



110kV 洁净空气电流互感器

技术规范书

(专用部分)

广东电网有限责任公司广州供电局

2026年7月



知识产权声明

南方电网公司拥有本作品的知识产权, 未经南方电网公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自使用(包括但不限于复制、发行、转载、通过信息网络传播等), 否则, 南方电网公司将依法追究法律责任。

Intellectual Property Rights Statement

China Southern Power Grid is the owner of the intellectual property rights of this work. Any person or organization shall not utilize (including but not limited to reproduce, distribute, transmit or disseminate through the internet) without the prior written permission of the owner and will be held legally responsible otherwise by China Southern Power Grid.

本技术规范书对应的专用部分目录

序号	名称	编号
1	110kV 洁净空气电流互感器技术规范书 (专用部分)	

目 录

一、通用条款	6
1 总则	6
2 工作范围	6
2.1 工程概况	6
2.2 范围和界限	6
2.3 服务范围	7
3 应遵循的主要标准	7
4 使用条件	9
4.1 正常使用条件	9
4.2 特殊使用条件	10
5 技术要求	11
5.1 技术参数	11
5.2 设计与结构要求	13
5.3 铭牌标志	18
5.4 质量追溯	18
5.5 关于对检修的要求	18
6 试验	20
6.1 试验分类	20
6.2 型式试验	20
6.3 例行试验	21
6.4 出厂试验及现场交接试验及维护要求	21
7 产品对环境的影响	24
8 技术文件要求	24
8.1 一般要求	24
8.2 资料文件	25
8.3 设计联络	26
9 监造、包装、运输、安装及质量保证	26
9.1 监造	26
9.2 包装	26
9.3 储存与运输	27
9.4 安装指导	28
9.5 质量保证	28
10 110KV 一次、二次及土建接口要求	29
10.1 一次接口	29
10.2 二次接口	30

10.3 土建接口	30
10.4 安装图	31
11 LCC 数据文件	36
附录：110KV 洁净空气电流互感器技术规范书审核表单	36
二、专用条款	38
1、工程概述	38
1.1 工程概况	38
1.2 使用条件	38
2、设备详细技术要求	39
2.1 供货需求及供货范围	39
2.2 标准技术特性参数表	39
2.3 投标人资料提交时间及培训要求	51
2.4 主要元器件来源	51
2.5 备品备件、专用工具和仪器仪表供货表	51
3、投标方技术偏差	52
3.1 投标方技术偏差	52
3.2 投标方需说明的其他问题	53
4、设计图纸提交要求	53
4.1 图纸资料提交单位	53
4.2 一次、二次及土建接口要求（适用于扩建工程）	53
4.3 设备图纸及资料	53
5、其他	53
5.1 LCC 数据文件	53

一、通用条款

1 总则

1.1 本招标技术文件适用于中国南方电网有限责任公司公司电网建设工程项目采购的110kV 洁净空气电流互感器，它提出了该设备本体及附属设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本设备招标技术文件提出的是最低限度的技术要求。凡本招标技术文件中未规定，但在相关设备的行业标准、国家标准或 IEC 标准中有规定的规范条文，投标方应按相应标准的条文进行设备设计、制造、试验和安装。对国家有关安全、环保等强制性标准，必须满足其要求（如压力容器、高电压设备等）。

1.3 如果投标方没有以书面形式对本招标技术文件的条文提出异议，则意味着投标方提供的设备完全符合本招标技术文件的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在报价书中以“对招标技术文件的意见和同招标技术文件的差异”为标题的专门章节中加以详细描述。

1.4 本招标技术文件所使用的标准如遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.5 本招标技术文件经招、投标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。

1.6 本招标技术文件未尽事宜，由招、投标双方协商确定。

1.7 投标方在应标招标技术文件中应如实反映应标产品与本招标技术文件的技术差异。如果投标方没有提出技术差异，而在执行合同的过程中，招标方发现投标方提供的产品与其应标招标技术文件的条文存在差异，招标方有权利要求退货，并将对下一年度的评标工作有不同程度的影响。

1.8 投标方应在应标技术部分按本招标技术文件的要求如实详细的填写应标设备的标准配置表，并在应标商务部分按此标准配置进行报价，如发现二者有矛盾之处，将对评标工作有不同程度的影响。

1.9 投标方应充分理解本招标技术文件并按本招标技术文件的具体条款、格式要求填写应标的技术文件，如发现应标的技术文件条款、格式不符合本招标技术文件的要求，则认为应标不严肃，在评标时将有不同程度的扣分。

2 工作范围

2.1 工程概况

本技术规范书采购的设备适用的工程概况详见专用部分。

2.2 范围和界限

1) 本技术规范书适应于中国南方电网公司所属变电站（发电厂）新建、扩建及改造工程，安装在户内或户外并运行在频率为 50Hz、110kV 电压等级的洁净空气电流互感器及其

附属设备的设计、制造、装配、工厂试验、交付、现场安装和试验的指导、监督以及试运行工作。

2) 运输

运输条件详见专用部分。

3) 现场安装和试验在投标方的技术指导或监督下由招标方完成。

4) 本技术规范书未说明，但又与设计、制造、装配、试验、运输、包装、保管、安装和运行维护有关的技术要求，按条款 3 所规定的有关标准执行。

2.3 服务范围

1) 投标方应按本技术规范书的要求提供全新的、合格的 110kV 电压等级的洁净空气电流互感器及其附属设备、备品备件、专用工具和仪器。

投标方所提供的组件或附件如需向第三方外购时，投标方应对质量向招标方负责，并提供相应出厂和验收证明。

2) 供货范围一览表

供货范围包括：

a. 电流互感器本体

b. 备品备件及专用工具等详见专用条款

3) 工厂试验由投标方在生产厂家内完成，但应有招标方代表参加，参加工厂验收的人数及天数等规定详见规范书商务部分。

4) 现场安装和试验在投标方的技术指导下由招标方完成，投标方协助招标方按标准检查安装质量，处理调试投运过程中出现的问题，并提供备品、备件，做好销售服务工作。投标方应选派有经验的技术人员，对安装和运行人员免费培训。安装督导的工作范围及人数和天数等规定详见规范书商务部分。

5) 投标方应协助招标方解决设备运行中出现的问题。

6) 设计联络会议的地点及招标方参加人员的人数和天数等规定详见规范书商务部分。

7) 设备安装、调试和性能试验合格后方可投运。设备投运并稳定运行后，投标方和招标方（业主）双方应根据相关法律、法规和公司管理制度签署合同设备的验收证明书。该证明书共两份，双方各执一份。

8) 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，买卖双方共同分析原因，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。

3 应遵循的主要标准

除本技术规范书特殊规定外，投标方所提供的设备均按规定的标准和规程的最新版本进行设计、制造、试验和安装。如果这些标准内容有矛盾时，应按最高标准的条款执行或按双

方商定的标准执行。如果投标方选用本技术规范书规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析。仅在投标方已证明替换标准相当或优于规范书规定的标准，并从招标方处获得书面的认可才能使用。提交供审查的标准应为中文或英文版本。主要引用标准如下：

GB/T 156	标准电压
GB 311.1	绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则
GB 311.2	绝缘配合 第 2 部分：使用导则
GB/T 985.1	气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
GB/T 1231	钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
GB/T 1766	色漆和清漆 涂层老化的评级方法
GB/T 2900.94	电工术语 互感器
GB 5273	变压器、高压电器和套管的接线端子
GB/T 7095.2	漆包铜扁绕组线 第 2 部分：120 级缩醛漆包铜扁线
GB/T 9286	色漆和清漆 漆膜的划格试验
GB/T 11023	高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法
GB/T 16434	高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准
GB/T 16927.1	高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求
GB/T 16927.2	高电压试验技术 第 2 部分：测量系统
GB/T 17742	中国地震烈度表
GB/T 20840.1	互感器 第 1 部分：通用技术要求
GB/T 20840.2	互感器 第 2 部分：电流互感器的补充技术要求
GB/T 22071.1	互感器试验导则 第 1 部分 电流互感器
GB/T 26164.1	电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械
GB/T 26218.1	污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 1 部分：定义、信息和一般原则
GB/T 26218.2	污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 2 部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子
GB/T 26218.3	污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 3 部分：交流系统用复合绝缘子
GB 50150	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
DL/T 586	电力设备监造技术导则
DL/T 620	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
DL/T 664	带电设备红外诊断应用规范
DL/T 725	电力用电流互感器使用技术规范
DL/T 866	电流互感器和电压互感器选择及计算导则

DL/T 1071	电力大件运输规范
DL/T 5222	导体和电器选择设计技术规程
JB/T 8448.1	变压器类产品用密封制品技术条件 第一部分:橡胶密封制品
JJG 1021	电力互感器检定规程
Q/CSG 10001-2004	变电站安健环设施标准
Q/CSG 10011-2014	35kV~500kV 变电站装备技术导则（变电一次分册）
Q/CSG1206007-2017	电力设备检修试验规程
ISO 12944（1-8）	色漆和清漆-防护漆体系对钢结构的防腐蚀保护
ISO 2808	漆膜厚度测定法
ISO 8501	钢材喷涂前表面预处理

4 使用条件

本技术规范书采购的 110kV 电压等级的洁净空气电流互感器，其安装地点的实际外部条件详见专用部分。投标方应对所提供的设备绝缘水平、温升等相关性能参数在工程实际外部条件下进行校验、核对，使所供设备满足实际外部条件要求及全工况运行要求。

4.1 正常使用条件

4.1.1 周围空气温度

1) 海拔：≤1000m；

2) 环境温度

最高温度：+40℃；

最热月平均温度：+30℃；

最高年平均温度：+20℃；

最低气温：-25℃；（户外）

3) 太阳辐射强度：0.1W/cm²

4) 耐地震能力

地震烈度 8 度：

地面水平加速度 3m/s²；

地面垂直加速度 1.5m/s²。

共振、正弦拍波试验法，激振 5 次，每次持续时间 5 个周波，各次间隔 2s，并考虑其端部连接导线振动和导线张力的影响。安全系数不小于 1.67。设备本体水平加速度应计及设备支架的动力放大系数 1.2。

5) 湿度

日相对湿度平均值 100%。

6) 污秽等级

对于 d 级以下污秽等级的地区统一按 d 级防污选取设备的爬电比距。对于 d 级及以上污秽等级的地区统一按 e 级防污选取设备的爬电比距。

表 4.2 爬电比距 要求污秽 等级	相对地之间最小标称统一爬电比距 (mm/kV)	比值=爬电距离/弧闪距离
d	43.3	≤ 4
e	53.7	

7) 风速

35m/s (离地面高 10m 处, 持续 10min 的 100 年平均最大风速)。

8) 覆冰厚度: 20mm

4.2 特殊使用条件

凡不满足 4.1 条正常使用条件之外的特殊条件, 如环境温度、海拔、污秽等级等条件, 项目单位应在下述特殊使用条件的规定中选取。

特殊使用条件按如下规定。

4.2.1 湿热型环境条件

最高温度: +45℃

最高月平均温度: +40℃

年平均温度: 25℃

最低平均温度: -10℃ (户外)

空气相对湿度 100%时的最高温度: 25℃

有凝露、有结冰和结霜、有有害生物。

4.2.2 地震烈度

地震烈度 9 度地区:

