

# 智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的作用

韩智龙

永煤集团股份有限公司新桥煤矿 河南永城 476600

DOI: 10.12238/cj.v1i12.5822

**[摘要]**科技水平不断提高,5G技术在工业中的广泛运用,推动了我国电力供应侧的能源变革。同时,煤矿的生产工艺和方法发生了变化,使煤矿的生产效率和安全得到了极大的提高。由于矿井的智能化技术得到了广泛的应用和推广,矿井的自动化控制技术也在不断地发展。本文分析了煤矿智能化技术应用于机电运输中的优势,介绍了技术的应用,对远程监控系统具体应用进行了详尽分析。

**[关键词]**智能化技术;煤矿;机电运输系统

The role of intelligent technology in the optimization and upgrading of coal mine electromechanical transportation system

Han Zhilong

Yongmei Group Co., Ltd. Xinqiao Coal Mine Yongcheng, Henan 476600

**[Abstract]** The continuous improvement of scientific and technological level and the wide application of 5G technology in industry have promoted the energy transformation on the power supply side of China. At the same time, the production process and methods of coal mines have changed, which has greatly improved the production efficiency and safety of coal mines. As the intelligent technology of the mine has been widely applied and popularized, the automatic control technology of the mine is also continuously developing. This paper analyzes the advantages of coal mine intelligent technology applied in electromechanical transportation, introduces the application of technology, and makes a detailed analysis of the specific application of remote monitoring system.

**[Key words]** intelligent technology; Coal mine; Electromechanical transportation system

## 引言:

我国在推动煤炭工业转型的同时,也在积极推动煤炭工业智能技术的发展。采用智能控制技术,能够提高矿井生产的安全和生产效益,优化矿井的生产条件,也优化了各类设备的运行状态。当下矿井的电力、交通设备在矿井的建设中占有举足轻重的地位,矿井的主厂房、煤炭输送等设备也逐渐向自动化、智能化方向发展,煤矿生产在新发展方向上前景广阔。

### 1 煤矿智能化技术应用于机电运输中的优势

将智能技术引入矿井的机械运输,可以提高运输效率,提高运输安全,降低运输费用。以下是对这些优势的详细剖析。

#### 1.1 运输效率更高

智能技术的基本思想是使装备达到自动化,乃至无人操作。通过对矿井的机械等设备进行智能化的改装,提高了煤炭

的运输效率。利用自动操作的方法,缩短了等候期,实现了全过程的优化。比如:矿井下的交通,可以划分成繁忙时间和空闲时间,繁忙时的工作负荷较大,而空载作业数量较少。在进行了智能规划之后,可以利用智能的方法来进行优化。同时,采用智能化的控制方式,使机械传动装置能够迅速地启动和停止,节约了许多的工作。

#### 1.2 运输更安全

交通安全问题历来受到人们的重视。以前的运载工具大多由人工控制,一旦发生违规或错误地操作,就会造成严重的危险。有的时候,工作人员为节约时间,把过量货物装在设备上,这样做存在很大的安全风险。随着智能技术的运用,可以通过多种不同的感应器来进行运输事故的判定。在遇到危险时,会自动进行应急处理,以防止意外。同时,将视频监控技术运用

于运输，能够及时掌握运输状况。当发生事故时，可以及时地对事故进行应急处理，保证职工的生命财产安全。

### 1.3 运输成本更低

随着智能技术的运用，可以大大减少运输费用。这样也能减少运输中的人工成本。在常规的交通方式中，要有很多的人员来操纵和值班。采用智能技术后，可以减少人力资源消耗。同时，还能减少设备的操作和维修费用。人工操作过程中，由于难以达到精确的操作，造成了对装置的严重撞击，从而造成装置的磨损和损伤。采用智能技术后，该装置实现了全自动操作，操作更为顺畅，从而大大减少了装置的故障，提高了装置的使用年限<sup>[1]</sup>。

