

煤炭采矿工程巷道掘进和支护技术的运用

张亚飞

陕西富源煤业有限责任公司 陕西 延安 727502

摘要: 煤矿资源在人们的生活中发挥着重要的作用,在煤矿开采中使用有效的掘进和支护技术能够提升煤矿的开采效率。因此,必须重视掘进和支护技术的应用,切实提升开采过程的安全性和有效性,合理使用支护技术对于煤矿企业而言还能降低一部分支护成本,促使企业的经济效益得到提升。故此,针对煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术进行分析和探讨,并且提出相应对策。

关键词: 采矿工程;巷道掘进;支护技术;应用方法

引言:在进行采矿操作过程中,会通过对巷道开展进行整体规划挖掘的方式,根据相关施工规划对周围岩石以及巷道进行粉碎操作的,形成巷道室内空间,并通过在空间内相应支撑点进行维护的方法,保证巷道的牢固性以及通畅性,为相应采集、运送工作开展提供安全、顺畅的环境。由于巷道的掘进施工和支护技术应用合理性,会对巷道的施工安全以及质量产生直接影响,所以对两者具体操作方式与质量管控要点展开研究显得极为必要^[1]。

1 采矿工程巷道掘进与支护概述

采矿时,需先对掘进与支护技术进行比对,采用专业的机械设备,建立科学的工程体系,以确保采矿工作的顺利进行。在巷道掘进工作结束后,需立即进行支护,在维护煤矿巷道周边地质稳定性的同时,也可保障巷道整体结构的稳固。在实际工作中,存在较多的影响因素,主要包括巷道围岩强度因素、地质环境因素以及地应力因素。其中,围岩强度会影响巷道结构的稳定,需提前对围岩进行勘测确定强度,应用锚杆技术可提高围岩强度,加固巷道支撑效果。地质应力荷载能力也是勘测的重点,荷载关系着顶板的位移,而地质应力的增强与荷载能力的提升,可减少顶板位移^[2]。采矿工程的地质环境复杂多变,会遇到软岩、硬岩、断层或褶皱等不同问题,若盲目掘进则会增加生产风险。为此,必须对地表与地下地质情况进行勘察,采用差异性的掘进方案。此外,地应力也会对矿区开采造成影响,地应力增大,则岩体位移增加,从而引发支护设备变形。

2 影响巷道掘进和支护技术应用效果的主要因素

对煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术应用效果有着较大影响的因素,主要表现在以下几个方面。

2.1 巷道围岩强度的因素

围岩结构具有良好稳定性是确保巷道掘进作业安全

开展的关键要素,因此,需要重视与做好巷道结构支撑工作,提升巷道结构稳定性。作业人员需要结合现场情况,依据围岩结构强度选择相应的支护技术,并综合分析地质结构承载力、承载力水平等,利用锚杆支撑围岩的墙体,达到提高整个巷道围岩结构强度目的。若想实现巷道掘进作业顺利进行,应对此方面影响因素给予重视。

2.2 地应力的因素

煤炭采矿施工期间,应力对施工的安全性起到了决定性影响。只要工程中存在应力,就会使围岩结构位移出现巨大改变,还会使支撑结构出现变形。针对工程出现的应力,要想高效地解决,就必须做好采矿施工工作,巷道掘进及支护施工作业时,必须根据各方的情况选取最为合适的技术。要制定较为完善的施工方案,建立健全的支撑体系,还要针对采空区域采取合理的处理方式,为煤炭采矿施工作业提供帮助。

2.3 巷道断面尺寸与形状的因素

开展煤矿巷道掘进作业时,需要做好提高围岩结构强度与巩固支撑工作,若实际效果未达到预期要求,将会对巷道断面结构应力均匀分散带来较大影响。因此,应准确把握巷道断面的面积大小,实现均匀分散应力,尽可能减少应力对巷道掘进和支护技术应用的不利影响。

3 煤矿巷道掘进支护技术中存在的问题

3.1 结构不合理

在传统的巷道设计中,大多采用单一的结构,通过在顶部设置拱形结构,能够使巷道的整体承重力得到提升。但是这样的设计方式,在使用的过程中往往存在问题,机械设备通过时会受到影响,并且如果设计尺度存在问题,会严重阻碍机械的正常进入。因此这样的设计方式也有着较大的局限性。目前,部分企业已经采用新的设计方式改变传统巷道设计的不足,采用矩形巷道的方式,在数量设置上也有明显的增加,极大程度上提升

