

煤矿轨道运输智能监控系统的设计及应用分析

姬中朋

山西石泉煤业有限责任公司

DOI: 10.12238/ems.v4i10.5716

[摘要] 对于煤矿项目来讲, 轨道运输系统尤为重要, 不仅与设备、物料的传送息息相关, 同时还会关系到相关煤炭生产人员的生产效率和人身安全, 积极开展运输系统的智能监控工作, 能够有效降低脱轨、撞车等意外事故出现的的可能性, 保证煤炭生产的安全性。为此就需要积极进行煤矿轨道运输智能控制系统的设计和应用工作, 提高煤炭生产效率, 推动煤炭企业实现稳定发展。

[关键词] 煤矿; 轨道运输; 监控系统

中图分类号: TD524 文献标识码: A

Design and application analysis of intelligent monitoring system for railway transportation in coal mine

Ji Zhongpeng

Shanxi Shiquan Coal Industry Co., Ltd.

[Abstract] For coal mine projects, the rail transport system is particularly important. It is not only closely related to the transmission of equipment and materials, but also related to the production efficiency and personal safety of relevant coal production personnel. Actively carrying out the intelligent monitoring of the transport system can effectively reduce the possibility of derailment, crash and other accidents, and ensure the safety of coal production. Therefore, it is necessary to actively carry out the design and application of intelligent control system for coal mine rail transportation, improve the efficiency of coal production, and promote the stable development of coal enterprises.

[Key words] coal mine; Rail transportation; monitoring system

引言

在开展煤炭矿井作业的过程中, 进行矿石和物料的输送离不开轨道运输方式的支持, 尤其是在一些使用时间见长的矿井当中, 由于空间有限, 并且巷道排布较为复杂, 一旦缺少可靠的监控手段, 就可能早成反复运输的过程在无法对工人的人身安全进行保证, 因此展开轨道运输智能监控系统的研究工作就显得至关重要。

1、煤矿轨道运输系统现状及改造概述

对于矿井机车运输系统来讲, 通常会利用编码方式展开运输工作矿车的编号处理, 但是整体集装化管理水平有待提升, 车辆没能实现精准定位和自动化控制, 无法对车辆的具体位置、行进方向、行进速度等有关信息展开充分了解, 直接增加了机车管理难度。目前对于车站来讲, 缺少信息化显示, 机车运输调度系统以人工调度为主, 地面无法对机车的运输情况进行实时了解, 缺少智能管控和智能调度, 此时对智能监控系统进行合理的运用, 可以对煤矿井下机车的运输系统进行有效的完善利用。控制装置、信息系统、传感器、变频器等组成可编程控

制器, 并且由专业人员负责, 可以对车辆的运输状态进行及时的了解, 利用语音通信等功能与电控开关进行配合使用, 实现机车自动化控制的同时具备通话、急停等功能。

2、煤矿轨道运输智能监控系统设计分析

2.1 系统架构设计

在进行智能监控系统设计的过程中, 需要根据井下的设备层、地面监控层和PLC控制层为主要依据, 通过电路和网络可以将井下设备接入到PLC控制层, 视频监控系统、道岔指示器、信号机、电动转辙机等都是其重要的组成部分。在调度室中需要进行地面监控层的布置, 做好打印机、数据服务器等的合理配备。PLC控制层主要由控制主站和相关控制分站所组成, 是整个系统的核心部分, 能够进行信息的及时传递, 直接关系到系统功能的顺利实现。在对矿井情况进行实际调查的过程中, 轨道运输系统中PLC控制系统所能实现的基本功能主要包括以下几个方面: 首先, 在机车运行的过程中, 能够实时了解机车的位置以及运行状态, 并展开可视化的监管。其次, 在矿井工作的过程中, 可以根据具体需求进行岔道指示器以及语音箱等的智

能控制工作，及时下达相关指令。最后，利用PLC控制系统可以实现井下供电和通讯网络的科学布置，对信息传输的及时性和有效性予以保证。

2.2 功能设计

在对煤矿轨道运输监控系统建设要求进行了解，并对建设系统设计功能进行分析的过程中可以发现，对于整个系统功能来讲，设计的过程中需要包括实时监视功能和屏幕显示切换功能，具体来讲可以从以下几方面入手：首先，在进行实时监控功能设计的过程中，由于煤矿轨道运输存在一定复杂性，因此就需要做好对应监控系统内部监控范围和监控区域的全面掌控，按照具体监控要求，开展轨道运输监控入口和对应轨道监控车辆行驶信息的监管工作，确保能够将整体监控功能设计效果充分展现出来。其次，对于屏幕显示切换功能来讲，在具体设计的过程中，根据监控系统运行中的不同线路展开传输端口的设计工作，实现对应功能的有效切换，设置九屏幕，以满足井下轨道运输实时性监控状况和反馈的切换需求。与此同时，根据系统功能的设计要求，不断优化对应系统设置中的控制功能，确保在控制功能不断完善的过程中，能够对对应系统设计、应用需求进行有效满足，推动监控系统进行不断的完善和进步。

