

2×300MW 机组排粉机电机电源 6kV 高压开关柜 F+C 开关 改造工程技术规范

批 准:

审 核:

初 审:

编 制:

2012 年 9 月

1 总则

1.1 本设备技术规范书适用于某发电有限责任公司 2×300MW 机组排粉机电机电源 F+C 开关柜成套改造工程 6kV 高压开关柜的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，卖方应提供符合工业标准和本规范书的优质产品。

1.3 如果卖方没有以书面形式对本规范书的条文提出异议，则意味着卖方提供的设备完全符合本规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在投标书“差异表”中加以详细描述。

1.4 卖方须执行本技术规范书所列标准。技术规范书中未提及的内容均满足或优于本技术规范书所列的国家标准、国际标准、国家电力行业标准，有矛盾时，按较高标准执行。

1.5 卖方对高压开关柜成套系统设备（含辅助系统与设备）负有全责，应根据本招标书要求配置优质元件，即包括分包（或采购）的产品。分包（或采购）的产品制造商应事先征得买方的认可。

1.6 卖方的产品应在相同容量系统或相似条件下运行超过两年，已证明安全可靠。能在本工程的环境条件下安全、可靠地运行，各种类型的开关柜及其附件使用寿命应不少于 30 年。并且有可靠的质量保证体系。卖方应提供投标柜型的型式试验报告和鉴定证书。

1.7 本设备技术规范书经买、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。

1.8 在合同签定后，买方有权因规范、标准、规程发生变化而提出一些补充要求。

2 技术要求

2.1 合同设备包括卖方向其他厂商购买的所有附件和设备，这些附件和设备应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。

2.2 除非合同另有规定，均须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。如采用合资或合作产品，还应遵守合作方国家标准，当上述标准不一致时按高标准执行。

2.3 应遵循的主要现行标准

GB11022 《高压开关设备通用技术条件》

GB156 《标准电压》

GB1408 《固体绝缘材料工频电气强度的试验方法》

GB14285 《继电保护和安全自动装置技术规程》

GB14808 《交流高压接触器》

GB1984 《交流高压断路器》

GB1985 《交流高压隔离开关和接地开关》

GB2706 《交流高压电器动热稳定试验方法》

GB2900 《电工名词术语》

GB311 《高压输变电设备的绝缘配合》

GB3309 《高压开关设备常温下的机械试验》

GB3804	《3-63kV 交流高压负荷开关》
GB3906	《3-35kV 交流金属封闭开关设备》
GB4208	《外壳防护等级（IP 代码）》
GB50062	《电力装置的继电保护及安全自动装置设计规范》
GB50065	《交流电气装置的接地设计规范》
GB5582	《高压电力设备外绝缘污秽等级》
GB7354	《局部放电测量》
GB763	《交流高压电器在长期工作时的发热》
GB/T16927	《高电压试验技术 第一部分：一般试验要求 第二部分：测量系统》
GB/T13540	《抗地震性能试验》
GB/T14598	《电气继电器》
SD/T318	《高压开关柜闭锁装置技术条件》
DL/T404	《户内交流高压开关柜订货技术条件》
DL/T402	《交流高压断路器订货技术条件》
DL/T486	《交流高压隔离开关订货技术条件》
DL/T5136	《火力发电厂、变电所二次接线设计规程》
DL/T5153	《火力发电厂厂用电设计技术规定》

DL/T539	《户内交流高压开关柜和元部件凝露及污秽试验技术条件》
DL/T593	《高压开关设备的共用订货技术条件》
DL/T620	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
IEC420	《高压交流负荷开关—熔断器的组合电器》
IEC-60298	《额定电压 1kV 以上 52kV 及以下高压交流金属封闭开关设备和控制设备》
IEC60282-1	《高压熔断器》
IEC60470	《交流高压接触器和基于接触器的电动机启动器》
IEC60632-1	《高压电动机启动器》
GB/T19001	《质量体系 设计、开发、生产、安装和服务的质量保证模式》

以上标准均执行最新版本。

这些法则和标准提出了最基本要求，如果根据卖方的意见并经买方接受，使用优于或更经济的设计或材料，并能使卖方设备良好、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卖方超越。

2.4 当标准、规范之间出现矛盾时，卖方应将矛盾情况提交买方，以便在开始生产前制定解决方案。

2.5 工程条件及设备运行环境

电厂主厂房零米海拔高度：83.95m（黄海高程系）

气象条件：亚热带向暖温带过渡区

室外极端最高气温: 40.9 °C

室外极端最低气温: $-20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$

室内最高气温: 40 °C

室内最低气温: —10 °C

环境相对湿度（在 25℃时）多年平均值： 77 %

地震烈度 8 度

系统中性点接地方式	中阻接地
-----------	------

2.6 设备安装位置

主机系统 6.3 米层配电室

2.7 设备的布置要求

戸内式

3 技术条件

3.1 技术要求

3.1.1 名称: 开关柜 (卖方填写)