巷道整体的安全性，同时，对于矿井内部还能保证通风良好，避免井下作业开展时出现安全事故。所以，煤矿企业如果想要得到更好的发展，必须要对现在已有的先进理念进行合理的使用，并且在实践中进行探索，找到更加合理的巷道设计^[3]。这样能从整体上使煤矿巷道掘进速度以及支护质量得到有效提升，同时对于企业而言，也能提高生产率，对企业的经济效益也有着重要的影响。

3.2 不科学的掘进施工技术

我国的采矿工作有着较长的历史，在漫长的发展过程中，人们积累了大量煤矿巷道掘进工作的经验。在进行掘进时，人们通常采用钻爆法，而这种掘进方法的掘进速度非常慢，同时他还会极大地影响到岩体的应力。在支护技术方面，人们往往采用锚喷支护，这种支护方法在一定程度上能够对巷道起到稳定与保护的作用，但这种支护方法也存在着明显的弊端，例如施工质量不佳。利用钻爆法对巷道进行掘进时，需要对药量进行严格的控制，这是这种方法的一个难点，如果布置的位置发生错误或是药量控制不当，就会对支护和巷道的质量与安全性造成严重影响，有时甚至可能造成巷道坍塌。

4 煤矿采矿工程巷道掘进施工技术分析

4.1 保证地质勘探工作到位

煤矿资源充分开发与利用以及保证现场作业开展安全性，是煤矿采矿工程项目实施过程中需要给予高度重视的问题。其中，巷道掘进与支护技术的有效性应用，虽然能够有效提高煤矿开采作业效率，但仍存在一定风险隐患。因此，为了实现安全且高效化开展相关作业，做好煤矿采矿工程所在区域地质勘探工作非常必要。需要掌握工程所在区域地质条件具体情况，结合地质勘探报告，分析该区域地质条件数据，在此基础上选择符合该区域地质条件的巷道掘进与支护技术，确保巷道掘进与支护技术实际效用。例如，可以采用三维地震勘探技术收集煤矿采矿工程所在区域地质数据信息，提高地质勘探工作实效性，为后期巷道掘进和支护技术措施应用提供有效指导^[4]。

4.2 合理运用掘进施工技术

巷道常用掘进施工技术，主要以大断面连续型掘进以及机械掘进两种模式为主，无论是哪一种作业模式，在正式展开使用之前，都需要通过对作业面具体情况进行全面勘察的方式，按照数据信息确定决定方案以及掘进操作相关参数。掘进技术在进行具体使用时，其侧重点也并不相同。其中，机械化掘进技术需要对运输线路以及供电系统展开合理设置，确保机械化设备在使用过

程中能够获得充足的电力系统支持。而大断面连续型掘进技术应用过程中，需要通过对间断处理手段的应用，对整体决定操作进行管控，做好掘进开采方案的规划以及开采工作率的优化，避免出现重大安全事故。

4.3 做好瓦斯的排放

在巷道掘进施工期间，爆炸随时会产生。为了提高巷道掘进安全性，需有效解决瓦斯排放问题。由于瓦斯排放的方式有多种，在巷道掘进施工之前，现场工作人员要对掘进施工作业做好预先排查，了解瓦斯排放方式，随检查瓦斯浓度。可以放置一些实时的监测设备，采集巷道内部的负压、一氧化碳含量及风速。同时，在排放瓦斯时还要合理设置通风装置。一旦出现瓦斯泄漏时，要采取有效的解决措施。要使巷道掘进面始终处于空气流通的状态，避免出现瓦斯浓度过高，还要注意巷道中的用电、风门及机械开关。根据数据进行系统化模拟，出现瓦斯预警信号时，应及时切断电源，打开风门对巷道进行换气，并迅速指挥现场工人撤离。

4.4 做好通风除尘

对于确保巷道掘进安全性来说，通风除尘是非常关键的，是保证施工安全的基础和重要措施。在实际操作时要根据巷道具体情况选定合适的通风机型号、数量，并将其设置在合适区域。一般情况下要根据巷道掘进过程中需要的风压、风量选定合适型号的通风机，最为常用的通风机主要是压入式的通风机，在实际应用时需要根据实际情况确定其位置、数量，并配置相应规格的风筒，从而能够更好地发挥风机的作用，同时也要最大程度防止发生涡流、漏风等问题；另外，在正式使用之前为了保证其有效性需要对其性能进行必要试验，从而保证所设通风系统可以符合不同环境的通风需求^[5]。

