

# 采矿工程中的巷道掘进及支护探究

周 鹏<sup>1</sup> 李子珊<sup>2</sup> 阎柯羽<sup>3</sup> 潘江华<sup>4</sup> 张笃洁<sup>5</sup>  
大昌建设集团有限公司 浙江 舟山 316000

**摘 要：**在当前经济快速发展的背景下，采矿工程行业也获得了快速发展。在采矿工程实际作业中，巷道安全掘进工作十分重要，为了确保采矿工作的有效进行，采矿单位必须要立足于实际矿区地质条件，选择有效的巷道掘进形式。另外，为防止安全问题的产生，采矿单位必须要施工人员进行严格进行支护作业。

**关键词：**采矿工程；巷道掘进；支护

引言：巷道挖掘与支护，指的是在上世纪挖掘矿产的工程中直接的把巷道按照规划加以开挖，因此需要在巷道挖掘工程中使用比较合理以及具有一定效果的施工技术以及方法，粉碎巷道内的煤层和岩石，以便于迅速形成巷道空洞，然后再采取支护技术以提高巷道的稳定性，这样就可以使巷道在之后的矿产搬运过程中起到应有作用，从而提高了采矿工程的安全性和工作效率。此时，就需要根据结合实际的施工环境，从中选择相适宜的支护技术，以提高采矿工程的质量和稳定性。

## 1 采矿工程巷道掘进方式分析

在当前挖掘过程中，目前常用的掘锚一体化挖掘、大断面连续挖掘等巷道挖掘型式较多，希望可以有序推动巷道挖掘工作的开展，所以矿山单位就应该要求所有的作业技术人员，必须能够结合矿井的要求，在应用各种掘进形式时也需要科学合理的选用针对性的作业装置。针对掘锚一体化掘进形式来说，主要是融合了传统采掘机械和挖掘机械优势的新形式，作业技术人员在对锚固长度、挖掘操作等过程进行优化调整的同时，确保施工可以在高效率实施挖掘的基础上，提高挖掘施工的效率，目前而言，此种挖掘方式获得了业界人员的广泛认可。而利用专用挖掘工具实施掘进作业的大断面联合开挖，在应用工程中，作业人员的施工工作，大多秉持的是持续性甚至是间断式的方法。根据各种巷道挖掘方式存在的不同，身为矿山工作者，还必须要对每一条的挖掘技术方式加以研究，根据本矿井的地质资料，正确运用挖掘方法<sup>[1]</sup>。

## 2 采矿工程巷道掘进和支护的重要性

在进行金属矿开挖时保证巷道的安全、确保施工的顺利进行，对挖掘技术与保护都是至关重要的。在巷道挖掘过程中要确保石料能顺畅稳定的搬运，必须要做好巷道空间防护，以确保相关人员的安全，这就必须以有效的支护方法应用。就采矿工程而言，不管是巷道挖掘

或是支护，终极目的都是为了确保运输采矿设施的顺利运转，能够保证矿山施工的安全与效率。在采矿工程进行时往往要面临着很多复杂的地质情况，在巷道挖掘时也很容易出现软岩的现象，所以必须采取相应的保护措施提高巷道的承载力，防止出现坍塌和损伤。此外，在巷道挖掘工程中采用现代新型挖掘工艺可以适应地形地势的特点，能够提高金属矿挖掘能力和工作效率。

## 3 采矿工程巷道掘进工作的开展原则

### 3.1 防尘和通风

#### 3.1.1 防尘原则

①防止粉尘的产生：可以采用加湿、降低振动、改变爆炸品和劳动方式等手段来减少或避免粉尘的产生。②采用合适的工具和机械：如能源采用电力等非燃料，选用低噪声和低振动的工具以及没有颤动叶片的通风机。③采用防尘设备：包括防尘板、旋流器、除尘设备等，这些设备使粉尘得到有效的控制和过滤。④人员防尘：采矿工人应根据不同工种和作业环境选用合适的防尘装备，如防尘口罩、防尘眼镜等。⑤清洁巷道：及时对巷道进行清扫、清理，减少粉尘积聚。

#### 3.1.2 通风原则

①主要通风和局部通风结合使用：主要通风可利用自然通风，或采取风机通风方式，局部通风为特殊部位的通风措施。②通风通道要合理：通风通道应保证空气流通，路线通畅，防止积水和堵塞。③通风设备要安全：通风设备选用质量可靠、安全可靠的通风机、风门等。④通风系统要平衡：补风和换风要平衡，不能形成死角。⑤定期检查和维护设备：通风设备定期检查和及时维护，保证通风系统的正常运行。⑥矿工用于它们打开代替填塞的各层煤，采掘周围岩体时，应检查通风系统安全情况。⑦矿工操作时慢作业，避免影响通风效果<sup>[2]</sup>。

