

# 大倾角综采工作面连续过老硐回采的实践研究

赵卫峰

(唐山矿业分公司 综采一区 河北 唐山 063099)

**[摘要]**介绍了Y251大倾角综采工作面连续过老硐的处理方法、采面连续通过老硐过程中的安全管理、回采工艺等情况,总结了该种工艺的优点与缺点,同时为条件相似的工作面安全高效回采提供了安全技术管理方法。

**[关键词]**过老硐;连续;安全管理;回采工艺

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.753

## 1、概述

Y251综采工作面位于唐山矿业分公司12水平5煤层,该工作面走向长450m,倾斜长166m,因采面处于岳胥区盆状向斜的边缘地带,地质条件非常复杂。在采面中部有三条与上下顺槽斜交的老硐:7170乙、7050、7050西。在采面通过老硐过程中,我们采取一系列安全技术措施和安全管控措施,不但顺利地连续通过了老硐,而且做到了过程中的安全风险管控。

## 2、采面概况及老硐情况

### 2.1采面情况

Y251工作面平均倾斜长度160m,平均倾角29度,平均煤厚3.6m,采高3.0m,工作面安装ZQF6200-16/32D型液压支架111组,头尾各3组作为端头支架,工作面安装SGZ730/400型刮板输送机一套,工作面安装MG200/500-QWD型采煤机一台。

### 2.2 顶底板情况

Y251综采工作面伪顶为深灰色炭质泥岩,泥质成分,厚0.3m,易冒落;直接顶为灰色砂质泥岩、粉砂岩,厚1.8m,上部含0.2m-0.8m煤线及大量植物根化石;老顶为灰白色中细砂岩,厚8m。顶板性质为复合顶板,极难控制。

### 2.3 老硐情况

7170乙为锚喷巷道,巷道平均角度16度,巷道目前高2.3-3.2m,宽3.5-4.8m。

7050巷道为沿5煤层顶板按方向线掘进施工的巷道,平均坡度30度,原巷道采用锚网支护,板距0.8m,巷道目前高1.2-2.4m,宽3.0-3.6m。

7050西斜井为沿5煤层顶板施工的巷道,巷道平均坡度30度,巷道目前高1.9-3.3m,宽3.0-4.8m。

### 2.4 老硐的加固措施

工作面过老硐前对7170乙、7050西、7050老硐进行加固,具体方法如下:

(1) 7050、7050西老硐加固采取打木垛配合木柱支护的方法。

(2) 7050、7050西老硐中巷道交叉口需布置木垛支护,木垛采用木板交叉配合搭建,上顶空间不足时可配合八尺、五尺搭建,留板头不少于0.2m。两个木垛之间距离为20m左右(不大于30m),两个木垛之间采用木板配合木柱沿巷道走向打两趟抬板,抬板间距不大于2m,每块木板下不少于3棵木柱进行支撑,木柱与抬板之间用10号及以上的铅丝拴牢,木柱要迎山有劲,木垛与抬板之间间距不大于3m。

## 3、施工方法与技术要求

(1) 工作面过7071乙、7050西及7050老硐时,采用平推过老硐的方法。

(2) 工作面正常在回采至101m时揭露7170乙老硐、回采110m过完该老硐,在回采70m时从机尾先揭露7050西老硐、回采125m时过完该老硐,在回采119m时从机尾揭露7050老硐、回采170m过完该老硐。在工作面平推过程中,工作面将同时存在7050西、7170乙和7050三个老硐。

(3) 过老硐前,人工将老硐内的铁器、木料或旧件取出,机组直接推过。机组放慢速度,移架采用追机的方法,

以移架工序为主,适当调整采高,工作面如有抽冒及时挤板或窝板。

(4) 工作面过老硐期间如顶碎,也可采取注固化剂、打液冲锚杆的方式加固顶板。

(5) 保证液压支架初撑力,老硐附近带压移架。

(6) 过7170乙过下方木垛范围时,需提前在支架上方挑板配合伸前探梁,托住支架上方木垛回采。

(7) 过老硐期间,要严格注意运输系统及转载点,如发现现有铁器、物料要及时关停设备将铁器、物料取出。

## 4、主要安全风险辨识

针对在施工过程中主要存在的安全风险进行辨识如下:

(1) 施工过程中有掉矸,煤壁片帮伤人的安全风险;

(2) 工作面过老硐时,存在两处以上老硐范围同时冒顶的安全风险;

(3) 老硐内瓦斯释放在瓦斯超限的安全风险;

(4) 人员进入机道,存在大块滚落等伤人的安全风险。

## 5、安全技术措施

5.1 针对“施工过程中有掉矸,煤壁片帮伤人的安全风险”,特制定如下措施:

