十五运会和残特奥会开幕式供电保障服务项目技术规范书

广州市电力设计院有限公司

2025年3月

目 录

[1.总则 2](#_Toc31737)

[2.使用条件 4](#_Toc13463)

[3.工作内容及供货范围 5](#_Toc24641)

[4.应遵循的主要标准 7](#_Toc25830)

[5.技术要求 10](#_Toc26493)

[6 试验与验收 36](#_Toc30676)

[7 产品对环境的影响 37](#_Toc24939)

[8 技术文件要求 38](#_Toc27650)

[9 包装、运输 40](#_Toc28826)

#  **1 总则**

1. 本技术规范书适用于《十五运会和残特奥会开幕式供电保障服务项目》采购的发电机成套设备、10kV户外开关箱成套设备、升压箱式变成套设备、降压箱式变成套设备、ATS配电柜、UPS成套设备（配置输入柜、UPS柜、电池等）、输出配电柜、高压电缆、低压电缆及微电网保护控制系统、设备线缆状态监测系统等，本技术规范对设备材料的本体及附属设备的功能设计、结构、性能和试验、建设和运维等方面提出要求。
2. 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求。凡本技术规范书中未规定，但在相关设备的行业标准、国家标准或IEC标准中有规定的规范条文，投标方应按相关标准的最高技术及招标方实际要求执行。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求。投标人在产品设计、制造过程中应充分考虑当地环境条件对设备运行的影响，保证设备在项目所在地的安全稳定运行。
3. 本技术规范书所述条款并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标方有提出异议并优化的义务，本技术规范书所述条款不能免除投标方应承担的责任。
4. 如果投标方没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，则意味着投标方提供的设备完全符合本技术规范书的要求。如有异议，应在投标文件中以“技术偏差表”为标题的专门章节中加以详细描述。
5. 本技术规范书所使用的标准如遇与投标方所执行的标准不一致时，按技术要求较高的标准执行。
6. 本技术规范书经买、卖双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。
7. 本技术规范书未尽事宜，由买、卖双方协商确定。
8. 投标方应在投标技术部分按本技术规范书的要求如实详细的填写投标设备的标准配置表，并在投标商务部分按此标准配置进行报价，如发现二者有矛盾之处，将按有利于采购方的条款执行。
9. 投标方应充分理解本技术规范书并按具体条款、格式要求填写投标的技术文件，如发现投标的技术文件条款、格式不符合本技术规范书的要求，则认为投标不严肃，在评标时将有不同程度的扣分。

1.10本技术规范书中，凡标注“★”号的条款/指标为关键条款/指标，投标方必须对设备参数或服务标准给予高度重视，给出明确和详尽的响应，如有偏离，将被视为对采购文件的非实质性响应，将导致其投标被视为无效。

★1.11投标方应出具承诺函，确保采购产品符合国家要求。特别对于发电机成套设备、ATS配电柜、UPS成套设备（配置输入柜、UPS柜、电池等）、STS设备等核心设备部件，包括但不限于发电机机组及控制调节系统、UPS成套设备及控制设备等应为自有设备，选用国际国内重大活动供电服务保障项目使用过的且具有国际知名品牌的设备。
 ★1.12静音箱式柴油发电机组，须为同一品牌、同一型号、同一控制系统机组。每组发电机组配置独立柴油罐，油罐必须符合消防要求并通过消防验收，独立油罐须不具备明显油罐识别特征。
 ★1.13配电设备及各低压馈线，以及负荷配电箱，应具备“遥测、遥信”功能，对开关状态、电压、电流及功率、设备温度、环境信息等进行采集和监测。
 ★1.14所有发电、配电设备必须与场馆原有配电系统分开。
 ★1.15发电及配电系统设备的置放，不得影响场馆原有供配电设施的正常使用，且不得威胁其安全运行。
 ★1.16发电机组群接地网的接地电阻应不大于4欧姆。低压供电系统应采用三相五线制，即TN-S供电系统，配电变压器中性点接地电阻不大于1欧姆。
 ★1.17所有现场配电及附属设备做好防小动物、防外力破坏措施。
 ★1.18发电系统具有消除黑烟措施、噪音等装置，达到国家环保相关标准。
 ★1.19根据供配电系统实测结果，配置相应的消谐波装置，确保供配电系统电能质量符合GB/T 14549标准要求。
 ★1.20不间断电源UPS应具备电池状态和UPS运行状态在线监测系统，并可通过声光及短信等手段发出报警信息。UPS应满足防火要求，配置相应的消防器材。包括但不限于：UPS电源主机及蓄电池组、附件的租赁，运输、安装、设备调试、接地、检测、验收、安全防护、维护等全部服务。
 ★1.21高压电缆应选用阻燃阻水带铠装保护型，优先采用整条电缆敷设，若敷设路径长于500米采用熔接形式制作电缆中间接头。低压电缆应选用船用级电缆，具有阻燃、阻水、耐磨、耐高温、耐油性能。低压电缆若需对接，采用低压电缆分支箱。

★1.22供应商应提供接入电力通信网络的“两遥”及视频监控通信设备（含监控平台），并纳入电力通信网管统一管理，同时应满足全量数据上送主站的带宽及可靠性要求。“两遥”及视频监控的通信通道应由供应商提供两条不同路径的光缆就近接入电力通信网所覆盖站点，采用防鼠咬阻燃光缆，每条光缆留有备用纤芯。
 ★1.23承包商应提前编制运维值守方案(含控制节点内容、执行地点、措施、执行时间及与各部门协调配合等)、应急处置方案等，明确各级服务人员联系方式，保电期间保持24小时通讯畅通。承包商应配合开展相关测试、大负荷演练等相关要求，配合不间断开展带电检测工作，本体及引线接头的红外热成像测温工作，配合消除设备隐患和缺陷。设备彩排、演练及开幕式当日，应根据属地要求，安排专人值守及特巡，每个小组1—2人，其它时段每日特巡2次，并按照属地要求做好值守其他要求。

# **2 使用条件**

投标方应对所提供的设备绝缘水平、温升等相关性能参数在工程实际外部条件下进行校验、核对，使所供设备满足实际外部条件要求及全工况运行要求。

## **正常使用条件**

### 周围空气温度

存储环境温度：

最高温度：50℃（24h内测得的平均温度不超过35℃）；

最低温度：-20℃；

工作环境温度：

最高温度：45℃（满载）；

最低温度：-10℃；

日照强度：不高于1.1kW/m2（风速0.5m/s）。

### 海拔高度

海拔高度≤1000m。

### 环境相对湿度（在25℃时）

日平均值：80% RH。

凝露等级为Ch级：凝露频繁（每月超过2次）。

### 地震烈度

地震烈度：8度，水平加速度：0.25g；垂直加速度：0.125g。

### 安装环境

满足投标单位施工建设和检定系统运行需求。

### 污秽

环境污秽等级：3级。

凝露和污秽运行条件下严酷等级为2级（ChP1或ChPh），设备用于没有温度控制的地点。

## **特殊使用条件**

凡不满足2.1条正常使用条件之外的特殊条件，如环境温度、海拔、污秽等级等条件项目单位应在采购技术条件书的技术差异表中对有关技术参数及要求加以修正、说明，并在提交需求计划及采购技术条件书时向物资部门特别明确。

特殊使用条件按如下规定。

### 湿热型环境条件

最高工作温度： +70℃；

最低工作温度：-10℃；

空气相对湿度≥95%时的最高温度：25℃。

### 最大风速

最大风速超过37 m/s。

### 污秽等级

污秽等级按3级考虑。

# **3 工作内容及供货范围**

## **工作内容**

本项目为广州2025年第十五届全运会和全国第十二届残疾人运动会暨第九届特殊奥林匹克运动会开幕式供电服务，供电服务必须做到“设备零故障、场所零闪动、工作零差错、服务零投诉、安全零事故”。供应商须依照采购人提出的技术规格和要求，按照制定的微电网运行方式确定的实施原则，制定自发电机开始至低压馈电箱的发、输、变、配电及辅助系统（包括但不限于视频监控、燃料供应、尾气治理、安保消防（含网络安全）、噪音治理、防汛抗台等系统）的设计、设备及材料供应、安装，土建及电缆管沟、配套新建及改造土建工程的设计及施工（含四通一平、桩基、基础、建筑安装工程等），以及系统调试、运维保障、防汛抗台、安保全过程电力保障服务方案，经采购人评审同意后执行。采购人有权依据需要更改电力保障服务方案，如有更改，供应商必须按新要求配合完成。供应商应负责办理本项目涉及的包括且不限于审批、报建等相关手续。

十五届全运会开幕式（奥体中心）变电站四路出线电缆由供电企业投资运维，具体分界见图1所示，中压开关柜开关进线下桩头至末端负荷由采购人与供应商负责投资运维。残特奥会开幕式（天体中心）变电站双路出线电缆下桩头至末端负荷由采购人与供应商投资运维。



图1、供应商与供电企业的服务分界示意图

广州2025年第十五届全运会和全国第十二届残疾人运动会暨第九届特殊奥林匹克运动会开幕式特别重要及重要负荷用电负荷需求约17945千瓦，本负荷为暂估，供应商所供系统应满足最终实际负荷需求而不引起商务变动。

## **供货范围**

本项目原则上采购本国生产的货物、工程和服务，不允许采购进口产品。除非采购人采购进口产品，已经在采购活动开始前向财政部门提出申请并获得财政部门审核同意，且在采购需求中明确规定可以采购进口产品（但如果因信息不对称等原因，仍有满足需求的国内产品要求参与采购竞争的，采购人、采购机构不会对其加以限制，仍将按照公平竞争原则实施采购）。具体采购的供电服务功能和质量要求如下：

3.2.1 静音箱式柴油发电机组，总输出功率（持续功率COP）应满足2\*100%要求，并留有足够冗余容量，须为同一品牌、同一型号、同一控制系统机组。

3.2.2 柴油发电机组优先采用远程布置的方式，布置地点为距场馆直线距离2公里区域内。采用升压变的发电机组至场馆内高压配电装置的电缆管孔应满足至少敷设四回路10千伏电缆的要求。

3.2.3 变压器、汇流母线柜、高低压开关柜、连接单芯/多芯软电缆等数量根据设计方案配置。降压变压器配置需满足互为备用要求。末端配电设施应按采购人指定位置，就近布置在用电设施周围。中压设备配置应满足储能站运行方式的需求。

