

煤矿井下巷道掘进顶板支护技术

刘 亮

内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯 010300

摘 要：在我国现有的所有能源中，煤炭有着非常重要的地位。因此，确保煤炭工业的安全运行至关重要。但是在煤矿井下巷道施工中，顶板支护是非常重要的环节。巷道顶板支护要加强施工工艺和设备的管理，同时考虑煤矿施工给巷道顶板造成的压力，选择合适的施工工艺，从而减少顶板事故发生。巷道顶板的安全性受到地质构造、施工掘进深度等因素的影响，在实际支护中要详细考虑这些因素，从而提高巷道顶板支护强度。

关键词：煤矿井下；巷道掘进；顶板支护技术

引言：

巷道顶板支护是保证煤矿井下作业安全的重要措施，可为工人的生命安全保驾护航，有助于促进企业向更好的方向发展。因此，要选择合适的支护形式与支护技术，尽量增大顶板的强度与稳定性。煤矿井下巷道掘进顶板支护技术较为复杂，会受较多因素影响，需加强管理与控制。目前，我国在这方面的研究尚处于初级阶段，还存在较多问题急需解决，应积极探索实践，提高顶板支护技术的应用水平，保障井下作业顺利进行，从而为煤矿企业的健康发展奠定坚实基础。

一、煤矿井下巷道掘进顶板的支护形式

1. 预留柱支护技术

传统预留柱支护方式在井下开采工作中是最常使用的。在上下区段中间先预留出一定的宽度，即预留柱支护方式，这样做的好处是可以使风平巷避开支撑压力峰值区域，从而做到对顶板实施支护作用。这种支护方式虽然是最简单的，也能满足巷道支护的所有要求。但是这种支护方式所需的成本较大，因此在维护上还有很大的难度，正逐渐被其他支付方式所取代^[2]。

2. 可缩性支架支护技术

该技术是现如今开展巷道掘进顶板支护施工过程中，应用较为广泛的技术之一，此类技术中应用的可缩性支架存在双向性，多应用在Ⅲ类巷道的支护施工中。据有关研究表明，此类支架存在的荷载及承压能力均相对较强，对其加以有效应用，有助于大幅度提升巷道施工的安全性。

3. 矿用支护型钢技术

煤矿隧道支护过程中使用的铸钢为工字钢和工字钢，应根据实际的地面支护需求选择合适的钢种。作为建筑钢材应用的重要形态，型钢材料在圆形、椭圆形及半圆

拱形巷道中的应用极为普遍。通常情况下，巷道的结构形态是型钢材料尺寸大小及横断面形状选择的主要依据。与其它材料相比，支护型钢具有较强的抗压能力和抗拉能力；对煤矿井下巷道而言，地质条件的复杂性导致巷道掘进过程中风险因素增加，对井底作业环境的安全性造成一定影响。而在支护型钢应用下，巷道所传递的横向及纵向荷载可以得到有效承担，确保了井下巷道作业的安全性^[1]。

二、影响巷道支护技术稳定的因素

1. 施工工艺。

在煤矿巷道开挖过程中，传统的巷道掘进施工主要以钻爆法为主，配合锚喷支护技术来实现巷道支护。这种传统的施工工艺不仅掘进速度不够快，而且施工质量一般。此外，当采用钻爆法进行巷道掘进施工过程中，经常会出现由于装药量及炮眼位置控制不当，导致锚网喷支护效果不佳或者失效^[1]。同时，在一些巷道密集区域作业过程中，会破坏原有应力分布，致使两个掘进面相互影响，进一步加大了顶板支护的难度。

2. 环境影响。

煤矿工程的所有工作几乎都在地下进行，煤矿工程质量和安全的受地下恶劣的环境的影响。煤矿井下的地质环境复杂，断层、褶皱顶板破碎、陷落柱等都会影响支护工作。在遇到复杂的地质情况时就要使用顶板支架去支护，同时也会减缓工程掘进速度。由于地质条件恶劣容易发生坍塌事故，也威胁了施工人员的安全。因此，煤矿井下巷道的施工环境对顶板支护工作的最终效果有着十分重要的影响，直接关系到顶板支护工作的稳定与否。不同地区的井下巷道状况不同，对于较好的井下环境来说，本身巷道就可以达到相应的要求和标准，在这种情况下，工作人员就可以根据实际的施工状况适当缩减应用到巷道内部

的支架数量,不仅可以节省出井下巷道的空间,提高煤矿开采的质量和开采效率,而且还可以节省煤矿的开采成本,提高煤矿企业的整体经济效益^[3]。

3. 人为因素影响。

在施工中,施工人员的技术水平和对待工作的态度影响着支护工作效果。矿井下作业由于工作性质和工作环境恶劣等原因很难吸引到大批的专业人才,同时有些施工单位为了节省成本,招聘非专业人员参与支护工作;由于他们缺乏专业知识且安全意识不强,支护工作处理不当就会影响支护效果。

