

武都区马营 30 万千瓦风电项目（330kV 汇集站）工程

## 363kV 组合电器技术规范书

中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司

2023 年 8 月

## 目 录

1 总则.....	4
1.1 一般规定.....	4
1.2 投标人应提供的资格文件.....	4
1.3 适用范围.....	5
1.4 对设计图纸、说明书和试验报告的要求.....	6
1.5 标准和规范.....	11
1.6 投标人必须提交的技术数据和信息.....	11
1.7 备品备件.....	12
1.8 专用工具和仪器仪表.....	12
1.9 安装、调试、性能试验、试运行和验收.....	12
2 结构要求.....	12
2.1 GIS 或 HGIS 技术参数.....	12
2.2 通用要求.....	12
2.3 断路器.....	17
2.4 隔离开关.....	20
2.5 快速接地开关.....	21
2.6 检修接地开关.....	21
2.7 电流互感器.....	21
2.8 电压互感器.....	22
2.9 避雷器.....	22
2.10 套管.....	22
2.11 绝缘子.....	22
2.12 母线.....	22
2.13 壳体.....	22
2.14 SF6 气体.....	23
3 试验.....	23

3.1 型式试验.....	23
3.2 出厂试验.....	24
3.3 现场交接试验.....	25
4 技术服务、设计联络、工厂检验和监造.....	25
4.1 技术服务.....	25
4.2 设计联络会.....	26
4.3 工厂检验和监造.....	27
5 一次、二次及土建接口要求.....	28
5.1 363kV (H) GIS 设备.....	28
6 标准技术参数.....	44
7 项目需求部分.....	61
7.1 货物需求及供货范围.....	61
7.2 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表.....	65
7.3 使用条件.....	65
7.4 主要组部件材料.....	66
7.5 推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表.....	67
7.6 项目单位可选技术参数.....	67

## 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（技术规范通用和专用部分）在内的招标文件阐述的全部条款。投标人提供的 GIS 或 HGIS 应符合招标文件所规定的要求。

1.1.3 本招标文件技术规范提出了对 GIS 或 HGIS 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标准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招标文件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“技术差异表”中列出。

1.1.6 本招标文件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。本招标文件技术规范未尽事宜，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 本招标文件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

投标人在投标文件中应提供下列有关资格文件，否则视为非响应性投标。

1.2.1 投标人或制造商投标产品的销售记录（按技术规范专用部分表 9 的格式提供）及相应的最终用户的使用情况证明。

1.2.2 投标人或制造商应提供权威机关颁发的 ISO9000 系列的认证书或等同的质量保证体

系认证证书。

1.2.3 投标人或制造商应提供履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料。

1.2.4 投标人或制造商应提供履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

1.2.5 投标人或制造商应提供投标设备产品全部有效的型式试验报告。

1.2.6 投标人或制造商应提供一份详细的投标产品中重要外购或配套部件供应商清单及检验报告。

1.2.7 投标人或制造商应提供投标产品中进口关键元件供应商的供货承诺函。

1.2.8 投标人或制造商应提供投标产品中组部件的供应商及原产地（按技术规范专用部分表 10 的格式提供）。

### 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，向买方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：\_\_\_\_\_。

时间（年月日）					
项 目					
工程制图					

表 1（续）

时间（年月日）					
项 目					
图纸寄出					
图纸认可时间					
设计联络会	第一次				

	第二次				
材料及配套件采购					
材料及配套件进厂					
GIS 或 HGIS 部件生产及 试验	断路器				
	隔离开关				
	接地开关				
	电 流 互 感 器				
	电 压 互 感 器				
	避雷器				
	套管				
	绝缘子				
	母线				
	外壳				
	伸缩节				
	操动机构				
	其他部件				
工厂组装					
工厂试验					

1.3.3 工作进度如有延误，卖方应及时向买方说明原因、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 所有需经买方确认的图纸和说明文件，均应由卖方在合同生效后的 4 周内提交给买方进行审定认可。这些资料包括 GIS 或 HGIS 的外形图、隔室分布图、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。买方审定时有权提出修改意见。

买方在收到需认可图纸 4 周后，将一套确认的或签有买方校定标记的图纸（买方负责人

签字) 返还给卖方。凡买方认为需要修改且经卖方认可的, 不得对买方增加费用。在未经买方对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失应由卖方单独承担。

1.4.1.2 卖方在收到买方确认图纸(包括认可方修正意见)后, 应于 2 周内向买方提供最终版的正式图纸和一套供复制用的底图及正式的光盘, 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。买方对图纸的认可并不减轻卖方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时, 如卖方技术人员进一步修改图纸, 卖方应对图纸重新收编成册, 正式递交买方, 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, 当买方对英文局部有疑问时, 卖方应进行书面解释。

卖方免费提供给买方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸应包括 1.4.1.1 款所涉及的图纸和卖方自带的电缆清册 , 并且应保证买方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。

1.4.1.5 GIS 或 HGIS 所需图纸:

1) 总体装配图: 应表示设备总的装配情况, 该图纸表明设备组装后的正视图、侧视图和俯视图并同时标出安装完后的组件, 包括外形尺寸、设备重心位置与总质量、受风面积、运输尺寸和质量、体积和总装体积、控制柜位置、电缆入口位置、固有频率、端子尺寸和材料及其他附件。

2) 控制柜与设备间的相互连接图: 应包括控制柜内全部端子情况, 并标明电缆的识别编号及柜内设备的大致位置。

3) 电气原理图: 应包括设备控制柜及操动机构的内部接线和远方操作的控制、信号、照明等交流和直流回路。如有多张电气原理图, 还应标明各图之间的有关线路与接点相互对应编号。必要时, 应提供所有特殊装置或程序的概要操作说明。

4) 基础图: 应标注设备操作的动态负荷、静态负荷及其位置、进出线尺寸, 基础螺栓的位置和尺寸, 设备及其控制柜的尺寸, 渠道排水沟等, 应注明对基础的强度和水平度的要求。

5) SF6 系统图: 应标注每个单元中 SF6 隔室的布置、仪表装设以及各隔室间的连接关系。

6) 设备的 SF6 气体及油管路图: 应包括管路的尺寸、布置和压力等。

7) 每台 SF6 断路器控制柜上应附有 SF6 气体压力与温度的关系曲线图的铭牌。

8) 套管图: 包括端子详图, 图上应标出套管外形尺寸、端子的允许拉力、破坏拉力, 爬电

距离等。

9) 操动机构系统图：对液压操动机构应标注管路尺寸、布置、压力等的详图。

10) 系统连接图：应标注电气一、二次回路多个设备间的控制、继电器和联锁等。

11) 铭牌图：应符合 GB 7674 的规定。

#### 1.4.2 说明书的要求。

1.4.2.1 GIS 或 HGIS 结构、安装、调整、运行、维护、检修和全部附件的完整说明和技术数据：

1) 安装说明书上至少包括：

a) 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。

b) 组装：不是整体运输的 GIS 或 HGIS，其运输单元应有清楚的标志和代号，并应提供注有运输单元号的组装示意图。

c) 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。

d) 最后的安装验收：合同要求的在现场进行的试验项目及试验方法。

2) 维护：至少包括按相关标准的规定，提供主要元件的维护说明以及 GIS 或 HGIS 维修工作的分类、程序和范围。

3) 运行检修：提供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。

1.4.2.2 GIS 或 HGIS 各个元件和所有附件的技术数据。

1.4.2.3 表示 GIS 或 HGIS 和操动机构的结构图及对基础的技术要求的说明。

1.4.2.4 结构特征、设备及其元件的更详细的说明。

1.4.2.5 操动机构特征的说明。

1.4.2.6 备品备件、专用工具和专用仪器仪表的使用说明。

1.4.2.7 说明书使用中文。

#### 1.4.3 试验报告

卖方应提供下列试验报告：

1.4.3.1 GIS 或 HGIS 的型式试验和出厂试验报告。

1.4.3.2 GIS 或 HGIS 所有元件的型式试验和出厂试验报告。

1.4.3.3 如果产品进行了局部改进或改变应补充提供相应的验证性试验报告。

1.4.4 图纸、说明书、试验报告等资料的交付时间、数量。

1.4.4.1 卖方应向买方提供的资料、图纸、试验报告见表 2，但不限于表 2 的内容。



1.4.4.2 卖方应提供详细的装箱清单。

表 2 卖方向买方提供的资料和图纸

序号	内 容	份数	交付时间	收图单位
1	图纸类	详见技术规范专用部分		
1)	GIS 或 HGIS 土建、地基规定			
2)	GIS 或 HGIS 安装、维护、运行规定			
3)	GIS 或 HGIS 通风规定			
4)	GIS 或 HGIS 单线图			
5)	二次控制、测量、监控、信号回路、辅助设备回路主方案图			
6)	GIS 或 HGIS 布置图（平面、断面）			
7)	主要部件安装图，带外观尺寸、运输尺寸、质量			
8)	GIS 或 HGIS 地基图			
9)	SF6 气体隔室分布图			
10)	安装、维修尺寸图			
11)	SF6 气体监视系统图			
2	安装使用说明书			
1)	GIS 或 HGIS 主要部件安装指南（断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器等）			
2)	辅助设备安装指南（SF6 气体系统，油系统，就地控制柜等）			
3)	特殊工具、仪表介绍			
4)	运输和安装所需要专用设备的说明			
5)	现场试验和其他试验指南			
6)	全套安装图纸			
7)	全套接地系统图纸			
8)	全套地基图纸			
9)	低压电缆布置图纸			

10)	元件安装图纸（就地控制柜，操作箱）（包括接线板清单、布置等）	
11)	SF6/油套管交界面尺寸图	
12)	变压器交界面尺寸图	
13)	电缆交界面尺寸图	
3	试验报告	

表 2（续）

序号	内 容	份数	交付时间	收图单位
1)	GIS 或 HGIS 全套型式试验报告	详见技术规范专用部分		
2)	GIS 或 HGIS 全套出厂试验报告			
3)	合同要求的其他试验报告			
4)	零部件试验			
4	其他资料			
1)	GIS 或 HGIS 主要元件标准			
2)	高压容器标准			
3)	GIS 或 HGIS 焊接标准			
4)	SF6 气体标准			
5)	GIS 或 HGIS 所用材料标准			
6)	GIS 或 HGIS 检查、调试规定			
7)	GIS 或 HGIS 包装、装船、储存规定			
8)	现场高压试验规定和标准			
9)	维修指南			
10)	SF6 气体质量证明			
11)	液压油质量证明			
12)	过滤器材料（吸附剂）证明			
13)	GIS 或 HGIS 外壳安全性证明			
14)	GIS 或 HGIS 高压气体释放装置证明			
15)	装箱清单			
16)	包装说明			

17)	相对地稳态电压分布图	
18)	设备中使用的润滑剂、油脂和液压油的清单	
19)	带电显示装置的规格、型式、厂家（如果采用）	

1.4.4.3 投标人在投标文件中应提供 GIS 或 HGIS 外形尺寸及隔室分布图，供评标时参考。

## 1.5 标准和规范

1.5.1 合同中所有设备、备品备件，包括卖方从第三方获得的所有附件和设备，除本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，必须向买方提供中文和英文（若有）复印件并经买方同意后方可采用，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 交流高压断路器订货技术条件

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

DL/T 617 气体绝缘金属封闭开关设备技术条件

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 7674 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共有技术要求

GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

IEC 62271—100 高压交流断路器

IEC62271—203 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

关于印发输变电设备技术标准的通知（国家电网生〔2004〕634 号）的要求之：气体绝缘金属封闭开关设备技术标准

1.5.3 所有螺栓、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）标准的规定。

## 1.6 投标人必须提交的技术数据和信息

1.6.1 技术参数响应表、技术偏差表及相关技术资料。

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。

## 1.7 备品备件

1.7.1 卖方应提供必备和推荐的备品备件，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 专用工具和仪器仪表

1.8.1 卖方应提供必备和推荐的专用工具和仪器仪表，并列出其单价（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，且须附详细使用说明资料。

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，将由买方根据卖方提供的技术文件和说明书的规定，在卖方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，买方和卖方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。试运行后买卖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 如果在安装、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，买卖双方应共同分析原因、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 GIS 或 HGIS 技术参数

GIS 或 HGIS 技术参数见技术规范通用和专用部分的技术参数表。

### 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、检查和维护性操作、引

出电缆或其他设备的绝缘试验、消除危险的静电电荷、安装和（或）扩建后的相序校核和操作联锁等。

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 产品所有额定值和结构相同时，可更换的元件应具有互换性。

2.2.4 制造厂提供的产品维护手册中，应明确检修维护周期和内容。产品及其元部件应保证在检修维护周期内可靠运行。

2.2.5 各元件应符合各自的有关标准。

2.2.6 一些具体要求：

2.2.6.1 联锁。产品应设有机电或电气联锁装置，以防止带负荷拉、合隔离开关和带电误合接地开关。下列设备应有联锁，对于主回路必须满足以下要求：

- 1) 在维修时，用来保证隔离间隙的主回路上的高压断路器应确保不自合。
- 2) 接地开关合闸后应确保不自分。
- 3) 隔离开关要与相关的断路器实现电气联锁；隔离开关与接地开关之间应有可靠的电气联锁，对于三工位隔离开关还应具备机械联锁。其联锁逻辑的设置应根据电气主接线进行设计，应用图表表示清楚，并取得买方同意。
- 4) 电气联锁应单独设置电源回路，且与其他回路独立。

2.2.6.2 接地

- 1) 每个气体隔室的壳体应互连并可靠接地，接地回路应满足额定短路电流的动、热稳定要求。
- 2) 接地点的接触面和接地连线的截面积应能保证安全地通过故障接地电流。
- 3) 每相断路器的基座上应有一个不油漆的、表面镀锡的接地处，并有接地标志。紧固接地螺栓的直径不得小于 12mm。
- 4) 外壳应能接地。凡不属主回路或辅助回路的预定要接地的所有金属部分都应接地。
- 5) 外壳、框架等部件的相互电气连接，应采用紧固连接（螺栓连接或焊接），并以跨接方式保证电气连通。
- 6) 主回路应能接地，以保证维修工作的安全。另外在外壳打开后的维修期间，应能将主回路连接到接地极。

