



物资名称：变电站接地网三维扫描成像与 腐蚀定位仪

技术规范书

广东电网公司广州供电局



2026 年 05 月

目 录

1 总则	1
2 工作范围	1
2.1 范围和界限	1
2.2 服务范围（报价表内容）	1
表 2.3 备品备件及专用工具一览表	6
3 应遵循的主要标准	6
4 使用条件	7
4.1 正常使用条件	7
4.2 特殊使用条件要求（如有）	7
5 技术要求	8
6 试验要求(如有)	8
7 产品对环境的影响	9
8 企业 VI 标识(如有)	9
9 技术文件要求	9
10 监造、包装、运输、安装及质量保证	9
11 物资关键技术参数和性能要求响应表	9
12 主要元器件来源	14
13 技术差异表	14
14 投标方需说明的其他问题	15
15 附表 1	15

1 总则

- 1.1 本招标技术文件适用于广州供电局的变电站接地网三维扫描成像与腐蚀定位仪物资，它提出了该物资本体及附属材料的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。
- 1.2 本物资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，但在相关物资的行业标准、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物资销售、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。
- 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物资完全符合本招标技术文件的要求。**如有任何异议，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 本招标技术文件经买、卖双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。
- 1.6 本招标技术文件未尽事宜，由买、卖双方协商确定。
- 1.7 投标方在应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，根据严重程度在对下一批次招评标工作中进行综合评标分扣减或暂停投标资格。
- 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物资的标准配置表，并按此标准配置进行报价，**如发现二者有矛盾之处，将以报价表的配置为准**。
- 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。
- 1.10 标注“★”的条款为关键条款，作为评标时打分的重点参考。

2 工作范围

2.1 范围和界限

- (1) 本标书适应于所供变电站接地网三维扫描成像与腐蚀定位仪物资的销售、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) 现场安装和试验在投标方的技术指导和监督下由招标方完成，如有特别要求则以附件 I 为准。
- (3) 本标书未说明，但又与销售、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。

2.2 服务范围（报价表内容）

(1) 投标方应按本标书的要求提供全新的、合格的变电站接地网三维扫描成像与腐蚀定位仪物资以及必要的备品备件（如有）、专用工具（如有）和仪器（如有）。

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

投标方提供的变电站接地网三维扫描成像与腐蚀定位仪物资的具体规格见表 2.1：供货范围及物资需求一览表。投标方应如实填写“投标方保证”栏。

表 2.1 供货范围及物资需求一览表

序号	物资编码	物资名称	规格型号	主要参数	单位	数量	备注	承诺供货周期（自然日）
1		变电站接地网三维扫描成像与腐蚀定位仪	/	1 供电方式：24V 电池供电和 3.7V 电池供电 2 激励电流：异频 0-3A 可调 3 磁场测量范围：≤ 10nT 3 通信方式：无线通信 4 接地网定位误差：水平方向<5cm、垂直方向<10cm 5 腐蚀诊断准确度：大于 95%	套	1		21

表格备注：承诺供货周期：自接到供货通知开始至物资送达指定地点的时间。

(3) 配置表

表 2.2 物资配置一览表

序号	物资编码	物资名称	规格型号	配置要求							
				序号	配件编码	配件名称	默认项	规格型号	单位	数量	备注
1		激励源		1				1 输出电流范围：0-3A 2 电流调节分辨率：0.1A 3 工作电源：外置可充电电池组 24V/44800mAh 4 连续工作时间：不小于 6h	台	1	

							5 充电方式：通用 DC55-21 充电器 (DC29.4V/1A) 6 充电时间(电池电量耗尽)：≤6h 7 箱体重量(含电池)：≤3kg			
2		巡检传感器		2			1 定位天线增益：40dbi 2 定位天线频率：GPS:L1/L2/L5 BDS:B1/B2/B3；GLONASS:G1/G2/G3 GALIEO:E1/E5B 4 通信天线增益：6dbi 5 通信距离：≥1km 6 磁场检测范围：10-50000nT 7 工作电源：外置可充电电池组 3.7V/36800mAh 8 连续工作时间：不小于 6h 9 充电方式：通用 DC55-21 充电器 (DC5V/1A) 10 充电时间(电池电量耗尽)：≤4h 箱体重量(含电池)：≤1.5kg	台	2	
3		支路电阻检测装置		3			1 回路电阻测量： (1) 测量范围：5mΩ~3Ω (2) 分辨率：1mΩ (3) 最大允许误差：≤10% (4) 高阻状态测量评估：>3Ω (5) 测量信号频率范围：30Hz~1kHz (6) 最大耦合功率：≤1W 2 端口电阻测量 (1) 测量范围：0~3Ω (2) 分辨率：1mΩ (3) 最大允许误差：≤2% (4) 高阻状态评估：>3Ω	台	1	
4		通信基站		4			1 定位天线增益：35dbi 2 定位天线频率：GPS:L1/L2 BDS:B1/B2/B3；GLONASS:G1/G2 GALIEO:E1/E5B 3 通信天线增益：30dbi 4 通信天线频率：600-3000MHz 5 工作电源：外置可充电电池组 3.7V/36800mAh 6 连续工作时间：不小于 6h 7 充电方式：通用 DC55-21 充电器	台	1	

