

采矿作业中采矿工艺技术的应用研究

闫红世

伊金霍洛旗德隆矿业有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017001

摘要：在矿业领域，采矿工艺技术的持续进步对于整个行业的繁荣与发展具有举足轻重的意义。这种进步不仅体现在生产效率的显著提高上，更在于它能够极大地保障作业安全，实现经济效益与环境保护之间的微妙平衡。科技的飞速发展为采矿工艺带来了翻天覆地的变化，同时也带来了前所未有的机遇和挑战。因此，深入探讨采矿工艺技术的核心要素，全面分析其在实际应用中的优势与难点，对于采矿企业乃至整个行业的可持续发展都具有重要的指导意义。

关键词：采矿作用；采矿工艺；技术；应用；研究

引言：本文重点探讨了采矿作业中采矿工艺技术的重要性及其选择原则，详细介绍了空场采矿技术、崩落采矿技术、充填采矿技术以及露天联合地下开采技术的具体应用。这些技术不仅关乎生产效率与经济效益，更与作业安全、环境保护息息相关。文章强调了在选择采矿工艺技术时，需综合考虑矿体条件、技术经济比较、安全环保要求以及技术先进性等因素，以确保采矿作业的安全高效与可持续发展。

1 采矿作业中采矿工艺技术的重要性

采矿作业中，采矿工艺技术的重要性不容忽视。这项技术不仅是矿业生产的核心。首先，先进的采矿工艺技术能够显著提高矿产资源的开采效率。通过现代化的设备和方法，可以更加精确地探测矿藏，减少浪费，最大限度地提取有价值的矿物。这不仅有助于提升企业的经济效益，也是对珍贵自然资源的合理利用^[1]。其次，采矿工艺技术的创新对于保障作业安全至关重要。随着技术的不断发展，矿山作业中的安全隐患可以得到更加有效的预防和控制。例如，通过智能化监控系统可以实时监测矿井内的各种参数，及时发现潜在的安全风险，从而确保作业人员的生命安全。最后，环保也是采矿工艺技术需要考虑的重要因素。采用环保型的采矿技术和设备，可以减少对周围环境的破坏和污染，实现矿业的绿色可持续发展。这既是企业社会责任的体现，也是符合当前全球环保趋势的必然要求。

2 采矿工艺技术的选择原则

2.1 矿体条件分析

矿体条件分析是采矿工艺选择的基石，它涉及对矿体本身及其周围环境的深入探究。这一步骤的核心在于理解矿体的地质特性，这些特性不仅影响采矿的难易程度，还直接关系到矿石的质量和数量。（1）矿体地质特

征：矿体的规模、形态、倾角和厚度是采矿方法选择的基础参数。例如，大型、连续的矿体更适合露天开采，因为这种方法能够高效利用大型设备，降低单位矿石的开采成本。相反，小型、断裂或倾斜的矿体则更适合地下开采方法，如充填法或崩落法，这些方法能够更好地适应复杂的地质条件。（2）矿石特性：矿石的品位、类型和物理化学性质对采矿工艺的选择同样重要。高品位的矿石意味着更高的经济价值，但也可能伴随着更复杂的开采条件。不同类型的矿石（如硫化矿、氧化矿等）对开采和处理方法有不同的要求。而矿石的物理化学性质（如硬度、脆性、润湿性等）则直接影响破碎、磨矿和浮选等工艺环节的选择。（3）赋存状态与围岩性质：矿体的赋存状态，如是否伴生有其他有用或有害元素，也是需要考虑的因素。在选择采矿方法时，必须确保围岩的稳定性，以防止坍塌等安全事故的发生。

2.2 技术经济比较

在技术经济比较阶段，需要对各种潜在的采矿方法进行全面的评估和分析。这一过程旨在找到既技术上可行又经济上合理的最佳方案。（1）技术评估：首先要对各种采矿方法进行技术上的评估。这包括分析它们的适用性、生产效率、资源回收率以及技术实施的难易程度。通过对比不同方法的技术指标，可以初步筛选出几种具有潜力的候选方案。（2）经济分析：对于筛选出的候选方案，需要进一步进行经济分析。这包括估算初期投资成本、预测运营成本、评估潜在收益以及识别和分析可能的风险因素。通过构建详细的财务模型，可以对每种方案的经济效益进行量化评估。（3）综合权衡：在技术评估和经济分析的基础上，需要对各种因素进行综合权衡^[2]。这包括考虑初期投资与长期运营成本的平衡、生产效率与矿石质量的权衡等。最终选择的采矿工艺技

术应该是既能够满足技术要求又能够实现经济效益最大化的方案。(4) 前瞻性与战略性考虑: 在进行技术经济比较时, 还需要具有前瞻性和战略性眼光。这意味着不仅要考虑当前的成本和效益, 还要预测未来的市场趋势、政策变化以及潜在的技术创新。