2.2.6.3 外壳

- 1) 为便于安装和安全运行，应装设外壳伸缩节。

- 2) 金属外壳应牢固接地,并能承受在运行中出现的正常的和暂态的压力。
- 3) 外壳必须符合 2.13.1 对壳体的要求,并按设备投产后不能复查的条件要求进行设计、制造,以确保材料、结构、焊接工艺、检验等的安全可靠性。
- 4) 封闭外壳充以最低功能压力的气体时,能保证设备的绝缘水平。还应考虑振动和温度变化的作用以及气候条件的影响。
- 5) 外壳应能满足设计压力和在最短耐受时间内不烧穿的要求:小于 40kA 为 0.5s;不小于 40kA 为 0.3s。
- 6) 不论焊接或铸造的外壳,其厚度和结构的计算方法应参照类似压力容器标准来选择。
- 7) 外壳的设计温度,通常是周围空气温度的上限加主回路导体流过额定电流时外壳的温升,并应考虑日照影响。
- 8) 外壳的设计压力,至少是在设计温度时外壳内能达到的压力上限。在确定外壳设计压力时,气体的温度应取通过额定电流时外壳温度上限和主回路导体温度上限平均值,对设计压力能从已有温升试验记录中确定的情况除外。
- 9) 对于未能用计算完全确定其强度的外壳和它的零部件,应进行强度试验。
- 10) 外壳设计时应考虑如下因素:外壳充气前可能出现的真空度;外壳或绝缘隔板可能承受的全部压力差;相邻隔室具有不同运行压力的情况下,因隔室意外漏气时造成的压力升高;发生内部故障的可能性等。
- 11) 外壳结构的材料性能,应具有已知的和经过鉴定的最低限度物理性能,这些性能是计算和/或验证试验的基础。制造商应对材料的选用负责,并根据材料合格证和进厂检验结果,对保持材料的最低性能负责。

#### 2.2.6.4 绝缘隔板

- 1) 产品应划分为若干隔室,以达到满足正常使用条件和限制隔室内部电弧影响的要求。因此绝缘隔板应能确保当相邻隔室内漏气或维修工作而使压力下降直至制造厂规定的负压时,本隔室的绝缘性能不发生变化。
- 2) 绝缘隔板通常由绝缘材料制成。为保证人身安全,应有接地及其他措施;必须明示绝缘隔板机械安全性能数据,以验证可承受相邻隔室中仍然存在的正常气压能力。
- 3) 绝缘隔板应按制造商技术条件进行水压试验、绝缘试验和局部放电试验,必要时还需作超声波探伤试验,以保证质量。
- 4) 所有断路器隔室的 SF<sub>6</sub> 气体压力报警、闭锁均应有信号输出,并在控制柜上指示。其他隔室的 SF<sub>6</sub> 气体压力降低,应有报警信号输出。

5) 长母线的隔室分隔数量由买卖双方商定,应便于维修和气体管理。

#### 2.2.6.5 限制并避免内部故障电弧

- 1) 应采用限制和避免内部故障电弧的措施,如开关设备的联锁、气体泄漏限制及控制绝缘配合、高速保护、短接电弧的快速装置、远距离操作(遥控)、内部或外部压力释放、安装现场的工作质量检查等;产品在结构布置上,应使内部故障电弧对其继续工作能力的影响降至最小。电弧影响应限制在起弧的隔室内或故障段的另一些隔室(若该段的隔室之间有压力释放设施时)之内。将故障隔室或故障段隔离以后,余下的设备应具有继续正常工作的能力。
- 2) 为了人身安全,应采取适当保护措施限制电弧的外部效应;发生电弧的外部效应时仅允许外壳出现穿孔或裂缝,不应发生任何固体材料不受控制地溅出。
- 3) 如装有压力释放装置,应保证气体逸出时不危及在现场执行正常运行任务人员的安全。
- 4) 卖方提供关于保护系统使用的完整资料及当短路电流不超过某一值时,在某一持续时间内不会发生电弧的外部效应的资料,并推荐故障定位的合适措施或建议。卖方应提供内部故障电弧试验数据和试验报告,并提供对内部电弧故障进行定位的适当措施和方法。

2.2.6.6 每一气体隔室应有单独的气体密度继电器、压力表、充气阀;隔室内吸附剂的更换周期,应与检修周期相配合。

2.2.6.7 应有补偿因基础沉降及温度变化产生的膨胀和收缩的缓冲措施。

#### 2.2.6.8 对电缆的连接和绝缘试验的要求(对采用电缆连接的工程)

- 1) 电缆终端箱与电缆终端的配合应符合 IEC 60859 的要求。
- 2) 进线电缆侧如装有带电显示装置,应在 A、B、C 三相分别装设。
- 3) 带电显示装置应结构设计合理,安装维护方便,性能可靠,具有自检功能;且应具有显示带电状态(灯光)和强制性闭锁的功能。带电显示装置应有联锁及信号输出接点,每相使用单独的放大器。
- 4) 应设置可取下的连接导体,以便电缆进行绝缘试验时使电缆和 GIS 隔离,并提供对电缆和 GIS 进行绝缘试验的接口设备和试验套管。

#### 2.2.6.9 隔离开关和接地开关

- 1) 隔离开关和接地开关应有可靠的分、合闸位置指示装置。如需要可配制便于视察触头位置的观察窗。接地开关的接地触头应与本体外壳绝缘。
- 2) 隔离开关和接地开关不得因运行中可能出现的外力(包括短路而引起的力)而误分或误合。
- 3) 快速接地开关应具有开合感应电流的能力,隔离开关应具备开合母线充电电流以及小电

容电流和小电感电流的能力。隔离开关开合母线充电电流时产生的特快瞬态过电压（VFTO）不得损坏设备，由此引起的外壳瞬态电压升高不应危及人身安全。

2.2.6.10 每个断路器间隔应装设汇控柜，汇控柜上应有一次设备的模拟接线图及断路器、隔离开关和接地开关的位置指示。并应有驱湿、加温自动控制装置，维持柜内的绝缘水平。另外还要配置小型断路器、插座、照明等辅助设备。

该柜除了实现就地控制、测量和信号显示外，还应有足够的辅助触点和试验端子，供用户远方测量、控制和信号使用。每面控制柜需设置“就地/远方”控制选择开关；对断路器、隔离开关和电动操作的接地开关，应实现就地和远方控制方式的切换。在选择“远方”控制时，就地控制无效；选“就地”控制时，远方控制（包括保护装置信息）无效。选择开关位置应能通过辅助触点送往远方控制中心。

2.2.6.11 辅助电缆：

1) 由汇控柜至操动机构箱 TA、TV 接线盒，以及机构箱和接线盒至各设备之间的辅助电缆均与 GIS（HGIS）成套，由制造商供应并负责安装和连接。其截面积符合下列规定：

TA、TV 回路：  $\geq 4 \text{ mm}^2$ 。

控制信号回路：  $\geq 2.5 \text{ mm}^2$ 。

2) 电缆应采用电解铜导体、PVC 绝缘，并铠装、阻燃的屏蔽电缆。电缆两端有标示牌，标明电缆编号及对端连接单元名称。

3) 沿本体敷设的电缆采用金属槽盒敷设。

4) 汇控柜至机构箱的交、直流回路不能共用同一根电缆，两套跳闸回路不能共用同一根电缆、控制和动力回路不能共用同一根电缆。

2.2.6.12 端子排及回路：端子排上应有标明与制造商提供的回路图上一致的编号。每个端子上只能压接一根导线。汇控柜上 TA 回路的端子排，采用试验端子，应能满足运行状态下不断开电流回路串入或拆除测试仪表的要求。一般端子应能可靠地接入  $1.5 \sim 4 \text{ mm}^2$  截面的导线；特殊需要的接入大截面电缆的端子，另行商定。

2.2.6.13 对辅助和控制回路中二次配套元件的要求：卖方应明确标示辅助和控制回路中所采用的配套元件，如阀门、辅助和控制开关、压力表、密度继电器、保护继电器、接线端子、电动机、熔断器、接触器、低压开关、监视和测量仪表、二次电缆等元件的型号和制造商，或者按照买方要求的制造商和型号进行采购。

2.2.6.14 所有控制和辅助设备及操动机构的外壳应为 IP54 的防护等级和 IK10 的防护机械撞击水平。



2.2.6.15 气体的密封：制造商应说明通过绝缘隔板的允许漏气量，以便在相邻隔室充有一定气体压力的情况下，对该隔室进行维修。

2.2.6.16 伸缩节：伸缩节主要用于装配调整、吸收基础间的相对位移和热胀冷缩的伸缩量等。制造商应给出允许的位移量和方向。

#### 2.2.6.17 出线连接

出线连接可以是架空线连接、电缆连接或和变压器直接连接，对于不同的出线连接方式由买方决定，技术要求与卖方商定。当采用和变压器直接连接方式时，由 GIS 制造商负责与变压器制造商协调。

2.2.6.18 带电显示装置应结构设计合理，安装维护方便，性能可靠，具有显示带电状态（灯光）和强制性闭锁的功能。

2.2.6.19 防锈。对户外使用设备的外壳、汇控柜、机构箱等，应采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象；在户外的端子板、螺栓、螺母和垫圈应采取防腐措施，尤其应防止不同金属之间的电腐蚀，而且应防止水分进到螺纹中。

#### 2.2.6.20 铭牌

GIS 或 HGIS 及其辅助和控制设备、操动机构等主要元件均应有耐久和清晰易读的铭牌；对于户外设备的铭牌，应是不受气候影响和防腐的。

铭牌应包括如下内容：

- 1) 制造商名称或商标、制造年月、出厂编号。
- 2) 产品型号。
- 3) 采用的标准。
- 4) 给出下列数据：额定电压、母线和支线的额定电流、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、用作绝缘介质的额定充入压力（密度）及其报警压力（密度）、用作操作介质的额定充入压力及其最低动作压力（密度）、外壳设计压力等。如果共用数据已在整体铭牌上作了说明，则各元件的铭牌可以简化。
- 5) GIS 或 HGIS 中各元件的铭牌参照相应标准。

2.2.6.21 机构箱内的所有二次元件的位置应便于拆装、接线、观察及操作，并有表明其用途的永久性标识。

## 2.3 断路器

断路器技术参数见专用部分技术参数响应表。

### 2.3.1 一般要求

- 1) SF<sub>6</sub> 气体或操动液第一次灌注。应随断路器供给第一次灌注用的 SF<sub>6</sub> 气体和任何所规定的操动液。供第一次充气用的 SF<sub>6</sub> 气体应符合 GB/T 12022 工业六氟化硫的规定。在气体交货之前，应向买方提交气体通过毒性试验的合格证书，所用气体必须经买方复检合格后方可使用。操动液应符合相应标准的要求。
- 2) 气体抽样阀。为便于气体抽样和气体检测，每一气体隔室应有单独的气体密度继电器、压力表、充气阀，密度继电器、压力表应加装截门或双向快速自封阀门，便于表计的校验。
- 3) SF<sub>6</sub> 气体系统的要求。断路器的 SF<sub>6</sub> 气体系统应便于安装和维修。
- 4) SF<sub>6</sub> 气体监测设备。断路器应装设 SF<sub>6</sub> 气体监测设备（包括密度继电器，压力表），以及用来连接气体净化系统和其他设备的合适连接点。
- 5) SF<sub>6</sub> 断路器的吸附剂。投标人在投标阶段提交一份解释文件，包括吸附剂的位置、种类和重量。

### 2.3.2 操动机构

2.3.2.1 断路器应能远方和就地操作，其间应可以转换。363kV 及以上断路器应设有两个相同而又各自独立的分闸脱扣装置，每一个分闸脱扣装置动作时或两个同时动作时，均应保证设备的机械特性。操动机构自身应具备防止跳跃、防止非全相合闸和保证合分时间的性能。操动机构应具备低压闭锁和高压保护装置。液压机构应具有防止失压后打压慢分的装置。断路器的储气罐、液压油存储器、储能弹簧的设计应满足额定操作顺序的要求。

#### 2.3.2.2 对压缩空气操动机构的要求（如果采用）

- 1) 空气压缩系统。卖方应为每台断路器提供一套空气压缩系统，包括：
  - a) 一个单元的多级驱动电机并有足够连续运行容量的空气压缩机。
  - b) 电动机应能在 40℃ 的最高环境温度下连续工作 24h，电动机应具有正常的标称值，该值（不包括安全和工作系数）应等于或大于驱动压缩机刹车的功率，并且具有足够的容量。电机控制设备应有“手动/自动”转换开关，装有三相磁性脱扣故障保护的断路器，在三相中装有热脱扣过载保护的的压力控制接触器及空压机操作的计时器等。
  - c) 储气罐应有足够的容量，在最低操作压力下应能满足“合分 - 3min - 合分”或“分 - 0.3s - 合分”两种操作顺序的要求，投标文件中应明确提出储气罐的容积和压缩机 1min 充气的能力（L/min）。储气罐应满足压力容器有关规定。
  - d) 空压机系统应装设自动排污装置，在压缩机出口装设气水分离装置。
- 2) 检修周期。压缩机检修的周期应与断路器的检修周期相配合。

### 2.3.2.3 对液压操动机构的要求（如果采用）

1) 液压操动系统和检修周期。液压操动机构应装设全套的液压设备，包括泵，储压筒，必需的控制、管道和阀门，以及过压力释放装置（安全阀）。

储压筒应有足够的容量，在最低操作压力下应能进行“分-0.3s-合分”或“合分-3min-合分”的操作。电机和泵应能满足在5min内从零压充到额定压力和1min内从最低允许压力充到额定压力的要求。为维持正常的操作压力，液压泵应根据压力的变化实现自动控制。应有可靠的防止重新打压而慢分的机械和电气装置。

液压操作系统的维修周期应与断路器相配合。

2) 电气布线和液压系统连接。油泵电机电源电路及液压系统的报警和控制回路应接到控制柜端子排上，报警回路应包括两个电气上独立的接点。

卖方应提供必需的导线、镀锌钢管、附件及其连接所需要的设备。

卖方应提供操作系统所需要的全部控制设备、压力开关、压力调节器泵、电动机、操作计时器、阀门、管线和管道以及其他辅助设备及材料。

全部液压系统的管线和管道应由制造商安装，需要在现场安装的管线和管道就由制造商加工，应达到现场装配不需要剪切、涨管或套丝等操作的要求。

### 2.3.2.4 对弹簧操动机构的要求（如果采用）

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-3min-合分”的操作顺序。当分闸操作完成后，合闸弹簧应在20s内完成储能。弹簧操动机构应能可靠防止发生空合操作。

## 2.3.3 控制和操作要求

2.3.3.1 卖方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，以及压缩空气或液压油的控制阀。

### 2.3.3.2 防跳装置、防慢分装置、防非全相合闸装置

操动机构应装设防跳装置，防止断路器反复分闸和合闸；液压机构应配有电气和机械的防慢分装置，保证机构泄压后重新打压时不发生慢分；断路器发生非全相合闸时，应可实现已合闸相自分闸。

2.3.3.3 控制电压为 DC 220V 或 DC 110V。合闸线圈在额定电压 85%~110%时应可靠动作，分闸线圈在额定电压 65%~110%时应可靠动作；分、合闸线圈在额定操作电压的 30%及以下时均不应发生分、合闸动作。

## 2.3.4 附件

2.3.4.1 必备的及推荐的附件。除卖方认为是对于可靠和安全运行所必备的附件之外，每台断路器宜配备推荐附件。

2.3.4.2 位置指示器。分相操作的断路器每相均应装设一个机械式的分合闸位置指示器，三相机械联动的断路器可每相装设一个机械式的分合闸位置指示器，也可只装设一个位置指示器。机械式的分合闸位置指示器应动作准确、可靠，装设位置应清晰醒目。指示器的文字标示及颜色应如下：

