

竖井工程勘察孔的防斜措施

冯玉国 王春毅 刘荣新

(冶金工业部山东地质勘探公司三公司)

本文介绍了一个竖井勘察工程钻孔的施工经验,由于防斜措施得当,技术管理严格,质量得到了保证。

关键词:竖井工程勘察孔;防斜措施

与地质勘探钻孔相比,竖井工程勘察孔,对孔斜要求更加严格。乳山金矿竖井工程勘察孔施工深度717m,由于采取了有效措施,开孔到终孔都保持着90°倾角,满足了设计要求。

工程概况及质量要求

施工钻孔为乳山县金矿主竖井工程项目之一,属竖井掘进超前勘察孔。其主要目的是查明竖井场地范围内的岩土层结构、各岩土层的物理力学性质、水文地质条件,为场地的稳定性作出评价,为工程设计提供依据,并作为竖井开掘的先导孔。

竖井井筒设计为712m,其钻孔工程质量要求是:1.终孔直径不小于 $\phi 89\text{mm}$,松散岩层抽水过滤器直径不小于 $\phi 127\text{mm}$,终孔深度大于井深3~5m;2.全孔采心,砂层、破碎带、软夹层及溶洞中,岩心采取率不少于50%,土层及基岩中的岩心采取率不少于75%;3.每钻进20m测斜一次,钻孔偏离中心垂线距控制在1.5%以内;4.测定岩石质量指标RQD值;5.对主含水层进行抽水试验时,不得使用泥浆;6.终孔后用水泥严密封孔。

从以上要求可见对孔斜要求特别严格,如果开孔后有51'的倾斜(按1.5%偏中心垂线距、717m井深计算),就达不到质量要求。

矿区地质条件

施工区岩石主要有:混合花岗岩(占

77%),部分钾化、硅化和绢云母化,实测抗压强度70~130MPa,可钻性8~10级,研磨性中高;中细粒角闪黑云片麻岩(占20%),抗压强度30~100MPa,可钻性7~9级,研磨性中等;另有少量煌斑岩、云母大理岩及黑云斜长角闪岩(共占3%)。矿区岩层倾角一般为80~85°,属易跑斜区。岩层裂隙发育,全孔漏失,有时不返水,顶漏钻进。

钻进设备、钻孔

结构与钻进方法

钻探设备:XY--5型1500m立轴式钻机,以55kW电动机驱动;ZBB--2型变量泵;14.5m角塔;塔上设无人摆管器;YP系列普双金刚石钻具配 $\phi 67$ 钻杆。

