

# 35kV 交流金属封闭开关柜标准规范与技术要求参数

# 一、 35kV 交流金属封闭开关柜标准规范

## 目 录

1 总则.....	3
1.1 一般规定 .....	3
1.2 投标人应提供的资格文件.....	3
1.3 适用范围.....	3
1.4 对设计图纸、说明书和试验报告的要求 .....	4
1.5 标准和规范.....	6
1.6 投标人必须提交的技术参数和信息.....	7
1.7 备品备件 .....	7
1.8 专用工具与仪器仪表.....	7
2 结构要求.....	7
2.1 开关柜技术参数.....	7
2.2 通用要求 .....	7
2.3 断路器 .....	10
2.4 接地开关 .....	11
2.5 电流互感器.....	11
2.6 电压互感器.....	11
2.7 避雷器 .....	11
2.8 母线 .....	11
3 试验.....	11
3.1 型式试验 .....	12
3.2 出厂试验 .....	12
3.3 现场交接试验.....	12
4 技术服务、工厂检验和监造 .....	13
4.1 技术服务 .....	13
4.2 工厂检验和监造.....	13
5.模型要求.....	13
6.智能化要求 .....	13

# 1 总则：

## 1.1 一般规定

- 1.1.1 投标人应具备招标公告所要求的资质，具体资质要求详见招标文件的商务部分。
- 1.1.2 投标人须仔细阅读包括本技术规范（通用部分和专用部分）在内的招标文件阐述的全部条款。投标人提供的交流金属封闭开关设备（以下简称开关柜）应符合招标文件所规定的要求。
- 1.1.3 本技术规范提出了对开关柜的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。
- 1.1.4 本招标文件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，投标人应提供符合本技术规范引用标准的最新版本和本招标文件技术要求的全新产品，如果所引用的标准之间不一致或本招标文件所使用的标准如与投标人所执行的标准不一致时，按要求较高的标准执行。
- 1.1.5 如果投标人没有以书面形式对本技术规范的条文提出差异，则意味着投标人提供的设备完全符合本招标文件的要求。如有与本招标文件要求不一致的地方，必须逐项在项目单位技术差异表（见表7）中列出。
- 1.1.6 本技术规范将作为订货合同的附件，与合同具有同等的法律效力。本技术规范未尽事宜，由合同签约双方在合同谈判时协商确定。
- 1.1.7 本技术规范中涉及有关商务方面的内容，如与招标文件的商务部分有矛盾时，以商务部分为准。
- 1.1.8 本技术规范中通用部分各条款如与技术规范专用部分有冲突，以专用部分为准。

## 1.2 投标人应提供的资格文件

- 1.2.1 投标人或制造商投标产品的销售记录

## 1.3 适用范围

- 1.3.1 本规范的适用范围仅限于招标产品的设计、安装、试验、调试及现场服务和技术服务。
- 1.3.2 中标人应不晚于签约后4周内，向招标人提出一份详尽的生产进度计划表（见表1），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。

表1 生产进度计划表

合同号：\_\_\_\_\_ 项目名称：\_\_\_\_\_

设备名称：\_\_\_\_\_ 型号规格：\_\_\_\_\_

工作日期：\_\_\_\_\_至\_\_\_\_\_ 制造商名称及地址：\_\_\_\_\_

技术规范号：\_\_\_\_\_ 工作号：\_\_\_\_\_

离岸日期：\_\_\_\_\_ 到岸日期：\_\_\_\_\_ 到达交货地点日期：\_\_\_\_\_

项 目	时间 (年 月 日)			

工程制图				
图纸寄出				
图纸认可时间				
材料及配套件采购				
材料及配套件进厂				
部件生产 (包括采购) 及试验	断路器			
	隔离开关			
	接地开关			
	电流互感器			
	电压互感器			
	六组保护器			
	站用变压器			
	母线			
其他部件				
工厂组装				
工厂试验				

1.3.3 工作进度如有延误，投标人应及时向招标人说明原因、后果及采取的补救措施等。

#### 1.4 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

##### 1.4.1 图纸及图纸的认可程序

1.4.1.1 所有需经招标人确认的图纸和说明文件，均应由投标人在合同生效后的1周内提交给招标人进行审定认可。这些资料包括开关柜的外形图、剖面图、布置图、组装图、基础图、电气原理图、运输尺寸、运输质量、重心、总质量及二次线布置图等。招标人审定时有权提出修改意见。

招标人在收到需认可图纸一周后，将一套确认的或签有招标人校定标记的图纸（招标人负责人签字）返还给投标人。凡招标人认为需要修改且经投标人认可的，不得对招标人增加费用。在未经招标人对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失应由投标人单独承担。

1.4.1.2 投标人在收到招标人确认图纸（包括认可方修正意见）后，应于1周内向投标人向招标人提供的资料、图纸、试验报告（见表2）所列有关单位提供最终版的正式图纸和一套供复制用的底图及正式光盘，正式图纸必须加盖工厂公章或签字。

1.4.1.3 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。招标人对图纸的认可并不减轻投标人关于其图纸正确性的责任。设备在现场安装时，如投标人技术人员进一步修改图纸，投标人应对图纸重新收编成册，正式递交招标人，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

1.4.1.4 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、相应编号、全部符号和部件标志，文字均用中文，并使用SI国际单位制。对于进口设备以中文为主，当招标人对英文局部有疑问时，投标人应进行书面解释。

投标人免费提供给招标人全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸应包括1.4.1.1所涉及的图纸和投标人自带的电缆清册，并且应保证招标人可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中进行更换零部件等工作。

##### 1.4.2 说明书的要求

1.4.2.1 开关柜的使用条件和技术参数。

1.4.2.2 开关柜及主要元件的结构、安装、调试、运行、维护、检修和全部附件的完整说明和技术数据。

- 1.4.2.3 开箱和起吊：运输单元的质量，起吊和开箱的注意事项及专用的起吊用具等。
- 1.4.2.4 组装：运输单元应有清楚的标志和代号，注有运输单元号的组装示意图。
- 1.4.2.5 安装准备：基础施工的要求，外部接线端子的尺寸，电缆进入地点位置，接地以及各种管道的连接方式、尺寸和布置等资料。
- 1.4.2.6 最终的安装验收：现场交接试验项目及试验方法。
- 1.4.2.7 维护：主要元件的维护说明以及维修工作的分类、程序和范围。
- 1.4.2.8 运行检修：运行中应注意的事项及控制指标，主要元件的检修周期和检修方案。
- 1.4.2.9 开关柜各个元件和所有附件的技术数据。
- 1.4.2.10 表示开关柜和操动机构的结构图及对基础的技术要求的说明。
- 1.4.2.11 结构特征、设备及其元件的更详细的说明。
- 1.4.2.12 操动机构特征的说明。
- 1.4.2.13 备品备件、专用工具和专用仪器仪表的使用说明。
- 1.4.2.14 说明书使用中文。
- 1.4.2.15 应提供压力释放装置的位置、尺寸及相关技术要求说明。

#### 1.4.3 试验报告

投标人应提供下列试验报告：

- 1) 开关柜的型式试验报告和出厂试验报告。
- 2) 开关柜主要元件的型式试验报告和出厂试验报告。
- 3) 当产品的设计、工艺、生产条件或使用的材料及主要元件发生重大改变而影响到产品性能时，应做相应的型式试验并提供试验报告。
- 4) 以空气或以空气/绝缘材料作为绝缘介质的高压开关柜应提供绝缘材料的老化、凝露等试验报告。

