

标的 4: 变电站软土地基沉降风险评估与 综合治理技术（技术开发）



技术规范书

2026 年 01 月

目 录

总 则	2
1 标的概况	3
2 研究内容及目的	3
2.1 研究内容	3
2.2 研究目的	4
3 主要技术指标要求	4
4 时间进度要求	4
5 成果交付与验收	6
5.1 成果形式及数量要求	6
★5.2 成果的权属要求	6
5.3 技术架构要求	7
5.4 成果验收	7
6 投标技术文件要求	7
6.1 研究方案	7
6.2 项目管理实施	7
6.3 项目技术支撑能力	8
6.4 技术支持与售后服务	8
6.5 技术差异表	8
6.6 其它补充说明	9

总 则

1. 本文件为该采购项目的技术招标文件。
2. 本文件所描述的各项技术要求仅供投标方编制投标文件之用。
3. 本标书仅描述基本的技术需求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和技术条文，投标方应根据需求目标提供进一步具体的可满足要求的技术指标。
4. 投标技术文件要求文字精练、数据准确、表述及图示清晰明确，具有针对性。
5. 投标方在投标技术文件中应对本标书逐项予以说明和答复，应如实反映投标服务与本技术规范书的技术差异。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服务与其投标技术文件的条文存在差异，招标方将追究投标方违约责任。
6. 投标方应在投标技术部分按本技术规范书的要求内容如实详细填写投标服务的范围及明细，并在投标商务部分（或报价部分）按此范围及明细进行分项报价，如发现总报价与分项报价有矛盾之处，将按有利于招标方的条款执行。
7. 投标方必须仔细阅读采购文件的全部条款，并作出明确响应。采购文件带“★”号的条款及要求，投标方必须满足，若有一项不满足将否决投标。
8. 本技术规范书未尽事宜，由双方协商确定。
9. 本标书的最终解释权归招标方。

1 标的概况

标的名称：变电站软土地基沉降风险评估与综合治理技术（技术开发）

标包名称：变电站软土地基沉降风险评估与综合治理技术（技术开发）

概况：本项目采购内容为软地质变电站沉降风险评估及治理技术研究相关的技术服务及成果，需投标方基于机器学习算法开发多维度数据融合分析技术方法，基于设备运行状态、电网负荷、建筑物结构稳定性及地面沉降监测数据，实现变电站沉降风险的动态评估与智能预警功能；同时研发轻质、高强、耐久的地基修复材料及其配套不停电施工工艺，满足电缆沟、马路等复杂场景的快速修复需求，确保施工过程中电力供应稳定及修复效率满足实际运维要求；此外需在变电站指定区域实施生态友好的生物岩土加固技术，通过改善土壤结构性能提升软土地基长期稳定性，并形成可持续的生态治理方案；最终需基于上述修复与治理成果构建“评估-预警-处置”闭环运维策略体系，优化运维效率与成本效益，提升风险防控能力，实现运维管理的精准化、立体化。项目成果需在变电三所典型特点变电站局部区域进行试运行和示范推广应用，提交技术方案、材料样品、系统部署文档、运维策略模型及相关验证报告，并形成专利申请、标准草案等知识产权成果，系统解决软地质区域变电站沉降问题，为电力行业提供经济、高效、环保、创新的解决方案和技术支持。

2 研究内容及目的

2.1 研究内容

- （任务 1）变电站体系多维度数据融合分析评估技术；
主要研究内容：提出多维度数据融合分析评估技术。基于机器学习或深度学习算法，提出一种多维度数据融合的变电站沉降风险评估技术。
- （任务 2）研究及应用地基快速修复与加固技术及生态治理策略；
主要研究内容：研究及应用地基快速修复与加固技术及生态治理策略。研究轻质、高强、耐久的新型地基修复材料；针对变电站马路、电缆沟等沉降区域，研发不停电修复技术；研究应用生物岩土技术。

（任务 3）构建及应用基于地面沉降风险评估的综合运维策略体系。

主要研究内容：构建及应用基于地面沉降风险评估的综合运维策略体系。基于地基修复与加固技术及生态治理策略，制定沉降影响下的风险防控运维策略体系，优化运维效率与成本效益。

