

煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用

关 鹏¹ 张冠华² 祝振洲³

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿 宁夏 银川 750407

摘 要:近年来,社会经济的飞速发展增加了对能源的应用需求,基于此,矿产资源开采过程中有必要提高开采效率与开采质量,积极引进技术手段,从而确保技术应用的有效性,极大的满足社会发展对矿产资源的应用需求。而本文重点提出煤矿采煤掘进工作中高强支护技术的应用,并针对该技术的应用优势以及应用思路进行相应分析。

关键词:煤矿采煤掘进;高强支护技术;特点

引言:在现阶段我国煤矿开采中,伴随着煤炭资源开采量的不断增加,呈现出了一定程度的资源枯竭现象,如此也就导致煤矿采煤掘进深度越来越大,明显增加了煤矿采煤难度,且容易出现较为严重的安全隐患。为了确保煤矿采煤掘进工作的安全性和高效性,注重切实做好掘进工作面的支护处理极为必要,尤其是对于一些相对复杂的掘进工作面,运用高强支护技术成为重要手段,应该引起相关技术人员高度重视。高强支护技术在煤矿采煤掘进工作中的应用确实具备明显优势,但是应该密切结合实际状况选择适宜合理的处理方式,且规范具体技术操作,以此更好优化支护效果^[1]。

1 高强支护技术概述与优势分析

1.1 高强支护技术概述

高强支护技术特指组合利用锚杆、钢带、喷射混凝土或钢丝网等支护技术中的 2 种或多种进行支护,因上述地区多表现为地质结构组成复杂且具备软煤层、顶软或底软特征,大面积应用于两帮形状异变、掘进控制顶板等具有较高要求的煤矿开采地区。在实际应用过程中,高强支护技术可以利用预防性支护方式,最大程度地借助支护原理确保周边围岩、巷道自身稳定性。一般根据,煤矿开采条件、巷道条件的变化,高强支护技术的应用也需要改变^[2]。巷道顶部是高强支护技术主要应用区域,提高巷道顶部抵抗压力能力是高强支护技术主要应用目的。特别是在预应力过大、发生变形的条件下,高强支护技术可以挤压外部结构的形式实现应力传递,防控应力分散对巷道周边岩石造成不利影响。

1.2 高强支护技术的优势分析

为实现通过专业设备对煤矿开采作业现场实施保护,在传统的支护技术基础上进行升级,获得高强支护技术,使支护措施的成本降低,操作便捷度、安全性也更高。在煤矿开采过程中,该技术受到青睐。虽然高强

支护技术是以传统支护技术为基础升级而来,但如从支护理论上来讲,并没有沿用传统支护技术的原理,而是依照几何原理,结合施工现场情况,有效改造升级原有技术。大多数情况下高强支护技术应用于对承载力及固定承载力有较高要求的施工环境。同时,用这种技术时,对矿内螺栓需要进行重新设计,使其能符合施工设计要求,除此之外,高强支护技术所需的深度应当依照煤矿开采的深度确定。大多数情况下,针对负荷较低、没有特殊要求的煤矿开采,只需要采用常规螺栓。在开采过程中,还应当依据施工现场情况进行支护技术的调整,保障煤矿开采巷道结构的稳定,使高强支护技术的优势能得到有效发挥。应用该技术时,通常对煤矿矿井通道的顶端建立支架,即使是开采通道顶部明显变形,也不会对支护的整体效果产生负面影响^[3]。

2 煤矿采煤掘进工作中常用高强支护技术类型

2.1 单体液压柱支护技术

在煤矿掘进工作中利用高强支护技术时,单体液压柱是比较常用的方式,该技术的应用主要就是借助于成型的单体液压柱设备,实现对于需要支撑区域的合理布置,以便更好达到理想支护效果。单体液压柱的应用往往需要高度关注三用阀的设置和运用,在液压注液后可以形成较为理想的主体提升作用,进而在达到最优高度后,对于煤矿掘进工作面以及相应巷道形成理想支护作用。由此可见,单体液压柱的应用相对较为简单高效,在设置时也能够表现出较强的灵活性,能够对于各个需要支撑的区域进行灵活布置,如此也就可以在有效控制高强支护工作量的基础上,达到所需要的高强支护效果。对于单体液压柱的应用而言,往往需要其具备较高的承载能力,一般初撑力应该大于 90 kN,如此才能够较好发挥理想支撑效果。对于单体液压柱的布置同样也需要严格把关,尤其是在柱距、排距以及距帮等关键参

数的设置上,要求结合实际状况予以准确控制,一般柱距和排距应该在1 m左右,距帮则应该控制在0.6 m以内^[4]。单体液压柱几乎可以在所有煤矿掘进工作面以及巷道中应用,不存在较为严格的使用限制条件,进而也就可以得到广泛推广和运用,促使其作为高强支护点柱,形成较为理想的煤矿掘进工作安全保障作用。为了更好优化提升单体液压柱的应用效果,往往还可以将该设施和金属铰接顶梁予以协同运用,促使相应支护体系的构建更为稳定可靠,可以作用于更大的范围。另外,单体液压柱在后续拆卸方面同样也具备明显优势,当煤矿开采工作达到预期后,不再需要进行高强支护,则可以将单体液压柱进行便捷拆卸,只要适时打开三用阀,则可以促使相应单体液压柱的压力消失,进而便于直接拆卸,体现出较为理想的重复利用特点。

