

井下顶板支护技术应用研究

Research on the application of underground roof support technology

李世伟 (汾西矿业集团贺西煤矿, 山西 柳林 033300)

Li Shi wei (Hexi Coal Mine of Fenxi Mining Group, Sanxi Liulin 033300)

摘要: 本文对井下顶板支护的主要形式进行研究, 主要为可缩性支架、矿用支护型钢、预留柱支护等形式。然后对井下顶板支护相关影响因素加以讨论, 发现井下顶板支护作业易于受到井下地质环境因素、施工工艺因素所影响。最后, 对井下顶板支护技术的应用情况深入探讨, 通过使用该项技术能提高支架的强度、巷道顶板承载能力, 合理应用设备、对施工质量加以监管, 从而充分发挥出井下顶板支护技术的最大作用。

关键词: 井下; 顶板支护技术; 应用

Abstract: In this paper, the main forms of underground roof support are studied, mainly for the collapsible support, mining support steel, reserved column support and other forms. Then, the influencing factors of underground roof support are discussed, and it is found that underground roof support is easily affected by underground geological environment and construction technology factors. Finally, the application of underground roof support technology is discussed in depth, through the use of this technology can improve the strength of support, tunnel roof bearing capacity, rational application of equipment, to monitor the quality of construction, so as to give full play to the maximum role of underground roof support technology.

Key words: downhole; Roof support technology; application

井下顶板支护、巷道掘进质量, 会受到设备质量、掘进方式所影响, 因而需明确井下顶板支护的相关影响因素、井下顶板支护的主要形式。然后, 合理应用井下顶板支护技术进行顶板支护作业, 从而有效保障支架的高度、巷道顶板承载能力, 避免发生设备不合理使用的现象, 要求认真做好施工质量监管方面的工作。

1 井下顶板支护的主要形式研究

1.1 可缩性支架形式

作为金属量支架, 承载能力为收缩时体现荷载方面的能力, 通过研究发现该种支架荷载方面能力会受到多方面因素所影响, 究其原因和整体支架和连接件方面因素有关。这种支架承受最大压力为承受能力, 因而需对承受能力加以深入分析, 以便客观观察支架自身是否出现塑性变形问题, 若为未出现塑性变形情况表示承受能力非常大, 相反情况代表承受能力较小^[1]。一般情况下最大承载能力与实际承载能力不相符, 这时可通过观察差值的方式准确了解可缩性支架状态, 差值更小为可缩性支架的形态更理想, 而差值更大代表可缩性支架的形态更差, 两者为反相关。

1.2 矿用支护型钢形式

矿用支护型钢, 作为支护巷道掘进顶板的主要形式, 常用的为 LT 型 / 工字型, 选用支护型钢的时候需考虑到型钢的热性、抗拉性, 以及巷道内横向承重方面的能

力、纵向推动力。针对于此, 需保证支架同时承载横向负荷、纵向负荷, 若是井下巷道应用的为支护型钢, 则应该关注到支架可缩性、支护型钢几何形状, 以及滑移、紧锁等状况, 进而满足支护型钢接触面积的相关标准。

1.3 预留柱支护形式

这种支护方式多在井下掘进巷道支护中运用, 需在上下区段中心位置预留适当的宽度, 旨在保证风平巷错开支撑压力峰值区段, 达到顶板支护的目的^[2]。采用预留柱支护方式需投入较多的资金, 而且维护工作难易系数较高, 因而会逐渐被其他支护形式取代。

2 井下顶板支护相关影响因素

2.1 井下地质环境影响因素

矿山的层理、节理发育状况, 关系到巷道顶板支护的稳定, 巷道围岩褶曲因素下同样会构成不同程度的影响。矿山地质比较复杂, 所以需布设一定的垫板支架, 主要的目的有效控制开采的速度, 确保井下工作人员的安全问题。由于井下环境、地质非常复杂, 因而会导致顶板事故的发生率不断增加, 易对工作人员生命安全、采矿生产效率构成直接威胁。

2.2 施工工艺影响因素

井下巷道掘进时多会使用钻爆法处理, 实行顶板支护 + 锚喷支护, 和以往砌碛支护实行比较, 在挖掘速度、巷道稳定性方面的优势更加突出。锚网喷支护质量, 容

易受到多方面因素所影响,比方说:炮眼位置因素、装填火药数量因素,对于计算错误情况来讲,比较容易发生井下安全事故,会对工作人员的生命安全构成严重威胁。除此之外,矿井内部巷道分布比较集中,如果邻近两个巷道在相同时间采矿,对于岩体稳定性的影响非常大,且工作面应力加大,易发生顶板支护问题。

