

# Research and Discussion on Mining Technology and Construction Safety of Mining Engineering

Zhengyong Liao

Guizhou Branch of Coal Industry Shijiazhuang Design and Research Institute Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 565100, China

## Abstract

After several industrial revolutions, the world's industrialization has developed rapidly, and the demand for mineral energy is increasing day by day. The supply and demand of various mineral energy has become an important link in industrial production. China is rich in mineral resources, but with the development of modernization, the demand for minerals is greatly increasing. In order to ensure the efficient mining of mineral resources, mining technology is very important. China is rich in mineral resources, but it has a wide range of distribution and faces a complex mining environment. For different environments, different mining technologies should be adopted in combination with the actual situation. In addition, safety accidents occur from time to time during the operation of mining engineering in China. On the one hand, it shows that there is still room for improvement of mining technology in China to make it develop in a safer and more efficient direction; On the other hand, it also shows that some enterprises have not strictly followed the construction safety management measures in the mining process. Mining technology and construction safety, as two important components of mining engineering, affect the efficiency and quality of mining, and are related to the safety of life and property. Therefore, the paper explores and studies these two aspects, hoping to serve as a reference for future generations.

## Keywords

mining engineering; mining technology; construction safety

# 采矿工程的采矿技术与施工安全的研究与探讨

廖正拥

煤炭工业石家庄设计研究院有限公司贵州分公司, 中国·贵州 贵阳 565100

## 摘要

经过几次工业革命后,世界工业化迅猛发展,对于矿物能源的需求与日俱增,各种矿物能源供需成了工业生产的重要环节。中国有着丰富的矿物资源,但随着现代化进程的发展,对于矿物的需求量在大大增加,为了保证矿产资源的高效开采,采矿技术就显得十分重要。中国矿物资源丰富,但分布范围广,面对的开采环境复杂,对于不同的环境需要结合实际情况采用不同的采矿技术。此外,中国采矿工程在作业过程中安全事故时有发生,一方面说明了中国采矿技术仍有提高的空间,使其向更安全高效的方向发展;另一方面也说明了一些企业在开采过程中没有严格遵守施工安全管理措施。采矿技术和施工安全作为采矿工程的两个重要组成部分,影响着采矿的效率和质量,关乎生命财产安全。为此,论文对这两方面进行探索和研究,希望能对后来者起借鉴作用。

## 关键词

采矿工程; 采矿技术; 施工安全

## 1 引言

随着中国社会主义现代化社会的发展,各种能源在飞速消耗,其中矿物能源作为发展途中不可或缺的资源,被应用于各个领域,同时也在快速地消耗着。为了满足社会主义现代化发展,必须保证矿物能源的供给,由此可见,采矿工程的重要性不言而喻。中国地大物博,幅员辽阔,这说明了中国有丰富的资源,但也反映了中国资源分布广,区域分

布不均匀等现象。为此,对于不同的环境,需要采用不同的采矿技术来应对实际情况,同时也需要正确严格的施工安全措施,以保证采矿作业的高效安全运行。此外,对于已有的采矿技术和安全措施也要进行归纳总结,并推陈出新,不断地创新,不断地改进,满足日益发展的工业化需求,保证采矿工程更加安全高效。论文对现有的各种采矿技术进行总结,归纳各类技术的特点,采矿技术的类型;同时也对现如今采矿工程的安全管理措施进行总结,并提出相应的管理措施。论文的主要目的是对采矿技术和施工安全措施进行研究和探索,提出自己的意见,以供同行参考。

【作者简介】廖正拥(1987-),男,本科,工程师,从事采矿工程研究。

## 2 采矿技术特点

### 2.1 种类多

随着中国现代化工业化的发展,各种科学技术的进步,采矿工程也有了长足的进步,旧的采矿技术在不断革新,新的采矿技术在不断地涌现,这就出现了各种各样的采矿技术。种类繁多是采矿技术的一个特点之一,这些不同的采矿技术适用于不同的开采环境,采矿企业在选择采矿技术的时候需要结合实际情况,这样才能够保证采矿工程的安全高效地进行。此外,对于种类繁多的采矿技术,应该及时归纳总结,当旧的采矿技术出现革新或者出现新的采矿技术之时,应及时更新或收录,只有这样才能够快速地从种类繁多的采矿技术中选出适合本次采矿工程的技术。

