

矿井运输系统优化研究

Study on Optimization of mine transportation system

张勇青 (华晋焦煤有限责任公司, 山西 吕梁 033000)

Zhang Yongqing (Huajin Coking Coal Co., Ltd., Shanxi Lvliang 033000)

摘要: 在我国社会经济飞速发展的背景下, 我国对于煤炭资源能源的需求也在不断增加, 矿井开采的规模不断扩大。在矿井开采中, 矿井运输系统十分关键且重要, 直接影响到矿井开采的安全性及效率。当前部分矿井运输系统仍存在问题与不足, 使煤炭生产受到一定影响。基于此, 文章将对矿井运输系统优化进行分析研究, 以期提高矿井运输系统工作效率和稳定性, 提高煤矿开采收益。

关键词: 矿井; 运输系统; 优化策略

Abstract: under the background of China's rapid social and economic development, China's demand for coal resources and energy is also increasing, and the scale of mine mining is expanding. In mine mining, mine transportation system is very key and important, which directly affects the safety and efficiency of mine mining. At present, there are still problems and deficiencies in some mine transportation systems, which has a certain impact on coal production. Based on this, this paper will analyze and study the optimization of mine transportation system, in order to improve the working efficiency and stability of mine transportation system and improve the income of coal mining.

Key words: mine; Transportation system; Optimization strategy

随着我国综合国力的迅速提高, 我国煤矿生产开采的规模也在不断扩大, 在矿山生产系统中, 提升运输环节十分关键且重要。井下各个工作面所采掘的煤炭或是矸石将由运输设备经井下巷道运输至井底车场, 在此之后使用提升设备升至地面, 人员的升降、材料、设备的运输也都需要通过提升运输设备完成。因此, 矿井运输系统对于矿山生产开采具有至关重要的意义, 文章对矿井运输系统优化改造进行分析, 具有现实的价值。

1 矿井运输系统优化意义分析

煤矿井下运输系统是煤矿生产开采中的重要系统之一, 也是确保矿井高效高产的基础系统之一, 煤矿井下运输系统运输能力的高低会直接影响到煤矿生产开采的效率与效能, 并在一定程度上影响到煤矿企业的经济效益。一般而言, 矿井运输系统由多个子系统共同组成, 每一个系统既独立存在又相互关联, 若其中任一子系统出现或发生故障问题, 就会影响到其他子系统, 进而影响到整体矿井运输系统正常工作运行。若矿井运输系统中子系统内的任一参数出现改变的情况, 则其他参数也需要随之进行相应地调整, 从而实现各个子系统协调运作。由于煤矿运输系统较为复杂, 因此其往往难以长时间安全、可靠、稳定运行, 矿井运输系统的复杂性主要体现在三个方面:

1.1 系统层次复杂

一般而言, 煤矿井下生产主要包括掘进、回采、运输、提升等四个重要工作环节。每一个煤矿生产开采环节都需要使用大量的运输设备, 且不同生产开采环节阶

段所使用的运输设备不同, 这些设备分别构成了不同的运输系统, 在同一水平层面的子系统之间存在着横向的联系, 而不同水平层面的运输子系统之间也存在着纵向的联系。

1.2 运行环境复杂

在煤矿生产开采过程中, 整体的生产开采环境相对恶劣, 生产开采中常常会发生或出现瓦斯突出、地质塌陷、顶板压力等问题, 这些问题情况的发生会使得矿井运输系统的工作环境条件出现相应的变化, 而环境因素的改变会在很大程度上影响到矿井运输系统工作运行的状态、稳定性与效率。

1.3 运行变化复杂

通常情况下, 井下运输设备在采掘面进行工作时, 其稳定性较强, 出现或发生故障问题的概率较小。但随着采掘作业面的变化, 矿井运输设备的运行状态也会随之发生改变, 从而降低矿井运输系统设备的可靠性与稳定性, 进而影响整体运输系统的工作运转。

由此可见, 矿井运输系统工作运行容易受到多方面因素的影响, 同时, 矿井运输系统的正常良好运转也会从多个方面影响到煤矿开采生产工作。因此, 对矿井运输系统进行改进优化, 具有重要的意义, 具体而言, 优化矿井运输系统的意义与必要性体现在以下几个方面:

