

煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术应用研究

徐稳

盘州市能源局

DOI:10.12238/etd.v6i1.11772

[摘要] 煤矿开采质量及其工作推进效果,会直接受到采矿工艺与采矿技术应用方案的直接影响。将各类新型开采工艺与技术融合到煤矿生产当中,则可为各项开采及矿区管理提供协助。因此,相关工作者需对煤矿采矿工程中所涉及到的采矿工艺及其相关技术展开针对性的研究,明确技术应用要点的基础上调整工艺优化方案,以此来带动煤矿生产向着更为优质的方向进步。

[关键词] 煤矿采矿; 采矿工艺; 技术应用

中图分类号: X752 **文献标识码:** A

Research on Mining Technology and Application in Coal Mining Engineering

Wen Xu

Panzhou Energy Bureau

[Abstract] The quality of coal mining and its work promotion effect will be directly affected by mining technology and mining technology application plans. Integrating various new mining techniques and technologies into coal mine production can provide assistance for various mining and mining area management. Therefore, relevant workers need to conduct targeted research on the mining processes and related technologies involved in coal mining engineering, clarify the key points of technical application, and adjust the process optimization plan to drive coal mining production towards higher quality.

[Key words] coal mining; Mining technology; Technical application

引言

针对煤矿所开展的各项采矿工程本身易受到各类因素的影响,进而在矿物开采质量以及矿区内作业安全方面出现问题。这便需要相关工作者有针对性地调整采矿工艺,将各类新型生产技术应用到其中,从而改良矿区内运作质量。从这方面出发,本文对煤矿采矿工程当中所涉及到的各类采矿工艺展开研究,明确工艺应用要点的基础上优化采矿技术,以此来带动采矿企业向着更为完善的方向进步。

1 煤矿采矿工程特点

1.1 不可再生性

不可再生性意味着煤炭资源的储量是有限的,随着开采活动的持续进行,资源逐渐减少直至完全耗尽。这一特性要求在煤矿采矿工程规划阶段,必须对煤炭资源的储量进行准确评估,制定科学合理的开采方案,避免过度开采和不合理开发等情况。对煤矿储量进行评估并不能直接对地质储量进行测算,还需要考虑资源的可采性、开采条件、经济效益以及环境影响等多方面因素,获得动态化调整开采策略的基础上,使其逐步适应资源消耗的整体变动趋势。

不可再生性还对煤矿采矿工程的环境保护提出了更高的要

求,这是由于煤矿开采工作本身与生态环境受损之间相伴而生,并且作为一种不可再生资源,煤炭的开采对环境的破坏往往是不可逆的,一旦生态环境受到破坏便很难恢复到原始状态。由此相关工作者在开展煤炭开采方面的工作时需要充分重视起生态环境保护工作,配合优化采矿工艺、减少采空区的形成以及加强矿山复垦和生态修复等方式进一步减轻煤炭开采对周边生态环境所造成的负面影响,带动各类资源实现可持续化应用。

1.2 开采过程危险系数较高

瓦斯爆炸是煤矿开采过程中最常见也是最严重的安全风险之一,由于瓦斯主要由甲烷组成,具有易燃易爆的特性,因此在地下开采过程中若存在通风不良以及管理不当等问题便会使得瓦斯在矿井下聚集,达到一定浓度后遇火源极易引发爆炸。一旦发生瓦斯爆炸,不仅会直接造成严重的人员伤亡,还可能引起火灾、顶板冒落等次生灾害并进一步扩大事故范围。这便要求采矿工程管理部门在推进煤矿开采方面的工作时必须对矿井内瓦斯浓度进行实时检测,配合建立完善的瓦斯监测系统及时发现并排除瓦斯隐患,降低瓦斯爆炸风险。

煤尘爆炸也是煤矿开采过程中常见的安全风险之一,这是由于矿井内煤尘达到一定浓度且遇到火源时会引发爆炸,这类

情况在发生后还会诱发瓦斯爆炸以及顶板冒落等次生灾害,进一步扩大事故的严重程度。在地下采煤作业中,由于地质构造的复杂性和地质应力的不均匀分布,顶板容易发生冒落现象,造成人员伤亡的同时损坏矿区内生产设备,使得煤矿开采区域内生产工作受到限制。

1.3 人员流动性较高

从煤矿开采及生产特点上来看,煤矿采矿工程本身有着危险系数较高的问题,使得从事采矿工作的人员面临较高职业风险。为了保障自身安全和健康,许多工人倾向于频繁更换工作地点或者寻求其他更安全的工作机会,从而导致人员流动性较高。并且矿工需要长时间在地下工作,面对高温、高湿、低氧等极端环境,许多工人容易出现心理或生理上的疾病进而选择离开煤矿行业。煤矿企业的用人机制和管理方式也可能影响人员流动性。一些煤矿企业可能存在管理不善、福利待遇不佳等问题,导致员工满意度不高。另外,随着煤炭行业的转型和发展,一些煤矿企业可能会进行结构调整和人员优化,这类情况同样会引发人员流动问题。

