

大采高综采工作面全断面掩护支架 撤除方案的应用

常宏伟 崔璐玮

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

摘 要:针对自燃厚煤层、坚硬顶板局部“OX”破断等大采高综采工作面回撤期间面临的底板松软、支护难度大、工期紧等难题,以望云煤矿 15101 综采工作面回撤为工程背景,提出全断面掩护撤除支架法统一回撤断面的支护形式,以取代“三角区”点柱+木垛支护,运用“架前撤架装置+单轨吊”的协同作业模式,实现工作面液压支架的快速撤除倒装,有效地缩短了回撤工期,达到安全高效回撤的目的。可为同等地质条件下的大采高一次采全高综采工作面的安全、高效回撤提供借鉴经验。

关键词:全断面掩护支架;三角区;综采工作面;机械化

0 引言

望云煤矿分公司 15101 综采工作面撤架通道施工期间,顶板碎裂、顶板来压明显,潜藏顶板冒落、片帮,为保障大采高条件下支架回撤施工安全、缩短回撤施工工期以及剔除潜藏较大安全隐患的“三角区”支护作业,以“安全、高效、经济”的原则,采用全断面掩护撤除支架法统一回撤断面的支护形式,成功实现工作面的快速回撤。

1 工程概况

15101 综采工作面位于 1501 采区东北部,工作

面长 150m,煤层倾角 5°,煤层平均厚 4.8m,综采一次采全高,全部垮落法管理顶板,在 15101 工作面停采线位置施工 1 条回撤通道(4.8m×4.6m),满足本工作面采煤机、液压支架、刮板运输机等设备的回撤运输工作。

15101 综采工作面周期来压步距在 23 m~26 m,顶板周期来压明显,直接顶为 K2 灰岩,顶板随架垮落。回撤断面尺寸如图 1 所示,撤架通道采用“炮掘+机掘”作业,组织两支施工队伍相向施工,顶板及帮部采用“锚杆索+金属菱形网”联合支护。在撤架通道贯通作业过程中 19#~26#、58#~66# 支架距停采线煤壁 3.2 m~4.8 m 范围内顶板出现沿走向延伸深度在 0.1 m~1.5 m 的裂隙,现场进行湿式钻眼作业

时约有2m²范围的淋水,顶板裂隙十分发育。根据老顶的“X”型破坏特点,将工作面划分为上、中、下三个区(如图2),而15101综采工作面出现的顶板对称破坏区分别位于“上、中、下三区”的交界处,此处顶板极为破碎、裂隙十分发育,其上覆岩块相互挤压咬合,此范围内岩块的转动将形成强大的水平挤压力。

