**1、直流电源**

1.1主要技术参数

交流输入额定电压:三相四线380V。

交流电源频率:50Hz。

直流输出额定电压:110V(110V直流电源系统)/ 220V(220V直流电源系统)。

稳流精度:≤±1%。

稳压精度:≤±0.5%。

纹波系数:≤0.5%。

效率:≥90%。

噪声:<55dB(距离装置1m处)。

直流电源系统接线:系统图可参考附录A。

蓄电池组数:2组。

蓄电池型式:阀控式密封铅酸蓄电池。

蓄电池组容量:在100Ah、200Ah、300Ah、400Ah、500Ah、600Ah、700Ah、800Ah中选择，具体见专用条款部分。

蓄电池个数:110V系统52只，220V系统104只。

高频充电装置数量:见专用条款。

直流电源系统应配备:总监控单元、110V高频开关电源模块(110V直流电源系统)/220V高频开关电源模块(220V直流电源系统)、48V通信电源模块、雷击浪涌吸收器、仪表、电压电流采集装置、绝缘检测装置、蓄电池管理单元等。

具备C级防雷保护功能并带有遥信报警信号。

应满足在运行中两段母线切换时不中断供电的要求。切换过程中允许两组蓄电池短时并联运行。

两段母线采用刀开关联络，每组蓄电池及充电装置应分别接入不同母线段。正常运行时，充电装置由两段380V交流电源经厂家内置的交流电源自投装置切换后供电，将交流整流为直流电后，通过双投刀熔开关分别接入充电母线和馈电母线，另设蓄电池上母线刀熔开关。如果有公用充电装置则输出通过双投刀熔开关分别接至两组蓄电池。

直流电源系统开关应选用优质高分断直流断路器，上下级断路器应满足选择性配合要求，各断路器应配备跳闸报警触点，一个站的直流断路器原则上应选用同一制造厂系列产品。

蓄电池组等重要位置的熔断器、开关应装有辅助触点，并引至端子排。

馈线开关带报警及辅助信号触点，有信号指示通断状态并配采集模块采集位置及跳闸信号，采集模块通过通信发信号到总监控单元。

直流主母线及接头，应能满足相关规范要求的通流能力，母线应有阻燃绝缘套管。

直流采用放射状结构供电，严禁环路。

直流电源系统不设降压装置。

设备应满足GB/T 17626关于电磁兼容、抗干扰的要求(具体项目为静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、浪涌(冲击)抗扰度试验、振荡波抗扰度试验等)。

直流分电屏为双电源进线，分别来自两段母线。

直流馈电屏及直流分电屏上应装设绝缘检测装置。

充电柜(或主馈线柜)应装设专用的蓄电池放电试验回路。

直流分电柜每面柜内最少安装48路的直流馈出开关，分别接于两段直流母线汇流排上，具体路数见专用条款，馈出端子正负之间应加不少于1只隔离端子。

直流主馈电柜每面柜内最多安装36 路的直流馈出开关，具体路数见专用条款。

汇流排和主电路导线相序和颜色应符合GBJ 149标准。

柜内元件的布置应便于安装和维护。

**2、高频开关电源模块**

2.1 主要技术参数

交流输入额定电压:三相380V。

交流输入额定频率:50Hz。

直流额定输出电压:110V/220V。

额定输出电流:40A(110V直流电源系统)/20A(220V直流电源系统)。

功率因数:≥0.90。

稳流精度:≤±1%。

稳压精度:≤±0.5%。

纹波系数:≤0.5% (采用峰-峰值计算)。

效率:≥90%。

软启动时间:2s~10s。

高频模块并联工作时输出电流不均衡度:<±5%。

(1)海拔不超过2000m。

(2)设备运行期间周围空气温度不高于40℃，不低于-5℃、-10℃。

(3)日平均相对湿度不大于95%，月平均相对湿度不大于90%。

(4)安装使用地点无强烈振动和冲击，无强电磁干扰，外磁场感应强度不得超过0.5mT。

(5)安装垂直倾斜度不超过5%。

(6)使用地点不得有爆炸危险介质，周围介质不含有腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体及导电介质，不允许有霉菌存在。

