

长村水库除险加固工程中人工挖孔桩施工方法

李俊伟

(广西海河水利建设有限责任公司, 广西南宁 530023)

摘要 介绍了长村水库除险加固工程中人工挖孔桩的施工方法, 包括施工前的准备以及人工挖孔桩施工过程和水泥黄泥浆灌注施工过程中应注意的问题。成桩质量检验表明采用科学的施工方法后, 人工挖孔桩施工质量是良好的。随着技术的进步, 人工挖孔桩在地质条件欠佳的地基中也能得到应用。

关键词 人工挖孔桩; 施工方法; 除险加固工程; 长村水库

中图分类号 :U445.55⁺1;TV553 **文献标识码** :B **文章编号** :1006-764X(2007)S2-0222-02

人工挖孔桩具有机具设备简单, 施工操作方便, 占用场地小, 无泥浆排出, 对周围环境及建筑物影响小, 施工质量可靠等优点。人工挖孔桩施工方法可以缩短工期, 降低造价, 弥补机械施工的一些不足, 近年来得到了广泛应用。本文结合长村水库除险加固工程的建设探讨人工挖孔桩的施工方法。

1 工程概况

工程位于象州县长村水库, 作为溢洪道除险加固工程的一部分, 该工程与主坝帷幕灌浆、溢洪道截水墙共同构成一道防水设施, 防止库水渗漏。主要设计参数为:圆孔内径 1 m(不含混凝土护壁厚 0.1~0.2 m), 孔距 2.5 m, 两圆之间用圆弧相连, 桩长由地面开挖至新鲜基岩, 并且入岩 50 cm, 在施工过程中形成的最长的桩长为 13.5 m, 最短的桩长为 8.0 m, 桩混凝土护壁内设 16 $\varnothing$ 8 mm 的纵向钢筋, 纵向钢筋与间距 20 cm 的环向钢筋相连共同构成一个钢筋网, 混凝土等级为 C20。该工程于 2003 年 10 月开始施工, 于 2004 年 1 月完工。

2 施工前的准备

a. 在正式施工前, 施工项目部搜集了详细的工程资料。主要包括建筑物场地的工程地质和必要的地下水位资料, 桩基施工图纸会审纪要, 主要施工机械及其配套设备的技术性能资料, 桩基的施工方案的以及桩孔所用建材(水泥、砂石、钢筋、黄泥)的质检报告, 水库的现时水位高程等。在施工过程中随时

观测水库水位, 当水库水位超过一定高程时, 及时与水库管理所协商进行库水调节。

b. 施工前项目部制定出详细的质量管理措施。在施工平面图上标明桩位、编号、施工顺序、水电路和临时设施位置, 指定施工工序检查程序。

c. 人工挖孔桩施工中安全措施非常重要, 必须高度重视。项目部采取了以下保障措施:孔内设应急爬梯供施工人员上下井, 施工人员进入孔内必须戴安全帽, 吊笼有安全可靠的自动卡紧保险装置, 挖出的土石方及时运离孔口, 不得堆放在孔口四周 1 m 范围内;开挖深度超过 10 m 时配有通风设备;施工开挖前在当天需要开挖的孔内用吊笼摇入 1 只活泼的小鸡并让其在孔中停留 0.5 h 以观测孔内含氧量, 判断该孔是否适宜继续施工;在安全用电方面, 井下照明采用矿山头置矿灯。

3 施工过程

3.1 人工挖孔桩的施工

a. 挖孔前需平整场地, 清除地表松软土层和一切杂物, 布置好控制网, 根据监理复合过的桩基位置, 采用十字交叉法订立每个孔桩的位置, 并在桩位外设置定位龙门桩。

b. 根据设计桩径及护壁厚度在地面上放出开挖线, 然后向下挖深 1 m, 浇筑混凝土井圈第 1 节护壁。井圈高出地面 20 cm, 加厚 10 cm。而后将桩位纵横中心线测放到井圈上, 要求第 1 井圈的中心线与设计轴线的偏差不得大于 2 cm。井圈高出地面有

