

# 关于矿山救护队建造砖密闭墙的操作探讨

李 博 刘阳洋

陕煤黄陵矿业公司应急救援中心 陕西黄陵 727307

**摘 要:** 矿山救护队在处理煤矿井下火灾事故过程中, 面对复杂多变的灾区环境, 为缩短封闭火区时间, 确保指战员安全, 往往采取建造砖密闭墙的方法对火区进行封闭。本文从材料选择、所需工具、建造结构、技术参数和人员分工配合等方面对建造砖密闭墙做出介绍, 希望为矿山救护指战员提供参考。

**关键词:** 砖密闭墙; 建造操作; 配合工艺

在煤矿生产过程中, 针对火灾事故的处理基本上以建造砖密闭墙为主。然而现代化机械化矿井的采煤工作面进、回风巷道的断面都比较大, 多数达到宽 $\geq 4\text{m}$ , 高 $\geq 3\text{m}$ , 面积 $\geq 12\text{m}^2$ , 密闭墙施工难度大、密闭时间长, 甚至2个班都不能完成, 在构筑砖密闭墙时无法保证密闭墙的施工质量, 部分出现倒塌现象。

黄陵矿业公司应急救援中心在构筑砖密闭墙一般技术训练中, 贴近实战, 结合煤矿井下现场实际, 每季度在8个战斗小队间开展 $12\text{m}^2$ 大断面砖密闭墙的构筑工作, 并持续至今。经过长期的训练实践和反复研究, 总结出一种矿井火灾大断面砖密闭墙快速构筑的方法, 本方法在缩短砖密闭墙构筑时间的同时, 还能确保砖密闭墙的构筑质量, 达到安全、快速、优质的目的。

## 1 构筑材料计算

### (1) 用砖量计算

$$X_{\text{块}} = S \div [(a+B) \times (h+B)] + S \div [(B+b) \times (h+B)]$$

$X_{\text{块}}$ -需封闭巷道的用砖量

$S$ -需封闭巷道的断面积

$a$ -需封闭巷道所用砖的长度

$b$ -需封闭巷道所用砖的宽度

$h$ -需封闭巷道所用砖的高度

$B$ -需封闭巷道砖墙两块砖之间的灰口

### (2) 用灰量计算

$$V_{\text{灰}} = V_{\text{墙}} - V_{\text{砖}}$$

$V_{\text{灰}}$ -需封闭巷道所用灰的体积

$V_{\text{墙}}$ -需封闭巷道砖墙的体积

$V_{\text{砖}}$ -需封闭巷道砖墙所用砖的体积

以图1的梯形巷道为例, 构筑的砖密闭墙厚度为365mm, 砌砖结构为一横一竖, 其第一层砖墙外侧为横砖、内侧为竖砖, 第二层砖墙外侧为竖砖、内侧为横砖, 第三层同第一层, 第四层同第二层, 按

此方法交错进行构筑砖密闭墙。使用红砖尺寸为 $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 53\text{mm}$ ; 灰口为10mm, 计算其用砖量和用灰量。

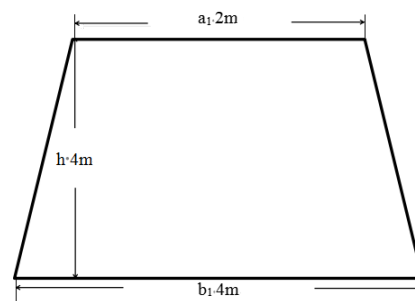


图1 梯形巷道示意图

其断面面积为  $S = ((a_1+b_1) \times h)/2 = ((2+4) \times 4)/2 = 12\text{m}^2$   
 所需用砖量为  $X_{\text{块}} = S \div [(a+B) \times (h+B)] + S \div [(B+b) \times (h+B)] = 12 \div [(0.24+0.01) \times (0.053+0.01)] + 12 \div [(0.115+0.01) \times (0.053+0.01)]$

$$\approx 2286(\text{块})$$

所需用灰量为  $V_{\text{灰}} = V_{\text{墙}} - V_{\text{砖}}$

$$= 0.365 \times 12 - 2286 \times (0.24 \times 0.115 \times 0.053)$$

$$\approx 1.04\text{m}^3$$

建造该梯形巷道砖密闭墙所需砖量为2286块, 所需灰量为 $1.04\text{m}^3$ 。

## 2 所需工具

(1) 便携可折叠式升降脚手架4架, 由铝合金材质制成, 每架折叠后的尺寸为 $100\text{cm} \times 40\text{cm} \times 10\text{cm}$ , 重量6.5kg, 便于携带, 展开后长度200cm, 宽度40cm, 最小高度110cm, 最大高度180cm。