(7)频率变化范围不超过±2%。

(8)交流输入电压波动范围不超过±15%。

(9)交流输入电压不对称度不超过5%。

(10)交流输入电压谐波含量不超过10%。

(11)UPS、INV和DC/DC的直流输入电压范围不超过直流电源标称电压的80%~130%，特殊要求的直流输入电压范围:上限值为蓄电池充电浮充电装置的上限，下限值为单个蓄电池额定电压值与蓄电池个数乘积的85%

应具有监控功能，且不依赖总监控单元独立工作，应具备人机对话功能。应支持与总监控单元通信、接收并执行监控装置的指令。

应具有短路保护功能，短路排除后自动恢复输出。

应具有以下保护报警功能:过温保护、过电压保护、过电流保护、欠电压报警、过电压报警、交流欠电压、交流过电压、缺相报警等。

整流模块支持带电热插拔。

冷却方式为自冷或智能风冷。

**3、蓄电池组**

3.1 主要技术参数

单体电池额定电压:2V。

单体电池浮充电电压:2.23V~2.27V。

单体电池均衡充电电压:2.30V~2.40V。

单体电池放电终止电压:≥1.8V。

3.2 主要性能要求

环境温度在-10℃~+45℃条件下，蓄电池性能指标应满足正常使用要求。

蓄电池在环境温度20℃~25℃条件下，浮充运行寿命应不低于10年。

蓄电池组按规定的试验方法，10h率容量应在第一次充放电循环时不低于0.95*C*10，五次循环应达到1*C*10。

供方应提供蓄电池接线板及抗振型安装支架。

蓄电池间接线板、终端接头应选择导电性能优良的材料，并具有防腐蚀措施。蓄电池槽、盖、安全阀、极柱封口剂等材料应具有阻燃性。

蓄电池必须采用全密封防泄漏结构，外壳无异常变形、裂纹及污迹，上盖及端子无损伤，正常工作时无酸雾溢出。

蓄电池极性正确，正负极性及端子应有明显标志。极板厚度应与使用寿命相适应。

同一组蓄电池中任意两个电池的开路电压差，对于2V单体电池不应超过30mV。

蓄电池使用期间安全阀应能自动开启闭合，闭阀压力应在1kPa~10kPa范围内，开阀压力应在10kPa~49kPa范围内。

两个蓄电池之间连接条的压降，3*I*10时不超过8mV。

电池组间互连接线应绝缘，终端电池应提供外接铜芯电缆至直流柜的接线板。

蓄电池以30*I*10的电流放电1min，极柱不应熔断，其外观不得出现异常。

蓄电池封置90天后，其荷电保持能力不低于85%。

蓄电池的密封反应效率不低于95%。

蓄电池需具有较强的耐过充能力。以0.3*I*10电流连续充电16h后，外观应无明显变形及渗液。蓄电池自放电率每月不大于4%。

蓄电池在-30℃和65℃时封口剂应无裂纹和溢流。

制造厂提供的蓄电池内阻值，应与实际测试的蓄电池内阻值一致。

蓄电池组应考虑装设蓄电池管理单元的位置。

每节蓄电池应有编号。

**4、 48V通信电源模块**

4.1 主要技术参数

额定输入电压:110V DC(110V直流电源系统)/220V DC(220V直流电源系统)。

额定输出电流:由专用部分确定。

额定输出电压:48V。

效率:≥85%。

稳压精度:≤0.6%。

动态电压瞬变范围:<±5%。

瞬变响应恢复时间:≤200ms。

温度系数:≤0.02%/℃。

浪涌电流:<150%。

纹波电压峰-峰值:不超过200mV。

设备的平均无故障时间(MTBF):≥30,000h。

4.2 主要性能要求

应具有监控功能，且不依赖总监控单元独立工作，应配备液晶汉显人机界面。正常工作时，应与总监控单元通信，接收和执行监控装置的指令。

应具有短路保护功能，短路排除后自动恢复输出。

应采用PWM调制制式，模块工作频率20kHz~300kHz。

应具有以下保护报警功能:过温保护、过电压保护、过电流保护、欠电压报警、过电压报警等。

48V应采用正极接地、负极加防雷模块方式，防雷等级不低于D级。

48V模块支持带电热插拔。

**5、总监控单元**

总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。该单元能综合分析各种数据和信息，对整个系统实施控制和管理。每套充电装置必须配备一套总监控单元。