(1) 每班开工前班长及现场盯岗带班人员负责做好施工地点附近巷道情况,排查安全隐患,发现问题及时处理,处理好后再组织施工。

(2) 巷道施工打抬板加固前先对巷道上顶及两帮进行找掉儿、插背、铺网工作,保证巷道顶、帮稳定可靠,防止发生顶板事故。施工人员严格执行敲帮问顶找掉,防止掉矸或片帮伤人。找掉时使用长度不小于2m的钎子杆等长柄工具。找掉时严格执行先顶后帮,先上到下,由外及里的顺序,要保证畅通的后路。安排专职的有经验的老工人担任观山工作,在施工时要提高警惕,密切注意附近巷道煤体两帮、上顶的变化情况,发现上顶来压或有片帮危险时及时撤出全体人员,待顶板煤壁稳定后,经处理好后才能继续施工。

5.2 针对“工作面过老硐时,存在两处以上老硐范围同时冒顶的安全风险”执行以下安全技术措施:

(1) 开工前准备好所需的材料、工具等,并放在后路使用方便、不影响行人的地方备用。

(2) 施工时,设专人观山,严格执行敲帮问顶找掉制度,发现问题及时停止作业,撤出人员进行处理,无问题后再开工。

(3) 工作人员要在可靠支护的掩护下进行作业,操作支架要准确,工作现场要有畅通的后路。

(4) 处理冒顶时从靠近机尾侧的老硐开始依次进行,要保证后路畅通无阻,如果冒顶面积较小,可直接沿煤壁挤板,然后降架窝板。如果冒顶面积较大,采用单体柱在冒顶区上方侧向下方侧在煤壁打板或用支架窝板的方法处理,防止冒顶范围扩大,对冒顶区上方侧安全地点由老塘侧用单体柱向煤壁挤板,做超前处理。冒顶区上顶控制住后,开溜将冒落的煤矸拉出,然后打贴帮柱,用支架窝超前木板将冒顶区控制好。

(5) 处理冒顶要有专人观山指挥,严格执行敲帮问顶,

找掉过程中注意人员站位,使用长把工具,找掉顺序由上到下,由外侧向内侧进行,做好自主保安及相互保安。

(6) 所使用单体柱要用10#铅丝拴不少于三扣,防止滑动或倒柱伤人,用单体柱挤板及降架窝板时,要将所波及范围人员撤到安全地点。

(7) 班队长现场指挥,盯岗人员盯好现场,发现问题及时组织处理,不能当班解决的问题,及时向区值班人员汇报。

5.3 针对“过老硐期间,老硐内瓦斯释放存在瓦斯超限的安全风险”采取如下安全技术措施:

安排有经验的工人施工,并有班队长现场指挥。盯岗人员盯好现场,班长和盯岗人员要带好便携式瓦斯报警仪随时检查施工地点瓦斯情况,发现瓦斯浓度达到或超过1%时立即停止工作、切断电源、撤出人员。和通风员联系处理,并向区、矿值班人员汇报。只有瓦斯浓度小于1%时才能重新进入工作面施工。

5.4 针对“人员进入机道,存在大块滚落伤人的安全风险”执行以下措施:

(1) 停止工作面刮板输送机 and 机组运行,锁好工作面刮板输送机并与司机联系好,安排专人看护锁溜钮,未经施工人员同意,严禁解开。

(2) 采煤机停机,机组与作业地点间距不小于15m,并将滚筒断电摘刀。

(3) 严格执行敲帮问顶找掉制度,防止掉吊或片帮伤人。找掉时使用长度不小于1.5m的长柄工具。在施工时要提高警惕,密切注意附近及侧上方煤壁、上顶的变化情况,发现上顶来压或煤壁有片帮危险时及时撤出全体人员,待顶板煤壁稳定后,再进入工作面工作。

(4) 施工人员进入施工地点,施工地点及以上范围内严禁顶溜及移动及升降其上部液压支架。

(5) 施工时设专人观山,观山人员要站在施工地点侧上方,精神集中,仔细注视施工地点煤壁、上顶及侧上方情况,发现隐患及时告知机道内的人员撤到支架梯子间或两巷超前5m以外的安全地点。

(6) 将施工地点上方连续的5组支架小梁伸出、打开防片帮顶至煤壁,控制好顶板与煤壁,金属网下垂,使用双股10#铅丝将金属网与前部刮板输送机大链拴2道,与齿条拴1道,人员进入机道内作业时,站稳扶好。

