

# 新形势下矿业环境保护中应用选矿技术的研究

李孟州

烟台鑫海矿业研究设计有限公司 山东 烟台 265500

**摘要：**新形势下，矿业环境保护成为行业发展的重点。选矿技术在减少废水排放与处理、降低废渣产生与利用、控制废气排放与净化以及生态恢复与保护等方面展现出重要应用。通过优化选矿流程，实现废水循环利用与净化，减少废渣堆积并探索其资源化利用途径，同时控制并净化废气排放。此外，生态恢复技术的应用促进了矿区生态系统的修复。这些应用不仅带来了显著的环境效益，还提升了经济效益和社会效益，为矿业可持续发展提供了有力支撑。

**关键词：**矿业；环境保护；选矿技术应用

**引言：**随着全球对环境保护意识的普遍觉醒，矿业行业正面临前所未有的环保挑战。在新形势下，如何在确保矿产资源有效开发的同时，兼顾生态环境的保护，已成为矿业实现可持续发展的核心议题。选矿技术，作为矿业生产流程中的关键环节，其技术的革新与优化在减轻环境负担、提升资源利用效率方面扮演着至关重要的角色。通过不断探索和应用先进的选矿技术，矿业企业能够更有效地降低生产过程中的环境污染，同时提高矿产资源的回收率和利用率，为矿业行业的绿色发展开辟新的道路。

## 1 选矿技术在矿山环境保护中的重要性

随着全球对环境保护意识的日益增强，矿山开采与环境保护之间的平衡问题愈发凸显，在这个过程中，选矿技术作为矿山开采的关键环节，其在环境保护中的重要性不言而喻。选矿技术的主要作用在于从矿石中有效提取有价值的矿物，同时去除其中的脉石和有害元素。这一过程中，选矿技术不仅关乎矿产资源的利用效率，更直接影响到矿山开采对环境的破坏程度。传统的选矿工艺往往伴随着大量的能源消耗和废弃物排放，给生态环境带来了沉重的压力。然而，随着科技的进步和环保意识的提升，现代选矿技术正朝着更加高效、环保的方向发展。通过优化选矿工艺和设备，采用先进的破碎、磨矿、浮选等技术，可以显著降低能源消耗和废弃物排放，减少对环境的污染<sup>[1]</sup>。例如，采用物理选矿技术如磁选和重选，可以在一定程度上减少化学药剂的使用，从而降低环境污染风险。此外，选矿技术的创新还体现在对废弃物的综合利用上。通过对尾矿、废石等固体废弃物的再处理和提取工艺，可以实现资源的再利用，减少废弃物量，有助于经济效益的提高和环境的保护。这种“变废为宝”的理念，正是现代矿业绿色发展的重要体

现。更为重要的是，选矿技术的发展还推动了矿山开采方式的变革。传统的粗放式开采方式已经难以适应现代环保的要求，而精细化、智能化的开采方式正逐渐成为主流。这离不开选矿技术的支撑，因为只有通过精确的选矿过程，才能实现矿产资源的最大化利用，同时将对环境的破坏降到最低。

## 2 选矿技术在矿业环境保护中的具体应用

### 2.1 减少废水排放与处理

#### 2.1.1 源头控制与循环利用

源头控制是削减废水排放的关键策略。在选矿作业中，通过精细化管理，如精确调控药剂使用量、优化磨矿流程及参数，能有效遏制有害物质的生成，进而减轻废水中的污染负荷。此外，推行闭路循环水系统是一项重要举措，该系统通过高效回收并再利用废水，大幅度削减了对新鲜水资源的依赖，同时也极大减少了废水外排量。这种循环利用模式不仅积极响应了水资源节约的号召，还有效控制了废水处理环节的成本开支，为矿业企业实现绿色生产、促进环境与经济双重效益的和谐统一提供了有力支撑。

#### 2.1.2 高效废水处理技术

针对已产生的废水，高效的废水处理技术显得尤为重要。在选矿行业中，化学沉淀、混凝沉淀、氧化还原及吸附等方法被广泛应用。化学沉淀通过添加化学药剂，使废水中的重金属离子形成不溶性沉淀物，随后通过过滤等手段将其有效去除。混凝沉淀则通过添加混凝剂，使废水中的悬浮物聚集成较大颗粒，便于沉降分离。氧化还原法则利用氧化还原反应，改变废水中污染物的化学性质，从而达到去除目的。而吸附法则利用活性炭等吸附材料的强大吸附能力，吸附废水中的有机物，显著提升水质。这些技术的综合应用，极大提高了