5 煤矿采矿工程巷道支护技术的应用分析

5.1 临时支护技术的应用

如果煤矿的地质条件较为复杂，为了有效进行巷道掘进工作，可以采取相应的临时支护技术。临时支护技术拥有非常强的灵活性，能够适应各种地质条件，并且还能够在施工情况进行相应的调整。在进行临时支护时，要充分考虑到支护结构的稳定性，提升巷道的安全程度，尽可能的降低安全隐患。同时，进行临时支护时，还要充分考虑到支护的强度，这样才能够为煤炭的开采工作提供安全保障。

5.2 永久性支护的应用

永久性支护的应用时间相对较长，容易引发一定的安全事故，需要保证永久性支护品质，掌握支护技术关键点，从而更好地对支护技术进行应用。(1) 锚杆技术。

在对锚杆支护技术进行使用过程中,需要对钢体抗压强度以及抗弯情况进行测算,按照其性能以及锚杆特点,确定施工方案。需要根据经验公式定律内容,结合支护规定以及巷道类型,确定锚杆间排距以及长短等各项数据。同时,为避免出现垫板形变问题,可通过对电板薄厚进行合理控制的方式,保证垫板抗形变性能可以得到切实提高。可通过对动态化监测技术的应用,对锚杆支护的运用情况进行检查,及时发现存在的问题并展开针对性处理,以便达到有效提高锚杆支护品质的目标。

(2) 预制构件混凝土结构支护技术。支撑架支护抗压强度相对较为理想,具有使用方便以及成本较低等方面的优势,但在重量以及弹性方面却存在着一定的问题。在支护中应用较为普遍的是吊钩式前探梁结构,在进行施工现场保质过程中,需要做好间隔以及长短的合理设置,要通过对三根调式前探支撑架的应用,将其平行布置在巷道之中。同时,为保证固定点的品质,需要设置至少两个支撑点,要在固定不动的状态下,通过对结构进行加固的方式,有效提高固定点的坚固程度。(3) 混凝土支护技术。该项支护技术会通过喷射混凝土技术的应用,展开混凝土支撑架的建设,会和锚杆支护一起达到良好的稳固周围围岩的效果。在使用过程中,一方面,需要对混凝土喷涌机械设备进行有效布局,保证设备使用的规范性,通过对巷道结构进行多方面分析的方式,确定具体的支护方案以及施工参数;另一方面,根据步骤要求进行掘进以及支护处理,通过设置暂时性锚杆的方式,利用喷洒一层薄混凝土的方法,根据规定要求展开锚杆设置,确保各关键点的质量,保证相关问题能够得到妥善处理。同时,需要通过对锚网喷射混凝土技术的科学应用,达到切实强化金属丝网抗压能力的目标,以便保证最终混凝土支护效果^[6]。

5.3 采取动态监测技术

在支护过程中容易产生这样那样的问题,即使在施工之前进行了充分准备,例如工作人员对于支护情况实施了较为科学的规划分析,但是在具体应用过程中还是面临着围岩比较软等方面的问题。一旦产生上述问题,虽然通过传统方式能够及时解决,但是很难杜绝后续此

种问题的产生,并不利于采矿工程高效实施。而通过现代化动态监测技术则可以更加便利地进行问题监测,在支护操作时利用对锚杆监测能够第一时间发现可能存在的问题,同时利用更加精准的方式来对其实施定位,这样就能够从根本上清除掉存在问题的锚杆,从而提升整个工程的安全性^[7]。

结束语:随着社会的发展以及工业生产规模的逐渐扩大,煤矿资源的需求量逐渐增加。在进行煤矿开采时,对于开采深度和煤矿产量的需求也为煤矿生产施工带来了很大艰巨的任务。特别是进行巷道掘进施工和支护技术的应用时难度也在逐渐加大,加之在进行巷道掘进施工预支护工作的开展时,会受到环境因素以及地质条件的影响,这些条件都制约了施工技术有效性的发挥。所以,这也对巷道掘进和支护技术提出了更加苛刻的要求。因此,施工管理人员必须要注重技术的改进和完善,根据当前实际开采情况选择适合的技术加以应用,有效地提高煤炭生产率,同时保证安全生产,使整体的施工质量和施工效率都能够有所保障。在这样的条件下,才能保证煤矿产业的开采量满足当前市场的实际需求。

参考文献

- [1]徐苏翔.浅谈煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用分析[J].建筑工程技术与设计,2020(29):515.
- [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.
- [5]罗文明.煤矿机械化掘进技术分析[J].机械管理开发,2015,30(10):81-82, 99.
- [6]何威杰.大柳塔煤矿特殊地质条件下的巷道掘进技术[J].陕西煤炭,2017,36(6):80-83, 79.
- [7]薛军.煤矿巷道掘进中的锚杆支护技术研究[J].内蒙古煤炭经济,2017(11):16; 18.