

# 煤矿巷道掘进和支护技术的质量探讨

吕建峰 安小辉

河南锦源建设有限公司 河南郑州 450000

**摘要:** 我国煤炭开采主要是井工开采, 巷道掘进与支护工程量很大, 巷道的掘进速度直接影响着煤炭的开采进度, 由于巷道掘进施工工艺的复杂连续性, 使掘进速度不仅受到掘进设备的现代化程度影响, 而且各工序相互间的紧密联系也对掘进速度有着很大的影响, 因此依靠先进施工工艺技术和科学的管理方法, 加快岩巷掘进速度和提高岩巷成型质量, 对于保证采掘关系的正常发展, 促进煤炭工业的稳定可持续发展有着重要意义。

**关键词:** 煤矿巷道掘进; 支护技术; 质量管理

## Discussion on the quality of roadway driving and supporting technology in coal mine

Jianfeng Lv, Xiaohui An

Henan Jinyuan Construction Co., Ltd. Zhengzhou, Henan 450000

**Abstract:** China's coal mining is mainly underground mining, with a large amount of roadway excavation and support works. The roadway excavation speed directly affects the coal mining progress. Due to the complexity and continuity of the roadway excavation construction process, the excavation speed is not only affected by the modernization of the excavation equipment but also greatly affected by the close relationship between various processes. Therefore, we should rely on advanced construction technology and scientific management methods to accelerate rock roadway excavation speed and improve the forming quality of rock roadway. It is of great significance to ensure the normal development of mining relations and promote the stable and sustainable development of the coal industry.

**Keywords:** coal mine roadway excavation; Support technology; Quality Assurance

### 引言:

煤炭开采过程存在着很多不确定性因素, 为了全面保障采矿工作人员的生命财产安全, 提高煤矿开采效率, 就需要从掘进与支护技术入手, 尽可能减少各种不利因素带来的影响。因此, 相关工程技术人员必须结合煤矿开采区域实际情况, 选择与之对应的掘进与支护技术, 同时, 还应该严格落实各项技术措施, 只有这样才能够全面保障煤矿开采工作的综合效益。

### 1 煤矿巷道掘进质量控制

钻眼爆破法是我国煤矿井巷掘进主要应用的破岩方法, 约占总巷道掘进的90%以上。钻爆法是用小孔径钻机钻进, 利用炸药实现瞬间爆破, 具有破岩速度快的特点, 这是钻爆法发展至今仍占主要比重的重要原因。其主要工艺是钻眼、装药、爆破, 爆破前人员和设备撤离到安全的地方, 爆破后将炮烟和有害气体排出, 人员和设备要进入掘进工作面装岩、运输矸石和支护工作。

以钻孔爆破法为例, 在岩石坚硬系数 $f > 6$ 时, 钻爆法是唯一有效和经济的巷道施工方法。钻孔爆破法中, 钻孔和爆破是巷道掘进循环作业中的先行和主要工序, 其他后续工序都要围绕它来安排, 并实现周期循环作业。掘进爆破的主要任务是保证在安全的条件下, 高速度、高质量地将岩石按照设计的断面爆破下来, 并尽可能的不损坏巷道周围的岩石。因此需在工作面上合理布置一定数量的起不同作用的炮孔。合理的炮孔布置须有较高的炮眼利用率, 且爆破后断面和轮廓符合设计要求。首先要选择适当的掏槽方式和掏槽位置, 其次是布置好周边孔, 最后根据断面大小布置辅助孔, 即“抓两头、带中间”。为了获得良好的爆破效果, 节省材料用量和工程量, 提高巷道围岩的自身承载力, 井巷爆破施工中一般采用光面爆破技术。光面爆破对钻孔的要求较高, 保证周边孔相互平行; 各炮孔垂直于工作面; 炮孔底部要落在同一平面上; 开孔位置要准确, 都位于巷道断面轮廓

线上。采用光面爆破可以有效提高巷道轮廓成型质量和大大降低了爆破对围岩的破坏程度与范围。

在岩石坚固性系数 $f < 6$ 时,采用掘进机破岩工艺安全性比钻爆工艺好、作业环境好,巷道成型质量高,对围岩扰动小、利于支护,工人作业强度低,在能够满足高效排矸能力的条件下,掘进机施工作业单进水平提高幅度更大。利用截割头上下、左右移动截割,可截割出初步断面形状,如此截割断面与实际所需要的形状和尺寸有一定的差别,可进行二次修整,以达到断面尺寸要求。掘进机截割巷道,滚筒由右下角开始截割,由左向右、由下向上、循环往复截割。两帮以中线控制,上下以腰线控制顶底板,截割过程中严格控制截割高度和宽度。当截割岩石硬度不同时,先选择较软的岩石进行钻进,然后采用由下而上左右截割的方法;当截割岩石硬度大( $6 < f \leq 10$ )且为同种岩石时,应将截割部处于水平和机器中心位置进行钻进,可根据岩石硬度和节理发育情况决定钻进深度,但最大一次钻进深度以不超过220mm为宜,然后截割头扩窝后再继续进行钻进。切割时截割头最大参与切割长度以不超过700mm为宜。

