应满足间距要求，以便于接线维修方便。全部紧固件均应采用镀锌件；全部配线不得小于开关出线，应符合规范要求；接线端子应与最大导线截面匹配；盘内有接地要求的电器、盘面，其外壳应可靠接地；接地线采用编织线。

6）配电箱内分别设PE、N汇流排并应与最大导线截面匹配。

（3.4）高压配电柜部分

（1）数量： （详见施工图设计）；

（2）技术规范：

IEC-298《额定电压1kV~72.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》

IEC60298)额定电压1kV以上50kV及以下交流金属封闭开关设备和控制设备

IEC60694高压开关设备和控制设备标准的通用条款

IEC-694《高压开关设备和控制设备的通用条款》

GB156《额定电压》

GB 50052《供配电系统设计规范》

GB762《电力设备额定电流》

GB 50053－2013《20kV及以下变电所设计规范》

GB 50062－2016《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》

GB 50063－2017《电力装置的电测量仪表装置设计规范》

GB 50303－2015《建筑电气安装工程施工质量验收规范》

GB2423《电工电子产品基本环境试验规程》

GB 14050《系统接地的型式及安全技术要求》

GB/T13384《机电产品包装通用技术条件》

GB/T1627-2019高电压试验技术第一部分:一般试验要求

3906 3-35kV交流金属封闭开关设备

GB/T110221高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB1984-2014交流高压断路器

DL/T 725－2013 电力用电流互感器订货技术条件

DL/T 593－2016 高压开关设备的订货技术导则

DL/T 4033－2016 10－35kV户内高压真空断路器订货技术条件

DL/T 402－2016 交流高压断路器订货技术条件

（3）、技术条件：

①开关柜类型：户内金属铠装中置式，中置式（KYN28A-10）

②防护等级：

外壳：不低于IP4X

内部：不低于IP2X

③耐内部电弧条件（需提供内部故障试验报告）

电缆室： 25KA， 0.1s

开关室： 25KA， 0.8s

④额定绝缘水平：

工频耐压：42kV/1min（断口48kv）

额定雷电冲击耐压（峰值）：75kV（断口84 kV）

⑤温升：

符合IEC947-1有关温升的规定，且温升值不超过组件相应的标准要求。

连接外部绝缘导线的端子: 不大于75K

母线固定连接处(铜-铜): 不大于65K

操作手柄绝缘材料的不大于40K。

可接触的外壳和覆板，金属表面不大于30K，绝缘材料表面不大于40K。同型产品内额定值和结构相同的组件应能互换，互换率为100％

⑥额定电流：（详见施工图设计）

⑦主母线额定电流：（详见施工图设计）

⑧分支母线额定电流：（详见施工图设计）

⑨额定短路持续时间：4S

⑩承受短路能力：实验方法按国标GB1094.1（详见施工图设计）

⑪母线额定电流：（详见施工图设计）

（3.5）真空断路器

①额定电压：12kV

②额定频率：50Hz

③额定电流：见施工图设计

④额定短时耐受电流：25KA；额定短路关合电流：63KA

⑤额定峰值耐受电流：63KA；额定短路持续时间：4S；额定短路开断电流：25KA

⑥绝缘水平：42kV／1min ;雷电冲击电压(1.2／50us)：75kV（峰值）

⑦合闸时间：约≤80ms；分闸时间：≤60ms;合闸弹跳时间：＜2ms；分合闸不同期：＜2ms；分闸反弹幅值 ＜2mm

⑧电寿命：真空灭弧室额定短路开断电流下允许开断不少于次数：50次机械寿命20000次以上；插头机械寿命3000次以上；燃弧时间＜15ms

⑨开关运行使用寿命大于30年，机械免维护时间大于10年。

⑩在没有操作电源的情况下，开关柜能进行手动分合闸。

⑪真空泡及其弹簧机构须与断路器同品牌系列产品，（中标后提供真空灭弧室需原产地证明）。

⑫断路器结构应使机械创击力不会直接伤及真空灭弧室，灭弧室外表面和绝缘拉杆不易积灰，不易产生断口间沿面闪络，采用极柱固封式结构。

⑬断路器三相手车式主回路及所有辅助回路的隔离插头应为免维护型。每个断路器应有一套机械联动的分合位置指示器及动作计数器，计数器均设在手车的面板上，以方便操作和观察。相同载流量的手车可以互换。

⑭断路器操作机构的每一部件应为紧固结构，在必要部位使用防腐、防锈材料。整体的设计应使操作时产生的机械振动最小。如果弹簧未能完全储能，断路器不能合闸，应提供一个可观察的指示装置来表示弹簧的状态，为机械型。在机构里应有一套紧急状况下的手动操作储能装置，弹簧储能完毕应有信号或机械指示，并具有信号输出接点。

⑮断路器手车用手动螺旋机构移动，车上装配真空断路器和其它辅助设备，不受柜体装配误差的影响，确保动静触头接触良好。

⑯当手车移动到断开/试验位置或工作位置时，车上的位置开关起作用。手车刚进入开关柜时首先到达断开/试验位置与开关柜连接，此时手车外壳已可靠地连接到开关柜的接地系统。手车在柜内到达的位置能透过门上的观察窗看到。断路器推至运行位置时应有到位指示装置。

⑰断路器在合闸过程中得到分闸命令时，应能进行正常的分闸操作，且必须保证其额定开断能力。

⑱断路器处于任何位置时，均具备有效的接地方式与固定柜体相连。

⑲所有操动机构和辅助开关的接线除有特殊要求以外，均采用相同接线，以保证断路器的互换性。断路器的辅助接点至少为8常开、8常闭，并全部引至端子排。辅助接点容量110V，10A。

⑳隔离手车：该手车上装有上、下用母排短接的一次隔离动触头。由于隔离手车不能带负荷从线路中退出工作，因此手车与相对应的断路器之间装有电气联锁装置。

6、真空断路器操纵机构：

①要求与一次元器件采用同品牌的配套产品。

②操作机构：电动机驱动弹簧储能AC(DC) 110V。

③操动机构的弹簧储能系统性能采用相当于平面盘簧式储能机构系统，并具备手动储能

和电动机储能两种储能方式。

④线圈个数：分闸、合闸各一。

⑤合闸线圈在110％-75％额定电压能可靠动作，跳闸线圈在110％-65％额定电压应可

靠动作，低于30％时不产生吸合动作。

⑥储能电机线圈工作电压变动范围：(+10％~ -15％)Un，操作机构储能时间：≤20s。

⑦消耗功率：要求分合闸脱扣器功率均为≤250W，储能电机≤200W。

⑧额定自动重合闸操作顺序：分—0.3S—合分—180s—合分，

7、电流互感器（C.T）

①类型： LZZBJ9-10系列，配二次过电压保护器每项绕组配一套。元器件的各项技术

参数、功能必须满足设计要求。

②电流互感器应固定牢靠，且应采取隔离措施。

③电流互感器的伏安特性、准确度级及额定负载均应能满足设计继电保护及仪表测量计

量装置的要求。

④负载和准确等级

变比：以施工图设计为准； 准确等级：以施工图设计为准；

⑤额定短时耐受电流：25KA

⑥额定峰值耐受电流：63KA

⑦额定短路持续时间：4s

⑧局部放电：≤10PC

⑨电流互感器地线必须引到保护室内端子排上接地。

8、电压互感器（P.T）

1）类型：JDZJ8-10R系列，元器件的各项技术参数、功能必须满足设计要求。

2）电压互感器须有防止铁磁谐振的措施，其高压侧应装有防止内部故障的高压熔断器，熔断器的开断电流应与高压开关柜铭牌参数相匹配，且便于熔断后更换熔断件。

3）额定电压：10kV

4）最高运行电压：11.5kV

5）套管绝缘等级：42kV

6）负载及准确等级：

①变比：以施工图设计为准；

②准确等级：以施工图设计为准；

9、绝缘水平

①工频耐压：≥42kV（有效值）,1min

②冲击耐压：≥75kV

8）局部放电：≤10PC

7、熔断器类型：XRNP-12系列，元器件的各项技术参数、功能必须满足设计要求。

1）熔丝开断电流（有效值）：≥25 KA

2）开口三角不平衡电压：＜1V

10、避雷器

1）类型 金属氧化锌，元器件的各项技术参数、功能必须满足设计要求。

2）额定电压 17 kV

3）最大持续运行电压 13.6 kV

4）标称放电电流 5 KA

5）陡波冲击残压(1/3μs,5KA) ≤51.8 kV(峰值)

