

# 煤矿掘进工艺的发展和现状分析

魏保印

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司麦垛山煤矿

DOI:10.12238/fgmsmr.v1i1.9364

**[摘要]** 在过去的几十年里,我国煤炭开采技术的研究与开发已经取得了很大的成就。特别是结合我国目前的采矿环境与地质情况,对煤矿掘进技术提出了更高的要求,这就更有必要对其进行创新与改进。本文从煤矿掘进工艺的概念出发,对煤矿掘进工艺的发展现状进行深入的剖析,包括技术演进与机械化发展、高效自动化与无人化掘进技术、虚拟仿真模拟技术、绿色环保与可持续发展、国际合作与技术交流,最后提出煤矿掘进工艺的应用建议,以促进煤炭行业的可持续发展。

**[关键词]** 煤矿掘进工艺; 煤矿; 发展; 现状

**中图分类号:** X752 **文献标识码:** A

## Analysis of the development and present situation of coal mine tunneling technology

Baoyin Wei

National Energy Group Ningxia Coal Industry Co., LTD., Maidushan coal Mine

**[Abstract]** In the past few decades, China has made great achievements in the research and development of coal mining technology. Especially considering the current mining environment and geological conditions in China, higher requirements have been put forward for coal mine excavation technology, which makes it even more necessary to innovate and improve it. Starting from the concept of coal mine excavation technology, this article provides an in-depth analysis of the current development status of coal mine excavation technology, including technological evolution and mechanization, efficient automation and unmanned excavation technology, virtual simulation technology, green environmental protection and sustainable development, international cooperation and technological exchange. Finally, suggestions for the application of coal mine excavation technology are proposed to promote the sustainable development of the coal industry.

**[Key words]** coal mine excavation technology; coal mine; development; current situation

## 引言

煤炭是国家的主要能源,是国民经济发展的根本保证。随着国家的经济和社会的持续发展,煤炭工业也有了长足的发展,但在煤矿掘进工艺上也存在着相应的技术落后,掘进效率低下等问题。在目前的煤炭工业中,掘进工艺是实现煤矿资源开采的基础与前提,在开采过程中,掘进工艺的选取将直接影响到整个项目的进度。所以,在开采过程中,必须根据煤矿的具体条件,采取科学合理的方法,以保证煤矿的开采工作的顺利进行。通过对煤矿掘进技术的总结,对煤矿掘进技术的应用提出了一些建议,希望能促进煤炭工业的健康发展。

## 1 煤矿掘进工艺的概念

掘进技术是矿山生产的根本,没有好的掘进技术就不能正常生产。因此,在进行煤矿掘进时,应针对具体情况,选用合适的采掘工艺,选用合适的机具等。在目前的煤矿开采中,最常用的开采方式就是采掘工作面。这是煤矿安全生产的前

提和基础<sup>[1]</sup>。所以,在煤矿开采中,一定要因地制宜地选择掘进技术。

## 2 煤矿掘进工艺的发展现状

### 2.1 技术演进与机械化发展

从技术的演变与机械化的发展两个角度,煤矿的掘进技术可以划分为以下时期。

(1) 发展初期,我国的煤矿掘进技术基本使用的是结构简单,重量小,体积大,作业效率不高的小车式掘进机从上世纪四十年代至五十年代末期,国内一直以人工掘进为主,这种方法不仅效率低,而且有一定的危险性。(2) 机械掘进工艺的发展时期,我国的煤矿生产技术水平有了很大的提升,同时,国家的经济发展水平和人们的生活水平也在不断地提高。这一时期,国内对采煤机械进行了一系列的改造与革新,将人工掘进改为机械化掘进,我国的采煤机械有了很大的发展。随着煤炭行业科技的进步,我国的煤炭开采的机械化程度也有了很大的提高。

## 2.2 高效自动化与无人化掘进技术

自上世纪八十年代起,我国的煤矿掘进技术开始崭露头角,经历了飞速的发展和进步。由于国家煤炭工业的迅速发展,对煤矿开采提出了更高的要求,所以必须继续改进与创新。为了提高掘进工作的效率,应尽可能地减少在采矿过程中出现的各类安全事故,就必须不断地优化和改进煤矿采掘工艺。

当前,我国在煤矿开采过程中的主要研究内容为:一是采用了远程监测技术,即远程定位与监控技术。二对有关设备进行了自动化改造,主要有采煤机的截割、装岩机的自动控制以及输送带的自动控制。三在巷道施工过程中,采用了截割机器人、装岩机和运输机等机械设备,实现了巷道的自动化。

