

# 试析煤矿采矿作业的技术要点

王云光

内蒙古仲泰能源集团有限公司, 中国·内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘要:** 随着社会经济的发展, 煤炭资源需求量日益增加, 同时对煤矿采矿技术水平提出了更高的要求。在此背景下, 需要改革创新传统的煤矿采矿技术, 对智能化、自动化开采技术进行优化应用, 从而提高煤炭开采效率, 保障煤炭开采质量, 真正构建绿色矿山, 减少煤矿开采作业中生态环境的污染和破坏, 实现经济建设与环境保护的和谐性开展。论文主要对煤矿采矿关键技术进行分析, 并对采矿技术创新方法开展全面探究, 从而保障煤矿开采水平的提高, 保障煤矿事业的长远发展。

**关键词:** 煤矿; 采矿作业; 技术要点

## Trial Analysis of the Technical Key Points of Coal Mine Mining Operation

Yunguang Wang

Inner Mongolia Zhongtai Energy Group Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

**Abstract:** With the development of social economy, the demand for coal resources is increasing day by day, and higher requirements are put forward for the level of coal mining technology. Under this background, the need to reform and innovate the traditional coal mining technology, optimize the application of intelligent, automatic mining technology, to improve the efficiency of coal mining, guarantee the quality of coal mining, truly build green mining, reduce coal mine ecological environment pollution and destruction, realize the harmony of economic construction and environmental protection. This paper mainly analyzes the key technology of coal mining, and carries out a comprehensive exploration on the innovative method of mining technology, so as to ensure the improvement of coal mining level and the long-term development of coal mining industry.

**Keywords:** coal mine; mining operation; technical key points

## 0 前言

随着社会经济的发展, 人们对绿色、环保、节能的煤矿开采理念越来越重视, 旨在推动社会经济的可持续发展。在此背景下, 要对煤矿采矿技术进行优化创新, 升级煤矿开采流程, 保障煤矿开采效率的提高, 保障煤矿发展质量。通过现代化开采技术的应用, 可以保障煤矿开采作业的安全性, 减少采矿事故的发生概率, 保障工作人员生命财产安全, 推动煤矿开采业的长远发展, 为经济建设提供更加充足、高质量的煤炭资源支持。

## 1 煤矿采矿作业的关键技术

### 1.1 硬顶板和硬顶煤开采技术

该技术应用中, 能够对煤层埋深、地压动态分析, 以便实现开采作业的实时控制。在实际操作中, 要通过岩层定向水压裂倾斜顶板与步距垮落技术联合应用, 从而实现煤顶的高效破碎、脱落, 保障煤层开采作业的高效进度。其中硬顶板技术较为灵活, 安全性高, 可以结合开采作业实际情况, 实时调整开采策略, 保障顶煤高回收率; 硬顶煤技术需要对多种技术联合应用, 如高压注水压裂技术、顶煤深孔爆破技术等, 但是开采的煤块较大<sup>[1]</sup>。

### 1.2 缓倾斜薄煤层开采技术

该技术应用中, 需要使用煤机综合液压支架、配套技术等进行联合应用, 并利用专业刨煤机对缓倾斜薄煤层进行开采, 保障开采作业效率的提高。其中, 缓倾斜煤层主要是煤层倾角在十度以下的煤层, 且具备良好的排水条件, 采空区体积较大, 工作面较短, 需要使用常规综放工艺进行开采。常见的缓倾斜薄煤层开采技术有: ①顺层开采, 即在垂直于倾斜方向设置采煤工作面, 其要对护巷、支柱、采场等进行合理设置, 进而减少煤层变形、塌陷等问题的出现, 进一步提高回采率<sup>[2]</sup>。②斜坡开采, 该方法主要在缓倾斜地层跨越区较长的情况下进行使用, 且要结合实际情况, 对斜坡坡度、高差等参数进行科学设置, 进而保障采煤作业的可靠性开展。③扶梯式采矿, 该技术主要在煤层倾斜方向设置多行掘进巷道, 通过楼梯形式开展采煤作业, 并要逐级、从下向上逐级开展采煤作业, 进而保障回采效果。④区域式开采, 该技术主要在缓倾斜多煤层布局较为合理的情况下进行使用, 并要结合整个煤层特点合理规划开采方案, 优化利用排水、通风条件, 促进整体区域煤层的优化开采。

### 1.3 深层煤井开采技术

在深层煤井开采作业中, 要优化设置矿压, 科学控制冲击地压、瓦斯、热害等, 进而保障深层煤井开采作业的安

全进行。在深层煤井开采作业前，需要安排专业勘探队伍对煤矿基本情况进行精准勘探和测量，全面记录井深、岩石状况等，进而实现开采方案、路线的最优化，并针对性选择挖掘方法，保障配套开采技术的合理性，保障深层煤井开采作业的顺利进行<sup>[3]</sup>。此外，还需要结合实际情况，制定完善的井深地压防治技术，对现代化的智能监控技术进行联合应用，动态监测矿井下压力、温度、瓦斯量，保障开采作业的可靠性进行，减少安全事故的出现。

