

采矿工程巷道掘进技术与支护技术分析

王 颜 高 山 李 明

济宁能源发展集团微山金源煤矿 山东 济宁 272000

摘 要：在采矿工程施工中，有计划地对矿山巷道进行地下挖掘及采取有针对性支护技术，可保护需开采矿层，更利于形成巷道空间，以此为基础开展支护工作，保障采矿工程巷道的稳定性。文章总结了采矿工程巷道掘进工程技术应用的注意事项，分析了影响矿山掘进支护的不利因素。另外，要根据采矿实际情况采用不同掘进方式，以提高采矿工程作业效率。

关键词：采矿工程；巷道掘进；支护技术；应用

引言：科学规范地运用巷道掘进与支护技术，能有效加速煤矿开采过程，维护煤矿开采的安全性，减少各种安全事故的发生率，为煤矿开采行业绿色发展给予充足的驱动力。但是由于错综复杂的地理条件，煤矿巷道掘进与支护技术的发展还存在很多缺点与不足。假如无法及时采取有效措施进行提升，煤矿安全生产将失去合理确保，很多煤矿资源很有可能被消耗^[1]。

1 采矿工程巷道掘进的概念及方式分析

简单点来说，巷道掘进就是利用有目的的掘进工作，创建较为稳定巷道施工空间，既适合于工作人员进出，又可用于煤矿业开采运输。伴随着煤矿开采的高速发展，地面矿物资源基本上不会再开采。开采更深层次的矿物资源，离不了巷道的发掘。但巷道掘进具有一定的多元性，不但涉及到好几个工艺流程，并且井下工作自然环境不一样，地质环境要素、水文水利要素等因素对掘进全过程的影响因素比较多。因而，针对巷道掘进，务必制订科学合理的掘进计划方案，确保掘进的工作顺利开展，与此同时采用科学合理的支护技术对策，确保巷道区域的平稳。现阶段采矿工程中巷道掘进主要有三种方法，即掘锚一体化掘进、大断面持续采掘和综合机械自动化掘进。三种方式的专业技术原理不一样，实际施工要求也不尽相同。掘锚一体化掘进是通过掘进机原理衍生出的一种新式掘进技术，它会融洽掘进与锚固之间的关系，提升掘进的高效率，从而被广泛用于采矿工程的掘进。大断面持续采掘是指使用专用型掘进系统进行持续掘进的办法，受掘进自然环境限制，仅有在一定地貌条件下才可以有良好的运用效果。综合机械自动化掘进就是指开发利用掘进机、皮带输送机、除尘器设备等。产生巷道掘进系统，尽管具体步骤繁杂，但巷道施工的效率和质量也较高。在巷道掘进环节中，开采企业应结合实际情况选择适合的掘进技术，尤其是地

理条件繁杂的地域，要进一步系统化考虑到具体掘进方法与具体内容，确保巷道掘进的顺利开展。

2 影响采矿工程巷道掘进和支护技术的各类因素分析

2.1 巷道建设环境土层的影响

巷道掘进开挖环节中，周边地理条件对巷道工程施工强度有一定的影响，这在一定程度上取决于巷道的稳定性，附近岩层强度是关键性的要素。为了确保巷道掘进和巷道施工的完工品质，前期准备工作环节必须对巷道围岩强度进行全方位的分析。附近岩层强度达到支护标准时，可以进行锚索支护；当软岩强度随锚索支护力正相关发生变化时，巷道安全系数可进一步提高^[2]。土壤层里面含有附近岩层，在巷道工程施工中，附近岩层强度检测主要内容是检测其承载能力，保证其承载力能起到足够的推动作用，从而可以有效的保证巷道掘进的安全性。

2.2 地应力因素的影响

首先，地应力就是指地质环境活动及别的原因造成的内应力功效。针对采矿工程的专业而言，地应力一般是指煤矿内存有的工作压力，它一般会造成岩石的偏移、煤巷松脱等有关问题，从而出现煤矿坍塌等安全事故。因此，巷道掘进的过程中，巷道内部结构采掘，地应力危害非常大。为防止相关问题的发生，在巷道掘进和支护过程中，必须做好工作面，尤其是空区的保护与支护，妥善处置，从而有效的推动巷道掘进的安全性以及稳定性。当前巷道掘进的过程中，一般运用对顶板岩层开展管控的方法，来对作业面进行保护以及支撑，从而可以良好的确保掘进过程的安全性以及稳定性。