3.2.4 高压及各低压馈线，以及负荷配电箱，应具备“遥测、遥信”并安装视频监控设备，可对开关状态、电压、电流及功率、设备温度、环境信息等进行采集和监测。应配置监控系统，设总控现场值班房，值班房应容纳6人以上工位。

3.2.5 高压侧母线采用分段接线方式，满足互为备用条件，微电网系统与市电系统切换应具备自动和手动功能。

3.2.6 0.4千伏低压母线采用分段接线方式，分段开关具备自动投切和手动投切功能。重要负荷的0.4千伏低压馈线应满足N-1要求，并在末端配电箱处自动切换，应串接高频UPS供电，确保不发生闪动和杂波干扰等现象。

3.2.7 全部负荷必须配置高频UPS不间断电源保障，UPS应具有IP55及以上等级的户外防雨功能，满足运行期间恒温、恒湿的要求；UPS须带检修旁路闸刀。UPS配置容量应能满足负荷的正常供电，原则上按照报装最大负荷的200%配置，持续供电时间全运会开幕式满足最大功率输出1小时的用电需求，残特奥会开幕式满足最大功率输出1小时的用电需求。UPS采用就近分布式配置和在线工作方式。

3.2.8 全部负荷应采用ATS（特别重要负荷应根据现场需要配置SSTS）。ATS双电源自动切换柜采用PC级、四级、专用型的产品。PC级的ATS应符合GB/T 14048.11的相关规定。ATS应至少具备“自投自复”、“自投不自复”和“手动”三种可选工作模式。ATS应该具备N线延时断开功能，其控制器的判据应为工作电源失压、备用电源有压。

3.2.9 采用中压柔性电缆应选择符合国家或行业标准的电缆，具备优异的柔软、耐油、耐磨、阻燃、耐化学腐蚀、耐盐雾、耐臭氧等性能。

3.2.10 微电网10kV中压系统中性点不接地或经小电阻接地运行方式，0.4kV低压采用TN-S系统供电。

3.2.11在微电网设备区设置有效避雷网和避雷带，独立防雷的接地电阻应小于等于10欧姆，确保雷电能够顺利引入大地‌；临时地网、等电位联接、设备的绝缘及接地参数满足国家规范要求。

3.2.12 根据《南方电网基于云边融合的智能调度运行平台技术方案》以及广州供电局技术规范配置综合自动化系统，包括边缘网关、工业以太网交换机和配网终端安全模块等设备。

## **说明**

1. 本标书适用于微电网供电服务，具体保护发电机成套设备、10kV户外开关箱成套设备、升压箱式变成套设备、降压箱式变成套设备、ATS配电柜、UPS成套设备（配置输入柜、UPS柜、电池等）、输出配电柜、高压电缆、低压电缆的设计、制造、装配、试验、现场安装和试验的指导、监督以及试运行工作、现场值守工作。
2. 投标方需提供设备的出厂试验报告、合格证、运输物流单、厂家图纸、设备说明书等。
3. 本标书未说明，但又与制造、装配、试验、运输、包装、保管、安装和运行维护有关的技术要求，按国家所规定的有关标准双方协商执行。
4. 投标方应配合招标方开展整体保供电方案的技术分析论证工作，根据招标方要求提供所供货设备的设计原理、设备参数等资料，提供相关的技术支持。

# **4 应遵循的主要标准**

供应商所提供的静音柴油发电机组、变压器、开关柜、UPS、ATS双电源开关柜、电缆及配电箱，必须符合但不限于下列全部法规和标准（或等同标准的国际主流标准体系（如IEC）要求）。下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。除本标书特殊规定外，投标方所提供的设备均按规定的标准和规程的最新版本进行设计、制造、试验和安装。如果这些标准内容有矛盾时，应按最高标准的条款执行或按双方商定的标准执行。如果投标方选用本标书规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析。仅在投标方已证明替换标准相当或优于标书规定的标准，并从采购方处获得书面的认可才能使用。提交供审查的标准应为中文或英文版本。主要引用标准如下：

表4.1 规范性引用文件

| 标准号 | 标准名称 |
| --- | --- |
| GB50053-2013 | 20kV及以下变电所设计规范 |
| GB50054-2011 | 低压配电设计规范 |
| GB50060-2008 | 3kV～110kV高压配电装置设计规范 |
| GB50065-2011 | 交流电气装置的接地设计规范 |
| GB50217-2018 | 电缆工程电缆设计标准 |
| GB51348-2019 | 民用建筑电气设计标准 |
| GB 50016 | 建筑设计防火规范 |
| GB 12523 | 建筑施工场界环境噪声排放标准 |
| GB 12348 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 |
| GB 16297 | 大气污染物综合排放标准 |
| GB 50052 | 供配电系统设计规范 |
| GB 50149 | 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范 |
| GB 50168 | 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范 |
| GB 50171 | 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范 |
| GB 50169 | 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范 |
| GB/T 4712 | 自动化柴油发动机组分级要求 |
| GB/T 12786 | 自动化内燃机电站通用技术条件 |
| GB/T 14048.1 | 低压开关设备和控制设备第一部分：总则 |
| GB/T 14824 | 高压交流发电机断路器 |
| GB/T 7251.1 | 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则 |
| GB/T 7251.5 | 低压成套开关设备和控制设备 第5部分：公用电网电力配电成套设备 |
| GB/T 7251.12 | 低压成套开关设备和控制设备 第2部分：成套电力开关和控制设备 |
| GB/T 3906 | 3.6kV-40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备 |
| GB/T 1094.1 | 电力变压器 第1部分：总则 |
| GB/T 1094.10 | 电力变压器 第10部分：声级测定 |
| GB/T 2820.1 | 往复式内燃机驱动的交流发电机组第1部分：用途、定额和性能 |
| GB/T 50062 | 电力装置的继电保护和自动装置设计规范 |
| GB/T 12325 | 电能质量 供电电压偏差 |
| GB/T 15945 | 电能质量 电力系统频率偏差 |
| GB/T 12326 | 电能质量 电压波动和闪变 |
| GB/T 15543 | 电能质量 三相电压不平衡度 |
| GB/T 14549 | 电能质量 公用电网谐波 |
| GB/T 14285 | 继电保护和安全自动装置技术规范 |
| DL/T 584 | 3kV～110kV电网继电保护装置运行整定规程 |
| DL/T 684 | 大型发电机变压器继电保护整定计算导则 |
| DL/T 995 | 继电保护和电网安全自动装置检验规程 |
| DL/T 587 | 继电保护和安全自动装置运行管理规程 |
| DL/T 478 | 继电保护和安全自动装置通用技术条件 |
| DL/T 720 | 电力系统继电保护及安全自动装置柜（屏）通用技术条件 |
| JB/T 10088 | 6kV-1000kV级电力变压器声级 |
| YD/T 1095 | 通信用交流不间断电源-UPS |

# **5 技术要求**

## **低压柴发电机组部分**

### 技术参数要求

低压柴发电机组的技术参数除应满足国家和行业相关标准外，还应满足表5.1要求。

表5.1低压柴发电机组主要技术参数

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **参数** |
| 容量 | 1250kVA |
| 交流电压 | 380V-10%~380V+15% |
| 最高环境温度 | 50℃ |
| 额定频率 | 50Hz |
| 持续运行时间 | 100%主用 4.4小时 |
| 电压调整范围 | ±5% |
| 符合排放标准 | 国三 |
| 并网接线方式 | 并联，三相五线 |
| 消防系统 | 具备 |
| 远程监控 | 支持 |
| 通信协议 | 支持 |
| 防护等级 | IP55 |
| 外形尺寸 | 不大于6500mm(宽)×2500mm(深)×3000mm(高) |

### 技术要求

5.1.2.1 选型要求：应选用国际国内重大活动供电服务保障项目使用过的品牌。

5.1.2.2 采用静音箱式交流柴油发电机。配置控制系统、保护装置和电子调速器。

5.1.2.3 发电机组应有以下三种启动方式：

1. 手动开关启动；
2. 失电自动启动；
3. 远程控制启动。

5.1.2.4 机组的自动启动成功率：≥99%。

5.1.2.5 绝缘电阻:电气回路对地≥0.5MΩ。

5.1.2.6 机组功率标准工作环境：海拔1000米，相对湿度85%，环境温度-5~50℃。

5.1.2.7 发电机组一体式静音箱在机组1米处测量噪音指数小于等于85分贝。

5.1.2.8 发电机组单机连续运行不小于16小时。供油/加油系统油罐和安装供油系统必须符合消防要求。

5.1.2.9 发电机组(单机组)必须能够连续无故障运行。

5.1.2.10 发电机波形失真不大于4%、功率因数：0.8；

5.1.2.11 电压/频率波动率：≤0.5%，电压稳定时间：≤1秒，频率稳定时间：≤1秒。

5.1.2.12 电压调整范围：±5%，电压稳态调整率：≤±1%。

5.1.2.13 频率调整范围：0-5%，频率稳态调整率：≤1%，瞬态调整率≤±5%。

5.1.2.14 电压波动失真：≤5%。

5.1.2.15 发电机组必须具有并车与控制的相关功能。

5.1.2.16 任意一台（组）发电机组故障失电，均能实现无缝切换，不影响后端UPS的正常运行。

5.1.2.17 发电机组抗地震能力：4级以上。

5.1.2.18 标准功率测定工况条件要求：功率必须是标准工况条件下测量值，即在海拔高度为≥1000米，环境温度为≥40℃，相对湿度≥85%情况下达到标准功率。如提供品牌的标准功率非此环境条件下测定的，应对机组功率进行修正，经修正必须符合要求。

5.1.2.19 发电机组应自带运行监控系统，具备遥测功能，至少可以采集相关电气参数（电压、电流、功率、功率因素、发电量、开关位置等）、机械参数（冷却液温度、润滑油压力、电池电压、转速、后备燃油量等）、运行方式（启动方式、单机、并机、并网等），上述采集数据可以实现无线远传功能。

