

浙能武威 $2 \times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程

380V 开关柜招标文件

技术规范书

目 录

附件 1 技术规范	1
附件 2 供货范围	322
附件 3 技术资料和交付进度	377
附件 4 交货进度	400
附件 5 设备监造（检查）和性能验收试验	411
附件 6 技术服务和设计联络	444
附件 7 分包与外购	477
附件 8 运行维护手册编写格式	488
附件 9 大（部）件情况	500
附件 10 技术差异表	511
附件 11 附图	522
附件 12 性能考核条款	533
附件 13 投标人需要说明的其他问题（质量承诺及售后服务承诺等）	544

附件 1 技术规范

1 总则

1.1 一般规定

1.1.1 本招标文件适用于浙江浙能浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组新建工程（2×1000MW）等级机组的 380V 低压开关柜设备,它提出了该设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.1.2 招标人在本招标文件中提出了最低限度的技术要求,并未规定所有的技术要求和适用的标准,投标人应提供满足本招标文件和所列标准要求的高质量产品及其相应服务。并必须同时满足国家有关安全、环保等强制性标准要求。

1.1.3 投标人应在投标文件中,对于招标文件进行逐段应答,表明是否接受和同意本招标文件的要求,如:接受和同意招标文件某条款的要求,则在该条款后注明:“理解并承诺完全响应上述条款的要求”;若针对某条款,投标人有特别的建议、方案、技术特点或差异,请在该条款下加以描述和说明,并在“技术差异表”中列出。

1.1.4 投标人如对本招标文件有偏差(无论多少或微小)都必须清楚地表示在本招标文件的附件“技术差异表”中。否则招标人将认为投标人完全接受和同意本招标文件的要求。

1.1.5 投标人应执行本招标文件所列标准,有不一致时,按较高标准执行。投标人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标准版本。若投标人所提供的投标文件前后有不一致的地方,应以更有利于设备安装运行、工程质量为原则,由招标人确定。

1.1.6 在合同签订后,招标人有权因规范、标准、规程发生变化而提出一些补充要求,在设备投料生产前,投标人应在设计上给以修改。

1.1.7 规范书经招投标双方确认后,作为合同的附件,与合同正文具有同等的法律效力。投标人中标后,投标文件经技术澄清后,承诺内容和技术协议具有同等约束力,与订货合同正文具有同等效力。

***1.1.8 投标人应提供型式试验报告,型式试验报告的主要内容应与投标产品相一致,包括与本次投标的柜型一致、主要元器件一致,主要参数(额定电流 $\geq 5000\text{A}$,**

额定短时耐受电流 $\geq 50\text{kA}$ ）满足招标文件要求。

1.1.9 投标人应对所供设备进行编码，按照 GB/T 50549《电厂标识系统编码标准》执行，满足招标人编码原则。编码范围包括投标人所供系统、设备、部件和构筑物。中标后，招标人将向投标人提供电厂标识系统的编码原则和要求，投标人应据此对其所提供的系统、设备、部件进行编码，并编制在提供的技术文件(包括图纸及说明书)中。

1.1.10 本规范书未尽事宜，由招投标双方在合同谈判时双方协商确定。

1.2 工作范围

1.2.1 本规范书的使用范围仅限于本工程_2x1000_MW 机组所订 380V 低压开关柜。其中包括低压开关柜及其辅助设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求，以及供货和现场技术服务。

1.2.2 合同签订后,投标人应在 4 周内，向招标人提出一个详尽的生产计划,包括设备设计、材料采购、设备制造、厂内测试以及运输等项的详情，以确定每部分工作及其进度(见生产计划进度表)。

生产进度计划表（内容不限于此）

合同号：_____；项目名称：_____；设备名称：_____；型号规格：_____；

工作日期__至__；制造厂名称及地址：_____；技术规范书号：_____；

工作号：_____；离工厂日期：_____；预计到工地日期：_____。

时间 月/日							
项目							
工程制图							
图纸寄出							
图纸认可时间							
图纸收回							
设计联络会	第一次						
	第二次						
材料采购							
材料进厂							
制造							

时间 月/日							
项目							
工厂检验							
试验							
准备装运							

1.2.3 如有延误，投标人应及时将延误交货的原因、后果及采取的补救措施等，向招标人加以说明。

1.3 标准和规范

1.3.1 招标设备包括投标人向其他厂商购买的所有附件和设备，这些附件和设备符合相应的标准规范或法规的最新版本或其修正本的要求，除非另有特别说明，将包括在投标期内有效的任何修正和补充。

1.3.2 除非招标另有规定，均遵守最新的国家标准（GB）和国际电工委员会（IEC）标准以及国际单位制（SI）标准。对于进口产品，还遵守制造厂所在国家标准，当上述标准不一致时按高标准执行。

1.3.3 投标人提供的设备和配套件要符合以下标准但不局限于以下标准（按现行最新有效标准）：

GB7251.1-3	《低压成套开关设备和控制设备》
GB4942.2	《低压电器外壳防护等级》
GB 50229	《火力发电厂与变电所设计防火规范》
GB50150	《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB4208	《外壳防护等级》
GB191	《包装储运图示标志》
GB9466	《低压成套开关设备基本试验方法》
GB14048	《低压开关设备和控制设备》

GB11021	《电气绝缘的耐热性评定和分级》
GB1408.1-3	《绝缘材料电气强度试验方法》
GB3906-	《金属封闭开关设备》
GBJ149	《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》
GBJ232	《电气装置安装工程施工及验收规范》
GB/T 191	《包装储运图示标志》
GB/T13540	《高压开关设备和控制设备的抗震要求》
DL5027	《电力设备典型消防规程》
DL/T 620	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
DL/T 621	《交流电气装置的接地》
DL/T5153	《火力发电厂厂用电设计技术规定》
DL/T5137	《电测量及电能计量装置设计技术规程》
DL/T5136	《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》
DL/T5222	《导体和电器选择设计技术规定》
JB/T9661	《低压抽出式成套开关设备》
JB4012	《低压空气式隔离器开关隔离开关及熔断器组合电器》
SDGJ14	《导体和电器选择设计技术规定》
ZBK3600	《低压抽出式成套开关设备》
IEC-439-1	《低压成套开关设备和控制设备》
IEC-439-2	《工厂组装的低压开关设备和控制设备装置对母线干扰系统的补充要求》
IEC-529	《外壳防护等级的分类》
CECS49-93	《低压成套开关柜设备验收规程》
国家能源局	防止电力生产事故的二十五项重点要求
其他有关国标及专业标准	

1.3.4 上述法则和标准提出了最基本要求，如果根据投标人的意见并经用户接受，使用优于或更为经济的设计或材料，并能使投标人设备良好地、连续地在本规范所规定的条件下运行时，则这些标准也可以由投标人超越。

1.3.5 当标准、规范之间出现矛盾时，投标人应将矛盾情况提交用户，以便在开始生产前制定解决方案。

1.3.6 所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓夹及螺母均遵守国际标准化组织(ISO)和国际单位制(SI)的标准。

1.3.7 合同签订 1 个月内，按本规范 1.3 要求，投标人提出招标设备的设计、制造、装配、安装、调试、试运、验收、试验、运行和维护等标准清单给招标人，由招标人确认。

2 工程概况

2.1 厂址条件：

浙能武威 2×1000MW 调峰火电项目位于甘肃省武威市境内。

武威市地处甘肃省中部，河西走廊东端，北纬 $36^{\circ} 29'$ — $39^{\circ} 27'$ ，东经 $101^{\circ} 49'$ — $104^{\circ} 16'$ 之间，南北长 326km，东西宽 204km，总面积 $3.23 \times 10^4 \text{km}^2$ ，是沿丝绸之路自东而西进入河西走廊和新疆的东大门，东接兰州，南靠西宁，北邻银川和内蒙古，西通新疆，地处亚欧大陆桥的咽喉位置，处于兰州、银川、西宁城市经济圈的中心位置和西陇海兰新经济带的中间地带。

武威市东南距兰州市约 276km，西北距金昌约 74km。属黄土、青藏、蒙新三大高原的交汇地带，东靠白银市、兰州市，南部隔祁连山与青海省为邻，西与张掖市、金昌市接壤，北与内蒙古相连。

本项目所在地民勤县红沙岗能源化工工业集中区，是武威市重点打造的产业集聚平台，区域内风能、光能以及矿产资源分布广、储量大，是全县工业资源最为丰富的地区，重点发展能源与材料产业、绿色精细化工产业、农畜产品精深加工三大产业，集能源利用、绿色食品、装备制造、商贸物流等于一体的创新型工业园区。

红沙岗厂址位于甘肃省武威市民勤县红沙岗镇红沙岗矿区一矿西南侧，二矿的东北侧。东侧为金阿铁路，北临民西公路，西南距红沙岗镇约 9km。

厂址地形平坦，呈北高南低之势，海拔在 1433~1427m 之间，自然坡度约为 0.6%。可供利用场地东西长约 1.2km，南北宽约 1.0km，可利用面积约 120hm²，满足 2×1000MW 机组厂区及施工区的用地要求。

2.2 系统概况和相关设备：

本工程高压采用 750kV 电压等级，中压厂用电系统采用 10kV 电压等级，低

压厂用电系统采用 380V 电压等级。10kV 厂用电系统采用低电阻接地方式。低压厂用电系统全部采用中性点直接接地。

低压厂用电系统采用动力中心（PC）和电动机控制中心（MCC）的供电方式。75kW 及以上的电动机和相对较大的静止负荷由动力中心供电，其余负荷由电动机控制中心供电。

除电除尘变压器采用明备用接线外，其它低压厂变成对配置、互为备用（暗备用）。两个低压母线段分别对应于中压系统的 A 母线和 B 母线。正常运行时联络断路器断开，当其中一台厂变退出运行时，可手动进行切换，不考虑自动投入的方式。

