

江西赣能股份有限公司丰城发电厂

#5、6 机组 500kV 电流互感器 SF6 气体微水处理及密度继电器下引技术服务技术说明

一、项目概况

#5、6 机组 500kV 升压站电流互感器为 SF6 电流互感器，于 2006 年安装投产，距今已使用 18 年。2022 年 11 月 25 日对站内六组电流互感器进行 SF6 微水含量试验，发现 5011、5013、5023 开关三组电流互感器 SF6 气体微水含量偏高的情况，在 2024 年完成站内 5011、5022、5023 开关三组电流互感器 SF6 气体置换。计划对站内剩余三组 5012、5013、5021 开关电流互感器内部的 SF6 气体进行置换，确保置换后的 SF6 气体微水含量在合格范围内。

根据《防止电力生产事故的二十五项重点要求》中 12.8.2.1 “SF6 密度继电器与互感器设备本体之间的连接方式应满足不拆卸校验密度继电器的要求，户外安装应加装防雨罩。”的要求，#5、6 机组 500kV 升压站电流互感器需加装三通阀满足不拆卸校验密度继电器的要求。同时电流互感器密度继电器安装位置较高，日常巡检及 SF6 微水测试极不方便，计划将站内剩余三组 5012、5013、5021 开关电流互感器密度继电器下引至地面高度 1.6 米处。

二、项目内容及供货范围

2.1 项目内容

2.1.1 报价人在#5、6 机组 500kV 升压站内 5012、5013、5021 开关电流互感器（共九台）顶部增加一处干燥剂，更换拆卸口的防爆膜、防爆片并更换相应的密封圈。同时在电流互感器抽真空处理合格后充入 SF6 气体。

2.1.2 报价人在#5、6 机组 500kV 升压站内 5012、5013、5021 开关电流互感器（共九台）距地面 1.6 米的高度处新增密度继电器，并在密度继电器后增加三通阀，改造完成后满足密度继电器不拆卸校验和设备补气的要求。

2.1.3 报价人负责收集电流互感器置换下的 SF6 气体，并对收集后的气体进行集中处理。

2.1.4 报价人负责提供项目所需的所有工器具、材料、辅材、专用设备、检测仪器等，



确保改造后的设备功能完整、可靠。

2.1.5 报价人负责提供九个 SF6 电流互感器（型号：SAS550/1G）顶部防雨罩。

2.1.6 采购人负责提供本项目所需的所有 SF6 气体、N2 气体。

2.1.7 报价人负责本次改造项目的施工、设备调试及试验，同时包含材料运输和拆卸材料运输至采购人指定的厂区内。

2.1.8 报价人负责提供项目所需的所有工器具、设备、材料及升降车。

※ 报价人须提供不少于三个上海 MWB 厂家生产的六氟化硫电流互感器检修业绩，如发现有失实情况，采购人有权拒绝该报价。

2.1.9 所有施工技术要求详见“三、技术要求”。报价人按照采购人提供的工作量清单进行单项报价。

2.2 供货范围

2.2.1 一般要求

(1) 报价人应保证提供设备为全新的、完整的和安全可靠的产品，且满足采购人要求。

(2) 报价人提供详细供货清单，清单中包含型号、数量、原产地、生产厂家等信息。

2.2.2 报价人供货范围如下（但不限于），报价人可根据工程需要进行补充，确保满足工程项目需求：

序号	内容	备注
1	本工程所需材料	本工程所需材料均由报价人负责，具体见附件 1（但不限于此）
2	施工人员投入情况	本期工程工程量
3	安全措施投入情况	

报价人根据上述内容进行分项报价。

附件 1（但不限于此）

序号	材料清单	型号	数量	单位	品牌/厂家/材质
1	防爆膜		9	个	以上材料均应符合上海 MWB 公司生产的电流互感器（型号：SAS550/1G）

2	吸附剂		9	包	
3	硅胶平垫		9	个	
4	O型密封圈		9	个	
5	吸附剂罩		9	个	
6	防雨罩		9	个	
7	防爆片盖		9	个	
8	密度继电器	233.52. 100	10	个	WIKI
9	防雨罩		9	个	不锈钢材质
10	密度继电器三通阀	MWB258	10	只	
11	密度继电器转接头	G1/2-M2 0	9	只	
12	充气接头（配管成套）		1	个	提供一个专用充气接头（配管成套）
13	密度继电器下引辅材		若干		满足本工程需求

