

一种新型高效灭尘装置在煤矿的实践与应用

赵 帅

山西同华矿山建设有限公司神木市瑶渠煤业公司, 陕西 神木

收稿日期: 2023年5月25日; 录用日期: 2023年6月26日; 发布日期: 2023年7月3日

摘 要

针对国家能源集团乌海能源有限责任公司某煤矿16402工作面的现状, 研制出一种煤矿新型高效灭尘装置, 并阐述了一种煤矿新型高效灭尘装置的工作原理和使用注意事项, 在乌海能源公司某煤矿16402工作面进回风顺槽进行了试验应用, 收到了良好的使用效果, 极大地减低了工作面的粉尘浓度, 为现场施工人员创造了一个良好的工作环境, 保障了工作面的安全、高效地生产。

关键词

新型高效灭尘装置, 实践, 应用

A New High Efficiency Dust Extinguishing Device Used in Coal Mines Practice and Application

Shuai Zhao

Shenmu Yaoqu Coal Industry Company, Shanxi Tonghua Mine Construction Co., Ltd., Shenmu Shaanxi

Received: May 25th, 2023; accepted: Jun. 26th, 2023; published: Jul. 3rd, 2023

Abstract

In view of the current situation of the 16402 working face of a coal mine of the National Energy Group Wuhai Energy Co., Ltd., a new type of high-efficiency dust suppression device for coal mines has been developed, and the working principle and precautions for use of a new type of high-efficiency dust suppression device for coal mines have been described. An experimental application has

been conducted in the intake and return air chute of the 16402 working face of a coal mine of Wuhai Energy Co., Ltd., and good results have been achieved, greatly reducing the dust concentration in the working face. It creates a good working environment for on-site construction personnel and ensures safe and efficient production of the working face.

Keywords

New High-Efficiency Dust Suppression Device, Practice, Application

Copyright © 2023 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

改革开放以来,煤炭作为新中国经济的主要能源,使我国的经济得到了高速稳定的发展。虽然有很多更加环保如水能发电、风力发电等清洁能源在不断被提倡并应用于实践中,当然像石油等传统能源的应用也在逐渐提高[1]。但是煤炭资源依旧是在我们国家经济飞速发展过程中非常重要的能源,其地位没有发生根本性变化[2]。然而在煤矿的开采中有各种的灾害风险,像水、火、顶板、瓦斯、粉尘等灾害,其中粉尘灾害的影响举足轻重[3]。煤矿井下粉尘的危害通常体现在以下几个方面:首先,井下粉尘污染工作场所,危害人体健康,引起职业病[4]。特别是矿井空气中漂浮含有游离二氧化硅的粉尘在超过一定值时,就会对矿工身体健康造成极大威胁。如尘肺病、煤肺病等。其次,某些粉尘(如煤尘、硫化尘)在一定的条件下可以燃烧或爆炸,从而酿成严重的灾害。第三,粉尘会加速机械磨损,缩短精密仪器使用寿命[5]。最后,作业地点粉尘过多,会影响视线,降低工作场所能见度,增加了机械性人身事故的发生机会。常用的粉尘防治方法有密闭除尘方法、布袋除尘方法、电除尘方法、喷雾洒水除尘方法等[6]。但是在煤矿采掘工作面现场最广泛使用的是喷雾洒水除尘方法。目前我国现在的中煤矿比较多,由于它们的采煤机械化程度不高,在采煤过程中易产生大量的煤尘,这种煤尘积累到一定的浓度就容易发生爆炸,给国家和人民的生命财产造成很大的损失,为防止这样的情况发生,人们采用水管喷水和喷雾的方式进行灭尘防爆[7]。现有的灭尘装置在使用时由于煤矿积累过高,且喷雾灭尘装置没有升降装置,导致喷雾灭尘装置不能适用累积高的煤矿,只能使用水管喷水,难以形成灭尘且用水量大,存在着灭尘效果差、耗水量大,增加煤矿的灭尘成本的问题,为此我们提出一种煤矿用高效灭尘装置。

2. 提出问题

目前煤矿现有的灭尘装置在使用时由于煤矿积累过高,且喷雾灭尘装置没有升降装置,导致喷雾灭尘装置不能适用累积高的煤矿,只能使用水管喷水,难以形成灭尘且用水量大,存在着灭尘效果差、耗水量大,增加煤矿的灭尘成本的问题。

该新型高效灭尘装置研制目的就是克服传统喷雾洗尘装置存在的上述缺点和不足,主要有以下特点:

1) 该新型高效灭尘装置设置有自动升降装置,克服了传统喷雾灭尘装置没有升降装置的弊端,大大提高了喷雾灭尘装置的灵活性和使用范围。

2) 该新型高效灭尘装置设置的喷雾在喷雾筒内设置,避免了喷雾堵塞现象的发生,因此具有用水量小,存在着灭尘效果好、耗水量小,显著地减低煤矿的灭尘成本的优点。

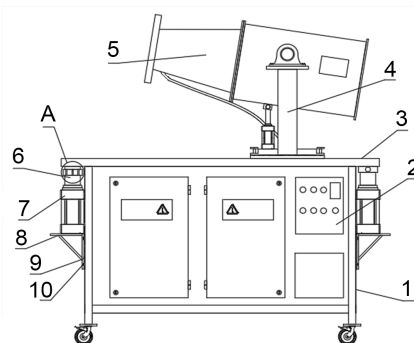
3. 解决问题

3.1. 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某煤矿采用分列式通风，全矿有 3 个井筒，其中副斜井、主斜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。2022 年 6 月中煤科工集团重庆研究院有限公司对该矿的 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 96 天。2020 年 5 月国家能源集乌海能源有限责任公司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 1.48 m³/t，矿井瓦斯绝对涌出量为 5.14 m³/min，是一座低瓦斯矿井。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。

3.2. 工作原理

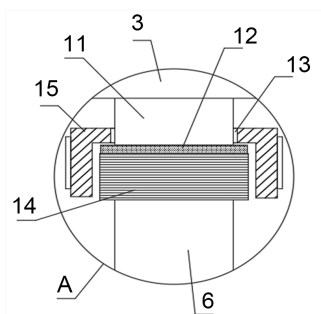
一种煤矿用新型高效灭尘装置，如图 1、图 2 所示，该新型高效灭尘装置包括灭尘装置主体 1，灭尘装置主体 1 的表面安装固定有控制箱(2)，在灭尘装置主体 1 上表面放置有工作平台 3，工作平台 3 的顶端通过转轴连接有 U 型支撑座 4，U 型支撑座 4 的顶端通过转轴连接有喷雾筒 5，喷雾筒 5 的内部边缘位置安装设置有喷头，工作平台 3 的下表面设置有升降机构，升降机构包括液压伸缩杆 6、液压缸 7、定位杆 11、限位凸起 12、活动孔 13、外螺纹 14 和连接盖 15，灭尘装置主体 1 的两侧对称安装固定有液压缸 7，液压缸 7 的内部安装有多级液压伸缩杆 6，液压伸缩杆 6 的顶端通过连接盖 15 与定位杆 11 连接固定，连接盖 15 通过活动孔 13 套设在定位杆 11 的表面，定位杆 11 对称安装固定在工作平台 3 的下表面，活动孔 13 开设在连接盖 15 的上表面并与连接盖 15 的内部连通，限位凸起 12 安装固定在定位杆 11 的底端并放置在连接盖 15 的内部，连接盖 15 的内表面设置有内螺纹并外螺纹 14 相匹配旋合，外螺纹 14 安装在液压伸缩杆 6 的表面顶部位置，方便连接盖 15 与液压伸缩杆 6 通过螺纹旋合固定且不易脱落，提高工人的安装速度，同时便于液压伸缩杆 6 和液压缸 7 拆卸维修更换并降低工人的劳动强度，且通过液压伸缩杆 6 和液压缸 7 的升降功能可方便工作平台 3 上升和下降，提高灭尘装置主体 1 整体的适用能力，避免使用水管喷水增加耗水量，降低了煤矿的灭尘成本，液压缸 7 的底端设置有支撑机构。



1——灭尘装置主体；2——控制箱；3——工作平台；4——U 型支撑座；5——喷雾筒；6——液压伸缩缸；7——液压缸；8——L 型支撑板；9——U 型固定板；10——锁紧螺栓。

Figure 1. Structural diagram of a new high-efficiency dust suppression device for coal mines

图 1. 一种煤矿新型高效灭尘装置的结构示意图

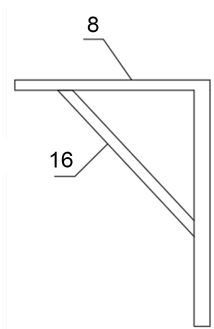


11—定位杆；12—限位凸起；13—活动孔；14—外螺纹；15—连接盖；6—液压伸缩缸。

Figure 2. Enlarged structure diagram of Zone A in a new high-efficiency dust suppression device for coal mines

