

# 煤矿快速掘进技术中锚杆支护研究

耿亮亮 张胜利

内蒙古平庄煤业集团有限责任公司风水沟煤矿 内蒙古 赤峰 024000

**摘要:** 随着我国经济、科技的飞速发展,与煤矿开采方式相关的技术也有了一定的发展。其中,作为煤矿开挖重点的煤矿软弱顶板巷道支护近年来引起了行业和相关的高度重视。因此,关注和完善煤矿掘进巷道技术中的应用,保障采煤巷道的安全稳定已成为行业大趋势。

**关键词:** 煤矿;掘进巷道;锚杆支护;技术

## 引言

锚杆安全支护设备是焦煤矿安全装置生产的重要技术保障,是矿井安全作业的前提。煤矿巷道安全施工技术的广泛应用是确保煤矿安全生产经营的重要技术保障。随着国民环保意识的提高,更加重视煤炭使用的纯度和效率。为保障矿山生产安全,在矿山生产中得到广泛应用,取得了良好的经济效益。与传统支护相比,锚杆支护具有更好的优势,可显著降低矿山投资,从而提高矿山经济效益。

## 1 煤矿掘进巷道锚杆支护技术概述

该技术主要用于支持煤矿,价格低廉且易于使用。该技术的应用可以增加巷道的承载能力,保护巷道,保护煤矿生产环境的安全。在实施该技术时,钢筋是提供支架承载能力的主要材料。在开始施工前,施工人员必须根据地下环境的特殊情况选择不同型号的锚杆。围岩稳定用小直径锚杆,围岩不稳定用大直径锚杆,施工现场煤矿比较软,长施工用锚杆。但这项技术处于后期阶段。在开发中,维护和维修工作变得更加困难,特殊应用过程中的事故难以预测,巷道上存在许多安全隐患。地形复杂。此外,这项技术的应用对设计师和施工人员的技能水平提出了极高的要求,施工人员只有结合工程的实际要求,绘制出合适的工程图纸,才能保证施工过程的顺利进行免费支持完全支持。在传统的煤矿中,施工人员使用各种金属支柱支撑巷道,但这种形式需要的工人太多,增加了项目的人工成本,降低了项目的整体经济效益。同时,这种布管方式的安全性也没有得到很好的保障,不符合现代煤矿生产环境的要求。锚杆支护技术的应用可以有效提高安全性和可靠性,降低工程成本,提高工程效率。使用这种技术,施工人员能够将柱子正确定位,使其与巷道顶板保持一致。顶紧力在每个锚杆周围形成一个压缩区,建造者将这些区域连接起来形成一个压缩带,防止周围的岩石松动和破碎。该技术

不仅可以发挥组合梁的作用,提高巷道的承载能力,还可以有效防止巷道顶部围岩的坍塌,提高生产安全性<sup>[1]</sup>。

## 2 煤巷锚杆支护快速掘进技术的影响因素

### 2.1 设计方案

锚杆支护的程序要素是煤矿快速开采的主要因素之一,整个设计过程中的失误会导致后续辅助装置装配不均。因此,在操作过程中,设计人员通常采用两种方法来支持设计,即通过工程类比和理论分析来优化设计方案。但是,在实践中,上述两种方案在实际使用中还是存在一定的局限性。技术类比的主要问题是不能有效解决互补设计方案的扩展和改进,导致互补设计方案缺乏合理依据。设计的笼统内容必须有设计经验的支持,笼统的概念没有足够的科学依据。然而,基于理论分析的配套模型设计在实际项目执行过程中可能会出现各种意想不到的问题,无法实现理论与实践的有效结合,导致模型的实际应用效果不佳。

### 2.2 地质环境

影响支护作业的另一个重要因素是矿区地质条件,未能仔细观察检查地质环境,造成后续开采过程中支护安全出现各种问题。由于矿区岩石结构处于多阶段分解状态,矿山企业在开始快速开采作业前应对矿区地质环境进行全面勘探,同时联合本地地质单位获取对应区域的地质演化历史信息。

### 2.3 锚杆作业施工

在具体作业过程中,整体支护作业系统难以满足实际要求的主要问题是锚杆结构标准偏差,难以满足相关标准要求。因此,在后续的实际作业中,周边地质活动难以控制,在部分复杂地形环境下时常出现锚杆固定失效问题,影响后续施工<sup>[2]</sup>。

## 3 巷道掘进锚杆支护工艺

### 3.1 利用悬臂式掘进机的支护方式

利用悬臂掘进机对巷道进行支护是一项比较复杂的

工作,其支护要求与输送机、锚杆钻机、供电设备和通风设备等配套。由于悬臂支护相对于传统支护具有更高的工作效率和更高的安全性,因此,悬臂支护支护在大型矿山得到了广泛的使用,并逐渐成为现代矿山的一种主要支护。