报价人供应的材料不应为国家明令禁止生产或淘汰的设备，禁止提供翻新的设备。

※ 报价人负责提供项目过程中所涉及到的所有材料、辅材等；报价人材料进厂必须经采购人验收合格后方可使用。

三、技术要求

3.1 #5、6 机组 500kV 电流互感器参数

序号	名称	参数
1	型号	SAS550/1G
2	额定电压 (kV)	550
3	额定变比	2*1250/1A
4	准确级 (8 个)	TPY/TPY/5P20/0.2S/0.5/0.2S/TPY/TPY
5	准确级 (7 个)	TPY/TPY/5P20/0.5/0.2S/5P20/5P20
6	额定短时热电流 (有效值) KA	50



7	额定动稳定电流（峰值）KA	125
8	SF6 重（KG）	54.5
9	生产厂家	上海 MWB

3.2 报价人应提前熟悉电流互感器结构及相关资料，杜绝因不熟悉设备发生不安全事件。

3.3 施工过程中所有的消耗性材料均由报价人提供，材料到厂后必须经过采购人验收合格后方可进入现场使用。

3.4 电流互感器 SF6 微水处理

3.4.1 报价人负责对#5、6 机组 500kV 升压站 5012、5013、5021 开关三组电流互感器 SF6 气体进行更换。

3.4.2 报价人负责收集 5012、5013、5021 开关三组电流互感器置换下的 SF6 气体，并对收集后的气体进行集中处理。严禁对外直排，以免污染环境。

3.4.3 在充气前需对 SF6 气体和 N2 气体进行微水测试，充入的气体需满足 GB/T 12022-2014《工业六氟化硫》的要求。

3.4.4 在充入 SF6 气体前需对电流互感器进行三次抽真空干燥处理；抽真空时间 ≥ 12 小时，真空度 $\geq 10\text{pa}$ ；充 N2 干燥维持 ≥ 3 小时，气压 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。

3.4.5 充入 SF6 气体至额定压力（温度 20℃时，SF6 压力 $\geq 0.4\text{MPa}$ ），并需静置 24 小时以上，在到达静止时间后对电流互感器进行微水测试，含水量不大于 250ppmv，若试验数据不合格需重复进行抽真空干燥处理，直到满足试验标准的要求。

3.4.6 新干燥剂安装于电流互感器内部的顶部，放置于干燥剂盒内，干燥剂应无破口。顶部拆卸口处的防爆膜及防爆片全部更换，并将原密封圈全部更换。

3.4.7 干燥剂安装完成后对电流互感器内部充氮气至额定压力，用肥皂水涂抹在拆卸口法兰面处查漏，在法兰面表面应无气泡冒出。若产生气泡需查明原因，处理完成后重复以上操作，直至查漏合格。

3.4.8 作业期间应保证在天气晴朗的环境下实施，并确保无杂物遗留及掉落电流互感器内。

3.4.9 项目提供的所有材料均需符合上海 MWB 公司生产的电流互感器（型号：SAS550/1G）。

3.5 密度继电器下引

3.5.1 原密度继电器不拆卸，新增密度继电器安装于电流互感器距离地面高度 1.6 米的位置，并固定牢固，同时在新增密度继电器上安装不锈钢防雨罩。



3.5.2 密度继电器在安装前需进行校验,当密度继电器压力降至 3.5bar 时报警 1 节点导通,当密度继电器压力继续降至 3.0bar 时报警 2 节点导通。

3.5.3 密度继电器二次线应经过线槽安装于电流互感器二次接线盒内,将二次线并入原密度继电器的报警端子排内并压接牢固。

3.5.4 密度继电器下引管与免拆卸转换阀连接好,并对密度继电器下引系统进行充高纯氮检漏(试验压力为 1.6Mpa)。

3.5.5 对所有通气接头用塑料薄膜进行包扎检漏。用 SF6 定性、定量检漏仪检测,泄漏数据不大于标准规定(定量检测数据为小于 1 μ L/L,小于 SF6 设备年泄漏率 0.5% 的标准)。

四、人员及工期要求

4.1 人员要求

4.1.1 报价人应根据项目工期及工程量合理配置技术人员和人员数量,在施工现场存在人员技术力量不足的情况,采购人有权要求报价人进行人员更换或补充技术人员,严禁因人员技术力量不足造成项目工期滞后的发生。