2.3 硬件系统设计

所谓的硬件设计，主要是进行定位系统及监测反馈记录元件的设计工作。根据系统应用要求，在对整个系统进行运行监控的过程中，必须要做好对应元件的设计工作，利用PLC智能记录芯片，实现整个系统运行过程中监控信息的监督与反馈。在PLC芯片记录的过程中，能够将监控系统运行中的相关记录信息向地面监控中心进行及时传输，同时将对应的监控信息以数字化信号传输形式进行转换，在信号转换中芯片记录功能的作用下，实现对对应监控信息的记录工作，确保在对监控信息进行监督管理的过程中，保障整体系统监控功能的顺利实现，将系统设计中记录单元控制作用充分发挥出来。

2.4 软件系统设计

作为整个监控系统设计过程中的重要组成部分，软件系统设计尤为重要。在具体设计的过程中，需要针对系统设计、监控成效系统展开科学处理，利用软件设计方法，将对应的控制程序及时输送到监控系统设计的内部。控制系统当中，利用此监控处理方式可以保障整个系统监控工作的顺利进行。比如说，在进行监控系统应用界面设计的过程中，需要根以国际编程计算机软件信息处理标准为依据，开展整个软件系统的设计和编写工作。

3、煤矿轨道运输智能系统的主要功能应用

3.1 对运输机车进行精确定位

煤矿轨道机车在井下工作的过程中，会进行带有信息的识别卡的安装工作，利用无线射频技术和轨道计轴器，能够对每部机车的进运行位置展开实时定位，并且通过可视智能监控，还能够对机车的运行状态进行更加直观的了解，为井下调控和操作提供便利。

3.2 展开运输监控管理

煤矿井下作业环境较为恶劣，空间狭窄，因此就会受到视

线、巷道等多方面因素的影响，为此利用智能化设备展开监控管理工作，就可以帮助井上操作人员和调度人员对井下具体情况展开更加全面的了解，并做出正确的判断。通常情况下监控功能主要体现在以下几方面：首先，可以对轨道车辆的位置展开识别，通过利用智能化设备，能够对轨道车辆在巷道中的停放位置和行驶情况、行驶方向进行全面的识别和掌控，并将数据及时传输到地面控制中心显示屏上，为调度人员进行相关信息的了解提供便利，确保能够在进行轨道车辆调度的过程中，降低与其他车辆人员之间出现摩擦和碰撞的可能性，对人员和设备的安全予以保证。其次，可以对井下人员的具体工作位置进行识别，将井下工作人员的定位装置同轨道车辆定位装置进行同步，能够将人员的定位、考勤和轨道车辆的监控管理相融合，促进系统利用率的提升。第三，地面监控中心通过对相关轨道车辆信息和人员信息展开科学分析之后，能够根据轨道车的运行管理原则，做好控制信号灯指令的发出处理工作，引导井下车辆进行有序作业。第四，在对系统监控界面进行查看的过程中，可以对轨道车辆的所处位置、运行方向、运行状态、信号灯状况等信息进行同步了解，为轨道车辆调度提供保障依据。与此同时，在监控界面中还可以将轨道车辆实时的运行情况和指定区域的交通情况进行及时反馈，提高车辆管理和调度的精准性。最后，利用所布置的综合性保护装置与系统进行连接，可以对轨道车辆运行过程中的液压、车速、转速、水温等展开实时监测，充分掌握矿道内部情况，对井下工作人员的工作安全以及轨道运输效率进行保证。

3.3 科学调度

一般情况下，调度管理工作不仅包括进行车队的调度和轨道车调度数据报表的管理，同时还应当负责人机环境的检测和基础信息的维护，利用智能化技术能够对派车、交车、任务登记等进行电子化处理，并实现井下作业轨道车、待调度车辆和待维修车辆的远程统一监控，确保能够对车库轨道车信息情况进行及时掌握，并展开有效分组管理，汇总管控轨道车司机联系方式和相关维修记录，及时开展车辆的保养和检修工作。

3.4 远程控制轨道道岔

利用轨道运输系统能够实现可视化监控，以电子图的形式将井下道岔的切换状况实时展现在计算机屏幕上，实现对道岔切换的及时有效控制。在开展远程管控的过程中，为了避免不慎操作系统会自动进行道岔的闭锁处理。

3.5 及时分析故障并进行应急处理

安全重于泰山，一直以来，安全问题都是人们重点关注的问题。在开展井下作业的过程中，由于安全风险系数较高，为此就必须要做好相关应急处理工作，利用智能化系统，当设备在井下进行运行的过程中，可以对轨道电气设备进行全方位监控，一旦出现紧急情况，应急处理功能可以采取相应措施，并发出故障报警，实现系统的安全运行。