							(DC5V/1A) 7 充电时间(电池电量耗尽): $\leq 4h$ 8 箱体重量(含电池): $\leq 1kg$			
5		手持检测 终端		5			1 系统规格: 内存 $\geq 16GB$; 存储 $\geq 512GB$ 2 显示: 显示屏: 不低于 120Hz OLED, 触摸屏; 分辨率: 不低于 2712*1220 3 操作系统: 安卓系统, 版本号不低于 Android6.0 4 通讯模式: Wifi、蓝牙 6.0 5 工作电源规格: $\geq 5000mAh$ 6 防护等级: IP 防护等级整机 IP68 7 跌落: 1.2m 木质地板, 开机状态自由跌落 8 检测功能: (1) 磁场数据检测功能: 无线获取磁场传感器的检测磁场数据, 同时读取通信基站与巡检传感器的实时定位数据, 将此两组数据进行本地暂存。 (2) 支路电阻检测功能: 无线获取支路电阻检测装置的电阻测量结果, 并进行本地暂存。 (3) 设备定位功能: 无线获取通信基站与巡检传感器的实时定位数据, 并进行本地暂存。 (4) 数据汇集功能: 无线获取巡检传感器检测结果和支路电阻检测装置的电阻测量结果。其中巡检传感器检测结果包括: 地表磁场测量结果和对应定位结果。支路电阻检测装置测量结果包括: 接地网端口导电电阻和回路电阻。 (5) 数据分析功能: 基于磁场测量结果和定位结果实时呈现变电站接地网的二维扫描结果。	台	1	
6		数据分析 终端		6			1 系统规格: 内存 $\geq 16GB$; 存储 $\geq 512GB$ 2 显示: 显示屏: 不低于 120Hz; 分辨率: 不低于 2880*1880 3 操作系统: Windows 系统, 版本号不低于 Windows 10	台	1	

							4 通讯模式: Wifi、USB3.2 5 检测功能: (1) 数据汇总显示功能: 详细汇集巡检传感器检测 results 和支路电阻检测装置的电阻测量结果, 显示各个设备所在位置及电阻测量结果。其中巡检传感器检测结果包括: 地表磁场测量结果和对应定位结果。支路电阻检测装置测量结果包括: 接地网端口导通电阻和回路电阻。 (2) 数据分析功能: ① 接地网尺寸测量: 基于定位数据测量接地网面积及设备之间的距离。 ② 接地网三维拓扑结构构建: 基于磁场测量结果和定位数据呈现变电站接地网的磁场热力图, 结合热力图绘制接地网三维拓扑结构。 ③ 接地网腐蚀诊断: 基于所绘制的接地网三维拓扑结构图, 进行接地网支路理论计算和实际计算, 并根据理论计算结果与实际计算结果的误差值, 开展接地网腐蚀程度的判定。 ④ 接地网腐蚀支路定位: 基于接地网腐蚀诊断结果, 标注接地网腐蚀程度和腐蚀位置。 ⑤ 接地网埋深计算: 基于接地网三维拓扑图所选的埋深计算支路附近的磁场测量结果和定位结果, 算法自动计算计算接地网的埋设深度。			
7		测试线					1 线材: 柔软丁晴多股紫铜线 2 线径: $\geq 2.5\text{mm}^2$ 3 配置: 20 米 2 根、50 米 2 根	套	1	
8		说明书						个	1	
9		检测报告					具备 CNAS 或 CMA 资质认证的检测报告	套	1	

