

标的 3: 基于多模态数据融合与人工智能  
技术的营配协同关键技术研究及应用/  
基于多模态数据融合与人工智能技术的  
营配协同关键技术研究及应用（技术服



## 技术规范书

2025 年 4 月



## 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：基于多模态数据融合与人工智能技术的营配协同关键技术研究及应用

标包名称：基于多模态数据融合与人工智能技术的营配协同关键技术研究及应用（技术服务）

概况：基于多专业领域、多模态海量异构数据统一模型构建技术，实现不同数据间的深层关联与特征对齐，提升跨模态信息理解能力。在此基础上，研究智能巡视结果语义推理技术，辅助巡视结果阅片智能分析，并将图像内容转化为可理解的文本表达；研究供电指挥决策业务应用系统集成技术，设计集中处理查询告警信号数据接口；构建营配协同智能应用，辅助用户快速查询电网设备运行相关业务，提升业务操作的便捷性与效率；研究基于用户文本转换成可执行操作的指令理解技术，将用户以自然语言形式提供的文本指令精准转化为电力设备能够理解和执行的具体操作指令；在营配智能客服领域，利用自然语言理解和情感分析技术判断用户情绪状态，监测和分析对话中的敏感信息和负面舆情，全面升级客服服务智能化水平。

## 2 研究内容及目的

### 2.1 研究内容

(1) 任务 1：研究多专业领域、多模态海量异构数据统一模型构建技术

实现不同数据间的深层关联，通过特征匹配协同训练，提升跨模态信息理解。

(2) 任务 2：研究智能巡视结果语义推理技术

对巡视图像数据进行特征提取与分类，对巡视结果进行深度语义解析，并将图像内容转化为可理解的文本表达。实现巡视数据的精准对齐、高效自动化分析和理解。

(3) 任务 3：研究供电指挥决策业务应用系统集成技术

设计实现供电指挥决策应用中的集中处理查询告警信号数据接口，该接口将能够接收、处理、存储和查询来自不同供电指挥业务系统的告警信号数据。

(4) 任务 4：研究基于自然语言大模型的电网设备运行场景人机对话交互技术

基于自然语言大模型搭建人机对话交互系统，通过集成的自动语音识别

(ASR) 技术、会话管理和电力知识模板，辅助用户快速查询电网设备运行相关业务，提升业务操作的便捷性与效率。

(5) 任务 5：研究基于用户文本转换成可执行操作的指令理解技术

将用户以自然语言形式提供的文本指令，精准地转化为电力设备能够理解和执行的具体操作。

(6) 任务 6：研究面向客服领域提供客服专有名词知识库、任务式会话、语义情绪判断、舆情风险识别技术

构建面向客服领域的专有名词知识库提供高效准确的术语查询和解释服务。

## 2.2 研究目的

针对广州局配网营配协同业务存在的 AI 小模型局限性日益突出，实用化效果参差不齐。传统小模型在整合跨专业、跨模态数据等方面的能力存在明显不足等问题。本项目拟通过研究基于多模态数据融合与人工智能技术的营配协同关键技术，全面提升广州局配网营配协同业务的智能化水平，实现高效、精准、安全的电网运维服务。

本项目通过研究多模态大模型和人工智能技术，旨在解决广州局配网营配协同业务中的效率低下、数据处理瓶颈、告警信号复杂及客服智能化不足等问题，全面提升电网运维服务效能，推动电力系统的智能化转型。

## 3 主要技术指标要求

序号	考核指标名称	考核指标定义	立项时已有指标值/状态	中期指标值/状态	验收指标值/状态	考核方式（方法）及评价手段
1	巡视人员工作效率提升率	一线班组巡视人员利用本项目成果，在单位时间完成缺陷识别、推送告警等工作效率提升	/	/	不低于 15%。	专家评审
2	智能巡视结果缺陷隐患识别准确率	对智能巡视结果进行精准且丰富的语义解释，包括缺陷隐患结果、缺陷隐患成因及紧急程度等多种原因分析	/	不低于 70%	不低于 80%	第三方测试

3	供电指挥业务告警数据分析准确率	通过API接口实现跟电网运维服务中心应用等供电指挥业务系统的不少于10类告警数据接入分析,包括用电负荷情况、全量台区召测数据情况	/	不低于70%	不低于85%	第三方测试
4	用户指令理解准确率	用户文本指令转换成可执行指令成功次数占比	/	不低于60%。	不低于85%。	第三方测试
5	用户情绪识别准确率	在会话交流中理解客户诉求,智能判别客户情绪状态的准确率	/	不低于80%。	不低于90%。	第三方测试