地面水平加速度 4m/s^2

地面垂直加速度 2m/s^2

4.2.3 海拔高度与外绝缘

海拔高度高于 1000m 时, 按下列要求确定:

a.海拔在 1000-2000m 范围, 设备外绝缘水平按 2000m 海拔修正, 工频、雷电冲击和相间操作冲击电压修正系数取 1.13; 纵绝缘操作冲击电压修正系数取 1.12; 相对地操作冲击电压修正系数取 1.10。

b.海拔在 2000-2500m 范围, 设备外绝缘水平按 2500m 海拔修正, 工频、雷电冲击和相间操作冲击电压修正系数取 1.20; 纵绝缘操作冲击电压修正系数取 1.19; 相对地操作冲击电压修正系数取 1.15。

c.海拔在 2500-3000m 范围，设备外绝缘水平按 3000m 海拔修正，工频、雷电冲击和相间操作冲击电压修正系数取 1.28；纵绝缘操作冲击电压修正系数取 1.26；相对地操作冲击电压修正系数取 1.20。

d.海拔高于 3000m，应考虑实际运行地点的环境，经专题研究后确定。

4.2.4 温升

1) 环境温度与温升

当环境温度高于正常使用环境条件时，则对互感器的温升限值应按超过部分的数值减少并应修约到最接近温度的整数值。

2) 海拔高度与温升

安装场所海拔高于 1000m，而试验场地低于 1000m 时，洁净空气互感器绕组平均温升限值应按海拔每增加 100m 降低 0.5%来计算。

试验场地海拔高于 1000m，而安装场所却低于 1000m 时，温升限值应作相应的增加值进行修正。因海拔而作的温升修正值，均应修约到最接近的温度的整数值。

4.2.5 污秽等级

对于沿海严重污秽地区，达到 d 级污秽时，考虑到未来调整爬距困难，可按 e 级选取设备爬电比距。

4.2.6 其他

如项目单位对使用环境（如风速等）有其它特殊要求时，应在专用条款表 2.5 中列明。

5 技术要求

110kV 洁净空气电流互感器应优先采用设计制造经验成熟、结构简单、经受过运行考验的电流互感器。对互感器的密封性能和抗震强度应提出要求，防止运输和运行中渗漏和结构的机械损坏。在保证电流互感器安全可靠的前提下，降低噪声和损耗以及节省投资也是互感器选用中应注意的重要问题。

5.1 技术参数

技术参数见技术规范书专用部分的技术参数表。

补充规定如下：

5.1.1 设计寿命

预期整体寿命不少于 40 年。

5.1.2 温升要求

温升限值应满足专用条款要求。

5.1.3 误差范围

电流互感器的误差范围应完全符合 GB 20840.2 提出的要求和 JJG1021 和以下要求。

1) TPY 型电流互感器误差范围

表 5.1 TPY 型电流互感器误差范围

等级	额定一次电流值			精度极限条件下最大瞬时误差（%）
	误差 比率（%）	相位差		
		分	厘弧	
TPY	±1	±60	±1.8	e =10

2) 0.2S 级及 0.5S 级电流互感器的误差范围

表 5.2 0.2S 级及 0.5S 级电流互感器的误差范围

精度 等级 别	电流误差, ±% (在下列额定电流百分数时)					相位差 (在下列额定电流百分数时)									
						± (')					± crad				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0.2S	0.75	0.35	0.2	0.2	0.2	30	15	10	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3	0.3
0.5S	1.5	0.75	0.5	0.5	0.5	90	45	30	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9	0.9

3) 保护用电流互感器误差范围

表 5.3 5P 级电流互感器的误差范围

精确级别	额定一次电流时的 电流误差 (%)	额定一次电流时的相位差		额定的准确限值一次电流下的复合误差 (%)
		± (')	± crad	
5P	±1	60	1.8	5

4) 0.1~1 级电流互感器的误差和限值

表 5.4 0.1 级~1 级电流互感器的误差范围

准确级	电流误差, ±% (在下列额定电流百分数时)				相位差 (在下列额定电流百分数时)							
					± (')				± crad			
	5	20	100	120	5	20	100	120	5	20	100	120
0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	15	8	5	5	0.45	0.24	0.15	0.15
0.2	0.75	0.35	0.2	0.2	30	15	10	10	0.9	0.45	0.3	0.3
0.5	1.5	0.75	0.5	0.5	90	45	30	30	2.7	1.35	0.9	0.9
1.0	3.0	1.5	1.0	1.0	180	90	60	60	5.4	2.7	1.8	1.8

注：电流误差和相位限值的条件如下：

- 1 二次负荷为1VA~额定负荷。
- 2 频率为额定值。
- 3 二次负荷的功率因数为0.8（滞后）或1，当负荷小于5VA 时，功率因数可采用1。
- 4 对于额定扩大一次电流超过120%的电流互感器，应以额定扩大一次电流值，代替120%额定一次电流试验。

5.1.4 传递过电压

由一次传递到二次的过电压值应符合 GB/T 20840.1 的要求。

5.1.5 绝缘介质主要性能要求

5.1.6.1 气体主要性能要求

1) 洁净空气混合比例为 78%N₂、21%O₂、1%He, N₂ 和 O₂ 允许的混气偏差±1%, He 允许最大体积混合比为 1~2%, 具体要求见表 5.5。

表 5.5 气体要求

序号	项 目	标准
1	N ₂ 、O ₂ 、He 单组分气体纯度	单组分气体纯度 99.9%
2	露点/℃	≤-40° C
3	氮氧化物及臭氧	检测不出
4	毒性	生物试验无毒

2) 注入产品后绝缘介质性能要求：洁净空气年泄漏率≤0.5%；气体含水量≤250 μL/L，应有取气样阀门以便测量气体含水量；采用包扎法使用灵敏度不低于 1×10⁻⁶（体积比）的检漏仪对电流互感器各密封部位/管道接头等处进行检测时，检漏仪不应报警。

3) 洁净空气压力值应具备压力偏低报警，并给出能长期运行的压力值。

4) 对批量提供的洁净空气气体应有包括无毒性检验的全部检验报告。

5) 气瓶规格：供货产品配置气瓶的要求。

表 5.6 互感器出厂配备气规格

气瓶容积	气瓶压力/Mpa	空瓶重量/kg	净气重/kg
40L	10±0.5	70	5.1（20℃）

6) 单组分气体纯度要求：99.9%。

7) 制造厂应明确规定互感器气体质量和密度，并为用户提供更新气体和保持要求的气体的数量和质量的必要的说明。

5.1.7 额定二次极限电动势

额定二次极限电动势应小于实测拐点电压。

5.2 设计与结构要求

5.2.1 一般结构要求

1) 设备应具有防水结构，有良好的密封性能，要求产品的主密封处的螺栓装配保证从下往上拧紧，上部零部件设计螺纹盲孔，避免从上部渗水、积水导致密封面腐蚀漏气的现象。禁止 U 型圈密封结构，应采用 O 型密封圈密封结构，其法兰面应开有相应的限位槽。同时，洁净空气式电流互感器的主密封处采用至少双层密封结构，外部紧固件涂抹防水胶，防止潮气入侵导致密封胶圈腐蚀后出现漏气现象。

- 2) 导体除不可避免的位置以外, 不能用锡焊联接。
- 3) 所有端子及紧固件应有足够的机械强度和保证良好的接触。
- 4) 需要检查或更换的设备部件, 必须用螺栓和螺母加以固定, 不能用内装螺栓。
- 5) 用于设备上的套管、绝缘件应有足够的机械强度, 绝缘强度和刚度, 绝缘子及其装配件的结构应保证其任何部分因热胀冷缩引起的应力不应导致结构损伤。
- 6) 电流互感器底座、外壳、所有紧固件应采用高强度铝合金铸件或不锈钢、热镀锌材料或经防锈处理材料, 保证五年内无锈蚀。
- 7) 对于一次绕组 (P1 和 P2) 可以通过改变串、并联来获得两种不同的电流比, 端子 P1 应绝缘隔开, 确保等电位点在 P2 端。
- 8) 各零、部件装配应牢固无松动, 位置端正, 无歪扭倾斜现象。一、二次接线端子标志应清晰。
- 9) 为便于现场作业, 所有的设备都应有标记, 如中心线、标记等, 重大件还应有重心标记。
- 10) 互感器所有暴露在大气中的金属件 (有色金属部件除外) 应有附着力良好的漆层或镀层, 具备良好的防腐蚀能力。

5.2.2 洁净空气电流互感器其他要求

本技术规范书要求洁净空气电流互感器为单相、倒立式、独立敞开式。

1) 电流互感器应配备气体取样阀门及接头, 接头尺寸应为 M26×1.5, 气体取样阀门应有逆止阀及截止阀, 满足带电补气及校验要求。取样接头及充气接头材质应采用黄铜或 6 系铝, 连接管道材质应采用紫铜、304(L)或 316(L)不锈钢, 充气阀底座材质应采用 6 系铝。装设便于从地面观察的指针式可拆装的密度继电器, 具有低值报警接点, 配备气体取样的阀门, 在互感器安装完毕并充入新气后, 应从互感器内重新进行气体取样试验。应采用连接管道将充气接口及密度继电器下引, 下引位置为距地面高度不宜超过 1.8 米, 便于取气及观察。表计安装位置到高压带电部位距离应大于安规要求的安全距离 (110kV: 1.5 米)。密度继电器户外安装时, 应加装防雨罩。

2) 倒立式结构的电流互感器应保证支持绝缘或立杆绝缘柱的机械强度和绝缘水平, 同时应防止内部电容屏连接筒的相互磨损和固定金属筒的螺钉松动。

3) 绝缘材料应具有高机械强度、低介电损耗和抗老化特性。

4) 绝缘套管应为硅橡胶套管, 有良好的抗污能力和运行特性, 其有效爬电距离应考虑伞裙直径的影响。

5) 硅橡胶套管产品表层十年内不允许有变色和脱落、龟裂的现象。构成设备的材料应充分核对其特性, 从通常用于同类设备的高质量材料中选取。

6) 每台洁净空气电流互感器应配备可靠的压力释放装置, 确保在故障时可靠动作, 并提供动作压力值, 压力释放装置材质为不锈钢。

7) 要求厂家提供相关压力值的上下限要求值及正常的工作压力值。

8) 洁净空气电流互感器二次接地回路必须保证一定的通流能力，通流能力应能承受系统对应短路电流和持续时间的影响而不发生二次接地回路功能失效。

5.2.3 接线端子及二次端子盒

5.2.3.1 一次接线端子

1) 一次接线端子与单台互感器组成一体，一次接线端子应为铜或铜合金，铝合金制成，一次出线端子及紧固零件应有可靠的防锈能力和防松措施。

2) 一次接线端子应采用单片平板式接线板，端子板接线板横断面和接触面的长期允许电流不应小于额定电流的 1.3 倍。接线板接触面的电流密度应符合 DL/T 5222-2005 的规定，端子板与连接线的连接部位的接触电阻应尽可能小，温升不应超过 GB/T 20840.1 标准规定的温升极限，并提供该试验下的连接方式。

3) 应设计为防电晕式，水平安装。厂方应提供连接母线用的全部紧固件（螺栓、螺帽及防松垫圈）的相关技术参数要求，若采用高强螺栓连接，应提供紧固扭矩的要求。厂方须在图纸中标明接线板的材料及结构形式、厚度。接线板应能承受技术规范的机械强度要求，接线板具体细节应在图纸中加以说明。

4) 静态机械载荷

每台互感器一次回路应配有连接钢芯铝绞线的平板型端子板，允许作用于其上的静态机械载荷应满足下表的要求。规定的试验载荷是指施加于一次绕组端子任意方向的载荷。

表 5.7 静态承受试验载荷

设备最高电压 (kV)	静态承受试验载荷 (N)
126	3000
注1：在日常运行条件下，起作用的载荷总和应不超过规定的承受试验载荷50%。 注2：电流互感器应能承受很少发生的不超过1.4倍静态承受极端动力负荷（例如短路），其大小不应超过1.4倍静态承受试验载荷。 注3：在某些应用中，可能需要防止一次端子旋转的阻力，试验时施加的力矩，按实际情况由运行单位提出。	