### 2.2 复杂性

采矿业是一种高风险的行业,容易发生各种安全事故,如火灾、塌方、水灾、瓦斯爆炸等<sup>[1]</sup>。这些事故的特点是突发性,发生前毫无预兆,发生时迅猛且会造成严重的损失,一方面会延缓采矿作业的进程,造成经济损失,另一方面则会威胁人们的生命安全,造成人员伤亡。意外事故是谁都不愿看到的,因此在研究采矿技术时会尽可能保障采矿作业的进行,为此就会采用多种技术手段,这就使得采矿技术十分复杂。此外,不同的地区地质情况不同,为了应对不同的地质情况,相同的采矿技术也会有不同的使用情况,采用不同的手段,这又增加了采矿技术的复杂性<sup>[1]</sup>。

### 2.3 发展快

对于属于高危行业的采矿业,为了采矿工程的安全运行,对于采矿技术需要不断进行调整、创新和开发。因此,相关行业的研究人员会根据采矿工程的实际情况以及市场需求对目前已有的技术进行研发,不断适应当前环境,满足市场需求。此外,如今各种科技在迅猛发展,比如人工智能技术、自动化技术等都会影响着采矿技术的发展,为了紧跟社会发展的脚步,适应社会发展现状,采矿技术也必须将各种新技术融入自身,只有这样才能生产需求,这就使得采矿技术发展迅猛,更新速度快的特点。

## 3 采矿技术的种类

如前文所述,采矿技术的一大特点就是种类多,对于不同的环境不同的情况会采用不同的采矿技术。由于采矿技术的种类较多,如果不及时整理归纳,那将影响企业对采矿技术的选择。为此,本节将一些常见的采矿技术列举出来,指出它们的内容,以便找出它们适用范围<sup>[2]</sup>。

### 3.1 露天开采技术

顾名思义,露天开采技术就是在确认有矿物资源的区域进行开采挖掘,将覆盖在矿产资源表面的非矿物资源去除后,建立露天的开采场地的一种采矿方式。露天开采技术是采矿工程中一种非常传统的开采方式,中国政府和相关企业常采用这种方式对矿物资源进行开采,是使用最频繁的一种

开采技术之一<sup>[2]</sup>。

这种开采方式有着明显的优势:首先,安全系数高,这种开采方式的开采顺序是自上而下的,一层一层地往下挖掘,因此不需要进入工作井或者巷道工作面中进行工作,所以工作人员和工作设备的安全系数较高;其次,开采速度快,由于是在露天场所进行挖掘,因此对于设备的限制较小,可以使用大型机械进行施工作业,这就极大地提高开采的速度;再者,开采难度与投入相对较小,这种开采技术由于是在露天场所开采,因此技术要求相对别的技术更低,整体投入也不大;最后,作业环境好,由于是在露天场所开采,不需要进入井下作业,因此面对各种危险的概率低得多,不必担心如吸入有害气体、大量粉尘聚集诱发爆炸、瓦斯爆炸等威胁<sup>[3]</sup>。

当然,每种采矿技术有好的一面自然也会有不利的一面。露天开采技术的限制及缺点主要有以下几个方面:第一是适用范围,露天开采技术只能适用于埋藏较浅的矿藏,对于深埋在地下的矿物资源就显得无能为力;第二是受天气影响较大,由于是在露天场所进行施工开采,因此天气因素是影响开采进度的一大关键,而天气是不可控的,这就导致了开采的随机性和不确定性,影响生产效率;第三是对生态环境影响较大,露天开采技术在施工的过程中会产生大量的岩石和土方,在挖掘之后常常会留下一个大坑,如若不妥善处理,则会严重影响周围环境。

随着中国工业化进程的发展,这种埋藏浅易挖掘的矿产资源变得越来越少,因此露天开采技术的应用也在逐渐下降。

### 3.2 井下开采技术

相对于露天开采技术适合在矿物资源埋藏浅的区域挖掘,井下开采技术则是适用于矿物资源深埋地下的区域进行开采挖掘。这种开采技术使用的采矿方式是掘井建立巷道,然后使用机械采矿进行挖掘。随着浅层易于挖掘的矿藏逐渐被开采利用,剩下的都深埋于地下,因此井下开采技术的使用频率越来越高,逐渐成了主要的采矿技术<sup>[4]</sup>。

井下开采技术是危险系数最高的开采技术,为了保障施工人员的安全,使用的技术标准相比于其他技术更加严格,使用的技术也更加复杂,使用的设备更加专业化,如加固通道的顶板、开采矿物的采矿机、运输矿物的输送机等都需要更严格的标准。相比露天开采技术,井下开采技术所需要做的工作更多,比如在挖掘过程中还需要注重支护,防止坍塌;在建设巷道的过程中,还要注意保证空气质量,检测粉尘浓度,避免可能造成的爆炸。

