

“智能融合终端”成果登记公示信息

成果名称:	智能融合终端
完成单位:	深圳市同昌汇能科技发展有限公司
完成人员:	程建新,匡耀庆,刘再红,王尧柱,黄启权,刘杰,吕倩倩,郑良杰,王加中,邱国艺,欧阳正,梁丕荣,孙景博
研究起止日期:	2019-03-19 至 2019-08-30
主要应用行业:	电力、热力、燃气及水生产和供应业
社会经济目标:	电子信息
评价单位:	北京琅清科技有限公司
评价日期:	2025-07-23
成果简介:	<p>① 课题来源与背景</p> <p>本项目由深圳市同昌汇能科技发展有限公司基于配电物联网建设需求自主立项（2019年3月启动），旨在解决传统配电台区数据分散、故障响应滞后、多业务协同困难等问题。作为国家级高新技术企业，公司依托其在电力设备领域的技术积累，响应国家电网“云管边端”架构升级要求，研发集数据采集、边缘计算、多协议融合于一体的智能终端，支撑营销、配电及新能源业务发展。项目研发周期5个月，投入经费90万元，团队由13名专业技术人员组成，覆盖硬件、软件、测试全流程。</p> <p>② 技术原理及性能指标</p> <p>技术原理:</p> <p>硬件平台化:采用国产“国网芯”SCM701主控芯片(Cortex-A7四核 1.2GHz)，集成 2GB DDR3+8GB FLASH，构建高性能边缘计算平台；支持热拔插模组（通信/采集模组），通过电源地插针优先接触设计实现带电维护。</p>

软件容器化：基于 Linux 3.10 系统支持 ≥ 4 容器并行运行，实现 APP 动态部署与资源隔离；内置边缘计算算法，本地完成线损分析（精度 $\geq 99\%$ ）、拓扑识别及故障诊断。

多协议融合：兼容 DL/T 634.5104（配电）、Q/GDW 1376.1（用采）等协议，打通配电与营销系统数据壁垒。

性能指标：

故障定位 ≤ 3 分钟（传统方案 ≥ 30 分钟），通信时延 $\leq 10\text{ms}$ 。

防护等级 IP51（防尘防滴水），工作温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，海拔 $\leq 4000\text{m}$ 。

功耗 $\leq 25\text{VA}$ ，后备电源支持断电后维持运行 ≥ 3 分钟。

线损计算误差 $\leq 1\%$ ，遥信采集响应 $\leq 200\text{ms}$ 。

③ 技术的创造性与先进性

创新点：

1. 模块化热插拔设计：首创电源地插针优先接触技术（ $0.5\sim 0.7\text{mm}$ ），维护效率提升 50%，支持跨厂商模组互换。

2. 高可靠性结构：外壳采用 PC+10%GF 复合材料（耐候性较 ABS 提升 50%），端子镀铬防腐蚀，寿命超 10 年。

3. 边缘智能运维：容器故障自重启机制，资源动态分配；ESAM 认证远程升级，安全达等保 2.0 标准。

先进性：

1. 算力较传统终端提升 30%，减少云端数据传输压力 50%；

2. 国内首创配电与营销协议深度融合，打破数据孤岛；

3. 获 7 项专利（5 项实用新型+2 项外观设计），技术填补国内实时响应空白。

④ 技术的成熟程度、适用范围和安全性

成熟度：

1.TRL 10 级：规模化应用超 5 万台，通过国网电科院等第三方检测（GB/T 2423.17 盐雾试验、DL/T 1124-2009 通信测试）。

量产良率 98%，2023 年产能 3 万台，覆盖 20 余省电网市场。

适用范围：

城市/农村配电台区改造、光伏/储能电站并网、钢铁/煤矿企业用电监控。

适配场景：-40℃~+70℃宽温、高湿、高海拔（4000m）环境。

安全性：

硬件强电电隔离，绝缘强度耐受 2000V 交流电压；

软件支持国密算法，远程升级需 ESAM 认证，防网络攻击。

⑤ 应用情况及存在的问题

应用成效：

在山西、辽宁等地的国网项目中部署，降低台区线损率（7.2%→4.5%），年减电量损失 4800 万度（相当于减排 CO₂ 3.8 万吨）。

沈阳台区改造案例：故障抢修效率提升 90%，光伏电站变压器过载风险降低 50%。

存在问题：

1. 6G 兼容性风险：当前 4G/5G 模组未预留 6G 升级接口，未来可能需整机更换。

2. 区域政策适配：南方电网部分区域试点 IEC 61850 标准，终端需进一步兼容。

3. 高海拔散热：4000m 以上地区满负荷运行时 CPU 温度易超限，故障率增加。

⑥ 历年获奖情况

截至 2025 年 7 月，该项目尚未获得官方科技奖项。

智能融合终端通过硬件平台化与边缘计算技术创新，显著提升配电网实时响应能力与能效水平，具备规模化应用条件。未来需聚焦 6G 兼容性、高海拔散热优化及国际标准适配，进一步拓展海外市场。