

# 一种新型单体运输车在煤矿工程实践中的研制与应用

李映波

乌海市能源综合行政执法大队, 内蒙古 乌海

收稿日期: 2021年12月10日; 录用日期: 2022年1月13日; 发布日期: 2022年1月20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新型单体运输车的工作原理进行了认真分析, 同时对一种新型单体运输车使用注意事项合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, 保证了矿井能安全高效地生产。

## 关键词

新型单体运输车, 工程实践, 研制与应用

---

# Development of a New Type of Single Transport Vehicle in Coal Mine Engineering Practice and Application

Yingbo Li

Wuhai Energy Comprehensive Administrative Law Enforcement Team, Wuhai Inner Mongolia

Received: Dec. 10<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jan. 13<sup>th</sup>, 2022; published: Jan. 20<sup>th</sup>, 2022

---

## Abstract

This paper carefully analyzes the working principle of a new type of single transport vehicle developed and used in a coal mine of the National Energy Group Corporation. At the same time, it introduces in detail the precautions and advantages of a new type of single transport vehicle. The project has been promoted and applied in the engineering practice of the mine, and good results

have been received to ensure the safe and efficient production of the mine.

## Keywords

### New Type Single Transport Vehicle, 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

作为我国能源中的支柱产业的煤炭行业经历过漫长而曲折的过程，在这个漫长而曲折的过程中安全是贯穿始终的主线，只有在确保安全的前提下才能够为我国的工业生产提供源源不断的动力。而且在我国煤矿的占比结构中井工煤矿占到了 90%以上[1]。而综合机械化采煤工作面或综合机械化放顶煤采煤工作面是目前井工煤矿工作面回采的主要回采方式。但是工作面安全高效地回采的可靠保证是做好回采巷道的超前支护工作[2]。我国煤矿采煤工作面进回风巷道的超前支护工作长久以来主要是依靠人工肩扛来完成的。这样的弊端主要表现在以下几个方面：一是井下环境潮湿、恶劣，光线比较暗淡，视野不开阔；二是路面凹凸不平；三是人工搬运单体液压支柱时劳动强度比较大，速度慢，效率低下，成本高；四是人员之间配合不好的话极容易发生工伤事故，给员工个人及其家庭造成巨大伤害[3]。前人也曾经想过很多方法来解决这个技术难题，有的曾经铺设圆木，在圆木上滚动运输，还有的曾经铺设铁板，通过减少摩擦阻力的方式来解决运输的问题，虽然都不同程度上减轻了工人的劳动强度，但是办法比较笨重，而且增加了运输圆木、铁板等辅助运输设备的工作量，工作效率偏低，在现场应用的越来越少。针对这种不利情况本论文阐述了一种新型手摇伸缩式单体柱运输车的设计，该新型手摇伸缩式单体柱运输车的设计目的主要是运用机械的方式完成煤矿采煤工作面进回风巷道的超前支护所用液压单体支柱的使用和回收的搬运工作，这样不仅能够减轻工人的体力劳动提高工作效率，还能够确保安全生产，为煤矿工作面安全回采提供了技术保障和理论依据[4]。实施方法为：将新型手摇伸缩式单体柱运输车推到单体液压支柱前，用弧形限位抱卡把单体液压支柱固定在单体液压支柱支撑架上，摇动手柄从而带动伞齿转动，通过丝杠连接件来回伸缩，使单体液压支柱形成直立或放倒在运输车上。该技术是煤矿机械运输工具的技术改造范畴，突出的中心思想是依靠科技进步代替人力劳动，使得单体液压支柱运输工作更为轻松和简单[5]。

## 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采用中央分列式通风，全矿有 4 个井筒，其中副斜井、主斜井、16<sup>#</sup>进风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<sup>#</sup>煤层，在 16<sup>#</sup>煤层的北三采区布置了一个综放工作面[6]。2019 年 6 月内蒙古煤炭科学研究院对该矿的 16<sup>#</sup>煤层进行了鉴定工作，鉴定结果为 16<sup>#</sup>煤层是 II 类自燃煤层；最短自然发火期是 63 天[7]。2019 年 7 月内蒙古煤炭科学研究院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 2.48 m<sup>3</sup>/t，矿井瓦斯绝对涌出量为 6.52 m<sup>3</sup>/min，是一座低瓦斯矿井[8]。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。