#### 1.4.4 图纸、说明书及试验报告等资料的交付时间、数量

投标人应向招标人提供的资料、图纸、试验报告见表 2，但不限于表 2 的内容。

表 2 投标人向招标人提供的资料、图纸、试验报告

序号	内 容	份数	交付时间	收图单位	
1	图纸	详见本技术规范专用部分			
1.1	土建、地基规定及图纸				
1.2	安装、维护、运行说明及图纸				
1.3	电气原理图				
1.4	二次控制、测量、监控、信号回路、辅助设备回路主方案图、元件安装图纸（二次小室）				
1.5	布置图（平面、断面）				
1.6	安装图，带外形尺寸、运输尺寸、质量				
2	安装使用说明书				
2.1	主要元件安装使用说明书				
2.2	专用工具、仪表介绍				
2.3	运输和安装所需要专用设备的说明				
2.4	现场试验和其他试验说明				
3	试验报告				
3.1	全套型式试验报告				详见本技术规范专用部分

序号	内 容	份数	交付时间	收图单位
3.2	全套出厂试验报告			
3.3	其他试验报告			
3.4	零部件试验（包括绝缘件的局部放电试验报告）			
4	其他资料			
4.1	主要元件标准			
4.2	所用材料标准			
4.3	检查、调试规定			
4.4	包装、装船、储存规定			
4.5	现场高压试验规定和标准			
4.6	维修指南			
4.7	装箱清单			
4.8	包装说明			
4.9	设备中使用的润滑剂、油脂的清单及检验合格证明			
4.10	带电显示装置的规格、型号、厂家			
4.11	设备 BIM 模型			

## 1.5 标准和规范

1.5.1 合同中所有设备、备品备件，包括投标人从第三方获得的所有附件和设备，除本技术规范中规定的技术参数和要求外，其余均应遵照最新版本的电力行业标准（DL）、国家标准（GB）和 IEC 标准及国际单位制（SI），这是对设备的最低要求。投标人如果采用自己的标准或规范，必须向招标人提供中文和英文（若有）复印件并经招标人同意后方可采用，但不能低于 DL、GB 和 IEC 的有关规定。

### 1.5.2 执行的标准

DL/T 402 高压交流断路器订货技术条件

DL/T 404 3.6kV ~ 40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

DL/T 486 交流高压隔离开关和接地开关订货技术条件

DL/T 593 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB 1207 电磁式电压互感器

GB 1208 电流互感器

GB 1984 高压交流断路器

GB 1985 高压交流隔离开关和接地开关

GB 3906 3.6kV ~ 40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备

GB 6450 干式电力变压器

GB 11032 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB 15166.2 高压交流熔断器 第 2 部分：限流熔断器

GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

SD 318 高压开关柜闭锁装置技术条件

IEC 62271—100 高压交流断路器

国家电网生 [2004] 634 号 输变电设备技术标准 交流高压断路器技术标准、交流隔离开关和接地开关技术标准。

国能安全[2014]161号 防止电力生产事故的二十五项重点要求。

国家电网设备[2018]979号 《国家电网公司十八项电网重大反事故措施（修订版）》

- 1.5.3 所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓夹及螺母均应遵守国际标准化组织（ISO）和国际单位制（SI）的标准。
- 1.6 投标人必须提交的技术参数和信息
  - 1.6.1 技术参数响应表（见表1）、投标人技术偏差表（见表8）及相关技术资料。
  - 1.6.2 投标产品的特性参数和特点。
  - 1.6.3 与其他设备配合所需的相关技术文件和信息。
  - 1.6.4 设备详细的一次接线图及布置图。
  - 1.6.5 型式试验报告。
- 1.7 备品备件
  - 1.7.1 投标人应提供必需和推荐的备品备件，并分别列出其单价（商务部分填写）。
  - 1.7.2 所有备品备件应为全新产品，与已经安装同型号设备的相应部件能够互换。
  - 1.7.3 所有备品备件应单独装箱，包装应能防尘、防潮、防止损坏等，与主设备一并发运，并标注“备品备件”以区别本体。
- 1.8 专用工具与仪器仪表
  - 1.8.1 投标人应提供必备和推荐的专用工具和仪器仪表，并列出具单价（商务部分填写）。
  - 1.8.2 所有专用工具与仪器仪表必须是全新的，并附详细的使用说明资料。
  - 1.8.3 专用工具与仪器仪表应单独装箱，注明“专用工具”、“仪器仪表”，并标明“防潮”、“防尘”、“易碎”、“向上”、“勿倒置”等字样，同主设备一并发运。
- 1.9 安装、调试、性能试验、试运行和验收
  - 1.9.1 合同设备的安装、调试将由招标人根据投标人提供的技术文件和说明书的规定在投标人技术人员指导下进行。
  - 1.9.2 合同设备的性能试验、试运行和验收根据本规范规定的标准、规程规范进行。
  - 1.9.3 完成合同设备安装后，招标人和投标人应检查和确认安装工作，并签署安装工作证明书，共两份、双方各执一份。
  - 1.9.4 设备安装、调试和性能试验合格后方可投入试运行。试运行后招投标双方应签署合同设备的验收证明书（试运行时间在合同谈判中商定）。该证明书共两份，双方各执一份。
  - 1.9.5 如果安装、调试、性能试验、试运行及质保期内技术指标一项或多项不能满足合同技术部分要求，招投标双方共同分析原因，分清责任，如属制造方面的原因，或涉及索赔部分，按商务部分有关条款执行。

## 2 结构要求：

### 2.1 开关柜技术参数

开关柜技术参数见技术规范专用部分的技术参数响应表（见表1）。

### 2.2 通用要求

- 2.2.1 产品设计应能使设备安全地进行下述各项工作：正常运行、检查、维护操作、主回路验电、安装和（或）扩建后的相序校核和操作联锁、连接电缆的接地、电缆试验、连接电缆或其他器件的绝缘试验以及消除危险的静电电荷等。
- 2.2.2 产品的设计应能在允许的基础误差和热胀冷缩的热效应下不致影响设备所保证的性能，并满足与其他设备连接的要求。
- 2.2.3 类型、额定值和结构相同的所有可移开部件和元件在机械和电气上应有互换性。
- 2.2.4 高压开关柜应选用 LSC2B 类（具备运行连续性功能）高压开关柜，即当打开功能单元的任意一个

