

智能带式输送机巡检机器人在煤矿的应用

徐成才

华晋焦煤有限责任公司沙曲二号煤矿 山西 吕梁 033300

摘要: 随着我国经济水平的提升,煤矿企业智能化发展逐渐成为了当前煤炭行业发展的主要趋势。在此过程中,煤矿企业中智能化带式输送机巡检机器人在煤矿的工作生产中得到了广泛的应用。巡检机器人不仅提升了煤矿带式输送机的工作效率,更为煤矿企业的智能化发展奠定了一定的基础。在传统的带式输送机巡检工作中,往往存在着资源消耗率高、工作效率低的问题,对于整个巡检工作无法做到直接高效化的管理。在矿井中,更是存在着空间小、有毒气体含量高特点,对于巡检人员的人身安全有些一定的威胁。所以,煤矿企业应重视智能巡检机器人的使用,保证自身的工作效率能够加以提升,为煤矿企业的发展和人员安全奠定基础。

关键词: 智能带式输送机; 巡检机器人; 煤矿企业; 应用

引言

在港口物流、矿山开采等领域中,皮带输送机占据了至关重要的影响力,在煤矿的开采、运送与加工过程中,带式输送机的应用都十分经常。带式输送机的应用能够提高生产效率,完成煤矿生产的自动化技术,降低人力资源、物力资源投入。现阶段,带式输送机早已开始取代传统运输工具,相比传统式方式的运输模式,带式输送机具备工作中适应能力强、运输水平高、持续货运量大的特征,满足远程传输规定。在煤炭生产中,运输设备的工作状态针对生产制造的稳定、安全运营具备直接关系。确保带式输送机稳定运作,是煤矿业开采与生产加工的保证。可是,带式输送机长期性处于极端的工作氛围中,必须长时间负荷运行,在运输阶段会有纵撕、方向跑偏、破裂等常见故障,造成一系列的突发性安全生产事故。任何一个安全事故也会导致开采发生瘫痪,给煤矿企业导致非常大的财产损失。

1 智能巡检机器人的设计

1.1 设计目标

智能化巡检机器人设计目的就是为了完成减人增效,与此同时减少人员的劳动效率,用设备依法取缔人力,提高检修工作效率,保证带式输送机安全生产工作靠谱运作。巡检机器人主要包含图象、响声、温度等检测传感器,通过现场实时动态采集,利用软件开展数据分析系统,进而立即明确可能出现的常见故障,将常见故障损害降至最低。

1.2 设计要求

依据带式输送机可能出现的常见故障及其原理,融合巡检机器人当场运作环境现状与所实行任务,智能化巡检机器人应达到下列条件。

自调节和图象采集作用: 因为主斜井煤巷间距长,安全距离高,巡检机器人的传动系统应具备自调节系统,在上下坡环节中恒定,不后溜车、跑偏;次之应具备图象采集作用,能够即时采集煤矿巷道内带式输送机、管道、机械设备等图象,与此同时巡检机器人配备的各种感应器应能够实时监测皮带输送机的温度、响声,当带式输送机的缓冲托辊因为出现异常磨擦等问题造成温度升高或是响声杂乱无章,巡检机器人能够快速具体分析带式输送机的问题及毁坏水平,确定是否必须关机维修。响声采集和双对讲系统作用:智能机器人应具备响声采集及其双重对讲系统作用,根据即时采集煤巷内的响声,分辨皮带输送机的实际常见故障部位。

声光报警作用: 具备声光报警作用,当矿井发生火灾事故或其它安全事故时,自动监控并报案;在低照度、高温度和烟尘条件下,巡检机器人的总体抗压强度应符合当场规定,具备强悍的抗干扰性。

自动避障作用: 巡检机器人具备自动避障作用,当巡检机器人正前方有物件或是工作人员挪动时,会自动终止,待正前方物件消失之后,智能机器人再次开展巡检工作。

无线充电模块: 巡检机器人应具备无线充电模块及其高韧性大容量锂电池,能够长期运转。

1.3 巡检机器人的选型设计

因为煤矿主斜井煤巷运输间距长、垂直高度大,巡检机器人要经常上下坡,为了能让机器人在恶劣的环境中稳定走动,智能机器人那就需要具备较好的走动服务平台,因而矿井巡检机器人只有采用轨道式巡检机器人,其特点是挪动路径固定不动,操纵简易,精度等级高。轨道式巡检机器人依照材料强度可以分为软性轨道

巡检机器人和刚度轨道巡检机器人。刚度轨道有槽钢、片钢以及其它特别制作铁轨,成本相对高且占有煤巷存量资源;软性轨道大多为电缆线或不锈钢丝悬线牵引带,载重遭受一定限定,与此同时挪动环节中稳定性较弱。因而,甄选在刚度轨道上走动的形式进行安全巡检。

