

综采工作面大规模液压支架压死处理

李勤, 吴丽丽

(淮北矿业集团 朱庄煤矿, 安徽 淮北 235100)

摘要:通过对国内外液压支架压死原因及处理方式的分析研究,以朱庄矿Ⅲ631工作面液压支架长期超载承压致大规模死架为研究基础,分析了总结了综采工作面液压支架压死的原因与机理,通过对支架挑顶与卧底的方式,成功解决了Ⅲ631工作面大规模死架,为今后类似问题的研究提供了宝贵的建议。

关键词:综采工作面;支架死架;液压支架;矿山压力;处理方法

中图分类号:TD355.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9102(2015)01-0014-04

Fully mechanized working face hydraulic support on large - scale processing

LI Qin, WU Lili

(Zhuzhuang Coal Mine, Huaibei Mining Group, Huaibei 235100, China)

Abstract: Through the analysis of domestic and foreign support for hydraulic crushing and processing mode, with the Zhuzhuang mine Ⅲ631 large - scale dieframe field practice as the foundation, this paper analyzes the reasons and mechanism of hydraulic support for fully mechanized face death. It also puts forward the Ⅲ631 working face of large - scale death frame processing method, and the successful application and practice. Finally, it provides valuable suggestions for similar problems.

Key words: coal working face; death cause; hydraulic support; mining weigh; treatment methods

目前,我国煤炭矿井已经进入全面机械化阶段,综采液压支架的使用,大大提高了煤矿生产的安全和效率,已成为现代机械化采煤的关键设备。朱庄煤矿Ⅲ631工作面回采至走向六百米处,工作面煤层底板出水日益严重,为保证矿井生产安全,Ⅲ631工作面暂停回采,并开始注浆处理水患。经过近7个月的治理,水量明显减少,水害治理较为成功,并开始进入回采准备阶段。但工作面液压支架处于长时间压力作用下,并一直未曾使用,已无法正常使用。70%的支架立柱已无行程,20%的支架行程仅为100~200 mm,液压支架急需处理。

1 工作面地质概况

Ⅲ631工作面为朱庄煤矿Ⅲ63采区首采工作面,工作面标高-393.0~-480.0 m。煤层采高大,一次采全高。煤质较好,顶板完整,不易破碎。工作面布置为上山开采,倾角较大,约为17°~18°。工作面煤层顶

底板情况见表 1.

表 1 工作面煤层顶底板情况

类别	岩石名称	厚度/m	岩性描述
老顶	砂岩	7.0 ~ 10.0	灰白色,细 ~ 中粒,下部为砂质泥岩
直接顶	砂质泥岩	0.7 ~ 1.3	深灰色,质软,含 1 ~ 2 层厚 0.1 m 左右的煤线
直接底	泥岩	2.0 ~ 2.5	黑色,富含植物根茎化石
基本底	砂泥岩互层	15.0 ~ 17.0	中 ~ 细粒,条带状,具水平层理,硬度大

2 液压支架压死状况及原因分析

2.1 液压支架承、载工作原理

Ⅲ631 所采用支架为 ZY5000 - 19/40 支撑掩护式支架,该支架支撑高度范围在 1.9 ~ 4.0 m,支架宽度范围 1.43 ~ 1.6 m,支架中心距 1.5m,初撑力 4 000 kN,额定工作阻力 5 000 kN,支撑强度范围在 0.97 ~ 1.04 MPa,对底板比压 2.0 ~ 3.8 MPa,泵站压力 30 MPa,支架重量 21.9 t. 液压支架的应用,不仅给工作面的生产提供了安全可靠的工作空间,同时液压支架的每次拉移与支撑,有效的控制了工作面上方顶板的下沉,使得采场上方应力重新分布,并达到新的平衡. 液压支架强大的支撑力通过液压支柱的有效伸缩得以实现. 立柱伸长时,带动支架上升,便可以有效支撑顶板.

正常回采过程中,当液压支架立柱升起时,泵站输送的高压乳化液进入液压支柱下腔,使得立柱升起,并接实顶板. 随着支架的继续升高,立柱下腔压力增大,当达到泵站所提供最大压力时,泵站随之开始卸载. 此时,支架的液相单控阀自动关闭,支架达到所需初撑力. 支架初撑力的大小取决于泵站的工作压力,立柱缸径和立柱的数量^[1]. 合理的初撑力是防止直接顶过早的因下沉而离层、减缓顶板下沉速度、增加其稳定性和保证安全生产的关键,一般为工作阻力的 80%.

当支架达到额定初撑力后,随着顶板来压,立柱所受压力增大,下腔压力增加,支架初撑后,随顶板下沉,立柱下腔压力增加,直至增加到支架的安全阀调正压力,立柱下腔压力达到工作阻力^[2]. 当支架上方顶板压力继续增加,立柱下腔压力超过支架的安全阀压力调正值,安全阀自动开启而溢流,此时,立柱下降,顶板对支架压力随之减小,立柱下腔压力随之降低,当下腔压力低于安全阀压力调整后,安全阀关闭,停止溢流^[3].