表格备注: 默认项: 填写“是”或者“否”, 填“是”则价格纳入价格统计计算价格分, 填“否”则价格不纳入价格统计计算价格分。

(3) 备品备件及专用工具

投标方应向买方提供必备的备品备件、专用工具和仪器仪表清单见表 2.2, 要求提供的备品备件、专用工具和仪器仪表应是新品, 与物资同型号、同工艺。需单独购买的配件在下表中列明。

表 2.3 备品备件及专用工具一览表

序号	物资编码	配件名称	型号及规格	单位	数量	用途	备 注

(4) 工厂试验要求详见附表。

(5) 现场安装和试验在投标方的技术指导下由招标方完成, 如有特殊要求见附表。 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。安装督导、培训等详细要求见附表。

(6) 投标方应协助招标方解决物资运行中出现的問題。

(7) 物资安装、调试和性能试验合格后方可投运或使用。物资投运或使用并稳定运行后, 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物资的验收证明书。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。

到货设备必须是全新的货物。上述货物及其有关服务必须符合原产地和/或中华人民共和国的设计和制造生产或行业标准。且须有合法的进口手续和途径并通过了中华人民共和国商检部门的检验。买方在中华人民共和国使用该货物或货物的任何一部分时, 免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权或工业设计权的起诉。对于验收调试、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要求时, 买方有权要求退货处理, 涉及索赔部分按商务条款执行。

3 应遵循的主要标准

除本标书特殊规定外, 投标方所提供的物资均按规定的标准和规程的最新版本进行销售、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。如果投标方选用本标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标书规定的标准, 并从买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:

DL/T 475-2017《接地装置特性参数测量导则》

DL/T 596-2021《电力设备预防性试验规程》

DL/T 1532-2025《接地网腐蚀诊断技术导则》

注：以上标准均应为最新版本。

4 使用条件

本物资标书要采购的变电站接地网三维扫描成像与腐蚀定位仪，投标方应保证对所提供的物资不仅满足本标书要求的技术条款要求，而且还应对在实际安装、使用地点的外部条件（正常使用条件及特殊使用条件）下的相关性能参数进行校验、核对，使所供物资满足实际外部条件要求及全工况运行要求。

投标方应对正常使用条件之外的特殊使用条件涉及的相关事项，应在投标文件及供货中特别说明。

4.1 正常使用条件

本物资招标技术文件所规定的物资技术条款和参数要求，适用下列环境条件使用。

4.1.1 环境条件

4.1.1.1 周围空气温度

最高平均温度：45℃

最低平均温度：-10℃

最大日温差：30℃

4.1.1.2 海拔高度：≤2000m

4.1.1.3 最大风速：35m/s

4.1.1.4 环境相对湿度（在 25℃时）

日平均值：95%RH

月平均值：90%RH

4.1.2 工作条件

工作电压：DC24V 和 DC3.7V；

4.2 特殊使用条件要求

凡不满足 4.1 条正常使用条件之外的特殊条件，应在招标书的相应技术条款及表 11 中对有关技术参数及要求加以修正、说明，并在提交需求计划及招标书时向物资部门特别说明。

凡是需要满足 4.1 条规定的正常环境条件之外的特殊使用条件，应在投标文件及供货中说明。

5 技术要求

变电站接地网三维扫描与腐蚀定位仪主要包括激励源、巡检传感器、通信基站、支路电阻检测装置、手持检测终端、数据分析终端。激励源向接地网注入激励电流，地表产生相应的磁场，利用巡检传感器检测地表磁场分布获得磁场热力分布图，基于磁场强度热力图构建变电站接地网的三维拓扑结构。根据变电站接地网三维拓扑结构，基于电网络理论结合磁场强度分布特征，诊断所对应的变电站接地网各支路的腐蚀情况。利用支路电阻检测装置测量接地网端口电阻和回路电阻的测量，端口电阻用于测量通过单点与接地网连接的设备接地引下线之间的导通电阻。通过导通电阻幅值精准判定接地引下线的腐蚀情况。

主要技术指标如下：

- 1) 磁场检测精度：小于 10nT；
- 2) 检测深度范围：0-2m
- 3) 地网定位误差：水平方向 $\leq 5\text{ cm}$ ，垂直方向 $\leq 10\text{ cm}$
- 4) 腐蚀检测准确度： $\geq 95\%$
- 5) 供电电压：直流 24V、直流 3.7V
- 6) 激励电流：异频 0-3A 可调
- 7) 通信方式：无线通信

