

基于 PLC 的矿用皮带机电气控制系统分析

张文科

(济宁矿业集团物流有限公司, 山东 济宁 272000)

摘要: 皮带机电气控制系统是一种能够对皮带机进行自动控制的系统, 本文介绍了将 PLC 技术应用于矿用皮带机电气控制系统的优势与方法, 以期在提升矿用皮带机运行的稳定性的同时, 为我国采矿业的进一步发展提供助力, 希望能够给读者带来启发。

关键词: PLC 技术; 矿用皮带机; 电气控制系统

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2021)04-0179-02

0 引言

矿用皮带机是一种利用摩擦力驱动引发一系列连续性动作的运输机械, 在过去的使用过程中, 打滑、跑偏、超温等问题的出现不仅会降低矿物运输的速率, 还可能给周边操作人员的安全带来威胁。现阶段, 为进一步降低上述问题出现的概率, 基于 PLC 的矿用皮带机电气控制系统得到了人们的广泛关注。

1 将 PLC 技术应用于矿用皮带机电气控制系统中的优势

皮带机因具备结构简单、运行管理方便、维护简单、功耗低、能够连续运输物料等优点被广泛应用于各行各业。传统矿业中皮带机主要是借助人力完成开停工作, 尽管这种操作方式较为简单, 但同时也在浪费大量的人力资源, 一旦皮带机存在问题, 还会对操作人员的安全造成威胁。现阶段, 随着科学技术的不断发展, 基于 PLC 技术的皮带机电气控制系统已经成为矿产企业不可或缺的一部分, 系统运行的稳定性与矿物的生产效率之间存在极为密切的联系。首先, 将 PLC 技术应用于矿用皮带机电气控制系统中提升了矿用皮带机操作的便利性, 具体来说, 在当前矿产开采运输的过程中需要的机械设备的种类比较多, 并且不同的设备往往存在不同的操作控制方式, 尽管皮带机的操作相较于其他机电设备较为简单, 但仍需要人力对设备的开关进行控制、定期对设备进行检修, 此时, 在皮带机的电气控制系统中融入 PLC 技术, 工作人员就可以借助 PLC 系统对设备的参数加以了解, 进而降低检修工作的难度。其次, 由于近年来, 我国 PLC 技术的发展水平比较高, PLC 技术自身具备了较高的集成度, 将 PLC 技术应用于矿机皮带机电气控制系统当中, 电气控制系统只需要与相应的外界体系相连接, 就可以有效发挥皮带机的作用。最后, 尽管与继电器相比, 将 PLC 技术应用于矿用皮带机电气控制系统的成本比较高, 但将两者进行比较可以发现,

PLC 整体性能更全面, 将其运用到控制系统中, 可以有效简化矿用皮带机设备整体控制系统的结构, 进而达到降低皮带机整体使用成本的目的^[1]。

2 将 PLC 技术应用于矿用皮带机电气控制系统中的方法

由于皮带机可以在连续装载条件下, 将物料从供料点连续运输到卸料点, 在运输的过程中, 由于物料与皮带机中的皮带不存在相对运动, 在提高物料运输效率的同时, 使物料运输的安全性大大提升, 现阶段, 随着人们对 PLC 技术的研究不断深入, 皮带机的自动化水平越来越高, 在当前的矿业生产过程中, 运用基于 PLC 的矿用皮带机电气控制系统, 在提升皮带机操作便利性的同时, 能够更有效地提升物料运输的安全性与稳定性, 为矿业正常的运营提供助力。

2.1 电气控制系统的原理与组成

电气控制系统的构成原理是保证系统可行性的关键, 明确系统的组成可以有效实现皮带机的功能。

2.1.1 原理

现阶段, 市面上较为常见的基于 PLC 技术的矿用皮带机电气控制系统大多采用主从结构, 其中主站与从站的控制部件都包含 PLC 技术, 具体来说, 当前主站主要由触摸屏与主 PLC 控制站构成, 主要负责实时监控与控制皮带机的状态, 而从站则由传感器保护装置与从 PLC 技术构成, 主要负责采集皮带机在工作中产生的数据。在实际工作过程中, 一旦皮带机出现故障, 从站将采集到的数据信息发送给主站 PLC, 然后在触摸屏中将相应的参数与故障显示出来, 此时相关工作人员就可以依据显示的数据, 准确定位故障发生的位置, 并通过对其进行相应处理的方式, 避免井下事故的发生概率。图 1 为一个从机数为 2 的 PLC 控制站结构简图, 系统的具体工作原理为, 首先, 从站 PLC 将采集

到的各类传感器参数通过 RS485 总线传输给主站 PLC; 其次, 主站 PLC 对采集到的数据进行分析, 并借助 RS232 传送给上位机以及主站的操作台; 再次, 工作人员借助人机界面, 明确皮带机的故障记录, 并针对性地做出相应的操作; 最后, 主站 PLC 将一系列的操作指令传达至从站 PLC, 并由从站 PLC 继续监察皮带机的运行状况。皮带机的电气控制系统通过上述循环式的主从之间的沟通, 可以自行控制皮带机的运行状态, 并在一定程度上, 起到了保护皮带机以及相应工作人员安全的作用^[2]。