#### 4 时间进度要求

进度计划	
4.1	<p>[自合同签订后 - 2025年10月30日]</p> <p><b>主要内容:</b></p> <p>(1) 完成项目具体需求调研,并分析关键技术研究方向及内容。</p> <p><b>交付物:</b></p> <p>(1) 撰写并完成需求分析文档。</p>
4.2	<p>[2025年11月1日 - 2026年1月31日]</p> <p><b>主要内容:</b></p> <p>任务1: 研究多专业领域、多模态海量异构数据统一模型构建技术。通过设计多模态数据标注体系,支持多种标注类型(如实体标注、关系标注),并根据数据产生场景制定详细的标注规范和指南。实现不同数据间的深层关联,通过特征匹配协同训练,提升跨模态信息理解。</p> <p><b>交付物:</b></p> <p>(1) 提供指导服务,协助甲方撰写并完成《多专业领域、多模态海量异构数据统一模型构建技术研究报告》。</p> <p>(2) 提供指导服务,协助甲方完成发明专利受理4项。</p>
4.3	<p>[2026年2月1日 - 2026年5月31日]</p> <p><b>主要内容:</b></p> <p>任务2: 研究智能巡视结果语义推理技术。对巡视图像数据进行特征提取与分类,对巡视结果进行深度语义解析,并将图像内容转化为可理解的文本表达。实现巡视数据的精准对齐、高效自动化分析和理解。</p> <p><b>交付物:</b></p> <p>(1) 提供指导服务,协助甲方撰写并完成《智能巡视结果语义推理技术研究报告》。</p> <p>(2) 提供指导服务,协助甲方完成发明专利受理4项。</p>
4.4	<p>[2026年6月1日 - 2026年9月30日]</p> <p><b>主要内容:</b></p> <p>任务3: 研究供电指挥决策业务应用系统集成技术。设计实现供电指挥决策应用中的集中处理查询告警信号数据接口,该接口将能够接收、处理、存储和查询来自不</p>

	<p>同供电指挥业务系统的告警信号数据。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>(1) 提供指导服务，协助甲方撰写并完成《供电指挥决策业务应用系统集成技术研究报告》。</p> <p>(2) 提供指导服务，协助甲方完成发明专利受理 4 项。</p>
4.5	<p>[2026年10月1日 - 2027年1月31日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>任务 4: 研究基于自然语言大模型的电网设备运行场景人机对话交互技术。基于自然语言大模型搭建人机对话交互系统，通过集成的自动语音识别（ASR）技术、会话管理和电力知识模板，辅助用户快速查询电网设备运行相关业务，提升业务操作的便捷性与效率。</p> <p>开展项目中期检查。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>(1) 提供指导服务，协助甲方撰写并完成《基于自然语言大模型的电网设备运行场景人机对话交互技术研究报告》。</p> <p>(2) 提供指导服务，协助甲方完成发明专利受理 4 项。</p> <p>(3) 提供指导服务，协助甲方完成论文录用 3 篇。</p>
4.6	<p>[2027年2月1日 - 2027年4月30日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>任务 5: 研究基于用户文本转换成可执行操作的指令理解技术。将用户以自然语言形式提供的文本指令，精准地转化为电力设备能够理解和执行的具体操作。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>(1) 提供指导服务，协助甲方撰写并完成《基于用户文本转换成可执行操作的指令理解技术研究报告》。</p> <p>(2) 提供指导服务，协助甲方完成发明专利受理 4 项。</p> <p>(3) 提供指导服务，协助甲方完成论文录用 3 篇。</p>
4.7	<p>[2027年5月1日 - 2027年6月30日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>任务 6: 研究面向客服领域提供客服专有名词知识库、任务式会话、语义情绪判断、舆情风险识别技术。构建面向客服领域的专有名词知识库提供高效准确的术语查询和解释服务。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>(1) 提供指导服务，协助甲方撰写并完成《面向客服领域提供客服专有名词知识库、任务式会话、语义情绪判断、舆情风险识别技术研究报告》。</p> <p>(2) 提供指导服务，协助甲方完成发明专利受理 5 项。</p> <p>(3) 提供指导服务，协助甲方完成论文录用 3 篇。</p>
4.8	<p>[2027年7月1日 - 2027年10月31日]</p> <p><b>主要内容：</b></p> <p>(1) 完成多模态数据融合的营配协同智能应用系统开发，并通过相关测试。</p> <p>(2) 在广州供电局进行部署上线，并与相关业务系统进行集成。</p> <p>(3) 在广州供电局试点局示范应用，一线班组巡视人员利用本项目成果，实现在单位时间完成缺陷识别、推送告警等工作。</p> <p>(4) 召开项目结项评审会。</p> <p><b>交付物：</b></p> <p>(1) 多模态数据融合的营配协同智能应用系统 1 套。</p>