6）雷电冲击残压（8/20μs，5KA） 45 kV(峰值)

7）操作冲击残压（30/100μs，500KA）： 38.3 kV(峰值)

8）长持续时间小电流耐受能力 200 A

9）外绝缘材质：硅聚合物

11、接地开关

1）类型：元器件的各项技术参数、功能必须满足设计要求。

2）接地开关的分、合闸操作位置应明显可见且带有分合闸位置指示器。

3）出线接地刀闸与手车位置机械联锁

进线接地刀闸与线路侧带电显示器实现电气联锁

4）额定峰值耐受电流：63KA

额定短时耐受电流25KA

额定短路持续时间：4s

5）在最大关合电流(峰值)63KA下允许关合次数：2次

6）机械寿命：3000次以上。

操作方式：手动

7）进线柜内的接地刀至少提供2常开，2常闭等辅助接点供外部联锁用；同时为保证

安全，进线柜内的接地刀应加装接地刀电磁锁，保证在进线带电时闭锁接地刀合闸。

12、封闭母线:

1）型式: 金属封闭,空气绝缘,耐火型

2）母线材料: 铜

3）母线规格：见施工图设计纸

4）额定电压: 10kV

5）最高工作电压; 12kV

6）额定电流: （详见施工图设计）

7）绝缘水平

①工频耐压:>=42kV(有效值),1min

②冲击耐压:>=75kV

8）防护等级:不低于IP43

13、零序电流互感器

1） 型式:环氧树脂浇注，KLH100J系列，结构为可开启式。元器件的各项技术参数、功能必须满足设计要求。

2）额定电压:10kV

①绝缘水平

工频耐压:>=42kV(有效值),1min

冲击耐压:>=75kV

14、铜排

1）用途:用于高压开关柜内汇流母线系统

2）技术要求

3）母线应符合IEC439有关的标准

4）母线截面应能承载连续的符合电流,并能满足各系统的动稳定等技术要求.

5）母线的接触点应确保有效的导电和牢固的连接.

15、继电保护

1）类型: 微机型综合保护装置

2）功能:

3）具有过流、限时速断、零序保护功能。具有遥信、遥控、遥跳的功能。

4）自检的功能，自身故障式辅助电源故障是会报警输出。

5）绝缘水平：一、二次侧之间以及与保护接地之间

6）额定功率： ＜5W

7）防护等级：不低于IP54

8）输入输出之间以及对继电器架之间高频干扰实验2.5kV 1MHZ

9）综合继电保护装置可通过现场总线互联，可实现遥控、遥信、遥测联网功能，并按

设计要求安装在开关柜内。能监测35kV、10kV中压配电柜进线、出线和母联的三相电流、三相电压、零序电压、零序电流、频率、功率因数、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能等。与综合继电保护装置厂家共同做好综合继电保护装置在开关柜上的安装调试，并对系统的正常运行负责。

16、微机直流电源屏

选用单母线分段，双充电模块，模块式充电机采用两路电源自动切换。合闸母线与控制母线分开，带降压回路。充电模块输出至动力母线，并与充电/浮充电装置并联，该回路充电模块N+1。

技术参数：

1）输入电压：304V-456V

2）输入交流频率：50HZ±10%

3）功率因数≥0.93

4）效率≥95%

5）浮充输出直流电压：(190-260)V

6）均充输出直流电压：(190-300)V

7）输出直流电源：5A

8）输出恒流范围：10%-100%额定电流

9）输出过压保护：291±4VDC（220V系列）

10）输出欠压告警：191±4VDC（220V系列）

11）输入过压保护：480±5VAC、可恢复、回差5-15V

12）输入欠压保护：318±5VAC、可恢复、回差10-20V

13）缺相保护：可恢复

监控接口：

1）将模块的保护信号和故障信号传递给主监控单元。

2）测量充电模块输出电压、电流，送模块表头显示并上报主监控单元。

3）根据主监控单元的命令，控制充电模块的开/关机，均/浮充转换。同时具备手动控制，并可屏蔽掉监控模块的控制。

4）根据主监控单元的命令，调节充电模块的输出电压。同时具备手动控制，并可屏蔽掉监控模块的控制。

5）整流模块监控板控制充电模块的LED数字表头显示输出电流、电压。

蓄电池

1）蓄电池之间的连接应可靠，并接触良好，外观整洁，无漏放、爬酸现象。

2）蓄电池置于充电柜内，闪阻小自放电率极低。

3）开路电压最大偏压值不大于30mv。

4）蓄电池组在正常浮充状态下，其端电压与所测量平均值偏差不大于±50mv.

5）10小时率容量循环应不低于0.95C10。

6）大电流放电以3C10放电1分钟其极柱不应熔断，其外观不得出现异常。

7）提供电池内阻、电池连接内阻基准值及电池内阻、连接内阻、单体电压上下报警值。

8）蓄电池寿命：5-8年。

其它：

1）具备四遥功能，具有多种通讯规约，具有多种速率，具有RS232、RS485、RS422等通讯接口。

2）充电设备采用高频开关整流模块。

3）需提供设计资料六套，并能保证产品售后服务。需提供足够的易坏、易损备件、提供设备的图纸资料。需承担设备的售后服务及培训。

17、铭牌

1）高压开关柜的铭牌（材质相当于不锈钢），至少应包括以下内容：

① 制造厂名称

② 设备型号和出厂序号、生产日期

③ 主要技术参数

④ 防护等级

⑤ 产品编号

2）高压铠装式交流金属封闭开关柜内安装的高压电器组件，如断路器、负荷开关、接触器、其操作机构、互感器、高压熔断器、套管等均应具有耐久而清晰的铭牌。在正常运行中，各组件的铭牌应便于识别；若装有可移开部件，在移开位置能看清亦可。

3）开关柜的正面应有铭牌、一次接线模拟图、柜位序号、手车序号。表计、信号继电器等元件应有标明用途的标志框。

18、基本构造要求

1）开关柜的基本骨架为组合装配式结构，结构由3mm国内知名品牌优质敷铝锌钢板双层折边压平（厚度达4mm）结构构成，开关柜外壳采用优质冷轧钢板制成，其结构、材料具有足够的机械强度。开关柜内的空气能顺利流动，以防止冷空气在柜内的凝结，同时在故障时使其它有害气体逸出。柜门、柜体采用2.5mm～3mm优质冷轧钢板，内部各独立隔室采用2mm优质冷轧钢板或敷铝锌钢板。开关柜及内部各隔室间密封性能良好，所有部件有足够的强度。敷铝锌板切边和冲孔后清除毛刺，并用毛笔涂上透明自干清漆，以防生锈。所有部件强度应能承受运输、安装及运行时短路所引起的作用力不致损坏。

2）开关柜进线方式根据施工图设计选择。

3）开关柜采用户内金属铠装移开式结构，由柜体和手车两部分组成，断路器手车采用中置式。具有工作、试验、分离位置。手车可以被轻易地拉出或插入。开关选用真空断路器安装在手车上。

4）成套设备满足中国电网对中压开关柜的要求，满足“五防”闭锁和全封闭、全绝缘、全工况要求:防止带负荷拉手车；防止误分、误合断路器；防止接地开关处在闭合位置时关合断路器；防止在带电时误合接地开关；防止误入带电隔室等功能。

