

零星采购技术要求

采购单位	海南电网有限责任公司			采购承办部门(中心)	电能计量中心			
采购项目名称	海南电网有限责任公司2026年计量中心具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试服务零星采购项目			采购概算金额(万元)	4			
项目类别	<input type="checkbox"/> 工程 <input type="checkbox"/> 货物 <input checked="" type="checkbox"/> 服务			资金来源	海南电网计财(2026)6号文			
采购品类及数量	序号	名称	品牌及规格型号、技术参数等	数量	单位	单价(元)	总价(元)	计划交付日期
	1	具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试服务	具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试服务(开发通信模块、负荷识别模块软件程序)等相关工作	1	套	40000	40000	合同签订后4个月内

一、履约条件:

1. 合同签订后, 供应商需在4个月内完成项目。
2. 投标人需提供加盖公章的营业执照扫描件、2023年至今具有同类项目相关业绩证明(材料为合同扫描件, 至少一份)。

二、技术要求:

具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试服务包含以下几部分内容。

1. 过载保护、短路保护、过欠压保护、剩余电流(漏电)保护。
2. 智能负载识别: 精准识别回路接入的负载类型、负载功率、运行状态, 可区分合规负载、违规负载、异常负载; 能识别交流充电桩接入大功率恶性负载, 且可通讯报警或跳闸(由用户设定)。
3. 电能质量监控: 实时采集监测电压、电流、功率、功率因数、谐波、频率等电能质量参数。

4. 数据与事件记录：完整存储故障类型、故障时间、跳闸原因、负载类型、运行参数等历史记录，支持本地查询、调取溯源。

三、其他相关要求：

1. 报价金额应包括完成本项目的全部费用（含税），即完成交付本项成果的所有费用。

2. 投标人在付款前需开具等额增值税专用发票，开具的发票应符合国家税务部门规定且已经办理完税。

3. 未达到技术要求需求的，视为未完成。

4. 报价低于控制价 80%的，投标人须提供书面成本分析说明，未提供书面说明或书面说明不合理的，视为无效报价。截止报价后采购人发现投标人的报价明显低于其他投标报价或低于成本价的，可要求投标人提供书面说明和相关证明材料，投标人不能提供或提供的材料不能合理说明报价的，视为无效报价。

海南电网有限责任公司电能计量中心

2026 年 6 月 9 日



具有非侵入式负荷识别功能的断路器
加工调试服务技术规范书

海南电网有限责任公司电能计量中心

二〇二六年六月 目录

1. 总 则.....	5
2. 项目目标.....	5
3. 服务界限.....	6
4. 项目总体要求.....	6
5. 技术指标.....	7
5.1. 功能说明.....	7
5.2. 功能要求.....	7
6. 项目管理.....	8
6.1. 实施管理.....	8
6.2. 质量保证.....	9
6.3. 项目进度管理.....	9
7. 服务内容.....	10
8. 项目验收.....	10

1. 总 则

1.1 本规范仅针对“海南电网有限责任公司 2026 年计量中心具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试服务零星采购项目”（以下简称项目）的招标。

1.2 本技术规范提出的是该项目最低限度的技术要求。

1.3 本技术规范所建议的项目研究内容如与投标方所执行的内容不一致，投标方应按更高标准执行。

1.4 本技术规范未尽事宜，由采购方、投标方双方协商确定。

1.5 采购方保留对本文件的解释和修改权，投标方应对本文件内容进行严格地保密，未经采购方授权不得将此文件泄漏给第三方，否则采购方有权追究投标方的责任。

2. 项目目标

家用充电桩在峰、平、谷期对应的电价与家用居民生活电价不同。根据营销稽查及基层人员现场日常工作中发现，由于充电桩户在平、谷期电价较低，有部分用户为了私利，存在趁着电价较低的时段（如平段 00:00-02:00、10:00-16:00 和谷段 02:00-10:00）将其他用电负荷临时改接至充电桩电表的表后线进行用电的行为，根据《供电营业规则》（2024 版）相关条款，这种行为属于违约用电行为，会给电网造成了少计电费的损失，同时在负荷改接的过程中，增加了用户的用电安全风险。由于这种违约用电行为具有随机性、短时性和分散性，因此极为隐蔽，给电网营销人员进行现场排查及违约用电取证造成了很大困难。