要求：6.3kV 开关柜须为世界知名品牌的合资厂或技术合作生产厂，为由熔断器和真空接触器（F-C）组成的单回路或双回路断路器式开关柜。高压配电装置要求开关外型尺寸和色标统一，并能与原配电系统统一协调。

3.1.2 型式: _____ (卖方填写)

3.1.3 开关柜型号：_____（卖方填写）

3.1.4 柜内设备型号：

F-C 回路：高压熔断器：_____（卖方填写）

高压真空交流接触器：_____（卖方填写）（合资产品）

高压交流接触器操动机构：_____（卖方填写）

接地开关：_____（卖方填写）

馈线回路配零序电流互感器：_____（卖方填写）

6 kV 高压电动机、厂低变及馈线保护：采用微机型综合保护装置

3.2 参数

3.2.1 整柜参数

内容		参数	备注
额定电压（kV）：		6.3	
最高运行电压（kV）：		7.2	
额定频率（Hz）：		50	
额定电流 (A)	柜体主母线	1250	各部分温升应符合 GB/T11022 的要求。
	真空开关馈线柜	400	
	F-C 馈线柜	400	
主母线额定峰值耐受电流（kA）：		100	
额定短路开断电流（kA）：		40	
半波允许通过电流峰值（kA）：		40	
	主母线	40	

额定热稳定电流（方均根值 kA）：4 秒			
	F-C 回路	4	
1 分钟工频耐压（方均根值 kV）：	辅助回路	2	
	F-C 回路	32	

3.2.2 柜内主要设备其它参数

（1） 电流互感器

配备三相电流互感器和三相穿线式零序电流互感器。

（2） 熔断器

类型：合资/国产

额定电压：7.2kV

额定电流：200A

额定频率：50Hz

预期短路电流（有效值）：40kA

限流特性：在预期短路电流（有效值）为 40kA 。40kA 时，经熔断器限流后的短路电流值，应不超过允许半波峰值电流 40kA 和热稳定电流 4kA，4S。

动作特性：以时间轴为常数，熔断电流误差不大于 10%，动作时间不大于 0.01s。

额定断路关合电流：125kA

开断非周期分量：≤30%

最大开断电流有效值：40 kA

开断最大开断电流时的限流值：40 kA

(3) 真空接触器

类型：原装进口型

额定电压：7.2kV

额定电流：400A

额定开断能力：3.2 kA, 25 次

额定接通能力：4.0 kA, 100 次

极限开断能力：4.5 kA, 3 次

额定热稳定电流：4 kA/4 s

半波内允许通过最大电流（峰值）：40 kA

机械寿命：30 万次

(4) 真空接触器操动机构的主要技术参数

机构形式：机械保持式

操作电源电压：110 V D.C

操作电源电压变动范围：75~115 %

除开关柜自身保护联锁外，用于外部使用的引接于开关柜端子上的辅助开关不少于常闭接点8个，常开接点8个。并引致端子排上。

3.3 一般技术要求

3.3.1 高压开关柜的结构应保证工作人员的安全，便于运行、维护、检查、监视、检修和试验。

3.3.2 高压开关柜中各组件及其支持绝缘子（即纯瓷或有机绝缘件）的外绝缘爬电比距应满足有关标准要求。纯瓷绝缘不小于 18mm/kV，有机材料绝缘不小于 20mm/kV。采用复合绝缘需满足其企标要求。（按最高工作电压 7.2kV 计）

3.3.3 高压开关柜应满足工程相应严酷度等级条件下的附加要求，要求见 DL/T404 附录 D。

3.3.4 对组（部）件要求

3.3.4.1 同型产品内额定值和结构相同的组件应能互换。

3.3.4.2 装于开关柜上的各组件应符合它们各自的技术标准。

3.3.5 铭牌

3.3.5.1 铭牌应符合 GB3906 等有关标准的要求。铭牌应用中文书写，至少应包括以下内容：

- 1) 制造厂名称和商标
- 2) 型号，名称和出厂序号
- 3) 使用参数
- 4) 设计等级
- 5) 防护等级
- 6) 出厂日期

3.3.5.2 高压开关柜内安装的高压电器组件等均应具有耐久而清晰的铭牌。

3.3.5.3 高压开关柜内安装的高压电器组件（含连接导体）额定值不一致时，柜上的铭牌应按最小值标定。

3.3.6 导体间净距和内部故障

3.3.6.1 单纯以空气作为绝缘介质时，柜内导体的相间与对地净距应符合以下要求

1) 导体至接地间净距： 100 mm

2) 不同相的导体之间的净距： 100 mm

3) 导体至无孔遮拦间净距： 130 mm

3.3.6.2 高压开关柜应能防止因本身缺陷，异常或误操作导致的内电弧伤及工作人员。能限制电弧的燃烧时间和防止某一柜故障引起相邻柜故障（如火烧联营），各个功能柜应隔离。