5）开关柜在结构上保证正常运行、监视和维护工作能安全方便地进行。维护工作包括元件的检修和试验，故障的寻找和处理。对于额定参数及结构相同而需要替代的元件能互换。

6）开关柜被接地的金属隔板分隔成手车室、母线室、电缆室、继电器仪表室（低压室），每一个功能单元均完全独立且各隔室间防护等级达到IP2X。智能型微机综合保护/监控单元安装在继电器仪表室内。分隔用的钢板具有足够的机械强度，以保证每个室内的元件在发生故障时不影响相邻设备。任何可移开部件与固定部分的接触，在正常使用条件下，特别是在短路时，不会由于电动力的作用而被意外地分开。

7）门是外壳的一部份，断路器手车在开关柜内的工作位置、试验位置时，门应关闭。为了保证门的可靠接地，门与柜体之间用铜编织导线连接。

8）泄压窗：为了防止内部各故障或内部短路故障产生的压力对柜内设备的损坏，开关柜在顶部设置泄压窗。对于开关柜的手车室、母线室、电缆室的泄压窗应分开。一旦内部故障，压力升高，泄压通道立即开启释放压力，密封性结构对运行人员提供了可靠的防护，保证事故无法蔓延，人员不会受到伤害。

9）柜体的前中部为手车室，室内安装特定的手车导轨，供手车在导轨内滑行与工作。手车可以在断开/试验位置、工作位置之间移动。在手车室的后壁上装有隔离触头和连体型电流互感器或静触头座以及用金属制成的可上下移动的防护活门（后壁静触头隔板）应能随手车的推进和退出而自动打开和关闭（活门上要有永久“高压危险”警示标志）。手车从试验位置移至工作位置过程中活门可自动打开，动触头可以顺利地插入静触头座，使动静触头接通。当手车移至试验位置时，防护活门下降遮盖静触头，使静触头被隔离，可保障操作人员不会触及带电体。手车应在开关柜的门关闭的情况下操作，通过门上的观察窗可以看到手车所处的位置，同时也能看到断路器面板上的合分按钮和ON/OFF位置指示器及弹簧储能和释放状况指示器。

10）继电器仪表室位于开关柜的前上部。继电仪表室前门可以装测量仪表、操作开关、按钮和信号灯、信号继电器等二次设备。在继电器仪表室的顶部，留有小母线穿越孔位以便施工。

11）断路器隔室：断路器室关门时，手车同样可操作、通过门上观察窗可以观察断路器所处的位置，合、分闸显示以及储能状况。

12）后壁静触头隔板（活门隔板）由金属制成并接地，当手车处于试验位置或移开位置时活门会把带电静触头自动罩起来，同时可以考虑加挂锁，加搭勾或其它等安全措施以确保维护、检查时的人身安全。

13）隔离插头和接地开关：隔离插头或接地开关的操作位置能判定，并能达到下列条件之一:隔离断口是可见的；可抽出部件相对于固定部分的位置是清晰可见的；并且对应于完全接通和完全断开的位置具有标志；隔离插头或接地开关的位置有可靠的指示器显示；

14）电缆室：电缆室内，设方便连接的电缆接线槽，压接电缆头的螺栓等须有防止尖端放电的措施。并设电缆进线孔洞封堵板，使电缆室达到标书要求的防护等级。断路器室与电缆室的水平隔板可移开，方便施工人员能正面进入柜内安装和维护。柜配制开缝的可卸式不导磁金属封板、变径密封圈及电缆固定架及接地母线。

15）电缆室应有足够的空间满足各种进出线的要求，可安装电流互感器、接地开关、避雷器，底部提供电缆封板和密封圈。

16）继电器仪表隔室（测量仪表、继电保护装置及二次回路）：测量仪表、继电保护装置、带电监察指示器、微机监控单元放在低压室内，可采用柜面安装。控制线敷设的线槽，小母线的安装装置及二次端子，测量仪表及继电保护装置与柜内高压带电部分保持足够的安全距离，保证在高压带电部分不停电情况下进行工作时人员不致触及运行的高压导电体。外壳防护等级不低于IP4X，断路器室门打开时不低于IP2X，电缆进线孔应有密封措施。

17）开关柜内手车的推进抽出应灵活方便，不产生冲击力，对相同开关柜手车应有互换性。

18）柜内带电部分与绝缘板的净距不得小于30mm。柜体内带电导体相对地及相间空气距离不得小于125mm,相对地爬电距离瓷绝缘不得小于216mm，有机绝缘不得小于240mm. 柜内电气设备带电距离不小于1.8cm／kV，柜内带电体可采用热缩绝缘或以绝缘罩隔开，达到柜内全绝缘。

19）开关柜应设有便于观察断路器操作机构的分、合闸位置指示，接地刀闸分、合状态和监视电缆运行情况并有防爆措施的观察窗。要求观察窗具有与柜体相同的抵抗开关柜内部燃弧故障的能力。

20）低压仪表室：需装设防震、抗压隔板。低压室还需有反映分合闸状态、手车工作及试验位置、接地开关闭合位置的信号指示。

21）柜内固定绝缘隔板应采用绝缘螺钉，既要保证绝缘又要满足强度。

22）所有舱室一二次电缆进出口应采取防小动物进入措施。

23）继电器室、电缆室应有照明装置，照明电源电压为交流220V，并设专用电源开关舱室照明灯泡能方便不停电更换。

24）在开关柜正面需设有高压无源带电显示装置，并应保证操作接地刀时运行人员可以看到。

25）开关柜下部设置一个与接地铜排相连直径12mm的接地螺栓并有接地标志，做为接地点供临时挂接地线用。

26）柜内母线及引线导体的侧棱、接头、端头、一次端子及柜内一次设备（刀闸的动、静触头）应在部件的端角处倒圆角，以防尖端电场过于集中。

27）所有金属部件（包括所有安装在开关柜上的继电器、仪表）外壳都应接地。接地主母线的最小截面为80\*8mm铜母线。二次控制仪表室应设有专用接地铜排截面不小于50x5m㎡ 并与主接地直接可靠连接。矩形主母排截面温升应满足1.1倍额定电流下的温升要求。

28）开关柜制造厂在出厂试验报告中应提供每个开关柜从母线至电缆接线端子的实测直流电阻阻值并提供设计标准、误差范围。

29）柜体尺寸：同一变电室内的大小应一致。柜几何尺寸不直度、水平度、不平行度（mm/m）不能>2mm;全长不>5mm。成排柜相互间接缝不>3mm。

30）开关柜断路器室、电缆室均设防潮用的板式保安型电加热器,电压为交流220V，并设有专用电源开关（开关柜内装设的防潮加热器，手车室，电缆室均为100W以内），门上加密封圈专用锁具牢固，以便当开关柜产生内部故障时，保证操作人员和开关柜的安全。

31）高压开关柜外观漆面采用烤漆或喷塑处理，漆面无流坠、无瑕疵、平整光洁度好。柜体表面不得有因制造原因造成的压痕或拱曲，颜色定货时由业主确定（灰白色）。

32）断路器的操作机构及联锁为保证运行中的安全，开关柜设有可靠的防误操作联锁。联锁设计注重于操作逻辑性及预防性防范。采用机械联锁为主，电气联锁为辅的双重闭锁。断路器应有可靠的“防跳”功能，在一次合闸指令下只能合闸一次。应设有机械的“防跳”和电气的“防跳”回路。只有当断路器处于分闸位置时，手车方能抽出或插入。只有当断路器处于工作位置时和试验时，才可以操作断路器。只有当手车抽出至试验位置或柜体外时接地开关才能合闸，当接地开关处于合闸位置时，手车不允许从试验位置推向工作位置，只有当手车处于试验位置，才能拔下二次插头。