## **中压柴发电机组部分**

### 技术参数要求

中压柴发电机组的技术参数除应满足国家和行业相关标准外，还应满足表5.2要求。

表5.2中压柴发电机组主要技术参数

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **参数** |
| 容量 | 2500kVA/2000kW |
| 交流电压 | 10.5KV |
| 环境温度 | -25°C ~ +50°C |
| 额定频率 | 50Hz |
| 发动机转速 (RPM) | 1500 |
| 相数 | 3 |
| 功率因数 | 0.8 |
| 控制系统 | 数字式 |
| 通信协议 | 支持 |
| 防护等级 | IP55 |
| 外形尺寸 | ≤18500mm(宽)×2800mm(深)×900mm(高) |
| 符合排放标准 | 国三 |
| 额定功率/转速 | 2000kW /1500转 |
| 备用功率/转速 | 2145kW /1500转 |
| 冷却方式 | 中冷 |
| 频率恢复时间 | ≤ 3s |
| 机油容量/冷却液容量 | 2 4 0 L/1 9 3 L |
| 瞬态频率偏差 | 100%负载突减功率≤ +10% |
| 极数 | 4 |
| 绝缘等级 | F级 |
| 稳态电压调整率 | ≤±1.0% |
| 电压/频率波动率 | ≤0.5% |
| 调压方式 | A.V.R. |

### 技术要求

5.2.2.1 选型要求：应选用国际国内重大活动供电服务保障项目使用过的品牌。

5.2.2.2 采用静音箱式交流柴油发电机。配置控制系统、保护装置和电子调速器。

5.2.2.3 发电机组应有以下三种启动方式：

1. 手动开关启动；
2. 失电自动启动；
3. 远程控制启动。

5.2.2.4 机组的自动启动成功率：≥99%。

5.2.2.5 绝缘电阻:电气回路对地≥0.5MΩ。

5.2.2.6 机组功率标准工作环境：海拔1000米，相对湿度85%，环境温度-5~45℃。

5.2.2.7 发电机组一体式静音箱在机组1米处测量噪音指数小于等于85分贝。

5.2.2.8 发电机组单机连续运行不小于16小时。供油/加油系统油罐和安装供油系统必须符合消防要求。

5.2.2.9 发电机组(单机组)必须能够连续无故障运行。

5.2.2.10 发电机波形失真不大于4%、功率因数大于等于0.8。

5.2.2.11 频率稳定时间：≤3秒。

5.2.2.12 电压调整范围：±5%，电压稳态调整率：≤±1%。

5.2.2.13 电压/频率波动率：≤0.5%。

5.2.2.14 发电机组必须具有并车与控制的相关功能。

5.2.2.15 任意一台（组）发电机组故障失电，均能实现无缝切换。

5.2.2.16 发电机组抗地震能力：4级以上。

5.2.2.17 标准功率测定工况条件要求：功率必须是标准工况条件下测量值，即在海拔高度为≥1000米，环境温度为≥40℃，相对湿度≥85%情况下达到标准功率。如提供品牌的标准功率非此环境条件下测定的，应对机组功率进行修正，经修正必须符合要求。

5.1.2.18 发电机组应自带运行监控系统，具备遥测功能，至少可以采集相关电气参数（电压、电流、功率、功率因素、发电量、开关位置等）、机械参数（冷却液温度、润滑油压力、电池电压、转速、后备燃油量等）、运行方式（启动方式、单机、并机、并网等），上述采集数据可以实现无线远传功能。

5.2.2.19 标准功率测定工况条件要求：功率必须是标准工况条件下测量值，即在海拔高度为≥1000米，环境温度为≥40℃，相对湿度≥85%情况下达到标准功率。如提供品牌的标准功率非此环境条件下测定的，应对机组功率进行修正，经修正必须符合要求。

5.2.2.20 发电机组应具有发动机和发电机保护、发动机自动通信、断路器控制功能、可选的手动、自动和远程控制工作模式、母排无电检测、自动同步和功率控制、提供清晰的各种数值和警报信息显示、三相发电机和母排检测、可编程模拟量检测、 支持带ECU的发动机（电子控制单元）的同步和负载分配功能、 同步指示器和同步检查、发电机组性能日志、便于问题跟踪 、电压和频率匹配、自动同步和功率控制（通过调速器或ECU）、燃油量监测、根据负载总功率大小按比例自动分配输出。

## **高压电缆部分**

### 技术参数要求

5.3.1.1 系统额定频率：50Hz。

5.3.1.2 系统标称电压：10kV。

5.3.1.3 系统最高运行电压：12kV。

5.3.1.4 导体对地或金属屏蔽之间的额定工频电压（U0）：8.7kV。

5.3.1.5 电缆的额定电压U0/U采用8.7/15kV。

5.3.1.6 系统中性点接地方式：不接地、消弧线圈接地或小电阻接地。

5.3.1.7 系统短路电流最大值：20kA。

5.3.1.8 电缆应满足正常运行时电缆导体最高温度为90℃，短路时导体最高温度为250℃/5s。

### 设计和结构要求

5.3.2.1 导体材料应选用铜材，铜导体单线必须采用符合GB/T 3953规定的TR型软铜线。导体应采用符合GB/T 3956的第2种紧压绞合圆形结构。导体表面应光洁、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线。电缆导体紧压系数不小于0.9，紧压后电缆导体标称外径见表2.1，电缆导体外径平均值与标称值偏差不大于±5%。

5.3.2.2 导体屏蔽、绝缘、绝缘屏蔽应采用三层共挤工艺，全封闭化学交联，且交联工艺挤出过程应配置偏心度测量装置。绝缘料采用交联聚乙烯料（XLPE），半导电屏蔽料采用交联型材料，绝缘料和半导电料从生产之日到使用不应超过半年。生产厂家提供对产品工艺制造水平的描述，包括干式交联流水线方式，生产设备中的测偏装置、干式交联、冷却装置的描述等。

5.3.2.3 导体屏蔽应为挤包的半导电层，电阻率不超过800Ω•m，半导电层应均匀地包覆在导体上，并和绝缘紧密结合，表面光滑，无明显绞线凸纹，不应有尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹。在剥离导体屏蔽时，半导电层不应有卡留在导体绞股之间的现象。

5.3.2.4 电缆绝缘与绝缘屏蔽界面及绝缘屏蔽表面应无凹槽或凸起，截面为正圆形。绝缘标称厚度为4.5mm，绝缘厚度平均值应不小于标称值，任一点最小测量厚度应不小于4.05mm。任一断面的偏心度不应大于8%。

5.3.2.5 绝缘屏蔽的标称厚度为0.8mm，平均厚度应不小于0.8mm，最薄处厚度应不小于0.7mm。绝缘屏蔽为挤包的可剥离半导电层，电阻率不大于400Ω•m，半导电层应均匀地包覆在绝缘上，表面应光滑，不应有尖角、颗粒、炼焦或擦伤的痕迹。从老化前后的试样绝缘上剥下挤包半导电屏蔽的剥离力不应小于4N和不大于45N，绝缘表面应无损伤及残留的半导电屏蔽痕迹。

5.3.2.6 金属屏蔽采用铜丝屏蔽或铜带屏蔽。金属屏蔽的标称截面应满足短路电流容量要求。铜丝屏蔽中铜丝的电阻应符合GB/T 3956的要求。铜丝屏蔽由疏绕的软铜线组成，表面可采用反向绕包的铜丝或铜带扎紧，相邻铜丝的平均间隙不应大于4mm。铜丝疏绕应平整、紧密、均匀。铜丝的连接应采用电阻焊或冷焊，焊接应牢固可靠，并修理圆整，不得采用锡焊或机械搭接，并满足短路温度要求。铜带屏蔽应由一根重叠绕包的软铜带组成，绕包连续均匀、平整光滑、没有断裂。重叠绕包铜带间标称搭盖率为20%，最小搭盖率不应小于10%。屏蔽原材料软铜带应选用GB/T11091中的TU1、TU3型牌号，铜带标称厚度应不小于0.10mm，最小厚度不应小于标称值的90%。铜带的连接应采用点焊，保证连接可靠，并修理平整。电缆在附加段浸水（蒸馏水）后金属屏蔽层表面不应出现面积超过2cm2或连续超过3个铜带绕包长度的发黑、氧化等现象。

5.3.2.7 用于填充物的材料应适合电缆的运行温度并与电缆绝缘材料相兼容，可采用非吸湿性聚丙烯网状撕裂填充绳或其它非吸湿性材料填充，应紧密无空隙。缆芯中间也应填充，三芯成缆后外形应圆整。挤包隔离套前可用合适的带子扎紧填充物。

5.3.2.8 隔离套应挤包，隔离套优先采用对应要求的聚乙烯材料挤包，有其他要求时也可采用聚氯乙烯或无卤阻燃材料挤包，相关要求应满足GB/T 12706.2要求。隔离套标称厚度见表1。隔离套厚度平均值不应小于标称值，隔离套最小厚度不应小于标称值的85%。隔离套应经受GB/T3048.10规定的火花试验。

5.3.2.9 三芯电缆金属铠装应采用双层镀锌钢带，绕包应圆整光滑，铠装金属带标称厚度应符合GB/T 12706.2 的要求，3×300mm2及以上电缆钢带标称厚度为0.8mm，3×300mm2以下电缆的钢带标称厚度为0.5mm，钢带厚度平均值不应小于标称值，钢带最小厚度不应小于标称值的90%。金属带铠装应螺旋绕包两层，使外层金属带的中间部位大致在内层金属带间隙上方，每层金属带间隙率不应大于50%。

5.3.2.10 外护套采用对应要求的聚氯乙烯材料挤包，有特殊要求时可使用化学添加剂，但所使用的添加剂不应包括对人类及环境有害的材料。电缆外护套标称厚度见表1。外护套厚度平均值不应小于标称值，铠装电缆的外护套最小厚度不应小于标称值的90%。外护套外观应圆整、平滑、无损伤。外护套应有良好的防腐蚀、防潮、防白蚁和阻燃性能。

5.3.2.11 电缆不圆度不应大于10%。

5.3.2.12 成品电缆的表面应有制造厂名、产品型号及额定电压的连续标志，标志应字迹清楚，容易辨认，耐擦。成品电缆标志包括产地标志、功能标志、长度标志和日期标志，相关要求应符合GB/T 6995.1~3之规定。

5.3.2.13 电缆两端应用防水密封套密封，密封套和电缆的重叠长度应不小于100mm，如有要求安装牵引头，牵引头应与线芯采用围压的连接方式并与电缆可靠密封，在运输、储存、敷设过程中保证电缆密封不失效。

