

# 钢筋混凝土拱形风桥支护在大阳煤矿的应用

刘志强 杨炳瑞

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

**摘要:** 大阳煤矿西二采区车场联络巷穿越西二采区胶带巷首次采用钢筋混凝土浇注风桥,节省了时间,保证了安全,一次性解决了风桥施工。

**关键词:** 钢筋混凝土浇注; 拱形风桥; 提高了支护强度和通风效率

## 一、概述

兰花集团大阳煤矿西盘区三条平行的开拓大巷与北盘区三条平行的开拓大巷呈 66 度夹角布置,根据设计要求需要掘进一条车场联络巷,该车场联络巷在掘进过程中需从西二采区胶带巷底部穿过,原先的施工方法是:风桥在穿越胶带巷时先采用木棚临时支护,再用粗料石砌墙,架 12#矿用工字钢,工字钢上面再铺水泥盖板,然后浇注混凝土。西二车场联络巷因巷道跨度大和运输高度等因素制约不适合料石砌墙钢棚支护,经研究决定采用拱型巷道钢筋混凝土浇注的方法施工。

## 二、风桥技术特征

风桥长度为 12 米,巷道净宽度为 5.5 米,直墙高度为 1.3 米,拱高 2.85 米,巷道总高 4.15 米,墙和拱厚度为 0.5 米,混凝土设计强度为 C20,水泥:砂:石子=1:2:2。水泥为 425#普硅水泥,石子粒度为 5~40mm。中粗砂(料径 0.35—3mm)含水 $\leq 7\%$ 。

## 三、风桥施工方法和工艺

### 1、施工方法

先掘出风桥大断面,巷道直墙和拱肩部采用锚网支护做临时支护,原胶带巷顶部的锚网支护可兼做风桥顶部的临时支护。然后架设金属拱形支架作为碇胎模具,再铺设钢筋骨架网和模板。每循环浇注 2 米混凝土,最后撤除模板,喷射混凝土封闭拱形支架。

### 2、施工顺序和支护参数

#### (1) 风桥掘进过程临时方式:

直墙及拱肩部采用锚杆、梯子梁和菱形金属网组成的锚网支护,锚杆采用?准 20 L=2000mm 的高强度树脂锚杆支护,间排距为 800mm×900mm。

(2) 架设金属拱形支架:当风桥段巷道掘进完毕后,根据设计要求挖好基础,把 12#矿用工字钢做的“支架鞋”放入基础内,开始架设金属拱形支架,拱形支架间用螺栓拉杆联结固定。

#### (3) 安装钢筋骨架:

①钢筋骨架支护参数;钢筋骨架由主筋、箍筋和网片组成:主筋用螺纹钢加工成“(”形,规格为 $\Phi 18 \times 8500\text{mm}$ 和 $\Phi 18 \times 5200\text{mm}$ 两种,这两种规格型号的钢筋搭接构成拱形部分,搭接长度约 600mm。箍筋:用圆钢加工成“日”形,规格为 $\Phi 10 \times 400\text{mm} \times 2000\text{mm}$ ,两连接头为 50mm 搭接。网片:采用 $\Phi 6\text{mm}$ 圆钢焊制成 100mm×100mm 的方格网。网片规格为 1000mm×2000mm。

②安装钢筋骨架步骤:首先搭好牢固可靠的工作平台。然后在金属拱形支架内侧按设计要求平行架设钢筋骨架。首先固定直墙钢筋,然后连接固定拱型钢筋,每次架设三拱宽(2 米)的钢筋骨架网,钢筋搭接长度不小于 100 mm,横向钢筋外漏长度不小于 200 mm 便于和下一拱钢筋网连接。铺模板时要注意与钢筋骨架网留 50 mm 的保护层。

#### (4) 浇注混凝土:

架设好钢筋网和模板后,开始浇注混凝土。浇注顺序首先是直墙部分,然后由拱基线两侧同时向拱顶浇注,每次浇注高度为1m。拱两侧浇注高度尽量保持一致,以免金属拱单侧受压倾斜。封口时必须由里向外浇注,壁厚一定要符合要求,并必须震动捣实。混凝土浇注后至少要在7天后方可拆除模板。

(5) 喷射混凝土封闭:风桥全部浇注完毕养护7天后开始拆除模板,然后喷射混凝土封闭拱形支架。喷射混凝土强度为C20,水泥:砂:碎石=1:2:2。水泥425#普硅水泥,碎石小于20mm。中粗砂(料径0.35—3mm)含水 $\leq 7\%$ ,速凝剂为水泥重量的3—5%。

(6) 施工注意事项:架设金属拱形支架时要把螺栓拉杆拧紧。安设模板和堵板时,拼接要上下对齐无缝隙,模板、堵板要用14#双股铅丝与主筋和金属网拧紧,宽度不得小于浇注拱的厚度。

3、浇注混凝土搅拌要均匀,必须一层一层震动捣实。防止内部出现蜂窝现象。

#### 四、钢筋混凝土浇注风桥的支护机理和优越性

钢筋混凝土拱形风桥的支护是按照建筑力学原理,它利用钢筋优越的抗拉、抗剪性能和混凝土良好的抗压性能融为一体,再配合拱型巷道良好的受力性能,使浇注的钢筋混凝土风桥可以承受各种载荷和复杂地应力的破坏,还可以避免普通风桥因巷道变形产生风流短路现象。它不仅提高了风桥的承载能力、支护强度和通风效率,而且避免了普通风桥因处理漏风造成的维护费用。钢筋混凝土拱形风桥和西二采区车场锚喷拱形巷道的完美对接也大大降低了风阻,为美化亮化巷道奠定了基础。

#### 五、结语

采用钢筋混凝土浇注风桥和以前砌墙架钢梁支护的风桥相比,不仅提高了风桥的强度和刚度,而且节省了施工时间,节约了材料,保证了施工安全,并且一次性解决了风桥漏风问题,值得大力推广。