

煤矿井下无轨胶轮车的现状及应用分析

武海防

(泰安九洲金城机械有限公司 山东 泰安 271613)

摘要: 社会经济快速发展的同时,科学技术更新与发展的速度也不断加快,各种先进的技术不断涌现,被广泛应用于各个领域当中。其中井下无轨胶轮车是一种普遍的采矿设备,可适应复杂的井下作业环境,不仅大大提升了煤矿作业机械化程度,同时也能够创造更多的经济效益。作业难度的不断增加,对无轨胶轮车的实践应用提出了更高的要求,只有不断地创新与完善,才能够更好地完成煤矿开采任务。文章通过对煤矿井下无轨胶轮车的特点及现状进行了分析,并进一步探究了具体应用。

关键词: 煤矿; 井下; 无轨胶轮车; 现状; 应用

0 引言

采矿业是我国国民经济发展过程中非常重要的组成部分,科学技术的快速发展,各种现代化技术手段被应用于煤矿开采行业中,使得煤矿井下作业机械化与自动化水平也大幅提升,无轨胶轮车也得到了广泛应用。其能够提高煤矿井下作业效率,保障作业安全,创造更多的效益。当前,无轨胶轮车在实际应用中,不管是性能或是运行稳定性等方面依然存在诸多不足,并且在井下作业中也可能发生设备故障,导致煤矿开采作业无法正常有序进行。因此,针对当前无轨胶轮车的现状,采取有效的应对措施,才能够保障煤矿井下开采作业高效安全开展。

1 无轨胶轮车的特点

1.1 提高运输效率

无轨胶轮车从地面到开采区可一次装载运输,或从井口到采区工作面的直接运输,其整体运输效率更高,综合运输能力也更强,可有效减少实际工作量,提升运输工作效率。据统计,运输人员在所有井下工人总数当中占1/3左右,甚至有的超过了50%,每百万吨煤辅助运输工人大约需要1000个左右。而采用无轨胶轮车运输,大大节约人工,提高人工效率与运输效率。

1.2 应用范围广

无轨胶轮车的车型较多,应用范围非常广,集合了铲装、运输、卸载等多项功能,功能更加丰富,可用于多种场景,工作面进行设备搬迁转移时,可自装自卸,保障各项工作实现一机完成,减少了人工工作量,降低工作强度,并且提升了开采效率与安全性。通过快速更换装置,可在1~2min之内便可完成更换,对材料、设备以及人员等进行运输,一车可配备多种不同类型工作机构,高效完成作业,可最大程度上满足矿井开采各类需求。传统方

式在进行综采面迁移过程中,拆卸、运输及安装往往需要40~60d,但是无轨胶轮车只需要1~2周时间,所需工作人员数量也更少。

1.3 爬坡能力强

无轨胶轮车最大重载状态下可爬坡 14° ,可满足水平煤层的使用,可整体运输液压支架等相关设备,最高运输能力可达35t,其实际成本更低,而传统运输方式的运输费用成本远远高于无轨胶轮车,无轨胶轮车的运输费用大大降低,仅为传统运输方式的1/20,和传统运输方式相比较,更加高效、节能。

2 煤矿井下无轨胶轮车的现状

井下无轨胶轮车从国外引进至今,经过长时间的发展,已经越来越完善,并且被广泛应用于井下煤炭开采作业中,极大地提高了开采效率与质量。虽然越来越多的煤矿企业开始运用先进的技术设备,无轨胶轮车也被应用于井下开采作业中,但是依然有部分企业使用小机车设备,不管是设备的整体性能或安全性都存在一定的不足和缺陷。设备在实际运行中如果出现故障,将可能会导致发生安全事故,对作业效率产生直接影响。无轨胶轮车的使用,能够有效弥补传统运输车辆存在的问题与不足,大大提高了实际作业效率与整体安全性。

就目前状况来看,无轨胶轮车的应用为井下作业人员及设备运转提供了良好的作业环境,煤炭运输更加便捷与高效,且安全性也大幅提升。井下无轨胶轮车体积较大,可装载大容量煤炭,爬坡能力与运输能力更强,大大提高了自动化作业水平,降低人工劳动强度,减少工作量,从而创造更大的经济效益。煤矿事业的高速发展,也使得煤矿技术更新换代的速度不断加快,为了满足实际发展需求,煤炭企业也在积极

更新与借鉴先进的开采技术,引进先进的设备,并且取得了显著的成效。由于引进无轨胶轮车的实际成本比较高,因此,我国也正在积极探索和研发井下无轨胶轮车,并且生产出符合我国实际情况的无轨胶轮车,这样能够有效节省资金成本,提高生产效益,优化资金配置,提升资金的使用效率,也为煤矿企业的发展创造有利契机。井下无轨胶轮车起源于国外,经过长时间的创新与完善,已经日渐成熟,随着技术更新换代的速度逐渐加快,在实际应用中也取得显著成效。虽然我国对于该项技术的研发起步相对较晚,但是在经济快速发展的大环境下,井下无轨胶轮车发展迅速,并且开始了大批量生产,并且被应用于煤矿企业生产作业中,为企业创造了巨大的经济效益,提高了企业的综合竞争力。随着井下无轨胶轮车逐渐投入使用,煤炭开采效率得到了大幅提升,只有不断地加大研发投入力度,才能够实现煤炭企业采矿技术的同步更新换代与可持续发展。