5) 联合荷载耐受能力

电流互感器应能耐受施加在其上面的连续和短时联合荷载，联合荷载应由其相应荷载分量的向量和来计算。

a.连续联合荷载

设备长期作用的组合负荷不小于：设备自重+导线水平拉力+设备最大风载。长期作用的组合荷载安全系数不小于 2.5。

b.短时联合荷载

施加在接线板上的纵向水平张力，因地震在设备上引起的动力荷载，设备承受的 25% 的最大风压和设备的重量。其安全系数不应低于 1.67。

5.2.3.2 二次接线端子

1) 互感器的二次回路全部引接至接线端子盒，接线端子应满足至少为 6mm^2 电缆的接入要求。二次回路全部引线应采用防潮防霉绝缘材料进行保护。

2) 端子箱应为 304 及以上不锈钢或铸铝材料，不锈钢厚度不低于 2mm，铸铝不于低 5mm，端子箱应防腐蚀防潮和阻燃，防护等级 IP55。端子盒外密封板禁止采用螺栓紧固结构，应采用侧开螺旋紧固方式。端子盒应便于外部电缆的引入，开孔为 $\Phi 50\text{mm}$ 。

3) 二次端子可通过端子板或端子排引出，端子盒内的端子和导线，应能耐受 70°C 高温。

4) 端子排应为在端子与端子之间具有 1000V 绝缘隔层的模块式结构。每个端子应有标记片，应配备带有绝缘套的压接式端接头。在同一个端子上，不应与两根及以上引接线连接。每个端子应可以接入截面 6mm^2 的电缆芯。

5) 二次出线端子螺杆直径不得小于 6mm，应用铜或铜合金制成。二次出线端子板防潮性能良好并具有防螺杆旋转措施。

6) 应有防止端子连接件紧固部分的螺栓与螺母由于振动或发热而引起松动的措施。

7) 所有端子及紧固件应有良好的防锈层，足够的机械强度和保持良好的接触面。

8) 接线端子板应为整体浇注型。

9) 为防止电缆钢管中潮气入侵二次端子盒，电缆钢管与二次端子盒之间应预留一段距离。

5.2.4 接地端子

每相电流互感器应配备截面积不小于 450mm^2 ($50*90$) 接地端子，材质为不锈钢、热镀锌钢板或铝材，并配有与接地线连接用的接地螺钉，其直径应不小于 8mm，附近标有明显的接地符号“ $\perp$ ”或“接地”字样。

5.2.5 对材料及工艺的要求

设备、部件制造中所用的材料应该是新的、优质的、无缺陷的和无损伤的。其种类、成份、物理性能应按照最佳的工程实践，并适合相应的设备、部件的用途。材料应符合本条件书所列的类型、技术规范和等级或与之等效，技术要求或技术参数不低于国家标准、电力行业标准。材料的详细规范，包括等级、牌号、类别均应在厂家提供审查的详图中表示出来。经招标方允许使用的代用材料，投标方应给出所有代用材料的详细说明、所符合的标准和规范、和设备零部件的所在部位。

所有零部件应符合规定尺寸并遵照核准图纸加工并具有互换性。所有结合面、基准面和金属部件应精加工。所有铸件在有螺帽处要经加工整平。图纸上要标明规定加工等级的代号。

产品生产的各个工序按工艺文件执行，现场记录内容规范、详实，具有可追溯性。

5.2.6 铸件要求

铸件要符合模型、外形工整、质量均匀、形态一致，并经 X 光探伤证明无气孔砂眼、夹渣、缩孔、裂纹和其他缺陷，并应依其用途充分处理干净。

铸件上的重大缺陷不得进行修理、填堵和施焊。在铸件关键部位出现过量的杂质或合金分凝即应予报废，在变换截面的地方应配置构造上容许的最大限度的加强筋。

5.2.7 焊接要求

焊接要遵照美国焊接学会（AWS）或其他国家使用的并得到公认的专业标准采用一种焊接工作程序，所有焊工和焊机操作员按照所用标准应是完全合格的。

对于焊缝内的缺陷要凿除至完好金属部分，以保证在补焊前缺陷已被全部清除。对壳体全部焊缝应进行正压试漏检查。所有密封焊缝应使用着色或荧光进行试漏。采用焊接的金属板应按尺寸准确切割并卷压到规定的曲率，其端部应具有相同的曲率，不允许敲打以修整端部曲率。焊接坡口的尺寸和形状应能达到完全熔透。为适应不同焊接条件，各种坡口应具有相适应的形式。邻近焊接边缘的板面应彻底清除所有锈垢、油脂，直到露出金属光泽。

5.2.8 油漆与防锈的要求

1) 按本招规范书技术文件提供的任何设备，除有色金属、电镀钢件、抛光或机械加工的表面以外，所有的金属外露部分，均应按作表面的除锈处理。

2) 除锈处理后应即喷涂一层防锈底漆。所使用的底漆和光漆的材料与型号，可根据制造厂的标准。光漆应与底漆协调，并具备优良的耐用性。

3) 若设备外露表面为铸铝件，则允许表面不油漆。对于焊接件，要求外露表面至少应喷涂一层底漆及二层瓷漆，底漆，底漆与光漆生成干燥漆膜的厚度最小为 0.125mm，光瓷漆至少为 50%，并且有足够的弹性。油漆应持久耐用，能适应户外多种因素的影响，如抗御热带强烈阳光辐射及承受夏天骤雨所引起的急剧温度变化，抗剥落，并保持颜色新颖。

4) 投标方应提供油漆的使用、清理过程及涂刷细节，以便在作业开始前由招标方认可。

5) 所有外表面的面漆应为 B03 浅灰漆。

6) 投标方所使用的油漆必须具备足够的附着力，新喷涂油漆必须满足 GB/T 9286 1 级及以下的破坏程度。

5.2.9 继电保护用电流互感器二次绕组配置原则

1) 电流互感器二次绕组的配置应满足 DL/T 866-2004《电流互感器和电压互感器选择及计算导则》的要求：500kV 线路保护、母差保护、断路器失灵保护用电流互感器二次绕组推荐配置原则：①线路保护宜选用 TPY 级；②母差保护可根据保护装置的特定要求选用适当的电流互感器；③断路器失灵保护可选用 TPS 级或 5P 等二次电流可较快衰减的电流互感器，不宜使用 TPY 级。

2) 为防止主保护存在动作死区，两个相邻设备保护之间的保护范围应完全交叉；同时应注意避免当一套保护停用时，出现被保护区内故障时的保护动作死区。当线路保护或主变保护使用串外电流互感器时，配置的 T 区保护亦应与相关保护的保护区完全交叉。

3) 为防止电流互感器二次绕组内部故障时，本断路器跳闸后故障仍无法切除或断路器失灵保护因无法感受到故障电流而拒动，断路器保护使用的二次绕组应位于两个相邻设备保

护装置使用的二次绕组之间。

5.3 铭牌标志

电流互感器铭牌应符合国标，铭牌用不锈钢材料制成，字样、符号应清晰耐久，铭牌在设备正常运行时其安装位置应明显可见。铭牌至少应标出下列内容：

- 1) 国名（进口产品）。
- 2) 制造厂名（不以工厂所在地地名为厂名者，应同时标出地名）。
- 3) 互感器名称。
- 4) 互感器型号。
- 5) 标准代号。
- 6) 额定一次、额定二次电流、额定变比（A）。
- 7) 额定频率。
- 8) 设备种类：户内或户外，温度类别（非正常使用环境温度），如果互感器允许使用在海拔高于 1000m 的地区，还应标出其允许使用的最高海拔。
- 9) 额定输出及其相应准确级，以及有关的其他附加性能数据。
- 10) 设备最高电压 U_m 。
- 11) 额定绝缘水平。
- 12) 额定短时电流：应分别标出额定短时热电流（kA）（方均根值）和额定动稳定电流（kA）（峰值）。
- 13) 绝缘耐热等级（A 级绝缘可不标出）。
- 15) 互感器的总重，气重。
- 16) 一次绕组串并联示意图、二次绕组排列示意图。
- 17) 出厂序号。
- 18) 制造年月。
- 19) 外绝缘爬距。
- 20) 洁净空气式应标明气体压力报警值、额定值。

5.4 质量追溯

产品制造过程中的重要环节应有详细记录，便于质量过程可追溯。

5.5 关于对检修的要求

5.5.1 投标方对设备及部件的检修周期要求不得短于南方电网公司《电力设备检修试验规程》要求的周期。

南方电网公司《电力设备检修规程》要求的主要零部件及本体的检修周期如下（示例）：

表 5.8 洁净空气电流互感器检修要求

序号	项目	类别	周期	要求	备注
1	外观检查	C1	1 个月	1) 外绝缘表面无脏污、无裂纹及放电现象	

序号	项目	类别	周期	要求	备注
				2) 金属部位无锈蚀, 底座、支架牢固, 无倾斜变形 3) 设备外涂漆层洁净、无大面积掉漆 4) 二次端子箱门关闭良好, 无松脱、移位	
2	红外测温	C1	1 个月	1) 按 DL/T664《带电设备红外诊断应用规范》执行 2) 重点检查导电连接部位	
3	声响和振动检查	C1	1 个月	无异常声响、振动	
4	洁净空气泄漏检查	C1	1 个月	压力表指示正常	
5	红外测温	C2	1) 1 年 2) 怀疑有缺陷时	1) 具体按 DL/T664《带电设备红外诊断应用规范》执行 2) 重点检查绝缘外套无局部过热, 温差不超过 0.5~1K, 重点关注电压致热型设备缺陷	
6	法兰密封检查	B	1) 6 年 2) 必要时	1) 检查各密封法兰无变形, 法兰紧固件齐全、紧固 2) 必要时进行洁净空气渗漏检漏	必要时: 如怀疑有洁净空气渗漏时
7	一次引线连接检查	B	6 年	1) 检查接线端子连接部位, 金具应完好、无变形、锈蚀, 若有过热变色等异常应拆开连接部位检查处理接触面, 并按标准力矩紧固螺栓 2) 引线长度应适中, 接线柱不应承受额外应力 3) 引流线无扭结、松股、断股或其它明显的损伤或严重腐蚀等缺陷	
8	防爆片检查	B	6 年	检查防爆片应完好无锈蚀、变形, 安装正确	
9	复合绝缘套管检查	B	6 年	1) 洁净复合套管, 检查应完整, 无龟裂老化迹象 2) 必要时做修复处理	必要时: 如复合绝缘有龟裂老化时
10	气体压力表和洁净空气密度继电器检查	B	6 年	1) 压力表和洁净空气密度继电器外观完好, 无凝露现象, 接线盒无进水受潮现象 2) 压力指示在允许范围 3) 校验不合格应及时更换	
11	二次接线盒检查	B	6 年	1) 检查二次接线盒应密封良好, 无进水 2) 检查二次接线板及接线柱应完整, 标志清晰, 无裂纹、起皮、放电、发热痕迹	
12	金属件补漆	B	6 年	必要时金属件补漆, 保证金属件表面漆膜完好	
13	接地检查	B	6 年	连接可靠, 无锈蚀	
14	防爆片检修	A	必要时	1) 回收洁净空气 2) 更换防爆片及其密封圈 3) 抽真空注洁净空气, 真空度及真空保持时	必要时: 如怀疑防爆片锈蚀或变形时

序号	项目	类别	周期	要求	备注
				间等技术要求应符合制造厂规定 4) 密封处检查应无渗漏	
15	吸附剂更换	A	必要时	1) 回收洁净空气 2) 更换吸附剂及开孔处密封圈 3) 抽真空注洁净空气，真空度及真空保持时间等技术要求应符合制造厂规定 4) 检查密封处应无渗漏	必要时：如怀疑吸附剂受潮或失效时
16	洁净空气微水处理	A	必要时	1) 回收洁净空气 2) 抽真空注洁净空气，真空度及真空保持时间等技术要求应符合制造厂规定 3) 检查密封处应无渗漏	必要时：如洁净空气湿度测试不满足运行要求时

5.5.2 投标方应提供本体及主要部件的检修项目、检修工艺和检修周期。按照南方电网公司提供的维护检修手册模板，提供维护检修手册。

对具有固定周期的项目，投标方建议的检修周期应比南方电网公司《电力设备检修试验规程》规定的检修周期长。

6 试验

电流互感器试验应按照本规范和相关标准有关条款进行，并符合下列要求：试验应出具详细记载测试数据的正式试验报告。运行单位有权根据需要派遣技术人员到互感器制造厂对设备的制造进行检验和监造，见证设备的型式试验、例行试验和特殊试验。

