

# Mining Technology and Construction Safety Management of Mining Engineering

Liangchuan Wu

Sichuan Hongya Emergency Management Bureau, Meishan, Sichuan, 620300, China

## Abstract

During the operation of mining engineering, the rational selection and application of mining technology plays a key role in the overall effect of construction. Because mining engineering usually faces a more complex actual mining environment, it is necessary to achieve refined construction management in combination with the actual situation to ensure the compatibility between the process and mining engineering, thus promoting the long-term sustainable development of mining engineering. Based on this, the paper analyzes the common mining technologies in mining engineering, and gives the corresponding safety management strategies, in order to bring inspiration to the relevant practitioners.

## Keywords

mining technology; construction management; security management

## 采矿工程的采矿技术及其施工安全管理

吴良川

四川省洪雅县应急管理局, 中国·四川眉山 620300

## 摘要

采矿工程运行过程中, 采矿技术的合理选择和应用对于施工整体效果有着关键作用, 而由于采矿工程通常会面临较为复杂的实际开采环境, 因而需要结合实际情况实现精细化施工管理以确保工艺和采矿工程的契合性, 进而促进采矿工程的长期可持续发展。论文由此出发, 分析了采矿工程的常用采矿技术, 并给出相应的安全管理策略, 以期有关从业人员带来启发。

## 关键词

采矿技术; 施工管理; 安全管理

## 1 引言

矿产行业发展过程中, 采矿技术的应用效果以及相应的安全管理工作是促进行业长期稳定发展的关键所在, 而现代经济发展背景下, 需要结合环境要求选择合适的采矿技术, 并针对性采取措施来实现施工的安全管理。采矿工程实际运行背景下, 常常会面临一些较为复杂的施工环境, 所以也需要应用到更加复杂的施工技术。由此出发, 就必须进一步确保技术应用的安全性, 因而应进一步探索采矿工程的技术应用, 并做好安全管理工作。

## 2 采矿工程常用技术

### 2.1 露天开采

相较其他常见技术而言, 露天开采技术有着最显著的安全性, 是中国露天煤炭工程和地面建筑石料开采中十分常

见的一种采矿技术。该技术应用过程中, 能够在降低开采损失的同时进一步提高开采数量、提升整体效率, 所以为行业普遍使用。由于采矿工程自身具有复杂性, 常常受到环境条件的限制, 因而露天开采技术难以充分应用到所有开采工程中, 其主要应用范围包含矿产埋藏深度较浅、矿产规模较大或者一些应用了大型机械设备开采的矿产资源当中。该技术具体应用时, 首先对矿层上方的岩层或覆盖土进行剥离, 而后直接进行矿产开采过程, 该技术的应用避免了巷道的再次构建, 因此有着显著的便利性。但该技术应用时, 也存在一定的负面影响。例如, 会对生态环境产生严重损害, 往往在开采过后, 当地地面环境会受到严重破坏, 后续进行生态恢复时往往有着较大难度。

### 2.2 填充开采

矿物开采过程中, 随着工程进一步推进, 地下矿产被采空, 会逐渐形成地下采空区, 当采空区数量进一步增加时, 井区坍塌等威胁也相继出现, 针对这一问题, 可以通过带状填充、缝里填充等方式进行处理, 但这些技术的应用相对而

【作者简介】吴良川(1968-), 男, 中国四川眉山人, 工程师, 从事企业安全监管、采矿工程安全技术研究。

言效率不高,且容易出现二次污染,因而可以使用交替胶结填充等绿色填充技术。相较于露天开采技术而言,填充开采技术没有直接剥开岩层,而是在开采完成后及时填充地下的采空区域,以避免可能出现的土壤岩石坍塌问题。该种技术的应用下,周围的土层不稳定、支撑不稳定等问题得到有效解决,也是目前煤层开采时应用最广泛的技术;而非煤露天采空区则多采用直接充填模式。采矿工程中,该项技术的应用能够有效发挥采矿力度的同时提高资源回收效果,因而在珍惜资源开采过程中也得到十分广泛的应用。

### 2.3 深井开采

深井开采技术也称为深圆筒开采,该技术通常应用于开采埋藏位置距离地面较深处煤炭时,这里的较深处通常为距地表 800 m 以上。该技术的应用范围包含地热资源丰富环境、环境敏感位置以及地面应力相对较小的位置,能够有效避免在实际开采时对地面产生的冲击应力,进而缓解可能出现的热环境冲击等问题,优化施工环境,有利于采矿工程的进一步开展。深井开采技术应用时对于施工技术的应用有更高要求,施工人员应当首先解决必然存在的地底温度问题和地底压力问题,随着距离地表的深度越来越大,温度和压力也会逐渐升高,达到人体无法直接承受的范围。施工人员长期在这里施工时,往往会对施工人员的生命健康安全产生损害,即使短期施工也会对健康产生一定影响。因此,在进行深井开采时,往往需要提前对施工环境进行处理,通过降温降压等方式来保证施工人员健康安全,进而确保后续施工的正常开展<sup>[1]</sup>。