3 井下顶板支护技术的应用情况探讨

3.1 在提高支架强度中的应用

巷道掘进初期比较常见巷道变形、移动的现象,因而选取顶板直接时需要确保巷道空间的完整,防止发生大范围重修的问题。同时,应实行围岩释压、让压,旨在加大巷道的强度、达到支护顶板的最佳效果,通过对侧向支撑压力分析了解到,如果将B点作为掘巷点、巷道支撑压力最大,这时围岩压力较大条件下不利于进行维护过工作;将A点仿作掘进点,可有效维护原岩应力区,而且可以使得资源得到合理的应用;将C点实行掘进点,实体煤侧受到压力作用发生变形问题,并且会导致空侧煤柱破碎、无支撑,这时巷道的跨度和压力均加大,因此无法实行巷道维护^[3];将D点沿空掘巷,因巷道处于原内应力场、围岩的压力较小且维护便捷,因而能很好的进行采矿作业,这个过程要求考虑到巷道另一侧采空情况,实行相应的防护对策、完成注浆防火密封工作,从而防止有害气体进到巷道中。为降低掘进冲击造成的影响需取消区段煤柱,选用D点沿空掘巷,因破裂区内应力卸载所以巷道挖掘护顺着破裂带加以保护,直接顶、部分破裂老顶重量,即为巷道支撑压力,可降低巷道的压力并为维护过工作提供便捷,所以要求认真完成巷道内防火工作、密封工作。

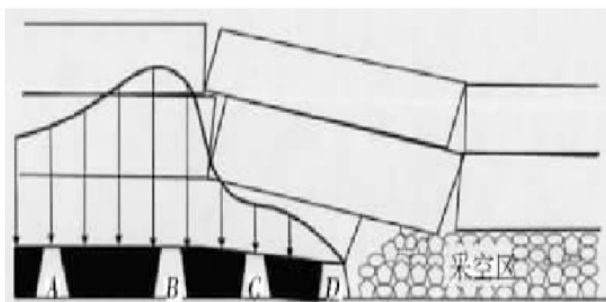


图1 老顶岩层断裂后侧向支撑压力分布情况

3.2 在加强巷道顶板承载方面能力中的应用

首先,应确定适合的支护方式,对矿压、井下地质构造作以深入分析,然后联系施工区域编制相应的安全技术方案。其次,在顶板支护设计施工过程中,优化处理临时支护及支护顶板的形式,以及材料、数量和尺寸等相关信息,准确把握作业的流程。巷道挖掘时围岩承受能力受到严重破坏,同时回采工作受到直接影响,这时上覆岩层运动、重新分布^[4]。工作面的不断推进下采量加大,这时顶板前后、侧向支撑压力发生变化,为更好的掌握巷道开挖位置、开挖时间,应该作以合理的计算、准确把握相关规律。巷道掘进作业阶段,于上一区段工作面顶板不运动的时候选用一般的巷道,侧向顶

板未运动、老顶触矸,在之后挖掘作业时不会对顶板结构造成严重威胁。经对侧向支撑压力测定了解,为保证侧向支撑压力的稳定需8周左右时间,在工作面后方45m左右位置,沿空掘巷时间在8周以上。此外,需准确把握巷道开掘的位置、共有A~D几个点,其中前两点为有煤柱护巷位置、大煤柱位置,C点作为沿空掘巷设置了小煤柱位置,D点作为沿空掘巷的位置。

3.3 在合理使用设备中的应用

巷道地质位置较佳,在施工过程中可使用掘进技术提高破岩的整体水平,中心位置比较低则需实行综合掘进,这一技术会选用单体锚杆钻机、悬臂式掘进机,如此不但能满足地质、生产方面的需要,而且可提高生产效率。使用顶板支护技术,在装载机构驱动、配液压马达,以及应用液压系统、自动化加油装置等方面优势较强,可以确保设备得到合理的利用。不仅如此,巷道断层的面积比较大,这时建议采用连续性掘进技术、快速掘进技术处理,回风巷道经锚杆钻车支护加强配合的同时,利于促使巷道支护工作正常施行^[5]。设备选择的时候考虑到顶板支护、巷道掘进,可选用可伸缩支架支护作业。对于施工区域断面较小的情况来讲,可使用凿岩车自动操作完成,若为断面较大区域利用综掘机、盾构机处理即可,便于获得一次成巷的效果,有效提高整体施工效率。设备应用期间要求定期实行相关检测、维修、养护等,目的为确保设备运行的稳定及安全。

3.4 在进行施工质量监管中的应用

矿山企业为提高开采的整体质量,则需要实行施工质量监督、管理,选择适合的顶板支护技术作业,同时按要求规范操作、编制完善的质量监管机制^[6]。此外,需对开采工作加以严格监管,旨在使得掘进工作、支护作业更好的完成,提高井下顶板支护工作的整体效率。

4 结语

顶板支护技术的应用,可有效避免巷道位移、变形的问题发生,利于确保施工的整体质量。除此之外,需要科学运用井下顶板支护技术,这个过程要求考虑到相关影响因素,然后选择适合的顶板支护的形式,目的为日后工作的正常施行打下坚实基础。

参考文献:

- [1] 朱海建,王少强.煤矿极破碎顶板长短锚索支护技术应用研究[J].煤炭技术,2019(9):23-25.
- [2] 任士鹏,孙勇,孙为民.煤矿巷道快速掘进顶板支护技术的分析[J].价值工程,2020,039(005):149-150.
- [3] 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,2020,000(009):91-92.
- [4] 唐欢欢.探究煤矿井下巷道掘进顶板支护[J].信息周刊,2020,000(006):1-1.
- [5] 王保国.煤矿井下巷道掘进顶板的支护技术[J].江西化工,2020,000(002):292-293.
- [6] 王翱翔.矿井巷道快速掘进顶板支护技术的分析[J].中国化工贸易,2020,012(004):55,57.