

一种煤矿新型风力控制用风门 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3月15日; 录用日期: 2023年4月16日; 发布日期: 2023年4月24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风力控制用风门, 并阐述了一种煤矿新型风力控制用风门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, 杜绝了风门重锤晃动幅度较大时容易碰伤物品或者工人事故的发生, 保障了工作面的安全、高效地生产。

关键词

煤矿新型风力控制用风门, 实践, 应用

A New Type of Wind Control Damper for Coal Mines Practice and Application

Shuai Zhao

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

Received: Mar. 15th, 2023; accepted: Apr. 16th, 2023; published: Apr. 24th, 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 wind control damper for coal mines has been developed, and the working principle and precautions for use of a new type of wind control damper 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, Eliminates the occurrence of objects or worker accidents that are easy to be injured when the damper hammer swings with a large amplitude, ensuring safe and efficient

production at the working face.

Keywords

New Wind Control Damper for Coal Mines, 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

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]。然而矿井通风系统是煤矿生产系统中重要的辅助环节，是保障井下作业人员生命安全的基本系统[2]。在矿井生产过程中，必须源源不断地将地面空气输送到井下各个作业地点，以供给人员呼吸，并稀释和排除井下各种有毒、有害气体和矿尘，创造良好的矿内工作环境，保障井下作业人员的身体健康和劳动安全[3]。矿井通风系统的优劣直接影响着矿井安全生产及其经济效益[4]。矿井通风技术不仅可以预防灾害的发生，而且灾害一旦发生，通风技术又是控制、缩小、消除灾害必不可少的手段[5]。因此，矿井通风系统应该有较强的防灾、抗灾能力，平时应有利于稀释及排除瓦斯、防治煤尘、防止煤炭自燃；灾变时应有利于控制和缩小事故的灾害程度与范围，利于救灾、救人和恢复生产。瓦斯及煤尘爆炸、火灾等重大恶性事故，从本质上讲，都与矿井通风系统有密切关系[6]。风门作为矿井通风系统中的主要设施，其使用频率高。而主要进回风间的通风风门使用时间长，一般不易损坏，但部分风门，特别是工作面风门，在采动矿压影响下，极易损坏，形成隐患。风门作为既要通行人员、物料，又要起隔断风流的变动性设施，其管理和应用技术一直都没有突破性进展。但目前的风门闭锁、风门材质和自动化确实有一定的进步，因数量较多，条件限制，许多风门仍然存在着许多的漏洞和隐患问题。特别是受矿压变形的风门，不能完全的开、关，漏风严重，这给通风管理特别是调改风和系统的稳定造成隐形危险。有些风压大的地点，一个人开不了，使用各种工具开启风门或支设风门，一方面破坏了风门，另一方面又人为的造成了风门处大量风量损失等问题[7]。目前国内许多煤矿井深巷远，需要不断地加大通风量，使进风巷、回风巷之间的风门前后压差也随之加大，因此风门的两个门扇之间有一连接传动装置将两门扇相互连接，打开或关闭其中一个门扇，另一个门扇同时向相反方向打开或关闭，由于巷道风力作用在顺风流方向打开的门扇时，风力为推力，作用在逆风流方向打开的门扇时，风力为阻力，二者抵消，使风门打开时轻便省力[8]。现有的风门在打开后通过重锤自重拉动门扇复位，在由于重锤外侧没有防护限位装置，导致重锤上下移动时容易发生左右晃动，从而重锤晃动幅度较大时容易碰伤物品或者工人，增加重锤移动时的危险性的问题，本论文针对上述问题展开了研究，研制出一种煤矿风力控制用风门，收到了良好的应用效果。

2. 提出问题

目前煤矿现有的风门在打开后通过重锤自重拉动门扇复位，在由于重锤外侧没有防护限位装置，导致重锤上下移动时容易发生左右晃动，从而重锤晃动幅度较大时容易碰伤物品或者工人，增加重锤移动时的危险性的问题。

该新型煤矿风力控制用风门研制目的就是克服传统风门存在的上述缺点和不足，主要有以下特点：

(1) 该新型煤矿风力控制用风门的滚轮安装放置在凹槽的内部,方便复位重锤在滑动槽的内部上下移动时滚轮在滑动槽的内表面转动,降低复位重锤在滑动槽内部的摩擦力并避免了复位重锤与柱形防护罩磨损,延长了柱形防护罩和复位重锤的使用寿命,且通过柱形防护罩的防护限制效果,避免了复位重锤上下移动时左右晃动碰伤物品和工人,提高复位重锤在移动时的稳定性,且复位重锤通过挂钩与吊环扣挂在钢丝绳的底端,方便复位重锤悬挂和拆卸提高工人的工作效率。