### 2.4 保水开采

矿产资源开采时,开采作业往往会对当地环境的地下水资源产生一定影响,而近些年来保水开采技术的应用有效解决了这一问题。该技术具体应用时,在开采设计时就首先通过实地考察等方式来了解当地水资源和采矿工程所在位置附近的环境信息,确保开采设计的科学性。具体开采时,对水资源产生污染的方式通常是从地表逐渐渗透到地下水,而地下水受到污染后又会反馈到地表环境上,对周边人们的生产生活带来严重负面影响,而随着采矿工程的进一步应用,水污染问题也会进一步加剧,最终影响矿产工程开展。从这种角度来看,环境保护工作也是采矿工程的重要安全工作之一,具体应用时,在井巷工程通过含水层,可以通过地面灌浆等方式来固结井巷周边岩层,防止地下水渗入井下,实现保水开采,确保采矿工程运行时,地下水资源的污染问题能够被降低到最小,进而推动采矿工程的绿色开展。

### 2.5 机械开采

机械化开采技术具体可以分为露天采矿和地下采矿,两者采矿形式不同,但基本理念相同,该技术是目前最常用的开采技术。露天采矿法首先使用机械设备来对矿体表面上的岩石土壤进行剥离,确保矿体直接暴露在地表,而后工人直接对矿产进行开采,这一过程中机械化操作有条件实施,

施工安全性有保证,同时矿石的损失也降低到最小,在降低成本的同时提高了收益效果。而地下采矿技术运用时则相对而言具有一定危险性,如果机械的应用存在问题,则很容易出现矿井坍塌等问题,带来严重安全后果。通常地下采矿技术多数应用于金属矿产的开采过程中,而现在社会更加提倡环保节能,在此背景下,地下采矿技术也得到了进一步发展和革新,目前的地下采矿技术通常会使用尾砂进行胶结填充来实现地下开采的环保型和安全性,在有效处理矿产开采时可能存在的安全问题同时,也进一步降低了对环境的损坏。

## 3 采矿工程特点

中国地理面积较为广阔,各个地区之间的水文地质条件具有显著差异,地理地貌也表现出鲜明的复杂性,具体开采时,煤炭开采包含综合法开采、垂直法开采和倾斜法开采,而有色金属的开采则通常包含露天矿开采和井下开采两种方式,采矿工程具体应用时,应当结合开采目标、地理条件等因素进行细致考虑、针对分析,确保选择更加合理的采矿方式进行处理,确保采矿工程运行的安全性。井下采矿工艺实际运行时,需要面对更加复杂的采矿环境,因而应当首先对井下环境中可能存在的安全问题进行分析明确,并做好应急预案,例如可能出现的瓦斯涌出甚至瓦斯爆炸、坍塌等问题都应当提前分析原因,并采取措施加以避免。井下采矿作业时,应当在明确开采计划的基础上,对施工环境进行提前处理,如设置通风、排水、运输等有关设施,确保后续采矿工程运行时的便利性得到保障,进而为后续工程运行提供便利,确保采矿工程的长期发展。除此之外,目前大多数采矿企业实际运行时,都表现出能耗高、成本高、产量低且会造成严重污染等问题,表现出十分粗放的发展模式,对于采矿工程的长期发展极其不利。而在社会转型期,采矿工程也应当进行转型,通过应用先进技术等方式来进一步开展采矿工程的精细化处理,提高经济效益的同时降低成本、提高对环境的保护效果。

## 4 施工安全管理策略

### 4.1 提高安全管理能力

采矿工程施工过程中,各种安全风险有可能带来十分严重的后果,因而采矿工程的基础就在于安全管理工作,管理人员应当首先充分关注安全管理工作开展重要性,并在后续工作过程中着重重视采矿作业的安全问题。具体实施时,还应当确保采矿工程运行时的安全管理工作。例如,可以通过对工作人员开展定向培训,帮助其掌握相应的自有措施并能够在后续工作实际中有效应用安全施工行为,在此基础上进一步开展安全知识培训以帮助施工人员提高对安全施工的重视程度。采矿工程的施工环境相对复杂,因而需要明确具体的安全管理需求,提前做好安全防范策略,在开采之前,还需要结合施工现场的实际环境来针对性做好安全防范策略,提高对安全施工的预防能力。日常施工过程中,还需要

