

周田盐矿封孔质量检查施工技术

曾祥发

(江西省909探矿工程大队)

对周田盐矿重新封孔的设备选择, 通扫孔工艺, 封孔工艺等施工技术作了简介。对重新封孔抽查, 质量全部达到设计要求。

关键词: 封孔; 质量

1970~1973年, 909地质队在江西周田盐矿组织钻探施工大会战, 完工钻孔34个, 投入钻探工作量21325m。

由于在动乱年代施工, 不重视钻孔封孔质量, 缺乏严格的质量管理制度, 质量指标要求不严, 虽然对见矿钻孔都进行了封孔, 但重要环节掌握不够好, 封孔质量大部分达不到设计要求, 影响到矿区的开采, 个别钻孔往外冒卤水。最近, 909探矿工程大队5分队对周田盐矿区进行了封孔质量检查, 耗资20余万元, 检查钻孔15个, 扫孔工作量3520m; 对重新封闭的15个钻孔透孔抽查4个, 全部符合设计要求, 封孔质量达到了优良级指标。

地质简况

施工矿区主要为上白垩统红色碎屑岩层, 组成红色盆地。主要岩性有: 粉砂质泥岩、灰色泥岩、粉砂岩、细砂岩、含钙砂岩等, 岩层倾角10~20°。由于岩层松软, 孔斜严重, 个别钻孔高达7°31'/100m; 部分钻孔有“拉槽”、超径等现象; 有的钻孔严重漏水、涌水(如ZK27号孔漏水量为3.9t/h), 给施工带来了困难。

设备选择

根据重新封孔的地质设计(孔深多为100~350m), 考虑到施工周期不长和便于搬迁, 我们选择的设备为:

钻塔: 自制12m龙门塔; 柴油机: 4105-48HP; 钻机: XB-500型; 水泵: BW250/50型; 照明发电机: 0.85kW; 搅拌机: 自制立式。

通孔扫孔工艺

由于原孔有长度不一的水泥芯和孔壁垮塌的脱落岩屑, 通常采用导向钻具(图1)或锥形钻具(图2)通孔、扫孔。如原孔较直, 可采用长度为3~5m的合金钻具。开始时轻压、慢转、中等泵量; 随着扫孔深度的延深逐渐加长岩心管, 并加大泵量冲渣。因原封水泥芯和岩层之间存在硬度差, 所以采用同口径或小一径的钻具施工, 以保证钻具在均质的水泥芯中穿透而避免接触孔壁。实践表明: 只要开始一段孔身不扫偏, 就能为以后的成功打下基础。穿透第一层水泥芯后, 即可加大压力, 加快转速, 开大泵量冲孔至预定孔深。



图1 导向钻具

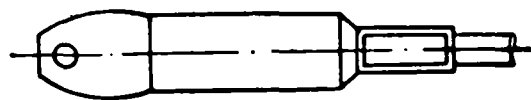


图2 锥形钻具

因施工钻孔岩层软, 在0~20m 较容易出现扫偏, 即表现为扫孔速度变慢, 此时应立即起钻。如果出现半边岩心, 则必须下入

组合钻具(图3)及时纠偏。使用此钻具前,应先用稍弯曲的光钻杆(底部锯一水口)找到老孔后,方可用。光钻杆具有啃软不啃硬的特点,其长度为2~3m。光钻杆钻具一旦找回老孔,扫孔速度会突然变快,孔口返水量变小。发现上述现象应立即起钻,



图3 组合钻具

改下组合钻具(底部钻杆必要时应稍微弯曲)轻压、慢转、边扫边扩孔、修正孔壁。6号孔和24号孔开扫10m,即扫偏,仅取出半边岩心,使用上述方法即可奏效。

封孔工艺

1. 封孔材料选择

按照地质设计要求,封孔材料凝固后,必须承受15MPa的井压。周田盐矿采用的方法是水溶压裂法。采用普通硅酸盐水泥,标号为425号和525号,凝固后完全可以达到设计要求。

2. 水泥浆的配制

(1) 计算理论容积:按设计要求先计算出需封孔段长度的理论容积,计算公式为:

$$V = 0.785 D^2 h$$

式中: V ——孔段理论容积(m); D ——钻孔直径(m); h ——灌注长度(m)。

实际用量还应计入地面损耗、钻孔超径和灌注时的漏失。一般应按放大一级口径考虑,再乘上1.5~2.0系数。

(2) 计算水泥用量和用水量:可按下列方程计算:

$$\begin{cases} G_{\text{水}}/d_{\text{水}} + G_{\text{灰}}/d_{\text{灰}} = V \\ G_{\text{水}}/G_{\text{灰}} = m \end{cases}$$

式中: $G_{\text{水}}$ ——水的重量(kg); $G_{\text{灰}}$ ——水泥重量(kg); $d_{\text{水}}$ ——水的比重(取1); $d_{\text{灰}}$ ——水泥比重(取3.1~3.2); m ——水

