

浅谈大阳煤矿智能防窜给煤系统的应用与实践

李建强 陈家伟 王燕兵 李思超

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

摘 要:近年来,井下煤仓溃仓事故频发,面对日益增长的井下煤仓溃仓风险,智能化建设成为保障矿井安全稳定运行的关键。本文以大阳煤矿智能防窜给煤系统改造为例,详细介绍了该系统的组成、工作原理、应用效果以及创新改进措施。实践表明,该系统有效提升了给煤作业的安全性、便利性和效率,降低了安全事故发生率,为煤矿智能化建设提供了宝贵经验。

关键词:智能防窜给煤系统;煤矿安全;智能化;远程操控;无人值守;安全生产

1 引言

随着煤矿安全生产形势日益严峻,提升智能化水平已成为保障矿井安全稳定运行的关键。本文以大阳煤矿智能防窜给煤系统改造为例,探讨智能防窜给煤系统的应用与实践,分析其在提高给煤作业安全性、便利性以及降低安全事故发生率方面的作用。

2 智能防窜给煤系统概述

大阳煤矿改造的智能防窜给煤系统由液压系统、振动给煤机、破拱装置、矿用隔爆型兼本质安全

型电控箱、矿用安全保护控制系统以及传感器和监控系统等组成,具有液压破拱、振动给煤破堵、光电传感预警与液压快速防水煤联动系统、自动闭锁、安全保护等功能。该系统通过先进的控制技术,实现给煤量的精确控制和远程监控,并采用新型耐磨材料和优化结构设计,提高了设备的耐用性、使用寿命,降低了能耗和噪音。

3 系统核心部件及特点

3.1 系统核心部件

(1) 液压破拱系统

液压系统采用双回路液压站,由控制阀组控制

油缸调节弧形闸门、平行闸门(防溃仓闸板)和破拱装置。两台电机冗余设计,确保系统持续供油。

(2)振动给煤机

给煤机主要由对开式液压平板闸门,接料漏斗,振动给煤槽体,防爆振动电机,弹簧隔振支撑系统,油缸驱动槽体回转系统,锁口位置斜支破拱系统,油缸驱动闸门挡料系统,双回路液压站,电控系统等。

(3)PLC电控系统

采用KXJ-80、120、250/1140(660)S矿用隔爆型兼本质安全型电控箱,其可编程控制器可提供多个输入、输出接口,使用光纤与主斜井控制室矿用安全保护控制系统连接,对矿用设备进行控制,并具有短路保护、过载保护、断相保护、漏电闭锁保护、过压保护和欠压保护,可实现就地、远程、集控控制。

3.2 系统优势及特点

(1)节能降耗。利用非常小的动力,可以实现非常大的给煤量,与现有各种给煤机相比,能耗降低50%到95%以上,节能效果明显。

(2)操作简单。给煤量可以实现无级调节,且调整非常方便。同时设备在低振幅条件下工作,设备工作平稳,噪音小。同时由于在振动条件下工作,而振动对物料、特别是长条形物料具有顺形作用,物料在锁口位置不易堵塞,有利于设备的正常连续工作。

(3)适应性强。可以用于水煤、含水量波动较大的原煤、颗粒均匀含水量大的精洗煤以及含有大量大块矸石的原煤的给煤工作。

(4)经久耐用。设备配备高合金钢耐磨衬板,耐磨耐冲击,同时设备配备的弹簧隔振系统,可以承受较大的冲击,对矸石和大块原煤对给煤机的冲击具有较强缓冲作用,使整个设备具有耐砸,耐冲击的性能,解决了传统给煤机受到冲击易损坏的问题。

(5)安全不变形。由于设备工作动力小,且利用了惯性振动原理进行工作,设备使用安全可靠,不易出现K型、链式、带式等给煤机易出现的卡死、断

链、电机烧损、机体变形、传动部件磨损严重等问题。

(6)方便维修。在设备工作过程中只有给煤槽体内部的衬板与物料直接接触,同时由于给煤层较厚,且煤层在衬板上属于松散自由流动,因此衬板的磨损也非常小。另外采用振动电机直接驱动进行给煤,且振动电机仅在其额定激振力的60%~80%范围内工作,设备驱动装置没有减速机构,减震系统采用的弹簧为高质量橡胶弹簧,因此设备的备品备件少,检修工作量小,维修费用低,具有良好的使用性能。

