

# 煤矿智能化煤流控制系统应用分析

李雪刚

山西石泉煤业有限责任公司 山西长治 046200

**摘要:** 煤流控制系统存在的主要问题包括: 自动化水平较低, 安全性和可靠性较差, 经济性较差, 不利于系统扩展。由于这些问题, 煤流控制系统无法安全、稳定地长期运行, 导致电能浪费严重, 运行成本大幅提高。为了应对带式输送机的复杂运行环境和煤炭流动的变化, 我们提出了一种新的煤炭流量检测技术, 它利用速度传感器和超声波传感器来监测煤炭流动, 并使用滑动时间窗算法来估算带式输送机的总煤炭消耗量, 从而实现带速的有效控制。因此, 我们将深入探讨如何利用智能化煤流控制技术来改善煤炭生产。

**关键词:** 煤矿; 智能化; 煤流控制

## Application analysis of intelligent coal flow control system in coal mine

Xuegang Li

Shanxi Shiquan Coal Industry Co., LTD. Changzhi City, Shanxi Province 046200

**Abstract:** The main problems with the coal flow control system include low automation levels, poor safety and reliability, subpar cost-effectiveness, and limited scalability. Due to these issues, coal flow control systems cannot operate safely and steadily over the long term, resulting in significant energy wastage and increased operational costs. To address the complex operating environment of belt conveyors and the variability in coal flow, we propose a novel coal flow detection technology. This technology employs velocity sensors and ultrasonic sensors to monitor coal flow and utilizes a sliding time window algorithm to estimate the total coal consumption of the belt conveyor, thereby achieving effective control of belt speed. Therefore, we will delve into how to improve coal production through the utilization of intelligent coal flow control technology.

**Keywords:** Coal Mine; Intelligent; Coal Flow Control

### 引言:

近年来, 中国IT的飞速发展对煤矿业带来了巨大的变革, 在转型升级的关键时期, 引入智能化技术、设备和人才, 不仅可以提高生产效率, 还可以有效保障安全, 降低生产成本, 从而实现煤矿行业的转型升级。随着科技的飞速发展, 智能化技术已经被广泛应用于煤矿综采, 如一键启停地面调度集控系统、机巷泵站远程控制系统、采面支架控制系统等, 取得了显著的成效。随着智能化技术的不断发展, 煤矿综采将得到更大的改善, 为煤矿安全生产提供更加可靠的保障。因此, 我们应该从煤矿智能化煤流控制系统的优势出发, 结合当前技术和未来发展趋势, 深入探讨煤矿综采智能化工作的关键技术。

### 一、煤流系统智能化技术

实施智能化煤流系统是推动无人化工作面管理的重要一步, 但目前仍存在四大技术挑战: 一是完善煤矿综合检测技术; 二是建立智能预警机制; 三是建立大数据远程监控平台; 四是构建智能控制系统。通过不断改进和升级, 我们的智能控制系统已经取得了长足的进步, 并被广泛应用。①煤矿综合检测技术, 是实现无人化工作面管理的重要基础。通过利用人工智能技术, 我们可以迅速分析煤矿中的煤炭资源, 并准确估算出瞬时煤炭消耗量。通过收集和分析这些信息, 我们可以更好地了解煤流系统。②采用先进的智能预警技术, 可以有效地提高工作效率。采取先进的技术手段, 结合煤流自适应启动和多级设备协同, 有效地优化了煤流系统的控制工

艺,从而极大地提高了煤炭的运行效率,并且可以有效地节省能源,延长了煤矿内部的大型设备的使用寿命。③通过利用云存储和其他先进的技术,我们建立了一个全新的煤流系统的大数据远程监控平台,它可以收集、上传和分析煤流的实时信息,从而极大地提高了煤炭开采的安全性和可靠性,并且可以实现对煤炭开采的全自动化管理。