- 可触及隔室时（除母线隔室外），所有其他功能单元仍可继续带电正常运行的开关柜。
- 2.2.5 触头盒固定应牢固可靠，触头盒内一次导体应进行倒圆角处理；开关柜内的穿柜套管应采用双屏蔽结构，不得采用无屏蔽或内壁涂半导体漆屏蔽产品，其等电位连线（均压环）应使用复合绝缘外套包封，且长度适中，并与母线及部件内壁可靠连接。开关柜内绝缘件装配前均应进行局部放电试验， $1.1U_r$  电压下单个绝缘件局部放电量不大  $3pC$ ，对于极柱等元件局部放电量不大于  $5pC$ 。
- 2.2.6 高压开关柜内的进出线套管、机械活门、母排拐弯处等场强较为集中的部位，应采取倒角处理 等措施。开关柜内母线搭接面应镀银，镀银层厚度不小于  $8\mu m$ ；隔离开关触头、手车触头表面应镀银，镀银层厚度不小于  $8\mu m$ 。
- 2.2.7 柜体应采用敷铝锌钢板弯折后拴接而成或采用优质防锈处理的冷轧钢板制成，板厚不得小于  $2mm$ 。
- 2.2.8 开关柜应分为断路器室、母线室、电缆室和控制仪表室等金属封闭的独立隔室，其中断路器室、母线室和电缆室均有独立的泄压通道，泄压通道或压力释放装置的位置应设计合理，当产生内部故障电弧时，压力释放装置应能可靠打开，压力释放方向应可靠避开人员和其他设备。开关柜间连通部位应采取有效的封堵隔离措施，防止开关柜火灾蔓延。
- 2.2.9 断路器室的活门应标有“母线侧”、“线路侧”等识别字样。母线侧活门还应附有红色带电标志和相色标志。活门与断路器手车联锁。
- 2.2.10 开关柜按工程要求提供相序标识。
- 2.2.11 对最小空气间隙的要求：
- 1) 单纯以空气作为绝缘介质的开关柜，相间和相对地的最小空气间隙应满足下列要求。  
 $40.5kV$ ：相间和相对地  $300mm$ ，带电体至门  $330mm$ 。
  - 2) 以空气和绝缘隔板组成的复合绝缘作为绝缘介质的开关柜，绝缘隔板应选用耐电弧、耐高温、阻燃、低毒、不吸潮且具有优良机械强度和电气绝缘性能的材料。带电体与绝缘板之间的最小空气间隙应满足不小于  $60mm$ 。
  - 3) 如采用热缩套包裹导体结构，则该部位应满足上述空气绝缘净距离要求。开关柜内部导体采用的绝缘护套和热缩绝缘材料老化寿命应与开关柜的使用寿命一致，并提供老化试验和凝露试验报告。
- 2.2.12 对接地的要求：
- 1) 开关柜的底架上均应设置可靠的适用于规定故障条件的接地端子，该端子应有一紧固螺钉或螺栓连接至接地导体。紧固螺钉或螺栓的直径应不小于  $12mm$ 。接地连接点应标以清晰可见的接地符号。
  - 2) 接地导体应采用铜质导体，在规定的接地故障条件下，在额定短路持续时间为  $4s$  时，其电流密度不应超过  $110A/mm^2$ ，但最小截面积不应小于  $240mm^2$ 。接地导体的末端应用铜质端子与设备的接地系统相连接，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  $160mm^2$ 。
  - 3) 主回路中凡规定或需要触及的所有部件都应可靠接地。
  - 4) 各个功能单元的外壳均应连接到接地导体上，除主回路和辅助回路之外的所有要接地的金属部件应直接或通过金属构件与接地导体相连接。金属部件和外壳到接地端子之间通过  $30A$  直流电流时压降不大于  $3V$ 。功能单元内部的相互连接应保证电气连续性。
  - 5) 可抽出部件应接地的金属部件，在试验位置、隔离位置及任何中间位置均应保持接地。
  - 6) 可移开部件应接地的金属部件，在插入和抽出过程中，在静触头和主回路的可移开部件接触之前和分离过程中应接地，以保证能通过可能的最大短路电流。
  - 7) 对于中性点直接接地系统，接地回路应能承受的短时耐受电流最大值不小于主回路额定短时耐受电流；对于中性点不直接接地系统，接地回路应能承受的短时耐受电流最大值不小于主回路额定短时耐受电流的  $87\%$ ；
  - 8) 二次控制仪表室应设有专用独立的接地导体（如需要）。
- 2.2.13 开关柜柜顶设有横眉可粘贴间隔名称。开关柜前门表面应标有清晰明显且与实际接线一致的主接



线示意图。

2.2.14 观察窗的要求：

- 1) 观察窗至少应达到对外壳规定的防护等级。
- 2) 开关柜的观察窗应使用机械强度与外壳相当、内有接地屏蔽网的钢化玻璃遮板，并通过开关柜内部燃弧试验。玻璃遮板应安装牢固，且满足运行时观察分/合闸位置、储能指示等需要；
- 3) 主回路的带电部分与观察窗的可触及表面的绝缘应满足相对地的绝缘要求。

2.2.15 对柜内照明的要求：开关柜内电缆室和二次控制仪表室应设置 LED 照明设备，并方便灯具更换。

2.2.16 柜内各隔室均安装常加热型驱潮加热器，加热器应与温湿度控制器相结合，且在每柜安装一控制开关（带辅助触点），总体加热功率应考虑柜内、外空气形成对流。加热器选用 AC220V，加热、驱潮装置与邻近元件、电缆及电线的距离应大于 50mm。其二次电缆应选用阻燃电缆。

2.2.17 铭牌

- 1) 开关柜的铭牌应符合 DL/T 404—2007 的规定。
- 2) 铭牌应为不锈钢、铜材或丙烯酸树脂材料，且应用中文印制。设备零件及其附件上的指示牌、警告牌以及其他标记也应用中文印制。
- 3) 铭牌应包括如下内容：
  - a) 制造商名称或商标、制造年月、出厂编号。
  - b) 产品型号。
  - c) 给出下列数据：额定电压、母线和回路的额定电流、额定频率、额定短路开断电流、额定短时耐受电流及持续时间、额定峰值耐受电流、内部电弧等级（如有）。
- 4) 开关柜中各元件应装有铭牌，铭牌要求参照相应标准。

2.2.18 开关柜的“五防”和联锁要求

- 1) 开关柜应具有可靠的“五防”功能：防止误分、误合断路器；防止带负荷分、合隔离开关（插头）；防止带电分、合接地刀闸；防止带接地刀闸送电；防止误入带电间隔。
- 2) 电缆室门与接地刀闸采取机械闭锁方式，并有紧急解锁装置。
- 3) 当断路器处在合闸位置时，断路器小车无法推进或拉出。
- 4) 当断路器小车未到工作或试验位置时，断路器无法进行合闸操作。
- 5) 当接地刀闸处在合闸位置时，断路器小车无法从试验位置进入工作位置。
- 6) 当断路器小车处在试验位置与工作位置之间（包括工作位置）时，无法操作接地刀闸。
- 7) 进出线柜应装有能反映出线侧有无电压，并具有自检功能的带电显示装置。当出线侧带电时，应闭锁操作接地刀闸。
- 8) 母线验电小车只有在母联分段柜开关小车及对应主变开关小车在试验或检修位置时才允许推入。母线接地时，该母线上的验电小车不能推入。
- 9) 站用变开关柜的前门应具有带电显示强制闭锁，并留有方便站用变检修时接地线的部位，要求与柜前门有相互闭锁。
- 10) 站用变开关柜内的隔离小车与柜内的低压总开关应设机械闭锁或电气闭锁。其程序过程为先拉开低压总开关、再拉出隔离小车，然后再开站用变开关柜门，反之亦然。
- 11) 开关柜电气闭锁应单独设置电源回路，且与其他回路独立。

2.2.19 对开关柜限制并避免内部电弧故障的要求

- 1) 开关柜应通过内部燃弧试验，并在投标时出具相应的试验报告。
- 2) 开关柜的各隔离室之间，应满足正常使用条件和限制隔离室内部电弧影响的要求；并能防止因本身缺陷、异常或误操作导致的内电弧伤及工作人员，能限制电弧的燃烧范围。
- 3) 应采取防止人为造成内部故障的措施，还应考虑到由于柜内组件动作造成的故障引起隔离室内过电压及压力释放装置喷出气体，可能对人员和其他正常运行设备的影响。
- 4) 除继电器室外，在断路器室、母线室和电缆室的均设有排气通道和泄压装置，当产生内部故障电