6.1 试验分类

试验分为型式试验、例行试验、及现场交接试验。

6.1.1 型式试验：对每种型式互感器中的一台进行试验。

6.1.2 例行试验：每台互感器均应进行的试验。

6.1.3 现场交接试验：根据 GB 50150 和中国南方电网有限责任公司相关要求进行的。

6.2 型式试验

型式试验的项目内容如下，本规范有明确要求的按本规范执行，其他试验要求参见 GB/T 20840.2 中的相关规定。

6.2.1 短时电流试验；

6.2.2 温升试验；

6.2.3 一次端冲击耐压试验；

6.2.4 户外互感器的湿试验；

6.2.5 无线电干扰试验；

6.2.6 外壳防护等级的检验；

6.2.7 压力试验（适用于洁净空气产品）；

6.2.8 一次绕组截断雷电冲击试验；

6.2.9 机械强度试验；

6.2.10 传递过电压测量试验；

6.2.11 测量用电流互感器的仪表保安系数（FS）测定；

6.2.12 剩磁系数测定（仅对 TPY）；

6.2.13 洁净空气绝缘电流互感器零表压耐压试验，耐受电压（相对地） $1.3 \times U_m / \sqrt{3}$ kV（有效值）（5 分钟）。

6.3 例行试验

电流互感器在经受规定的绝缘型式试验后，还应经受规定的全部例行试验项目。本规范有明确要求的按本规范执行，其他具体试验要求参见 GB/T 20840.2 中的相关规定。

6.3.1 气体露点测量；

6.3.2 一次绕组工频耐压试验；

6.3.3 局部放电测量试验；

110kV 互感器在出厂试验时，局部放电试验的测量时间延长到 5min。

6.3.4 绕组段间工频耐压试验；

6.3.5 二次绕组工频耐压试验；

6.3.6 标志的检验；

6.3.7 环境温度下密封性能试验；

6.3.8 压力试验（仅适用于洁净空气电流互感器）；

6.3.9 二次回路电阻测定；

6.3.10 二次回路时间常数测定（适用于 PR、TPY）；

6.3.11 额定拐点电势（ E_k ）和 E_k 下励磁电流的试验（PX 和 PXR 级）；

6.3.12 匝间过电压试验；

6.3.13 洁净空气性能试验

1) 洁净空气 气体含水量应对应于 20℃ 测量的露点不高于 -40℃；

2) 气体的质量分数核查，检查气体合格证及出厂报告。

6.3.14 准确度试验

准确度试验应在其他试验后进行。

6.3.15 绝缘电阻测量

6.4 出厂试验及现场交接试验及维护要求

未尽事项按 GB50150《电气装置安装工程电气交接试验标准》执行。

6.4.1 气体微水检测

互感器内部的气体微水检测，应符合下列规定：

1) 互感器在安装前，应进行气体微水检测。

- 2) 互感器安装完成, 充气至额定气体压力, 静置 24 小时候后, 应再次进行微水检测。
- 3) 互感器的微水含量应不超过 $250 \mu\text{L/L}$ (20°C 时)。
- 4) 运行中互感器内的气体含水量不超过 $500 \mu\text{L/L}$ 。

6.4.2 密封性试验

互感器投运后年漏气率不大于 0.5% (包扎 24h, 氦气泄漏率不超过 $10 \mu\text{L/L}$)。

6.4.3 绝缘老炼试验

互感器的绝缘老炼试验, 应符合下列规定:

- 1) 应对互感器的一次绕组进行绝缘老炼试验。
- 2) 进行绝缘老炼试验的互感器, 气体微水检测、密封性试验、绝缘电阻测量结果均应合格。
- 3) 绝缘老炼试验按下述程序进行: 施加 $U_m / \sqrt{3}$ kV 交流电压 (有效值) 15min, 然后升压至 U_f (与 6.5 一次绕组绕组工频耐受电压同时进行) 1min, 最后降低之 0;

6.4.4 工频耐压试验

互感器的工频耐压试验, 应符合下列规定:

- 1) 一次绕组工频耐压试验与老炼试验合并进行, 所加电压为工频耐受电压的 80% (U_f)。
- 2) 工频耐压试验电压应是频率为 45Hz~65Hz 的交流电压。
- 3) 二次绕组之间及其对地的工频耐压试验电压标准应为 3000V, 持续时间为 1min。

6.4.5 极性检测

检查互感器出线端子的极性, 必须符合设计要求, 并应与铭牌上的标记和外壳上的符号相符。

6.4.6 误差测定

互感器的误差, 应在设备相应等级的允许误差范围内, 要求见表 5、6。

6.4.7 励磁特性测定

额定二次极限电动势应小于实测拐点电动势。

当保护用互感器的励磁特性有要求时, 应进行励磁特性曲线试验。当电流互感器为多抽头时, 可在抽头或最大抽头测量。应与产品出厂值或同批同型号产品的测得值相比, 应无明显差别。

6.4.8 一次绕组和二次绕组的直流电阻测量

测量电流互感器一次绕组和二次绕组的直流电阻值, 与产品出厂值相比, 应无明显差别。

6.4.9 绝缘电阻测量

绝缘电阻测量, 应符合下列规定:

- 1) 测量一次绕组段间、一次绕组对二次绕组及地、二次绕组之间及对地绝缘电阻, 绝

缘电阻不低于 1000 MΩ。

2) 绝缘电阻测量应在绝缘老炼试验前进行, 励磁特性试验结束后, 应再次对二次绕组之间及对地绝缘电阻进行测量, 绝缘电阻不低于 1000 MΩ。

3) 一次绕组对二次绕组及地的绝缘电阻测量应采用 5000V 兆欧表, 一次绕组段间、二次绕组之间及对地绝缘电阻测量应采用 2500V 兆欧表。

4) 互感器绝缘电阻值与产品出厂试验值比较, 应无明显差别。二次绕组之间及对地绝缘电阻的前后两次试验值比较, 也应无明显差别。

6.4.10 气体密度继电器的校验

气体密度继电器的动作值, 应符合设备技术规范书的规定, 指示值的误差及其变差, 均应在产品相应等级的允许误差范围内。

6.4.11 红外检测

1) 精确检测周期: 正常频次 1 次/月, 首次为投运后的 1 周。

2) 检测范围为本体、引线、接头、二次回路, 出头温升限值 50K, 镀锡连接部位的温升限值 65K, 镀银连接部位的温升限值 75K。

表 6.1 现场试验项目及维护周期

序号	项目	周期	要求及
1	气体成份检测	1、交接试验（老炼及交流耐压试验后）。 2、运行过程中每 6 个月。	1.老练试验及交流耐压试验后： O ₃ 含量 0ppb, NO、NO ₂ 总含量 0ppb。 2.运行过程中报警值：O ₃ 含量 ≥ 30ppb 或 NO、NO ₂ 总含量 ≥ 50ppb; 当超过报警值后, 间隔 2h 后复测, O ₃ 、NO、NO ₂ 应出现衰减。 3.运行过程中停运值：O ₃ 含量 ≥ 100ppb 或 NO、NO ₂ 总含量 ≥ 200ppb。
2	气体的微水检测	1、交接试验。 2、投运 1 年后（首检）及每 2 年。 3、运行过程中补气 24h 后。	见 6.4.1 项要求
3	密封检查	1、投运 1 年后（首检），后续按停电检修计划。 2、密度继电器报警或同组三相互感器密度继电器示值出现明显偏差。	见 6.4.2 项要求

4	一次绕组老炼及交流耐压试验	交接试验	见 6.4.3 项要求，见 6.4.4 项要求.
5	极性检查	交接试验	见 6.4.5 项要求
6	误差检查	交接试验	见 6.4.6 项要求
7	校核励磁特性曲线	交接试验	见 6.4.7 项要求
8	一次绕组和二次绕组的直流电阻测量	交接试验	见 6.4.8 项要求
9	二次绕组之间及对地绝缘电阻	1、交接试验 2、按停电检修计划	见 6.4.9 项要求
10	密度继电器校验	交接试验	见 6.4.10 项要求
11	红外检测	投运 24h 内或线路负载变化时。	见 6.4.11 项要求。
12	密度继电器巡检	投运后 48h 及后续每月进行	1、指针显示正确且处于安全区间内。 2、同组三相互感器表计示值无明显差异。

7 产品对环境的影响

1) 坚持以资源节约型和环境友好型的原则，同时应考虑降低投资成本和提高运行经济性。

2) 应对噪声、工频电场和磁场、高频电磁波、通信干扰等方面采取必要的防治措施，并满足国家相关标准的要求。

3) 推广采用高可靠性、小型化和节能型设备。

4) 优先选用损耗低的产品。

8 技术文件要求

8.1 一般要求

8.1.1 投标方提供的图纸、资料、文件应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。

8.1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰、完整，满足

工程要求。

8.1.3 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。如项目工程为多台设备构成，后续设备有改进时，投标方应及时免费提供新的技术资料。

8.1.4 “工厂图纸”包括制造、装配、安装和布置图、接线图、控制图、材料和设备的清单或表格、标准图、设计计算书、说明书、样本、小册子、特性图表、试验报告、铁芯和绕组的照片以及涉及到与材料、设备和管道系统设计有关的图纸和说明等。

8.1.5 投标方应将“工厂图纸”提交给招标方审查认可。未经审查认可，不得进行备料和工厂生产。

8.1.6 投标方提供的设备及附件规格、重量或接线有变化时，应及时书面通知招标方。

8.1.7 供应商应提供设备 40 年使用寿命周期内所需备品备件。

8.2 资料文件

8.2.1 互感器技术数据表

8.2.2 运行业绩

符合技术要求的互感器的运行业绩和相关技术整改措施（如果有）。

8.2.3 试验报告

满足技术要求的型式试验报告（有效期内）、例行试验报告（每台）及特殊试验报告。

8.2.4 互感器的图纸及技术资料

8.2.4.1 认可图

8.2.4.2 最终图

8.2.4.3 安装、运行、维护说明书及试验报告

8.2.4.4 需提供的互感器图纸

- 1) 总装图。
- 2) 基础安装尺寸图。
- 3) 电气原理图。
- 4) 吊装图。
- 5) 铭牌图。
- 6) 运输运装示意图，包括运输尺寸等。
- 7) 一次绕组和主绝缘的绝缘构造图。
- 8) 二次绕组接线和布置图
- 9) 二次端子箱端子接线图。
- 10) 主要部件（瓷套、膨胀器、末屏、取样阀及工具）等结构装配图、说明书等。
- 11) 产品说明书（安装使用说明、技术条件、备件、装箱单）。

8.3 设计联络

a. 投标方应按设计需要随时开展设计联络工作，提供设计所需的相关资料，以保证招标方工期要求。

b. 投标方提供的图纸必须经招标方代表确认。

9 监造、包装、运输、安装及质量保证

9.1 监造

1) 按照 DL/T586《电力设备监造技术导则》的要求，招标方可随时进厂监造。监造和检验人员有权了解生产过程、查询质量记录和参加各种试验。

2) 监造范围包括设备的设计、加工、制造、储运、材料采购、组装和试验等重要过程，关键部件的质量控制，进行见证、检验和审核，并形成完整质量记录和资料，提交监造工作总结。

3) 110kV 电流互感器应根据需要进行关键点监造或到货抽检工作。监造验收工作结束后，监造人员应提交监造报告，并作为设备原始资料存档。

4) 运行单位的工厂监造和检验工作，不减少投标方对产品的质量责任，监造和检验人员不签署任何质量证明。

5) 投标方应按照合同要求提前书面通知招标方进行出厂试验监督。

6) 招标方在进行合同设备及其关键部件的生产制造现场进行监造，投标方应予配合。投标方应免费为招标方监造人员提供工作条件及便利，包括但不限于必要的办公场所、技术资料、检测工具及出入许可等。