### 3.2 瓦斯排放控制

巷道掘进施工中，瓦斯问题历来都是影响掘进的关

键所在,一旦因瓦斯释放不当而造成爆炸,就将会造成重大的意外灾难。所以在巷道挖掘时还必须做好对瓦斯释放的控制,开挖时工作人员必须对挖掘工作面进行调查,确定巷道内瓦斯含量,安装现场监控装置对瓦斯含量实施不间断的监督管理,规避了各种事故。另外,针对部分瓦斯易积聚的地方,一定要加强排除能力,一旦出现瓦斯泄露,应第一时间组织人员疏散,同时采取稀释气体,防止爆炸事件发生,搞好通风作业。

### 3.3 掘进技术要有针对性

就巷道挖掘技术而言,施工人员应该按照岩石的硬度和厚薄,选择有针对性的挖掘技术,如此可以保证巷道挖掘技术顺畅的进行。如果岩石的硬度很大,经常使用的方法就是钻眼爆破法,这时工作人员就必须准备好火药和深入的钻研工具,在进行了这一系列作业之后,人员就必须把火药安装到洞眼中,之后就必须注意通风和放炮的工作,如果岩体硬度较低,如在软岩上进行巷道挖掘,则通常采取的方法为支护的方式进行岩石开挖。总之在巷道挖掘的工程中,如果需要采取爆破的方法做出选择,要么工作人员就掌握爆破的时机,清除爆破现场,取得理想的巷道挖掘目标。

## 4 影响巷道掘进的因素分析

巷道掘进是一项复杂的工程建设,影响其进展和成败的因素有很多,包括地质条件、气候状况、采掘工艺等。以下对影响巷道掘进的因素进行分析。

### 4.1 地质条件

地质条件是影响巷道掘进最关键的因素之一。地质条件的好坏直接影响着巷道掘进的安全性和工期。当遇到岩层、煤层裂隙等地质构造时,需要采取钻破、短洞爆破等特殊施工技术进行处理,这些工艺会增加掘进成本、延长工期。如果遇到含水层、高地应力区等情况,则需要进行特殊的灌浆、加固处理,进一步增加了工期和成本。

### 4.2 气候状况

气候状况也是影响巷道掘进的因素之一。在高温、高湿和低温等极端气候条件下,巷道掘进工程的进度会受到很大影响。高温和高湿环境下,工人的身体健康会受到损害,会出现中暑、脱水等情况,导致进度延误;在低温环境下,重型设备的工作效率会降低,同时岩石体的抗压强度也会下降,影响巷道的安全<sup>[1]</sup>。

### 4.3 采掘工艺

采掘工艺也是影响巷道掘进的重要因素之一,有三种采掘工艺,分别为掘进、洞室法和全断面法。并且不同采掘工艺有着各自的优缺点,选择不当可能会导致

工程质量不过关。掘进法是巷道掘进最基本的方法,采用人工开挖或机械开挖,掘进速度较慢,但质量相对稳定;洞室法则是先将巷道开挖成给定尺寸的洞室,再进行巷道的开凿,其效率较高,但工程复杂度也较高;全断面法是将巷道一次性开挖至想要的尺寸,效率最高,但需要施工前进行很多的地质勘查和计算,施工风险较高,一旦发生状况容易导致严重的后果。

### 4.4 材料选择

巷道掘进中使用的材料也会对工程产生影响,比如砖块、砂浆、钢筋混凝土等材料的质量和数量直接影响巷道掘进的安全性和稳定性。如果使用的材料质量差,或者使用量不够,都会影响巷道工程的质量。

### 4.5 围岩的强度

在采矿工程中,围岩的坚固与否决定着巷道是否能够有效的支护。在这个工程中,人们如果为了增加围岩的支护作用,如果采用锚杆支护方式,在一定意义上能够增加围岩的支护力量。对矿井中的施工区域而言,其能够利用巷道的承载力来判断地应力,同样的,如果巷道围岩的承受能力很好,地应压力也就会更大,在这种时候就必须降低顶板的相对位置,以达到防护和支持的作用。所以,在巷道挖掘的过程中采取类似于锚索式支护技术的支护技术,之前就必须对整个采矿工程的围岩强度做出科学合理地分析。巷道挖掘施工的速度与质量深受各种原因的影响,各种因素的影响又是彼此密切联系与互动的。在巷道挖掘过程中,必须针对情况,做好全面的预先计划与精细的现场管理工作,才能确保施工的质量与速度。

## 5 巷道支护技术的主要方法分析

### 5.1 临时支护技术

所谓的临时支撑框架,主要是为支护施工时提供的一种临时的方式。在临时性支护流程中,想要提升这个流程的水平,那么可从如下几个方面进行:第一,因为目前市面上已经存在了比较多种的支护材料,基于建筑材料所具有的不同特点,为了可以发挥建筑材料的使用价值,所以作业技术人员也应该深入分析每一个支护结构的特点和缺陷。例如,临时性支护工程中使用的木支撑构件,它显示了高效施工和使用简便的优点,但本身的重量不够,再加上遇到明火爆炸等缺点,使用人员还需要根据实际情况做出正确决定。又像金属性的支护构件,尽管具有很大的刚度,工作人员也可以多次使用,但要求采矿工作单位必须投资很大的资金量,在长期使用过程中,企业也必须根据企业的力量做出决策。除此以外,还必须提高对整个支护环节的关注度,作为临时