2.2 研究目的

提出多维度数据融合分析评估技术；提出地基快速修复与加固技术及生态治理策略；构建一套变电站沉降影响下的风险防控运维策略体系，提高运维效率与成本效益。

3 主要技术指标要求

- （1）提出多维度数据融合分析评估技术，对变电三所地基下沉的变电站评估覆盖 100%；
- （2）不停电修复技术需在保证电力供应稳定的前提下，实现修复时间不超过 4 小时；在变电站选取位置应用生物岩土技术，需显著改善土壤结构，增强土壤稳定性，土壤侵蚀速率降低至少 20%；
- （3）构建变电站沉降影响下的风险防控运维策略体系，实现运维工作的精准化管控，运维效率提高至少 20%，运维成本降低至少 15%；减少对环境的影响，碳排放量降低至少 10%；
- （4）在变电管理三所的典型特点变电站进行局部区域实地应用验证，展示项目的实际应用效果与价值。

4 时间进度要求

进度计划	
4.1	[自合同签订之日起 - 2026 年 08 月 31 日] 主要内容： （1）提出多维度数据融合分析评估技术。基于机器学习或深度学习算法，提出一种多维度数据融合的变电站沉降风险评估技术。 交付物： （1）协助提供 1 篇项目相关论文的论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至论文录用或发表。

	(2) 协助提供 1 件项目相关发明专利选题、文献检索、论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至发明专利受理。
4.2	[2026 年 09 月 01 日 - 2026 年 10 月 30 日] 主要内容： (1) 组织项目中期检查。(项目实施单位负责) 交付物： (1) 中期技术报告 1 份。
4.3	[2026 年 11 月 01 日 - 2027 年 3 月 31 日] 主要内容： (1) 研究及应用地基快速修复与加固技术及生态治理策略。研究轻质、高强、耐久新型地基修复材料；针对变电站马路、电缆沟等沉降区域，研发不停电修复技术；研究应用生物岩土技术。 交付物： (1) 协助提供 1 篇项目相关论文的论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至论文录用或发表。 (2) 协助提供 1 件项目相关发明专利选题、文献检索、论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至发明专利受理。
4.4	[2027 年 04 月 01 日 - 2027 年 06 月 30 日] 主要内容： (1) 构建及应用基于地面沉降风险评估的综合运维策略体系。基于地基修复与加固技术及生态治理策略，制定沉降影响下的风险防控运维策略体系，优化运维效率与成本效益。 交付物： (1) 协助提供 1 篇项目相关论文的论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至论文录用或发表。 (2) 协助提供 1 件项目相关发明专利选题、文献检索、论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至发明专利受理。 (3) 协助提供 1 项项目相关团体及以上标准选题、文献检索、论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至团体及以上标准初稿完成。
4.5	[2027 年 07 月 01 日 - 2027 年 07 月 31 日] 主要内容： (1) 整理项目材料，撰写项目技术报告； (2) 准备项目技术验收材料，完成项目技术验收。 交付物： (1) 项目技术验收材料 1 份。
4.6	[2027 年 08 月 01 日 - 2027 年 10 月 30 日] 主要内容： (1) 软地质变电站沉降风险评估及治理技术现场应用验证。 交付物： (1) 应用报告 1 份。
4.7	[2027 年 11 月 01 日 - 2027 年 12 月 30 日] 主要内容： (1) 项目验收。 交付物： (1) 技术总报告 1 份； (2) 论文录用通知或发表电子版； (3) 专利受理证明； (4) 标准初稿。

5 成果交付与验收

5.1 成果形式及数量要求

乙方根据甲方需求，协助提供 3 篇项目相关论文的论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至论文录用或发表。

乙方根据甲方需求，协助提供 3 件项目相关发明专利选题、文献检索、论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至发明专利受理。

乙方根据甲方需求，协助提供 1 项项目相关团体及以上标准选题、文献检索、论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至团体及以上标准初稿完成。

★5.2 成果的权属要求

本项目形成的论文、专利等知识产权划分方法如下：

本合同项下研究成果形成的专利、软件著作权等知识产权的申请权利归甲方享有，未经甲方许可，乙方不得单独申请专利或向第三方转让专利申请权。相关知识产权申请人及专利权人不得出现广东电网有限责任公司及乙方以外的其他单位或个人。

