

# 旋挖钻机施工中常见问题分析及对策

王 曦, 徐辉雄

(建设综合勘察研究设计院, 北京 100007)

**摘 要:**根据北京地区旋挖钻机施工的经验, 总结施工中出现的问題, 并分析其对策, 指导同类施工。

**关键词:**旋挖钻机; 钻孔灌注桩; 孔壁坍塌; 沉渣过厚; 桩孔垂直度; 堵管; 钢筋笼上浮; 断桩

**中图分类号:** TU473.1<sup>+</sup>4      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1672-7428(2008)04-0058-02

旋挖钻机施工法又称钻斗钻成孔法, 它是利用钻杆和钻头的旋转及重力使土屑进入钻斗, 土屑装满钻头后, 提升钻头出土, 这样通过钻斗的旋转、削土、提升和出土, 多次反复而成孔。该钻机以其高效率、高质量、无污染、无需另配电源以及转场和现场移位快捷等特点, 而得到广泛应用, 并得到相关单位的好评。

我公司自引入意大利 IMART18 型旋挖钻机后, 多次参与北京的奥运工程建设, 如“鸟巢”、地铁奥运支线、机场轨道线、京津高速公路第二通道等项目。结合现场的施工经验以及相关文献, 现将旋挖钻机施工中常见的问题进行总结分析, 并提出相应的解决措施, 供参考。

## 1 孔壁坍塌

### 1.1 表现形式

钻进过程中, 如发现排出的泥浆中不断出现气泡, 或泥浆突然漏失, 则表示孔壁有坍塌迹象。

### 1.2 问题分析

(1) 护筒底部为软土、淤泥、砂土、砂、杂填土、卵石等较松散的地质层; (2) 孔内水位不够; (3) 钻斗上下移动速度过快, 致使水流以较快的速度由钻斗外侧和钻孔之间的空隙中流过, 冲刷孔壁; 有时还在上提钻斗时在其下方产生负压而导致孔壁坍塌; (4) 地面上重型施工机械的重力和其作业时的振动, 以及地基土层自重应力影响常导致地面以下 10~15 m 处发生孔壁坍塌; (5) 有砂砾石、卵石等强透水地层; (6) 泥浆的配合比和性能满足不了施工的要求; (7) 安放钢筋笼时碰撞孔壁, 使泥膜和孔壁破坏; (8) 成孔后待灌时间过长和灌注时间过长。

## 1.3 防治措施

(1) 在松散易塌土层中, 适当埋深护筒, 用粘土密实填封护筒四周; (2) 随时补充孔内泥浆, 保持孔内水位高出护筒底 1~2 m; (3) 控制钻头升降速度, 根据不同的桩径和地质情况采取不同的升降速度, 一般砂质土和粘土具体要求如表 1; (4) 尽量避免重型机械在施工区域附近行走, 掏出来的泥土及时清运; (5) 充分选用密度和粘度较大的泥浆, 必要时向孔内添加粘土; (6) 使用优质的泥浆, 提高泥浆的密度和粘度; (7) 注意钢筋笼的绑扎、焊接以及定位块等的设置和安放, 搬运和吊装时应防止变形, 下放过程中避免碰撞孔壁; (8) 注意工序安排, 在保证施工质量的情况下, 尽量缩短待灌和灌注时间。

表 1 砂质土和粘土不同桩径下的升降速度

桩径/mm	最大提升速度	空钻头下降最大速度
	$/(m \cdot s^{-1})$	$/(m \cdot s^{-1})$
$\leq 800$	0.973	1.21
1200	0.748	0.83
$\geq 1500$	0.575	0.83

## 2 孔底沉渣过厚

### 2.1 表现形式

主要表现为灌注之前孔底有沉渣。

### 2.2 问题分析

(1) 当钻进的地层以砂层为主时, 砂不可避免混进稳定液中, 稳定液一般都循环使用, 当多次使用的稳定液注入孔内时, 经过几小时的沉淀, 砂便会沉淀到孔底, 引起沉渣过厚; (2) 在砂层中钻进时, 提钻时砂子容易从钻头的污水口流出, 混入稳定液中, 引起沉渣过厚。

