

煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术探讨

李述凯 高 阳

济宁矿业集团安居煤矿 山东 济宁 272100

摘 要：随着社会经济的发展和能源需求的增长，煤矿采矿工程在国民经济中占据着举足轻重的地位。基于此，本文简要介绍了煤矿采矿工程中采矿技术具备的重要性，对煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术进行了探讨，并提出了几点煤矿采矿工艺技术的应用办法，旨在系统地探讨煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术，为实际应用提供理论支持和实践指导。

关键词：煤矿采矿；采矿工程；采矿工艺；工艺技术

引言

随着经济的快速发展，煤炭作为重要的能源资源，其需求量不断增长。煤矿采矿工程是煤炭生产的关键环节，而采矿工艺与技术则是决定工程效率和安全性核心因素。因此，对煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术进行深入探讨具有重要的现实意义和理论价值。

1 煤矿采矿工程中采矿技术具备的重要性

我国的能源结构中，煤炭占据了非常重要的地位。随着经济的高速发展，对煤炭的需求也在逐年增加。这使得煤矿采矿工程变得尤为重要，而其中采矿技术的选择与运用更是关乎工程的安全、效率及经济效益。首先，采矿技术的进步是确保煤矿安全生产的必要条件。传统的采矿技术可能存在安全隐患，如矿井通风不良、瓦斯管理不善等。而现代的采矿技术通过引入智能化的监控系统、高效的通风设备以及瓦斯抽放技术等，大大降低了事故发生的概率，为矿工提供了一个更加安全的工作环境。其次，采矿技术对于提高煤矿生产效率起到了关键作用。过去，由于技术手段的限制，煤矿开采往往效率低下，造成资源的浪费。如今，通过采用高效率的采煤机械、先进的巷道布置技术和煤矸石分离技术等，不仅能大幅提高原煤产量，还实现了资源的高效利用，从而满足市场对煤炭的巨大需求。另外，采矿技术的发展也是推动煤矿产业升级、转型的关键。在环保日益受到重视的今天，传统的“高能耗、高污染”的煤矿生产模式已经不再适用。通过引入绿色开采技术，如充填开采、保水开采等，不仅可以减少对环境的破坏，还能实现资源的高效回收，推动煤矿产业的绿色转型。最后，随着科技的进步，智能化、无人化开采已成为未来煤矿的发展趋势。通过引入自动化、人工智能等技术，可以实现矿井的安全、高效、少人化生产。这不仅可以降低生产成本，还能提高矿工的工作生活品质

2 煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术探讨

2.1 充填开采技术

充填开采技术是一种绿色、高效的采矿方法，主要利用充填材料对采空区进行充填，以控制采空区的顶板岩层。这种技术能够减少采空区的顶板岩层破坏，降低岩层移动和地表沉陷的风险，从而保护地面环境，提高煤矿资源的开采效率。其主要包括以下三种：（1）膏体充填技术是一种常用的充填开采技术，其特点是利用固体废物作为主要充填材料，如煤矸石、尾矿等。通过膏体混合搅拌系统，将这些固体废物制成膏状浆体，然后通过管道输送到采空区进行充填。膏体充填技术能够有效地控制采空区的顶板岩层移动，减少地表沉陷，保护地面环境。同时，膏体充填技术还能够实现废物的减量化和资源化利用，降低采矿成本。（2）矸石充填技术利用煤矿开采过程中产生的矸石作为主要充填材料。通过在采空区设置矸石输送系统，将矸石输送到采空区进行充填。矸石充填技术不仅能够减少废物的排放，降低环境污染，还能够利用矸石的重量压实采空区的顶板岩层，控制岩层移动和地表沉陷。同时，矸石充填技术还能够提高煤矿资源的开采效率，延长矿井的服务年限。（3）废石充填技术利用煤矿开采过程中产生的废石作为主要充填材料。通过在采空区设置废石输送系统，将废石输送到采空区进行充填。废石充填技术能够利用废石的重量压实采空区的顶板岩层，控制岩层移动和地表沉陷。在实际应用中，需要根据废石的性质和采空区的特点，选择合适的废石充填工艺和技术参数。

2.2 空场采矿工艺

空场采矿工艺是一种将矿块划分为矿房和矿柱，先采矿房，后采矿柱的采矿方法。在采矿过程中，矿房内的矿石被采出后，所形成的空场不回填，以保持矿岩的自身支撑能力。这种采矿工艺的特点是采场敞空，采空

