

煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术探讨

周星慧 侯龙旭

中煤新登郑州煤业有限公司 河南 郑州 452477

摘要: 采矿工艺与技术是煤矿采矿工程中至关重要的一部分。本文先简述了煤矿采矿工程中的采煤工艺与技术的重要意义,并围绕采矿工艺与技术进行探讨,主要从露天采矿技术、缓倾斜层开采技术、硬顶板、硬顶煤开采技术等方面进行分析,提出了一些煤矿采矿工艺技术的应用办法,以期煤矿采矿工程提供参考。

关键词: 煤矿; 采矿工程; 采矿工艺技术

引言

煤矿采矿工程是煤炭行业的核心环节,并且随着经济的快速发展,人们对煤炭资源的需求也越来越迫切。然而,传统的采矿工艺和技术存在的问题也越来越突出,如低效率、高风险等,导致煤矿开采效果不佳。因此,为了提高煤炭开采的效率和安全性,需要不断探索创新的采矿工艺和技术。

1 采煤工艺与技术的重要意义

采煤工艺是指从井下煤层中采取煤炭时所应遵循的一系列工艺,并且采煤工艺的选择将直接影响煤炭产量和矿井生产效率。而采煤技术则是凭借先进的机械技术和电子技术,对采煤过程进行改进和优化。煤矿采矿工程是指从地下井筒或小型巷道中采取煤炭的过程,并且采煤工艺与技术的应用在煤矿采矿工程中具有非常重要的意义。(1) 煤矿采矿工艺与技术是提高煤炭开采效率方面具有重要作用。传统的手工采煤方式效率低下,劳动强度大且安全风险高。而现代化的采煤工艺与技术能够实现机械化、自动化和智能化,大幅度提高开采效率。例如,现代化采煤设备能够快速掘进煤层,有效利用矿井空间,提高煤炭开采的产量和速度。此外,采煤工艺与技术还可以优化煤层选择和切割方法,提高煤炭回收率,最大限度地利用煤炭资源。(2) 煤矿采矿工艺与技术保障矿工安全方面起到至关重要的作用。传统采煤过程中,由于人工操作存在较大的安全风险,如瓦斯爆炸、矿井塌方等事故频发。然而,现代化的采煤工艺与技术能够减少人员直接接触危险环境的机会,提高矿工的安全性。此外,智能化的监测系统可以实时监测矿井的气体浓度、温度等参数,及时预警潜在的安全隐患,保护矿工的生命安全。(3) 煤矿采矿工艺与技术的发展对环境保护也具有重要意义。传统采煤方式常常伴随着大量的矿石堆放和尾矿排放,严重污染土壤和水源。而现代化的采煤工艺与技术,如综放开采和煤矸

石回填等,可以有效减少矿石的堆放和废弃物的排放,降低对环境的影响。此外,通过利用先进的煤炭清洁技术,如煤炭气化和煤矸石治理,可以减少二氧化碳和其他污染物的排放,对改善大气质量和减少温室气体排放具有积极意义。

2 煤矿开采中常见的采煤工艺与技术分析

2.1 露天采矿技术

相比于地下采矿,露天采矿可以直接将煤层从露天岩石土层中剥离出来,避免了地下水和气体等安全隐患,并且露天采矿使用的采矿机械设备能够连续进行作业,大大提高了开采施工的效率。因此,露天采矿技术在一些特定的煤矿资源区具有一定的优势。露天采矿技术适用于资源丰富、覆盖厚度较薄的煤层。同时,由于露天采煤所需的配套设备较少,施工人员也较少,因此其可以有效降低施工成本。对于煤炭资源区域而言,通过露天采矿可以更加高效地开发和利用煤炭资源,增加产量并减少成本。然而,露天采矿技术需要具备一定的施工条件。首先,需要有适合的露天煤矿采矿面积和露天煤层的稳定性,以确保施工过程中的安全。其次,还需要有合适的场地来存储和处理剥离出来的岩石土层,避免对周边环境造成污染。此外,露天采矿技术也需要进行相应的土质、地质结构等的调查和评估,以避免对地下水等资源的破坏。此外,过度使用露天采矿技术可能会对土质、地质结构等造成一些负面影响。例如在露天开采过程中,挖掘和剥离大量的岩石土层可能导致地面沉降、山体塌方等地质灾害的风险增加。因此,在进行露天采矿时应加强地质监测和预警,及时采取相应的防治措施,以保障施工过程的安全性。