2.3 安全环保要求

在选择采矿工艺技术时, 安全环保要求是采矿企业和整个社会共同关注的重点。随着人们安全和环保意识的提升, 这些要求已成为决定采矿工艺可行性的关键因素。安全风险评估是采矿前的必要环节。它涉及对潜在采矿方法可能带来的安全隐患进行全面识别, 深入分析可能出现的事故场景, 并据此制定有效的预防措施和应急预案。这样的评估旨在最大限度地保障作业人员在采矿过程中的生命安全, 确保每一次作业都能在安全的环境下进行。环保方面的考量同样重要。采矿作业往往会对周边环境产生一系列影响, 如废水排放、粉尘污染和噪音扰民等。针对这些问题, 采矿企业必须采取有效的环保措施和治理方案, 确保采矿活动与自然环境的和谐共存。此外, 矿山闭坑后的生态恢复和土地复垦也是环保工作的重要组成部分, 它们关系到矿区的长期生态健康和可持续发展。因此, 在选择采矿工艺技术时, 必须综合考虑安全和环保两大因素, 确保所选技术既能高效开采资源, 又能保障人员安全, 同时还能最小化对环境的负面影响。

2.4 技术先进性

技术先进性在采矿工艺中扮演着至关重要的角色。随着科技的不断进步, 采矿行业也迎来了技术革新的浪潮。技术先进性不仅关乎生产效率的提升, 更涉及到安全、环保以及经济效益的全方位优化。先进的采矿技术能够显著提高生产效率, 减少人力和物力的浪费。例如, 通过引入自动化和智能化设备, 可以实现采矿过程的精准控制和智能调度, 从而大幅提升作业效率和矿石回收率。这不仅降低了生产成本, 还为企业带来了更可观的经济效益^[3]。此外, 先进的技术还能有效提升采矿作业的安全性。通过采用高精度的探测和监控设备, 可以实时掌握矿区的地质情况和作业环境, 及时发现并处理潜在的安全隐患, 从而确保作业人员的生命安全。同时, 技术先进性也有助于推动采矿行业的绿色发展。通过引进环保型的采矿技术和设备, 可以减少废水、废渣和废气的排放, 降低对环境的污染和破坏。

3 采矿作业中采矿工艺技术的应用

3.1 空场采矿技术应用

空场采矿技术, 作为矿业领域的一种主流方法, 以

其高效性和广泛的应用范围而著称。在矿房开采阶段, 技术的关键在于留下部分矿石作为天然的支撑体。这些支撑体, 结合周围的岩石, 共同构成了一个稳固的体系, 用以支撑矿房的顶部和侧壁, 防止因开采活动引发的坍塌和地压问题。这种策略不仅提高了作业的安全性, 还有助于维护矿体的整体性, 减少矿石的损失。矿房开采完成后, 留下的空场成为了一个需要特别关注的区域。为了防止地压过大导致矿洞塌陷, 必须采取适当的措施来处理这些空场。一种常见的做法是使用充填料进行处理。一种常见的做法是使用充填料进行处理。这些充填料通常由废石、尾砂或其他合适的材料制成, 不仅可以有效地填充空场, 增加矿区的稳定性, 还能实现废料的再利用, 降低采矿活动的环境影响。另一种处理空场的方法是崩落法。这种方法通过崩落周围的岩石来自然填充空场, 从而达到管理地压的目的。不过, 这种方法需要更精确的计算和控制, 以确保崩落的岩石不会对矿区的其他部分造成破坏。在矿柱回采阶段, 安全性的考虑同样至关重要。为了确保矿柱的稳定性和作业人员的安全, 通常会先对矿房进行充填处理, 然后再采用适当的采矿技术进行矿柱的回采。

3.2 崩落采矿技术应用

崩落采矿技术, 作为一种高效管理地压的方法, 广泛应用于矿体周围岩石破碎或地压显著的环境中。其核心在于通过精心策划的崩落方案, 使围岩按预定方式崩落, 进而实现地压的有效控制和矿区的稳定。在实际操作中, 崩落方式主要分为自然崩落和强制崩落两种。自然崩落依赖于岩石自身的重力作用, 当地下矿体被采出后, 上部不稳固的岩石在重力作用下自然塌落。而强制崩落则通过人工手段, 如爆破, 诱发岩石崩落。这两种方法的选择取决于矿体的具体条件和采矿作业的需求。崩落采矿技术的优势显著。首先, 它能够有效降低地压, 减少矿洞塌陷的风险, 从而大大提高采矿作业的安全性。其次, 崩落的岩石在矿石上方形成一层天然的保护层, 有效防止矿石在开采和运输过程中因接触空气而发生氧化或风化, 保证了矿石的质量^[4]。此外, 这些崩落的岩石还可以作为充填料, 用于填充采空区, 进一步增强矿区的稳定性。然而, 崩落采矿技术也面临一些挑战。崩落围岩的控制是一项复杂且精细的任务, 需要精确的计算和设计。如果崩落方案不当, 可能会导致围岩崩落不均匀, 甚至引发不可预测的地质灾害。因此, 在应用崩落采矿技术时, 必须充分考虑矿体的地质条件、岩石的物理性质以及采矿作业的具体需求, 制定出科学合理的崩落方案。

