

多头小直径深层搅拌桩截渗墙在巢湖大堤防渗治理中的应用

韦玉根 ,周永建

(肥西县水利局 ,安徽 肥西 231200)

摘要 :介绍巢湖大堤防渗治理中 ,采用多头小直径深层搅拌桩截渗墙的设计方案、施工要求和质量控制要求 .工程实践表明 :多头小直径深层搅拌桩截渗墙具有成墙连续、防渗效果明显、施工快捷方便、工程造价低廉等优点 .

关键词 :搅拌桩 ;截渗墙 ;施工质量 ;巢湖大堤

中图分类号 :TV223.4⁺2

文献标识码 :B

文章编号 :1006-764X(2002)07-0047-02

巢湖是我国五大淡水湖之一 ,是合肥市的主要水源和粮、渔基地 .巢湖大堤肥西县滨湖联圩段 ,南起杭埠河口 ,北至南支河口 ,堤防长 9.766 km ,沿湖堤防堤基高程 6 ~ 7.5 m ,原有堤顶高程 13.18 ~ 14.64 m ,堤身单薄 ,渗漏严重 ,防洪标准较低 ,每年汛期均会出现不同程度的险情 .1999 年冬至 2000 年春 ,对堤防进行了全面的土方加高培厚 ,现状堤顶高程 14.3 m ,顶宽 9 m ,堤防工程级别为 3 级 ,防洪标准为 30 年一遇 ,设计洪水位为 12.6 m .

在堤基防渗处理措施中 ,对于部分堤基为粉细砂夹砂壤土和薄层中粉质壤土的巢湖大堤肥西县滨湖联圩段 ,结合堤身防渗 ,采用了多头小直径深层搅拌桩截渗墙 .

1 搅拌桩截渗墙设计

1.1 截渗墙段地质概况

巢湖大堤滨湖联圩段地质钻探和工程地质、土质等资料显示 ,堤身以轻粉质壤土为主 ,夹砂壤土和中粉质壤土 ,局部夹细砂 ,黄夹灰 ,软塑 ~ 软可塑 ,堤基为细砂夹砂壤土和薄层中粉质壤土 ,黄夹灰 ,稍松 .

1.2 截渗墙设计

截渗墙采用多头小直径深层搅拌桩 ,将水泥浆喷入土体 ,并搅拌成水泥土墙 .由于堤防防渗加固处理主要是为了防止土体渗透破坏 ,且截渗墙位于土体内部 ,水泥土呈柔性 ,适应土体变形能力较强 ,故承载力和稳定性可不进行验算 .抗渗计算时 ,截渗墙的深度和厚度应分别满足堤基和墙体允许渗透坡降要求 .墙体厚度按下式计算 :

$$t \geq \Delta H [J] \tag{1}$$

式中 : t 为截渗墙厚度 ,m ; ΔH 为截渗墙上下游水位差 ,m ; $[J]$ 为墙体材料允许坡降 ,根据相关试验 ,深层搅拌水泥土的允许坡降可取 40 .

巢湖大堤滨湖联圩段截渗墙设计结果为 :墙厚度不小于 20 cm ,深度达堤基弱透水层以下 1 m 左右 ,防渗墙顶做至设计洪水位 12.6 m ,底部高程 4.5 ~ 5.1 m ,墙高 7.5 ~ 8.1 m ,桩中心线距堤顶上游边线 3.0 m .截渗墙处理位置及工程量见表 1 .

表 1 截渗墙处理位置及工程量

位置及堤段桩号	堤段长度/m	墙底高程/m	工程量/m ²
东安圩(0+500)~(1+300)	800	4.6	6400
太平月(1+720)~(2+020)	300	5.1	2250
幸福圩(4+950)~(6+250)	1300	4.5	10530
合 计	2400		19180

2 截渗墙主要技术要求

2.1 设计要求

水泥土截渗墙渗透系数 ,现场试验小于或等于 $A \times 10^{-6}$ cm/s ,取芯室内试验小于或等于 $A \times 10^{-7}$ cm/s ($1 < A < 10$) ,渗透破坏比降大于或等于 200 ,截渗墙厚度大于或等于 200 mm ,水泥土抗压强度大于或等于 0.3 MPa ,桩径采用 220 mm ,桩之间搭接距离不小于 70 mm ,桩深 7.5 ~ 8.1 m ,使用 425 号普通硅酸盐水泥 ,水泥掺入比不小于 12% .

2.2 施工要求

a. 施工前应根据现场预留的测量点位及勘探孔位与相关部门核实加固段位置 ,应与险工险段相对应 .

b. 施工程序 .施工程序包括 :平整施工平台 → 定位 → 预搅下沉 → 制备水泥浆 → 提升喷浆搅拌 → 重

作者简介 :韦玉根(1970—) ,男 ,安徽肥西人 ,助理工程师 ,从事水利工程规划设计和施工管理工作 .

