

# 千米定向钻机在探放水中的应用前景展望

郭四龙 胡志华 王鹏飞

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

**摘 要:** 为了进一步提高煤矿探放水效率,解决传统探放水施工时钻孔深度不足、钻孔布置数量多、成孔率低以及对采掘工作面施工影响大等技术难题。

**关键词:** 千米钻机; 钻孔轨迹; 钻孔布置

为了进一步提高煤矿探放水效率,解决传统探放水施工时钻孔深度不足、钻孔布置数量多、成孔率低以及对采掘工作面施工影响大等技术难题,伯方煤矿通过技术研究,对3210回风顺槽掘进期间采用了一套千米定向钻机进行探放水施工实践。针对该工程实践,分析千米定向钻机结构、优点以及应用效果。应用效果表明,与传统钻机相比,大大缩短了钻孔施工周期,提高了钻孔成孔率,取得了显著应用成效。

## 1 3210回风顺槽概况

3210工作面位于二盘区北部,工作面北部为实体煤;东部为高良煤矿矿界,留设有20m矿界煤柱;南部为3208工作面;西部为二盘区大巷。

3210回风顺槽设计长度为360m,巷道设计断面

规格为宽×高=5.4m×3.1m,巷道掘进煤层为3号煤层,煤层平均厚度为5.23m,平均倾角为3°;影响3210工作面生产的主要含水层有下石盒子砂岩裂隙含水层、山西组砂岩裂隙含水层、太原组灰岩岩溶裂隙含水层、奥陶系石灰岩岩溶裂隙含水层。两含水层富水性弱,主要以滴、淋水的方式向工作面充水。预计掘进期间顶板局部可能出现淋滴水现象,还会形成积水区,直接影响工作面正常掘进。

3210回风顺槽采用综合机械化掘进工艺,截至2023年1月1日,巷道已掘进75m。为了解决探放水工作对巷道掘进的影响,巷道掘进前期主要采用钻探手段进行探放水施工,巷道每掘进70m在巷道迎头位置施工4个探水钻孔,钻孔深度为100m,钻孔直径为75mm,但是在巷道掘进中发现,由于原探放水施工时,探水钻孔长度有限,导致巷道每掘进7d需进行一次探水施工,每次探水施工影响巷道掘进

达1.5d,严重制约着巷道安全快速掘进。为此,伯方煤矿矿党委决定采用千米定向钻机进行探放水施工。

## 2 千米定向钻机结构参数及钻孔布置

### 2.1 钻机技术参数

3210回风顺槽采用的千米定向钻机型号为ZDY12000LD,钻机最大扭矩为12000N·m,最大驱动力为200kN,配套设备有直径为73mm的中心通缆钻杆、直径为85mm的平底烧结胎体式PDC钻头、直径为153mm的一字型扩孔钻头、YHD1-1000随钻测量系统。该配套系统可在钻孔施工过程中实时掌握钻孔倾角、方位角等技术参数,并通过显示器直观显示钻孔轨迹、钻孔成型情况。钻机具体参数见表1。

表1 ZDY12000LD型定向钻机主要技术参数

回转转矩/(N·m)	4200~11500	钻机倾角/(°)	-15~+30
		钻机推力/kN	200
转轴额定转速/(r·min <sup>-1</sup> )	190	给进行程/mm	910
导向钻杆直径/mm	73	额定功率/kW	85
泥浆泵型号	FM285	测量系统型号	YHD1-1000
泥浆泵功率/kW	40	测量弧度/(°)	0~120

### 2.2 钻孔布置参数

1)3210回风顺槽已掘进75m,剩余285m,所以只需布置一个探水钻场即可。将钻场布置在回风顺槽巷道开口处,钻场长度为5.0m、深度为5m、高度为3.1m,钻场内支护与3210回风顺槽巷道内支护形式相同。

2)在钻场内布置4个钻孔,单孔钻孔深度为280m,钻孔直径为120mm。将钻孔布置在回风顺槽巷道开口的迎头煤壁上,距顶板1.2m,钻孔间距为1.5m。

### 2.3 钻孔施工

1)钻孔开孔及扩孔施工:首先根据钻探设计,采

用直径为120mm的钻头进行开孔施工并及时清理钻孔口周边煤屑。

2)导向钻孔施工:利用泥浆泵产生的压力水,采用定向钻头、螺杆马达、下无磁钻杆、测量探管、上无磁钻杆、Φ89mm通缆钻杆、水变进行定向钻进,每钻进一段长度后及时测量钻孔方位角及轨迹,并与设计钻孔参数进行对比分析,若穿线偏差及时纠正。

