

采矿工程设计优化

郭兆伟¹ 王岩淞²

山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿 山东 莱州 261442

摘要:近年来,我国对矿产资源的需求不断增加,采矿工程设计工作越来越受到重视。采矿工程设计对于实现矿产资源的安全高效开采十分重要。本文首先分析了现代化采矿工艺技术,其次探讨了采矿工程设计优化的方法,然后就煤矿工程采矿技术类型介绍,最后就加强煤矿工程采矿施工安全管理的措施以及现代化采矿工艺技术的发展前景进行研究,以供参考。

关键词:采矿工程;设计;优化措施

1 采矿工程技术的现状和重要性

采矿工程技术是一门专注于矿山勘探、设计、开采和资源利用的学科。在当前社会的快速发展和人工智能技术的不断革新下,采矿工程技术也在不断发展和演进。首先,采矿工程技术现状多样化。随着科学技术的进步,矿山勘探和开采技术不断提升,包括地质勘探技术、资源化利用技术、数字化管理技术等方面。例如,在勘探阶段,采用了地球物理勘探、遥感技术和3D模型构建等先进技术,为矿物资源勘探提供了更准确的信息和数据。而在开采过程中,自动化和智能化技术的应用也大大提高了生产效率和安全性。其次,采矿工程技术具有重要性。矿产资源对经济的贡献非常大,采矿工程技术的发展对于实现资源的高效开采和可持续利用至关重要。通过采用科学、先进的技术,可以提高矿石的回收率,降低资源的浪费,减少对环境的影响^[1]。同时,采矿工程技术也能够为矿山安全生产提供支持,通过探测和预测矿山地质灾害、监控矿山风险等手段,提供科学依据来保障矿山安全。最后,采矿工程技术的研究仍有一些挑战和发展方向。例如,在采矿环境保护方面,如何减少采矿对环境的破坏,实现矿山生态环境可持续经营是一个重要的课题。此外,在智能化和自动化方面,如何提高设备和系统的智能化程度,实现矿山自动化生产和运营也是一个重要的发展方向。

2 现代化采矿工艺技术

现代化采矿工艺技术是指应用先进的科学和技术手段,提高矿石开采和处理效率的一系列技术方法。随着

作者简介:郭兆伟,1994年10月生,男,本科,单位:山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿,助理工程师

王彦淞,1994年1月生,男,本科,山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿,助理工程师

科技的不断发展,现代化采矿工艺技术日益成熟和完善,对于提高矿山资源利用效率、降低环境影响、保障矿山安全生产具有重要意义。先进的勘探技术是现代化采矿工艺技术的基础。通过利用地质、地球物理、地球化学等勘探手段获得矿产资源的准确信息,可以有效地确定矿区的矿藏规模、品位和分布特征,为后续的开采工艺和选择提供依据。数字化和智能化技术在现代化采矿工艺技术中发挥着重要作用。通过应用计算机网络、传感器、可视化显示等技术,可以实现对矿山生产管理、设备状态监控、生产过程优化和运行规划的数字化和自动化控制,提高生产效率和安全性。现代化采矿工艺技术有助于减少资源浪费和环境污染。利用先进的选矿工艺和矿石处理技术,可以提高矿石回收率,降低矿石损失和废渣的排放。此外,排放尾矿、废水和废气等工业废弃物的处理技术也在持续改进和创新,实现对矿山环境的有效保护和治理。现代化采矿工艺技术是推动矿山可持续发展的重要保障。在全球资源日益稀缺的情况下,通过采用高效节能、低耗排放的矿石开采和处理工艺,可以最大限度地减少对自然资源的消耗,促进矿山的可持续利用。

3 采矿工程技术的运用

3.1 空场采矿工艺技术

空场采矿工艺技术的核心是在矿山开采过程中,将矿石直接从地下开采,无需建设大型开采井和巷道。它采用水平探矿、斜井探矿等技术手段,直接在矿体下部进行矿石开采。具体运用包括以下几个方面:第一,空场采矿工艺技术可以减少矿山的表面破坏和地质灾害风险。传统的开采工艺往往需要大量的开采井和巷道,对土地和地表生态环境造成了很大的影响^[2]。而空场采矿则通过直接从下部开采矿石,减少对地表的破坏,降低地质灾害的发生概率。第二,空场采矿工艺技术能够提高

