陕西省科学技术进步奖公示信息

**一、项目名称：**一种基于物联网技术的电离辐射监测主机研制与应用

**二、提名者及提名意见：**

提名者：陕西省物理学会

提名意见：

该项目通过多种数字接口的工业级微处理单元集成，研制出一种物联网区域电离辐射监测系统。实现既可独立配合不同类型辐射探测器及控制单元使用，也可作为基本节点集成在辐射监测系统中使用。该系统技术成果显著，扩大了应用场景范围，提高了企业的经济效益，同时为辐射监测数据的大数据收集和分析打下良好基础，对核与辐射安全监管做出了一定的贡献。项目申报了实用新型专利1项，申报计算机软件著作权3篇。

提名该项目为陕西省科学技术进步奖三等奖。

**三、项目简介**

|  |
| --- |
| **1、项目实施背景和意义**区域电离辐射监测系统作为控制环境辐射污染和工艺辐射污染分析的重要手段，已广泛应用于核电站，核物理实验室，环境监测站，核医学部门，核工业单位，安检现场等核设施和核技术利用单位。近年来，由于国家对核与辐射安全监管要求不断提高，辐射监测数据作为重要的支持材料，可应用于检验监测对象是否有关规定相符合监视设施运行状态、及时发现环境中放射性水平的变化趋势和异常情况、为事故应急工作提供决策依据。在工作场所放射源或辐射源处在失控状态时，会使工作人员受到意外的超剂量的事故照射。为了监控源的工作状态和工作场所的辐射水平、满足监管上的需要，在工作场所合适位置安装区域辐射电离监测系统非常必要。区域电离辐射监测系统要求系统可靠性好，操作方便，响应时间快；具有超阈值报警（声光报警）、与防护门联锁、测量数据存储等功能。为了管理上的方便，部分涉核单位还要求选择具有一定通信距离的工业无线网络通信方式，或采用GPRS无线网络传输，实现远程联网。目前市场上的区域电离辐射监测系统种类繁多，但其可实现的功能有局限性，不能满足一机多用、一机多联的监测要求。本项目组前期对市场上该类设备使用情况和各类客户的使用需求进行大量调研，研发了一种基于物联网技术的多功能区域辐射监测系统，此研究成果将产生巨大的经济效益、社会效益，并在一定程度上促进核与辐射安全监管能力建设。该项目的实施，将为公司增加具有国内外市场竞争力的产品种类，增加公司设备研发能力，同时提高公司的经济效益。**2、项目简介**区域电离辐射监测系统作为全数字化单元，核心为集成多种数字接口的工业级微处理单元，对外可扩展多个RS-485串口及以太网口，完成采集外接数字化探测器的辐射信息，控制外置多路报警控制单元，与上位机进行数据交换的功能。通讯协议采用Modbus国际标准通讯协议，可直接接入任何现代数字化采集系统，方便应用于系统集成。作为区域辐射监测网络的基本节点与交换中心，区域电离辐射监测系统的工作可靠性由以下设计实现：首先，数据采集，报警控制，上位机通讯均采用独立的通讯接口；其次，各通讯端口均采用工业级隔离、过压、过流、防雷保护；最后，软件上多处采用校验，冗余思想，设计掉电保护等功能，提高容错性。**3、技术创新**（1）支持物联网数据传输；（2）数字化接口，通讯总线结构实现与多个数字辐射探测器，多个报警控制单元及上位机搭配使用，方便用户进行系统集成；（3）RS-485串口以及以太网口通讯；（4）Modbus国际标准通讯协议；（5）使用工业级彩色触摸液晶屏，人性化交互界面，直观显示关注信息；（6）内置大容量数据存储，设计数据掉电保护功能，保证意外情况下的数据安全；（7）电源隔离，通讯线保护等完整的电磁兼容设计，保证极端电气环境下的稳定工作；（8）设计功能扩展接口。 |

