

一种新型轨道阻车装置在煤矿工程实践中的研制与应用

赵常辛, 宋 凯, 张海军, 吕新亚

国家能源集团乌海能源有限责任公司, 内蒙古 乌海

收稿日期: 2022年3月12日; 录用日期: 2022年4月13日; 发布日期: 2022年4月20日

摘 要

本论文对国家能源集团乌海能源有限责任公司老石旦煤矿井下研制使用一种新型轨道阻车装置的工作原理进行了认真分析, 同时对一种新型轨道阻车装置使用注意事项合优点进行了详细介绍, 并在矿井的工程实践中进行了推广应用, 收到了良好的使用效果, 保证了矿井的安全高效地生产。

关键词

新型轨道阻车装置, 工程实践, 研制与应用

Application of a New Type of Track Blocking Device in Coal Mine Engineering Practice Development and Application

Changxin Zhao, Kai Song, Haijun Zhang, Xinya Lv

National Energy Group Wuhai Energy Co., Ltd., Wuhai Inner Mongolia

Received: Mar. 12th, 2022; accepted: Apr. 13th, 2022; published: Apr. 20th, 2022

Abstract

This paper carefully analyzes the working principle of a new type of track blocking device developed and used in Laoshidan coal mine of National Energy Group Wuhai Energy Co. Ltd. It has been introduced in detail, and has been popularized and applied in the engineering practice of the mine, and good results have been received, which ensures the safe and efficient production of the mine.

Keywords

New Type Rail Stop Device, Engineering Practice, Development and Application

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

作为我国能源中的支柱产业的煤炭行业经历过漫长而曲折的过程,在这个漫长而曲折的过程中安全是贯穿始终的主线,只有在确保安全的前提下才能够为我国的工业生产提供源源不断的动力,在我国煤矿的占比结构中井工煤矿占到了90%以上[1]。由于煤矿井下运输系统担负着全矿井人员、物料的运输重任,而且由于煤矿井下空间狭小,地质条件复杂多变,运输线路一般比较长,只要某一个环节出现问题极容易发生运输安全事故,造成人员生命财产损失[2]。因此,如何杜绝运输安全事故是摆在煤矿工程技术人员和管理人员面前的一个重要的技术难题[3]。目前在我国的煤矿运输系统中轨道运输占据的比例是比较大的,在煤矿事故中,机电运输事故的危害性极大,尤其是在倾斜井巷轨道运输系统[4]。煤矿机电运输是煤矿企业生产中的一个重要组成部分,它的安全性操作对煤矿安全生产来说是至关重要的[5]。由于现代化矿井机械化水平越来越高,煤矿企业对机电运输设备的投入量增多,煤矿机电运输事故频率也相对的高了起来[6]。怎么才能研制一种设备装置解决上述问题显得迫在眉睫。传统的阻车装置都是通过将阻车装置安装于变坡点及变坡点上下位置处,来预防机电运输事故,在实际工作中起到了一定的效果,但人员进入轨道操作很不安全,达不到对操作人员安全防护的要求,极易造成伤人事故发生,机电事故的难题依然存在[7]。基于以上研究背景,一种新型的矿井轨道阻车装置的研制应运而生。

2. 问题的提出

2.1. 矿井及工作面概况

国家能源集团公司乌海能源有限责任公司老石旦煤矿采用中央分列式通风,全矿有4个井筒,其中副斜井、主斜井、16[#]进风井为矿井的主要进风井筒,而回风立井是矿井的主要回风井筒,矿井井田是以立井和斜井混合开拓方式,该矿目前煤层是16[#]煤层,在16[#]煤层的北三采区布置了一个综放工作面[8]。2019年6月内蒙古煤炭科学研究院对该矿的16[#]煤层进行了鉴定工作,鉴定结果为16[#]煤层是II类自燃煤层;最短自然发火期是63天[7]。2019年7月内蒙古煤炭科学研究院对该矿矿井瓦斯等级进行了鉴定工作,鉴定结果显示的该矿的矿井瓦斯相对涌出量2.48 m³/t,矿井瓦斯绝对涌出量为6.52 m³/min,是一座低瓦斯矿井[9]。16402工作面位于16煤运输大巷左翼,031604、16402工作面西北侧。其南面为10405工作面,西面为未开采区,16402工作面上方无任何耕地、建筑物等设施,由于16402工作面是综合机械化放顶煤工作面,倾斜长180 m,走向长度2417 m,煤层厚度7.5 m~8.8 m,平均厚度8.5 m,可采储量497万吨,全部垮落法管理顶板。该工作面批准于2021年7月中上旬开始回采,预计回采结束时间2026年11月。

