

矿井带式输送机集控系统的设计与实践分析

段伟峰*

(山西焦煤集团介休正益煤业有限公司,山西 介休 032000)

摘要:煤矿带式输送机具有输送量大、工作环境复杂、承载能力强、输送距离远等特点,得到广泛应用。但是传统的带式输送机控制系统由于其体积大、质量重,在狭窄井下空间中移动困难。基于STC15W4K32S4微处理器为控制核心,采用传感器检测技术和CAN总线通信技术为支撑的带式输送机在线状态监测系统,实现了带式输送机集控系统八大保护、语音报警、集中控制、参数显示以及远程控制功能,应用在煤矿井下取得了良好的效果,大幅提升矿井的运输效率。

关键词:带式输送机;集控系统;结构原理;应用分析

中图分类号:TD528 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-5716(2024)12-0152-03

矿井带式输送机集控系统是模拟煤矿实际生产过程的带式输送机运输系统,该系统既可以实现远程控制,又可以实现就地控制;既可以实现温度、电压、电流、速度、跑偏、撕裂、堆煤等状态的实时监测,又可以实现各种故障保护。带式输送机作为煤矿井下主要设备,担负着将煤炭从采掘工作面输送到地面的任务。带式输送机在输送的过程中要做到安全、快速、可靠,这就需要对带式输送机的运行状态实时地把控。传统的带式输送机的运行状态主要是依靠井下的工作人员进行沿线检查,及时处理带式输送机出现的堆煤、跑偏等故障,严重降低了带式输送机的工作效率,并且还经常出现由于工作人员不按照相关规定进行操作发生安全事故的现象。因此通过长时间的井下工作,利用传感器技术和通信技术对井下带式输送机进行集控设计和改造,提出了一套具备状态监测、就地显示、语音报警以及远程控制为一体的煤流运输集中控制系统,应用在井下环境中运行稳定、安全可靠,极大地提升了带式输送机的运行效率,降低了设备的故障率,提高矿井运输效率^[1]。

1 带式输送机集控系统总体方案设计

1.1 系统设计要求

矿井带式输送机集控系统分为主机、分机以及语音控制部分。结合井下带式输送机长期工作的经验基础,依照安全性、实用性以及稳定性的相关煤矿设备的要求,对煤矿井下的带式输送集控系统提出了以下

要求:

(1)主机部分需要具备远程控制带式输送机的相关操作,综合分机部分传输的信号将信号转换为能够在界面上实时显示的状态数据,当带式输送机发生故障时,能够在界面上对故障的类型和故障的位置进行显示,并且能够发出相关报警信号指令。同时主机部分还具有历史信息存储以及查阅的功能。

(2)分机部分应根据煤矿井下的带式输送机的实际情况以及井下的环境选择适合的传感器装置和控制器,各个零部件要有较强的抗干扰能力、较高的运行稳定性。在分机部分安装时,采用上下结构,系统的预留接口要布置在两侧,方便以后更换、检修。

(3)语音控制部分需要在主机部分上电后,能够自动设置各个语音模块的地址功能,并且要具备相应的低能耗要求,在未接收到信号时,装置就处于休眠状态。还有就是语音控制器要有备用电源,当装置需要进行报警时,利用备用电源进行工作。装置要具备良好的密封性能,防止井下恶劣的环境对设备产生腐蚀。

1.2 带式输送机整体设计方案

煤矿井下带式输送机集控系统主要是由主机、分机、语音控制器、传感器装置以及通信线路组成,采用七芯拉力电缆实现系统之间的联接线,七芯拉力线外层均具备屏蔽层保护,防止其发生其他信号的干扰。七芯拉力电缆中其中有4条用来传递系统的参数数据,2条用来作为电源线,另外1条作为急停线。煤矿井下

* 收稿日期:2023-04-20

作者简介:段伟峰(1980-),男(汉族),山西太原人,工程师,现从事煤矿机电设备管理工作。

带式输送机集控系统能够实现对装置的远程控制和调节,依据井下煤炭的实际情况对带式输送机的运行速度以及相关零部件的温度进行调整,实时记录带式输送机的运行状态参数,记录故障发生的时间、地点以及类型等信息,并且利用光纤能够将相关信息传输到地面控制中心,实现调度中心对装置的实时监控。带式输送机集控系统的每台分机能够实现对1台输送机的控制,利用速度、温度、跑偏以及撕裂等传感器作为信号采集系统,通过信号采集系统的数据分析实现对带式输送机的控制,主机也可直接对带式输送机进行控制。语音报警装置在井下每间隔100m布置1台语音报警装置,多台语音报警装置连接在分机设备之间,通过利用CAN总线技术实现与主机的直接相连,主机传输报警指令时,能够实现报警装置的打铃、语音提醒以及急停功能^[2]。

