

一种煤矿开采用应急照明设备在采煤工作面的实践与应用

惠伊宁¹, 张耀纯¹, 周连春^{2*}, 古娜², 张继彪²

¹国家能源集团乌海能源有限责任公司, 内蒙古 乌海

²西昌学院, 四川 西昌

收稿日期: 2023年11月2日; 录用日期: 2024年1月10日; 发布日期: 2024年4月30日

摘要

针对鹤煤公司五环分公司3107外段工作面的现状, 研制出一种煤矿开采用应急照明设备, 并阐述了一种煤矿开采用应急照明设备的工作原理和使用注意事项, 在鹤煤公司五环分公司3107外段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, 杜绝了螺钉在长时间使用会出现腐蚀现象的发生, 节约了人工成本, 保障了工作面的安全、高效地生产。

关键词

煤矿开采用应急照明设备, 实践, 应用

A Kind of Coal Mines Use Emergency Lighting Equipment on the Coal Mining Working Surface Practice and Application

Yining Hui¹, Yaochun Zhang¹, Lianchun Zhou^{2*}, Na Gu², Jibiao Zhang²

¹Wuhai Energy Co., Ltd., China Energy Group, Wuhai Inner Mongolia

²Xichang University, Xichang Sichuan

Received: Nov. 2nd, 2023; accepted: Jan. 10th, 2024; published: Apr. 30th, 2024

Abstract

For the current status of the work surface of the 3107 of the Fifth Ring Branch of the Crane Coal
*通讯作者。

文章引用: 惠伊宁, 张耀纯, 周连春, 古娜, 张继彪. 一种煤矿开采用应急照明设备在采煤工作面的实践与应用[J]. 矿山工程, 2024, 12(2): 334-339. DOI: 10.12677/me.2024.122039

Company, the development of an emergency lighting equipment was developed by the development of a coal mines, and the working principle and use precautions of the use of emergency lighting equipment were explained. The working surface of the 3107 of the Fifth Ring Branch of the Coal Company was conducted in the background of the outside section of the wind. It received a good use effect, which eliminates the occurrence of corrosion when the screws are used for a long time, saving labor costs, ensuring work, and work. Noodles safe and efficient production.

Keywords

Emergency Lighting Equipment for Coal Mine Development, Practice, Application

Copyright © 2024 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]。由于煤矿井下工作环境恶劣、潮湿、阴暗等，致使煤矿安全事故频发，为此国家专门制定了《煤矿井下照明灯国家标准》，该标准要求井下照明灯具必须符合下列规定[1]：零件完整齐全，结合面严密，保护玻璃罩无裂纹破损，隔爆灯符合隔爆要求。灯具安装的吊钩要固定牢固[2]。照明变压器、防爆三通必须达到螺栓及弹簧垫圈紧固，密封严密、完整，隔爆面符合隔爆要求，绝缘电阻在井上摇测，380 V、660 V 线圈不得低于 5 MΩ，127 V 线圈不得低于 0.5 MΩ。网络绝缘必须大于 0.2 MΩ，变压器绝缘电阻不得低于 2 MΩ，通电时灯具必须全部亮度正常[3]。另外规定综采工作面顺槽安装间距为 25 m 一盏，工作面安装间距为每 5 架一盏。这些措施的实施有力地改善了煤矿井下的照明环境，对煤矿的安全生产具有极其重要的意义。但是在使用过程中仍然存在一些不尽人意的地方，例如，现有的应急照明设备支撑架之间连接一般都是螺钉连接，螺钉在长时间使用会出现腐蚀现象，不利于支架之间的拆卸，而支架底部大多都是支撑结构，移动时需要两人或者多人搬运，从而会造成人力的浪费。为了克服以上缺点，我们研制了一种煤矿开采用应急照明设备，在井下采煤工作面进行了试验应用，收到了良好的应用效果。

2. 提出问题

目前煤矿井下工作环境恶劣，不仅气候潮湿、工作地点粉尘大、环境阴暗、能见度差，国家为了改善煤矿井下作业环境也采取了很多有力的措施，例如在煤矿井下设置喷雾降尘装置来降低工作面的粉尘浓度；通过设置照面装置来提高井下工作地点的照明水平，提高了能见度，致使井下员工工伤率大大降低，极大地改善煤矿井下的作业环境，但是现有的应急照明设备支撑架之间连接一般都是螺钉连接，螺钉在长时间使用会出现腐蚀现象，不利于支架之间的拆卸，而支架底部大多都是支撑结构，移动时需要两人或者多人搬运，从而会造成人力的浪费，为了克服以上缺点，我们研制了一种煤矿开采用应急照明设备，在井下采煤工作面进行了试验应用。

