

# Application and Practice of a Side Inclined Rock Loader Cable Towing Device in Lao Shidan Coal Mine

Rongguo Wang

Coal Safety Production Enforcement Brigade, Hainan District, Wuhai City, Wuhai, Inner Mongolia  
Email: zlc200802116@163.com

Received: Mar. 7<sup>th</sup>, 2020; accepted: Apr. 3<sup>rd</sup>, 2020; published: Apr. 10<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Aiming at the current situation of cable towing of side inclined rock loader in heading face, a cable towing device for side inclined rock loader was developed, and the working principle and use of cable towing device for side inclined rock loader were expounded. In the Wuhai Energy Company's old Shidan coal mine 031604 transport slot north wing comprehensive excavation work surface has been tested and applied, received good results, reducing the labor intensity of workers to prevent the occurrence of accidents. Safe and efficient production of the fully mechanized excavation face is guaranteed.

## Keywords

Side Inclined Rock Loader, Cable Towing Device, Practice and Application

---

# 一种侧斜式装岩机电缆拖曳装置在老石旦煤矿的实践与应用

王荣国

乌海市海南区煤炭安全生产执法大队, 内蒙古 乌海  
Email: zlc200802116@163.com

收稿日期: 2020年3月7日; 录用日期: 2020年4月3日; 发布日期: 2020年4月10日

---

## 摘要

针对掘进工作面侧斜式装岩机电缆拖曳的现状, 研制出一种侧斜式装岩机电缆拖曳装置, 并阐述了一种

侧斜式装岩机电缆拖曳装置的工作原理和使用注意事项,在乌海能源公司老石旦煤矿031604运输顺槽北翼综掘工作面进行了试验应用,收到了良好的使用效果,减轻了工人的劳动强度杜绝了磕手碰脚事故的发生,保障了综掘工作面的安全、高效地生产。

## 关键词

侧斜式装岩机, 电缆拖曳装置, 实践与应用

Copyright © 2020 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]。井工煤矿的准备巷道掘进期间传统的运输岩石的方法通常是人工利用铁锹将巷道爆破出的岩石装到罐车上再运到地面的方式来完成,有时需要两三个工人配合才能完成,工人劳动强度高且工作效率低,同时由于煤矿井下岩石巷道内环境比较恶劣,比如巷道地面不平、光线较暗或者受到巷道内其他设施的影响,工人在装运岩石时常常发生安全事故,严重影响工人工作效率,甚至造成工人伤亡,给煤矿企业带来严重的负面影响[2]。随着科学技术的进步目前侧斜式装岩机在煤矿岩巷掘进中得到了广泛的应用,大大地降低了工人的劳动强度,促进了生产力的提高,但人工拖曳电缆仍然存在劳动强度大、效率低、安全系数小等缺点[3]。针对这种情况我们研制了新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置有效减轻了工人的劳动强度,极大地提高了劳动生产率,有很好的应用推广价值。

## 2. 提出问题

人工装卸岩石时工人劳动强度高且工作效率低,同时由于煤矿井下岩石巷道内环境比较恶劣工人在装运岩石时常常发生安全事故,严重影响工人工作效率,甚至造成工人伤亡。随着科学技术的进步目前侧斜式装岩机在煤矿岩巷掘进中得到了广泛的应用,大大地降低了工人的劳动强度,促进了生产力的提高[4]。但是在应用过程中也暴露出许多问题,主要体现在在侧斜式装岩机行走过程中为装岩机提供动力的动力电缆需要人工拖曳,这样不仅增加了工人的劳动强度,而且还占用了许多人力资源,使劳动生产率偏低[5]。针对这种情况我们研制了一种新型的侧斜式装岩机后电缆拖曳装置,该装置克服了传统的人工拖曳劳动强度大、效率低的弊端,大大地提高了生产效率,收到了良好的使用效果。该技术属于煤矿机械设备的技术领域,重点在于用机械方式取代人工拖曳侧斜式装岩机后电缆的工作。

该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置研制发明的目的就是克服传统的人工拖曳侧斜式装岩机后电缆存在的缺点和不足,主要有以下特点:

- (1) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置减轻了工人的劳动强度,减少了工人的伤亡率,增加生产过程中的安全系数。
- (2) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置的发明提高了工人的工作效率,以前拖曳侧斜式装岩机后电缆需要由两三人完成,现在只要一人即可完成,提高了企业效益。
- (3) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置结构简单、安装使用方便、成本低、应用范围比较广泛。

该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置与传统方法相比具有以下优点：

- (1) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置便于安装和拆除，工作原理简单；
- (2) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置克服了以往拖曳电缆工人劳动强度大，危险性大的缺点，改善了现场的作业条件；
- (3) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置拖曳电缆的速度快，效率高，应用前景十分广阔。