废水处理效率，确保了出水水质的显著提升。

### 2.1.3 废水零排放技术的探索

为应对日益严格的环保标准，废水零排放技术正成为矿业领域的探索热点与实践方向。该技术依托膜分离、蒸发结晶等尖端工艺，能够精准分离废水中的水分与污染物，达成废水零排放的环保目标。在此过程中，回收的水资源得以重新投入生产或另作他用，实现了水资源的最大化循环利用。诚然，废水零排放技术的初期投入与运营成本相对较高，但随着技术的持续迭代与成本的逐步下探，其经济性与可行性正日益增强。

### 2.2 降低废渣产生与利用

在矿业生产过程中，废渣的产生不可避免，但选矿技术的应用可以在一定程度上降低废渣的产生量，并提高其利用价值，从而减轻对环境的压力。第一，通过优化选矿流程，如采用先进的破碎、磨矿技术，可以提高矿石的解离度，使得有用矿物与脉石矿物更有效地分离，从而减少尾矿和废渣的产生。同时，精确控制药剂用量和浮选条件，也可以提高有用矿物的回收率，进一步降低废渣量。第二，对于已经产生的废渣，可以通过综合回收利用的方式提高其利用价值。例如，对于含有价值矿物的尾矿，可以采用再磨再选或浸出等技术进行回收利用；对于无价值的尾矿和废石，则可以考虑用于建筑材料、道路铺设或土地复垦等领域。这些废渣的再利用不仅可以减少新资源的开采，还能有效减轻对环境的破坏。第三，随着科技的进步，一些新型的选矿技术正在被研发和应用，如生物选矿、超声波选矿等。这些新技术有望在提高有用矿物回收率的同时，进一步降低废渣的产生量。同时，这些新技术也为废渣的综合利用提供了新的思路和途径。

### 2.3 控制废气排放与净化

在矿业生产中，废气排放是一个不容忽视的环境问题，选矿技术通过一系列措施，有效控制了废气的排放，并实现了废气的净化处理。（1）源头控制：在选矿过程中，通过优化工艺流程，减少粉尘和有害气体的产生。例如，采用湿式破碎和磨矿技术，可以有效降低粉尘的飞扬；同时，严格控制药剂的使用量，减少有害气体的挥发。（2）密闭操作与尾气收集：对于可能产生大量废气的环节，如烘干、烧结等，采用密闭操作，并设置尾气收集系统，将废气集中收集并送至净化装置进行处理。（3）高效净化技术：废气净化技术包括除尘、脱硫、脱硝等。例如，采用布袋除尘器、静电除尘器等高效除尘设备，可以有效去除废气中的粉尘颗粒；同时，利用脱硫塔、脱硝塔等装置，可以去除废气中的二氧化

硫和氮氧化物等有害物质。（4）实时监测与反馈控制：在废气排放口设置实时监测设备，对废气排放进行实时监测，并根据监测结果对生产过程进行调整，以确保废气排放达标。（5）资源回收利用：对于废气中的有用成分，如某些金属元素或化合物，可以考虑进行回收利用，以提高资源利用效率并减少环境污染。

### 2.4 生态恢复与保护技术的应用

在矿业活动中，生态恢复与保护技术的应用是确保矿业可持续发展的关键环节，选矿技术在这一过程中发挥着重要作用，它不仅关注矿产资源的有效提取，还致力于减少对生态环境的破坏，并促进受损生态系统的恢复。在矿业开采过程中，往往会破坏原有的植被和土壤结构，导致水土流失、生物多样性丧失等生态问题。为了恢复这些受损的生态系统，生态恢复与保护技术得以广泛应用。其中，植被恢复技术是关键，通过重新引入适应当地环境的植物种类，可以有效防止土壤侵蚀，提高土壤肥力，并促进生态系统的自然复原。同时，土壤修复技术也是不可或缺的一环，利用生物修复、化学修复或物理修复等方式，可以改善受损土壤的质量，还原其生物多样性和生产力<sup>[2]</sup>。此外，在选矿过程中产生的尾矿和废水也是生态恢复的重点。通过应用尾矿干堆技术、废水处理及再循环技术等，可以减少尾矿和废水对环境的污染，并将其转化为可用于生态恢复的资源。例如，将处理后的废水用于灌溉植被，或利用尾矿进行土地复垦，都可以促进生态系统的恢复和重建。

## 3 选矿技术应用于矿业环保的效益评估

### 3.1 环境效益评估

#### 3.1.1 减少污染物排放

选矿技术的持续优化与创新应用，为矿业生产过程中的污染物减排带来了显著成效。通过引进先进的高效选矿设备与工艺，矿业企业成功减少了废水、废渣及废气的生成量，进而有效缓解了这些污染物对自然环境的负面影响。特别是在处理富含重金属及其他有害成分的矿石时，选矿技术展现出了卓越的分离能力，能够高效提取有价值矿物，同时严格控制有害物质的排放，为水体、土壤及大气环境的保护筑起了一道坚实的防线。