### 3.2 利用连采机结合锚杆钻车的支护方式

在煤矿开采过程中,利用连续回采与锚杆钻井相结合的方式,实现了对煤矿安全、高效、低成本的有效控制。并在此基础上,实现了大断面的落煤与运输,以及矩形断面的双巷、短墙开采,大幅度地增加了煤矿的产量。采用连续式和不连续式两种方式,即连续式和不连续式两种方式。采用连续运输方式时,需要的装备有连续运输装置、锚杆钻具、连续回采等。对于不连续的运输,需要用到破碎机,锚杆钻机,连采机,煤炭运输车等。在开挖过程中,以双巷为主,也就是在两个巷道中,采用了一台连采机械和一台锚杆钻同步作业的方法。在两台锚杆钻机连续完成20余米的开挖与锚杆工作后,需要将两台设备互换,并同步完成开挖与锚杆工作,这样重复的持续工作,大大地提升了矿山的支护工作效率,并且比较容易使用,所以这种方式得到了广泛的应用。然而,当使用这种方式时,一定要确保它与锚杆钻具的工作是一致的<sup>[3]</sup>。

### 3.3 利用掘锚机进行支护的方式

近年来,随着锚杆支护技术的发展,其在煤矿中的使用日益广泛,而利用锚杆支护技术进行掘进也是未来煤矿行业发展的一种重要技术手段。在此背景下,以锚杆为先导,逐渐开发出了提升装置,大大加快了矿山的开掘进度。在应用锚杆支护时,既要注意采用预应力锚,又要注意采用后张方法。当前,主要使用的是摩擦型或机械型两种形式。对于摩擦性锚,其工作机理是通过楔形锚对钢筋产生压力,从而起到锚定的效果。楔式锚杆的最大特征是联结简便,应力损耗低,可以在灌浆之前进行多次张紧或多次松紧方式调节预应力;机械式锚,其主要工作机理是通过机械作用于预应力钢筋,为其工作创造良好的环境,将其固定在一定的位置,进而构成一种锚。在煤矿开采过程中,利用平顶煤对坑道进行支护,可以大幅度地增加坑道施工的劳动生产率。

## 4 锚杆支护的设计及应用

### 4.1 锚杆选择及支护方案

锚杆的具体方案种类非常多,与受力形式、施工方案、锚杆构建、锚杆方式等相结合,当前,在实际工作中,在具体工作中,主要依据的是作业形式和结构的不同来进行区分。从构造角度来看,又可将其划分为两

种类型:顶点与整体锚杆。以矿井工程的地质环境不同为依据,还有现场设备和人员布局存在着不同之处。因此,设计人员需要持续对动态岩层应力数据进行计算和分析,并以此为基础,以使用周期为依据,进行合理的规划,并与施工要求相结合,科学选择相应的支护方案。锚杆支护布置方案有着很大的差异,按照不同的构造布置方案,可以达到不同种类的矿井支护要求,所以,在进行设计的时候,设计人员可以根据自己的主观部门要求和真实的地质情况,相应地对锚杆支护方案做出相应的调整,从而达到各个时期的采矿支护要求<sup>[4]</sup>。

### 4.2 锚杆参数设计

在矿井深部开采过程中,由于开采活动的干扰,大部分煤巷的顶板都比较薄弱,在后期开采过程中,很容易发生大面积剥离现象。因此,在进行锚杆支护设计时,一定要与动态数据的具体范围相联系,全面地进行全面地考量,应该持续地收集与之相适应的数据,并以岩层的周期性变化和扰动监测数据为依据,来合理地制定出快速掘进过程中的支护方案。首先基于煤巷地质勘察资料,对锚杆进行了合理的设计,计算锚杆力,并对锚杆的各项尺寸进行了校正,对锚杆的间距、排距进行了科学的规划。其次,将矿山开采过程中的监测资料与多级资料计算模式相结合,实现了准确的地锚参数确定。通过仿真实验,评价了具体的工程应用效果,并对设计成果进行了检验。

### 4.3 锚杆的施工流程

当所有的前期工作都做好之后,操作者才能开始实际的锚杆布局,并根据目标区域的实际应力和张力数据来制订相应的锚杆计划。此外,按照以下操作程序,按照以下步骤,即:标识点→施工钻孔→外表面处理→后续杂物清除→结构伸展→腰梁施工。主要有以下几个方面:①按设计的位置进行定位,保证相应的刀具和打眼方法与工作规范一致。在施工过程中,必须达到设计图纸的基本条件。②选择相应大小的锚杆进行团队建设,并在安装过程中进行垂直操作,保证整个建筑和零件的稳定。在工艺结束之后,应该对锚杆进行外表的处理,一般使用专用的油漆和油漆来进行封堵。③事先配制好足够的注浆材料,并对其进行现场清除,然后将剩余的注浆材料从钻孔中抽取出来。④在锚杆过程中,采用结构拉伸法,将相应的锚杆定在某一节,然后在预先确定的部位进行结构拉伸法,从而增强锚杆的结构稳定。

