

一种煤尘设备用支撑装置在煤矿工程实践中的研制与应用

李映波

内蒙古乌海市海勃湾区能源综合行政执法大队, 内蒙古 乌海

收稿日期: 2022年2月23日; 录用日期: 2022年3月24日; 发布日期: 2022年3月31日

摘要

本论文对国家能源集团公司某煤矿井下研制使用一种煤尘设备用支撑装置的工作原理进行了认真分析, 同时对一种新型煤尘设备用支撑装置使用注意事项和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

煤尘设备用支撑装置, 工程实践, 研制与应用

Development and Application of a Support Device for Coal Dust Equipment in Coal Mine Engineering Practice

Yingbo Li

Energy Comprehensive Administrative Law Enforcement Team, Haibowan District, Wuhai City, Inner Mongolia, Wuhai Inner Mongolia

Received: Feb. 23rd, 2022; accepted: Mar. 24th, 2022; published: Mar. 31st, 2022

Abstract

This paper carefully analyzes the working principle of a support device for coal dust equipment developed and used in a coal mine underground of a national energy group company, and at the same time, introduces the precautions and advantages of a new type of coal dust equipment support device in detail. It has been popularized and applied in the engineering practice of the mine,

which has received good application effect and ensured the safe and efficient production of the mine.

Keywords

Supporting Device for Coal Dust Equipment, 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

煤炭是我国能源结构中的支柱，煤矿的安全高效生产是源源不断提供煤炭的基础，井工煤矿占我国煤矿数量比重的 90% 以上，所以井工煤矿安全高效生产是原煤生产的重中之重[1]。井工煤矿的原煤生产主要依靠综采或综放工作面，而要保证工作面的高效回采，对于煤矿的采煤工艺来说通常会采用其中一个设备就是采煤机[2]。采煤机是一个集机械、电气和液压为一体的大型复杂系统[3]。它的工作环境恶劣，一旦出现故障将会导致整个采煤工作的中断，造成巨大的经济损失[4]。采煤机是实现煤矿生产机械化和现代化的重要设备之一，机械化采煤可以减轻体力劳动、提高安全性，达到高产量、高效率、低消耗的目的[5]。

现有的煤矿采煤机设备在工作过程中可能会出现机身颤动或者没有相应的措施来辅助设备稳定，对工作造成一定影响，且对于设备工作过程产生的煤尘缺乏相应的清理装置，长时间会对设备前进造成麻烦的问题[6]，为此本论文提出一种煤矿煤尘设备用支撑装置。

2. 问题的提出

2.1. 矿井及工作面概况

国家能源集团公司某矿井田开拓方式是斜井—立井混合式开拓方式，该矿目前主采北三采区的 16[#] 煤层，在 12[#] 煤层已经封闭完毕，16[#] 煤层布置两个综放工作面。矿井采用中央分列式通风，全矿有 4 个井筒，主斜井、副斜井进风，回风立井回风[7]。2014 年 6 月煤炭科学研究总院重庆研究院鉴定该矿自然倾向等级鉴定结果为 12[#]、16[#] 煤层均为 II 类自燃煤层；最短自然发火期分别为 12[#] 煤层：59 天、16[#] 煤层：63 天[8]。2018 年矿井瓦斯等级鉴定的矿井瓦斯绝对涌出量为 6.52 m³/min，矿井相对涌出量 2.48 m³/t，属于低瓦斯矿井[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 工作面是综放工作面，预计工作面回采时可能造成地面轻微塌陷。16402 工作面走向长度 2417 m，倾斜长 180 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，采用走向长壁后退式综合机械化放顶煤采煤法。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 工作面回采过程中为了解决采煤机在割煤工作中可能会出现机身颤动或者没有相应的措施