6 检测要求

现场检测流程如图 1 所示。分为现场测量和数据分析两个部分。现场测量获取地表磁场强度分布、端口电阻和回路电阻值。数据分析环节基于测量结果进行故障诊断。

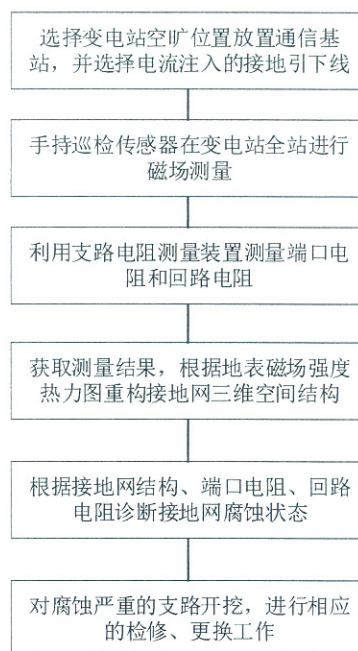


图 1 检测流程图

7 产品对环境的影响

7.1 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。

7.2 优先选用损耗低的产品。

8 企业 VI 标识(如有)

无。

9 技术文件要求

投标方需提供该物资的出厂合格证和使用说明书（进口产品须提供厂家原产地证明及对外贸易证明），并提供该类型设备的国际或国家认可第三方的检定证书或报告。

10 监造、包装、运输、安装及质量保证

10.1 保修质保期：3 年，质保期内如因质量问题引起故障免费更换或维修仪器。

10.2 厂商技术工程师须免费到现场对需方进行仪器使用培训。

10.3 包装

回收机单元的包装应用专用纸盒或木箱进行分层包装，标出“防潮”、“轻放”、“勿压”、“勿碰”等。在包装的外侧应标明：a) 生产厂家或供应商的名称；b) 规格及型号；c) 出厂日期；d) 出厂检验合格证。

10.4 运输和储存

a)回收机单元产品在运输时，应装入专用工具箱或专用工具车内，以防受潮和操作，避免阳光直射，雨雪浸淋，防止挤压和尖锐物体碰撞。

b)在包装箱外应标明需方的订货号、发货号

c)各种包装应能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

其它要求参照 DLT 662-2009 标准执行。

11 物资关键技术参数和性能要求响应表

投标方应认真逐项填写所供物资技术参数和性能要求响应表（见表 11）中“投标方保证值”栏，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动本表内“投标方保证值”栏之外的数值。如有差异，请填写表 15 技术差异表。

表 11 技术参数和性能要求响应表

标注“★”的为关键参数条款，投标人必须满足要求。

序号	项 目	招标人要求	投标人保证
1	仪器整体功能要求	(1) 变电站接地网的三维扫描建模 本仪器检测前期不需要提供变电站接地网图纸，可进行变电站接地网三维拓扑结构的建模。向变电站接地网注入异频激励电流，巡检传感器扫描采集变电站地表检测的磁场信号；将获取的磁场信号无线传输给数据汇集至手持巡检终端；在数据分析终端建立地表磁场的热力图；基于磁场强度热力图构建变电站接地网的三维拓扑结构。 (2) 变电站接地网的腐蚀分析及定位 根据变电站接地网三维拓扑结构，基于电网络理论结合磁场强度分布特征，诊断所对应的变电站接地网各支路的腐蚀情况和腐蚀支路的定位。本仪器应具备接地网端口电阻和回路电阻的测量功能，端口电阻用于测量通过单点与接地网连接的设	(投标人填写)

		备接地引下线之间的导通电阻。回路电阻用于测量通过两点或以上与接地网连接的设备接地引下线之间的导通电阻。通过导通电阻幅值精准判定接地引下线的腐蚀情况。 (3) 检测数据储存、回看查阅 检测过程中磁场强度信号、检测位置信息、变电站地上设备信息、端口电阻信息自动存储至数据汇集分析终端，在检测完成后，可以通过回看检测数据，重现检测现场。	
2	手持巡检终端功能要求	(1) 磁场数据检测功能：无线获取巡检传感器的检测磁场数据，同时读取通信基站与巡检传感器的实时定位数据，将这两组数据进行本地暂存、实时显示、修改。 (2) 支路电阻检测功能：无线获取支路电阻检测装置的电阻测量结果，并进行本地暂存、实时显示、修改。 (3) 设备定位功能：无线获取通信基站与巡检传感器的实时定位数据，实现变电站全站设备的定位，并进行本地暂存、实时显示、修改。 (4) 数据汇集功能：无线获取巡检传感器检测结果和支路电阻检测装置的电阻测量结果。其中巡检传感器检测结果包括：地表磁场测量结果和对应定位结果。支路电阻检测装置测量结果包括：接地网端口导通电阻和回路电阻。 (5) 数据分析功能：基于磁场测量结果和定位结果实时呈现变电站接地网的二维扫描结果。	(投标人填写)

