

皮带运输机运输问题与效率优化的研究

陈国康 (山西阳煤纳谷赛龙气凝胶纤维有限公司, 山西 阳泉 045000)

摘要: 皮带运输机为连续运输设备, 随着皮带运输机使用年限的增加, 其工作效率不断降低。通过对皮带运输机运输过程中的常见问题进行分析, 能够了解造成效率降低的原因, 并据此采取有效的优化措施, 提高皮带运输机运输效率。

关键词: 皮带运输机; 效率; 优化

在矿产资源生产中, 皮带运输机发挥着十分重要的作用, 通过应用井下皮带运输机, 可利用液力耦合器进行软启动, 提高矿产资源生产效率。但是, 在皮带运输机运行过程中, 故障发生率比较高, 并且维修难度较大, 可导致传动效率降低。现如今, 智能控制技术、变频调速技术发展迅速, 并被推广应用于皮带运输机中, 能够有效提高皮带运输机运输效率, 促进矿产资源生产经济效益的提升。

1 皮带机的基本构成

皮带运输机结构形式如图 1 所示, 在皮带运输机运行过程中, 皮带能够与滚筒进行连接, 同时, 还可以与机尾形成闭合环形带, 在托管的支持下, 上下皮带可做顺时针运转或逆时针运转, 其中上皮带能够有效运输货物, 而下皮带可充分利用摩擦力保障皮带运输机运行稳定性。

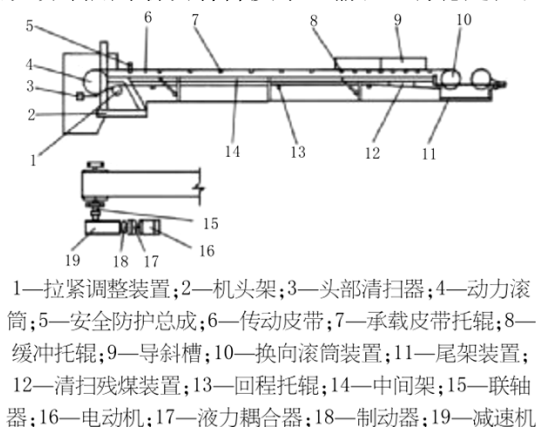


图 1 皮带机结构组成图

2 皮带式运输机运行中存在的问题

在地面皮带运输机以及井下皮带运输机运行过程中, 均容易发生各类故障, 包括皮带打滑、噪音异常、脱离跑偏等等, 进而造成皮带运输机运行效率降低, 造成上述问题的原因如下: 第一, 皮带运输机运行环境比较复杂, 在交叉作业过程中, 很难保证皮带机衔接效果。第二, 在井下皮带运输机运行过程中, 运输巷道地质条件比较差, 因此在皮带运输机安装过程中, 需进行倾斜安装, 如果倾斜角度比较大, 则在皮带运输机过程中, 容易发生撒料问题。第三, 井下巷道具有弯曲性, 在皮带运输机运行过程中, 容易发生飘带和悬空问题, 除此以外, 还可能与顶板发生摩擦, 最终导致皮带断裂^[1]。

3 皮带运输机运输效率优化方案

随着科学技术的快速发展, 变频调速技术越来越成熟, 可将其应用于皮带运输机, 能够有效实现皮带接软启动, 同时还可显著降低皮带强度, 另外, 由于具备调速功能, 因此可提高皮带运输系统智能化控制水平。根据负载实际

情况自动调节电机速度。在本次研究中, 为提高皮带运输机运输效率, 采用变频调速技术、智能控制技术以及传感器技术, 可综合考虑运量合理调整运输机带速, 另外通过安装监控系统以及上位机软件, 还可对皮带运输机运行情况进行实时监控, 如果出现故障隐患, 则能够快速找出故障发生位置, 进而显著提升皮带运输机运输效率。

