

# 注浆堵水在伯方煤矿的应用实践

郭磊磊

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

**摘 要:**三盘区运输巷Ⅱ段1420—1500米顶板淋水较大,涌水量约45m<sup>3</sup>/h,部分巷道顶板受淋水的长期渗流,顶板受力强度减弱,导致部分顶板出现总体失稳下沉,局部出现高冒淋水增大现象,严重影响三盘区采掘过程中运输、行人安全。为了有效控制出水量,消除安全隐患,经矿领导研究决定,采取注浆堵水工艺对该段进行注浆堵水,该技术施工工艺简单,技术经济效益明显,可以有效解决锚网支护巷道顶板水害难题。

**关键词:**锚网支护;注浆堵水

## 1 概 况

### (1)煤(岩)层赋存特征

三盘区运输巷布置在3#煤层中,煤层平均厚度5.47m,煤全块状,性脆易碎,以亮煤为主夹净煤条带。煤层倾角2—6°,硬度 $f < 1.5$ 。

### (2)顶底板情况

煤层直接顶为细砂岩,基本顶为灰色粗砂岩,直接底为深灰色细砂岩,基本底为深灰泥岩,详情见下

表。

### (3)地质构造

根据三盘区运输巷掘进情况,注浆段无断层、陷落柱等构造。但巷道顶板破碎严重,在注浆过程中要密切观察顶板变化情况,发现异常,立即停止施工,排除隐患后,方可继续施工。

### (4)水文地质

本巷道地表多为山地丘陵,地表无河流穿过,地表水对工作面掘进无较大影响。巷道东侧为一盘区采空区,隔水煤柱为40m,掘进过程中要严格执行

煤层顶底板情况表

顶底板名称		岩石名称	厚度(m)	岩性描述
顶板	基本顶	灰色粗砂岩	12.73	灰色粗砂岩,成分为石英燧石碎屑及云母胶结紧密坚硬,
	直接顶	细砂岩	4.81	顶部为细砂岩,局部为牛豆状底部接煤处有0.04m的炭质粉砂岩,下部节理发育
3#煤			5.47	煤全块状,性脆易碎,以亮煤为主夹镜煤条带
底板	直接底	深灰色细砂岩	2.8	中部与粉砂岩互层,层理极显薄状,渐变多至下层泥岩
	基本底	深灰泥岩	3.0	深灰泥岩,上部夹细砂岩,微层、致密

“有掘必探,先探后掘”的规定。本工作面巷道坡度约为 $2^{\circ} \sim 6^{\circ}$ ,根据以往三盘区运输巷掘进情况来看,工作面涌水主要来自锚索施工时导通顶板裂隙砂岩水,工作面最大涌水量为 $45\text{m}^3/\text{h}$ ,淋水用导水帘沿顶板导至巷道一帮,沿排水沟自流至三盘区运输巷水仓,水仓配备2台MD85— $45 \times 4$ 型水泵,沿三盘区回风巷排至盘区水仓,排水能力满足当前涌水量。

#### (5)巷道布置及支护说明

三盘区运输巷Ⅱ段1420—1500m采用锚网索配合钢棚进行复合支护,巷道断面:上口宽4200mm,下口宽4500mm,高2800mm。

## 2 工程施工方案

为彻底解决巷道顶板淋水,本着降低成本,在不影响堵水效果和安全生产任务的前提下,矿领导研究决定,对淋水严重段首先采取钢支架复合支护,之后再行注浆堵水的方法。

## 3 施工设备及注浆材料

### 3.1 施工设备

#### (1)施工设备名称

1)2TGZ-2型注浆泵、2)相配套的 $3\text{m}^3/\text{h}$ 立式搅拌机1台、3)MQT130/3.0型气动锚杆钻机、4)其它相应配套工具

#### (2)设备参数

### 3.2 施工材料

2TGZ-2型注浆泵参数

型号	传动速度	吸浆量(L/min)	最大注浆压力MPa	配用电动机KW	重量Kg	外形尺寸mm			注塞直径	注塞往复次数
						长	宽	高		
	1速	16	21	7.5	1050	1750	945	1120		26
	2速	19	19							31
	3速	36	9							54
	4速	60	6							96

MQT130/3.0型气动锚杆钻机参数

工作气压	MPa	0.4	0.5	0.63
孔钻钻速	r/min	≥400	≥480	≥550
最大负荷钻矩	N.m	≥180	≥240	≥270
额定转速	r/min	200	225	230
额定转矩	N.m	≥100	≥130	≥145
额定功率	KW	≥2.0	≥3.0	≥3.4
1/2空载转速	r/min	≥210	≥240	≥275
支腿推力	一级	KN	≥5.4	≥7.2
	二级	KN	≥4.0	≥5.3
	三级	KN	≥3.4	≥4.3
噪声	声压级	dB(A)	≤93	≤95
	声功率级	dB(A)	≤110	≤112
耗气量	m <sup>3</sup> /min	≤3.0	≤3.8	≤4.8
最大推进力	KN	≥6.0	≥7.5	≥9.5
冲洗水压力	MPa	0.6-1.2		
钎尾六尺寸	mm	19(22)		

