

浅议钻机取芯检测搅拌桩质量

李 锋

(中交一航院 天津 300222)

摘要 介绍在青岛港前湾港区20万t级矿石码头后方堆场地基加固工程中,利用岩芯钻机取芯检测搅拌桩的质量,并对这一方法的运用作了详细介绍。

关键词 搅拌桩 岩芯钻机 取芯 质量 检测

随着工程建设项目的日趋增多,对软基处理的手段也越来越多。其中用搅拌桩来加固地基的方法也用之甚广,但加固后的效果如何,对搅拌桩的质量进行抽查检验显得尤为重要。特别是对复杂的地层,单依靠超声波检测尚不能达到准确、直观的目的。最有效的方法,就是用岩芯钻机对它进行钻探取芯,对取出的芯样进行观察和试验,以调整水灰比配方和选择最佳的施工工艺,以指导大面积的顺利施工。现就岩芯钻机在搅拌桩质量检测中几条要点作一浅述。

1 方法选择

青岛港前湾港区20万t级矿石码头后方堆场地质条件复杂,在进行地基加固初期,曾采用砂桩、插板、强夯等各种施工方法均达不到设计要求,后经多方试验、论证和比较,决定采用深层搅拌桩方案对堆场进行加固处理。由于大面积加固且地层变化复杂施工设备及工艺流程众多,很难确定、所完成深层搅拌桩的质量是否能满足设计要求。为了对它进行客观公正检测,除用超声波检测外,最简单准确的方法,就是用岩芯钻机抽芯取样,以供观察和试验。按设计要求该批搅拌桩检测量为5%,约1200余根。

2 岩芯钻机取芯的目的

(1)取芯芯样做无侧限抗压强度试验,看是否达到设计要求。

(2)取芯直接观察桩体的凝结胶合状况,桩体有无断桩、缩径、夹杂现象。

(3)检查桩身长度,是否按设计要求达到持力层。

(4)检查桩在各土层中的胶结情况,以便随时调整配方和更改工艺。

(5)检查桩体垂直度。

(6)检查各施工队伍打桩质量,以便全面掌握施工质量。

3 钻机取芯质量的控制要点

使用岩芯钻机取芯不同于工程地质钻探,它具有一定的特殊性,首先是配合施工,针对其复杂地层薄弱桩位进行抽芯检测,准确判定桩体质量,以指导大面积施工。然后,结合搅拌桩成桩特殊性,在取芯采样过程中,制定了其控制要点。

3.1 施工顺序(见图1)

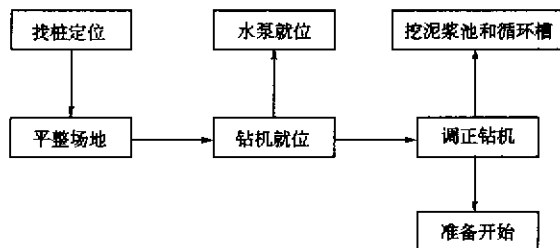


图1 施工顺序

3.2 施工方法

当一切工作准备就绪时,即可开钻进,开钻分为三个步骤:

(1)开始时钻进压力要小,一般控制在0.2~0.3 MPa,以免跑偏;转速控制在25~56 r/min之间,轻压、慢转,使其垂直进尺;必要时,可借助人力扶正,用撬杠拨偏,上下来回走动,使其垂直钻进,目的是导正钻孔。开孔20 cm后,开泵给水,开始时,泵量要小,随其深度增加,适当加大泵量,使钻进时的岩屑顺利畅通返出地表。

(2)在正常钻进中,压力、转速应尽量保持不变,不遇特殊情况,不随便调节压力与转速,使其均匀稳定进尺。在我们实际经验中,恒压恒速所取得的岩芯,光滑完整,而且能较好保证取芯孔的垂直度。