4 皮带运输效率优化方案设计

4.1 系统优化方案设计

皮带运输机系统优化设计形式如图 2 所示, 通过对图 2 分析, 其主要是由变频器、可编程逻辑控制器、井下传感器、通信电路以及上位机等所组成的。通过利用 PLC 控制器, 能够实时采集井下信息数据, 在信息数据采集完成后, 可根据预先设计的算法进行计算, 据此对井下设备运行情况进行调控。同时, 在井下信息采集完成后, 还可传输至上位机, 有利于地上工作人员对皮带运输机运行情况进行监控管理。另外, 系统传感器电参数采集模块等可对皮带运输机运行过程中的电压电流转速等进行检测。除此以外, 主从变频器的作用是在获得上位机命令后, 对电机转速进行调控^[2]。

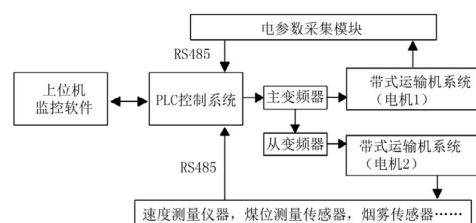


图 2 系统优化方案设计框图

4.2 PLC 控制器选型

PLC 即可编程逻辑控制器, 在井下生产中应用优势明显。在本系统设计中, 选用西门子 S7-200 系列 PLC, 不仅控制功能强大, 而且运行过程可靠性较高, 具有强大的数据运算和处理能力, 同时还可提供多个 I/O 口, 通信效果良好, 在 PLC 控制器硬件系统的实际应用中, 需增加 CPI 模块、数字输入量扩展模块以及通信模块的。

4.3 变频控制电路设计

通过将变频器应用于皮带运输机, 能够对电机运转情况进行智能调控, 进而提高电机软启动和停止控制效果, 避免受到电网所造成的冲击作用, 延长皮带使用年限。对于变频器, 可以 PLC 通讯, 在井下数据采集完成后, 即可进行 PLC 分析处理, 据此对皮带运输机电机运转频率和电压进行调控, 实现智能化运输。变频器结构主要是由整流电路、逆变电路以及中间直流电路所组成的。

在变频器变频调速技术的实际应用 (下转第 208 页)

设备安全隐患问题。因此,电气自动化工程控制系统发展中,必须充分考虑安全化特点,从而保证企业的长期安全作业。对各大企业而言,必须积极进行安全生产工作的管理,落实安全化作业原则,方可降低企业生产运作中出现安全事故的几率,稳定提高企业生产效益、社会效益。结合国内各大行业的发展情况分析,国内电气自动工程控制系统的安全化作业具有较大的发展空间。因此,对电气自动化系统而言,其升级优化处理中必须考虑系统安全性、设备安全性等要素,并对其提出了较高要求。企业相关人员进行电气自动化工程系统的设计中,必须充分考虑硬件设备、软件设备两大方面的设计要求,保证企业生产作业、生产管理中,能够有效落实具体安全措施,力求从生产的点管理拓展到面管理,确保企业安全管理覆盖产品生产的全周期过程,从而稳定提高电气自动化设备的生产安全等级,确保相关企业的长期稳定发展。

2.4 开放化

从长远角度考虑,电气自动化的发展必须考虑开放化要求。新时期,国家信息化技术快速发展,有效带动了互联网技术的发展。生产行业中,电气自动化控制系统必须合理应用计算机技术,并将其逐步应用于产品设计、产品生产等环节中。换言之,电气自动化控制系统和信息技术的结合是时代发展的必然趋势。企业生产管理中,借助计算机系统可完成产品运行的集成化处理,联合电气控制系统,便可及时进行产品生产过程各类信息数据的收集、数

据分析和处理,明显提升了企业生产作业中的管理效率,确保了企业经营管理的有序性、可靠性。此外,多媒体技术的应用日趋增多,其在网络技术的快速发展使得电气自动化工程控制系统受到较大影响,相关技术的发展中,开放性发展是控制系统的必然趋势。借助信息共享,可明显提升企业生产的作业效率,从而保证企业经济效益的稳定增长。电气自动化控制工程的发展中,开放化特点使得其具有更高的竞争优势,利于相关企业快速提升综合竞争能力。

