

北京平谷电厂水源地勘探工程施工技术

北京市地质工程勘察院 张永江 戴朝晖

平谷电厂是电力部和北京市“八五”期间的重点建设项目。由我院承担水源地勘探工程和抽水工程施工任务。

1 钻探施工主要技术要求

1.1 开孔、终孔井径及井深

(1) 2眼基岩勘探试验井:开孔井径600mm,终孔井径152mm,井深分别为500、550m。

(2) 生产井、生产备用井、探采结合井:开孔井径800mm,终孔井径600mm,井深分别为80、100、120、140m。

(3) 观测井:开孔井径350mm,一径到底,井深分别为70、80、100、120、125、240m。

1.2 取心采样要求

(1) 在基岩层,钻遇变层和终孔时均应取心,岩心长度要大于20cm。采取率为:完整基岩层不少于70%,破碎带不少于30%。

(2) 在非含水层中每钻进3~5m,采取鉴别样一个;含水层中每钻进2~3m,采样一个。

1.3 测斜、校正井深

每钻进50m、换径、下管前、见基岩面、终孔时,均进行测斜和校正井深。要求每100m孔斜小于 $1^{\circ}30'$,井深误差不大于1%。

1.4 下管、固井

(1) 基岩勘探试验井:第一井段,直径340mm表层套管,下80m左右;第二井段,直径177.8mm技术套管,下入完整基岩3~5m,水泥固井;第三井段,直径139或127mm成井管,下到成井深度。

(2) 生产井、生产备用井、探采结合井:选用直径529和377mm钢管管串,一次下至成井深度。

(3) 观测井:选用直径127mm钢管管串,一次下至成井深度。

1.5 填砾

砾料要求干净无杂物,粒度均匀,粒径8~12mm,围井口四周填均填实,深度到最上根滤水管顶部以上10m左右。

1.6 洗井

用三聚磷酸钠或六偏磷酸钠破解井壁泥皮,然后采用活塞洗井,用空压机气举方法清底,达到井底无沉

砂、水清砂净。必要时,在基岩层中采用酸化二氧化碳联合洗井法。

1.7 抽水试验

每井做1~3次降

深(部分观测井除外),

稳定时间分别为8、16、24h。并从中选定10眼大口径水井(包括平电3井)参加群抽试验。分别做2次降深,先做小降深 S_1 的,再做大降深 S_2 ,一般 $S_1=S_2/2$,稳定时间不少于30天。小降深总涌水量40000~50000 m^3/d , S_2 应控制在2~3m。增大降深,降深变化应与小降深抽水连续进行,将水量增至80000~90000 m^3/d ,降深控制在4~5m。

1.8 止水封井

止水工作,除了用水泥固井和膨胀橡胶止水的井外,其它井原则上10m以上用粘土球封孔止水。各井抽水试验结束后,用铁板将井口焊牢封死,在井盖上留有测水位通过的孔眼。

2 钻探工程施工取得的效果

2.1 钻进方法

采用冲击钻进为主,回转钻进为辅,两种方法可以单独或结合进行施工成井。

2.2 钻进工艺

生产井、生产备用井、探采结合井(共17眼)选用YKC-30型冲击钻,两径一次钻进成井;11眼第四系观测井选用YKC-22型冲击钻,一径一次钻进成井,发生的井内事故,采用软打捞方法排除;另外6眼第四系观测井选用SPC-300H水文水井钻机和GJC-40H大口径工程钻机,采用“小打大扩”的程序,回转钻进成井;2眼基岩观测井、2眼基岩勘探试验井均选用YKC-22型冲击钻钻进,下入表层套管,而后改用SPC-600R型水文水井钻机和TSJ-6/660型水源钻机,回转钻进接力方法完井;另外选定了1眼生产井进行射流反循环连续取心钻进工艺的试验。实践证明,该地区地层不适宜反循环钻进,后改用泥浆常规正循环钻进,多级扩孔方法成井。

实践证明,该区地层卵砾石、漂石含量多,且层厚度大,颗粒块度也大。回转钻进施工难度大,成井周期长,不经济。选用冲击钻进方法成井是较为经济可行的。

2.3 施工技术措施

(1) 实行钻探设备安装及验收技术标准。经双方检查认定达到安全技术要求,负责人签字后,方可下达开钻通知书。

(2)认真填写钻探班报表及旬月报。在钻进过程中,自始至终监视“三点一线”,不得偏离钻井中心线 20mm。如发现超偏,应及时纠正,然后方可继续钻进。

(3)各种规格的套管、器具集中存放,执行统管共用,严格领用借还手续,保证各机施工正常进行。在成井中各环节,技术人员亲临施工现场进行监督检查指导,共同把好安全质量关。