2 矿用带式输送机常见故障及运行巡检现状

2.1 横向断裂

输送机的输送带以环状状态连续操作,产生环状便会存有人力制做接头,接头制作方式一般采用机械设备接口固定不动接头法或热硫化接头法。因为输送带接头部位抗压强度小于别的部位,因此接头部位一般是成条输送带最不足的地区,接口处极易产生输送带横着破裂。

2.2 纵向撕裂

因为煤料时会掺杂着含有锐利边角的块状脏东西,在传送环节中非常容易刮伤或是透过输送带。尤其是在两根皮带输送机开展转载的落料处,煤料里的脏东西在降落环节中卡在导煤槽隔板或是托辊架等部位,与此同时遭受已经旋转里的输送带传动系统助推,脏东西将越卡很紧,最后透过并纵向撕破输送带,从而引起缎带安全事故。

2.3 跑偏

方向跑偏常见故障就是指运行中输送带轴线偏移皮带输送机轴线的情况,从而造成运输的物品沿输送带偏移轴线反向撒落,与此同时会让输送带边沿损坏而引起撕边安全事故。

2.4 打滑

打滑常见故障就是指输送带运行速率无法跟上驱动滚筒的运行转速比,即二者速率不一致而产生的出现异常相对速度。一旦发生打滑常见故障,不但会使输送带因传动不够即转速比太低而失去了法律效力,还可能导致驱动滚筒与输送带长期相对性磨擦造成滚筒包胶和输送带比较严重损坏,乃至输送带遭受极强冲击性后疲劳断裂、温度上升而引起火灾等重大事故。

2.5 堆煤

当煤料中水分含量达到一定比例时,会让煤料产生粘稠的流体状态,一般称水煤。这类流体状态的煤料在输送带上传送环节中与带面中间滑动摩擦力比较小,与此同时煤料本身遭受重力作用下,煤料在输送带上产生相对滑动而很多沉积,造成部分压力太大而造成皮带输送机损害安全事故。

3 智能带式输送机巡检机器人的结构及应用

3.1 智能带式输送机巡检机器人的应用原则

从当前煤矿井下带式输送机工作的特点和复杂度来看,先进智能带式输送机巡检机器人必须符合下列条件。第一,环境湿度很大,因此在进行应用时,应充分考虑到智能带式输送机巡检机器人受到的来自周围环境温度及湿度变化所带来的影响因素。并且,

第二,较大的机械设备周围通常会存在较强的磁场等,若处理不当必然会影响到巡检机器人的工作。因此,智能带式输送机巡检机器人的系统设计时必须使其具备较强的抗干扰才能。

第三,若巡检机器人的工作环境存在着过高、道路不平以及工作空间较小等问题时,巡检机器人在运行时就要保证车速不会过快,运行中与周边事物保持一定距离,面对不平的路况具有较好的解决措施,能够较为灵活的进行转弯,操作方式也应简洁明了。

第四,廊道巡查系统作为巡检机器人的重要功能模块,设计时应当较为智能且其包含的功能也应较为全面。在运行过程中不仅要进行相应的录像,还要对运行中机械装置的温度、环境中有害气体浓度等进行监测,并且也要保障机械自身的安全,应运用充电闭锁的相关功能。

第五,智能带式输送机巡检机器人在应用时,还应具备对环境中的各项数据进行监测、对有关数据进行分析整理、音频采集及双向对讲、本体自检、远程管理等各方面的具体功能。搭载较为完善的远程监测平台,可以实现对运行的环境和设施进行不间断、全面的监控。并对运行中存在的问题及时进行警报并处理。

3.2 智能带式输送机巡检机器人具体结构

为了使上面所叙述功能获得准确的落实,智能带式输送机巡检机器人在设计时应有的功能系统包括驱动系统、智能防撞与避障系统等。

第一,驱动系统。煤矿受地理条件因素的影响,绝大部分带式输送机的运行环境中地势不够平坦,因此,智能带式输送机巡检机器人的工作轨道不可避免的会出现转弯、上下坡等情况,要使智能带式输送机巡检机器人在所有状况下均能稳定运行,就必须完善其行走机构的适应能力。因此,一个好的驱动系统是十分重要的,该系统设计时融入了较为完善的上下压紧机构、水平回转组织以及下垂回转组织等,可保证智能带式输送机巡检机器人运行时巡检内容更加全面。

第二,智能防撞与探测位置。智能防撞和探测位置是确保智能带式输送机巡检机器人长时间平稳上班的关键部分。该控制系统采用对障碍物和铁路隧道内人员经过检测和自身的精确定位,完成智能防撞与探测位置的