(3) 钻进到需要取芯部位时, 停水干钻降低钻速, 同时减小压力干钻研磨 10~20 cm 左右即可带上岩芯, 如果是砂土地层, 水泥砂硬度大, 压力由小增大干钻 5~10 cm。如果是粘土地层, 水泥土胶结较软, 干钻进尺可掌握 10~20 cm 左右。切忌心中无数, 避免盲目干钻, 造成烧钻事故发生。

搅拌后所成的桩, 通过观察可分为三种情况:

① 水泥砂, 强度高, 岩芯大多以砂子和水泥为拌合物, 钻进时压力控制在 2.0~3.0 MPa, 转速控制在 120~160 r/min。水泵流量随其返浆岩屑大小、泥浆密度、钻孔深度而变化;

② 水泥土, 以水泥和粘土搅合而成的混合物, 钻压控制在 1.0~2.0 MPa, 钻速控制在 100~140 r/min, 泵量随其返浆情况而定。

③ 水泥土混合体, 搅拌不均的水泥块或水泥结核和淤泥混合物一般较软, 钻进压力 0.5~1.2 MPa, 钻速 60~80 r/min, 泵量随其返浆情况而定。

3.3 岩芯的采取

搅拌桩取芯采用干钻取芯法较为合适, 搅拌桩取芯, 简单易操作, 钻进到需要取芯部位, 停水干钻, 硬的地层少许钻进, 软的地层进尺稍多, 提钻操作时要注意, 拧卸钻杆要慢、轻, 以防岩芯脱落。水泥砂取芯时, 可向孔内丢少许粗砂, 以使岩芯卡死, 取上地表; 水泥土钻进时只需掌握好干钻的时间和进尺, 即可带上岩芯。

3.4 退取岩芯

取上地表岩芯, 采用水泵顶水法, 顶出岩芯, 做法是在水泵高压管接头接一钻杆公扣接头, 与钻杆连接, 开泵给水, 岩芯即可缓缓顶出岩芯管。一定要避免敲打岩芯管, 以防对岩芯的破坏, 顶出的岩芯按照上下位置依次摆放于岩芯盒内, 选取有代表性的岩芯作室内试验。

3.5 泥浆的选用

(1) 岩芯钻机对于搅拌桩的取芯所用泥浆极为简单。它不同地质探矿所用泥浆那么严格, 所配的泥浆只要能在水泥砂中返上岩屑上下提钻畅通即可, 具体密度随时可调整。也不需要骨料多细的膨润土, 普通膨润土即可满足实际需要; 在水泥土中用清水钻进即可。水泥和粘土具有造浆功能, 可替代膨润土。具体施工中, 可排放出泥浆池中一部分泥浆, 加注清水钻进, 返浆效果良好。水泥土混合体, 泥浆具体要求和水泥土相同, 清水钻进即可满足需要。

(2) 泥浆的使用, 随便在取芯钻孔旁挖一坑, 能储存 2 m³ 左右泥浆满足正循环需要即可。

3.6 保证钻机的垂直度

由于在钻进中, 钻机的颤动, 上下来回提钻, 地基不实极易造成钻孔的偏斜, 影响抽芯质量和取芯率, 故要求:

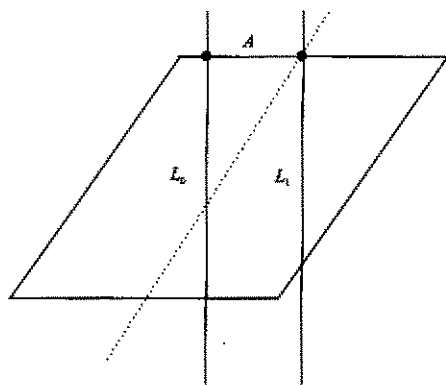


图 2 钻孔中心点距地表桩头中点 A 的距离

表 1 钻机与水泵参数表

技 术 参 数			TD-100
钻机的深度 m			≤100
钻孔直径 mm			≤400
钻杆直径 mm			Ø42
回 转 器	開箱式机械动力头		
	通孔直径 mm		Ø152
	行程 m		1.1
	最大扭矩 N·m		3 800
	转速 r/min	正 12 速 反 4 速	25~580 r/min 22~88 r/min
加压能力 kN		25	
起拔能力 kN		30	
卷 扬 机	锥摩擦式离合器		
	提升速度 m/min		0.2~2.6
	提升能力 kN		15
	钢丝绳直径 mm		9.3
动力机	290 型柴油机		20 马力
液 压 系 统	齿轮油泵		CBN-E310
	额定的工作压力 MPa		21
	起塔油缸 mm		2×Ø50—500
	动力头油缸 mm		2×Ø63—1 100
	换向阀		双联多路换向阀
钻 塔	三节折叠式		
	高度 m		6.3
钻塔额定负载 kN			45
钻机的外型尺寸 长×宽×高 m×m×m			3.3×1.3×2.35
钻机质量 t			1.7
水 泵	型号		BW-160
	缸数		1
	缸套直径 mm		95
	排水量 l/min		160
	工作压力 MPa		1.3

- (1) 桩位周围场地平整、垫实。
- (2) 钻机的天车、立轴、桩头三点在一条直线上。
- (3) 开孔要正, 确保钻孔垂直。

4 钻机取芯技术要求

(1) 水泥砂取芯率 90%~100%, 水泥土取芯率 70% 左右。

(2) 取出的岩芯尽量保证完整, 不得破裂和大面积扰动。

(3) 钻孔控制偏差, 钻孔轴线必须在搅拌桩半径之内, 不允许偏出桩外。

(4) 由于桩的偏斜, 钻孔垂直钻进偏出桩外不能判断桩的好坏时, 在此桩上打第二孔判定此桩质量。具体作法是:

根据经验公式计算出第二次下钻时, 钻孔中心点距地表桩头中点 A 的距离

$$A = K(L_0/L_1 - 1)$$

式中: A——第二次钻孔中心点距地表桩头中点的距离(在确定 A 的方位角时, 必须判定桩体的走向), m;

K——搅拌桩的半径, m;

L_0 ——已知钻孔孔深, m;

L_1 ——第一次偏出桩外的孔深, m。

5 施工设备选型

现场取芯钻探, 安排在搅拌桩后期, 场地杂乱。结合现场情况, 经过实践选择与比较, 决定选用无锡通达机械厂生产的全液压四轮驱动 TD-100 钻机。经过长期使用, 认为此钻机对搅拌桩质量取芯检测是最佳选择设备。该机具有移动灵活方便, 适合在杂乱的场地使用, 对孔机动准确, 节省时间, 操作简易, 维修保养简单方便。现就此设备及配套水泵的参数列表 1。

5.1 现场所需钻具组成

(1) 钻头、岩芯管、异径接头、杆柱(钻杆柱的长度随深度的加深而增加)。

(2) 钻具的组合选用硬质合金钻头, 硬质合金钻进时, 卡取岩石比较稳定, 孔壁间隙小, 振动较轻, 岩芯直径粗, 抗破碎能力较强, 易成桩或成大块状, 并易于卡取, 取芯质量好, 取芯率也较高。

6 结束语

(1) 本次工程以大量钻探取芯辅以仪器测桩对搅拌桩的质量进行检测是十分合理的, 它弥补了用仪器测桩不能直接观察的不足。尤其对复杂地层, 施工工艺不成熟的情况下, 取芯检测是其它方法所不能比拟的。

(2) 本次青岛工地进行的取芯检测, 保证了大面积工程的顺利施工, 为质量提供了有力保障。

Simple Discussion on the Quality Detection for Mixing Piles By Core Sampling of Drilling Machine

Li Feng

(FDINE Tianjin 300222)

Abstract The quality of mixing piles detected by the core sampling of core drilling machine in the foundation consolidation of the rear yard of 200 000DWT Ore Terminal in Qianwan Harbour District, Qingdao Port and the application of the method were introduced in the paper.

Keywords mixing piles, core drilling machine, core sampling, quality,

*China Communications First Design Institute of Navigation Engineering