2.4 取得的效果

钻探工程施工自 1993 年 8 月至 1994 年 1 月,历经 6 个月,圆满地完成了该工程全部钻探工作量。完成 4 种类型钻井共 39 眼,总进尺 4787.45m,钻井成井率达 100%,成井优良率达 95%,井斜全部达到技术要求。下管深度最深 361.15m(K_2 孔),井管变径最大深度 80m 左右,最大顶角 $3^{\circ}20'$,取得的地质资料满足要求。

2.5 成井工艺

(1)探孔:完钻后,冲击钻用提砂筒,回转钻用同径井管进行探孔,探到下管深度,即可提钻下管。如遇阻,下不到预定深度时,需重新划眼圆孔直至能够顺利下到位为止。

(2)下管:按编号顺序下入,提拉要稳,下放要准。用长水平尺找正找直,焊接要牢固严密。丝扣连接要对正,确保管串连接周正笔直。在滤水管上下适当部位加焊扶正器,使井管中心线与井中心线保持一致,固定牢靠后,不得再提动移位。

(3)填砾:下管完毕,将粒径 8~12mm 的砾料围井口均匀填入,同时,将破壁剂六偏磷酸钠拌入砾料中一起入井,预计能到含水层位置,用测绳测定砾料面的深度,填到滤水管顶部以上 10m 为佳。

(4)洗井:填砾完毕,即可进行活塞洗井。活塞片与井管内壁之间要留有 5mm 的空隙,随着拉活塞次数增加,间隙增大,需要更换活塞片。反复提拉数次后,将活塞提出管口,以防沉砂过多而埋住活塞。当活塞拉到一定程度后,井内会有十几米、甚至几十米的沉砂,这是正常现象。这时,应用空压机先将沉砂清除,再接着拉。反复多次,直到从井口冒出的水发白见清时,再用空压机气举捞砂清底。

(5)止水:基岩井用水泥固井止水,井管与井管重叠部用膨胀橡胶止水。其它各井 10m 以上井段,用粘土球封孔止水。

为了能达到准确分析水质的目的,在 K_1 井中,直径 340mm 表层套管与直径 177.8mm 技术套管重合处的间隙,采用膨胀橡胶止水技术,将间隙完全封死。

(6)抽水试验:洗井完毕,下入 250QJ80-40 潜水泵,进行两个落程抽水,稳定 8~16h,达到日出水量要

求即可结束。

3 抽水工程取得的效果

按照设计要求,工程总出水量应达到 90000~100000m³/d。

3.1 单孔抽水试验

每钻完一井,需按技术规范和要求进行单井抽水试验工作。在 39 眼井中,总共抽水稳定时间达 964h,每井都做到了水清砂净,满足了日出水量要求。

3.2 群孔抽水试验

(1)第一阶段的抽水试验共 6 眼大口径水井(2 眼探采结合井,4 眼生产井),每眼井中下入 125QJ 潜水泵 4 台,进行 12 天连续抽水。一般抽水下降 1.5~2m,最大 2.57m,纯降深 1~1.5m。单井出水量一般为 9800~11600m³/d,平均为 10755m³/d,累计为 781400m³/d。

(2)第二阶段的抽水试验共 10 眼大口径水井,进行 25 天连续抽水。一般抽水下降 3~4m,最大 4.56m,纯降深 0.8~1.5m。单井出水量一般为 9100~11000m³/d,平均为 10200m³/d,累计为 2648800m³/d。以上两个阶段总计出水量为 3430200m³/d。

从上述抽水试验结果,完全可以认定生产井投产后,总出水量能够满足或超过 130000m³/d 的要求。为此,得到华北电力设计院、平谷电厂筹备处主管领导和现场施工监理的一致好评。

(上接第 11 页)

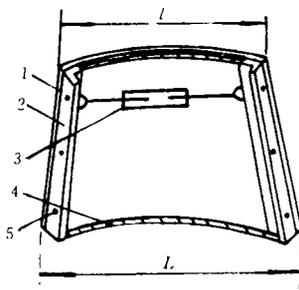


图 1 小模板示意图

1—钢板;2—角钢;3—
调节螺杆;4—加强筋;
5—螺眼

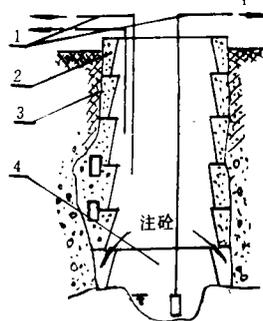


图 2 多级排水示意图

1—排水管及潜水泵;
2—砾护圈;3—孔壁;
4—通用护模

阻止了卵砾石的溜塌,加快了施工进度。随桩孔的逐段延深,上部卵砾石层中的蓄水逐步减少,因此要根据抽水情况逐步下移泵站位置,以保持排水工作的最佳状态。