本项目通过研制研究一款具有非侵入式负荷识别功能的断路器并进行试点应用，用于及时监测并解决充电桩用户违约用电的问题。通过非侵入式负荷识别技术，智能断路器能够在不安装额外传感器的情况下，实时监测和分析充电桩的电流、电压等数据，精准识别异常用电行为，有效防范违约用电行为。能够在检测到异常用电行为时，及时上报警信息或迅速切断电源，减少因异常用电导致的安全隐患，防止电气火灾等安全事故的发生，在保障充电桩的安全运行，提高电力系统的安全性的同时减少电力公司因用户违约使用充电桩的行为造成的经济损失。同时，实时监控充电桩的用电情况，并通过

数据分析提供故障预警和维护建议，为充电桩管理提供数据支持，帮助运维人员优化充电桩的运营效率，减少了人工巡检和维护的频率，从而降低了维护成本。

3. 服务界限

3.1. 投标方负责本次项目的加工及调试工作，加工及调试所需材料由采购方另行提供。

3.2 投标方根据采购方提供材料及加工调试需求进行实施，同时根据采购方要求的工作产品交付日期，提出详细的项目进度表及工作组织安排，合同签订时将在在此基础上确定最终进度。

3.3 投标方设立项目负责人，项目负责人作为与双方联络的全权代表，全权负责与项目有关的全部事务。

3.4 投标方应按项目计划进度，协助召开项目的检查、评审、验收等会议，配合采购方完成实现项目目标的相关工作。

3.5 本项目包含的加工、调试、相应的试验、所需的技术人员全部由投标方提供，且费用包含在合同价款中。

3.6 投标方必须配合做好项目研究开发费的税前加计扣除工作，具体要求见《财政部关于企业加强研发费用财务管理的若干意见》和《企业研究开发费用税前扣除管理办法(试行)》。

4. 项目总体要求

通过研制和试点应用具有非侵入式负荷识别功能的断路器，解决以下问题（**基于采购方另行提供材料及零配件，经过本项目采购的加工调试服务后，应达到的功能状态**）：

4.1 有效识别违约用电及窃电行为。研制具有非侵入式负荷识别功能的智能微型断路器，有效解决用户将其他类型负荷接至充电桩电表出线端引发的违约用电行为；同时此智能断路器具有计量功能，通过断路器计量数据对比电表用电数据即可发现通过技术手段篡改电表读数的情况，以减少用户通过技术手段篡改电表的窃电行为。

4.2 及时的通讯告警及控制措施。智能断路器具备通讯模块，通过 DL645 通信协议与后台管理系统进行数据交互。可设置为智能微型断路器检测到违约用电行为时，向后台管理系统发送报警信息，通知运维人员及时处理；也可以设置为监测到窃电行为时，自动切断电路，防止电能继续被盗取，同时向后台管理系统发送报警信息。

4.3 数据分析与溯源。智能微型断路器具备的历史数据记录功能，可以为用户违约用电及可能的窃电行为的溯源提供重要依据。通过分析不同时间段的用电数据，可以发现窃电行为的规律和特点，为打击窃电行为提供有力的证据。

5. 技术指标

5.1. 功能说明

本项目研制的具有负荷识别功能的智能断路器采用的技术原理包括智能断路器的工作原理、非侵入式负荷识别（NILM）技术原理在充电桩中的应用。

5.1.1 智能微型断路器通过高精度电流传感器、电压传感器和处理器等组件实现对电路的实时监测和控制。当电路中出现过载、短路、漏电、过压、失压等异常情况时，互感器会感知到电路的变化，并将这些信息传递给处理器进行分析和处理。通过控制装置实现对线路的保护断开。与传统微型断路器对比，智能微型断路器的保护功能更加完善，保护精度提高具有可通信功能，采用 DL645 规约上报电流、电压、功率等运行状态信息以及负荷类型信息，按预定方案执行相应操作。