2.2 死架原因分析

死架即液压支架受外部环境或内部自身系统影响而导致支架无法正常拉移^[4]. 在液压支架立柱有效行程内,液压支架主动支撑顶板,在顶板岩层压力作用,与周围支架共同作用达到应力平衡^[5]. 支架由于长期闲置,上方老顶垮落后,压力通过直接顶传递到液压支架上,超过了液压支架安全阀调正压力,溢流阀长期开启,使支架所受载荷重新分布,以维持支架工作的持续稳定. 当顶板压力持续增大,已远超过支架的额定工阻,为保护液压支架结构不受损坏,此时安全阀会大量卸载,释放出腔内液体,顶板岩石随之下落,持续加剧了支架受压状态,直至液压支架立柱无下降行程而致使支架压死^[6]. 表 2 为工作面停止回采期间,液压支架液压表显示压力.

表 2 液压支架工作阻力

支架位置	工作阻力/MPa										
	5 m	15 m	25 m	35 m	45 m	55 m	65 m	75 m	85 m	95 m	105 m
上立柱	40	41	38	45	40	43	36	45	42	40	42
下立柱	42	43	39	42	43	42	30	44	42	42	41

回采工作面因死架的存在,导致工作面支架整体受力不均衡,死架处因初撑力不足导致应力集中,成为压力增高区,进一步恶化了支架压死状况.

Ⅲ631 工作面液压支架压死是由多方面的因素构成的。

1) 液压支架本体原因. 液压支架本身质量不达标, 支架设计不符合标准, 产品质量存在一定问题或支架检修与维护不合格. 支架长期疏于检修, 大负荷带病工作现象普遍;

2) 工作面底板出水, 导致工作面进度变缓, 基本顶悬梁时间过长, 回采工作面前方煤体中的支承压力集中程度也随着增高, 缩短了周期来压步距。

3) 工作面来压、遇地质构造或煤层赋存条件突变所致. 工作面周期来压时, 顶板岩梁受力平衡体系被破坏, 断裂的老顶将压力通过直接顶与伪顶直接作用在支架上, 老顶压力释放后, 支架在上方巨大静压力下, 安全阀频繁启动, 是造成死架;

4) 采场应力分布不均或时间及空间上的变化. 当工作面长期搁置, 在上覆岩层的蠕变与流变作用下, 顶板下沉量随时间推移而加剧, 是支架压死的直接原因^[7];

5) 现场管理存在漏洞, 工作面顶板不接顶, 地板浮煤太厚、采高控制不合理, 初撑力不足等未能及时有效处理, 使顶板离层压死支架^[8]。

3 工作面液压支架处理

工作面液压支架由于受到顶板长期的压力, 以及此段时间的暂停管理, 液压支架立柱已无法自行升降和拉移. 而要将液压支架完整的修复到最初状态, 首要的是保证立柱的有效行程. 其次是工作面液压支架的损坏配件更换, 以及液压系统的恢复. 为尽量减少工作时间和保证工作的有效进行, 支架损坏配件的更换和液压系统的恢复要与立柱的恢复同时开始, 并尽快的恢复到完整的状态。

3.1 液压支架维修

Ⅲ631 工作面由于水患长期搁置, 疏于管理, 在顶板压力的持续作用下, 液压支架严重受损, 存在问题较多, 需进行全面的修整维护. 主要集中在液压支架液压系统恢复与液压支架硬件系统维修。

1) 液压支架液压系统修复. 液压支架检修工在支架检修时, 需分茬作业, 拉茬距离不少于 5 架, 即 7.5 m, 以保证在调整支架时引起其他支架及支架所支护的上方顶板的连锁反应, 伤及他人安全. 液压系统修复时, 可根据现场条件, 对支架压死状况不明显的, 可予以先行恢复。

2) 液压支架硬件系统修复。

3.2 液压支架前方架棚支护

液压支架由于立柱无行程或者行程较小, 必须将支架拖离出原始位置, 以使工作面支架压力承载重新分布, 达到一个新的平衡. 为保证支架前方有足够的拉移作业空间, 支架前方需放炮落煤, 并沿走向架设工字钢棚配合单体液压支柱支护. 首先, 放炮落煤, 将工作面空间沿走向加大, 放炮前后做好安全防护措施. 放炮后, 支架前方采用走向工字钢架棚支护. 棚梁为 4.0 m 工字钢, 配合单体液压支柱一梁两柱走向支护, 工字钢梁一端支设在液压支架前梁上, 另一端支设在单体液压支柱上, 并紧贴煤壁。

