

巷道掘进以及支护应用实践要点综述

杨帆*

(山西省煤炭建设监理有限公司, 山西太原 030012)

摘要:为了提升采矿工程的质量与安全性,在采矿工程开展环节需要对巷道掘进方式以及支护方式进行研究,从而提出有效的技术方案以满足采矿工程要求。鉴于此,立足实践,在分析采矿工程巷道掘进方式的基础上,详细地分析了采矿工程巷道掘进要求,最后对采矿工程巷道支护的重点内容解析。实践可知,在采矿工程开展中,按照不同地质情况要求选择掘进方式与支护方案,可以提升采矿工程的进度与安全性。

关键词:采矿工程;巷道掘进;支护方式分析

中图分类号:TD26 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2024)05-0134-04

对于采矿工程而言,其属于系统性的工程具备的专业性比较系统,同时存在相应的危险性。故而在实践过程中,相关单位要做好细节的控制工作,要从巷道掘进与支护方面着手,探寻出有效的掘进方式以及支护方案,以保证施工中的各项参数落实到位,减少工程隐患问题出现。

1 采矿工程巷道掘进方式分析

采矿工程实施环节,巷道掘进的方法有很多,比如大断面、综合机械、掘锚一体化等等,各种掘进方式所应用的设备、工艺都会存在明显的不同。掘锚一体化的掘进作业方式,是应用采矿机、掘进机组合成为完善的掘进系统,在实施环节可以使得锚固、掘进施工同时进行,作业效率有了非常明显的提高,所以是目前采矿领域中应用广泛的技术方式。大断面连续采掘就是通过专业化的施工设备开始掘进施工,可以是连续作业施工,也可以间断进行施工。综合机械化的掘进方式需要使用多种设备,比如除尘设备、掘进机、运输机等组合成为掘进系统的形式,在巷道内开展掘进作业施工,但是要保证各种设备都能够满足工程的施工需要。为了保证掘进施工连续、稳定的运行,各个单位考虑到掘进具体情况选择合适掘进方式,分析采矿地质条件,最终满足掘进施工的要求^[1]。

2 采矿工程巷道掘进要求分析

采矿工程巷道掘进施工有很多细节工作,结合实际情况做好细节管理控制,主要是如下几点。

2.1 注重瓦斯排放工作

采矿工程掘进施工环节,为了有效地预防出现瓦斯浓度超过而产生安全事故问题,掘进作业前应该及时进行瓦斯排放处理。一方面需要在巷道内设置必要的通风系统,保证瓦斯及时地排放出去,防止在内部空间聚集。另一方面需要加强瓦斯浓度检测,如果超出标准的要求,禁止进行掘进施工。

2.2 做好通风防尘工作

采矿工程掘进实施环节,极易产生大量的粉尘物质,会导致作业条件受到严重的影响,施工人员如果长期工作在这种条件之下,会产生严重的疾病,因此,采矿单位应该重视粉尘管理,考虑到巷道的具体情况,确保防尘工作有效的实施。分析巷道中的风压、风量等技术参数,选择合适的通风机设备,并且设置符合现场需要的通风机数量,并且合理地规划布置,保证各项性能满足要求,最终可以达到巷道通风防尘的效果。

2.3 把握掘进技术要点

巷道掘进施工环节如果选择使用光面爆破的方式,需要做好技术控制。该爆破方式应用中,需要设置轮廓线、预裂法、修边法等方式,应该做好各个数据的计算,合理的确定爆破眼的位置,保证炸药的装入量符合要求,同时要做好爆破间隔的控制,从而可以取得最好的爆破实施效果,为巷道作业施工提供良好的基础条件。此外,还要加强巷道支护管理,提高巷道运行的安全性和稳定性,使得巷道掘进有效地进行^[2]。

* 收稿日期:2023-02-13

作者简介:杨帆(1987-),男(汉族),山西孟县人,工程师,现从事煤矿监理方面的工作。

3 采矿工程巷道支护技术应用要点

巷道支护对于巷道掘进的安全性影响最为直接,全面提升支护质量水平,保证采矿有效地进行下去,此时采矿单位应该充分的认识到该工作的重要性,了解技术要点因素,从而可以使得巷道支护的效果满足要求。