### 1.4 填充开采技术

该技术应用中，主要是使用特殊材料填充煤矿采空区，这样可以有效抑制煤矿开采作业中的压力，减少塌陷事故的发生概率。在具体的填充作业中，需要通过专业支架对采空区两帮岩石进行支护，这样可以形成坚实的填充体，使其发挥立足地板的作用，以便实现地压管理目标，以便上面分层回采作业的有序进行。此外还可以对专业填充材料、支架联合应用，进一步提高填充效果，消解单一填充材料物理性质引起的空间结构问题，保障整体采矿作业的安全性。该方法主要在矿石、围岩不稳定、不允许较大暴露面的矿床上使用，常用的填充材料主要有废石、膏体、砂土等<sup>[4]</sup>。

### 1.5 爆破采煤技术

该技术主要在范围较大、煤层较厚的煤矿开采作业中进行使用。当前常用的技术为小规模爆破采煤技术，利用爆破方式对煤层进行分离，以便后续煤层开采作业的有序进行。该技术存在一定的危险性，要结合实际情况，合理控制爆破角度、面积，并对用量合理控制，既要保障爆破效果，也要保障作业安全，防止引起每层结构塌陷等问题。此外还需与支护技术、通风技术、排水设备联合应用。

### 1.6 溶浸采矿工艺技术

该技术是利用化学方式开展煤矿开采作业，在具体操作中，需要结合矿石物理、化学特征，选择合适的溶浸液，并向矿石注入溶浸液，使其产生化学反应，以便对矿石进行分解，方便工人收集。该技术方法可以减少成本投入，保障煤矿资源的顺利开采。

### 1.7 岩体加固技术

该技术应用中，要通过锚索加固技术对岩体进行加固，并把锚索打入岩体内部二十厘米左右；此外利用另外的锚索进行固定，并深入岩层表面三厘米，为填充法的应用创建了良好条件<sup>[5]</sup>。此外，还需要通过注浆加固方式对破碎岩体进行加固，从而保障巷道顺利开采。该技术主要在围岩、顶板固定、地下洞室等围岩不稳定的区域进行加固，保障煤矿掘

进安全性。

## 1.8 空场开采技术

在该技术应用中，需要合理划分煤矿区域，并结合矿区结构的不同，采取针对性的采矿方案。在具体操作中，需要合理划分矿场区域，通过散空开展矿场开采作业。此外在矿房回采作业中，要通过矿柱与周边岩体间的空隙加固矿房，并第一时间填充采空区，保障回采矿柱的有效应用。

## 2 煤矿采矿技术的创新应用

### 2.1 引进现代化勘测技术

在煤矿开采作业前，需要引进现代化的勘测技术，对煤矿环境进行全方位、多角度了解，如环境、水源分布、水量等，保障煤矿排水工作的有序进行，为煤矿开采作业的有序开展提供精准的数据依据<sup>[6]</sup>。此外还需要结合煤矿实际情况，对三维建模技术联合应用，构建矿区地质模型，保障煤矿地质防治水工作的针对性开展。当模型存在可能性的环境风险，要及时展开评估、处理工作，精准分析地下水流向、流动状态，并采取针对性的安全预防措施。要对排水系统设备进行预先安装，增加资金支持，定期维修和更新排水设备，减少设备故障的出现概率。要对地球物理勘查技术进行优化应用，联合计算机技术、重力勘测技术、红外线勘测技术等，对煤矿实际情况进行综合勘测，及时排查煤矿环境中的隐患问题，并将其输入计算机系统，进行仿真模拟，以便帮助工作人员选择最佳的开采路线。

### 2.2 引进现代化高分子材料

在煤矿填充开采作业中，要引进现代化的高分子材料作为填充材料，适当产生稳定剂、固化剂，从而提高高分子反应速率，使其转化为泡沫，从而增加整体面积，强化稳定性。同时高分子填缝材料的自熄性、阻燃性较强，当出现矿井事故时，能够有效控制事故蔓延态势，且环保性较强，拥有良好的应用前景。

### 2.3 引进绿色煤矿采集技术

社会发展新时期，需要行业人员深入研究绿色开采技术，可以减少煤矿开采作业中的空气污染，且减少对土壤结构的破坏，抑制固体废弃物的排放量，优化煤矿周边环境质量。如在煤矿开采作业中，要对煤炭地下气化技术进行优化应用，这样可以实现煤炭的热化学反应，将其向可燃性气体进行转化，进而简化开采程序，降低环境污染<sup>[7]</sup>。此外，还需要采取科学合理的环境污染防治措施，强化环境保护力度，如表 1 所示。

