

自动化在矿井皮带集控系统中的应用

刘鸿儒 (山西焦煤西山煤电东曲矿运输科, 山西 古交 030200)

摘要: 矿带自动化系统主要采用可编程控制器和上位机组态系统, 承担主输送带和矿带的控制, 配置皮带电压、滑动、冒烟、异常、积碳、温度、振动等保护设备, 紧急停机等, 为保证皮带运行的实时监控, 通过综合分析, 实时监控皮带、使用、碳仓等信息, 必须实现带碳流启动、无碳自动停机等全自动带式输送机功能, 减少了输送带的空转时间, 提高了系统运行的可靠性和效率, 完成安全生产的必要性。

关键词: 自动化; 自动化矿井皮带集控系统; 应用

随着能源的消耗, 本世纪的能源结构将发生变化。煤炭等传统资源将逐步减少其在能源消耗中的份额, 取而代之的是新能源和可续期。关于就我国能源结构而言, 由于石油和天然气储量有限, 水资源分布极不均匀, 这必将导致煤炭在能源结构中长期占据主导地位。更重要的是, 随着人口的不断增长, 为满足经济持续、快速、稳定发展的需要, 我国能源消费总量将长期保持增长态势。虽然煤炭消费比重将下降, 但总消费将继续上升。

1 自动化矿井皮带集控系统的概述

矿井皮带输送机监控系统以主输送机皮带和矿区皮带为控制对象, 并设有张力、滑移、冒烟、防偏、堆煤、温度等皮带保护装置。实现对皮带运行状态的实时监控。另外, 通过对皮带搭接情况、工作状态、煤仓煤位的综合分析, 自动停煤等全自动运行功能, 减少了输送带空转运行时间, 提高了系统运行的可靠性和效率^[1]。

随着煤矿的深入开采, 原煤输送线的设备不断扩大, 由于原煤输送的战场较长, 有许多环节。原煤输送系统几乎所有设备都需要专人操作, 存在生产效率低、协调性差等问题。严重影响系统生产力和效率。为了解决这些矛盾, 对原煤输送线进行集中控制, 可以提高系统的可靠性和效率, 减少运维人员, 方便生产管理, 同时降低了能耗, 减少了设备的磨损, 有效地保证了生产安全。

2 自动化矿井皮带集控系统的功能

2.1 控制功能

自动化矿井皮带集控系统能很好地控制带钢的地下输送, 包括自动控制和手动控制。如果皮带机在运行中出现故障, 控制器将立即停止相应的皮带机, 并将故障信息反馈给控制中心。输送机故障排除后, 控制器将重新启动带式输送机运行, 以确保带式输送机的安全。正常运行时, 只需按下电气控制单元的启动按钮。输送机系统根据编制的自动控制程序运行输送机, 通过信息传输网络将输送机的运行状态传送给控制中心, 控制中心对地下运输进行整体控制。

2.2 保护功能

自动化矿井皮带集控系统可以实现对皮带输送的保护功能, 首先是故障保护。对于输送距离较长的皮带, 在运行过程中往往会出现许多故障。因此, 沿线设置了多个保护开关。利用故障地址识别技术, 可对线路保护开关的闭锁、偏移等故障进行识别, 并将故障地址和停机信号传输至控制中心。带式输送机运行时, 输送机产生的热量较高, 电机温度过高会对输送机产生较大影响, 导致输送机故障。

发动机。电机内装有 PLC 系统、热阻装置, 使电流信号转换成温度信号显示, 便于工作人员监测电机温度。发动机温度过高后, 可立即进行停机处理, 防止发动机高温燃烧。电流保护, 当输送机电机通过电流时, 电机将被电流烧毁。因此, 在 PLC 系统中, 增加了一个电流变送器, 以显示通过电机的电流信号。当控制中心检测到电流超过额定电流时, 可进行停机处理, 防止电机过流^[2]。