## 二、变频智能调速方案设计

(1)当前,由于煤矿使用的主要带式输送机数量众多,而且它们在运行的过程中的工况也比较复杂,因此,在进行变频器配置的时候,我们需要确保1台驱动系统的可靠性,以免在发生故障的情况下,造成不良的后果。通过使用三电平变频器,我们成功地实现了几种不同类型的输送机的控制:第一种是下顺槽带式输送机;第二,通过使用边缘石门带式输送机,我们可以提升运输的效率;第三,通过使用大型带式输送机,我们可以提升工作效率;第四,采用先进的暗井带式输送机,以提升物流的效率和安全性。采用三电平变频器的拓扑结构,可以显著减少谐波的影响,从而使得电压的变化趋于接近于正弦波的特性。三电平变频器的设计目标是使输出的波形更接近正弦波,因此它们通常具有五个电平值: $\pm 2$ 、 $\pm 1$ 和0,以满足不同的应用需求。三电平变频器可以有效地抑制高次谐波,并且可以显著改善电压的峰值和共模电压的水平,使得系统更加稳定可靠。(2)采用的变频器可以收集控制箱发出的信号,并且可以根据控制箱的数据,实时监测带式输送机的物料流动,以及输送机的来料状态,这样就可以根据实际需要,灵活地调节变频器的运行频率。

## 三、智能化管控的操作实践

在这样的一个系统中,如果想要实现智能化管控,需要通过实现数字化、信息化和自动化,通过对于整体的把握,通过解析各个层次的本质特征,对于系统结构的深刻调整,把操作智能化。自动化的完成过程是比较简单的,通过建构机器,减少人工投入,但是自动化是最终的实现表现,我们应该明白,最应该从根本上解决的依旧是数字化和信息化,他们分别是基础和根本。智能管控系统可以检测各个部分设备的基本信息,并且通过网络,计算各个信息之间的关系,建立计算方程,并且根据各个设备的技能以及负载情况,管控智能系统可以计算出最优化的选项,也就是说,可以通过最节约的能源来达到最优化的设备启动和运行,并且在整体系统中,在各个设备工作的状态下,可以实时地进行检测,发现变化,并且及时的产生对应解决方案,对整个系统

的各部位发出调节指令,通过这种方法,可以把整个工作流程一体化,解决往日的繁杂以及低效,也保证了在以后的工作中的稳定性,在长期工作下的保证,作出了对于整体工作的最优选项。因为在矿井的工作人员的多变性,如何保证每个人都有基本的素质以及基础的职业知识要求,在整个工作过程中,容易出现错误判断,从而引发整体的瘫痪,所以智能管控系统必须进行屏幕分析,通过数字化手段,把各个部位设备的信息通过文字和数学的方法显示出来,使得工作人员可以具备基本的分析能力,并且再次通知智能管控系统,可以对以往的历史记录进行分析,通过对于过往参数的解析,发现变量,可以找出对于整体系统的影响因素,在这个过程中可以对智能管控系统本身进行发展和升级,来达到适应工作要求的发展需要,有效地降低了成本和能量浪费。

## 四、煤矿智能化煤流控制系统优势

随着科技的不断发展,煤矿智能化的技术得到了广泛的应用。其中,煤矿智能化煤流控制系统的作用尤为突出。该系统通过对矿井环境和采掘过程进行实时监测与监控,实现了对煤层开采过程中的各种参数的精确测量和数据采集,从而实现对矿井生产状况的全面掌握。同时,该系统还具有自动化控制功能,可以自动调整矿井通风、排气、排水等设备的工作状态,以达到最佳的安全生产效果。此外,该系统还可以提供各种安全预警信号,如瓦斯超标、烟尘浓度过高等情况的报警提示,为矿工提供了更加可靠的生命保障。综上所述,煤矿智能化煤流控制系统在提高煤炭产量的同时也提高了矿山安全生产水平。

虽然煤矿智能化煤流控制系统具有诸多优点,但是仍然存在一些问题需要解决。首先,该系统的成本较高。由于涉及到大量的硬件设施和软件开发费用,所以对于小型煤矿来说,购买这种系统可能并不划算。其次,该系统的维护保养工作也比较复杂,需要专业的技术人员来负责。最后,该系统的可靠性还需要进一步提升。尽管目前已经取得了一定的进展,但仍然存在着一些故障率较高的现象。为了更好地满足用户的需求,有必要继续加强研究和发展。

## 五、煤流节能控制

### 1. 煤量与带速协同控制单元设计

采用实时监测技术,我们能够更加精准地调整带速,使得煤炭供应充足的情况下,运行更加迅捷。A/D转换使得PLC控制器能够实时采集速度传感器和超声波传感器的数据,从而精确控制带式输送机的运行速度,实现快速、稳定的煤炭输送,从而提高煤炭的利用率和经济