2.2. 问题的提出与分析

在16402工作面运输顺槽与16煤运输大巷相连接,16402工作面的机电设备、支护材料,各种机器

的零部件均是通过 16 煤运输大巷运输至工作面，而且 16 煤运输大巷长约 580 m，倾角 12 度，是机电运输中风险最大的一段运输系统，历史上也曾经发生过跑车造成人员伤亡事故。由于矿方的高度重视，并且采取了严密的防范措施，近几年并未发生跑车事故，但是在重车运输过程中也曾经出现过重车掉道事故，虽然没有伤及人员，然而已经严重威胁到了矿井的安全生产，必须引起高度重视。因此该矿工程技术人员力图从技术方面入手，研发出一种新型阻车装置来提高机电运输的安全水平，目前收到了良好的使用效果。

1) 传统的阻车装置存在的缺点和不足之处

传统的阻车装置都是通过将阻车装置安装于变坡点及变坡点上下位置处，人员需进入轨道进行操作，对人员的安全没有保障；且传统的阻车装置拦截断面较少，拦截效率较低，安全系数较小。当钢丝绳磨损超限或矿车提升途中遇到卡阻时会发生钢丝绳断裂，很难做到使快速脱绳的矿车停止不前，所以现有的阻车装置仍存在较大的安全隐患。需增加一种可靠的安全保护装置来防止这样的事故发生。

2) 该新型轨道阻车装置研制目的

该新型轨道阻车装置研制目的，就是克服采用上述传统的阻车装置使用过程中存在的缺点和不足，主要目的如下：

a) 该新型轨道阻车装置安装于倾斜井巷轨道中间，在钢丝绳磨损超限或矿车提升途中遇到卡阻钢丝绳断裂发生跑车时矿车被安装于轨道中间的挡车栏拦截挡住，防止车辆继续跑车，且操作装置安装于躲避硐室内，人员可以远距离操作，从而保证了操作人员的安全，杜绝了跑车造成的无法预料事故的发生，效果非常明显。

b) 该新型轨道阻车装置不仅大大提高了操作人员的安全，而且拦截面积比较广，安全系数比较高。

c) 在设计、材料选型上，紧密结合现场实际状况，制作出了结构简易合理、安全性能高、使用方便的装置，大大降低了生产运营成本，降低了机电运输事故率。

3. 新型轨道阻车装置的实践应用

3.1. 新型轨道阻车装置的工作原理

该新型轨道阻车装置研制的目的：克服现有技术的缺陷，提供一种结构简单、使用方便、安全性能高、能够对人员及机电运输起到有效的安全保护。

该新型轨道阻车装置研制的工作原理和技术方案：一种新型一种矿井轨道阻车装置如图 1 所示，这种防跑车装置可以用厚度为 4 mm 的 4 寸钢管及 14#钢梁制作，其结构含有一根 3 m 长的 14#钢梁和两根 3 m 长的 4 寸钢管组成。4 寸钢管上下端及中间焊接 5 根 0.5 m 长的 4 寸钢管并将一端的钢管用 2 个抱箍与钢梁进行固定。另一端的钢管系上 9.2 mm 的钢丝绳，钢丝绳经导向滑轮固定在躲避硐室的人员操作滚轮上(滚轮带有自保功能，防止自动松绳)，这样的连接方式便于人员的安全操作。

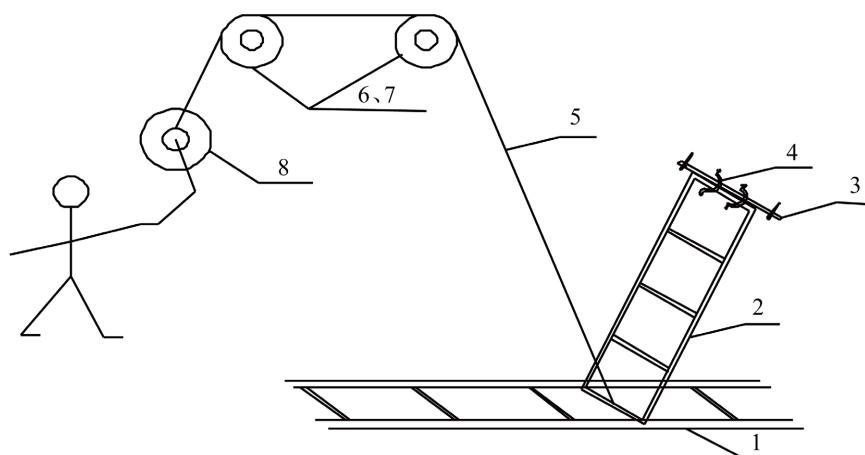
该种矿井轨道阻车装置，包括 1、轨道，2、挡车栏，3 钢梁，4、抱箍，5、钢丝绳，6、7、导向滑轮，8、滚轮，当需要下放矿车时人员站在躲避硐室内操作滚轮的手把，系有钢丝绳的挡车栏通过滚轮的转动缓慢上升至与巷道顶板相平的位置，此时轨道畅通，允许矿车顺利通过，当提放完矿车后，操作人员摇动滚轮的手把，挡车栏缓慢下放至双轨之间，对轨道巷进行全时段挡车，从而起到对操作人员的保护，以及对断绳的矿车起到拦截的作用。