### 2.3 防治措施

收稿日期: 2007-07-21

**作者简介:**王曦(1973-), 男(汉族), 北京人, 建设综合勘察研究设计院机施公司经理、工程师, 探矿工程专业, 从事桩基的施工与管理工作, 北京市东直门内大街 177 号; 徐辉雄(1980-), 男(汉族), 湖北人, 建设综合勘察研究设计院工程师, 地质工程专业, 硕士, 从事旋挖钻机的施工与管理工作, xhx21st@sohu.com。

(1) 稳定液的沉淀问题可以通过设置 2 个泥浆池来处理。一个储浆池,一个沉淀池,当泥浆从孔里返回时先流过沉淀池,可以将大量的砂子等沉淀,再流至储浆池。沉淀池里的砂子使用挖掘机装入自卸车转走。(2) 在砂层中钻进时,控制钻进进尺,尽量减少砂子外流。(3) 如果砂层够厚,可在终孔前预留 20~30 cm,静置 1 h 左右用清渣钻头下入掏孔至应打孔深。另外还可以采用在下入导管后接上专用导管帽,利用循环泵进行循环清孔。

### 3 桩孔垂直度偏差

#### 3.1 表现形式

成孔后桩孔出现较大垂直偏差或弯曲。

#### 3.2 问题分析

(1) 钻机安装就位稳定性差,作业时钻机安装不稳;(2) 地面软弱或软硬不均匀;(3) 土层呈斜状分布或土层中夹有大的孤石或其他硬物等情形。

#### 3.3 防治措施

(1) 场地施工前先夯实平整;(2) 进入不均匀地层时,钻速要慢;(3) 遇到孤石地层或硬层时,钻速要慢,钻孔偏斜时,可提起钻头上下反复扫钻几次,以便削去硬土,如纠正无效,应于孔中局部回填粘土至偏孔处 0.5 m 以上,重新钻进。

### 4 灌注过程堵管

#### 4.1 表现形式

水下混凝土灌注过程中,无法继续进行。

#### 4.2 问题分析

(1) 初灌时,隔水栓堵管;(2) 混凝土和易性、流动性差而离析或骨料粒径过大;(3) 各种机械故障引起混凝土浇筑不连续,在导管中停留时间过长而卡管;(4) 导管进水。

#### 4.3 防治措施

(1) 使用的隔水栓应与导管内径相配,同时具有良好的隔水性能;(2) 严格控制混凝土质量,并在导管口加间距 5 cm×5 cm 的过滤钢筋网片;(3) 施工过程中严格控制并保证机械设备运转正常;(4) 导管使用前应按顺序拼装作闭水试验,试水压力 0.6~1 MPa,安装导管时应用密封圈并上紧。

### 5 钢筋笼上浮

#### 5.1 表现形式

钢筋笼的位置高于设计位置。

#### 5.2 问题分析

(1) 钢筋笼放置初始位置过高;(2) 混凝土灌注过程中推动钢筋笼上升。

#### 5.3 防治措施

(1) 钢筋笼初始位置应定位准确,并与孔口固定;(2) 混凝土灌注过程中,应缩短灌注时间,并随时掌握混凝土浇注的标高和导管埋深,当混凝土埋过钢筋笼底端 2~3 m 时应及时将导管提至钢筋笼底端以上。

### 6 断桩

#### 6.1 表现形式

混凝土凝固后不连续,中间被泥土等填充,形成断桩。

#### 6.2 问题分析

(1) 导管底端距孔底悬空过大,首灌封底不成功;(2) 导管密封不良,泥浆侵入导管混凝土中形成中段夹渣;(3) 在浇灌混凝土过程中,导管提升过大,露出混凝土面;(4) 因停电、待料等原因造成夹渣,出现桩身中岩渣沉积造成断桩。

#### 6.3 防治措施

(1) 成孔后必须准确量取孔深,计算导管长度并认真清孔;(2) 确保导管的密封性;(3) 在混凝土浇筑过程中,应随时控制混凝土面的标高和埋深,提升导管要准确可靠;(4) 灌注混凝土过程要连续快速,在灌注过程中应避免停电、停料等。

### 7 结语

纵观旋挖钻机施工中出现的問題,有针对性地采取有效对策,可以更好的发挥旋挖钻机的优势,创造更多的经济效益和社会效益。

### 参考文献:

- [1] 编委会. 桩基工程手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1995.
- [2] JGJ 94-94, 建筑桩基技术规范[S].