

煤矿自动化控制技术在皮带运输中的应用

刘玉亮

(河南能源化工集团永煤公司新桥煤矿, 河南 商丘 476600)

摘要 现阶段, 随着科学技术水平的不断提升, 我国越来越多的行业当中都有了不同程度的自动化技术运用, 并取得了良好的应用效果。基于这种社会发展背景, 针对煤矿行业来说, 井下运输方式也必定会发生各种各样的转变, 其中带式输送机这种输送方式就能够为井下运输工作提供许多便利, 在实际工作过程中有着较大功率, 因此能够实现高速路、长距离的井下输送作业。对此, 本文针对煤矿自动化控制技术在皮带运输当中的具体应用进行分析, 集合皮带机系统的控制方式, 提出了具体的优化策略与应用方向, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 煤矿生产 自动化控制 皮带运输 皮带机性能

中图分类号: TD5; TP29

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0028-03

尽管在当前的发展过程中, 我国社会对于煤炭的需求量越来越大, 但是伴随着绿色环保低碳理念的深入人心, 煤炭需求在未来的发展过程中必定会逐渐转型。而在这一时期我们需要做好的就是在力求实现煤炭生产与利用节能环保的同时, 提升煤矿生产运输的自动化水平。以煤矿井下运输为例, 在当前的皮带运输过程中, 应用自动化控制技术主要有三种系统控制方式, 分别为PID控制技术、模糊控制技术与智能控制技术, 而在皮带运输过程中, 自动化控制技术将主要应用在保护运输过程、控制运输过程以及皮带的自动化控制改造当中。

1 煤矿皮带运输自动化控制探析

从煤矿自动化控制技术来看, 主要是以PLC为基础, 可分为井下皮带运输站与地面控制中心这两大部分。首先, 地面控制中心主要负责针对整个系统的控制与操作, 控制方式有手动与自动两种。其中自动控制就是借助于操作台将控制信号传输到控制器当中, 而后由控制器将对应指令发出, 再借助于皮带运输机进行具体操作, 比如运行操作与开关机操作等。同时这种方式还可以针对煤矿井下装置发生的各种变化情况进行监控, 比如常见的瓦斯浓度、三相电流等等, 另外, 还可以将不同设备在运行过程中所产生的各类资料信息及时输送到控制中心, 从而更精准且快速地找出故障, 确保煤矿生产作业的安全性。

2 煤矿井下皮带运输自动化控制的重要性分析

现如今, 我国的煤炭行业已经进入了一个发展的瓶颈期, 煤炭生产企业正面临着越来越大的生产压力。

因此, 为保持传统煤炭行业的活力, 必须加大先进自动化控制技术的应用, 从而对现有生产方式进行不断优化改造, 以求从根本上提升生产质量与生产效率, 降低企业运营成本, 为企业谋求更多经济与社会效益。在煤矿生产过程中, 皮带运输装置往往是不可或缺的一种设备。目前, 有部分年限较为久远的皮带运输装置在运行过程中存在严重的质量问题, 比如功率不稳、效率低下、电流过大等, 严重影响着煤矿运输工作质量。对此, 在其中加大自动化控制技术的应用力度, 能够从根本上解决这些问题, 为传统煤炭行业注入新鲜的血液与活力^[1]。

3 皮带机性能研究现状分析

当前的皮带机性能正在不断优化, 主要体现出了以下几个特征: (1) 自动化程度不断提升。目前在皮带运输过程中能够针对各种参数信息开展实时监控工作, 根据自动控制装置与大功率的软启动装置, 针对皮带运输过程中的不同参数信息开展实时动态化监测与远程控制, 能够有效减少启动时因电流过大所产生的不必要电网冲击影响, 从而降低断带、撕裂等问题的发生概率; (2) 设备趋向于大型化。目前皮带运输机设备当中的主要技术指标都正在向着大型化方向转变, 发展至今已经能够实现年平均煤炭生产量千万吨以上的大量运输需求; (3) 驱动技术不断完善。目前可以通过先进控制理论来完善驱动模式, 控制功能也越来越多样化, 因此能够确保皮带机运输过程中的稳定性; (4) 设备技术不断完善。在全新的皮带机设备当中, 大多配置有各种先进装置, 包括变频装置、自动清理装

