

煤矿综合机械化采煤工艺探究

张文波*

(晋能控股煤业集团有限公司马脊梁矿培训中心,山西大同 037034)

摘要:在矿井生产中,为了实现高效率生产、高质量生产、集中化生产的目标,在煤炭井下开采活动中,要利用综合机械化采煤工艺,加强对矿井生产活动的高效率创新,利用综合机械化采煤工艺,提高生产水平,全过程的贯穿机械化工艺和方法。对综合机械化采煤工艺设备的特点进行了探讨,总结了煤矿综合机械化采煤工艺要点,讨论了煤矿综合机械化采煤工艺的实践案例。

关键词:煤矿;综合;机械化;采煤工艺

中图分类号:TD4 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2024)07-0082-03

在采煤行业的快速发展中,采煤技术水平决定了煤矿企业的生产能力、经济效益,利用先进的采煤技术和科学的管理方法,目前已经成为了采煤企业着重加强研究的内容。企业在采煤生产活动中利用先进的技术手段,加强对煤炭资源的开发和利用,要借助采煤设备、采煤工艺,提高生产质量、生产效率,创造理想的生产成果。

1 综合机械化采煤工艺设备的特点

1.1 采煤机

在煤矿生产的现代化和机械化发展中,采煤机是重要的设备设施之一,使用采煤机,构建起机械化的采煤过程模式,可以最大限度节约人工劳动力,确保生产安全,达到低能耗、高产量的生产目标。采煤机中融合了机械、电子等设备设施,作为一个大型的系统,复杂程度高,长时间处于恶劣的条件和环境下运行,容易发生故障风险,造成工程停滞,引起巨大的经济损失。在煤炭工业的创新发展中,采煤机的功能多样,其自身的组成和结构复杂程度有所增长,容易发生突发事故。采煤机可以分为多种不同的类型,例如刨削式采煤机、钻削式采煤机、冲击式采煤机和锯削式采煤机。

1.2 液压支架

液压支架是一种结构物,可以发挥出控制压力的功能,用于采煤工作面矿山压力的管控,液压支架是综采活动中最重要的设备之一,材面上的压力将会在液压支架上产生一定的外在作用,液压支架可以将采空区隔离开来,靠地面支撑的作用,将工作板和地面相互

分离,预防回采工作面中有矸石进入其中,保护输送机安全,避免输送机受到矸石影响而发生损坏。液压支架的使用过程中,是和采煤机配套相互协调、共同参与生产的,提高了采煤的机械化和综合化生产水平。对采煤过程中的矛盾问题进行了有效的改进,消除了采煤风险,提高了运输设备的效率和采煤设备的生产水平,参与煤矿生产中人工作业的劳动强度减轻,加强了对作业人员安全的全面保障。

1.3 转载机

转载机是安装在矿井工作面下出口位置的一种机械设备,作为一种桥式刮板输送机,转载机又被称为顺槽用刮板转载机,在机械化工作面板中,具有输送的功能,可以高效率运输煤炭。转载机和其他的设备配套使用,能够完成运输煤炭的任务,包括破碎机、皮带机、刮板,输送机使用的过程中,要将转载机的皮带套在导轨位置,沿着导轨进行整体运动。

随工作面输送机的推移步距情况调整,转载机在工作面输送煤炭,转载至可伸缩皮带机上。输送机是具有运输功能的设备,在区域运输巷道中负责运输煤炭,可伸缩带式输送机作为存储运输装置,会随着工作面的不断推进,调节输送机长度。通过缩短或伸长等调整方式,完成输送任务,每推进25~50m,工作面都会调整一次带式输送机的具体长度,可以保证生产效率,避免出现输送带缩短、影响生产时间的问题,增强了工作面生产的适应性,工作面推进速度加快,实现了连续生产、安全生产^[1]。

* 收稿日期:2023-02-23

作者简介:张文波(1995-),女(汉族),山西大同人,助理工程师,现从事煤矿培训工作。

2 煤矿综合机械化采煤工艺要点

2.1 煤矿开采工艺

在矿井开采技术应用中,以实现集中化生产、提高单位面积产能为目的,要利用集约化、高度集中化的煤矿开采技术和方法,提高生产水平,利用具备高安全性和高效能的采煤设备和工艺方法,建立高效、可靠的生产系统。引进先进的开采设备,加强对生产过程的监控,实现科学管理的目标,利用配套的开采技术,使用机械化采煤设备设施,对工艺和设备进行进一步的改进、完善,利用科学技术,扩大科学技术的覆盖范围,提高生产力水平,确保采煤机生产活动具有机械化、高效化的优势。利用现代煤矿开采成套技术,可以解决诸多技术难题,例如利用浅埋深顶板硬煤层的开采成套技术,可以将顶板较硬的煤层开采中存在的问题改进,解决控制厚度较硬的顶煤,综采工艺布置见图1。