	文字标示	颜色
开断位置	分（OPEN）	绿色
闭合位置	合（CLOSE）	红色

2.3.4.3 计数器。分相操作的断路器每相均应装设不可复归的动作计数器，其位置应便于读数。

## 2.4 隔离开关

2.4.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.4.2 操动机构

2.4.2.1 配用手动操动机构的隔离开关，手柄总长度（包括横柄长度在内）应不大于1000mm，操作力不大于200N，其机构的终点位置应有足够强度的定位和限位装置，且在手动分、合闸时能可靠闭锁电动回路。

2.4.2.2 对于采配用电动操动机构的隔离开关和接地开关应能远方及就地操作，并应装设供就地操作作用的手动分、合闸装置。

2.4.2.3 电动操动机构处于任何动作位置时均应能取下或打开操动机构的箱门，以便检查或修理辅助开关和接线端子。

2.4.2.4 电动操动机构箱内应装设小型断路器。

2.4.2.5 电动操动机构中所采用的电动机和仪表应符合相应的标准。

2.4.2.6 操动机构上应有能反映隔离开关分、合闸位置的指示器。指示器上应标明“分”、“合”字样。

2.4.2.7 隔离开关转动和传动部位应采取润滑措施和密封措施，在寒冷地区应采用防冻润滑剂。

2.4.2.8 控制柜和操动机构及其外壳应能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨，防护等级为IP54。

2.4.2.9 控制柜应配有足够的端子排，以供设备内配线及外部电缆端头连接用。端子排及终端板与夹头均安装在电缆进口上部，每块端子排应有 10%~15%的备用端子。

2.4.2.10 所有辅助触点应在电气接线图上标明编号，并且连线至端子排，每只辅助开关及所有辅助触点的电气接线必须编号。

2.4.2.11 分、合闸操作：动力操动机构，当其电压在下列范围内时，应保证隔离开关可靠的分闸和合闸。

1) 电动操动机构的电动机接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时。

2) 二次控制线圈、电磁联锁装置，当其线圈接线端子的电压在其额定值的 85%~110%范围内时（线圈温度不超过 80℃）。

2.4.2.12 操动机构内接线端子为铜质。

## 2.5 快速接地开关

2.5.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.5.2 操动机构：应能电动和手动操作；能就地操作和远方操作，就地操作和远方操作之间应装设联锁装置。

2.5.3 每组快速接地开关应装设一个机械式的分/合位置指示器，根据要求可以装设观察窗，以便操作人员检查触头的开合状态。

## 2.6 检修接地开关

技术参数见专用部分技术参数响应表。

操动机构：可手动和电动操作，每组接地开关应装设一个机械式的分/合位置指示器；根据要求可以装设观察窗，以便操作人员检查触头的开合状态。

## 2.7 电流互感器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.7.1 所有从电流互感器引出的每一分接头的引线引到控制柜的端子排上，引线截面为  $\geq 4\text{mm}^2$  的软线。每个端子均应有明确的标记并有接线图表明其接法、极性和变比。

2.7.2 对电流互感器应提供下列数据：励磁特性曲线、拐点电压、暂态特性、75℃时最大二次电阻值、二次绕组匝数、铁心截面积、铁心长度等。下述数据也应在设计阶段提供以便认可：励磁特性曲线、二次电阻、拐点处磁密、铁心截面、平均铁心长度、铁心气隙等。

2.7.3 对 TPY 型电流互感器的要求：

1) TPY 型套管电流互感器应设计和制造得使其剩磁不超过拐点电压对应磁密的 10%。

2) 在标准的一次系统时间常数和 100%的直流分量偏移的条件下, Kssc 暂态误差不应超过 10%。

2.7.4 所有电流互感器二次负载接线和信号线路应使用屏蔽的金属铠装电缆。

2.7.5 TA 二次回路 1min 工频耐压 3000V。

2.7.6 各组电流互感器相序排列应确保一致, 电流互感器一次设计相位应与二次端子标示相符。

## 2.8 电压互感器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

各组电压互感器相序排列应确保一致, 电压互感器一次设计相位应与二次端子标示相符。电压互感器的一次线圈接地端应与二次分开。

## 2.9 避雷器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

## 2.10 套管

2.10.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.10.2 套管的伞裙应为不等径的大小伞, 伞型设计应符合标准要求, 两裙伸出之差  $(P_1 - P_2) \geq 15\text{mm}$ 。

2.10.3 套管的相邻裙间距离 (S) 与裙伸出长度 (P) 之比应不小于 0.9。

2.10.4 套管的有效爬电距离应考虑伞裙直径的影响, 当平均直径大于 300mm 时, 爬电距离增加 10%, 当平均直径大于 500mm 时, 爬电距离增加 20%。

## 2.11 绝缘子

2.11.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.11.2 每个绝缘子应用 X 射线检查。

2.11.3 热性能试验应按每批不少于 5 个绝缘子, 且每个进行 10 次热循环验证。

## 2.12 母线

技术参数见专用部分技术参数响应表。

## 2.13 壳体

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.13.1 壳体承受压力: 能承受运行中正常的和短路时的压力。

- 1) 对铸铝和铝合金外壳,型式试验压力为 5 倍的设计压力。
- 2) 对焊接的铝外壳和焊接的钢外壳,型式试验压力为 3 倍的设计压力。
- 3) 对隔板的型式试验压力应大于 3 倍的设计压力。

2.13.2 接地方式:凡不属于主回路或辅助回路的、且需要接地的所有金属部分都应接地。外壳、框架等的相互电气连接宜用紧固连接,以保证电气上连通,接地点应标以接地符号。所有外壳应接地。为保护维修工作的安全,主回路应能接地。另外,在外壳打开以后的维修期间,应能将主回路连接到接地极。如不能预先确定回路不带电,应采用关合能力等于相应的额定峰值耐受电流的接地开关;如能预先确定回路不带电,可采用不具有关合能力或关合能力低于相应的额定峰值耐受电流的接地开关;仅在制造商和用户取得协议的情况下,才能采用可移的接地装置。

## 2.14 SF<sub>6</sub> 气体

- 2.14.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。
- 2.14.2 生物毒性试验:无毒。
- 2.14.3 其他项目应符合 IEC 标准的规定。
- 2.14.4 应提交 SF<sub>6</sub> 气体生产厂的合格证书及分析报告。
- 2.14.5 应提供 110%SF<sub>6</sub> 气体。

## 3 试验

GIS 或 HGIS 中所用元件均应按各自的产品标准进行型式试验、出厂试验和现场交接试验,并应提供供货范围内各元件的型式试验和出厂试验报告。现场交接试验可与用户协商进行。

### 3.1 型式试验

型式试验的目的在于验证 GIS 或 HGIS 装置、控制回路、控制设备及辅助设备的各种性能是否符合设计的要求。

各功能元件均应根据各自的标准在有代表性的布置间隔上进行完整的单相或三相试验。三相共箱型应按相应标准要求进行三相试验。

如果因条件限制,经卖方和买方协商同意,才允许型式试验在具有代表性的总装或分装设备上进行。

由于型式、参数及可能的组合方式的多样性,对所有布置方式都进行型式试验是不现实的。任一种特定布置方式的性能试验数据,可用具有可比性的布置方式的试验数据来证实。

- 3.1.1 型式试验和验证的内容包括:

- 1) 绝缘试验。
- 2) 主回路电阻测量和温升试验。
- 3) 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验。
- 4) 断路器的开断和关合能力试验，隔离开关和接地开关的开断和关合能力试验。
- 5) 机械试验。
- 6) 辅助回路和运动部分防护等级验证。
- 7) 外壳强度试验。
- 8) 防雨试验。
- 9) 气体密封性试验。
- 10) SF6 湿度测量。
- 11) 电磁兼容（EMC）试验。
- 12) 无线电干扰试验。
- 13) 管电晕试验。
- 14) 内部故障电弧效应试验。
- 15) 极限温度下机械操作试验。
- 16) 噪声试验。
- 17) 地震试验：可由卖方提供产品抗震性能计算书，该计算书必须由国家认可的机构完成。

3.1.2 以下元件按各自标准提供型式试验报告。

- 1) 绝缘子（绝缘隔板和支撑绝缘子）。
- 2) 并联电容器。
- 3) 合闸电阻。
- 4) 互感器。
- 5) 绝缘件。
- 6) 套管。
- 7) 避雷器。

## 3.2 出厂试验

GIS 或 HGIS 应在制造厂进行整体组装，对所有元件进行出厂试验。某些试验可在元件运输单元或完整的设施上进行。出厂试验应保证产品的性能与进行过型式试验的设备相符。产品在拆前应对关键的连接部位和部件做好标记。



出厂试验项目包括：

- 3.2.1 主回路的绝缘试验（363kV 及以上设备还应做雷电冲击试验）。
- 3.2.2 辅助和控制回路绝缘试验。
- 3.2.3 主回路电阻测量。
- 3.2.4 局部放电试验。
- 3.2.5 气体密封性试验。
- 3.2.6 机械试验。
- 3.2.7 电气、气动和其他辅助装置试验。
- 3.2.8 接线检查。
- 3.2.9 SF6 气体湿度测量。
- 3.2.10 外壳和绝缘隔板的压力试验。

### 3.3 现场交接试验

GIS 或 HGIS 安装之后，应进行现场交接试验，试验项目包括：

- 3.3.1 主回路绝缘试验。
- 3.3.2 辅助回路绝缘试验。
- 3.3.3 主回路电阻测量。
- 3.3.4 气体密封性试验。
- 3.3.5 SF6 气体湿度测量。
- 3.3.6 检查与核实。
- 3.3.7 局部放电和无线电干扰试验。
- 3.3.8 各元件的现场试验。
- 3.3.9 SF6 气体验收。
- 3.3.10 气体密度继电器及压力表、安全阀的校验。
- 3.3.11 现场开合空载变压器试验（如果需要）。
- 3.3.12 现场开合并联电抗器试验（如果需要）。
- 3.3.13 现场开合空载线路充电电流试验（如果需要）。
- 3.3.14 现场开合空载电缆充电电流试验（如果需要）。

## 4 技术服务、设计联络、工厂检验和监造

### 4.1 技术服务

#### 4.1.1 概述

- 1) 卖方应指定一名工地代表,配合买方及安装承包商的工作。卖方应指派有经验的安装指导人员和试验工程师,对合同设备的安装、调试和现场试验等进行技术指导。卖方指导人员应对所有安装工作的正确性负责,除非安装承包商的工作未按照卖方指导人员的意见执行,但是,卖方指导人员应立即以书面形式将此情况通知了买方。
- 2) 合同设备的安装工期为        周,买卖双方据此共同确认一份详尽的安装工序和时间表,作为卖方指导安装的依据,并列出安装承包商应提供的人员和工具的类型及数量。
- 3) 买卖双方应该根据施工的实际工作进展,通过协商决定卖方技术人员的专业、人员数量、服务持续时间、以及到达和离开工地的日期。

#### 4.1.2 任务和责任

- 1) 卖方指定的工地代表,应在合同范围内与买方工地代表充分合作与协商,以解决有关的技术和工作问题。双方的工地代表,未经双方授权,无权变更和修改合同。
- 2) 卖方技术人员应按合同规定完成有关设备的技术服务,指导、监督设备的安装、调试和验收试验。
- 3) 卖方技术人员应对买方人员详细地解释技术文件、图纸、运行和维护手册、设备特性、分析方法和有关的注意事项等,以及解答和解决买方在合同范围内提出的技术问题。
- 4) 卖方技术人员有义务对买方的运行和维护人员进行必要的培训。
- 5) 卖方技术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,卖方应负责修复、更换和(或)补充,费用由卖方承担,该费用中还包括进行修补期间所发生的服务费。买方的有关技术人员应尊重卖方技术人员的技术指导。
- 6) 卖方代表应充分理解买方对安装、调试工作提出的技术和质量方面的意见和建议,使设备的安装、调试达到双方都满意的质量。如因卖方原因造成安装或试验工作拖期,买方有权要求卖方的安装监督人员或试验工程师继续留在工地服务,且费用由卖方自理。如因买方原因造成安装或试验拖期,买方根据需要有权要求卖方的安装监督人员或试验工程师继续留在工地服务,并承担有关费用。

### 4.2 设计联络会

- 4.2.1 为协调设计及其他方面的接口工作,根据需要买方与卖方应召开设计联络会。卖方应制定详细的设计联络会日程。签约后的        天内,卖方应向买方建议设计联络会方案,在设计联络会上买方有权对合同设备提出改进意见,卖方应按此意见作出改进。

#### 4.2.2 联络会主要内容

- 1) 决定最终布置尺寸,包括外形、套管引出方向、其他附属设备的布置;确定汇控柜内控制回路的接线逻辑方式、二次元件的选择及内部布置等。
- 2) 复核投标产品的主要性能和参数,并进行确认。
- 3) 检查总进度、质量保证程序及质控措施。
- 4) 决定土建要求/运输尺寸和质量,以及工程设计的各种接口的资料要求。
- 5) 讨论交货程序。
- 6) 解决遗留问题。
- 7) 讨论监造、工厂试验及检验问题。
- 8) 讨论运输、安装、调试及验收试验。

4.2.3 其他需讨论的内容,如:地点、日期、人数等在合同谈判时商定。

4.2.4 除上述规定的联络会议外,若遇重要事宜需双方进行研究和讨论,经各方同意可另召开联络会议解决。

4.2.5 每次会议均应签署会议纪要,该纪要作为合同的组成部分。

### 4.3 工厂检验和监造

4.3.1 买方有权派遣其检验人员到卖方及其分包商的车间场所,对合同设备的加工制造进行检验和监造。买方应为此目的而派遣的代表人员名单以书面形式通知卖方。

4.3.2 卖方应积极的配合买方的监造工作,并指定 1 名代表负责监造联系工作,及时向监造人员提供监造工作相关资料(包括但不限于此):

- 1) 重要的原材料的物理、化学特性和型号及必要的工厂检验报告。
- 2) 重要外协零部件和附件的验收试验报告及重要零部件和附件的全部出厂例行试验报告。
- 3) 设备出厂试验方案、试验报告、半成品试验报告。
- 4) 型式试验报告。
- 5) 产品改进和完善的技术报告。
- 6) 与分包方的技术协议和分包合同副本。
- 7) 设备的生产进度表。
- 8) 设备制造过程中出现的质量问题的备忘录。
- 9) 设备制造过程中出现有关设备质量和进度变更的文件。

4.3.3 设备的监造范围、监造方式、监造内容等监造具体内容由买方及其派遣的监造人员

根据国家电网公司统一下发的设备监造大纲最终确定。

4.3.4 监造人员有权到生产合同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）。

4.3.5 卖方应在开始进行工厂试验前 2 周，通知买方及监造人员其试验方案（包括日程安排）。根据这个试验方案，买方有权确定对合同设备的哪些试验项目和阶段进行见证，并将在接到卖方关于安装、试验和检验的日程安排通知后 1 周内通知卖方。然后买方将派出技术人员前往卖方和（或）其制造商生产现场，以观察和了解该合同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合同规定的标准，或包装不满足要求，买方代表有权发表意见，卖方应认真考虑其意见，并采取必要措施以确保待运合同设备的质量，见证检验程序由双方代表共同协商决定。