### 3. 解决问题

#### 3.1. 矿井及工作面概况

斜井—立井混合式开拓方式是老石旦煤矿井田开拓方式，该矿目前主采北三采区的 16<sup>#</sup>煤层，在 12<sup>#</sup>煤层已经封闭完毕，16<sup>#</sup>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、副井、北三井进风，回风立井回风。2014 年 6 月煤炭科学研究总院重庆研究院鉴定该矿自燃倾向等级鉴定结果为 12<sup>#</sup>、16<sup>#</sup>煤层均为 II 类自燃煤层；最短自然发火期分别为 12<sup>#</sup>煤层：59 天、16<sup>#</sup>煤层：63 天。2018 年矿井瓦斯等级鉴定的矿井瓦斯绝对涌出量为 6.52 m<sup>3</sup>/min，矿井相对涌出量 2.48 m<sup>3</sup>/t，属于低瓦斯矿井。

031604 运输顺槽北翼段掘进工作面位于老石旦煤矿北部第三采区的西南方向，031604 运输顺槽北翼段掘进工作面东北与矿 16<sup>#</sup>运输下山相毗邻，该工作面位于 16<sup>#</sup>煤层露头以下 700 m 位置。16<sup>#</sup>煤层结构复杂属比较稳定的中厚煤层，16<sup>#</sup>煤层属于北西走向煤层，16<sup>#</sup>煤层属于北东倾向，该煤层的煤层厚度平均约为 8.8 m，该层煤的倾角约为 8°~18°，16<sup>#</sup>煤层底板以细砂岩为主有一小部分砾岩，该煤层顶板以砂页岩、页岩为主也夹杂了一部分细砂岩。031604 运输顺槽北翼段掘进工作面已经掘进了 970 m，该工作面采用了锚杆+金属网+锚索联合支护形式，该工作面设计的巷道形状为切圆拱形，设计的巷道断面的面积 13 m<sup>2</sup>，设计巷道为 5.0 m 宽，巷道高度为 3.9m 高，拱高为 1.7 m，巷道墙高为 2.2 m。031604 运输顺槽北翼段掘进工作面采用 FBD-2 × 30 KW 的局部通风机进行压入式局部通风，风筒直径为 Φ1000 mm，巷道实际供给风量 631 m<sup>3</sup>/min，需要风量为 580 m<sup>3</sup>/min，完全能够满足供给风量的要求。

#### 3.2. 工作原理

新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置研制的工作原理和技术方案：一种新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置如图 1 所示，首先在掘进巷道 1 中将 Φ11.4 mm 钢丝绳 3 一段固定在迎头第一排支护锚杆的一个锚杆 2 上将另一端固定在距离电源开关 11 最近的锚杆上，并在 Φ11.4 mm 钢丝绳 3 上安装上 5 个(可根据具体情况适当增减)防脱滑轮 10；其次将推拉杆 8 的一端与防脱滑轮支架相连接，另一端与万向节 6 相连接，万向节 6 与原机电缆固定桩 5 相连接，再次每一个防脱滑轮 10 上安装一个电缆挂钩 9，防脱滑轮支架上设置两个电缆挂钩，推拉杆 8 上设置三个电缆挂钩，最后将电源开关到侧斜式装岩机上的电缆逐次悬挂在电缆挂钩 9 上，这样就形成了一个侧斜式装岩机后电缆拖曳装置，该装置依靠防脱滑轮 10 在钢丝绳 3 上滑动来前后拖曳电缆，依靠万向节 6 来调整方向实现左右移动。

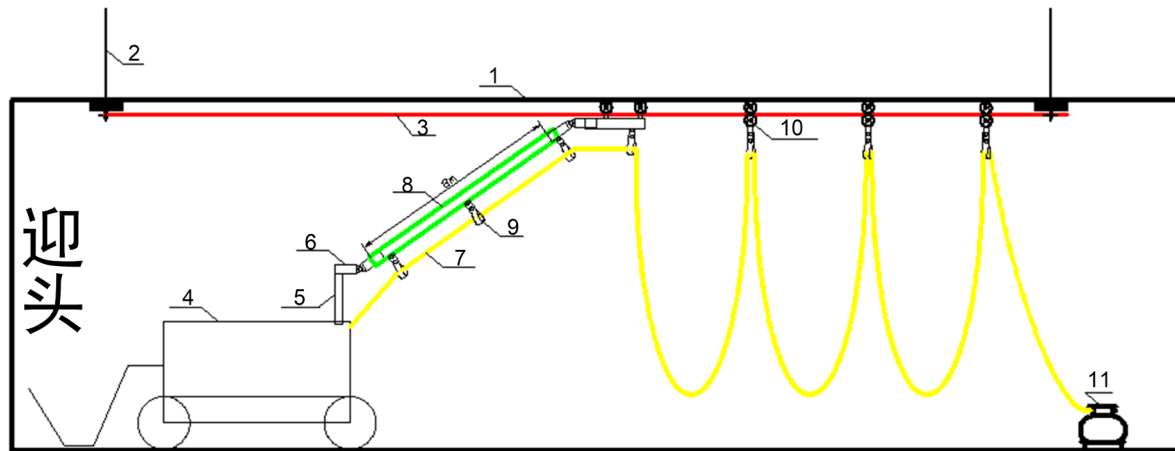
### 4. 新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置应用注意事项