3.6 拍摄图像和视频

将数字摄像机等设备应用到智能系统当中，能够对开采现场进行实时拍照和录像，通过高分辨率的影像设备，可以对轨道运输具体情况展开详细记录，为进行井下情况的实时监控提

供便利,及时了解轨道车辆的运行状况,并且在故障问题出现时,可以采取有效措施进行排查,避免煤矿运输受到安全事故或故障问题的影响,推动整体生产作业效率的提升。与此同时,此项功能还具有较大的存储空间和较长的存储时间,为录像信息的查询和回放提供了便利保障。

3.7 联网管理

当轨道运输系统中对标准的网络协议进行利用后,需要做好网络接口接入环网或单独组网的设置,能够在地下或者井下监控中心的计算机屏幕上将视频图像清晰展现出来,实现两地的同时监控,为相关管理人员掌握决策信息提供依据,保障井下人车的安全。

3.8 Wi-Fi通信兼容

作为一个开放网络系统网络能够同其他Wi-Fi信号的传递和输送共存。为此,就为井下Wi-Fi的设置提供了便利,促进了井下作业和系统运行效率水平的提升。

4 煤矿轨道运输监控系统实施

在实际工作过程中,由于传统的巷道运输系统主要需要在地面上完成轨道车辆的监控和相关管理工作,根据岔道口指挥人员所发出的信号来实现轨道车辆的操作,无法全面了解井下实际情况,不能及时知晓轨道车辆是否行驶到岔路口,运输巷道中是否有人员活动,是否存在挡车栏等问题,并且对于传统的监控和调度方式来讲,通常会在车辆中进行车位传感器的安装,主要利用点式传感方式,最终造成轨道车辆行驶和停靠过程中出现误差问题,为此就无法对轨道车辆进行精准定位,最终导致追尾、碰撞等事故的发生。与此同时,井下信号在传递的过程中还存在延迟问题,直接加大了运输隐患,所以就需要积极开展系统的改进和完善工作,将智能化监控系统安装在运输轨道当中,利用智能化设备实现对矿井内运输环境、轨道车、人员的全面监视和控制。同时,将智能化设备与总控制中心进行有效连接,能够帮助控制中心相关监控和管理人员对整个工作区域的轨道环境和轨道车运输情况进行及时的了解,第一时间发现故障问题并予以排除,当轨道内有人员出入时发出报警,避免出现误伤问题。

与此同时,智能化监控系统还能够以煤矿开采具体情况为依据,制定科学控制系统。通常井下控制中心、现场监控系统、

视频监控系统、语言预警系统是智能化监控系统的主要组成部分。井下控制中心主要由中央控制计算机以及在运输轨道和轨道车辆上所设置的数据信息采集、传输设备所组成。利用数据信息采集和传输设备,能够对矿道、车辆、人员等具体信息进行充分了解,并进行信息的存储和传输,利用中央控制计算机将相关信息进行处理,同时对矿井中各项设备的进行控制。为了实现轨道车辆的正常使用,保障巷道安全,就需要利用智能化检验设备进行轨道车操作人员资质的验证工作,确保人员持证上岗,并且在上岗后需要输入密码才可启动设备,避免无关人员进行轨道车的调度和操作,降低安全事故出现的可能。

结束语

总之,对于煤矿开采来讲,轨道运输尤为重要,直接决定了煤矿开采的整体效率。在科学技术不断发展的推动下,煤矿企业需要积极开展煤矿轨道运输智能监控系统的设计和应用工作,不仅能够对煤矿运输的有效性进行保证,同时还能降低各类安全问题出现的可能,实现精准监控和调度,确保煤矿资源的稳定供应。

【参考文献】

- [1]连楠楠.煤矿斜巷轨道运输综合监控系统问题研究[J].内蒙古煤炭经济,2017,52(9):91-92.
- [2]张平安.基于无线传感器网络的新型智能煤矿安全监控系统的设计[J].科研,2016,22(10):26.
- [3]周水琴.基于PLC的矿用无极绳绞车变频控制系统设计[J].煤矿机械,2020,41(10):90-92.
- [4]张亮.变频器调速控制在煤矿无极绳绞车中的应用研究[J].机械管理开发,2020,35(9):53-55.
- [5]李伟.无极绳绞车变频调速控制系统的设计[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(23):68-70.
- [6]田伟宁.煤矿巷道轨道运输智能监控系统的设计研究[J].矿业装备,2020(04):148-149.
- [7]朱教晋.煤矿轨道运输监控系统研究[J].机电工程技术,2019,48(06):155-156+181.
- [8]高丹.基于新型物联网的煤矿智能监控系统[J].工业技术与职业教育,2016,14(1):16-18.