弧时，泄压通道将被自动打开，释放内部压力，压力排泄方向为无人经过区域，泄压侧应选用尼龙螺栓。

- 5) 所有低压元件（照明开关等）不应直接装设在电缆室柜门上，应装设在仪表室；
- 6) 开关柜内母线及分支母线搭接部分、母线端部应采取防电晕倒角措施。

#### 2.2.20 开关柜防护等级的要求

在开关柜的柜门关闭时防护等级应达到 IP4X 或以上，柜门打开时防护等级达到 IP2X 或以上。

2.2.21 开关柜电缆连接在下部进行，电缆室有足够电缆头安装空间，电缆连接端子距离开关柜底部应不小于 700mm。零序电流互感器装于柜内。

2.2.22 母线避雷器、电压互感器等设备应经隔离开关（或隔离手车）与母线相连，严禁与母线直接接。开关柜门模拟显示图必须与其内部接线一致，开关柜可触及隔室、不可触及隔室、活门和机构等关键部位在出厂时应设置明显的安全警示标识，并加以文字说明。柜内隔离活门、静触头盒固定板应采用金属材料并可靠接地，与带电部位满足空气绝缘净距离要求。

2.2.23 当隔离手车抽出后，隔离断口带电部位应由可靠接地的金属活门进行遮挡，并与带电部位满足安全绝缘距离要求。

2.2.24 开关柜及装用的各种元件均应进行凝露试验，开关柜整机应进行污秽试验，生产厂家应提供型式试验报告。

2.2.25 开关柜中的绝缘件应采用阻燃性绝缘材料，阻燃等级不低于 V1 级。

2.2.26 空气绝缘开关柜应选用硅橡胶外套氧化锌避雷器，母线避雷器应加装三相计数器。主变压器中、低压侧进线避雷器不宜布置在进线开关柜内。

2.2.27 温控器（加热器）、继电器等二次元件应取得“3C”认证或通过与“3C”认证同等的性能试验，外壳绝缘材料阻燃等级应满足 V-0 级，并提供第三方检测报告。

2.2.28 断路器分、合闸控制回路的端子间应有端子隔开，或采取其他有效防误动措施。

2.2.29 开关柜如有强制降温装置，应装设带防护罩、风道布局合理的强排通风装置、进风口应有防尘网。风机启动值应按照厂家要求设置合理，风机故障应发出报警信号。

2.2.30 开关柜柜内二次引线应固定良好可靠，用不锈钢扎带固定，走向清晰明了。为防止故障中烧毁二次线，应采取金属护管或阻燃软管包封等可靠防护措施（TA 二次线）。

2.2.31 开关柜前柜门应装设有手动紧急脱扣装置。

2.2.32 变电站开关柜铜排导电率检测：新建工程每个厂家每种型号的开关柜抽取不少于 1 台进行检测；在到货验收阶段或安装调试阶段进行现场检测。建议采用电导率测试仪对铜排导电率进行检测。该检测为无损检测，检测合格设备仍可用于工程使用；质量判定依据：导电率大于等于 97%IACS。

2.2.33 开关柜内梅花触头弹簧应选用无磁不锈钢材质。

### 2.3 断路器

断路器技术参数见专用部分技术参数响应表（见表 1）。

#### 2.3.1 对真空断路器的要求

2.3.1.1 开关柜内断路器宜选用固封极柱式真空断路器；固封极柱的局部放电量 $\leq 5\text{pC}$ 。真空断路器应采用操动机构与本体一体化的结构。

2.3.1.2 真空灭弧室应选用与型式试验一致的生产厂家、型号、规格。

2.3.1.3 真空灭弧室要求采用陶瓷外壳。

2.3.1.4 真空灭弧室允许储存期不小于 20 年，出厂时灭弧室真空度不得小于  $1.33 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 。在允许储存期内，其真空度应满足运行要求。

2.3.1.5 用于投切并联电容器的真空断路器出厂前应整台进行老炼试验，并提供老炼试验报告。真空断路器灭弧室出厂前应逐台进行老炼试验，并提供老炼试验报告；

2.3.1.6 用于开合电容器组的断路器必须通过开合电容器组的型式试验，满足 C2 级的要求。

2.3.1.7 真空断路器上应设有易于监视真空开关触头磨损程度的标记。

- 
- 2.3.1.8 真空断路器接地金属外壳上应有防锈的、导电性能良好的、直径为 12mm 的接地螺钉。接地点附近应标有接地符号。
- 2.3.2 操动机构要求
- 2.3.2.1 操动机构采用弹簧操动机构，应保证断路器能三相分/合闸以及三相跳闸和自动重合闸。
- 2.3.2.2 操动机构自身应具备防止跳跃的性能。应配备断路器的分/合闸指示，操动机构的计数器，储能状态指示应明显清晰，便于观察，且均用中文表示。
- 2.3.2.3 应安装能显示断路器操作次数的计数器。该计数器与操作回路应无电气联系，且不影响断路器的合/分闸操作。计数器为合闸记数。
- 2.3.2.4 弹簧操动机构应能电动机储能并可手动储能，可紧急跳闸。
- 2.3.2.5 操动机构的额定电源电压 ( $U_0$ ) 为直流 220V/110V，并联脱扣器应能满足：85% ~ 110%  $U_0$  时可可靠合闸，65% ~ 110% 可靠分闸，30%  $U_0$  及以下时不动作。
- 2.3.2.6 弹簧储能系统：由储能弹簧进行分/合闸操作的弹簧操动机构应能满足“分- 0.3s- 合分- 180s- 合分”的操作顺序。弹簧操动机构应能可靠防止发生空合操作。弹簧储能可以电动和手动实现。
- 2.3.2.7 断路器处于断开或闭合位置，都应能对合闸弹簧储能。
- 2.3.2.8 在正常情况下，合闸弹簧完成合闸操作后要立即自动开始再储能，合闸弹簧应在 20s 内完成储能。
- 2.3.2.9 在弹簧储能进行过程中不能合闸，并且弹簧在储能全部完成前不能释放。
- 2.3.2.10 合闸操作的机械联锁应保证机构处于合闸时，不能再进行合闸动作；而当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。
- 2.3.2.11 机械动作应灵活，储能及手动或电气分/合闸等各项操作过程中不应出现卡死、阻滞等异常现象，并设有防止“误操作”装置。
- 2.3.2.12 应有机械装置指示合闸弹簧的储能状态，并能实现远方监控。
- 2.3.2.13 投标人应提供用于断路器分闸和合闸所有必需的中间继电器、闭锁继电器。
- 2.3.2.14 断路器机构分、合闸控制回路不应串接整流模块、熔断器或电阻器。
- 2.4 接地开关
- 技术参数见专用部分技术参数响应表（见表 1）。
- 操动机构：可手动和电动（如有）操作，每组接地开关应装设一个机械式的分/合闸位置指示器；应装设观察窗，以便操作人员检查触头的位置。接地开关分、合闸到位后才能取出操作手柄。
- 2.5 电流互感器
- 技术参数见专用部分技术参数响应表（见表 1）。
- 对电流互感器应提供下列数据：励磁特性曲线、拐点电压、75°C 时最大二次电阻值等。
- 开关柜内的电流互感器在出厂前必须做伏安特性筛选，同一柜内的三相电流互感器伏安特性应相互匹配，并有出厂报告。
- 2.6 电压互感器
- 技术参数见专用部分技术参数响应表（见表 1）。
- 2.7 六柱过电压保护器
- 技术参数见专用部分技术参数响应表（见表 1）。
- 2.8 母线
- 技术参数见专用部分技术参数响应表（见表 1）。
- 2.8.1 母线材料：铜。

