

# 采矿工程中绿色开采技术的运用分析

## Application Analysis of Green Mining Technology in Mining Engineering

李汝利

Ruli Li

贵州博益科技发展有限公司 中国·贵州 贵阳 565100

Guizhou Boyi Technology Development Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 565100, China

**摘要:** 随着中国矿产资源使用需求的增加, 采矿工程的工程量在逐年扩增。若是采矿工程的开采方式不当, 会对当地的生态环境造成不良影响。在采矿工程中积极引进绿色开采技术, 能够实现绿色开采目标, 对矿产资源进行合理利用, 在提高矿产开采效益的同时, 确保矿产开采的安全性。基于此, 论文阐述了采矿工程中存在环境问题, 并对绿色开采技术在采矿工程中的运用进行简要分析。

**Abstract:** With the increasing demand for the use of mineral resources in China, the quantities of mining projects are increasing year by year. If the mining method of the mining project is improper, it will have a negative impact on the local ecological environment. Actively introducing green mining technology in mining projects can achieve the goal of green mining, make rational use of mineral resources, and ensure the safety of mineral mining while improving the efficiency of mineral mining. Based on this, this paper expounds the environmental problems in mining engineering, and briefly analyzes the application of green mining technology in mining engineering.

**关键词:** 采矿工程; 采矿技术; 绿色开采技术; 技术运用

**Keywords:** mining engineering; mining technology; green mining technology; technology application

**DOI:** 10.12346/se.v4i4.7362

## 1 引言

现阶段, 中国经济水平的不断提高, 让人们的生活水平逐步提高, 人们在满足衣食住行的基础上对生活环境的要求也越来越高, 而且中国环境污染的问题日益严重, 已经逐渐成为社会广泛关注的焦点问题。矿产能源是中国能源开采中的重要组成部分, 随着中国对矿产能源需求的不断增加, 采矿工程的工程量也日益增加, 进而造成了一系列的环境破坏问题, 阻碍了矿产资源的可持续发展。绿色开采技术在采矿工程中的运用, 可以有效减少采矿工程所造成的空气污染、环境污染与土地资源破坏等问题。

## 2 绿色开采概述

绿色开采是指在开采矿产资源的过程中, 利用相关绿色开采技术尽可能地降低矿产开采对于周边环境的不利影响,

减少矿产开采对于空气环境与生态环境的破坏, 对矿产开采所产生的废弃物进行二次利用与科学处理, 提高矿产开采的经济效益, 实现矿产资源开发与环境保护相辅相成的发展目标。

## 3 采矿工程中存在的环境问题

### 3.1 空气污染问题

矿产开采的过程中, 会释放出二氧化碳、二氧化硫等有害气体, 且释放量较大, 会对空气造成一定的污染, 进而影响到当地的空气环境。采矿工程的开采工作虽然能给中国带来经济效益, 但其生产中所造成的空气污染问题也需要高度重视。空气环境的污染不仅会对人们的生活环境造成不良影响, 严重时还会引发温室效应。矿产资源作为不可再生资源, 对中国的生产发展而言具有较高应用价值, 目前尚无法被其

【作者简介】李汝利(1985-), 男, 本科, 工程师, 从事矿山开采技术及瓦斯治理研究。

他资源所替代，因此相关部门应当充分重视采矿工程造成的空气污染问题，选用适当的绿色开采技术来降低采矿工程所造成的空气污染问题。

### 3.2 土地资源的破坏问题

采矿工程的开采工作也会造成土地资源破坏，主要破坏形式为水土流失、地表塌陷、压站固体废弃物与土地沙漠化等。随着中国矿产开采工作的增加，土地破坏的面积越来越大、破坏速度也越来越快，促使中国原本就紧张的土地资源问题变得越发严峻。在矿产开采的过程中，由于大量固体废弃物的堆积，逐渐形成固体废弃物，若不进行及时处理，将会占据矿区内的大部分土地资源，导致周边植物无法正常生长，对矿产周边环境造成不良影响。同时，矿产开采对于土地植被的破坏也较为严重，且这样的破坏情况是不可逆转，随着时间的推移逐渐形成土地沙漠化。在生态环境较为脆弱的陕北地区，土地流失与土地沙漠化的情况，不仅会对当地的自然生态环境造成破坏，严重时还会威胁当地人民的生命财产安全。