## 2 智能化技术对煤矿机电运输系统优化提升的应用

### 2.1 深井开采

由于煤炭产量规模日益增加，许多煤矿的采掘水平也随之提高，有些老矿井的采掘深度已经超过800米，目前国内的矿井已经步入了深层采矿。东北拥有相当多煤矿的区域，而且整个矿区的开发周期都很漫长，有些煤矿已经挖到了1000米以上。即便是一些未达1000米的煤矿，深度也在不断增加，这就使得煤矿的采掘技术水平不断发展。在煤炭运输作业中，有能力的煤炭公司要建立一套深井智能采矿系统，利用智能技术和装备，实现了对深井作业流程的智能控制，从而有效地解决诸如机械故障等各类运输问题。

### 2.2 带式运输

随着矿井机械设备的智能化发展，矿井机械设备的智能化开发显得更加突出，为了提高矿井的信息化、数字化，必须建立智能、先进的运输体系。有些矿井由于运输线路长，需要对运输技术、模式进行全方位的优化。在条件许可时，要采用远距离传动系统，以保证大吨位长距离运输的安全。

### 2.3 无人化运输

在现有的技术条件下，要改善运输的安全性，必须从人员、装备的不足等几个角度，从交通工具的调配等角度着手，以保证设备的运输效率。自动控制系统的问世实现了无人化运输，有效地避免了多种意外事件，加速了装备的升级。在调度上，为了保证安全、稳定，必须对矿井下运输进行科学的安排，并对其进行安全管理<sup>[2]</sup>。

### 2.4 运输系统数据融合分析系统

在数据传送中，需要对不同的数据和信息技术进行适当地利用，同时实现对整个系统的控制。它融合了各种不同的网络传送技术，逐步形成了一种信息和数据的交流形式。所以，必须正确运用这种技术，实现数据的收集、处理和转换，以保证数据处理的准确性。要充分运用大数据技术，构建健全的数据处理体系，构建健全的指标和预警模式，并对其进行评估，从而为整个系统和装备的正常运转创造有利的条件。

### 2.5 矿井提升机

在采用垂直井进行井下采矿时，矿井提升机起到了很大的推动作用。其工作是把资源抬上地表，同时也负责物料、设备和人员的运输。通过多种控制装置实现对提升机的有效控制。中央监控系统的任务是对煤矿开采过程的即时监控；视频监测系统是用于对现场进行实时监测的设备。该系统在使用过程中，由PLC主控制器下达控制命令，精确地对提升设备的工作状况进行监控。对调速器进行精确地控制，能使提升设备运转更为顺畅，降低对缆索的影响。同时，在整个系统的工作中，对提升机的钢索工作状况进行了监控。在检测到系统出现问题时，能及时发出警报，防止出现安全问题。图1为矿井提升机。



图1：矿井提升机

### 2.6 电机车

在矿井中，电机车是运输物料、设备和人员的设备<sup>[3]</sup>。该设备也在不断地向信息化方向发展。在智能控制系统中，一方面能够有效地对电机车辆进行调度，另一方面又能够对电机车的运行状况进行实时监测。该控制系统由传感器、信息传输设备和显示器等构成。在使用时，可以用矿用移动设备了解具体位置和等候时间。同时，通过矿用移动电话，可以看到它的运行情况。同时，配套软件还可以将运输的消息发送给系统，使其能够根据目前的工作状况，自动制定最优的输送方案，大大缩短了等候的时间，提高了系统的整体运行速度。在电机车辆中装有一套实时的位置确认装置，并能按要求对岔道进行自动控制。同时，电机车驾驶控制屏幕也能显示附近铁轨上的运输状况。在电力车辆内部装有视频监测，能够及时掌握列车内部的工作人员状况，避免发生超员现象。在车头上装有车速控制器，当发生超速时，该系统会主动接手控制，保证电力列车的正常工作。全方位、实时、可视的监控，保证了电机车在安全、高效的条件下运行。图2为矿用电机车。