(2) 该新型煤矿风力控制用风门的限位凸起安装固定在拉杆的底端并位于缓冲弹簧的底端,方便拉杆向上滑动时压缩缓冲弹簧,且通过缓冲弹簧的弹性缓冲效果,降低复位重锤在向下移动时对钢丝绳的拉力,减缓第一门扇和第二门扇复位关闭时的碰撞力,让第一门扇和第二门扇慢慢的关上,避免了第一门扇和第二门扇关闭时碰撞损坏,同时延长了钢丝绳、复位重锤、挂钩的使用时间。

3. 解决问题

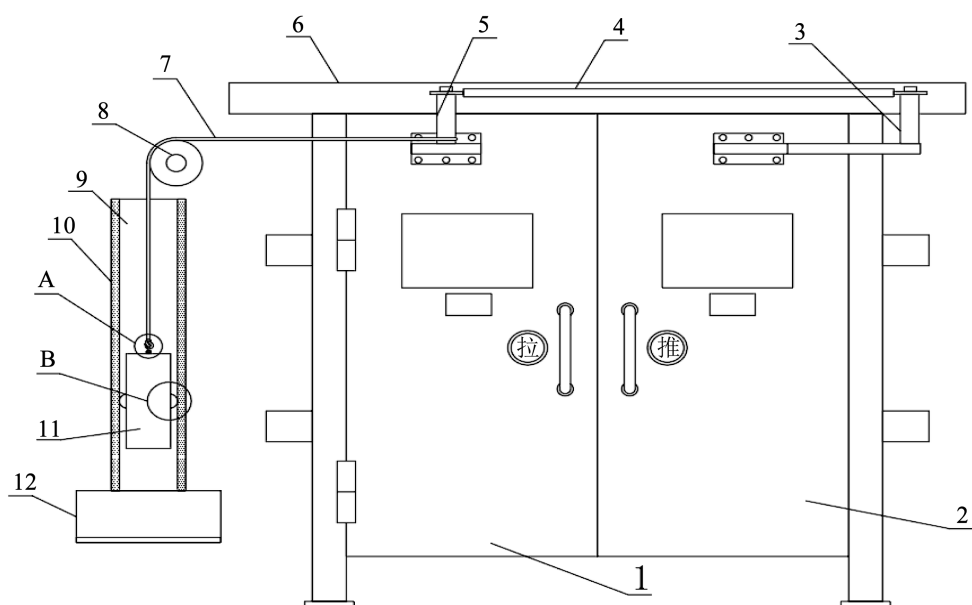
3.1. 矿井及工作面概况

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 $1.48\text{ m}^3/\text{t}$,矿井瓦斯绝对涌出量为 $5.14\text{ m}^3/\text{min}$,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

一种新型煤矿风力控制用风门(如下图1),包括风门门框6,风门门框6的内部通过合页对称连接有第一门扇1和第二门扇2,第一门扇1和第二门扇2结构尺寸相同,第一门扇1的表面顶部安装固定有固定直臂5,固定直臂5的表面连接有钢丝绳7,钢丝绳7的底端连接有复位重锤11,风门门框6靠近第一门扇1的一侧设置有防护机构,防护机构包括转轮8、滑动槽9、柱形防护罩10、底座12、防脱件13、挂钩14、拉杆15、吊环16、凹槽17和滚轮18(如图2),钢丝绳7放置在转轮8的表面,转轮8安装固定在风门门框6一侧的墙面上并与固定直臂5相对应,复位重锤11安装放置在滑动槽9的内部(如图3),滑动槽9开设在柱形防护罩10的内部,柱形防护罩10安装放置在风门门框6的一侧并位于靠近第一门扇1的位置,钢丝绳7的顶端连接有挂钩14并挂在吊环16上,防脱件13安装放置在挂钩14的表面,吊环16连接在拉杆15的顶端,拉杆15的连接在复位重锤11顶端,凹槽17对称开设在复位重锤11的两侧,滚轮18安装放置在凹槽17的内部,方便复位重锤11在滑动槽9的内部上下移动时滚轮18在滑动槽9的内表面转动,降低复位重锤11在滑动槽9内部的摩擦力并避免了复位重锤11与柱形防护罩10磨损,延长了柱形防护罩10和复位重锤11的使用寿命,且通过柱形防护罩10的防护限制效果,避免了复位重锤11上下移动时左右晃动碰伤物品和工人,提高复位重锤11在移动时的稳定性,且复位重锤11通过挂钩14与吊环16扣挂在钢丝绳7的底端,方便复位重锤11悬挂和拆卸提高工人的工作效率,拉杆15的表面设置有缓冲机构。

