

沉管灌注桩质量缺陷处理实践

韩立军¹, 吴晓斌¹, 马 日²

(1. 辽宁省第四地质大队, 辽宁 阜新 123000; 2. 内蒙古地质矿产勘查院, 内蒙古 呼和浩特 010010)

摘要:天津某小区沉管灌注工程桩经检测发现部分桩存在缺陷和承载力不足问题, 采用高压旋喷注浆技术对缺陷桩进行修补, 对承载力不足桩进行补强, 处理后经检测合格达到设计要求。介绍了处理方案及施工技术措施。

关键词:沉管灌注桩; 桩身缺陷; 高压旋喷; 补强

中图分类号: TU473.1+4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2007)03-0031-02

沉管灌注桩以其施工经济合理、技术简便、施工速度快、无泥浆污染、随地质条件变化适宜性强等优点, 广泛应用于建筑基础工程, 但在厚度较大的饱和淤泥等软弱土层中使用, 极易产生断桩、缩径等质量缺陷。

1 工程概况

天津开发区某小区工程地处软土地基上, 基础设计采用沉管灌注桩, 桩径 450 mm, 桩长 19.5 m, 场地地质条件为: 0~4 m 为杂填土; 4~10 m 为淤泥、淤泥质粘土; 10~18 m 为淤泥质粉质粘土; 18 m 以深为粉砂, 作持力层。桩基完工后, 经天津市地基检测中心检测发现部分桩身出现断桩及不同程度的缩径。静力试桩报告显示单桩极限承载力 900 kN, 由于上部载荷分布及部分平面布局调整, 部分承台下桩承载力不足, 需进行补强。

2 原因分析

2.1 断桩

(1) 在浇注混凝土过程中拔管速度过快, 混凝土未排出管外, 桩孔周围土迅速回缩形成断桩; (2) 在流塑淤泥质土中孔壁不能直立, 混凝土重度大于淤泥质土, 灌注时造成混凝土在该层坍塌形成断桩; (3) 混凝土粗骨料粒径大, 灌注时在管内发生“架桥”现象, 形成断桩; (4) 混凝土终凝不久, 强度弱, 承受不了振动和外力扰动。

2.2 缩径

(1) 在饱和淤泥或淤泥质软土层中沉桩时土受到强制搅动挤压, 产生孔隙水压, 桩管拔出后, 挤向

新灌混凝土, 使桩身局部直径缩小; (2) 混凝土在浇注过程中拔管速度过快, 混凝土的充盈系数得不到保证, 桩管内形成真空吸力, 对混凝土产生拉力造成缩径; (3) 拔管时管内混凝土量过少; (4) 混凝土坍落度较小, 和易性较差, 桩机拔管时管壁对混凝土产生较大的摩擦力造成缩径。

2.3 承载力不足

该区淤泥、淤泥质土、粉质粘土等土层含水率大, 孔隙度大, 沉管时扰动了土体结构, 在土体内部产生挤压应力, 使存在于土体的中孔隙水压力升高, 将土层隆起, 形成上托力而造成悬空现象。一旦孔隙水压力消除, 即出现沉降, 影响桩部分承载力。

3 处理方案

3.1 缺陷桩修补方案

根据工程现状、地质条件和桩位及平台的平面摆布, 经比较, 选择高压旋喷注浆法进行局部断桩及缩径捆绑旋喷桩修补, 特提出下列修补方案: (1) 对于深度 2.0 m 以内缩径的 II 类桩, 进行人工开挖修补或接桩; (2) 对于缺陷深度 < 2.0 m 的 III、IV 类桩, 进行人工开挖修补或接桩; (3) 对缺陷深度 > 2.0 m 的 III 类桩采用高压旋喷桩进行捆绑修补, 即对缩径部位上下各 2.0 m 段, 形成 2 根对称的 $\varnothing 600$ mm 旋喷桩进行捆绑, 同时对缺陷部位上、下各 1 m 范围内进行复喷, 以加大旋喷桩径; (5) 旋喷桩中心距沉管灌注桩边缘 0.1 m 对称布置, 如图 1 所示。

3.2 承载力不足的桩加固补强方案

(1) 采用 $\varnothing 600$ mm 高压旋喷桩捆绑方法补强, 即在原桩对称两侧, 距原桩外表面 100 mm 打孔。

收稿日期: 2006-11-28; 改回日期: 2007-01-22

作者简介: 韩立军(1962-), 男(汉族), 辽宁人, 辽宁省第四地质大队基础工程公司副总经理、工程师, 探矿工程专业, 从事探矿工程施工与管理工作, 辽宁省阜新市细河区四合大街 329 号; 吴晓斌(1973-), 男(汉族), 辽宁人, 辽宁省第四地质大队高喷注浆公司经理, 探矿工程专业, 从事岩土工程施工与技术管理工作, WXB0418@sohu.com。