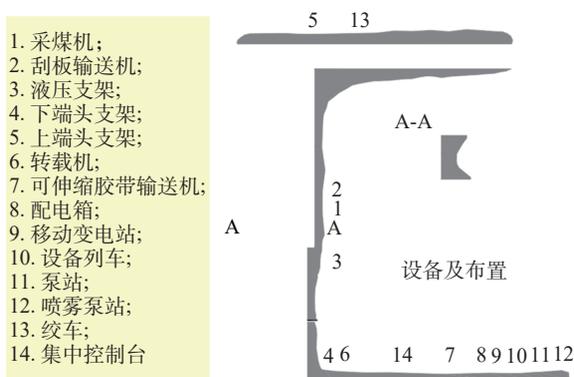


图1 综采工艺布置图

在厚硬顶煤处理技术的应用中,提高生产水平,利用综放回采工艺,加快顶煤的开采和推进速度,在两硬条件下加快生产效率。利用宽煤巷锚杆支护技术的推广和运用,针对5.5m宽度的煤巷锚杆支护中存在的问题进行改进,加快生产速度,扩大综采配套设备的应用范围,加大规模,实现连续作业,打造双高作业面。缓倾斜薄煤层长臂开采工艺应用到了采煤机和刨煤机,此类机械设备的体积较小,安全水平高,功率大,和煤层下的液压支架以及采煤装备技术成套使用,可以取得理想的采煤效果。利用缓倾斜厚煤层一次技术,有助于增强巷道支护结构的强度,研究安全防护措施,利用千斤顶、四连杆措施,增强施工安全的可靠性,实现高产量、高效率的作业目标。

2.2 深部矿井开采工艺

目前应用到我国深部矿井开采中的关键技术,包括多种不同的类型,例如深部矿井巷道布置技术、深部矿井通风技术热害治理技术、瓦斯灾害治理技术、矿山

压力与岩层控制技术。在深部矿井开采的技术应用中,要着重研究深部矿井的巷道围岩应力状态,对深部井工作环境的适宜性进行分析,利用成套装备加强对巷道快速掘进技术的研究和应用。监测深部矿井的冲击地压,防治地压风险,对配套的设备技术进行运用,提高深部矿井开采工艺的水平^[2]。

2.3 巷道优化布置

在巷道布置中,要制定切实可行的方案,加强技术研发,减少开采矸石,技术的研发中,要以提高经济效益为目的,对采煤方法进行修正、完善,优化开采巷道的布置。在煤矿地质结构较为复杂的情况下,需要针对巷道布置技术工艺、方法加强研发和运用,建立起专家评价的方法系统,对开采方法和巷道布置的情况进行整合、分析,确保煤层地质条件和巷道开采之间具有一定的适应性,实现最优组合的布置目标。

2.4 采场围岩控制技术

在采场围岩控制理论研究的基础之上,要推进开采掘进活动的高效、安全运转,节约生产成本,需要借助岩层控制技术的支撑作用,集中现代数学力学理论分析、实测法工具、计算机技术,对煤层开采条件进行研究和分析,了解不同地质结构下的煤层开采状态。采集开采条件的相关参数信息,在顶板坚硬与顶板破碎条件下的岩层控制技术研发中,应强调低成本、高技术水平,利用深孔预裂爆破技术、高压注水技术,处理坚硬顶板,实现加固处理。该技术应用的成本较高,工艺复杂程度高,因此仍旧还需要进一步地加强对该技术的经济性研究,引进新材料、新技术、新方法,对技术应用中存在的不足问题进行补充。开采放顶煤的环节,要研究分析顶煤破碎机理力学模型、围岩应力水平,解析支架顶煤直接顶和基本点之间的关系、相互作用^[3]。利用离散元的方法,对顶煤放落规律加强研究,提高顶煤回收效率,对放顶煤优化准则进行完善,从动态监测的视角,加强对支护质量和顶板的监测与分析。

研究缓倾斜中厚长臂作业面,动态监测支护质量、顶板情况,监测支护质量和顶板状态,在放顶煤工作面坚硬顶板位置及倾斜工作面和破碎顶板的工作面,要进行全方位的监测,建立起智能化的监测系统。对现有的监测技术进行完善,配备检测仪表,直观获取检测仪表中的数据信息,对冲击电压进行预测和防治。利用计算机模拟的形式,显现冲击性抗压,对冲击性抗压的作用原理进行研究和分析,更新监测系统,显现冲击性抗压数值,利用预报技术和遥控测量技术,综合防治冲击性矿压显现情况。借助专家系统的功能,实现防