该阻车装置平时处于阻断状态，当矿车在斜坡轨道上发生跑车事故时该阻车装置就能够有效发挥作用减少矿车跑车对人员生命安全的威胁。另外当矿车运行到阻车装置上侧时工作人员可以到躲避硐中进行操作，有效地避免了矿车碰伤操作人员的事故发生，有效地促进了矿井的安全生产。

3.2. 新型轨道阻车装置的应用和注意事项

该新型轨道阻车装置适用于不同条件的煤矿井下倾斜轨道巷的斜坡道运输, 该新型轨道阻车装置具有加工、运输、安装方便等特点, 而且阻车效果非常明显, 提高了工作效率, 杜绝了斜坡轨道发生跑车和掉道等运输事故的发生, 促进了企业的安全生产。新型轨道阻车装置应用注意事项:

- 1) 首先必须由矿运输队每班安排专人对新型轨道阻车装置进行检查, 重点检查钢丝绳、导向滑轮、抱箍等设施有无磨损现象, 发现损坏必须及时处理和更换。
- 2) 加强对信号工、把钩工、绞车司机、技术维修人员的安全培训和技术培训, 使得员工们懂得新设备的工作原理和日常维护要领, 并制定岗位责任制, 提高使用效率。
- 3) 应该对新型轨道阻车装置建立管理卡片, 加强日常维护, 同时坚持谁使用谁负责的原则, 防止乱扔乱放。



1、轨道 2、挡车栏 3、横梁 4、抱箍 5、钢丝绳 6、7、导向滑轮 8、滚轮

Figure 1. A new type of hand-cranked telescopic single-column transporter
图 1. 一种新型手摇伸缩式单体柱运输车

3.3. 新型轨道阻车装置的优点

- 1) 通过加装一种矿井轨道阻车装置后, 满足了(2016)新版《煤矿安全规程》关于“在倾斜井巷内安设能够将运行中断绳、脱钩的车辆阻止住的跑车防护装置”的要求。
- 2) 在设计、材料选型上, 紧密结合现场实际状况, 制作出了结构简易合理、安全性能高、拆卸组装方便, 易于井下搬运的防跑车保护装置。
- 3) 该新型轨道阻车装置保护效果好, 可以大大提高操作人员的安全系数, 以及对断绳的矿车起到良好拦截的作用, 以极低的造价满足了目前的安全需要。
- 4) 该新型一种矿井轨道阻车装置使用范围广, 尤其适用于倾斜井巷轨道运输, 推广后具有较好的社会价值和经济价值。

4. 效果分析

16402 工作面自 2021 年 7 月份进行回采以来, 使用新型轨道阻车装置以后节约成本, 开源节流, 经与厂家询问, 一套往复起落式挡车栏需要资金约 8000 元, 我矿共有 4 条倾斜井巷轨道运输, 我们自行设计生产的成本每套 500 元左右, 共计节约资金 3 万元, 同时杜绝了跑车和车辆掉道事故的发生, 收到了

良好的使用效果。

5. 结语

- 1) 通过使用新型轨道阻车装置, 提高了轨道运输的安全系数;
- 2) 为其他矿井具有相似工程条件的施工提供了可供参考的价值和经验, 起到了抛砖引玉的作用;
- 3) 可以证明在现有条件下通过技术改造和技术进步是能够逐步改善矿井的运输条件和作业环境的, 具有重要的理论和实践意义。

参考文献

- [1] 刘斌. 浅谈关于煤矿机电运输安全管理中出现的问题与对策[J]. 科技与企业, 2012(16): 77-78.
- [2] 虞剑龙, 喻杰超, 熊小辉. 浅议加强煤矿机电设备管理促进矿井安全生产[J]. 科技与企业, 2013(24): 40-41.
- [3] 熊小辉, 虞剑龙, 喻杰超. 浅谈煤矿机电技术管理的创新和应用[J]. 科技创新与应用, 2014(2): 65-66.
- [4] 刘阳, 周成志, 王彤. 煤矿机电运输的安全管理工作探析[J]. 中国科技博览, 2011(6): 35-37.
- [5] 李茂君. 浅析煤矿机电运输的安全管理[J]. 中小企业管理与科技, 2009(3): 93-94.
- [6] 刘广侠. 煤矿机电运输安全管理和隐患预防分析[J]. 中小企业管理与科技, 2017(34): 3-5.
- [7] 苏斌. 关于煤矿机电运输存在的隐患与改善措施的研究[J]. 科技与企业, 2014(3): 22-24.
- [8] 公维勇. 浅析煤矿机电运输隐患排查[J]. 河南科技, 2010(14): 91-93.
- [9] 李明信. 浅谈煤矿机电运输安全管理[J]. 中国科技博览, 2015(7): 34-36.