

综采放顶煤工作面初采顶板预松动技术初探

刘明亮

(山西兰花科技创业股份有限公司安监部)

摘要:综采放顶煤初次来压是影响煤矿安全生产的重要因素之一,初采时不放顶煤也造成了大量煤炭资源的浪费。本文初步探讨了在初采前采用“顶板松动巷”对顶板进行预松动之可行性及其掘进和爆破松动之技术要点,意在变“初次来压”为“周期来压”,消除初次来压对安全的影响,并回收通常在初采时需丢弃的顶煤,进而提高回采率。经检索,目前国内还没有类似技术或相关报道,如试验可行,可创造巨大的经济效益和社会效益。

关键词:综采放顶煤;初次来压;周期来压;顶板松动;回采率;爆破

目前,国内综采放顶煤工作面的回风巷、运输巷及切眼均沿煤层底板布置,初采时一般不放顶煤。这种做法通常有以下缺点:(1)不回收顶煤,造成大量煤炭资源的浪费;(2)初采时随着工作面推进,顶煤垮落后释放出大量瓦斯,而顶板初次垮落往往面积大、时间集中,容易瞬时将采空区内积聚的大量瓦斯挤压到工作面,造成采煤工作面瓦斯超限;(3)顶板初次来压不易控制,此间,工作面应力集中,易出现片帮、掉顶、压架、挤架等安全隐患,严重影响安全生产。

有鉴于此,本文提出了综采工作面初采顶板预松动技术,意在变“初次来压”为正常的“周期来压”,同时解决采煤工作面顶板初次垮落时存在的上述问题。

1 综采工作面初采顶板预松动技术实施方法

综采工作面初采顶板预松动技术主要思想是,在切眼的(前或后)上方,沿煤层顶板,掘一条平行于切眼方向的巷道(下称顶板松动巷),在采煤前对该巷道的顶板进行提前爆破松动,以保顶板随着工作面得推进及时垮落,变“初次来压”为正常的“周期来压”。

具体叙述如下:

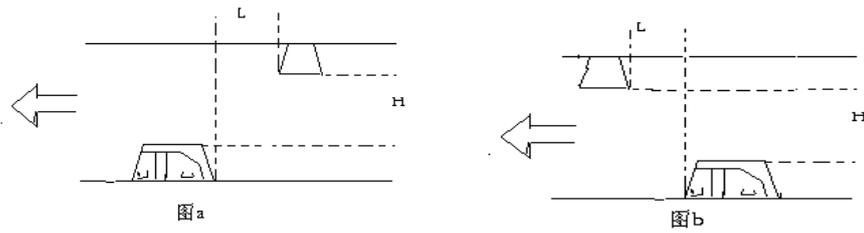
1.1 顶板松动巷技术要求

1.1.1 顶板松动巷的位置

1.1.1.1 高低位置

考虑便于回采、有效松动顶板、减少切眼压力等因素,顶板松动巷沿煤层顶板比沿煤层底板布置更具优越性。

1.1.1.2 相对切眼的前后位置



注：上部巷道为顶板松动巷道

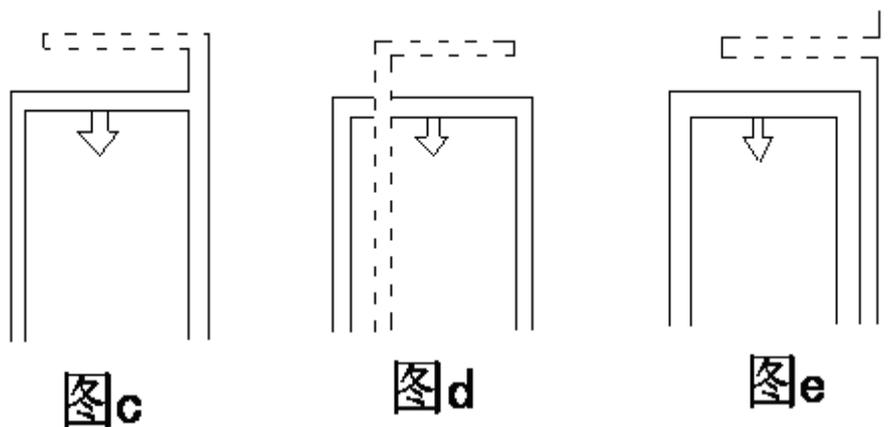
如图 a，顶板松动巷道布置在切眼前上部。优点是：不影响采煤工作面的整体性和连续性；由于爆破松动只是对局部顶板松动，不改变工作面整体应力分布状况。缺点是：在切眼和松动巷道之间有一个煤柱（L），对顶板有一定支撑力，随着工作面推进，顶板有可能不能及时垮落。

如图 b，顶板松动巷布置在切眼前上部。优点是：工作面的推进超过该巷道时，达到周期来压步距，顶板可以及时垮落。缺点是，工作面推至松动巷下部附近时顶板压力较大，可能造成架前冒顶或片帮（与煤层厚度及硬度有关）。