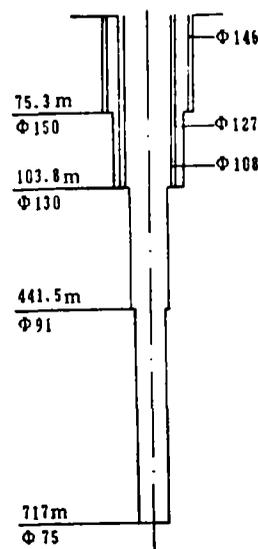


图1 钻孔结构示意图

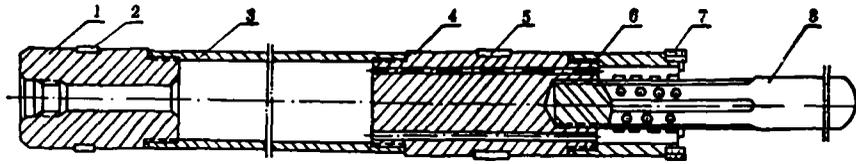


图 2 扩孔钻具结构示意图

1—上接头；2、5—保径合金；3—导正管；4—下接头；6—针状合金钻头；7—针状合金；8—导正杆

钻孔结构如图 1 所示。开孔至基岩用 $\phi 150\text{mm}$ 八角合金钻头钻进，之后，换 $\phi 150\text{mm}$ 针状合金钻头钻进至 75.3m。遇硬岩后，用 $\phi 91\text{mm}$ 金刚石钻头钻进并用 $\phi 130\text{mm}$ 特制针状合金扩孔钻具扩至 103.8m，以利下抽水滤水管。扩孔钻具见图 2。由于扩孔是越过两级，中间剩下 9.5mm 的环状间隙，进入钻头 6 后，被镶在导正杆 8 及下接头 4 上的合金磨碎，再经导正杆上的水槽落入孔底。冲洗液经下接头 4 上的 3 个水眼流向钻头进行冷却。经研究允许，在 441.5~717m 孔段，换 $\phi 75\text{mm}$ 金刚石钻进。

防斜措施

1. 地盘修筑与设备安装

(1) 将地盘修得平整，4 个塔角用快干水泥打好底座，并由测量技术人员测得水平，以防塔架下沉造成孔斜。

(2) 孔口打好 $1.5 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ 水泥座，并下入 $\phi 158\text{mm}$ 孔口管，四周用铁线拉紧。

(3) 钻机安装牢固，滑道锁紧，防止开高速时振动引起钻机位移。立轴经严格检查，确保倾角常保持 90° ，并使天车、立轴和孔口各中心点在同一垂线上。

(4) 导引装置安装牢固，机上钻杆用前要经过校正。钻进时始终用提引器吊起，严禁拉送水管将主动钻杆拉弯。

(5) 为防止主动钻杆振动，钻进时坚持使用下卡盘。

2. 开孔及换径钻进

从兄弟单位施工经历看，孔斜一般发生在开孔和换径处，因此必须把好这一关。

(1) 开孔时表土靠钻具自重加压，以低转速 (85r/min) 钻进，严禁用油缸加压，以防引起孔斜。

(2) 开孔钻进后，钻具逐渐加长，岩心管使用顺序依次为 0.3、0.6、1.0、1.5 和 2.5m。

(3) 开孔阶段，及时检查开孔情况，加密测点。10、20 和 30m 各测一次，以后每 20m 测一次。

(4) 换径前将孔底岩心采净，并用磨孔钻头磨平，用专用导正钻具钻进。粗径导正钻具的导正接头外径要严格控制。导正管用两根 $\phi 150\text{mm}$ 合金钻头料连接而成，共长 8.92m，并保证导正管不弯曲。换径岩心管使用顺序依次为 0.20、0.35、0.45、0.70 和 1.50m，之后换常规钻具钻进。

(5) 换径钻进下完 $\phi 146\text{mm}$ 套管并测得与换径钻孔倾角一致后才继续钻进。

3. 使用加重钻具和稳定接头

(1) 基岩以上用合金钻头钻进时，为增加钻具重量和刚性，用两根 $\phi 150\text{mm}$ 合金钻头料作岩心管，中间用接手连接，共重 350kg，既可作钻铤加压，又能起导正作用。使用效果良好，只是有时泵压较大。

(2) 由于 $\phi 67\text{mm}$ 钻杆与 $\phi 91\text{mm}$ 钻头差级大，钻进时振动剧烈，岩心管上部丝扣经常因磨损过重而脱落，有时甚至将卡簧挤入内管。为此，设计了简易稳定接手，它用