9.2 包装

9.2.1 投标方应根据双方商定好的标准和招标方的实际运输条件，将电流互感器本体和所有零部件包装好，并将全套安装使用说明书，产品合格证明书、出厂试验记录、产品外形尺寸图、运输尺寸图、产品拆卸件一览表、装箱单、铭牌图或铭牌标志图及备件一览表等包装好，防止受潮。从投标方发货至招标方收到期间，设备和资料应完好无损。

包装箱应连续编号，不能有重号。

9.2.2 设备、零部件、材料启运前投标方应按下述内容在箱面上写不褪色的醒目标志：

- 1) 合同号；
- 2) 装船（海运）标志；
- 3) 目的港（海运）或站名称；
- 4) 收货人及代码；
- 5) 设备名称和项目号；
- 6) 箱号；
- 7) 毛重与净重；

8) 外形尺寸;

9) 在设备的包装箱外面应标上“重心”、“起吊点”、“小心搬运”、“正面向上”、“防止受潮”、“勿倒”、“勿倾斜”、“防火”等字样。

9.2.3 投标方提供的技术文件的包装内外表面上应有如下中文标志:

1) 合同号;

2) 收货人;

3) 目的地;

4) 毛重;

5) 箱号。

9.2.4 招标方和投标方应在合同中明确规定互感器在运输时的状态, 以及对检测仪表和检测数据变化范围的要求。互感器及其部件的保管期应在合同中明确规定。

在设备启运后一周内, 投标方应以最快捷的方式通知招标方以下内容:

1) 设备名称;

2) 件数、件号、重量;

3) 合同号;

4) 货运单号;

5) 达到港(站);

6) 设备发出日期。

9.2.5 所有部件的装运方式均应便于卸货、操作和现场就位, 标有千斤顶支架位置的起吊图和安装图, 应与装运文件一起提供。

9.2.6 任何在装运中可能丢失的成品应用箱式包装或捆成一束, 并标志以清晰的记号以便识别。

9.2.7 运输、贮存直到安装时应保护电流互感器所有组部件不得损坏、不得进水和受潮。

9.3 储存与运输

1) 运输和存储期间, 包装应保证产品及组件零部件不得损坏和松动, 并应有防振、防潮措施。

2) 运输和存储期间, 应保证包装完好, 各电气连接的接触面均有防锈蚀措施。

3) 存储期间, 为避免受潮, 底座应高于地面 50mm 以上, 长期存储应进行包装。储存处的环境温度应在 $-30^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 范围内, 存储期间, 应经常检查密封情况。

4) 制造厂应充分考虑运输条件及路、桥运输重量, 并应编制运输方案、确定最大单件的尺寸及运输单重, 并保证互感器不超过运输尺寸和运输重量的限制, 装运件的尺寸、重量限制由设计单位提出。

5) 制造厂负责将设备安全地运到运行单位指定地点。制造厂应做到使设备在任何运输过

程中不受损坏。制造厂应考虑到设备在船运和陆运运输中，可能受到的最大加速度所产生的冲击力而不松动、不损坏、不变形。

6) 所有组、部件在装运时必须做到便于卸货、搬运和现场安装。为了能正确搬运和安装，在必要处应提供吊钩或起吊设施，并提供吊索布置图。

7) 笨重件应装在滑板上或板条箱内，在运输中容易松散丢失的物件都应装箱并捆扎牢固，瓷套管应牢固固定在木箱内，以防相对移动。

8) 备品备件、专用工具和仪表应随互感器同时装运，但必须单独包装，并明显标记，以便与提供的其它设备相区别。

9) 产品的运输和装卸按照 DL/T 1071-2014 规定执行。制造厂应采取有效措施，防止运输和拆卸过程中内部构件震动移位。

10) 110kV 及以下互感器推荐直立安放运输，运输时 110kV 产品每批次超过 10 台时，每车装 10g 振动子 2 个，低于 10 台时每车装 10g 振动子 1 个，到达目的地后检查振动记录装置的记录，若记录数值超过 10g 一次或 10g 振动子落下，则产品应返厂解体检查。到达目的港（车站）时，应检查纪录，到达现场再检查一次，冲击记录仪的资料归招标方所有。

9.4 安装指导

制造厂在安装和启动时应安排技术人员提供现场安装指导服务，提出技术建议，并有对运行人员提供相关培训的义务。

设备在现场搬运、吊装就位和安装时，应按照 GB 26164.1 《电业安全工作规程 第 1 部分：热力和机械》的要求进行。

9.5 质量保证

1) 全部设备必须是全新的，持久耐用的，应满足作为一个完整产品所能满足的全部要求。投标方应保证设备在规定的使用条件下运行、并按使用说明书进行安装和维护、预期整体寿命应不少于 40 年。

2) 在质保期内电流互感器因质量问题，如出现渗漏、主要试验数据超标以及机械损坏等情况时，制造厂应保证退货。

3) 投标方应对其整组设备在到货后提供不少于三年的“三包”质量保证。质保期之后如发生产品质量原因导致的损坏，投标方应免费更换或检修；如发生非产品质量原因导致的损坏，投标方应及时提供维修部件，并按最近的投标价提供。

4) 订购的新型产品除应满足本标准外，投标方还应提供该产品的鉴定证书。

5) 投标方应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等（包括投标方的外购件在内）均应符合本标准的规定。若招标方根据运行经验指定投标方提供某种外购零部件，投标方应积极配合。

6) 附属及配套设备必须满足有关行业标准的要求，并提供试验报告和产品合格证。

7) 投标方应有遵守本标准中各条款和工作项目的 ISO9000-GB/T19000 质量保证体系，

该质量保证体系已经通过国家认证并在正常运转。

10 110kV 一次、二次及土建接口要求

10.1 一次接口

10.1.1 安装方式

110kV 电流互感器采用高位布置，安装在设备支柱上，用 M22 的螺栓与支柱固定。电流互感器安装底座螺孔中心距离采用 475mm×475mm，螺孔大小均采用 4-Φ24mm。

110kV 电流互感器底座标准安装示意图：

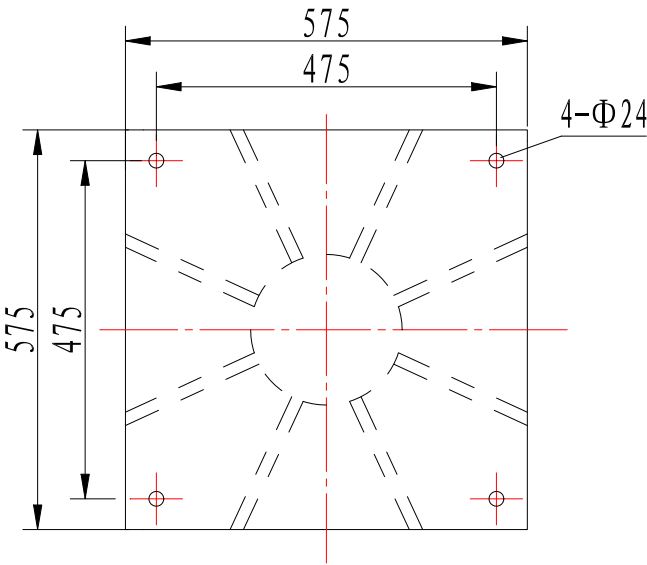


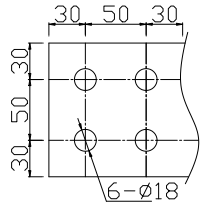
图 10.1 110kV 电流互感器标准安装示意图

10.1.2 接线端子板

端子板结构为平板式，布置方式为水平布置，材质为铜或铜合金，铝或铝合金，表面平滑无划痕。详见下表：

表 11 接线端子板

序号	一次接线端子板	适应范围
1		额定电流 2000~2400A

2		额定电流 600~1600A
---	---	----------------

10.2 二次接口

10.2.1 出线端子标志

1) 出线端子应标志下列内容:

- a.一次绕组和二次绕组;
- b.绕组分段;
- c.中间抽头;
- d.绕组或绕组线段的极性关系。

2) 标志方法

出线端子标志由字母和数字组成，字母应为大写印刷体，并应清晰牢固地标在出线端子表面或近旁处。

3) 标志内容及极性关系表征

用字母 P 表示一次绕组出线端子，字母 S 表示二次绕组出线端子，如果一次绕组为分段式，用字母 C 表示中间出线端子。标有 P1、S1 和 C1 的各出线端子在同一瞬间具有同一极性。

当互感器有多个二次绕组时，可分别在第一个、第二个.....绕组出线端子的标志字母前冠以 1、2.....；当二次绕组具有中间抽头时，可在二次绕组的首端和中间抽头端子的标志字母后冠以 1、2.....。

电流互感器的端子标志示意图如图 11-2 所示，图 11-2（a）表示互感器一次绕组分为两组可串联或并联，互感器有两个二次绕组；图 11-2（b）表示互感器一次绕组不是分段式，互感器有两个二次绕组，其中一个二次绕组有中间抽头。

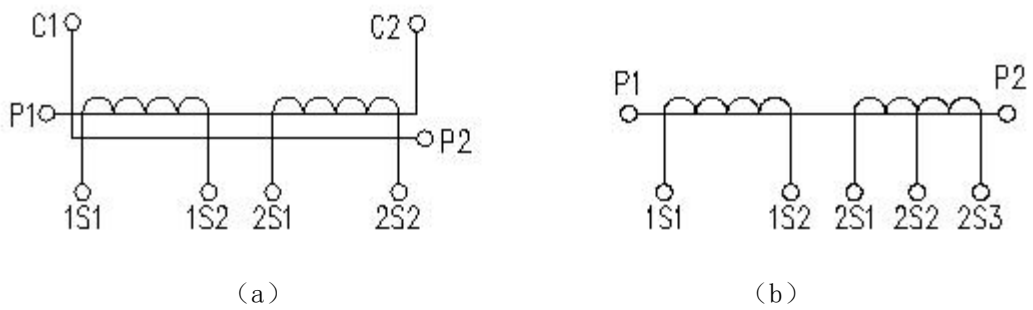


图 10.2 110kV 电流互感器端子标志示意图

10.3 土建接口

10.3.1 支架

110kV 电流互感器支架采用等径环形钢筋混凝土杆或镀锌钢管杆，洁净空气电流互感器顶封板螺孔中心距离及螺孔大小同电气一次安装要求，采用 $475\text{mm} \times 475\text{mm}$ 和 $4-\phi 24\text{mm}$ 。另外钢管杆颜色为热镀锌，每根钢支架应有 2 个接地点。支架具体管径大小应根据规范要求计算确定。

10.3.2 接地

钢支架接地：每根钢支架上端经两根接地引线同互感器接线端子可靠连接，钢支架下端经两根接地引线分别接至地网不同位置。接地引线与钢支架采用螺栓搭接。螺栓统一采用 M12。每个搭接面两个螺栓，竖向分布，钢支架上端两个螺栓中心线距支架封顶板 200mm，采用 5#槽钢；钢支架下端两个螺栓中心线距支架基础 400mm 采用 8#槽钢。接地引线地面以上部分采用黄绿接地漆标识，接地漆的间隔宽度、顺序一致。

水泥杆支架接地：每根支架两根接地引下线直接引至顶封板，在顶头板上打螺栓固定，螺栓统一采用 M12。接地引线地面以上部分采用黄绿接地漆标识，接地漆的间隔宽度、顺序一致。

