

皮带运输机皮带跑偏原因及处理措施

王 权 (华阳新材料科技集团有限公司一矿, 山西 阳泉 045000)

摘 要: 随着经济和煤矿行业的快速发展, 煤炭作为不可再生资源, 煤炭运输是煤炭生产过程中的一个重要组成部分。随着科技的发展、矿井生产规模的扩大, 运输系统也在不断变化和进步。皮带机因输送距离长、体积大、连续输送、运行可靠、易于自动集中控制而成为关键设备。皮带机是一种连续的输送设备, 它依靠辊的表面摩擦力来驱动皮带运行, 具有输送量大、使用维护方便和能耗低的优点, 是地下矿井运输的主要设备。

关键词: 皮带式输送机; 跑偏; 纠偏

0 引言

在我国社会主义经济和工业生产不断发展和进步的过程中, 冶金行业付出了不可磨灭的巨大贡献。在冶金行业不断优化和升级的过程中, 传统冶金模式高污染、低产能、高能耗的冶金方式已经逐渐被摒弃, 越来越多的冶金企业迈向大规模、高产能和低能耗的生产方向。因此, 传统的冶金设备也在逐渐被淘汰, 现代自动化操作设备、成分自动检测设备以及温湿度自动识别设备将逐渐成为当代冶金过程当中的主流。在冶金企业日常生产的过程中, 往往会应用到大型皮带运输设备进行各类材料的运输工作, 所以该设备的运行安全和维护管理水平, 将直接关系到冶金行业的整体安全, 受到了广大冶金行业技术人员的关注。大型皮带运输设备运行的安全性, 质量水平和综合效益, 是保障冶金企业能够正常开展工作的基础, 所以企业内部的管理人员不断强化大型皮带运输设备运行的安全性是不可或缺的, 相关管理工作和维护工作的开展具有重大意义。

1 跑偏的危害

皮带运输机中的输送带跑偏, 会使输送带与机架之间、输送带与托辊支架之间相互摩擦, 造成皮带边胶磨损。此时, 如果滚筒两端圆周处有个别凸起的螺钉头或者清扫器挡块等物与机架之间的间隙太小, 可能会导致输送带纵向撕裂, 甚至造成滚筒面上的覆盖胶局部剥离或者划伤等, 影响皮带的输送效率, 造成输送机系统的运营经济效益明显下降。

2 跑偏影响因素

2.1 设备操作人员的专业水平差

目前, 我国冶金行业煤矿材料运输系统的维护人员综合素质水平较低, 并且人员的综合技术能力参差不齐, 相关设备的维护能力和维修技能不够充足。根据以往的技能调查数据分析得知, 大多数设备操作人员的安全操作规范掌握熟练度不足, 这是各类日常安全事故的主要发生原因, 对于皮带运输司机和检修工作人员的技术培训工作要及时开展, 相关责任落实制度也要快速推进。

2.2 皮带机均采用拉线急停的控制方式

具体为: 在皮带线路上每隔 150m 布置一个拉线紧

急停止开关, 当皮带机运输过程中出现故障时, 由人工拉下紧急开关确保设备停机。但是, 基于上述方式无法保证设备在紧急状态下停机, 同时也无法对皮带机的故障进行准确定位, 这就为后期的维护带来困难, 即便在故障维护后也难以在第一时间启动设备保障运行。总而言之, 当前皮带机控制系统存在启动方式老旧、设备老化、故障停机不及时、故障定位不准确以及启动滞后等问题。

因此, 急需对煤矿皮带机的核心控制器、启动方式等进行改造, 并结合现代化煤矿建设的需求为其增加地面监控系统, 以实现井下皮带机的监测、控制、报警等功能。

2.3 运输巷运输

在传统煤矿生产运输的过程中, 冶金企业往往应用运输港作为其主要运输渠道, 并且运输也可用作行人道, 但是在运输港内部进行车辆行驶和行人通行, 会导致运输港内部过于拥挤。一旦出现电机车和行人在运输港内部交错通行时, 行人为了躲避机电车而走动, 甚至出现在了另一侧的轨道上, 这为运输港的通行带来了极大的危险。并且当行人串行到另一侧的轨道上, 便会和电机车相对行驶, 再加上运输车的噪音较高, 轨道路面较为湿滑, 极易在巷道拐角位置出现大型安全事故。例如, 在我国上世纪末, 两名矿工在矿车运输的过程中, 由于巷道的区域过于狭窄并且还有杂物堆积, 从而导致拉车工人由于被绊倒, 最终被矿车碾压致死。

3 皮带纠偏方法

3.1 全面安装 PLC 控制系统

首先, 保证矿井已安装的 PLC 控制设备正常使用, 然后对未安装 PLC 控制的所有皮带进行安装。PLC 控制安装完成后, 安装在线监测及网络通讯系统。安装 PLC 控制系统期间, 全部统一采用 KXJ127 型矿用隔爆兼本安型 PLC 控制箱。该控制箱包含 PLC 专用控制器和网络交换机, PLC 控制器具备远程、就地、检修等多种操作方式, 具有一定模拟量输入, 可检测一些关键机电设备的运行参数; 专业技术人员可通过编程工具, 面向端口的底层程序编制, 具有网络故障自诊断、PLC 故障自

诊断、传感器和信号线故障诊断等功能,具有打滑、断带、跑偏、撕裂、机头堆煤、温度、烟雾、洒水等各类保护功能。安装的 PLC 控制器中的 CPU315-2DP 主站全部接入 UPS 不间断电源,用于实现集中智能监控后现场无人操作期间可能发生的停电失控情况。