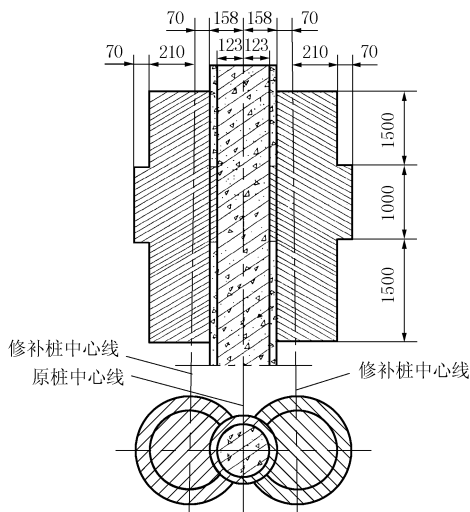


图1 高压旋喷桩修补沉管桩示意图

(2) 补强桩桩长及部位按表1控制。

表1 补强桩桩长及部位控制表

补强桩承台号	需补强桩数/根	补强旋喷桩底标高(灌注桩顶面为±0.000)/m	补强桩长度/m	补桩所要达到的极限承载力的增加值/kN
CT-1	12	-18.8	3	124.00
CT-2	8	-11.8	4	91.00
CT-3	3	-18.8	3	122.00
CT-4	5	-11.8	3	18.30
CT-5	6	-18.8	4	68.20
CT-6	5	-18.8	3	126.00
CT-7	12	-18.8	3	117.00
CT-8	23	-19.5	4	274.00
CT-9	6	-11.8	4	54.80
CT-10	6	-18.8	3	120.00

4 施工方法

4.1 施工技术参数

(1) 浆液配方: 32.5 普通硅酸盐水泥, 早强剂 0.1%, 氯化钙为水泥质量的 1%; (2) 水灰比 1; (3) 提升速度 15 ~ 25 cm/min; (4) 旋转速度 15 ~ 25 r/min; (5) 浆液压力 ≥ 20 MPa; (6) 水泥用量 ≥ 200 kg/m。

4.2 主要设备机具

根据施工情况, 选用 XY-1 型地质钻机 1 台, XPB-90B 型高压注浆泵 1 台, MG-50AX 型旋喷钻机 1 台, JH-1000 型搅浆桶 3 台。

4.3 施工工艺

(1) 钻机就位。以沉管灌注桩顶面为准, 用地质钻机打导孔至缺陷部位深度以下 2.0 m。

(2) 旋喷机就位。旋喷机准确对准孔位, 并校核水平。

(3) 制浆。旋喷机就位的同时, 按设计要求拌制水泥浆, 加入外加剂控制好水灰比。

(4) 下喷管。将带喷头的喷射管下至喷射深度。

(5) 旋喷注浆。调整参数自下而上连续旋喷注浆, 拆卸喷管时, 搭接长度 ≤ 10 cm。

(6) 清洗机具。提升至设计标高后, 拆卸喷管并清洗管路, 移动钻机至下一桩位。

5 施工注意事项

本工程属于在建修补工程, 根据工程特殊性, 针对现场实际情况, 提出以下注意事项。

(1) 钻机就位后, 应仔细进行调整, 做到周正、水平、稳固。确保施工过程中不发生倾斜和晃动。

(2) 下放喷管时, 为防止喷头堵塞, 边射浆边下管, 但压力不要超过 2 MPa。

(3) 当喷头下至设计深度时, 先原地旋转, 当压力达到设计值后方可提升喷管进行作业。

(4) 浆液搅拌要连续, 并设两道过滤装置, 施工过程中随时测量浆液密度, 当发现密度误差 > 0.1 kg/L 时, 必须进行调整, 直至达到要求配比。

(5) 施工采用间隔跳打顺序进行, 安全距离 ≤ 3 m, 最小间隔时间 ≤ 24 h。

(6) 在喷射过程中出现压力骤然上升、下降或冒浆量异常等情况, 要及时查明原因并及时采取针对性措施, 必要时重新施工。

6 结语

(1) 采用高压旋喷对沉管桩进行修补加固补强处理后, 经天津市地基检测中心检测, 质量达到设计要求。排除了缺陷, 减小了损失。

(2) 在厚度较大的饱和淤泥等软弱土层中施工沉管灌注桩时必须制定防止缩径、断桩等的保证质量措施, 并经工艺试验确定实施。

(3) 高压旋喷法最突出的特点是不需开挖拆除即可处理隐蔽工程, 非常适合于在建、已建工程地基加固处理。

参考文献:

- [1] 段新胜, 顾湘. 桩基工程[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1998.
- [2] GB50202-2002, 建筑地基基础工程施工质量验收规范[S].
- [3] JGJ79-2002, 建筑地基处理技术规范[S].