区顶板暴露面积较大,需要采用特定的技术手段来维护顶板稳定和防止顶板冒落^[1]。其中,全面采矿法是一种常见的空场采矿工艺,适用于开采缓倾斜、厚度均匀、地质构造简单的矿体。在全面采矿法中,整个矿块被划分成若干个水平分层,由上而下逐层开采。在每个分层中,从一端向另一端全面推进,将矿石和围岩同时采出。这种采矿方法的优点是采场结构简单,回采率高,但需要严格控制顶板的暴露面积和稳定性。另外,房柱采矿法是一种将整个矿块划分为若干个矩形断面的矿房和矿柱,先采矿房,后采矿柱的采矿方法。在房柱采矿法中,每个矿房的矿石被采出后,所形成的空场不回填,以保持矿岩的自身支撑能力。但需要注意的是,在开采过程中要严格控制房柱的尺寸和布置方式,以保证顶板的稳定性和防止顶板冒落。最后,留矿采矿法是一种将矿石保留在采场中,以保持其自身支撑能力的采矿方法。在留矿采矿法中,矿石被分层或分段进行开采,每层或每段中的矿石被采出后,所形成的空场不回填。

2.3 岩体加固技术

岩体加固技术是指在采矿过程中,采取一定的工程技术措施,对矿山的岩体进行加固和补强,以提高其稳定性和安全性。岩体加固技术的主要目的是防止或减少岩体的变形、破坏和失稳,从而保障采矿作业的安全进行。第一,锚杆支护技术是岩体加固中最常用的一种技术,主要是通过向岩体中钻孔、插入锚杆,并通过螺母等紧固件将锚杆固定在岩体中,以实现向岩体的加固。锚杆支护技术适用于各种类型的岩体,尤其适用于软弱、破碎的岩体。通过锚杆的锚固作用,可以有效地提高岩体的整体性和稳定性,防止岩体的变形和破坏。第二,注浆加固技术是通过将一定配比的浆液注入到岩体的裂隙和孔隙中,通过浆液的凝固和硬化作用,将破碎的岩体重新粘结起来,形成一个整体。注浆加固技术适用于岩体破碎、节理裂隙发育的情况,可以有效提高岩体的整体性和稳定性,防止岩体的变形和破坏。第三,喷射混凝土支护技术是通过将混凝土喷射到岩体的表面或内部,以实现向岩体的加固和保护。喷射混凝土支护技术适用于各种类型的岩体,特别是对于软弱、破碎的岩体具有较好的效果。第四,抗爆压力注浆技术是一种新型的岩体加固技术,主要是通过向一定配比的浆液在高压下注入到岩体中,使浆液在高压下扩散和渗透到岩体的裂隙和孔隙中,形成网络状的注浆结构。抗爆压力注浆技术适用于大规模的岩体加固工程,可以有效提高岩体的整体性和稳定性,防止岩体的变形和破坏。

2.4 溶浸采矿工艺

溶浸采矿工艺的基本原理是利用矿石中不同组分的化学性质差异,通过特定的溶浸剂将目标组分溶解,然后通过一系列的化学反应和物理分离技术,将目标组分提取出来。溶浸采矿工艺主要包括地面堆浸、地下原地浸出和原地破碎浸出等几种方式:(1)地面堆浸是一种将低品位的矿石或废石堆放在露天场地上,通过在矿石堆上喷淋溶浸剂,使目标组分溶解,然后收集溶液进行提取的方法^[2]。地面堆浸适用于处理低品位、不能经济开采的矿石或废石。该方法的优点是投资少、操作简便,但需要大量的场地和溶浸剂,且生产效率较低。(2)地下原地浸出是一种将溶浸剂通过钻孔注入到矿体内部,使目标组分在原地溶解,然后通过另一些钻孔将溶解液抽出地表进行提取的方法。地下原地浸出适用于处理地下开采的矿体,尤其是品位较高、价值较大的矿体。该方法的优点是避免了废石的运输和处理成本,提高了采矿效率和经济价值。(3)原地破碎浸出是一种将矿石破碎至一定粒度后,直接在原地进行溶浸处理的方法。这种方法适用于品位较高、价值较大的矿石,可以减少矿石的运输和处理成本。