(7)减少工作量。由于给煤槽体为封闭式结构,因此在给煤过程中不会出现其他给煤机常见的漏煤现象,设备工作现场劳动条件好,可减少操作工人的清理工作量。

(8)一备一用,不影响生产。设备配带双回路液压站,当设备一组出现状况时,随即可启用第二组系统,不会影响设备的运行和矿上的生产。

(9)配备液压破拱装置,当料仓内物料起拱时,可采用液压系统进行破拱。根据物料起拱的种类,可分别采用不同的破拱结构,因此减少了工人井下人工破拱的工作量,特别是可以减少井下爆炸破拱的次数,对煤矿井下安全生产具有特别重要的意义。

4 智能防窜给煤系统的应用效果

(1)有效防范溃仓事故。由于井下生产条件和环境变化,煤仓内经常有水煤流出,未消除隐患,配备水煤检测控制系统。当煤仓突发水煤时,传感系统检测到信号,在现场工作人员毫无察觉的情况下发出预警,同时给对开式液压平板闸门发出信号,闸门迅速关闭,闸门板采用特殊的结构,可使仓内存水缓慢流出,有效解决出现水煤跑仓现象后现场被淹没和破坏而造成的安全隐患及经济损失。对开式平板闸门在设备检修时处于关闭状态,避免了在检修

过程中仓内存煤发生下滑而造成的安全隐患。

(2)整个系统包括手动操作、自动控制,可实现就地和远程集控控制。在手动状态下,可单独控制振源系统的开启和关闭。可单独控制仓口平板闸门系统的启闭、液压调角度回转系统的启闭,前挡料系统的启闭及液压破拱系统。液压系统正常工作时由传感器反馈控制。

在自动状态下,首次开启设备时,预先设置仓口平板闸门系统参数、液压调角度回转系统参数,前挡料系统参数。按自动开启按钮,给煤系统前挡料系统打开到设定位置、液压调角度回转系统打开到设定位置,振源系统启动,实现给煤系统开机。按自动停止按钮,给煤系统振源系统关闭,前挡料系统关闭至设定位置,液压调角度系统打开到设定位置实现关闭系统。自动状态下能实现对仓口平板闸门系统、液压调角度回转系统、前挡料系统的任意调节。

(3)远程集控操作,电控系统预留光纤接口、网口及RS485接口(内置两光四电交换机),可与集控

连接,实现远程集控操作,远程实现就地对给煤机的基础操作功能。

(4)操作屏幕上模拟显示整个系统实时状态,包括仓口平板闸门系统、液压调角度回转系统、前挡料系统的实时状态及行程数值显示,以及液压系统电机启动状态、压力及振源系统工作状态。