## 2.3 虚拟仿真模拟技术

在煤矿开发中,采用虚拟仿真技术,可以对煤矿的采掘作业进行动态仿真,并能有效地降低采矿成本。将虚拟仿真技术运用于煤矿采掘过程中,要建立与之相对应的巷道及采煤机的数学模型,然后用计算机对其进行仿真,必须在对煤矿的地质条件作详尽的分析之后,利用计算机技术对煤矿进行仿真,这样既能降低生产成本,又能保证安全高效的采煤作业。同时该方法还能在一定范围内对煤矿的地形进行仿真,如建立所需的井巷模型,再由软件自动生成对应的井巷剖面图。

一方面,将虚拟仿真技术运用于煤矿开采,不仅能降低企业的生产成本,而且能对煤矿的开采过程进行仿真。另一方面,将虚拟现实技术运用于煤矿作业,也能有效地增强作业人员的安全意识。所以,在目前的煤矿生产中,应该大力推广与应用虚拟模拟技术<sup>[2]</sup>。

## 2.4 绿色环保与可持续发展

随着社会的进步与发展,对煤炭的需求日益增加,给煤炭工业带来了巨大的压力。所以,煤炭工业需要不断地创新,才能确保煤炭工业的健康发展。在生产实践中,煤矿开采活动所引发的环境污染问题逐渐凸显。其中,煤矿开采过程中排放的废气、产生的粉尘以及伴随的噪声等,均对周边环境造成了日益严重的负面影响,所以必须对其进行有效的治理,这就要求对煤矿的掘进技术进行持续的革新与改进。

一方面,煤矿掘进设备的升级与改造,最大限度地提高工作效率与安全。另一方面,也要积极地研究与开发新的环保节能技术,并将其运用于煤矿掘进过程,达到煤炭工业与环境保护及可持续发展的均衡发展。所以在目前的情况下,需要对煤矿掘进工艺技术进行持续的创新与完善,以确保煤炭工业的健康发展。在实践中,要加大技术的革新与创新,最大限度地减少对环境的影响。只有如此,才能推动煤炭工业的健康发展,推动我国的社会和经济的飞速发展。

## 2.5 国际合作与技术交流

近年来,我国煤矿的掘进工艺取得了长足的进步,即使是在某些复杂的地质环境中,巷道的掘进也能得到很好的保障。为顺应当今世界经济一体化的潮流,我们积极推进对外交往与合作,以提高我们的国际地位和影响。因此,国家在煤矿掘进工艺技术

上进行了很多研究,在煤矿掘进机械和设备的研制上都有了长足的进步,达到了国际先进水平。

## 3 煤矿掘进工艺的应用建议

### 3.1 优化设备选型

煤炭资源开采过程中,选用合适的巷道机械是保证其正常开采的先决条件。(1)在实践中,由于各煤矿资源的生产状况差别很大,所以在对掘进机械的选用上,要根据具体情况,做出科学、合理的选择。(2)在施工过程中,要根据具体的地质情况,对施工机械进行科学、合理的选型。比如,在进行煤矿开采的时候,要把煤层的厚度、煤层硬度和地质结构等因素都考虑进去,所以在掘进的时候,要结合具体的条件,合理的选择巷道的支护形式和支护方法。(3)在此基础上,还需要对掘进机的自动装岩、液压系统的自动提升等问题进行分析,以确保煤矿的开采工作的顺利开展<sup>[3]</sup>。

### 3.2 优化掘进工艺

开采煤炭资源过程中,掘进技术的选取是一个非常重要的步骤,它对整个开采过程有很大的影响。在工程实践中,要结合煤矿的具体情况,选择合理的采煤方法。针对国内某些煤矿的煤层厚度大、地质情况复杂,在进行煤矿掘进时,必须采取合理的施工方法。比如,在一个煤矿进行开采时,所处的地质情况比较复杂。为了确保采矿的安全,在进行采矿之前,必须对周围的地质情况进行调查。为此,可采用放顶煤工艺。而对于采空区域,可采用临时支护技术对采空区进行加固与维修。

