

采矿工程巷道掘进和支护应用解析

韩旭昌¹ 栾锡林²

内蒙古上海庙矿业责任有限公司榆树井煤矿 内蒙 鄂尔多斯 016299

摘要: 巷道掘进与支护技术是现阶段煤矿采矿工程中主要应用的技术之一,因其技术优势,极大地提高了煤矿开采作业效率和质量,作业安全性也能得到保障。在实际作业开展过程中,除了需要重视前期地质勘探工作以外,也要结合现场具体情况,优化巷道掘进与支护技术工序流程,减少非必要资源浪费,实现高质量煤矿资源开采。

关键词: 采矿工程;巷道掘进;支护应用

引言

由于煤矿采矿工程自身特殊性,实际煤矿资源开采不仅危险系数较高,且作业环境极为复杂,对煤矿巷道掘进及支护技术提出严格要求。因此,在应用煤矿巷道掘进和支护技术的过程中,除了做到前期各项准备工作以外,也要结合煤矿采矿工程现场实际情况,制定完善的巷道掘进与支护技术措施,并加强现代先进技术应用,进一步提高巷道掘进作业效率以及巷道支护成效强化,从根本上保证煤矿开采作业安全性,实现煤矿采矿工程项目投资效益最大化。

1 影响采矿工程巷道掘进和支护的主要因素

1.1 巷道围岩

强度围岩强度是保护巷道支撑效果的关键要素之一,需要通过对支撑支护体系的合理应用,做好支撑强度的强化处理。要通过对围岩强度的具体分析,为支护技术的应用提供精准的数据依据。巷道掘进的安全性与围岩强度有着非常密切的联系,只有稳定的围岩环境,才能保证巷道掘进过程的安全性,进而保证相关作业人员的人身安全。在正式进行巷道掘进之前,必须要对围岩进行全面的勘测^[1],明确围岩的具体情况,并根据这些数据为基础制定出科学的巷道掘进方案,确保巷道掘进工作的顺利进行。

1.2 巷道断面形状与尺寸

在进行巷道掘进施工过程中,需要对周边围岩应力进行适当支撑与调整,会在掘进过程中产生不同断面形状,进而产生相应的应力分布,需要通过对断面形状进行科学控制的方式,保证应力分散效果。

1.3 地应力

地应力是指因地质环境活动等因素而引起的热应力效用,对采矿工程专业来讲,地应力一般是指矿山开采内部结构所存有的工作压力,一般会导致岩石偏移、煤巷压松等有关问题,比较严重的时候也会造成矿山开采

的塌陷等安全事故。矿山开采压力功效会让具体的开采工程施工导致影直接关系,有可能出现掩护挪动或是巷道挤压变形等诸多问题,严重的话甚至出现塌陷等安全事故难题,必须通过合理支撑,对工作压力造成的结构力学压挤难题进行修复,必须做好工作面支撑维护及其空区的处理方法实际操作,对围岩形变难题及其地应力开展有效管理^[2],确保总体作业安全性和实效性。

2 采矿工程巷道掘进施工要点

2.1 地质勘察

地质勘察是进行数据收集以及现场情况相关信息获取的重要手段,为进一步提高开采效率,确保决定工作以及后续各项工作的开展准确性,做好勘察工作是极为必要的。为进一步提高勘察工作的准确性以及有效性,可通过对三维技术的应用,对地层变化特征以及相关情况进行全面性探究与统计,并结合数据资料确定地震灾害出现的可能性,做好预期的管控工作以及紧急应急方案处理,通过对开采区域进行合理规划的方式,有效提高作业面的施工安全度。

2.2 光面爆破

在进行行道掘进施工过程中,经常会采用光面爆破技术,并且凭借其多项优点,有效地提升整体巷道掘进的施工效率,在巷道掘进中被广泛使用。在煤矿开采中,使用光面爆破技术能够掌握爆破过程,并且对爆破点进行爆破的过程中还能发生连锁反映,实现对临近区域的爆破点进行爆破,这种技术属于叠加技术手段,能够使爆破面形成围岩区域,这样区域的形成,对于后续施工的顺利开展有着保障作用^[3]。但是在使用这一技术之前,必须要对炮眼进行合理布局,能够计算炸药的使用量和爆破点的间距,结合爆破区域的实际情况进行爆破施工,能够使整体作业的质量得到提升。