## 2 煤矿巷道支护施工质量控制

为了保持巷道畅通和围岩稳定,巷道掘进后一般都要进行支护。巷道的支护成本、速度及可靠性直接影响煤炭企业的经济效益与安全生产。巷道支护经历了木支护、砌碛支护、型钢支护到锚杆支护的漫长过程。从支护形式、机理及支护效果来看,可分为三种类型。第一类为被动支护,包括木支架、型钢支架、混凝土及钢筋混凝土砌碛支护等;第二类是以各种普通锚杆支护为主,旨在改善围岩力学性能的积极支护,包括锚喷支护、锚网支护等;第三类是以预应力锚杆或锚索和注浆加固为主的主动支护,能明显改善破裂岩体力学特性,支护结构整体性好,承载能力高,支护效果最好。国内外实践经验表明,锚杆支护可显著提高支护效果,降低支护成本,减轻工人劳动强度。以确保巷道支护效果与安全程度,为采煤工作面快速推进与产量提高创造有利条件。

以锚杆支护为例,在煤矿巷道支护中,钻孔机具一般顶板采用风动或液动锚杆钻机,有些煤矿也使用风动凿岩机,在煤层中一般采用煤电钻或风动帮锚杆机。无论使用何种机械,在钻孔前应在设计的孔位处做一标记,钻孔的位置不能随意变动,当由于受某种条件的限制而无法在设计的位置钻孔时,实际孔位与设计孔位的误差应小于20cm。钻孔深度的控制是一个重要问题,一般情况下,钻孔实际深度要略大于锚杆有效(不含螺纹部分)长度,否则可能会由于锚杆外露部分较长、托盘不贴岩面,而造成无法施加预应力。进行钻孔作业时,一定要按设计要求的角度进行施工钻头钻到预定孔深后下

缩锚杆机,同时,清除岩粉和泥浆。

在锚杆安装前仔细检查树脂锚固剂质量,对结壳、结块、变硬、变色及外皮破裂、树脂渗漏的不允许使用;杆体的锚固段不得附有锈蚀层和其他污物;安装时应先用锚杆插入孔中量测其深度,合格后再用杆体将锚固剂送至实底;在杆体外端拧上连接器,并连上风动搅拌器进行搅拌。搅拌时应缓慢推进杆体,连续搅拌时间根据使用树脂锚固剂型号而定;树脂药卷搅拌是锚杆安装中的关键工序,搅拌时间按厂家要求严格控制;利用锚杆机拧紧螺母,使锚杆具有一定的预紧力。在安装锚杆垫板时,应确保垫板与锚杆体垂直,各种不正确的安装对锚杆的锚固性能都会产生不利的影 响。当孔的轴线与孔口平面不垂直时,为了保证锚杆托盘能均匀地紧压岩面,常采用带球型调节垫的托盘。当设计钻孔角度较大时,可采用异型可调托盘。

在巷道掘进过程中,如遇到围岩破碎、或局部涌水量较大的情况可采取注浆加固的方法。该技术最大的优势是提高破碎围岩的强度与整体性,改善其力学性能,提高破碎煤岩体在采掘过程中的稳定性,控制围岩变形与破坏,避免和减少破碎围岩造成的冒顶、片帮事故。掘进时采取短掘短支小循环施工,可多打眼少装药,顶部也可适当不装药;泥岩段、碳质泥岩段、断层、围岩过于破碎时,可不采取钻爆法施工,改用风镐或手稿进行破岩掘进。掘进过程中加强顶板管理,可采取打设超前锚杆进行超前支护,防止顶板局部冒落。并根据实际情况可采用锚网喷+锚索+U型钢进行联合支护。

## 3 结束语

综上所述,煤炭作为我国极其重要的基础建设资源,其不可再生资源的性质更是决定了它对我国国民的重要性。而要想综合利用煤炭资源,就必须经过开采煤炭这一重要的环节,但在煤炭的开发上,我们必须要把安全问题放在第一位。煤炭开采是在地下高危环境中作业,且地质构造复杂,矿井的基本情况多变等都极有可能对开采人员造成或大或小的生命威胁,因此研究支护技术对于提升开采作业的安全性具有重要意义。

## 参考文献:

- [1]赵荣荣.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及改进措施[J].当代化工研究,2021(11):13-14.
- [2]史博.采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].矿业装备,2021(05):90-91.
- [3]王正达.煤矿巷道掘进施工质量及支护技术的有效性探究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(06):181-183.
- [4]戴潇杰.煤矿开采工程巷道掘进和支护技术的应用标准[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(20):172-173.