首先, 优化矿井运输系统能够提高原煤开采工作人员作业效率, 提升矿井经济效益。近些年来, 我国煤矿生产开采相关技术发展迅速, 自动化技术、智能监控技术等先进科学技术已经广泛应用于煤矿生产开采系统

中,提高了矿山安全开采水平。但矿井运输系统的工作运行方式在此背景下却并未得到显著地优化与改进,实际的运输环节仍存在复杂繁琐的不足,无法有效地减少相关工作人员的数量,导致矿井开采的实际成本无法进一步降低。而优化矿井运输系统,能够在提高矿井开采效率的同时,减少矿井运输相关工作人员,从而降低开采成本,提高矿井经济收益。

其次,优化矿井运输系统,能够提高工作面交替效率。一般而言,在矿井开采中,单个综采工作面的安装与拆卸工作需要一个月左右时间,而导致综采工作面安装与拆卸时间较长的主要原因在于运输环节众多,运输效率较低。而优化矿井运输系统,能够显著地缩短综采工作面安装与拆卸的时间,不仅能够为矿井综采工作面的正常接替提供有力保障,提高其接替效率,也能够提升综采工作面安装与拆卸的安全性。

最后,优化矿井运输系统,能够明显改善矿井安全生产条件,提高矿井生产安全性。矿井运输系统是矿井生产开采中的重要组成系统,也是矿井事故多发的一个系统,因此,必须要对矿井运输系统进行不断地改造优化,从而提高矿井运输系统的可靠性与稳定性,提高矿井运输作业的安全性。

2 矿井运输系统存在的不足与问题

当前我国大部分矿井井下运输系统的工作存在着一定的不足,主要体现在以下几个方面:

第一,大部分矿井运输系统会随着采动压力的变化而出现运输效率较低的情况与问题,同时,矿井采动压力也会导致巷道出现严重的形变问题,降低运输的效率,使得矿井运输系统无法满足实际的矿井原煤开采运输需求。

第二,随着矿井的不断深入扩建,矿井下的运输环节会不断增加,运输过程愈发繁琐,斜井的接力提升势必会增加运输环节的复杂性,进而影响到运输的效率,同时也会增加运输中存在的安全隐患。同时,由于矿井的延深,井下生产人员的上下井时间会不断增加,在导致矿井运输的安全性降低的同时也增加了矿井提升运输的成本。

3 矿井运输系统优化方法策略

上文对当前矿井运输系统改造优化工作开展的意义与必要性以及矿井运输系统存在的不足和问题进行了分析与阐述,可以看到,对矿井运输系统进行优化,具有多方面的价值。在对矿井运输系统进行优化改造的过程中,必须要选择科学合理的优化改造方法策略,从而确保矿井运输系统改造优化的效果。文章本部分将对矿井运输系统优化方法策略进行分析与阐述。

3.1 加装调煤胶带机

在煤矿矿山开采生产的高峰时期,各个综采面出煤运输往往会出现拥挤争抢的情况与问题,在此情况下,胶带机难免会出现和发生超载问题,一旦胶带机出现超载情况,就会导致运输撒煤问题的发生,造成煤矿资源

浪费,并降低了矿井开采的效率与收益。由于矿井下两条运输系统并未进行对接,相互之间无法形成和实现运量调节功能,因此矿井运输系统在实际运转中经常会出现主运输系统超载运行而主斜井系统空置运转的特殊现象。因此,相关工作人员可以根据矿井生产开采形势的不断变化,针对矿井生产开采中所存在的种种难题,为了充分缓解主运输系统的运输压力,减少主斜井空载的情况,应当合理地加装胶带机作为调煤胶带机,在主运输系统以及主斜井系统之间进行互动调节。同时,在胶带机与调煤胶带机的交叉处,还能够加装两套分煤装置,从而实现不同区域煤矿运输调节的功能。在矿井的实际生产开采中,若存在矿井综采面两侧煤量大小相差较大的问题,则应当在煤量较大的一侧向煤量较小的一侧加开一条巷道,并在巷道中加装相应的胶带机,使原煤能够通过巷道内的胶带机从煤量较多的一侧向煤量较小的一侧转移。矿井生产调度室应当根据矿井运输系统的实际工作运转情况,指示井下胶带机司机操作,提高胶带机司机调煤装置操作的效率,实现原煤资源的有效调节,避免出现运输系统各自工作运转影响实际煤矿生产的问题。加装调煤胶带机的方法策略,能够显著地提高矿井运输系统的工作效率,降低胶带机开停的次数,避免了撒煤现象,减少了机电事故的发生,提高了矿井生产的经济收益。