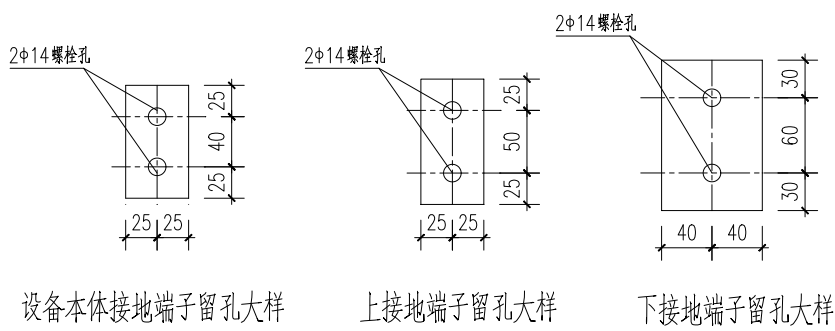


图 10.3 接地端子图

10.3.3 设备荷载

荷载表

总重量	2800N
迎风面积	正面 0.64 m^2 ，侧面 0.47 m^2
重心高度	770mm
端子板受力	2000N

10.4 安装图

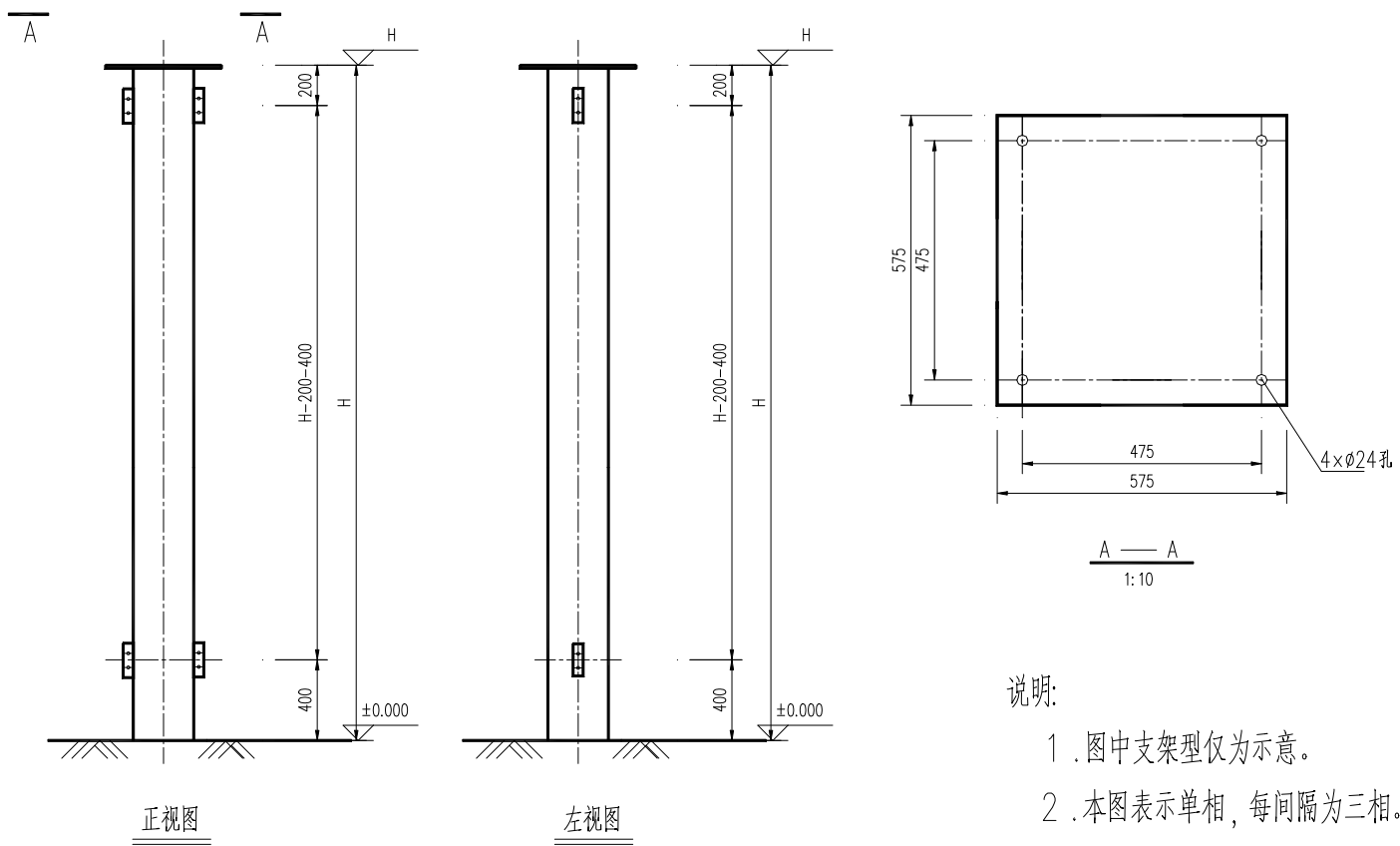
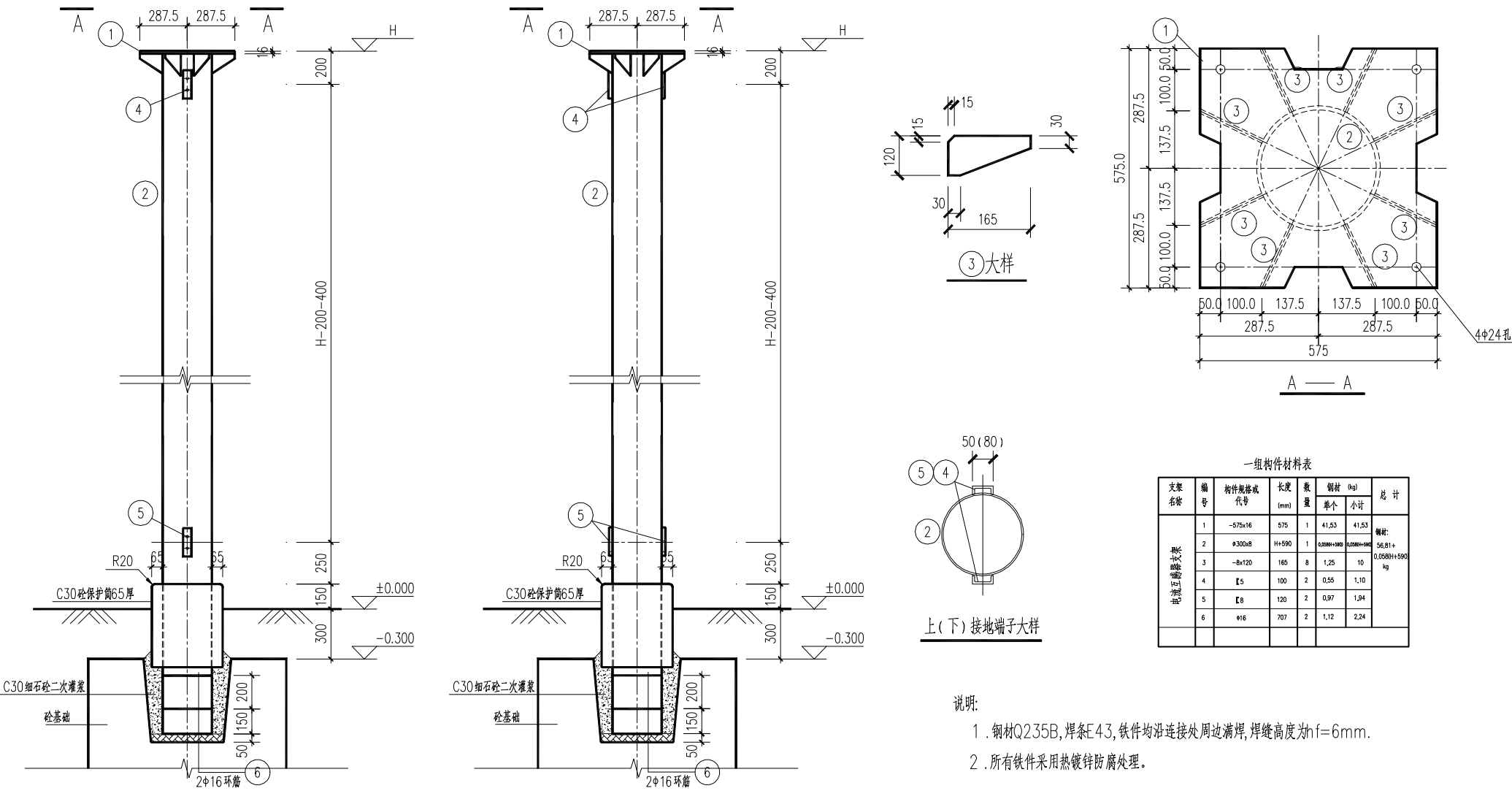
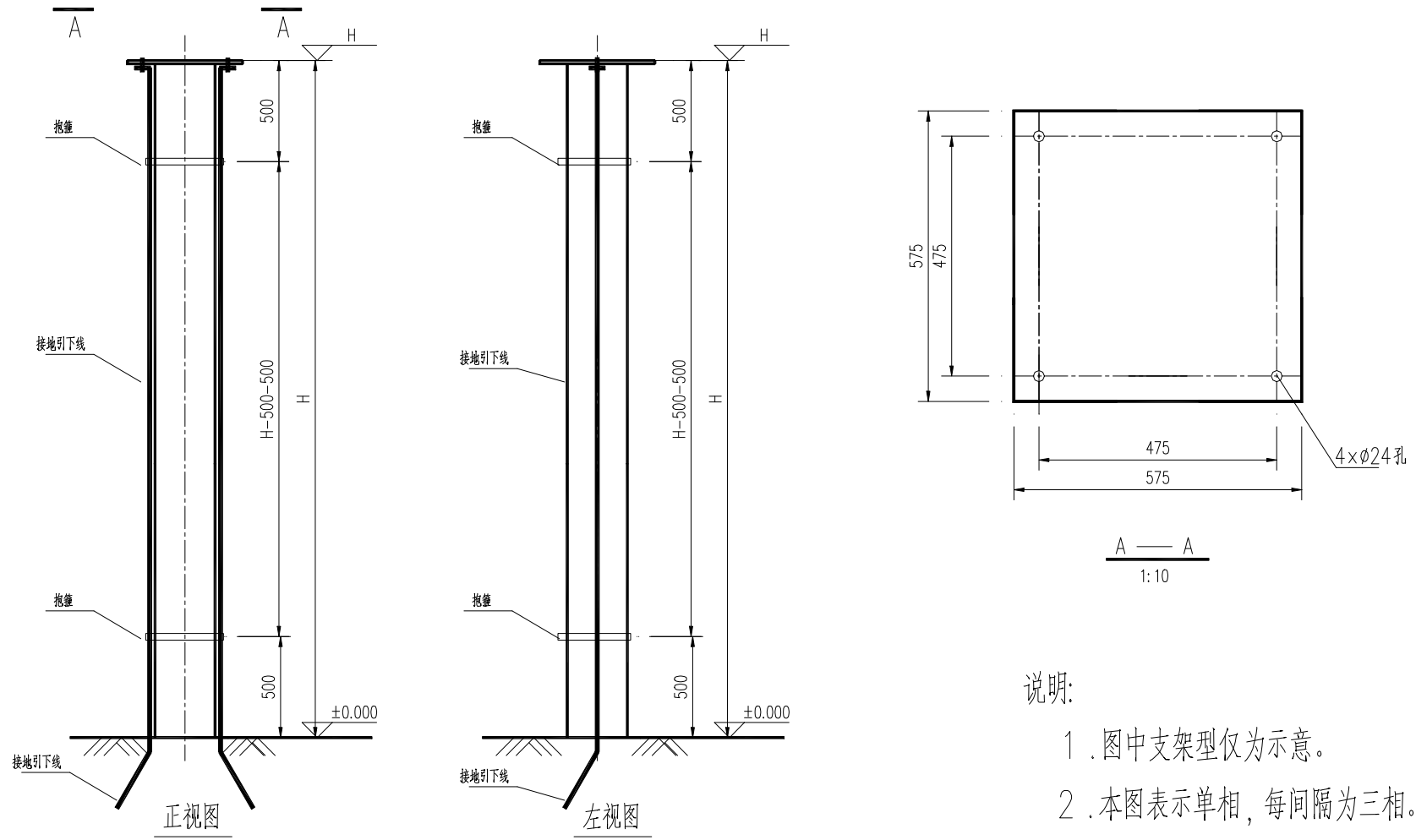