3 结语

电气工程的发展中,自动化技术在应用中仍然存在一定问题,随着社会进步,科学技术水平的提升,国内电气自动化工程控制技术的要求相应提升。未来电气自动化控制技术的发展中,正朝着智能化、统一化、安全化、开放化的方向进步,不但提高了整个控制系统的可靠性,同时确保了国内电气自动化技术的长期稳定发展。

参考文献:

- [1] 王宇杰. 多议电气自动化工程控制系统现状及发展方向[J]. 科技创新导报, 2013(20):46-47.
- [2] 刘惠彦. 电气自动化工程控制系统的现状及其发展趋势[J]. 科技创新与应用, 2013.
- [3] 邓仕清. 电气自动化工程控制系统的现状及其发展趋势探究[J]. 电子技术与软件工程, 2014(21).

(上接第 206 页)中,变频方式比较多,在本系统设计中,调压变频方式采用两种形式:第一,二极管整流;第二, PWM 逆变器调压调频。其中在 PWM 逆变器的实际应用中,可输出具有正弦规律变化特征的电压脉宽电机,电流波形类似正弦波,能够有效避免受到电流谐波影响,促进功率因数的提高,同时避免电网波形畸变。在皮带输送机运行过程中应用变频器,可有效提高运输效率,PLC 具备数据分析处理功能,可在此基础上发出控制信号,进而对变频器进行有效调控,在变频器作用下,可将工频交流输入信号转变为 AC 输出信号,据此对皮带输送机运输效率进行调控。

4.4 电机转速检测电路

本文在皮带输送机中应用变频调速技术,必须加强电机转速检测和调控。在对电机转速进行检测时,需应用测速仪,但是应用成本比较高,因此很难得到推广。对此,可应用霍尔传感器进行检测,在获得脉冲信号后,可转变为电击实时转速,再利用 PLC 计时器转变为技术算法,然后再将计算结果显示在 LCD 显示屏以及上位机监控软件中。通过联合应用智能控制技术,可对电动机转速进行调控。

4.5 RS485 通讯电路设计

在矿井下生产过程中,对于电参数采集模块各类传感器以及 PLC,可利用 RS485 通信电路进行通讯。通过应用 RS485 通信电路,当点参数采集模块采集到电压电流功率等参数后,即可将各类信息传递至 PLC 控制器,并进行处

理和分析。在矿井下通信接口设计中,必须保证电路运行安全性,对此,可应用 MAX1480B 芯片,能够对采集信息单元内部电路起到良好的保护作用,避免受到瞬时高压影响。另外,在 RS485 通讯过程中,可应用双路差分传输方式,需要注意差分信号 M、N 之间能够形成反射信号,因此可影响采集数据。对此,在 MAX1480B 芯片后端,可接 120Ω 匹配电阻,另外对于接地端,还可连接 1kΩ 下拉电阻,除此以外,对于电源端,还需连接 1kΩ 上拉电阻,即可保证传数据传输稳定性和可靠性。

5 总结

综上所述,本文主要对皮带输送机运输过程中的常见问题以及提高皮带输送机运输效率的技术方案进行了详细探究。在传统的皮带输送机运行过程中,电气系统存在一定不足,导致皮带输送机运输效率比较低,对此,可将可编程逻辑控制器、变频调速技术、传感技术以及有线通信技术应用于皮带输送机,提高皮带输送机运输效率。

参考文献:

- [1] 马星星. 煤矿大倾角强力皮带输送机存在的问题及优化改进[J]. 机械管理开发, 2019,34(03):155-156.
- [2] 王惠杰. 基于变频调速控制的皮带输送机电气系统设计优化[J]. 机械管理开发, 2018,33(12):219-220.

作者简介:

陈国康(1981-)男,贵州思南人,本科,毕业于贵州大学,从事机电设备管理工作。