(5)实现紧急闭锁功能。系统与现场皮带互锁联动,在窜库或者其他紧急情况下,可通过远程操作进行紧急闭锁使给煤机与皮带立即停止,防止设备损伤和人员危害。

5 创新与改进措施

(1)液压破拱振动给煤机的结构相对简单,操作方便,耗电量小,输送效率高,通过调节振动电机的频率和振幅,可以均匀地调节给煤量;同时检修工作量小,好维护。

(2)在实际应用中,对液压破拱振动给煤机进行

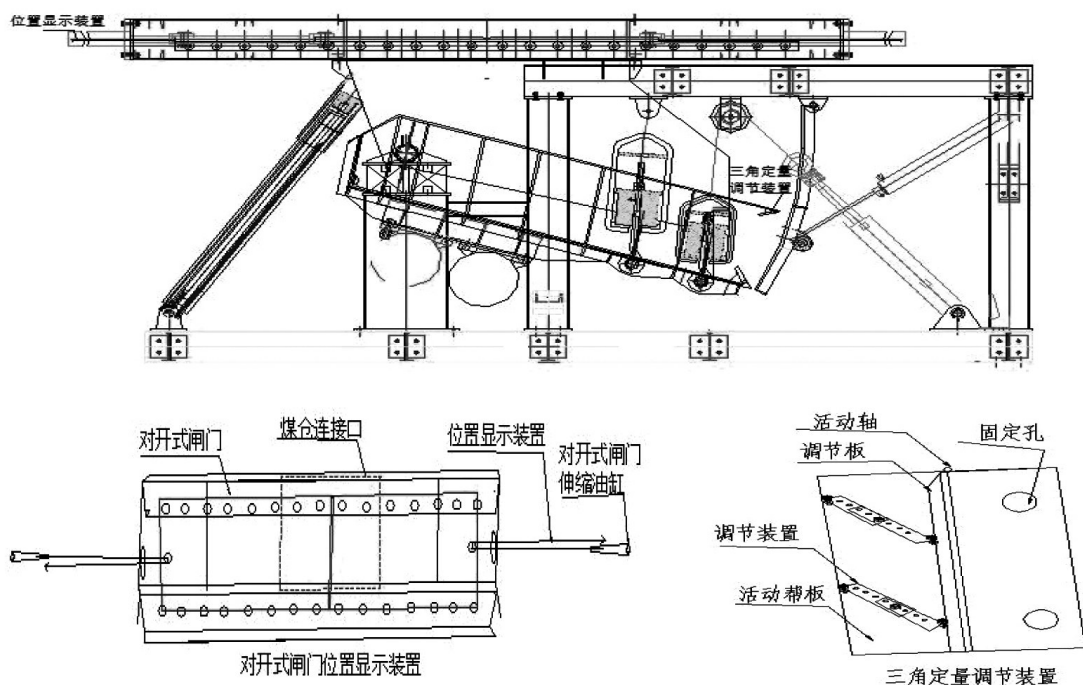


图1 液压破拱振动给煤机位置显示装置及定量调节装置示意图

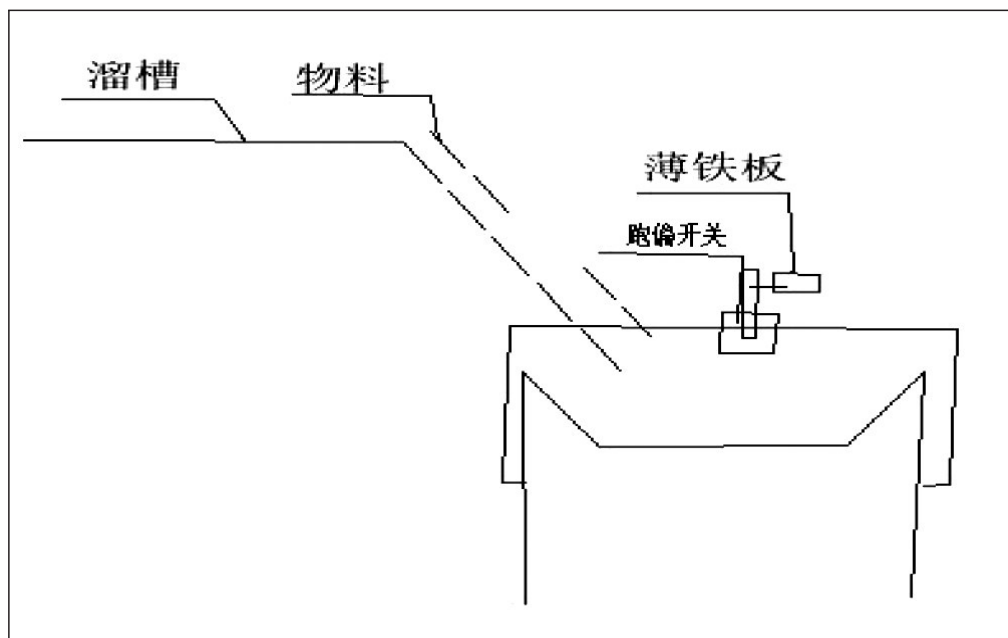


图2 堆煤保护示意图

了改进。例如:安装时,发现平行闸门液压顶棒基座薄弱容易断裂,增加了防护装置,提高了设备的可靠性和安全性;并自制了耐磨式给煤机出口挡板,延长了设备的使用寿命。运行期间,发现液压破拱振动给煤机自动方式通过传感器能显示出对开式闸门开启位置,就地方式却不能显示,针对就地控制设计了对开式闸门开启位置显示装置,如图1所示,方便操作人员实时监控;同时为达到开启对开式闸门和弧形闸门实现煤量自流,制作了三角定量调节装置,控制给煤量大小,减少开启振动电机频次,缩减耗电量。

(3)增加创新性安全防护措施,针对煤仓内煤泥水流出可能导致的溃仓风险,为给煤机导溜槽处增加堆煤保护。如图2所示,利用GFJ30型跑偏开关,在活动杆上加装薄铁板,改制为堆煤保护,并固

定于给煤机出口上方工字钢梁上。当有大量煤泥、大矸大炭流出时,货物会触发给煤机停机并自动关闭闸门,有效防止了溃仓,保护皮带及人员安全。

通过对智能防窜给煤系统的不断优化和改进,使其运行更加稳定和可靠,安全性能得到显著提升,为矿井安全生产提供了坚实保障。

6 结语

大阳煤矿智能防窜给煤系统的应用实践表明,该系统有效提高了给煤作业的安全性、便利性和效率,降低了安全事故的发生率,为煤矿安全生产提供了有力保障,也为煤矿智能化建设提供了宝贵的经验。未来,应继续探索更先进的智能化技术,进一步提升煤矿安全生产水平。