保护的作业队伍,应当按照专业施工标准,顺利开展质量检查作业的实施,不得已经损坏的建筑材料使用到保护作业中<sup>[4]</sup>。

### 5.2 混凝土支护技术

所谓的水泥支撑主要就是指利用水泥喷射来建立水泥结构支撑,然后结合锚杆进行支撑施工。该保护工艺有很强的保护作用,能够对围岩实施有效保护,可以防止岩体的松动。此种支护方法中所用装置的设置对支护质量、效果产生了直接影响,因此必须要确保与混凝土浇注装置设置间距的适当性。施工时必须严格按照施工流程进行支护作业,在完成巷道掘进后先要设置临时支护,随后再实施水泥浇注,以提高支护的稳定性。

### 5.3 锚杆支护技术

该项支撑技术的支撑效应较强,所以,在目前有着相当普遍的使用。在开展的具体工作流程中,首先就必须加强刚度支撑,而在此流程中,对薄弱区域必须进行锚杆支护操作的适当提高,使得施工区域表面具备较好的支撑约束水平,从而最大限度控制了破碎区域的纵向扩展。现场情况比较复杂时,可对其实施二次保护,以提高支撑的防护强度。其次,为对其支撑与防护效果做出更高层次的保证,在锚杆式支撑系统内,必须严格把关螺栓的精确程度与质量,在一般情况下,可通过安装锚杆专用螺栓,提高整机抗压水平。最后,为有效防止拖板出现变化而产生的施工意外,还必须在规定范围内加厚处理锚索托板,从而有效地提高锚索托板强度,并保证拖板的抗变形强度达到实际承载范围,以此保证巷道拥有较好的稳定性<sup>[5]</sup>。

### 5.4 预制钢筋混凝土支护技术

使用这种支架进行的支护不仅具有加大抗拉强度,而且成本投入也较少,但是质量较大、缺乏可伸缩性却是其劣势。在地下巷道支护技术中最常用的这是吊环式前探柱,以此保证施工质量,但需要注意如下几个方面:

5.4.1 为了确定最好的安装距离和高度,一般建议在地下巷道内平行布设三根吊挂的探支架;

5.4.2 为了实现保证安装质量的目的,必须满足以上二个固定点,同时在安装过程中要采取相应的紧固措施,以提高其坚固度。

### 5.5 U型钢支护技术

在进行挖掘过程中,由于超高应力的影响很易使巷

道产生变形,因此通过进行金属支架的合理设置可以实现科学处理超高应力影响。在实际应用的U型钢工艺过程中,需要保证金属支撑伸缩性比较强,并且可以随时抵抗高应力,以便使其支撑效果得以最大限度的实现,在围岩变形期间,也可以对其实施相应范围的支撑,只是还无法保证在围岩变形期间实现提前支撑。

### 5.6 锚索支护技术

在面对具有复杂多变地质条件要求的采石场上,一般都采用了柔性围岩的采矿巷道支护的方法。矿层内部的软岩变化较强烈,稳定性很差,发生松散及风力腐蚀事故的危险性也较大。在世界范围内已经提出了探索路面保护的各种方法,但是它无法满足在超高压应力条件下对软岩防护的要求。在当前的广泛采用的锚头支护工艺中,它已被广泛引入并广泛应用控制措施中,以提高支护巷道围岩的安全性和可靠性<sup>[6]</sup>。

### 结语

综上所述,巷道实际上对施工人员的知识层次和工艺方法有了很大的需求,如果施工人员的知识层次低,对巷道掘进和养护工艺的掌握不深刻,势必会影响工程建设效益,所以要加大对工程施工人员技术的培训。采矿工程实施期间,合理的使用巷道掘进与支护技术,并科学地对工程建设方法进行了规范,是确保采掘作业安全的基本所在。而巷道掘进与支护技术使用的过程中,必须结合具体情况进行各种施工工作,以确保一应工作的科学有序进行。

### 参考文献

- [1]牛晓波.探析采矿工程巷道掘进和支护应用[J].石化技术,2020(8).
- [2]王凤彬、牛宝其、姜峰.煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的应用简析[J].内蒙古煤炭经济,2020,No.305(12):148-149.
- [3]范宝亮.论采矿工程巷道掘进和支护应用[J].化工中间体,2020,000(005):81-82.
- [4]葛虹升.探析煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].石化技术,2020,27(08):135+149.
- [5]安刚.采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].当代化工研究,2020(16):7-8.
- [6]光立鑫.浅谈采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].当代化工研究,2020(11):106-107.