

干钻法在江苏横山水库砂砾石层钻进中的应用

刘桂松, 谢可嘉, 肖建章

(江苏省工程勘测研究院, 江苏 扬州 225002)

关键词: 砂砾石层; 干钻法; 横山水库

中图分类号: P634.5

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2001)07-0174-01

横山水库位于江苏省宜兴市西南宜溧太华山区, 属太湖流域, 南溪河支流, 水库枢纽工程位于至溪河上游, 水库积水面积 155 km^2 , 总库容 1.09 亿 m^3 , 属大(2)型水库。由于该工程建设时未进行科学系统的勘测设计工作, 采用标准较低, 且施工过程不连续, 工程存在很多隐患, 致使枢纽工程长期处于“带病”运行状态。为提高枢纽工程的质量, 确保水库安全运行, 必须对枢纽工程进行除险加固。由于该水库无前期地质资料, 为提供地质依据, 需要对水库枢纽工程进行地质勘察。

a. 地层情况。工程地质勘察揭示, 库区地层自上而下分别为: 人工堆筑的粉质粘土质坝体; 黄灰色粉质粘土层; 灰黄色砂砾石层; 棕红色粘土(山前洪积、冲积地层); 中生代侏罗纪晚期火山岩地层, 岩性为大陆式喷发的安山岩(按其风化程度分为全风化、强风化、弱风化安山岩)。其中山前洪积、冲积地层为砂砾石层, 层厚 $3 \sim 7.5 \text{ m}$, 砾石含量 $60\% \sim 80\%$, 砾石粒径 $2 \sim 20 \text{ cm}$, 大部分粒径在 5 cm 左右, 含 $10\% \sim 15\%$ 的粘粒。

b. 钻进过程出现的问题。工程钻进设备为 XJ-100 型回水钻机, 采用常规的大口径($\varnothing 127$)合金钻头回水钻进, 用弹簧钻头捞取岩芯样, 然后跟进($\varnothing 127$)套管, 采用此方法(ZK46 孔)钻进砂砾石层特别困难, 塌孔现象严重, 3.5 m 厚的砂砾石钻进共用了 20 h , 钻进效率低, 工期无法保证, 砂砾样采取率仅 40% , 而且砂砾样均为扰动样, 不能真实反映砂砾石的颗粒组成。

c. 钻进方法的改进。针对上述情况, 联想到我们在小塔山水库工程地质勘察中针对全风化片麻岩呈砂粒状而采用的干钻法, 虽然钻进较慢, 但岩芯采取率高, 岩芯样为原状样, 能真实反映全风化片麻岩

的风化组织结构。经过论证认为, 山区河谷型洪积、冲积层砂砾石往往是粗大颗粒与细小颗粒交错在一起, 且地下水位以下砂砾石层含水量丰富, 如果采用干钻法, 在钻进过程中钻头及钻具对孔壁进行挤压, 砂砾石层中的细小颗粒将起护壁作用, 只要及时跟进套管, 就不会产生塌孔现象。基于以上想法, 我们在 ZK44 孔采用干钻法, 边钻进边总结经验, 在钻进不下的情况下及时跟进套管, 7.0 m 厚砂砾石仅用 8 h , 钻进速度较 ZK46 孔提高 5 倍, 岩心采取率达 100% , 且砂砾样均为原状样, 真实地反映了砂砾石的颗粒组成, 为砂砾石层之中的抽水试验成果分析提供依据。在余下钻孔中的砂砾石钻进, 均采用了干钻法, 既保证了工期, 也保证了质量; 同时砂砾石层之中的抽水试验孔也采用了干钻法, 确保了抽水试验成果的精度。

d. 干钻法经验及注意事项。在山区地下水位以下砂砾石层中采用干钻法钻进时, 油压必须控制在 $1.5 \sim 2.5 \text{ MPa}$ 之间, 转速采用 142 或 285 r/min ; 在钻进过程中, 操作人员必须随时根据钻进情况对油压进行调整, 如钻进不下, 这时不能立即提钻, 让回转器的提升杆处于停止位置, 使钻具在孔内空转 5 min 左右以后提钻, 跟进套管(在套管底部加一合金钻头)。如有塌孔现象, 跟进的套管不能达到提钻孔深, 可用 63.5 kg 的锤将套管打入至孔深(在套顶部加一合金钻头), 然后改用略小于套管内径的合金钻头加长钻具进行干钻, 钻进 1.0 m 左右用 63.5 kg 的锤将套管打入至提钻孔深, 用弹簧钻头将套管内的砂砾扰动样捞出, 再放入钻具钻进, 如此反复直至钻穿砂砾层。

(收稿日期: 2001-06-20 编辑: 马敬峰)

作者简介: 刘桂松(1968—), 男, 江苏溧水人, 助理工程师, 主要从事水利工程勘测工作。