### 3 试验：

开关柜应按 DL/T 404、GB 3906 进行型式试验、出厂试验，并提供供货范围内主要元件的型式试验和出厂试验报告。现场交接试验应符合 DL/T 404 和 GB 50150 的要求。

### 3.1 型式试验

型式试验应在典型的功能单元上进行。任一种具体方案的性能可引用类似方案的试验数据。

#### 3.1.1 对型式试验的补充说明

开关柜的型式试验应在典型的功能单元上进行全套试验。如开关柜所配的断路器已进行了全套试验，则开关柜的关合和开断能力的验证按 DL/T 404 和 GB 3906 中“6.101 关合和开断能力的验证”的要求进行 T100s 和 T100a 试验，以及临界电流试验（如果有）。其他试验按 DL/T 404 和 GB 3906 进行。对于相同尺寸和柜型的开关柜，燃弧时间相同时，大额定短时耐受电流内部电弧型式试验报告可以代替小额定短时耐受电流内部电弧型式试验报告。

#### 3.1.2 型式试验的内容包括：

- 1) 绝缘试验、局部放电试验及辅助回路绝缘试验。
- 2) 温升试验和主回路电阻测量。
- 3) 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验。
- 4) 常温下的机械操作试验（包括机械特性试验、机械寿命试验）。
- 5) 短路电流关合和开断试验。
- 6) 机械联闭锁试验。
- 7) 防护等级试验。
- 8) 操作振动试验。
- 9) 内部故障电弧试验。
- 10) 开关柜中断路器、CT、PT 及避雷器等元件按标准所应进行的型式试验。
- 11) 凝露试验（按 DL/T 593 执行）；
- 12) EMC 试验；
- 13) 辅助和控制回路的附加试验；
- 14) 污秽试验（适用时）；
- 15) 可移开部件的机械操作试验。

### 3.2 出厂试验

每台开关柜均应在工厂内进行整台组装并进行出厂试验，出厂试验的技术数据应随产品一起交付招标人。产品在拆前应对关键的连接部位和部件做好标记。

- 3.2.1 主回路的绝缘试验。
- 3.2.2 辅助和控制回路的绝缘试验。
- 3.2.3 主回路电阻测量。
- 3.2.4 设计和外观检查。
- 3.2.5 机械操作和机械特性试验。
- 3.2.6 局部放电测量。
- 3.2.7 开关柜内一、二次元件接线正确性检查；
- 3.2.8 相同规格的组件互换性检查。

#### 3.3 现场交接试验

开关柜安装完毕后应进行现场交接试验，试验应符合 DL/T 404 和 GB 50150 的要求。试验时投标人应派代表参加，所有试验结果均应符合产品的技术要求。项目如下：

- 1) 主回路绝缘试验。
- 2) 辅助回路绝缘试验。
- 3) 主回路电阻试验。
- 4) 检查与核实：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、保护和调节设备以及包括加热器在内的正确功能等。
- 5) 联锁检查。

- 6) 联锁与闭锁装置检查；
- 7) 开关柜中断路器、CT、PT 及避雷器等元件按标准应进行的其他现场试验。
- 8) 绝缘件和整柜局部放电带电检测 (1.1Ur 电压下，抽检)。
- 9) 金属材质检测 (抽检)：
  - a) 镀银层厚度检测；
  - b) 主导电回路材质检测；
  - c) 触头材质检测。

## 4 技术服务、工厂检验和监造：

### 4.1 技术服务

#### 4.1.1 概述

投标人应根据招标人的要求，指定售后服务人员，对安装承包商进行相关业务指导。

投标人应该根据工地施工的实际工作进展，及时提供技术服务。

#### 4.1.2 任务和责任

- 4.1.2.1 投标人指定的售后服务人员，应在合同范围内全面与招标人代表充分合作与协商，以解决合同有关的技术和工作问题。双方的代表，未经双方授权，无权变更和修改合同。
- 4.1.2.2 投标人售后服务人员代表投标人，完成合同规定有关设备的技术服务。
- 4.1.2.3 投标人售后服务人员有义务协助招标人在现场对运行和维护的人员进行必要的培训。
- 4.1.2.4 投标人售后服务人员的技术指导应是正确的，如因错误指导而引起设备和材料的损坏，投标人应负责修复、更换和/或补充，其费用由投标人承担，该费用中还包括进行修复期间所发生的服务费。招标人的有关技术人员应尊重投标人售后服务人员的技术指导。
- 4.1.3 在本合同有效期内，招投标双方应及时回答对方提出的技术文件范围内有关设计和技术的问题，由任一方提出的所有有关合同设备设计的修正或修改都应由对方参与讨论并同意。

### 4.2 工厂检验和监造

- 4.2.1 招标人有权对正在制造或制造完毕的产品选择一定数量，进行抽查测试，检测产品质量或验证供应商试验的真实性，投标人应配合招标人做好抽查测试，费用由投标人承担。
- 4.2.2 若有合同设备经检验和抽检不符合技术规范的要求，招标人可以拒收，并不承担费用。
- 4.2.3 工厂监造时应见证和核实产品结构、技术参数，以及关键元器件性能等符合技术协议要求，按照技术图纸要求设置压力释放通道，可触及隔室、不可触及隔室、活门和机构等关键部位应设置明显的警告、警示标识。

## 5. 模型要求：

卖方必须提供设备的模型，具体要求如下。

### 5.1 模型要求

设备模型提供五种格式模型，包括 stp, rte, nvt, dwf, 3ds 格式。应包括基础控制箱及控制系统、各相关附件和配件等，外观尺寸与实际产品一致。各外购产品应单独标示。rte 和 3ds 格式应分别附材质和渲染。

### 5.2 数据要求

模型中应包含产品生产属性、几何属性、性能属性、运行维护属性共四类数据。同时提供所有数据的 Excel 表格电子版一份。所有外购设备应包括外购产品各类属性，如外购厂家及维保相关信息。产品生产属性：包括但不限于：产品类型、产品名称、产品型号、生产商家、生产时间、供货时间、安装时间、联系人、联系电话等，模型的构件分类编码（方法要符合国际通行的 OMNICLASS 标准，细度按 AIA 协会 LOD 标准的 LOD500 执行）

几何属性：包括但不限于：重量，运行重量，外形尺寸，安装尺寸，检修长度，基础高度等；

性能属性：需根据具体设备进行确认。

运行维护属性：包括但不限于：维护周期，报警状态，保养方式等

同时，能够支持 OPC 和 BACnet 等多种类型的开放标准协议，提供国际通用数据接口，实现与 MySQL 这样最为普及的数据库对接，机组运行实际数据可通过数据接口与管理平台软件对接，逐步实现管理平台对机组的监管控的要求；