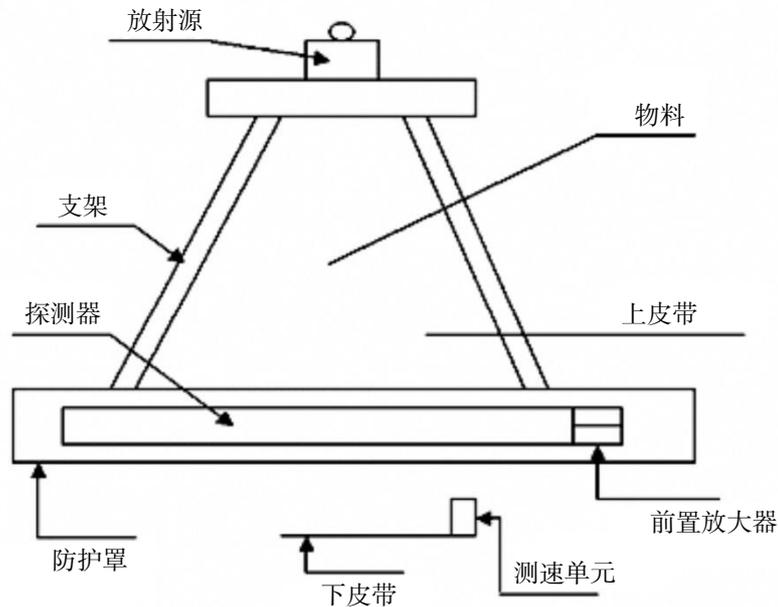


图1 PLC在配煤控制系统中的典型应用

置、保护装置等等,工作效率与质量得到了显著提升^[2]。

4 皮带机系统控制方式

4.1 PID控制技术

自二十世纪三十年代以来,PID控制就依靠于自身简单的工作原理、方便的应用特性以及适应性较强的应用能力,在工业控制领域当中受到了广泛运用。在当前的许多矿井当中,依旧存在这种技术的运用,但是PID控制设备需要结合预先规划好的具体控制参数针对被控系统开展有效控制工作,在工作过程中经常会受到种种因素的影响,包括系统非线性以及耦合性等等,所以针对一些较为复杂的井下工况来说,运用PID控制技术时经常会出现皮带机负载变化不稳定等情况,因此起不到良好的控制效果^[3]。

4.2 模糊控制技术

井下煤炭运输系统作为一种十分复杂的系统,其主要组成为非线性结构,因此往往不易建立起精确的数学模型。因为具有较多的系统干扰,再加上控制变量具有随机性特点,所以导致皮带机控制工作具有一定的不确定性,也就是模糊性。基于这种问题,上述PID控制技术便无法更好地满足实际需求,因此可以采取模糊控制技术,只需要建立一个模糊的数学模型就可以解决这些问题。模糊控制技术主要具有以下优势:

(1)需要建立更为精确的系统数学模型,适用于各类复杂系统当中;(2)具有较强的鲁棒性,更加适用在

对时变、非线性以及滞后等系统的控制当中;(3)以专家经验与知识为基础,还可以借助于学习进行不断更新,具有极强的智能性与自主学习性优势^[4]。

4.3 智能控制技术

目前,伴随着科技水平的提升,计算机在运算能力、存储能力以及处理能力等方面得到了全面提升,从而大大推动了我们在智能控制领域当中的研究与发展。部分智能算法主要包括遗传算法、人工神经网络以及蚁群算法等,并且集中表现在对人类的基因、大脑和各种生物生活的自然规律进行模拟,从而起到对受控制对象进行调整的目的。从功能、微观结构这两方面来看,主要是针对自然生物与人脑等具象物体进行了抽象与简化,这也是在自动化控制当中的未来主要发展方向。

5 皮带输送机的具体优化策略

5.1 皮带机软启动

皮带输送机启动时往往会出现较大电流,具体数值往往能够达到额定电流数值的6倍左右,进而对电网、设备造成不良损害,严重时还可能发生烧毁电机的现象,对企业生产的安全性与稳定性产生不良影响。另外,在皮带机启动过程中,张力还会随之增大,对皮带产生较大冲击,这将直接对皮带寿命造成不良影响。而在启动时如果没有足够大的驱动摩擦,就有可能导致皮带打滑情况的发生。基于这些问题,就可以采取