#### 3.1.2 生态恢复与保护

选矿技术的应用还有助于矿区的生态恢复与保护。传统的矿业开采往往导致地表破坏、植被丧失和水土流失等问题。而通过采用先进的选矿技术，可以更有效地利用矿石资源，减少开采面积和废弃物堆放量，从而降低对生态环境的破坏。同时，结合生态修复技术，如植被恢复、土壤改良等，可以逐步恢复矿区的生态环境，

提高生物多样性,促进生态系统的平衡与稳定。

### 3.1.3 促进绿色矿业发展

选矿技术的不断创新与应用,是推动绿色矿业发展的关键。绿色矿业强调在矿产资源开发过程中实现经济效益、社会效益和环境效益的协调统一。通过采用环保型选矿技术和设备,不仅可以提高矿产资源的利用率,还可以减少对环境的负面影响,实现矿业生产的可持续发展。此外,选矿技术的环保应用还有助于提升矿业企业的社会形象和竞争力,为企业的长期发展奠定坚实基础。

### 3.2 经济效益评估

选矿技术在矿业环保中的应用,不仅带来了显著的环境效益,同时也产生了积极的经济效益。(1)资源高效利用:通过先进的选矿技术,企业可以更有效地从矿石中提取有价值的矿物,从而提高资源利用率。这不仅可以减少原材料的浪费,还可以降低生产成本,提高企业的经济效益。(2)废弃物减量化:选矿技术的优化和应用有助于减少废弃物的产生。通过精细化的矿石处理,企业可以将原本被视为废弃物的部分转化为有价值的资源,实现资源的再利用。这不仅减少了废弃物的处理成本,还为企业创造了额外的收入来源。(3)节能减排:先进的选矿技术通常具有更高的能效和更低的能耗。通过采用这些技术,企业可以显著降低能源消耗,减少碳排放,从而响应国家的节能减排政策,并享受相关的政策优惠和补贴。(4)市场竞争力提升:随着环保意识的普及和消费者对绿色产品的需求增加,企业采用环保型选矿技术可以提升其产品的市场竞争力。这些技术不仅有助于企业满足更严格的环保标准,还可以为企业树立良好的环保形象,吸引更多关注环保的消费者。(5)长期成本节约:虽然初期投资环保型选矿技术可能较高,但从长远来看,这些技术可以为企业带来持续的成本节约。通过减少废弃物处理费用、降低能源消耗和避免环保罚款等,企业可以实现长期的经济效益增长。

### 3.3 社会效益评估

选矿技术在矿业环保领域的应用,不仅带来了显著

的环境和经济效益,更深远地影响了社会的多个层面,产生了积极的社会效益。从就业与社区发展的角度来看,环保型选矿技术的推广和应用,为矿业及相关产业创造了更多的就业机会。这不仅包括直接的矿业开采和加工岗位,还涵盖了环保设备制造、废弃物回收利用等多个领域,为社区经济的多元化发展提供了有力支撑。选矿技术的环保应用有助于提升公众对矿业行业的认知与信任<sup>[3]</sup>。通过减少环境污染、改善矿区生态,矿业企业能够树立良好的社会形象,增强公众对其可持续发展能力的信心。这种信任的提升,有助于缓解矿业开发与当地居民之间的矛盾,促进社会的和谐稳定。环保型选矿技术的实施还有助于推动矿业行业的转型升级。随着环保要求的日益严格,传统的高污染、高能耗矿业模式已难以为继。而环保型选矿技术的应用,则为企业提供了转型升级的新路径,有助于提升整个行业的竞争力和可持续发展能力。

### 结语

未来,随着科技的飞速进步和全球环保要求的持续提升,选矿技术将在矿业环境保护领域展现出更为广阔的发展前景。通过持续的技术创新和优化,选矿技术将能够更高效地减少环境污染,提升资源回收与利用效率,从而在保障矿产资源供应的同时,最大限度地减轻对自然生态的干扰与破坏。这一进程不仅将推动矿业行业的绿色转型,更将为全球可持续发展目标的实现注入强大动力,为构建人与自然和谐共生、繁荣共生的美好未来贡献不可或缺的力量。

### 参考文献

- [1]赵宇航.矿产选矿技术和工艺方法探讨[J].新疆有色金属,2022,45(3):52-53.
- [2]张添钧.化学选矿技术在低品位矿石处理中的应用[J].有色矿冶,2022,38(1):20-22.
- [3]韩丽娟.选矿自动化技术的应用及发展[J].科技与企业,2021(14):31-34.