4.3.6 若买方不派代表参加上述试验，卖方应在接到买方关于不派员到卖方和（或）其分包商工厂的通知后，或买方未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

4.3.7 监造人员将不签署任何质量证明文件，买方人员参加工厂检验既不能解除卖方按合同应承担的责任，也不替代到货后买方的检验。

4.3.8 买方有合同货物运到买方目的地以后进行检验、试验和拒收（如果必要时）的权利，卖方不得因该货物在原产地发运以前已经由买方或其代表进行过监造和检验并已通过作为理由而进行限制。

4.3.9 买方人员参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不能免除卖方按合同规定应负的责任，也不能代替合同设备到达目的地后买方对其进行的检验。

4.3.10 如有合同设备经检验和试验不符合技术规范的要求，买方可以拒收，卖方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，买方不承担上述的费用。

## 5 一次、二次及土建接口要求

### 5.1 363kV （H）GIS 设备

#### 5.1.1 电气一次接口

##### 5.1.1.1 安装要求

1) 引接线形式。（H）GIS 设备出线连接可以是架空线连接、电缆连接或和变压器直接连接。架空线连接一般采用单导线或分裂间距为 200mm 的导线；与电缆连接方式参照 IEC60859 标准；当采用和变压器直接连接方式时，接口部分由 GIS 制造商负责与变压器制造商协调。GIS 出线套管的端子板应能承受  $400\text{ N}\cdot\text{m}$  的力矩而不发生变形。

2) 外观颜色。(H) GIS 套管颜色为棕色(瓷)或浅灰(复合绝缘);外壳、支架等外表面均应涂漆,颜色建议为海灰 B05。

3) 接地要求。见 2.2 通用要求中的接地。

4) 安装基础。

(H) GIS 底座采用焊接固定在水平预埋钢板的设备基础上。

(H) GIS 伸缩节要能够适应装配调整、吸收基础间的相对位移和热胀冷缩的伸缩量,

(H) GIS 底座必须能够适应如下土建施工误差:

a) 每间隔基础预埋件水平最高和最低差不超过 2mm。

b) 间隔之间所有尺寸允许偏差不超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

c) 全部间隔所在区域尺寸允许偏差不超过 6mm。

对于(H) GIS 出线套管支架,其高度应能保证瓷套最低部位距离地面不小于 2500 mm。

5) 预留 GIS 扩建端接口。GIS 生产厂应预留远景扩建接口及相关图纸,以方便今后用户进行扩建。

#### 5.1.1.2 安装示意图

363kV GIS 安装示意图,见图 17、图 18。363kV HGIS 安装示意图,见图 19、图 20。

### 5.1.2 电气二次接口

#### 5.1.2.1 电气二次回路部分技术要求

1) 断路器应能有选择的对三相中的任意一相进行单相分闸和单相合闸,也应能够进行正常的三相同步操作。

2) 断路器要求配有一组独立的分相合闸线圈、两组分相跳闸线圈。两组跳闸线圈均应包含各自独立的三相不一致保护跳闸回路和压力闭锁回路。

3) 断路器、隔离开关、接地开关均应能实现远方和就地操作,远方和就地之间应能切换。断路器的远方/就地切换开关应单独配置,断路器两组跳闸回路应经远方/就地切换开关切换。远方/就地切换开关应配置辅助触点,2 常开、2 常闭,并引至端子排。

4) 分相操作的断路器应设置两组电气上完全独立的三相不一致保护回路,分别作用于第一组跳闸和第二组跳闸。三相不一致保护出口处应设有投退压板。

5) 断路器操动机构应配置内部电气防跳回路,防止断路器反复分闸和合闸。近控、远控时均应通过断路器内部的防跳回路实现防跳功能。

6) 断路器应能实现 SF6 气压低报警及闭锁跳、合闸功能,应能提供两组完全独立的接

点，其中压力低闭锁时每组各提供两副接点供用户使用。

7) 液压机构应能实现压力异常报警及闭锁功能，应能提供两组完全独立的压力低闭锁接点，且每组应至少各提供两副接点供用户使用。弹簧机构应能实现未储能闭锁合闸功能，还需提供至少两副接点供用户使用。

8) 弹簧机构应能实现未储能闭锁合闸功能，还需提供至少一对闭锁接点。

9) 断路器应提供监视分合闸线圈回路完整性的对外接口。

10) 应具备完善的五防操作闭锁功能，符合国家相关的规程规范和标准要求。闭锁回路应留有接口以方便外部闭锁接点的引入。

11) 交流电源采用环网供电方式。断路器、隔离开关、接地开关操作机构电动机电源以及隔离开关、接地开关的控制电源要求采用交流供电。

12) 加热器及照明电源均匀分布在交流电源各相上。加热器、照明、操作及储能电源开关应独立设置。

13) 直流电源宜采用辐射型供电。(H) GIS 就地信号电源采用直流电源供电。

14) 除用于控制和其他辅助功能所需的辅助触点之外，每台断路器、隔离开关、接地开关应提供足够的辅助触点供用户使用（数量见专用技术规范表 1），这些辅助触点均应是电气上独立的，并应引至端子排。

#### 5.1.2.2 电气二次安装接口技术要求

1) (H) GIS 组合电器的汇控柜应按断路器间隔进行配置，每个断路器间隔配置 1 台汇控柜。

2) 汇控柜体结构为前后开门、垂直自立的柜式结构。汇控柜内应设有横向及竖向导线槽，所有设备安装的位置都应方便外部电缆从汇控柜的底部进入。

3) (H) GIS 本体至汇控柜、汇控柜之间的二次缆线均应采用屏蔽电缆。该部分缆线由制造厂提供，且制造厂应同时提供电缆明细清册及其敷设要求。

4) 应提供配线槽以便于固定电缆，(H) GIS 本体上的二次缆线应敷设在金属配线槽内。

5) 汇控柜端子排的一侧为制造厂内部接线，另一侧供用户接线。

6) 端子采用压接型端子，额定值为 1000V、10A，工频耐受电压为 2000V。TA 二次回路应提供标准的试验端子，便于断开或短接各装置的输入与输出回路；对所有装置的跳闸出口回路应提供各回路分别操作的试验部件或连接片，以便于必要时解除其出口回路。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，且可在必要时再增加。端子排间应留有足够的空间，便于外部电缆的连接。

7) 汇控柜上跳合闸回路应采用能接 4mm<sup>2</sup> 截面电缆芯的端子，并且要求跳、合闸端子之间应有端子隔开。汇控柜上电源回路应采用能接 6mm<sup>2</sup> 截面电缆芯的端子，并且要求正、负极之间应有端子隔开。TA 和 TV 回路应采用能压接 6mm<sup>2</sup> 截面电缆芯的端子。

8) 汇控柜体内部下方应设置二次接地专用铜排，截面不小于 100 mm<sup>2</sup>，接地端子为压接型。

#### 5.1.2.3 端子排布置及图例

根据通用互换的原则，端子排按不同功能进行划分，端子排布置应考虑各插件的位置，避免接线相互交叉。

端子排列应符合标准，正、负极之间应有间隔，断路器的跳闸和合闸回路、直流（+）电源和跳合闸回路不能接在相邻端子上，端子排应编号。

汇控柜内的端子排按照“功能分段”的原则分别设置：交流回路、直流回路，TA 回路，TV 回路，断路器控制回路，隔离、接地开关控制回路，辅助触点及报警回路等。

相关部分端子排见图 17～图 23。

#### 5.1.3 土建接口

5.2.3.1 GIS 采用户外地面布置时，应根据外部条件确定架空或电缆出线的要求，整体规划整个 GIS 间隔的合理组合，开展施工图设计，包括场地上的建、构筑物、预留孔槽、接地装置及主电缆沟等。

户外布置的 GIS，应根据进出线位置和总体布置设想确定间隔的位置，土建设置整体大板基础，大板基础位于地面以下。设备间隔基础高出地面 200mm，基础表面均布预留埋件，安装时将带钢结构基础底座的 GIS 设备放置到土建基础上后经校平整后与预留埋件焊接。当设备尚未确定时，设备间隔基础可按 3.0m×7.5m 考虑。详见图 26。

5.2.3.2 HGIS 基础采用分组整体现浇混凝土基础，每相一组，共三组。三组基础相同，均为底部筏板基础，上部混凝土设备基础，二者一起整浇。混凝土设备基础分为套管支架基础及断路器基础两种类型，基础顶面根据电气设备要求预埋埋件或现场打化学螺栓固定 HGIS 设备。对于 HGIS 的断路器基础分为两个独立混凝土设备基础，基础之间布置电缆沟。由于 HGIS 根据断路器断口数分为单端口和双端口两种，因此土建基础按两种形式设计，详见图 29 和图 30。