（1）本合同项下的研究成果申请专利的权利归甲方享有，未经甲方许可，乙方不得单独申请专利或向第三方转让专利申请权。乙方取得专利权的，未经甲方许可，不得转让专利权或许可第三方实施该专利。

（2）甲乙双方均享有本合同项下研究成果的使用权，但乙方仅能在甲方许可的范围内使用该研究成果。因使用该研究成果所产生的效益，由甲乙双方共同协商确定分配方式。

（3）本合同项下的研究成果的转让权属于甲方，乙方不得向第三方转让，亦不得许可第三方实施使用，乙方擅自转让所产生的利益归甲方所有。

（4）本合同项下的研究成果申请奖励的权利归甲方享有。未经甲方许可，乙方不得单方申请奖励。

（5）本合同项下的研究成果的发表权由甲乙双方共同享有。未经一方许可，另一方不得单方发表。根据项目研究成果发表论文须注明“南方电网公司科技项目资助(项目编号：(030100KC25030048) GDKJXM20250223)”；项目参加人员个人发表有关项目研究内容的论文须征得甲乙双方的同意。

(6) 使用履行本合同产生的研究成果参与国际标准、国家标准或行业标准等的制定或修订工作的权利属于甲方所有，未经甲方许可，乙方不得单独参与此类工作。

5.3 技术架构要求

本项目若涉及软硬件开发/试制应符合自主可控要求：

- (1) CPU：兼容自主可控 CPU（ARM、X86、MIPS）架构。
- (2) 浏览器：兼容 Chrome 和 Firefox 内核浏览器。
- (3) 操作系统：兼容 UOS、麒麟等 linux 类型桌面操作系统和服务器自主可控操作系统。
- (4) 数据库中间件：可以兼容国内主流自主可控数据库、中间件。
- (5) 应用架构设计：应用架构具备在多种基础环境下运行的设计；（硬件层：需要除 x86 架构外如 ARM 架构或 MIPS 架构运行；操作系统层：需要能在 Windows 系列、Linux 系列运行）

5.4 成果验收

项目完成后，由甲方组织专家组对项目的主要技术指标、成果等进行验收。

6 投标技术文件要求

6.1 研究方案

(1) 项目技术路线

项目实施的总体研究思路和总体框架。

(2) 技术方案

投标方应针对每项研究内容提供详尽的技术解决方案。

(3) 重点解决的技术难题

(4) 主要技术指标实现的可行性

6.2 项目管理实施

(1) 项目人员组织

介绍项目人员组织情况、职责分工。

(2) 项目进度

提交详细的项目实施计划，明确里程碑。

(3) 项目交付项

说明项目阶段任务完成后，投标方根据成果交付与验收要求应提交给招标方的产品、服务以及交接文件等，并附上相应的交付时间计划表。

6.3 项目技术支撑能力

(1) 项目经验

该部分填写与标的物相关的项目研究经验、合同情况、论文专利和获奖情况。

(2) 人员支撑能力

该部分填写与标的物相关的本项目研究成员详细资料（包括学历、资质、研究方向/工作经验等），提供相关支撑材料。

(3) 设备支撑能力

该部分填写与标的物相关的、支撑该项目研究的设备、平台、实验室等。

6.4 技术支持与售后服务

投标方要明确所能提供的服务内容，服务方式，服务承诺和售后服务等情况。

6.5 技术差异表

投标方应针对主要技术指标要求、成果交付数量要求等填写响应的差异情况。

表 6.1 技术指标差异表（投标方填写）

序号	名称 (技术指标/成果要求)	招标方要求值	投标方保证值	关键指标允许响应情况(正偏差/负偏差/无偏差)	技术方案或保障措施所在的页码
1					
2					
3					

投标方应将所提供服务与本技术规范书有差异之处，无论优于或劣于本技术规范书要求，均汇集成下表。

表 6.2 技术差异汇总表（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				

序号	招 标 文 件		投 标 文 件	
	条 目	简 要 内 容	条 目	简 要 内 容
3				
4				

6.6 其它补充说明

投标方认为实现本文件的相关内容存在技术类或其它类风险，请详细说明，并提供相应的对策。