2.2 缓倾斜层开采技术

在开采过程中,工作人员需要根据该煤层的厚度分为薄煤层、中厚煤层和厚煤层,然后根据具体情况选择合适的开采技术。其中,在整个薄煤层开采过程中,主

要应用的是抛矿机。抛矿机是一种小体积、高功率的机械，在开采过程中安全可靠，并且不会对周围地层造成损害^[1]。并且采用抛矿机可以大大提高采煤效率，降低生产成本，同时保证了采矿的安全性。而在中厚和厚煤层开采中，主要应用的技术为一次开采技术。一次开采技术是指将采煤机、支架和输送机等设备一次性送到煤层下面，采取连续开采的措施。这种技术将开采的安全性特点展示出来，同时也是大型煤矿使用的常用开采技术之一。同时在煤矿开采过程中，为了保证开采过程中的安全性，工作人员需要重视支架结构的牢固性，不断改进和优化支架的设计，确保其坚固可靠，不会发生倒塌或移位。

2.3 硬顶板、硬顶煤开采技术

硬顶板技术是一个控制类的工程技术，其通过运用低压设计原理和埋深原则，并采用水力压裂技术，使施工人员可以及时处理已倾斜的顶板。此外，硬顶板技术一般要和步距垮落技术相结合应用，其有利于有效提高建筑安全性以及增加资源回收的更有效率，因此硬顶板技术在煤炭开采中起到了重要的作用。而硬顶煤开采技术是一种综合类型的开采技术，其主要包括爆破技术和高压注水压裂技术两种类型。硬顶煤开采技术主要针对开采过程中的硬顶煤进行处理，该技术可实现较大块头的煤炭开采。并且在实施硬顶煤开采技术时，必须采取适当的顶板控制技术和顶煤破裂技术，以确保施工过程的安全和高效。这两项技术相互结合使用，可以提高施工的效率 and 回收总有效率。

2.4 炮采放顶采煤法

炮采放顶采煤法是一种应用广泛的采煤技术，主要适用于煤层厚度大于5米，或煤层倾斜角度较大的矿区。该技术可以降低采煤过程的复杂程度，并扩大施工范围，从而提高煤炭采矿的效率和经济效益。炮采放顶采煤法是通过制作一个可以滑动的顶梁，达到将采出的煤炭从采炭场地输送到运输场地的目的。同时在顶梁制作过程中，可以在其中安装一个弹簧以增强顶梁与支架之间的联系，从而使得顶梁能够借助减振弹簧顺利、安全地落下。与传统的采矿方法相比，炮采放顶采煤法可以提高采煤效率和安全性，同时也减轻了工人的劳动强度，降低了采煤成本，提高了煤炭的生产效益。

2.5 崩落采矿工艺

在矿石开采过程中，崩落处理是确保开采安全的重要环节。由于矿洞中存在松弛的矿岩，如果不进行崩落处理，进入作业范围的开采人员可能会受到掉落岩石的伤害，增加开采的危险指数。因此，通过崩落处理，可

以将松弛的矿岩主动控制在一定范围内，为开采人员提供相对安全的操作环境。在柱分段崩落工艺中，合理设计横断面尺寸以及测量底柱高度和漏斗间距非常重要。横断面尺寸的设计需要考虑到矿体的特点和稳定性要求，以确保崩落后的矿岩能够均匀分布，并且不会造成过大的压力集中^[2]。而底柱高度的确定需要根据具体的矿体形状来进行，设计合理高度的底柱可以在崩落过程中承受一定的压力并保持稳定。目前，被广泛应用于采矿工程的是无底柱分段崩落工艺，该工艺通过采用机械化设备，将矿岩从顶部开始逐个分段崩落，形成一个个空心的漏斗结构。这种工艺可以使得矿体的内部压力得到合理释放，降低岩石的塌方风险，并且提高开采效率。同时相比于传统的有底柱分段崩落工艺，无底柱分段崩落工艺具有更高的机械化程度，可以有效节约人工成本。

2.6 智能开采的技术

随着科学技术的不断进步，智能开采技术正成为煤矿开采的重要趋势。智能开采技术依靠先进的信息技术及精密机械设备，实现了对煤炭采矿过程的精准控制和自动化管理，大大提高了采矿的效率和安全性。但智能开采技术的应用需要对机械设备的精准程度提出一定的要求，同时对信息技术和精密机械设备的水平也有一定的要求^[3]。必须在先进信息技术的前提下，才能够建立一个相对科学合理的开采技术。不过，当前国内智能开采技术的应用仍存在一定的问題，需要在具体应用过程中不断提高其技术水平，解决在应用中出现的问題。只有不断完善智能开采技术的各个环节，才能够实现矿山智能开采的全面应用，为煤矿安全生产提供保障，也为我国煤炭行业的发展提供重要的支撑。最后，作为一项新兴的技术，智能开采仍有很大的发展空间。只有在科技人员不断创新，深入研究智能开采技术，并不断探索新的工作方法，才能够不断提高其应用水平。同时，也需要制定相应的政策和标准，为智能开采技术的发展和应用提供有效的保障，在保障矿工安全的前提下，实现煤炭生产效益和可持续发展。