33）接地开关采用可靠的联锁措施，以保证只有当与它相关的断路器处于分闸位置时，才能进行操作。只有当接地开关处于分闸位置时，相应断路器才可以进行合闸操作。

34）在无操作电源的情况下可实现断路器的分闸。

35）各段母线按长期允许载流量选择，且应能承受断路器相当能力的短路电流所产生的电动力。

36）母线为99.99%电解铜板做表面绝缘处理后装在单独的母线室内，母线固定必须使用金属螺钉固定螺栓上下都配有碟形防松垫圈。不得使用绝缘螺钉及夹板，固定金属件必须与引线或母线可靠接触以防电位悬浮。

37）母线至多每三个柜应设一个拆装点，母线截面应满足开关柜额定电流的要求，母线应包裹热缩套管。主母线及分支母（引）线连接接触面应采用铜镀银工艺（槽镀）。

38）母线排列A、B、C相序顺序应为从上到下，或从左到右，或从里到外（从柜前观察），并标注相标，即第一相A黄色、第二相B绿色、第三相C红色。

39）为了加强高压开关柜母线室的绝缘水平，母线的形状应使其电场较均匀，全部母线用热缩绝缘套管覆盖，母线搭接处也用绝缘罩覆盖。可用热缩绝缘套管进行绝缘（包括母线及引线连接处）。

40）所提供的高压开关柜柜型必须通过高压开关柜内部故障燃弧试验，满足试验标准要求。(提供试验报告)

41）高压铠装式交流金属封闭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。开关柜内安装的高压电器组件均必须为绝缘型产品，满足凝露试验要求。高压开关柜的同类产品必须通过凝露试验(需提供凝露试验报告)

42）所提供的开关柜柜型须通过西安、沈阳、武高等（之一）国家认可的高压试验站等的型式试验。(提供试验报告)

43）附件及专用工具：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **操作工具** | 手动储能杆、断路器推进摇把、接地开关操作把手、开门钥匙、解锁钥匙 | 2 | 套 |
| **专用工具** | 力矩扳手、套筒、内六角等工具 | 各2 | 套 |
| **转运小车** | 1000MM | 3 | 台 |
| 800MM | 3 | 台 |
| **安全用具** | 高压验电笔、绝缘杆、接地线、高压绝缘手套、高压绝缘靴 | 各2 | 个（双） |
| **常用备件** | 合、分闸线圈、红、绿指示灯、保险等 | 各10 | 只 |
|  | 高压熔断器 | 6 | 只 |

从民航行业验收合格之日起两年内，由于设备质量因素而造成的损坏，均由投标方负责免费维修和更换备件。

成套柜及柜内主要元器件按招标文件约定的备选品牌进行报价，所选开关元器件技术参数不低于施工图纸技术参数要求。以上技术条件、元器件数量如与设计图纸技术数据不符，以图纸技术数据、数量为准。

招标技术规范要求中未体现的相关元器件技术条件及备选品牌等按招标图纸要求配置。招标图纸中未提供备选品牌的元器件或其它材料必须为国内外知名品牌的主流产品，在同类市场使用范围较广，并且是配电柜（箱）成套厂家使用比较成熟的产品，若中标人采用小型企业生产的材料和工程设备，招标人将要求中标人无条件更换招标人指定的制造商和供应商，价格不作调整。

投标人须提供保证设备正常运转（质量保修期内）所必需的备件，其费用含在设备报价中，。从民航行业验收合格之日起两年内，由于设备质量因素而造成的损坏，均由投标人负责免费维修和更换备件。

（3.6）变压器部分

（3.6.1）数量：见施工图

SCB15--10.5/0.4干式变压器（容量见施工图）

（3.6.2）技术规范：

IEC-726 《干式电力变压器》

IEC-270 《局部放电测量》

IEC-441 《电力变压器和电抗器声级测定》

IEC-71 《绝缘配合》

及其它IEC标准和制造商制造标准，当IEC标准与其它标准相比，取高标准约束。

（3.6.3）技术指标：

1）容量：见施工图

2）联结组别: Dyn-11或最新组别，价格不做调整；

3）电压调节

①无励磁调压；

②电压调节范围10.5±2×2.5％；

③主分接过电压10％时，可连续无负荷运行，过电压5％时，可连续满负荷运行(环温

度+40℃)；

④变压器的电压变比调整螺栓须大于M10。

4）阻抗电压:≦6%

5）相数: 3相

6）频率: 50HZ

7）冷却风扇为低转速、低噪音类型，温控器及风扇连续运行寿命应大于10年以上。

8）冷却方式: AN/AF

9）防护等级: 不低于IP30

10）空载损耗：≤2KW

11）负载损耗：≤8.2KW

12）绝缘等级: F 级及F级以上

13）工频耐压(有效值)≧42kV 1min

14）额定电压：10.5kV/0.4kV

15）基本冲击水平：24kV

16）噪声 AV≦48db(A) AF≦64db(A)

17）采用耐高温弹性硅橡胶做为防震元件，以达降噪音目的。

18）绝缘水平： LI75AC35/LI0AC3

19）局部放电量 小于5pc(试验方法按国标GB6450—86)

20）变压器主绝缘及全部辅助有机绝缘件，均具有阻燃性能，阻燃耐火能力等级：F1 级

21）有机绝缘件的绝缘爬距 ≥230mm

22）过载能力：变压器允许短时间过载能力按照国家标准规定。正常使用条件下，强

迫空气冷却（AF）时，变压器输出容量可过载40%长期运行。

23）变压器能承受低压侧出口三相短路，高压侧母线为无穷大电源供的短路电流时绕

组不会有变形，部件不发生损坏。

24）变压器带温控器报警和启动远方跳闸功能，温度显示采用三相巡检和设置检测方

式，可输出远方显示模拟信号。

25）无励磁调压：提供在不通电情况下操作的高压分接头，分接头是机械和电气上加

强的,其布置便于检查和维修,并可明显地看到每个分接头接入运行的位置指示。

（3.6.4）结构要求:

1）所有相同设计、相同额定值的变压器的电气性能完全相同，具有互换性，并且可以

并列运行。

2）变压器的结构须有利于顺利地运输到目的地，需现场安装的附件安装好后，变压器

座能够立即进入持续工作状态。

3）变压器及其附件的设计、制造和组装须保证振动最小，并且能承受三相短路电动力

的作用。

4）控制和仪表：供方提供所有必需的标准的仪表和控制设备。变压器应有温显装置及

温控系统（测温元件埋设在低压线圈内）且三相线圈巡回轮流检测。并须有超温报警及掉闸接点.接点容量应达到220V 2A。温控、温显装置应满足抗震、抗电磁干扰、显示数字和动作正确，以及使用寿命的要求>10年的要求（随附温显装置检测报告，并说明温控系统型号和生产厂家）。

5）温控显示仪，显示绕组温度，能输出130°C报警及150°C跳闸信号，变压器温控

器具有标准接口（如RS485、RS232等），可通过开放的现场总线（支持MODBUS-RTU、TCP/IP等协议），免费提供开放接口通讯协议编码表，接入楼宇自控系统现场控制站前端机（预留接口），提供专业管理软件。

