

附件 2

国网江西省电力有限公司提名2025年度江西省
科技
奖励项目（人选）的公示内容

一、科学技术进步奖

(一) 项目名称：面向电力物联网的磁力电耦合式电流自供电传感技术及应用

提名意见：项目围绕电力物联网分布式电流智能监测难题，在高灵敏度电流传感、微能量高效自供电、分布式实时监测等技术方面取得系列成果。提出基于磁-机-电耦合效应的高灵敏度电流传感方法，突破传统电流互感器的窄带宽、小响应范围局限，实现了电力物联网复杂网络环境下电流的无源、高灵敏度、大范围、宽频带传感；发明了基于环境多微源联合取能的传感器高可靠电源供电方法及成套设备，破解了电力传感器长期可靠供电难题；研发了自供电式无线电流传感器及监测系统，实现了智能电网多场景电流监测。项目技术达到国际同类技术领先水平，项目成果在江西、贵州等多家电网企业、监测设备制造企业以及新能源运维企业广泛应用，近三年取得经济效益2.523亿元，提高了设备在线监测水平，保障了电网系统、新能源场站安全运行，促进了电测仪器仪表产品质量提升，经济、社会效益显著。

提名等级：江西省科学进步奖一等奖/二等奖

项目简介：

电力物联网是新型电力系统的信息交互和监控核心，推进电网全面数字化、智能化发展。电流传感器作为实现电网智能化转型的物理根基与核心要素，为电网安全运行监控、设备状态监测、防窃电检测等提供基本的技术保障。但当前大规模可再生能源通过电力电子装备并网，以及非线性负荷的剧烈增加，导致电力系统信号呈现出宽频特性，传统电网电流传感技术已无法准确反映系统运行状态，存在以下难题亟待解决：一是当前电网电流测量设备（传感器）的频带特性及响应范围能力无法满足新形势下要求；二是典型电力传感器供电技术普遍采用电池供电或直接取电方式，安装、维护麻烦，存在安全风险，无法实现一次部署、长期使用；三是，电力系统运行状态监测点分布密度低，导致主要电力设备状态在线实时监测存在困难，无法满足全息全景监测要求。

该项目紧密围绕电力物联网环境下智能电网全景全息监测对新原理、新材料和新元件的需求，依托国家自然科学基金等科技项目，通过产学研结合，在智能高灵敏度电流传感、微能量自供电、电流分布式实时监测三个方面取得技术突破，主要技术创新成果如下：

(1) 首次系统性提出基于磁-机-电耦合效应的高灵敏度智能电流传感方法，研制了采用压磁/压电材料的磁电式宽频电流传感器，测量频带可达兆赫兹级，测量范围达千安培级，测量精度0.5%。突破传统电流互感器窄带宽、小响应范围等局限，实现了电力物联网复杂网络环境下电流的无源、高灵敏度、大范围、宽频带传感，为电力物联网电流数据的精准采集提供可靠保障。

(2) 率先提出了基于环境多微源联合取能的传感器高可靠电源供电方法，研制了风/光/磁等多微源能量收集系列装置，发明了低启动电压/宽输入输出电压的微能量管理模块，研发了基于微能量收集的供电装置，启动电压降低一个数量级，充放电效率提高30%，破解了电力传

感器长期可靠供电难题，为智能电网感知层“一次部署、长期使用”提供技术支撑。

(3)将磁力电耦合式电流传感技术与在线取能、无线传感网路、时钟同步等技术相结合，提出了基于磁力电耦合式电流传感器的电流无线分布式监测方法，建立了考虑多点实测磁场误差和不适用性影响下电流反演模型，研发了自供电式无线电流传感器及分布式电流实时监测系统，电流监测数据更新频次达到秒级，实现了智能电网多场景电流监测，为电网安全运行监控、故障快速预警提供有力的数据支持。

该项目磁力电耦合式电流传感技术、电流无线分布式监测技术被评价为国际领先水平。项目共获得中国发明专利授权 21 项，编制国家标准 3 项，发表论文 24 篇，其中 SCI 收录 12 篇。项目成果在江西、贵州、江苏等多家电网企业以及传感器与电网监测设备生产制造企业以及新能源运维企业广泛应用，对保障电网系统、新能源场站安全运行，提高设备在线监测水平，提升电测仪器仪表产品质量具有重要促进作用。近三年，新增销售额 23162 万元，新增利润 9959.66 万元，节支 2068 万元，共取经济效益 2.523 亿元，经济、社会效益显著。