3 设计和运行条件

3.1 系统概况和相关设备

3.1.1 系统电压

额定电压：380 / 220V

额定绝缘电压：660V

3.1.2 系统额定频率：50Hz

3.1.3 系统中性点接地方式：直接接地

3.1.4 安装地点：户内

3.2 使用条件

海拔高度：___1500___m

最高气温：___41.7___℃

最低气温：___-29.5___℃

最大日温差：___32.2___K

最热月平均温度：___23.2___℃

最高年平均温度：___25___℃

耐地震能力按 7 度 设防（正弦三个周波，安全系数 1.67 以上）

地面水平加速度：___0.2___g

地面垂直加速度：___0.1___g

风速：___29.7___m/s。（重现期为 50 年）

重现期为 30 年的最大瞬间风速： 50 m/s
年平均最高相对湿度： 45 % (25℃ 下)
日照强度： 0.1 W/cm²
污秽等级： e 级
爬电比距（最高电压）： ≥ 31.8 mm/kV

4. 技术参数和性能要求

4.1 动力中心开关柜（PC）技术参数及性能要求

4.1.1 设备名称： 抽屉式低压开关柜

4.1.2 型式： 本次招标要求选用的开关柜柜型为：Schneider 的 Blokset 柜、ABB 的 MNS2.0 柜、SIEMENS 的 8PT 柜或相当于, 不接受 GCK 和 GCS。

部分 MCC 采用可靠墙安装的金属封闭抽屉式开关柜，要求在柜前检修；

开关柜成套厂家应负责与其它设备成套商配套的开关柜的连接工作。

开关柜的电缆进出线采用屏底、屏顶两种，最终以施工图为准。

4.1.3 参数：

4.1.3.1 绝缘水平和额定工作电压：

a) 主电路额定绝缘电压： 660V。

b) 主电路绝缘水平： 1min 工频耐压 2500V。

c) 雷电冲击耐压： 8kV

d) 主电路额定工作电压： AC 220/380V, ABC 相线+PEN 线（中性点直接接地）

4.1.3.2 辅助电路额定工作电压：

a) 交流：220V 储能电机、接触器（由每个回路的容量不小于 150VA 单相控制变提供）等。

b) 直流：DC220V 或 DC110V

4.1.3.3 额定电流：

a) 主母线额定电流：1000A~5000A

b) 分支母线额定电流：300A~2000A

4.1.3.4 额定短时耐受电流：

a) 主母线/分支母线结构在规定的试验条件下，3s 内所能承受的电流值为 50kA

(有效值)。

b) 中性母线结构在规定的试验条件下, 3s 内所能承受的电流值为 50kA (有效值)。

c) 保护接地导体在规定的试验条件下, 3s 内所能承受的电流值为 50kA (有效值)。

4.1.3.5 额定峰值耐受电流:

主母线结构在规定的试验条件下, 所能承受的短路电流峰值为 125kA (有效值), 分支母线为 125kA (有效值)。

进线单元、馈线单元垂直引线所能承受的额定短时耐受电流及额定峰值耐受电流应不低于水平母线的相应值。上述持续电流值为考虑降容因数以后应满足的要求。

4.1.3.6 框架式智能多功能空气断路器的基本技术参数如下:

型号: _____

额定工作电压: 400V

额定绝缘电压: 1000V

额定冲击耐受电压: 8kV

1 分钟工频耐受电压(有效值): 2.5kV

额定电流: 5000/4000/3200/2500/2000/1600/1250/800 (630) /400A

相数: 三相

额定频率: 50Hz

额定开断电流: $\geq$ 50kA

0.2S 短延时开断电流: $\geq$ 50kA

额定关合电流(峰值): $\geq$ 125kA

额定短时耐受电流: 50kA (1S)

操作机构形式: 电动, 机械自保持

框架式断路器操作电源: DC110V

框架式断路器控制电源: DC110V

断路器合闸电压: 80%~120%U_e

跳闸电压: 65%~120%U_e

断路器的机械寿命不小于 10000 次

4.1.3.7 高分断塑壳式断路器的基本技术参数如下: (为暂定值)

型号: _____

额定工作电压：400V

额定绝缘电压：690V

1 分钟工频耐受电压(有效值)：2.5kV

额定工作电流：10~400A

相数：三相

额定频率：50Hz

额定开断电流：≥50kA

额定短路接通能力(峰值)：≥125kA

4.1.3.8 电流互感器的基本技术参数如下：(为暂定值)

型号：

额定短时热稳定电流：与开关匹配

额定短时动稳定电流：与开关匹配

额定电压：660V

额定频率：50Hz

额定二次电流：1A (由框架断路器配套 CT 或小电流接地选线装置配套 CT 除外)

准确级：0.5 级 5P20

额定二次输出：5-10VA 20VA

4.1.3.9 电压互感器的基本技术参数如下：(为暂定值)

型号：

型式：干式，浇注绝缘

额定电压比：直接接地系统的 380 / 100V；

高阻接地系统的 $380/\sqrt{3} / 100/\sqrt{3}$ 或 $380/\sqrt{3} / 100/\sqrt{3} / 100/3V$

接线组别：直接接地系统 V-V 接线；高阻接地系统 Y-Y 或 Y-Y- Δ 接线 (根据施工图)

准确级：0.5 级、3P 级

额定二次输出：75VA

绝缘耐热等级：F 级 (按 B 级温升考核)

4.1.3.10 隔离闸刀(插头)

隔离闸刀（插头）采用不带保护的框架断路器（联络插头）或负荷开关/双电源手动切换开关（MCC 进线），具体以设计院图纸为准。

隔离闸刀（插头）的额定开断/关合/短时耐受电流：应与相应段的断路器相同。

4.1.4 柜内设备要求：

4.1.4.1 每个抽屉单元应配置足够的二次插头，其插头及插座必须接触可靠，并有锁紧设施。

4.1.4.2 内部配线的额定电压为 1000V，应采用防潮隔热和防火的交联聚乙烯绝缘铜绞线。二次回路连接用导线应有足够的截面，其最小截面不小于 1.5mm^2 。电流回路不小于 4mm^2 。导线应无划痕和损伤。供方应对所供设备的内部配线、设备的特性和功能的正确性全面负责。所有连接于端子排的内部配线，应以标志条和有标志的线套加以识别。

4.1.4.3 柜内二次线端子排安装位置要便于维修。设备端子均有标字牌。所有二次端子选用凤凰、魏德米勒或相当于阻燃压接型端子，额定值为 1000V、10A。电流回路的端子应能接不小于 6mm^2 的电缆芯线。端子排中交、直流回路、电流回路、电压回路、合闸回路、跳闸回路的端子间均应有空端子隔离。CT 和 PT 的二次回路应提供标准的试验端子并具有隔离板，便于断开或短接装置的输入与输出回路，电流不小于 20A（1000V）。一个端子只允许接入一根导线。端子排间应有足够的绝缘，端子排应根据功能分段排列，并应至少留有 20% 的备用端子。端子排间应留有足够的空间，便于外部电缆的连接。直流电源的正负极不应布置在相邻的端子上。所有导线应牢固的夹紧。端子排上的导线固定采用平头铜螺丝。

4.1.4.4 控制要求

- 1) 断路器及其控制回路应具备防跳功能。
- 2) 开关柜内直流电源回路保护器具使用直流微型断路器。
- 3) 开关柜内直流电源回路应有监视，一旦电源消失应由无源接点发出报警信号。

柜内转换开关选用 Kraus & Naimer、Siemens 或相当于，微型断路器选用 Schneider、ABB、Siemens 或相当于，柜内电度表带 RS-485 通讯接口输出，一段母线上的所有电度表组成环网后一个口输出至 DCS，精度至少 0.5 级。电度表或多功能表采用斯菲尔、科陆、南自仪表、广州汉光、浙江涵普或相当于。低压元

器件采用 ABB、Schneider、Siemens 或相当于。具体设备要求和接线以施工图阶段二次接线图为准。

4.1.5 PC 柜结构

4.1.5.1 开关柜外形平整美观，框架结构用不小于 2.0mm 厚的覆铝锌板经柔性加工线一次成型骨架组装而成，其余门和侧封板可采用优质冷轧钢板，厚度不小于 2mm，钢支架均以螺钉组合而成坚固一体，无任何焊点。内部分隔板应选用覆铝锌板，并用无裂缝的钢板全部包成独立固定结构。柜架和外壳应有足够的强度和刚度，应能承受所安装元件重量及短路时所产生的电动力。对电流大于 3200A 开关柜，投标人应采取措施以抑制涡流的产生，投标人应在投标书中加以说明。开关柜应具有很好的刚度和强度，可完全满足运输、安装、运行、检修等的机械强度要求。骨架可 35 年免维修。

4.1.5.2 所有金属结构的部件，均应按有关规定可靠连接到柜内接地母线上。设备的布置应便于操作，在任何情况下不妨碍良好的运行性能，柜内空间满足检修要求。

4.1.5.3 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。开关柜应装设铰链门。在每个垂直部分的背面，装有可拆卸的板或铰链门。装有铰链的门应能承受四倍于它本身重量（但不小于 10 kg）的载荷，铰链应没有永久变形。百叶窗或其它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。柜体与柜体之间应有金属隔板，以防止事故扩大。仪表板的结构方式应保证当仪表板摇到最大开启位置时，允许不受限制地进入前面间隔。应预留今后可能安装的仪表和继电器的位置，而不被布线占用。

4.1.5.4 断路器处于“隔离”位置时，应能关闭开关柜外门。装于柜体上的继电器，应能防止断路器或其它电器设备正常操作时的振动而误动作。开关柜体的结构应允许电缆从顶部和/或底部进入柜体，具体接入方式应满足施工图要求。

4.1.5.5 开关柜上应装设可拆卸的吊装角铁或吊环，以便于设备的运输。每台开关柜内应设防凝露用空气调节器及自动控制加热器运行的温、湿度控制器的智能型温湿度控制器，其电源电压为 AC 220V。