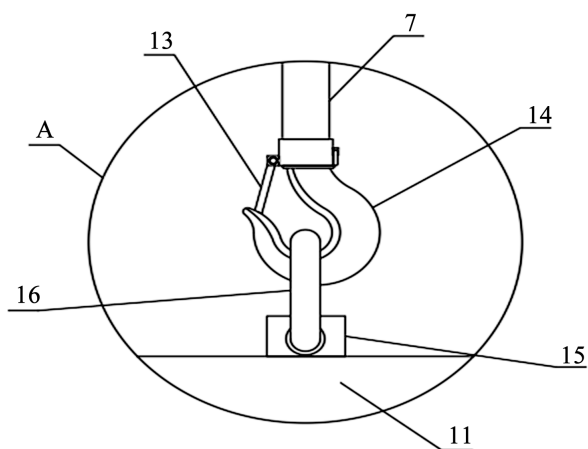
一种新型煤矿风力控制用风门的工作原理及使用流程：该新型煤矿风力控制用风门在使用时(如图4)，先把缓冲弹簧19套设在拉杆15的表面并放置在缓冲槽21的内部，缓冲弹簧19下面设置一个限位凸起22。在拉杆15的表面设置固定孔20，并将吊环16安装在固定孔20中，随后把吊环16悬挂套设在挂钩14上，并通过防脱件13防止吊环16脱落，再把复位重锤11放置在滑动槽9的内部，安装完成后可拉开第一门扇1并通过平衡连杆4与L型弯臂3的连接，使第二门扇2向与第一门扇1相反方向被推开，同时钢丝绳7在转轮8的表面滑动并拉动复位重锤11向上移动，并让滚轮18在滑动槽9的内表面滚动，降低摩擦力并避免复位重锤11和柱形防护罩10相互磨损，并通过柱形防护罩10可防止复位重锤11在上下移动时左右晃动。



注：1——第一门扇；2——第二门扇；3——L型弯臂；4——平衡连杆；5——固定直臂；6——风门门框；7——钢丝绳；8——转轮；9——滑动槽；10——柱形防护罩；11——复位重锤；12——底座。

Figure 1. Structural diagram of a new type of wind control damper for coal mines

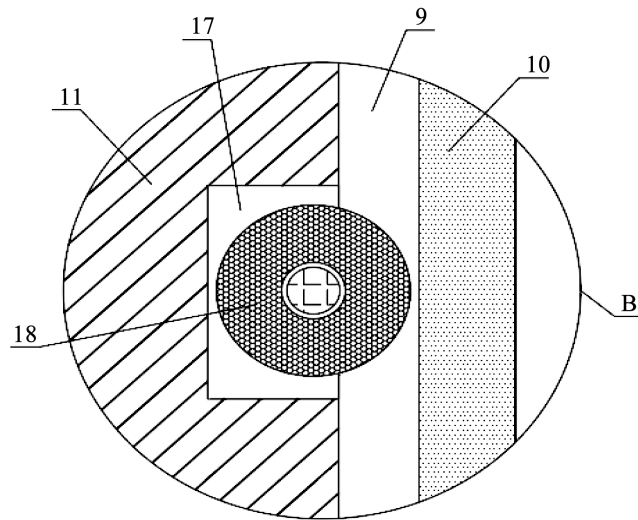
图1. 一种新型煤矿风力控制用风门的结构示意图



注：7——钢丝绳；11——复位重锤；13——防脱件；14——挂钩；15——拉杆；16——吊环。

Figure 2. Enlarged structure diagram of zone A in a new type of wind control damper for coal mines

