

标的 3：基于碳排数据画像的绿电溯源技术研究与应用项目研究（技术开发）

技术规范书



目 录

总 则	- 3 -
1 标的概况	- 4 -
2 研究内容及目的	- 4 -
2.1 研究内容	- 4 -
2.2 研究目的	- 4 -
3 主要技术指标要求	- 4 -
4 时间进度要求	- 5 -
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	- 9 -
6.1 研究方案	- 9 -
6.2 项目管理实施	- 9 -
6.3 项目技术支撑能力	- 9 -
6.4 技术支持与售后服务	- 10 -
6.5 技术差异表	- 10 -
6.6 其它补充说明	- 10 -

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：基于碳排数据画像的绿电溯源技术研究与应用项目研究(技术开发)

标包名称：基于碳排数据画像的绿电溯源技术研究与应用项目研究(技术开发)

概况：项目将进行碳排数据画像的绿电溯源技术研究，包括以下：

- (1) 多元涉碳用能特征体系研究；
- (2) 多元数据背景下的实时能耗与碳排放计算与分析；
- (3) 绿电溯源匹配技术开发；
- (4) 电-证-碳数据协同管理。

2 研究内容及目的

2.1 研究内容

(1) 多元涉碳用能特征体系研究： 建立一套全面、精准且具有业务指导意义的用户级涉碳用能特征指标体系，涵盖电力、能源、经济、环境等多个维度。确保该特征体系能够支持碳排放监测、能耗管理、绿电溯源、碳市场交易等业务需求，为用户提供精准的碳排放和能耗分析服务。

(2) 多元数据背景下的实时能耗与碳排放计算与分析：通过多元数据（电力、经济、能源、环境等）的整合，实现高精度的碳排放监测与推演，降低监测误差，提高数据覆盖范围和准确性。开发支持多种数据输入的实时计算与辅助分析模块，实现对用户涉碳用能的智能画像和在线监测，提升能源管理的智能化水平。

(3) 绿电溯源匹配技术开发：实现小时级发电数据的高覆盖率和实时传输，为绿证溯源提供高精度数据支持。开发高精度的绿证溯源匹配技术，实现绿电生产、传输、消费的全链条溯源，确保绿证的准确性和可信度。

(4) 电-证-碳数据协同管理：开发数据协同管理功能模块，打通电力交割、绿证核发、碳核算数据全链条，支持绿证抵扣碳配额等核心功能，创新分布式光伏资源聚合交易商业模式。

2.2 研究目的

提出基于电碳耦合及溯源分析的碳排放核算方法，制定基于多元能源数据交互与安全共享的标准碳账户底座，建立碳双控政策下多元主体碳排放偏差预警方

法及调控技术，研发能耗与碳排放实时计算与辅助分析系统，实现电力用户的能耗和碳排放精准管控，支撑用能企业能源降碳审查。构建一套能够实时、精准地追踪和认证可再生能源发电小时级绿电属性的技术体系，完成海量数据体量下小时级绿证的溯源与交易技术的研究，并尝试在台区开展应用，进而提升电网对可再生能源的消纳能力、优化电力市场交易机制、促进更灵活的能源消费行为，最终加速能源结构的绿色低碳转型。

3 主要技术指标要求

序号	研究内容	指标名称	指标定义	验收时指标值/状态
1	多元涉碳用能特征体系研究	碳排放监测综合误差	实际碳排放与监测碳排放之差除以实际碳排放	$\leq 7\%$
2	多元涉碳用能特征体系研究	重点行业覆盖率	监测行业数量除以总行业数量	$\geq 90\%$
3	多元涉碳用能特征体系研究	碳排放推演准确度	衡量碳排放推演结果与真实排放情况之间的接近程度	$\geq 85\%$
4	多元涉碳用能特征体系研究	能源数据种类	涉碳用能特征指标数，包括但不限于电力、经济、能源、环境等数据	≥ 7 种
5	多元涉碳用能特征体系研究	企业监测预警样本	用于反映用户碳排、能耗的指标数量	> 5 万户
6	绿电溯源匹配技术开发	小时级发电数据采集覆盖率	绿色电力上网电量数据完整率	$> 95\%$