该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置适用于不同条件的煤矿井下掘进巷道的侧斜式装岩机后电缆的移动，并随着侧斜式装岩机的移动实现自动拖曳电缆的目的。该装置可以减轻工人工作强度，减小伤亡率，提高工人工作效率及企业效益。新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置应用注意事项：

- (1) 首先应由技术人员向工人简单介绍侧斜式装岩机后电缆拖曳装置的操作方法，是工人大致了解该装置的工作原理；
- (2) 应该定期对新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置的防脱滑轮、钢丝绳、电缆挂钩、万向节以及个连

接部位进行检查，发现损坏严重的应该即使更换；

(3) 日常工作时加强对侧斜式装岩机后电缆拖曳装置的维护与保养，各连接部件应该及时加油，防止干磨造成部件的损坏。



说明：

- 1、万向节型号：25\*49\*108mm (φ10mm内螺纹固定孔)
- 2、推拉杆型号：2寸(此电缆自移装置可根据巷道断面及掘进单进调整推拉杆长度，每日检修时将钢丝绳固定在迎头第一排锚杆上即可)

图注：1—掘进巷道轮廓；2—迎头第一排支护锚杆；3—Φ11.4 mm 钢丝绳；4—侧卸式装岩机；5—原机电缆固定桩；6—万向节；7—电缆；8—推拉杆；9—电缆挂钩；10—防脱滑轮；11—电源开关。

Figure 1. Schematic diagram of cable dragging device behind side-loading rock loader

图 1. 侧卸式装岩机后电缆拖拽装置示意图

### 5. 应用案例

老石旦煤矿 031604 运输顺槽北翼综掘工作面自 2015 年 2 月份进行掘进到 2016 年 5 月份遇到一个正断层需要爆破巷道断面，利用侧斜式装岩机装运岩石，侧斜式装岩机装运岩石过程中都用人工拖曳电缆，不仅劳动强度大，而且还不安全，经常发生磕手碰脚事故，自从 2016 年 9 月份使用了新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置以后基本上杜绝了磕手碰脚事故，而且工人的劳动强度也大大地降低了，具体情况如表 1 所示。

Table 1. Comparison of the front and rear effects of the cable towing device after using the new side-inclined rock loader

表 1. 使用新型侧斜式装岩机后电缆拖拽装置前后效果对比一览表

项目	使用前	使用后
装岩速度(t/h)	3	9.7
掘进进尺(m/d)	3.5	11.2
工伤起数(每月)	1~2	0

由表 1 可以看到装岩速度提高了 3 倍以上，掘进工作效率提高了 3.2 倍，安全性也得到了大幅度地提高，收到了良好的使用效果，具有广泛的应用前景。

### 6. 结语

(1) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置告别了掘进巷道中侧斜式装岩机装岩石运动过程中依靠人力拖曳电缆的历史，该侧斜式装岩机后电缆拖曳装置适用范围广，有很好的推广应用价值。

(2) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置具有结构简单、制作容易,成本低、安装方便的优点,其重量轻,便于拆装,使用更换方便。

(3) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置的发明降低了工人生产过程中的劳动强度和劳动时间,提高了侧斜式装岩机拖曳电缆的效率,并保证了工作中的安全。

(4) 该新型侧斜式装岩机后电缆拖曳装置使用范围广,对环境的适应性强,故推广后具有较好的社会效益和经济效益。

## 参考文献

- [1] 程居山. 煤矿机械[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1997.
- [2] 唐健. 全面推进煤矿开采机械智能信息化建设的研究[J]. 煤矿机械, 2013(7): 83-86;
- [3] 郝少楠. 单轨吊钻锚一体机悬挂行走装置结构设计[J]. 煤矿机械, 2018(4): 75-76;
- [4] 万凯. 单轨吊制动系统热-结构耦合温度场分析[J]. 煤炭技术, 2018(4): 235-236;
- [5] 李峰. 煤矿采煤方法和采煤技术的选择浅谈[J]. 能源与节能, 2014(1): 96-98.