来辅助设备稳定,对工作造成一定影响,且对于设备工作过程产生的煤尘缺乏相应的清理装置,长时间会对设备前进造成麻烦的问题[10]。

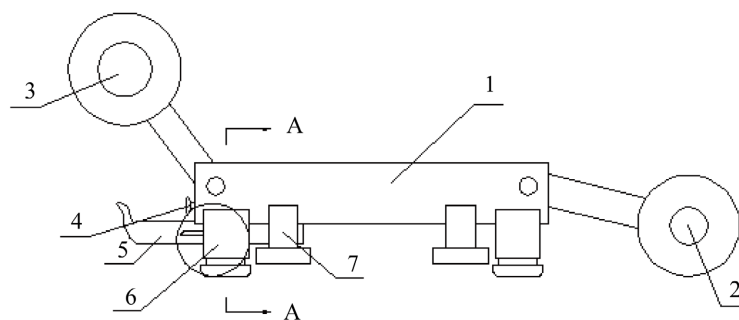
为实现上述目的,研制出一种煤矿煤尘设备用支撑装置,其总体技术方案:一种煤矿煤尘设备用支撑装置,包括设备主体,所述设备主体的左右侧面分别设置有左滚筒和右滚筒,所述设备主体的下方设置有导向滑靴,所述设备主体的左侧面设置有喷头,所述设备主体的下方设置有四个支撑机构,且所述支撑机构位于所述导向滑靴的外侧,且所述支撑机构可分为固定支撑块和活动组件,所述固定支撑块固定在所述设备主体的前后表面,且所述固定支撑块的下端开设有下表面开口的开口槽,所述活动组件的一部分位于开口槽内,另一部分露在开口槽外侧。这样就可以提高采煤机工作效率及企业效益,为煤矿井下采煤工作面的安全生产构筑起一道牢固的安全防线。

3. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置的实践应用

3.1. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置的工作原理

一种煤矿煤尘设备用支撑装置的工作原理(图 1~4)及使用流程如下:在采煤机使用过程中,在设备主体 1 停在每一处工作时,由于受到外力挤压,使得弧形底块 13 和移动块 14 向固定支撑块 61 开口槽内移动,第二固定板 12 向上移动,橡胶柱 11 受到移动挤压向内部移动一定距离,直至到达橡胶柱 11 的弹性极限,从而辅助支撑设备主体 1,而在设备主体 1 工作过程中会有震颤,从而对支撑机构 6 产生不同的作用力,待作用力较小时,受到挤压的橡胶柱 11 会有一个向外侧移动的力,从而使弧形底块 13 和移动块 14 有向外运动的趋势,整个过程周而复始,从而对整个设备主体 1 起到一定的稳定缓冲作用,避免机身震颤较大,使得煤尘飞扬过多,产生移动影响,在设备主体 1 移动时,由于活动组件 62 的上下移动和弧形底块 13 的弧形接触面,不会在移动中产生较大影响。

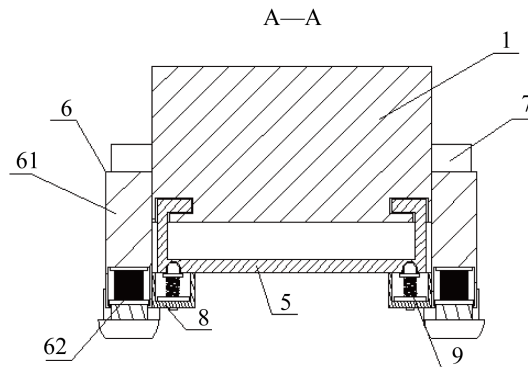
在清洁左滚筒 3 产生的煤尘时,左滚筒 3 工作时会产生较多煤尘,这时,可根据需要选择移动盒 5 露在外侧的距离,打开喷头 4 的开关,可喷出雾状水,将飞起的煤尘快速带到移动盒 5 内,需要调节移动盒 5 的距离时,卡紧组件 9 工作,通过用脚向下踩控制板 15,使得凸块固定板 19 和球头凸块 20 向下移动,移动柱 16 向下移动,压缩弹簧 18 向下压缩,直至球头凸块 20 与移动盒 5 下表面的弧形槽脱离,可通过向左侧移动移动盒 5 使其露在外侧距离增大或者向右移动选择变小,待移动好后,松开控制板 15,压缩弹簧 18 向上恢复自由状态,从而带动球头凸块 20 向上移动,直至卡紧弧形槽内,则将移动盒 5 固定住,通过这整个过程,可以煤尘收集清理出去,避免推挤太多,影响煤矿采集。



1-设备主体; 2-右滚筒; 3-左滚筒; 4-喷头; 5-移动盒; 6-支撑机构; 7-导向滑靴

Figure 1. A schematic diagram of a support device for coal dust equipment in coal mines