3.3 液压支架卧底与拉移

为保证液压支架有充足的拉移空间, 需将刮板输送机推移至煤壁处. 摘除输送机连接碰头, 使用单体由机头向机尾方向逐架推移. 对于液压支架已压住输送机电缆槽处, 在推移前, 要于支架前梁处升起不少于两根单体液压支柱, 以防止输送机推移后支架失去支撑后倾倒. 推移输送机过煤机时, 需要将煤机牵引至输送机已抵达煤壁位置处, 再推移后部输送机。

1) 液压支架卧底. 工作面运输机抵至煤壁后, 先对支架底座前采取放炮配合风、手镐进行卧底, 卧底深度不小于 0.5 m, 宽度不低于 1.0 m. 支架底座前卧好后, 开始卧支架底座下部, 卧底前, 先对所处理支架及前方工字钢棚使用单体进行加固. 卧支架底座下可采用人工卧底或者放炮卧底, 视液压支架下方底板硬度而定, 放炮所装药量要适当, 保护措施要落实, 防止放炮损坏支架. 放炮后, 将放炮地点 10 m 范围内的单体支护重新注液加固后, 人员方可进入工作地点清理煤、矸. 每次放炮后, 先清理好浮矸、浮煤, 方可打下 1

组眼放炮.直至放炮深度达液压支架立柱后方,支架立柱允许有一定行程为止^[9].

2) 液压支架挑顶.工作面部分支架前梁受压后,前梁已被压至运输机电缆槽沿上,顶板上方岩石垮落,需对其进行放炮清理.根据工作面倾角,放炮挑顶要由上而下逐架进行,并且要对放炮地点10 m范围内单体进行补液,没有补液不得进行放炮.根据现场情况确定炮眼布置方式,单排眼,炮眼间距0.6 m,眼深1.0 m,每眼装药量不超过450 g.打眼前,必须在支架顶梁前端使用单体配合1.6 m半圆木支设挡矸护身设施,严防施工过程中支架上方矸石滚落伤人,打眼时严禁空顶作业.放炮后,人员站在支架斜上方有支护的安全地点,用长柄工具及时清理支架顶梁上方矸石,并要安设专人观察顶板及周围情况,发现问题立即喊号撤人.作业人员手臂严禁伸到支架顶梁上方.待支架上方岩石清理完毕后,打开液压支架调平千斤顶,升起立柱支撑顶板^[10].

3) 液压支架拉移.清理好浮煤、浮矸后,此时,立柱已有一定行程,将支架升足劲.回撤辅助支撑支架的单体,然后将联杆与工作面运输机用链条连接好,使用提前接好的液压管路远距离操作支架,将支架拉出,操作过程中支架上下10 m范围内严禁有人.拉移出的支架要调整支架高度,以保证支架破损部件的更换和下一步煤机的顺利运行.

4 结论

1) 回采期间,加强工作面压力监测,及时掌握工作面来压状况,在工作面来压期间,保证液压支架初撑力.

2) 工作面过地质构造段,加强顶板管理,严防空顶漏顶,严格按照措施施工.

3) 工作面长期搁置时,应对支架加强支护.

4) 支架挑顶仅限于液压支架调平千斤顶大幅压低,顶板下沉严重状态时.

5) 放炮期间要做好周边机电设备及液压支架的保护.

参考文献:

- [1] 鲁展,赵荣阔,高灵志,等.大采高综放面支架压死损坏机理分析及对策[J].能源技术与管理,2013,3(2):93-95.
- [2] 刘宏学,息金波.综放工作面周期来压期间液压支架压死现象分析[J].山西煤炭,2010,4(1):45-47.
- [3] 左世彪,王健,赵宗明.超大采高液压支架压死拆除工艺研究[J].华东科技,2013,8(1):403-404.
- [4] 王利伟,陈杰,王刚.综采工作面液压支架压死原因分析及预防措施[J].中州煤炭,2007(4):51-53.
- [5] 张飞,刘国臻.浅埋煤层大采高工作面矿压规律与“支架-围岩”关系研究[J].内蒙古煤炭经济,2014(8):128-129.
- [6] 温贺兴,杜福荣,孟祥甜,等.大采高综采面末采矿压控制技术[J].矿业工程研究,2014,29(1):85-88.
- [7] 刘金海,冯涛,谢宏.深厚表土综放面支架载荷时间效应实测研究[J].湖南科技大学学报(自然科学版),2014,29(1):19-23.
- [8] 姜福海,汪华君,吴士良,等.综放工作面支架“异常压力”的力源研究[J].煤炭学报,2004(1):523-526.
- [9] 赵荣阔,鲁展,赵东城.综采工作面大面积支架压死处理技术实践[J].煤炭科技,2012(1):44-46.
- [10] 李建军,刘毅涛.综采工作面液压支架压死的原因及处理方法[J].煤矿机械,2006,27(11):146-148.