

采矿工艺优化及其对生产效率的影响研究

肖 波

武钢资源集团程潮矿业有限公司 湖北 鄂州 436000

摘 要：随着全球矿产资源的日益紧张，提高采矿工艺水平、优化生产流程已成为提升矿山生产效率、降低成本、增强竞争力的关键途径。本文旨在探讨采矿工艺优化的重要性，分析当前采矿工艺中存在的问题，并提出相应的优化策略，进而探讨这些优化措施对生产效率的具体影响。

关键词：采矿工艺优化；生产效率；智能化采矿；绿色开采

引言

采矿工艺作为矿业生产的核心环节，直接关系到矿山的生产效率和经济效益。随着科技的不断进步和环保要求的日益严格，传统的采矿工艺已难以满足现代矿业生产的需求。因此，对采矿工艺进行优化升级，提高生产效率，降低能耗和污染，已成为矿业可持续发展的必由之路。

1 采矿工艺现状分析

采矿工业作为国民经济的基础产业之一，其发展状况直接影响到国家经济建设的速度和质量。然而，在当前采矿工艺的实际应用中，仍存在诸多亟待解决的问题，这些问题不仅制约了采矿效率的提升，还对环境造成了不可忽视的影响。

1.1 存在问题

1.1.1 技术落后

在采矿工艺方面，部分矿山仍然沿用着较为传统的开采方法，如人工挖掘、爆破采矿等。这些传统工艺的技术水平相对落后，所使用的设备也往往陈旧老化，缺乏现代化的自动化和智能化控制手段。由于技术落后，导致采矿生产效率低下，单位产量的能耗居高不下，同时开采过程中的矿石损失率和贫化率也较高。此外，传统采矿工艺在作业过程中产生的粉尘、噪音等污染严重，对矿工的职业健康构成威胁，也不符合现代工业对绿色、可持续发展的要求。

1.1.2 管理粗放

矿山管理水平的高低直接影响到采矿工艺的实施效果和经济效益。目前，部分矿山存在管理粗放的问题，缺乏科学、系统的管理制度和流程。在采矿计划的制定和执行上，往往凭借经验主义，缺乏科学的数据支持和预测分析，导致资源开采不合理，浪费现象严重^[1]。在成本管理方面，由于缺乏精细化的成本控制体系，使得采矿成本居高不下，影响了矿山的盈利能力。同时，粗放

的管理还可能导致安全隐患的增加，给矿山的安全生产带来威胁。

1.1.3 环保问题

采矿过程中产生的废水、废渣、废气等污染物对环境造成了严重破坏。废水若未经处理直接排放，会污染地表水和地下水，影响水生生物的生存和农田灌溉；废渣的堆放不仅占用大量土地，还可能引发滑坡、泥石流等地质灾害；废气中的有害气体和粉尘则会对大气环境造成污染，影响周边居民的健康。当前，随着环保意识的增强和环保法规的日益严格，矿山企业必须采取有效措施解决环保问题，实现绿色采矿。

1.2 影响因素

采矿工艺的实施效果受到多种因素的影响，这些因素既包括客观存在的自然条件，也包括可以通过人为努力进行优化的方面。地质条件和矿体特性是影响采矿工艺选择的重要因素。地质条件的复杂性决定了采矿方法的多样性，如坚硬岩石层需要采用爆破开采，而松软岩层则可能更适合机械挖掘。矿体特性如矿体的厚度、倾角、品位等也会影响采矿工艺的选择和开采效率。这些因素是客观存在的，难以通过人为手段进行改变。然而，设备状况和管理水平则是可以通过优化来提升的。设备状况的改善可以提高采矿生产的自动化和智能化水平，减少人工操作，提高生产效率和安全性。管理水平的提升则可以使采矿过程更加规范化、精细化，减少资源浪费和成本支出，提高矿山的经济效益和社会效益。

2 采矿工艺优化策略

2.1 技术创新与应用

技术创新是推动采矿工艺进步的核心动力。在采矿过程中，应不断引进和研发新技术，以提高开采效率，降低能耗，减少环境污染。首先，应加大对智能化开采技术的研发和应用力度。智能化开采技术通过集成传感器、自动化控制、人工智能等先进技术，实现采矿过

