

# 浅谈煤矿巷道快速掘进施工技术

张纪伦

山东能源鲁西矿业鲁西煤矿

**[摘要]**随着中国矿产行业的不断发展,采煤量不断增加,目前存在的矿井地形条件都相对复杂,导致巷道掘进工作的难度增大,开采进程较为缓慢。因此,煤矿企业对掘进技术的要求日益提高,优化完善快速掘进工艺成为目前的重中之重。在掘进之前,首先要分析矿井的地质情况,在保证安全的情况下更快捷地完成巷道掘进与施工工作。本文通过分析煤矿巷道快速掘进的影响因素,提出了改善煤矿巷道掘进技术的一些建议。巷道掘进技术的应用不仅对煤矿的各种指标产生影响,还与煤矿企业的经济效益直接挂钩,同时安全、高效的矿井巷道快速掘进技术也是保证施工人员生命财产安全的重要前提。

**[关键词]**煤矿巷道;快速掘进;施工技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1413

## 引言

资源是社会经济发展的重要支柱,煤炭资源是所有资源中非常重要的构成部分。随着社会经济体量的不断增加,对煤炭资源的需求量也在快速增长。我国每年都需要开采大量的煤炭资源供社会使用,极大地促进了煤炭开采技术水平的提升。目前,煤炭开采效率不断提升,快速掘进技术作为提升煤矿开采效率的重要手段,在煤炭工程实践中得到大范围的应用。然而快速掘进技术的应用给煤矿巷道支护技术提出了更高的要求,传统的煤矿巷道支护方案已然无法满足快速掘进的基本需要,不利于煤矿开采的安全性。因此,有必要结合快速掘进技术的特点以及煤矿巷道围岩基本属性,对巷道支护技术进行深入分析和研究,提出更加先进的巷道支护技术方案,提高支护效果,提高煤矿开采过程的安全性和可靠性。

## 1 煤矿巷道快速掘进技术应用现状

掘锚机组掘进技术,可将采煤机、锚杆钻机融合,使用相同设备完成采掘作业、支护作业,以此实现支护、掘进的效果。开采期间进行巷道掘进支护作业,应满足掘进速度需要,然而因技术结构比较复杂、组装存在一定的难度,因而落煤时发生震动的可能性加大,对顶板稳定性要求也比较高。联系采煤机、独立锚杆配套掘进技术的应用,可借助采煤机、支护锚杆钻车的作用完成掘进作业,交替产生于施工巷道,采煤机连续作业下转向另一个巷道,这时锚杆钻车会进到巷道支护,由于技术巷道为多巷道,所以需要反复调动采煤机作业。趋于该种条件下,巷道数量增加且需投入大量的资金,为更好地执行维护工作有,建议常用的为悬臂掘进机、人工锚杆钻机掘进技术处理,以便在完成掘进作业后以人工方式,促使单体锚杆钻机移至另一巷道。但不能达到同时掘进、支护的效果,而且工作量非常大、成巷的时间比较长。

## 2 煤矿巷道快速掘进影响因素

### 2.1 掘进工作面支护失调

支护设施的完善是掘进过程最基础的保障。若掘进过程中支护设备出现问题,将会导致停产停工,生产进度停滞,煤矿企业的经济效益也将大打折扣。解决此类问题的常用方

法是在掘进机后安装顶板锚索,检查锚杆和锚索结构有无异常,保证生产施工中支护设备发挥应有的效用。

### 2.2 管理方式

人员管理方式是影响掘进效率的重要因素之一。目前最有效的管理方式为班组管理。班组管理制度以实际掘进情况为依据,人员的合理转换保证了开采环节的有效衔接。实际中,要确保技术人员对装置性能的认识程度,使其能够及时处理掘进过程中出现的故障问题。

### 2.3 掘进期间技术方法的选择

随着生产的进行,传统的单向工艺逐渐暴露出诸多弊端,已然无法保证巷道掘进过程中的支护与成型效果。目前,采用升级后的方法对设备进行了优化,缩短了循环尺寸,巷道的稳定性和安全性得到了进一步提升,保证了开采环节的衔接更加简单,易操作。

### 2.4 掘进过程配套设施

如今,工业发展处于机械化时代,以往机械装置性能较差,不利于提高生产质量。为了进一步提升生产质量,需在不同地质条件下选用相适用的设备及设备零部件,建立每个矿井生产线单独的机械设备系统。例如:应根据煤与岩石的强度选择功率相匹配的掘进机,且配套装置各项运行参数与掘进工艺相匹配。

## 3 煤矿巷道快速掘进施工技术要点

### 3.1 掘前勘查

为达到巷道快速掘进的目的,应对开采区域地质状况作以勘查,编制完善的施工计划,如此可确保施工的质量和安,获得最佳巷道掘进的效果。除此之外,需完善掘进设备、掘进工艺,然后保证掘进设备结构和特性、掘进工作面地质条件为相适应的状态。掘进设备完善阶段,进行快速掘进配套设施优化处理,掘进工作中提供供电、运输,以及排水和通风等系统,旨在切实提升配套设备运行效率,为更好的实现巷道快速掘进工作打下坚实基础。

### 3.2 优化切割工序

为加快煤矿巷道掘进速度,应结合煤岩特性、煤岩结构,联系当地地质状况施行综掘机掘进顺序优化处理,这个过程若是发生煤矿掘进巷道煤岩硬度过大问题,会对整体

运输效果构成直接影响，可遵循切割顺序经上一下落实工作；煤矿掘进巷道半煤岩巷时，建议遵循切割煤层、岩层的顺序、软一硬的顺序施行施工作业。在巷道掘进过程中，考虑到煤岩体节理和层理特点，避免受到横向切割层理因素影响，对切割速度构成直接威胁。

