

关于三软地带煤矿采煤的技术的改进方法

王建超 黄永波

甘肃万胜矿业有限公司 甘肃庆阳 745700

DOI:10.12238/ems.v7i6.13867

[摘要] 三软地带煤矿开采面临诸多挑战,地质条件复杂,顶板易破碎,煤层软弱,增加了开采难度和安全风险。本文旨在探讨针对三软地带煤矿采煤技术的改进方法,通过加强顶板监测、优化支架设置、煤层加固及制定应急预案等措施,以提高开采效率和安全性。文章首先分析了三软地带的地质情况,详细阐述了顶板破碎、煤层较软以及地质情况复杂导致的高危险系数等问题。随后,提出了具体的采煤控顶及预防措施,旨在为解决三软地带煤矿开采难题提供有益的参考。

[关键词] 三软地带; 煤矿开采; 顶板监测; 支架优化; 煤层加固; 应急预案

一、引言

甘肃万胜矿业有限公司甜水堡煤矿二号井位于鄂尔多斯盆地西南缘,据《鄂尔多斯盆地聚煤规律及煤炭资源评价》(1996)成果,地层区划属华北地层区,鄂尔多斯西缘分区的马家滩~平凉小区,总的特征与华北地层区相似,在沉积区划分上属拗陷盆地。缺失上奥陶统、志留系、泥盆系及下石炭统。所处矿区地质环境错综复杂,采煤作业面临着前所未有的挑战。其中,采煤工作面顶板破碎以及煤层较软的地质状况,极大地增加了采煤作业的危险系数。顶板破碎使得其在开采过程中极易发生垮落,而煤层较软则导致片帮现象频发。这不仅严重威胁着作业人员的生命安全,还对昂贵的采煤设备造成潜在损坏,一旦发生事故,将给企业带来巨大的经济损失与社会影响。为了从根本上扭转这一不利局面,确保安全生产有序推进,必须深入剖析当前的地质条件,针对薄弱环节,制定并落实切实有效的预防措施,尤其是在采煤控顶这一关键环节,力求做到精准施策,防患于未然。

二、地质情况详细分析

(一) 顶板破碎

经地质勘查发现,甘肃万胜矿业的采煤工作面顶板岩石呈现出极为破碎的状态。该区域历经多次强烈的地质构造运动,频繁的断层活动以及复杂的褶皱变形,使得岩体的完整性遭受严重破坏。在采煤作业期间,顶板失去原有的稳定结构,在重力与开采扰动的双重作用下,极易发生垮落。一块掉落的顶板岩石,其重量可达数吨甚至数十吨,一旦垮落,瞬间就能掩埋附近的作业人员与设备,造成不可挽回的损失。据过往案例统计,因顶板破碎垮落引发的安全事故,在该矿区的事故总数中占比颇高,成为制约安全生产的首要地质难题。

(二) 煤层较软

该区域煤层较软,经测定其硬度系数显著低于常规煤层。这种较软的煤层在开采过程中,由于煤壁难以维持稳定形态,极易出现片帮现象。片帮不仅导致采煤进度受阻,降低采煤效率,掉落的煤块还可能砸伤作业人员。更为严重的是,片帮破坏了煤壁对顶板的支撑,使得顶板受力状态发生改变,进而引发顶板失稳。在实际开采过程中,因煤层片帮引发的顶板局部垮落时有发生,极大地影响了开采作业连续性与安全性,增加了开采成本与安全管理难度。

(三) 地质情况复杂导致的高危险系数

公司矿区内的煤层赋存条件复杂,煤层平均厚度 3m,且

存在多层可采及局部可采煤层,这些煤层倾斜赋存,但结构上的复杂性增加了开采难度。矿区的地质构造也较为复杂,这无疑进一步提升了开采作业的风险,如崩塌等,这些地质灾害不仅威胁着开采作业的安全,还可能对矿区周边的生态环境造成严重影响。由于上述复杂地质条件的存在,甘肃万胜矿业有限公司在开采过程中必须采取一系列严格的安全措施和技术手段,以确保作业人员的生命安全及矿区的环境稳定,然而,即便采取了这些措施,由于地质情况的复杂性和不确定性,开采作业仍面临着较高的危险系数。因此,公司始终保持高度警惕,不断加强安全管理,以确保开采活动的顺利进行。

三、采煤控顶及预防措施

(一) 加强顶板监测

1. 安装顶板压力监测系统

在甘肃万胜矿业的采煤工作面,均匀且科学地布置多个高精度顶板压力传感器。这些传感器具备实时数据采集与传输功能,能够将顶板压力变化情况以毫秒级的速度反馈至地面监控中心。通过专业数据分析软件,对收集到的数据进行深度挖掘与比对。一旦发现某区域顶板压力出现急剧上升、下降或波动异常等情况,系统将立即发出预警。例如,当压力曲线偏离正常波动范围超过 10% 时,预警启动。技术人员依据预警信息,能够快速定位顶板压力异常区域,从而提前制定如加密支护、调整开采进度等应对措施,将顶板垮落风险扼杀在萌芽状态。

2. 人工巡查

选拔经验丰富、责任心强的安全检查人员组成专业巡查小组,按照严格的巡查路线与时间间隔,定期对采煤工作面及两巷顶板展开全面人工巡查。巡查过程中,工作人员借助强光手电筒、敲击工具等,仔细检查顶板有无细微裂缝、掉渣迹象以及岩体松动情况。尤其关注地质构造附近、采煤机割煤区域等重点部位。一旦发现异常,巡查人员立即通过随身携带的通讯设备上报,现场指挥人员将迅速组织作业人员停止作业,撤离至安全区域。随后,安排专业支护队伍对异常区域进行加固处理,如增设临时支护、喷射混凝土、补打锚索吊梁等,确保顶板稳定后再恢复作业。