矿石的回收率和资源利用效率。由于直接从矿体下部开采矿石,可以避免由于间隔的存在而导致的矿石损失。同时,空场采矿工艺技术还可以通过石柱法、高压法、预裂法等先进的采矿技术手段,最大限度地提高矿石的回收率。第三,空场采矿工艺技术有助于节约能源和保护环境。相较于传统开采工艺,空场采矿无需进行大量的开采井和巷道的建设,减少了运输矿石的能源消耗。此外,由于空场采矿能够有效降低地表破坏和环境污染,对矿山周边的生态环境具有较小的影响,有助于保护当地的生态系统。第四,空场采矿工艺技术对于提高矿山安全生产也具有重要意义。传统的巷道开采工艺在矿山的安全生产上存在一定的挑战,而空场采矿通过减少地下巷道和井筒的建设,降低了矿山的安全风险,为矿山的安全生产提供了更加稳定和可靠的工作环境。

3.2 崩落采矿工艺技术

崩落采矿工艺技术在提高矿山开采效率、保障矿山安全和降低环境影响方面具有重要意义。崩落采矿工艺技术的具体运用包括以下几个方面:崩落采矿工艺技术可以提高矿山的开采效率。传统的开采工艺往往需要进行爆破和矿石破碎等多个步骤才能实现矿石的脱离,而崩落采矿则通过岩石自身的力学性质实现岩石的自然崩落,无需进行额外的爆破和破碎,大大节省了时间和资源^[3]。传统的开采工艺往往需要进行大量的人力、设备和材料投入,工作面存在较大的压力和危险。而采用崩落采矿工艺技术,可以减少人员接触矿山工作面的可能,从而降低事故和伤亡的风险,提高工作环境的安全性。传统的开采工艺往往需要进行爆破、矿石破碎和废石堆放等操作,会产生大量的露天矿山废弃物和浪费材料。而采用崩落采矿工艺技术,可以减少露天堆放的废石量,降低矿山对土地和水资源的占用和污染,减少环境风险。崩落采矿工艺技术的成功应用需要结合地质勘探、岩石力学和采矿工程等多个学科的知识和技术。通过对矿山地质条件和岩石力学参数的研究,制定合理的崩落方案和工艺流程,确保矿石安全脱离和采集的同时,减少岩石崩落过程中的震动和损失。

3.3 充填采矿工艺技术

充填采矿工艺技术的具体运用包括以下几个方面:首先,充填采矿工艺技术实现了矿山的整体盈利。相比于传统的剥离采矿工艺,充填采矿技术能够将原本被遗弃的矿石或矿砂重新利用起来,减少资源的浪费,实现了矿山资源的全面开发利用。其次,充填采矿工艺技术保护了地表和环境。传统的矿山开采往往导致大片地表塌陷和土地退化,对环境带来严重影响。而充填采矿

技术通过填充采空区,减少了地表塌陷的风险,保护了环境生态系统的完整性和稳定性。再次,充填采矿工艺技术降低了地质灾害的风险。在一些岩层较松散或有弱面的矿山中,采矿后可能引发地质灾害,如坍塌、滑坡等。通过充填采矿技术,在采空区进行填充填补,增加了地质结构的稳定性,减少了地质灾害的发生概率,提高了矿山的安全性^[4]。最后,充填采矿工艺技术可提高矿山的资源利用率。通过将剩余的矿石或矿渣进行填充,充填采矿技术最大限度地提高了矿石的回收利用率。尤其对于高品位矿石,由于被填充在采空区中,可以更方便地进行后续处理和加工,提高了矿山的经济效益。总之,充填采矿工艺技术是一种高效、环保、安全的矿山开采技术。它能够充分利用矿石资源,减少对地表和环境的破坏,降低地质灾害风险,提高矿山的经济效益和资源利用率。

4 采矿工程设计优化的方法

4.1 获取详细的地质资料

采矿工程设计的优化是确保矿山开采的高效、安全和可持续性的关键步骤。为了实现这一目标,获取详细的地质资料是一个重要的方法。其一,获取详细的地质资料可以提供矿山工程设计的基础信息。地质资料包括地质构造、岩性、矿石品位、矿石分布等方面的信息。通过对这些信息进行分析和评估,可以了解矿区内的开采条件和潜在的问题。这有助于制定合理的开采方案、确定开采方法和采场布置,并为后续的矿山规划和设计提供依据。其二,详细的地质资料能够评估矿山的潜在风险和挑 战。地质情况的复杂性和多样性可能导致许多地质问题,如地层变形、岩体裂隙、地下水涌入等。通过获取详细的地质资料,可以对这些潜在问题进行评估,并采取相应的处理措施,在工程设计阶段提前预防和解决这些问题,降低工程风险。其三,详细的地质资料有助于评估矿区内的矿产资源潜力。地质资料中包含矿石品位和分布的信息,可以进行矿床评估和预测,帮助矿山工程师确定合适的采矿方法和年产量目标。同时,对矿产资源进行全面评估还有助于确保资源的可持续利用,避免过度开采或资源浪费。其四,获取详细的地质资料需要多种方法和技术的综合应用。这包括地质勘探、钻探、地球物理勘测、遥感技术等。通过定期和系统地进行地质调查和勘探工作,可以获取准确、全面和详细的地质资料。此外,利用现代的地质信息管理系统和数据分析技术,可以更好地整合和处理地质数据,加快信息获取和分析的过程。