在采用井下开采技术时,需要各种采矿技术或施工方法互相配合。比如,对于在开采过程中容易造成采空区塌陷的区域需要使用填充采矿技术;在连续开采矿物和向外运送矿物时需要使用长壁开采技术;在过去,常利用人工炮孔进行爆破落煤,以达到开采煤矿的作用,这就是崩落采矿技术。

各种技术相互配合才能够保证井下开采工作的顺利进行，由此可见井下开采技术的复杂与难度。

### 3.3 缓倾斜层开采技术

所谓缓倾斜层开采技术是指对倾斜角在 $8^{\circ}$ ~ $25^{\circ}$ 矿物资源开采区进行开采挖掘的一种技术手段，该技术还可以根据矿层的厚度将其分为厚层开采和薄层开采两种方式。薄层开采方式可以使用大功率小体积的刨矿机，提高采矿效率同时还能够增加安全系数。而厚层开采方式则要避免顶层梁柱衔接处的焊接开裂，避免梁变形或者滑倒，造成安全事故，因此常采用一次性技术<sup>[4]</sup>。

### 3.4 填充开采技术

在采矿过程中，当把矿物资源开采之后会形成一个采空区，而填充开采技术则是采矿过程中对采空区进行填充，起到缓解作业面压力、防止地面变形、减少地面沉陷等作用。这种采矿方式对中国地域辽阔、地貌特征多变、地质结构复杂等地域特点有着良好的适用性，因此在中国也被广泛应用。

## 4 施工安全措施

采矿工程属于高危行业，任何时刻都要优先注重安全性。对于采矿作业，一定要制定完善的安全管理措施，避免事故的发生，为此论文提出如下几点建议：

首先，要建立一个完善的安全管理体制并严格施行，在执行过程中要加大检查力度。制度的建立应放在首位，只有一个完善的制度，并严格施行，才能在整体上建立一个保障机制。采矿企业往往过分追求经济利益，而忽略了安全问题，这就导致了安全事故频发，为此必须先从制度上树立起安全施工的观念。

其次，是对于工作人员要加强培训，严抓人员素质和能力，不可马虎大意。采矿工程危险性较大，经验丰富的专业人员也可能因一时疏忽就会导致严重的安全事故，而没有经过专业训练的采矿人员更容易出现事故。因此，一定要严

抓严抓采矿人员的职业素养和专业技能，要定期对他们的理论知识进行考核，对安全知识进行考核，对技能进行模拟演练和常规培训，只有都通过才能允许进行采矿作业。还有对工作人员大力展开安全教育工作，让安全意识融入他们的骨子里，减少安全事故的发生。

最后，要严格保障采矿区域的安全。比如在开采前，要进行前期的勘探工作，了解开采区域的地质结构、矿物分布、岩层状况，采用合适的开采技术；在开采时，如果需要下井开采，则要注意通风系统的安全畅通，防止粉尘聚集导致爆炸事故，防止有害气体进入通风系统导致中毒事故，优化通风系统；注重巷道的安全，注意顶板管理。

安全无小事，在进行采矿作业这种高危行业时，更应该注重施工安全措施，将损失减少到最小。为此要从整体上建立一个安全管理制度，对工作人员强化安全教育，培养职业技能和素质，对于采矿前期的考察不能马虎，在采矿过程中更要注重安全。

## 5 总结

采矿工程是一项复杂且危险的事业，采矿技术和施工安全在其中有着重要的地位。论文对目前中国的采矿技术特点进行了总结，同时归纳了常用的几种采矿技术，以便后来者更方便地选择合适的技术。同时也对采矿工程的施工安全提出了自己的一些看法，希望能够引起采矿企业的重视，减少安全隐患，降低损失。

### 参考文献

- [1] 魏建平.采矿工程的采矿技术与施工安全的研究与探讨[J].冶金管理,2019(9):25.
- [2] 李亚东.采矿工程的采矿技术与施工安全的研究与探讨[J].化学工程与装备,2019(4):216-217.
- [3] 苏利文.采煤工程的采矿技术与施工安全的研究与探讨[J].西部探矿工程,2022,34(8):177-178+181.
- [4] 强科军.采矿工程的采矿技术与施工安全研究[J].冶金管理,2022(9):94-96.