6）铁心采用一批次磁滞伸缩量较小的优质高导磁冷轧晶粒取向硅钢片。采取环氧胶涂

刷包封防腐，避免锈蚀。

7）铁芯夹件采用弯折板结构或平板结构型式，其表面进行喷塑。 变压器的铁芯和金

属件均可靠的接地（铁轭螺杆除外），接地装置有防锈镀层，并附有明显的接地标志。

8）线圈导体：变压器高压线圈采用铜导线绕制绕制，低压线圈采用铜箔绕制。

9）外壳：供方须随变压器提供具有IP20防护等级的钢板喷塑外壳，外壳应装有开门

断电、报警联锁装置。

10）距箱体或散热器1m处，离地高度为变压器高度的1.5m处，所测得的噪音水平不

大于本协议中规定的数值。

11）变压器所有外购附件如调压开关、温控温显装置、风冷装置必须是经质量认证的

产品，由供方选择采用优质产品，并附有相应的产品合格证，变压器附件与本体的连接由供方负责。

12）产品散热性能好，机械强度高，不会因温度聚变，而在变压器运行寿命期限内导

致线圈表面龟裂。

13）变压器所有附件清洁干净，并在厂内预组装一次。

14）变压器装有铭牌，铭牌用不受气候影响的材料制成，并安装在明显的位置上。

15）变压器性能参数误差必须符合现行国标之规定。

16）变压器符合ISO9001质量体系认证以及ISO14001环境管理体系认证的要求。

17）在正常条件下变压器的使用寿命大于30年。

18）变压器铁芯和金属件均应可靠接地，接地装置有防锈镀层，并有明显的接地标志。

19）变压器高压引出线端子不小于M12，连接螺栓应有防松自紧措施，高低压引出线子

符合GB5273的要求。

20）结构本身具有良好的散热能力，高压线圈线绕轴向和辐向间设置有散热风道，增

强了散热能力；低压线圈为箔绕，设置多层风道，散热面大，冷却效果好。

21）所有紧固件应具备足够的强度和不导磁性，铁芯紧固后，各方向受压均匀，压力

适当，以减小振动和噪声。上夹件设有吊孔。高低压线圈间绝缘垫块应保证高低压线圈的同心度，并保证长期运行或短路力作用后不松动。

22）高、低压引出线须经绝缘子与外部连接，高压引出线的支持绝缘子爬电距离应不

小于230mm。

23）电气接地焊接应牢固可靠，接地板、接地干线、支线等安装位置及要求应严格按

规范及施工图设计执行。

（3.6.5）变压器技术特性，包括电气强度、热稳定，过负载能力，防潮性，阻燃性能，损耗，噪声等。

（3.6.6）出厂试验

1）变压器的出厂试验报告（检验合格证）。

2）出厂试验方式及试验标准按GB/T10228―2015及有关规定,出厂试验包括；

①绕组电阻测定；

②电压比试验和电压向量关系的校正；

③短路阻抗和负载损耗测量；

④空载损耗及空载电流测量；

⑤外施耐压试验；

⑥应耐压试验；

（3.6.7）技术资料

1）变压器外形及安装图、固定装置安装图。

2）变压器运输图、变压器总重、油重和运输重。

3）变压器本体端子箱二次端子排图。

4）变压器二次控制、保护、测量接线图。

5）测温元件接线图。

6）变压器及附件安装，使用维护说明书3套。

以上资料（包括软盘或光盘一式二套，图形文件均为AUTOCAD版本）。提供保证设备正常运转所必需的备件，其费用含在设备报价中。从民航行业验收合格之日起两年内，由于设备质量因素而造成的损坏，均由投标人负责免费维修和更换备件。

（3.7）智能照明控制系统：

（3.7.1）总体要求

1）系统应符合国际通用智能建筑控制系统所采用的KNX总线标准规范。系统所采用的标准应有多家制造商支持，产品具有互换性，可做到厂商间设备无缝兼容，便于将来的维护。

2）系统结构为分布式总线结构，系统内智能模块具有独立CPU，能够不依赖于其他模块而能够独立工作，模块之间应是对等关系。元件的安装必须简单可靠，驱动器必须是模块化产品，尺寸必须是标准模数化，装于配电箱内的智能系统控制模块必须采用35mm标准DIN导轨安装，安装尺寸需要符合普通标准照明配电箱的规格。

3）系统中智能模块的损坏，不会影响到其他无程序关联的系统元件的运行。维修、更换或升级系统内的元件、软件时，系统的其余部分可照常运行，维护保养方便。系统具有强大的可扩展性，对于功能的增加或控制回路的增加，只需挂接相应的元件，而无需改动系统内原有的元件和接线，便能达到要求。

4）系统可对公共区域照明进行集成式控制，达到舒适、节能、自动运行、方便管理的目的。

5）系统应有多种造型、多种材质、多种颜色的面板及触摸屏供选择，以便与装饰的风格相匹配。

6）现场智能控制面板应具有场景现场记忆功能，以便于现场临时修改场景控制功能以适应不同场合的需要。实现多点共同控制时，不需要增加连接线的数量，系统内任何一点的控制方式，只需通过软件定义实现。

7）安装在公共区域的现场智能控制面板应具备防误操作的功能，以避免在有重要活动时出现不必要的误操作，提高系统的安全性。

8）总线电缆必须能够与强电线并排铺设即总线和电源线可同管共槽便于安装施工。总线电缆本身具有屏蔽能力。

9）系统通信总线具有自我保护功能，当线路出现过电压时，浪涌保护器的阻抗瞬间降低，过电压被短路同时泄放电流，过电压被限制到设备的耐受电压值以下，保障设备的正

常使用。

10）系统具有独立的中央控制平台，可以中文、图形化的界面对整个灯光控制系统进行中央控制。

11）本控制系统可自成体系，可与楼宇自控系统（BA）互联。

12）系统维护方便，更换或升级系统内元件时，不需要关闭整个系统。

13）总线元件及现场控制面板应运行在安全低电压下，如24V DC。

14）系统协议应具有开放性。

（3.7.2）系统总体性能

1照明控制系统是先进的计算机可寻址照明管理系统，可为楼宇每条照明灯路提供十分灵活和独立的亮度控制。

2系统采用基于高级视窗系统的图形编程软件使灯光照明系统可以集中编程或修改。

3通过软件可实现回路的虚拟联线操作，可以通过PC机立即实现改变灯路的照明场景或开关状态，不需去实地操作设备变更灯路连线。

4通过PC机可为灯路设置应急照明和正常照明。

5系统运行可节省能源，优化视觉环境，保护灯具，提供最优控制。

6系统具有总控和分控能力

（3.7.3）智能照明控制系统技术性能

1定义：“预置值”和“预置场景”是由不同灯路在不同亮度值时所建立的特定照明场景或照明模式。

2照明控制系统整楼形成局域网型的，采用屏蔽双绞线可以构成分布式控制系统，通过按键面板、时钟管理器、红外探测器等直接和驱动器通信，无须中央处理单元干预。

3如果网络电缆因故被切断，系统会像两个独立的系统仍能自动继续工作。

4通过局网PC机下载配置信息存储在相应控制设备的EEPROM或者FLASH存贮器中，当控制设备失电时，设备中的配置信息数据仍能保持不变，不需要后备电池，供电恢复后，系统能自动恢复到原先状态，无需任何操作者干预。

（3.7.4）智能照明控制系统主要产品及性能要求

1.控制器满足EIB和EMC标准以及相应的国家/国际标准。

2.控制器提供开放的协议及数据，方便连接。

3.控制器输出回路都配有容量不同电流规格的热磁断路器。

4.可配置当控制器断电后恢复供电时，调光器部分可恢复到下列状态之一：

所有回路都导通。

所有回路都断开。

所有回路都恢复到断电前的状态。

所有回路开启到规定的场景。

5.根据实际情况，控制器可采用三相或单相供电。三相供电中每相都有独立的内部直流电源，任一、二相电源失效时仍能保持控制电路正常工作。

6.可以根据需要通过总线与其它控制器进行点对点的无主从通信，而无需通过网络控制器。

7.控制器能响应网络的“紧急”命令，一旦进入“紧急”模式后，所有控制器的输出回路全被接通，直到收到“非紧急”命令为止，在“紧急”模式时，控制器不再响应网络中任何其它命令。