该单元应能适应直流电源系统各种运行方式，具备液晶汉显人机对话界面，应能与成套装置中各子系统通信，并可与站内监控系统通信，通信接口为RS485、RS232或以太网。

该单元应能显示充电装置输出电压、充电装置输出电流、母线电压、电池电压、电池电流、两路三相交流输入电压、各模块输出电压电流、各种报警信号、各种历史故障信息、单体电池电压、电池组温度等信息。

该单元应能对以下故障进行报警:交流输入过电压、欠电压、缺相，直流母线过电压、欠电压，电池电压欠电压，模块故障，电池单体过电压、欠电压等。该单元应有自身故障硬触点输出。

当系统在断电之后重新启动时，应按电池的放电容量或放电时间确定进行均充或浮充，均充结束后自动转入浮充状态，充电过程自动控制。

应有根据电池组温度对充电电压进行补偿的功能，补偿系数-3mV~-5mV/℃/只，基准补偿温度为25℃。

**6、蓄电池管理单元**

蓄电池管理单元应具备的主要功能:监测蓄电池单体电压，对蓄电池充、放电进行动态监测，并应具备对蓄电池组温度进行实时测量功能。本单元可独立设置，也可分别由总监控单元和检测模块来完成。蓄电池采样线要经过带熔丝端子连接到蓄电池管理单元。蓄电池电压采样精度应能精确到3位小数。

**7、绝缘检测装置**

直流电源系统绝缘检测装置应具备的主要功能:在线监测直流电源系统对地绝缘状况(包括直流母线和各个馈线回路绝缘状况)，并自动检出故障回路，能监测母线正对地、母线负对地电压，能检测出每个支路的正对地电阻和负对地电阻。

绝缘检测装置不宜对直流电源系统注入交流信号。

绝缘检测装置应与成套装置中的总监控单元或变电站监控系统通信。

被测母线及支路正极、负极对地绝缘电阻报警值可由检测装置设置，报警值宜设置为7kW(110V系统)、25kW(220V系统)，母线对地电压检测误差不大于±2%，支路电阻检测误差不大于±10%。

**8、仪表**

直流电源系统应配置数字式母线电压、蓄电池电压、充电装置电流、蓄电池电流等表计，电压表精度0.2级，电流表精度0.5级。分电柜应配置直流电压表。

**9、事故照明切换屏**

事故照明具有交直流切换功能，正常时输入电源为交流，事故时能瞬时自动切换到由直流系统供电。输出回路应选用具有AC、DC短路分断能力的断路器。

**10、其他要求**

10.1 屏体要求

屏内所安装的元器件应有型式试验报告和合格证，宜采用标准化元件和组件。装置结构模式由插件组成插箱或屏柜。插件、插箱的外形尺寸应符合GB 3047的规定。装置中的插件应牢固、可靠，可更换。屏体及包括所有安装在屏上的插件、插箱及单个组件应满足防震要求。插件、插箱应有明显的接地标志。所有元件应排列整齐，层次分明，便于运行、调试、维修和拆装，并留有足够的空间。对装置中带有调整定值的插件，调整机构应有良好的绝缘和锁紧设施。

屏体下方应设有接地铜排和端子。接地铜排的规格为25mm×4mm，接地端子为压接型。屏间铜排应方便互连，屏柜玻璃门框要有良好接地。

屏体防护等级IP30级，选用高强度钢组合结构，并充分考虑散热的要求。屏柜应有良好的防电磁干扰的屏蔽功能。屏体尺寸为2260mm×800mm×600mm(高×宽×深)。

屏体应有足够的支撑强度，应提供必要设施，以保证能够正确起吊、运输、存放和安装设备，且应提供地脚螺栓孔。

所有屏面应清洁，进行喷塑处理，以防止在运输、仓储和运行中的腐蚀和锈蚀。屏与屏的内外应清洁，应无灰尘、划痕及油污等。

对于必须按制造厂的规定才能运行更换的部件和插件，应有特殊的符号标出。

屏体正面应有模拟母线。

10.2 端子排布置

柜内设备的安排及端子排的布置，应保证各套装置的独立性，在一套装置检修时不影响其他任何一套装置的正常运行。

10.3 蓄电池支架

蓄电池支架要能足够承受蓄电池组重量，在基本地震烈度为7度及以上地区，蓄电池组应有抗震加固措施，并满足GB 50260中的有关规定。电池与支架之间要有绝缘垫。蓄电池之间间距左右为10mm~15mm，上下为100mm~150mm。蓄电池裸露导电部分间的距离不小于1000mm。