总而言之,获取详细的地质资料是优化采矿工程设

计的关键方法之一。通过全面地收集、分析和评估地质资料，可以为工程设计提供准确的基础信息、预测潜在的地质风险和挑战。

4.2 采用指标化设计

采用指标化设计是一种基于特定指标和要求进行矿山工程设计的方法。它通过确定关键的设计指标、制定相应的设计标准和规范，并将其纳入设计流程中，以确保实现工程目标和要求。采用指标化设计可以明确工程设计的目标和要求。通过确定设计指标，而设计标准和规范则规定了达到这些指标所需满足的技术要求和措施，帮助设计人员明确工程设计的具体要求。指标化设计可以提高设计的科学性和合理性。通过制定科学的设计指标和标准，能够合理分配资源和工作流程，并采用可行性高、经济效益好的设计方案。同时，指标化设计还可以基于过去的经验和最佳实践，使设计更加科学、可预测和可控。指标化设计还能够提高设计的效率和准确性。通过确定明确的设计指标和标准，可以减少主观因素的影响，使设计更加系统化和规范化。这有助于提高设计的准确性，并减少因设计误差或违规造成的不必要的修正和调整。指标化设计能够方便设计评估和监控。制定明确的设计指标和标准，使得工程设计的进展和实施可以被监测和评估。

4.3 评估开采路径

(1) 评估开采路径需要对矿石品位进行分析。矿石品位是评估矿石价值和潜在利润的关键指标。通过对矿体品位的了解，可以确定最佳的开采方式和工艺流程，以最大化矿石的回收率和经济效益。(2) 评估开采路径需要考虑矿体形态和结构。不同的矿体形态和结构可能对开采方式和采场布局产生影响。例如，矿体的形态是否规则、倾角是否陡峭，会决定应采用哪种开采方式（如露天开采、地下开采）以及相应的采场布局。(3) 评估开采路径还要综合考虑开采成本和效益。开采成本是指开采所需的投入，包括人力、设备、能源、水资源等成本。在评估开采路径时，需要比较和分析不同开采方案的成本，并结合市场需求和资源价格来评估其经济效益。(4) 评估开采路径需要考虑环境影响。开采活动对环境的影响是不可忽视的。因此，在评估开采路径时，需要对其可能产生的环境影响进行评估和预测，采

取相应的环保措施，以保护生态环境和可持续发展。

5 现代化采矿工艺技术的发展前景

现代化采矿工艺技术的发展前景非常广阔，随着科技的不断进步和创新，各种先进的技术已经逐渐应用于实际矿山生产中。以下是现代化采矿工艺技术的几个发展前景：智能化和自动化技术将成为未来采矿工艺的重要发展方向。通过引入人工智能、物联网、大数据分析等技术，可以实现矿山生产过程的智能化和自动化。这将提高矿山生产的效率和安全性，降低劳动力成本，并且可以进行实时监控和远程操作，提高矿山生产的响应速度和可控性。矿石分选和矿石选别技术将进一步发展和应用。传统的采矿工艺中，矿石选别和分离往往是一项复杂和耗时的工作。而通过引入先进的矿石分选技术，例如高精度的传感器技术、图像处理技术等，可以实现对矿石的精确分选和高效处理，提高矿石回收率和产品质量。环保和可持续发展将成为现代化采矿工艺技术的重要考虑因素。随着环境保护意识的提高和对可持续发展的需求，矿山企业将更加注重减少尾矿和废弃物的排放，提高资源的回收利用率，并采取更加环保和可持续的采矿工艺。新材料的研发和应用也是现代化采矿工艺技术的重要发展方向。由于不断增长的需求和资源短缺，矿山企业需要开发新的材料和工艺来满足市场需求。

结束语

通过充分利用现代技术和方法，获取详细的地质资料，并进行综合分析和评估，可以为矿山工程设计提供科学的依据和合理的决策。在未来，随着科技的发展和不断创新，采矿工程设计的优化将会更加精准和高效。我们期待通过不断探索和应用新的技术和方法，实现矿山开采的可持续发展，为社会和自然环境创造更多的价值和福祉。

参考文献

- [1]王仲实.采矿工程设计优化的探析[J].科技风, 2019(9):108.
- [2]石政威.采矿工程设计优化的思考[J].冶金管理, 2019(5):23.
- [3]杨瑞.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用与分析[J].中国设备工程,2021(7):3.