

# 砂层冲孔灌注桩 桩身夹泥施工技术处理的工程实践

● 梁志长

[摘要] 本文通过工程实例, 论述砂层冲孔灌注桩桩身夹泥施工技术的处理措施, 以抛砖引玉。

[关键词] 砂层; 冲孔灌注桩; 施工技术处理

[文章编号] 1672-7045(2009)04-0101-02

[中图分类号] TU473.1

[文献标识码] B

## 1 工程概况

柳州市桂中花园·君庭主楼桩基采用人工挖孔桩, 以中—微风化白云岩作桩端持力层, 然而桩径为1200mm的ZK124及ZK84号桩成桩后, 经检测桩身质量存在问题, 判断为不合格桩。经设计变更, ZK124及ZK84号桩成桩工艺改为冲孔灌注桩, 将不合格桩报废, 并在原桩位重新成桩。

2005年12月1日, ZK124及ZK84号桩采用冲孔灌注桩法重新施工, 于2005年12月10日对两桩进行超声波透射法检测。ZK124号桩桩身混凝土结构完整, 而在ZK84号桩上则发现两个段面在18.50m~20.30m, 检测值偏低, 该桩上浇桩长20.30m, 并于2005年12月20~24

日对ZK84号桩进行钻孔抽芯检测, 在桩底(孔口以下18.56m~20.30m)发现有严重的夹泥现象, 夹带物为高含泥量细砂。结合超声波检测结果, 预计夹泥部分约占桩底部分的30%, ZK84号桩再次报废。

## 2 质量事故原因分析

根据地质资料和施工情况, 该桩主要工程地质特征为: 0m~14.8m为素填土、粘土; 14.80m~19.30m为细砂层, 且处于地下水位以下, 地下水很丰富, 渗透系数大, 补给快; 19.30m以下为强风化、中~微风化白云岩。

经分析, 该桩成孔进入砂层后护壁能力很差, 容易在浇筑混凝土时受到扰动而塌落, 并进入桩身混

凝土内, 造成桩身夹泥的质量问题。

## 3 施工技术处理措施

### 3.1 原桩位成孔

选择重心偏低、重量约为3.8t~4t的5~6瓣冲击锤, 悬距取0.70m; 备好供吸取砸碎的钢筋用的电磁铁或永久性磁铁; 派出操作熟练的冲桩工人。

桩机准确就位; 冲程1.5m~2.0m, 冲击频率为每分钟45次; 泥浆比重控制在1.1~1.50, 冲孔时, 应根据土层的不同选用适当的泥浆密度。

### 3.2 过程清渣

相对原桩位冲击成孔而言, 不能及时清渣是影响冲击成孔进度的重要原因。开始时进尺2m左右清

表1 地质土层与施工措施对照表

| 土层代号    | 土层名称及描述   | 施工措施  |    |         |
|---------|-----------|-------|----|---------|
|         |           | 冲(钻)速 | 泵量 | 泥浆密度    |
| I、IV、VI | 可塑、硬塑的亚粘土 | 中     | 大  | 1.1~1.2 |
| VIII    | 细砂层       | 高     | 中  | 1.3~1.5 |
| X       | 白云岩       | 低     | 大  | 1.1~1.2 |

注: ①高钻速 > 2m/h, 中钻速 1m/h 左右, 低钻速 < 0.5m/h;  
 ②泵量通过不同功率流量的泥浆泵来实现, 22kW 的泥浆泵为中等泵量  
 30m<sup>3</sup>/h ~ 40m<sup>3</sup>/h, 37kW 的泥浆泵为大泵量 60m<sup>3</sup>/h ~ 70m<sup>3</sup>/h。

渣一次, 累计进尺 10m 以后每进尺 1m 清渣一次。

### 3.3 泥浆制作

总结前一次成桩质量失败的经验, 本次成孔过程中, 重点对照冲进深度, 检查冲进的各种施工措施, 如冲速、泵量以及泥浆性能指标等, 特别是泥浆性能指标是否适合该地层的土质。冲进过程中选取典型地质剖面, 在钻机上挂牌作业, 对照不同地层采取相应的施工措施。具体如下如表 1 所示。