4.1.5.6 柜体颜色色标：由招标人确定。

4.1.5.7 防护等级：IP41。

4.1.5.8 PC 进线柜宽度≤1200mm（5000A）、≤1000mm（4000A）、≤800mm（3200A

及以下)；馈线柜宽度 $\leq 800\text{mm}$ (布置紧张位置 $\leq 600\text{mm}$)；联络柜、抽头柜宽度采用 800mm。PC 柜深度为 1000mm。

4.1.6 开关柜的隔离

4.1.6.1 开关柜应利用隔板和/或覆铝锌板将装置划分成_____个隔室，至少包括母线隔室、电缆隔室、功能单元隔室，并满足下面的所有要求：

- a) 防止触及邻近功能单元的带电部件；
- b) 选用阻燃的隔板，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。

4.1.6.2 每个单元为抽出型结构，具备完善的五防闭锁功能，并具有接通、试验和断开三个位置，相同规格的单元应具有良好的互换性，三个位置都应有机机械定位装置，不允许因外力的作用即从一个位置移到另一个位置。在接通、试验和断开位置，开关柜的门应能合上。

进线开关柜五防锁须与上级电源开关进行配合，具体设计联络会上确定。(可选)

4.1.6.3 每个抽屉间及主母线与单元间应有隔板，电缆出入口应采取密封措施。设备应保证任何一个分支回路故障，可不停主母线更换开关和元件，检修电缆。

4.1.6.4 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的功能单元的正常工作。

4.1.6.5 用作隔离的隔板为覆铝锌板或绝缘隔板。金属隔板与保护接地导体应可靠连接，金属隔板在人体碰撞时产生的变形不应减小其绝缘距离。如果选用绝缘隔板，则其型式、产地、制造商等应在投标书中说明。

4.1.6.6 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。

4.1.7 主母线和分支母线

4.1.7.1 柜内水平母线相间及相对地之间已保证了足够的电气间隙和爬电距离，并有独立的隔室，垂直母线密封于高强度的绝缘功能板内，具有很强的安全防护性能。

4.1.7.2 主母线和分支母线应由螺栓连接的高导电率的矩形铜排制成，符合规定的载流量，并应包括下列特性：

- a) 所有螺栓连接的主母线接头应镀银。螺栓连接的方法，应在不限制使用

寿命的期间内，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大体保持不变，每个连接头应不小于两个螺栓。

b) 主母线、分支母线采用绝缘热缩套，热缩套管需按照相序颜色区分，接头应有绝缘防护。主母线支持件和母线绝缘物，应为不吸潮、阻燃、长寿命的并能耐受规定的环境条件的产品。在设备的使用寿命内，其机械强度和电气性能应基本保持不变。

c) 所有导体的支持件，能耐受相当于它所接的断路器的最大额定开断电流所引起的应力。

d) 垂直母线应埋在隔板内，防护等级达 IP20；如选用其它柜型，应设置垂直母线关闭遮板，当抽出单元抽出时，应能有效防止意外触及垂直母线。在开关柜母线不停电的情况下，应能安全检修开关柜内任意出线电缆，且能有效防止人身及检修工具意外触及所有带电体。

4.1.8 接地母线

铜质的接地母线截面应按有关国标选择。

每个螺栓接头和搭接头应不少于两个螺栓，每个分支接头按需要应有一个以上的螺栓。

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。

4.1.9 其他要求

4.1.9.1 柜体结构应能满足电缆从顶部或底部两个方向引入屏内，安装为不靠墙。柜内应设置水平走线槽和垂直走线槽，应与水平母线完全隔离；垂直走线槽应从柜内的顶部水平走线槽延伸到底部水平走线槽。为了安全及易于检查布线，水平及垂直走线槽应有盖板遮盖。

4.1.9.2 低压开关柜厂应采取措施减少各层元件的额定电流的降容系数，如果元件需降容使用，应在投标文件中提出。

4.1.9.3 每个抽屉单元应设机械联锁，只有当开关处于分闸位置时门才可打开。

4.1.9.4 柜内应设置铜接地母线。接地母线的两端应配有压接式端子，用于与外部接地电缆相连。

4.1.9.5 当断路器进行操作或抽屉推拉时，装于柜体上的仪表和继电器的性能及正常工作不受影响。

4.1.9.6 电缆小室应有足够空间便于电缆接线。

4.1.9.7 无论开关是处于何位置，都能保证有试验电源。控制电源应与一次电源可靠隔离。

4.1.9.8 当断路器处于试验位置时，一次回路断开，控制回路应允许就地及远方操作，投标人应采用转换开关或其他措施以保证当断路器处于试验位置时，控制回路不应断电。

4.1.9.10 当断路器处于隔离位置时，主回路及控制回路均应断开。

4.1.9.11 小于 75kW 的电动机回路应有试验位置（在试验位置时一次回路断开，二次回路通）。

4.1.9.12 每个抽屉单元或固定分隔单元的门上都应有一个刻有电路名称的标识牌，标识牌的规格型号在设计联络会上确定。每个抽屉单元或固定分隔单元的门内侧设有一个本单元回路的接线图。

4.1.9.13 开关柜数量投标人根据招标书附图中的负荷分配及元件要求、保护、控制要求组屏，组屏后 PC 柜数量不得少于供货范围表中的数量。投标人在组柜时，应充分考虑投运后，开关柜检修、维护及更换元器件的方便，投标人应在投标书中对本要求进行论述，并提供工程业绩。开关柜及回路具体数量，元器件配置在施工图设计（或合同谈判）时将局部调整。

4.1.9.14 每段照明检修 PC 段应设电压自动分级补偿装置柜，保证低压系统电压在 $380V \pm 10\%$ 波动时，照明 PC 电压波动范围在 $380V \pm 2.5\%$ 内；电压自动分级补偿装置柜布置于照明段前，不考虑检修负荷，额定容量 630kVA, 采用国内优质产品。

4.2 电动机控制中心开关柜（MCC）技术参数及性能要求

4.2.1 名称： 低压抽屉组合式配电柜

4.2.2 型号： 柜型采用Schneider的Blokset柜、ABB的MNS2.0柜、SIEMENS的8PT柜或相当于柜型，不接受GCK或GCS柜型。

4.2.3 电气参数

4.2.3.1 额定工作电压和额定绝缘电压

a、额定工作电压：220/380V

b、额定绝缘电压：660V；

c、主电路绝缘水平：工频 2500V（1 分钟）

d、频率：50HZ。

4.2.3.2 辅助电路额定工作电压：

a、交 流：220V：接触器（由每个回路的容量不小于150VA单相控制变提供）

b、直 流：110V 或 220V 控制回路。

4.2.3.3 额定电流

a、主母线额定电流：400~2000A

b、分支母线额定电流：400~2000A

c、断路器额定使用开断电流：≥50kA（有效值）

4.2.3.4 额定短时耐受电流(1s)：≥50kA（有效值）

4.2.3.5 额定峰值耐受电流：≥125kA

4.2.3.6 MCC 柜内辅助元件要求

柜内转换开关选用 Kraus & Naimer、Siemens 或相当于，微型断路器选用 Schneider、ABB、Siemens 或相当于，低压元器件采用 ABB、Schneider、Siemens 或相当于。具体设备要求和接线以施工图阶段二次接线图为准。

4.2.4 MCC 开关柜结构

4.2.4.1 开关柜外形平整美观，框架结构用不小于 2.0mm 厚的覆铝锌板经柔性加工线一次成型骨架组装而成，其余门和侧封板可采用优质冷轧钢板，厚度不小于 2mm，钢支架均以螺钉组合而成坚固一体，无任何焊点。内部分隔板应选用覆铝锌板，并用无裂缝的钢板全部包成独立固定结构。柜架和外壳应有足够的强度和刚度，应能承受所安装元件重量及短路时所产生的电动力。对电流大于 3200A 开关柜，投标人应采取措施以抑制涡流的产生，投标人应在投标书中加以说明。开关柜应具有很好的刚度和强度，可完全满足运输、安装、运行、检修等的机械强度要求。骨架可 35 年免维修。

4.2.4.2 所有金属结构的部件，均应按有关规定可靠连接到柜内接地母线上。设备的布置应便于操作，在任何情况下不妨碍良好的运行性能，柜内空间满足检修要求。

4.2.4.3 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。开关柜应装设绞链门。在每个垂直部分的背面，装有可拆卸的板或绞链门。装有铰链的门应能承受四倍于它本身重量（但不小于 10 kg）的载荷，铰链应没有永久变形。百叶窗或其它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。柜体与柜体之间应有金属隔板，以防止事故扩大。仪表板的结构方式应保证当仪表板摇到最大开启位置时，允许不受限制地进入前面间隔。

应预留今后可能安装的仪表和继电器的位置，而不被布线占用。

4.2.4.4 装于柜体上的继电器，应能防止断路器或其它电器设备正常操作时的振动而误动作。开关柜体的结构应允许电缆从顶部和/或底部进入柜体，具体接入方式在设计联络会时确定。

4.2.4.5 开关柜上应装设可拆卸的吊装角铁或吊环，以便于设备的运输。MCC 开关柜柜体的结构应为离墙布置型式。部分 MCC 采用可靠墙安装的金属封闭抽屉式开关柜，要求在柜前检修；开关柜成套厂家应负责与其它设备成套商配套的连接工作。开关柜的电缆进出线采用屏底、屏顶两种，最终以施工图为准。

4.2.4.6 柜体颜色色标：由招标人确定。

外壳防护等级：——在良好通风的配电间内防护等级不低于 IP41；

——厂房内但在配电间外防护等级不低于 IP43。

——锅炉房、户外防护等级不低于 IP54。

4.2.4.7 外壳顶部应覆板遮盖，防止异物，水滴落下造成母线短路。

4.2.4.8 在柜体正面门上应提供联锁（机械或电气联锁）装置。

4.2.4.9 柜体与柜体之间应有金属隔板，以防止事故扩大。每柜设有一块或一组阻燃型高密度聚氨酯塑料功能板安装在主母线室与电器室之间，用于隔离开关元件因故障引起的飞弧。柜架背面设置防止直接接触及带电元件可拆卸板。