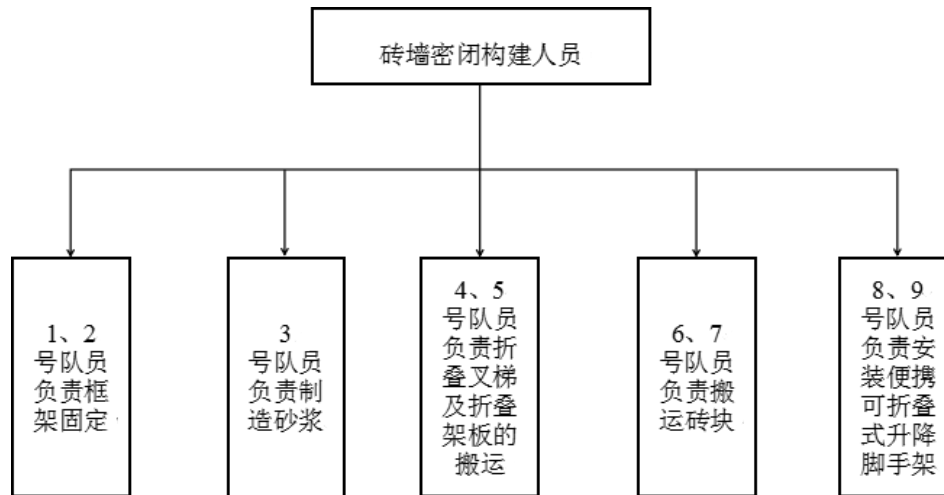
(2) 可伸缩式标杆2根, 由不锈钢材质制成, 外方管规格 $3\text{cm} \times 3\text{cm}$ 、高170cm, 内方管规格 $2.5\text{cm} \times 2.5\text{cm}$ , 高180cm, 每根重量2.6kg。在距外方管上部10cm处打一钻孔, 焊上螺母, 用螺丝压紧内管以实现标杆根据不同

巷道的高度来进行伸缩。

(3)可调节墙面弹性标线1根,由不吸水的弹性皮筋制成,两头带有挂钩,挂在所构筑砖墙外墙面两侧的可伸缩标杆上,砌墙时随砖墙的增高而往上移动,用以防止所砌砖墙的前倾后仰。

(4)折叠式架板1块,由不锈钢材质制作而成,轻便可折叠,携带方便。折叠后尺寸为150cm×40cm×10cm,展开后能达到3m长,重量4.5kg,用于蓬在所构筑砖墙内墙面两侧的叉梯上,可站人和放砖,实现砖墙的外侧和内侧墙面同时施工。

### 3 构筑前人员分工



构筑灾区红砖密闭墙由1个战斗小队完成,共计9人。到达构筑砖墙密闭的地点,1、2号队员负责在建砖墙密闭的巷道两帮顶、底板部位用气动钻(专用工具,以救护队的氧气瓶为动力)钻出深约5cm、直径约5cm的孔,将2根伸缩式标杆拉开,上部和下部分别顶进顶底板两孔内,将伸缩式标杆用螺丝压紧固定,要使固定好的两标杆形成的断面与巷道两帮成90°夹角,并且与巷道底板水平面相垂直,然后将墙面弹性标线挂在两标杆距底板7cm的位置处;3号队员负责用铁锹将水和河沙拌匀和成砂浆;4、5、6、7号队员负责将大约2286块砖和2个折叠叉梯及折叠架板转运至准备构筑砖墙密闭以里,距准备构筑砖墙约0.5m的位置;8、9号队员负责将4个便携式折叠式升降脚手架展开并安装好,两个固定在1.4m高度位置,另外两个固定在1.8m高度位置(完成任务后再去转运砖块)。