2 带式输送机集控系统硬件设计

根据带式输送机总体设计要求,结合煤矿井下的环境条件以及设备运行过程中的安全性、稳定性以及可靠性要求,以达到对带式输送机的实时监控、精准控制,设计了如图1所示的带式输送机集控系统的硬件设计方案。

带式输送机集控系统分机硬件电路设计按照上文

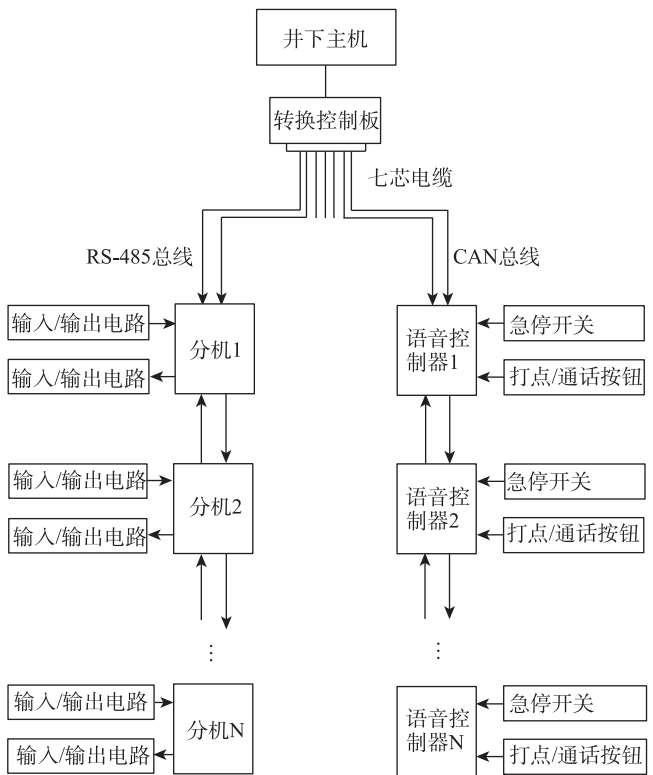


图1 带式输送机集控系统硬件设计方案

中的总体设计要求,结合井下特殊的工作环境,为了防止其受到来自外界环境的信号干扰设计了其装置首先经过光耦隔离装置然后再接入到电路中,光耦隔离可以直接驱动继电器进行工作。其输入电路共计19路,模拟量有3路,开关量16路,开关量主要是指信号采集装置采集到的相关的带式输送机的信号。分几部分采用MP1584型号电源模块。分机的液晶显示电路主要是用来显示带式输送机的运行状态,工作人员可以直观地看到参数,选择欣瑞达公司的工业串口屏。综合上述情况微处理器作为整个集控系统的核心,为了保证能够满足上述条件,选择LQFP封装的STC15W4K32S4微处理器作为控制核心^[3]。

3 带式输送机集控系统软件设计

带式输送机集控系统硬件设计采用模块化的思想进行设计,结合井下特殊的环境条件为了保证带式输送机集控系统能够安全、稳定、可靠地运行,其软件部分也是按照模块化的思想来进行设计的。该系统为了选择C语言进行编写,利用Keil软件进行。带式输送机集控系统上电后,整个系统首先进行初始化操作。初始化完成后判断当前的地址,然后进入I/O扫描模式,开始监测各个传感器的状态,同时利用A/D转换对温度传感器进行数据处理。当系统中有故障发生时,主机首先是巡检获取到相应的带式输送机的状态数据,通过状态数据判断其相对应的传感器的信号采集的变化,判断其是开关量的变化导致的故障还是温度速度超过阈值导致的故障。当其为开关量导致的故障时需要按照预先设定的程序,在分机的显示装置上用醒目的红色显示故障发生。当发现其是由温度或者是速度超过阈值时,都会将其状态信息发送到主机上,主机通过判定,将速度值和温度值在显示装置上进行显示,当其超过预先设定值时,控制器就会发出停机信号,并结合语音报警装置给予报警,提示相关工作人员^[4]。

4 带式输送机集控系统应用调试

在带式输送机集控系统设计完成后,将其应用在山西某煤矿中,在安装完成后,首先对其进行开机前的监测,检查各部分都连接正常,各线路的连接是否正常、牢固、可靠。经过检查后各部分都连接正常。然后开始进行上电测试,上电测试分为两个部分,一部分是瞬时供电测试,利用万能表对线路进行测试,测试其是否在要求的范围内;另外一部分是持续供电监测,经过瞬时供电监测正常后,开始进行持续供电监测,监测电

(下转第156页)