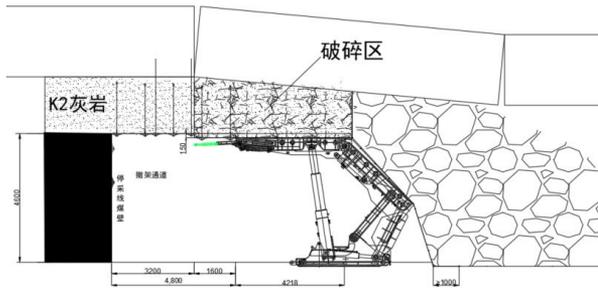


图1 回采断面支护图

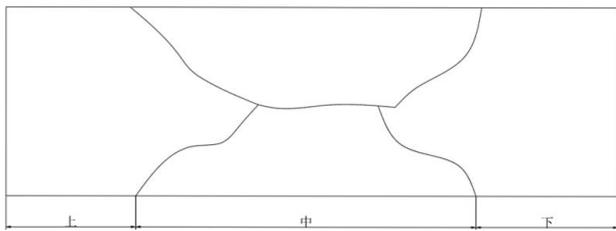


图2 老顶破断的一般状态

2 现行的掩护撤除支架法

现行的掩护法撤离支架对待支护区域支护多为以下两种:掩护支架+木垛(图3),掩护支架+单体液压支柱(图4)。

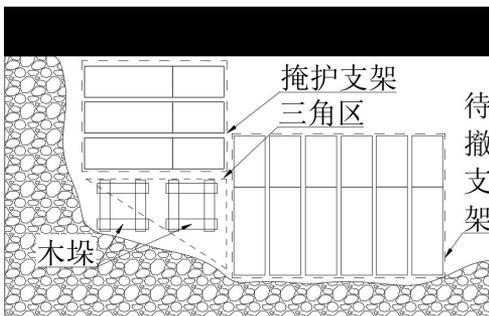


图3 “掩护支架+木垛”支护

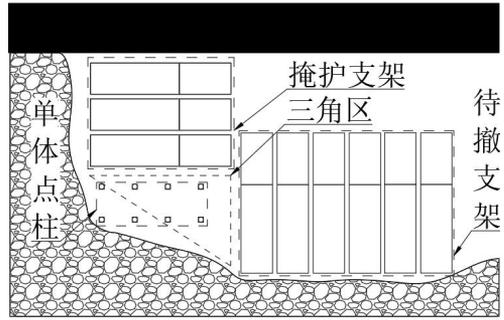


图4 “掩护支架+单体液压支柱”支护

现行的这种非全断面的掩护撤除支架法,具有以下不足:(1)工序繁琐、劳动强度大。回撤空间支护既要使用绞绳逐个牵引掩护支架,又要人工架设木垛或打设单体液压支柱、回撤支柱。(2)潜藏安全隐患。回撤断面支护形式不统一、支护强度不同,在支护强度相对较低的“三角区”作业面临煤壁片帮、顶板冒落等安全隐患。(3)作业冲突。单体回收与掩护支架推进不能同步进行。(4)耗材低效。支护“三角区”的大量坑木无法回收,增加回撤经济成本与劳动力投入。

3 全断面掩护撤除支架法

(1) 支架数目及位置确定

为有效保护作业人员作业安全、以及有效控制“三角区”顶板稳定。掩护支架布置数目的合理性十分重要,数目过少“三角区”不能得到有效支护且存在压架风险,布置数目上限受限于回撤空间宽度及现场施工水平。而合理的掩护支架边线与停采线煤壁间的距离便是掩护支架布置的范围,掩护支架边线应尽量将待撤支架的立柱及作业区域包含在内。如图5所示。

等间距的掩护支架的布置范围、数目及间距等存在以下函数关系:

$$L \geq n(a+b) \quad (3)$$

式中L—掩护支架的布置范围,mm;

n—掩护支架布置数量,架;

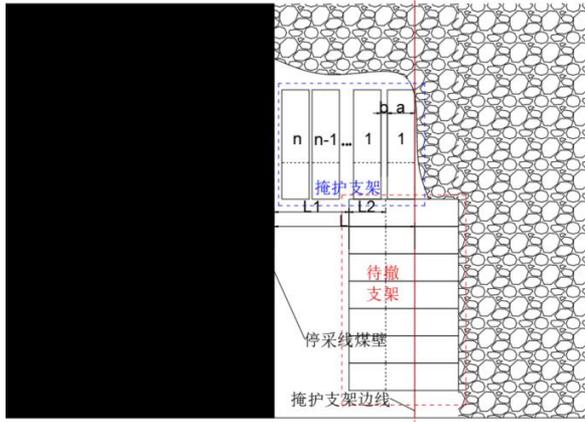


图5 掩护支架布置及参数

a—掩护支架宽度,mm;