(7) 工作面其他无关操作人员撤到支架梯子间内,严禁进入工作面内,防止工作面滚落矸石或物料伤人。

(8) 严禁安排两组及以上施工人员进入机道同时作业。

## 6、过老硐的效果

### 6.1 施工进度

从9月12日采面机尾揭露7050西老硐开始,至10月28日机尾采过7050老硐为止,采面机头推进71m,机尾推进69m,采面平均进尺70m,平均日进尺1.5m。

### 6.2 安全情况

在过老硐期间,我区提前组织精干力量,对可能存在的各种安全风险进行梳理,制定有针对性的安全措施。每班开工前组织“五分钟小班前会”对现场的安全隐患进行排查处理,利用“一序一标”对相关工序的操作方法进行规范和演示,提高安全意识,筑牢安全防线。整个连续过老硐的过程中,不但无任何轻重伤事故,而且连区科“三违”率都呈现下降趋势,实现了安全、效益的双丰收,受到公司领导的高度评价。

### 6.3 存在的问题

对于采面内老硐为拱形棚子支护的老硐,传统的做法一是提前用木棚子配合木垛将拱形支架替换出来,二是使用煤

袋子直接码严接顶,然后再直接通过,这种做法存在以下问题:

### (1) 顶板破坏严重,安全隐患多

老硐在第一次掘进时,顶板受到第一次破坏;用木棚子替换拱形支架时,顶板受到第二次破坏;在替换拱形支架以后至回采这一段时间里,巷道变形严重,顶板离层,下沉量很大,顶板受到第三次破坏。经过这三次破坏后,顶板非常破碎,采面通过老硐时非常困难,给安全生产带来很大隐患。

### (2) 瓦斯管理难度较大

对采面过锚网支护的老硐时,老硐在开挖后,由于围岩应力的重新分布,在巷道周围岩体内产生三个不同方向的应力分布区:即靠近巷道周边围岩的极限平衡区,弹、塑区以及围岩深部的原岩应力区。

## 6.4 改进的建议

(1) 通过以上分析,可以看出采用木棚子配合木垛提前替换拱形支架的方法存在一些问题,为了减少成本,应试验以下方法过老硐:

① 提前将老硐内的拱形支架直接回出来,让巷道顶板直接垮落,经过一定时间的压实后,采面直接通过老硐;

这种方法的缺点是顶板破碎,采面通过老硐时,顶板管理有一定难度。

② 老硐内的拱形支架暂时不回撤或替换,待采面接近老硐时,再用钢轨配合大板人工做超前,先将拱形支架风锯分步回撤出来,然后走架子通过老硐。

这种方法的缺点是巷道内的拱形支架严重变形损坏,局部巷道的背板腐朽折断,上顶冒落后将巷道堵塞,巷道内无风流通过,在未冒落的区域积聚瓦斯。

(2) 严格掌控揭露老硐范围的顶板支护,在推采过程中,支架端面距超过340mm时,必须及时走超前支架。老硐范围内,每刀循环必须跟机作业,防止工作面片帮,全部走超前支架维护煤壁和顶板。

(3) 调整工作面必须做到:每个循环加刀时工作面支架必须保持正、直,前梁接实顶板,支架侧护板处于可伸缩状态,并指定专人移架,及时的调整支架。支架必须保持完好状态,每刀对支架进行调整,避免支架前梁左右摇摆和挤架现象发生。严禁将刮板输送机推成陡弯,移架、推溜工作应协调进行,拉架推溜后,应达到“三直一平”要求。

## 7、结语

唐山矿业公司是一个有百年开采历史的老矿,随着开采深度的增加,老巷道纵横交错,地质条件越来越复杂,煤层各块段很不规则,适合综机开采的工作面越来越少。为了挖潜综采战场,提高综采工作面的适应能力,在设计综采工作面时,被迫将若干老硐圈在采面以内。这种做法虽然给回采工作带来很大困难,给安全生产埋下隐患,但可尽量延长工作面走向长度,减少工作面搬家倒面次数,提高采区煤炭回收率。综一区在Y251工作面过老硐过程中,经过认真研究和探索,取得了圆满成功,取得了较好的安全经济效益。为今后类似工作面的开采提供了有利的经验和参考。

## 参考文献

[1] 田王健. 四侯煤业3103大倾角工作面回采技术研究[J]. 山西化工. 2018, (5). 134-135, 142.

[2] 樊阳, 翟新献. 综采工作面设备防倒防滑技术[J]. 中州煤炭. 2014, (2). 83-84, 88.

## 作者简介:

赵卫峰(1985-),男,河南兰考人,2006年毕业于河南理工大学采矿工程专业,工学学士,采矿中级工程师,现任开滦(集团)唐山矿业分公司综一区安全区长。