

回采工作面破碎顶板的支护技术研究

钮文斌（山西汾西宜兴煤业有限责任公司，山西 孝义 032300）

摘要：由于回采工作面受到陷落柱的影响，顶板出现不同程度分层、破碎现象，局部冒落严重，为了保证矿井生产安全，需要在工作面区域内进行顶板支护。但是严重破碎的顶板对于支护工作是极为严峻的挑战，给施工带来较大困难且成孔率较低，极大降低了工作效率。针对这一情况，本次研究对煤层顶板的主要分类情况浅谈后，对回采工作面破碎顶板支护技术应用进行刍议，对回采工作面破碎顶板末采安全防护对策加以探讨，旨在确保采矿企业施工质量及安全，有效维护支护结构。经实践证明，破碎顶板支护技术简单适用，能够从根本上解决支护过程中遇到的一些难题，为回采工作面作业安全提供了保障，也为日后工作积累了宝贵经验。

关键词：回采工作面；破碎顶板；支护技术

Abstract: Because the mining face is affected by the collapse column, the roof appears different degrees of stratification, crushing phenomenon, local caving serious, in order to ensure the safety of mine production, it is necessary to carry out roof support in the working face area. However, the seriously broken roof is a very severe challenge to the support work, which brings great difficulties to the construction and low porosity, and greatly reduces the work efficiency. In view of this situation, this study on the main classification of coal seam roof, the mining face of broken roof support technology for the application of my opinion, the mining face of broken roof safety protection countermeasures to be discussed, in order to ensure the construction quality and safety of mining enterprises, effectively maintain the support structure. It has been proved by practice that the support technology of broken roof is simple and applicable, which can fundamentally solve some problems encountered in the support process, provide a guarantee for the safety of mining working face, and also accumulate valuable experience for future work.

Key words: stoping face; Broken roof; Support technology

0 前言

开采矿井安全直接关系到我国社会经济的发展状况，联系实际可以发现，矿井开采事故发生率较高，如此不但无法确保工作人员的生命安全，而且会在一定程度上限制采矿企业的整体发展。因而，需要在回采工作面破碎顶板中，选用适合的支护技术处理，并且认真做好回采工作面破碎顶板末采安全防护工作，从而促进企业的可持续发展。

1 煤层顶板的主要分类情况浅谈

煤层顶板性质、沉积环境的联系紧密，顶板岩性性质、煤层顶板及垮落情况存在关联。煤层综采工作面顶板中的坚硬顶板，不易于受到煤层垮落因素影响发生破碎的情况，然而产生顶板高距离空顶的可能性比较大，这时空顶无法保持稳定则会引发掉落状况^[1]；复合板作为直接顶板，工作人员如果没有细致观察，则不能观察到直接顶板，在跨落后会进到煤层中；破碎顶板为采集煤炭资源后，产生大面积垮落的顶板，会在一定程度上加大开采煤炭灰分。

需要注意的是，煤层顶板应用期间出现用水情况，这时施工操作时会发生工作面层顶板事故，主要原因和受到采层的地质因素所影响有关，因为煤层是不固定的采矿期间会遭受地质因素影响，而且地质结构比较复杂，不能对所有的风险进行准确预测。

另外，采煤技术下较多小型矿的生产为了维护短期效益，实际施工的过程会使用不需投入过多成本的开采技术处理，但是如此一来则会加大发生安全事故的风险率，故此在采煤机工作的过程中，要求及时进行支护处理，反之则会发生开采工作面回柱放顶冒顶的现象。

2 回采工作面破碎顶板支护技术应用刍议

随着我国经济建设进程的加快、能源的需求量持续增长，有效促进了我国矿产行业的良好发展，煤炭开采作为风险系数非常高的行业，回采工作面朝着规模化、大产量的方向发展，所以使用以往支护方式不能达到现代企业需求，因而对于施工支护技术的要求越来越高，需完善破碎顶板支护技术，同时认真做好末采安全防范方面工作。

破碎顶板支护操作时多采用棚子、带帽点及密集切顶几种支护形式处理，回采工作面破碎顶板支护时，为保证选择支护方式得当，要求相关工作人员提前了解施工顶板应用要求、梁的基本布置相关情况，从而避免发生冒顶情况。

根据对回采工作面顶板破碎成因分析发现，需要做好以下工作：

①使用先进超前支护方法，该种支护形式能在切割操作前预先设置冒顶方位支护，利于降低冒顶的发生率，然后在顶板方位内打 45mm 左右煤孔，打孔操作时预设

圆钢长度 < 2000mm, 如此维护支护结构, 确保回采的工作效率;

②针对当前回采面内部情况来看, 容易产生大冒顶、顶板破碎问题, 因此建议在短距离设置适合板梁、预设新的切眼路径;

③预设单体支护流程的范围, 在规定范围内回采坡顶方位, 对破碎顶板内部挂梁进行严格检查, 在第一时间作以打柱作业^[2]。然后确定模板尺寸、插入当前顶板, 在支护后对回采破碎顶板作以修复处理。

