

多头小直径深层搅拌桩截渗墙技术的应用

张小林 ,刘丽芬

(河海大学江苏河海工程技术总公司 江苏 南京 210098)

摘要 :多头小直径深层搅拌截渗墙技术应用于南京栖霞区八卦洲新华庵第三标段长江堤防加固工程 ,总长 1610m. 在施工过程中 ,根据当地的水文、地质特点 ,不断进行工艺调整 ,通过选择不同比例的配合比、掺加剂 ,逐步摸索适合南京地段的施工经验与方法 ,通过各项检测 ,各项指标均满足设计要求 .

关键词 :多头小直径 ;深层搅拌桩 ;截渗墙 ;堤防加固

中图分类号 :TV543+ .388 文献标识码 :B 文章编号 :1006-7647(2001)08-0030-03

多头小直径深层搅拌桩截渗墙技术是用水泥浆作主要固化剂 ,加入适量的添加剂 ,使用多头小直径深层搅拌截渗桩机 ,多头叶片钻入土层 ,强制性地绞碎土层 ,同时将水泥浆喷入钻杆经钻头搅拌喷出 ,利用固化剂、土体与水之间产生一系列物理、化学反应 ,固化形成良好的具有整体性、水稳定性的不透水整体 .由于连续工作多桩相割 ,连续搭接形成一道密实的水泥土截渗墙 ,并具有一定防渗能力和强度 .

1 施工工艺

多头小直径桩机就位、调平后 ,每只钻头采用 4 组叶片同时旋转向土层钻进 ,钻进至设计深度后再转动提升 ,在提升转动过程中喷浆至孔口 ,并保证水泥浆在孔口不溢出 ,纵向移机 ,再重复上述过程 ,即四搅二喷 ,形成一个单元墙体 .施工工艺流程如下 :测量放样→平整场地→桩机就位、调平→钻进至桩底高程→喷浆提升至孔口→纵向移机→搅拌下沉至桩底高程→喷浆提升至孔口→完成一单元墙 ,移机进行下一单元墙施工 ,单元墙施工顺序见图 1 .

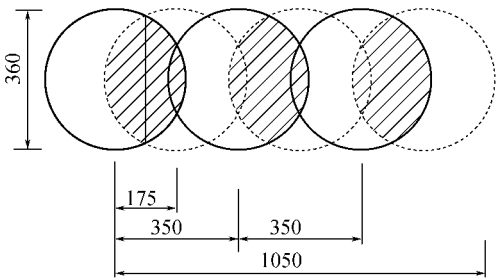


图 1 单元墙施工顺序(单位 :mm)

2 施工机械

2.1 成桩机械

SJ-2 型桩机为三头小直径深层搅拌机机型(图 2). 该机底座支架 36 m² ,稳定性好 ,桩机移位方便 ,用滑管行走 ,下沉和提升速度分档次数较多 ,可满足不同地层深搅需要 .采用并列的三头钻杆 ,钻杆轴距 350 mm ,每只钻头直径为 400 mm ,钻机单元成墙长度 1 050 ~ 1 075 mm .



图 2 SJ-2 型桩机

2.2 施工参数

施工中根据不同的地层选用不同的档位 ,见表 1 .

表 1 档位选择参考

施工方向	地层	档位	速度/(m·min ⁻¹)
搅拌下沉	粘性土	I ,II	0.4 ~ 0.6
	粉砂土	III ,IV	1.0 ~ 1.5
喷浆提升		II	0.6

作者简介 张小林(1948 —) ,男 ,江苏南京人 ,高级工程师 ,主要从事地基基础工程施工工作 .

$\times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 。7 d 后由南京水利科学研究院取芯检测,其水泥土块强度为 $0.3 \sim 0.5 \text{ MPa}$,渗透系数均小于 $A \times 10^{-5}$,渗透破坏比降均大于 200,达到设计要求。

e. 中断施工处理. 搅拌下沉,当喷浆口快到达设计深度时,提前供浆,以保证浆液送达设计桩底. 在桩底喷浆 30 s 以上,使浆液完全到达桩端,然后缓慢均速反搅提升. 供浆中因故停浆时,立即通知机长,记录停浆深度. 为防止断桩,在恢复供浆前,应将旋喷管下沉至停浆点以下 0.5 m,待恢复供浆时再旋喷提升;当喷浆口提升到设计桩顶时,应停止提升,搅拌片刻,使孔口微微翻浆,以保证桩头均匀密实。

4 结 语

多头小直径深层搅拌桩和双头搅拌桩相比具有

施工速度快,成桩均匀,整体性好的特点,抗渗能力得到提高,在江苏沿江地区第一次运用就取得了良好的效果. 南京地区沿江地下水位受潮汐的影响,为防止水泥浆在初凝期的流动,加入水泥用量 1.5% 的水玻璃,以加快早期水泥浆的凝固。