治目标,对新型的支护设备加强研究,改善液压支架性能,建立起快速移架系统,对煤层放顶煤液压支架和硬顶板放顶煤液压支架加强研发和使用,研发可伸缩锚杆。

3 煤矿综合机械化采煤工艺的实践案例

在综采工艺的研究和实践应用中,应用到了多种电气设备,电气设备发挥了关键的功能,例如液压支架采煤机和输送机,利用设备设施进行生产,和传统的采煤工艺相比,采煤综合机械化水平高,工艺简单,取得了一定的综采工艺创新效果。以某A煤矿为例,在A煤矿工作面中,实际标高435~536m的范围内,工作面的整体走向长度达到95m,在工作面整体利用单斜构造,存在4层煤层夹矸,厚度值为2.65m,在稳定条件下,煤层厚度值为2.5m,该煤层中充分体现出急倾斜煤层的特点^[4]。

3.1 采煤方法

分析该煤矿的实际情况,对采煤方法进行分析和研究,其中应用到了长壁综合机械化采煤工艺,割煤环节使用斜切进刀的方式,进刀长度超过40m,使用采煤机进行割煤生产。采煤机是以交流电牵引的形式,运转的采购范围超过2m,但是要低于3.5m,结合煤矿的生产情况、生产条件进行割煤作业,前顶后底割煤法见图2。煤矿煤层倾角不超过35°的情况下,需要利用端部斜切进刀的方式进行生产,如果煤层倾角超过35°,则需要使用适用性较强的单向下行割煤作业的方法,提高采煤作业的质量和效率^[5]。

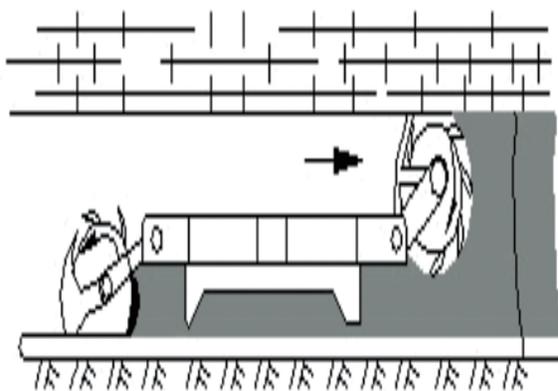


图2 前顶后底割煤法

3.2 支护方式

在该矿井生产中,综采工作面出口位置要应用上端头支架,加强支护管理,上端头支架和支护的指定位置如果出现了不相符的情况,需要进一步利用工字钢

液压支柱,确保支护结构和煤层倾斜方向具有一致性。利用一梁二柱的支护形式进行架设,控制棚距为1m左右,综采工作面的支护管理中,在下出口顶板位置进行支护时,利用急倾斜液压支架,型号为CTHJ11400/15/23。排列液压支架时,要确保液压支架和煤层壁的方向一致性,按照一定的标准要求,保证支柱之间的间隙值合理性。

3.3 工作面移架

在该矿井的生产活动中,工作面移动架方式应用中,选择了追击移架的方法,也就是在完成割煤作业之后,要移动支架。通常情况下,移动支架的过程中要对速度进行调整,应针对采煤机的速度,在采煤机后三个移架的位置保持一定的距离合理性、规范性,移架步距应低于0.6m。通过对综合机械化采煤工艺的应用和创新,改变传统的采煤工艺方法,向着机械化、综合化的工艺方向转换、过渡,提高了煤矿生产的效率。

从发展角度,对A煤矿的工作面生产情况进行分析,提高回采效率,要借助综合机械化采煤工艺,防范资源浪费现象,提高煤炭生产质量,促进煤炭生产企业各项生产活动的顺利实施。采煤设备和采煤工艺之间保持一定的适宜性,充分发挥综合机械化采煤工艺的作用,增强了对生产安全的保障力度^[6]。

4 结论

综上所述,在煤矿生产活动中,采煤作业环节利用综合机械化采煤工艺,目前正处于逐步创新探索的实践中。随着工艺技术的快速发展,煤矿生产企业需要加强对综合机械化采煤工艺的实践研究,提高工艺水平,引进先进的采煤设备,提高采煤工艺和设备之间的适应性,提高煤矿生产的稳定性和综合效益。

参考文献:

- [1] 赵永明. 煤矿采煤中的综合机械化采煤工艺分析[J]. 石化技术,2020,27(12):225-226.
- [2] 周洋. 浅析煤矿综合机械化采煤技术[J]. 能源与节能,2020(11):105-106.
- [3] 贾文治. 煤矿采煤中的综合机械化采煤工艺研究[J]. 中国石油和化工标准与质量,2020,40(4):236-237.
- [4] 张明. 煤矿采煤中的综合机械化采煤工艺分析[J]. 当代化工研究,2020(10):133-134.
- [5] 文杰. 煤矿采煤中的综合机械化采煤工艺分析[J]. 当代化工研究,2020(8):130-131.
- [6] 井亮. 浅谈机械化采煤与煤矿生产安全[J]. 当代化工研究,2020(10):55-56.