

矿山送料钻孔施工工艺

冯 玉 国

(冶金工业部山东地质勘查局三队·烟台)

我国目前最大的单体石英脉型金矿——山东省乳山金矿，由于一直采用留矿法采矿，地下采空导致地面塌陷，威胁着矿工的生命安全。为此，该矿决定采用尾矿和坑内碎石加水泥浆充填加固。

工程概况

送料钻孔包括地表和两层坑道 3 个地点，分 3 段施工。地表 +106m~ -73.572m 3 个钻孔，计 538.716m；-75m 中段 -73.92m~-195m 2 个孔，计 242.16m；-195m~-335m 2 个孔，计 280m。7 个钻孔共计 1060.876m (图 1)。

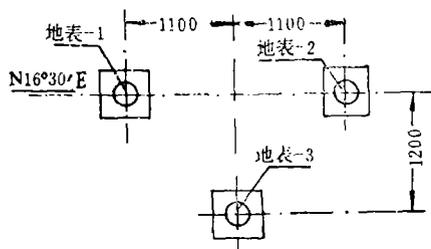


图 1 地表钻孔布置及编号

地表一期工程 3 个钻孔下入衬管后，用作地表充填搅拌站送料。由于钻孔距离很近，精度要求十分严格。钻孔偏斜率(偏距)要控制在 1% 以内，避免各孔串通。

地质条件

矿区岩石以混合花岗岩为主，部分钾化、硅化，中粗粒结构。其次是黑云斜长片麻岩和黑云母斜长角闪岩。上部表土厚 1~1.5 m。风化壳 40m 左右。岩石可钻性 7~9 级，

个别细粒花岗岩 10 级，研磨性中高。

岩层倾角 80~85°，钻进时易跑斜。

施工方案

选用金刚石单管钻进，XY-4 型钻机，ZBB-2 型变量泵， $\phi 67$ 钻杆和 14.5m 钻塔。

$\phi 150$ 合金钻头开孔，钻至基岩再用 $\phi 150$ 针状合金钻进一段，下 $\phi 146$ 套管，最后换 $\phi 130$ 金刚石单管钻进至终孔 (图 2)。

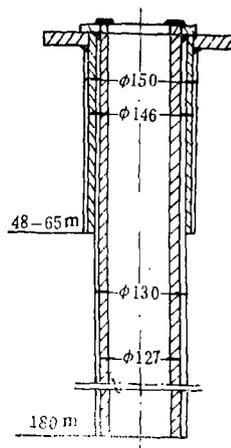


图 2 钻孔结构示意图

施工技术措施

1. 防斜措施

(1) 地盘平整，机枕下铺设 4 根铁轨，四脚打水泥座，便于钻塔移动和防止钻塔下沉。

(2) 孔口打 0.5×0.5×0.5m 水泥座，防止开孔跑斜。

(3) 钻机安装要牢固；立轴、孔口和

天车三点一线。螺帽均加弹簧垫防松。

(4) 使用直的机上钻杆。岩心管用厚壁钻头料制成,长8.5~9.5m。

(5) 开孔靠钻具自重以101r/min钻进,依次用0.3m、0.6m、1.0m、2.0m和3.0m长的岩心管加长钻具。定向管要下正。

(6) 钻进至硬岩时,一定要在下完套管后,用导正钻具换径。套管不起出,中间用环氧树脂连接,外部用水泥浆充填。套管上部四周用铁丝拉紧。

(7) 下完套管,经测量与原孔倾角一致后,方可继续钻进。

(8) 采用“小规程”、“恒钻速”钻进,时效一般不能超过1.3m/h。

(9) 下井前要检查钻具是否弯曲。

(10) 钻进中始终使上下卡盘卡紧主动钻杆。

(11) 经常校验仪器,测斜需由专人负责。

2. 钻进工艺

(1) 金刚石钻头:系冶金部第一地质勘查局金刚石工业公司生产。技术参数:JR₄型,金刚石粒度60~80目,金刚石浓度85%,胎体硬度HRC40~45。

(2) 钻进技术参数:开孔泵量为80~100L/min。钻进混合花岗岩时,钻压为16~20kN,转速267~388r/min,泵量60~80L/min。钻进细粒花岗岩“打滑”时,钻压达25kN。

(3) 冲洗液:开孔至基岩用普通细分散泥浆护壁,下完套管至终孔均用坑道返出的清水冲洗。考虑到孔浅,为节约材料费用,未加皂化油。

3. 衬管安装

送料钻孔要求全孔下入衬管,用作送料通道。下入衬管为 $\phi 127 \times 9$ 的石油钻杆,两端用电焊割去接头,丝扣连接,丝扣扣长

65mm,扣深1.25mm,中间涂环氧树脂连接。

为防止-75m中段坑道掘通后衬管下沉,衬管和套管上端均用钢板焊接加固(图3)。

4. 钻塔移动和安装

钻塔安装在4根铁轨上,先施工地表-1号孔,再用钻机将钻塔向前拉至地表-2

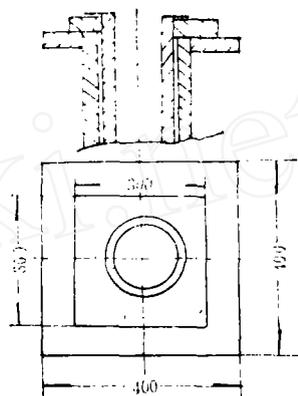


图3 套管衬管加固示意图

号孔施工,最后将钻塔后拉转90°施工地表-3号孔。

经济效果

3个钻孔共施工51天,提前24天完工。共用 $\phi 130$ 金刚石钻头14个,平均寿命27.02m。钻孔倾角均达到设计要求。坑道揭露后,实际误差在设计要求范围之内(图4),

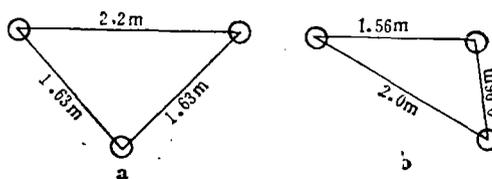


图4 孔位投影对比图

(a) 设计孔位; (b) 实际孔位

受到矿山及设计单位好评。仅地表一期工程3个钻孔就节约费用80578.44元。