由于在饱和土中搅拌灌浆,必须加大浆液的比重. 此工程中采用水泥浆的比重为 1.5,喷入的水泥浆液在搅拌中使土体中部分水挤出。

从目前使用的桩机设备来看,至今还没有定型的产品,所有桩机设备都是自制或改造的,没有先进的监测记录仪. 所有检测指标应要有一个统一的标准,使之规范化、标准化。

(收稿日期 2001-09-06 编辑 熊水斌)

(上接第 29 页)

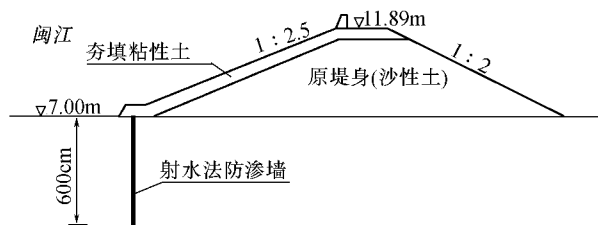


图 4 上街防洪堤 K12+150 处剖面

所以按理是不该发生渗漏的。

c. 原因分析与处理. 汛后我们了解了有关洪水时渗漏情况,查阅了地质资料和施工日记,并没有发现什么特殊情况. 决定对其中 3 处进行开挖检查,挖深 4 m,检查墙体本身质量还不错,但发现每两个相邻单幅墙体竟有 5 ~ 10 cm 缝没连接起来,即中间夹着土. 分析认为,形成墙体不连接的原因是射水法防渗墙施工第二序孔时侧向喷咀未打开所致. 也许渗流通道就在此处. 据此决定,用单管高压旋喷法在每两个单幅墙体接缝后作一旋喷桩,深 6 m,直径 60 cm,把缝给封堵上. 1999 年 5 ~ 6 月施工。

d. 再渗漏与再分析. 1999 年汛期闽江最大洪水流量才 $22000 \text{ m}^3/\text{s}$ (干流),约 5 年一遇,大大低于设计的 50 年一遇的标准,该堤段仍然渗漏,看不出防渗处理有何效果. 说明上次渗漏原因未找对,为进一步查明情况,拟再次开挖,想了解防渗墙体究竟有没有 6 m 深,以及深 4 m 以下墙体质量如何,因距地面 4 m 深以下为地下水,流沙坍塌,一直开挖不下去. 后改用在混凝土墙体上钻孔取芯,共钻 8 个孔,平均孔深 5.68 m,最大墙深 6.9 m,不足 6 m 的有 5 个孔,最小墙深 4.2 m,总采芯 45.4 m 长,其中 7.5 m 长胶

结较差,混凝土芯呈碎块状,8.8 m 长卵石含量偏少,水泥沙浆含量偏多,甚至有的未见一粒卵石. 这些说明墙体本身质量偏差,部分防渗墙深度不足 6 m 可能是造成渗漏的原因. 据此决定,在紧靠原墙体后用单管旋喷重打一道深 6 m 的防渗墙(高程 0.0 ~ 6.0 m)。

e. 再处理及效果. 2000 年 6 ~ 7 月,由施工单位再作一道防渗墙,桩号 K12+135 ~ 12+235. 施工钻孔时发现地质情况与地质钻孔勘察的不同,地质勘察钻孔位置为 K12+000, K12+200, K12+364,深约 20 m,且位于堤顶中央,与防渗墙水平相距约 10 m. 以 K12+200 孔为例,地层从上到下依次为人工填土、淤泥质粘土、含砾中粗沙. 而施工中有的地方钻杆在 6 ~ 7 m 深时遇到空洞,注浆时不返浆,即地层中有渗流通道. 经与设计人员商量,降低墙体底部高程 2 m,总墙高设为 9 m,共建防渗墙面积 900 m^2 . 再次处理后,该段堤防已经过 2001 年的汛期的考验,当时洪水洪峰流量为 $12700 \text{ m}^3/\text{s}$,堤后没有出现渗漏,效果良好。

4 结 语

防洪堤构筑防渗墙后仍存在渗漏,这尽管是极少数现象,但其危害性不可低估. 总的来说,要提高防渗墙防渗的效果,就要从勘测、设计、施工各方面去控制,并具体分析地质地层、水流水位、防渗墙施工工艺等,从各个环节抓质量,才能力争做到不渗、不漏. 任何一个环节的疏忽,都会埋下工程质量隐患,影响防渗效果。

(收稿日期 2001-11-13 编辑 马敏峰)