## 2.2. 问题的提出与分析

在 16402 工作面运输顺槽和回风顺槽的超前支护是使用的单体液压支柱, 在单体液压支柱搬运工作常常靠人工肩扛的方式来完成, 这样的弊端主要表现在以下几个方面[9]: 一是井下环境潮湿、恶劣, 光线比较暗淡, 视野不开阔; 二是路面凸凹不平; 三是人工搬运单体液压支柱时劳动强度比较大, 速度慢, 效率低下, 成本高; 四是人员之间配合不好的话极容易发生工伤事故, 给员工个人及其家庭造成巨大伤害[10]。

怎样才能保证安全高效地运输单体液压支柱, 该矿工作人员最后研制出一种新型手摇伸缩式单体柱运输车, 该新型手摇伸缩式单体柱运输车的设计目的主要是运用机械的方式完成煤矿回采巷道超前支护中单体液压支柱回收搬运工作, 不仅成本低, 可靠性比较好, 而且安全性比较好, 深受工人们的欢迎。

## 3. 新型手摇伸缩式单体柱运输车的实践应用

### 3.1. 新型手摇伸缩式单体柱运输车的工作原理

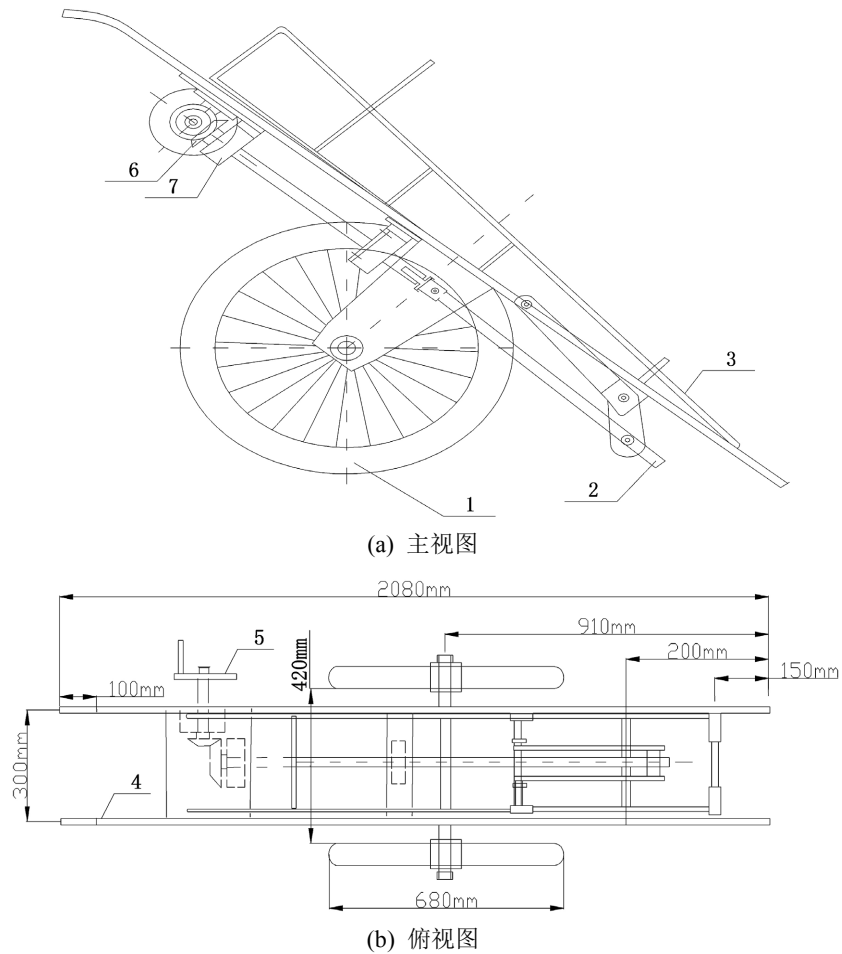
该新型手摇伸缩式单体柱运输车研制的目的: 克服传统单体液压支柱搬运转移工作的缺陷, 提高了工作效率, 杜绝了磕手碰脚事故的发生, 促进了企业的安全生产。