3	数据分析终端功能要求	(1) 数据汇总显示功能 汇集、统计及修改巡检传感器检测结果和支路电阻检测装置的电阻测量结果，显示各个设备所在位置及电阻测量结果。其中巡检传感器检测结果包括：地表磁场测量结果和对应定位结果。支路电阻检测装置测量结果包括：接地网端口导通电阻和回路电阻。 (2) 数据分析功能： ①接地网尺寸测量：基于定位数据测量接地网面积及设备之间的距离。 ②接地网三维拓扑结构构建：基于磁场测量结果和定位数据呈现变电站接地网的磁场热力图，结合热力图绘制接地网三维拓扑结构。 ③接地网腐蚀诊断：基于所绘制的接地网三维拓扑结构图，进行接地网支路理论计算和实际计算，并根据理论计算结果与实际计算结果的误差值，开展接地网腐蚀程度的判定。 ④接地网腐蚀支路定位：基于接地网腐蚀诊断结果，标注接地网腐蚀程度和腐蚀位置。 ⑤接地网埋深计算：基于接地网三维拓扑图所选的埋深计算支路附近的磁场测量结果和定位结果，算法自动计算计算接地网的埋设深度。	(投标人填写)
4	激励源供电要求	外置可充电电池组 24V；续航大于 6h；充电时间小于 6h。	(投标人填写)
5	激励源输出范围	0-3A 可调	(投标人填写)
6	激励源输出频率	异于 50Hz	(投标人填写)

7	激励源重量	$\leq 1.5\text{kg}$	(投标人填写)
8	巡检传感器供电要求	外置可充电电池组 3.7V; 续航大于 6h; 充电时间小于 6h。	
9	巡检传感器检测范围	10-50000nT	(投标人填写)
10	巡检传感器高度	$\leq 1.4\text{m}$	(投标人填写)
11	巡检传感器重量	$\leq 1.5\text{kg}$	(投标人填写)
12	巡检传感器定位误差	平面 $\leq \pm 2\text{cm}$	(投标人填写)
13	巡检传感器通信距离	$\geq 1\text{km}$	(投标人填写)
14	支路电阻检测装置供电要求	外置可充电电池组 24V; 续航大于 6h; 充电时间小于 6h。	
15	支路电阻检测装置回路电阻检测范围	$5\text{m}\Omega \sim 3\Omega$	(投标人填写)
16	支路电阻检测装置回路电阻检测最大允许误差	$\leq 10\%$	(投标人填写)
17	支路电阻检测装置端口电阻检测范围	$5\text{m}\Omega \sim 3\Omega$	(投标人填写)
18	支路电阻检测装置端口电阻检测最大允许误差	$\leq 2\%$	(投标人填写)
19	支路电阻检测装置重量	$\leq 2\text{kg}$	(投标人填写)
20	通信基站供电要求	外置可充电电池组 3.7V; 续航大于 6h; 充电时间小于 6h。	(投标人填写)
21	通信基站通信距离	$\geq 1\text{km}$	(投标人填写)
22	通信基站重量	$\leq 1\text{kg}$	(投标人填写)
23	接地网支路定位误差	水平方向 $< 5\text{cm}$ 、垂直方向 $< 10\text{cm}$	
24	腐蚀诊断准确度	$> 95\%$	

12 主要元器件来源

投标方应按表 12 如实填写主要元器件来源。

表 12 主要元器件来源一览表 （投标方填写）

序号	元器件名称及型号	生产厂家名称	生产厂家地址	生产厂家联系方式

13 技术差异表

投标方应将所供物资与本招标书技术文件有差异之处，无论优于或劣于本招标书技术文件要求，均汇集成此表。

表 15 技术差异表 （投标方填写）

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				

投标方：_____ 盖章：_____

14 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。

15 附表 1

