

文章编号:1671-251X(2014)07-0087-03 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2014.07.023
王保德.煤矿井下运输智能调度指挥系统[J].工矿自动化,2014,40(7):87-89.

煤矿井下运输智能调度指挥系统

王保德

(开滦(集团)有限责任公司 信控中心,河北 唐山 063018)

摘要:介绍了一种煤矿井下运输智能调度指挥系统的组成及工作原理。该系统实现了机车位置监测、行驶方向识别、道岔控制、信号指引、语音通话、安全预警、移动视频监控、运营调度管理等功能,其应用有效预防了煤矿井下运输事故的发生,提高了井下轨道运输管理水平,并减轻了工人的劳动强度。

关键词:矿井机车;轨道运输;机车调度;调度指挥;精确定位;道岔控制
中图分类号:TD524/67 文献标志码:B 网络出版时间:
网络出版地址:

Intelligent dispatching and command system of underground transport

WANG Baode

(Information and Control Center, Kailuan(Group) Co., Ltd., Tangshan 063018, China)

Abstract: Components and working principle of an intelligent dispatching and command system of underground transport were introduced. The system realizes functions of position monitoring of locomotive, identification of travel direction, switch control, signal indication, voice communication, safety prewarning, mobile video monitoring, management of transport dispatching, etc. The application shows that the system prevents underground transport accidents effectively, improves management level of underground track transport and reduces labour intensity of workers.

Key words: mine locomotive; track transport; locomotive dispatching; dispatching and command; accurate positioning; switch control

0 引言

煤矿井下大部分的机车调度指挥以巷道固定电话通信为主,机车行车时无法通信,难以满足行车安全、运营管理的要求。部分煤矿仍在使用无转辙机的道岔,机车通过道岔时,如果道岔方向不正确,司机需停车并下车手动扳动道岔,然后继续行驶。该方式容易造成事故:如果顺向道岔上的司机不扳道岔,可能造成压坏道岔或车辆脱轨事故;如果分支线路的车辆进入主运输轨道没有提前与调度联系,或者交叉道口信号发生故障或司机观察不仔细,容易发生撞车事故。另外,随着矿井煤炭产量的增加,井下巷道逐渐延伸,机车运输范围随之扩大,运输环节增加,如果机车调度不合理,可能造成撞车、追尾等

事故,影响运输效率和安全。

本文介绍一种煤矿井下运输智能调度指挥系统。该系统基于计算机信息、自动控制、现代化通信等先进技术设计,具有机车位置监测、行驶方向识别、道岔控制、信号指引、语音通话、安全预警、移动视频监控、运营调度管理等功能,保障了井下机车运输系统的高效安全运行。

1 系统组成

煤矿井下运输智能调度指挥系统主要由地面主控系统、井下信号集中闭塞(以下简称信集闭)系统^[1]、井下无线通信及精确定位系统、视频系统等组成,其结构如图1所示。

地面主控系统包括监控服务器、网络交换机、不

间断电源、调度台、打印机等。井下信集闭系统包括隔爆计算机、数据光端机、调度控制分站、车载测控装置、红外位置标志器、电动道岔、矿用本质安全型信号灯、总线通用输入输出端口、矿用隔爆兼本质安全型多路电源、隔爆兼本质安全型不间断电源等。井下无线通信及精确定位系统主要包括井下指挥机、无线基站、无线基站天线、精确定位器、隔爆兼本质安全型不间断电源、车载台、车载电源、矿用本质安全型通信接口、弯道报警器、矿用手机等。视频系统主要包括矿用本质安全型网络摄像机、矿用浇封电源、嵌入式视频解码器、网络控制键盘、媒体服务器、磁盘阵列柜等。

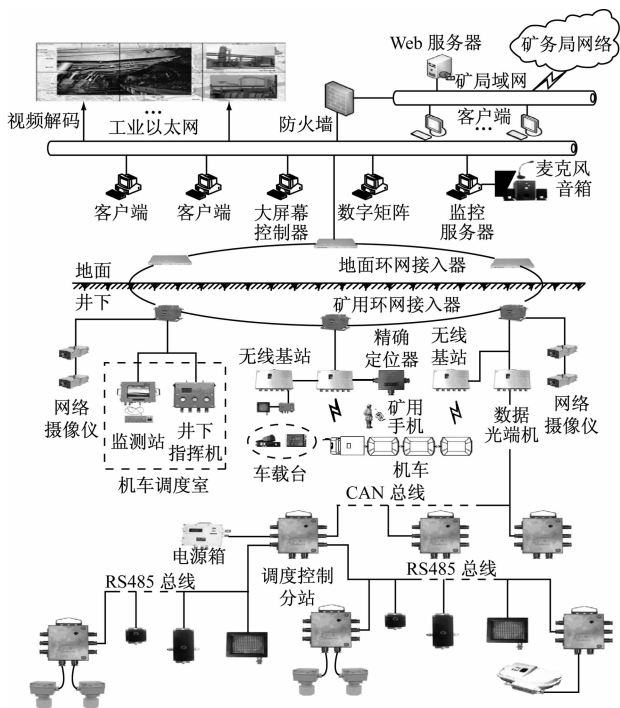


图 1 煤矿井下运输智能调度指挥系统结构

2 系统工作原理

为了实现井下巷道、车场 WiFi 信号全覆盖网络,在机车巷道沿线设置无线基站,车载台借助无线通信网络实现机车移动语音调度通信,井下工作人员携带矿用手机实现随时随地语音通话。无线基站可集成精确定位功能^[2-3],能计算车载台和无线基站之间信号飞行时间,从而获取机车的精确位置信息。地面主控系统根据该位置信息实现安全行车和预警功能。