从安全管理人员及施工人员等方面入手来强化安全工作制度学习,确保后续采矿工程运行的安全性。

#### 4.2 提前做好预防

采矿工程由于面临较为复杂的施工风险问题,因而在开展采矿工程之前应当提前做好预防工作来针对性降低风险性,在采矿工程开始之前找到相应的风险问题并加以解决。归根结底,预防工作就是对可能出现的危险情况进行分析预判,并结合施工现场实际情况来提前做好准备策略。如果采矿过程运行之前没有提前做好预防,则后续工程运行时一旦遇到风险问题,施工人员很容易出现手足无措的问题,导致难以及时有效采取措施进行处理,导致风险得到进一步扩大,对工程的进一步开展具有显著的负面作用。因而在实际开展采矿工程之前,可以让采矿工作人员提前对采矿现场进行熟悉,了解可能会应用的采矿技术,经过讨论分析其中可能存在的安全风险问题,并制定应急预案。

#### 4.3 优化管理机制

安全管理机制的有效性也很大程度上影响到采矿工程运行的安全性。采矿工程中的安全机制能够为采矿技术应用、人员调配以及方案的设置进行科学规划,确保工程运行过程中的安全性,有效降低采矿时的安全风险发生概率。具体设置安全管理机制时,应当首先对采矿工作人员的行为进行明确,提前对各种采矿时可能出现的安全风险行为进行分析和判断,并对风险发生时的应急处理做出明确,除此之外还应当对每日采矿进度、资源应用效果等方面作出规划。在明确安全管理机制的基础上,还需要确保安全管理机制得到有效贯彻落实,确保每一个工作人员都能够明确机制的具体内容,并在实际工作时严格遵照机制明确内容加以落实,避免安全机制落于形式的问题。而随着采矿工作的进一步开展,矿产资源的总量也会逐渐减少,一旦出现安全隐患,一方面会导致采矿人员人身安全受到严重威胁,给采矿工程产生巨大负面效果,另一方面还会严重浪费矿产资源,让已经陷入短缺的矿产资源进一步陷入应用紧张的问题,进而对社会发展产生不良影响,对人们生产生活都会带来负面影响。因而必须采取措施完善管理机制,落实安全管理策略,确保

采矿工程开展的安全性<sup>[2]</sup>。

#### 4.4 提倡科学开采

时代快速发展背景下,各种科学技术也得到了进一步发展,在当前背景下,新的科学技术应用往往能够有效引导采矿工程提高质效,新的采矿设备通常具有人性化和高效化的特点,对于地下矿产的开采具有鲜明的利好。一方面,人性化的开采设备对于井下环境有一定优化作用,避免恶劣的开采条件对施工人员带来的健康安全威胁;另一方面,高效率开采设备也能够进一步提高资源利用效率,减少开采损失,提高采矿工程整体效益,所以具有较强的实用性。具体购买设备时,应当着重考虑采矿人员人身安全和健康等方面,以规避安全风险为重点考虑因素。确保采矿人员的安全问题有利于采矿技术的进一步发展,也利于采矿工程的进一步有效发展。按照2022年7月出台的国家《十四五矿山安全生产规划》也明确提出:“增强矿山装备安全保障能力,推进非煤矿山凿、铲、运等工艺装备高端化、控制智能化,不断提高矿山装备水平,实现机械化、自动化、信息化、智能化迭代升级。”这些都充分说明矿山必须走科学化开采、自动化开采及智能化开采道路,只有这样才能实现本质安全开采。“以人为本、生命至上”是采矿工作必须高度重视的<sup>[3]</sup>。

### 5 结语

社会快速发展背景下,采矿工程也面临进一步发展的的问题,技术优化、安全管理机制的完善等都对采矿工程的长期发展具有重要意义。现代化背景下,还应进一步结合工程实地环境来选择合适的施工技术,确定具有针对性的安全管理,并采取措施确保各种策略能够得到有效落实,进而提高施工水平。

#### 参考文献

- [1] 郭利杰,刘光生,马青海,等.金属矿山充填采矿技术应用研究进展[J/OL].煤炭学报:1-21[2022-11-23].
- [2] 姜凯.智能化矿山采矿技术中的安全管理问题[J].新疆有色金属,2022,45(5):102-104.
- [3] 蒋威杰.缓倾斜破碎薄矿体高效采矿技术及应用[J].中国金属通报,2022(7):22-24.