**11、试验**

直流电源系统中所用元件均应按对应的国家或行业标准进行型式试验、出厂试验和现场交接试验。现场交接试验可与用户协商进行。

直流电源系统的各主要部件应进行材料试验，以确认部件和材料是否有缺陷，并应检查部件的设计和结构是否满足本规范书要求。

直流电源系统应在工厂进行全面检查以确保设备功能的完好性、适应性和满足本规范书及相关标准、规范的要求。

**12、安装说明**

(1)拆包检查

1.打开屏体外包装,检查屏体所附带电源柜图册、操作使用说明书、产品出厂检验单、合格证等附件是否齐全。

2.检查机柜壳体及所带模块在运输过程中是否有严重损坏状况，若有损害或部件缺失，请联系告知承运商和我公司，以便及时处理。

3.检查蓄电池在运输过程中是否有壳体损坏、漏液、鼓胀等现象，若有请联系我公司，以便及时处理。

4.若在低温下拆装，可能有水滴凝结现象，需等柜体内外设备完全干燥后才可安装使用，否则有电击和损坏设备的危险。

5.确定设备是否为贵单位所定设备，贵司可用技术协议与柜体及内配置一一对照。

(2)安装使用环境说明

1.海拔2000米及以下;

2.设备应安装在通风干燥的室内，并要求与酸、碱等有害气体隔离，以免腐蚀电气元件。设备前后有门，应与墙或者其它设备保持一定距离(大于800mm)，以便检修与通风;

3.用于户内、周围空气温度不高于45℃，不低于-10℃;

4.空气最大相对湿度不超过90%，不结露;

5.运行地点应无强烈振动和冲击，无腐蚀和破坏绝缘的有害气体，无严重尘埃，无倒替微粒和爆炸危险介质，无强电磁场干扰;

6.使用条件与上述不符时，用户需在订货时说明。如我公司可提供海拔2000米以上的高原产品;

(3)安全说明

1.电源系统设备有高电压、大电流，无关人员请勿操作，避免触电。

2.对过期的电池或电池组,不能用火进行处理,否则会爆炸伤人.

3.勿将电池打开或损坏,溢出的电解液具有很强的毒性,对人体有害.

4.请避免电池正负极短路和接反,否则会导致电击或着火和损坏设备.

(4)系统上电调试过程指南

1.在一切准备工作做好后,接好交流电源柜输入电源线，接通交流电源，检查交流进线端子交流电源电压、相序是否正常;

2.当交流输入电源正常后合上柜体交流进线断路器1ZK和2ZK，交流仪表是否正常显示。正常后分别合上和断开一二路电源开关，观察两路交流是否能自动切换。合上各路馈线开关检查指示灯是否亮。

3.将直流电源柜面板上的交流进线开关合上，检查充电模块风扇是否转动(若充电模块是自冷，则无风扇)，观察合母电压表显示数值是否正常;

4.在正常情况下，合上整流输出断路器1Q1，观察控母电压表显示数值是否正常(200Ah以上系统无控母电压表)，各监控单元工作是否正常，与显示屏上数值显示是否在误差允许范围之内;

5.在各监控运转正常情况下，合上安装时断开的蓄电池输入熔断器，将蓄电池接入电源系统中。检查电池的充电电流值以及充电电压值是否在正常范围之内(在此过程中整流模块将对电池充电，有可能使整流模块限流、或电池处于充电限流状态，这时实际的充电电压可能达不到设定值)

6.合上通讯电源柜直流输入开关1Q2，检查DC模块是否正常工作。合上各个馈线开关检查指示灯是否亮。

7.合上逆变电源柜交流输入开关、直流输入开关，检查逆变器是否正常工作。断开交流开关，观察逆变器是否能正常工作。合上各路馈线开关，检查开关指示灯是否亮。

8.检查直流监控及一体化电源主监控是否正常工作。

9.柜子出厂前各参数已设置好。