3. 解决问题

3.1. 矿井及工作面概况

3.1.1. 矿井概况

鹤煤公司五环分公司位于鹤壁矿区中部，开拓方式为立井、暗斜井和多水平主下山开拓。五环分公司与三矿、六矿均有大断层相隔，矿井整体构造形态为一个轴向北东 45° ，向北东倾斜的向斜。开采煤层为石炭二叠系山西组 2_1 煤层，平均厚度 8 m ，煤层倾角 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，平均倾角 18° 。由于矿区地质构造影响，矿压大，封闭的巷道即便用新型防灭火材料封堵后仍可能出现采空区自燃情况，自建矿以来采空区氧化和自燃情况几乎每个回采工作面都存在，对矿井的安全生产极为不利。矿井列入了国家2016~2018年过剩产能关闭退出计划，最后一个回采工作面为31采区的3107外段工作面，在防灭火方面采取了“三堵、四注、一均压”的综合治理措施。矿井煤层经抚顺煤科院化验为三级不易自燃煤层，自然发火期为138天，煤尘有爆炸危险，爆炸指数一般在15.14%。

3.1.2. 工作面概况

3107外段工作面位于五环分公司31采区，其西部为3208南炮放工作面采空区，南部为3105西工作面采空区，东部为3107工作面采空区，北部为三水平延深中间专用回风下山，与矿井向斜轴相邻 $20\text{ m}\sim 140\text{ m}$ 。工作面为走向长壁采煤工作面，综采放顶煤工艺，工作面切眼斜长 112 m ，走向长 197 m ，煤层平均煤厚 8.55 m ，煤层走向 $80^{\circ}\sim 332^{\circ}$ ，倾角 $13^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，平均倾角为 $21^{\circ}30'$ ，受断层牵引局部倾角变化较大。

3.2. 工作原理

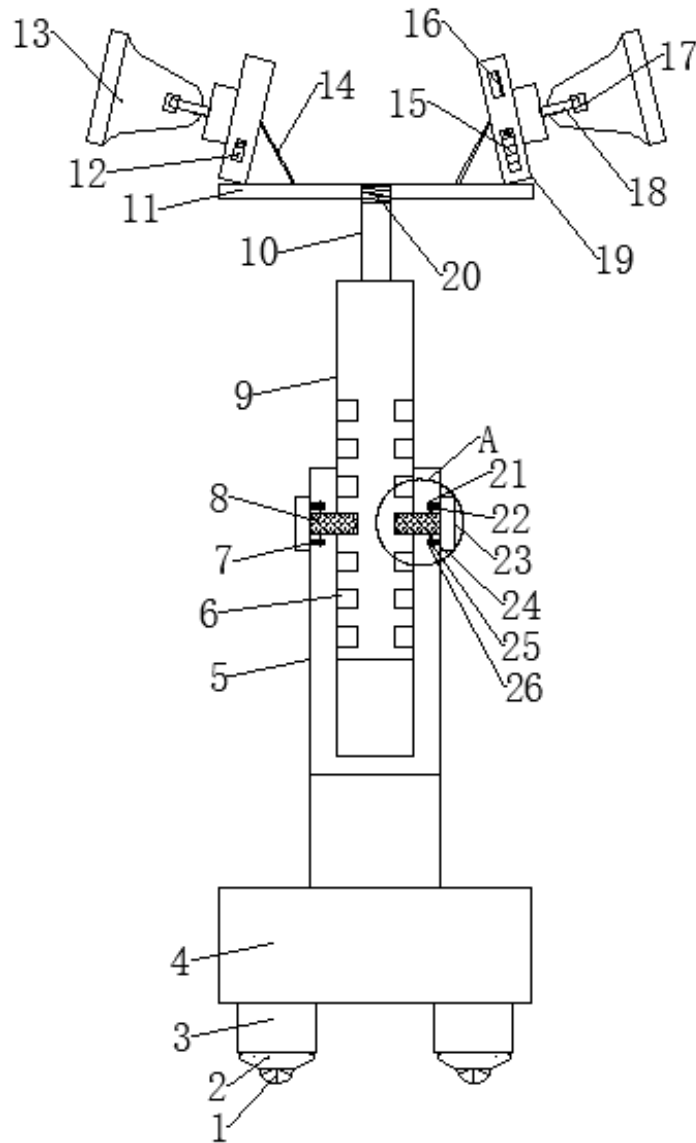
一种煤矿开采用应急照明设备，参见图1~3所示，包括安装台4，安装台4上表面固定有第一连接杆5，第一连接杆5内部开设有两组腔体和安装腔，两组腔体内部设置有第二销钉8，第二销钉8的一侧设置有挡块23，第一连接杆5顶部设置有第二连接杆9，第二连接杆9底部可嵌入安装腔内，第二连接杆9内部开设有多组第一凹槽6，第二销钉8的端部外露第一连接杆5并延伸至第一凹槽6的内部，挡块23底部两侧固定有第一销钉7，第一连接杆5内部分别开设有四组第二凹槽21和两组第三凹槽26，第一销钉7表面两侧均开设有存放槽25，存放槽25内部设置有插销24，插销24可插入第三凹槽26内部。插销24端部与存放槽25之间放置有弹簧22，通过设计的弹簧22，弹簧22可以在插销24插入第三凹槽26时，弹簧22可以利用自身弹性功能进行卡入第三凹槽26内，从而起到更好的固定作用，进而保护连接杆之间能够进行更好固定，弹簧22可供插销24插入第三凹槽26内。