3 采矿工程巷道掘进工程技术应用的注意事项

巷道工程项目是一项运用覆盖面广、工程建设规模非常大的建设工程项目。开工前，有关技术工作人员会对工程进度、工程施工方案和日常工作计划开展总体

规划,从源头上保证巷道支护和巷道工程施工的实际效果。与此同时,在矿井建设中,一定要做好最基本巷道支护工作,支护技术的运用已经成为现阶段矿山建设中不可忽视的应用工程,这不仅仅是保证全部矿山开采全过程按时完成的重要保障,也是保证全部项目建设安全关键的前提条件。在采矿工程专业巷道掘进环节中,不但利用巷道掘进机技术掘进全部所需要的巷道,并且利用有效保护技术为下一步安全生产工作打下良好的基础,利用输送机技术将挖出来的铁矿石运往路面指定地点,这就需要在用使用矿井掘进机和矿井运输机技术时,要综合考虑主要特点和适应新环境能力,从而可以使设备能更好的为巷道工程施工提供全方位的服务^[3]。

4 采矿工程巷道掘进技术应用分析

4.1 最为常用掘进方式分析

经过多年的发展,采矿工程巷道掘进方式有了较大的发展,掘进方式类型较多,包括:综合机械化掘进、大断面连续采掘、掘锚一体化掘进等等,在实际应用中需要根据具体情况针对性进行选用。其中“综合机械化掘进”主要是通过综合性的机械化掘进系统(主要包括:掘进机、供电系统、运输机、转载机、单体锚杆钻机、通风除尘等设备)进行巷道掘进,要根据巷道的实际情况选定针对性的设备型号;“大断面连续采掘”主要就是利用相应设备通过连续式、间断式的运输方式对于大断面巷道实施快速掘进,其与综合机械化掘进的差异在于掘进速度、掘进进度控制方面;“掘锚一体化掘进”主要是指通过掘进机以及采矿机作为基础的全新掘进系统,通过这些设备的综合作用可以保证在巷道掘进过程中实现掘进与锚护的共同作用,这样就能够大大减少掘进和锚固的时间,能够进一步提升掘进的效率,因此此种掘进方式是现阶段采矿工程中应用最为广泛的方式。

4.2 地质勘察

为了保证煤炭能源的采掘高效率,在煤矿业巷道掘进开展前,需要对地质结构和自然条件进行全方位以及细致入微的调研,运用前沿的调研技术。比如在地质测量中,可以借助三维技术依据测量值把握地质构造的转变,分辨巷道掘进施工过程中可能出现的自然灾害,从而及早采取相应的防治方法。

4.3 瓦斯排放控制

在巷道掘进的环节中,除开确保掘进的效率高外,还需要注意掘进的安全性。大家都知道,瓦斯是可燃性的气体,普遍存在矿山开采等环境里,在巷道掘进过程中出现一定量的瓦斯,因此,在巷道掘进环节中一定要重视瓦斯的监测和排放,以防瓦斯浓度值太高导致安

全生产事故的发生。另外,相关操作人员应该具有安全防范意识,搞好瓦斯监测和排放工作,并且在巷道内设定瓦斯浓度值监测仪器设备,随时随地监测瓦斯的浓度值,把握瓦斯浓度值的转变,采用目的性的对策进行修复。另一方面,要保证排风系统的优良运作,从而使瓦斯气体能够立即的排放巷道里面,这样的话,可以良好的防止严重危害巷道工作人员的生命安全。

4.4 做好通风防尘工作

巷道工程施工的过程中,粉尘粉末状飘浮在空气中,也会带来有危害废气。为了确保路面人员的健康和人身安全,务必合理消除粉尘和有危害的废气。可事实上,在巷道施工过程中组装内部结构通风自动控制系统一般是最佳的通风措施和除尘方式。该平台主要是由通风机器设备与自然气体两个部分组成。机器的工程及安装步骤中,这俩部分都必须坐落于正确部位。因为内部结构和压力需要风力要符合巷道工程的施工要求,通风机一定要和智能辅助系统搭配使用,以良好的清除绝大多数粉尘和有危害废气。对于气体粉尘层面,相关部门工作人员还可以运用吸尘器来吸附粉尘,从而可以减少空气压缩里的粉尘含量。此外,施工队伍还需要注意巷道的温度和空气湿度。

5 采矿工程巷道支护技术的应用要点

5.1 落实好预留煤柱工作

预留煤柱支护技术在巷道支护中的运用十分常见。该支护技术的重要运用原理是都将巷道上下煤柱适当预留,减少巷道支护的工作压力。在实际应用中,很多都是在勘察煤矿巷道的施工环境。因为其方式不是所有巷道都能够良好应用的。总体来说,在上区段是运输平巷,下区段是回风平巷道的巷道中运用该技术能够取得很好的效果,从而可以良好的提高巷道的平稳性,并且需要确保自然通风,但是在其他类型的巷道中就不适合应用此项技术。