## 5 技术应用实例分析

### 5.1 工程概述

该矿井产能大约为1.2M t/a,项目小组人员经过勘

查后,发现煤矿矿井有两层煤可进行开采。将其记为1号煤层和2号煤层。1号煤层高度在2.3~14m,平均高度为4m。煤层顶板岩层为泥岩,厚度在0.7~10.6m,煤层老顶板岩层为细粒砂岩。煤层底板岩层主要以泥岩居多,厚度在0.65~8.63m,尽管较为容易破碎,但是整体结构呈现平整状态。通过具体检测,两个开采层的最大绝对瓦斯涌出量可达 $19\text{m}^3/\text{min}$ ,可定义为低瓦斯矿井。1号开采区煤层顶板和底板均较为复杂,需要采用掘进巷道锚杆支护技术。

## 5.2 技术应用

在施工过程中,支护支护技术可以增加煤矿巷道围岩的强度,充分发挥其支护作用,防止巷道结构失稳和围岩开裂。在1号煤层锚杆支护技术方案中,施工人员主要以高强锚杆为基础,按设计参数进行设计。设置螺母座参数时,应注意以下几点:

①锚杆支护技术引入后,施工人员可以应用高载技术;②锚杆方式可加长或加长;③加强表面保护部件的强度和硬度;④根据支架强度和刚度的临界要求,开发锚杆支架技术;⑤设计应遵循“三高一低”的原则,即高强度、高可靠性、高刚度和低密度。施工人员对1号煤层的地质构造进行了分析,在应用混凝土凝固技术时,应根据巷道施工条件实施巷道顶板喷射混凝土工程<sup>[5]</sup>。采用混凝土加固的方法来增加巷道顶板岩层的刚度,增加围岩结构的安全性和稳定性。同时使围岩变形,增加其承载力和强度。然后将粘合剂材料注入碳体结构以重建碳体结构并增加结构完整性。利用管理围岩的原则,结合煤矿地质条件,结合锚杆、钢筋等材料,根据工程要求,合理应用锚杆留置技术。

## 6 锚杆支护技术的优化策略

### 6.1 设置合理的锚杆支护体系

如果煤矿巷道施工使用的锚杆质量较差,不符合相关要求,支护效果会受到很大影响。因此,在采用锚杆支护施工工艺时,应构建合理的锚杆支护体系,选用优质的专用螺母、锚杆剂等材料,提高锚杆支护的抗剪强度,保证其整体性。稳定。同时,有关建设部门要加大

对矿山建设的资金和技术投入。采用标准化的锚杆输送系统作为辅助锚杆输送技术,使锚杆输送系统能够保证巷道结构的稳定性,有效承受巷道顶板压力,满足矿山建设和巷道开挖的需要,保证施工顺利安全。

### 6.2 适当加厚锚杆托板

不同的部件在整个锚杆支护体系中起着不同的作用,锚杆底板是支撑部分。在煤矿施工中,锚板机械强度不足,受力过大会使底板变形,即抗变形能力差,对设计造成不利影响。系统稳定性支持。因此,相关施工单位在施工中应根据煤矿巷道的实际施工情况,适当加厚锚杆底板,确保模板系统的稳定性,防止锚杆底板变形造成顶板事故或隐患。增加锚杆底板厚度虽然只是选材要素之一,但可以全面提高支护强度和整个支护体系的效果,保持整个巷道结构的完整性<sup>[6]</sup>。

## 7 结束语

综上所述,在矿山快速掘进过程中,锚杆支护的合理使用,有助于提高所有矿山工程的效率,也便于其他辅助设备的安装。因此,矿山企业在作业中应积极进行地质环境调查,根据地质环境资料确定锚杆的使用、材料选择等,以提高防洪稳定性,加快整个矿山的采矿作业。

## 参考文献

- [1]芦蔚巷.巷道掘进及支护工艺的协调应用研究[J].能源与节能,2021(10):203-204.
- [2]刘锦福.巷道快速掘进与支护工艺分析[J].能源与节能,2021(8):45-46.
- [3]王向荣.探讨煤矿掘进巷道锚杆支护方式的应用标准[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(21):133-134.
- [4]王一彬.煤矿掘进巷道锚杆支护方式的应用[J].石化技术,2020,27(9):177-178.
- [5]任颖杰.煤矿掘进巷道锚杆支护技术探讨[J].中国化工贸易,2020,11(11):88.
- [6]路瑞龙.煤矿掘进巷道锚杆支护技术研究[J].化工中间体,2020(7):164-165.