### 3.3 水资源的污染问题

矿产资源的开采工作也会在水资源造成一定的破坏，开采时的人为疏干排水所产生的缝隙会导致含水层疏干，进而破坏含水层的原始径流状态，需要运用水污染治理技术（如图1所示）对水污染情况进行治理。矿产开采所产生的矿井水中含有无机盐，会对水资源造成污染进而导致周围植被无法正常生长，使得土地变得更加贫瘠。大量无机盐进入水体，会影响地下水资源的正常循环，使得水位大幅度下降，当地人民的正常用水也会受到影响。在中国西北地区，本就存在水资源紧张问题，若是矿产开采造成水资源污染，会造成水体径流异常，严重时还会出现河水断流、干涸的现象，既影响当地的农耕畜牧，又影响人们的日常生活<sup>[1]</sup>。

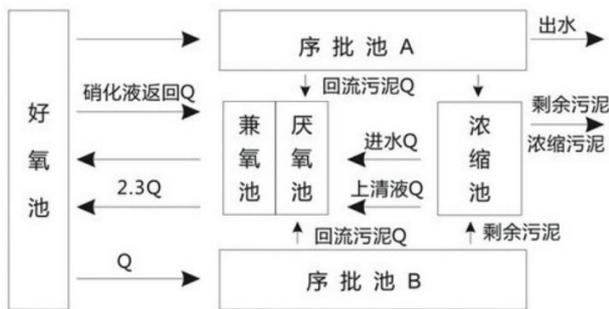


图1 水污染治理流程图

## 4 采矿工程中运用绿色开采技术的意义

### 4.1 科学处理有害物质

采矿工程中运用绿色开采技术的主要内容，便是对采矿所产生的有害物质进行科学处理。例如，黄金矿产的开发需要用到大量的氰化物，但氰化物中含有较强的毒性，仅仅微

量的氰化物便会对人体的生命安全造成威胁，有可能引发人员猝死。氰化物应用在黄金开采之后，会产生危险废物，必须按照规定进行存储与处理，并按照中国的排放标准进行废弃物的排放。当前黄金开采时主要采用氯化法对氰化物进行处理，而绿色开采则是对氰化物处理工艺进行更深层次的研究，实现对采矿所产生的有害物质进行科学处理。

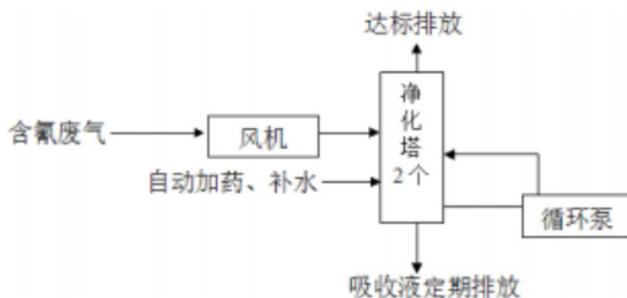


图2 氰化物处理流程图

### 4.2 采矿废料的再利用

在矿产资源的开采过程中，采矿工程所产生的矿渣是影响生态环境的主要因素之一。当下，中国还没有对矿渣进行再利用的成熟技术，绿色开采技术的应用目的之一便是解决矿渣无法再利用的问题，进而实现对采矿所造成的矿产资源固体废料的再利用。在开采过程中，要想对矿渣进行再利用，首先需要对矿产资源进行深入分析与了解，选择科学的技术手段来实现矿渣资源利用效率的最大化，进而对矿渣中的可用资源进行高效提取；之后对已经提取过资源的矿渣废料进行安全处理，确保处理结果环保无害，尽可能地减少采矿废料对生态环境造成的污染情况。

### 4.3 提高矿产的开采效益

矿产的开采会对周边环境造成一定的破坏，进而影响到周边居民的日常生活。在进行开采的过程中，若是人们保持绿色开采、环境保护意识，选用绿色开采技术便可有效降低矿产开采造成的环境污染问题。此外，绿色开采技术的运用，还能够有效解决以往矿产开采中存在的环境破坏、资源浪费等问题，在国家大力推广绿色环保理念的背景下，进行绿色开采以促进矿产开采的可持续发展，有效保证矿采的开采效益，实现矿产资源的最大化利用<sup>[2]</sup>。