3 回采工作面破碎顶板末采安全防护对策探讨

3.1 末采回采工艺情况

首先, 工作面采高高度控制在 2m 左右, 距离停采线 10m 左右位置作一金属网布设工作, 首道金属网设置时将长度减小, 以便为挂网工作人员正常作业提供良好支持, 然后适当增加支架立柱, 防止移动支架期间金属网产生位移的情况;

而在下一道金属网设置时, 应和上一道金属网保持横向对接的状态;

第三道金属网搭建时, 同样应该和首道金属网对接; 最后一道金属网、第二道金属网为对接的状态。金属网多经上、下错层形式进行铺设, 铺层间距设置为 450mm, 应用金属网时工作面的短边搭接长度约为 80mm、长边搭接长度在 180mm 左右。

除此之外, 距离停采线 5m 足有位置期间, 作以工作面钢丝绳铺设作业, 支架顶梁前端距离停止线约 3m 时禁止进行支架移动处理。此外, 回采工作面推进到规定位置后, 在第一时间将工作面内部支柱撤回, 经木柱取代最后排支柱^[3]。

3.2 末采安全防护方法

首先, 末采工作面顺槽——末采位置 8m 左右时可作以末采作业, 末采操作遵循施工要求作业。

其次, 末采时回采工作面以施工相关规范作为参照, 施工作业时加强末采工作面安全管理。

其三, 不同工种施工前作以相应检查工作, 目的为及时排除存在的安全隐患。

其四, 工作人员进到煤帮作业前, 使得支架空顶间隔——收缩至最低范围, 在此之后伸出前探梁、配置专业人员闭锁采煤机, 这时可将滚筒离合器打开进行停电处理。

其五, 工作人员距离施工区域 5m 位置实行支架作业, 安排足够数量工作人员对底板煤帮辩护加以密切观察, 如果观察到存在的问题应采取对应措施解决问题。

最后, 如果处于顶板压力过大条件下, 要求工作人员在第一时间支设贴帮柱, 保证支架固定麻醉稳定的要求。在末采拉近工位拉架操作的过程, 提前作以降架工作, 进而使得顶梁、顶网为分离的状态。

3.3 撤架顶板支护对策

掩护支架设置数量 2 个, 其中 1 个设置于出架通道、1 个布置在支架原支护空间位置。支架设定能使空间挑梁维护发生改变, 这时需要对支架作以维护处理, 如此降低挑梁维护工作量, 通过移动钢梁方式有效保证支架设置的安全问题。支架撤出后受到顶板压力作用发生下沉情况, 出架通道掩护支架向前移动较大, 距离放顶线 2m 左右位置加锚索加固顶板, 能够使得出架通道、顶板间垮落减小, 为日后掩护支架移动奠定坚实基础。撤架操作支护时进行工作面回止线标记工作, 主要目的: 确保煤炭采集回撤工作顺利实施。回撤前要求相关工作人员进行巷道支架加固及维护处理, 从而提高巷道支护的整体质量、安全性。在拆架期间相关工作人员应对顶板状况作以严格观察, 如果顶板下沉 / 倾斜, 这时则需在第一时间停止降架, 结合实际需求提高锁紧支架的高度。顶板破碎区域支架拆除前, 施行支护结构加固处理工作。另外, 回撤单体柱阶段顶板压力非常大, 建议通过专业拉绳栓于单体柱卸压棒方式, 将完成拴好撤柱绳套、绞车钢丝绳连接起来。

3.4 其他安全防护对策

促使工作人员正确看待局部冒顶造成的不良影响, 确保工程施工的整体质量, 这就需要技术总结防范局部冒顶的相关经验, 有效避免产生局部冒顶安全事故。同时, 应该联系具体状况加大对破碎顶板管理、观测的力度, 及时统计局部冒顶事故成因、发生率, 明确存在的规律后以针对性措施处理问题, 进而切实减少局部冒顶问题的发生, 提高矿山企业的作业安全及效率。

4 结语

矿井开采作业, 直接关系到社会经济发展, 联系以往经验分析发现开采工作面板事故存在一定的规律, 综采工作顶板控制操作并非顶板支护, 同时应该结合顶板岩土的性质、开采需求, 编制相应的综合技术方案。除此之外, 顶板支护时需要顶板作以严格控制, 防止产生顶板垮落问题, 根据时间需要确定是否需施行大面积垮落顶板、承受部分压力下支护施工。而为降低回采工作面破碎顶板受损率、对末采构成的危害, 要求在矿井开采时由工作人员使用破碎顶板支护技术处理, 持续完善回采工艺, 充分发挥出支护技术的应用价值。

参考文献:

- [1] 苗常青. 综采工作面破碎顶板的回采技术研究 [J]. 当代化工研究, 2020, 000(002): 93-94.
- [2] 许会成. 综采工作面回采破碎顶板技术研究与分析 [J]. 能源技术与管理, 2019, 044(002): 56-57.
- [3] 康文丹. 综采工作面端面破碎顶板控制技术应用 [J]. 能源与节能, 2020, 000(004): 145-146.