

数字梅山井下智能定位系统设计

徐伟¹, 徐文², 叶扬¹

(1. 上海梅山矿业有限公司, 江苏 南京 210011; 2. 南京联拓科技有限公司, 江苏 南京 210018)

摘要:系统采用射频识别技术(RFID), 通过与手持设备移动办公平台结合, 将生产状态信息与时空信息相结合, 实现了动态位置跟踪和井下标准化作业, 解决了井下日常生产管理和安全管理的难题。

关键词:射频识别技术; 井下定位; 数字梅山铁矿

中图分类号: TP311

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1674-2869.2010.01.002

0 引言

与露天矿山不同, 井下工作场所因信号屏蔽、条件恶劣等问题造成一般的信息化手段无法有效使用, 使地面与井下人员信息沟通不畅、管理困难, 造成了地面与井下人员的信息沟通不及时; 地面人员难以及时动态掌握井下人员和设备的分布及作业情况; 无法有效保证工作人员按标准化程序作业; 生产状态数据的缺乏真实性、准确性和实效性, 使得整个井下安全高效的标准化生产难以实现。目前用于井下定位的技术大致可以分为两类, 一类是采用 RFID 技术, 另一类是采用 WSN 技术。射频识别技术(RFID, Radio Frequency Identification)是利用射频方式来进行非接触式通讯, 以达到识别目的。与接触式识别技术不同, RFID 系统的读卡器不用接触到射频识别卡就可以读到卡中存储的数据。根据用途的不同, 读卡器与射频识别卡的读写距离小到几厘米, 大到近百米范围。通过将识别卡与人员或物体绑定, 即可通过非接触方式来实现对人或物在不同状态下的识别和定位。基于 RFID 技术构建的定位系统由于使用方便, 硬件成本低廉而受到欢迎, 将 RFID 定位技术结合手持移动办公平台应用于地下铁矿, 不仅可以解决井下人员、设备定位的问题, 还可以实现井下生产状态的动态监控, 保证井下作业标准化^[1-4]。

1 数字梅山井下智能定位系统的设计

整个采集定位系统分为硬件和软件两部分, 硬件主要用于实现井下 RFID 定位和各类生产状

态数据采集; 软件主要用于实现井下手持办公和各类生产状态数据的后处理。

系统硬件由 4 部分组成: a. 地面管理中心(包括监控计算机、应用服务器、数据库服务器等); b. 井下通讯系统(包括主巷道的有线网络、各水平的无线网络等); c. 井下定位参考点(由多个不同位置的射频识别卡组成); d. 人员和设备携带的含无线通讯功能的射频读取手持设备(见图 1)。

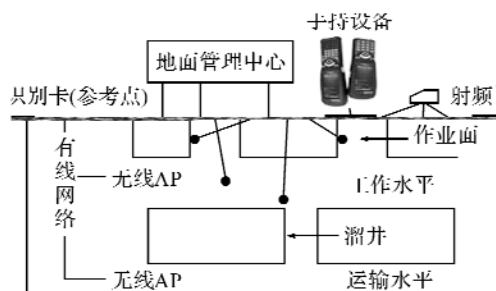


图1 数字梅山井下智能定位系统示意图

Fig. 1 Sketch map of intelligence positioning system in digital Meishan mine

地面管理中心负责接收手持设备传来的数据, 手持设备的数据分射频采集数据和业务数据, 地面管理中心首先将采集的射频数据转换为井下的空间信息并将其绑定到业务数据上, 再根据业务数据的种类将绑定后的数据交至相应的应用系统进行处理。井下通讯系统由有线和无线网络组成, 有线网络作为井下骨干网络负责将数据传输至地面, 无线网络负责采集手持设备数据。井下定位参考点由在一系列特殊位置安置的具有唯一标识的射频识别卡组成, 和传统的射频地下定位系统不同, 在参考点放置射频识别卡而不是射频读取设备, 可以有效避免由于井下爆破带来的对设

备的损坏,手持设备采用改进的工业PDA,除射频信息采集外还兼有移动办公平台的作用,集成了井下需要定时定点完成的一些管理应用。

系统软件主要由井下手持办公子系统和地面数据后处理子系统(图2)。手持办公子系统由安全巡检、设备点检、生产数据采集、工作设备运行轨迹的自动记录四部分组成,采用NET 2.0在Windows Mobile环境下开发;地面数据后处理子系统由运行轨迹监控、数据交换两部分组成采用NET 2.0在Windows环境下采用B/S架构进行开发。