2 煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术应用

2.1 硬顶煤开采技术

与其他工艺技术相比,硬顶煤开采技术在实际应用当中本身有着生产效率高、安全系数高以及成本支出总量低的优势,主要应用于开采顶板坚硬、不易垮落的煤层。传统的回采方法在遇到坚硬顶板时难以实现自然垮落,容易造成顶板悬空以及支架受力过大等问题,使得煤矿开采区域内生产风险系数较高。将硬顶煤开采技术应用到其中,则可在充分解决硬顶板管理问题的基础上提升矿区内作业安全系数。

硬顶煤开采技术的核心在于对顶板的管理和控制,这是由于硬顶煤开采过程中顶板坚硬不易垮落,传统的垮落法难以适用,技术人员可将顶板预裂、顶板注水软化、顶板爆破松动等方法应用到其中以降低顶板的强度及稳定性,促使其在适当的时机垮落。这些方法可以有效地改变顶板的力学性质,使其在回采过程中能够按照预定的方式垮落,从而减小对矿工和设备的威胁。由此也可以明确,硬顶煤开采技术高度强调支架筛选及其应用效果,而硬顶煤开采中由于顶板压力大且顶板不易垮落,需要选用能够承受高应力的强力支架以抵抗顶板压力,在这方面基础上尽可能提升工作面稳定性。支架设计方面还要考虑到顶板的特殊性,配合设置合适的支护参数、采用可调式顶梁等方式以适应不同的顶板条件。

在硬顶煤开采中,技术人员可将顶板预裂技术应用到其中,这类技术主要通过顶板中钻孔并填充炸药,利用爆炸产生的冲击波和高压气体使顶板产生裂缝,充分降低顶板强度,使得回采过程中顶板更容易按照预定的方式垮落,减少悬顶面积从而规避各类安全隐患问题。技术人员还可利用顶板注水软化技术调整顶板强度,通过向顶板岩石中注水的方式使顶板岩层吸收水分后膨胀软化,加快顶板垮落速度。这类技术在前期应用当中可有效减少爆破作业频率,以此来降低对周边生态环境所造成

的损伤。

2.2 无废开采工艺技术

无废开采工艺技术在前期应用当中具备较高的经济效益与环境效益,生态环境保护效果相对显著,因此在近几年煤矿开采生产当中应用范围相对较广。这类技术在实际应用当中高度强调利用优化采矿工艺以及融合先进技术手段的方式,充分减少或者消除采矿过程中产生的固体废弃物、废水以及废气等污染物,减少资源消耗总量的基础上为周边生态环境提供保护与保障。随着社会对环境保护和可持续发展的要求的逐步提升,无废开采工艺技术成为煤矿行业转型升级的重要方向,从源头上减少废物的产生,同时对不可避免产生的废物进行资源化利用和无害化处理,以此来带动采矿过程向着绿色化与清洁化方向进步。

在无废开采工艺中,固体废弃物的减量和资源化利用是关键环节。传统的煤矿开采过程中,大量的煤矸石、粉煤灰等固体废弃物通常被直接堆放或填埋,不仅占用土地资源还会对周围环境造成污染。无废开采工艺技术则通过优化采矿工艺,融合废弃物再利用技术来将固体废弃物转为可用资源,其中相对具有代表性的便是通过煤矸石的分级分选技术,将煤矸石中的可燃物和有用矿物提取出来用于发电、建材生产等领域;通过粉煤灰的综合利用技术,将其用于制造水泥、混凝土等建筑材料,减少天然资源消耗总量的基础上规避大量固体废弃物进入自然环境当中。

由于煤矿在开采当中会消耗大量水资源且产生较多矿井水,若缺乏针对矿井水的处理工作则会对煤矿周边水资源及生态环境造成严重影响。无废开采工艺在实际应用当中可通过引入各类废水处理技术来对矿井水进行净化处理,去除其中的悬浮物、重金属离子和其他有害物质使其达到回用标准。处理后的矿井水可以用于矿区的生产、生活和生态用水当中,以此来参与井下防尘、设备冷却以及绿化灌溉等各个环节,减少对自然资源的消耗总量。后续技术人员还需要引入智能化监测系统和远程控制技术,实时监测矿区的环境状况和生产过程中的污染物排放情况,以此来对煤矿开采过程进行精细化管理。并且大数据分析的人工智能技术还可对开采过程中的废物产生量、污染物浓度等数据进行综合性预测,筛选出更为合理的无废开采方案,多方位提升当前煤矿采矿工程工艺技术应用效果。

2.3 煤矿与瓦斯联合开采技术

这类技术在实际应用当中强调各类新兴技术在其中的综合应用效果,并且联合式开采技术属于煤矿采矿工程领域的一项关键性创新,可在调动瓦斯资源利用效率的基础上,减少因瓦斯泄露所带来的各类负面影响,实现环境友好型开采。煤矿与瓦斯联合开采技术涉及多个方面的内容,包括瓦斯抽采技术、瓦斯利用技术、矿井通风技术以及智能化监测和控制系统等。