### 5.3 文档要求

提供产品说明书，样本，维保说明，认证证书、产品照片等；

盖公章纸质材料一份，电子文件（DOC 格式可编辑版本）一份。

### 5.4 技术支持：

在供货和安装调试阶段配备专人负责联系，并提供 BIM 数据管理对接实施中与设备安装调试和控制相关的技术支持工作。

## 6. 智能化要求：

为便于低压开关柜的运行维护及资产管理，系统应配置基于云平台的远程监管系统，实现本地状态量、电气量、故障信息、报警信息、设备信息等数据的定期发布，云端对数据进线存储、运算、分析，并可通过工控机在本地监管或通过移动设备（智能手机）远程监管，实现移动运维。

### 1、智能电柜服务器技术要求

智能电柜服务器用于将本地数据定期到云端发布，技术要求如下：

- 1) 支持两路 10/100 BASE-TX 以太网、两路隔离 RS485 串口
- 2) 支持 GPRS/3G/LTE 网络、WLAN、RS232 调试串行端口，可以通过 WLAN、3G 等网络实时传输从以太网、RS485 采集得到的数据给远程服务器，同时接收远程指令来控制执行单元。
- 3) 设备支持 9V~36V 宽电压输入范围
- 4) 符合 IEC60068-2-1/2/6/14/27/30/31/52、IEC61000-4-2/3/4/5/6/8/18/29、ETSI EN301489-1/7/17、EN55022、IEC60529 等 CNAS 相关标准检测，满足工业级要求；
- 5) 工作温度范围满足  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ，适用于电力行业的数据采集、数据传输、无人值守、远程监控等恶劣工业环境。

### 2、监管系统应具备如下功能：

- 1) 移动运维功能，通过智能手机的 APP 应用，实现低压柜的移动运维功能（工单管理、报警管理、资产管理等）
- 2) 本地网页监视，通过 WEB 网页端全面实现资产、报警、运维、工单等的监管
- 3) 运维信息管理，历史数据、作业文档、现场照片、运维日志、设计信息等
- 4) 运维计划管理，周期性维护计划制定，预防性维护计划，临时维护任务的工单自动/手工生成及派发；
- 5) 报警管理，应可设置区分不同等级的报警，并能够通过短信通知接收人第一时间获取报警信息，应可通过手机 APP 确认和记录报警事件，通过报警属性来管理、筛选和导出报警信息；
- 6) 系统管理，灵活创建并管理客户，对不同用户应可设置不同功能权限管理。

---

## 二、35kV 交流金属封闭开关柜技术要求参数

### 目 录

#### 1、35KV 交流金属封闭开关柜技术参数

#### 2、35KV 交流金属封闭开关柜采购部分

- 2.1 工程概况
- 2.2 使用条件
- 2.3 采购开关柜名称
- 2.4 采购开关柜数量
- 2.5 各开关柜基本具备的主题开关及保护与测量设备
- 2.6 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表
- 2.7 开关柜图纸资料清单及要求
- 2.8 开关柜其他要求
  - 2.8.1 开关柜尺寸要求
  - 2.8.2 开关柜进出线要求
  - 2.8.3 开关柜操作功能要求
  - 2.8.4 开关柜组网与后台连接及远控要求
  - 2.8.5 开关柜控制供电要求
- 2.9 开关柜相关设备品牌要求
- 3.0 开关柜实验与检测要求
- 4.0 其他要求

#### 3、投标人响应部分

- 3.1 投标人技术偏差表
- 3.2 销售及运行业绩表
- 3.3 主要组部件材料表
- 3.4 推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表
- 3.5 最终用户的使用情况证明
- 3.6 投标人提供的试验检测报告表
- 3.7 投标人提供的鉴定证书表

## 1、35KV 交流金属封闭开关柜技术参数：

投标人应认真逐项填写标准技术参数表 1 中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。如有差异，请补充说明。

表 1 40.5kV 630 交流金属封闭开关柜标准技术参数表

序号	名 称		单位	招标人要求值	投标人保证值
—	<b>开关柜共用参数</b>				
1	结构型式			小车式	
2	额定电压		kV	40.5	
3	额定频率		Hz	50	
4	额定电流		A	630	
5	温升试验电流		A	1.1 I <sub>r</sub>	
6	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	95	
		对地		95	
7	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50μs)	断口	kV	185	
		对地		185	
8	额定短路开断电流		kA	25	
9	额定短路关合电流		kA	63	
10	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	25/4	
11	额定峰值耐受电流		kA	63	
12	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2	
13	局部放电	试验电压	kV	1.1×40.5	
		整柜	pC	≤300	
		单个绝缘件		≤3	
		电压互感器、 电流互感器	pC	≤10	
14	供电电源	控制回路	V	DC 220	
		辅助回路	V	AC 220	
15	燃弧持续时间		s	≥0.5	
16	IAC 等级			AFLR	
17	使用寿命		年	≥40	
18	设备尺寸	单台开关柜整体尺寸 (长×宽×高)	mm× mm× mm	柜宽≥1400mm	(投标人提供)
		设备的最大运输尺寸 (长×宽×高)		(投标人提供)	(投标人提供)
17	防护等级	柜体外壳	—	IP4X	
		隔室间		IP2X	



序号	名称		单位	招标人要求值	投标人保证值
18	爬电距离	瓷质材料（对地）	mm	≥729	
		有机材料（对地）		≥810	
19	相间及相对地（带电体至门）空气绝缘净距		mm	≥300 (≥300)	
20	丧失运行连续性类别		—	LSC2B	
21	柜壁厚度		mm	≥2	
25	断路器布置型式		—	手车	
26	小车推进机构（若有）		—	手动	
27	冷却方式		—	自冷/风冷	
28	加热器功率		—	(投标人提供)	
19	可移开部件的机械寿命		次	次 ≥3000	
二	<b>断路器参数</b>				
1	型式		—	真空	
2	额定电压		kV	40.5	
3	额定频率		Hz	50	
4	额定电流		A	630	
5	主回路电阻		μΩ	(投标人提供)	
6	温升试验电流		A	1.1I <sub>r</sub>	
7	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	95	
		对地		95	
	额定雷电冲击耐受 电压峰值 (1.2/50μs)	断口	kV	185	
		对地		185	
8	额定短路开断电流	交流分量有效值	kA	25	
		时间常数	ms	45	
		开断次数	次	≥30	
		首相开断系数	—	1.5	
9	额定短路关合电流		kA	63	
10	额定短时耐受电流/持续时间		kA/s	25/4	
11	额定峰值耐受电流		kA	63	
12	开断时间		ms	≤60	
13	合闸弹跳时间		ms	≤2	
14	分闸时间		ms	≤60	
15	合闸时间		ms	(投标人提供)	
16	重合闸无电流间隙时间		ms	300	
17	分/合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	
		合闸速度		(投标人提供)	