3 矿井皮带集控系统存在的问题

相关研究表明, 我国煤矿安全指标朝着良好的方向发展。然而, 煤矿行业依旧是一个存在着风险的行业, 并没有完全摆脱高危事故发生的概率。想要煤矿安全生产水平不断提高, 我们就要对安全工作引起重视。要在煤矿安全管理的过程中对信息技术进行重视, 进一步丰富管理的方法, 优化数据信息。首先, 就生产的特征而言, 近年来, 我国煤炭价格一直处于低位, 煤炭行业的形势却一直不乐观。由于我国的煤矿大部分都是地下煤矿, 井下结构复杂。由于地质、水文条件等因素, 开发了多种采矿方法。由于地下空间狭小, 条件恶劣, 工作不断变换, 各种事故难以控制。井下生产过程复杂, 包括通风、采煤、配电、开控、运输等多个系统^[3]。

目前, 我国煤炭企业的经营管理现状十分严峻, 根据世界其他先进煤炭开采国发展经验, 以及我国煤矿借鉴其他传统产业的发展经验, 利用高新技术改造传统煤炭产业, 降低劳动力成本, 提高生产效率, 是我国煤炭企业走出困境的必由之路。传统的皮带输送自动化控制系统在煤矿生产中得到了广泛的应用, 但带式输送机存在起动电流大、传动效率低、功率不平衡、无功损耗大、老化速度快等缺点。给企业带来巨大的经济损失, 也对煤矿安全生产构成严重威胁。其中, 煤矿井下发生的大量机电事故直接影响到煤矿工人的人身安全。针对煤矿生产的特殊条件带式输送机在运行过程中输煤量不均匀, 在低负荷和零负荷条件下, 高速运行容易产生, 传动部件磨损严重, 造成电能浪费大, 而皮带输送自动化控制系统在生产过程中不能中断运行, 因此皮带输送自动化控制系统对改造尤为重要。

4 矿井皮带集控系统的构造和控制性能

4.1 地面集中控制带式输送机起动运行 (无人值守运行方式)

地面集控室操作司机可选择台式输送机, 设备启动前, 集控中心发出运前信号, 各分站接收开车命令。延时后, 如果现场满足集中控制自动启动的条件, 设备将按顺序自动启动, 同时监控各信号是否正常, 并将信 (下转第 145 页)

项目图纸设计具有重要的作用。工作人员需要将项目正式施工建设之前的具体数字监控数据、专项评估、实地勘察测量和图纸设计等相关信息资源进行全面收集和整理,录入到数据库中,同时需要在项目施工阶段需要的原材料、站场、光缆、焊口、公共设施等各个方面的专题信息数据进行全面收集和综合设计,为设计人员更加迅速有效的设计天然气长输管道图纸提供有力的信息数据支撑。另外,数字化系统具有自查功能,对信息数据的溯源性进行有效保障,防止出现数据问题,提升信息数据录入数据库的精准度。

施工企业能够充分应用数字化管道系统,发挥其重要优势和功能,对整个项目工程建设的实际情况进行全面了解和掌握,对施工过程中出现的相关问题及时发现,进行科学准确的指导和纠正,采用有效措施进行妥善处理。另外,项目工程施工阶段需要监管人员开展有效的监督管理工作,监管人员可以充分应用数字化管道系统,全面统一规范信息数据录入格式,进一步保证信息数据的精准性,实现各个不同部门信息资源共享,促进各部门协调合作,提升工作效率。数字化管道系统能够实现有效的录入和交换信息,对项目施工建设之后的相关信息数据进行收集,为工期后续应用运行中管理和维护工作开展提供全面的信息支持和保障,提升项目整体管理水平。

2.3 运营管理维护环节中的应用

天然气长输管道项目在运营管理维护环节,管理人员可以充分发挥数字化技术的应用优点和功能,获得相关全面精准的信息数据,为领导层制定生产运行决策提供全面的生产资料,对项目安全生产运行进行有效的保障。另外,数字化管理施工建设过程中,工作人员可以应用自动化控