### 4.4 提高采矿工程的安全性

采矿工程中运用绿色开采技术的重要目的便是保证采矿工程的安全性，由此可见，绿色技术在采矿工程中的运用能够有效提高采矿工程的安全性。在采矿工作中，保证工程安全性的首要安排便是做好相应的安全工作，对工作人员与管理进行安全开采规则的科普，之后再根据工程的实际需要选择合适的安全设备，从而最大限度地避免事故的发生。绿色开采技术在采矿工程中的运用，能够加强对矿产开采中各项危险因素的深入分析并排除其中的安全隐患，以保证工程的有序进行，进而在提高矿采开采效率的基础上，确

保矿产开采的安全性。

## 5 采矿工程中绿色开采技术的运用

### 5.1 采空区填充开采技术

在采矿工程中, 选用采空区填充开采技术可以对开采与填充系统进行有效协调, 进而保证填充材料的畅通运输、填充的事后处理顺利无误。一般来说, 若是矿产的填充材料面积较大, 其运输成本与填充成本相对较高, 且操作方案的选择较为单一。以往, 采矿工程的填充工艺是以煤岩石填充、岩石填充、风力填充、煤粉填充以及水利填充方式为主。这些填充方式不仅效率较低, 且成本较高, 在填充过后还容易对矿产周围的环境造成二次污染。基于此, 相关科研人员对采空区的填充技术进行深入研发与分析, 研发出了绿色采空区填充技术(如图 3 所示)。例如, 在采空区上方运用离层裂隙注浆充填法来进行填充, 在有效地缓解地表下沉速度的同时, 减少地表的下沉量, 并对地表关键处进行稳定支撑, 从根本上控制地表沉降的问题。此外, 该技术还可以选择价格较为低廉的填充材料进行填充, 如煤粉、粉煤灰、工业炉渣、煤岩石及河沙等混合填充材料, 这样便能在保证填充效率的基础上降低填充成本, 实现采矿工程的可持续发展。

### 5.2 保水开采技术

保水开采技术(如图 4 所示)在不同矿区的运用具有不同的特征与能效。例如, 在水资源较为紧张的矿区中, 保水开采技术会以保护水资源为主要核心内容, 并尽可能地提高水资源的利用率; 在水资源较为丰富的矿区中, 保水开采技术主要是用于减少对水资源的污染与破坏, 并避免出现水灾害等问题。在矿产开采过程之中, 会对含水层的原始径流造成一定破坏, 出现地下水的排出量增大的情况, 进而导致矿

产区域的采空区上部裂隙与地下水进行贯通, 含水层水位逐步降低, 最终造成一定的地表坍塌事件。采用保水开采技术, 可以对地表沉降现象进行稳定, 并减少采矿对地表水原始状态的影响, 有效避免因为矿产开采不合理所造成的河流干涸、水资源污染现象, 以保证附近居民的正常生活<sup>[3]</sup>。

### 5.3 矸石的处理技术

矿产开采过程中会排出大量的矸石, 矸石不仅会出现自然情况, 也会对矿产周围的地面造成影响, 若是不进行及时处理, 便会造成环境污染。当下, 中国的矿产开采中矸石处理工作存在一定的不足之处, 导致矸石堆积过量形成污染源。在矿产开采中运用矸石处理技术能够对矸石进行科学处理, 避免其出现污染情况。矸石处理技术可以分为四个方式: 第一, 绿色覆盖技术, 在排出的矸石上覆盖专业的保护膜以预防矸石自燃; 第二, 将矸石进行二次提炼, 提炼出可用的金属元素, 之后对废弃矸石进行集中处理; 第三, 选择适合的化学溶剂对矸石进行溶解处理; 第四, 将矸石进行分类并进行二次加工, 尽可能地挖掘矸石的作用与价值, 减少资源浪费的同时缓解开采材料进行的问题<sup>[4]</sup>。

### 5.4 绿色勘探技术

绿色勘探技术的运用, 能够对矿产开采当地的水资源进行有效保护, 减少矿产开采对周围地下水、河流等水资源的污染。在矿产开采中运用绿色勘探技术, 首先应当调查矿产周围的水资源情况并进行记录, 之后根据调查记录对含水层进行分析, 之后确定隔水层与含水层的范围, 进而分析开采对水资源是否会造成影响, 在完成勘探之后选择合适的绿色开采技术来保护水资源。或是采用矿层长壁工作面浅埋的方式, 在进行矿产勘探与开采时尽可能地保护水资源不受污染。