序号	名称		单位	招标人要求值	投标人保证值
18	分闸不同期性		ms	2	
19	合闸不同期性		ms	2	
20	机械稳定性		次	≥10000	
21	额定操作顺序		—	馈线：O—0.3s—CO— 180s—CO	
				受电及分段：O—180s— CO—180s—CO	
22	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2	
23	异相接地故障开断试验		—	$\sqrt{3}/2$ 倍额定短路开断电流	
24	容性电流开合试验 (试验室)	试验电流	A	电缆：50	
		试验电压	kV	$1.4 \times 40.5 / \sqrt{3}$	
		C1级/C2级：	—	C2级	
25	操动机构型式或型号		—	一体化弹簧	
	操作方式		—	三相机械联动	
	电动机电压		V	AC 380/220	
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220	
		操作电压允许范围		85% ~ 110%，30%不得动作	
		每相线圈数量	只	1	
		每只线圈涌电流	A	(投标人提供)	
		每只线圈稳态电流	A	DC 220V、2.5A	
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220	
		操作电压允许范围		65% ~ 110%，30%不得动作	
每相线圈数量		只	1		
每只线圈涌电流		A	(投标人提供)		
每只线圈稳态电流		A	DC 220V、2.5A		
25	备用辅助触点	数量	对	10动合，10动断	
		开断能力		DC 220V、2.5A	
	检修周期	年	≥15		
	弹簧机构储能时间	s	≤20		
	使用寿命	年	≥20		
三	<b>接地开关参数</b>				
1	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	25/4	
2	额定峰值耐受电流		kA	63	
3	额定关合电流		kA	63	
4	额定关合次数		次	2	
5	机械稳定性		次	≥3000	

序号	名称		单位	招标人要求值	投标人保证值
6	操动机构	型式或型号	—	手动	
		电动机电压	V	AC 220	
		控制电压	V	AC 220	
		允许电压变化范围	—	85% ~ 110%	
		操作方式	—	三相机械联动	
	备用辅助触点	数量	对	10 常开, 10 常闭	
		开断能力	—	DC 220V、2.5A	
四	<b>电流互感器参数</b>				
1	型式或型号		—	干式、电磁式	
2	绕组 1	额定电流比	—	见附图	
		额定负荷	—	见附图	
		准确级	—	见附图	
	绕组 2	额定电流比	—	见附图	
		额定负荷	—	见附图	
		准确级	—	见附图	
	绕组 3	额定电流比	—	见附图	
		额定负荷	—	见附图	
		准确级	—	见附图	
	绕组 4	额定电流比	—	见附图	
		额定负荷	—	见附图	
		准确级	—	见附图	
	绕组 5	额定电流比	—	见附图	
		额定负荷	—	见附图	
		准确级	—	见附图	
五	<b>电压互感器及熔断器参数</b>				
1	型式或型号		—	干式、电磁式	
2	额定电压比		kV	母线 : $35/\sqrt{3} : 0.1/\sqrt{3}$ ; $0.1/\sqrt{3} : 0.1/3$	
3	准确级		—	母线 : 0.2/0.5(3P)/6P	
4	接线级别		—	母线 : Y/Y/Y/Δ	
5	额定容量		VA	母线 : 75/50/100VA	
6	三相不平衡度		V	1	
7	低压绕组 1min 工频耐压		kV	3	
8	额定电压因数		—	1.2 倍连续, 1.9 倍 8h	
9	熔断器型式			电压互感器配套, 可更换	

序号	名称	单位	招标人要求值	投标人保证值
10	熔断器的额定电流	A	0.5	
11	熔断器的额定短路开断电流	kA	25	
六	<b>避雷器参数</b>			
1	型式	—	复合绝缘金属氧化物避雷器	
2	额定电压	kV	51	
3	持续运行电压	kV	40.8	
4	标称放电电流	kA	5	
5	陡波冲击电流下残压峰值 (5kA, 1/3μs)	kV	≤154	
6	雷电冲击电流下残压峰值 (5kA, 8/20μs)	kV	≤134	
7	操作冲击电流下残压峰值 (250A, 30/60μs)	kV	≤114	
8	直流 1mA 参考电压	kV	≥73	
9	75%直流 1mA 参考电压下的泄漏电流	μA	(投标人提供)	
10	工频参考电压 (有效值)	kV	(投标人提供)	
11	工频参考电流 (峰值)	mA	(投标人提供)	
12	持续电流	全电流	mA	(投标人提供)
		阻性电流	μA	(投标人提供)
13	长持续时间冲击耐受电流	A	150	
14	4/10μs 大冲击耐受电流	kA	65	
15	动作负载	—	(投标人提供)	
16	工频电压耐受时间特性	—	(投标人提供)	
17	千伏额定电压吸收能力	kJ/kV	(投标人提供)	
18	压力释放能力	kA/s	25/0.2	
七	<b>状态指示器参数</b>			
1	35kV			
八	<b>主母线参数</b>			
1	材质	—	铜	
2	额定电流	A	2000	
3	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	25/4	
4	额定峰值耐受电流	kA	63	
5	导体截面积	mm <sup>2</sup>	与开关柜型式试验报告中产品的导体截面积、材质一致	
6	母线搭接面镀银层厚度	μm	≥8	

## 2、35KV 交流金属封闭开关柜采购部分

### 2.1 工程概况

CSMC 共有 4 套测试电源，其交流输入 35kV。因此需要配置 6 台交流开关柜（一台总柜，一台 PT 柜，四台分柜），从而起到在电源故障时，切除交流输入，保护 CSMC 模型目的。根据指挥部要求，第一阶段已经采购四台交流开关柜（一台总柜，一台 PT 柜，二台分柜），为了 CSMC 电源系统整体供电，此次采购为两台 35KV 交流金属封闭开关柜。

### 2.2 使用条件

使用条件表

序号	名称	单位	招标人要求值	投标人保证值	
1	系统标称电压	kV	35	(投标人填写)	
2	设备最高电压	kV	40.5	(投标人填写)	
3	系统接地方式		中性点非直接接地	(投标人填写)	
4	电源的频率	Hz	50	(投标人填写)	
5	污秽等级		IV	(投标人填写)	
6	环境温度	日最高温度	C°	45	(投标人填写)
		日最低温度		-25	(投标人填写)
		日最大温差		25	(投标人填写)
7	湿度	日相对湿度平均值	%	≤95	(投标人填写)
		月相对湿度平均值		≤90	(投标人填写)
8	海拔高度	m	≤1000	(投标人填写)	
9	太阳辐射强度	W/cm <sup>2</sup>	0.11	(投标人填写)	
10	最大覆冰厚度	mm	10	(投标人填写)	
11	最大风速	m/s	35	(投标人填写)	
12	耐受地震能力（水平加速度）	m/s <sup>2</sup>	0.2g	(投标人填写)	
13	安装场所	户内/外	户内	(投标人填写)	

### 2.3 采购开关柜名称

#### 35KV 交流金属封闭开关柜（40.5KV，630A，50HZ）

### 2.4 采购开关柜数量

总数：二台

### 2.5 各开关柜基所含主要器件清单

序号	器件名称	器件型号	器件主要参数	器 件 数量	备 注
1	真空断路器	ZN85-40.5 系列/630-25	与断路器参数一致	2	
2	电流互感器	LZZBJ9-35	200/5 5P20/5P20 0.5/0.25 30/30/20/20VA	6	
3	电压互感器	JDZX9-35			
4	智能除湿装置	GX100S		2	
5	接地开关	JN22B-40.5/31.5-360	40.5/31.5-630	2	
6	微机保护装置	RS600GB		2	
7	六柱过电压保护器	WH6B-5Z-51/600 IM 检测仪		2	
8	零序电流互感器	LXK-Ø200	300/5 5P10 5VA	2	
9	弧光保护装置/电弧光 探头	HGS-T		2	
10	智能操控装置（带 6 点 测温）/带电显示	GX2800B		2	
11	二次过电压保护器	HGCTB-12		2	
12	在线检测装置	RS-202		2	
13	三相多功能表/电压表	GCE90L-Z63		2	
14	接地排规格	TMY-60*6	依据设计要求	同左	
15	主母线规格	TMY-80*8	依据设计要求	同左	

