

# 标的 1：有载分接开关触点磨蚀程度 预测方法及应用（技术开发）

中国南方电网



2025 年 07 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 .....	3
3 主要技术指标要求 .....	3
4 时间进度要求 .....	4
5 成果交付与验收 .....	4
5.1 成果形式及数量要求 .....	5
★5.2 成果的权属要求 .....	5
5.3 技术架构要求 .....	6
5.4 成果验收 .....	6
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 .....	7
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 .....	8

## 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：标的 1：有载分接开关触点磨蚀程度预测方法及应用（技术开发）

标包名称：标的 1：有载分接开关触点磨蚀程度预测方法及应用（技术开发）

概况：

开展有载分接开关触点磨蚀程度预测方法及应用技术研发工作，主要研究内容为：建立有载分接开关油室中触头特征金属材料的损伤机制及影响关系；提出基于油中微量金属检测的有载分接开关触点损伤程度评估和预警方法。

需完成以下交付：开发变压器有载分接开关触点磨蚀程度诊断和预警软件 1 套，特征金属离子与触点磨蚀的相关性大于 90%，预警准确率大于 90%；提交《有载分接开关触点磨蚀程度预测方法及应用》技术报告与工作报告各 1 份；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；根据甲方需求，协助提供 5 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。

## 2 研究内容及目的

### 2.1 研究内容

- （1）绝缘油中有载分接开关触点金属触点磨蚀行为研究；
- （2）有载分接开关触头磨蚀的特征金属离子浓度与磨蚀程度对应关系研究。

### 2.2 研究目的

建立变压器油中不同金属离子浓度与变压器有载分接开关触点健康状况的映射关系；提出基于历史累积特征金属浓度及其相对增长率的三级预警方案，实现触点磨蚀程度预测。

## 3 主要技术指标要求

- （1）绝缘油中有载分接开关触点金属触点磨蚀行为研究

建立有载分接开关油室中触头特征金属材料的损伤机制及影响关系。

- （2）有载分接开关触头磨蚀的特征金属离子浓度与磨蚀程度对应关系研究

通过有载分接开关真型试验，研究油中金属离子浓度和触头磨蚀程度的对应关系，提出基于油中微量金属检测的有载分接开关触点损伤程度评估和预警方



法。要求特征金属离子与触点磨蚀的相关性大于 90%，预警准确率大于 90%。

4 时间进度要求

进度计划	
4.1	<p>[合同签订 - 2025 年 12 月 31 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>（1）研究油中电磨蚀产生悬浮态金属微粒的过程；</p> <p>（2）研究油中化学腐蚀产生可溶性金属离子的过程。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>根据甲方需求，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，完成投稿。</p>
4.2	<p>[2026 年 1 月 1 日 - 2026 年 3 月 31 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>计及微量金属影响的油中放电机理分析。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>根据甲方需求，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，完成专利受理。</p>
4.3	<p>[2026 年 4 月 1 日 - 2026 年 6 月 30 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>（1）搭建有载分接开关触点损伤模拟试验平台；</p> <p>（2）基于油中特征金属离子浓度与有载分接开关触点磨蚀状况的评估方法。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>（1）根据甲方需求，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，完成投稿。</p> <p>（2）根据甲方需求，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，完成专利受理。</p>
4.4	<p>[2026 年 7 月 1 日 - 2026 年 10 月 31 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>组织项目中期检查，通过中期评审。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>根据甲方需求，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，完成专利受理。</p>
4.5	<p>[2026 年 11 月 1 日 - 2026 年 12 月 31 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>（1）搭建有载分接开关触点损伤模拟试验平台；</p> <p>（2）基于油中特征金属离子浓度与有载分接开关触点磨蚀状况的评估方法。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>（1）根据甲方需求，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，完成投稿。</p> <p>（2）根据甲方需求，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，完成专利受理。</p>
4.6	<p>[2027 年 1 月 1 日 - 2027 年 3 月 31 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>基于历史特征金属离子浓度及其相对增长率的触点磨损预警方案</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>（1）变压器有载分接开关触点磨蚀程度诊断和预警软件 1 套；</p> <p>（2）根据甲方需求，协助提供 1 件项目相关发明专利选题、文献检索、论证方法、</p>

	数据分析、文本修改的指导服务，完成专利受理。
4.7	<p>[2027 年 4 月 1 日 - 2027 年 5 月 31 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>(1) 组织开展现场试点应用；</p> <p>(2) 组织项目第三方审查。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>(1) 技术报告和应用报告各 1 份；</p> <p>(2) 第三方审查报告 1 份。</p>
4.8	<p>[2027 年 6 月 1 日 - 2027 年 6 月 30 日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>组织项目整体验收。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>(1) 项目通过整体验收，形成结题报告 1 份，提交项目技术报告和工作报告（TRL=7）；</p> <p>(2) 根据甲方需求，协助提供 5 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，完成专利受理；</p> <p>(3) 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，完成录用；</p> <p>(4) 提交有载分接开关触点磨蚀程度诊断和预警软件 1 套。</p>

## 5 成果交付与验收

### 5.1 成果形式及数量要求

- (1) 开发变压器有载分接开关触点磨蚀程度诊断和预警软件 1 套；
- (2) 《有载分接开关触点磨蚀程度预测方法及应用》技术报告与工作报告各 1 份；
- (3) 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，完成录用；
- (4) 根据甲方需求，协助提供 5 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，完成专利受理。

### ★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: 030100KC25030047 (GDKJXM20250218))”；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。

(1) 验收时间计划

在项目实施工作完成之后，中标方提出项目验收正式申请之后 30 日内。

(2) 验收标准



本项目实施应符合本技术规范书描述，要求功能完备、并满足安全、性能的要求。

(3) 验收完成标志

双方在验收报告上签字，即认为项目验收完成。

## 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

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				
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。