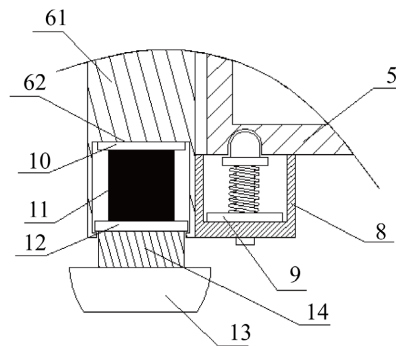
图 1. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置示意图



1-设备主体; 5-移动盒; 6-支撑机构; 7-导向滑靴; 8-安装块;
9-卡紧组件; 61-固定支撑块; 62-活动组件

Figure 2. A-A sectional view of a support device for coal dust equipment in coal mines

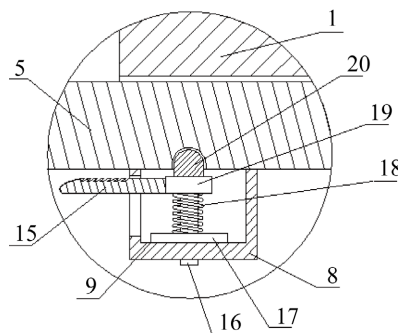
图 2. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置 A-A 剖视图



5-移动盒; 8-安装块; 9-卡紧组件; 10-第一固定板; 11-橡胶柱; 12-第二固定板; 13-弧形底块; 14-移动块; 61-固定支撑块; 62-活动组件

Figure 3. A partial enlarged cross-sectional view of a support device for coal dust equipment in coal mines 1

图 3. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置局部放大剖视图 1



1-设备主体; 5-移动盒; 8-安装块; 9-卡紧组件; 15-控制板;
16-移动柱; 17-第三固定板; 18-压缩弹簧; 19-凸块固定板;
20-球头凸块

Figure 4. A partial enlarged cross-sectional view of a support device for coal dust equipment in coal mines 2

图 4. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置局部放大剖视图 2

3.2. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置的应用和注意事项

如图 1~4, 种煤矿煤尘设备用支撑装置的具体实施方案如下: 一种煤矿煤尘设备用支撑装置, 包括设备主体 1, 设备主体 1 的左右侧面分别设置有左滚筒 3 和右滚筒 2, 设备主体 1 的下方设置有导向滑靴 7, 设备主体 1 的左侧面设置有喷头 4, 设备主体 1 的下方设置有四个支撑机构 6, 且支撑机构 6 位于导向滑靴 7 的外侧, 且支撑机构 6 可分为固定支撑块 61 和活动组件 62, 固定支撑块 61 固定在设备主体 1 的前后表面, 且固定支撑块 61 的下端开设有下表面开口的开口槽, 活动组件 62 的一部分位于开口槽内, 另一部分露在开口槽外侧, 活动组件 62 包括橡胶柱 11、移动块 14 和弧形底块 13, 开口槽槽底设置有第一固定板 10, 第一固定板 10 的下方设置有第二固定板 12, 橡胶柱 11 位于第一固定板 10 和第二固定板 12 之间, 且橡胶柱 11 的上下两端面分别与第一固定板 10 和第二固定板 12 一表面固定, 第二固定板 12 的下表面安装有移动块 14, 移动块 14 的下表面安装有弧形底块 13, 弧形底块 13 的外表面为弧形, 且移动块 14 的上端位于开口槽内, 移动块 14 的下端和弧形底块 13 位于开口槽外侧, 且弧形底块 13 和移动块 14 进行上下往复移动。

为了便于移动盒 5 移动, 本实施例中, 优选的, 固定支撑块 61 的内表面设置有两个相对分布的安装块 8, 安装块 8 上表面安装有移动盒 5, 且移动盒 5 的上端为“L”型, 且设备主体 1 下表面设置有与移动盒 5“L”端相互配合的滑槽, 移动盒 5 的上端安装设备主体 1 的滑槽内, 且移动盒 5 可在滑槽内滑动。