4.1.2 报价人必须委派具有相应专业技术能力的人员参加,所有人员必须熟悉设备处理的工艺流程。

4.1.3 报价人组织机构管理人员必须确保处理期间在采购人现场,不得同时担任其他项目任何职责。

4.1.4 所有检修人员有相应的专业技能,有一定同类电厂检修的经验,身体健康、精神饱满、着装整齐、佩戴工作证。

4.1.5 施工期间如有人员调整、变动情况应提前通知采购人项目管理部门,经项目管理部门同意,变动人员经过培训、考核通过后方可调整。

※4.1.6 涉及到热力切割、焊接作业、高处作业和电工作业等,作业人员必须持证上岗,同时开工前必须在采购人安健环体系内备案。

4.1.7 报价人现场项目部管理岗位人员设置及要求(空格部分报价人必须填写)见下表:

序号	岗位名称	人数	配置人员说明	进现场时间
1	项目技术负责人	1	业绩于本岗位不少于 3 个。	开工前 3 天
2	施工人员	3	具备丰富的电流互感器处理经验。	开工前 3 天

3	其他	报价人项目部总人数不得少于4人。	开工前3天
---	----	------------------	-------

上述岗位设置为报价人现场项目管理机构最低的配备要求，采购人有权根据工作需要要求报价人随时增加，报价人必须无条件执行。

工作负责人要求：采购人根据具体工作特点、要求对工作负责人进行面试，面试不合格的不准担任工作负责人。

4.2 工期要求

本项目分两次施工，第一次施工日期：2025年05月27日-2025年05月30日，第二次施工日期：2025年11月05日-2025年11月08日，具体施工时间以采购人通知为准，如有更改，报价人应无条件服从安排。

五、安全要求

5.1 作业过程重点危险因素分析预测：

施工过程风险因素及控制措施清单

危险点	控制措施
作业人员不清楚现场环境及风险	1. 采购人项目管理员对工作负责人、主要施工人员进行过安全技术交底。 2. 工作负责人对所有工作班成员进行安全交底，每个作业人员清楚现场作业风险后在工作票上签名确认开工。
工器具不合格或损坏	使用前检查，确认工器具完好可用。
机械伤害	1. 正确使用检验合格的电动工器具。 2. 作业人员必须佩戴好劳动保护用品。
落物伤人	1. 正确佩戴合格的安全带。 2. 检查作业现场上方有无落物的可能。 3. 工作地点应设有围栏和安全警示标志，有人监护以及其他防范设施。 4. 高空作业使用的工器具放在随身携带的工具包内。 5. 传递工具、物件时，使用绳索绑好传递，工作时不得上下抛掷工具和物件。
高处坠落	1. 基准面 1.5m 及以上作业要系好双钩安全带、分别挂在上方牢固可靠处。无法系安全带时使用防坠器或安全绳。 2. 安全带要正确使用、随时检查出现问题及时更换。
触电	1. 工作前对认真核对工作票所列安全措施已全部执行，并执行双会同。 2. 与 500kV 带电部位保持 5 米以上的安全距离。 3. 电气工器具、电焊机、电气设备、电源箱等经检验合格后方可进入现场使用。



	4. 严格遵守采购人临时用电管理制度。 5. 工作负责人每天检查作业场所的电源线是否有破损、是否整齐，并及时处理、整理。
走错间隔	1. 现场作业前核对设备名称及编号。 2. 将施工区域与周围其他区域用围栏或隔离带隔离，并挂警示牌。 3. 在施工区域周围的运行机组显眼部位设置防止走错间隔标志牌。
文明施工	1. 严格按照“三不落地”要求施工。 2. 严格按照“工完料净场地清”要求施工。

5.2 必要的安全用具和劳动防护用品：安全帽、双钩安全带、手套、工作服等。

安全器具统计表（不限下表）

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	安全帽		顶	4	
2	安全带	双钩	条	4	
4	警告、警示标牌	常规挂牌	块	4	
5	硬质围栏	1.2*2M	副	4	

5.3 每天召开班前会、班后会，进行“三交”、“三查”，进行安全风险分析、工作场所的危险点分析与预控，每天对安全生产情况进行总结和布置。

5.4 坚决执行工作票、动火工作票制度，禁止无票工作，危险点分析彻底、预控措施完善。认真执行“二票三制”制度，做到工作票合格率 100%。严格执行有关的环境卫生健康标准要求。保证工作人员的身体健康，为工作现场创造一个良好的工作环境。