3.3.6.3 高压开关柜应有防止内部过压和压力释放措施并应防止压力释放装置伤及工作人员（书面提供事故情况下压力释放的有关型式试验数据）。

3.4 防误功能

高压开关柜应具备防止误分、误合断路器，防止带负荷分、合隔离开关或隔离插头，防止接地开关合上时（或带接地线）送电，防止带电合接地开关（或挂接地线），防止误入带电隔室等五防功能。

同时开关柜厂家须预留微机五防机械编码锁安装位置，开关到现场后安装五防锁具，实现微机防误功能。

3.5 高压开关柜结构

3.5.1 开关柜的柜体为全组装式结构，断路器置于开关柜中部或中下部，开关柜的防护等级为 IP4X。

3.5.2 开关柜有坚固的框架，采用敷铝锌板喷塑覆盖框架结构，使开关柜密封性能良好。所有部件有足够的强度，应能承受运输、安装和地震及运行时短路所引起的作用力而不致损坏。

3.5.3 设备的布置应保证安全可靠，并留有足够的空间，各小室均铠装隔离接地，防护等级为 IP4X。开关柜两侧的结构、母线和控制线槽等要利于扩建。

3.5.4 开关柜正面应提供铰链门，开关的背面应有可拆卸的板或铰链门，门上设窥视孔，窥视孔应能方便地检查三相插头接触情况和电缆接头的运行情况，窥视孔采用和开关柜机械强度相近的透明材料。

3.5.5 开关柜内的控制、保护设备应牢固，便于设备的调试和维修。

3.5.6 开关柜应有可靠的机械或电气防误操作的功能，即具备“五防”功能。

3.5.7 开关柜应有良好的通风条件，如通风设有百叶窗或其他通风口时，要有防止漏水或防小动物进入的措施。

3.5.8 如有必要，卖方应提供自动温、湿度控制器及加热器，用于开关柜内的温、湿度控制，防止凝露。其电源电压为 220V，单相，2 线。卖方提供开关柜状态显示仪，该装置包括以下功能：有动态模拟图、温湿度设置及数字显示、带电显示及闭锁功能、储能功能，具有分合闸回路完好指示、工作、试验位置指示。

3.5.9 开关柜二次电缆可分上、下进出线。

3.5.10 开关柜卖方应提供便于起吊的吊环。

3.5.11 柜体被隔板分成断路器室、继电器仪表室、母线室、电缆室四个功能小室。每个小室均有独立的泄压通道，压力释放通道方向应朝上。

3.5.11.1 断路器室要求：断路器室内要安装有特定的导轨，可轻巧地推进或抽出断路器；同规格断路器保证可自由互换；断路器在柜体中应有明显的工作位置、试验位置和断开位置之分，各位置均能自动锁位和安全接地；在静触头前端装有活门机构，断路器从试验位置移至工作位置过程中活门自动打开，当断路器从工作位置移至试验位置时，活门自动关闭；断路器室内有隔离位置/试验位置及工作位置，且每一位置均设有定位装置；断路器应能在柜门关闭时操作；观察窗玻璃应具备防爆要求，柜门关闭时柜体防护等级应能达到 IP4X。

3.5.11.2 电缆室的要求：电缆室内应有足够的空间，应能够安装电流互感器、过电压保护器、接地开关及零序电流互感器，并能使 6kV 电缆头安装在电缆室内；6kV 插头柜内，能同时连接 4 根 $3 \times 185 \text{mm}^2$ 三相交联电缆；接地母排截面积应能承受柜体热稳定电流的要求；连接电缆的柜底配置非导磁金属封板。

3.5.11.3 母线室的要求：主母线采用铜母线。相邻柜母线室之间采用金属隔板和套管隔离，主母线穿过套管，以限制事故蔓延至邻柜；分支母线连接于主母线和静触头盒，全部母线用热缩绝缘套管覆盖，母线搭接处以绝缘罩覆盖；母线的搭接及其紧固件的选用符合 GBJ149-90 的要求；各段主母线及分支母线截面按长期允许载流量选择，且应能承受连接在母线上的断路器关合电流或短路电流峰值所产生的电动力。并应具有防潮和阻燃性，足够的介电强度，并应考虑其对母线容量的影响；柜内各相导体相间、对地间的空气间距不小于 100mm。