2.3 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。

2.4 瓦斯排放

瓦斯排放是保证巷道施工安全以及施工操作人员生命安全的重要举措,为避免出现排放不彻底的状况,需要通过对专业检验技术以及专业设备的应用,对巷道内的瓦斯气体进行全面性检查,明确瓦斯含量情况,以便制定出针对性处理方案。在进行瓦斯排放过程中,需要保证整体施工环境的通风效果,要对通风设备以及通风口的使用情况进行定期检查,保证整体环境的通风质量,避免出现瓦斯浓度过大的问题。同时,需要对瓦斯检测顺序进行严格管控,要通过定期对工作开展情况进行总结与分析的方式,及时发现操作不足并进行纠正。

3 采矿工程巷道支护技术的应用

3.1 锚杆支护技术的应用

由于锚杆支护技术具有经济实用的特点,在煤矿巷道掘进与支护工作中得到广泛的应用。如图3所示为锚杆支护示意图,该技术有许多优点:拥有较好的支护作用,能够对围岩承载结构进行改变,具有稳定巷道围岩的作用。锚杆支护技术还具有较高的应用价值,能及时对巷道的破损处进行修复,并且还能减少一些不利因素的影响。由于巷道处于地下,在进行巷道支护时,会存在一些隐患,可以利用锚杆支护技术对其进行修护与改善。第一,如果选用的材料是混凝土,可能会受到各种压力的影响,使巷道表面出现裂缝,这时就可以使用锚杆对其进行修护,避免裂缝扩大,对生产和工作人员造成不利影响。第二,如果在巷道中出现腐蚀的问题,也可以采用锚杆支护技术,能够实现快速修补^[4]。第三,如果在井下发生安全事故,采用锚杆支护技术能够实现岩石的有效支护,避免在进行修复过程中,由于岩石掉落引发安全事故。第四,如果在巷道地面出现大小不一的突起时,会严重的影响到巷道的作业。传统的处理方法主要是将这些凸起的地方进行铲平处理,这种处理方式只能从表面并不能从根源上解决问题,所以需要进行反复的铲土工作。但是,锚杆支护技术的使用却能够使

巷道底板位置拉近,避免裂缝出现出现更多的凸起,能够起到很好的预防作用,同时,这也是一种对巷道底鼓问题出现的治理方式。

3.2 混凝土支护技术的应用

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。

3.3 连续采煤机掘进技术应用

大断面煤巷是煤矿开采作业中较为常见的问题,由于该类型煤巷作业环境特殊性,普通巷道掘进技术无法适应该作业环境,且作业效率缓慢,因此,需要应用连续采煤机掘进技术,发挥连续采煤机功能作用,并结合现场实际情况,合理制定掘进作业计划以及作业流程优化,不仅能够有效提升巷道掘进作业安全性与高效性,又能降低安全事故发生几率^[5]。相较于其他机械设备,连续采煤机因自身截割宽度相对较大,可以满足集煤、装煤以及运煤作业三者同时进行的需求,省去繁琐的掘进作业流程,最大程度地减少大断面煤巷对实际掘进作业的负面影响。在应用连续采煤机掘进技术时,需要采用分层掘进的作业方式,是实现简化掘进作业流程的关键,以画弧的方式准确定位大圆半径,进而获得预期成型效果。此外,需要根据掘进机型号与功率选择胶带运输机等相关设备,是保证同时且连续开展掘进与装运作业的前提条件,直接关系实际作业效率。

3.4 通风与降尘技术应用

通风与降尘技术在巷道掘进施工中发挥着重要的作用,这一技术能够保证井下工作人员在开展工作时安全,同时也是保证煤矿开采顺利进行的基础条件,对于企业以及员工有着重要的作用。因此,要求相关施工单位对这些通风装置在进行使用之前,必须要严格进行质量检测以及故障排查,经过专业人员对这些通风设备进行管理和维护,提高设备的使用率,同时也是一种保障。在使用这些通风设备时,需要特别注意的是这些设备的变压器以及线路连接等各方面的安装质量,这样才能保证再进行通风工作时,设备装置的作用能够被有效地发挥,同时对于井下环境也能起到保障作用^[6]。在开采作业的过程中,由于岩石间会产生摩擦,导致出现大量粉尘,这些粉尘对于施工设备以及井下工作人员的安全

