**2023** **年度江西省科学技术奖提名项目公示**

项目名称：太阳能电池表面调控与输配电系统智能监测关键技术及应用

完成单位：南昌航空大学，南京航空航天大学，北京卫星环境工程研究所，中国电建集团江西省电力设计院有限公司，武汉华瑞智能电气技术有限公司

完 成 人：吴华明，曾捷，綦磊，孙学勇，余春雨，段军红，孙立臣，黄丽贞，肖永生，史纪军，王莉娜，李征，彭建坤，周强，梁大开

项目简介（不超800字）：

近年来，随着我国国民经济和社会的不断发展，人们对能源的需求与日俱增，这给我国的能源供给造成了巨大压力，也进一步加剧了能源的对外依存度，因而发展可替代化石能源的可再生新能源，升级优化电力传输网络，对于缓解我国能源短缺，实现碳达峰、碳中和，保障能源安全具有重要战略意义。

鉴于上述背景，在国家自然科学基金、江西省自然科学基金青年基金重大项目等基金资助下，项目锚定电力生产、计量和输配电系统智能感知技术进行了重点攻关，取得了如下重要成果：

（1）为调控太阳能电池表面微结构，提高光伏器件效率，基于微纳多齿光栅结构，项目首先独创性地研制了一种宽带非偏振反射镜，突破了传统光栅偏振相关限制；在此基础上，设计了高性能硅太阳能薄膜电池，相较于传统方法，其短路电流增加了33.63%。本创新点以改进太阳能电池对光的捕获吸收能力为目标，重点解决陷光作用不强，影响太阳能电池光电转换效率问题。

（2）为提高光伏组件发电效率和稳定性，项目组还提出了最大功率点智能跟踪算法，其对太阳电池最佳跟踪精度达99.16%。为准确计量电力，项目组开创性地研制了智能互感器在线监测系统，突破了互感器高压离线检定难点，其准确度等级达0.5级(0.5%)，测量分辨率达0.01%。本创新点主要解决光伏组件高效、稳定发电问题，以及准确电力计量，以解决电能贸易结算公平性等问题。

（3）为改善电力系统复杂环境下传输信号质量，项目组创新提出了综合微弱信号提取方法，对于实测信号，信噪比能提高22.756，客观声音质量评估提升0.652，较传统滤波方法性能提高121%；针对准确故障定位，提出了基于互谱的宽频域波束形成的定位方法，其较传统定位算法可缩短检测时间50%以上。本创新点主要解决复杂环境下信号传输质量，以及故障准确定位问题，以保障电网平稳运行。

（4）针对输配电系统运行环境复杂，设备存在安全隐患等问题，项目组提出了多机理融合的智能感知技术。感知系统测温灵敏度约为±0.1℃，可感知声波频率范围10k-80kHz，灵敏度达到1×10-2Pa.m3/s，较传统声学检测方法提高2个数量级。本创新点主要解决强电磁服役环境下的多参量智能感知问题，以实现对输配电系统长期运行稳定性及状态的实时监测。

项目组先后获得中国发明协会创新成果奖，电力行业优质工程奖等奖项，公开发表学术论文46篇，授权知识产权20项。项目创新成果在中国电建集团江西省电力设计院有限公司、江西赛维LDK太阳能高科技公司等单位获得了推广和应用，截止2022年6月底，相关产品累计销售额近2.8亿元，取得了显著的经济和社会效益。

以上项目拟申报 2023 年度江西省科学技术奖，特予公示。公示期： 2023 年 9 月 21 日至 2023 年 9 月 27 日，公示期内如对公示内容有异议，请您向江西省教育厅高教处反映。

联系人及联系电话： 陈出新，15727686568

 2023 年 9月21日