b—掩护支架间距,mm。

根据15101工作面末采撤架通道断面尺寸、停采线位置以及工作面支架型号,由式(3)确定了15101工作面架布置数目及位置如图6所示。

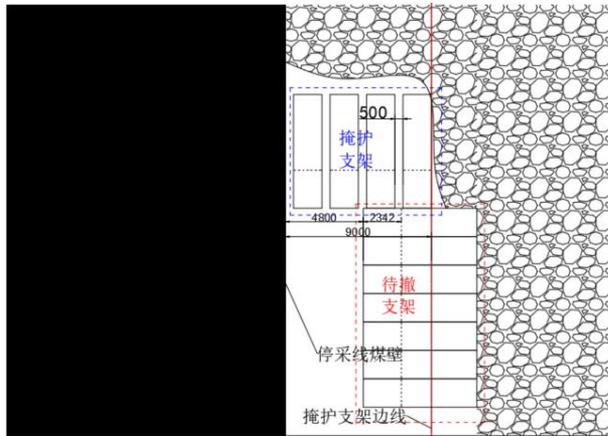


图6 支架布置数目及位置

(2)全断面掩护支架施工

采用全断面掩护法撤除支架时,施工工序中剔除了“三角区”支护,支护形式统一、支护强度一致,工序简单、安全可靠,其施工工艺流程(如图7所示)为:抽离待撤支架(同时将相应位置掩护支架伸缩梁打出)→收掩护支架伸缩梁并前移支架(从邻近采空区侧依次进行)→下一循环

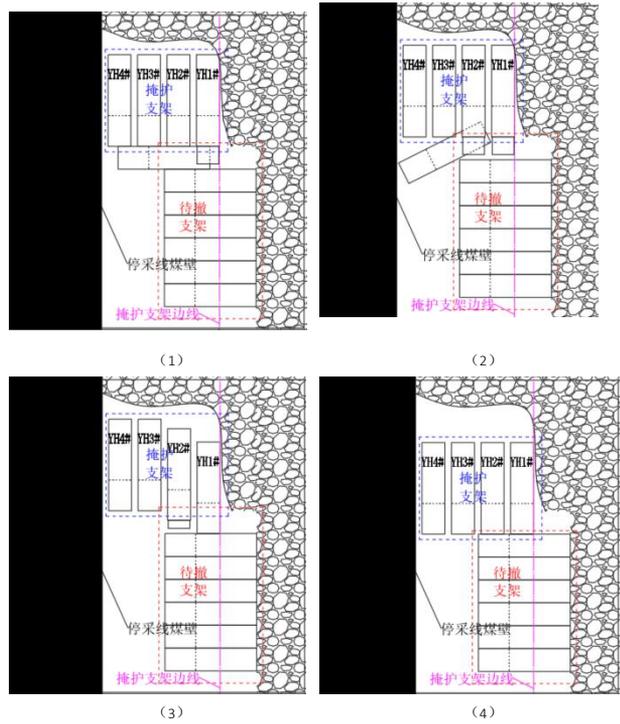


图7 全断面掩护法撤离支架工艺流程

4 结 语

全断面掩护撤除支架法较于现行的掩护撤除支架法具有以下突出优点:(1)工艺简单、施工安全。支护形式统一、支护强度高,掩护支架完全自移,剔除了劳动力密集、危险的“三角区”支护工序,极大地简化了工序。(2)经济高效。既减少坑木与单体液压支柱的损耗,又减少了相关作业人力投入,加大回撤作业机械化程度的同时提升了劳动工效。

参考文献:

[1] 倪先杰,许东明,年福田,等. 复杂条件下回采工作面快速回撤技术[J]. 煤炭科学技术, 2018, 46(S2): 19-24.
 [2] 张国栋,尹福. 综采工作面液压支架安全回撤工艺研究[J]. 煤炭科学技术, 2012, 40(8): 14-17.
 [3] 马晋民,邵民超,石晋松,等. 综采工作面支架回撤工艺研究[J]. 煤炭科学技术, 2016, 44(S1): 21-23.
 [4] 杨登峰,陈忠辉,朱帝杰,等. 基于顶板切落的浅埋煤层开采支架工作阻力研究[J]. 岩土工程 (下转第11页)