注：没有写明的内容由厂家自行设计。

## 2.6 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

- A、开关柜使用的专用扳手、要扳、开门钥匙等
- B、真空断路器安装与维护用的小车及导轨等
- C、控制用的接线端子、空开要有备品及留有空余安装位置

## 2.7 开关柜图纸资料清单及要求

- A、提供系统图
- B、提供单台设备安装尺寸图与系统安装尺寸总图
- C、提供设备安装地基或支架支撑图
- D、提供各台开关柜的原理图
- E、提供各台开关柜的内部、外部接线图
- F、提供各台开关柜内部器件位置及尺寸图
- G、提供各台开关柜所有电器器件的使用维护说明书
- H、提供各开关柜操作使用说明书
- I、提供各开关柜维护保养说明书
- J、提供各开关柜调试与实验说明书
- K、提供开关柜主要器件出厂检测及试验报告
- L、提供开关柜出厂检测及试验报告
- M、所有提供图纸及说明书要有电子文档（方便携带与查阅）

## 2.8 开关柜其他要求

### 2.8.1 开关柜尺寸要求

开关柜尺寸：宽\*深\*高=1400\*2800\*2600

### 2.8.2 开关柜进出线要求

进线：铜母排侧进线，与前期购买的开关柜相融合（与前开关母线贯穿连接）

出线：下出线（下端高压电缆出线）

### 2.8.3 开关柜操作功能要求

近控：通过开关面板合分闸按钮进行开关分合闸；通过开关面板微机保护装置进行开关分合闸

远控：通过网络与后台计算机进行开关分合闸

### 2.8.4 开关柜组网与后台连接及远控要求

后台计算机与开关柜进行网络连接，并且能对开关柜进行远端分合闸、开关状态显示、保护设置与报警、电压电流显示等

### 2.8.5 开关柜供电要求

一次额定电压：40.5KV      二次额定电压：DC220V      其他供电：AC220V

### 2.8.6 开关柜主母线要求

主母线规格要求：TMY-80\*8（也可根据自家设计，但要与前期开关柜主母线可靠连接）

此铜排为 T1 紫铜

### 2.8.6 开关柜接地排要求

接地排规格要求：TMY-60\*6（也可根据自家设计，但要与前期开关柜接地排可靠连接）

此铜排为 T1 紫铜

## 2.9 开关柜相关设备品牌要求

### 主要器件品牌要求

器件名称	品牌
固封式真空断路器	宝光 VBG-40.5、库柏 ZN85-40.5、厦门华电 VEP-40.5，安徽森源 VAN31-40.5
液晶智能操作装置及无线测温（9点）	安徽沃华、志辰电气、海泽森电气
六柱过电压保护器（含计数器）	安徽沃华、海泽森电气、高诺电气
智能除湿装置	安徽沃华、亚智电气、长沙杰特智
电流电压互感器	大一互，大二互，江苏靖江
在线监测装置及保护装置	科姆勒，南京国电南自，南京南瑞继保

此外：

- （1）应采用无线测温传感器（无源自取电方式）：采用与液晶智能操作装置一体化，将测温度传感器安装到开关柜内的带电接点触点上，并以无线传输方式将温度数据上传至液晶智能操作装置，由接受终端通过液晶屏显示，并通过 RS485 总线将温度数据上传至客户端后台软件；
- （2）电流互感器：电流互感器保护级和测量级要求可分别设置以满足不同准确级、不同变比（保护用 CT 变比与测量用 CT 变比之差不大于 2：1）、不同二次负担的要求。电流互感器布置在电缆间隔内便于维护和检修。

## 3.0 开关柜实验与检测要求

开关柜应按 DL/T 404、GB 3906 进行型式试验、出厂试验，并提供供货范围内主要元件的型式试验和出厂试验报告。现场交接试验应符合 DL/T 404 和 GB 50150 的要求。

### 3.1 型式试验

型式试验应在典型的功能单元上进行。任一种具体方案的性能可引用类似方案的试验数据。

#### 3.1.1 对型式试验的补充说明

开关柜的型式试验应在典型的功能单元上进行全套试验。如开关柜所配的断路器已进行了全套试验，则开关柜的关合和开断能力的验证按 DL/T 404 和 GB 3906 中“6.101 关合和开断能力的验证”的要求进行 T100s 和 T100a 试验，以及临界电流试验（如果有）。其他试验按 DL/T 404 和 GB 3906 进行。对于相同尺寸和柜型的开关柜，燃弧时间相同时，大额定短时耐受电流内部电弧型式试验报告可以代替小额定短时耐受电流内部电弧型式试验报告。

#### 3.1.2 型式试验的内容包括：

- 1) 绝缘试验、局部放电试验及辅助回路绝缘试验。
- 2) 温升试验和主回路电阻测量。
- 3) 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验。
- 4) 常温下的机械操作试验（包括机械特性试验、机械寿命试验）。
- 5) 短路电流关合和开断试验。
- 6) 机械联闭锁试验。
- 7) 防护等级试验。
- 8) 操作振动试验。
- 9) 内部故障电弧试验。
- 10) 开关柜中断路器、CT、PT 及避雷器等元件按标准所应进行的型式试验。
- 11) 凝露试验（按 DL/T 593 执行）；
- 12) EMC 试验；
- 13) 辅助和控制回路的附加试验；
- 14) 污秽试验（适用时）；
- 15) 可移开部件的机械操作试验。

#### 3.2 出厂试验

每台开关柜均应在工厂内进行整台组装并进行出厂试验，出厂试验的技术数据应随产品一起交付招标人。产品在拆前应对关键的连接部位和部件做好标记。

- 3.2.1 主回路的绝缘试验。
- 3.2.2 辅助和控制回路的绝缘试验。
- 3.2.3 主回路电阻测量。
- 3.2.4 设计和外观检查。
- 3.2.5 机械操作和机械特性试验。
- 3.2.6 局部放电测量。
- 3.2.7 开关柜内一、二次元件接线正确性检查；
- 3.2.8 相同规格的组件互换性检查。

#### 3.3 现场交接试验

开关柜安装完毕后应进行现场交接试验，试验应符合 DL/T 404 和 GB 50150 的要求。试验时投标人应派代表参加，所有试验结果均应符合产品的技术要求。项目如下：

- 1) 主回路绝缘试验。
- 2) 辅助回路绝缘试验。
- 3) 主回路电阻试验。
- 4) 检查与核实：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、保护和调节设备以及包括加热器在内的正确功能等。
- 5) 联锁检查。



- 
- 6) 联锁与闭锁装置检查；
  - 7) 开关柜断路器、CT、PT 及避雷器等元件按标准应进行的其他现场试验。
  - 8) 绝缘件和整柜局部放电带电检测（1.1Ur 电压下，抽检）。
  - 9) 金属材质检测（抽检）：
    - a) 镀银层厚度检测；
    - b) 主导电回路材质检测；
    - c) 触头材质检测。

#### 4.0 其他要求

没有写明的其他要求请按照前面提供的技术规范内容及国家标准执行。

### 3、投标人响应部分

- 3.1 投标人技术偏差表
- 3.2 销售及运行业绩表
- 3.3 主要组部件材料表
- 3.4 推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表
- 3.5 最终用户的使用情况证明
- 3.6 投标人提供的试验检测报告表
- 3.7 投标人提供的鉴定证书

---