8.控制器有一个可设置的开启延时功能，用以设定从电源恢复到控制器接通之间的时间。

9.控制器可以接受不同设备的控制信号包括RS485、0-10VDC和无电压的触点闭合信号。

10.控制器的每个回路能配置多到0-255个不同区单独控制。

（3.7.5）智能照明控制回路和点数要求

交流中心回路和点数要求依据施工图设计和末端灯具设计给出回路点数进行细化确定。

模块连线采用RVV4\*1.0的5类屏蔽线进行连接，配电箱的模块需要手拉手（串联）进行连接到控制面板、触摸屏及后台主机。

在施工图设计基础上增加8回路控制模块一个（备用），4回路控制模块1个（备用），数量包含在上面数量中。

现场设置2个触摸屏，可由工作人员实现公共区域照明的场景预设控制、时钟控制、回路隔灯控制,同时在主控制通过计算机亦可实现对各控制灯光回路的控制。预留与楼控系统的电气接口、物理接口并配合完成与楼宇控制系统调试工作。

（3.7.6）技术方案要求：

1.智能照明控制系统图

2.目标和主要功能说明

3.智能照明控制点数表

4.系统设备的平面布置图

5.系统的设备配置表

6.主要设备的技术参数和功能

（3.8）智能疏散照明控制系统

（3.8.1）技术性能要求

1）集中智能型应急照明和疏散指示系统功能

本系统采用基于LonWorks控制总线技术，作为网络通信架构的集中电源式集中控制型消防应急疏散照明智能监控系统。系统由消防控制中心的中央监控主机、设置在地下配电室内的集中控制型集中电源、智能应急照明分配电装置、集中电源集中控制型消防应急疏散标志灯、集中电源集中控制型消防应急照明灯等组成。

采用DC24V双绞线通讯，通讯线距离自由拓扑形式不超过500m，串连形式不超过2700m。

（3.8.2）系统基本功能要求：

(1)智能监测功能：实时监测控制器的综合运行情况，实时监测系统供电（通讯）网络各回路开路、短路及连接状态；实时监测应急灯具内光源的故障；定期检测蓄电池应急时间（电池容量）；定期检测系统应急预案启动及应急灯应急转换功能。

如消防应急照明灯具和消防应急标志灯具的灯具、供电线路或电池发生故障，应急照明控制器能够报警，并定性故障发生点，提醒工作人员在第一时间进行维护，确保建筑内应急照明和疏散指示灯具的正常工作。

(2)智能控制功能：应可以远程设定应急灯具（节点）基本工作方式，如持续式、非持续式、可控式；配合监测系统可以自动控制或手动（强制）控制应急灯具的应急转换功能，以确保完成监测任务。

系统可根据防火分区和消防通道等的变化情况，灵活、方便的设定控制区域、疏散路线、疏散预案、系统参数、灯具等设备的工作状态（包括开/关、定时开关、方向、频闪等）。发生火灾情况时，控制系统根据火灾报警系统传递的信息进行联动所有消防应急灯具转入应急状态，疏散指示灯始终指向最近的安全疏散出口处，快速点亮建筑物内所有消防应急照明灯具，保证在疏散通道内的连续可视，保证在最短的时间内使人员安全地撤离危险区域，防止因恐慌心理造成的其他灾难。

智能应急照明配电箱对应急照明灯具具有回路监测和控制的功能，能够远程控制实现应急回路中不同工作模式应急灯具的点亮和关闭；可通过预设的消防联动逻辑编程，在火灾情况时，对应不同的消防报警信号，进行对疏散照明灯具点亮/关闭的控制。

在本工程的消防控制中心设置应急照明控制器，提供管理功能和图形显示，该管理中心在一套完善的图文复合软件支持下，完成系统设备故障点平面位置指示、显示画面的自动切入和文字显示报警点的位置等功能。

智能控制型消防应急照明和疏散指示系统应24小时不间断的对终端进行巡检，每个终端设备应有独立的地址编码，系统内任一灯具发生故障时，主机应发出声光报警信号，并报出灯具故障状态，声报警可手动消除，系统内所有设备故障排除后，光报警才自动消除。

发生火灾情况时，智能控制型消防应急照明和疏散指示系统应急照明控制器根据火灾报警系统传递的事故信息位置进行联动：

①灯具启动频闪功能，对危险区域的灯具表示进行调整，通向危险区域的出口灯关闭，点亮通向安全区域的出口灯。

②开启应急照明灯；

引导人员避烟避险、安全快速的逃离危险区域；

2）系统网络构成

现场执行层：智能控制型消防应急照明灯、智能控制型消防应急标志灯通过现场总线接收系统控制指令并执行相应程序。

现场控制层：由智能应急照明主控制器采用专利通讯技术，使用线缆连接并监控各类应急灯具及智能模块等。

应急照明控制器之间采用总线拓扑联接，接入消防控制中心中央监控系统集中管理，并与火灾报警系统进行消防联动。

（3.8.3）智能控制型消防应急标志灯

①工作电源为直流36V及以下安全电压以下

②灯具带有免维护、环保型、可充蓄环保电池组。

③具有独立地址。

④采用节能LED光源。

⑤应急放电时间不小于90分钟。

⑥应急切换时间<0.5s。

⑦灯具外壳面板应采用铝合金材料，应能承受机械损伤而不致碎裂。

⑧安装于距地面1米线以下墙壁的灯具，应具有防挂撞设计，灯体凸出墙面应小于2cm。

⑨消防应急标志灯的表示面颜色应为绿色，其表面亮度应大于80cd，小于300cd。

⑩蓄电池为免维护型，工作使用寿命不少于10年.

（3.8.4）智能控制型消防应急照明灯

①工作电源为36V及以下直流电源

②灯具带有免维护、环保型。

③具有独立地址。

④采用节能LED光源。

⑤应急放电时间不小于90分钟。

⑥现场失电可自动切换进入应急状态。

⑦智能应急照明配电箱内的回路控制模块统一接受系统控制指令。

⑧具有巡检，远程开启、关闭，定时开启等功能。

⑨应急切换时间<0.5s。

⑩应急照明灯的光源颜色应为白色，其照射范围最低照度应大于0.5Lx。

⑪蓄电池为免维护型，工作使用寿命不少于10年.

（3.8.5）智能控制型消防应急照明和应急指示灯具系统接入应急照明控制主机

①主机能和消防报警系统联动，接收报警系统传递的火警信号。

联动方式为：RS232协议联动方式或采用干接点联动方式。

②主机技术参数

工作电压：220VAC/50Hz。

充电时间不大于24h。

应急时间大于120分钟。

显示屏为≧15”彩色液晶。

带全中文打印机。

（3.8.6）软件及功能

①具有建筑平面图显示功能，并能显示所有灯具的地理位置及工作状态；

②管理人员能通过中央监控室内的主机对系统进行监控管理；

③采用全中文图形操作界面；

④具有报警管理，日程表、历史—记录、密码保护、中文菜单式及图形化多功能编程软件：

⑤可根据需要，设定控制区域及操作管理权限。

（3.8.7）接口：同消防系统信号对接

（3.8.8）消防联动用以下方式实现：

由火灾报警控制器（FAS）向消防应急疏散照明智能监控系统提供防火分区着火点信息，信号提供方式采用RS232通讯接口向控制主机提供火警信号，并通过此信号的通讯协议。

（3.8.9）本系统作为安全系统,中央监控主站设于消防中心机房内.为了确保系统的稳定性, 免受计算机病毒及恶意攻击对系统的损害,除接受经专门的编程的FAS系统防火分区一个着火点信号输入信号及对应返回信号外,其它均采用非开放的运行模式(内系统自行管理,对外只是单向传送信息)。

（3.9）高杆灯

1）高杆灯技术要求：

▪升降式高杆灯必须满足地面上平均水平照度不小于20勒克司，照度均匀比不大于4：1。

▪灯具为国产，光源、电器为进口，灯具防护等级不低于IP55，光源是显色指数≥25的高压钠灯，高压钠灯灯泡平均寿命大于15000小时以上。

▪工作温度：-10℃—+55℃。

▪高杆灯采用铝型材升降式全向型照明高杆灯，其光源采用高压钠灯（功率及高度见招标图纸），高杆灯顶部配套航空障碍灯采用工频单相交流红色灯，每基高杆灯上安装2个红色障碍灯、1根避雷针，灯杆内配有控制箱可实现时控功能。