图 2. 一种煤矿新型高效灭尘装置中 A 区放大结构示意图

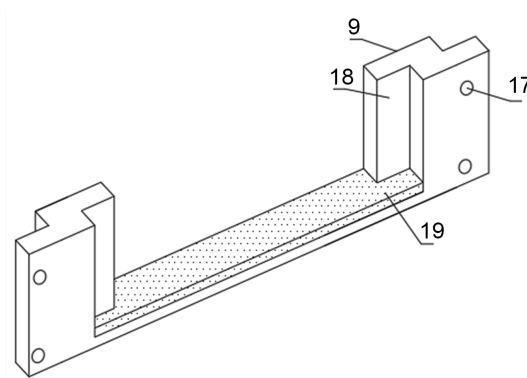
一种煤矿用新型高效灭尘装置工作原理及使用流程：如图 3、图 4 所示，在使用时，先把橡胶垫 19 通过粘胶固定在 U 型固定板 9 内部底端位置，再把 U 型固定板 9 通过锁紧螺栓 10 固定在灭尘装置主体 1 的侧面，然后把 L 型支撑板 8 的底端插入滑动卡槽 18 内部，随后把液压缸 7 通过螺栓安装固定在 L 型支撑板 8 的上表面，然后把液压伸缩杆 6 的顶端与定位杆 11 底端贴合，随后顺时针旋转连接盖 15 使连接盖 15 通过螺纹旋合固定在液压伸缩杆 6 的顶端，避免定位杆 11 底端与液压伸缩杆 6 顶端分离脱落，安装完成后可使用该煤矿用新型高效灭尘装置。



8—L 型支撑板；16—加固杆。

Figure 3. Structural diagram of L-shaped support plate for a new high-efficiency dust suppression device in coal mines

图 3. 一种煤矿新型高效灭尘装置 L 型支撑板结构示意图



17—螺纹孔；18—滑动卡槽；19—橡胶垫。

Figure 4. Structural diagram of a new type of high-efficiency dust suppression device U-shaped fixed plate in coal mines

图 4. 一种煤矿新型高效灭尘装置 U 型固定板结构示意图

4. 一种煤矿用新型高效灭尘装置应用注意事项

该新型煤矿用新型高效灭尘装置适用于不同条件的煤矿井下工作面进回风巷、采区进回风巷和矿井总进风巷和矿井总回风巷的灭尘工作，但是在应用过程中用注意事项：

- 1) 保养和维护人员必须参加操作培训，由工程技术人员给予授课讲解新型煤矿用新型高效灭尘装置的工作原理、操作方法，并且经过考试合格以后方可上岗作业；
- 2) 应该定期对新型煤矿用新型高效灭尘装置的各个零部件以及个连接部位进行检查，发现损坏严重的应该即使更换，并建立巡检台账，写明巡检人员、巡检日期、巡检效果等内容；
- 3) 日常工作时加强对新型煤矿用新型高效灭尘装置的维护与保养，各连接部件应该及时加油，防止干磨造成部件的损坏，同时建立维修保养台账，确保权责统一。

5. 应用案例

国家能源集团公司乌海能源有限责任公司某煤矿 16402 工作面自 2022 年 5 月份开始进行回采以来使用了新型煤矿用新型高效灭尘装置以后上极大地降低了回采工作面的粉尘浓度，给工作面施工人员创造了良好的工作环境，有效地保护了施工人员的身心健康，确保了工作面安全高效地生产，收到了良好的使用效果。

6. 结语

- 1) 该新型煤矿用新型高效灭尘装置适用范围广泛，无论是在工作面进回风顺槽还是在采区进回风巷道中，甚至整个矿井的主要进回风大巷中都得到了广泛的应用；
- 2) 该新型煤矿用新型高效灭尘装置，设置了液压缸系统可以根据需要自由调节平台高度，使得应用更加灵活，应用范围更加广阔。
- 3) 该新型煤矿用新型高效灭尘装置对环境的适应性强，故推广后具有较好的社会和经济效益。

参考文献

- [1] 赵俊明. 高产高效综采工作面煤尘的防治[J]. 河北煤炭, 2002(1): 34-36.
- [2] 张琰东. 综采工作面煤尘的研究与治理[J]. 矿业安全与环保, 2005(6): 58-64.
- [3] 马俊生. 煤矿粉尘综合防治技术探讨[J]. 山西焦煤科技, 2006(S1): 66-69.
- [4] 李金柱. 煤炭工业可持续发展的开发与利用技术[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1998: 124-128.
- [5] 范维唐. 跨世纪煤炭工业新技术[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1996: 430-435.
- [6] 罗文. 大柳塔煤矿井下粉尘治理技术[J]. 煤炭科学技术, 2014(1): 71-74.
- [7] 刘增超, 史东涛. 煤矿粉尘治理技术现状及展望[J]. 科技信息, 2008(7): 32-36.