3.2 改造优化辅助运输

就当前我国大部分矿井生产开采现状而言,其所使用的辅助运输系统,不仅会对矿井安全生产带来一定的影响,还会在一定程度上制约矿井生产的效率,无法满足矿井的实际生产开采需求。在此背景下,对辅助运输进行改造优化,能够显著提高辅助运输效率与运输的安全性。

在矿井生产系统以及辅助运输设备优化后,辅助运输能够在矿井下采用大巷柴油机车、采区单轨吊,实现了从大巷到掘进面的快速运输,能够极大地提高矿井下运输效率,同时,改造优化辅助运输,能够减少综采工作面的安装与拆卸时间,减少运输环节,简化运输工艺,降低相关工作人员的劳动强度,提高运输管理的水平,并提升辅助运输的安全性。在改造优化辅助运输后,还可以避免发生触电事故。而单轨吊运输系统与传统的绞车运输相比,其并不存在掉道、断绳与跑车的危险,并减少了频繁发生的摘换挂钩工序,全面地消除了运输过程中存在的安全隐患与危险,实现了安全运输。

在条件满足的综采区,其综采工作面回风顺槽可以通过安装布设无极绳连续牵引车代替调度绞车,这一方法不仅能够显著地精简运输的环节,降低运输过程中的事故率以及设备的故障率,还能够一定程度上减少运输工作人员配置的数量,降低矿井生产开采的成本。矿井辅助运输系统的改造与优化属于系统工程,应当立足于矿井生产的全局与整体,在宏观角度与层面上统筹规划与安全,对辅助运输系统进行科学合理地改造。

在实际的辅助运输系统改造优化工作中,应当解决布局设置的问题,并优化开拓布局,合理布设矿井开采方案,尽可能实现矿井集中生产开采,减少回采工作面与掘进工作面的安装与拆卸次数。

3.3 引入单轨吊辅助运输系统

在我国煤矿机械化生产水平不断提高,自动化重型机械设备广泛应用的背景下,单轨吊成为了矿井下,尤其在采区上、下山以及工作面平巷内运输材料、设备与人员的最佳辅助运输设备,其具有诸多的优势以及优点。通常情况下,大部分制造厂所生产的单轨吊车辅助运输系统都由其所定制的柴油机单轨吊机车进行牵引,这一系统主要由柴油机车、承载车、起吊梁、安全制动车、悬吊装置以及连接装置等共同构成组成。为了适应单轨吊运行的特点,应当对采取巷道断面、坡度、长度以及支护方式等方面参数统一研究,根据采取巷道中的运输载荷以及巷道的自然环境状态条件,沿巷道顶板进行支护,从而最大限度地发挥单轨吊机车的性能。在引入和应用单轨吊辅助运输系统时,需要优化巷道的布置方式,并优化巷道的支护方式,从而确保单轨吊辅助运输系统能够有效地提高矿井运输的效率与安全性。

3.4 提高矿井运输系统自动化水平

在我国科学技术水平迅速提高的背景下,矿井运输系统应当充分而全面地应用先进的科学技术,将自动化技术、智能化技术等技术应用到矿井运输系统中,从而提高矿井运输系统的自动化水平。

具体而言,首先可以将自动化技术应用到矿井运输系统中的相关设备中。在实际的矿井生产工作中,相关工作人员可以根据矿井生产开采的实际情况与生产开采计划,制定相应的矿井运输系统工作运转计划,并设定好相应的参数,当井下原煤、材料或是生产人员需要上下井时,则矿井运输系统能够根据既定参数自动运输,在提高运输效率的同时提升运输的安全性。