▪灯盘为铝型材制造，能电动和手动升降，降至维修高度应有支撑部件，高杆灯底部安装防雷接地装置。

▪升降系统采用单卷筒卷扬机、动力内置，并含有涡轮、蜗杆、齿轮等传动机构，设置灯盘防冲顶电气或机械限位装置，装置防过载保护设施的电动升降马达，另设手动升降摇把用于意外断电人工摇灯盘升降系统；灯盘为铝合金框架结构，颜色为铝型材本色，装有防坠落抱闸装置、翻转挂钩组件、防雨保护装置；高杆灯内配置重型电缆和高柔性不锈钢钢丝绳，灯杆底部装有下限位板、设有防雷接地螺栓、装置电器箱（可实现远控和就地控制），杆顶设有免维护驱动盘、灯盘托架、翻转挂钩装置，顶罩设有防雨罩、避雷针。

▪防坠落抱闸装置末端应带有橡胶滚轮（升降时应与灯杆接触），防止灯盘在升降过程中碰撞杆体，以避免灯盘划伤杆体。

▪灯具按计算风速50米/秒，灯杆按50米/秒计算，灯具和灯头架不应产生永久性变形和破坏，强度和刚度满足安全使用要求。

▪灯杆钢板材质，应符合相关的技术要求，表面应为多边插接热镀锌结构并刷银粉漆。杆体内外热浸锌防腐处理，使用寿命可达30年以上，所有连接件螺栓均为不锈钢制成。

▪功率因数不小于0.9。

▪每个红色障碍灯，应能单独控制。

▪每基高杆灯应具有独立的电器控制系统。

▪中标后应提供基础预埋件及基础锚板等。

▪电动升降马达、卷扬装置质保期为五年，光源、电器质保期为2年。

▪投标人须提供保证设备正常运转（质量保修期内）所必需的备件，其费用含在设备报价中。从验收合格之日起两年内，由于设备质量因素而造成的损坏，均由投标人负责免费维修和更换备件。投标人还须在投标文件中列出设备所需的备品备件清单，并标明名称、单价，以便于招标人另行单独选购。

▪本次投标包含高杆灯设备，基础预埋件及高杆灯的安装、调试、厂家及现场培训、配套件、检验、油漆、包装、保险、利税、管理、二次搬运、运杂及风险等）。

3）随机提供试验报告（中标后）

▪照度计算书的试验报告

▪升降机构的试验报告

▪断绳保护的试验报告

▪高杆灯的实验报告

▪灯杆的强度计算、检验报告

4）电力电缆、控制电缆及电缆敷设技术要求。

5）电力电缆、控制电缆类型为：耐火阻燃电缆。

6）电缆产品应遵循以下标准

|  |  |
| --- | --- |
| GB/T2411 | 塑料邵氏硬度试验方法 |
| GB/T2951 | 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 |
| GB/T3048 | 电线电缆电性能试验方法 |
| GB/T3956 | 电缆的导体 |
| GB6995 | 电线电缆识别标志方法 |
| GB/T12706.1 | 额定电压1kV（Um=1.2kV）到35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件 第1部分：额定电压1kV（Um=1.2kV）和3kV（Um=3.6kV）电缆 |
| GB/T12706.2 | 额定电压1kV（Um=1.2kV）到35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件 第2部分：额定电压6kV（Um=7.2kV）到30kV（Um=36kV）电缆 |
| GB/T17650 | 取自电缆或光缆的材料燃烧时释放出气体的试验方法 |
| GB/T9330.3 | 塑料绝缘控制电缆 第3部分：交联聚乙烯绝缘控制电缆 |
| GB/T18380 | 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 |
| GB50217 | 电力工程电缆设计规范 |
| GB/T13033.(1-2) | 额定电压750V及以下矿物绝缘电缆及终端 |
| IEC60702 | 额定电压不超过750V的矿物绝缘电缆及其终端； |
| JG/T 313 | 额定电压0.6/1kV及以下金属护套无机矿物绝缘电缆及终端 |
| JG/T 442 | 额定电压0.6/1kV双层共挤绝缘辐照交联无卤低烟阻燃电力电缆 |
| JG/T 441 | 额定电压450/750V及以下双层共挤绝缘辐照交联无卤低烟阻燃电线 |
| TICW/04 | 额定电压0.6/1kV硅橡胶绝缘硅橡胶护套电力电缆 |
| TICW/05 | 额定电压0.6/1kV硅橡胶绝缘控制电缆 |
| DL401 | 高压电缆选用导则 |
| IEC60 | 高压试验技术 |
| IEC183 | 高压电缆选用导则 |
| IEC230 | 电缆及附件的冲击试验 |
| IEC60332-3A | 电线电缆燃烧试验方法 |
| IEC60724 | 额定电压不超过0.6/1kV电缆允许短路温度导则 |
| JB/T8137 | 电线电缆交货盘 |
| NES713 | 小样材料燃烧产物毒性指数的测定 |
| GB/T12706.1-4 | 额定电压1kV（Um＝1.2kV）到35kV（Um＝40.5kV）挤包绝缘电力电缆及其附件 |
| GB/T2951.27-28 | 电线电缆机械物理性能试验方法 |
| GB2952 | 电缆外护层 |
| IEC60754-1、2 | 取自电缆的材料燃烧时析出气体的试验  第一部分：卤酸气体量测定  第二部分：用测量PH值和导电率来测量气体酸度的方法 |
| IEC1034-1、2 | 电缆在特定条件下燃烧的烟密度试验方法  第一部分：试验设备  第二部分：试验步骤和要求 |
| IEC60287 | 有关电缆载流量计算的标准 |
| ASTME-662-83 | 烟密度测试方法 |
| GB20286 | 公共场所阻燃制品及组件燃烧性能和要求 |
| GB/T20285 | 材料产烟毒性危险分级 |
| GB/T19666 | 阻燃和耐火电线电缆通则 |
| GA306.1 | 燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求  第1部分 阻燃电缆 |
| GA306.2 | 燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求  第2部分 耐火电缆 |
| GB/T 19216 | 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 |
| BS 6387 | 在火焰条件下电的线路完整性试验规范 |
| IEC 60287 | 有关电缆载流量计算的标准 |

7）电缆产品必须取得全国工业产品生产许可证。

8）所提供的产品必须具有国家强制性认证产品认证证书。

9）所提供的产品必须具有有效的消防产品（生产、销售、使用）审核意见书。

10）所提供的产品必须经国家电线电缆质量监督检验中心检验并出具检验报告

11）投标人须提供保证设备正常运转（质量保修期内）所必需的备件，其费用含在设备报价中。从民航行业验收合格之日起两年内，由于设备质量因素而造成的损坏，均由投标人负责免费维修和更换备件。投标人还须在投标文件中列出设备所需的备品备件清单，并标明名称、单价，以便于招标人另行单独选购。

（3.10）LED路灯灯杆、灯体制作规格和要求

（3.10.1）总体要求

1）路灯应满足正常运行（极端温度为-10℃—40℃），灯头整体质保5年（包括灯具、模组及驱动电源质保5年），景观艺术视频管要求选用国内大厂优质品牌（质保5年），5年内出现质量问题均必须按照国家照明规范予以免费更换。路灯景观视频管控制器及变压器需单独配置一个防水控制箱，一体化放置在灯杆上。

2）景观艺术视频管仅在双杆路灯上内侧安装（每侧灯杆均安装、两趟），距离地面1.5m，到双杆顶端终止（不含弯臂）。单杆路灯上不安装景观艺术视频管。灯杆上需预留安装景观艺术视频管的卡箍（颜色要求与灯杆颜色一致、材质要求同灯杆），具体安装方式需经业主认可方可安装。