安装台4底部连接有固定块3，固定块3下端面连接有挡板2，挡板2底部安装有转轮1。

第二连接杆9顶部固定有支撑杆10，支撑杆10上方安装有支撑台11，支撑台11中部开设有螺纹孔，其支撑杆10顶部安装有螺钉20，螺钉20可旋入螺纹孔内，通过设计的螺钉20，螺钉20能够更好的旋入螺纹孔内，当不使用时，便于将支撑台11拆开，从而方便工作者进行携带。支撑台11表面固定有两个底座19，两组底座19一端为固定端，底座19的固定端与支撑台11之间设置有铰链，底座19的另一端为自由端，底座19的自由端与支撑台11之间设置有支撑架14，两组底座19内部放置有蓄电池，底座19一侧安装有电源开关12，另一侧依次安装有USB充电口16和电量显示灯15。底座19外侧固定有安装座，安装座外侧设置有探照灯13，探照灯13外壁设置有两组安装块17，两组安装块17与安装座之间设置有支架18。

一种煤矿开采用应急照明设备的工作原理及使用流程：当煤矿开采时，需要灯光进行照明时，使用者需要将该装置移动至合适位置，然后根据照明的具体高度，将第二连接杆9向外拉出，当把第二

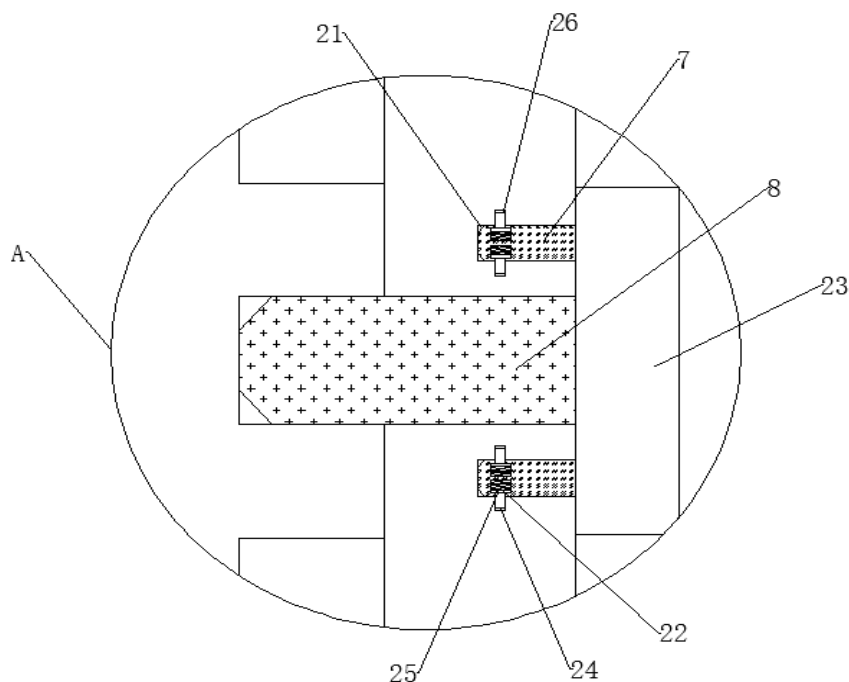
连接杆 9 拉到合适位置时, 将第二销钉 8 插入到第一凹槽 6 内部, 然后再将挡块 23 上方的第一销钉 7 通过滑槽存放到第二凹槽 21 内部, 然后将挡块 23 轻轻旋转, 将插销 24 旋入第三凹槽 26 内部, 然后根据需要照明的方向, 将探照灯 13 更加安装块 17 内部的转轴进行旋转, 然后将电源开关 12 打开即可; 到使用完成后, 不便电源开关 12 关闭, 然后只需将支撑台 11 通过旋转将螺钉 20 旋出, 然后将挡块 23 轻轻旋转, 把第一销钉 7 通过滑槽拔出后, 第二销钉 8 也会被带出, 然后将第二连接杆 9 向下移动即可。