系统通过行车信号指挥机车行驶。机车行驶过程中由地面主控系统根据机车运输任务和位置信息扳动道岔、闭锁信号,保证运输安全。自动道岔可采用气动转辙机或电动转辙机控制,并由总线通用输

入输出端口监测和控制,闭锁信号机和总线通用输入输出端口均由调度控制分站巡检和控制。

系统通过基于信标的精准位置识别技术实现机车进路沿线关键区域的机车位置识别,也可通过无线基站集成的精确定位功能实现车辆位置判断。用作信标的红外位置标志器安装在转辙机、信号机的前后方等关键位置,判断机车接近、进入或离开标志区域,同时获取机车运载信息和状态信息。

机车的运载信息包括机车前进路线、运载车辆数量、负载情况,由司机通过车载测控装置编录。机车的状态信息包含行驶速度、沿途瓦斯体积分数等,由车载测控装置自动检测。司机可通过车载测控装置自行编录前进路线,使系统能够脱离调度员自主运行。

调度控制分站通过 RS485 总线巡检总线通用输入输出端口、闭锁信号机和位置标志器,通过 CAN 总线上传机车信息、接收控制指令;CAN 总线信号经数据光端机转换为网络信号,与无线基站、网络摄像机一同接入矿井高速以太环网^[4]。网络摄像机装配在换装站、井底车场位置,实时监视机车在该区域的位置信息。

系统监控服务器通过系统网络获取机车运载信息和状态信息,实施远程调度控制,并通过大屏幕显示机车状态、设备状态、轨道状态。地面调度员和相关负责人可通过服务器或客户端查看系统运行情况,特殊情况下手动干预系统运行。

3 系统功能

(1) 机车精准定位功能。通过采用信标的位置标定技术实现机车关键位置的精准定位;利用先进的 TDOA(Time Difference of Arrival,到达时间差)定位技术实现机车全程连续精确定位,定位精度为 4 m;通过有源 RFID(Radio Frequency Identification,射频识别)技术实现区域定位,确定机车的位置和速度,为实现机车车号、位置显示和机车运行状态的动态监测提供了保障。另外,系统还具有闯红灯报警、进站语音报警、超速报警、弯道减速预警、丢车报警、追尾报警等功能。

(2) 语音通话调度指挥功能。系统实现了车载台之间的扩音通话,以及手机与手机、手机与调度台之间的通话功能;具有单键直呼用户、强接、强插、强拆、监听、拨号、转接、会议、夜服等调度功能;可按照调度员指定的运行计划自动指挥机车安全运行,也可由机车调度人员按照机车运行情况随时分区段和

进路调度车辆。

(3) 机车运行状态监测功能。在机车运行状态发生改变时,可能会出现意想不到的情况,如道岔自动转换过程中出现挤岔、夹矸状况,机车运行中出现闯红灯报警等。如果不及时处理,可能导致机车走错方向、掉道甚至撞车等重大事故。在机车上安装车载测控装置以及配套的传感元件,实现了车轮转速、电动机转速、瓦斯体积分数等机车运行状态信息的监测功能,并可通过无线网络发送监测信息,便于工作人员对异常情况进行快速有效的处理。

(4) 机车运载信息监测、物料跟踪及矿车管理功能。车载测控装置可录入当前运输任务的运载内容,如机车类型、机车数量、负载情况等,并可通过无线网络发送相关信息;也可通过手持PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)对矿车配装的电子标签进行读写,录入或输出当前运输的物料信息、物料承运部门,实现物料运输过程的有效跟踪。系统具备远程控制功能,可远程配置无线基站、调度控制分站、信号灯、转辙机等设备逻辑关系,编订进路联锁表,编录机车车头、矿车信息。

(5) 系统软件具有数据存储、查询和历史重演功能。系统软件监听并存储总线数据,存储软件操

作记录;可查询并打印历史数据和操作记录,生成机车运行图,重演指定时间内指定设备的运行情况。

4 结语

煤矿井下运输智能调度指挥系统投入使用后,显著减少了机车的启停次数,延长了机车使用寿命,有利于及时发现和有效预防追尾、撞车事故,保证运输安全。由于司机可在车上控制道岔转换,不需停车和人工扳道岔,大大减轻了工人的劳动强度,提高了运输效率。

参考文献:

- [1] 商永泰. 矿井信集闭[M]. 北京:煤炭工业出版社, 1993.
- [2] 孙海淇. 基于精确定位的井下运输信集闭系统分站的研究[D]. 阜新:辽宁工程技术大学, 2012.
- [3] 王云鹏,付衍斌. 基于精确定位的井下运输信集闭系统的研究[J]. 电子技术, 2013(2):14-16.
- [4] 徐育军,徐敏,张先锋,等. 基于工业以太网的煤矿轨道运输监控系统研究[J]. 工矿自动化, 2012, 38(6): 88-90.