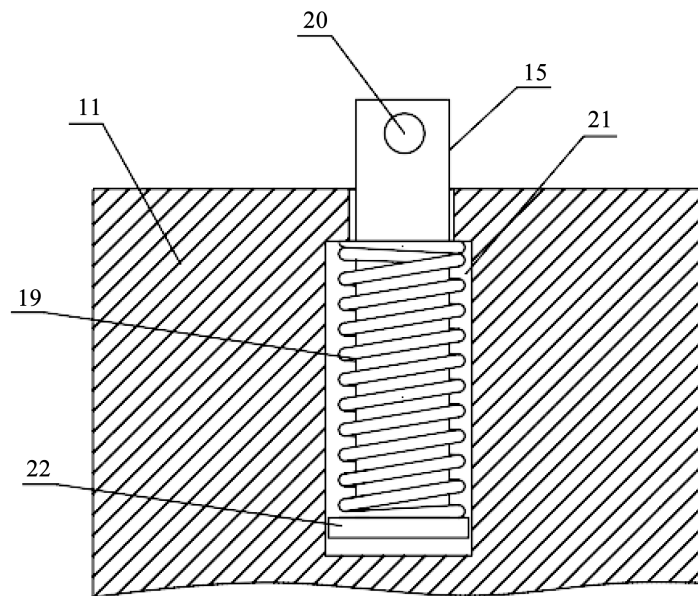
图2. 一种新型煤矿风力控制用风门中A区放大结构示意图



注：9——滑动槽；10——柱形防护罩；11——复位重锤；17——凹槽；18——滚轮。

Figure 3. Structural schematic diagram of enlarged section B in a new type of wind control damper for coal mines

图 3. 一种新型煤矿风力控制用风门中 B 区放大剖面结构示意图



注：11——复位重锤；15——拉杆；19——缓冲弹簧；20——固定孔；21——缓冲槽；22——限位凸起。

Figure 4. Schematic diagram of the side sectional structure of the top position of the reset weight in a new type of wind control damper for coal mines

图 4. 一种新型煤矿风力控制用风门中复位重锤顶部位置侧面剖面结构示意图

4. 一种新型煤矿风力控制用风门应用注意事项

该新型煤矿风力控制用风门适用于不同条件的煤矿井下截断风流并保障行人运输安全的巷道内，保障了矿井通风系统的完善和正常运行，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风力控制用风门的工作原理、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风力控制用风门的转轮、钢丝绳、滑动槽、柱形防护罩、复位重锤以及个连

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风力控制用风门的维护与保养,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 2022 年 3 月份开始回采,回采前期使用了传统的风力控制风门,但是在使用过程存在一些弊端和不足之处,主要体现在风门在打开后通过重锤自重拉动门扇复位,在由于重锤外侧没有防护限位装置,导致重锤上下移动时容易发生左右晃动,从而重锤晃动幅度较大时容易碰伤物品或者工人,增加重锤移动时的危险性的问题。自 2022 年 5 月份开始进行回采以来使用了新型煤矿风力控制用风门以后上杜绝了风流短路事故的发生,工作面通风系统稳定可靠,给工作面施工人员创造了良好的工作环境,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) 该新型煤矿风力控制用风门在重锤外侧设置了防护限位装置,克服了传统风门存在的弊端,使得重锤上下移动时不容易发生左右晃动,从而杜绝了重锤由于晃动幅度较大时容易碰伤物品或者工人的事故发生;

(2) 该新型煤矿风力控制用风门对环境的适应性强,应用范围广,故推广后具有较好的社会和经济效益。

参考文献

- [1] 马红伟,等. 矿井通风系统可靠性评价模型研究[J]. 煤炭技术, 2008, 27(9): 52-56.
- [2] 贺超,等. 煤矿安全管理信息系统模块结构研究[J]. 矿业安全与环保, 2006, 33(4): 72-74.
- [3] 魏连江,王德明. 基于构件的矿井通风安全管理系统的开发研究[J]. 中国矿业, 2006, 15(12): 96-98.
- [4] 刘银志,等. 长距离大断面掘进巷道的通风安全管理[J]. 中国煤炭, 2002, 28(10): 83-86.
- [5] 吕志飞,等. 论小型金属矿山安全生产现状及整改措施[J]. 科技情报开发与经济, 2008, 18(1): 75-76.
- [6] 何兴,李康来. 煤矿矿井通风系统问题分析与解决对策[J]. 中国新技术新产品, 2012(3): 235-236.
- [7] 吴臣. 三维可视化在煤矿通风系统在线监控应用的意义[J]. 中国科技博览, 2020(12): 53-56.
- [8] 柳杰. 关于煤矿矿井通风技术管理的思考[J]. 中小企业管理与科技, 2011(24): 186.