附件2

重庆菲莫科技有限公示

提名 2019年度重庆市科学技术进步奖公示内容

**一、项目名称**

基于LoRa技术井下物联网应用推广

**二、提名奖种**

重庆市科学技术进步奖二等奖（新技术推广类）

**三、提名者及提名意见**

**提名者：**重庆市煤炭学会

**提名意见：**本项目技术能有效克服传统人员定位系统存在的漏卡、丢卡问题；项目开发了基于LoRa技术的专用硬件设备（读卡器、标识卡）以及相关的配套软件，取得了较多的知识产权；结合实际矿山条件建立了试验系统并进行了试验测试，表明系统与原有矿山信息系统能无缝结合，硬件达到了井下使用标准，满足目前及未来矿山发展的需要，为调度指挥人员及时、准确掌握上下井人员数量、位置提供可靠平台。

**四、项目简介**

现有矿山物联网建设中人员管理系统其技术指标是按照AQ6210-2007的相关规定研制的，对于较快速移动目标,存在着漏卡、人员数量统计不准确等问题，存在极大的安全隐患，又由于矿山巷道的特殊性并且煤尘对无线波形的吸收作用，在地面环境应用较好的2.4G和433M等无线网络传输技术，在井下的表现差强人意，比如应用在人员定位系统，突出表现就是”丢卡”。

为了矿山的安全生产，经公司多方调研、实践，人员定位系统采用RFID中的新型LORA传输技术+多主并发工业现场总线方式，可改变传统矿山人员管理系统中的“漏卡”等问题，并实现对于人员数量、跟踪、位置的实时和准确监控、传输，技术属国内领先水平。

技术创新点：

1、采用RFID中的新型LORA传输技术+多主并发工业现场总线改善了矿山人员定位系统接收的灵敏度，降低了功耗，解决了矿井“漏卡”、“丢卡”现象。

2、采用RFID中的新型LORA传输技术+多主并发工业现场总线基于该技术的网关/集中器支持多信道多数据速率的并行处理，系统容量大。

3、采用RFID中的新型LORA传输技术+多主并发工业现场总线基于终端和集中器/网关的系统可以支持测距和定位。

LoRa对距离的测量是基于信号的空中传输时间而非传统的RSSI，而定位则基于多点（网关）对一点（节点）的空中传输时间差的测量。其定位精度可达5m（假设10km的范围）。

4、采用RFID中的新型LORA传输技术+多主并发工业现场总线的多功能的无线网关（Zigbee基站）—实现全矿无线设备互联

将人员定位系统和车辆定位系统硬件合二为一，减少车辆定位系统的投入，减少系统间的信息孤岛现象，维护性、故障率大大降低，更便于矿井实际考勤和维护。

本项目在市煤监局的指导工作下，经过立项、研发、试制等阶段，已生产出可以在煤矿等场所使用的成熟性产品，利用新型LORA技术井下物联网应用推广并配套公司已有的一线式矿山监测监控系统解决煤矿安全生产管理中存在的“漏卡”、“丢卡”难题。

经过测试对于各种类型的防爆车辆或封闭车辆载人入井，无漏卡现象，将人员定位系统和车辆定位系统硬件合二为一，减少车辆定位系统的投入，减少系统间的信息孤岛现象，维护性、故障率大大降低，更便于矿井实际考勤和维护。

**五、客观评价**

LoRa是LPWAN通信技术中的一种，是美国Semtech公司采用和推广的一种基于扩频技术的超远距离无线传输方案。这一方案改变了以往关于传输距离与功耗的折衷考虑方式，为用户提供一种简单的能实现远距离、长电池寿命、大容量的系统，进而扩展传感网络。目前，LoRa 主要在全球免费频段运行，包括433、868、915 MHz等。

LoRa技术已经对现有技术进行了巨大改进，以实现其低功耗、远距离的目标。自20世纪40年代以来一直用于雷达应用的CSS因其对信道衰减机制(如多径衰落，多普勒效应和带内干扰干扰)的固有鲁棒性(鲁棒性/抗变换性原是统计学中的一个专门术语，20世纪70年代初开始在控制理论的研究中流行起来，用以表征控制系统对特性或参数扰动的不敏感性。LoRa调制具有六个导致自适应数据速率的扩展因子。该特征使得能够在同一频率信道上同时发送多个不同扩展的信号。