5.2 临时支护技术要点

一般来说,临时性支护技术以适应临时性巷道开掘施工的技术标准,提升临时性支护施工技术产品质量为主要目标。从总体上,首先,在施工过程中,技术人员务必充分了解施工过程中必须采用的各类原材料的特点。即便是相同的材料,物理性能也有一定的差别。这就需要技术工程师在具体施工前按照实际施工工作人员的需求选择合适的选型。当在临时性支护施工过程中,在支护材料的选择上,技术工程师应科学合理考虑到各种各样材料的特点。支撑架以木料为原料,具备生产制造难度系数低、挪动简易、组装便捷等特点。而于此相

对性,工程项目产生紧急事件时,承载能力和防火安全特点都显著缺乏。而以金属材料为原材料生产制造安全防护支撑架,该支撑架因为硬度大,具备可多次重复使用的特征,但产品成本也较高。因而,在挑选支撑点材料时,施工企业应注意经济收益、安全性等诸多问题,做出决策挑选。次之,在临时安全防护施工过程中,工作人员要了解安全防护过程的严谨性和防护工程的密封性,全面体检防护工程的工程施工质量,最大程度地避免施工里的安全生产事故发生的几率。除此之外,技术人员要积极查验支护材料的品质,禁止未查验或不符合要求的支护材料进到施工场地^[4]。

5.3 锚杆支护技术

软岩是巷道掘进中常用的一种岩石种类,但同时还会对巷道可靠性造成一定的不良影响。为确保巷道掘进工作的顺利开展,软岩巷道支护应选用安全防护效果比较好的支护方法。锚杆支护也称为锚杆支架支护技术,此项支护技术是一种高强度的支护方法。并且在实际的应用过程中,可以将锚杆打进事先钻好的孔当中,运用其杆身应力的加强,使围岩的承载力可以大大的加强。与此同时,根据对锚杆端头、全锚的固定处理,将围岩与平稳岩石进行良好的融合,从而使其具有支护的功效。锚杆支护在在具体使用时,锚杆支护具备支护效果明显、工程施工便捷、灵活高的优势。也可以根据围岩的形变状况调节支护的抗压强度,对节省支护成本费起到非常重要的作用。但锚杆支护技术在运用的环节中也会出现一些问题,若不能有效的封闭围岩,没有办法避免围岩的风化和岩石的脱落等各种问题,也会使锚杆支护技术在巷道掘进支护层面具有较大的局限,从而难以达到预想的支护效果。

5.4 混凝土支护技术

所谓的混凝土支护主要就是指通过混凝土喷射来形成混凝土结构支架,之后结合锚杆进行支护施工。此种支护技术具有较好的支护效果,可以对围岩进行有效固定,能够避免岩石发生脱落。此种支护方式所用设备的设置对于

支护质量、效率具有直接影响,一定要保证混凝土喷射设备设置距离的合适性。施工人员一定要严格遵照施工流程实施支护作业,完成巷道掘进后先要设置临时性支护,之后进行混凝土喷射,保证支护的稳定性。

5.5 可伸缩支架技术

通过全方位的分析可伸缩支架的承重能力,可以分为极限载负荷与实际荷载负荷二种。针对承重能力,应依据支柱的伸缩能力开展区划,确保针对不同巷道支护施工和采掘的效率实际需求,提升开采的效率。在伸缩支架支护的具体运用过程中,必须良好的管控连接件和伸缩支架所形成的刚度。但极限荷载的实践应用中,务必严格把控巷道的塑性形变能力。针对可缩性支架的承重能力务必保持在其极限值的承重能力内,只有这样,才可以充分运用可缩性支架的应用优点。

结束语:总的来说,在采矿工程项目生产中,为了能够良好的确保掘进的质量和施工安全,务必提早把握各种各样掘进和支护技术的优缺点,并且依据工程项目的工作环境 and 作业标准,通过加工工艺的挑选,从而可以明确最优的方案。施工过程中,必须建立相应的监控系统,营造良好的自然通风环境,降低粉尘情况。对施工方面而言,务必充分运用专用设备和技术的优点,精确把握掘进和支护工程项目的技术关键点,确保掘进的安全与质量。与此同时,也获得了矿山开采制造的可靠性和经济收益。

参考文献:

- [1]杨占国,李晓波,孙海英,梁贺.多重压力影响下极近距离小煤柱巷道掘进技术[J].能源技术与管理,2021,46(1):106-108.
- [2]刘喜全.煤矿巷道掘进技术质量的现状与发展[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(16):209-210.
- [3]闫晓文.煤矿巷道掘进技术的影响因素分析[J].企业技术开发,2014,33(14):162-163.
- [4]吕怀宝,张帆.煤、油共生条件下煤矿巷道掘进技术探析[J].西部探矿工程,2021,33(1):136-137.