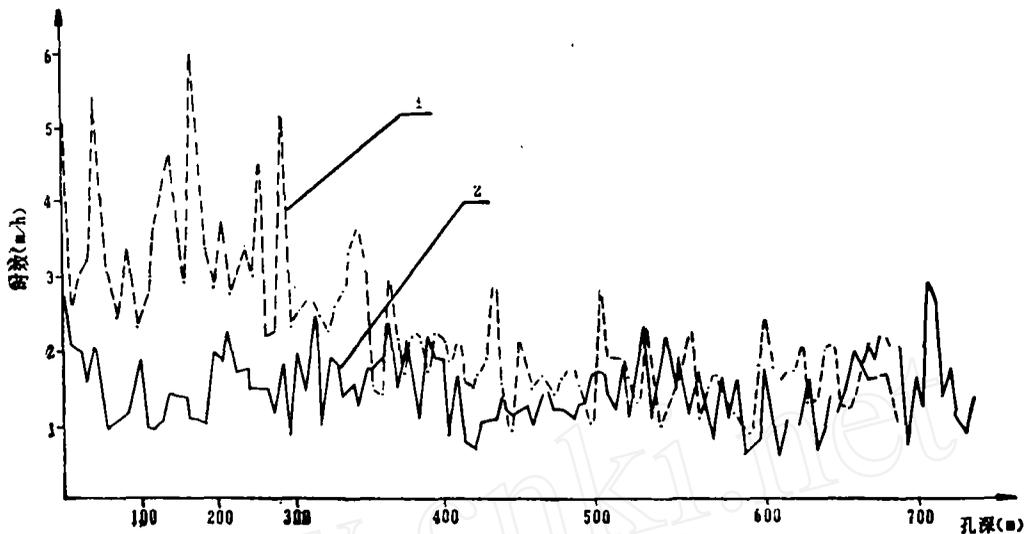


图3 勘探孔与勘察孔钻进效率对比曲线图
1—ZK11-1地质勘探孔；2—竖井工程勘探孔

长350mm的 $\phi 91$ mm钻头料扒去1mm刨槽，上下连接两个异径接手，并将原来的丝扣加深至1.5mm，效果较好。

(3) 钻进中发现钻具、钻杆弯曲时，及时校正或更换。

4. 合理选用钻进工艺参数，控制钻进效率，进行“恒钻速”钻进

开孔时一直靠钻具自重以最低转数钻进，这与其他常规钻进有所不同。图3反映出了该孔与附近ZK11-1号地质勘探孔（设计650m）的各段钻进效率曲线。

从图中可以看出，勘察孔上部钻速明显的比勘探孔低，一直到终孔基本趋于稳定。

另外，为比较该孔的钻速稳定性，还分别求出了上述两孔各回次钻速的均值和方差，其正态分布曲线如图4所示。

5. 树立质量第一思想，加强施工管理

(1) 施工前召开班组会，强调质量的重要性；制定质量管理细则，成立全面质量管理小组。

(2) 精选施工技术人员，优化劳动组合。

(3) 钻探技术人员下现场深入细致观察，发现问题要及时解决。

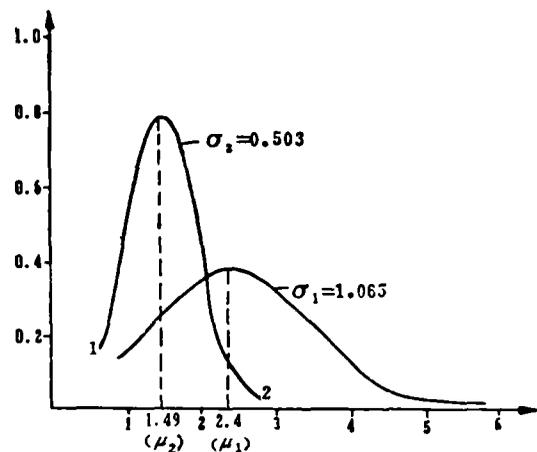


图4 钻速正态分布曲线
1—ZK11-1地质勘探孔；2—竖井工程勘探孔

(4) 经常检查测斜仪器，发现存在误差，及时校正。

(5) 集体与个人利益相结合，从经济上给职工以较优的待遇，调动职工的积极性。

全孔仅用45天竣工，比计划提前了一个多月，节约了费用。竣工后，甲乙双方组成质量检查组，对各项质量指标逐一检查验收，均达到设计要求。对钻孔倾角抽查了200、400和680m 3个测点，均为 90° ，受到出包单位的一致好评。