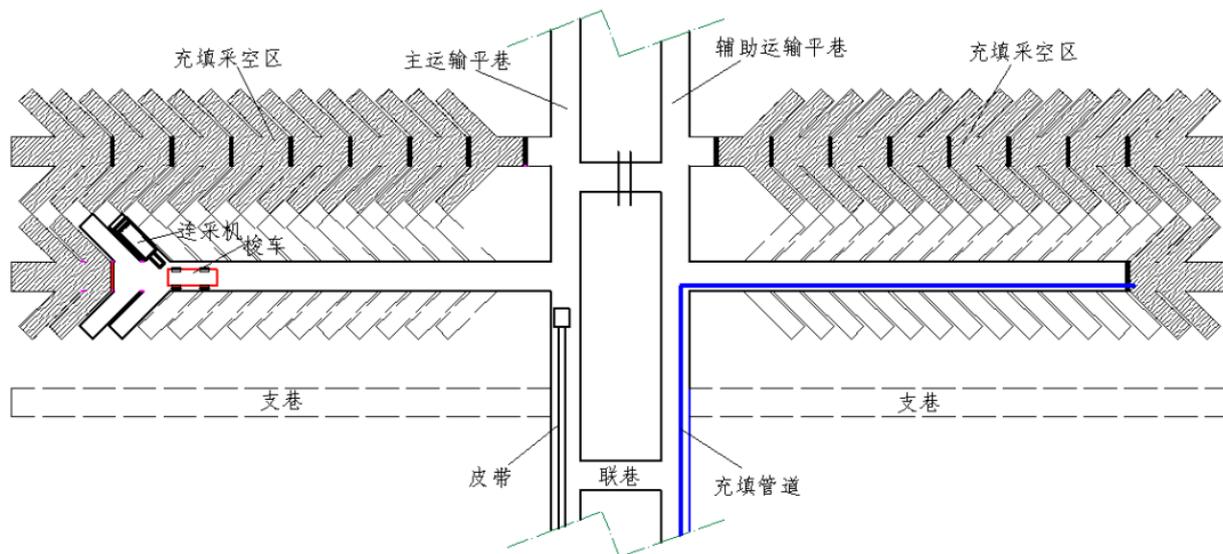


图 3 煤矿采空区开采技术与装备

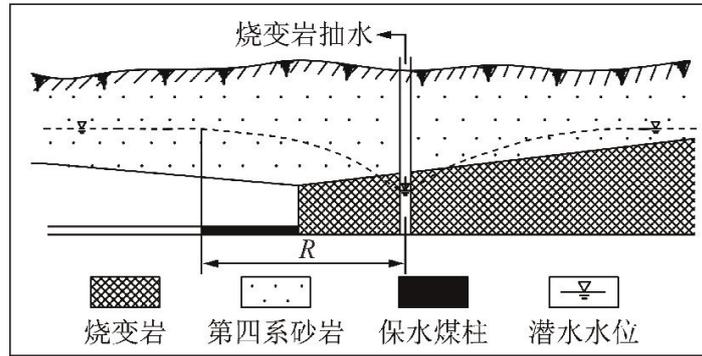


图 4 保水开采技术图

## 6 结语

综上所述，矿产资源开采过程中会造成空气污染问题、土地资源破坏问题与水资源污染问题，这些问题的出现会对当地的生态环境与周围居民生活造成不良影响。因此，相关部门应当充分重视该问题，积极引进绿色开采技术。绿色开采技术在采矿工程中的运用，可以有效减少采矿工程所带来的破坏与污染问题，并对已经存在的破坏与污染问题进行有效控制，实现矿产资源开采的可持续发展。

## 参考文献

- [1] 孙博宇.采矿工程中绿色开采技术的运用分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(6):35-36.
- [2] 彭巨廷.基于采矿工程中的绿色开采技术应用探究[J].化工中间体,2020(10):107-108.
- [3] 申祥东.采矿工程中绿色开采技术质量分析与运用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(16):2.
- [4] 崔晓林,雷高,吴亚君.探讨采矿工程中绿色开采技术的相关应用[J].低碳世界,2021(12):11.