灰比。

(3) 选定水灰比:在施工中,我们均采用0.5。

(4) 附加剂:为了提高水泥凝固后的复合强度,缩短水泥凝固时间,我们在水泥浆中均加入了0.05%的三乙醇胺和0.5~0.8%的氯化钠,作为复合早强剂和快干剂。为了改善水泥浆液的流动度和增加在灌注时的可泵期,通过试验,我们分别在ZK24、25、3、13、0、6、34等七个钻孔中加入了0.5%的铁铬盐,获得良好效果。

(5) 复合水泥浆液的配制:根据计算出来的钻孔灌注长度,按配方计算水泥、三乙醇胺的需要量。首先,将清水与水泥按0.5的水灰比充分搅拌,制成水泥浆液。然后将已溶解好的氯化钠溶液和三乙醇胺溶液倒入水泥浆液中,充分搅拌均匀后,即成为复合水泥浆液。

(6) 灌注长度的计算:在施工中,我们按表1计算每袋水泥的灌注长度。

据重新封孔后透孔抽查的ZK10、12、22三个钻孔的验证,表1所列数据符合实际,完全可以在同径地层与钻进工艺条件下参考。

表1

钻孔直径 (mm)	钻孔每米理论容积 (L)	按0.5的水灰比每袋水泥的灌注长度 (m)
150	17.67	2.30
130	13.27	3.06
110	9.50	4.25
91	6.50	6.26

3. 架桥材料选择

为使封闭位置准确,必须采用承托水泥浆性能较好的杉木葫芦形木塞。这种木塞具有较好的膨胀性。具体规格:长度为1.2~1.5m,两头小中间大,中间直径和孔径相同,在木塞上垂直钻8~10mm小孔2~3个,并穿上废钢丝。

4. 架桥方法

将准备好的木塞用10号铁丝联结在钻杆上送至预定孔深,然后由孔口投入5~10m的碎石作卡料(卡料要超过木塞一定高度),摇动钻杆头,使碎石卡紧木塞,慢速提拉钻杆。木塞与碎石挤夹钻具,铁丝被拉断,提出钻杆,再向孔内投入5~8簸箕细砂,填起0.7~1.0m高度,尔后再下钻具探其是否卡牢,如能承受全部钻具重量(10kg以上),架桥即算成功。

5. 洗孔替浆

灌注水泥浆液前要开大泵量(150L/min以上)冲洗孔壁,清除孔内残渣和孔壁上的泥皮,直至孔口返上清水。

为了保证冲孔效果,用自制的冲孔器(图4)下入孔内,清水呈放射状冲刷孔壁,效果颇佳。



图4 冲孔器

6. 水泥浆灌注工艺

施工钻孔均采用钻杆泵入法灌注水泥浆液。注入前,应将钻具(比钻进所用的至少小

一级)提高封灌部位底部0.3~0.5m,用最快速度将水泥浆液送至封闭孔段。

水泥浆压送完毕,应立即将计算好的定量清水替换管路内的水泥浆,替换量严格控制在计算量的70~80%,然后慢速提高钻具。替浆量按以下公式计算。

$$Q_k = h \cdot q + Q_0$$

式中: Q_k ——替浆量(L); h ——钻杆长度(m); q ——每米钻杆的内孔容积; Q_0 ——水泵管线残留损耗量(一般为65L)。

封孔质量检查

众所周知,水泥封孔的成败主要取决于水泥本身的性能、灰灰比的大小和灌注工艺。前者是材料的选择,后两者是技术因素,务必在各个环节上严格把关,切实做到:①严格控制灰灰比 ≤ 0.5 ;②必须将钻具提高孔底0.3~0.5m;③严格掌握替浆量;④在灌注前做好洗孔工作。

我们共施工了15个钻孔,按设计要求,应对完工的钻孔进行25%的质量抽查,即透孔检查,检查4个钻孔的情况表2。

检查结果表明,4个钻孔的水泥柱承受了足够的压力,完全可以满足生产开采部门的规定要求。

表2

检查孔号	扫孔深度 (m)	封闭位置 (m)	设计封闭厚度 (m)	实际封闭厚度 (m)	水泥 标号	水泥 质量	凝固 时间 (天)	检查情况
ZK12	170	128.62~169.55	40	40.93	425	新样干燥 无结块	7	用钻具取上完整水泥心0.45m,灰心坚硬,位置准确
ZK22	100	51.72~101.90	50	50.18	425	同上	7	取上完整水泥心0.52m,灰心坚硬,位置准确
ZK10	350	307.56~349.50	40	42.00	525	同上	5	取上完整水泥心0.5m,水泥凝固较硬,位置准确
ZK13	280	220.95~281.58	50	60.63	525	同上	5	二次下钻共取水水泥心1.26m,水泥凝固较硬,位置准确

Working Technique and Quality Checking of Hole Liquidation in the Zhoutian Salt Mine

Zeng Xiangfa

A brief account is given in this paper on equipment selection and working technique for hole cleaning and liquidation in the Zhoutian salt mine. Through a selective examination, it has been certificated that the effectiveness of hole re-liquidation is up to standard in accordance with the designed requirements.