本手摇伸缩式单体柱运输车研制的工作原理和技术方案: 一种新型手摇伸缩式单体柱运输车如图 1 所示。研究的基础工作主要是运用了机械制造专业《机械基础》中圆锥齿轮传动不仅具有可以远距离传动动力还能够改变方向的原理以及四连杆机构能够改变运动形态和运动方式的力学传动原理, 研究工作的人员必须具有扎实的机械专业背景知识, 同时还要具有丰富的实践经验, 并能够准确地运用机械技术语言机械制图将工作原理准确地表达出来, 因此对研究团队整体素质要求较高。具体工作原理如下: 首先将手摇伸缩式单体柱运输车推到单体液压支柱前, 用弧形限位抱卡把单体液压支柱固定在单体支撑架 3 上, 摇动手柄 5 带动直齿圆锥齿轮 6 转动, 并通过调节丝杠连接件 2 来回伸缩带动摇杆机构进行位移, 最后使单体液压支柱形成直立或放倒在运输车上, 解决了人工搬运单体液压支柱带来的劳动强度大, 安全性差的难题。

### 3.2. 新型手摇伸缩式单体柱运输车的应用和注意事项

该新型手摇伸缩式单体柱运输车适用于不同条件的煤矿井下单体液压支柱转移搬运工作, 加工、安装方便, 回采巷道超前支护需架设单体液压支柱时即可以使用该新型手摇伸缩式单体柱运输车, 以利于工作面回采工作的顺利推进, 提高了工作效率, 杜绝了磕手碰脚事故的发生, 促进了企业的安全生产。新型手摇伸缩式单体柱运输车应用注意事项:

- 1) 首先必须加强对工人的安全培训和技术培训, 使得工人们懂得新设备的工作原理和日常维护要领, 并制定岗位责任制, 提高使用效率。
- 2) 应该对新型手摇伸缩式单体柱运输车建立管理卡片, 加强日常维护, 同时坚持谁使用谁负责的原则, 防止乱扔乱放。
- 3) 日常工作时加强对手摇伸缩式单体柱运输车的维护与保养, 发现部分构件损坏后, 应及时更换新部件。



1: 车轮; 2: 调节丝杆; 3: 单体架; 4: 运输车架; 5: 手轮; 6: 直齿圆锥齿轮;  
7: 轴座; 8: 万向联轴器。

**Figure 1.** A new type of hand-cranked telescopic monocolumn transporter  
**图 1.** 一种新型手摇伸缩式单体柱运输车

### 3.3. 新型手摇伸缩式单体柱运输车的优点

该新型手摇伸缩式单体柱运输车的优点:

1) 该新型手摇伸缩式单体柱运输车告别了回采巷道搬运单体依靠工人肩扛的历史, 该运输车可以运输各种型号单体。并适用于井下各回采面的超前支护, 值得推广。

2) 该新型手摇伸缩式单体柱运输车成本低廉、维护方便、使用效率高、安全性能好、劳动强度低等优点。

3) 该新型手摇伸缩式单体柱运输车对环境的适应性强, 使用范围广, 使用后收到了较好的安全 and 经济效益。

## 4. 效果分析

16402 工作面自 2021 年 7 月份进行回采以来, 都用人工运输的方法运输进回风巷道打超前支护的单体液压支柱, 这样不仅安全性比较差, 还容易发生磕手碰脚事故, 而且效率低下, 是必须淘汰的作业方式, 进回风巷道打超前支护自从使用了新型手摇伸缩式单体柱运输车以后抬运单体工作基本上杜绝了磕

手碰脚事故，而且工人的劳动强度也大大地降低了，收到了良好的使用效果。

## 5. 结语

1) 通过使用新型手摇伸缩式单体柱运输车，降低了工人的劳动强度和安全事故的发生率。

2) 通过使用新型手摇伸缩式单体柱运输车，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) 通过使用新型手摇伸缩式单体柱运输车可以证明，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] 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): 77-78.
- [2] 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): 40-41.
- [3] 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): 65-66.
- [4] 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.
- [5] 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, 2009(3): 93-94.
- [6] 刘广侠. 煤矿机电运输安全管理和隐患预防分析[J]. 中小企业管理与科技, 2017(34): 3-5.
- [7] 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): 22-24.
- [8] 公维勇. 浅析煤矿机电运输隐患排查[J]. 河南科技, 2010(14): 91-93.
- [9] 李明信. 浅谈煤矿机电运输安全管理[J]. 中国科技博览, 2015(7): 34-36.
- [10] 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.