图 10.4 110kV 洁净空气互感器接口图（钢支架）





说明:

1. 图中支架型仅为示意。
2. 本图表示单相，每间隔为三相。

图 10.6 110kV 洁净空气互感器接口图（水泥杆支架）

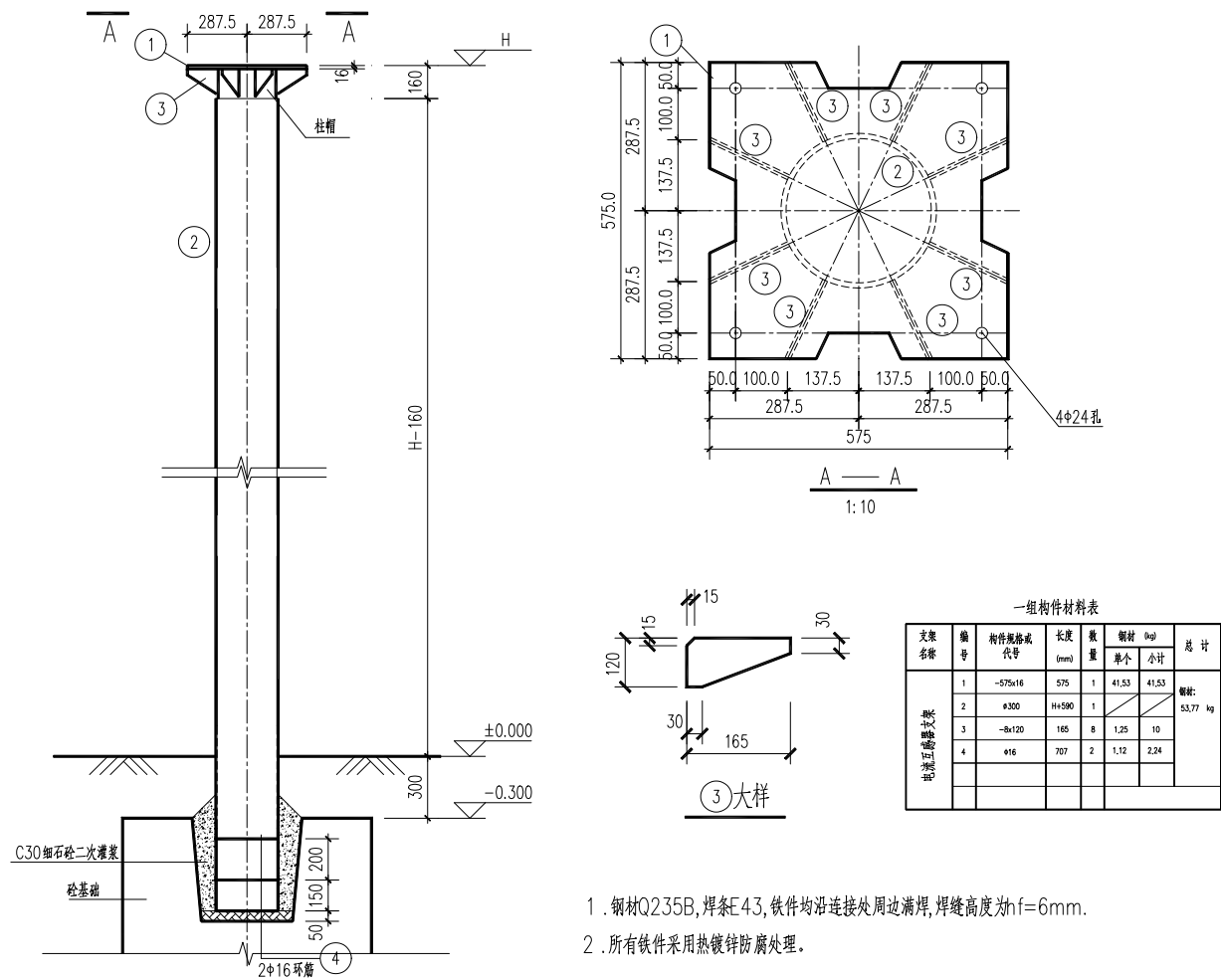


图 10.7 110kV 洁净空气电流互感器土建支架图（水泥杆支架）

11 LCC 数据文件

根据设备全生命周期成本（LCC）管理要求，投标方应如实填写表 15：设备投资成本费用表。同时投标方还应提供专用工具、备品备件、在线监测装置的详细清单。

表 11.1 设备投资成本费用表（投标方填写）

序号	设备型号	数量	单价	专用工具费	备品备件费	在线监测装置费	现场服务费	供货方运输费	合计

附录：110kV 洁净空气电流互感器技术规范书审核表单

填写说明：

审核表单作为通用部分的附表，对未开展型号审查设备在评标时进行证明文件审查。

1、投标人响应部分基本填写要求如下：

投标人响应	投标人响应值	证明材料	投标人偏差说明
“优于要求”	投标设备相应参数值	证明文件名称、编号、相关内容起止页码	投标人偏差
“全部满足要求”			—
“不满足要求”			投标人偏差及建议

2、所有投标人提供的响应文件应有唯一编号，编号不少于 5 位，具体格式不限。

3、投标人在投标时应提供必要的条款响应支撑文件清单，投标时应对下面逐条要求进行响应，并说明响应内容所在的具体文件位置（包括文件名

称、文件编号、文件起止页码）。同一条款要求可对应多个支撑文件，单一支撑文件也对不同条款要求进行响应。

序号	报告类型	文件名称	文件编号
1	技术报告/试验报告/图纸/其他		

二、专用条款

1、工程概述

1.1 工程概况

本技术规范书采购的设备适用的工程概况如下：

表 1.1 工程概况一览表 （项目单位填写）

序号	名称	项目单位填写
1	工程名称	变电二所 110kV 金田站 110kV 断路器及 CT 更换工程
2	工程建设单位	广东电网有限责任公司广州供电局
3	工程地址	变电二所 110kV 金田变电站
4	是否为扩建工程（是/否）	否
5	运输条件	公路
7	安装点短路电流	40kA
8	系统标称电压	110kV
9	系统最高电压	126kV
10	系统额定频率	50Hz
11	系统中性点接地方式	直接接地

1.2 使用条件

本技术规范书采购的设备适用的外部条件如下：

表 1.2 设备外部条件一览表 （项目单位填写）

序号	参数类型	单位	正常使用条件	特殊使用条件	项目需求值或表述	投标人保证值	备注（须说明本工程适用的是正常使用条件或是特殊使用条件）
1	环境温度						
1.1	最高日温度	℃	40		45		特殊使用条件
1.2	最低日温度	℃	-25		-25		正常使用条件
1.3	最大日温差	℃	25		25		正常使用条件
2	海拔	m	≤1000		≤1000		正常使用条件
3	太阳辐射强度	W/cm ²	0.1		0.1		正常使用条件

4	污秽等级		d 级		e 级		特殊使用条件
5	覆冰厚度	mm	≤20		≤20		正常使用条件
6	风速	m/s	35		35		正常使用条件
7	相对湿度						正常使用条件
7.1	最大日相对湿度	%	100		100		正常使用条件
7.2	最大月平均相对湿度	%	100		100		正常使用条件
8	耐受地震能力	g	8 度		8 度		正常使用条件
9	系统标称电压	kV	110		110		正常使用条件
10	系统最高电压	kV	126		126		正常使用条件
11	系统额定频率	Hz	50		50		正常使用条件
12	系统中性点接地方式				直接接地		正常使用条件
13	安装点母线短路电流	kA	40		40		正常使用条件
14	设备运输条件		/		公路		正常使用条件

2、设备详细技术要求

2.1 供货需求及供货范围

投标方提供的设备具体规格、数量见表 2.1:供货范围及设备技术规格一览表。投标方应如实填写“投标方保证”栏。

表 2.1 供货范围及设备技术规格一览表（投标方填写）

序号	名称	单位	项目要求		投标方保证	
			型式、规格	数量	型式、规格	数量
1	110kV 倒立式洁净空气气体电流互感器，2×600A/5A,7 绕组，5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S,e 级防污，复合外套，40kA	台	110kV 倒立式洁净空气气体电流互感器，40kA 2×600A/5A 5P40/5P40/5P40/5P40/5P40 50VA/50VA/50VA/50VA/50VA 计量、测量绕组带抽头 0.5S/0.2S 50(30)VA/50(30)VA e 级防污，复合外套	6		
备注： 1、本工程应满足《中国南方电网公司反事故措施（2026 版）》的要求。 2、提供一型一册。						

2.2 标准技术特性参数表

投标人应认真逐项填写技术参数表中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。如有差异，请填写投标方技术偏差表。注：需明确以下类型参数填写方

式：

- 1、针对标准值特性“单一”，项目单位和投标人均无需填写，投标人必须无条件满足，如有偏差须逐项填写在“3.1 投标方技术偏差”部分；
- 2、针对标准值特性“可选”，项目单位可选定参数，投标人必须完全响应，如有偏差须逐项填写在“3.1 投标方技术偏差”部分；
- 3、针对标准值特性“投标人响应”，有标准参数值要求，投标方需根据自身实际情况，提供限制要求范围内的响应值，同时须将此部分逐项填写在“3.1 投标方技术偏差”部分；
- 4、针对标准值特性“投标人提供”，无标准参数值要求，投标方根据实际情况填写投标响应值；
- 5、针对标准值特性“扩建”，项目单位根据原项目情况填写，投标方根据实际情况填写投标响应值；
- 6、针对标准值特性“特殊”，用于项目单位提出的其他技术要求，投标方根据实际情况对应填写投标响应值。
- 7、项目单位要求值的数据填入格式：1) 标准参数值要求值仅为整数、带小数点数字（且不含根号、分号等）的，“项目单位要求值”输入的字符应为“数值型”；凡是带数字之外符号的，“项目单位要求值”输入的字符应为“文本型”；2) 需要在“标准参数值”多个选项选择的，按照“标准参数值”同样格式进行选择，输入的字符应为“枚举型”；3) 项目单位录入时应采用“中文半角”输入法。4) 字符与字符之间无空格。
- 8、投标人响应值的数据填入格式：1) 标准参数值和项目单位要求值仅为整数、带小数点数字（且不含根号、分号等）的，“投标人响应值”输入的字符应为“数值型”；凡是带数字之外符号的，“投标人响应值”输入的字符应为“文本型”；2) 需要在“标准参数值、项目单位要求值”多个选项选择的，按照“标准参数值、项目单位要求值”同样格式进行选择，输入的字符应为“枚举型”；3) 投标人录入时应采用“中文半角”输入法。4) 字符与字符之间无空格。
- 9、若投标人响应值存在偏差，请填写“偏差说明”。