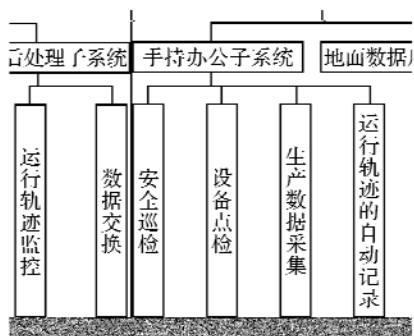


图2 数字梅山井下智能定位系统模块

Fig. 2 Module of intelligence positioning system in digital Meishan mine

安全巡检针对目前手工纸张采集内容,集合安全巡检管理规范进行安全巡检,代替纸张采集,并详细记录巡检采集的人员,时间等相关信息,为了保证安全员能在规定的时间、指定的位置进行安全巡检,系统在每个班次开始时将安全巡检计划下载到手持设备,手持设备在预定时间自动提醒安全员进行巡检并记录下巡检员的路线轨迹,超过规定时间后本次巡检自动关闭,安全员无法再进行相关操作。

设备点检和安全巡检管理的过程类似,也是在每个班次开始时将设备点检计划下载到手持设备,点检员根据提示进行点检,手持设备自动记录点检时间和设备射频码。

生产数据采集主要采取射频定位技术跟踪运输铲车的运行路线,计算铲车来回于工作面 and 溜井之间的次数,实时推算出工作面的实时出矿量,通过溜井上的射频感应设备记录铲车的到达次数,从而推断出溜井的进矿量,结合运输水平上的

轨道衡计量系统可以推断出溜井的出矿量,进而推断溜井的存矿量。这些采集的数据可以通过工作面附近的无线网络上传到地面管理中心,最终可实现对井下生产状态的实时监控。

工作设备运行轨迹通过手持设备的射频读取功能和记忆功能,将设备的运行时经过的射频卡及时间记录下来,通过无线网络传输至地面管理中心,实现井下生产的可视化。

运行轨迹监控采用SVG技术在浏览器上以图形方式反应井下人员及设备的工作轨迹。

数据交换负责将班次的工作计划数据上传至手持设备,同时将手持设备采集的数据下载到本地进行预处理后,转发至数据交换中心分发到相应业务系统进行处理。

2 结 语

在梅山铁矿井下-330 m水平应用智能定位系统,通过在井下溜井口、作业面等关键部位安装射频识别卡,下井人员、设备携带接收系统的方式,既可以反映井下人员、设备的动态,又能有效避免爆破对设备的损坏,较好解决井下定位问题。同时在射频技术定位技术的支持下实现标准化作业,保证工作人员在规定时间内,规定位置,做规定的事情。通过手持设备对射频的读取、时间的记录和无线网络的自动传输,解决了由于人为因素或由于通讯的客观原因造成的生产状态数据缺乏准确性和实时性的问题,为井下生产管理和安全管理提供了可靠的数据,对提高地下矿山的科学管理和井下安全生产具有实际意义。

致谢:参加本研究的还有秦孙巍、周斌、李先福等,在此一并感谢。

参考文献:

- [1] 李先福,徐伟,徐文. 数字梅山铁矿的探索与实践[J]. 武汉工程大学学报,2010,32(1):1-3.
- [2] 石建军,乔付. 矿井下智能定位通信系统的设计研究[J]. 华北科技学院学报,2007,4(3):20-22.
- [3] 任晓强,贾瑞生. 井下RFID定位系统的实用技术研究[J]. 山东轻工业学院学报,2008,22(3):84-86.
- [4] 梁军,段丽华. 矿井机车定位跟踪系统探讨[J]. 煤矿机电,2008,(4):57-58.

(下转第8页)

Enterprise information management mode based on third information flow

QIN Sun-wei^{1,2}, SUN Jing-yue³, LI Xian-fu²

(1. Faculty of Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China;

2. School of Environment and Civil Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China;

3. School of Information management, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, China)

Abstract: This paper analyzes the problem of heterogeneous information system in enterprise informatization. It proposes a new application of third information flow for enterprise inner information and constructs an informatization construction mode for enterprises based on third information flow. On the base, it avoids information islet, ensures information security, and breaks down cost. Finally, it discusses a method to resolve heterogeneous information system with an example.

Key words: third information flow; heterogeneous information system; information islet

本文编辑: 龚晓宁



(上接第 5 页)

Design and application of intelligence positioning system in digital Meishan mine

XU Wei¹, XU Wen², YE Yang¹

(1. BAOSTEEL Group Shanghai Meishan Mining CO. LTD., Nanjing 210011, China;

2. Nanjing Unidata Technology CO. LTD, Nanjing 210011, China)

Abstract: The system adopts RFID technology, along with PDA mobile office platform, which combined production status messages and time & space messages, carries out dynamic location tracking and standardization of underground work, it solves daily production management & security management of underground work.

Key words: RFID; positioning system; digital Meishan mine

本文编辑: 龚晓宁