程的自动化、智能化控制。例如,可以引入智能钻机、智能铲运机等设备,通过远程操控或自主导航,提高开采精度和效率,减少人工操作带来的安全隐患。同时,智能化技术还可以实现对采矿过程的实时监测和数据分析,为决策提供科学依据。其次,应推广使用高效节能的采矿设备。传统采矿设备往往能耗高、效率低,而新型高效节能设备则能在保证开采效率的同时,显著降低能耗。例如,可以采用高效节能的破碎机、筛分机等设备,提高矿石的处理效率,减少能源浪费。此外,还可以利用余热回收、能量再利用等技术,进一步提高能源利用效率。再者,应加强对矿山数字化、信息化建设的投入。通过建立矿山数字化模型,实现对矿山资源的精准管理和优化配置。利用大数据、云计算等技术,对采矿过程中的数据进行实时采集、分析和处理,为采矿工艺的优化提供数据支持^[2]。同时,还可以建立矿山信息管理系统,实现采矿过程的可视化、透明化管理,提高管理效率和决策水平。最后,应鼓励矿山企业与科研机构、高校等合作,共同开展采矿工艺的技术创新和应用研究。通过产学研用紧密结合,加速科技成果的转化和应用,推动采矿工艺的持续进步。

2.2 设备升级与维保

设备是采矿工艺实施的基础,设备的性能和状态直接影响采矿效率和安全性。因此,应加强对采矿设备的升级和维护保养工作。一方面,应定期对采矿设备进行更新换代。随着科技的进步和采矿工艺的发展,新型采矿设备不断涌现,具有更高的效率、更好的性能和更低的能耗。矿山企业应密切关注市场动态,及时引进新型设备,淘汰落后设备,提高采矿工艺的整体水平。另一方面,应加强对采矿设备的维护保养工作。建立健全设备维护保养制度,定期对设备进行检查、清洗、润滑和维修,确保设备处于良好状态。同时,还应加强对设备操作人员的培训和管理,提高他们的操作技能和维护意识,减少因操作不当或维护不善导致的设备故障和事故。此外,还可以引入设备状态监测系统,对设备的运行状态进行实时监测和预警。通过安装传感器和监测设备,实时采集设备的运行数据,如温度、压力、振动等,对数据进行分析 and 处理,及时发现设备的异常状态和潜在故障,提前采取维修措施,避免设备故障对采矿生产造成影响。

2.3 管理优化与流程再造

管理是采矿工艺实施的关键环节,管理的水平和效率直接影响采矿工艺的实施效果和经济效益。因此,应加强对采矿工艺的管理优化和流程再造工作。首先,

应建立健全采矿管理制度和流程。根据采矿工艺的特点和要求,制定科学合理的采矿计划、生产计划和成本计划,明确各部门的职责和权限,确保采矿过程的规范化和有序化。同时,还应加强对采矿过程的监督和管理,确保各项计划和制度的落实执行。其次,应推行精细化管理理念和方法。精细化管理是一种先进的管理理念和方法,通过细化管理流程、优化管理环节、提高管理效率,实现采矿过程的精细化控制。例如,可以引入作业成本法、目标管理法等精细化管理工具,对采矿过程中的成本、质量、安全等进行精细化管理,提高采矿工艺的经济效益和社会效益。再者,应加强对矿山人员的培训和管理。矿山人员是采矿工艺实施的主体,他们的素质和能力直接影响采矿工艺的实施效果。因此,应加强对矿山人员的培训和教育,提高他们的专业技能和综合素质^[3]。同时,还应建立健全激励机制和约束机制,激发矿山人员的工作积极性和创造力,约束他们的行为规范和职业操守。最后,还可以引入先进的管理信息系统和工具,如ERP(企业资源计划)系统、CRM(客户关系管理)系统等,实现采矿过程的信息化管理和智能化决策。通过信息系统和工具的支持,可以实时掌握采矿过程的动态信息,为决策提供及时准确的数据支持;同时,还可以利用信息系统和工具进行数据挖掘和分析,发现采矿过程中的问题和规律,为采矿工艺的优化提供科学依据。

2.4 环保与节能

环保和节能是采矿工艺优化的重要方向。在采矿过程中,应加强对环境保护和节能减排的重视和投入,实现采矿工业的绿色发展。一方面,应加强对采矿过程中产生的废水、废渣、废气等污染物的治理和排放控制。建立健全环保设施和制度,对废水进行净化处理,达到排放标准后再进行排放;对废渣进行综合利用或安全处置,减少废渣对环境的污染;对废气进行净化处理或回收利用,减少废气对大气的污染。同时,还应加强对采矿过程中的噪音、粉尘等污染的控制和管理,减少对周边环境和居民的影响。另一方面,应推广使用节能环保的采矿设备和技术。如前所述,新型高效节能设备能在保证开采效率的同时显著降低能耗;而节能环保技术则能在采矿过程中减少能源的消耗和废物的产生。因此,矿山企业应积极引进和使用这些设备和技术,提高采矿工艺的环保和节能水平。此外,还可以加强对矿山生态修复和治理的投入。在采矿过程中,往往会对矿山生态造成一定的破坏和影响;而在采矿结束后,则需要对矿山生态进行修复和治理,恢复其原有的生态功能和景观