5.3.2.14 中压电缆应选用阻燃阻水带铠装保护型，并采用完整段敷设，不建议使用中间接头。

## **低压电缆部分**

### 技术参数要求

5.4.1.1 室外环境温度:最低:-40℃，最高:85℃；

5.4.1.2 电缆可使用于油污场所；

5.4.1.3 电缆弯曲半径：10D

5.4.1.4 电缆导体允许的最高工作温度为90℃，导体短路最大允许温度为250℃，时间为5s。耐压试验：3.5kV/5min

5.4.1.5 满足船运电缆的其它性能要求。

### 技术要求

5.4.2.1 电缆的导体第5类退火镀锡软铜导体，符合GB/T 3956标准的相关要求。导体表面应光洁、无油污、无损伤绝缘的毛刺，以及凸起或断裂的单线。

5.4.2.2 隔离层采用一层非吸湿性材料重叠绕包以防止渗胶。

5.4.2.3 绝缘采用乙丙绝缘，其性能应符合IEC 60092的规定。绝缘应紧密挤包在导体上，且应容易剥离而不损伤绝缘体、导体。绝缘表面应平整、色泽均匀。绝缘厚度的平均值应不小于标称值，其最薄处厚度应不小于标称值的90%-0.1mm。绝缘线芯应采用颜色或数字标志以示识别。多芯成缆外重叠绕包一层隔离包带。

5.4.2.4 外护套采用特殊耐寒氯化聚乙烯橡胶护套料，护套最薄处厚度应不小于标称值的85%-0.1mm。对于不规则圆柱形表面，其最薄处厚度应不小于标称值的80%-0.2mm。外护套应紧密挤包在绞合的绝缘线芯或包复层上，并且，外护套表面应光洁，色泽均匀。

5.4.2.5 电缆具有柔软、耐油、耐磨、阻燃、耐化学腐蚀、耐盐雾、耐臭氧的性能。

5.4.2.6 成品电缆的护套表面应有制造厂名称、产品型号规格及额定电压的连续标志，标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。成品电缆的表面应有连续的长度标志，距离为1米1个，不允许有负偏差，正偏差不超过0.5%。成品电缆的标志应符合GB/T6995.3规定。

## **预装式升、降压箱变要求**

### 系统条件要求

本标准所规定的设备, 应适用于下列电力系统：

系统中性点接地方式：10kV系统——不接地、消弧线圈接地或小电阻接地，0.4kV系统——直接接地。所用电器设备及元件。应选用国际国内重大活动供电服务保障项目使用过的品牌。变压器应选取可调压干式变压器，输出相电压应在220V±2\*2.5%之间。变压器噪音水平应符合JB/T 10088、GB/T 1094.10标准要求。

### 技术要求

#### 技术参数

1. 低压主单元的热稳定电流（额定短时耐受电流）应为65kA；低压主单元额定热稳定时间：1s。
2. 结构、性能和制造工艺要求
3. 预装式变电站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。
4. 预装式变电站的外观设计应美观并尽量与周边环境相适应，具有良好视觉效果。
5. 外壳
6. 预装式变电站外壳材料宜采用304不锈钢板（厚度不小于2mm）、SMC（增强纤维不饱和聚酯型材料，厚度不小于4mm）或GRC(玻璃纤维水泥混凝土)材质，且不可燃。底板应采用304不锈钢制作，防护等级不低于IP44D，底架应采用槽钢。
7. 外壳应有足够的机械强度，能耐受附录规定的顶部承受力≥2500N/m²试验后外壳无变形，外壳承受不小于20J撞击试验后未见损坏，仅有轻微痕迹和小的凹陷。外壳在起吊、运输和安装时不应变形或损伤。
8. 箱体外壳应有喷涂防护层，防护层为静电喷涂而成，涂层部分不应小于150μm并应均匀一致。表面覆盖涂层应有牢固的附着力。
9. 门的设计尺寸应与所装用的设备尺寸相配合。所有的门应向外开，开启角度应大于120°，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，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。开门时，应具有声光警示功能。
10. 预装式变电站应按自然通风设计，箱体应设足够的自然通风口和隔热措施，以保证在正常环境条件下运行时，所有电器设备不超过其最大允许温度；箱站内部应采取除湿、防爆和防凝露措施；站用电控制箱应具有照明、检修维护等功能。
11. 预装式变电站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。风机启动温度为55℃以上，停止温度为45℃以下。
12. 箱体顶盖的倾斜度不应小于3°，并应装设防雨檐。
13. 高、低压室、变压器室等隔室内应设自动开闭的照明设施。
14. 预装式变电站应有防止小动物进入的措施。

#### 高压配电装置

##### 1）技术参数

表5.3 主要参数（10kV SF6全绝缘断路器自动化成套开关柜）

| 序号 | 名称 | 单位 | 技术要求 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 额定电压 | kV | 12 |
| 2 | 额定频率 | Hz | 50 |
| 3 | 额定电流 | A | 630 |
| 4 | 额定短路开断电流 | kA | 25 |
| 5 | 额定短路关合电流 | kA | 63  |
| 6 | 额定峰值耐受电流 | kA | 63  |
| 7 | 额定短时耐受电流(有效值) （时间） | kA | 25（2） |
| 8 | 额定操作顺序 |  | 分-0.3s-合分-180s-合分 |
| 9 | 断路器三相分、合闸不同期性 | ms | ＜2 |
| 10 | 断路器额定短路开断电流次数 | 次 | ≥30 |
| 11 | 断路器电气寿命（开断额定电流次数） | 次 | ≥10000 |
| 12 | 断路器机械寿命 | 次 | ≥10000 |
| 13 | 隔离开关机械寿命 | 次 | ≥5000 |
| 14 | 接地刀闸机械寿命 | 次 | ≥3000 |
| 15 | 接地刀闸电寿命 | 次 | 5（具有5次关合操作的短路关合能力） |
| 16 | 接地开关2s短时耐受电流 | kA | 20 |
| 17 | 额定绝缘水平 | 单位 | 技术参数（海拔大于1000m时应按第一部分4.1.2进行修正） |
| 1min工频耐受电压（有效值） | 断口间 | kV | 48 |
| 开关断口 | kV | 42 |
| 相间、相对地 | kV | 42 |
| 雷电冲击耐受电压（峰值） | 隔离断口间 | kV | 85 |
| 开关断口 | kV | 75 |
| 相间、相对地 | kV | 75 |
| 18 | 操作机构 | － | 手动或电动弹簧操作机构 |
| 19 | 电动操作机构额定功率 | W | ≤120 |
| 20 | 电动操作机构启动电流及持续时间 | A、ms | ≤10、≤200 |
| 21 | 电动操作瞬时最大功率 | W | ≤480 |
| 22 | 开关合闸时间 | ms | ≤80 |
| 23 | 开关分闸时间 | ms | ≤50 |
| 24 | 操作电压 | V | DC48V |
| 25 | 自动化分闸线圈额定脱扣能量 |  | ≤5J |
| 26 | 继电保护分闸线圈额定脱扣能量 |  | ≤0.2J；无法安装低功耗线圈时≤5J |
| 27 | 柜内绝缘件爬电比距 | mm/kV | 按c级及以上设防（按12kV计算） |
| 28 | 气箱及带电部分防护等级 |  | IP67 |
| 29 | 柜体防护等级 |  | IP4X |

1. 开关柜继电保护功能主要包括光差保护、过电流保护、零序保护、短路保护、过负荷告警等功能。
2. 开关柜应具有完善的防误机械联锁装置: 即具有防止误分误合断路器、防止带负荷分合隔离开关（或隔离插头）、防止带接地刀（或接地线）送电、防止带电合接地刀（或挂接地线）、防止误入带电间隔等“五防”功能，能有效地防止电气误操作事故的发生。预留装设微机五防编码锁的位置。下列规定对主回路是强制性的：
3. 断路器只有处于分闸位置时才能抽出或插入。
4. 断路器只有处在工作位置、隔离位置、移开位置、试验位置或接地位置时才能操作。
5. 断路器只有在与自动分闸相关的辅助回路都已接通时才可以在工作位置合闸。相反地，断路器在工作位置处于合闸状态时辅助回路不能断开。
6. 真空断路器应采用操动机构与本体一体化的结构，即联体式结构，并采用固封（绝缘层耐受电压不低于30kV1min）式极柱和模块化操作机构。
7. 真空断路器合闸弹跳时间不大于2ms；分闸反弹幅值（mm）不应超过额定开距的20％。必须提供出厂试验报告。
8. 真空断路器电寿命：E2级。
9. 真空断路器机械寿命：M2级（延长的机械寿命，10000次操作循环）。
10. 真空断路器额定短路开断电流的开断次数：31.5kA及以下为30次，40kA为20次。
11. 额定电流为1250A的断路器处于合闸位置和储能状态时，能可靠地进行一次分－0.3s－合分操作循环。
12. 避雷器的技术要求及参数应符合GB11032和IEC99-1998标准。

#### 低压配电装置

1. 低压配电装置选用固定式低压开关柜（GGD），应符合《GB 17467高压/低压预装式变电站》要求。
2. 预装式变电站的低压进线开关采用低压框架断路器。低压出线不少于4回路，各出线回路采用框架式断路器，低压室门的内侧应标出主回路的线路图，信号灯及仪表的装设位置应易于观察和安全地更换。低压中性线母线截面应不小于主母线截面的1/2，若主母线截面小于50mm2，则取相同截面。
3. 低压配电装置不应装设或者手动退出低压无功补偿装置。
4. 铜排的布局安装方便计量用电流互感器的安装及更换。全部仪器的内部布线、控制设备、电源、报警和照明线路均应耐受2000V工频交流电压，回路导线采用多股铜线，截面不小于2.5 mm2。

#### 配电变压器

1. 配电变压器根据需求可选用10KV干式变压器（SCB14）。
2. 变压器的安装应设有基座轨道。
3. 铭牌应面向箱门。
4. 与变压器相连接的低压连线可采用单芯电缆或铜排（采用铜带连接），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。变压器至低压柜的电气连线：铜排连接（不得存在裸露部分铜排）。变压器的接线端子上应设绝缘保护罩。
5. 变压器室应根据高压配电装置设计技术规程的要求装设绝缘防护网，高度不应小于1800mm，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。
6. 箱变内高、低压开关需具备遥信、遥测数据通过RS232/RS485协议上传至电力保电主站系统。

