

煤矿回采巷道支护设计

高雷 李林

通用技术集团工程设计有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i3.3695

[摘要] 当前我国的煤矿回采巷道长度占比最大,而巷道在煤矿过程中会受到各方应力的影响,加上许多企业出于对经济成本的考虑而导致在回采巷道支护方面存在较大的不足,必须加强支护设计水平的有效提升,提高回采工作面的安全,才能确保煤矿开采效益最大化。基于此,文章对煤矿回采巷道支护设计及其相关进行了深入分析、探讨,希望能够为相关企业的煤矿开采提供有益参考。

[关键词] 煤矿; 巷道支护; 设计研究

中图分类号: TD872 **文献标识码:** A

Support design of mining roadway in coal mine

LeiGao LinLi

General Technology Group Engineering Design Company, Ltd Jinan City

[Abstract] At present, the length of coal mining roadway accounts for the largest proportion in China, and the roadway will be affected by various stresses in the coal mining process. In addition, many enterprises have great deficiencies in the support of mining roadway due to the consideration of economic costs. Therefore, it is necessary to strengthen the effective improvement of the design level of complex support and improve the safety of the working face, so as to ensure the maximum benefit of coal mining. Based on this, the article deeply analyzes and discusses the supporting design of the coal mine recovery roadway, hoping to provide a useful reference for the coal mining of related enterprises.

[Key words] coal mine; roadway support; design and research

引言

在煤矿开采巷道施工过程中,会对原来原岩应力的平衡结构造成较大破坏,必须采用合理的支护方式在巷道中建立新的平衡,才能在开采过程中确保围岩的相对稳定,为矿井开采提供必须的安全空间。在巷道施工过程中会受到顶板压力、底板压力等的影响,必须采取巷道支护的方式来对围岩移动、围岩破坏等现象进行缓解、缓和,才能确保矿井生产安全。而为了达到这一目的,必须确保回采巷道支护设计的高度科学、合理。

1 煤矿回采巷道断面最佳设计分析

随着煤矿开采的深度不断增加,采煤工作的机械化程度越来越高,必须要要求综放工作满回采巷道的较大断面面积,才能满足煤矿开采的要求,而同时巷道

所承受的矿压也越来越大,巷道支护问题也越发地突出。在进行巷道断面选择是必须对以下几个因素进行全面考虑:

1.1 巷道断面形状设计。就巷道受力分析而言,定压较大情况下选择拱形断面较矩形断面优势大。但是在回采巷道中拱形断面设计不利于工作面端的支护,对工作面推进也会造成较大影响。所以在煤矿综放工作面回采巷道设计中多采用矩形断面设计,只有对于服务年限较长的准备巷道、开拓巷道采用拱形断面设计^[1]。

1.2 巷道断面尺寸设计。断面尺寸的设计必须严格遵循《煤矿安全规程》的基本原则,在啊保障巷道设备、运输、行人高度安全的同时,对工作面风量、风速,巷道变形预留量,以及巷道维护费用等进行综合考虑。

1.3 巷道最佳掘进时间确定。工作面回采顶板运动主要包括了显著运动和相对稳定两个阶段。在显著运动阶段巷道的上覆岩层支撑力与煤体都在不断发生变化,此时进行巷道掘进则极易发生巷道变形,对巷道维护造成较大困难。而在稳定阶段的支撑力以及进行了充分分布,煤体情况处于较为稳定的状态,此时进行巷道掘进极为有利,由此可见在相对稳定阶段进行巷道掘进时间最佳。

2 巷道支护时间设计

采动以后,巷道掘进会使得周边围岩天然应力遭到破坏,巷道煤壁的切向应力增大、径向应力减小,进而会导致围岩向巷道发生变形。尤其是在围岩应力下,会导致该区域的煤层形成塑性区,并且不断向煤壁深处逐层推进发展,形成更大范围的塑性区域。若是未能及时采取有效支护,

巷道将会出现较大变形、松动,甚至出现片帮现象。因此,必须在采动的影响压力峰值过后才是对巷道进行支护的最佳时间,此时立即对巷道进行支护能够将巷道围岩变形情况控制在最小范围^[2]。

3 巷道支护参数的合理选择

在巷道施工过程中,支护是较为重要的环节,唯有实现正确支护与及时支护,才能为巷道掘进工作的顺利进行提供保障。一般来说,支护工作量占据了巷道施工总成本的40%左右,并且劳动强度较大。所以对支护型式进行合理选择至关重要。巷道支护参数选择的合理性在较大程度上会对巷道支护安全性、支护效果、经济性造成直接影响。对此,必须对巷道支护才是物理意义进行充分明确才能发挥施工指导作用,同时对于支护参数发面必须能够使施工技术人员易于掌握与使用。在对巷道支护材料的型号确定时需同时结合对材料质量与巷道断面等基本参数进行综合考虑,尤其是对通风、运输、围岩移近率等的充分考虑进行确定。在对巷道围岩移近率确定方面,由于巷道围岩移近率能够对巷道稳定性进行综合反映,其大小甚至决定着巷道维护的方便程度,同时也会对巷道支护形式选择、初始断面确定,以及其他参数的选择造成影响。在对巷道支护进行设计过程中,需结合实际地质与生产条件对围岩移近率的预计值进行合理计算,一般来说,巷道围岩移近率是顶底板岩层相对移近量、巷道初始高度,与两帮相对移近量、巷道初始宽度的比值。