利于防止地表水在施工过程中进入井内,开挖圆弧时在开挖好的圆孔上定位以使圆弧段能与圆孔紧密连接。

c. 修筑钢筋混凝土井圈应保证护壁的配筋和混凝土浇筑强度。上下节护壁的搭接长度不得小于 10 cm,每节护壁在当日施工完毕养护 24 h 后拆除。发现护壁有蜂窝、漏水现象时,应及时补强以防造成事故。该工程中设计护壁材料为 C20 钢筋混凝土,厚度 0.1 ~ 0.2 m,这样,经过 24 h 后拆模强度可达 2.5 MPa,增加了施工的安全系数。

d. 进行第 2 节孔土方开挖时,先从井口用垂球吊线找出井孔中心点,并在井孔底部打一短木桩,将桩中心投影到木桩顶上,以此为据进行第 2 节护壁的土方开挖。在开挖过程中应密切注意地质状况的变化。

e. 重复上述过程即可完成挖土护壁的工作,直至桩底开挖到新鲜基岩面并且入岩基 50 cm。在施工过程中,以每一节护壁为验收步骤,合格后方可进行下一节的开挖施工。挖至新鲜基岩面并且入岩 50 cm,孔底不应有积水,终孔后应清理护壁和孔底的渣物,验收合格后方可进行水泥黄泥灌浆。

f. 该工程人工挖孔桩的特殊之处在于它下部的基岩面入岩 50 cm 开挖,为了避免爆破震动引起混凝土护壁的开裂或塌落,在开挖过程中施工项目部采取了手持风钻一小块一小块钻孔凿岩,并使用钢钎撬挖岩石与之配合的开挖方式。在施工中还安排专业技术人员监督开挖过程,并备有人员应急爬梯,若有异常情况可及时处理,确保施工安全。由于工程安全技术措施到位,工作细致,没有出现土方和混凝土护壁坍塌事件。

3.2 水泥黄泥浆灌注

该工程灌注水泥黄泥浆,而水泥质量分数只有 5%,考虑到灌注水泥黄泥浆不可能马上硬结,而 10 ~ 20 cm 混凝土护壁有被涨坏的可能,为此,出于安全和技术考虑,施工项目部在所有的孔桩都开挖完成以后才进行灌注水泥黄泥浆施工。在施工中把打浆机置于孔口,制作好的浆液直接流入孔内。为了防止混凝土护壁破裂,施工项目部采取轮流作业,每孔每次只灌注 2 m 高,使各孔均匀上升,避免各孔因高差过大而挤破混凝土护壁。由于技术控制合理,施工过程中没有发生混凝土护壁破裂、坍塌现象。

3.3 成桩质量检验

在施工中,应做到每根成桩都有钢筋加工检验记录、混凝土拌和物质量记录、混凝土试块资料及桩身完整性检测资料。本工程桩属于防渗漏工程,因此未作承载力检验。灌注完成后,通过位于水库下

游的集水井观察未发现有明显的渗漏水量,通过对比以前的集水资料,表明该工程人工挖孔桩灌注水泥黄泥浆施工质量是良好的。

4 施工中容易出现的问题

a. 地下水问题。地下水对人工挖孔桩的施工影响很大。当地下水位不大时可进行单桩桩内抽水,当地下水位较大时可采用多桩同时抽水来降低地下水。施工中密切关注水库水位,当水库水位过高引起渗漏,来水量过大时,应及时与水库管理所协商进行库水调节,以降低水库水位。

b. 流砂层问题。人工挖孔桩在开挖时如果遇到细砂、粉砂层地质层,再加上地下水的作用,极易形成流砂,严重时发生井漏,造成质量和安全事故。因此必须采取有效可靠的措施。在流砂情况较轻时,可缩短挖孔层深,可以考虑由正常的 1 m 左右每段改为 0.3 ~ 0.5 m 每段,并随挖随检随护壁;在流砂情况较严重时,可采用下钢护筒的方法,钢护筒同钢模板相似,以孔外径为直径,且分为 4 ~ 6 段圆弧。

5 结 语

人工挖孔桩的优点是显而易见的。通过长村水库除险加固工程的施工,认为通过采用科学的施工方法,人工挖孔桩施工质量是良好的。人工挖孔桩不仅在良好的地质条件下可以广泛应用,随着施工技术的发展,在有地下水、流砂层和淤泥质土质中也能得到发展和应用。当然,人工挖孔桩在地质条件良好的地基中运用更能发挥其优越性。

(收稿日期 2007-04-30 编辑 骆超)