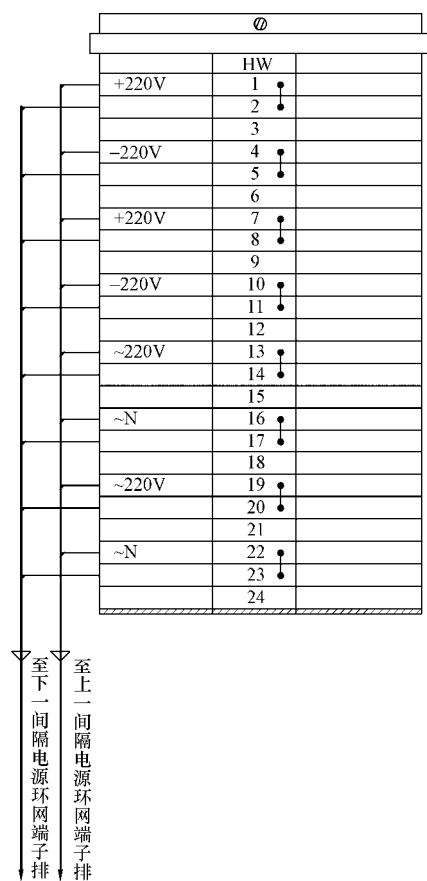


图 17 交直流电源环网端子排接口图



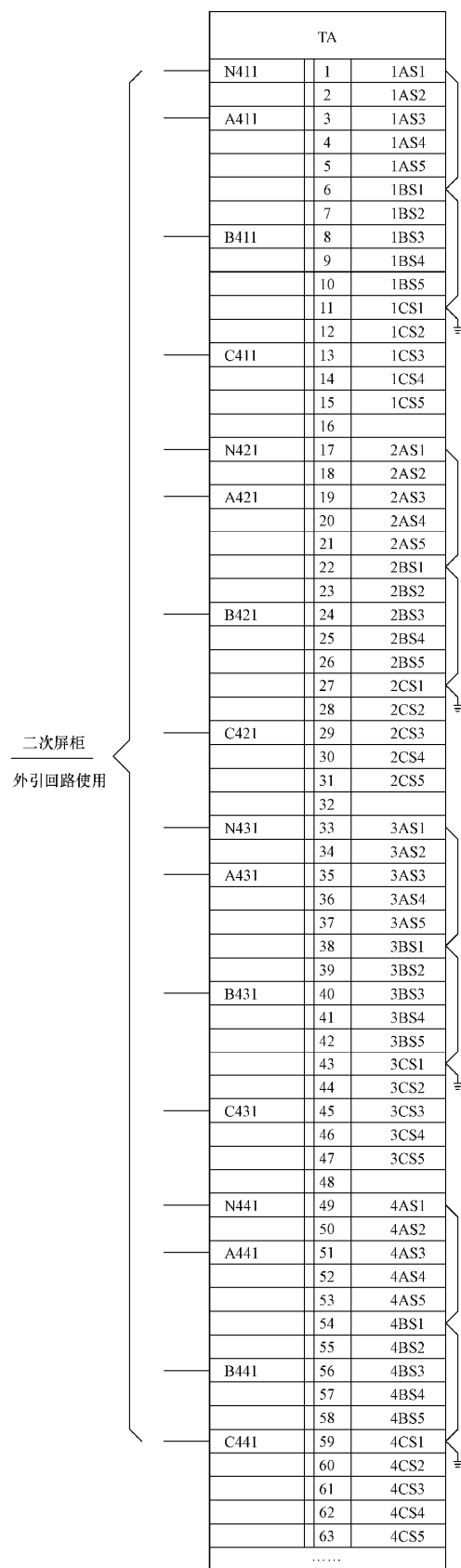


图 18 电流互感器部分端子排 TA

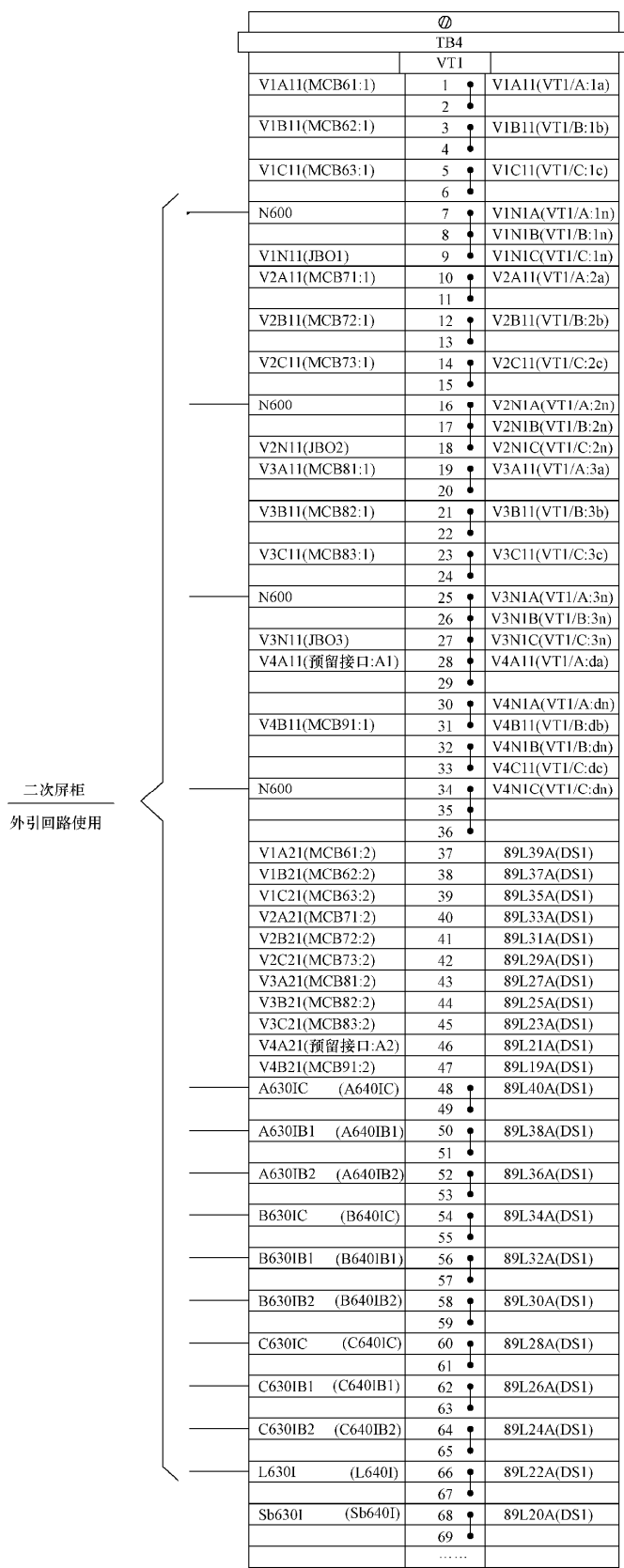


图 19 电压互感器部分端子排 TV 回路端子接口图  
回路端子接口图

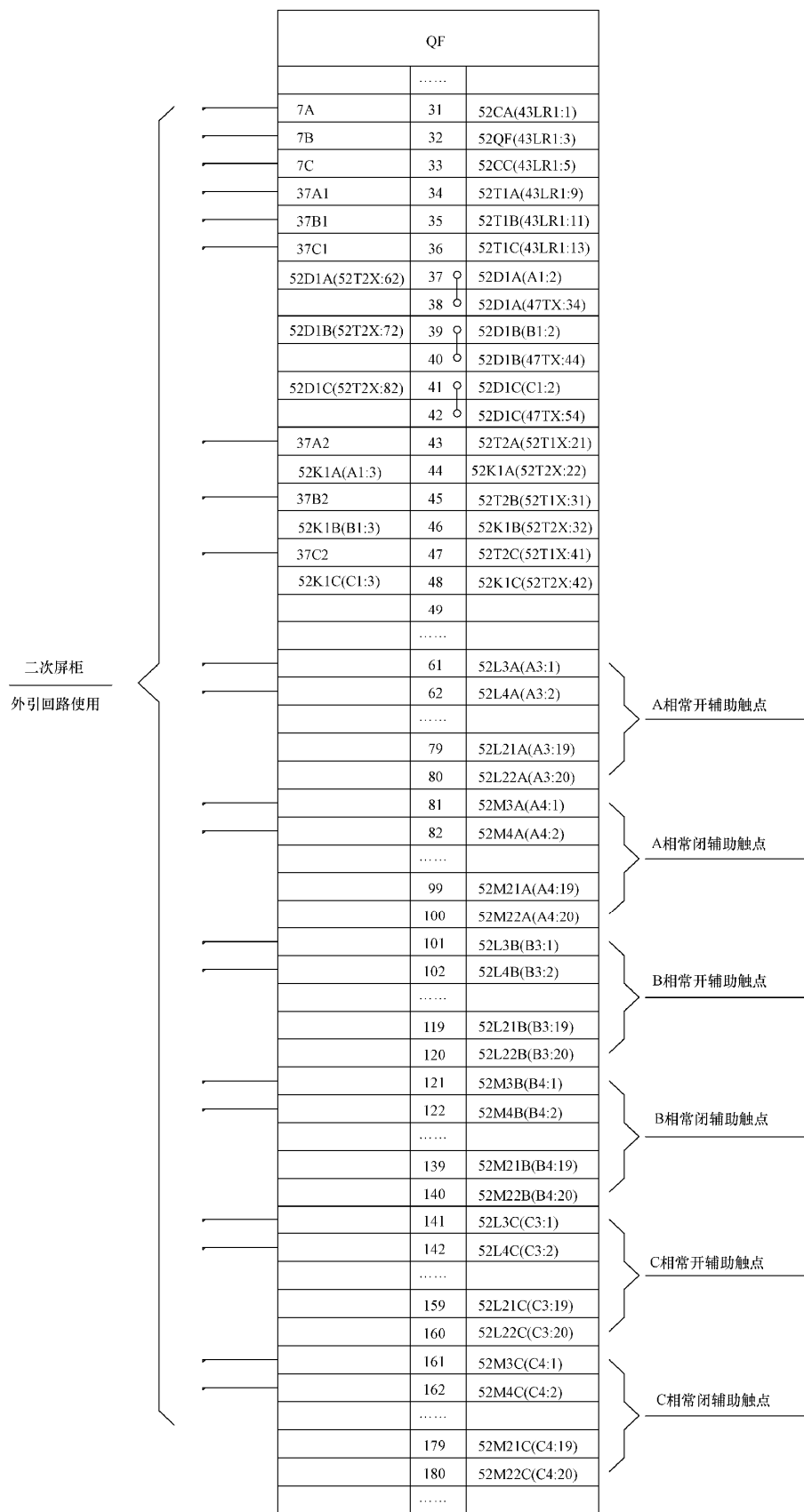


图 20 断路器部分端子排断路器回路端子接口图