4.2.4.10 对于断路器单元在单元门的正面具有一个手动操作的手柄，手柄位置表明断路器处于断开或合闸状态。具有2~3把挂锁用来把断路器锁住在断开位置。开关柜的抽屉单元具有可靠的机械联锁功能。

4.2.4.11 MCC柜按设计院施工图要求宽度采用600mm、800mm，深度采用1000mm、800mm。

4.2.4.12 由于开关柜的防护等级较高，低压开关柜厂应采取措施减少各层元件的额定电流的降容系数，如果元件需降容使用，应在技术规范书中提出。元器件配置保证满足柜体防护等级降容系数要求。各种防护等级下元器件的降容系数：

IP41：0.9~0.95、IP43：0.9~0.95、IP54：0.8~0.85。

4.2.5 主母线和分支母线

4.2.5.1 柜内水平母线相间及相对地之间已保证了足够的电气间隙和爬电距离，并有独立的隔室，垂直母线密封于高强度的绝缘功能板内，具有很强的安全防护性能。

4.2.5.2 母线材料应选高导电率的铜材料制造，当采用螺栓连接时，每个接头应不少于两个螺栓。

4.2.5.3 分支母线应组装在阻燃型塑料功能板中，以防止电弧引起的放电及人体接触。

4.2.5.4 绝缘导线应选用铜质多股绞线

4.2.5.5 额定电流超过 630A 的铜母线，在搭接部位要求镀银。

4.2.5.6 主母线、分支母线采用绝缘热缩套，接头应有绝缘防护。主母线支持件和母线绝缘物，应为不吸潮、阻燃、长寿命的并能耐受规定的环境条件的产品。在设备的使用寿命内，其机械强度和电气性能应基本保持不变。

4.2.6 接线

4.2.6.1 抽屉二次接线采用插入式结构，其插头及插座必须接触可靠，并有锁紧设施。柜内设备机械配合和间隙应符合机械和电气距离上的要求，操作灵活可靠。

4.2.6.2 内部配线的额定电压为 1000V，应采用防潮隔热和防火的交联聚乙烯绝缘铜绞线。二次回路连接用导线应有足够的截面，其最小截面不小于 1.5mm^2 。电流回路不小于 4mm^2 。导线应无划痕和损伤。供方应对所供设备的内部配线、设备的特性和功能的正确性全面负责。所有连接于端子排的内部配线，应以标志条和有标志的线套加以识别。

柜内二次线端子排安装位置要便于维修。设备端子均有标字牌。所有二次端子选用凤凰、魏德米勒或相当于阻燃压接型端子，额定值为 1000V、10A。电流回路的端子应能接不小于 6mm^2 的电缆芯线。端子排中交、直流回路、电流回路、电压回路、合闸回路、跳闸回路的端子间均应有空端子隔离。CT 和 PT 的二次回路应提供标准的试验端子并具有隔离板，便于断开或短接装置的输入与输出回路，电流不小于 20A (1000V)。一个端子只允许接入一根导线。端子排间应有足够的绝缘，端子排应根据功能分段排列，并应至少留有 20% 的备用端子。端子排间应留有足够的空间，便于外部电缆的连接。直流电源的正负极不应布置在相邻的端子上。所有导线应牢固的夹紧。端子排上的导线固定采用平头铜螺丝。

4.2.7 开关柜数量投标人根据招标书附图中的负荷分配及元件要求、保护、控制要求组屏，组屏后 MCC 柜数量不得少于供货范围表中的数量（计入投标总价）。如投标人另有优化组屏方案的，可作为备选报价（不计入投标总价），但同时需提供使用实绩和配置接线图。投标人在组柜时，应充分考虑投运后，开关柜检修、维

护及更换元器件的方便，投标人应在投标书中对本要求进行论述。开关柜及回路具体数量，元器件配置在施工图设计（或合同谈判）时将局部调整。

4.3 主要低压元器件配置和选用原则

4.3.1 PC 柜主要元件组合

a 电源进线回路、母线联络回路、容量为 75kW 及以上 380V 电动机馈线回路及 MCC 的馈线回路应采用框架断路器。保护装置采用带液晶显示屏的微机型脱扣器或综合保护装置。

b 小于 75kW 的电动机馈线回路应按带电子脱扣器的塑壳断路器+接触器进行配置。

c PC 段母线上应安装 I 级浪涌保护器，其电源保护水平值应小于或等于 2.5kV，冲击电流应大于 12.5kA。浪涌保护器具有雷电流通过不断，工频电流通过速断的能力，工频电流分断能力 50kA。浪涌保护采用 ABB、Siemens、Schneider 或相当于产品。

d PC 柜及保安 MCC 段回路配置多功能仪表，具体配置见订货图，多功能仪表输出精度至少 0.5 级，多功能电量表辅助电源采用 DC 110V, CT 输入：5A，三相。PT 输入：100V，三相四线。带数字显示，可同时显示 3 个电量（电流，电压，有功功率，频率等显示电量内容可就地操作选择），可同时带 1 个变送量输出（4—20mA）。所有母线电压互感器回路配置电压多功能表，辅助电源采用 DC 110V, PT 输入：100V，三相三线或 100/√3V，三相四线，可就地数字显示 U_{ao} , U_{bo} , U_{co} , U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} , U_{no} 量值，并同时带这些电量的变送输出（4—20mA）。柜内多功能表计带 RS-485 通讯接口输出。多功能表采用南自仪表、科陆、斯菲尔、广州汉光、浙江涵普或相当于。

4.3.2 MCC 柜主要元件组合

单电源进线 MCC 柜采用负荷开关，双电源进线 MCC 柜采用双电源手动切换负荷开关。负荷开关和双电源手动切换开关应满足开关柜电压、额定电流以及短路动热稳定电流的要求。负荷开关和双电源手动切换开关选用 ABB、Siemens、Schneider 或相当于产品。

对于接有 I 类电动机的 MCC 段，其电源进线回路采用 ATS 双电源自动切换装置，实现双路电源的自动切换（具体以招标图纸为准），动、热稳定要求与柜体相同。ATS 采用 ASCO 300 系列、ABB TruONE OXA 系列(原产品系列为 GE ZTS

系列)、施耐德 WOTPC 系列(配 Level 5 控制器)、美登思 (ME) MDS7S 系列或相当于。

MCC 柜馈线开关采用配置电子脱扣器(或热磁脱扣器)的高分断塑壳断路器。

MCC 柜电动机回路按采用配置电子脱扣器(或热磁脱扣器)的高分断塑壳断路器+接触器,大于等于 15kW 回路配置智能马达控制器,小于 15kW 回路配置热继电器装置,最终以设计院施工图为准。保安段 MCC 上所有电机均配置马达保护器。

辅助厂房 MCC 段母线上应安装 I 级浪涌保护器。浪涌保护器具有雷电流通过不断,工频电流通过速断的能力,工频电流分断能力 50kA。浪涌保护采用 ABB、Siemens、Schneider 或相当于产品。

4.3.3 框架断路器

4.3.3.1 PC 柜的电源进线断路器、母联断路器及馈线断路器选用智能型、零飞弧、框架空气断路器(ACB),其上、下进线应具有相同分断能力。

4.3.3.2 为了检修,维护的安全,避免误操作,要求框架断路器有一个钥匙锁锁定 OFF 位置。要求框架断路器免维护,反向馈电不降容。

4.3.3.3 为了确保最高的安全性,要求框架断路器固定式和抽出式都是零飞弧。

***4.3.3.4 框架断路器要求采用施耐德 MT 系列、ABB Emax2 系列、西门子 3WL 系列或相当于智能型框架断路器。**

4.3.3.5 综合保护最终选型按北京四方、南瑞继保、金智或相当于的产品(适用于采用综合保护方案)。

4.3.3.6 框架断路器微机型脱扣单元应能至少具备下列保护功能:

- 1) 瞬时电流速断/过电流保护 (50/I)
- 2) 短延时电流速断 (50/S)。短延时可整定
- 3) 长延时过电流保护 (51)。为了保证选择性长延时曲线斜率可调。
- 4) 接地速断/接地过流保护 (50N/51N)。400V 系统中性点经电阻接地时,接地电流为 5-10A。接地过流保护延时可整定。

断路器选用的脱扣器、电源模块等应为断路器的配套产品,具有短路瞬时、短路短延时、过负荷长延时、接地保护等功能,可以在现场方便地进行定值整定或功能调整,并且,除了过负荷长延时保护外,其它所有的保护功能应根据需要在现场启用或关闭;断路器配套的保护装置还应带有液晶显示面板,可以方便

地读出各运行和保护动作状态。其中，施耐德 MT 系列按 Micrologic6.0D 脱扣器配置、ABB Emax2 系列按 Ekip Touch 脱扣器配置、西门子 3WL 系列按 ETU76B/G+LCD 脱扣器配置，要求具有电压、电流、功率等测量显示功能。框架断路器脱扣器额定电流（CT 额定电流）应有较大的选择范围，可选择得比本体电流小，以便在实际负荷电流很小的情况下，能与负荷电流相适应。框架断路器可以通过更换额定电流模块来调整断路器的额定电流。