1-转轮; 2-挡板; 3-固定块; 4-安装台; 5-第一连接杆; 6-第一凹槽;
7-第一销钉; 8-第二销钉; 9-第二连接杆; 10-支撑杆; 11-支撑台;
12-电源开关; 13-探照灯; 14-支撑架; 15-电量显示灯; 16-USB 充电口; 17-安装块; 18-支架; 19-底座; 20-螺钉; 21-第二凹槽; 22-弹簧; 23-挡块; 24-插销; 25-存放槽; 26-第三凹槽;

Figure 1. Schematic diagram of the overall structure of emergency lighting equipment for coal mine development

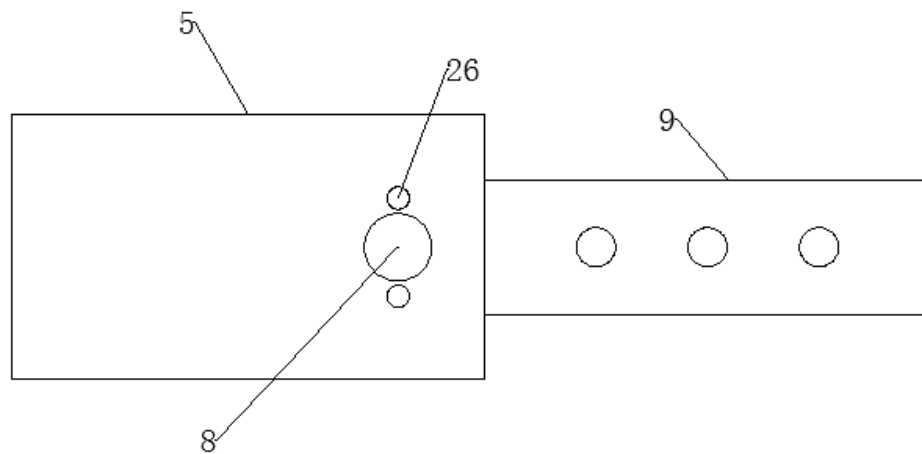
图 1. 一种煤矿开采用应急照明设备整体结构示意图



7-第一销钉；8-第二销钉；21-第二凹槽；22-弹簧；23-挡块；24-插销；25-存放槽；26-第三凹槽；

Figure 2. A schematic diagram of the enlarged structure of Area A in emergency lighting equipment for coal mine development

图 2. 一种煤矿开采用应急照明设备中 A 区放大结构示意图



5-第一连接杆；8-第二销钉；9-第二连接杆；26-第三凹槽；

Figure 3. Schematic diagram of the connection structure between connecting rods in emergency lighting equipment for coal mining

图 3. 一种煤矿开采用应急照明设备中连接杆之间连接结构示意图

4. 一种煤矿开采用应急照明设备应用注意事项

一种煤矿开采用应急照明设备适用于不同条件的煤矿井下的采掘工作面巷道中，保障了矿井采掘工作面的正常照明，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一种煤矿开采用应急照明设备

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) 应该定期对一种煤矿开采用应急照明设备的转轮、挡板、固定块、安装台、连接杆、凹槽、销钉以及连接部位进行检查，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) 日常工作时加强对一种煤矿开采用应急照明设备的维护与保养，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

鹤煤公司五环分公司 3107 外段工作面自 2022 年 7 月份开始进行回采以来，使用了一种煤矿开采用应急照明设备以后工作面照面环境得到了极大地改善，工作面能见度有了显著的提高，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) 一种煤矿开采用应急照明设备适用范围广泛，无论是在工作面进回风顺槽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) 一种煤矿开采用应急照明设备通过设计的螺钉，螺钉能够更好的旋入螺纹孔内，当不使用时，便于将支撑台从支撑杆上方拆卸下来，进而方便工作者进行搬运和运输。

3) 一种煤矿开采用应急照明设备对环境的适应性强，故推广后具有较好的社会和经济效益。

参考文献

- [1] 陈超中, 施晓红, 张俊斌, 彭振坚, 等. GB7000.1-2015 灯具通用安全要求与试验[S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.
- [2] 张俊斌, 施晓红, 等. GB2313 管形荧光灯用镇流器一般要求和安全要求[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [3] 陈超中, 等. GB157962017 煤矿井下照明灯国家标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.