LoRa融合了数字扩频、数字信号处理和前向纠错编码技术，拥有前所未有的性能。此前，只有那些高等级的工业无线电通信会融合这些技术，而随着LoRa的引入，嵌入式无线通信领域的局面发生了彻底的改变。

LoRa技术经过近几年的发展与推广，国内掀起了低功耗广域网（LPWAN）的应用高潮。LoRa技术的远距离通信、低功耗、低成本、大规模、抗干扰、穿透力强等特点，比较适用于煤矿这种相对恶劣的环境要求。

目前的矿山系统，各个厂家，各个不同的子系统，各有各的协议，互相封闭，整个行业，在通讯协议方面处于混乱和无序的状态。

传统矿山系统要实现控制时，必须经过主站或者其它设备进行中转，在特殊情况下无法保证控制有效性，本系统利点之用工业现场总线各节间可自由通信的特点，实现了无主站控制，更加安全、可靠、实时。也保障了煤矿发生危险时的应急处理能力，采用LoRa远程可靠的通信及定位能力的技术优势，构建起煤矿互联网告警系统，建设无人物联网矿山系统、减少井下“蜘蛛网”式线缆结构。

六、应用情况

该项目已过对永川区吊水洞、箕山、协合煤业下属矿山进行改造,安全管控更加有效，该项目的研究成果对煤矿安全生产具有重要的意义，具有广阔的市场推广前景。

七、主要知识产权和标准规范等情况

该项目已获得计算机软件著作权6项，并申请专利，并取得了井下环境使用的煤矿防爆标志和煤矿安全标志等资质文件。

**八、主要完成人情况**

主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 邓从阳 | 性 别 | 男 | 排名 | 1 |
| 身份证号  （军官证号） | 510183198207233315 | 出生日期 | 1982.07 | 民族 | 汉 |
| 提出LORA在矿山物联网中的应用思路，完成成品选型、样机制作、Lora感知层及节点设计，研发的集中器（读卡器）能够并行接收处理多个节点的数据，大大的扩大系统的容量，并获取相关测试数据，建立统一的标准通讯协议，改善了系统接收的灵敏度，降低了功耗，解决了矿井“漏卡”、“丢卡”现象。 | | | | | |

主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 田兵 | 性 别 | 男 | 排名 | 2 |
| 身份证号  （军官证号） | 513524198304016974 | 出生日期 | 1983.04 | 民族 | 土家族 |
| 负责项目软件系统整体运行架构搭建与开发，LORA网络的管理设计，LORA网络与一线式矿山的无缝接驳，无线网络的实时性考虑，支持网关/集中器支持多信道多数据速率的并行处理，系统容量大。 | | | | | |

主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 龙海滨 | 性 别 | 男 | 排名 | 3 |
| 身份证号  （军官证号） | 500234198610159852 | 出生日期 | 1986.10 | 民族 | 汉 |
| 负责项目软件界面开发、直观显示当前数据信息，获取并存储相关数据，测距和定位功能等直观展示并符合矿井使用规范。 | | | | | |

主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 邓乾勇 | 性 别 | 男 | 排名 | 4 |
| 身份证号  （军官证号） | 500225199205176518 | 出生日期 | 1992.05 | 民族 | 汉 |
| 负责项目设备结构设计选型，井下信息高速公路的设计，样机测试平台搭建，数据资料分析与利用，申报相关软件著作权、矿井使用资格等知识产权证书。 | | | | | |

主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 黄岭 | 性 别 | 男 | 排名 | 5 |
| 身份证号  （军官证号） | 500232198802282537 | 出生日期 | 1988.02 | 民族 | 汉 |
| 负责项目设备工程应用，提出符合矿井设备的改进意见，使其真正受益于矿山行业，测试使用效果。 | | | | | |

主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 余四海 | 性 别 | 男 | 排名 | 6 |
| 身份证号  （军官证号） | 500235198802046314 | 出生日期 | 1988.02 | 民族 | 汉 |
| 负责项目设备工程选型市场沟通，提出产品整改方向，测试产品使用效果取得相关实际验证资料。 | | | | | |

主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 徐道远 | 性 别 | 男 | 排名 | 7 |
| 身份证号  （军官证号） | 510215197405021318 | 出生日期 | 1974.05 | 民族 | 汉 |
| 负责产品样机制作、完善产品质量体系建设资料，符合产品设计规范为完善产品测试提供重要产品。 | | | | | |