4.3.3.7 断路器应提供 10 常开，10 常闭独立辅助接点。

断路器至少提供 1 付下列有关断路器状态的常开辅助接点

- 1) 准备合闸
- 2) 事故分闸
- 3) 断路器抽屉在工作位置
- 4) 断路器抽屉在断开位置
- 5) 断路器抽屉在试验位置

断路器应具有电动操作机构, 机械自保持，操作机构和控制回路电源电压为直流 110V。

4.3.3.7 脱扣器的操作：

a. 并联合闸脱扣器应能在其交流额定电压的 85%~110%范围内，或直流额定电压的 80%~110%或 85%~110%范围内正确动作，实现合闸。

b. 并联分闸脱扣器应能在其额定电源电压的 65%~120%范围内正确动作，实现分闸。当电源电压低至其额定值的 30%(或更低)时，不应脱扣，当装有多个分别作用的分闸脱扣器时，任一个分闸脱扣器的缺陷不得影响其它分闸脱扣器的功能。

c. 不设失压脱扣线圈。

4.3.3.8 其他要求

每台断路器为 3 极，正面抽出型布置，具有“接通”、“试验”和“断开”三个工作位置。应具有机械指示装置指示断路器的上述位置。

断路器应具有预贮能操作系统。断路器应在所有位置均可进行电气和机械自由脱扣。

电动操作断路器的合闸控制应是“自保持”式的，所有电动操作的断路器应为快速合闸型断路器。

断路器跳合闸线圈应能长时间带电，否则需有辅助触点加以保护。断路器故障跳闸、脱扣器故障均应有指示，故障指示和故障跳闸接点应为手动复归型。

额定值相同的断路器，其所有相同部件应能互换。所有断路器及其本体上的辅助开关均应采用完全相同的接线。

应提供合适的机构，以保证在抽出或推入断路器单元时，其一次和二次隔离触头完全断开或准确接通。

应提供适当的导轨，以容易移动和插入断路器单元，并应提供止挡或指示器以精确定位在“接通”或“试验”位置。

在一次隔离触头接通前，断路器的框架应已经可靠接地，并且断路器在运行位置以及一次隔离触头分开一个安全距离以前的所有其它位置，其框架均保持可靠接地。

当断路器位于“隔离”位置时，断路器的远方操作回路应断开。

4.3.4 塑壳断路器

4.3.4.1 塑壳断路器的操作手柄，在抽出单元门关闭的情况下清晰地显示断路器是在合、分状态，并能在抽出单元门外操作断路器。水平安装的塑壳断路器不降容，反向馈电亦不能降容。

4.3.4.2 塑壳断路器应满足如下标准：抗湿热（IEC68-2-30），盐雾（IEC68-2-11），并取得 CCC 认证。塑壳断路器应具有可靠的隔离功能，保证触头指示系统的机械可靠性符合 IEC947-3 标准。

要求塑壳断路器上下级断路器级差在不小于 2.5 倍时，可实现完全选择性。

要求塑壳断路器具有很强的限流特性，厂家提供详细的级联技术配合表。

脱扣器型式的选型最终以设计院施工图为准。

***4.3.4.3 塑壳断路器选用施耐德的 NSX 系列、ABB 的 XT 系列和西门子 3VA 系列或相当于。**

4.3.4.4 塑壳断路器应提供 2 常开，2 常闭独立辅助接点。断路器至少提供 1 付下列有关断路器状态的常开辅助接点：

- 1) 事故分闸
- 2) 断路器抽屉在工作位置
- 3) 断路器抽屉在断开位置
- 4) 断路器抽屉在试验位置

4.3.4.5 要求塑壳式断路器二次回路与一次回路完全隔离。为了保证运行维护的安全性,要求元器件达到二类绝缘水平。

4.3.4.6 塑壳开关应具有高分断性,开断能力和耐受短时故障电流能力应与对应母线段的水平相当。

塑壳开关的脱扣器采用热磁型脱扣器和/或电子式脱扣器。160A 以上的塑壳开关采用电子脱扣器,160A 及以下塑壳开关按保护要求采用热磁型或电子式脱扣器。

根据需要,塑壳开关需配置分励脱扣器,以便接入外部跳闸命令。

保护可灵活采用长延时、短延时和瞬时特性,延时可整定。短路保护应为可调节的,其整定倍数应有一个较宽的调节范围,以便与回路实际故障电流相匹配。

4.3.5 接触器

开关柜内的接触器按 ABB、Schneider 或 Siemens 或相当于进行选型并报价。

接触器吸持线圈的电压应选为交流 220V,50Hz。制造厂应针对不同规格接触器配置不同容量的 380/220V 辅助变压器。

4.3.6 热继电器

开关柜内的热继电器按 ABB、Schneider 或 Siemens 或相当于进行选型并报价。

***4.3.7 投标人报价时必须按同一品牌的低压元件组屏进行报价,严禁采用不同品牌(厂家)的低压元件组屏进行报价。如不满足上述条件或发现有失实情况,招标人有权拒绝该投标。**

4.3.8 中性点经高电阻接地的 MCC,每段 MCC 应配置一套接地选测装置,以便运行中查找接地故障。(不适用)

4.3.9 智能马达控制器

对于 PC/MCC 上的抽屉电动机回路,设置接触器作为操作电器,配置智能马达控制保护器实现热过载、就地显示和监控通讯功能。智能马达控制器辅助电源采用直流 110V。智能马达控制器采用北京四方、苏州万龙、金智、保定尤耐特或相当于。

智能马达控制器可至少实现以下功能:

- a) 实现三相交流电流和交流电压采样。具有 PT 断线检测和闭锁功能。
- b) 提供过载,断相,堵转、低电压等保护功能。

- c) 提供接地故障保护功能（仅中性点直接接地系统提供），另应提供电动机回路的低电压保护功能，可以在现场方便地进行定值整定或功能调整。
- d) 至少提供6DI，3DO。其中DO作为直接接至接触器线圈回路（接点容量需满足所配接触器线圈起动，保持，分断功率的要求）用于起停接触器，以及接至塑壳断路器分励脱扣线圈和报警等。DI用于现场状态，报警信号以及外部起动和停运指令信号的输入（外部起动和停运指令输入智能马达保护器后结合内部指令同时输出），DI可定义）。根据工程需要还可配置辅助模块，扩展DO/DI的数量。
- e) 除可就地液晶显示电流参数外，还可提供4-20mA（带电源）信号供远方引接。
- f) 配置浪涌保护器。
- g) 配置显示模块，可在MCC抽屉面板上显示电流等参数以及运行，故障情况，并可进行参数设定、故障查询。
- h) 预留双向双网高速现场总线通讯，通讯接口协议暂定为：RS-485/MODBUS/Profibus-DP（优选），最终招标人确定。
- i) 采用外配标准零序CT（直接接地系统）和三相CT，CT二次侧电流为1A。
- j) 低压MCC配电柜采用的是抽屉柜，可插拔，在配电柜适当固定位置配置足够的固定端子和每个馈线回路相关的现场总线专用接插件和连接设备，以消除抽屉插拔过程中可能发生的通信信号不稳或中断现象。
- k) 智能马达控制保护器可保证在动力回路发生短暂电压波动时，维持原输出状态，经一段时间（可调）后判断真正失电时，输出分闸指令断开接触器线圈回路。对于主厂房内保安MCC上引接的电动机以及机炉重要电动机回路，还需满足欠压/失压重起动功能，主动力回路短时停电或电源切换后可根据设定参数实现重起。当动力回路电压在立即重起设定时间之前恢复，重起动功能立即执行。动力回路电压在立即重起动设定时间之后，但仍然在延时重起动设定时间（5—15秒可调）之前恢复，按设定好的延时时间起动。电压恢复如果发生在延时重起动设定时间之后，将不重起动。

1) 单套智能马达控制保护器应能满足双速电动机的保护配置要求。

4.4 仪表和控制要求

仪表和控制要求参见招标文件附图，最终以设计院施工图为准。

4.5 电流互感器、电压互感器、零序电流互感器等采用大连第一互感器、大连第二互感器、沈阳索普、上海雷兹、中山泰峰、杭州桑迪或相当于。

4.6 保安段快切装置、电除尘备自投装置要求

保安段母线配置保安快切装置，保安电源快切装置具有 2 路工作电源、1 路柴油机电源的自动切换功能。每台机组设有两段 380V 厂用保安母线(A, B 段)。每段 380V 厂用保安母线配置一台保安快切装置屏，全厂共四套保安快切装置。快切

每台机组的电除尘系统设置 3 台 2500kVA 除尘变压器，采用明备用方式。每台机组设有两段除尘工作母线，一段备用母线。每段工作母线配置一台电除尘备自投装置，全厂共四套电除尘备自投装置。

保安快切装置、电除尘备自投装置采用金智、国立智能、北京四方或相当于产品。

保安快切装置、电除尘备自投装置的技术要求：

4.6.1 型式:微机型保护装置

4.6.2 控制电源

交流电源

额定电压：220V +10%～-15%

波形：正弦，波形畸变不大于 5%：

频率：50Hz±0.5%。

直流电源

额定电压：110 V +10%～-15%

波纹系数：不大于 5%。

4.6.3 设备技术参数

PT 二次电压：100V

频率：50 Hz

4.6.4 基本性能

4.6.4.1 装置为全微机型快切装置、备自投装置，主 CPU 完成测量、逻辑和切换等功能，从 CPU 完成显示、通信、打印等辅助功能。

4.6.4.2 人机界面部分由液晶显示屏、箭头式触摸键和 LED 信号指示灯组成，中文菜单。

4.6.4.3 装置应有 RS-232 或 RS-485 通信接口可与电气监测系统通信。

4.6.4.4 标准打印口 1 个，可直接接插打印机。

4.6.4.5 标准对时信号接口 1 个，可与对时系统精确对时。

4.6.4.6 模拟量输入回路采用电隔离技术与内部电路可靠隔离，开关量输入回路采用光电隔离技术与内部电路可靠隔离，以免外部干扰引起装置工作异常；跳合闸出口回路与内部电路有可靠隔离的措施。

4.6.4.7 装置应能对重要部件实现自检，发现问题立即报警。

4.6.4.8 出口接点可自保持，出口动作命令保持 0.5S。

4.6.4.9 装置设置密码锁，非专业人员的任何误操作对装置的运行无任何影响。

4.7 开关柜无线测温装置（进出线和 mcc 馈线柜共 165 面配置）

（1）本标范围内无线测温系统包括 400V 开关柜 PC 开关断路器抽屉插接件温度监测的测温传感器、无线测温接收模块和温度采集单元的全部硬件设备、软件和测温系统内设备连接所需的全部通信电缆（或光缆）及其附属设备。