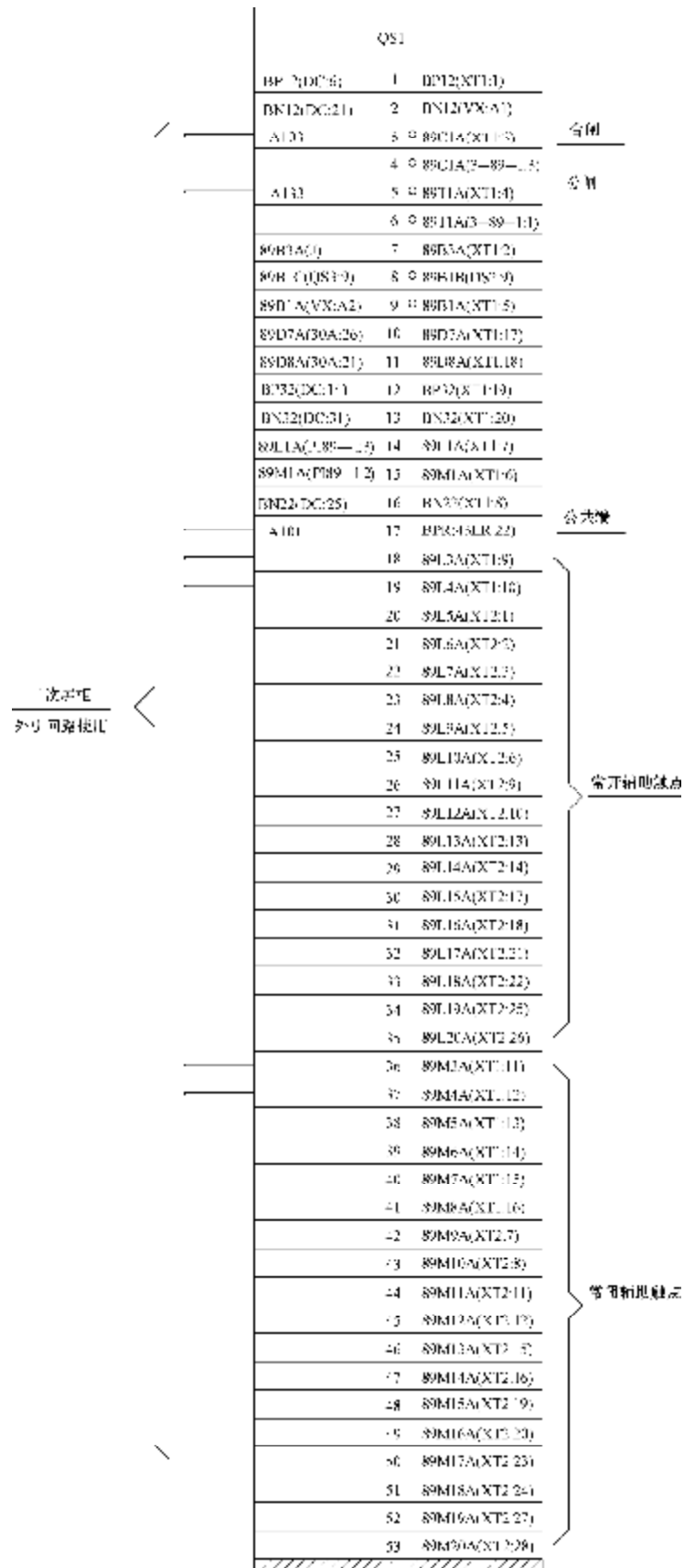


图 21 隔离开关部分端子排隔离开关端子接口图

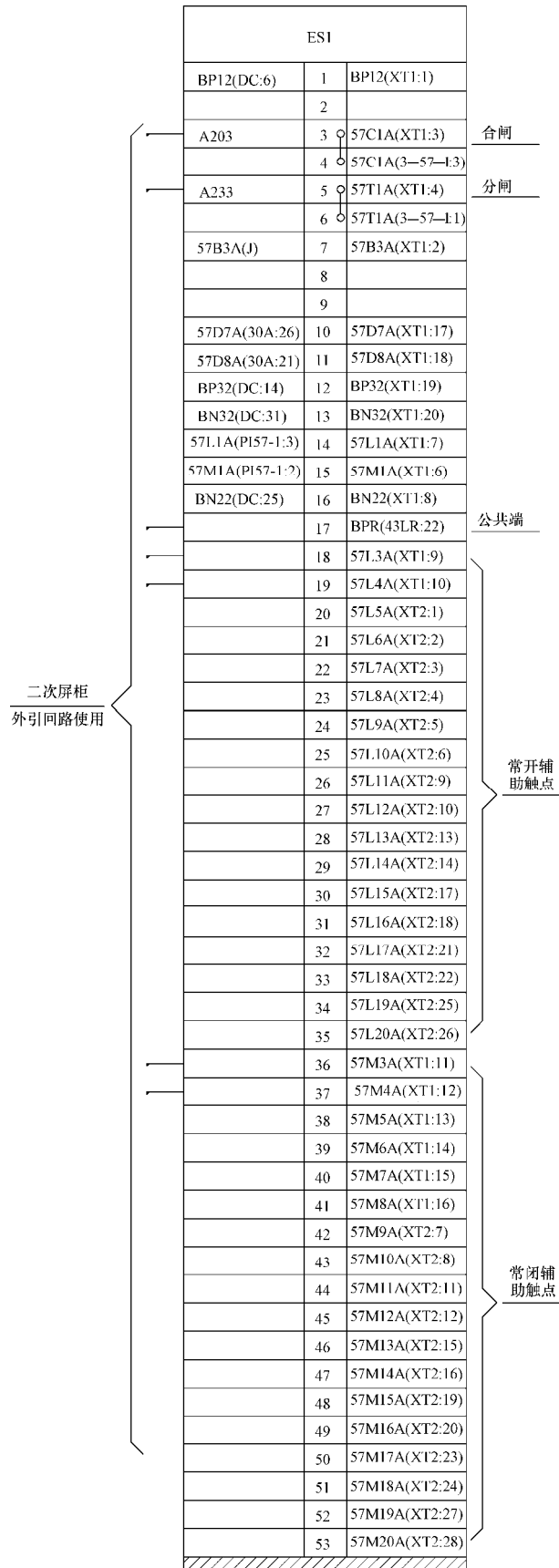


图 22 接地开关部分端子排接地开关端子接口图



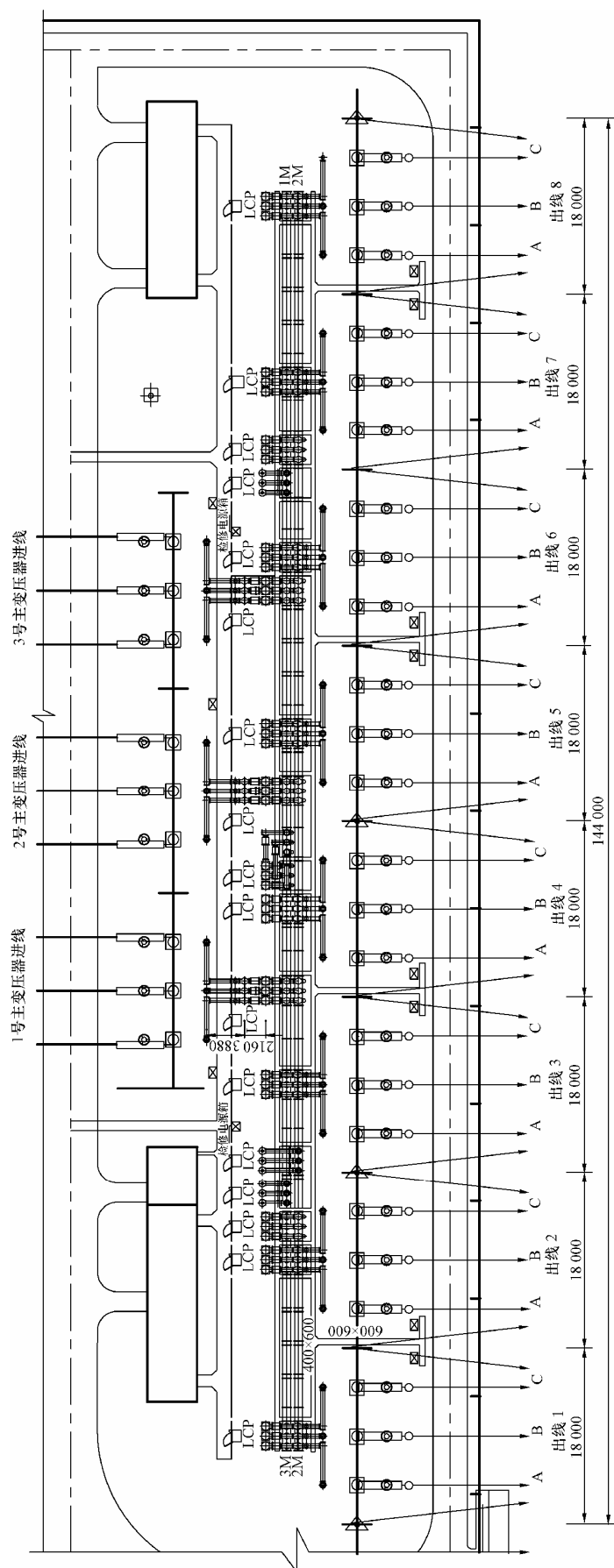


图 24 363kV GIS 平面示意图

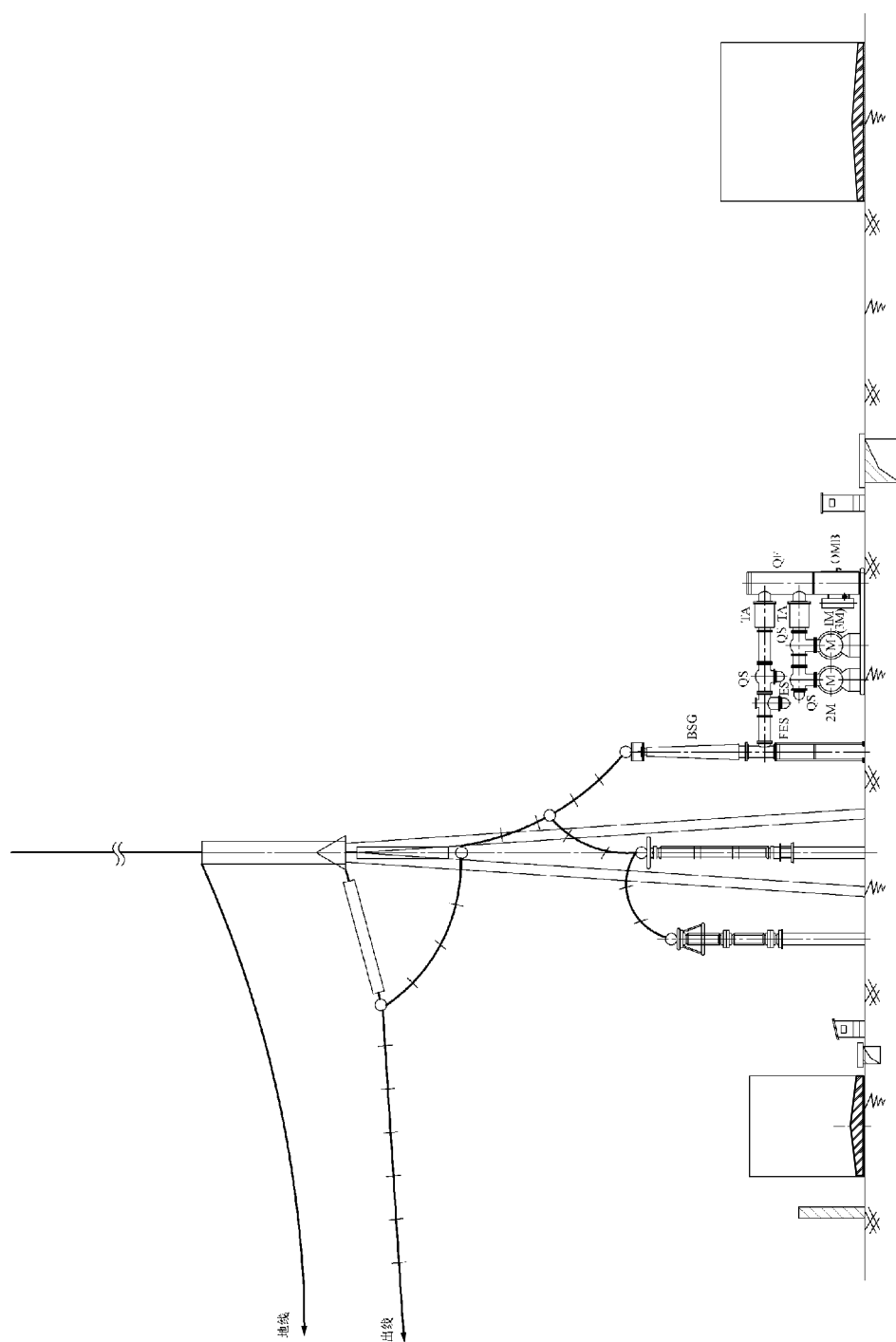
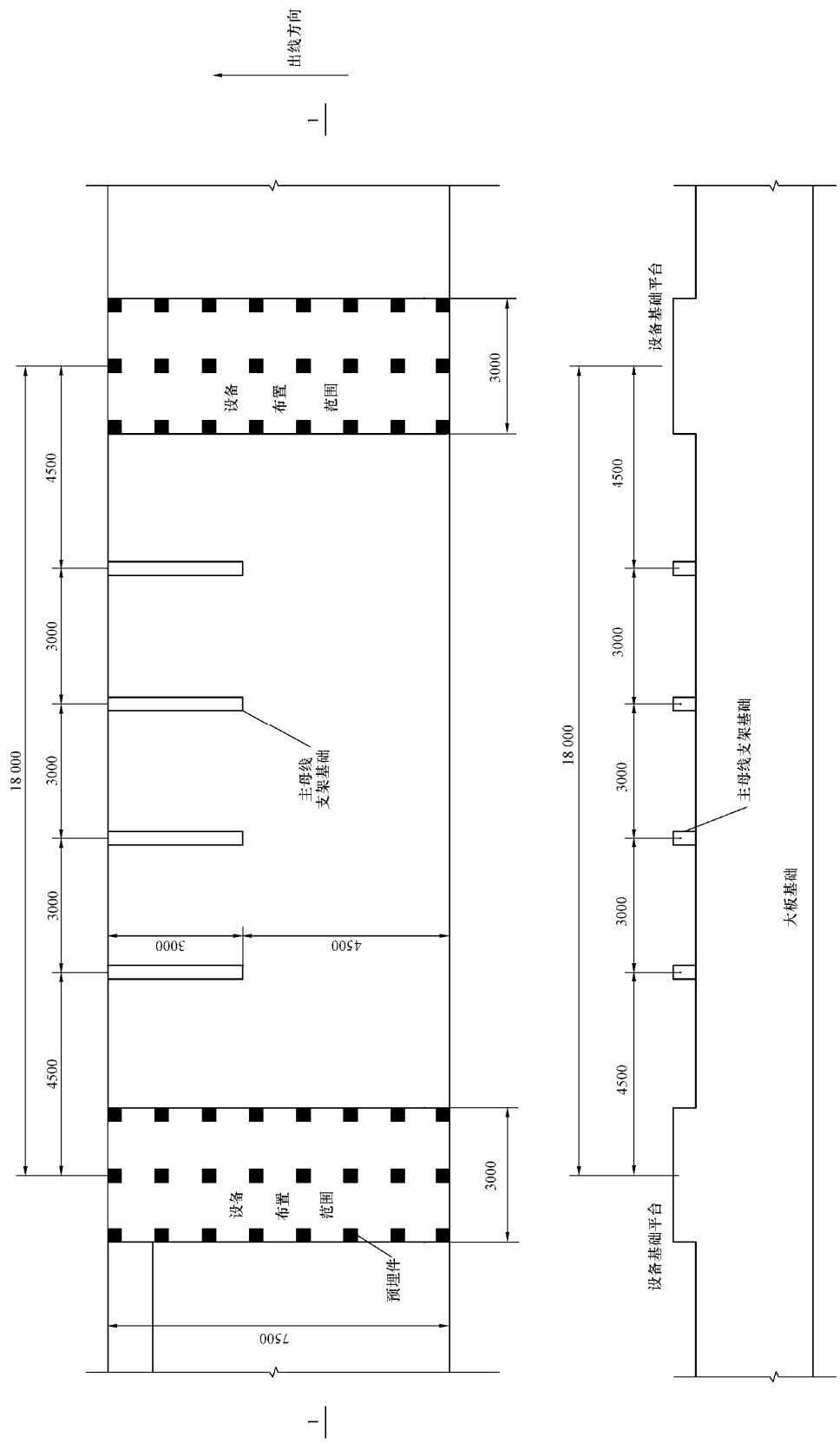