所有用螺栓固定的主母线和分支母线接头及所有载流导体的螺接处，对铜导体镀银压花，保证其温升不超过标准值。在长期使用环境温度到额定满负荷温度，固定螺栓的初始接触压力值不应降低，每个连接点不应少于四个螺栓。每个接点进行接触电阻测试，需达到标准： $630\text{A} < 30\mu\Omega$ 、 $800\text{A} \sim 1000\text{A} < 20\mu\Omega$ 。以保证母线接触可靠。

新 F-C 回路柜与原开关柜连接的母线转换，柜顶或柜底的连接，卖方应承诺协调接

口的处理。

3.5.11.4 继电器室的要求：要留有布置二次设备的足够空间，开关柜内的每排端子排留有 10% 的备用端子，其绝缘材料必须是阻燃的；二次回路的导线采用多股软铜线，电流回路的截面 $\geq 4\text{mm}^2$ ，控制回路的截面 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ 。交直流端子排要明确分开，交流端子要以明显的标记红色区分。

柜顶无小母线，小母线采用相邻柜内端子排相互并接实现，要求实现与未改造开关柜内小母线端子排连接，小母线端子排采用凤凰 16N 端子排，小母线采用多股软铜线截面 $\geq 4\text{mm}^2$ ，交直流端子排要明确分开，交流端子要以明显的红色标记区分。

每个端子排只接一根导线，内部跨线可以接两根导线，导线均选用交联聚乙烯绝缘，电压不小于 500V 的铜绞线。端子排的导线固定采用平头铜螺丝。

3.6 熔断器-真空接触器回路（F-C 回路）。

3.6.1 开关柜内装熔断器断相保护装置，在断相情况下，即使本回路接触器分闸，断相保护动作后，应闭锁合闸回路。

3.6.2 F-C 回路开关柜为单柜移开式，相同回路的 F-C 手车应可以互换使用。动静触头表面镀银且具有足够的强度，保证抽插准确到位。当一次插头闭合稍许偏移，不应增加其接触电阻。

3.6.3 F-C 手车推进、抽出应灵活方便，在开关柜内的工作位置或试验位置时应满足对手车的各项电气要求。手车在柜体中应有明显的工作位置、试验位置和断开位置之分，各位置均能自动锁位和安全接地；在静触头前端装有活门机构，手车从试验位置移至工作位置过程中活门自动打开，从工作位置移至试验位置时，活门自动关闭；断路器室内有隔离位置/试验位置及工作位置，且每一位置均设有定位装置；手车应能在柜门关闭时操作；观察窗玻璃应具备防爆要求，柜门关闭时柜体防护等级应能达到 IP4X。

3.6.4 限流特性：在预期短路电流（方均根值）为 40 kA 时，经熔断器限流后的短路电流值，应不超过接触器允许半波峰值电流 40 kA 和热稳定电流 4 kA，4s。

3.6.5 动作特性: 以时间轴为常数, 熔断电流误差不大于 10%, 短路电流在 10kA 以上时, 动作时间不大于 0.01 秒, 热效应值 $I^2t \leq 10^7 A^2s$ 。

3.6.6 F-C 手车辅助接点应与主触头同步, 闭合应可靠牢固, 断开应有足够的距离。

3.6.7 由熔断器与接触器组成的回路 (以下简称 F-C 回路) 开关柜, 必须保证在电气参数及机构等诸方面配合协调并满足要求。

3.6.8 F-C 手车上熔断器应便于更换, 熔断器在 360° 空间以内任何方位安装, 都不应影响其熔断特性。

3.6.9 F-C 回路的操作电压和控制电压均为直流 110 V, 在 65%--110% 额定操作电压下可靠分闸, 在小于 30% 额定操作电压下不分闸; 在 75%--110% 额定操作电压下可靠合闸。

3.6.10 F-C 回路中接触器应为机械保持型, 即合闸后由机构闭锁, 待接触器跳闸线圈励磁后才跳闸。对于熔断器断相, 应具有电气、机械保护和指示。

3.8 主母线及分支母线

输煤段厂用母线按长期允许载流量选择, 型式如下:

输煤母线段	最大工作电流	母线型式	母线截面
6kV 母线	1250A	铜母线	mm ²

分支转接母线均为绝缘母线, 由开关柜厂成套供货。母线或分支母线为螺栓固定。

所有母线应满足以下要求:

3.8.1 所有用螺栓固定的母线导体接头均采用镀银压花。在长期使用期间, 从标准环境温度到额定满负荷温度, 固定螺栓的初始接触压力值不应降低。每个连接点不应小于四个螺栓。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/988100002035006057>