3 煤矿井下无轨胶轮车的具体应用

3.1 无轨胶轮车的具体类型

煤矿井下在开采施工过程中,合理选择无轨胶轮车的具体类型,能够大幅提高煤炭的实际运输效率,机械化程度也大幅提高,有效降低工作人员的实际工作强度,并且提高运输安全性。根据无轨胶轮车的实际功能,可将其分为运料车、运人车、设备运输车以及铲板车等不同类型。运料车主要运输各类材料,运人车是将工人安全运输至具体工作地点,提高了移动效率,节省时间,一些小型设备也可以通过运输车进行运输,液压支架搬运车辆应当采用专门的车辆进行运输。

3.2 运输条件

3.2.1 通风

无轨胶轮车在运输行驶过程中,会消耗一定的空气,所以,应当确保煤矿井下作业环境保持通风,配风量应当控制在 $4\text{m}^3/\text{min}$ 以上。

3.2.2 高度与宽度

井下巷道应当留有一定的空间,这样才能够尽可能地满足实际运行安全需求,宽度应当确保无轨胶轮车与两侧距离超过 300mm 以上,高度应当高出 350mm 。

3.2.3 巷道平整度

无轨胶轮车应当在相对平坦的路面运输行走,路面如果有坑洼,这样会对车辆的运行速度与安全产生影响,所以,应当使用C20混凝土铺设路面,在施工过程中还需要确保路面平整度。

3.2.4 合理配置

为了保证井下交通顺畅,还应当针对实际情况,设置会车,尽可能地满足车辆的运输与活动要求,并

设置指示灯,为无轨胶轮车设置提醒周围车辆运输情况的功能。

3.3 无轨胶轮车的具体应用策略

3.3.1 选型方法

随着社会的不断进步,目前煤矿都是以建设现代化与信息化矿井为目标,无轨胶轮车作为主要的运输设备和工具,其主要是为井下人员提供便捷,提高物资和设备的实际运输效率,从而保证煤矿能够快速运转。可采用大尺寸的防爆胶轮车输送工作人员,小尺寸车辆进行各类材料的运输,铲板式搬运车也可运输材料与煤炭资源,采用支架搬运车对液压支架完成搬运。

3.3.2 设计要求

(1) 布置无轨胶轮车硐室。无轨胶轮车在运行过程中,是需要硐室为基础的,这样才能保障无轨胶轮车快速稳定运行,硐室具备存储的功能,可作为休息的场所。为了确保矿井能够高效稳定地运转,硐室布置应当尽可能地满足实际开采工作需求,硐室还应当具备基础功能,尽可能避免发生冲突。

(2) 为了保障无轨胶轮车能够正常稳定地行驶,巷道宽度应当保证在 5500mm 以上,巷道坡度也应当进行合理控制,使其在 8% 以内。硐室还应当尽可能地满足各种实际存放需求,在设计过程中,硐室宽度要符合实际需求,并且也对硐室的实际平整度提出了更高的要求,坡度还应当控制在 0.5% 以内。

(3) 运行路线设计。矿井当中的无轨胶轮车运行路线还需要具备较高的安全功能,特别是要严格把控运输大巷的具体位置,在保障实际安全的基础上,也应当确保实际运行效率。如矿井的辅助大巷宽度需要在 5500mm 以上,回风顺槽巷道宽度要保持在 5000mm 以上,坡度还应当严格控制在 4° 以内,回风顺槽巷道可根据实际情况铺设六棱砖,这样也能够保障巷道的实际平整度。为了尽可能地满足掉头以及调车等各项需求,要每间隔 500m 设置调车硐室。

(4) 其他方面设计。巷道内还需要加强指示,各种硐室应当设置反光拍、以及指向标等,这样也能够确保工作人员在作业过程中可以及时地发现标识内容,行人与行车交叉路线也应当设置声光传感器,车辆通过时还应当发出警示,提醒附近人员。

3.3.3 具体应用方法

无轨胶轮车主要是将各类煤矿材料、设备以及人员输送到具体的位置,从而开展矿井作业工作,设备、材料等物资可采用副斜井输送到相应位置,人员通过无轨胶轮车输送至指定地点,为了确保安全,还应当在车辆上安装相应的监测报警装置,可实时监测车辆的行驶信息,工作人员需根据实际情况进行调度与管理。