表 1 煤矿生态环境污染防治措施

治理类型	治理方法
水治理	建立井下污水处理池和生活污水处理站,实现达标后,通过排水管网、排水沟进入纳污排水沟
粉煤灰治理	建立地面井下洒水消尘系统,在粉尘产生的关键区域设置喷水头和喷水管路等
噪音治理	选择高效低噪音设备,砌筑隔音墙,在通风机吸排气管安装消声器;井下工作人员佩戴耳塞等,强化个人防护
煤矸石治理	对其进行及时转运,进行回收利用,设置固定的堆放地点,并做好植被修复工作
废气治理	生活燃煤锅炉需要安装旋风除尘器,需要达标后才能排放

### 2.4 优化通风质量

煤矿井下瓦斯浓度较高,且存在一定的危险性,容易引起火灾、爆炸事故。基于此要采取科学技术和设备,实时监控矿井瓦斯浓度;科学安排现场交接班工作,避免瓦斯浓度监控工作出现中断;要对通风机进行合理应用,对矿井持续性通风,进而控制矿井废气浓度;要完善通风系统,合理设计风窗,以便对矿井总风阻进行合理调节,强化有毒气体流动,减少风险事故的发生概率。

### 2.5 优化应用自动化设备

自动化设备的优化应用,能实现煤矿开采作业的实时监控,当煤矿井下出现安全隐患时,会自动发出安全警报,以便第一时间采取针对性的防控措施,最大程度上减少安全

事故的发生概率。此外还能够对现场采集、挖掘、运输等工作进行自动化管理,保障煤矿开采作业的高效性进行<sup>[8]</sup>。

### 2.6 引进现代化网络技术

5G 等现代化网络技术的应用,能够对井内人员、装备进行相互联通,以便进行远程操控,实现矿井管理工作的信息化、数字化,保障煤矿开采安全。其中,可以对井下无人驾驶技术、智能运输技术进行优化应用,保障矿车稳定运行;还能够实现矿井整体定位的精准性,且能够对配置装备进行远程控制,实时了解钻井器、挖煤器参数的动态变化,并使用超清电子眼拍摄惊吓视频,实现科学远程操纵。其中,5G 网络技术在煤矿井下开采作业中的应用场景如表 2 所示。

表 2 5G 网络技术在煤矿井下开采作业中的应用场景

技术形式	特点	应用场景
uBLLC	通行时延低,可靠性高	井下定位、自动化开采及运输、设备远程操控及故障诊断、作业智能协同
eMBB	网络功能强大,覆盖范围广	井下高清视频监控、语音通信、智能终端、VR/AR 矿山、混合现实采矿
mMTC	耗能低,数据量小,连接数大	车辆运输管理、智能穿戴设备、安全监测信息采集、井下电子围栏

## 3 结语

综上所述,新时期,要对现代化的煤矿开采技术工艺进行优化应用,引进智能化、自动化开采技术和设备,进一步提高煤矿开采质量和效率,同时要对现代化勘测技术、高分子材料、绿色采煤技术等进行创新应用,保障煤矿井下开采作业的安全进行。在未来发展中需要强化煤矿环境保护,并提高煤矸石利用率,实现煤矿开采与环境保护的和谐开展。

### 参考文献:

[1] 高林立.煤矿采矿作业中的采矿工艺现代化技术研究[J].能源与节能,2024(3):186-189.  
 [2] 罗兵兵.试析煤矿采矿工程中的采矿工艺与技术[J].冶金与材料,2023,43(9):68-70.  
 [3] 姚运强,张友雷.浅析煤矿采矿作业中的采矿工艺与技术[J].冶金

与材料,2023,43(9):86-88.

[4] 蔡瑞强.试析煤矿采矿作业的技术要点[J].内蒙古煤炭经济,2023(1):37-39.  
 [5] 冯世磊.煤矿采矿作业中的采矿工艺与技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2022(2):15-17.  
 [6] 李向波.煤矿采矿作业中采矿工艺与技术解析[J].山西化工,2021,41(5):134-136.  
 [7] 路李兵.浅谈煤矿采矿作业的常见事故与应对策略[J].当代化工研究,2021(11):41-42.  
 [8] 张宏.采矿技术在采矿中的特点及应用研究[J].内蒙古石油化工,2020,46(10):98-99.

作者简介:王云光(1983-),男,中国内蒙古鄂尔多斯人,从事煤矿开采作业技术、掘锚工艺及支护技术、矿井通风技术应用等研究。