操作,在出现故障后可以自进行动停车和报警等操作。并且,从安全方面进行考虑,还为其增加了安全触边功能,以避免因撞击而导致人和设施受损。该控制系统的最大检测间距约为零到4 m,最大探测视角约为130°,并能即时更新自己的定位信号,定位精度达到2 m设有停电制动功能。

4 智能带式输送机巡检机器人的应用

4.1 沿线机器人报警子系统

沿途智能机器人报警分系统包含防区控制部件、报警设备、通讯光缆、振动磁感应光缆电缆、报案操纵网络服务器、多种多样感应器等构成。智能化皮带输送机要在矿井大巷环境里运行,其四周的状况较为复杂,确保工作安全极其重要。对于此事,需要用到防爆型路轨,运用智能机器人取代传统人力安全巡检,能够满足环保监测、响声搜集、安全风险、风险可燃气体检测和分析规定。根据对信号的功率实时监控,可以对安全隐患做出提早预警信息,发出声响。这其中的关键包含这几个方面:①视频服务器:在设备中,设定协助安防监控系统,由能见光监控摄像头对重要部位开展实时监控,以保证机器设备能够安全性运行,在路人侧和非路人侧各自设定防爆型路轨,组装巡检机器人,对沿途管道、电缆线开展检测,当发现问题时,开展报警。②环境监控系统分析:在机器人运行阶段,能够对现场响声开展实时检测,尤其是针对缓冲托辊响声,这类检测方法很有效,根据声频分析,可以发现缓冲托辊的运行状况,减少安全巡检劳动效率,做到降本增效目地。③地区振动磁感应分析:依靠振动磁感应光缆电缆及其防区控制部件,对数据进行收集,假如外部发生振动,反射面光波长会出现对应的转变,就可以决定是否有安全风险的诞生。在光数据传输到报警设备后,之后Cpu可觉察到转变,系统就可以做出鉴别,通过分析各种特点的参数,挑选是不是传出报警系统。

4.2 主电动机轴承振动监测子系统

在电动机轴承的生命周期中,故障特点拥有特别之处。在刚开始是初中级故障,在轴承运行中,故障慢慢加重。在这一过程中,振动也是有着与众不同的趋势分析,根据主电动机轴承振动检测分系统,就可以分析出电动机轴承的运行状况和使用情况。在其中,振动感应器承担振动即时数据的收集,将它们变为电子信号,依据数据信息故障工作频率与幅度值对轴承运行做出评定,根据数据信息时域、频域的分析来分析出工作频率

特点,得到轴承运行情况,按照其制订清查计划方案与处理方法,为机组平稳运行打下基础。利用这种形式,可最大程度降低内孔接触区、滚动体的细微损害,进而增加轴承使用寿命。运用智能化皮带输送机巡检机器人,为皮带运输机的安全性运行打下基础,可以实现无间断经营,确立设备参数,提早预料机器设备可能发生的故障,推算出其使用寿命,协助管理者提早推断出机器设备可能发生的状况,提早制定一个应急方案,以合理安排生产时间,减少维护费用。这一操作系统是综合性的智能化,综合运用了通信、检查等科技进步,针对煤业的人工智能化有重要使用价值,还能够协同系统的运行工作状况,根据对数据变化的分析提早做出预警信息,让皮带输送机能够处在较好的运行情况。与此同时,在运用了那一系统后,让设备维护工作中具备更强大的目的性,将原本人工安全巡检转化成全自动故障监控,减少了工作人员劳动强度,最大程度的规避了安全风险,为煤矿业制造出更多的经济与社会经济效益。

结束语:总的来说,运用智能带式输送机的巡检机器人可以充分发挥出各类感应器的作用,对机械设备、作业空间环境等基本数据进行收集,并通过智能化的数据分析技术对设备的运行状况进行分析评价,得出能够使设备性能进行充分发挥的方法。运用智能带式输送机巡查机器人,可以对带式输送机运行过程中的运行环境以及设备的各项数据进行实时监控分析,使巡检工作的管理变得更加直观并进行警示,大大提高了巡查效果和精确度。利用机器人与技术之间的联系实现有机结合,对带式输送机运行中出现故障进行及时有效的处理。运用智能带式输送机巡检机器人,还可以更加有效地完成节约人力资源的目标,进而降低了生产成本,使生产工作变得更加智能化,对生产过程中故障的解决效率更高。

参考文献:

- [1]杜海明.智能机器人巡检系统在煤矿井下应用分析[J].当代化工研究,2021(20):63-64.
- [2]谭波,李喜庆,洪绪武.《安全供电专家系统》在煤矿中的应用[J].科技视界,2013(31):353.
- [3]南京双京电博特种机器人产业研究院有限公司.一种应用于井下带式输送机的巡检机器人:CN202011327380.1[P].2021-02-19.
- [4]郭玉印,郑胜利.瓦斯智能巡检系统在阳城煤矿的应用[J].煤矿现代化,2010(5):84+87.