3.3 充填采矿技术应用

充填采矿技术,作为现代矿业领域的一项重要工艺,旨在通过合理、高效地利用充填料来维护采空区的稳定,确保采矿作业的安全与持续。这一技术的核心在于,在矿石开采的同时,利用特定的充填料对采空区进行及时充填,从而有效地控制地压活动,防止矿洞塌陷等安全事故的发生。充填料的来源广泛,可以是矿山自身产生的废石、尾砂等废弃物,也可以是经过加工处理的其他合适材料。这种充填方式不仅解决了矿山废弃物的处理问题,实现了资源的再利用,还有助于维护矿山的生态平衡。在实际应用中,充填料可以单独使用,也可以与支架等结构物相结合,形成更加稳固的支撑体系,以应对复杂多变的地下环境。充填采矿技术的优势显而易见。首先,它显著提高了矿区的安全性,降低了因采空区塌陷等事故造成的人员伤亡和财产损失。其次,通过及时充填采空区,可以减少矿石的损失和贫化,提高资源的回收率。此外,充填采矿技术还有助于降低地表塌陷的风险,保护周边的生态环境,实现矿山的绿色可持续发展。然而,充填采矿技术的实施也面临一定的挑战。首先,充填料的选择和制备需要满足严格的技术要求,以确保其具有良好的充填效果和稳定性。其次,在充填过程中,需要严格控制充填质量和密度等关键参数,确保充填体的均匀性和密实性。此外,充填采矿技术还需要与其他采矿工艺相协调配合,以实现最佳的采矿效果和经济效益。

3.4 露天联合地下开采技术应用

露天联合地下开采技术,作为一种综合性的采矿方法,结合了露天开采的高效性与地下开采的深入性,旨在最大化地提升采矿效率和资源利用率。这种技术的核心在于根据矿体的实际情况,灵活选择露天或地下开采方式,甚至在同一矿区内交替使用,以达到最佳的开采效果。在露天开采阶段,利用大型机械设备如挖掘机、装载机等,能够迅速剥离覆盖在矿体上方的岩土层,暴露出矿体。这种开采方式具有作业面大、生产效率高、成本低等优点,特别适用于矿体埋藏较浅、覆盖层较薄的情况^[5]。然而,随着开采深度的增加,露天开采的难

度和成本也会逐渐上升。当地下矿体埋藏较深或地表条件复杂,无法进行露天开采时,就需要转入地下开采阶段。在这一阶段,可以采用空场采矿技术、崩落采矿技术或充填采矿技术等多种方法进行回采作业。地下开采能够深入矿体内部,对矿石进行更彻底的开采,从而提高资源回收率。同时,通过合理的支护和充填措施,还可以有效维护采空区的稳定,防止地压灾害的发生。露天联合地下开采技术的优势在于能够充分发挥两种开采方式的优势,实现资源的最大化利用和开采效率的最大化。此外,通过合理规划和设计,还可以降低对环境的破坏程度。例如,在露天开采阶段剥离的表土和覆盖层等无用部分可以用于复垦或生态修复;在地下开采阶段产生的废石和尾砂也可以进行综合利用或无害化处理。

结语:综上所述,采矿工艺技术在采矿作业中扮演着举足轻重的角色。从空场采矿到崩落采矿,再到充填采矿以及露天联合地下开采,每一种技术都有其独特的应用场景和优势。在选择采矿工艺时,企业必须全面考虑矿体条件、技术经济因素、安全环保要求以及技术先进性,确保所选技术既能够满足生产需求,又能保障作业安全,同时还能最小化对环境的负面影响。未来,随着科技的不断进步和创新,我们有理由相信,采矿工艺技术将迎来更加广阔的发展前景,为矿业行业的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]李纯洁.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用研究[J].中国室内装饰装修天地,2020(2):297.
- [2]王继远,吴朝彪.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的具体应用探析[J].中国科技投资,2020(6):105.
- [3]王新双.关于采矿作业中采矿工艺技术应用问题的探讨[J].当代化工研究,2020(06):136-137.
- [4]向品倪.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用研究[J].现代盐化工,2020(02):82-83.
- [5]李明宇.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用分析[J].冶金与材料,2020(01):53-54.