（2）温度在线监测采用无线射频传输及一次回路感应传感器自供电技术，禁止使用高温易爆易燃的电池解决方案。温度传感器需能够在开关设备极限运行条件（搭接点温度 105 度及短时耐受电流后）下正常工作。

（3）断路器抽屉的三相进出线插接部位均配置抽屉插接件温度监测，对 380V 低压开关柜最容易温升异常的抽屉插接件进行温度监测。所有测得的温度信号可以通过无线传输至接收模块，温度信号应在开关柜面板现地显示。当温度异常时，接收模块应发出报警信号。

（4）无线测温接收模块应具备接收插接件温度传感器和铜排温度传感器的功能，无线测温接收模块布置在相应开关柜内；温度采集单元布置在相应区域开关柜内。

（5）无线测温设备选用杭州章诺机电、嘉兴艾格电气、合肥富通或相当于产品。

5 监造(检查)和性能验收试验

见附件 5：设备监造(检查)和性能验收试验。

6 设计与供货界限及接口规则

6.1 开关柜厂应与所连接低压变压器制造厂协调配合，并应负责开关柜与低压变压器的连接母排的安装、配合柜体颜色统一。连接母排由开关柜厂成套提供（开关柜伸入变压器柜内 200mm，不包括支架和绝缘子）。

6.2 开关柜之间母线桥由开关厂负责成套供货。

6.3 开关柜电缆进线方式、回路元器件由设计院配置、选型，开关柜厂负责开关柜组屏配置接线设计，并交设计院认可。制造厂应具有一定的设计能力，保证所设计的配置接线满足系统设计的要求。

7 清洁，铭牌，包装，装卸，运输与储存

7.1 设备防腐要求：

设备包装时应有防护措施，以便在运输保管中起防腐作用。开关柜本体及其附件应满足现场气候要求。

7.2 电气设备必须严格包装，以确保在运输保管期间不被损坏，并防止受潮。包装费包括在设备总价内。

7.3 所有外露部分应有保护装置，防止在运输和储存期间损坏。

7.4 产品包装、运输、储存应符合 4.6 的有关规定。

7.5 铭牌应符合 GB3906 等有关标准的要求。铭牌应用中文书写。

8 数据表

投标人填写下列技术参数，并保证其设备的性能、特性与以下内容一致。

序号	名 称	单位		投标方 提供值	备注
1	动力中心开关柜（PC）				
1.1	成套设备参数	/			
	型号	/			
	额定电压	kV	AC 220/380V		
	最高工作电压	kV			
	额定绝缘电压	kV	0.66		
	额定频率	Hz	50		
	额定电流	A	1000A~5000A		
	分支母线额定电流	A	300A~2000A		
	主母线额定短时耐受电流	有效 值， kA/3s	50		
	中性母线额定短时耐受电流	有效 值， kA/3s	50		
	保护接地导体额定短时耐受电流	有效 值，	50		

		kA/3s			
	主母线/分支母线的额定峰值耐受电流	kA	125		
	母线尺寸、材质	/			
	柜体尺寸	mm× mm× mm			
	整柜防护等级	/	IP41		
	应用标准	/	IEC60529		
1.2	低压断路器	/			
	型号	/			
	额定电压	kV	0.4		
	最高工作电压	kV	0.4		
	额定电流	A	5000/4000/3200/ 2500/2000/1600/ 1250/800 (630) /400A		
	额定频率	Hz	50		
	额定开断电流	kA	≥50kA		
	满容量开断次数	次	≥10000		
	额定关合电流	峰值, kA	≥125kA		
	额定热稳定电流	有效 值, kA/3s	50		
	额定耐受电压:	/			
	(1) 1min 工频	V	2500		
	(2) 雷电冲击	kV	8		
	合闸时间	ms			
	分闸时间	ms			
	操作循环周期	/			
	机械寿命/电气寿命	次	≥10000		
	操作机构型式	/			
	储能机构电源电压及允许波动范围	%			
	合闸线圈电压及允许波动范围	%			
	分闸线圈电压及允许波动范围	%			
	合闸电流	A			
	分闸电流	A			
	采用标准	/			
1.3	电压互感器	/			
	型号	/			
	额定电压比	/			
	二次额定容量	VA	75		

	准确度等级	/			
	结构	/			
	应用标准	/			
1.4	电流互感器	/			
	型号	/			
	二次侧额定电流	A	1		
	二次侧额定容量	VA	5-10VA、20VA		
	测量级	/			
	保护级	/			
	准确度等级	/	0.5 级 5P20		
1.5	接触器	/			
	型号	/			
	制造商	/			
	机械寿命/电气寿命:	次			
1.6	热继电器	/			
	型号	/			
	制造商	/			
	机械寿命/电气寿命:	次			
1.7	母线性能	/			
	材料		铜排		
	水平主母线尺寸 (宽 x 高)	mm			
	水平分支母线尺寸 (宽 x 高)	mm			
	绝缘材料型号	/			
	母线支架型号	/			
	接地母线材料	/			
	接地母线尺寸 (宽 x 高)	mm			
1.8	其他元器件参数				
2	电动机控制中心开关柜 (MCC)				
2.1	型式	/			
2.2	1 分钟工频耐压	V	2500		
2.3	雷电冲击耐压	kV	8		
2.4	主电路额定工作电压	V	220/380		
2.5	主电路最高工作电压	V	660		
2.6	辅助电路额定工作电压	V	交流: 220V, 直流: 110V 或 220V		
2.7	主母线额定电流	A	400~2000A		
2.8	分支母线额定电流	A	400~2000A		
2.9	额定短路耐受电流	kA	≥50kA (有效值)		
2.10	额定短时耐受电流 (1S)	kA	≥50kA (有效值)		
2.11	额定峰值耐受电流	kA	≥125kA		
2.12	额定频率	Hz	50		

2.13	塑壳断路器	/			
	型式	/			
	型号	/			
	极数	/			
	额定电压	V			
	壳架额定电流	A			
	脱扣器额定电流	A			
	额定极限短路分断能力	kA			
	额定运行短路分断能力	kA			
	1 秒热稳定电流	kA			
	脱扣器型式	/			
	断路器附件:	/			
	(1) 欠电压脱扣器/线圈电压	V			
	(2) 分励脱扣器/线圈电压	V			
	(3) 辅助触头	/			
	(4) 报警触头	/			
	(5) 电动操作机构	/			
	制造厂商	/			
2.14	熔断器	/			
	型号	/			
	额定电压	V			
	熔断器额定电流	A			
	熔体额定电流	A			
	最大预期分断电流	kA			
2.15	隔离开关（或刀熔开关的刀开关）	/			
	型号	/			
	极数	/			
	额定电压	V			
	额定电流	A			
	额定短路接通能力（峰值）	kA			
	额定短时耐受电流	kA			
	额定接通能力	A			
	额定分断能力	A			
2.16	交流接触器	/			
	型号	/			
	极数	/			
	线圈额定电压	V			
	线圈额定电流	A			
	吸引线圈消耗功率 吸合/起动	VA			
	辅助触头额定电流	A			
2.17	热继电器	/			

	型号	/			
	额定电压	V			
	额定电流	A			
	最大消耗功率	w/相			
	辅助触头额定电流	A			
2.18	组合式电动机起动器	/			
	型号	/			
	额定电压	V			
	最大额定持续电流	A			
	最大额定电动机功率	kW			
2.19	低压配电变压器	/			
	型号	/			
	额定容量	kVA			
	额定电压	V			
	额定分接头	/			
	额定阻抗	/			
2.20	控制变压器	/			
	型号	/			
	额定容量	VA			
	额定电压	V			
2.21	电流互感器	/			
	型号	/			
	变比	/			
	精度	/			
2.22	零序电流互感器型号	/			
2.23	电流变送器	/			
	型号	/			
	额定输出	/			
	制造厂商	/			
2.24	电压表	/			
	型号	/			
	量程	V			
2.25	电流表	/			
	型号	/			
	量程	A			
2.26	母线性能	/			
	材料	/	铜排		
	水平主母线尺寸（宽 x 高）	mm			
	水平分支母线尺寸（宽 x 高）	mm			
	绝缘材料型号	/			
	母线支架型号	/			

	接地母线材料	/			
	接地母线尺寸（宽 x 高）	mm			
2.27	端子排	/			
	型式	/			
	制造厂商	/			
2.28	柜内导线	/			
	型号	/			
	绝缘	/			
	最小截面	mm			
2.29	MCC 柜基本模数	/			
2.30	外壳防护等级	/			
2.31	MCC 柜外形尺寸：	/			
	宽	mm			
	深	mm			
	高	mm			
2.32	MCC 柜重量	kg			
2.33	MCC 柜制造厂名称				

附件 2 供货范围

1 一般要求

- 1.1 本附件规定了合同设备的供货范围，投标人保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且设备的技术经济性能符合附件 1 的要求。
- 1.2 投标人应提供详细供货清单，清单中依此说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本合同附件未列出和/或数目不足，投标人仍须在执行的同时免费补足。
- 1.3 投标人应提供所有安装和检修所需专用工具和消耗材料等，并提供详细供货清单。
- 1.4 提供运行所需备品备件(包括仪表和控制设备)，并在投标书中给出具体清单。
- 1.5 提供所供设备的进口件清单。
- 1.6 投标人提供的技术资料清单见附件 3。

2. 供货范围

投标人应确保供货范围完整，以能满足招标人安装、运行要求为原则。在技术规范中涉及的供货要求也作为本供货范围的补充，若在安装、调试、运行中发现缺项（属投标人供货范围）由投标人补充。

2.1 设备范围

投标人提供的主厂房 380V 低压开关柜应包括以下供货范围（除有特别注明外），其所列数量均为二台机组的合同设备所需，二台机组共有___652___台 380V 低压开关柜及___18___座低压母线桥设备，具体供货规范和数量见下表，但不限于此（各柜内一、二次设备典型配置详见本招标文件附图，最终的配置接线图和数量以设计院出版的订货图为准）：

