

防跑车装置的研究与应用

The research and application of the anti running car device

赵学峰 (七元煤业有限公司, 山西 寿阳 045400)

Zhao Xuefeng (Qiyuan Coal Industry Co., Ltd., Shanxi Shouyang 045400)

摘要: 在矿山运输中, 斜井跑车是非常严重的事故。提出了一种基于斜井车的常闭式自动保护装置。该系统通过霍尔传感器获取车辆的运行状态信息, 将其转换成电子信号, 并传输到单片机控制系统中, 一旦发现车辆速度太快, 所有的变速器油门都不动, 车辆就会停止运行, 同时车辆之间的耦合作用会造成提升货舱车辆的堵塞。另外, 丝状零件及门下弹簧的弹性结构能有效地吸收车体动能, 具有良好的收纳效果。

关键词: 斜井跑车; 自动防护装置; 挡车装置

Abstract: in the mine transportation, the inclined shaft sports car is a very serious accident. A kind of normally closed automatic protection device based on inclined shaft car is proposed. The system obtains the running state information of the vehicle through Hall sensor, converts it into electronic signal, and transmits it to the single-chip microcomputer control system. Once it is found that the vehicle speed is too fast and all the transmission throttle does not move, the vehicle will stop running. At the same time, the coupling between vehicles will cause the blockage of the lifting cargo hold vehicle. In addition, the elastic structure of the wire parts and the spring under the door can effectively absorb the kinetic energy of the car body, which has a good storage effect.

Key words: inclined shaft sports car; Automatic protection device; Car stopping device

1 引言

跑车在矿山提升中经常造成损失, 设备损坏等, 是矿山提升中最为严重的事故之一。所以, 除了在车场附近的坡点处设置锁止系统外, 在滑杆上还应设置跑车保护装置, 防止车辆通过断绳而断开。

2 斜井跑车防护装置工作原理

CCD 是一个安装在路面辅助装置上的安全装置。能够迅速、准确、可靠地发现各类交通事故。通过利用单片机控制以及传感这两种技术, 可以有效的促进信号的采集、传输以及评估。当跑车故障时, MCU 会发出跑车信号, 继电保护失效, 车门无法及时停住跑车。同时, 绳索和弹簧吸收跑车的动能。这辆车配有声光报警。

3 跑车防护装置的组成

跑车防护装置通常包括三部分:

3.1 车挡

跑车与其他车辆存在差别上的不同, 例如, 在跑车防护装置中, 车挡占据重要作用, 其有不可替代的特征: 超强的强度与抗冲击力; 具有一定的冲击韧性等。此外, 在保障强度过程中能够针对实际情况对车挡进行控制, 由此可见, 其还具备良好的灵活性与可靠性, 其在有效减轻重量的同时进一步节约驱动力。

3.2 能量吸收器

把有轨电车与缓冲器碰撞时传递的动能转换成其他

形式的能量, 防止电车下滑, 减慢碰撞的破坏力, 避免或减少事故损失, 是能量失效的主要作用。

3.3 控制系统

对跑车来说, 控制系统是关键的, 通常是一个封闭的支架。通过速度检测装置, 也被称作为传感器, 可以判断出车档的动作处于正常行车或者跑车状态, 然后根据判断的结果发出相应的信号, 通过利用电气控制系统, 可以有效的控制车档的状态: 正常通行或者挡车状态。

4 斜井跑车防护装置控制系统设计

4.1 手动防跑车装置

4.1.1 手动单门防跑车装置

主要隧道上部车场在靠近边坡点处安装阻力装置, 控制车辆进入联络线。这是最简单的跑车装置, 它使用手动方向盘来防止车辆开合。本发明结构简单, 成本低。低矮, 安装方便, 倾斜角度适于 10 度到 35 度的煤矿车, 缺点是人工操作, 人为因素多, 操作责任心强。

4.1.2 手动双门联动防跑车装置

该机采用手动起动, 在井车库和斜坡点, 车体长度略大于列车长度, 分别设置防风罩, 相互连动布置, 结构简单, 机械联动控制, 安全可靠, 轨道倾斜 10 度, 适合 30 度井下作业, 但缺点是钩工在井下经常观察矿车的工作位置, 能量高度集中。灯筒上设置有防爆灯, 以观察电车运行的位置。

4.2 撞击式防跑车装置

装置通常是开关的。通常, 导风板挂在钢丝绳上, 钢丝绳的另一端挂在挂板的上端, 碰撞的上端挂在挂板的下端。跑车正常运行时, 由于跑车碰撞, 由于其体积较小, 振动角为零, 且装置不动, 保证了电车安全通行。有轨电车在行驶过程中发生事故, 使其转轴快速转动。撞球的下部与转轴碰撞, 上端为挂板开槽, 风挡的重量使钢丝绳的拉索抖动。钢索脱离了吊钩的上端, 轨道由于重量下降而阻塞了事故的发生。

5 电动式防跑车装置存在问题和改进方案

5.1 存在问题分析

本系统简单实用, 制作方便。但是, 由于机械装置设计难度大, 刚度大, 对跑车进行阻断后会产生破坏性后果, 使跑车恢复生产, 延长功能周期, 作为改善跑车保护的安全装置, 电控系统可靠性不足, 部件在运行中频繁动作无效, 导致机构失效。随着科技的不断发展, 电动跑车装置的控制变得越来越重要, 系统的控制过程主要依靠指令来提高绞车的工作深度, 而不像以前那样能自动判断、检测和显示故障。