4 时间进度要求

进度计划

4.1	[合同签订日起- 2026 年 12 月] 主要内容: (1) 多元涉碳用能特征体系研究; 交付物: 多元涉碳用能特征体系研究报告 1 份
4.2	[2026 年 12 月 - 2027 年 3 月] 主要内容: (1) 多元数据背景下的实时能耗与碳排放计算与分析; (2) 绿电溯源匹配技术开发; 交付物: (1) 录用中文核心期刊论文 2 篇, 受理发明专利 3 项, 完成多元涉碳用能特征体系整体研究报告一份, 制定多元能源数据交互接口与安全共享标准初稿 1 份。
4.3	[2027 年 4 月 - 2027 年 9 月] 主要内容: (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; (2) 研究基于区块优化的电力知识增强智能问答技术 交付物: (1) 实现碳排放监测综合误差$\leq 7\%$, 重点行业覆盖率$\geq 90\%$; 用于本项目涉碳相关分析计算的多元数据种类, 包括但不限于电力、经济、能源、环境等数据; 碳排放推演准确度$\geq 85\%$, 用于反映碳排放推演变化模型的准确率情况; 涉碳用能特征指标数≥ 7 种; 用于反映用户碳排、能耗的指标数量, 企业监测预警样本超过 5 万户。 (2) 录用中文核心期刊论文 4 篇, 受理发明专利 6 项, 基于碳排数据画像的绿电溯源技术研究与应用总体报告

5 成果交付与验收

5.1 成果形式及数量要求

序号	成果名称	型号规格 (如有)	数量
1	多元涉碳用能特征体系研究报告	Word 版、 纸质盖章版	1
2	乙方根据甲方需求, 协助提供 4 篇项目相关论文的验证方法、数据分析、文本修改的指导服务, 直至论文录用	中文核心期刊论文 4 篇	4
3	乙方根据甲方需求, 协助提供 6 件项目相关发明专利、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。	发明专利受理	6
4	协助甲方完成一项团体标准编制	/	1

★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招标方享有, 未经招标方许可, 投标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投标方以外

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招标方享有，未经招标方许可，投标方不得单独申请专利或向第三方转让专利申请权。投标方取得专利权的，未经招标方许可，不得转让专利权或许可第三方实施该专利。

(2) 双方均享有本合同项下研究成果的使用权，但投标方仅能在招标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招标方，投标方不得向第三方转让，亦不得许可第三方实施使用，投标方擅自转让所产生的利益归招标方所有。

(4) 本合同项下的研究成果申请奖励的权利归招标方享有。未经招标方许可，投标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：030100KC25030051)”；项目参加人员个人发表有关项目研究内容的论文须征得双方的同意。

(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招标方所有，未经招标方许可，投标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，由招标方组织专家组对项目的主要技术指标、成果等进行验收。

(1) 技术指标验收

序号	研究内容	指标名称	指标定义	验收时指标值/状态	考核方式(方法)
1	多元涉碳用能特征体系研究	碳排放监测综合误差	实际碳排放与监测碳排放之差除以实际碳排放	$\leq 7\%$	专家评审
2	多元涉碳用能特征体系研究	重点行业覆盖率	监测行业数量除以总行业数量	$\geq 90\%$	专家评审
3	多元涉碳用能特征体系研究	碳排放推演准确度	衡量碳排放推演结果与真实排放情况之间的接近程度	$\geq 85\%$	专家评审
4	多元涉碳用能特征体系研究	能源数据种类	涉碳用能特征指标数，包括但不限于电力、经济、能源、环境等数据	≥ 7 种	专家评审
5	多元涉碳用能特征体系研究	企业监测预警样本	用于反映用户碳排、能耗的指标数量	> 5 万户	专家评审
6	绿电溯源匹配技术开发	小时级发电数据采集覆盖率	绿色电力上网电量数据完整率	$> 95\%$	专家评审

(2) 成果验收

序号	对应任务	成果类型	成果名称	验收应达到状态	验收应达到量值	评测方式(方法)
1	任务 1	研究报告	多元涉碳用能特征体系研究报告	终稿	1	专家评审
2	任务 1-4	论文	中文核心期刊论文	录用	4	录用通知
3	任务 4	团体标准	多元能源数据交互接	送审稿	1	送审通知

			口与安全共享标准			
4	任务1-4	发明专利	能碳监测、核算、方法以及绿电溯源、交易匹配算法领域	受理	6	受理通知

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

投标方需详细响应以下的关键技术点：包括 NL2SQL 语义修正技术、知识增强问答技术、动态知识增强与自适应更新。

(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。