

# 空气吹孔钻进在大同煤田试验效果

大同矿务局煤田地质勘测队 赵国清

我队于1981年11月20日至1982年3月23日在矿区进行空气吹孔钻进试验,历时124天(每天只进行一个班作业),共打灭火孔三个。4#孔深255.79米,5#孔深275.87米,均为无芯钻进;2#孔深275.11米取芯钻进,三个孔累计进尺806.77米。实践表明,采用空气吹孔钻进效率高,速度快,质量好,成本低,具有良好的技术经济效益。

## 一、地质情况简介

施工地区普遍覆盖着1米左右的第四纪坡积层和黄土,其下为侏罗系云岗群地层,平均厚度98米,岩性主要以粗砂岩、中砂岩和砾岩为主,夹粉砂岩、细砂岩薄层。下面便是煤田主要含煤系大同群,该群含煤层数较多,岩性变化亦大,主要为灰白色细砂岩及深灰色粉砂岩互层,水平层理清楚。

本次试验孔穿过主要煤层6层,即2#、3#、4#、5#、7#、8#、到达11#煤层,见空后,至底板停钻。本次施工任务,主要为灭11#煤层火区灌浆服务。

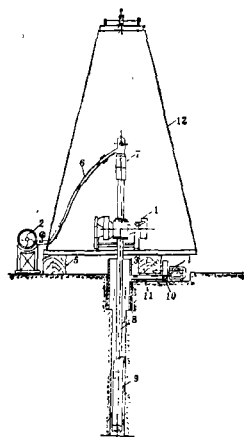
11#层以上没有较大的含水层,仅在2#层以上粗砂岩带中,有一弱含水层,钻该层时钻孔易缩径。云岗群因距地面较近,风化剥蚀严重,加之开采坍塌影响,岩石破碎,在施工过程中,发现在55—60米和68—71米形成了两个破碎带,掉块现象时有发生。

## 二、所用设备及钻场布置

空气吹孔钻进所用设备与常规钻进设备基本相同,不同之处是用空气压缩机代替了泥浆泵、用吸尘器取代了岩粉沉淀池。空气吹孔钻场布置见附图。

### 1. 钻机和钻塔、

钻机:张家口探矿机械厂产品TBW—1000A



空气无水钻进示意图

- 1—钻机; 2—风机; 3—进口三通; 4—吸尘器;  
5—地樑; 6—送风管;  
7—风接头; 8—钻杆;  
9—岩芯管 10—排尘器;  
11—出风管; 12—钻塔

型;

电机: 55千瓦三相异步电机;

钻塔: 17米钻塔。

2. 空气压缩机: 三个试验孔均使用南京压风机的BYH—10/7型空压机,为迴转滑片二级压缩油冷半移动式,排气量10立方米/分,排气压力7公斤/平方厘米。

压风机出风管与风接头连接采用1½寸橡胶管。

3. 吸尘器: 太原凿井机械厂制造的吸尘器,用7.5千瓦电机带动,额定转速2900转/分。

4. 送风采用1½寸高压橡胶管,吸尘用0.5米长的4寸橡胶管。排尘用废旧4寸高压橡胶管和废旧套管,接出钻场之外10米远。

5. 锁接头全部进行了加工,用φ5橡胶圈全部进行密封。

## 三、钻进过程中遇到的几个技术问题及处理方法

### 1. 风压、风量

对风压、风量的要求是保证压缩空气有足够的速度流经钻头唇面和通过岩芯管、钻杆与孔壁环状间隙返回吸尘器口,及时排除岩粉,保护孔壁和冷却钻头。据测定空气在钻孔环状间隙上升的速度为10—15米/秒,当孔内情况正常,钻孔深度在0—275米范围内,风压为4—7公斤/平方厘米。一般情况是钻孔每延深50米,加大压力0.5公斤/平方厘米。

### 2. 吸尘、排尘

吸尘器与电机应固定在一块钢板上,使其间距离固定不变,地基要坚固平整,不产生倾斜。在本次试验过程中,发现吸尘器外壳由于在运转过程中,吸入大量岩石颗粒,不断摩擦撞击,使1.5毫米厚的钢板被击穿数处,岩粉随之跑入钻场。为此,在其外壳加固了3毫米厚的钢板,才杜绝了此类现象的继续发生。同时,排尘管道与自然风流方向一定要吻合,否则自然风流的阻力将会大大的减弱吸尘器转动后形成的负压,影响除尘效果。

### 3. 风量对钻速和采取率的影响

在成岩性差和严重破碎的地层中,风量对采取率有很大影响,即风量大,钻速高,岩芯采取率就会降

低。如2#取芯孔在2#煤层以上因岩石风化剥蚀严重,又遇含水层,为排除岩粉,加大风量,快速钻进,采取率只达到36.6%。这是因为上部地层破碎,岩石胶结性差,因而在风量大,进尺快时,许多岩芯都变成了球形、椭圆形、纺锤形。故决定在2#层以下严格限制回次进尺,每进4—5米,必须提取岩心,降低风量,采用中速或慢速钻进,采取率一般都能达到75%以上。