制系统,采用分散式监视管控的方式对管道生产运行进行有效管理,同时能够实现统一生产调度管理,进一步有效的保证管道安全生产运营。相关工作人员在站控室能够对整个管道实际生产运行的状况进行全面了解,同时对管道运营中出现的相关故障进行详细准确的记录,及时更新数据库的信息数据。

全生命周期数字化管道系统包含管道风险管理信息系统,管理人员可以应用该系统,对管道生产运营安全事故进行有效预防,保证管道运营的安全可靠性,从而有效的延长管道使用寿命。管理人员采用该系统,实时监控管道的安全运行状况,对管道运营中的存在的安全风险进行有效的预测,当出现相关安全风险时,实现自动报警,同时有效评估管道安全风险和运行情况,便于管理人员结合具体信息数据,分析管道安全运行影响因素,制定针对性有效的防控策略,将管道运行风险控制在合理可控的范围之内,管理人员采用该系统能够有效地降低管道生产运营发生安全事故的几率,同时掌握详细信息数据,保证管道维护管理工作开展的实际成效。

3 结束语

本文主要概述全生命周期数字化管道系统概念、特点和功能,同时探讨了其在天然气传输管道项目的勘察设计、施工和运营管理维护环节的应用,保证各阶段工作开展的科学合理性,提升项目建设的质量和效率。

参考文献:

- [1] 秦小飞. 输气管道全生命周期管理系统的应用[J]. 中国化工贸易, 2019, 11(02): 135.
- [2] 邹江. 浅谈自动化技术在天然气长输管道运营管理中的应用[J]. 中国战略新兴产业(理论版), 2019(11): 1-1.

(上接第 143 页)号发送给主站。全系统多台带式输送机集中控制,具有全线强制逆碳流启动、全线强制平滑煤流启动等输出方式。

4.2 地面集中控制带式输送机正常停车

地面主控室司机选择单个输送机向主站发出停车命令,主站根据连接情况(沿煤流方向)自动向相应的带式输送机发送停止信号,各变电所收到停止信号后,首先自动停止尾给煤机,并在运出输送机一段时间后检查坡度,当输送机速度降至 0.5m/s 时(可根据实际情况调整,通过程序设定),控制信号送至地面主机位置。

4.3 地面集中控制胶带机急停

地面集中控制室的司机选择单台带式输送机,并向主站发出急停指令或者当输送机出现问题时,则该分站将紧急停车,停主电机,带式输送机速度降至 1.0m/s(可根据实际需要调整),控制系统同时向主站发出信号。主站接收到该分站急停后,自动停止与该带式输送机有闭锁关系的设备,同时系统给后方带式输送机机头发信号。

4.4 集中控制系统的构造

上位监控系统监控所有的运行信息,主要功能是监控设备的运行状态、过程数据、报警和控制内容的显示、设备的使用、参数设置、报告输出现场等可通过现有 PLC 控制柜增加煤仓煤位计、红外滚筒温度传感器、速度传感器、

流量转换器、电压转换器、发动机温度传感器等,提供更全面的监测数据。

下位机通过与上位机相连的控制装置对生产过程进行监控,接收操作控制信息,实时传输,实现分散控制监控。PLC 控制网络的主要任务是运输过程自动。因此,有必要自动收集有关设备使用的参数和信息,然后与预先编制的管理程序进行比较,以便进行信号管理,完成生产过程的自动控制。

监控系统主要通过摄像机监控设备的功能,通过人员定位系统监控人员的状态,清楚了解人员和设备情况,控制生产。

网络通信系统是井下自动化的重要支撑,它链接上下所有信息的传输,保证系统的正常运行。

参考文献:

- [1] 杨国辉. 自动化在矿井皮带集控系统中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2020(08): 167-169.
- [2] 卢峰. 带式输送机自动化系统在锦丘煤矿的应用[J]. 山东工业技术, 2015(01): 106.
- [3] 马平, 丁宇辉, 王春杰. 基于 S7-300PLC 的带式输送机运输集控监测系统故障诊断功能设计[J]. 科技创新导报, 2017, 14(08): 111+113.