## **户外开关箱的技术要求**

### 功能要求：

户外开关箱的设计应使得正常运行、检查和维护操作、各回路是否带电状态的确定，包括通常的相序检查、连接电缆接地、电缆故障的定位、连接电缆或其他器件电压试验以及消除危险的静电电荷均能安全地进行。高压环网柜应选取气体或固体绝缘开关柜，壳体防护等级应在IP4X及以上。所用电器设备及元件应选用国际国内重大活动供电服务保障项目使用过的品牌。 中压断路器开断时间小于等于100毫秒。

### 户外开关箱内开关设备:

1. 户外开关箱箱内开关设备采用10kV金属铠装移开式中置开关柜和配网直流电源。

5.6.2.2 10kV金属铠装移开式中置开关柜基本参数和性能

1. 额定电压12kV
2. 额定频率50Hz
3. 额定电流630/1250A
4. 额定短路开断电流25/31.5kA
5. 额定短路关合电流63/80kA
6. 额定动稳定电流63/80kA
7. 额定热稳定电流（4s）25/31.5kA
8. 额定绝缘水平
9. 在海拔高度H≤1000m时，柜体及开关设备主绝缘的工频及雷电冲击耐受电压水平，雷电冲击耐受电压：相对地、相间75kV（峰值），断口间85kV（峰值）；1min工频耐压：相对地、相间42kV（有效值），断口间48kV（有效值）。
10. 开关柜进行绝缘试验时，至少应有一台断路器手车留在柜中进行整体耐压试验。凡采用非金属制成的隔板，如果以此来加强相间或相对地间绝缘时，必须提供工频及冲击电压最大耐受值。主回路带电部分对绝缘隔板、活门的内表面之间，应能承受150％额定电压的作用。
11. 二次回路1min工频耐压2kV（方均根值）。
12. 单纯以空气作为绝缘介质的开关柜，导体至接地间、不同相的导体之间的空气净距应满足下列要求（适用于海拔高度H≤1000m时）：

5.6.2.7若使用复合绝缘材料需采用相应绝缘等级的阻燃绝缘材料，其老化寿命不小于30年，并提供相应的试验报告。开关柜内的绝缘件（如绝缘子、套管、隔板、触头罩等）应采用阻燃绝缘材料，绝缘件阻燃等级不低于V1级（优选V0级），并提供权威机构的试验检验报告。

5.6.2.8仪表室、电缆室、断路器室（如关门后看不清机构分、合闸指示和储能指示）应有照明装置，以便现场设备巡查和检修。照明电源电压为AC220V，并设有专用照明电源空气开关。柜内照明灯具应选用节能型长寿命防爆和防误碰功能的LED照明装置，照明性能和安装位置应满足内部燃弧试验要求和正常运维更换要求。

5.6.2.9仪表室面板装设分、合闸按钮和远方/就地切换开关。

为防止误碰引起误动，应采用内凹式按钮（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。转换开关布局及配线需方便单独拆卸且不影响其他部件。

5.6.2.10沿所有高压开关柜的整个长度延伸方向应设有专用的一次接地国标T2紫铜（铜+银含量≥99.90%）导体（接地桩）。在接地故障时其电流密度规定不应超过110A/mm2，但最小截面不应小于100 mm2。该接地导体应设有与接地网相连的固定接地端子，端子的电气接触面积应与接地导体的截面相适应，但最小电气接触面积不应小于200 mm2，接地端子应有明显的接地标志（形状为倒置的正三角形，黑色边框，黑体字）。采用M10（8.8级）或以上接地螺栓。

5.6.2.11温升试验要求：温升试验应包含在完整的全套型式试验报告中，试验电流应为额定电流（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应超过GBT11022-2020中4.5.2表3规定的温升极限。外壳温升在正常操作中可触及的部件不超过25K，在正常操作中不需触及的不超过35K，导体表面温升不超过60K。产品应提供权威机构的检验报告，必须按要求提供完整的型式试验报告，且报告中附试品照片。温升试验报告测温点的布置应包括但不限于以下位置：三相主母线与分支母线、三相母线铜排用螺栓或其等效的连接处、三相上下触头盒（绝缘材料）、三相灭弧室外绝缘（绝缘材料）、三相上下静触头与分支母线接触处、三相上下动触头、三相上下梅花触头与动触头接触处、可触及外壳、不可触及外壳、主回路与外部导体联结的端子处。投标时，10kV开关柜按不同电流等级实际采购柜型（630/1250A）分别提供开关柜内部温升试验报告。

5.6.2.12内部故障耐电弧性能要求：开关柜应选用IAC A FLR级产品。开关柜的断路器隔室、电缆隔室、母线隔室应相互独立且均通过相应的内部燃弧试验（内部故障电弧试验），并提供权威检验机构出具完整的型式试验报告，报告中必须附试品照片。内部燃弧试验必须满足以下试验要求：在额定电压下，内部故障电弧允许持续时间不少于0.5s（优选1s），对于开断电流31.5kA及以上的产品燃弧试验电流应不少于31.5kA。燃弧试验抽检时，应满足以下要求：开关柜试验条件与现场运行条件一致，不应采用引弧通道，不应采用向下泄压形式。投标时，10kV开关柜按不同电流等级实际采购柜型（1250A）分别提供开关柜内部故障燃弧试验报告。

5.6.2.13防凝露污秽性能和测试要求：开关柜应选用按2类设计的产品，对应于凝露和污秽运行条件下严酷等级为2级（ChP1或ChPh，Ch指每月超过2次的频繁凝露，P1指轻度污秽，Ph指严重污秽），设备用于没有温度控制的地点。投标方应提供通过凝露试验的型式试验报告，试验方法见DL/T593-2006的附录H或GB3906-2006的附录C，试验时加热驱潮装置应切断电源。必要时投标方应提供通过GB/T 3906-2006附录C中的穿透性试验或GB/T 3906-2020附录E中的2级老化试验的型式试验报告。柜中各组件及其支撑绝缘件的外绝缘爬电比距：纯瓷绝缘≥18mm/kV；有机绝缘≥20mm/kV。

5.6.2.14 10kV移开式开关柜为金属铠装、耐电弧（内部电弧级，IAC）的手车型结构，主回路的一切组件均安装在金属外壳内，地板和墙壁均不能作为壳体的一部分。柜体设计时，必须考虑运行中的散热问题。其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加强绝缘型产品，满足全工况运行和凝露污秽试验要求。开关柜必须通过凝露污秽试验。

5.6.2.15 开关柜的外壳（包括骨架、侧板、隔板等）必须采用厚度2mm或以上敷铝锌板多重折边工艺制成（除通风窗、排气孔外），所有面板、柜门应采用厚度不小于2mm的“Q235 A及以上”冷轧钢板制成，并具有较高的机械强度，外形应美观，不应用网状纺织物、不耐火或类似的材料制造。

5.6.2.16 开关柜按功能配置隔室，包括母线室、断路器室、电缆室、仪表室等，各隔室之间的防护等级不低于IP2X，各隔室对外的防护等级应满足DL/T404的规定，不低于IP4X。运行连续性的丧失类别为LSC2B。各隔室及各个回路的单元功能室均采用接地的钢板分隔，互不干扰，不应使用有机绝缘隔板和网孔式或栅栏式隔板。隔板等级为PM级。钢板采用螺栓固定，不应用铝铆钉固定。断路器室、母线室及电缆室设有独立的泄压通道，泄压通道孔在柜顶上方；若隔室内发生内部燃弧时，气体通过泄压通道迅速向上方释放，确保操作人员的安全，将内部故障限制在本隔室内。

5.6.2.17 开关配置电动操作机构，可实现遥测、遥信、遥控三遥配网自动化要求，相关三遥信号能接入招标方要求的配电自动化主站，并支持远程调度控制、自愈恢复等。

5.6.2.18 开关柜遥信、遥测、遥控、闭锁、二次回路、电源等技术接口须与自动化终端匹配。

5.6.2.19 继电保护装置

1. 开关柜配置微机型综合继电保护装置，具备信息采集，事件顺序记录及事故追忆等基础信息输出功能，可供继电保护在线监测、信息可视化、智能诊断、运维人员选择应用。
2. 继电保护功能主要包括光差保护、过电流保护、零序保护、短路保护、过负荷告警、低频解列、低压解列、备自投等功能等功能。进线、联络开关柜配置线路光纤纵联电流差动保护和备自投功能。母联开关等设备需满足同期合闸、自投等相关功能，具体以设计为准。

5.6.2.20 互感器二次回路不应使用插拔连接头，互感器应固定安装在柜内，不能安装在可移动的手车上。互感器的安装位置应便于运行中进行检查、巡视。电流互感器应采用一次浇注成型的，不得采用拼接成型的互感器。

5.6.2.21 互感器的伏安特性、准确度级及额定负载均应能满足继电保护及仪表测量装置的要求。

5.6.2.22 互感器采用固体绝缘浇注式，其局部放电水平：在测量电压1.2Um/√3（Um为设备最高工作电压）下，局部放电量不大于20pC；在测量电压1.2Um下，局部放电量不大于50pC。提供局部放电试验报告，并提供局部放电起始电压和熄灭电压。

5.6.2.23 互感器的二次接线端子的螺钉直径应为6mm，螺钉头为外六角加十字槽。螺钉应为铜或铜合金制成，螺钉的连接处应有平坦的金属表面，螺钉及连接处应有可靠的防锈镀层。接线螺钉中心线对接线盒底部的距离应不小于20mm。二次接线端子应有用聚碳酸脂制成的透明防护罩。此防护罩应可方便加封，应能防止直接或间接接触到接线螺钉。