3.1 把握临时支护技术要点

临时支护结构就是在巷道掘进施工前,所设置的临时支护形式。为了确保该部分的质量合格,应该做好如下几个方面的控制:一方面,需要选择合适的支护施工材料。不同材料的优缺点不同,满足当前矿产开采需要最为关键。比如,木支架作为临时支护的形式,其重量较小、安装作业方便、加工速度比加快,但是防火性较差,强度也不足。金属支架强度高,拆装都非常的方便,且可以实现反复使用,但是成本很高,因此,选择哪一种支护施工材料,需要从多个方面考虑和分析,保证经济性、安全性等合格^[9]。另一方面,做好支护细节方面的工作。临时支护施工应该严格按照施工工序开展进行,加强质量检查,防止使用质量不合格的材料。

3.2 把握永久支护技术要点

永久支护主要是应用时间很长的支护结构,如果导致结构损坏,必然引发严重的安全事故,因此,应该加强永久支护技术要点控制,切实提升永久支护的质量水平。目前永久支护主要采取锚杆支护、混凝土支护等方式,做好细节控制可以提升结构性能。

3.2.1 锚杆支护技术要点

如果巷道永久支护采取的是锚杆支护的结构形式,为了保证施工质量,一方面锚杆抗拉、抗剪等方面的性能合格,在计算与分析环节,确保各个方面的性能达标,还需要利用经验公式,考虑到巷道形式与支护标准,确定最佳锚杆长度、间距等方面的要求。另一方面粉尘对于巷道作业产生的影响也是比较大的,所以需要合理地布置除尘系统,保证内部空间粉尘浓度处于合理的范围内,具体参数可见表1^[4]。为了有效地避免出现托板变形而产生严重的事故,需要加厚托板,保证其抗变形性能合格。此外,还需要随时监控锚杆支护结构,了解运行状态,只要是出现问题应该立即整改。

3.2.2 预制钢筋混凝土支护技术要点

预制钢筋混凝土支护的结构形式强度是非常高的,成本相对较低,但是质量较大,且伸缩性几乎为零。目前最为常见的就是吊环式前探梁的混凝土支护方式,为了保证施工质量。一方面需要选择合适的长度与布置间距,通过三根调挂前探支架的方式设置到

表1 不同巷到类型支护参数

巷道类型	围岩稳定情况	类型	参数
V	极不稳定	锚杆+金属壳缩支架+网	全长锚具: 杆体直径大于18~24mm; 长度:1.82~2.4m; 间距:0.6~1.0m
IV	不稳定	锚杆支护+钢网	
III	中等稳定	顶板破碎:锚杆支护	全长锚具: 杆体直径大于18~22mm; 长度:2.0~2.6m; 间距:0.6~1.0m
II	稳定	锚杆+网 单体锚杆	锚具:杆体直径大于16mm; 长度:1.6~1.8m; 间距:0.8~1.2m; 锚固力:大于64~80kN
I	非常稳定	单体锚杆 无需支护	无需支护

巷道中。另一方面为了提升固定效果,一般需要设置两个以上固定点,且选择合适措施以提升固定质量。

3.2.3 混凝土支护技术要点

混凝土支护就是在巷道内通过设备进行混凝土结构的喷射施工,联合锚杆结构形式组合成为稳定的结构,可以提升围岩的结构形式,一方面需要选择最佳的喷射施工设备。因为喷射设备会给喷射施工质量产生直接的影响,也会关系到施工的效率,所以要结合工程具体情况选择最佳的喷射设备^[9]。另一方面需要严格控制施工流程,就是在掘进施工后安装临时锚杆的结构,然后再表面喷射一层混凝土结构,符合设计标准后进行锚杆的安装施工,各个细节部分的质量合格。同时还需要应用锚网喷射方式,提高金属网强度性能,保证支护性能合格。

4 提高巷道掘进支护水平的技术对策

4.1 优化工艺流程

对于企业来说,要想提升发展水平,达到可持续发展的目的,严格执行施工工艺规范和流程,提高工作的效率和水平,更好的适应现代社会。对于煤矿企业来说,经营发展受到社会环境、政策的影响,同时企业的规模比较大,容易有较多的影响因素,必须从实际的情况出发,重视工艺流程规范管理,严格执行各项管理措施,尤其是爆破作业,必须遵守相应的技术标准,才能确保生产作业的安全性,规避坍塌事故,保护煤矿开采的安全性水平。但是爆破作业本身具备一定的危险

性,尤其是在电眼的操作中,危险比较严重,为了能够有效地提升安全性,应该达到电眼的精度与安全性。在这种情况下,电眼器的应用可以更好地提高爆破的水平,达到安全性要求,还能结合巷道的具体情况确定最佳的间距,明确抵抗线的位置,以促进钻眼质量水平的提升,不会引发安全事故。与此同时,还要加强爆破药量的控制。钻眼爆破在巷道掘进中比较常见,目前在工作中比较常用的是煤电钻,但是应加强安全的控制,消除任何的安全事故,保障煤矿生产安全性。