3.2 建立基于信息系统的设备维护管理模式

现阶段,我国大部分冶金企业信息设备仍旧采用人工力的维护方式进行设备基本信息的管理工作,该种管理模式已经无法满足现代化冶金生产过程当中的信息管理需求,技术人员只能通过建立设备基本信息台账,对各类设备进行管理,在设备设施台账查询的过程中查询过程较为繁杂,往往会消耗掉大量的无用时间,为查询工作带来了严重困难。而技术人员可通过信息化技术的应用,对各类设备的详细参数进行全面记录,并为其定制适用性较高的管理软件,通过模块化的方式对设备的各类信息进行科学管理,杜绝由于各类因素导致的设备信息丢失问题。

3.3 纠偏方法

当触发纠偏功能后,电机启动,电机轴在电机旋转和前进的作用下,带动跑偏托辊支架和跑偏托辊与皮带的跑偏趋势相抵抗。具体为,系统会控制皮带流程设备低速运行,然后控制皮带输送机的液压张紧对皮带松紧度进行调节,使皮带处于平缓的状态下运行;此时,皮带输送机满足自动纠偏的条件,皮带纠偏部分的电机开始动作根据皮带的跑偏后的运行姿态,控制纠偏托辊支架旋转到合适位置并抵住皮带,同时,电机也根据实时监测反馈系统适当前进动作,使皮带受到一个向内侧的矫正力,直至皮带处于正常运行位置;皮带纠偏后,偏移量实时监测反馈系统检测到皮带偏移量到达正常数值范围后,纠偏完成,系统再次控制液压张紧使皮带保持适当的张紧程度。

3.4 保护系统

服役中的皮带输送机自带的保护系统的抗背景噪声能力很好,能够满足煤炭井下恶劣的工作环境要求,如爆炸气体、煤尘、烟雾等。为了提高皮带输送机监控系统的可靠性,完善了皮带输送机原有的保护系统,增设了集中监控、张力调整、超温喷水、制动、双机拖动、开机预警等功能。与此同时,为了提高皮带输送机的故障排查效率,监控系统能够及时显示故障位置及种类,发出报警语音,提醒监控人员及时停机进行故障处理,通过语音对讲可以实现监控室与现场操作工人之间的直接对话,以便做好运维人员的准确调度。

3.5 东翼皮带机的改造

皮带机以 PLC 控制器为核心进行改造,改造后皮带机采用驱动电机+变频器+减速器+驱动滚筒的方式进行控制。以 PLC 控制器为核心对皮带机的变频装置进行

控制;将皮带机的张紧装置布置于设备的机头位置,并采用液压油缸和慢速绞车对皮带进行张紧;采用变频装置取代液力耦合装置的启动方式是采区皮带机的改造重点,此举能够解决液力耦合装置无法适应后续长距离的运输要求;皮带机采用多点驱动方式进行驱动,以解决实际控制的功率平衡和同步问题;在上述改造基础上将矢量控制技术与变频启动方式相结合,以减少设备的投入成本和设备在启动阶段对电网和设备造成的冲击。为了验证皮带输送机监控系统的实用性,将其应用于某煤炭企业服役的皮带输送机运输系统进行试运行,对其进行为期半年的跟踪记录。结果表明,监控系统运行稳定可靠,满足皮带输送机在线监控与远程控制的要求。统计结果显示,相较于原控制系统,监控系统的引用提高了皮带输送机运行的可靠性,降低了近 12% 的皮带输送机故障排查时间,节省了 3~4 名设备运行维护人员,能够实时掌握皮带运行状态并适当进行调整,提高了近 10% 的皮带输送机有效工作时间,降低了煤炭生产成本,预计为煤炭企业新增经济效益近 100 万元/a。

4 结语

新型皮带机用防皮带跑偏装置,皮带机的常见故障及现有监控系统的不足,结合现场调查和实际需求,开发了一种综合性高、功能全面、可靠性高、性能可靠的自动皮带机监控监测和故障诊断系统。结合实际工作,选择系统各模块的硬件电路,设计并编写相关的软件程序,并开发人机界面和程序。经验证后,系统已达到设计要求。包括固定板和两个辊轴,辊轴位于固定板上部且底部一端和固定板滑动和转动连接,为了更好保证其正常运转,就需要针对胶带跑偏这一常见故障进行深入研究,并且制定相应的应对措施,从而减少这一故障发生的概率,进而保证输送机的正常运行,提升选煤厂的运送效率。

参考文献:

- [1] 史增荣. 煤矿皮带机常见故障与智能监测监控研究 [J]. 当代化工研究, 2019, 40(4): 89-90.
- [2] 靳震中. 矿用胶带输送机集中控制监控系统的应用 [J]. 河北煤炭, 2008(3): 36-37.
- [3] 马永兵. 基于 PLC 的煤矿带式输送机监控系统设计与探讨 [J]. 江西煤炭科技, 2020(1): 51-53.
- [4] 佚名. 基于 Web 的煤矿带式输送机远程智能监控系统 [J]. 中国制造业信息化, 2020, 19(13): 70-72.
- [5] 谭栋才. 矿用带式输送机智能监控保护系统设计 [J]. 煤矿机械, 2020, 35(3): 119-121.
- [6] 谭长森, 郭峰, 朱永平, 等. 基于 CAN 总线的带式输送机监控系统的设计与应用 [J]. 煤炭工程, 2020(3): 103-105.