效益。PLC控制器可以根据负载比和煤量变化趋势,将输送机的带速调整至VT,以满足实际需求。因此,可以根据实际情况进行调整,以达到最佳的运行效果。“给定转速”单元能够迅速响应VT的变化,当VT超过预设值时,PLC控制器就能够及时地将VT信号传递给“给定转速”单元,以便迅速调节带速,以满足VT的需求;当VT低于预期值时,PLC控制器需要采取行动,以降低系统的运行速度。因此,plc控制器需要精确地测量VT与预期值之间的差值,并在此基础上,不断降低系统的运行速度。

## 2. 监控系统主要设计

通过使用现场总线,该系统能够实现信号传输,具有以下特点:①完全开放;②全数字;③全分散。硬件设备由编程器、执行器、变送器和相关的传感器组成,它们具有良好的交互性、安全性和可操作性,为用户提供了更加便捷的服务。通过这个系统,我们发现它具有许多优秀的特征,如易于维护、高可靠性和简洁的结构。控制功能是系统的核心功能。通常,这个系统的控制模式可以分为四种:第一种是当地手动控制模式,第二种是在地面上使用单台设备进行控制;第三种是在井下进行集中控制,以保证安全生产;第四种是在地面上进行集中控制。保护功能,该设备拥有多种功能,如紧急刹车、跑偏、车辆行驶带速调节、烟雾抑制和超温喷淋,可以有效地确保乘客的安全。还提供了故障检测和预防措施。采用精确的调整技术来控制设备的运行参数,可以有效地预防故障的发生,进而大大提升系统的可靠性和稳定性。用户可以通过显示屏实时监控参数的变化,从而更好地了解系统的运行状态和安全性。通过这个工具,我们可以查询历史数据。采用S7-300PLC作为系统的核心,可以有效地实现无人看管的胶带机输送,并且能够有效地进行通信和控制。

## 3. 系统硬件及软件设计

第一步,为了实现高效的硬件设计,我们需要考虑多个方面,例如可编程控制器;第二,收集和控制器。第三,别的器材。可编程控制器,采用S7-300PLC控制器,具备多项优势:第一,结构紧凑,第二,处理速度迅捷,第三,兼容性极佳,第四,可编程性极强。这个控制器由多个子部件组成:首先,它负责进行通信处理;其二,CPU装置。其三,供电装置。信号收集和传输控

制装置,采用KTC101控制器的单元可以大大提升信息传输的效率,同时还可以实现信号的预处理和采集,从而更好地满足应用需求。综合考虑,本单元的数据可归纳为以下几种:第一,超负荷数据;第二,电压和电流的资料。第三,气象资料。

在软件设计中,我们可以通过优化子程序来提高整体性能,例如:综合保护、界面监控和变频器软件。这些子程序的执行单元通常采用PLC控制。综合保护程序设计,为了确保系统的安全性,我们建议采用S7-300PLC和+KT10型双重防御系统来实现。

## 六、探究整体系统的运行

提高安全指数,促进稳定生产,皮带智能运输系统增加了机器人巡检系统、闸间隙系统、振动系统、光纤测温系统等辅助检查手段,提高了皮带机智能运输的安全性、稳定性、可靠性。

节能降耗,延长设备使用寿命:皮带智能煤量检测调速功能,降低机械损耗的可能性,从侧面减少维修费用,并有效地降低了事故率,节约设备维修费用,延长设备使用寿命。

## 七、结束语

经过多次深度探索与分析,我们应用了一种全新的智能化煤炭流运输系统,该系统利用料流传感器与变频器的有效结合,可以有效地控制煤炭的流动,从而满足各种工程要求。采用最新的科学技术,如移动监测、视频监控、语音广播,可以有效地管理主煤流,大大节约能源,延长设备的使用寿命,从而大幅度降低生产成本,极大地提高了生产效率。

## 参考文献:

- [1]王明钦,王力,张苗苗.主井煤流系统保护功能的创新与应用[J].山东煤炭科技,2019(11):211-213.
- [2]谭成.某煤矿主煤流运输自动化系统改造[J].矿山机械,2019,47(11):31-35.
- [3]免光润,张豪,时培源.煤矿主煤流运输智能化控制技术研究[J].能源与环保,2019,41(10):140-142+146.
- [4]高立斌.基于顺煤流节能的优化控制研究[J].中国矿山工程,2019,48(04):65-67.
- [5]闫磊.煤流系统在选煤厂节能控制中的应用优化[J].机械管理开发,2019,34(07):199-200.