5.6.2.24 接地变出线柜需要满足10kV侧系统运行方式要求，其保护方式与通信方式同其它高压柜。

1. 配网直流电源基本参数和性能
2. 配网直流电源的主要技术要求见表5.4。

表5.4 直流电源系统的主要技术参数表

|  |  |
| --- | --- |
| 技术指标 | 要求 |
| 交流输入电压 | 额定电压220V，工作范围:85%～120%，双路自动切换 |
| 直流电源系统标称电压 | DC 24V | DC 48V | DC 110V |
| 直流输出回路数 | 8路 | 10路 |
| 交流输入频率 | 50±1Hz |
| 稳流精度 | ≤±1%（在20%～100% 输出额定电流时） |
| 稳压精度 | ≤±0.5%（在0%～100% 输出额定电流时） |
| 均流不平衡度 | ≤±5%（20%～100%额定负载条件下） |
| 纹波系数 | ≤0.5%（30%～100%额定电流条件下） |
| 效率 | >90%（50%～100%额定功率下） |
| 噪声 | ≤55dB（距装置1m处） |
| 冷却方式 | 采用自然冷却或强迫风冷 |
| 外壳防护等级 | IP43 | IP43 |
| 通讯接口 | RS485通讯接口及RJ45网络接口 |
| 通讯规约 | 《广东配电网自动化\_DLT634.5101-2002规约实施细则》、《广东配电网自动化\_DLT634.5104-2009规约实施细则》规定的远动通信规约 |
| 机柜尺寸（宽×深×高） | mm | ≤600×600×1800立柜式 | ≤800\*600\*2260立柜式 |
| ≤600×250×1000壁挂式 |
| ≤200×400×300（电源箱）≤200×465×350（电池箱）  |

电磁兼容： 符合GB/T17626.2-2006《电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》规定严酷等级为三级静电放电抗扰度、GB/T17626.4-1998《电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》规定严酷等级为三级电快速瞬变脉冲群抗扰度、GB/T17626.5-1999《电磁兼容试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验》规定严酷等级为三级浪涌（冲击）抗扰度抗扰度、GB/T17626.8-2006《电磁兼容试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》规定严酷等级为四级工频磁场抗扰度、GB/T 17626.12-1998《电磁兼容试验和测量技术振荡波抗扰度试验》规定严酷等级为三级振荡波抗扰度试验的要求。

1. 配网电源模块充电装置应满足直流电源系统各种运行方式下的充放电要求。充电装置由高频开关电源模块构成。高频开关电源模块应采用脉冲宽度调制方式原理，模块构成为全波整流及滤波器、高频变换及高频变压器、高频整流滤波器等。
2. 配网电源模块额定电流宜为：DC24V:20A; DC48V:10A; DC110V:10A。
3. 高频开关电源模块内部应具有监控功能，显示输出电压/电流值，能不依赖直流系统监控单元独立工作。
4. 高频开关电源模块应具有交流输入过电压保护、交流输入欠电压报警、交流输入缺相告警、直流输出过电压保护、直流输出过电流保护、限流及短路保护、模块过热保护及模块故障报警功能。高频开关电源模块设置总空开，每个模块单独设立分开关。模块应具有报警和运行指示灯。
5. 高频开关电源模块应具有带电插拔更换功能，具有软启动功能，软启动时间3～8秒，防止开机电压冲击。
6. 高频开关电源模块在额定负载下长期连续运行，模块内部各发热元器件及各部位温升最高应不超过表5.5中规定值。

表5.5模块各部件极限温升（单位为开尔文）

|  |  |
| --- | --- |
| 部件或器件 | 极限温升 |
| 整流管外壳（散热器） | 70 |
| MOS（IGBT）管衬板 | 70 |
| 高频变压器、电抗器 | 80 |
| 电阻元件 | 25（距外表30mm处） |
| 与半导体器件的连接处 | 70 |
| 与半导体器件的连接处塑料绝缘线 | 25 |
| 印刷电路板铜箔 | 20 |

1. 监控单元是高频开关电源及其成套装置的监控、测量、信号和管理系统的核心部分，应根据直流电源系统运行状态，综合分析各种数据和信息，对整个系统实施控制和管理。直流电源系统的监控功能由两部分组成: 一是各充电装置，馈电屏本身内置的监控回路, 负责对自身状态进行监控和告警；二是整个直流电源系统的监控单元, 其对充电屏、馈电屏、蓄电池组、对地绝缘监测等实施全方位监视、测量和控制。前者的运行应独立于后者以确保监控单元退出运行时整个直流电源系统仍能够可靠运行。
2. 直流电源系统内所有设备的通信口只与监控单元相连，监控单元则应设置通信接口与配网自动化系统相连, 完成充电装置开、停机和运行方式切换控制，完成蓄电池、充电装置及直流系统模拟量、开关量信号的传送。
3. 外壳
4. 外壳的材料以4mm SMC（增强纤维不饱和聚酯型材料）制造而成,外壳应有足够的机械强度，在起吊、运输和安装时不应变形或损伤。若选用带电动操作机构的开关，开关箱外壳适当加宽，预留PT和自动化终端的安装位置。
5. 箱体外壳采用景观式外壳，外壳颜色美观大方，与周边环境相协调。外壳涂层环保无毒，防火防水，耐磨、耐擦洗。涂层部分不应小于150μm并应均匀一致。表面覆盖涂层应有牢固的附着力。箱壳至少15年不褪色、不生锈，箱壳表面应有明显的反光警示标志。
6. 外壳门开启角度应大于120°，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,箱门应有装设暗锁，并设外挂锁孔。门的设计尺寸应与所装用的设备尺寸相配合，当其关上时，应提供对外壳规定的防护等级。
7. 外壳应设足够的自然通风口和隔热措施，根据环境可配置散热风机，减少箱内凝露的产生，保证在运行环境条件下运行时，所有电器设备的温升不超过其允许值。
8. 箱体顶盖的倾斜度不应小于3°,并应装设防雨檐。
9. 箱门内侧应标出主回路的线路图，同时应注明操作程序和注意事项。
10. **接地**
11. 户外开关箱的接地系统应符合DL/T 621-1997《交流电气装置的接地》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。
12. 规定或需要触及的各回路中所有部件均应能事先接地。
13. 户外开关箱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，其数量不少于两个，并应有明显的接地标志。
14. **不间断电源UPS的技术要求**
15. 技术要求：
16. 设备类型：高频不间断电源UPS
17. 工作方式：在线式双变换结构。
18. 旁路方式：UPS过载、过温、逆变器等故障时自动无间断切换到旁路。
19. 保护功能：短路保护、过载保护、电池欠压保护、过温保护。
20. 要求配有中文LCD液晶显示器，方便操作。中文LCD大液晶功能全中文LCD显示设计，操作简便、方便日常管理和维护，可实时显示UPS的运行参数和运行状态，机内CPU可以记录历史事件和报警信息，信息存储量至少1000条，包括：停电来电时刻记录，深度放电（达到50%以上）次数，旁路时刻记录，各种告警记录，负数变化记录，保护动作历史记录等。
21. 保护功能设计：可设置输出过载保护点、可设定电池告警保护点、可设定输入频率同步范围，同步速度及超范围告警点。
22. 后备时间：原则上按照报装最大负荷的200%配置，持续供电时间全运会开幕式满足最大功率输出1小时的用电需求，残特奥会开幕式满足最大功率输出1小时的用电需求。
23. 配套电池：要求使用长寿命国内国外知名品牌电池。蓄电池须免维护铅酸蓄电池，所采用的电池核对性放电次数大于600次、并提供原厂供货证明及厂家授权书。电池额定输出电压为12V。
24. 内部器件系统要求做涂覆处理，以达到防尘、防潮、防腐蚀要求。
25. 具有防雷功能。
26. 备品备件：供货方提供必要的备品备件和专用工器具。
27. 结构工艺：部件排列合理、整齐；导线颜色和截面合理，布放平整，编号合理；接插件牢固；电源进出线符合工程需要；维修安全及方便；具备抗震措施。
28. 电池柜（架）的柜体结构应便于通风散热，同一电池柜内不同电池组之间和相邻电池柜的不同电池组之间应配置防火隔板。
29. 电池柜（架）可靠、牢固，承重后日久使用不变形，设有可靠接地的端口。电池柜应通风、散热良好。电池柜内的蓄电池应摆放整齐并保证足够的空间。

表5.6不间断UPS电源的技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| 技术要求 | 1.采用DSP全数字化控制、检测技术。2.具有无主从自适应并联技术,且无需并机柜,实现N+1冗余并机功能。3.具有短路保护和内置浪涌保护功能。4.UPS应配备专门的维修旁路（具备无转换时间的维修旁路开关）。5.全中文LCD大液晶显示可实时显示UPS的运行参数。6.电池管理：自动均/浮充转换，具备电池自测试功能。7.通信功能：提供干接点通信和RS232/RS485，实现UPS的智能监控。 |
| 输入指标要求 | 1.输入电压380V，输入电压范围：±25%，适应恶劣电网环境；2.输入方式：三相四线+G3.整流输入频率范围：40～65Hz4.旁路同步跟踪范围：50Hz±5%（±10%可选）5.电池电压（VDC）：348V6.充电电流：在5A～40A内可设置 |
| 逆变输出指标 | 1.输出电压380V，输出电压范围：±1%2.频率范围：市电失败，50Hz±0.2%；市电正常，自动同步跟踪。3.三相100%负载不平衡电压稳定度：≤2%，允许100%不平衡4.三相相位误差：≤2度5.输出波形失真：THD≤3%（提供产品试验报告证明谐波发生特性）6.过载能力： 125%满载时持续15分钟， 150%全载时持续1分钟。7.整机效率>91%8.静态旁路转换时间（ms）：0 |

1. **双电源自动转换开关ATS的技术要求**
2. 技术要求：
3. 选型要求：应选用国际国内重大活动供电服务保障项目使用过的品牌。
4. ATS应至少具备“自投自复”、“自投不自复”和“手动”三种可选工作模式，可解除失压、欠压、过压和断相保护功能。
5. 技术条件

自动转换开关ATS产品应符合GB/T14048.11，并通过CQC认证,自动转换开关电器的控制部分应通过附带的EMC检测。PC级自动转换开关在A电源和B备用电源之间自动转换。具备手动/自动的功能。

1. 技术参数
2. 符合标准： IEC60947-6-1；
3. 额定工作电压：600V AC；
4. 额定绝缘电压：1000V AC，50Hz；
5. 额定短时耐受电流（480V，AC）：≥7倍框架电流；
6. 使用类别：不低于AC-33B；
7. 结构: 一体式PC级结构；
8. 操作方式：手动/自动；
9. 转换动作时间：不大于400ms；
10. 极数：PC级4极，应带有中性线重叠切换功能。
11. ATS自动转换开关特性
12. 开关转换时不会造成负荷三相电压的不平衡。
13. 设0～6秒转换延时，避免电网电压波动时开关误转换。
14. 主触点配有灭弧触点，采用两路电源独立的灭弧装置，有独立的灭弧系统，且在各方向无电弧产生，开关使用寿命长。
15. 起动电压及频率整定值为85%－100%可调。
16. 具有内部故障判断和失压判断功能，采用压变测量母线三相电压的方式，不造成双路全部失电的情况。
17. 通讯功能