### 3.3完善巷道支护工艺

使用机载临时支撑、钻臂，安装W钢带、钢筋网片，对支护工序作以优化处理，旨在严格控制钢带安装固定时间、金属网安装该固定时间。施工支护期间要求做好安全备料工作、上料工作、固定帮网工作等，要求在顶板支护前对两帮塑料网片、铅丝网作用固定处理。在此之后，使用支护锚索作以临时支撑、备料，以便缩短生产的时间、确保掘进工作质量。一般来讲60min顶板、两帮支护3排、掘进2.8m左右就可以。除此之外，应对原软帮垂直巷道实行布置，调整为巷道走向进行科学设置，为严格控制支护时间需在支护时进行钢筋网片安装、钢带安装。经优化锚杆支护注杆提高支护工作的质量，要求在锚杆钻孔过程中经备料人员进行锚杆球垫安装、垫片安装、托盘安装作业，同时做好技术控制工作，进而有效减少施工花费的时间。

### 3.4悬臂式掘进机掘进

悬臂式掘进机的工作过程并不复杂，主要包括三个环节：a) 煤层的截割依赖于截割断头的转动；b) 截割断头的不规则摆动为整个巷道断面提供了支撑力，支持后续生产工作；c) 掘进机的铲板收集截割下来的原煤，方便煤块运输出井外。破煤和装煤是掘进机最主要的机械功能，在这两个主要功能上悬臂式掘进机有了很大程度的提升，对比传统的爆破工艺技术，机械化和自主化有了质的飞跃。采用机械化手段代替传统炸药爆破和人工运输的落后工艺，进一步加快了工业机械化进程，充分提升了煤炭生产速度和生产量。现阶段，该种工艺技术已被广泛推广，经济条件好的大中型煤矿企业都应用了此种工艺技术，未来煤矿生产机械化势必全面覆盖。

### 3.5液压钻车钻爆掘进

液压钻车钻爆技术是随着机械化程度的提高而诞生的一种先进技术，其与人工钻爆技术的不同主要在于锚杆支护和打炮眼方式等。不管是液压钻车钻爆还是人工钻爆，其主要内容包括打炮眼、装药、构建支护体、排矸等。人工钻爆技术只有排矸工作使用机械设备操作，其他方面都需要人工来完成，掘进工作的进度较慢，而且构建支护体和打炮眼环节工作强度大，需要更多的人力来完成；而液压钻车钻爆技术，利用液压钻车就能够执行打炮眼和锚杆支护体的构建任务。两种钻爆技术本质上来讲差别不大，主要的不同是将人力换成机械设备进行生产施工，从而减少人力的消耗，提升生产安全性和高效性。但液压钻车钻爆也存在一些问题，例如机械设备因过度消耗而损坏，因此需要在工作中摸透设备的安装运行原理，找到最合适的平稳运行方法。液压钻车爆

破工作完成后，其余工作与人工钻爆流程相同，排矸时也需要梭车、装岩机和矿车的共同配合才能顺利完成工作。多种机械设备相互配合提高了掘进工作的速度。

### 3.6掘锚一体化掘进

在实际的生产施工中，若在煤层群中只进行单巷道掘进，速度会很慢。运用采掘一体化开采技术，可以进行连巷生产操作，同时完成2~3条巷道的掘进，并且相互之间可以有效配合，提升生产实际效能。但该技术也存在一定的不足，即在生产中施工人员需要不断对设备进行调整，这虽满足当下的生产要求，但频繁操作使整个生产工序变得烦琐，人员配比和资金投入显著增加，不利于长期发展运行。而优化后的掘锚一体化掘进技术从源头上简化了各种复杂工序，不需要太多人力进行操作，机械设备单独使用就可使多项工序共同运行，是目前较先进的一种巷道掘进技术。尤其是将掘进功能和锚杆支护功能并行，工作效率有了很大的提升。

### 3.7锚带网联合架棚技术的应用情况

在围岩、弱面构成工程岩体时，建议通过锚网进行支护，其中弱面设计节理、缝隙及层理等内容，岩体结构具有较多特性，因而应该在巷道开挖前使用锚带网联合架棚技术处理，作以锚带网巷道围岩补强作业，以此有效减少巷道变形量。若巷道变形量控制在规定范围，可使用架棚方式进行变形支护，于两钢带将合理布设架棚<sup>[6]</sup>。此外，使用这一技术时需作以锚杆支护、架棚支护，目的为降低巷道变形量。

### 结束语

总而言之，现代化掘进作业过程追求高的安全系数、掘进速度、生产速度、生产质量。追求高精尖是未来巷道掘进的主流方向。除此之外，掘进系统与其他系统的相互配合也是影响掘进进度的重要因素之一。鉴于此，在未来的发展过程中，煤矿企业的重点不仅要放在提升优化掘进工艺技术方面，还要重视各系统之间的紧密配合，加大对各个系统的监管力度，通过采用科学、合理的施工方案和人员管理方式来取得理想的施工效果。

### 参考文献

[1]任士鹏,孙勇,孙为民.煤矿巷道快速掘进顶板支护技术的分析[J].价值工程,2020,39(5):149-150.  
 [2]雷凤旺.煤矿巷道快速掘进与支护技术分析论证[J].区域治理,2018(44):290.  
 [3]王翔翔.矿井巷道快速掘进顶板支护技术的分析[J].中国化工贸易,2020,12(4):55-57.  
 [4]侯斌元.煤矿快速掘进巷道与支护技术的研究[J].机械管理开发,2018,33(3):110-111

### 作者简介:

姓名:张纪伦;性别:男;民族:汉;出生年月:1988年11月30日;籍贯:山东省泰安市岱岳区天平街道办事处大桥村;学历:本科;职称:助理工程师;研究方向:煤矿采掘。