## 3 千米定向钻机应用优点

### 3.1 对巷道掘进影响小

采用千米定向钻机进行探放水施工时,钻机可在工作面后方进行钻孔施工,通过钻机钻进系统控制钻孔轨迹,可直接绕过巷道前方,继续探水,使钻孔施工与巷道掘进平行作业,可保证巷道掘进效率。

### 3.2 钻孔钻进深度大

采用传统钻机进行钻孔施工时,最大钻进深度为100m,超前距为30m,巷道最大允许掘进距离为70m。以3210回风顺槽为例,巷道在掘进过程中需探水共计4次,不仅布置钻场次数多,钻孔施工频繁,而且钻孔总长度大,劳动作业强度高,不利于巷道安全快速掘进。

采用千米定向钻机进行钻孔施工时,钻机在我矿最大钻进深度为740m,最小深度为400m,3210回风顺槽采用千米钻机探放水时只需布置1个钻场,大大减少了钻场数量,降低了钻孔总深度,降低了劳动作业强度。

### 3.3 提高功效,降低成本

采用普通钻机和千米钻机进行钻孔施工时,孔口管安装长度、孔口管数量以及封孔工艺基本相同,但是普通钻机施工钻孔数量与钻场数量都多,造成封孔频繁、封孔材料消耗量大,导致施工成本高,耗费时间长,不利于快速高效掘进设备潜能的发挥。

### 3.4 钻孔轨迹可控性高

(下转第8页)

平面图和矿井充水性图。在雨季期间,唐安煤矿要求技术人员做好对暴雨前后井下涌水数据变化情况的记录工作,这些对于更好地保障井下探放水工作质量并提升防治水效果而言具有积极意义。

其五,唐安煤矿提高了对地质及水文地质资料的收集整理力度,要求有关部门及时总结矿区范围内构造发育、矿井涌水等的变化规律,以及在防治水方面的工作经验,由此来更好地指导后续生产作业。在进行工作面回采之前,要求查清积水情况,并出具专门的水文地质情况评价报告及水害隐患治理情况报告,由此来保障后续作业的安全性。

其六,唐安煤矿按照《山西省煤矿老空水害防治工作规定》及探放水相关技术规范,进一步完善了矿井防治水管理及措施,要求必须编制物探设计,并组织实施,确保井下物探先行,钻探验证的探放水流程。

#### 4 结束语

综上所述,通过全面了解唐安煤矿地面及井下防治水的措施,可以看出防治水工作对于企业煤矿安全生产而言至关重要,这也是一个长期性的过程,需要企业及有关部门提高重视程度和优化力度,由此来实现不断优化升级。希望本文的研究能够为其他煤矿防治水工作提供一定的参考借鉴,由此来共同推动我国煤炭行业实现持续向好发展。

#### 参考文献:

- [1]王运星.煤矿水文地质和防治水措施的分析[J].矿业装备,2023,(12):136-137.
- [2]于淑艳,段胜利,于淑静.煤矿防治水管理体系的构建策略研究[J].采矿技术,2023,23(06):98-101.
- [3]王亚军.煤矿地测防治水技术管理体系分析[J].能源与节能,2023,(11):140-142.
- [4]余志彪.煤矿地测防治水工作中存在的问题及应对措施[J].内蒙古煤炭经济,2023,(19):166-168.
- [5]赵理.地测防治水技术及设备在煤矿中的应用分析[J].西部探矿工程,2023,35(09):181-183.

(上接第10页)

传统钻机无定向系统,在进行钻孔施工时不能准确掌握钻孔方位角、轨迹等技术参数,导致钻孔施工后与设计钻孔轨迹偏差较大,致使无效钻孔数量多,钻孔施工劳动强度大,甚至出现部分钻孔与含水层导通的现象。

采用千米钻机进行钻孔施工时,可通过随机测量系统实时掌握钻孔轨迹、钻孔成孔情况,出现钻孔轨迹偏差时可及时纠偏,从而保证了钻孔施工精度,提高了钻孔探放水效率。

#### 4 千米钻机应用效果

截至目前,3210回风顺槽已掘进到位,采用千米钻机进行探放水施工,只进行一次巷道探放水施工,钻孔总长度为1120m,与传统钻机相比可大大缩短了钻孔施工周期。同时千米钻机自动化水平高,在钻孔施工过程中通过测量系统可直观显示钻孔走向、钻孔成孔情况,提高了钻孔成孔率,取得了显著应用成效。