5.1.2 非侵入式负荷识别技术内嵌于智能微型断路器中，借助先进的人工智能算法，通过传感器实时采集用电数据并进行智能分析，精准提取负荷特征，高效识别充电桩等负载设备的存在及其工作状态。能够根据预设逻辑，自动控制断路器实现接通、断开或告警等操作，从而确保用电安全与高效。

5.2. 功能要求

5.2.1 过载保护：负载电流超额定值时延时跳闸，避免线路、设备过热损毁。

5.2.2 短路保护：线路突发短路故障时瞬时 / 短延时跳闸，切断故障回路，防范

电弧、起火风险。

5.2.3 过欠压保护：电网电压高于设定阈值时动作跳闸，防止用电设备绝缘击穿、烧毁；电网电压低于设定阈值时动作跳闸，避免电机堵转、电器工作异常损坏。

5.2.4 剩余电流（漏电）保护：实时监测回路漏电电流，漏电值超标立即跳闸，防范人身触电、漏电起火事故。

5.2.5 智能负载识别：精准识别回路接入的负载类型、负载功率、运行状态，可区分合规负载、违规负载、异常负载；能识别交流充电桩接入大功率恶性负载，且可通讯报警或跳闸（由用户设定）。

5.2.6 电能质量监控：实时采集监测电压、电流、功率、功率因数、谐波、频率等电能质量参数。

5.2.7 数据与事件记录：完整存储故障类型、故障时间、跳闸原因、负载类型、运行参数等历史记录，支持本地查询、调取溯源。

6. 项目管理

6.1. 实施管理

投标方设立项目负责人，项目负责人将全权负责与项目有关的全部事务，包括：

6.1.1 负责项目的流程设计、过程控制及综合成果。

6.1.2 负责项目实施进度安排等事务协调。

6.1.3 作为与双方联络的全权代表，负责各种联系，实施协调和项目验收等事务的安排与协调。

6.1.4 按时提交项目进度报告，并接受阶段性检查。

投标方应配备足够的项目组技术人员，技术人员将完成项目负责人交办的项目相关任务，包括：

6.1.5 在项目负责人安排下，完成各阶段任务的实施。

6.1.6 在项目实施过程中，按时向项目负责人反馈实施进度。

6.1.7 遇有困难或项目执行与计划有偏差，及时向项目负责人汇报并主动提出解决

方案。

6.1.8 及时向项目负责人提交项目执行情况和阶段性工作总结。

6.2. 质量保证

6.2.1 本项目包含的加工、调试、相应的试验、所需的技术人员全部由投标方提供，且费用包含在合同价款中。

6.2.2 投标方应制定详细的加工、调试计划，按照采购方要求的时间节点完成各项加工调试任务，保证各项功能可靠实用。

6.2.3 投标方的加工、调试结果应有可验证的方法进行追溯，同时应该提交完整的加工调试结果报告。

6.3. 项目进度管理

任务名称	开始时间	完成时间	主要内容及交付物
具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试服务	合同签订日	1 个月内	主要内容： 制定具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试服务方案研究。 交付项： 加工调试方案 1 份。
	合同签订日	4 个月内	主要内容： 完成具有非侵入式负荷识别功能的断路器产品加工调试。 交付项： 具有非侵入式负荷识别功能的断路器加工调试报告。
	合同签订日	4 个月内	主要内容： 开展项目验收相关工作。 交付项： 项目验收资料。

7. 服务内容

7.1 投标方配合开展适用于具有非侵入式负荷识别功能的断路器的研发设计与建设工作。

7.2 投标方向招标人提供加工调试方案、加工调试报告。

7.3 投标方负责完成部署及关键技术的交底工作，并开展的维护和培训工作。

7.4 投标方须配合项目结算工作并承担相关费用。

7.5 投标方必须 24 小时(节假日或工作日)答复售后服务的需求，并在 72 小时内提供技术服务。

8. 项目验收

投标方在自评具备验收条件后提出验收申请，招标方在收到验收申请后五个工作日内开展项目验收。验收按照招标方制定的验收方案具体实施，方案将包括验收项目、验收目的、验收标准、验收人员等。项目验收后，验收人员将根据实际情况提出验收报告，如若有需要整改的内容，投标方在验收后应主动配合招标方严格按照整改意见进行整改完善。