ATS开关需具备遥信、遥测数据通过RS232/RS485协议上传至电力保电主站系统。选用的ATS控制器应具有抗谐波干扰能力。

1. **配电设备（设施）终端部署**
2. 高压配电室：微机综合保护装置接入系统

采集对象：高压进线开关、母联开关、出线开关

5.9.1.1遥测：三相电压、三相电流、总有功功率、总无功功率、总视在功率。

5.9.1.2遥信：断路器分合闸状态、手车工作位置、手车试验位置。

5.9.1.3接入方式：

（1）微机综合保护装置需要具备RS485接口，支持ModbusRTU规约，通过RS485线接入网关，一个网关接不超过8台综保；

（2） 或者微机综合保护装置需要具备RJ45接口，支持ModbusTCP或IEC61850规约，通过以太网接到交换机；

（3）微机综合保护装置如不具备上述通讯接口和通讯规约，则需要升级或更换装置。

1. 低压配电室：框架/塑壳断路器/ATMT通过多功能仪表接入系统

采集对象：低压进线开关、母联开关、出线开关

5.9.2.1遥测：三相电压、三相电流、总有功功率、总无功功率、总视在功率、温度。

5.9.2.2 遥信：断路器分合闸状态。

2.9.2.3接入方式：

（1）进线、母联的框架开关：

若现场具备自动投切功能的控制器，则需控制器具备RS485接口、Modbus通讯功能，控制器直接接入网关，采集两遥信号，没有RS485接口、Modbus通讯功能更换成带通讯的；若现场不具备自动投切功能的，则从进线、母联开关断路器进行通讯，采集开关的保护整定参数及两遥信号；电缆搭接处加装无线测温传感器；仪表与测温传感器接入网关，采集两遥信号和温度；

（2）出线的框架/塑壳开关，需要框架/塑壳开关具备OF辅助触点，没有则需要加装OF辅助触点，将开关的分合闸位置接到带DI接点的仪表，接入网关采集两遥信号；断路器两摇信号需要通过表计上传数据，所以仪表需具备2DI，具备RS485接口、Modbus通讯功能来接入网关，一个网关接不超过12台仪表。现场仪表如不满足需求，则需要升级或者更换仪表。

1. 变压器：通过变压器温控仪接入系统
2. 遥测：三相温度
3. 遥信：变压器高温、超温信号
4. 接入方式：变压器温控仪应具备RS485接口、Modbus通讯功能，通过RS485线接入网关，一个网关接不超过4台温控仪。温控仪如不满足需求，则需要升级或者更换温控仪。
5. 发电车/发电机信号：通过低配中接入发电车/发电机的断路器接入系统
6. 遥测：三相电压、三相电流总有功功率、总无功功率、总视在功率。
7. 遥信：断路器分合闸状态。
8. 接入方式：需框架或塑壳开关带OF辅助触点，接入带DI接点的仪表，仪表需要具备2DI，具备RS485接口、Modbus通讯功能，通过RS485线接入网关。仪表如不满足需求，则需要升级或者更换仪表。
9. UPS/EPS：通过UPS/EPS通讯板卡接入系统
10. 遥测：输入电压、输出电压、电流、功率、负载率、电池电压、持续时间、旁路开关信息等；
11. 遥信：运行状态。
12. 接入方式：UPS/EPS应具备RS485接口、Modbus通讯功能，通过RS485线接入网关。如不具备通讯能力，则需要厂家支持，升级加装通讯板卡或者更换设备。
13. 分接箱：通过塑壳或者表计接入系统
14. 遥测：三相电压、三相电流
15. 遥信：塑壳断路器分合闸状态
16. 接入方式：

1）需插接箱内塑壳开关带OF辅助触点，接入带DI接点的仪表，仪表需要具备2DI，具备RS485接口、Modbus通讯功能，通过RS485线接入网关。仪表如不满足需求，则需要升级或者更换仪表。

2）或者插接箱内加装柔性CT，采集遥测数据；加装电压继电器采集遥信状态，通过无线方式接到通讯网关，采集两遥信息。

1. ATS双电源切换：通过接入两进线的塑壳断路器与ATS接入系统
2. 遥测：两进线的电压、电流
3. 遥信：两进线的断路器分合闸信号、ATS的主用、备用转换信号
4. 接入方式：

1）双电源的2个进线柔性CT采集遥测数据，通过开关OF触点或者电压继电器采集遥信状态，通过无线信号接入到网关。

2）ATS控制器本身信号：带通信的直接接入，不带通讯或者硬接线信号，则更换带通讯的双电源开关，建立通讯采集两遥信号。

1. 终端箱：通过柔性CT及开关触点接入系统
2. 遥测：电压、电流
3. 遥信：开关的分合闸信号
4. 接入方式：加装柔性CT采集遥测数据，加装微断的OF触点采集遥信状态；遥测遥信无线方式接入网关，采集两遥信号；
5. **继电保护技术要求**
6. 发电机、线路、母线均配置保护及控制设备。设备遥信、遥测数据通过104协议上传至电力保电主站系统。
7. 微电网内继电保护设备应采用国际国内重大活动供电服务保障项目使用过的品牌，或通过国内主流电网公司或专业电力检测机构组织的专业设备检测。
8. 继电保护配置及定值整定实施明确如下：
9. 继电保护配置及定值整定，应满足GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规范、DL/T 584 3kV～110kV电网继电保护装置运行整定规程、DL/T 684 大型发电机变压器继电保护整定计算导则或等同标准的国际主流标准体系（如IEC）要求，适应配电系统网络结构和运行方式，充分考虑配电系统上、下级保护的协调配合，满足继电保护动作可靠性、灵敏性、速动性、选择性要求。供应商应根据本次全运会和残特奥会运会开幕式文艺演出负荷特点，与供电企业协商保护整定配合事宜。
10. 继电保护装置，应按照DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程、DL/T 587继电保护和安全自动装置运行管理规程或等同标准的国际主流标准体系（如IEC）要求，开展设备校验状态巡视及传动试验等工作并出具相应报告，对异常保护设备应及时处理，确保设备健康稳定运行。

按照DL/T 478 继电保护和安全自动装置通用技术条件、DL/T 720 电力系统继电保护及安全自动装置柜（屏）通用技术条件或等同标准的国际主流标准体系（如IEC）要求，提供相关设备的技术参数、功能说明、安全运行参数及设备厂内测试结果。

1. 继电保护定值需统一规范管理，定值单必须包括编制、审核、执行、闭环等环节，并贯穿设计、施工、验收、运行各个阶段,保护设备定值与整定单定值必须一致，并满足级差配合要求。
2. 继电保护整组动作时间应满足微电网运行的需要，中压继电保护装置及一次设备整组动作时间应满足继电保护上下级配合时间级差为0.2秒的要求。（一次设备中也加相应要求）
3. 继电保护装置应具有事件记录、故障录波功能，为分析装置动作行为提供详细、全面的数据信息。
4. 发电机、线路、母线、变压器宜配置差动保护功能，以加快主保护动作速度。
5. 供应商应在合同签订之日起十个日历日内提供发电机机组、变压器、电缆、断路器、继电保护装置、不间断电源等设备的详细电气参数和发电机控制器、继电保护装置等设备供系统分析使用。
6. 10kV系统包含在线储能方式，需要母差保护来隔离母线故障，闭锁备自投，相关中压设备设备需和变电站出线配合完成保护配置。
7. **“两遥”及视频监控要求**
8. 微电网应配置运行监控系统，运行监控系统内“两遥”信息应满足监测需求；微电网内“两遥”信息应送至主站并满足远方监测需求。至少应包含下列信息：
9. 设备遥信、遥测数据通过104协议上传至电力保电主站系统；视频信号数据由智能网关通过GB/T 28181、PG、ONVIF等标准协议上传至电力保电主站系统，并依据相关网络安全要求配置网络安全设备。
10. 高压侧采集进出线开关、母联开关的开关位置、电压、电流、功率、设备温度等信息量。
11. 低压侧采集进线开关、母联开关、负荷出线开关的开关位置、电压、电流、功率、设备温度等信息量，并采集负荷末端配电箱的电压、电流、功率、设备温度等信息量，采集低压电缆的温度等信息量。
12. 采集ATS的接入电源位置、动作信号等。
13. 采集UPS的输出电压、电流、功率及持续时间等。
14. 采集发电机组的电压、电流、功率及启动信号等。
15. 采集继电保护装置动作及告警信息等。
16. 发电机组、全运会和残特奥会开幕式演出现场总控房需安装视频监控设备，实现无死角监控。
17. 设备运行的必要环境信息。
18. “两遥”及视频监控的通信通道应由供应商提供两条不同路径的光缆就近接入电力通信网所覆盖站点，采用防鼠咬阻燃光缆，每条光缆留有备用纤芯。
19. 供应商应提供接入电力通信网络的“两遥”及视频监控通信设备，并纳入电力通信网管统一管理，同时应满足全量数据上送主站的带宽及可靠性要求。
20. **土建、电缆管沟技术要求**
21. 从远端发电机组到场馆的中压电缆采用新建排管敷设方式，电缆管孔内径为200，电缆管孔数至少4孔。
22. 低压电缆敷设可采用电缆排管、电缆沟和电缆桥架等敷设方式。
23. 电缆管沟应根据气候条件、水文地质状况、结构特点、施工方法和使用条件等因素进行设计敷设，满足电缆安全、稳定的使用要求。
24. 电缆管沟布置应综合考虑系统容量、路径长度、施工方式、运行和维修便利等因素，做到统筹兼顾、经济合理、安全适用。
25. 电缆管沟不应平行设于其他管线的正上方或正下方。
26. 电缆管沟与其他管线、构筑物等的间距必须满足规范要求，且设计方案应考虑施工过程对涉及管线、构筑物、绿化、道路等保护措施。
27. 电缆管沟横过交叉路口时应采取合理可行的设计方案。
28. 土建工程必须满足电缆保护、交通出行及后续环境恢复等要求，并应综合考虑与周边环境融合,根据采购人的要求做好外部环境美化工作。
29. **防汛抗台管理技术要求**
30. 发电、供电、配电系统所有设备选型应采用防雨箱式，且满足13级台风期间正常运行。
31. 发电机组、场馆内设备场地应新建排水沟，确保连续24小时降雨后场地无积水；新建电缆管沟应与市政排水沟连通，且设置逆止阀等防倒灌措施，确保连续24小时降雨后管沟内无积水。同时按需配置抽水泵。
32. 发电机组设备基础应高于地坪0.3米；场馆内变压器、高低压开关柜等设置于地下室的设备基础应高于地下室标高0.6米。
33. 新建电缆管沟进入工井处应加装防水封堵件，并在工井内配置水浸监控系统，采集水位参数，且可以实现无线远传功能。
34. 高压电缆若需对接，采用熔接形式。低压电缆若需对接，采用低压电缆分支箱。
35. **现场值守巡查要求**
36. 供应商应提前编制运维值守方案(含控制节点内容、执行地点、措施、执行时间及与各部门协调配合等)、应急处置方案等，明确各级服务人员联系方式，保电期间保持24小时通讯畅通，并根据采购人要求开展联合演练。
37. 发电机、变压器、开关柜、电缆、UPS、ATS、配电箱等设备开幕式彩排及开幕式当日，应安排专人值守及特巡，每个小组1—2人，其它时段每日特巡2次。
38. 每次全运会和残特奥会开幕式彩排及正式演出前，应完成发配电相关设备的带电检测工作，特别是设备本体及引线接头的红外热成像测温工作，消除设备隐患和缺陷，开幕式期间不间断开展带电检测。
39. 电力服务期间，供应商负责发配电现场设施安保和消防，安排人员全时段值守，严防设施设备被破坏或发生火灾。