软启动的方式,有效控制皮带机转速与力矩,同时在针对一些倾角较大的情况时,也可以借助于软启动的方式,能够有效避免物料下滑的情况发生,从而防止对皮带机造成一定的伤害^[5]。

5.2 变频调速优化

通过上述分析不难发现,当前皮带机在运行模式上还有待完善,特别是需要针对现有运输系统进行完善,从而提升运输效率。为科学地调控皮带机,可以借助于对电机数目进行增加或者对电机转速进行调整的方式实现,且主要以调速控制为主。具体的电机调速主要可分为以下几种方式:转子串电阻、变极以及变频调速等等,其中变频调速的优势将会更加明显。这种调速方式是通过使电机频率更高,而后起到调节电机速度的效果。借助于变频调速的合理运用,既能够有效改善启动冲击问题,达到软启动的目的,同时也能够有效解决多台电机功率不稳定的问题,有效增加整体收益^[6]。

6 煤矿自动化控制技术在皮带运输中的应用

6.1 保护运输过程

自动化控制技术的合理运用能够有效地对皮带运输装置起到保护作用。通常,在皮带运输距离较长时,由于井下环境的影响,有可能出现严重故障。针对自动控制系统来说,包括保护开关和传感器,需要保护开关动作,对闭锁与跑偏进行识别,而后将这些信息反馈到控制中心,从而以故障信息为基础进行有效处理。另外,在皮带运输过程中,最常见的一种问题就是温度问题,由于运输设备长时间运转,产生的热量也会让电机温度越来越高,当温度过高时,就会影响到传输系统的正常工作。而借助于自动化控制技术,则能够在运输过程中针对温度进行实时监控,当发现温度异常时,可以及时上传到控制中心,并由控制中心作出反应,避免温度问题的发生。

6.2 控制运输过程

在皮带运输过程中,自动化控制技术的合理运用主要包括手动控制与自动控制两种。一旦皮带运输装置能够始终保持稳定,此时只需要工作人员启动电控开关,受自动化控制技术的推动,系统就能够按照预先设定的程序控制皮带运输装置,从而实现自动控制。当皮带运输装置发生故障时,传感器会及时将故障信息输送到系统内部,在控制器分析完成之后,能够及时发送反馈指令,停止设备运转,此时故障信息也会

输送到控制中心当中。在故障完全排除之后,控制器会将运转指令重新发送到设备当中,避免设备“带病运作”,确保生产过程的安全性与稳定性^[7]。

6.3 皮带自动化控制改造状况

一方面,我们需要基于现有设备开展自动化控制改造,合理地运用原有平台资源,并在改造过程中结合具体的工作环境,致力于与工作实际相符合。具体来说,可以在煤矿生产过程中,在生产调度室当中设置集控中心,从而更有利于监控皮带运输装置,对现场数据进行系统化的统计与分析。另一方面,可以在煤矿作业区域设置超声波煤位仪,保障可以在超出预警数值的情况下,实现及时的自动化报警,从而有效避免煤矿塌方等严重事故的发生,确保作业区域内工作人员的人身安全^[8]。

7 结语

综上所述,在煤矿皮带运输作业当中,自动化控制技术的应用能够大大提升工作效率与质量,因此不论是现在还是未来,自动化控制技术在煤矿生产领域都将发挥至关重要的作用,这需要相关工作人员加强对这种技术的认识,进一步提升这种技术的应用效果。

参考文献:

- [1] 张安.论煤矿自动化控制技术在皮带运输中的应用[J].科学大众:科技创新,2021(07):2.
- [2] 段宪琛.煤矿自动化控制技术在皮带运输中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(14):191,194.
- [3] 苏茂良.自动化控制在煤矿井下皮带运输系统中的应用[J].商品与质量,2019(33):77.
- [4] 吴清平.煤矿皮带运输控制系统自动化建设研究[J].今日自动化,2020(09):10-11,22.
- [5] 孟建伟.自动化控制在煤矿井下皮带运输系统中的应用探究[J].化工中间体,2020(04):66-67.
- [6] 白宏鹏.煤矿井下皮带自动化控制系统及其应用[J].有色金属文摘,2019,34(01):79-80.
- [7] 白宏鹏.煤矿井下皮带自动化控制系统及其应用[J].资源信息与工程,2019,34(01):79-80.
- [8] 胡青英.PLC控制技术在皮带运输机中的应用分析[J].机电工程技术,2019,48(06):176-178.