主要知识产权和标准规范等目录（限10件）：

序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）
1	发明专利	一种基于磁汇聚效应的磁电层合材料电流传感装置	中国	ZL201910469954.X	2021-08-24	第 4632831 号	国网江西省电力有限公司电力科学研究院、国家电网有限公司、西南交通大学	杨爱超、鲁彩江、欧正宇、朱忍忍、刘子轩、余飞虎
2	发明专利	基于高效能转换的风光互补发电装置	中国	ZL202110384505.2	2022-04-12	第 5066155 号	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心、国家电网有限公司、重庆大学	杨爱超、范亚军、樊友杰、刘明、邓礼敏、秦建超、杨进、张高强、裴茂林、吴宇、朱亮、王毅
3	发明专利	一种电流传感器相位特性的同步测试方法及装置	中国	ZL201910473996.0	2021-04-09	第 4353762 号	国网江西省电力有限公司电力科学研究院、国家电网有限公司、湖南大	杨爱超、温和、杨立行、李婧、邝昊云、朱亮、唐立军、卿柏元、祝婧、

序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）
							学、南昌科晨电力试验研究有限公司	张春强
4	发明专利	一种用于除噪发电的压电复合声子晶体板	中国	ZL201710211320.5	2019-05-21	第3382922号	国网江西省电力公司电力科学研究院、国家电网公司	杨爱超、周煦光、朱亮、李敏、谢三军、刘见、靳绍平、张春强、吴宇
5	发明专利	一种基于四相磁态变换与压电效应的小型风能收集器	中国	ZL201711443441.9	2019-07-23	第3464905号	国网江西省电力有限公司电力科学研究院、国家电网公司、	杨爱超、单鹏、刘明、谢三军、陈琛、王英、周煦光、朱亮、李敏
6	发明专利	采用风磁组合能量采集器的电子式电流互感器供电系统	中国	ZL201710994533.X	2023-09-12	第6316640号	国网江西省电力公司电力科学研究院、国家电网公司	杨爱超、李东江、陈刚、靳绍平、朱亮、李敏、谢三军、张春强、吴宇
7	发明专利	一种采用啮齿状开口铁芯的可开合电流互感器	中国	ZL201710634016.1	2023-06-16	第6053246号	国网江西省电力公司电力科学研究院、国家电网公司	杨爱超、朱亮、李敏、谢三军、刘见、靳绍平、张春强、吴宇
8	发明专利	一种全风向、宽工作作风速的微风能量收集器	中国	ZL202110384394.5	2022-05-17	第5164091号	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心、国家电网有限公司、重庆大学	杨爱超、邓礼敏、刘明、樊友杰、秦建超、范亚军、杨进、张高强、裴茂林、吴宇、朱亮、王毅
9	发明专利	一种采用压电弹性金属矩形鼓的小型电流传感器	中国	ZL201510842252.3	2017-12-12	第2733924号	国网江西省电力科学研究院、国家电网公司	杨爱超、朱亮、赵振宇、邓高峰、俞林刚

序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）
10	发明专利	一种数字信号增益控制方法及装置	中国	ZL201610769167.3	2019-06-28	第3433449号	苏州斯威高科信息技术有限公司	王险峰、赵小春、崔磊

主要完成人情况：

排名	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	行政职务	对本项目主要学术贡献
1	杨爱超	男	1987-04-20	副高级	博士研究生	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心	无	项目总负责人,对创新点1、2、3 均有贡献。
2	鲁彩江	男	1986-10-08	高级/教授	博士研究生	西南交通大学	无	项目主要参与人,对创新点1、3 有突出贡献。
3	吴宇	男	1991-01-31	副高级	硕士研究生	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心	无	项目主要参与人,对创新点1、2 有突出贡献。
4	朱亮	男	1985-06-27	副高级	硕士研究生	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心	无	项目主要参与人,对创新点1、2 有突出贡献。
5	余萌	女	1983-10-09	副高级	硕士研究生	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心	副主任	项目主要参与人,对创新点2、3 有贡献。
6	范亚军	男	1991-04-10	副高级	硕士研究生	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心	无	项目主要参与人,对创新点2、3 有贡献。
7	邓礼敏	男	1995-08-23	中级	硕士研究生	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心	无	项目主要参与人,对创新点2、3 有贡献。
8	裴茂林	男	1980-10-01	正高级	硕士研究生	国网江西省电力有限公司供电服务管理中心	无	项目主要参与人,对创新点2 有贡献。
9	辛明勇	男	1987-01-07	副高级	硕士研究生	贵州电网有限责任公司电力科学研	无	项目主要参与人,对创新点3 有贡献。

排名	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	行政职务	对本项目主要学术贡献
						究院		
10	崔磊	男	1983-10-05	中级	大学	苏州斯威高科信息技术有限公司	技术总监	项目主要参与人,对创新点3有贡献。

主要完成单位情况:

排名	完成单位名称	对本项目科技创新和应用推广的贡献
1	国网江西省电力有限公司	对创新成果1、2、3有重要贡献
2	西南交通大学	对创新成果1、3有重要贡献
3	贵州电网有限责任公司电力科学研究院	对创新成果3有重要贡献
4	重庆大学	对创新成果2有重要贡献
5	苏州斯威高科信息技术有限公司	对创新成果3有重要贡献