从技术应用要点上来看,瓦斯抽采技术是煤矿与瓦斯联合开采技术的核心,这是由于瓦斯属于煤层中的伴生气体,如果处理不当容易引发矿井爆炸等严重事故。将瓦斯抽采技术整合到

其中则可以在煤层开采前或开采过程中将瓦斯提前抽出,降低矿井内的瓦斯浓度以提升矿井内安全系数。目前相对常用的瓦斯抽采技术主要涉及地面钻孔抽采、井下钻孔抽采、沿空留巷抽采等,其中地面钻孔抽采技术通过在地面上钻设深孔,直接从煤层中抽取瓦斯,适用于煤层埋藏较浅的矿井;井下钻孔抽采技术则是在矿井内部钻设孔道,通过抽采设备将瓦斯抽出,适用于各种类型的矿井;沿空留巷抽采技术则是在采空区边缘留设巷道,通过巷道内的抽采设备将瓦斯抽出,因此在瓦斯浓度较高的矿井内更具应用效益。

瓦斯利用技术则是实现煤矿与瓦斯联合开采技术经济价值的重要手段之一,技术人员可将抽采获取到的瓦斯进行综合性应用,充分减少瓦斯向外排放总量的同时将其转化为生产资源。目前适用于煤矿开采区域的瓦斯利用技术包括瓦斯发电、瓦斯制热、瓦斯化工等,瓦斯发电技术通过将抽采出的瓦斯作为燃料,驱动燃气轮机或内燃机发电,产生的电能可以用于矿区的生产和生活用电,以此来减轻生产区域内存在的电力供给压力;而瓦斯制热技术则是将瓦斯燃烧产生的热量用于矿区的供暖、热水供应等,在提高矿工生活质量的基础上提升能源利用效率;瓦斯化工技术则是将瓦斯作为原料,生产甲醇、甲醛、合成氨等化工产品,将瓦斯转化为高附加值产品以提升矿区经济效益。

矿井通风系统的主要任务是维持矿井内的空气质量,排除有害气体和粉尘,保证矿工的安全。在实施瓦斯抽采的过程中,矿井通风技术需要与抽采系统协调配合,通过合理设计通风渠道以及各项参数来确保矿井内瓦斯浓度可始终保持在安全范围内。技术人员还可将轴流风机、离心风机、局部通风机等高效通风设备应用到其中,改进矿井内通风系统运行效率的基础上提升矿井内部生产安全系数。智能化监测和控制系统是实现煤矿与瓦斯联合开采技术高效运行的关键。通过引入先进的传感器、数据采集系统、通信网络和计算机技术以实时监测矿井内瓦斯变动参数,并且智能化监测系统可以自动识别异常情况,及时发出警报从而最大限度降低煤矿生产风险。

2.4 充填采矿工艺技术

与其他采矿工艺相比,充填采矿工艺技术的正式应用时间

相对较短,具体应用方面高度强调各类新型技术在其中的综合应用效果。通常情况下制备充填材料并将其输送到指定区域,属于充填采矿工艺的应用基础,技术人员可根据充填材料来源及其成分配比来将筛选与当前煤矿生产区更为合适的工艺技术应用方案。实际工作中施工人员应采取优先对矿房进行开采、后对矿柱进行开采的模式,使得回填矿房的过程中生产人员可将矿柱废料及各类充填材料实现高质量充填。此时可将自动化传感器、数据采集系统、通信网络和计算机技术应用到其中,实现对充填材料输送充填过程的自动化控制,其中相对具有代表性的便是通过在充填管道中安装流量计、压力传感器等设备,实时监测充填材料的输送速度及其承载压力,根据监测数据自动调整充填设备的运行参数从而提升充填过程的稳定性。

3 结语

综上所述,在对煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术展开研究时,可以从充填采矿工艺技术、煤矿与瓦斯联合开采技术、无废开采工艺技术以及硬顶煤开采技术等几个方面进行,以此来提高采煤安全系数并提升采煤质量。

[参考文献]

- [1]程玉茂.煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术[J].能源与节能,2024(06):155-157+191.
- [2]李世超.基于煤矿采矿工程中的采煤工艺与技术分析[J].石河子科技,2024(01):26-27.
- [3]李飞.煤矿采矿工程中的采煤工艺与技术分析[J].石河子科技,2023(05):25-26.
- [4]罗兵兵.试析煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术[J].冶金与材料,2023,43(09):68-70.
- [5]朱剑.煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术分析[J].内蒙古煤炭经济,2022(19):25-27.
- [6]陆永彪.现代化煤矿工艺技术在采矿工程中的应用分析[J].内蒙古煤炭经济,2023(08):49-51.

作者简介:

徐稳(1986-),男,汉族,贵州盘州人,本科,工程师,研究方向:煤矿开采工艺和技术。