5.5 安全工器具、特种作业证等开工前 10 天内提供给采购人审核。

5.6 报价人施工中必须无条件服从采购人在工作现场的统一管理，严格按采购人的相关管理制度执行，服从和接受采购人根据相关管理制度进行的考核。

5.7 本项目所需工具由报价人自备，报价人自带的常规工器具及量具等必须有检验合格证，精度符合要求，并在有效期内。

5.8 加强质量管理，严格执行采购人管理手册中相关的验收制度。将 H/W 点和三级验收有效地结合，提高改造质量，确保改造设备长期、安全、经济、稳定运行。

5.9 按合同的要求，进行安全管理，进行施工工艺、质量验收、文明生产、及遵守采

购人的规章制度的全面管理工作。报价人做到改造项目不遗漏，质量验收不马虎，工完料尽场地清，不损坏有关设施。

5.10 报价人在施工过程中必须严格执行定置管理，拆下的零部件必须堆放整齐，不许遗失任何部件，要具有成品保护意识，不损坏任何一件设备。

5.11 三措两案必须在开工前 15 天内提供给采购人审核批准，格式和清单报价人均按采购人提供的要求执行。

六、质量保证条款

6.1 竣工验收均按照采购人提供的标准执行，若遇采购人没有提供质量和验收标准的项目，则按照国家电力行业有关标准或厂家标准执行。

6.2 报价人应建立、健全检修质量保证体系，完成内部的三级验收，并接受和配合采购人专业管理人员进行监督、检查和验收工作。

6.3 项目竣工验收时，如达不到规定质量标准，应分清责任，属施工原因造成的，应返工并内部验收合格后再进行验收，竣工日期以最后验收合格日期为准。如仍达不到质量标准，采购人有权另外安排队伍进行整治，所发生的费用全部由报价人负担。

6.4 项目施工应在天气晴朗的情况下进行，确保设备内部干燥。

※6.5 报价人须提供不少于三个上海 MWB 厂家生产的六氟化硫电流互感器检修业绩，如发现有失实情况，采购人有权拒绝该报价。

七、考核

7.1 考核包括安健环考核、质量考核、进度考核和管理考核四个方面。

7.2 严格按采购人相关管理制度进行考核，报价人必须无条件接受。

7.3 同一事件造成多种后果，分别进行考核；同一事件适用于二种及以上考核条款，按最高考核条款执行；重复发生的事件采购人有权进行加倍考核。

7.4 检修过程中考核采取定期或不定期通报的形式予以公示。

7.5 总工期每延迟一天考核合同总价的 5%，累计不超过 50%。

7.6 三级进度计划网络图节点每项每延迟一天考核 1000 元，逐项逐天累计，最终总工期不变时此节点考核取消，总工期延期此节点考核将在合同款中扣除，同时按合同规定进行总工期延期考核。

7.7 发生重大设备质量问题导致设备损坏的按损坏设备价值的三倍进行考核。

7.8 涉及安健环的违章考核每次不低于 1000 元，严重违章按采购人要求从重进行考核。

7.9 考核费用按采购人要求进行上交或扣除。



附件：本工程报价清单（但不限于此）：

序号	项目	工程量	备注	材料报价	施工报价
1	电流互感器顶部加装干燥剂	9 台电流互感器顶部加装干燥剂，并更换拆卸口的防爆膜、防爆片以及相应的密封圈。		此项无报价	
2	电流互感器置换 SF6 气体	9 台电流互感器三次抽真空干燥处理后充入清洁干净的 SF6 气体。		此项无报价	
3	密度继电器下引至地面	9 台电流互感器新增密度继电器，并配套三通阀、气管等其它辅材，安装完成后所有通气接头查漏。	密度继电器及三通阀报价方各提供十个，并提供一个专用的充气接头。	此项无报价	
4	防爆膜	9	个		此项无报价
5	吸附剂	9	包		此项无报价
6	硅胶平垫	9	个		此项无报价
7	O 型密封圈	9	个		此项无报价
8	吸附剂罩	9	个		此项无报价
9	防雨罩	9	个		此项无报价
10	防爆片盖	9	个		此项无报价
11	密度继电器	10	个		此项无报价
12	防雨罩	9	个		此项无报价

13	密度继电器三通阀	10	只		此项无报价
14	密度继电器转接头	9	只		此项无报价
15	充气接头(配管成套)	1	个		此项无报价
16	密度继电器下引辅材	若干			此项无报价
17	升降车租赁费用	满足施工			
18	真空泵机组	满足施工			
19	技术服务费				
备注：升降车工程量据实结算。					


 设备管理部
 2024.12.16