# **试验与验收**

##### **验收要求**

1. 乙方按照付款进度安排验收时间，须向甲方发出验收申请，申请包括书面验收申请、相关说明、报告等，甲方收到乙方申请后组织进行验收。该验收的结果为本合同付款依据。
2. 甲方在乙方提供相关服务的过程中，有权不定期对服务内容和质量进行考核。乙方提供相关服务过程中有违反合同约定、不达约定标准情况的，甲方有权要求乙方限期整改，乙方未按甲方要求整改的，甲方有权拒绝验收，乙方应承担本合同第十五条相应的违约责任。
3. 乙方服务成果未通过甲方验收，甲方有权要求乙方进行整改，相关费用（包括但不限于重新组织验收等费用）由乙方承担；如乙方未在甲方要求期限内整改完成或整改后仍不合格或已经无法整改的，甲方有权要求乙方承担本合同第十五条相应的违约责任。

##### **现场试验**

1. 装置安装完毕后应进行现场交接试验，内容包括：外观检查、图纸与说明书，所有螺栓及接线的紧固情况，控制、测量、保护在内的正确功能等。
2. 投标方负责制定现场试验方案（包含静态调试和联动调试），交采购方确认后方可执行。
3. 现场试验完成后，投标方出具书面试验报告，交采购方确认后方可进行下阶段试验。
4. 在试验过程中，若发现设备存在元器件损坏或不正常工作情况，投标方应负责免费更换。

##### **可靠性运行试验**

完成设备现场试验后，根据采购人要求，转入24小时可靠性运行。每天按照采购人既定工况运行，连续运行24小时，验证设备的可靠性及稳定性。24小时可靠性及稳定性运行期满且设备无遗留缺陷，经采购人联合广州供电局验收批准后，采购人向供应商签发设备验收证书，验收证书签发次日起（以采购人签发的设备验收证书为准），设备进入质量保证期。

# **产品对环境的影响**

1. 坚持以资源节约型和环境友好型的原则，同时应考虑降低投资成本和提高运行经济性。
2. 应对噪声、工频电场和磁场、高频电磁波、通信干扰等方面采取必要的防治措施，并满足国家相关标准的要求。
3. 制造厂应该提供有关设备对环境影响所需要的材料。任何已知的化学危险和环境危害应在设备手册或使用说明中明确。
4. 制造厂应该对有关设备的不同材料的使用寿命和拆除的程序给予必要的指导，对再循环使用的可能性给予简要说明。
5. 推广采用高可靠性、小型化和节能型设备。
6. 优先选用损耗低的产品。
7. 设备外立面上应有符合广州市执委会的相关要求 VI标识。

# **技术文件要求**

###### **8.1验收**

8.1.1 结构和外观质量检验：检查设备表面无划痕，喷漆和涂覆应均匀；产品无针孔、凹陷、擦伤、畸变等损坏情况；金属件无损伤、裂痕和锈蚀；部件、插件连接紧固，标识清晰；

8.1.2 验收地点：采购方指定的项目现场。

8.1.3 应提交的资料包含（但不限于）以下：

8.1.3.1 所有设备的供货清单；

8.1.3.2 设备的使用说明、安装手册、诊断维护手册；产品外形、尺寸图纸、型号及性能参数资料；

8.1.3.3 电气设备（设施）电气原理图及接线图、系统图、总装图、端子排布置图；

8.1.3.4 设备的出厂检验报告、产品合格证；

8.1.3.5 备品备件清册；

8.1.3.6 其他特殊需要的说明。

8.1.4 合同全部设备质保期届满后15天内，采购方组织进行质保期届满验收。投标方完全按照合同约定履行了质保期间技术服务义务，且设备功能正常可用、无遗留缺陷，则验收通过，采购方取得项目业主签发设备质量保证期届满证书，由采购方签发质量保证期届满证书。

##### **8.2培训**

8.2.1 中标单位负责对采购单位的技术人员进行技术培训。通过培训应使采购单位人员能够掌握合同设备和系统的基础知识、性能特点、技术要求和实际操作，并能相对独立地进行日常的操作、管理和维护，对常见故障可进行分析和处理。

8.2.2 培训内容应包括相关设备的实际操作，并提供培训资料。培训方案包括课程名称、课程内容、课程目标和课时安排表等培训方案。

8.2.3 按培训人数5人培训至少1次。

8.2.4 培训结束后，采购单位对参加培训人员的培训效果进行考核，未达到要求的投标单位应进行重新培训。

8.2.5 在电气设备（设施）安装调试及使用过程中，中标单位还应对采购单位人员进行后续培训。培训内容包括但不限于以下内容：

8.2.5.1 在设备安装调试过程中，对采购单位的随工技术人员进行现场培训。

8.2.5.2 软硬件升级后，中标单位应及时提供全部资料，并进行相关培训。

8.2.5.3 中标单位在完成现场故障排除后，应针对此类故障的起因和解决方法对采购单位人员进行现场培训。培训应在现场故障排除后1天内完成。

##### **8.3质量保证**

8.3.1全部设备必须是持久耐用的，应满足作为一个完整产品所能满足的全部要求。投标方应保证设备在规定的使用条件下运行、并按使用说明书进行安装和维护。

8.3.2 投标方应对其整组设备要提供质量保证，质保期自采购方订单设备正式投运之日起不短于两年。之后如发生产品损坏，投标方应及时为本组装置提供维修部件，并按最近的投标价提供。

8.3.3 在质保期内，质保服务为软件的现场升级、故障部件现场更换、设备的现场维修与维护以及电话技术支持等服务，不再收取额外费用。

8.3.4 投标方应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等（包括投标方的外购件在内）均应符合本标准的规定。

8.3.5 附属及配套设备必须满足有关行业标准的要求，并提供试验报告和产品合格证。

8.3.6 投标方应有遵守本标准中各条款和工作项目的ISO9000-GB/T19000质量保证体系，该质量保证体系已经通过国家认证并在正常运转。

8.3.7 投标单位如提供进口产品，则除自带的技术资料外，还须提供1 份中文使用说明书及电子版说明书。

8.3.8 设备正常使用中故障应按合同条款中要求保修。在质保期内因产品质量原因造成的损坏，投标单位负责免费维修。

8.3.9 设备发生故障后，接到通知三天内进行维修或提供备用设备。

8.3.10免费提供技术培训及现场测试问题指导。

##### 8.4技术文件要求

8.4.1 投标方提供的图纸、资料、文件应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。

8.4.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容耍正确、准确、一致、清晰、完整，满足工程要求。

8.4.3 投标方资料的提交及时充分，满足工程进度要求。

8.4.4 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。如项目工程为多台设备构成，后续设备有改进时，投标方应及时免费提供新的技术资料。

8.4.5 其他文件资料

投标方应承诺在签订合同10天内（项目单位填写）提供以下所列（但不限于下列资料、图纸、文件，投标方应承诺提供采购方提出的所有所需资料、图纸、文件供工程设计、安装、运维使用）的图纸、资料、文件纸质版3套，电子版光盘2套（含AutoCAD图）。

8.4.5.1 技术数据表及相关技术资料。

8.4.5.2 设备适用的标准说明。

8.4.5.3 提供图纸计划及生产制造、交货进度计划。

8.4.5.4 图纸和技术文件。

8.4.5.5 安装、运行、维护说明书。

8.4.5.6 说明书

8.4.5.7 作业指导书

# **包装、运输**

##### **9.1 包装**

9.1.1要严格按照制造厂给出的说明书对设备进行包装、运输和储存。制造厂应在交货前的适当时间提供设备的运输和储存说明书。

9.1.2设备制造完成并通过试验后应及时包装，否则应得到切实的保护。其包装也应符合铁路、公路和海运部门的有关规定。

9.1.3包装箱上应有明显的包装储运图示标志，并应标明采购方的订货号和发货号。

9.1.4设备的包装应能保证各零部件在运输过程中不致遭到脏污、损坏、变形、丢失及受潮。对于其中的绝缘部件及由有机绝缘材料制成的绝缘件应特别加以保护，以免损坏和受潮。对于外露的接触表面，应有预防腐蚀的措施。所有运输措施均应经过验证。凡有运输损坏，应由制造厂负责赔偿。

##### **9.2 运输**

9.2.1 部件重量和体积的限值应按有关运输方式的规定

9.2.2 经由铁路运输的部件，其运输尺寸和重量不应超过国家标准所允许的限界规定。其它运输方式部件的运输尺寸和重量的限值，在授予合同后由供需双方进一步协商确定(大件运输投标方考虑)。

9.2.3 长大部件在运输时必须垫平，应有防止变形、擦伤及碰撞等措施。电气设备（设施）须具有承受其总重的起吊装置。