复上下搅拌→清洗→移位进行下一根桩的施工。

c. 采用多头小直径深层搅拌桩成墙, 钻孔垂直度偏差小于或等于 0.5%, 钻孔 12.6 m 高程以上段用黏土回填夯实。

d. 相邻桩施工间隔时间超过 24 h 时, 需进行接头处理, 具体方法为待工程完工 15 d 后, 用直径为 150 mm 钻机造孔并灌注水泥砂浆连接。

e. 根据以往类似工程施工经验, 进行现场生产性工艺试验, 确定水灰比(浆液水灰比一般可为 0.5~0.8)和水泥掺入比(黏性土为墙体土重的 7%~12%, 砂性土为 10%~15%)。

f. 为了使喷浆量适宜, 需确定合理的输浆档位和搅拌头提升(下沉)速度, 一般搅拌头提升速度控制在 0.3~0.5 m/min, 下沉速度控制在 0.4~0.7 m/min。

3 质量检验

a. 选择典型断面, 在堤身及堤基埋设测压管(距墙体上游 2.5 m, 距墙体下游 5.5 m 各设 1 根), 观测墙体两侧水位, 以便评定截渗墙的截渗效果。

b. 截渗墙在成墙后 15 d, 按每 100~200 m 在墙的下游开槽检查一次, 其深度不小于 1.5 m, 纵向长 5 m, 观察成墙质量, 检查搭接和墙体倾斜情况, 测量两桩之间最大、最小搭接距离, 搭接距离小于设计值的墙段应采取有效补救措施。

(上接第 44 页)

c. 增强混凝土表层的抗拉强度, 鉴于裂缝均因混凝土表面温度梯度大(混凝土内部温度达 75℃, 外部温度 33℃~36℃), 沿水平方向在原分布钢筋再加一根 $\varnothing 12$ 的分布钢筋, 同时为了增强表面混凝土的抗拉强度, 防止表面裂缝, 在混凝土保护层中(距模板 10 cm)加入钢纤维, 以增强表层素混凝土的抗拉强度。

d. 加强养护措施, 加强混凝土养护, 在混凝土拆模后采用喷淋保湿法养护, 养护时间延长至 28 d, 养护水采用冷却水管排出的温水进行养护, 以减小内外温差。

4 结 语

泄洪洞(塔)在最初施工过程中出现的裂缝, 属表面温度干缩裂缝, 虽然裂缝对其结构及实际应用不会产生影响, 但影响建筑物的外形美观。因此, 认真分析产生裂缝的原因, 及时采取预防措施, 对于在高温条件下高标号混凝土在施工中容易出现的裂缝实施有效控制措施, 使泄洪洞(塔)混凝土表面光滑平整, 外形美观, 达到了预期的目的。

(收稿日期 2002-02-06 编辑 张志琴)

c. 在桩养护到 28 d 龄期后, 采用钻孔抽芯取样采集适当墙体样品(可在墙端部取)做试块单轴抗压强度、渗透性室内试验。

d. 现场围井渗透试验, 围井渗透试验与现场生产性工艺试验相结合, 围井为 0.8 m×0.8 m 正方形, 底部达堤基下弱透水层内 1 m, 采用注水渗透试验。检测现场截渗墙体渗透系数试验时, 应记录相应的上游水位(巢湖水位)和下游水位(堤内沟塘水位), 注水试验需编写试验报告(附试验方法、照片、试验记录、渗透系数计算式及结果)。

e. 探地雷达检测, 为探测墙体质量(主要包括桩体完整性、连续性, 是否有缺陷等), 采用探地雷达检测, 沿墙中心线布测线, 全程检测, 垂直墙体在堤顶每 50 m 检测一墙身横断面。

4 结 语

巢湖大堤肥西县滨湖联圩段经 1999 年冬至 2000 年春采用土方加高培厚, 迎水面堤身浆砌块石护坡加混凝土罩面(设混凝土消浪坎两道), 多头小直径深层搅拌桩截渗墙等防浪防渗工程综合治理后, 2000 年、2001 年已安全度汛, 其汛期防洪能力大为提高, 防渗效果非常显著。

(收稿日期 2002-06-03 编辑 马敏峰)

(上接第 46 页)

2.5 灌浆、侧墙开挖和混凝土施工

在顶拱混凝土浇筑完毕后, 为提高顶拱承载力, 于侧墙开挖衬砌, 应及时对拱顶进行回填和固结灌浆。灌浆采用水泥灌浆, 灌浆过程中要注意随时观测。

顶拱处理完成后, 用装载机出渣, 分段安装模板浇筑侧墙混凝土。

3 结 语

金堆城西川河排洪洞发生的成型洞塌方, 采用超前锚杆的方法进行处理后, 已正常安全运行了 10 多年, 处理效果非常好。超前锚杆法处理塌方是一项比较可靠的施工方法。在隧洞掘进施工过程中也可用此方法顺利穿越断裂等不良地质带, 保证隧洞顺利贯通。同时超前锚杆法处理塌方, 钢材消耗量大, 回收利用率不到 20%, 成本较大, 因此在隧洞掘进中应加强观测, 尽可能提早处理, 以避免大的塌方。

(收稿日期 2002-02-06 编辑 熊水斌)