

电力机器人通用氢燃料供电系统电气- 接口综合适配平台（设备试制）



技术规范书



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	5
5 成果交付与验收	5
5.1 成果形式及数量要求	5
★5.2 成果的权属要求	6
5.3 技术架构要求	6
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	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：电力机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台试制

标包名称：电力机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台试制

概况：该标的主要完成电力巡检机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台试制，包括氢燃料和现有锂电池系统的动态工作参数监测设备、安全保障监测接口系统监测设备、传输协议监测分析设备、多维度复杂环境测试仓等设备试制，实现对不同类型电力巡检机器人氢燃料电池系统的电压、电流和功率输出进行标准化精确控制，以及与机器人的控制系统进行通信和数据交换，并且提升复杂电磁环境下的电磁辐射抗干扰能力。

2 研究内容及目的

2.1 研究内容

电力巡检机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台用于对不同类型电力巡检机器人氢燃料电池系统的电压、电流和功率输出进行标准化精确控制，以及与机器人的控制系统进行通信和数据交换，，并且提升复杂电磁环境下的电磁辐射抗干扰能力。涉及到的设备组成如下：

（1）氢燃料和现有锂电池系统的动态工作参数监测设备，为电压、电流及功率负载和输出需实现 $\pm 0.5\%$ 以内的控制精度，需配备高精度电源模拟器、功率负载检测仪、多通道数据采集卡、动态负载模拟器等专业设备。

（2）安全保障监测接口系统监测设备，需配置独立安全 ARM 监测主板、氢泄漏监测设备、电源内阻监测设备、防爆隔离装置等专用防护监测设备。

（3）传输协议监测分析设备，对如 Modbus、CAN、EtherCAT 等协议通讯协议的内容、速率、稳定性、性能、效果进行综合监测。满足毫秒级响应。

（4）多维度复杂环境测试仓，包含温控系统、振动台、电磁干扰屏蔽装置等。

2.2 研究目的

电力巡检机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台的试制主要用于对不同类型电力巡检机器人氢燃料电池系统的电压、电流和功率输出进行标准化精确控制，以及与机器人的控制系统进行通信和数据交换。

3 主要技术指标要求

序号	指标名称	指标定义	验收指标值/状态	考核方式（方法）及评价手段
1	电力机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台电气参数控制精度	平台电气参数控制精度水平	$< \pm 0.5\%$	乙方出具第三方测试报告
2	电力机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台传输协议监测分析设备响应速度	平台响应速度水平	毫秒级响应	乙方出具第三方测试报告
3	电力机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台接口通信协议和数据交互兼容性	平台数据交互兼容能力水平	接口通信协议和数据交互兼容不同品牌机器人控制系统	乙方出具第三方测试报告
4	电力机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台数据处理能力	平台数据处理能力	真实模拟机器人所有工况的负荷数据，且误差 $\leq 0.5\%$	乙方出具第三方测试报告
5	电力机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台结构要求	平台结构要求	具有模块化设计结构，便于快速更换零部件，且具有可扩展性。	乙方出具第三方测试报告

4 时间进度要求

进度计划	
4.1	自合同签订之日起至 2026 年 3 月 31 日 主要内容： (1) 完成安全保障氢燃料电池与机器人接口运行状态监测与分析设备试制 交付物： (1) 完成安全保障氢燃料电池与机器人接口运行状态监测与分析设备 1 套
4.2	2026 年 4 月 1 日至 2026 年 9 月 30 日 主要内容： (1) 完成面向电力机器人电气-接口适配的多维度复杂环境测试仓试制 交付物： (1) 完成面向电力机器人电气-接口适配的多维度复杂环境测试仓 1 套
4.3	2026 年 10 月 1 日至 2027 年 6 月 30 日 主要内容： (1) 完成电力巡检机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台试制 交付物： (1) 完成电力巡检机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台 1 套，并出具第三方测试报告； (2) 协助撰写专利交底书 6 项； (3) 协助撰写核心及以上论文 2 篇；
4.4	2027 年 7 月 1 日至 2027 年 10 月 31 日 主要内容： (1) 协助甲方完成第三方经费审计； (2) 协助甲方完成项目整体验收。 交付物： 无

5 成果交付与验收

5.1 成果形式及数量要求

- (1) 乙方完成电力巡检机器人通用氢燃料供电系统电气-接口综合适配平台 1 套，并出具第三方测试报告；
- (2) 乙方根据甲方需求，协助提供 6 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) 乙方根据甲方需求，协助提供 2 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；

★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：030100KC24110070)”；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端自主

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。成果应具备第三方测试报告，相关指标满足项目验收值，相关性能及数量经验证相关技术指标通过验证。

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。