2.2 锚杆支护技术

锚杆支护技术的基本工作原理是利用锚杆在岩石内壁的支护改变岩石内壁的受力情况,从而使得煤矿巷道岩石内壁的受力均匀,形成稳定而又安全的煤矿巷道状态。在此过程中,涉及的力学作用主要有悬吊作用力、组合拱作用力、组合梁作用力、减跨作用力、加固作用力等。锚杆支护技术一般采用将由金属或木剑组合而成的杆柱打入煤矿巷道内部岩石中的方式,利用其头部、杆部和尾部锚杆受力的均匀分布,与煤矿巷道的岩石内部混凝土均匀混合,形成统一而稳定的整体,这样可以达到良好的补强效果、组合梁效果,从而大大提升对煤矿巷道的支护效果。锚杆支护技术具有支护操作简单、锚杆使用材料成本低、耗时少、节省人力物力及支护效果好等优点^[5]。因此锚杆支护技术在中国大部分煤矿得以运用,实践效果也较好。值得注意的是,锚杆支护技术也存在一定的缺陷,如不能封闭煤矿巷道围岩,不能够有效防止围岩风化和不同锚杆之间巷道岩石脱落等,因此现阶段该技术还无法实现百分百覆盖。对于锚杆支护技术所存在的缺陷,煤矿企业仍然需要投入大量的时间和精力进行研究和完善,使其为煤矿开采效率的提升做出更大的贡献。

2.3 喷射混凝土支护技术

喷射混凝土支护技术是众多高强支护技术中常见应用形式,的操作方法是通过混凝土喷射,帮助围岩形成较为稳定的状态。在采用混凝土喷射方式加固围岩的过程中,核心设备利用压缩空气,将砂浆喷射到围岩上,使采掘巷道和围岩形成稳定的关系。喷射混凝土支护技术所需的砂浆通常由干式混凝土与水泥、其他辅料进行

组合,之后对这些材料进行搅拌,实现喷射材料的制备,砂浆机进行搅拌之后再用喷头进行喷射,实现加固效果。随着喷射混凝土支护技术的广泛应用,其得到升级,它是在衬砌工艺的基础上改进而来,除能提升支护效果,还能有效提升支护施工经济性。

2.4 联合高强支护技术

联合高强支护技术在煤矿采煤掘进工作中的应用范围相对广阔,该技术的运用充分关联了各类支护技术,并依托于U型钢支架,来开展煤矿采掘工作,极大的保证了支护结构的稳定性与坚固性,很大程度上规避了坍塌等事故。在此技术的应用环节,应把握好相关的注意事项,比如,针对巷道形变等情况,要突出联合高强支护技术的功能优势,借助这一技术手段,来全面且有效的支撑巷道结构,达到预期的浇筑效果,以此来营造稳定的采煤掘进工作环境。

3 高强支护技术的应用措施

3.1 做好施工现场的勘探工作

在高强支护施工准备过程中,应当做好施工现场的勘探工作,应当指派专业技术人员到施工现场进行实地勘察,清晰掌握施工现场作业环境、巷道内的地质地貌以及环境温湿度,为制定科学开采方案提供技术支持。在施工现场勘查过程中,应当将勘查重点集中在顶板层、松动圈,通过收集施工现场数据,完成支护方案的优化,保证实现煤矿巷道施工过程的安全性。在煤矿生产过程中应用的高强支护技术,应首先对支护技术需要的各类设备和工具开展检查,保证这些设备和工具处于正常工作状态。在施工过程中,应当对锚杆盘钢槽的高度加以重视,实现围岩的支护效果,提升支护质量。

3.2 注重支护材料运用

煤矿掘进工作中高强支护技术的应用效果同样离不开支护材料的优化选用,如果支护材料方面出现严重质量问题,或者类型选择不当,都会影响到最终高强支护效果,应该作为施工技术处理的要点。比如在锚杆支护方式应用中,锚杆的选择就应该重点把关,除了要确保锚杆自身尺寸以及参数指标符合高强支护诉求外,还应该重点审查其质量状况,对于性能严重不达标的锚杆予以及时替换处理。

3.3 强化高强支护技术应用的质量控制

在煤矿采掘生产中采用高强支护技术的作用已无需赘言,在支护操作重必须确保各环节操作的规范性,同时还应根据巷道围岩情况进行支护技术调整,以保证巷道整体稳定性,而在落煤时也应关注巷道顶压系统的数

值,根据岩体结构的压力反应做好超前支护,以保证采煤安全。

结束语:高强支护技术在采煤掘进过程中的应用有力保障了煤矿开采人员的安全,减少了安全事故的发生,保证了煤矿开采作业的顺利进行,也为中国煤炭行业技术及设备的革新升级、经济的持续上升做出了一定的贡献。未来,高强支护技术在煤炭行业具有良好的发展前景,煤矿相关工作者应该投入更多的时间和精力进行深入的研究,解决存在的不足和问题,以便呈现更好的支护效果。

参考文献:

- [1]张志鹏.煤矿采煤掘进工作中的技术应用分析[J].当代化工研究,2021(20):65-66.
- [2]于达.煤矿掘进巷道锚杆支护方式的应用与分析[J].冶金管理,2021(19):14-15.
- [3]杨涛.煤矿巷道快速掘进作业中支护方案的优化分析[J].机械管理开发,2021,36(10):21-22;26.
- [4]林春水.煤矿巷道掘进支护技术存在的问题及对策[J].矿业装备,2021(5):98-99.
- [5]张磊.煤矿掘进支护中存在问题及应对措施[J].矿业装备,2021(5):130-131.