三、煤矿井下巷道掘进顶板支护技术的优化措施

1. 做好施工前的准备工作

在遇到经常发生冒顶、掘进巷道开门口的巷道时,施工前要制定好合理的方案,便于安全可靠和利于操作,结合巷道附近围岩力学构造情况,选择最佳的井下巷道支护方式,加强对支护技术的准备工作,改变井下巷道掘进的施工方式,加强矿井内部的管理,明确材料的类型数量、支护的形式以及尺度等问题,严格按照规章制度进行作业。

2. 优化井下巷道支架的结构性能和强度

在进行井下巷道顶板支护的施工初期,进行第一次掘进开采的过程中,由于缺少必要的支撑,在地层压力的作用下,巷道非常容易发生不同程度的变形,这就会给掘进开采工作的顺利实施造成不利影响。对于该问题,施工人员在选择和构造顶板支护结构的过程中,通过对多种不同的方法进行对比,从而选出一种最佳的方案。通常,如果可以对最佳支护结构构造方案有效选择的基础上,在具体施工的过程中,保证巷道的空间始终保持完整的状态,而且还可以有效的避免因为生活当中的个别影响因素导致大面积、大规模返修问题^[1]。此外,在进行煤矿井下巷道掘进顶板支护工作过程中,对于其中可能会用到的支架来讲,它自身的强度问题,也可能会对施工质量和效率问题有很大程度的影响。如果可以有效地优化支架的强度和性能,就可以增加更多的空间,保证施工围岩变形有足够的空间,也可以为煤矿井下巷道掘进顶板支护技术稳定、安全开展,保证相应的基础、保障^[2]。

3. 提升人员综合素质

工作人员的行为直接影响工作进程,在实施掘进工程前,要对相关人员进行安全教育培训,在学习过程中,积累工作经验,理解操作行为,企业要严格审核其所学内容,使其在工作中时刻保持严谨态度。工人应认真学习工程规章,熟悉顶板支护技术管理常识,严格履行规章

制度,整体提升综合素质。在工作中,要积极调动工人主动性,实施开展岗前训练,组织实际演练,实行轮训制度,举办特训活动,增强工人实际操作能力。

4. 加大设备投资

在对基础条件以及地质构造良好的巷道进行施工的过程中,要充分保证巷道掘进施工技术具备较强的破岩能力,而且中心要相对较低,设备整体结构要尽量紧凑。在当前煤矿掘进施工过程中,单体锚杆钻机、悬臂式掘进机是应用最为广泛的两种设备,这两种设备的实际生产能力比较强,而且能够满足不同地质条件下的生产需求。在实际掘进施工过程中应用该类型设备时,通常情况下会应用到液压马达,与此同时也采用装载机构来直接驱动,由于液压系统本身具备自动加油装置,运行可靠性、稳定性都比较高。目前,PLC在井下矿业设备中得到了广泛的应用,使得井下作业设备具备了实时监测和诊断的功能^[2]。

5. 应用新技术、新工艺

现如今,自动化技术在工程建设及工业生产中的应用越来越广泛,因此煤矿井下巷道掘进支护技术也要有相应的改进,今后巷道掘进支护技术将朝着机械化与自动化的方向发展,煤矿企业针对当前支护技术发展的实际情况与发展趋势,以及井下巷道掘进顶板支护工艺铺设的发展情况,组织工程技术人员成立顶板支护研究小组,积极吸纳新技术、新工艺,进一步扩大以综合掘进系统为代表的新设备、新工艺的应用范围^[2]。

四、结束语

总而言之,在社会的不断进步和经济的快速发展,煤矿企业如今也取得了十分长足的发展,并且煤矿企业也对煤巷锚杆支护快速掘进技术更加的重视,对其进行了深入的研究和分析,这项技术对煤矿企业自身的进步和发展有着十分重要的作用。

参考文献:

- [1] 蔡海峰.煤矿井下巷道掘进顶板的支护技术[J].江西化工, 2020(3):365-366.
- [2] 赵文涛.煤矿井下巷道掘进顶板支护技术分析[J].当代化工研究, 2020(9):91-92.
- [3] 张栋.煤矿井下巷道掘进顶板支护技术浅析[J].建筑工程技术与设计, 2020(12):826.

通讯作者: 刘亮, 1989年07月, 汉, 男, 内蒙古准格尔旗, 内蒙古蒙泰不连沟煤业有限责任公司, 采掘技术员, 助理工程师, 本科, 邮箱: 991052209@qq.com, 研究方向: 采矿工程采掘技术