4 巷道支护形式的选择

在检修巷道支护过程中,采用锚杆支护的形式的技术经济性较为明显。较之棚式支护的被动支护,锚杆支护能够更为充分地利用围岩自身承载能力与荷载能力,并以此为载体进行主动支护。锚杆的安装会对围岩产生轴向、横向的支护阻力,而且会随着围岩变形二不断增加。较之棚式支护,锚杆支护对于改善巷道围护更为有利,讷讷狗狗实现对巷道围岩长期稳定支护,并且在相同地质条件下能够很好地控制巷道围岩变形量,同时大大节约钢材,降低材料运输与支

架装修等工作量,大大减低劳动强度以及改善工作环境。锚杆支护具备较好的稳定性几乎不需要进行服务维修便可确保顺槽畅通,有利于回采工作快速推进,实现高产高效,加上支护施工较简单,能够实现较高的机械化施工,大大降低了巷道支护成本,提高掘进效益^[3]。

锚杆支护设计对巷道支护质量有着直接影响,而围岩的复杂情况会对锚杆支护施工造成较大影响。唯有实现对锚杆支护的合理设计,实现对煤层变形期望看进行详细测量,全面掌握变形破坏的可能,进而对支护效果进行详细的现场实测,对整个支护系统进行全面了解,进而在设计过程中做到心中有数。在目前的巷道锚杆支护设计过程中所采用的方法可大致可分为两类:工程类比法、理论计算法。前者的应用是基于对已有工程与成功经验的分析前提,对实际工程的围岩条件、施工环境、其他条件等进行对比,进而选择合适的锚杆支护类型与参数设计。这种方法的实用性较强,是当前煤矿锚杆支护应用最为广泛的方法之一。而锚杆支护理论计算法则主要是利用了悬吊理论、自然平衡拱理论以及其他各种力学方法来对巷道围岩变形与应力情况进行分析,得出相应的支护参数,进而对锚杆支护进行设计,避免出现岩层的不稳定垮落等问题。

5 支护准则与方法

由于煤巷围岩的力学条件、变形情况较为复杂,以及需要在确保安全的前提下实现较好的技术经济效益,因此在进行回采巷道支护过程中必须遵循以下支护准则与方法:

5.1顶板支护。在进行顶板支护是应采用高强度的全长树脂锚固锚杆支护系统进行支护。顶板松软破碎以及变形量通常都加较大,和树脂粘结力也较小,传统端锚普通锚杆支护的锚固力较小,对于围岩变形约束效果较差,所以经常会发生顶板离层、位移量大的情况。而采用高强度全长树脂锚固锚杆支护系统能够很好地避免这些问题。一般来说,高强度锚杆的锚固力为100~200KN,超高强度锚杆更能够达到300KN以上。对于巷道围岩

强度强化而言,锚杆锚固力越高,锚固体极限强度强化程度也越高,实现对围岩变形的有效控制。

5.2煤帮支护。采用可伸长增强锚杆能够实现对煤帮的加长锚固。煤帮松软较大,因此巷道两帮变形量也比较大,尤其是窄煤柱护巷的一帮的变形量要比顶板下沉量要大。锚杆必须具备较大的支护阻力才能有效预防煤帮变形,这就要求锚杆必须具备一定的伸长量,能够有效对抗支承压压力下的煤帮变形。

5.3巷道底鼓控制。巷道底鼓是巷道矿压显现的重要特征之一。通常采用封闭型金属支架、底板锚杆、反拱、底板卸压等技术进行控制。采动会对巷道造成较大影响,而底鼓的发生就是巷道受到较大的支承压压力而使得巷道围岩整体出现不均匀沉降,较为松软的煤帮下沉就导致了巷道底鼓。巷道角部也会由于应力过于集中而出现破坏,尤其是帮、角的塑性区为破坏情况最为严重。对巷道帮、角采用锚杆或注浆的方式进行加固,能够有效减缓两帮下沉和限制帮、角的塑性区发展,有效控制巷道底鼓问题,并且这种技术方法的应用较为简单易行,可靠性与经济性都较高。

6 结语

综上所述,伴随着煤矿开采力度增加,煤矿巷道掘进过程可能受到客观因素影响,受到外界应力作用,加剧围岩破碎、变形,不仅影响到巷道掘进效率,还会威胁到巷道生产安全。所以,应该结合实际情况选择合理的支护技术,提升煤矿掘进巷道支护效果。

[参考文献]

[1]郝云龙,刘毅涛,王士勇,等.金山煤矿厚煤层回采巷道支护技术[J].现代矿业,2020,36(07):40-43.

[2]孔元杰.大断面回采巷道支护设计研究[J].矿业装备,2020,(03):26-27.

[3]石嘉馨.煤矿工作面回采巷道支护设计[J].山西化工,2020,40(02):64-66.

作者简介:

高雷(1980--),男,汉族,山东泰安人,大学本科,高级工程师,研究方向:矿山设计。