## 5 成果交付与验收

### 5.1 成果形式及数量要求

#### 1 报告

序号	报告名称	中期检查应达到的状态	验收应达到的状态	评测方式(方法)
1	《多专业领域、多模态海量异构数据统一模型构建技术研究报告》	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成报告初稿的编制	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成终稿	专家评审
2	《智能巡视结果语义推理技术研究报告》	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成报告初稿的编制	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成终稿	专家评审
3	《供电指挥决策业务应用系统集成技术研究报告》	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成报告初稿的编制	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成终稿	专家评审
4	《基于自然语言大模型的电网设备运行场景人机对话交互技术研究报告》	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成报告初稿的编制	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方完成终稿	专家评审
5	《基于用户文本转换成可执行操作的指令理解技术研究报告》	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直至甲方	乙方根据甲方需求,协助提供指导服务,直	专家评审

		完成报告初稿的编制	至甲方完成终稿	
6	《面向客服领域提供客服专有名词知识库、任务式会话、语义情绪判断、舆情风险识别技术研究报告》	乙方根据甲方需求，协助提供指导服务，直至甲方完成报告初稿的编制	乙方根据甲方需求，协助提供指导服务，直至甲方完成终稿	专家评审

## 2 专利

序号	阶段	应达到的状态	应达到的量值	评测方式（方法）	备注 （国际专利等情况可补充说明）
1	中期	受理	12 项	乙方根据甲方需求，协助提供指导服务，直至甲方取得专利受理通知书。	发明专利
2		实审			
3		授权			
4	验收	受理	25 项	乙方根据甲方需求，协助提供指导服务，直至甲方取得专利受理通知书。	发明专利
5		实审			
6		授权			

## 3 论文

序号	阶段	论文类型	应达到的状态	应达到的量值	评测方式（方法）
1	中期	一般期刊			
2		核心期刊	录用	3 篇	乙方根据甲方需求，协助提供指导服务，直至甲方取得论文录用通知书。
3		EI 期刊			
4		SCI 期刊			

5		会议			
6		一般期刊			
7	验收	核心期刊	录用	9 篇	乙方根据甲方需求，协助提供指导服务，直至甲方取得论文录用通知书。
8		EI 期刊			
9		SCI 期刊			
10		会议			

#### 4 软件、系统

序号	软件、系统名称	中期检查应达到的状态	中期检查应达到的量值	验收应达到的状态	验收应达到的量值	评测方式（方法）
1	多模态数据融合的营配协同智能应用系统	完成功能开发	1	完成应用上线	1 套	第三方测试

#### ★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：030100KC24100068/GDKJXM20240877)”；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

#### 1. 预期成果与交付物：

(1) 乙方根据甲方需求，协助甲方完成技术报告 6 份，《多专业领域、多模态海量异构数据统一模型构建技术研究报告》、《智能巡视结果语义推理技术研究报告》、《供电指挥决策业务应用系统集成技术研究报告》、《基于自然语言大模型的电网设备运行场景人机对话交互技术研究报告》、《基于用户文本转换成可执行操作的指令理解技术研究报告》、《面向客服领域提供客服专有名词知识库、任务式会话、语义情绪判断、舆情风险识别技术研究报告》；

(2) 乙方根据甲方需求，协助提供 25 篇项目相关专利选题、文献检索、论证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至甲方取得受理发明专利 25 项；

(3) 乙方根据甲方需求，协助提供 9 篇项目相关论文选题、文献检索、论

证方法、数据分析、文本修改的指导服务，直至甲方录用核心期刊论文 9 篇；

(4) 开发多模态数据融合的营配协同智能应用系统 1 套。

2. 预期指标：

(1) 巡视人员工作效率提升率不低于 15%；

(2) 智能巡视结果缺陷隐患识别准确率不低于 80%；

(3) 供电指挥业务告警数据分析准确率不低于 85%；

(4) 用户指令理解准确率不低于 85%；

(5) 用户情绪识别准确率不低于 90%。

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				
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。