因此，顶板松动巷相对于切眼的前后位置应根据各个煤矿具体的煤层厚度、煤质硬度以及距离各种煤柱和矿界线等实际情况确定。当煤质较硬、煤层较厚、切眼距离边界线和其他保护煤柱距离近时，应考虑将顶板松动巷布置在切眼前部，反之则布置在切眼后部。

1.1.2 顶板松动巷的开口位置

主要有以下几种方法



注：平行于切眼的虚线巷道为爆破松动巷

a、如图 c，利用运输巷或回风巷平掘进顶板松动巷，缺点是两巷道平行开口的位置空顶面积大，开口位置煤柱留设难度大；优点是施工方便，爆破方便。

b、如图 d，利用目前许多煤矿采用的排瓦斯巷掘进顶板松动巷。优点是掘进方便。缺点：一是当顶板松动巷布置在切眼后部时两巷立体交叉，影响切眼支护；二是爆破不便。

c、如图 e，利用与回风巷或运输巷平行的其他巷道掘进顶板松动巷。

1.1.3 顶板松动巷其他技术指标

1.1.3.1 顶板松动巷与切眼间煤柱宽度的确定

如图 a、图 b 中。顶板松动巷与切眼之间的煤柱宽度(L)越小越好。顶板松动巷位于切眼后部时可减少煤柱对顶板的支撑力，利于顶板垮落；位于切眼前部时，可以减小切眼后煤壁与爆破松动巷之间的悬臂梁的长度，减少支架压力。

1.1.3.2 顶板松动巷宽度、高度的确定

根据不同煤层厚度，顶板松动巷的宽度和高度以便于施工，兼顾掘进成本为原则。

1.1.3.3 顶板松动巷支护方式的确定

为利于顶板跨落，顶板松动巷应采用支架支护，而不可采用锚网支护方式。

1.1.3.4 顶板松动巷长度的确定

顶板松动巷长度可根据顶板岩层硬度并参考本矿周期来压步距确定，以爆破后不破坏工作面通风系统为原则。

1.2 顶板松动巷内炮眼布置方式的确定

顶板松动巷内顶板松动炮眼布置方式，即炮眼的角度、深度、数量、分布方式、密度、装药量、爆破顺序等技术参数要根据各矿实际岩层情况确定，确保爆破松动巷在爆破松动后能形成一条面积尽可能大尽可能深的岩层破碎（或裂隙）带。但炮眼不可向切眼方向倾斜布置，以免爆破后改变切眼上部应力分布。

1.3 顶板松动巷通风方式的确定

顶板松动巷在爆破前应保持良好的通风，其通风方式应根据各矿的实际情况确定。可以利用掘进时的局部通风机进行通风，并随爆破逐步撤出风筒。也可以与回风巷或运输巷构成局部全风压通风，但要确保爆破时巷道内通风良好，不会因爆破而堵塞风路。

1.4 顶板预松动时机

据目前采煤工艺，选择切眼设备安装后，准备生产前进行爆破松动较好。

2 综放工作面预放顶技术效益分析

2.1 安全效益

采用综放工作面预放顶技术，对顶板进行预松动后，可以消除采煤工作面初次来压时的安全隐患，大大提高煤矿安全生产技术水平，具有极大的安全效益。

2.2 经济效益

采用了顶板预松动技术后，初采阶段的顶煤可以全部采出，提高了资源回收率。以我公司为例，目前有六套综放设备，近几年每年的搬家（初采）次数都在 8 次以上。因此，每年可多回收煤炭 8 万多吨，产生经济效益 5000 多万元。

回收煤炭量计算：

150 m （扣除两端头留煤后各矿工作面平均长度）* 3.0m （顶煤平均厚度）* 20m （初采推进距离）* $1.45\text{t}/\text{m}^3$ （密度）* 8 （公司每年初采次数）* 80% （顶煤回收率）= 83520t

经济效益计算：

掘进巷道成本： $0.15\text{ 万元}/\text{m}$ （每米掘进巷道成本）* 200m （爆破松动巷道掘进总长）

* 8 (公司每年初采次数) =240 万元

掘进巷道出煤: 9.0t/m (每米掘进巷道出煤) * 200m (爆破松动巷道掘进总长) = 1800t

回收煤炭效益: $(83520\text{t}+1800\text{t}) * 23\%$ (公司平均炭块率) * 800 元/t (炭块均价) +
 $(83520\text{t}+1800\text{t}) * 77\%$ (末煤率) * 580 元/t(末煤价)=5380 万元

扣除掘进成本, 产生效益约 5100 万元。

3 综 述

通过采用专门的顶板松动巷, 对顶板进行预松动, 可以解决综放采煤工作面初次来压时的安全问题, 同时提高煤炭资源回收率, 节约能源资源, 延长矿井服务年限。经检索, 目前在国内还类似技术或报道。如果该技术经试验成功, 必将有效推动采煤技术发展, 产生巨大的经济效益和社会效益。