图 25 363kV GIS 断面示意图





1—1 剖面

图 26 363kV GIS 安装基础平面断面图

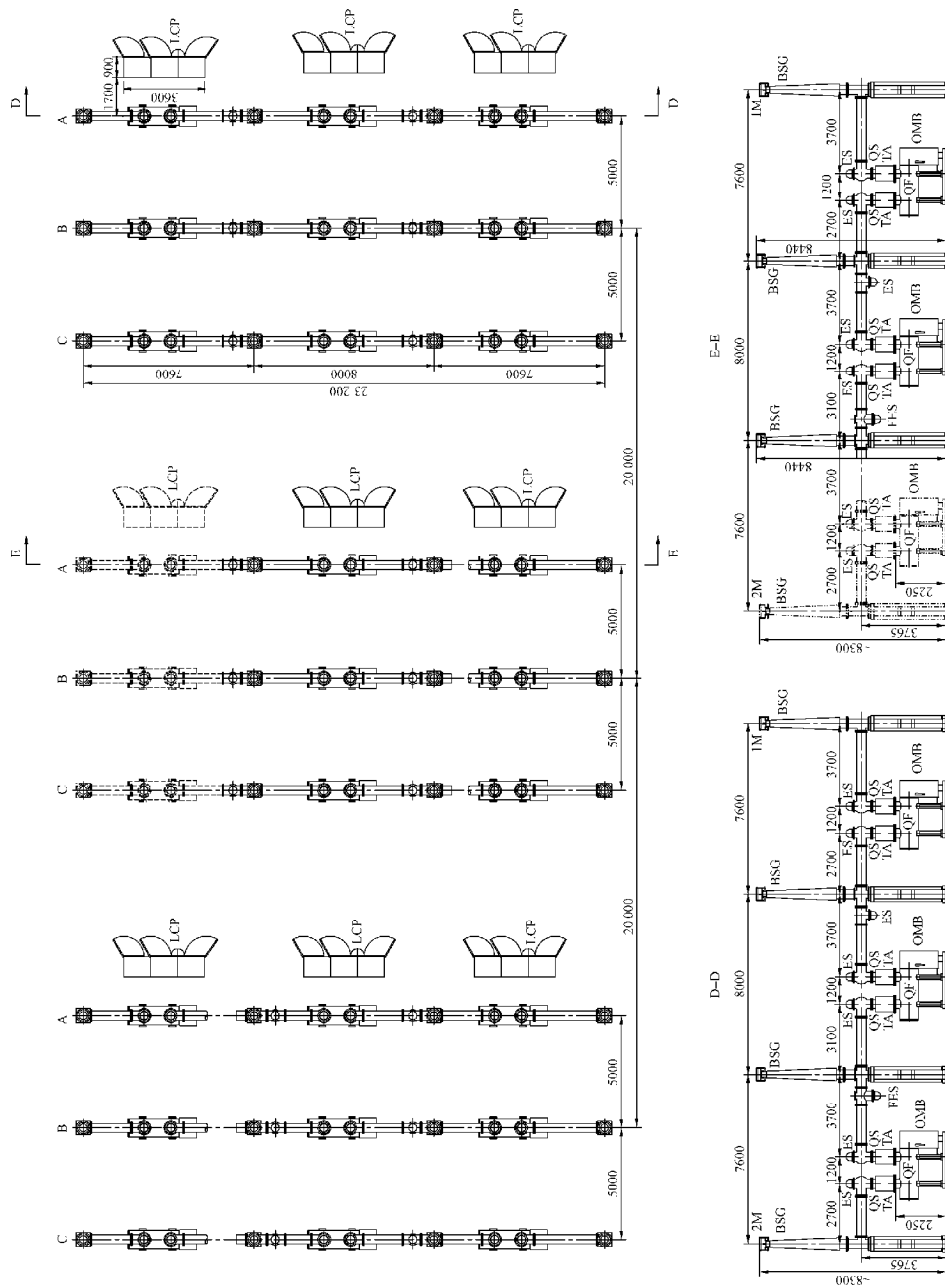


图 27 363kV HGIS (单断口) 平面示意图

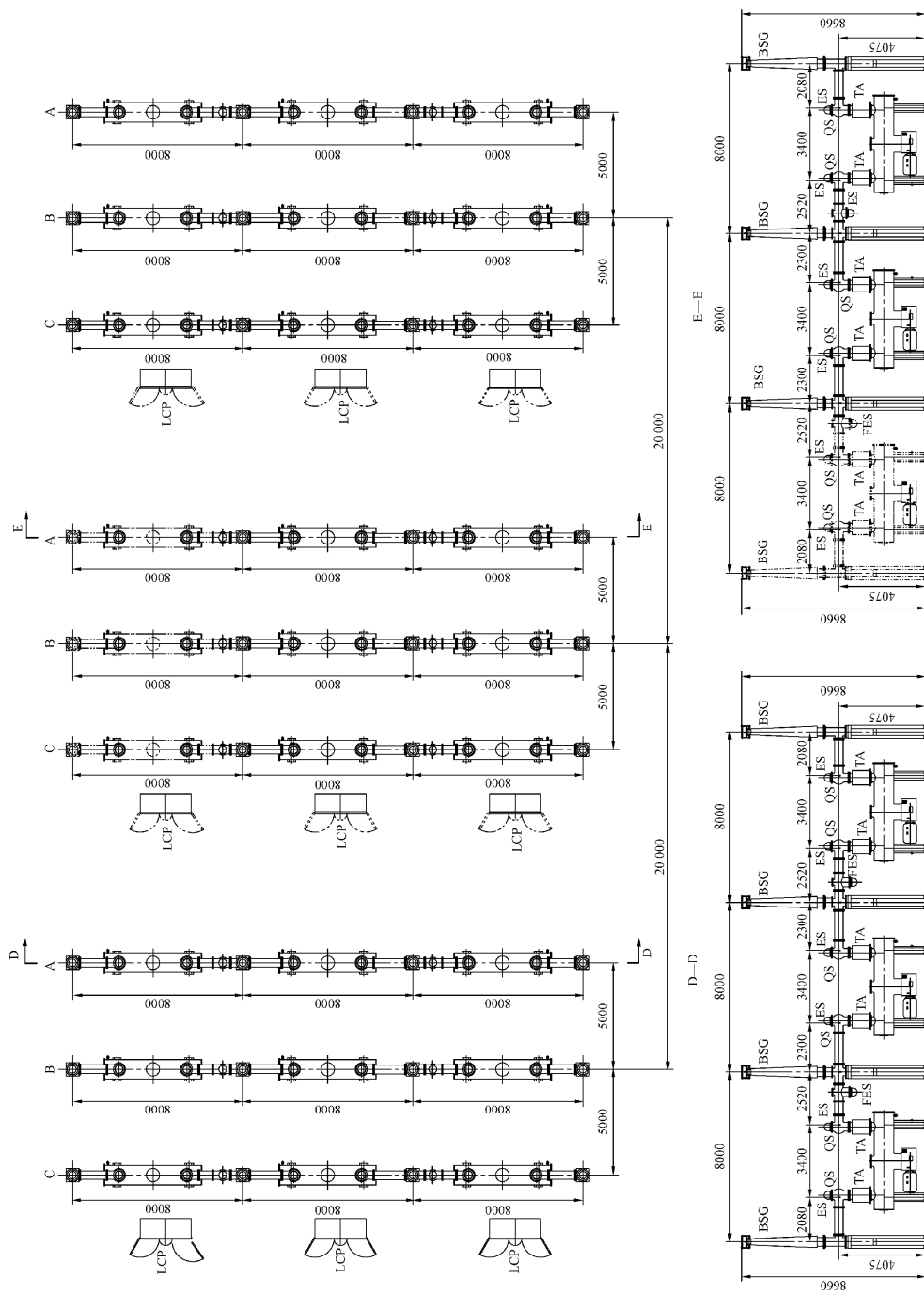


图 28 363kV HGIS (双断口) 平面示意图

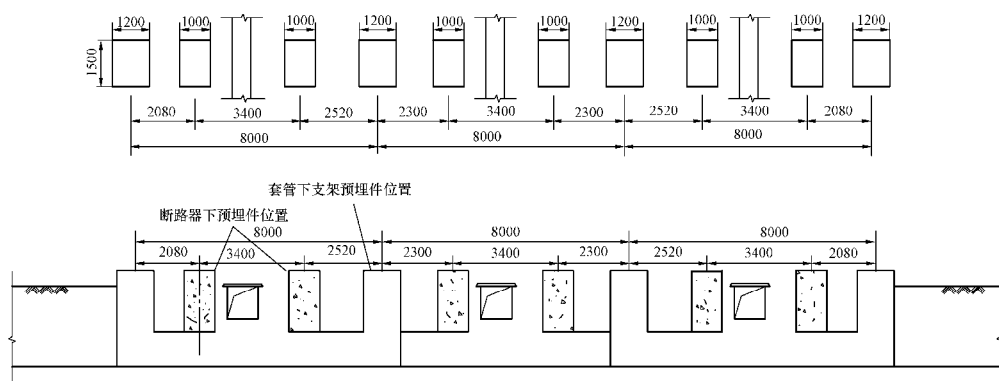


图 29 363kV HGIS（单断口）安装基础平面图

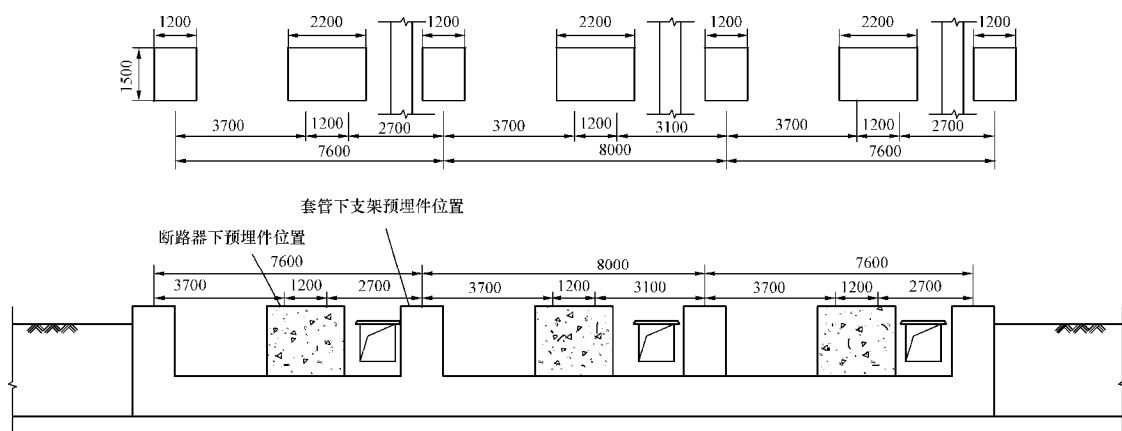


图 30 363kV HGIS（双断口）安装基础平面图

## 6 标准技术参数

投标人应认真逐项填写技术参数响应表中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动标准参数值。“投标人保证值”应与型式试验报告相符。如有偏差，请填写技术偏差表。

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
一	GIS 共用参数				
1	额定电压		kV	363	（投标人填写）
2	额定电流	出线	A	4000	（投标人填写）
		进线		4000	（投标人填写）

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
		分段、主母 线		4000	(投标人填写)
3	额定工频 1min 耐受电压(相对地)		kV	510	(投标人填写)
4	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50μs) (相对地)		kV	1175	(投标人填写)
5	额定操作冲击耐受电压峰值 (250/2500μs) (相对地)		kV	950	(投标人填写)
6	额定短路开断电流		kA	50	(投标人填写)
7	额定短路关合电流		kA	125	(投标人填写)
8	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	50/3	(投标人填写)
9	额定峰值耐受电流		kA	125	(投标人填写)
10	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2	(投标人填写)
11	无线电干扰电压		μV	≤500	(投标人填写)
12	噪声水平		dB	≤110	(投标人填写)
13	SF6 气体压力 (20℃表压)	断路器室	MPa	(投标人提供)	(投标人填写)
		其他隔室		(投标人提供)	(投标人填写)
14	每个隔室 SF6 气体漏气率		%/年	≤0.5	(投标人填写)
15	SF6 气体 湿度	有	交接验收值	≤150	(投标人填写)
		电 弧 分 解 物 隔 室		长期运行 允许值	(投标人填写)
		无		交接验收值	(投标人填写)
			μL/L	≤300	(投标人填写)
				≤250	(投标人填写)

序号	名 称			单位	标准参数值	投标人保证值
		电 弧 分 解 物 隔 室	长期运行 允许值		$\leq 500$	(投标人填写)
16	局部放电		试验电压	kV	$1.1 \times 363 / \sqrt{3}$	(投标人填写)
			每个间隔	pC	$\leq 5$	(投标人填写)
			每单个绝缘 件		$\leq 3$	(投标人填写)
			套管		$\leq 5$	(投标人填写)
			电流互感器		$\leq 5$	(投标人填写)
			电压互感器		$\leq 10$	(投标人填写)
			避雷器		$\leq 10$	(投标人填写)
17	供电电源		控制回路	V	DC 220 / 110	(见表 7 要求值并 在表 7 中填写)
			辅助回路	V	AC 380/220	(见表 7 要求值并 在表 7 中填写)
18	使用寿命			年	$\geq 30$	(投标人填写)
19	检修周期			年	$\geq 20$	(投标人填写)
20	设备质量		SF6 气体质 量	kg	(投标人提供)	(投标人填写)
			总质量	kg	(投标人提供)	(投标人填写)
			最大运输质 量	kg	(投标人提供)	(投标人填写)
			动荷载向下	kg	(投标人提供)	(投标人填写)
			动荷载向上	kg	(投标人提供)	(投标人填写)

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
21	设备尺寸	设备的整体尺寸	m	(投标人提供)	(投标人填写)
		设备的最大运输尺寸	m	(投标人提供)	(投标人填写)
		间 隔 尺 寸 (相邻间隔最小中心距)	m	(投标人提供)	(投标人填写)
22	结构布置	断路器		三相分箱	(投标人填写)
		母线		三相分箱/三相共箱	(投标人填写)
23	每间隔隔室数量		个/相	(投标人提供)	(投标人填写)
24	主母线的隔室最大长度		m	(投标人提供)	(投标人填写)
二	断路器参数				
1	型号			(投标人提供)	(投标人填写)
2	布置型式(立式或卧式)			(投标人提供)	(投标人填写)
3	断口数			1/2	(投标人填写)
4	额定电流	出线	A	4000	(投标人填写)
		进线		4000	(投标人填写)
		分段		4000	(投标人填写)
5	主回路电阻		$\mu\Omega$	(投标人提供)	(投标人填写)
6	温升试验电流		A	1.1I <sub>r</sub>	(投标人填写)
7	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	510+210	(投标人填写)
		对地		510	(投标人填写)
	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50 $\mu$ s)	断口	kV	1175+295	(投标人填写)
		对地		1175	(投标人填写)
	额定操作冲击耐受电压峰值	断口	kV	850+295	(投标人填写)
		对地		950	(投标人填写)

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
	(250/2500μs)				
8	额定短路开断电流	交 流 分 量 有 效 值	kA	50	(投标人填写)
		时 间 常 数	ms	45	(投标人填写)
		开 断 次 数	次	≥16	(投标人填写)
		首 相 开 断系数		1.3	(投标人填写)
9	额定短路关合电流		kA	125	(投标人填写)
10	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	50/3	(投标人填写)
11	额定峰值耐受电流		kA	125	(投标人填写)
12	开断时间		ms	≤50	(投标人填写)
13	合分时间		ms	≤50	(投标人填写)
14	分闸时间		ms	≤30	(投标人填写)
15	合闸时间		ms	≤100	(投标人填写)
16	重合闸无电流间隙时间		ms	≥300	(投标人填写)
17	分、合闸平均速 度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	(投标人填写)
		合闸速度		(投标人提供)	(投标人填写)
18	分闸不同期性	相间	ms	≤3	(投标人填写)
		同相断口间		≤2	(投标人填写)
19	合闸不同期性	相间	ms	≤5	(投标人填写)
		同相断口间		≤3	(投标人填写)
20	机械稳定性		次	≥3000	(投标人填写)
21	额定操作顺序			0 - 0.3s - C0 - 180s - C0	(投标人填写)
22	现场开合空载 变压器能力	空载变压器 容量	MVA	240/360	(见表 7 要求值并 在表 7 中填写)



序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
		空载励磁电 流	A	0.5～15	（投标人填写）
		试验电压	kV	363	（投标人填写）
		操作顺序		10×0 和 10×（C0）	（投标人填写）
23	现场开合并联 电抗器能力	电抗器容量	Mvar	60/90	（见表 7 要求值并 在表 7 中填写）
		试验电压	kV	363	（投标人填写）
		操作顺序		10×0 和 10×（C0）	（投标人填写）
24	现场开合空载 线路充电电流 试验	试验电流	A	由实际线路长度决定	（投标人填写）
		试验电压	kV	363	（投标人填写）
		试验条件		线路原则上不得带有泄压设 备，如电抗器、避雷器、电 磁式电压互感器等	（投标人填写）
		操作顺序		10×（0－0.3s－C0）	（投标人填写）
25	容性电 流 开 合 试验（试验室）	试验电流	A	线路：315，电缆：355	（投标人填写）
		试验电压	kV	1.2×363/√3	（投标人填写）
25	容性电流开合 试验（试验室）	C1 级：LC1 和 CC1： 24×0，LC2 和 CC2： 24×C0； C2 级：LC1 和 CC1： 48×0，LC2 和 CC2： 24×0 和 24×C0	kV	C1 级/C2 级	（投标人填写）
26	近区故障条件	L90	kA	45	（投标人填写）

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
	下的开合能力	L75	kA	37.5	（投标人填写）
		L60	kA	30（L 75 的最小燃弧时间大于 L90 的最小燃弧时间 5ms 时）	（投标人填写）
		操作顺序		0－0.3s－C0－180s－C0	（投标人填写）
27	失步关合和开断能力	开断电流	kA	16	（投标人填写）
		试验电压	kV	$2.0\times 363/\sqrt{3}$	（投标人填写）
		操作顺序		方式 1：0-0-0 方式 2：C0-0-0	（投标人填写）
28	合闸电阻	电阻值	Ω	400	（投标人填写）
		电阻值允许偏差	%	±5	（投标人填写）
		预投入时间	ms	8～11	（投标人填写）
		热容量		$1.3\times 363/\sqrt{3}$ kV 下合闸操作 4 次，头两次操作间隔为 3mi n，后两次操作间隔也是 3mi n，两组操作之间时间间隔不大于 30mi n；或在 $2\times 363/\sqrt{3}$ kV 下合闸操作 2 次，时间间隔为 30mi n	（投标人填写）
29	断口均压用并联电容器	每相电容器的额定电压	kV	$363/\sqrt{3}$	（投标人填写）
		每个断口电容器的电容量	pF	（投标人提供）	（投标人填写）
		每个断口电容器的电容量允许偏差	%	±5	（投标人填写）

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
		耐受电压	kV	2 倍相电压 2h	(投标人填写)
		局放	pC	≤5	(投标人填写)
		介损值	%	≤0.25	(投标人填写)
30	SF6 气体压力 (表压, 20℃)	额定	MPa	(投标人提供)	(投标人填写)
		报警		(投标人提供)	(投标人填写)
		最低(闭锁)		(投标人提供)	(投标人填写)
31	操动机构型式或型号			液压、弹簧或气动	(投标人填写)
31	操作方式			分相操作	(投标人填写)
	电动机电压		V	AC 380/220	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220 / 110	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
		操作电压允许范围		85%~110%, 30%以下不得动作	(投标人填写)
		每相线圈数量	只	1	(投标人填写)
		每只线圈涌流	A	(投标人提供)	(投标人填写)
		每只线圈稳态电流	A	DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
		操作电压允许范围		65%~110%, 30%以下不得动作	(投标人填写)
		每相线圈数量	只	2	(投标人填写)
		每只线圈涌电流	A	(投标人提供)	(投标人填写)

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
		每只线圈 稳态电流	A	DC 220V、2.5A 或 DC 110V、 5A	（见表 7 要求值并 在表 7 中填写）
	操动机构 工作压力	最高	MPa	（投标人提供）	（投标人填写）
		额定		（投标人提供）	（投标人填写）
		最低		（投标人提供）	（投标人填写）
		报警压力		（投标人提供）	（投标人填写）
	加热器	电压	V	AC 220	（投标人填写）
		每相功率	W	（投标人提供）	（投标人填写）
	备用辅助触点	数量	对	10 常开，10 常闭	（投标人填写）
		开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	（见表 7 要求值并 在表 7 中填写）
	检修周期		年	≥20	（投标人填写）
	液压机构	重合闸闭锁 压力时允许 的操作		0-0.3s-C0 或 C0-180s-C0	（投标人填写）
		24h 打压次 数	次	≤2	（投标人填写）
		油中最大允 许水分含量	μ L/L	（投标人提供）	（投标人填写）
	弹簧机构	储能时间	s	≤20	（投标人填写）
32	断路器的质量	断路器包括 辅助设备的 总质量	kg	（投标人提供）	（投标人填写）
		每相操动机 构的质量	kg	（投标人提供）	（投标人填写）
32	断路器的质量	每相 SF6 气 体质量	kg	（投标人提供）	（投标人填写）
		运输总质量	kg	（投标人提供）	（投标人填写）

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
33	运输高度		m	(投标人提供)	(投标人填写)
34	起吊高度		m	(投标人提供)	(投标人填写)
三	隔离开关参数				
1	型式/型号			(投标人提供)	(投标人填写)
2	额定电流	出线	A	4000	(投标人填写)
		进线	A	4000	(投标人填写)
		分段	A	4000	(投标人填写)
3	主回路电阻		$\mu\Omega$	(投标人提供)	(投标人填写)
4	温升试验电流		A	1.1Ir	(投标人填写)
5	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	510+210	(投标人填写)
		对地		510	(投标人填写)
	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50 $\mu$ s)	断口	kV	1175+295	(投标人填写)
		对地		1175	(投标人填写)
	额定操作冲击耐受电压峰值 (250/2500 $\mu$ s)	断口	kV	850+295	(投标人填写)
		对地		950	(投标人填写)
6	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	50/3	(投标人填写)
7	额定峰值耐受电流		kA	125	(投标人填写)
8	分、合闸时间	分闸时间	ms	(投标人提供)	(投标人填写)
		合闸时间		(投标人提供)	(投标人填写)
9	分、合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	(投标人填写)
		合闸速度		(投标人提供)	(投标人填写)
10	机械稳定性		次	$\geq 3000$	(投标人填写)
11	开合小电容电流值		A	1	(投标人填写)
12	开合小电感电流值		A	0.5	(投标人填写)
13	开合母线转换	转换电流	A	1600	(投标人填写)
	电流能力	转换电压	V	20	(投标人填写)

序号	名 称			单位	标准参数值	投标人保证值
			开断次数	次	100	（投标人填写）
14	操动机构		型式或型号		电动并可手动	（投标人填写）
			电动机电压	V	AC 380/220	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
			控制电压	V	AC 220	（投标人填写）
			允许电压变化范围		85%~110%	（投标人填写）
			操作方式		三相机械联动/分相操作	（投标人填写）
14	备用辅助触点		数量	对	10 常开，10 常闭	（投标人填写）
			开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
四	快速接地开关参数					
1	额定短时耐受电流及持续时间			kA/s	50/3	（投标人填写）
2	额定峰值耐受电流			kA	125	（投标人填写）
3	额定短路关合电流			kA	125	（投标人填写）
4	额定短路电流关合次数			次	≥2	（投标人填写）
5	分、合闸时间		分闸时间	ms	（投标人提供）	（投标人填写）
			合闸时间		（投标人提供）	（投标人填写）
6	分、合闸平均速度		分闸速度	m/s	（投标人提供）	（投标人填写）
			合闸速度		（投标人提供）	（投标人填写）
7	机械稳定性			次	≥3000	（投标人填写）
8	开 合 感 应 电 流 能力  (A 类/B 类)	电 磁 感 应	感性电流	A	80/200	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
			开断次数	次	10	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
			感应电压	kV	2/22	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）