3 煤矿采矿工艺技术的应用办法

3.1 培养专业人才，责任到人

第一，人才开发对现代社会必不可少。在煤炭工业中，为保证职工的安全和提升生产效益，煤炭企业应该重视管理员工，并加大员工相关经验的培养。只有具备高水平的专门人才队伍，才能够做好在煤矿开采中的工作。第二，为了构建一支专业的采矿团队，公司必须重视培养具有高度责任感和敬业精神的人才，并激发这些采矿和研发人员的工作激情。通过培养与引进具备专业

技能和知识的人才,煤矿公司可以打造一支具备丰富经验和专业能力的团队。这些人才不仅要具备相关技术知识,还需要具备良好的沟通协调能力和团队合作意识,以应对复杂的工作环境和挑战。第三,在企业制度上需要进一步完善,以将员工的责任明确化。通过明确员工的任务和职责,并将相关责任到人,可以激发员工的工作责任心和上进心。企业可以建立完善的考核机制,对员工的工作表现进行评估和奖励,以鼓励他们主动承担责任并积极为企业做好生产与安全工作。此外,公司还可以提供培训和学习机会,帮助员工不断提升自身能力和知识水平,以适应行业发展的需求。

3.2 建立塌陷预警系统,创新开采技术

在煤炭开采过程中,各种安全事件经常发生,因此创建煤矿塌陷预警系统是非常必要的。这样的预警系统可以及时监测和识别潜在的塌陷风险,提前发出预警信号,为工人提供更充足的逃生时间,降低安全事故的发生频率。通过引入现代化的传感器技术、监控设备和数据分析方法,可以实时监测矿井的地质变化、顶板运动等情况,从而及时预警可能的塌陷风险。同时,创新开采技术也是降低煤矿安全事故发生的重要手段。传统的煤炭开采方式存在许多安全隐患,如矿井顶板垮落、瓦斯爆炸等。因此,通过引入先进的开采技术,可以有效地改善煤炭开采的安全性。例如,采用高效的综放工作面技术、无煤柱开采技术等,可以减少对顶板的压力,降低顶板垮落的风险。此外,还可以采用自动化设备和智能化控制系统,提高开采过程的自动化水平,减少人员直接接触危险环境的机会。最后,从长远来看,建立塌陷预警系统和创新开采技术是煤矿安全管理的重要组成部分。通过预警系统的建立,可以及时发现和处理潜在的塌陷风险,有效避免安全事故的发生。而创新开采技术的应用,则能够提高开采过程的安全性和效率,从根本上降低煤矿工人的生命安全风险。

3.3 低碳开采方式

低碳开采是煤矿企业的一种主要发展方式,旨在达到经济、生态、社会效益的一致性。低碳开采意味着坚持环保低碳的开采理念,注重矿山环境保护和资源节

约,同时也不失去煤矿采矿的效益。并且在可持续发展的形势下,越来越多的人关注到了低碳开采的重要性。首先,低碳开采需要在煤矿开采前做足开采环境勘查工作。通过准确全面获取勘测资料,制定合理的低碳开采计划,并循序渐进地开展煤矿采矿作业,来达到兼顾经济和环境的目。只有这样,才能够在保证资源利用的同时,尽可能减少污染和浪费问题的发生。其次,在煤矿采矿作业过程中还要重视采矿污染和浪费问题。制定科学的煤炭开发计划,有效控制煤炭的开采和运输对环境的危害,尽量减少污染和浪费的发生。同时,在采矿过程中加强对煤炭运输工具的管理,减少运输中煤尘和煤渣的溢出,优化运输过程,保护环境^[4]。除此之外,低碳开采还需要加强监察工作,做好环境保护和资源利用倡导工作,鼓励采用可再生能源,降低碳排放,推广先进技术和设备,重视环境和资源的守护。只有这样,才能够实现采矿效益与环境保护的统一,为经济社会的可持续发展做出贡献。

结语

综上所述,通过本文对煤矿采矿工艺与技术的探讨我们可以得出,炮采放顶采煤法、智能化开采技术和低碳开采方式等先进的采矿工艺和技术已经逐渐得到推广应用,成为现代化煤矿采矿的主流趋势。在推广这些技术的同时,也需要加强环境保护和资源利用,促进经济效益的提高,实现采矿工艺和技术的可持续发展。只有这样,才能在保证煤炭采矿效益的同时,推进煤炭行业的长足发展。

参考文献

- [1]温志刚.煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术探讨[J].化学工程与装备,2019,(10):227-228.
- [2]苏康康.煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术探讨[J].石化技术,2020,27(06):281+283.
- [3]王国彪.现代化煤矿工艺技术在采矿工程中的应用分析[J].矿业装备,2021(04):62-63.
- [4]程云飞.煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术探讨[J].当代化工研究,2021(12):133-134.