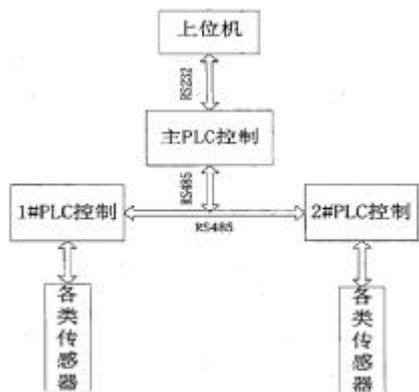


图1 系统结构原理

2.1.2 组成

现阶段, 基于 PLC 技术的皮带机电气控制系统主要负责监测和控制皮带运输物料的过程中皮带的损坏情况、温度高低、速度快慢等因素, 由皮带机保护装置 (PLC)、控制台、人机界面以及各个传感器共同构成的, 并且系统监测并控制皮带机工作状态的控制模式主要有两种, 分别是集中控制与单台控制, 其中集中控制因其只需要工作人员在皮带机运转之前设置好安全值, 系统就可以自行运转, 因这种控制方式的操作相对简单, 在当前的生产过程中, 这一系统的应用概率更高一些。

2.2 电气控制系统的主要功能与需要具备的特性

2.2.1 主要功能

在当前矿用皮带机运行过程中, 工作人员主要是通过电气控制系统的人机界面了解皮带机工作的带速、轴温以及现场环境状况等参数, 并且借助参数判断皮带机的工作状态。为进一步提升皮带机的工作效率, 降低工作人员判断皮带机工作状态的难度, 当前基于 PLC 技术的矿用皮带机电气控制系统主要具备了动态显示、连锁以及故障保障功能。具体来说, 首先, 动态显示功能指的是系统的人机界面可以实时显示皮带机在运行过程中的带速、轴温等参数以及是否存在打滑、撕裂、冒烟等故障情况, 并且一旦皮带机出现故障, 系统将会通过播放故障提示语音的方式, 警示相关工作人员, 便于工作人员在短时间内解决故障, 避免因故障影响矿物的正常运输效率。其次, 当前矿用皮带机电气控制系统中的连锁功能主要包括集控、手控、检修等多种控制方式, 并且在实际使用过程中, 为避免在皮带机因故障出现堆料的情况, 在启动电机的过程中, 相关工作人员需要遵循顺序启动、反顺序停止的启动方式, 对于多机皮带机的运行来说, 为保证物料运输的稳定性, 相关工作人员可以选用软启动以及软停车的方式, 保证皮带机在重新启动的过程中, 保持较低的加速度平稳

加快皮带机的运转速度。最后, 皮带机电气控制系统中的故障保护功能指的是在皮带机的皮带在运转过程中出现诸如打滑、超速、堆料等问题时, 皮带机的人机界面可以自动下达停止运行的指令; 而在皮带机在运行过程中出现诸如冒烟、超温等故障时, 集中控制系统可以自动启动洒水装置, 避免安全事故的发生。

2.2.2 需要具备的特性

由于矿业皮带机主要被应用于矿井当中使用, 其工作环境较为恶劣, 为避免安全事故的发生, 在将 PLC 技术融入皮带机电气控制系统中时, 相关工作人员必须保证系统符合我国电气控制标准的要求, 以便保证皮带机具备防爆、先进性、兼容性、实时管理等特征, 可以通过国家防爆检验部门的审核。具体来说, 首先, 由于矿井的环境较为恶劣存在较多的粉尘, 为避免皮带机在运行过程中引发爆炸事故, 相关工作人员在将 PLC 技术融入皮带机的电气控制系统时, 必须保证系统的主站、从站、上位机等部分使用的所有零件均具备防爆合格证书, 并且在安装前, 模拟矿业开采的现场条件, 对其进行防爆试验, 在确保零件的安全性后, 再进行组装, 从而保证系统能够在矿业开采的过程中能够正常运转。其次, 近年来, 我国的 PLC 技术发展速度不断加快, 为进一步提升皮带机电气系统的先进性, 相关工作人员在将 PLC 技术融入系统中前, 需要了解当前市面上最为先进的人机界面、工业通讯技术, 并依据矿业生产的实际需要, 将最新的 PLC 技术引进系统设置中, 从而达到提升皮带机运行稳定性、可靠性的目的。再次, 在当前矿业生产过程中, 为进一步降低生产成本, 提高生产的利润, 相关工作人员在将 PLC 技术融入皮带机电气控制系统时, 需要尽量提升系统的兼容性, 以便矿业开采企业在购买其他厂商生产的机械设备时, 系统能够与新购买的设备兼容, 避免再次开发系统或者设置接口程序的步骤, 从而达到减少系统开发成本的目的。最后, 皮带机的运行状态与矿业运营的安全性之间存在极为密切的联系, 在当前的煤矿生产过程中, 相关工作人员可以借助 PLC 技术实时掌握皮带机的运行状态^[3]。

3 结论

总而言之, 随着我国社会经济的迅速发展, 社会对于矿产品的需求量也不断增加, 为在进一步提升矿产开采量的基础上, 降低安全事故的发生概率, 基于 PLC 技术的矿用皮带机电气控制系统被广泛应用于采矿企业, 在实际工作过程中, 这一控制系统不仅保证了煤矿的开采效率, 还能保证生产安全。

参考文献

- [1] 张志辉. 矿用皮带机电气控制系统的设计研究[J]. 机械管理开发, 2020, 35(4): 190-192.
- [2] 朱鑫. 矿用皮带机电气控制系统应用研究[J]. 能源与节能, 2019(6): 62-63, 96.
- [3] 吴昆仑. 基于 PLC 的矿用皮带机电气控制系统应用研究[J]. 石化技术, 2019, 26(9): 330-331.

收稿日期: 2020-12-23

作者简介: 张文科(1983-), 男, 汉族, 山东邹城人, 助理工程师, 本科, 主要从事机电管理工作。