普通硅酸盐水泥、三乙醇胺、工业盐、麻、预埋管、棉纱、(七)木楔、水玻璃、高压阀门

## 4 施工工艺

### 4.1 前期准备工作

#### (1)制作工作平台

由于三盘区运输巷安设有皮带运输机,从皮带上方钻孔时,需要制作一个操作平台。平台底部距皮带顶部间距不得低于40cm。操作台周围要用铁丝或者绳子维护,防止操作人员掉落到皮带上造成伤害。

#### (2)制作预埋管

机电一队按照设计图纸制作预埋管,预埋管采用4分无缝钢管制作,无缝钢管的端部带有鱼尾丝和丝头,长度800mm,同时另一端呈楔形,鱼尾丝长度300mm左右。

### (3)材料运输及配套系统安装

开拓二队将所需设备及注浆材料提前运至作业现场;安装压风、供水、排水管路,构通排水系统;安排专职电钳工负责电器设备、通讯电话的安装及维护,所有机电设备入井前机电科安排专人检查合格后,吊挂入井合格证,方可装车下井,接电源前,按供电程序办理供电许可证。

### 4.2 注浆施工

#### 注浆工序流程

安全检查→打隔水墙→钻注浆孔→安装预埋管→制做注浆液→注水→注水泥浆→泄压→冲洗管路→整理巷道卫生→下班。

#### (1)打隔水墙

首先在巷道出水区域的两端用锚杆机打4个孔,孔径28mm,孔间距1000mm,眼深以穿过含水层为准。钻孔打好后,安设预埋管,使用注浆机将水泥浆注入钻孔,浆液沿裂隙充填,形成隔水墙。

(2) 钻注浆孔

① 注浆孔的布置:

隔水墙打好后,开始钻探注浆孔,钻孔由里往外布置,孔径 28mm,眼深 4.5m 左右,孔间距 1m 左右,每排 4 个孔,排距 1.2 米,钻孔距巷道帮 1m,具体情况根据巷道地质和出水情况调整。

② 不在皮带侧钻孔

按正常方式钻孔

③ 在皮带侧钻孔

必须先固定好工作台,工作台要加防护绳,并检查防护绳是否可靠,同时在钻机底座和工作平台之间要垫木板,以免钻机滑倒伤人。

(3) 安装预埋管

埋置时要用麻把预埋管缠紧,然后用打管器把预埋管打入钻孔,要打牢打实,以免注浆压力过大将预埋管喷出伤人。每米暂按 3 根计算。

(4) 制做浆液

水泥采用 42.5Po 普通硅酸盐水泥,水灰比 1:1,另外每 1 吨水泥加 1 瓶(500ml/瓶)三乙醇胺,2Kg 氯化钠。

搅拌浆液材料放置顺序:水-工业盐-水泥-三乙醇胺。

(5) 注水

注浆前先用水试压,当初压固定到一定水平,开

始注浆。

(6) 注浆

① 注浆必须根据初压随时调整浆液的浓度和水玻璃的浓度,当压力达到 2 兆帕以上必须停止注浆,看阀门工立即打开泄压阀门,同时关闭进浆阀门。

② 注浆司机在看阀门工打开泄压阀后,要立即重洗管路。

(7) 冲洗管路

要用高速当把两趟管路冲洗干净,直至管路出来清水为止。

5 结 语

本次首次使用小口径注浆堵水塞,对含水层进行精准注浆,后通过超细水泥进行加固,顺利完成了三盘区运输巷淋水段堵水任务。该方法特别是针对高冒区顶板淋水,相比较采用普通预埋管注浆和先喷浆后注浆的方法,顺利解决了顶板出现大面积跑浆漏浆,工程进度慢和施工风险大的难题,同时还可以节省排水费用、改善工人劳动环境,加固井巷薄弱地段、减少突水频率,保护地下水资源,经济效益明显,在今后顶板淋水可优先采用该施工方案。

(上接第 23 页)

五、结束语

该液压支架撤架平台结构简单,操作方便,适

合多种型号支架的回撤,实现了安全快速回撤的目的。同时在初次使用撤架平台撤除液压支架过程中发现了诸多需改进部分,为今后我矿在综采工作面使用撤架平台撤除支架提供了宝贵经验。