4.2 提高对支护技术管理力度

煤矿企业在日常经营与发展中,要充分地重视安全管理工作,各级管理人员都要掌握安全技能,具备较高的安全知识水平,将安全技术应用到实际中。在具体的支护环节,应合理地划分工作职责和权限,确保支护作业更具专业性,各级部门、各项作业都有专业的技术人员指导开展工作,以达到工作安全的标准。顶板支护是煤矿开采的重要环节,对于煤矿开采的影响最为严重。为了提高支护的质量与安全性,在支护工作开始前,组织专业技术团队进入到内部进行全面的勘测,重点了解目前煤层的存储、分布等情况,主要是了解矿井地质条件,再进行支护工作的开展,对于提升支护的水平产生积极的作用。

4.3 选择合适的支护方法

煤矿企业在开采的环节,不同地区的地质条件相差很大,巷道的类型也会有很大的差异,所以使用的支护方法会有明显不同。因此,要根据不同情况展开合理的支护施工。对于顶板结构相对平整的情况,现场施工时可以应用锚索、锚杆、金属网等连接形成整体,在该基础之上,再在棚顶的部位设置永久性支护措施,并按照技术规范进行喷浆施工,从而达到支护的标准和要求。煤矿掘进的环节,软岩地质条件比较普遍,也容易发生顶板碎裂的情况,结构强度无法满足要求。对于这些情况来说,在顶板部位上注射催化剂与马力散共同组合形成的液体,通过撞楔的方法实现超前支护,促进顶棚结构强度符合要求。此外,现场施工中断层结构条件比较普遍,这种地质条件应落实支护工作的处理,从而使得断层碎石符合稳定性标准。首先应用合理的措施减小围岩变形发生率,目前主要是在巷道内设置工字钢棚的方式处理,从而实现结构的固定处理,以达到结构稳定性效果,实现永久性加固处理。

4.4 更新临时支护技术

巷道顶棚要达到安全性要求,这是确保煤矿开采

作业顺利进行的关键,对于提高开采作业总体水平产生积极的作用,所以要加强对设备的维护与管理,时刻保持处于最佳的状态。在现代科学技术发展之下,设备的种类不断的增多,功能也在日益完善,所以煤矿企业要结合具体情况选择,才能更好地满足实际应用的需。比如煤矿中出现顶棚稳定性不足的情况,应在现场使用大量的木架进行巷道支护处理,还要配合建设木棚的结构,从而使得矿井内达到良好支护效果,具备安全性与稳定性,不会发生坍塌的事故。

4.5 注意事项分析

(1)根据目前煤矿开采的进度情况,选择科学合理的掘进作业方案。煤矿巷道掘进与支护工作的有序进行,必须对于周边的环境有所了解,展开深入的分析,才能选择最佳的支护措施和方案。某煤矿的工作面进行回采作业之后,结合周边围岩的变化情况,经过初步的稳定之后,沿着煤柱工作面回风顺槽继续掘进作业。这一工作主要是在回风顺槽内完成的,但是因为空巷掘进以及窄小煤柱方面的影响,使得掘进作业的过程中两帮支护以及巷道顶部都有比较严重的问题。基于此,要想全面提升煤矿巷道掘进与支护的安全性,营造出安全的生产环境,选择合适的支护方法极为重要,并且加强技术的改革和创新,更好地保障巷道掘进工作顺利完成。

(2)加强煤矿巷道掘进与支护管理,通过采取措施进行工作面回风顺槽巷道掘进与支护作业,在开展支护的工作中,组织技术人员应用风钻设备开展打孔操作,按照工艺方案进行。在掘进断面打孔后进行质量检查,合格后开始装药、爆破作业,还要对掘进工作面的上帮预留400mm的煤柱,确保成形的质量符合要求,给巷道掘进工作顺利开展提供标准和基础。上述煤矿巷道掘进的环节,选择最佳的支护方案和措施尤为重要,要分析各种影响因素,将其控制在合理的范围,目前以锚网联合圆木点柱的方式为主。根据巷道掘进施工的要求,了解支护标准,最终确定锚杆支护的方案措施,并加强控制,以提升支护的总体水平。该支护措施的主要组成结构是150mm×150mm的托盘,选用8mm钢板制作托盘,然后配合应用6.5mm的圆钢进行支护体系的制作,以确保煤矿巷道掘进与支护有效地进行,达到安全、稳定的标准,不会引发安全事故。

5 结论

巷道掘进与支护对于采矿工程的影响最为直接,

(下转第140页)