都会有着不利的影 响，因此采用降尘技术能够保证施工人员的安全，同时还能提高煤矿企业的生产效率。

3.5 全螺纹锚杆支护技术应用

从全螺纹锚杆支护技术实际应用效果来看，全螺纹锚杆决定着煤矿巷道掘进作业效率与支护成本投入。相较于传统锚杆支护技术，由于在实际作业中省去二次加工与紧固锚杆的环节，且不存在侧压力在某一面集中而导致出现截面断裂问题，使得掘进作业效率得到大幅度提高，也有助于煤矿企业更好地控制支护成本费用^[7]。

3.6 永久支护应用

对于永久支护法来说，该支护可以对岩层永久稳固起到一定的保障作用，也是掘进操作是常用的防护方式之一。在应用该支护方式时，选材至关重要，比较常用的材料主要有螺丝刚锚杆、钢带、锚索等。实际支护环节主要涉及锚杆防护技术，多应用于巷道顶板岩层的加固。在加固过程中可以应用的材料设备类型多样，可以结合具体的施工环境灵活选择多种类型的加固技术^[8]。在施工前需要做好地质环境考察工作，避免加固材料以及技术选择不当，影响最终加固效果，导致支护达不到预期。如U型钢支护、锚杆支护就是其中之一。

3.7 棚式支护技术应用

棚式支护技术的使用主要是指在进行煤矿开采时提前使用支架技术。这一技术在进行煤矿施工中也 被频繁的使用，有着很高的应用价值。使用棚式支护技术，因其支架是由金属所制，能有效的帮助技术作业的完成，并且因为支架的硬度较强，在进行大面积开采时也能使通道高度维持不变。但是在该技术使用过程中，如果煤矿的开采面积过大，也会影响实际效用，使煤矿周围地势发生变化，这也会影响棚式支护技术的实际效能，所以这一技术的使用也有着很大的局限性。

3.8 沿空留巷技术应用

在实际煤矿采矿工程实施过程中，若单一高瓦斯为主采煤层的突出煤层，将会使得实际采矿作业期间难以保证不会诱发安全隐患，致使整个煤矿巷道掘进作业安全性较低。为了确保作业安全，必须在实际作业中保持高度集中，以及规范技术操作，不仅掘进作业效率低，也需要投入更多的掘进成本。在作业期间，若由孤岛工作面在该环节形成，在突出煤层中的孤岛工作面开展掘

进、回采作业均会受到高瓦斯影响，进而威胁到作业人员生命安全。随着开采深度增加，安全事故发生几率也会随之提升。为增强煤矿采矿作业安全性，在实际作业开展之前，相关人员应做好前期勘察报告，结合煤层分布与现场具体情况，寻找导致掘进技术与支护技术功能作业发挥的成因，再应用沿空留巷技术解决上述问题，尽可能减少突出煤层巷道与采掘体接替紧张对实际作业开展的不利影响。依据煤矿采矿工程整体实施进度与现场具体情况，合理应用沿空留巷技术，选用符合沿空留巷技术特点的机械设备以及做好作业工序优化，确保每一环节均能有序衔接。同时，做好巷道内部支护加强与整修，及时发现留巷整修环节潜在问题，进而为后续其他作业顺利开展提供安全保障。进入留巷整修阶段，要求作业人员距离工作面120m处的位置进行标记，作为沿空巷道整修作业的第一工作面的风巷^[9]。同时，也会根据现场矿压参数确定最佳位置，将巷道内产生的填料通过吊挂式胶带进行运送，或者直接将矸石通过胶带运输至充填处，提高充填作业效率的同时，也有为后期开展轨道铺设作业提供方便。

结束语

综上所述，煤矿开采巷道掘进在开采过程中发挥着重要的作用，使用科学有效的支护技术能保障开采的安全性。但是因为目前阶段对相关技术进行具体使用的过程中还存在很多不足之处，所以就要求相关人员能够对这些问题进行有效的分析和处理，加强对掘进支护技术的研究，保障支护技术的可行性，并且也能提升技术使用的有效性，能够做到安全生产，这对煤炭企业的发展以及社会的建设都具有重要的意义。

参考文献：

- [1]郭晓辉.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究[J].当代化工研究,2022(7):108-110.
- [2]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(8):135+149.
- [3]李鹏.煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的运用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(24):145-146.
- [4]孙家辉.探析煤矿采矿工程巷道掘进和支护技术的应用[J].写真地理,2020(39):122.