

矿井高效辅助运输成套技术研究应用

Research and Application of Complete Set of Efficient Auxiliary Transportation Technology in Mine

马锦伟 展兴杰

Jinwei Ma Xingjie Zhan

山东能源新汶矿业集团华丰煤矿
中国·山东 泰安 271413
Shandong Energy Xinwen Mining Group Huafeng
Coal Mine,
Taian, Shandong, 271413, China

【摘要】为了打造“安全、高效”绿色辅助运输新体系,论文从矿井辅助运输的不同方案、方式阐述了不同设备应用的优点,为矿井辅助运输系统的发展提供了借鉴的新模式。

【Abstract】In order to create a new system of "safe and efficient" green auxiliary transportation, this paper expounds the advantages of different equipment application from different schemes and ways of mine auxiliary transportation, and provides a new model for the development of mine auxiliary transportation system.

【关键词】安全;高效;运输成套技术应用

【Keywords】safety; efficient; application of complete set of transportation technology

【DOI】10.36012/etr.v2i4.1701

1 引言

随着对煤矿“安全、高效”快速发展的要求,打造“本质安全、高效发展”的必然趋势,针对矿井排矸和原煤运输环节多,占用设备和岗位人员多的现状,采取煤矸分储分时分运方式,提高主运皮带的利用率;矿井人员定位系统与矿车跟踪定位系统的联合应用;地面消灭矸石山;推广新型掘进后部配套运输方式。积极处理好“人、环、物”这三个安全要素,使三者有机结合,构成一个动态的安全系统。根据近年在轨道辅助运输系统方面的不同方案、方式作以下阐述。

2 煤矸分储分时分运

主运煤矸分储、分时、分运系统提高了安全可靠,提高了掘进速度,缓解了矿井生产接续压力,改善了工人的工作环境,减少安全隐患。

采区煤矸分储、分时、分运系统:掘进工作面→工作面皮带→采区皮带→采区矸石仓→采区运矸皮带→充填工作面。该系统减少了运输环节,提高了运输效率和安全性,减少了设备和人员占用,实现了采区原煤运输系统安全高效。

3 辅助运输智能化管控平台

利用精确定位系统,建立副立井、井底运输大巷及各地点物料运输的物流管理、车辆管控,人员运输、各水平信集闭系统的地面精准化运输管控、调度系统,实现辅助运输系统车辆精确定位、信集闭远程控制、车载语音通信、人员定位信息、车辆物流管理等集成,实现车辆物资、机车、人员等运输全流程的信息化管理一体化管控,从而达到矿井辅助运输系统运行科学化、管理高效化、使用低成本化、减人增效、安全运行的目的,实现高效、安全的辅助运输管理。

4 地面消灭矸石山

在传统辅助运输系统中,矸石运输一般通过斜井或立井提升至地面再由地面绞车、高位翻车机等设备运输至地面矸石山,系统运行存在运输成本高,占用大量设备、人员、土地,并且造成较重的环境污染等缺点。

为提高矸石运输效率,优化排矸系统,该系统实现了矸石不升井、停运矸石山,减少了土地占用和环境污染,安全和社会效益十分明显。

5 新型掘进后部配套运输、巷道修复方式简介

矿井巷道掘进后部配套运输方式原采用绞车、地轨和普通矿车,该运输方式系统复杂、环节多、占用人员多、运输效率低,是影响快速掘进的主要原因。为提高掘进效率和单进水平,实现安全、快速、高效掘进,下面介绍几种新型掘进后配套运输系统。