#### 4. 通过含水层

2#孔进行取芯试验,遇到含水层后,由于孔内潮湿,加长冲孔时间,结果事倍功半。研究后认为在2#层以上用的是 $\phi 127$ 毫米环状钻头钻进,孔径较大,虽为了风流的畅通,制作的钻头内外牙都突出了半毫米,但因岩心管和捞砂管较长,提升或下放钻具时,造成孔内压力波动,使岩粉喷到岩心管螺丝头和捞砂管上部,在这一部份形成一个气流死角,气流在这一部分扩散,速度减弱,大量岩粉堆积在岩芯管上部,遇含水层后,岩屑粘结。试验发现每进尺4—5米左右,螺丝头上部堆积的岩粉最多时能达到40厘米左右,形成一个坚硬的泥柱,使孔内完全密闭,气流不通。孔内压力增到最大,也不能解决问题,针对这种情况,制作了针状胎块取芯钻头,采用108毫米岩心管,螺丝头仍用127毫米,把螺丝头四周掏挖了六个键槽,以扩大风流冲击范围,同时在螺丝头上部又镶了固定钻牙,如遇探头面或钻孔严重缩径,往上提升钻具时,便可研磨粉碎,这样就顺利通过了含水层。

#### 5. 岩煤芯采取方法

开始在采取岩芯时,因未变风压,结果孔内总有残留岩心,以后在钻进中,用慢、中速,用铅线头作卡料,取芯前适当加大风量,进行5分钟的冲孔,使孔内岩粉排净,提取岩芯时,关闭风门,细心操作,不要碰撞钻具,结果采取率达到规范要求。

在打煤过程中,风压要比正常钻进降低0.5公斤/平方厘米左右,慢速钻进压力要小,煤层采取率最低60.3%,最高87.1%。厚度误差达到甲级标准。

#### 6. 钻头

试验共用12种型号的钻头。无芯钻进采用普通三翼钻头;取芯采用环状钻头,该钻头水口高,内外牙突出0.5毫米左右。

### 四、空气吹孔钻进的技术经济效益

#### 1. 空气吹孔钻进进尺快,效率高,成本低。

为了鉴定钻进的效率,并与常规钻进进行技术比较,收集了我队01钻机于81年1月1日—5月24日在试验孔附近施工的六个无芯孔资料,孔号是23#、25#、30#、20#、21#、29#,累计总进尺1779.96米,台月

效率平均378.30米,地层情况及钻孔结构与本次试验相同,即在2#煤层以上用 $\phi 127$ 毫米,8#煤层以上用 $\phi 108$ 毫米、11#以上用 $\phi 89$ 毫米的三翼钻头钻进。

空气吹孔试验无岩芯钻进2个孔(4#、5#),累计深度531.29米,共用35个小班,台月效率为908.80米。两者比较,空气吹孔钻进是常规钻进的2.4倍。

2#孔取芯试验,台月效率为487米,仍比常规钻进效率高。

#### 2. 可以节约大量钢材、钻头、汽油和人工。

(1) 我队80、81年钻头平均每米耗2.80元,采用空气吹孔无芯钻进,钻头平均每米耗0.903元,降低1.897元/米。

(2) 如用水泵、管道供水,每米约耗1.54元。

(3) 汽车供水,每米汽油费约4.55元。

(4) 用空气吹孔钻进,每米耗电费为1.833元。

#### 3. 空气吹孔钻进技术的优点:

(1) 进尺快,这是因为空气在钻孔内的流速平均为10—15米/秒,而水的流速是0.3—0.5米/秒,故气流容易使孔内岩粉迅速排除,减小岩粉的重复破碎。

(2) 见止煤准确,不会有打丢打薄的现象发生。原因是风力集中,见止煤后,煤岩粉可迅速送达地面,根据颜色便可当即判断见止煤深度。

(3) 有利于通过空巷和破碎地层,便于在大同多煤层群联合开采区进行勘探施工。

(4) 能准确发现水位,遇水后,岩粉变为糊状物,孔内压力增加。

(5) 能及时分析判断孔内变化情况,如钻具折断、岩芯堵塞、见空等。

### 参 考 文 献

1. 曹克信、张芳英著《无水钻进打井新技术》,山西人民出版社,1980年

2. 胡泰流、乔瑞华合著《空气吹孔钻进方法的研究及生产实践》,中国地质学会探矿工程专业委员会编1980年

### 重 要 更 正

本刊1983年第1期《为开创探矿工程和装备工业新局面而奋斗》一文,是在全国地质局长会议之前发稿的,其中第(二)部分的指标中有三处与局长会议文件不符,应改为:1985年,平均台年进尺应达到2000米,完全满足地质要求的合格孔率达到90%,探矿工程每米材料费平均年降低5%。

探矿工程装备工业公司