### 3.3 推广智能化、自动化技术

随着科技的不断发展,在煤矿生产中逐步采用了智能化和自动化技术,它不但可以提高煤矿的生产效率,而且可以减少企业的生产成本。当前,在煤矿掘进施工中,必须大力推广智能化和自动化技术,以提高采掘作业的效率。首先,要对现有的掘进工艺进行合理的优化与改进,运用现代信息技术对掘进机作业过程进行优化,从而达到遥控作业的目的;其次,要对煤矿掘进施工系统中的有关功能进行改进,如:当地质条件比较复杂时,要充分运用地质雷达等仪器,对煤层的硬度进行分析与监控;最后,对煤矿掘进施工中的机具进行了科学的选型。

除此之外,在掘进时要注意防止机械设备的失效。比如,在煤矿掘进施工期间,有关人员要加大对机器设备的维护与维修,以保证其正常运行。对掘进机来说,要经常进行各种功能的检查;对其它机器设备,要做好定期的维修保养工作。对掘进装备进行科学、合理的维护与维修,可以有效地提高掘进装备的工作效率与寿命。

### 3.4 注重绿色环保

煤矿工业是国家国民经济的支柱产业,它带动了多个工业部门的发展,但也造成了比较严重的环境污染,如在煤矿开采作业中,会产生大量的粉尘、噪声和水体污染。所以,在煤矿的掘进过程中,必须把保护环境观念贯彻到施工过程中去。实际在掘进过程中,要注意环保,积极应用先进的采矿工艺及装备,尽量减少掘进过程中对生态环境的破坏。

对煤炭行业的粉尘污染的控制而言,有湿法除尘和喷雾除尘。其中,湿式工艺是指将煤粉与水按一定的比例进行混合,使之得到所需的物料;喷雾除尘技术是一种采用高压水喷吹煤粉的方法,它能有效地去除煤粉中的灰尘及杂质,降低了对环境的污染。而针对噪声污染可以利用吸音棉和橡胶等材料有效地减少。

### 3.5 加强国际合作与交流

在发展煤炭工业的同时,要充分利用国内外的先进技术和经验,根据煤炭工业的特点,制订相应的标准。在实施过程中,要注意:

第一是增加投资。针对我国煤炭资源开发利用中存在的各种不确定因素,提出了提高矿山装备技术水平的必要性。这既需要财政上的扶持,也需要硬件上的更新。通过上述措施,可以有效地改善矿山设备的工作性能,延长矿山的使用寿命,保证矿山开采的安全性和高效性。只有这样,我国才能应对日趋严重的地质灾害,保证我国能源供给的安全与可靠。

第二,要加大培训力度。目前,国内煤矿企业普遍缺乏高素质人才,这就限制了我国煤炭企业的发展。为此,必须加大人力资源的培训力度,使企业和个人都能积极地投入人力资源的开发。

第三,要建立健全的机制。在借鉴国际先进经验的基础上,根据本地区的具体情况,制定相关的管理体制。在此基础上,进一步加强国际交流与合作。在进行国际合作和交流的过程中,要注意加强与他国的交流和联系,其中在对外交往中,要对他国的习俗、宗教等给予充分的尊重。

### 3.6 利用虚拟仿真模拟技术

煤矿掘进是一个十分复杂的生产工艺,在煤矿的掘进中,会产生许多不确定性因素,因此,采用虚拟仿真的方法,对煤矿掘进的环境、设备、人员进行仿真,以防止发生安全事故。当前,在煤矿采掘过程中,虚拟仿真技术得到了广泛的应用。在煤矿的掘进过程中,可以把虚拟模拟技术和设备相结合。比如,在巷道的设计过程中,可以采用虚拟仿真的方法来进行巷道的断面、坡度和宽度的仿真,从而提高了设计的科学性和合理性。

## 4 结语

本文核心是对煤矿掘进技术研究,通过研究对相关方面现状有了较为全面的认识,并对其进行了初步的归纳和分析。通过系统地剖析煤矿掘进技术的发展历史,从基本概念、主要工艺和发展状况等方面对其进行了整理,并对其今后的发展趋势作了简要的展望。

### [参考文献]

- [1]杨晓伟,王妍,刘欣,等.我国露天煤矿发展现状及展望[J].中国煤炭,2023,49(06):126-133.
- [2]王粉,赵庆良,刘峰,等.试论我国煤矿巷道掘进技术和装备的现状与发展[J].内蒙古煤炭经济,2023,(14):157-159.
- [3]徐光晓.煤矿下巷道快速掘进工艺分析[J].石油石化物资采购,2023,(21):192-194.

### 作者简介:

魏保印(1986--),男,汉族,黑龙江宁安人,本科,中级工程师,研究方向:煤矿采矿。