5.1 岩石平巷掘进

排矸系统示意图,如图 1 所示。

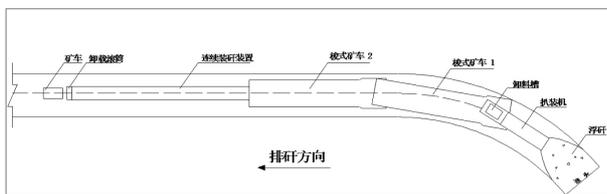


图 1 排矸系统示意图

技术经济分析:装载速度快;排矸速度快;梭式矿车运行快捷、简便;转载方便;挖斗、装载机、梭式矿车、转载皮带与矿车之间能方便地装卸载,矸石不落地。

应用效果:通过应用,矿井掘进正规循环率达到 90%以上,单进水平提高了 30%以上。

5.2 上下山掘进

皮带+猴车运输方式示意图,如图 2 所示。

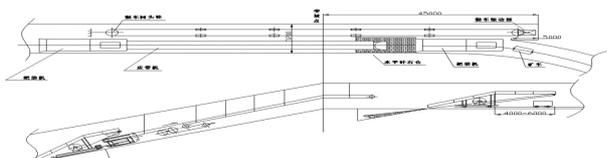


图 2 皮带+猴车运输方式示意图

技术经济分析:运矸量大,连续性强;减少工人劳动强度,提高斜巷运输的安全性;

水平矸石仓起到了缓冲作用,对提高单进水平发挥了重要作用。

5.3 皮带+单轨吊运输方式

皮带输送机+单轨吊+无轨胶轮车运输方式示意图,如图 3 所示。

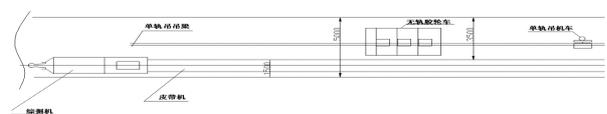


图 3 皮带输送机+单轨吊+无轨胶轮车运输方式示意图

工作面顺槽,尤其是长距离顺槽采用皮带+单轨吊+无轨胶轮车方式,形成了顺槽掘进皮带运矸、单轨吊运料和无

轨胶轮车运人模式,即解决了皮带跟迎头掘进方式的运料难题,又解决运人难题,为掘进辅助运输实现安全高效创造条件。

技术经济分析:运矸量大;解决掘进迎头物料及设备运送和人员运送难题;人员运送效率高。

5.4 水平运输大巷采用巷道修复机卧底

由于矿井动压大,水平运输大巷底鼓频繁,人力卧底劳动强度大,效率低。使用新型巷道修复机可以快速卧底,机头采用破碎锤与铲装斗相互更换作业,破碎锤可以对底板大块矸石进行破碎,铲装斗可以把修复过程中产生的矸石及时清理和装车,实现了巷道卧底机械化操作,减少了巷道卧底施工人员,提高了卧底速度。

煤矿用多功能巷道修复机,具有挖掘、卧底、扩帮、破碎、清理、铲运、装车等多种功能。其工作臂左右摆动 $\pm 65^\circ$,辅助臂 360° 无障碍挖掘破碎,作业灵活、范围大,同时根据工况需求可以快速更换挖斗、破碎锤等装置。

巷道修复机具有以下特点:

①优化了整机的动力系统匹配,针对工作装置采用现代设计方法实现了轻量化,增加了整机工作的稳定性,延长了设备的使用寿命。

②独有的三节臂设计实现了不同高度断面作业的灵活性,可以避免触碰锚杆、锚索、巷顶板等,同时三节臂油缸采用内藏式结构,避免工作过程中发生碰撞,增加了作业的安全性。

③整机配有推土铲结构,具有平整巷道和稳定机身的功能。

④配备的隔爆型控制和急停按钮、瓦斯断电仪及隔爆型 LED 照明灯,使作业安全可靠、方便。

⑤配备的隔爆型电缆自动收放卷筒,降低了生产成本,提高了作业效率。

⑥液压系统的主要零部件,如液压泵、液压阀、液压胶管、旋转油缸等选用进口产品,提高了作业的稳定性和可靠性。

⑦可以根据需要选装机械手夹取 U 形钢,减少了工人的劳动强度,提高了支护效率。

⑧可选装液压剪,液压剪的破断力为 1424kN,最大工作压力 70Mpa,在巷道修复时,可安全快速地剪断 $\phi 22\text{mm}$ 以下的高强度锚杆或锚索,性能可靠,极大地提高了工作效率,减轻了劳动强度。该巷道修复机,集挖掘、卧底、清理浮煤、清渣、平整巷道等多功能于一体,实现了一机多用的功能。

巷道修复机的使用,采用破碎锤破碎大块矸石,职工在安全区域操作修复机,既提高了工作效率,又保证了安全。巷道修复机在井下水平运输大巷卧底使用,效果明显,巷道卧底速度与质量明显提升。