5.2 改进方案

5.2.1 机械结构改进方案

改钢式挡车门为弹性钢丝绳, 通过阻隔力实现“缓冲阻隔”。在行驶过程中, 由于车钩现象, 有轨电车与车辆相撞并坠落, 将有轨电车的动力转换成热能, 使有轨电车平稳运行减速, 最后停下来, 进行缓冲阻隔, 减少对裸车等设备的损坏, 此块砖块配有龙骨, 具有刚性门和柔性门同时合二为一, 反向自动开门的优点。如有不能消除的停网原因, 车门被跑车撞到, 完成反向自动波, 赛车顺利通过。反之, 改钢式挡车门框随车移动, 不受外力影响, 基本不受损伤, 维护简单, 挡在飞片上也可有效阻止跑车脱轨, 保证斜井斜坡得到改善, 挡块相对固定移动。在行驶中, 通过执行器、车体和巷道之间的连接以及固定的卸车器, 跑车体将受到有轨电车的冲击, 并随有轨电车一起前进, 不会对车体造成损害。通过这种方式, 刚性的车门碰撞消除了损坏的固有缺陷, 并能在堵住车辆后继续工作。传动装置的传动系统具有自动锁定功能, 能快速准确地将滑车抬起。

5.2.2 电控系统改进方案

交流接触器和击球技术开关在电控系统中运行频繁, 易损坏。为保证整机工作可靠, 设计了两组交流接触器, 用于控制电机翻转。每个小组都有两个触发器, 一个主触发器和一个触发器。触发器在热备状态下, 主触发器正常工作。如果主触发器异常, 且触发器表面发黄, 则辅助触发器立即投入工作, 以确保系统持续可靠运行。本产品为手动自动控制, 人、车或维修人员经过时, 可设置开关, 按向上按钮, 使闭合网处于锁定状态。维护人员通过后, 按下着陆按钮, 拦网进入“常闭式”状态, 并用传感器代替行进距离控制开关, 实现部分非接触控制, 降低设备故障率, 为提高跑车保护装置的可

靠性而设报警装置。在阻断状态和光差下, 声光报警器发出信号, 通知有关人员采取相应措施。电气控制系统的交流接触器会产生异常报警, 并进行故障判断报警。

6 斜巷跑车防护装置的优缺点

好处: CCD 是安全装置, 可以在公路上的任何地方安装。适用于煤矿, 金属, 非金属矿各种弯头部位。本系统可以对失控的电车车辆进行无触点监测与执行, 还可以实现自动和紧急吸能制动。在国内, 传感器技术和单片机技术在斜向波浪形中的应用尚属首次。电车车速信号从地面转换为相应的电信号, 由单片机控制系统进行识别、比较, 确定电车状态, 再发送控制信号, 启动控制系统, 实现电车的全自动行驶; 有安全行驶的绿灯标志和自动声光信号; 无电、无电时恢复行驶。该系统具有结构和制造简单、节省钢材等优点。

不足之处: 设备由在矿工作的单片机控制, 运行状态不明, 其可靠性、安全性也不清楚。虽然在没有人的情况下可以重置门, 但是需要帮助, 从而影响正常的提升过程。

7 结论

跑车自身具有声光报警装置。该装置已经在煤矿中得到了广泛的应用。但是在系统数设计的过程中, 发现该装置还存在着一定的问题: 第一, 跑车挡门的柔性设计存在不足, 在挡车的时候, 会很容易将车辆挡横, 从而会一定程度上损坏挡门、车辆以及帮壁设备; 第二, 系统所设计的霍尔传感器防磁性相对较差, 会很容易发出错误的指令, 使挡门的动作错误, 进而产生相对较大的能耗。通过以上的研究和分析, 为了改善该装置存在的问题, 具体方向是使用纯绳式挡车拦挡车; 使用轴编码器测速; 将单片机控制改为 PLC 控制, 从而有效解决以上问题。

参考文献:

- [1] 陈海亮. 一种煤矿斜井巷道跑车防护装置的推广应用[J]. 机械管理开发, 2020, 35(05): 216-217+220.
- [2] 郭刚. 煤矿跑车防护装置在混合提升斜井的应用及改进[J]. 山东煤炭科技, 2018(01): 132-133+135.
- [3] 李庚. 煤矿井下斜坡气动跑车防护装置的设计与应用[J]. 煤矿现代化, 2017(06): 55-56.
- [4] 豆军强. 基于跑车防护装置的大斜坡全断面挡车栏安装方案设计[J]. 电子技术与软件工程, 2019(19): 226-227.
- [5] 韩方超. 斜巷机械式防跑车装置设计应用[J]. 江西煤炭科技, 2021(01): 182-184.
- [6] 陈天航. 矿井斜巷运输嵌入式隐藏挡车系统研究[J]. 山东工业技术, 2018(18): 54-55+46.
- [7] 郭龙刚. 煤矿斜井液压传动拖钩式阻车器设计研究[J]. 山西焦煤科技, 2018, 42(06): 9-12.

作者简介:

赵学峰(1974-), 男, 山西孟县人, 机电助理工程师, 主要从事煤矿机电安全生产管理工作。