序号	名称	规格	单位	数量			备注
				#1 机	#2 机	公用	
1.	汽机 PC 段		台	20	20		
2.	汽机 PC 段母线桥		座	1	1		
3.	锅炉 PC 段		台	20	20		
4.	锅炉 PC 段母线桥		座	1	1		
5.	公用 PC 段		台			22	

6.	公用 PC 段母线桥		座			1	
7.	等离子 PC 段		台	12	12		
8.	等离子 PC 母线桥		座	1	1		
9.	事故保安段		台	30	30		
10.	照明检修 PC 段		台	15	15		
11.	照明检修段母线桥		台	1	1		
12.	集控楼事故照明段		台			4	
13.	事故照明段		台	4	4		
14.	锅炉 MCC		台	18	18		
15.	汽机 MCC		台	20	20		
16.	公用 MCC		台			14	
17.	网控 MCC		台			8	
18.	空压机房 MCC		台			8	
19.	煤仓间 MCC		台			14	
20.	循泵房 PC 段		台			14	
21.	循泵房 PC 段母线桥		座			1	
22.	循泵房 MCC 段		台			10	
23.	输煤 PC 段		台			26	
24.	输煤 PC 段母线桥		座			1	
25.	T2 输煤 PC 段		台			18	
26.	T2 输煤 PC 段母线桥		座			1	
27.	电除尘 PC 段		台	42	42		
28.	电除尘 PC 段母线桥		座	2	2		
29.	电除尘 MCC		台	8	8		
30.	化水 PC 段		台			16	
31.	化水 PC 段母线桥		座			1	
32.	化水 MCC		台			16	

33.	工业废水 MCC		台			10	
34.	预处理 MCC		台			12	
35.	水工 PC 段		台			20	
36.	水工 PC 段母线桥		座			1	
37.	综合水泵房 MCC		台			10	
38.	碎煤机室 MCC		台			8	
39.	输煤控制楼 MCC		台			8	
40.	T1 转运站 MCC		台			4	
41.	T2 转运站 MCC		台			4	
42.	T3 转运站 MCC		台			4	
43.	T4 转运站 MCC		台			4	
44.	T5 转运站 MCC		台			4	
45.	卸煤间 MCC		台			4	
46.	1 号矿 T0 转运站 MCC		台			3	
47.	2 号矿 T0 转运站 MCC		台			2	
48.	材料库检修间 MCC		台			4	
49.	灰场 PC 段		台			3	
50.	快切装置+备自 投装置		套			4+4	保安段及电除尘段备 自投
	柜合计		台	652			
	母线桥合计		座	18			
	技术服务费						
	运保费						

2.2 备品备件

2.2.1 投标人应向招标人提供安装、调试、运行和维护所需的最低限度备品备件，按表 1 和表 2 格式要求提供详细的备品备件清单（注明零部件的名称、型号或规格、生产厂家等）

表 1 安装调试用备品备件，包括消耗性材料

(两台机组的合同设备，不仅限于此，投标人填写，计入投标总价)

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	分闸线圈	各规格	只	10			
2	合闸线圈	各规格	只	10			
3	控制回路断路器	各规格	只	10			
4	PT 熔断器	各规格	只	10			
5	带灯按钮	红、绿	只	10			
6	指示灯	各规格	只	10			
7	各类控制开关	各规格	只	10			
8	电流表	各规格	只	10			
9	电压表	各规格	只	10			
10	各类变送器	各规格	只	5			
11	各类继电器	各规格	只	5			
12	储能电机	各规格	只	5			
13	马达控制器	各规格	只	2			
14	浪涌保护器	各规格	只	2			

表 2 380V 开关柜三年生产运行用备品备件

(两台机组的合同设备，不仅限于此，投标人填写，不计入投标总价)

序号	名称	型号规格	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	熔管		只	10			
2	熔断器		只	10			
3	断路器辅助开关		只	10			
4	断路器位置开关		只	10			
5	储能电机		只	10			
6	接触器		只	10			

2.3 专用工具：

投标人应向招标人提供必要的专用工具，按表 3 格式要求提供详细的专用工具清单（注明零部件的名称、型号或规格、生产厂家等）。

本规范所需的 380V 低压开关柜数量见下表：（最终的配置接线图和数量以设计院出版的订货图为准）

表 3 专用工具

（两台机组的合同设备，不仅限于此，投标人填写，计入投标总价）

序号	名称	用途	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	手动储能手柄	机构储能	把	40			
2	断路器摇柄	操作断路器	把	40			
3	柜门钥匙		把	60			
4	断路器专用测试仪及连接线	断路器专配	个	6			
5	断路器维护小车		辆	10			

2.4 进口材料及进口件清单

投标人根据投标部件情况列出进口材料及进口件清单，格式可参照下表。

（投标人填写）

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1							
2							

附件 3 技术资料和交付进度

1. 一般要求

1.1 投标人提供的资料应使用国家法定单位制（语言为中文），进口部件的外文图纸及文件应由投标人免费翻译成中文。图纸资料除提供书面文件外还应提供光盘形式电子文件。图纸应为 AutoCAD 格式，文本文件应为 Word/Excel 格式。

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

1.3 投标人资料的提交应及时、充分，正确，满足工程进度要求。在合同签订后 5 天内给出配合工程设计的全部技术资料和交付进度清单，并经招标人确认。

1.4 投标人提供的技术资料分为投标阶段，配合设计阶段，设备监造检验、施工调试试运、性能试验验收和运行维护等四个方面。投标人须满足以上四个方面的具体要求。

1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需文件和资料，一经发现，投标人应及时免费提供。本期工程为多台设备构成，如后续设备有改进时，投标人也应及时免费提供新的技术资料。

1.6 招标人要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.7 投标人应在合同签订后 15 天内，向招标人提供满足设计院初步设计需要的资料共 10 套（其中设计院 3 套，招标人 7 套），另加 2 套电子文档（设计院和招标人各 1 套）。

1.8 投标人提供的与设备设计、制造、监造、检验、施工、安装、调试、验收等有关的技术资料，为每台机组 18 套纸质文件（随机 2 套，设计院 4 套，招标人 12 套），电子文件每台机组 5 套（设计院 2 套，招标人 3 套）。

1.9 设备安装调试完毕后，投标人应按机组分别提供 12 套（设计院 1 套，招标人 11 套）完整的设备竣工图，另加 3 套电子版。

1.10 投标人提供运行和维护手册、培训手册每台机组 18 套纸质文件，另加 2 套电子版。其它资料（标准规范、质量计划等）提供 6 套。

1.11 投标人提供的图纸应清晰，不得提供缩微复印的图纸。

1.12 投标人提供的所有资料（包括图纸）均应有本工程专用标识，即盖有“浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程专用”图章，修改版资料对修改部分应有明显

的标识或标注。

1.13 投标人按招标人的要求，编制所供设备的电厂设备编码。

2. 资料提交的基本要求

2.1 配合工程设计的资料和图纸在合同签订后 2 周内提供。其中必须包括下列图纸：（投标人应补充和细化所列技术资料以满足工程设计施工要求）

（a）总装示意图：应表示设备总的装配情况,该图纸表明断路器组装后的正视图和侧视图并同时标出安装完后的组件。包括电力和控制电缆出入口位置、进线柜进线套管位置、母线桥外形及支撑、连接，外形尺寸、体积、设备重心位置与总重量等。

（b）基础图：应标明柜体的基础螺栓的位置和尺寸、设备操作维护所需的走廊净距及设备操作时的动态负荷等。并应注明对基础的强度和水平度的要求。

（c）一次电气方案图、二次典型控制、保护图：应包括柜体本身及操动机构的内部接线和本地及远方操作的控制、保护、信号、照明等交流及直流回路。如有多张电气原理图,还应标明各图之间的有关线圈与触点的相互对应编号。必要时,应提供所有特殊装置或程序的操作说明概要。

（d）电流互感器资料，包括伏—安特性曲线。

2.2 施工、调试、试运、机组性能试验和运行维护所需的技术资料（包括开关柜二次接线安装图）按二台机组 15 套及相应的电子版资料 2 套提供，试验报告按每台机组 10 套提供，并在设备交货前 2 个月邮寄至_____（招标人提出具体清单和要求，投标人细化，招标人确认）。

2.2.1 安装使用说明书

a. 开关柜的结构、安装、调试、运行、维护、检修操作和全部附件的完整说明和技术数据。

b. 开关柜内主要元器件如断路器及其操动机构、接触器及其操动机构、互感器、避雷器、综合保护装置等的完整资料。

c. 详细的润滑说明，包括可能的磨损点，润滑剂型号以及建议的润滑期限。

d. 其它元器件如各种继电器、辅助开关、熔断器以及其他项目的说明。

2.2.2 试验报告

a. 例行（出厂）试验报告

b. 型式试验报告

c. 特殊试验报告

d. 主要部件试验报告, 包括断路器、接触器、综合保护装置等。

2.2.3 技术图纸（另供 2 套电子文本）

a. 总装示意图

b. 基础图

c. 一次电气方案图、二次典型控制、保护图

2.2.4 其他资料

a. 产品的质量文件

b. 开关柜运输、包装贮存规定

c. 维修指南

d. 详细的装箱清单

2.3 投标人应在投标阶段提供投标产品制造单位的产品业绩表，包括产品型号（柜型、断路器型号、接触器型号）、短路电流参数、数量、使用场合等。

2.4 文件和投标人提供的其它技术文件应采用电厂设备编码系统。

附件 4 交货进度

设备交货进度应按满足工程安装进度的要求，招标人要求的交货时间：

交货进度表(包括设备、备品备件、进口件及专用工具)

序号	设备/部件名称、型号	交货地点	1#机组及公用	2#机组
			交货时间	交货时间
1	设备本体	甘肃省武威市民勤县红砂岗镇能源化工工业集中区浙能路 1 号	2025 年 6 月 30 日	2025 年 8 月 30 日
2	备品备件		2025 年 6 月 30 日	
3	专用工具		2025 年 6 月 30 日	
4	其它		2025 年 6 月 30 日	