图2: 矿用电机车

### 3 智能化技术应用——以远程监控系统为例

#### 3.1 系统架构

针对矿山维护工作中出现的问题,提出了相应的对策<sup>[4]</sup>。通过深入的调查和验证,运用已有的装备及故障检测技术,以智能矿山为依托,以互联网技术为桥梁,并以已有的智能矿山建设成果,研制出了适合城市郊区矿中矿井提升机智能化远程监控系统。整个系统由 PLC 构成,利用 MPI 和 Profibus 两种通信方式实现信息的传送和交换,并利用工业以太网与智能矿井的智能调度平台相联系,部分传感器与上位机与 PLC 使用 485 网络进行通信。

#### 3.2 网络架构

在本系统的软件方面,主要应用西门子 S7 型 PLC 设备,其监控系统使用了西门子最先进的 SIMATICWinCC 为控制中心,该系统具有典型的 SIMATICWinCC 技术,能够在自动与 IT 系统的交互作用下,达到完美的数据采集与完整的监测功能;它是一种组态的软件,它稳定性高,灵活性强,易于实施。本系统采用提升机、液压制动、配电、装卸、信号、电气控制等多种系统的工作数据和状况,实现对提升机系统的总体工作状况进行实时监测。采用工业以太网技术,将矿井智能化信息与矿井智能管理相结合,从而达到对矿井的实时监测<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 预警功能

在进行实时监测和报警功能的同时,还可以将监测目标划分成 3 种类型。

##### 3.3.1 煤矿提升机的工作状况监测及典型故障的分析

该装置采用不同类型的传感器对不同的操作参数进行测量,包括:①提升机参数②电力供应与分配的工作状况和工作条件;③装载和送煤设备的操作资料;④液压制动装置和闸门

的空隙等资料;⑤井下装置和提升机的振动资料。利用信息整合和数据整合技术,可以实时监测煤矿提升机的工作状况。在提升设备发生故障时,可以通过监测数据,对常见的故障进行分析,并提出相应的处理方法。

##### 3.3.2 数据阈值预警监控连续变化数据

此类监控的重点是:①实现主机、电机、风机等设备运输数据的实时监测;②升降设备操作间、电气控制设备间、变压器等设备间的温度、湿度资料;③滚筒轴承的温度和振动数据,高压电缆温度数据;④天轮的振动数据、声音和轴承的温度数据;⑤监测润滑站的油量及温度;⑥对液压站的温压资料进行监测;⑦装载气体控制压力数据,皮带输送机的振动数据,电子控制装置室内的烟气数据。该装置的实时监视分为实时性和报警值两种类型,三级报警功能,依据装置的工作特性设置警戒包络线,在实际时间大于包络线的情况下,使用一级警报,超出 20% 的情况下,使用二级警报,30% 以上的情况下,使用三级警报<sup>[6]</sup>。

##### 3.3.3 由超载或者重物下放引起的提升机过卷等事故

该系统采用 MATLAB 模拟技术,采用事先设定的诊断模型 (ANFIS),实现了自动控制。该方法将由现场监测的提升机电流、液压站压力、提升速度、加速度、提升负荷等信息输入到仿真模型中,建立了基于 ANFIS 的故障检测模块。利用减法聚类计算方法,对提升机的使用和过载情况进行判定,并对问题进行早期的预警,从而防止煤矿提升过卷的事故。

#### 结束语:

煤炭的输送是矿井生产的一个关键环节,在大多数矿井都实行了机械化的情况下,尽管它的运输速度得到了极大地提高,但也存在许多不足。智能技术的兴起,给矿井的机械设备带来了全新的发展契机,随着信息化程度的不断提高,煤炭生产必将焕发出新的活力。

#### [参考文献]

[1]任富强,李刚,康宇全.煤矿机电运输系统中的自动化技术分析[J].新型工业化,2022,12(08):76-79.

[2]王治华.煤矿机电运输系统技术创新与应用[J].科技视界,2022(20):51-53.

[3]霍任毅.煤矿机电运输安全管理中存在问题与解决策略[J].当代化工研究,2022(07):19-21.