### 4 构筑红砖密闭墙的方法

(1)固定标杆的1、2号队员和组装脚手架的8、9号队员负责在墙外侧砌砖,其中1、2号队员负责墙体两边部分,8、9号队员负责墙体中间部分;转运砖块的5、6、7号队员负责在墙内侧砌砖;3、4号队员负责通过砌砖的第8、9号队员之间的空隙往砖墙层面上放砂浆并且负责给墙外侧砌砖的4人上砖(共码放成2堆,地点分别在砌

砖的第一人与第二人之间和第三人和第四人之间)。每砌一层砖1、2号队员都要将弹性标线向上移动。

(2)当砖墙砌到1.5m左右高度时,负责上砖的2人将两个1.4m高的脚手架迅速移至墙体跟前(用于站人),将两个1.8m高的脚手架紧靠1.4m高的脚手架放置(用于放砖和放盛满砂浆的皮桶),砌砖的1、2、8、9号队员攀爬上脚手架,上砖3、4号队员及时往脚手架上放砖同时应迅速用铁锹往皮桶里盛砂浆,并将盛满砂浆的皮桶放在脚手架上。同时,在墙体里侧的5、6、7号队员将2个叉梯支开在巷道两侧,用架板蓬在两叉梯之间后,6、7号队员站在架板上负责在砖墙里侧砌砖,5号队员在下部负责上砖。每砌一层砖1、2号队员都要将弹性标线向上移动。

(3)当砖墙砌到距巷道顶板0.5m高时,在砖墙内侧的5、6、7号队员需先将架板拆除递出,然后通过叉梯从砖墙上翻越到砖墙外侧的脚手架上,再下到地面,由1、2号队员把叉梯拿出来。出来的3人中,5号队员与放砖和上砂浆号的3、4号队员一起工作,6、7号队员在脚手架下靠近墙体负责查找并排除砖块间的大缝、小缝、对缝等工作,直至砖墙密闭建成。

(4)砖墙密闭封顶后,站在脚手架上砌砖的1、2、8、9号队员负责查找并排除砖墙1.8m以上部分的砖块间的大缝、小缝、对缝等工作,查找排除完毕后再从脚手架

上下来,负责整理装备工具。上砖的3、4、5号队员负责将脚手架从墙体跟前移出清理墙体前的散落的砂浆。查找并排除砖块间大缝、小缝、对缝的6、7号队员继续查找排除至砖墙1.8m高度的位置。上述工作完成后撤出工作现场,构筑砖墙密闭工作完成。

### 5 结论

构筑大断面砖密闭墙新工艺的创新与运用,在煤矿井下对火区进行构筑砖墙密闭作业时,实现了封闭火区工作的快速高效,有力保证了救护指战员的自身安全,为煤矿井下灭火工作赢得了宝贵时间,减少了企业可能因为事故扩大而造成的人员伤害和经济损失。

### 参考文献:

- [1]程良秀.浅谈矿山救护队不安全心理及排除方法[J].内蒙古煤炭经济,2017(24):112-114.  
[2]刘庆普.浅谈矿山救护队处理煤矿井下火灾

事故大断面密闭墙的构筑新工艺[J].内蒙古煤炭经济,2018(14):93-94.

[3]徐振.浅谈矿山救护队建造木板密闭墙操作[J].内蒙古煤炭经济,2018(17):104-105.

[4]王红磊.浅谈如何培养合格的矿山救护指战员[J].内蒙古煤炭经济,2021(14):204-205.

[5]李万捷.新型快速密闭的特性及应用[J].煤矿安全,2002(11):35-37.

[6]贾芳.矿山救护队:托起沙河安全天[N].河北经济日报,2007-08-06(005).

通讯作者:李博,1983.7,汉,男,陕西铜川,陕西陕煤黄陵矿业公司应急救援中心,副主任,工程师,本科,727307,826849525@qq.com,主要研究方向为矿山救护、消防救灾等应急救援工作。