其次,在条件允许的情况下,可以将智能化技术应用到矿井运输系统中。智能化技术的应用,能够显著提高矿井运输系统的运输效率与能力,相关工作人员可以根据矿井实际运输需求与生产条件情况,在矿井运输系统中布设和安装相应的智能化感应装置设备以及智能化控制中心,并设定相应的运输参数与条件,当矿井内生产或是其他方面参数满足运输参数要求条件时,即可以智能化自动化进行运输。智能化运输能够有效地减少煤炭运输过程中出现的撒煤情况问题,从而提高煤炭运输的水平,提高矿井生产开采的收益,同时,智能化运输也能够最大化提高运输的效率。

最后,矿井运输系统中也可以充分应用自动监控系统,在矿井运输系统设备中安装相应的监控设备设施,并通过有线、无线等方式将矿井运输系统设备的运行参数信息传输至井上相关工作人员的管理控制台中。当矿井运输系统出现异常情况问题,则井上相关工作人员能够第一时间发现矿井运输系统存在的问题与情况,及时

停止矿井运输系统工作运行,防止出现因矿井运输系统故障而发生的安全事故。

4 矿井运输系统优化注意事项及优化发展趋势

在对矿井运输系统进行优化改造的过程中,相关工作人员必须要关注和重视以下几个方面的内容,这些方面会影响到矿井运输系统优化的实际效果,具体的注意事项如下:

4.1 矿井运输系统的改造优化必须根据矿井实际生产开采需求与生产开采条件进行

我国幅员辽阔,不同地区的矿井所处的自然地理条件、地质条件等不同,同时,不同的矿井内部条件也不同。因此,对矿井运输系统进行优化,必须要因地制宜,针对性地进行改造,充分利用矿井内的优势条件,并优化矿井运输系统,改善其运输的不利条件,从整体上提高矿井运输系统的效率以及运输的安全性。

4.2 矿井运输系统的优化必须要整体设计,统筹规划

矿井生产开采中的各个系统之间联系紧密,若矿井运输系统出现变化,则其他系统也会出现相应的变化,反之亦然,因此,在对矿井运输系统进行改造优化前,必须要从矿井生产的整体调节与生产布局出发,统筹优化规划,合理改造计划,保证矿井运输系统的优化不会影响到矿井其他系统的正常运转,从而提升矿井生产开采的整体收益。

矿井运输系统的改造与优化是一个长期性、持续性的工作,科学技术的发展以及人们对于煤矿开采认识的不断深入,会使得矿井运输系统持续优化改进。从整体角度进行分析,矿井运输系统的优化必然向着智能化、自动化的方向发展,未来的矿井运输系统在很大程度上能够实现全机械、全过程无人化运输,不仅能够有效地减少矿井生产的成本,提高矿井生产开采的收益,也能够减少工作人员的数量以及劳动强度,降低矿井运输的风险隐患,提高矿井运输乃至整体矿井生产开采的安全性。

5 结语

综上所述,在我国煤矿开采生产规模不断扩大的背景下,对矿井运输系统进行分析,有着重要的价值和意义。矿井运输系统是煤矿生产开采系统中的重要组成部分,对于整体开采工作的开展具有直接影响,文章对矿井运输系统优化的意义、存在的问题与不足进行了分析,并提出和总结了矿井运输系统优化的方法策略,希望能够通过矿井运输系统优化的相关分析阐述,提高矿井运输的效率与安全性,提升煤矿生产开采的收益。

参考文献:

- [1] 田志远. 煤矿辅助提升运输系统优化及应用 [J]. 能源技术与管理, 2014, 39(3): 121-123.
- [2] 李少寅. 井下辅助运输系统优化提效探究 [J]. 能源与节能, 2019(9): 101-102.
- [3] 刘娟, 高春福, 董树琛等. 煤矿采区主运输系统优化实例 [J]. 煤矿现代化, 2015(1): 9-10, 14.