为了将移动盒 5 卡在需要地方, 本实施例中, 优选的, 安装块 8 内开设有上表面开口的凹槽, 且凹槽内设置有卡紧组件 9, 卡紧组件 9 包括球头凸块 20、控制板 15、压缩弹簧 18 和移动柱 16, 凹槽槽底设置有第三固定板 17, 第三固定板 17 上方设置有凸块固定板 19, 凸块固定板 19 的下表面与移动柱 16 的上端固定, 移动柱 16 的下端穿过第三固定板 17 和安装块 8 露在外侧, 移动柱 16 的外表面套设有压缩弹簧 18, 且压缩弹簧 18 的两端分别固定在凸块固定板 19 和第三固定板 17 一表面上, 凸块固定板 19 的上表面设置有球头凸块 20, 且移动盒 5 的下表面与球头凸块 20 向对应处设置有多沿其长度分布的弧形槽, 球头凸块 20 位于弧形槽内, 安装块 8 左侧面开设有矩形通孔, 控制板 15 的右端固定在凸块固定板 19 的左侧面, 控制板 15 的左端穿过矩形通孔露在安装块 8 外侧, 且控制板 15 可在矩形通孔内上下移动。

新型煤矿煤尘设备用支撑装置的应用注意事项:

1) 首先应由技术人员向工人简单介绍煤矿煤尘设备用支撑装置的操作方法, 是工人大致了解运输车的工作原理。

2) 应该对煤矿煤尘设备用支撑装置的进行挂牌管理, 在管理牌上写明使用时间、负责人姓名等内容, 并建立规范的管理台账和记录, 以防止损坏煤矿煤尘设备用支撑装置随意停放, 影响到他人工作。

3) 日常工作时加强对煤矿煤尘设备用支撑装置的维护与保养, 发现部分构件损坏后, 应及时更换新部件。

新型煤矿煤尘设备用支撑装置的优缺点:

1) 优点

a) 结构简单, 成本较低;

b) 维修方便, 便于拆卸和安装;

c) 工人劳动强度低;

d) 新型煤矿煤尘设备用支撑装置的支撑效果好, 保证了降尘质量。

2) 缺点

由于作业环境恶劣, 容易损坏, 因此需要专人定期检查;

新型煤矿煤尘设备用支撑装置的应用潜力:

由于我国井工煤矿基本上都实现了综合机械化采煤工艺,所以采煤工作面需要大量的灭尘装置来保证工作面的安全高效地生产,因此对这种新型煤矿煤尘设备用支撑装置的需求量也会大幅度提高,因此其应用前景非常广阔。

4. 一种煤矿煤尘设备用支撑装置的效果分析

16402 工作面自 2021 年 7 月份进行回采后,在割煤工作中可能会出现机身颤动或者没有相应的措施来辅助设备稳定,对工作造成一定影响,且对于设备工作过程产生的煤尘缺乏相应的清理装置,自从使用了煤矿煤尘设备用支撑装置以来发生机身颤动的几率降低至 12%左右,对于设备工作过程产生的煤尘进行了及时的清理,收到了良好的使用效果,同时工作面的灭尘效果也明显提升,没使用该新型煤矿煤尘设备用支撑装置以前工作面粉尘量在 $60 \text{ mg/m}^3 \sim 80 \text{ mg/m}^3$ 之间,使用了该新型煤矿煤尘设备用支撑装置以后工作面粉尘量降低至 $15 \text{ mg/m}^3 \sim 23 \text{ mg/m}^3$ 之间,应用效果非常明显。

5. 结语

1) 通过使用煤矿煤尘设备用支撑装置,确保了采煤机机身的稳定性,且及时地清理了煤尘,为安全生产创造了条件。

2) 通过使用煤矿煤尘设备用支撑装置,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) 通过使用煤矿煤尘设备用支撑装置可以证明,在现有条件下通过技术改造和技术进步是能够逐步改善工人的施工条件和作业环境的,具有重要的理论和实践意义。

参考文献

- [1] 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): 78.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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): 24.
- [5] 杨维国, 张福辉, 刘豫飞. 煤矿机电运输管理水平提升难题与对策探究[J]. 中国科技投资, 2018(27): 125-126.
- [6] 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(下旬刊), 2009(5): 18.
- [7] 公维勇. 浅析煤矿机电运输隐患排查[J]. 河南科技, 2010(14): 103.
- [8] 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): 42.
- [9] 刘广侠. 煤矿机电运输安全管理和隐患排查分析[J]. 中小企业管理与科技, 2017(12): 5-6.
- [10] 孔昊. 煤矿机电运输存在的隐患与改善途径[J]. 黑龙江科技信息, 2017(17): 37.