3）要求LED模组及驱动电源厂家提供5年内出现质量问题均必须按照国家照明规范予以免费更换的承诺书（中标后提供）。

（3.10.2）路灯灯杆技术规格

1）灯杆基础为钢筋混凝土结构，基础埋置深度为1.9M，接地电阻应小于4欧姆，基础构件采用Q-235优质钢材。

2）灯杆应采用优质Q235-D及以上钢材，灯杆应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯试验和硫磷含量等化学成分的符合国家标准的合格证，单向型灯杆应一次折弯成型加工，双向型路灯钢杆必须焊接良好，锥形灯杆应无横向焊缝，纵向焊缝应均匀、无虚焊，在水平放置无负荷的条件下，杆身直线度误差应小于3%，灯杆壁厚≥5.0mm。

3）每套路灯的灯杆、灯臂、灯头、灯叉及紧固件的强度，应满足在:基本风压0.9KN/㎡，风速40m/s，不折断、折损、扭转和脱落，灯杆顶部最大风偏不大于40 mm。

4）路灯安装使用的灯杆、灯臂、抱箍、螺栓、压板等金属构件应进行热镀锌喷塑处理，镀锌层厚度不小于86μm，喷塑层厚度不小于100μm，镀锌层表面应光滑美观，光泽一致，无皱皮、流坠及锌瘤、起皮、斑点、阴阳面等缺陷存在，要求室外使用8年无明显脱落和褪色，防腐质量应符合现行国家标准《金属覆盖及其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度实验》(GB/T9790 )、《热喷涂金属件表面预处理通则》(GB/T11373 )、现行行业标准《钢铁热浸铝工艺及质量检验》(ZBJ36011 )的有关规定.灯杆防腐寿命应大于20年。

5）路灯钢杆的允许偏差应符合下列规定:

直埋式钢杆，其长度(包括埋入地下部分)允许偏差宜为杆长的±0.5%;法兰式钢杆，其长度允许偏差宜为杆长的±0.5%;杆身横截面尺寸允许偏差宜为± 0.5%;接线手孔尺寸允许偏差宜为土0. 5 mm;对边距偏差：＜﹢2㎜，杆体扭曲度:< 5°;弯臂扭曲度:<2°;弯臂部分对边距偏差:< 15°;法兰盘与杆体垂直度偏差<1°;法兰焊接位置偏差<2mm;一次成形悬臂灯杆仰角允许偏差宜为±1°；灯杆焊接方式宜为自动埋弧焊接，超声波探伤检验达焊接国际GB11345《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》II级标准要求;灯具铸件表面不得有影响结构性能与外观的裂纹、砂眼疏松气孔和夹杂物等缺陷。

（3.10.3）LED 路灯灯头技术要求

1）总体要求：

工作电压：100V~240V，50/60Hz

灯具功率：LED：（功率见施工图）/8米灯杆

防护等级：不低于IP66

光源：LED模组（点阵型或COB型）

寿命：不低于50000小时（70%流明保持率，Ta=35℃时）

2）灯具: 压铸铝盖板和灯体、美观坚固；不锈钢安装件、耐气候性好；表面可选择静电喷塑或氧化电泳处理；流线外形、风阻小；独特的壳体结构，易冲刷，减少灰尘堆积；优化散热结构设计，使用寿命长，维护成本低；玻璃透镜设计，抗UV，防老化；多种配光设计，满足不同的应用场景；安装角度可调，满足不同的安装要求。

3）模组：独特设计的透镜，IP66 防护等级自带防水外壳和散热系统，无需额外防护；高效节能；恒流输入，可实现最佳系统效率；易组合使用和维护；简易的螺丝固定设计，允许在灯具中配置多个模块（根据现场情况调整所需亮度）；超长使用寿命。

4）驱动电源：为便于维护管理 模组和驱动要匹配兼容，投标方需采用同一品牌IP65 防护等级；

5）散热：模块化设计，使灯具更好的利用来自各个方向的气流，保证灯具温升。

6）结构：巧妙的结构设计，使灯具支持水平和垂直安装，且仰角可调。

7）防护：卡扣式的结构设计，不但使灯具更换电源更加方便，同时也使灯具的防护等级达到IP66。

8）投标人必须提供2套专用工具。

9）选用路灯及结构要便于平时清洗、更换、维护。

（3.10.4）路灯用LED景观艺术视频管

产品名称:路灯用LED视频管

规格型号: DMX512-50

LED发光点:108PCS

LED寿命:10万小时

外管材质：采用高纯度进口PC料磨砂罩

灯管特性: 具有耐高温、耐低寒、耐日晒、防紫外线、耐压、耐碎裂、抗冲击、抗老化

电压：24V安全低电压

功率：≤10W

防水等级：IP65

颜色：红/黄/蓝/绿/白/紫/七彩变化/全彩变化……等任意全彩变色

控制方式：

单机控制、联机控制、DMX512微电脑控制、GPS无线控制、电脑联网等可选。

每套路灯放一控制器，这些控制器可以组成一个大的视频系统，既可以多花样变色、流水，也可以统一变化，视觉效果非常优秀。

（3.10.5）灯杆技术标准:

(1)GB2696《热浸镀锌体镀锌质量》

(2) GB10854《钢结构焊接外形尺寸》

(3)GB77-88((碳素结构钢》

(4)GB1591-2018《低合金结构钢技术条件》

(5)GB2519《热连轧钢板含带钢品种》

(6)DL/T646-2012《输电线路钢管杆制造技术条件》

(7)AASHT01994《灯杆、高杆、交通信号杆》

(8)TLA-72((电力杆》灯杆检验标准:GB7000.1-1996及相应国标与工艺技术文件为依据;

(9）灯杆质量检验执行标准：GB7000.5-2016

（3.10.6）照明器执行标准:

(1) GB7000. 5-2016《固定式通用灯具的技术条件》

(2) GB7000. 5-2016《灯具通用安全要求与实验》

(3) GB7001《灯具外壳防护等级分类》

(4) GB7003《灯具电镀、化学覆盖层》

(5)GB-7004《灯具木箱包装技术条件》

(6)QB/T1553《灯具瓦楞纸箱包装技术条件》

(7)QB/T2048-2061((电光源》

(8)GB9656((汽车用钢化玻璃))

灯具验收标准.(:GB7000 5及相应相国标与工艺技术文件为依据。

（3.11）技术服务及人员培训

（3.11.1）要求

投标人必须派遣技术熟练，身体健康，本专业5 年以上工作经验的技术人员为招标人提供技术服务及人员培训，投标人必须提交派遣人员的简历、技术服务计划（包括人数、天数、内容），由招标人确认同意。招标人有权更换不合适的派遣人员，在没有得到招标人允许前，投标人不能更换或撤走任何一个派遣人员。

（3.11.2）投标人在现场的技术服务

投标人在现场的技术服务包括但不限于如下内容：设计审查、安装、调试、试运行、考核、培训，以及投标人必须提供的其他技术服务。投标人必须指派一名技术服务人员作为现场总代表，负责合同范围内的设备的总技术问题投标人必须定期参加现场会议，积极配合招标人工作，解决安装、调试、试运行中的问题。

（3.11.4）投标人还必须为招标人免费提供至少1 批次的操作人员现场培训。

(1) 培训包括课堂教学和现场操作两部分。通过培训，应是招标人现场操作人员达到如下的目的：

(2) 了解本系统的功能和操作使用管理方法。

(3) 了解每台设备的性能和正确操作方法。

(4) 了解安全操作规程和使用时必须注意的事项。

(5) 掌握常见故障发生的原因和排除方法。

(6) 学会系统的保养知识。

培训时提供的资料：培训前15 天应向业主技术人员提供中文操作和维修手册、产品使用说明书以及其他相关的资料文件。资料份数按投标人建议的业主技术人员人数决定，但不少于6套。