表 2.2 标准技术特性参数表（投标方填写）

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1	型式或型号							
1.1.1	型式	户外、单相；	单一	/				
1.1.2	结构	油浸正立式 油浸倒立式 SF ₆ 倒立式 洁净空气倒立式	可选	洁净空气倒立式				
1.2	型号	/	投标人提供	/				
1.3	内绝缘介质	油纸绝缘 SF ₆ 气体绝缘 洁净空气绝缘	可选	洁净空气绝缘				
1.4	额定值							
1.4.1	额定电压 (kV)	110	单一	/				
1.4.2	最高运行电压 Um (kV)	126	单一	/				
1.4.3	额定频率 (Hz)	50	单一	/				
1.4.4	极性	减极性	单一	/				
1.4.5	额定电流比							
1.4.5.1	额定一次电流 I _{1n} (A)	2×400 2×600	可选	2×600				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
		2×800 2×1200						
1.4.5.2	额定二次电流 I_{2n} (A)	1 5	可选	5				
1.4.6	额定扩大一次电流值 (%)	120%	单一	/				
1.5	二次绕组个数							
1.5.1	主变、出线							
1.5.1.1	计量	1	单一	1				
1.5.1.2	测量	1	单一	1				
1.5.1.3	保护	3、4、5	单一	3、5				
1.5.2	母联							
1.5.1	测量	1	项目单位填写	不涉及				
1.5.2	保护	3	项目单位填写	不涉及				
1.5.3	分段							
1.5.3.1	测量	1	项目单位填写	不涉及				
1.5.3.2	保护	3	项目单位填写	不涉及				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1.6	级次							
1.6.1	级次组合（P 级含准确限值系数 ALF）							
1.6.1.1	计量	0.2S	单一	0.2S				
1.6.1.2	测量	0.5S	单一	0.5S				
1.6.1.3	保护	5P	单一	5P				
1.6.1.4	ALF	20 30 40	可选	40				
1.6.2	额定容量（VA）							
1.6.2.1	计量	10 ($I_{2n}=1A$) 50 ($I_{2n}=5A$)	单一	50				
1.6.2.2	测量	10 ($I_{2n}=1A$) 50 ($I_{2n}=5A$)	单一	50				
1.6.2.3	保护	10 ($I_{2n}=1A$) 50 ($I_{2n}=5A$)	单一	50				
1.6.3	抽头绕组	计量和测量 无	可选	计量和测量				
1.6.4	抽头变比	2×200 2×300 2×400 2×600	可选	2×600				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1.6.5	抽头准确级	0.2S 0.5S	可选	0.2S/0.5S				
1.6.6	抽头输出 (VA)	10 ($I_{2n}=1A$) 30 ($I_{2n}=5A$)	可选	30/30VA				
1.6.7	功率因数 $\cos\varphi$	测量、计量、P 级: 0.8	单一	测量、计量、P 级: 0.8				
1.7	仪表保安系数 (FS)	≤ 10	单一	≤ 10				
1.8	局部放电水平 (PC)							
1.8.1	在 U_m 电压下	≤ 10	单一	≤ 10				
1.8.2	在 $1.2U_m$ 、 $\sqrt{3}$ 电压下	≤ 5	单一	≤ 5				
1.9	内绝缘水平 (kV)							
1.9.1	雷电全波冲击电压 (kV, 峰值)	550	单一	550				
1.9.2	雷电截波冲击电压 (kV, 峰值)	630	单一	630				
1.9.3	短时工频耐受电压 (kV, 方均根值)	230	单一	230				
1.9.4	一次绕组段间工频耐受电压 (kV, 方均根值)	3	单一	3				
1.9.5	油浸式电流互感器末屏耐压 (kV, 方均根值)	5	项目单位填写	不涉及				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1.10	外绝缘水平（LI/ AC）（kV）（表中数据为海拔 1000m 试验值，视为满足项目海拔耐压要求）							
1.10.1	海拔≤1000（m）	550/230	可选	550/230				
1.10.2	海拔 1000～2000（m）	625/260						
1.10.3	海拔 2000～2500（m）	660/280						
1.10.4	海拔 2500～3000（m）	705/295						
1.11	二次绝缘要求							
1.11.1	二次绕组对地工频耐受电压（kV，方均根值）	3	单一	3				
1.11.2	二次绕组之间工频耐受电压（kV，方均根值）	3	单一	3				
1.11.3	二次绕组匝间过电压（kV，峰值）	4.5	单一	4.5				
1.12	额定短时热电流和持续时间							
1.12.1	一次绕组并联时（kA，方均根值）	40	单一	40				
1.12.2	一次绕组串联时（kA，方均根值）	40	单一	40				
1.12.3	短时热电流持续时间（s）	3	单一	3				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1.13	额定动稳定电流							
1.13.1	一次绕组并联时 (kA, 峰值)	100	单一	100				
1.13.2	一次绕组串联时 (kA, 峰值)	100	单一	100				
1.14	在 1.1Um/√3 电压下无线电干扰电压 (μV)	≤500	单一	≤500				
1.15	在 1.1Um/√3 电压下, 户外晴天夜晚无可见电晕	无可见电晕	单一	无可见电晕				
1.16	传递过电压峰值限值 (kV)	≤1.6	单一	≤1.6				
1.17	油浸式 CT 温升限值							
1.17.1	温升限值 (K) (正常环境)							
1.17.1.1	顶层油/绕组 (平均) /用螺栓或类似件紧固的联接接触处/接触油的其他金属件	海拔 ≤1000 (m) : 50/60/55/60; 1000 < 海拔 ≤ 2000 (m) : 48/57/52/57; 2000 < 海拔 ≤ 2500 (m) : 46/54/49/54; 2500 < 海拔 ≤ 3000 (m) : 44/51/47/51	项目单位填写	不适用				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1.17.2	温升限值 (K) 湿热环境)							
1.17.2.1	顶层油/绕组 (平均) /用螺栓或类似件紧固的联接接触处/接触油的其他金属件	海拔≤1000 (m) : 45/55/50/55; 1000<海拔≤ 2000 (m): 43/52/48/52; 2000<海拔≤ 2500 (m): 41/49/46/49; 2500<海拔≤ 3000 (m): 39/47/44/47	项目单位填写	不适用				
1.18	清洁空气 CT 温升限值							
1.18.1	温升限值 (K) (正常环境)							
1.18.1.1	绕组(平均)/用螺栓或类似件紧固的联接接触处/接触清洁空气的其他金属件	海拔≤1000 (m) : 80/60/80; 1000<海拔≤ 2000 (m): 76/57/76; 2000<海拔≤ 2500 (m): 74/55/74; 2500<海拔≤ 3000 (m): 72/54/72	项目单位填写	/				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1.18.2	温升限值 (K) (湿热环境)							
1.18.2.1	绕组(平均)/用螺栓或类似件紧固的联接接触处/接触清洁空气的其他金属件	海拔≤1000 (m) : 75/55/75; 1000<海拔≤ 2000 (m): 71/52/71; 2000<海拔≤ 2500 (m): 69/50/69; 2500<海拔≤ 3000 (m): 67/49/67	项目单位填写	海拔≤1000 (m) : 75/55/75;				
1.19	套管材质							
1.19.1	清洁空气 CT	电瓷; 硅橡胶	项目单位填写	硅橡胶				
1.19.2	油浸式 CT	电瓷	项目单位填写	不涉及				
1.20	伞裙结构	大小伞	项目单位填写	大小伞				
1.21	套管平均直径 (mm)	/	投标人提供	/				
1.22	外绝缘爬电距离 (mm)	≥3150*k (d 级) ; ≥3906 *k (e 级)	可选	≥3906 (e 级)				
1.23	套管干弧距离 (mm)	/	投标人提供	/				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
1.24	爬电距离/干弧距离	≤ 4.0	单一	≤ 4.0				
1.25	清洁空气额定压力 (MPa)							
1.25.1	运行压力	$SF_6 \leq 0.45$ 洁净空气 ≤ 0.7	单一	≤ 0.7				
1.25.2	报警压力	$SF_6 \leq 0.4$ 洁净空气 ≤ 0.65	单一	≤ 0.65				
1.26	质量 (kg)							
1.26.1	每台电流互感器总质量 (包括附件)	/	项目单位填写	≤ 400				
1.26.2	每台电流互感器质量 (不包括附件)	/	项目单位填写	≤ 350				
1.26.3	油/气质量	/	投标人提供	/				
1.28	运输压力 (清洁空气型) (MPa)	/	投标人提供	/				
1.29	外形尺寸 (mm)							
1.29.1	运输尺寸 (长、宽、高)	/	投标人提供	/				
1.29.2	互感器外形尺寸 (长、宽、高)	/	投标人提供	/				
1.30	整体设计寿命	40 年	单一	/				
1.31	额定一次电流下, 二次开	/	投标人提供	/				

序号	参数类型	标准参数值	标准值特性	项目单位要求值	投标人响应值	证明材料	偏差说明	评标专家审核
	路电压是否超过 4.5kV (峰值)							
1.32	有无二次开路保护装置	/	投标人提供	/				
2	扩建项目（本表是与新建项目要求不同的条款）							
2.1	额定一次电流 I_{1n} (A)	/	项目单位填写	不涉及				
2.2	额定二次电流 I_{2n} (A)	可选：1A 或 5A	项目单位填写	不涉及				
3	项目单位需求差异（项目单位原则上不能改动通用部分技术条款及专用部分标准技术参数值，根据工程实际情况，如有差异，应逐项在“项目单位需求差异表”中列出。本表是对技术规范的补充和修改，如有冲突，应以本表为准。）							

2.3 投标人资料提交时间及培训要求

序号	项 目	项目单位需求	投标单位响应
1	最终版本技术资料全部提交给招标方最长时长（天） （合同谈判日或收到中标通知书后（以先到为准））	7	
2	理论培训时长（天）	1	
3	实操培训时长（天）	1	
4	图纸、说明书和有关技术资料全部提交给招标方最长时长（天） （全部正式版本的与设计、设备监造和检验、现场安装和调试以及运行维护方面相关的）	7	
5	洁净空气电流互感器的运行或挂网业绩	洁净空气电流系列互感器运行或挂网总台数不低于 12 台，最低运行时间不低于 1 年。	
6	126 至 500kV 洁净空气互感器研发和制造能力	提交相关证明	
7	图纸格式要求	AutoCAD R2000 版	
8	文字资料格式要求	Word07 版	

2.4 主要元器件来源

表 2.3 主要元器件来源一览表（投标方填写）

序号	名称	单位	项目单位要求		投标方响应		
			型式、规格	数量	型式、规格	生产厂家	数量
1	套管						
2	密度继电器						
3	充气接头						
4	防爆膜						
5	绕组						
6	电容屏或屏蔽电极						
7	绝缘纸						
8	二次绕组铁心						
9	金属膨胀器				/	/	/

2.5 备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

投标方应向需方提供必备的备品备件、专用工具和仪器仪表清单见表 2.4 要求提供的备品备件、专用工具和仪器仪表应是新品，与设备同型号、同工艺。

表 2.4 必备及推荐的备品备件、专用工具和仪器仪表清单（项目单位填写）

序号	名称	型号及规格	单位	数量	使用处	制造商	备 注
1	密度继电器	同互感器使用的 型号	套	1			每 10 台 1 个，每批 次最少 1 只
2	气体充气接头	同互感器使用的 型号	套	2			

3、投标方技术偏差

3.1 投标方技术偏差

投标方应将所供设备与本招规范书技术文件有差异之处，无论优于或劣于本招规范书要求，均汇集成此表。

表 3.1 投标单位技术差异表

序号	招标文件		投标文件	
	条目	简要内容	条目	简要内容
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

投标方：

盖章：

3.2 投标方需说明的其他问题

如有需说明的其他问题，投标方应通过书面形式提交，并加盖公章。

4、设计图纸提交要求

4.1 图纸资料提交单位

表 4.1 提交的图纸资料及其接收单位

提交图纸资料名称	接收图纸单位名称、地址、邮编、电话	提交份数	提交时间
图纸类	设计单位 广州市电力工程设计院有限公司	1	在技术协议签订后 1 周内需提供最终版的厂家设计图
安装使用说明书			
试验报告			
其它资料			
图纸类	项目单位 以招标方要求及商务合同为准	4	项目单位 以招标方要求及商务合同为准
安装使用说明书			
试验报告			
其它资料			

4.2 一次、二次及土建接口要求（适用于扩建工程）

4.3 设备图纸及资料

招标文件中项目单位应提供以下图纸

- 1) 电气主接线图
- 2) 户外平面布置图

5、其他

5.1 LCC 数据文件

根据设备全生命周期成本（LCC）管理要求，投标方应如实填写表 5.1：设备投资成本费用表。同时投标方还应提供专用工具、备品备件、在线监测装置的详细清单。

表 5.1 设备投资成本费用表（投标方填写）

序号	设备型号	数量	单价	专用工具费	备品备件费	在线监测装置费	现场服务费	供货方运输费	合计
	见商务部分								