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

煤矿采矿工程中,采矿工艺技术的应用不仅是技术问题,更是管理问题。为了确保采矿工艺技术的有效实施,培养专业人才并建立相应的管理机制成为了关键。首先,专业人才的培养是采矿工艺技术应用的基础。随着科技的不断进步,采矿技术也在持续更新,这要求采矿工程师和技术人员不断学习新技术、新知识和新方法。企业应定期组织内部培训和外部进修,确保员工掌握最新的采矿技术和工艺^[3]。同时,企业还应鼓励员工参与行业交流和学术研讨,拓宽视野,了解行业前沿动态。其次,建立责任到人的管理制度是确保采矿工艺技术有效实施的关键。在采矿过程中,每个环节都有其独特的技术要求和安全风险。通过明确每个岗位的责任,并建立相应的考核和奖惩机制,可以确保每个员工都能认真履行自己的职责。这样不仅可以提高采矿效率,还能有效降低安全事故发生的概率。此外,责任到人的管理制度还有助于建立良好的企业文化。当员工认识到自己的工作对整个工程的重要性,并且自己的努力能够得到认可和奖励时,他们会更积极地投入到工作中,为企业创造更大的价值。最后,随着信息化技术的不断发展,现代煤矿采矿工程中越来越需要跨学科的综合型人才。采矿技术涉及到地质、机械、电子、计算机等多个领域的知识,因此,培养具备跨学科背景的复合型人才

对于提高采矿工程的整体水平至关重要。

3.2 建立塌陷预警系统

在煤矿采矿工程中，塌陷是一种常见的地质灾害，不仅可能造成人员伤亡和设备损失，还可能对整个矿山的生产造成严重影响。为了预防塌陷的发生，除了采取传统的工程措施外，建立塌陷预警系统也是一种有效的手段。第一，进行全面的地质勘查是预警系统的基础。煤矿塌陷的发生往往与地质结构、地下水状况、岩层稳定性等因素密切相关。通过详细的地质勘查，可以获取矿区的地质资料，了解岩层的分布、结构、性质以及地下水的流向、水位等信息。这些数据将为预警系统的建立提供基础数据支持。第二，利用现代信息技术进行实时监测是预警系统的核心。通过安装各种传感器和监测设备，可以实时监测矿区的地表位移、岩层活动、地下水位等关键参数^[4]。这些传感器和设备能够将采集的数据传输至数据处理中心进行分析和处理。通过分析这些数据的变化趋势，可以及时发现塌陷的征兆，为预警提供依据。第三，数据处理中心是整个预警系统的“大脑”。它负责对收集到的数据进行处理、分析和比对，以识别塌陷的潜在风险。通过建立数学模型和算法，数据处理中心能够根据历史数据和实时监测数据预测塌陷发生的可能性，并生成相应的预警信息。第四，预警信息的发布也是至关重要的环节。一旦数据处理中心发出预警信息，应及时、准确地传递给相关人员。这可以通过多种方式实现，如声光电报警、短信通知、邮件提醒等。确保相关人员能够迅速收到预警信息并及时采取应对措施。

3.3 创新开采技术

随着科技的不断进步，煤矿采矿工艺技术在近年来取得了显著的进展。但为了满足市场对煤炭资源日益增长的需求，进一步提高采矿效率、降低成本并确保安全，创新开采技术成为了煤矿采矿工艺技术发展的关键。以下是对创新开采技术的一些具体建议和措施。首先，引入智能化开采技术是当前煤矿行业的发展趋势。通过结合自动化、人工智能、大数据等技术，可以实现

矿井的安全、高效、少人化生产。例如，利用智能化的采煤机、运输设备等，可以大幅提高采煤效率；通过建立智能化的监控系统，可以实时监测矿井内的各种参数，确保安全生产。同时，智能化开采技术还能够降低人力成本，提高矿工的工作生活品质。其次，研发新型的采矿工艺也是创新开采技术的重要方向。针对不同的矿井条件和资源特点，开发出适合的采矿工艺和方法是至关重要的。例如，针对薄煤层开采，研究开发相应的薄煤层采煤机、刨煤机等设备；针对复杂地质条件下的开采，研究应用充填开采、水砂充填等技术。这些新型采矿工艺的应用，不仅能够提高采矿效率，还能有效减少对环境的破坏。此外，加强采矿技术的研发也是创新开采技术的关键环节。企业应加强与科研机构和高校的合作，共同开展采矿技术的研发工作。通过引入先进的科研成果和技术方法，不断优化和完善现有的采矿工艺，提高采矿效率和质量。同时，政府也应加大对采矿技术研发的投入，鼓励企业进行技术创新，推动整个行业的科技进步。

结语

综上所述，煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术是实现高效、安全和可持续发展的关键。为了加强采矿工艺的应用，应培养专业人才、建立塌陷预警系统以及创新开采技术。只有这样，才能充分发挥采矿工艺与技术的优势，推动煤矿采矿工程的可持续发展，为经济社会的繁荣做出更大的贡献。

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]刘键.煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术简述[J].石化技术,2020,27(04):30+35.
- [4]安清彪.煤矿采矿工程中的采煤工艺与技术分析[J].江西化工,2020,(02):223-224.