序号	名 称			单位	标准参数值	投标人保证值
		静 电 感 应	容性电流	A	1.25/18	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
			开断次数	次	10	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
			感应电压	kV	5/22	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
9	操动机构		型式或型号		电动弹簧并可手动	（投标人填写）
			电动机电压	V	AC 380/220	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
			控制电压	V	AC 220	（投标人填写）
			允许电压 变化范围		85%~110%	（投标人填写）
	备用辅助触点		数量	对	8 常开，8 常闭	（投标人填写）
			开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
五	检修接地开关参数					
1	额定短时耐受电流及持续时间			kA/s	50/3	（投标人填写）
2	额定峰值耐受电流			kA	125	（投标人填写）
3	机械稳定性			次	≥3000	（投标人填写）
4	操动机构		型式或型号		电动并可手动	（投标人填写）
			电动机电压	V	AC 380/220	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
			控制电压	V	AC 220	（投标人填写）
			允许电压 变化范围		85%~110%	（投标人填写）
4	备用辅助触点		数量	对	8 常开，8 常闭	（投标人填写）
			开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
六	电流互感器参数				
1	型式或型号			电磁式	（投标人填写）
2	布置型式			内置（断路器两侧布置）	
3	绕组 1	额定电流比		500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷		15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级		5P30/TPY	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
	绕组 2	额定电流比		500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷		15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级		5P30/TPY	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
	绕组 3	额定电流比		500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷		15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级		5P30	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
	绕组 4	额定电流比		500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷		15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级		5P30	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）



序号	名 称	单位	标准参数值	投标人保证值
	绕组 5	额定电流比	500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷	15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级	5P30	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
	绕组 6	额定电流比	500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷	15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级	5P30	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
	绕组 7	额定电流比	500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷	15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级	5P30	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
	绕组 8	额定电流比	500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷	15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		准确级	0.2	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
	绕组 9	额定电流比	500-1000-2000	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）
		额定负荷	15	（见表 7 要求值并在表 7 中填写）

序号	名 称	单位	标准参数值	投标人保证值
		准确级	0.2S	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
4	对于 TPY 绕组的要求	Kssc	投标人填写	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
		时间常数	ms	60
		直流分量		100%
		偏磁		
七	电压互感器参数			
1	型式或型号		电磁式	(投标人填写)
2	额定电压比		$\frac{330}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1$ $\frac{330}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/0.1$	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
3	准确级		0.2/0.5/3P , 0.2/0.5/0.5/3P	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
4	接线级别		Y/Y/△, Y/Y/Y/△	(见表 7 要求值并在表 7 中填写)
5	三相不平衡度	V	1	(投标人填写)
6	低压绕组 1min 工频耐压	kV	3	(投标人填写)
7	额定电压因数		1.2 倍连续, 1.5 倍 30s	(投标人填写)
八	避雷器参数			
1	额定电压	kV	300	(投标人填写)
2	持续运行电压	kV	228	(投标人填写)
3	标称放电电流 (8/20 μs)	kA	10	(投标人填写)
4	陡波冲击电流下残压 (1/10 μs)	kV	814	(投标人填写)
5	雷电冲击电流下残压 (8/20 μs)	kV	727	(投标人填写)

序号	名 称	单位	标准参数值	投标人保证值
6	操作冲击电流下残压 (30/60 $\mu$ s)	kV	618	(投标人填写)
7	直流 1mA 参考电压	kV	$\geq 425$	(投标人填写)
8	75%直流 1mA 参考电压下的泄漏电流	$\mu$ A	(投标人提供)	(投标人填写)
9	工频参考电压(有效值)	kV	(投标人提供)	(投标人填写)
10	工频参考电流(峰值)	mA	(投标人提供)	(投标人填写)
11	持续电流	全电流	mA	(投标人提供)
		阻性电流	$\mu$ A	(投标人提供)
12	长持续时间冲击耐受电流	线路放电等级		3/4
		方波电流冲击	A	1000/1500
13	4/10 $\mu$ s 大冲击耐受电流	kA	100	(投标人填写)
14	动作负载		(投标人提供)	(投标人填写)
15	工频电压耐受时间特性		(投标人提供)	(投标人填写)
16	千伏额定电压吸收能力	kJ/kV	(投标人提供)	(投标人填写)
17	压力释放能力	kA/s	50/0.2	(投标人填写)
九	套管参数			
1	伞裙型式		大小伞	(投标人填写)
2	材质		瓷、复合绝缘	(投标人填写)
3	额定电流	A	4000	(投标人填写)
4	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	50/3	(投标人填写)
5	额定峰值耐受电流	kA	125	(投标人填写)
6	额定工频 1min 耐受电压(相对地)	kV	510	(投标人填写)
7	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50 $\mu$ s)(相对地)	kV	1175	(投标人填写)

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
8	额定操作冲击耐受电压峰值 (250/2500μs) (相对地)		kV	950	(投标人填写)
9	爬电距离		mm	11253  (当 500mm ≥ 平均直径 ≥ 300mm 时, 乘以 1.1; 平均直径 > 500mm 时, 乘以 1.2)	(投标人填写)
10	干弧距离		mm	≥2900	(投标人填写)
11	S/P			≥0.9	(投标人填写)
12	端子静负载	水平纵向	N	2000	(投标人填写)
		水平横向		1500	(投标人填写)
		垂直		1500	(投标人填写)
		安全系数		静态 2.75, 动态 1.7	(投标人填写)
13	套管顶部金属带电部分的相间最小净距		mm	≥2800	(投标人填写)
十	环氧浇注绝缘子参数				
1	安全系数			大于 3 倍设计压力	(投标人填写)
2	2 倍额定相电压下, 泄漏电流		μA	50	(投标人填写)
3	1.1 倍额定相电压下, 最大场强		kV/mm	≤1.5	(投标人填写)
十一	主母线参数				
1	材质			铝	(投标人填写)
2	额定电流		A	4000	(投标人填写)
3	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	50/3	(投标人填写)
4	额定峰值耐受电流		kA	125	(投标人填写)
5	导体直径 (内径/外径)		mm	(投标人提供)	(投标人填写)
十二	外壳参数				
1	材质			钢、铸铝、铝合金	(投标人填写)

序号	名 称		单位	标准参数值	投标人保证值
2	外壳破坏压力			铸铝和铝合金：5 倍的设计压力，焊接铝外壳和钢外壳：3 倍的设计压力	（投标人填写）
3	温升	试验电流	A	1.1I <sub>r</sub>	（投标人填写）
		可以接触部位	K	≤30	（投标人填写）
		可能接触部位	K	≤40	（投标人填写）
		不可接触部位	K	≤65	（投标人填写）
4	外壳耐烧穿的能力	电流	kA	50	（投标人填写）
		时间	s	0.3	（投标人填写）
5	防爆膜的设置			（投标人提供）	（投标人填写）
十三	伸缩节参数				
1	材质			不锈钢	（投标人填写）
2	使用寿命			≥30 年或 10 000 次伸缩	（投标人填写）
十四	SF6 气体参数				
1	湿度		μg/g	≤8	（投标人填写）
2	纯度		%	≥99.8	（投标人填写）

## 7 项目需求部分

### 7.1 货物需求及供货范围

表 2 货物需求及供货范围一览表

序号	项目单位要求					投标人响应		
	间隔名称	元件规格和主要参数	单位	数量	所含断路器的台数	元件规格和主要参数	单位	数量

1	架空出线间隔	GIS-4000/50	组	1	1			
2	架空出线间隔 (预留)	GIS-4000/50	组	0	0			
3	主变架空进线间隔	GIS-4000/50	组	1	1			
4	主变架空进线间隔(预留)	GIS-4000/50	组	1	0			
5	母联间隔	GIS-4000/50	组	0	0			
6	母线设备间隔	GIS-4000/50	组	1	0			
7	GIS 母线	4000	米	按需				

表 3 设备配置一览表

序号	名称	型号及规格	数量	备注
1	330kV GIS 出线间隔	<p>包括：</p> <p>(1)SF6 断路器 1 台： 4000A，50kA/3s，125kA；</p> <p>(2) 三工位隔离开关 2 组： 363kV，4000A，50kA；</p> <p>(3)快速接地开关 1 组： 363kV，50kA</p> <p>(4)主变侧电流互感器（CT）1 组(3 相， 每相 9 个线圈，分为 2 组)：</p> <p>500-1000-2000/1A 0.2S 10VA</p> <p>500-1000-2000/1A 0.2 15VA</p> <p>500-1000-2000/1A 5P30 15VA</p> <p>500-1000-2000/1A 5P30 15VA</p> <p>500-1000-2000/1A 5P30 15VA</p> <p>500-1000-2000/1A 5P30 15VA</p> <p>500-1000-2000/1A 5P30 15VA</p>	1 套	包 括 架 空 进 出 线 套 管 等（具 体 排 列 详 见 附 图：电 气 一 次 主 接 线 图）

		500-1000-2000/1A TPY 15VA 500-1000-2000/1A TPY 15VA (5)三相带电显示装置; (6)附汇控柜, 控制柜数量需满足国标规定的 所有控制需求		
2	330kV GIS 主变间隔	包括: (1)SF6 断路器 1 台: 363kV, 4000A, 50kA/3s, 125kA; (3) 三工位隔离开关 2 组: 363kV, 4000A, 50KA/3s; (3)接地检修开关 1 组: 363kV, 50kA; (4)主变侧电流互感器 (CT) 1 组(3 相, 每相 9 个线圈, 分为 2 组): 500-1000-2000/1A 0.2S 10VA 500-1000-2000/1A 0.2 15VA 500-1000-2000/1A 5P30 15VA 500-1000-2000/1A 5P30 15VA 500-1000-2000/1A 5P30 15VA 500-1000-2000/1A 5P30 15VA 500-1000-2000/1A 5P30 15VA 500-1000-2000/1A TPY 15VA 500-1000-2000/1A TPY 15VA (5)三相带电显示装置; (6)附汇控柜, 控制柜数量需满足国标规定的 所有控制需求	1 套	包括 架空进出 线套管等 (具体排列 详见附图: 电气一次 主接线图)
3	330kV GIS PT 间隔	(1)PT 3 只 额定电压比:	1 套	

		$\frac{330}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / 0.1\text{kV}$ <p>容量：10/150/150/150VA</p> <p>准确级：0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/3P</p> <p>(2)快速接地开关 1 组：</p> <p>363kV， 50KA；</p> <p>(3)三工位隔离开关 1 组：</p> <p>363kV, 4000A,50KA；</p> <p>(4)三相带电显示装置 1 套。</p> <p>(5)附汇控柜，控制柜数量需满足国标规定的所有控制需求</p>		
4	330kV 母线	需依照国标考虑母线与设备的连接及母 线间的连接	1 项	按需
5	GIS 底 架、支架、 爬梯、平台 等		1 套	含安 装所需紧 固件和接 地铜排等
7	SF6 气体管 路及 SF6 气 体		1 套	按全 部间隔用 气量另加 适量安装 损耗气量
8	操动机构及 其辅助设备		1 套	
9	汇控柜到各 机构箱、分 控柜之间的 连接电缆、 管线及管道		1 套	



10	预留 SF6 微水 监测接口			
11	预留局放监 测接口			

## 7.2 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

表 4 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

序号	名 称	项目单位要求			投标人响应		
		规 格	单 位	数 量	规 格	单 位	数 量
1							
2							
3							
4							

## 7.3 使用条件

序号	名称		单位	要求值
1	环境温度	年最高温度	℃	40
		年最低温度	℃	-25.0
		最大日温差	℃	25.0
2	湿度	日相对湿度平均值	%	≤95
		月相对湿度平均值		≤90
3	海拔高度		m	3000m

4	日照强度	W / cm <sup>2</sup>	0.11
5	最大覆冰厚度	mm	30
6	最大风速	m/s	34
7	耐受地震能力（对应水平加速度，安全系数 不小于 1.67）	m/s <sup>2</sup>	0.2g
8	安装场所(户内/外)		户外
8	污秽等级		e

## 7.4 主要组部件材料

表 5 主要组部件材料表

产品型号	组部件名称		供应商名称	原产地	备注
	断路器操动机构				
	断路器灭弧室				
	断路器绝缘拉杆				
	隔离开关本体				
	接地开关本体				
	隔离开关操动机构				
	接地开关操动机构				
	SF6 空气套管				
	外壳				
	电流互感器				
	电压互感器				
	避雷器				
	密封件				
	绝缘子				
	密度继电器				
	汇 控 柜	接触器			
	内 二 次	继电器			

	元件	空气开关 等			
	二次电缆				

## 7.5 推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

表 6 推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

序号	名 称	型号和规格	单位	数量	制造商
1					
2					
3					
4					

## 7.6 项目单位可选技术参数

项目单位应根据实际工程情况认真填写相应的技术参数响应表中可选择部分。

### 7.6.1 项目单位可选技术参数表

序号	名 称	单位	技术参数值	项 目 单 位 要 求 值	投 标 人 保证值
一	GIS 共用参数				
1	供电电源	控制回路	V	DC 220 / 110	DC 220
		辅助回路	V	AC 380/220	AC 380
二	断路器参数				
1	现场开合空载变 压器能力	空载变压器容量	MVA	240/360	360
2	现场开合并联电 抗器能力	电抗器容量	Mvar	60/90	90
3	电动机电压		V	AC 380/220	AC 380
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220 / 110	DC 220
		每只线圈稳态电 流	A	DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	DC 220 V、2.5A

序号	名 称		单位	技术参数值	项 目 单 位 要 求 值	投 标 人 保证值	
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110	DC 220		
		每只线圈稳态电 流	A	DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	DC 220V 、 2.5A		
	备用辅助触点	开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	DC 220 V、2.5A		
三	隔离开关参数						
1	操动机构	电动机电压	V	AC 380/220	AC 380/		
	备用辅助触点	开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	DC 220 V、2.5A		
四	快速接地开关参数						
1	操动机构	电动机电压	V	AC 380/220	AC 380		
	备用辅助触点	开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A	DC 220 V、2.5A		
2	开合感应 电流能力  （ A 类 /B 类）	电 磁 感 应	感性电流	A	80/200	200	
			开断次数	次	10	10	
			感应电压	kV	2/25	25	
		静 电 感 应	容性电流	A	1.6/25	25	
			开断次数	次	10	10	
			感应电压	kV	8/25	25	
五	避雷器参数						
1	长持续时间冲击	线路放电等级		3/4	4		
	耐受电流	方波电流冲击	A	1000/1500	1500		

注：“标准参数值”中“/”代表“或”，项目单位应根据工程实际情况选择填写