**四、客观评价**

|  |
| --- |
| 本项目实施完成后，公司实现自主生产销售区域电离辐射监测系统，完全实现自有知识产权转化能力建设。产品可通过各大计量院检定，产品符合GB 4793.1（IEC 61010-1）、GB/T 18268（IEC 61326）、GB/T 20438（IEC 61508）标准要求。申报实用新型专利1项，计算机软件著作权3项。该项目的实施给公司带来经济效益的同时，也为社会带来了一定的效益。项目采用数字集成处理和集成接口，通过本项目的技术方案，提高了辐射监测系统集成度，提高了核与辐射安全监管效率，降低了使用单位生产成本和使用风险，增加国产辐射检测设备国际核心竞争力，间接带动了辐射监测设备研发和相关行业的发展，为地域经济的发展做出了相应的贡献，同时推动了地方经济和辐射环境安全的和谐发展。 |

**五、应用情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 本项目已经完成区域电离辐射监测主机的批量生产，并已完成部分使用单位的装机工作，目前已装机的系统稳定运行，各使用单位反馈良好。本项目研究成果已进行产业化成果推广，市场需求量较大，已取得一定的经济收益。主要应用单位情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 单位名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 单位联系人电话 |
| 1 | 兰州束流先真空电子有限公司 | 套 | 1 | 210000 | 0931-2322887 |
| 2 | 中国船舶重工集团第七一九研究所 | 套 | 1 | 270000 | 027-88043383 |

 |

**六、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权类别** | **知识产权具体名称** | **国家****（地区）** | **授权号/登记号** | **授权日期** | **证书编号** | **权利人** | **发明人** |
| 1 | 实用新型专利 | 一种基于移动互联网的辐射剂量巡测仪 | 中国 | ZL 2017 2 0407129.3 | 2017年11月24日 | 第6647578号 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | 时良辰、李源、高志民、李志锋、宋文冬、李宏、安宁、栾江磊、李宣德、凌超、刘禹、罗鹏 |
| 2 | 计算机软件著作权 | QZ20辐射监测主机软件[简称：QZ20主机软件]V1.0 | 中国 | 2020SR0640766 | 2020年06月17日 | 软著登字第5519462号  | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 |  |
| 3 | 计算机软件著作权 | 局域网辐射监测传感器通讯控制预警软件V1.0 | 中国 | 2020SR0266764 | 2020年3月18日 | 软著登字第5145460号 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 |  |
| 4 | 计算机软件著作权 | 放射源远程安全监控系统V1.0 | 中国 | 2018SR381439 | 2018年5月25日 | 软著登字第2710534号 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 |  |

**七、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **姓名** | **排名** | **行政职务** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目贡献** |
| 1 | 栾江磊 | 1 | 研发生产部经理 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | 根据设备应用场景提出技术改造要求 |
| 2 | 罗鹏 | 2 | 总工程师 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | 提出并完善项目的技术路线 |
| 3 | 吴磊 | 3 | 研发制造部工程师 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | 陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 | 负责监测主机的电子线路设计和整机装备 |

**八、主要完成单位及创新推广贡献**

陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司作为主要完成单位承担此项目。本单位先后成立了专项实施小组，并落实了专项资金实施方案，总工程师罗鹏担任组长，负责提出并完善项目的技术路线，在项目实施过程中的组织与协调工作，栾江磊负责根据设备应用场景提出技术改造要求和知识产权申请，吴磊负责监测主机的电子线路设计和整机装备，该项目分工明确，任务落实，综合管理部财务室建立专项资金账户，专款专用，确保项目顺利实施。经过努力，该项目已顺利完成。

该项目成果产业化后，为本企业带来一定的经济效益，同时提高核与辐射安全监管效率，为核设施和核技术利用单位提供真实有效可靠的辐射监测数据。

**九、完成人合作关系说明**

项目组第一完成人栾江磊为本单位的研发制造部经理，第二完成人罗鹏负责项目质量控制、第三完成人吴磊责项目技术控制，本项目组成立3年多，熟悉彼此的专业领域，具有良好的合作经验。