由于该桩砂层的涌水量大, 使用普通泥浆已难以保证成孔质量, 故该桩二次冲击成孔时采用以膨润土为主要材料的优质泥浆进行施工, 以加强护壁效果。膨润土泥浆能增大静水压力, 改善孔壁土体, 在孔壁形成一层泥皮, 以保护孔壁, 隔断孔内外水流, 从而保证孔壁的完整性, 不发生缩颈或塌孔现象。

膨润土塑性指数  $I_p > 25$ , 膨胀率 9~10 倍。泥浆性能指标按两范围控制在 1.1~1.2 左右及 1.3~1.5 之间, 粘度 12S~20S, 含砂率小于 4%, 膨润土泥浆的配置如下:

- (1) 选用膨润土+纯碱+水的配方所组成的化学泥浆。
- (2) 根据不同地层, 现场设计出相应的化学泥浆配合比, 该工程泥浆性能指标有 1.1、1.2、1.3 三种。
- (3) 按照不同的配合比在泥浆

池中配置对应于不同地层的泥浆。根据施工经验, 该桩施工中所用泥浆配合比为 1m<sup>3</sup> 泥浆使用膨润土 80kg, 纯碱 4kg, 水 1000kg。

### 3.4 清理沉渣及水下浇筑混凝土

成孔经有关各方共同验收合格后终孔, 采用正循环法进行清孔。第一次清孔时在终孔后把钻头提高孔底 200mm, 用密度 1.1 的新鲜泥浆逐步置换出孔内较粘稠、含砂泥较多的泥浆。在历时 48h 的清孔后, 发现孔内泥浆产生了砂粒下沉, 孔内泥浆含砂率仍远大于 4%, 孔底沉渣亦远大于设计要求。经项目组分析后换用密度 1.2 的新鲜泥浆清孔, 以加大泥浆悬浮能力, 经 18h 清孔后, 孔口排出泥浆浓度与进浆浓度已接近, 手捻泥浆无砂粒感, 孔底沉渣厚度小于设计要求 50mm, 清孔合格。

在钢筋笼和导管下入孔内后, 该桩即进行第二次清孔, 以清除这段时间内从泥浆中沉淀到孔底或是被钢筋笼撞括下去的泥块沉渣, 避免重复出现桩身夹泥质量问题。二次清孔泥浆密度仍为 1.2, 粘度 12S~20S。同时在二次清孔结束至混凝土开盘灌注这段时间内, 泥浆容易积聚, 致使孔底沉渣厚度增加, 为此要求工人边清孔边进行浇筑混凝土设备安装等准备工作, 该桩于 5 分钟内完成从二次清孔到水下浇筑

混凝土的转换工作, 避免了晾孔时间过长。

水下浇筑混凝土则按常规进行施工。

## 4 质量检测

ZK84 桩第三次成桩后, 经有关单位检测, 桩身质量完好, 承载力满足设计要求。

## 5 结语

通过工程实践, 笔者对砂层冲孔灌注桩的施工有以下体会:

- (1) 对照钻进深度, 检查钻进的各种施工措施, 特别是泥浆的性能指标是否适合该地层的土质。在细砂、粉砂层钻进时, 采用较大密度、粘度、胶体率的优质泥浆, 控制进尺, 低转速, 中泵量。
- (2) 终孔后, 采用正循环法以优质泥浆对桩孔进行两次清孔。
- (3) 清孔、安放钢筋笼、安装及放入混凝土导管三项工作如灵活地同时进行, 可有效缩短工序之间的转换时间, 避免晾孔时间过长。

### 参考文献

[1] 黄强. 桩基工程若干热点技术问题[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 1996.  
 [2] 史佩栋. 实用桩基工程手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.  
 [3] JGJ94-94, 建筑桩基技术规范[S].

### 作者简介:

梁志长, 广西矿业建设有限公司工程师。

收稿日期: 2009-02-05