本交货时间为暂定计划，如有工程进度计划变更，提前 1 个月通知投标方，投标方承诺满足工程进度的要求。

附件 5 设备监造（检查）和性能验收试验

1. 概述

1.1 本附件用于合同执行期间对投标人所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保投标人所提供的设备符合附件 1 规定的要求。

1.2 投标人应在本合同生效后 3 个月内，向招标人提供与本招标设备有关的监造、检验、性能验收试验标准。有关标准应符合附件 1 的规定。

2. 工厂的检验和监造

2.1 招标人有权派遣其检验人员到投标人及其分包商的车间场所，对招标设备的加工制造进行检验和监造。招标人将为此目的而派遣的代表以书面形式通知投标人。

2.2 如有招标设备经检验和试验不符合技术规范的要求，招标人可以拒收，投标人应更换被拒收的货物，或进行必要的改造使之符合技术规范的要求，招标人不承担上述的费用。

2.3 招标人对货物运到招标人所在地以后进行检验、试验和拒收（如果必要时）的权利，不得因该货物在原产地发运以前已经由招标人或其代表进行过监造和检验并已通过作为理由而受到限制。招标人人员参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不能免除投标人按招标规定应负的责任，也不能代替招标设备到达现场后招标人对其进行的检验。

2.4 投标人应在开始进行工厂试验前 15 天，通知招标人其日程安排。根据这个日程安排，招标人将确定对招标设备的那些试验项目和阶段要进行现场验证，并将在接到投标人关于安装、试验和检验的日程安排通知后 10 天内通知投标人。然后招标人将派出技术人员前往投标人和（或）其分包商生产现场，以观察和了解该招标设备工厂试验的情况及其运输包装的情况。若发现任一货物的质量不符合招标规定的标准，或包装不满足要求，招标人代表有权发表意见，投标人应认真考虑其意见，并采取必要措施以确保待运招标设备的质量，现场验证检验程序由双方代表共同协商决定。

2.5 若招标人不派代表参加上述试验，投标人应在接到招标人关于不派员到投标人和（或）其分包商工厂的通知后，或招标人未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

2.6 监造者有权到生产招标设备的车间和部门了解生产信息，并提出监造中发现的问题(如有)。

3. 监造与试验

试验应满足国家以及行业有关标准，并同时执行下列要求。

投标产品应按其技术条件规定的项目进行过型式试验。型式试验应在国家认定的试验站进行，并提供合格的型式试验报告供招标人查阅。

每台产品出厂前必须进行例行（出厂）试验，并应具有出厂试验合格证书。

招标人对投标人提供的全部或部分产品，进行现场验收试验。招标人在现场验收试验期间，损坏的元器件由投标人无偿补供。

3.1 监造内容

监造内容见下表：

监造部套	监造内容	监造方式			
		H	W	R	备注
生产设计图纸	工厂文件			√	全部设备
进口敷铝锌钢板及冷轧优质拉延钢板	质保证书 检验报告及其它相关文件			√	批报告
进口断路器、接触器、电流互感器、微型保护装置	报关单, 出厂检验报告, 质保书			√	
其它配套件	检验报告及其他文件			√	
骨架制造	生产进度, 制造质量		√		
装配	生产进度, 装配质量		√		
出厂验收	(1). 结构、外观及防护等级检查 (2). 工频耐压 (3). 行线接排质量检查(包括力矩检查) (4). 电气原理正确性检查(通电调试) (5). 元器件规格, 型号检查 (6). 主回路电阻测量 (7). 分、合试验	√			各种柜型各抽二台

	(8). 机械性能、机械操作及机械防误操作装置或电气连锁装置功能试验。 (9). 铭牌正确性检验				
出厂试验	产品出厂检验报告, 合格证书			√	全部设备
注: H:停工待检 W:现场见证 R:文件见证					

3.2 型式试验（提供试验报告）

3.2.1 耐受电压试验（包括雷电冲击电压试验、工频耐受试验、辅助回路的工频耐压试验）

3.2.2 温升试验和主回路电阻测量

3.2.3 主回路和接地回路的动、热稳定试验

3.2.4 断路器开断和关合能力试验

3.2.5 机械试验

3.2.6 防护等级的检查（防止人体接近带电部分及运动部分的试验）

3.2.7 局部放电试验

3.2.8 熔断器开断能力试验

3.2.9 接触器开断能力试验

3.2.10 泄漏电流测量

3.2.11 操作振动试验

3.2.12 防雨试验

3.3 特殊试验

3.3.1 内部故障电弧效应试验

3.3.2 人工污秽凝露试验

3.3.3 抗地震试验

3.3.4 外壳机械强度试验

如投标产品已进行过特殊试验，请提供试验报告。

3.4 现场试验

现场试验项目按照 GB50150 标准执行。

3.5 试验要求：严格按 GB3906 和其他国家标准进行试验，以满足本规范书和有关国家标准。

附件 6 技术服务和设计联络

1 投标人现场技术服务

1.1 投标人现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。现场服务计划见下表。如果此人月数不能满足工程需要，投标人要追加人月数，但招标人无须为此支付任何额外费用。

现场服务计划表

序号	技术服务内容	计划人日数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	指导安装				
2	调试				
3	性能试验				
4	交货验收				

1.2 投标人现场服务人员应具有下列资格：

1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度；

1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

1.2.3 了解招标设备的设计，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；

1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

1.2.5 投标人应向招标人提供服务人员情况表，供招标人确认。投标人应根据招标人要求更换不合格的投标人现场服务人员。

1.3 投标人现场服务人员的职责

1.3.1 投标人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。

在安装和调试前，投标人技术服务人员应向招标人进行技术交底，讲解和示

范将要进行的程序和方法。经投标人确认和签证的工序如因投标人技术服务人员指导错误而发生问题，投标人负全部责任。

1.3.2 投标人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，投标人现场人员要在招标人规定的时间内处理解决。如投标人委托招标人进行处理，投标人现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

1.3.3 投标人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

1.3.4 投标人现场服务人员的正常来去和更换应事先与招标人协商。

1.4 招标人的义务

招标人要配合投标人现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便。

2 培训

2.1 为使招标设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，投标人有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

2.2 培训计划和内容

现场培训					
序号	培训内容	教材	师资	课时	地点
1	设备主要性能、参数、故障分析与排除	使用说明书、安装维护手册	产品主任工程师		工地会议室
2	现场操作及维护保养	使用说明书、安装维护手册	售后服务工程师		配电间

2.3 培训的时间、人数、地点等具体内容由买卖双方商定。

2.4 投标人为招标人培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

3 设计联络会

设计联络会计划安排二次，第一次由投标人组织，第二次由招标人组织。

具体议题、时间和地点届时另行商定。

附件 7 分包与外购

主要分包与外购件清单表：

序号	设备名称	型 号	数量	分包商名称	设备产地	分包商国家	备注
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

附件 8 运行维护手册编写格式

运行维护手册格式要求如下：

浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程

380V 开关柜

运 行 维 护

手

册

要求：一式 10 套

纸张：A4

字体：宋体，小四号

行间距：1.5 倍

页边距（mm）：左-30 右-25 上-30 下-40

页眉：XX 设备运行维护手册

注：在正式提交前，先由招标人审定。

设备运行和维护手册的目的是能够把全部必要的数据和说明装订成册，这样，运行人员可以较好地查阅和理解最初调试及试运行工作、有效操作以及在正常、事故和异常（非设计情况）下怎样正确操作设备和停机。在提交之前，双方应商定操作和维护手册的形式和内容。

该手册应详细地叙述和说明设备构造，使新来的操作和维护人员能够研究和理解设备的功能的控制方法。

手册中应能够快速查阅运行参数、设备说明书、操作、维护和安全程度。

运行和维护手册应包括，但不限于下述内容：

- 1、设备概述，包括设备、系统说明、设备结构、功能说明、技术规范等。
- 2、设备启动、运行和停运的操作程序及注意事项。
- 3、设备联锁和保护功能说明。
- 4、设备安装、拆卸、维护的程序及注意事项。
- 5、设备零、部件清单，包括名称、图号、规格、材质、制造厂家全称等。
- 6、设备易损件、消耗性材料清单，包括名称、规格、制造厂家全称等。

为便于使用和查阅，手册应分成卷，每一卷包括封面的最大厚度为 50mm。

每一卷的版式应尽可能地一致，每一部分的系统、设备等描述顺序也应一致。

附件 9 大（部）件情况

投标人应把超级超限的情况详细予以说明

序号	部件名称	数量	长 × 宽 × 高		重 量		厂家名称	货物发运地点	运输方式	备注
			包装	未包装	包装	未包装				

附件 10 技术差异表

投标人要将投标文件和招标文件的差异之处汇集成表。技术部分和商务部分要单独列表。

差异表

序号	招标文件		投标文件	
	条目	简要内容	条目	简要内容

附件 11 附图

见附图 1～附图 66 及附表。

附表：380V 低压开关柜各单元初步二次主要元件配置表

附件 12 性能考核条款

- 1、敷铝锌板或冷轧钢板厚度未达到要求, 每低 0.5 毫米, 支付相当于合同设备价 1%的违约金, 不足 0.5 毫米按比例计算, 投标人免费更换。
- 2、断路器接触电阻不符合要求, 每发现 1 次/台支付违约金 2 万元, 投标人免费处理直至满足本技术规范书要求。
- 3、开关柜机构操作应灵活, 不卡涩, 不变形, 发现不符合本技术规范书的要求, 投标人免费更换。
- 4、开关柜的五防要求不符合本技术规范书的规定, 投标人免费更换。
- 5、如有因开关柜机构原因引起开关的误分、合, 拒分、合开关的情况, 每发现 1 次/台支付违约金 10 万元。

附件 13 投标人需要说明的其他问题（质量承诺及售后服务承诺等）

投标人提供在专业技术、设备设施、人员组织、业绩经验等方面具有设计、制造、质量控制、经营管理的相应的资格和能力的资料。