(二) 优化支架设置

1. 拉超前架

目前已实施拉超前架措施,为进一步提升其效果,需精细优化操作流程。在采煤机割煤前后,支架操作人员通过观

察,把能满足拉超强架条件的支架提前进行拉架,及时保护裸漏的顶板,并打开支架护帮板对煤壁保护,防止裸漏顶板暴露时间较久造成垮落、偏帮。操作过程严格遵循“先降后移再升”的步骤,确保支架移动平稳,避免对顶板造成二次扰动。同时,利用压力监测装置实时监控超前架的支护强度,确保其达到设计要求的80%以上,有效支撑破碎顶板。例如,当支架初撑力低于规定值时,工作面支架进行自动补压。通过减少顶板暴露时间,降低顶板垮落风险,保障采煤作业安全有序进行。

2. 选择合适的支架类型

依据甘肃万胜矿业复杂的地质条件,经多方论证与实践检验,选用支撑能力强、适应变形能力好的掩护支撑式液压支架。在安装前,技术人员根据顶板破碎程度、煤层厚度等参数,对支架的初撑力和工作阻力进行科学合理调整。例如,在顶板破碎严重区域,将初撑力提高20%。日常生产中,安排专人对支架进行维护和检修,每天检查支架的密封件、液压管路等关键部件,及时更换磨损、老化部件,确保支架性能可靠,在采煤过程中能够持续稳定地支撑顶板。

(三) 煤层加固

1. 采煤控顶及预防措施

在采煤过程中,控顶是一项至关重要的任务。控顶不仅关乎矿工的安全,还直接影响到采煤效率和煤层稳定性。为实现有效的控顶,需采取一系列预防措施。首先,应确保支架的初撑力和刚度,通过合理设计支架结构,如使用加长侧板、内向伸缩前探梁等,提高支架的支撑能力。同时,在采煤机割煤后,要及时伸出前探梁,擦顶移架,减少顶板暴露时间和面积。此外,严格执行敲帮问顶制度,对顶板进行动态监测,一旦发现顶板离层或异常,立即采取相应措施。在煤层破碎或难以控制时,还可采用化学加固剂对顶板进行加固,防止冒顶事故的发生。

2. 煤壁防护优化预防措施

针对煤壁防护,采用拉超前架结合护帮板进行保护。在日常开采期间,工作人员应加大对护帮板状态的检查力度,密切关注其防护效果,确保其能持续稳定地发挥保护煤壁的作用,有效防止片帮现象的发生。拉超前架支护与护帮板防护相互配合,共同保障采煤作业的安全进行。随着开采工作的不断推进,会根据现场实际的地质变化、开采进度等情况,持续对拉超前架支护和护帮板的防护措施进行动态优化和调整。通过及时调整超前架的移设时间、支护强度,以及对护帮板的安装位置、数量进行合理变更,更好地适应复杂多变的地质条件,最大程度降低安全风险,保障采煤作业高效、安全地开展。



(四) 应急预案制定

1. 制定详细的应急预案

针对可能发生的重大事故,组织安全、技术、生产等部门专家联合制定详细的应急预案。预案明确应急组织机构,如成立应急救援指挥部,下设抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组等。清晰划分各部门职责分工,例如抢险救援组负责事故现场的抢险作业,医疗救护组负责伤员救治。详细规定应急响应程序,从事故报告、接警响应到救援行动展开的每个环节都有明确流程。同时,制定全面的救援措施,如针对顶板垮落制定支护抢险方案,针对爆炸制定灭火与通风恢复方案等。

2. 定期进行应急演练

每季度组织作业人员进行一次综合应急演练。演练模拟真实事故场景,从事故发生报警、人员疏散到抢险救援全过程。演练过程中,严格按照应急预案执行,检验各部门之间的协调配合能力、作业人员的应急处置能力和自我保护意识。演练结束后,组织复盘总结,收集参演人员反馈意见,针对演练中暴露的问题,如救援流程不顺畅、物资调配不及时等,对应急预案进行修订完善,不断提高应急预案的科学性与可行性,确保在实际事故发生时能够迅速、有效地开展救援工作。

四、结论

甘肃万胜矿业有限公司采煤工作面复杂的地质条件给采煤作业带来了极大的挑战。通过加强顶板监测、优化支架设置、煤层加固以及制定应急预案等一系列预防措施,可以有效降低采煤危险系数,确保安全生产。在实际作业过程中,应不断总结经验,根据地质条件的变化及时调整预防措施,保障采煤工作的顺利进行。

[参考文献]

- [1] 闫雪峰. 煤矿采煤生产中的防尘管理与技术措施[J]. 能源与节能, 2022, (06): 199-201.
- [2] 宋宇晨. 煤矿采矿技术应用现状与改进路径探究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2022, (03): 22-24.
- [3] 许立达. 煤矿采煤技术的发展与采煤自动化技术[J]. 当代化工研究, 2021, (20): 69-70.
- [4] 郭阳. 煤矿采煤技术的合理优化[J]. 当代化工研究, 2021, (12): 44-45.
- [5] 范敬伟. 煤矿采煤技术的合理优化[J]. 化工管理, 2020, (33): 112-113.

作者简介: 王建超, 1986.7, 男, 汉族, 大专, 陕西咸阳市人, 研究专业方向: 采煤安全。