4 井下无轨胶轮车控制方法

4.1 安全行车控制

无轨胶轮车在实际运行中,应当严格遵循信号指示灯,并合理控制车辆,切记不能随意停留,行车时,车辆不能随意掉头或者停车,一定要在调车硐室内完成相应的操作。井下的宽巷道可双向行车,所有车辆都应当严格遵循右行基本准则,避免出现堵塞问题。为了确保安全,车辆在运行时,尤其是转弯、上下坡视线受阻情况下,一定要减速慢行,并且及时鸣笛,提醒前方车辆和人员。当两车出现相向而行时,还应当合理控制车速,上行车辆还应当及时避让下行车辆。

4.2 无轨胶轮车管理

当无轨胶轮车的巷道比较狭窄时,车辆行驶过程中一定要控制车速,要保证车辆沿巷道的中心线缓慢行驶,避免出现刮蹭,在行驶过程中,还应当时刻注意是否有工作人员,一旦出现人员,要及时鸣笛提示,等待人员离开之后,再缓慢驶入巷道。行驶时速应当严格控制在30km之内,无轨胶轮车如果载有人员,时速要控制在20km之内,根据巷道实际情况,明确车辆上线,且不能出现倒车以及掉头的违规操作。

4.3 直线巷道控制

煤矿的直线巷道通常比较宽阔,为了提高实际效率,可允许车辆在直线巷道双向行驶,但如果车辆太多,可能会存在安全隐患,为了保障安全,应当对车辆设置数量上限。车辆行进中还应当注意与前车之间的间距,所有无轨胶轮车都应当安装指示灯与传感器,能够及时判断与前后车的实际距离,提醒司机控制速度,适当调整车辆间距。在设计容量时还应当充分考虑到无轨胶轮车车身实际长度、间距要求、安全距离等,保障巷道内无轨胶轮车数量维持在合理范围之内。

4.4 交叉巷道控制

煤矿井下作业环境复杂,巷道众多,并且有许多的交叉点,车辆运行时,应当时刻注意路况,保证安全行驶,交叉口处还需要设置警惕标识,确保安全性以及通行速度适宜,要合理判断行车距离以及区间内车辆情况,判断车辆优先级,非优先车辆应当及时避让,让优先车辆先通过。

4.5 合理选择井下无线电技术

无轨胶轮车在井下作业时,车辆位置一直处于变化的状态,而车辆控制以及状态监测等都需要使用到无线电技术手段,井下作业环境复杂,巷道分布非常广,采用井下无线电技术,应当确保信号稳定性;其次,煤矿开采运行时间过长,还应当避免投入成本过高,要采用性价比较高的技术与布置方法;同时还应当注意控制能耗,减少管理投入成本,实现节能环保的目的。

5 应用前景

无轨胶轮车在实际应用过程中,对提高矿井开采生产效率以及运输能力有着重要的作用,并且为安全运输与生产创造了有利条件。首先,无轨胶轮车的应用,减少了实际工作量,提高了实际生产率。无轨胶轮车可以运输工人,缩短了路途需要的时间,确保工人以充足的精力投入到生产环节中。其次,还有效简化了辅助运输环节,避免出现事故,提高了安全性,也为综采面工作的迁移创造了有力条件。经过长期的实践,无轨胶轮车迁移搬家的方法也越来越高效,6000多吨的综采设备,采用支架搬运车、多功能铲车,从设备回撤、运输到安装,以及对工作面的调试,只需要7d便能够完成,大大提高了安全系数。无轨胶轮车是一种现代化高效的辅助运输设备,其具有非常广阔的应用前景,适用于水平煤层与近水平煤层矿井环境中,通过合理设计与配置,运用无轨胶轮车可实现从井底到采区工作面人员、材料以及设备的直接运输,采用支架搬运车完成设备的搬家以及安装、拆卸,大大提高了矿井运输效率。

6 结语

对于具体位置与不同宽度的井下环境,应当采取不同的无轨胶轮车管理方法,确保车辆能够安全行驶,还应当合理设置无轨胶轮车硐室,不断优化巷道的实际尺寸,提高其平整度,为无轨胶轮车的稳定可靠运行创造有力条件。

参考文献:

- [1] 陈琛. 论煤矿井下无轨胶轮车的现状及应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2018(13):257.
- [2] 罗毅. 无轨胶轮车在沁水煤田矿井建设的应用现状分析[J]. 现代物业(上旬刊), 2013(10):28-29.
- [3] 韩东. 煤矿无轨胶轮车辅助运输系统的应用现状及发展方向[J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(18):185+187.
- [4] 李利文. 矿井下无轨胶轮车的现状及应用研究[J]. 能源与环保, 2019, 41(03):143-146.
- [5] 李晓晋. 煤矿井下电动无轨胶轮车的应用[J]. 能源与节能, 2016(08):6-7+25.
- [6] 刘院玲. 浅谈煤矿井下辅助运输的现状与发展趋势[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)经济管理, 2016(05):68.
- [7] 王昉. 矿用防爆锂离子蓄电池无轨胶轮车在煤矿井下应用的环保性与经济性[J]. 陕西煤炭, 2020, 39(S02):167-170+204.

作者简介: 武海防(1978.08-),男,汉族,山东肥城人,大专,研究方向:工程机械。