价值。因此,矿山企业应建立健全生态修复和治理制度和计划,投入必要的资金和人力物力进行生态修复和治理工作。

3 采矿工艺优化对生产效率的影响

3.1 提高生产效率

采矿工艺的优化显著提高了生产效率。通过技术创新,矿山企业引入了先进的自动化、智能化采矿设备和技术,如智能钻机、自动铲运机、远程操控系统等。这些设备和技术的应用,使得采矿作业更加精准、高效,减少了人工操作的误差和延时,提高了开采速度和精度。同时,生产流程的优化也使得各个环节之间的衔接更加顺畅,减少了等待时间和浪费,进一步提升了生产效率^[4]。例如,智能钻机的应用可以实现对矿体的精准定位和快速钻探,大大提高了钻探效率和准确性;自动铲运机则可以根据预设的路径和速度进行自动铲运,减少了人工操作的干预,提高了铲运效率和安全性。此外,远程操控系统的应用也使得操作人员可以在安全的地方对采矿设备进行远程操控,既保证了人员的安全,又提高了采矿作业的效率。

3.2 降低生产成本

采矿工艺的优化还显著降低了生产成本。通过管理优化和流程再造,矿山企业减少了不必要的环节和浪费,提高了资源利用效率。例如,通过精细化管理,企业可以更加精准地掌握采矿过程中的各项成本,如人工成本、材料成本、设备折旧费等,从而制定出更加合理的成本控制策略。同时,设备维保的加强也减少了因设备故障导致的停机时间和维修成本。通过对设备进行定期的检查、保养和维修,可以及时发现并解决潜在的问题,避免设备故障对生产造成的影响。此外,新型高效节能设备的应用也使得能耗得到了有效降低,进一步降低了生产成本。

3.3 增强竞争力

采矿工艺的优化提升了矿山的生产效率和经济效益,从而增强了矿山的竞争力。在激烈的市场竞争中,优化后的矿山能够凭借更高的生产效率和更低的生产成

本,占据更有利的位置。同时,优化后的采矿工艺也使得矿山能够更加灵活地应对市场变化,满足客户的需求,提高客户满意度和忠诚度。例如,通过提高开采速度和精度,矿山可以更快地响应市场需求,提供更高质量的矿产品;通过降低生产成本,矿山可以提供更具竞争力的价格,吸引更多的客户;通过加强设备维保和管理优化,矿山可以提高生产稳定性和可靠性,保证按时交付产品,赢得客户的信任和好评。

3.4 促进可持续发展

采矿工艺的优化还促进了矿山的可持续发展。通过实施环保与节能措施,矿山企业保护了生态环境,降低了能耗和污染,符合可持续发展的要求。例如,通过废水净化处理、废渣综合利用、废气净化回收等措施,矿山可以减少对环境的污染和破坏;通过引入高效节能设备和技术,矿山可以降低能耗,提高能源利用效率。这些环保与节能措施的实施,不仅符合企业对企业的社会责任要求,也为矿山的长期发展奠定了坚实的基础。在未来的发展中,矿山企业将更加注重环保和节能,通过不断优化采矿工艺,实现经济效益和环境效益的双赢。

结语

采矿工艺优化是提高矿山生产效率、降低成本、增强竞争力的关键途径。通过技术创新、设备升级、管理优化和环保节能等措施的实施,可以显著提升采矿工艺的水平,为矿山的可持续发展提供有力保障。未来,随着科技的不断进步和环保要求的日益严格,采矿工艺优化将成为矿业生产的重要趋势。

参考文献

- [1]宋超,马驰,路增祥,等.提高厚大矿体开采效率的采矿工艺优化[J].矿业研究与开发,2022,42(02):1-4.
- [2]王刚.深部金属矿床开采中的井下采矿技术与工艺优化研究[J].冶金管理,2024,(07):85-87.
- [3]魏萌,靳海蛟.分析现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2024,(22):157-159.
- [4]刘国喜,樊继栋,张永强.金属矿山采矿技术与工艺的发展探讨[J].科技资讯,2024,22(12):173-175.