

浅谈钻孔灌注桩施工流程与质量控制管理分析

吴银梅

宁夏地质工程集团有限公司 宁夏银川 750000

摘要: 剖析钻孔灌注桩施工过程中将会发生的意外, 并采取必需的防范措施, 是确保钻孔灌注桩品质和安全的关
键具体措施。根据对钻孔灌注桩施工过程的科学研究, 简略分析了钻孔灌注桩施工过程中将会发生的一些质量问题,
并提出了相对应的防止和解决措施。

关键词: 钻孔灌注桩; 施工流程; 质量控制

Analysis of construction flow and quality control management of bored pile

Yinmei Wu

Ningxia Geological Engineering Group Co., Ltd. Ningxia Yinchuan 750000

Abstract: It is the key and specific measure to analyze the accidents of bored pile construction and ensure the quality and safety of bored piles with the necessary preventive measures. According to the scientific research on the construction process of the bored pile, some quality problems occurring in the construction process of the bored pile are briefly analyzed, and the corresponding prevention and solution measures are put forward.

Keywords: bored pile; construction process; quality control

引言:

现阶段钻孔灌注桩施工中关键存有下列难题: 桩位施工放样偏差造成桩位误差太大; 成桩过程中, 孔边塌陷, 孔径变小, 桩孔倾斜; 钢筋笼组装时, 设计标高与建筑标高不一致, 钢筋笼上调; 现浇混凝土过程中, 会出现堵管、夹泥或断桩等难题。一旦发生这些问题, 可能严重危害桩基础的质量。

1. 桩基础施工流程

1.1 施工准备

施工准备包含: 选择钻机、原材料选择、施工场地布置等。

1.2 钻机的安装与定位

钻机组装时场地需平整坚硬。针对绵软歪斜的路面, 可以用挖掘机铲平, 并且用厚钢板或枕木加固。设定恰当的部位并安装钻机。钻机部位误差不超过2cm。桩两端对齐后, 钻机承重梁用枕木地面找平, 风绳在塔上钻机中心线上对称性带动。^[1]

1.3 埋设护筒

钻孔成败的关键是避免孔壁塌陷。除此之外, 钢护

筒还有防止孔口坍塌的作用。防水套管应经久耐用, 其直径应超过钻孔孔径, 各节长短约2~3m, 常用无缝钢管。

1.4 泥浆制备

泥浆由水、黏土(钠基膨润土)和防腐剂构成。它能飘浮钻渣, 制冷钻头, 润化钻探设备, 提升静水压, 在孔壁产生泥皮, 阻塞孔里外泥沙运动, 避免塌孔。配置泥浆和循环系统净化处理泥浆的砂浆稠度应依据钻井方式和地层标准明确。依据地层变化或作业要求操控泥浆砂浆稠度。泥浆太稀, 清渣量小, 护壁效果差。过厚的泥浆会消弱钻头的撞击力, 减少钻进速率。

1.5 钻孔

钻进过程中要使钻头跟桩位对中, 误差在设计范围之内, 刚开始钻进要慢钻, 时刻观察每钻的沉渣量, 确认孔内是否有塌孔, 泥浆粘稠度严格按照设计要求配比。

1.6 清孔

钻孔的深度、孔径、倾斜度直接关系到桩的品质和平直度。因而, 在钻孔钻进到设计深度后, 应查验钻孔的深度、桩位偏差、倾斜度等。当终孔查验符合设计要求时, 应立即清理孔底, 以防孔内沉渣过厚。一般可选

用正循环旋挖钻机、反循环钻机、旋挖钻机清孔。^[2]

1.7 灌注混凝土

成孔后，将制好的钢筋笼垂直吊入孔里，精准定位后并固定，然后用导管灌注混凝土。混凝土浇筑过程中要连续浇筑，严禁中断灌注。

1.8 破桩头。

当混凝土强度达到设计强度的70%时可破桩头。可选用空压机气泵带动风镐破桩。

2. 质量控制的含义

钻孔灌注桩严格按照设计施工，以保证工程质量达到设计要求。施工环节的质量控制是重点。从工程项目施工的视角，对钻孔灌注桩施工三个阶段的质量控制进行剖析和讨论。

3. 桩基础施工前质量控制（风险管控）

3.1 施工组织设计的审批

开工前，施工企业需向工程监理递交施工组织设计，工程监理应审批并协助施工企业健全施工组织设计。施工组织设计的具体内容应紧紧围绕工程项目的特点进行编写等。

3.2 测量放线

桩施工精确测量的主要任务：一是依据设计桩位和施工规定，在筹建区的地面上精确测量和施工放样；二是灌注前检测钢筋笼的标高；三是桩施工完成后，开展竣工测量。

3.3 地下水问题

当地下水位较高时，桩基础施工常碰到地下水的难题。砂土中的钻孔桩假如钻至地下水位下，往往会发生塌孔等。针对砂土层，特别是有承压水时，砂土层会发生坍塌或缩径。在砂质层构造中钻孔注浆施工时，因地下水造成的安全事故较多。^[3]比如，在反循环钻机钻探中，一般孔内泥浆水位在护筒底两米处，假如粗砂砾层吸水性高，而该层地下水位低，钻入该层时，孔里的水便会外流，造成孔里水位线骤降，孔内塌陷。

4. 灌注桩的施工质量控制（事中控制）

4.1 钻孔垂直度的控制

钻孔时，如遇大漂石或岩层勘查，或钻进部位在硬软底交汇处，有歪斜时，沿面钻进；或在不均匀的砂卵石层中钻进，造成麻花钻承受力不均匀；当钻机基座未水平放置或发生不均匀沉降和移动时，可能产生斜孔事故。

4.2 桩身强度的监督

桩身抗压强度的关键在于钢筋笼制做质量和混凝土质量。钢筋笼的制做和搭接长度应符合规范设计要求，

混凝土的强度跟原材料有很大关系。因而，对桩质量的管控关键在于对混凝土质量的管控。

桩身混凝土强度和桩身质量不但与灌注混凝土原材料相关，还与成桩全过程相关。钻孔灌注桩的桩径不得小于设计要求。与混凝土质量相关的混凝土浇筑加工工艺关键有：a. 操控混凝土质量的粘结性，避免堵管埋管，导致断桩事故。b. 导管理深应调节在2~4m，避免浮浆和砂浆卷进混凝土中，防止因漏水导致断桩事故。^[4]

4.3 沉渣量的检查

对于摩擦桩，其支承原理是通过桩面与周边土体中间的摩擦力或粘接功效，将载荷从桩顶传送给周边土体。假如设计中桩端承载力不大，桩端沉渣对桩的承载力影响不大。针对钻孔端承桩，假如沉渣过多，桩受荷载时会造成地基沉降，也会使桩的承载力不符合设计要求。因而，钻孔灌注桩工程监理的另一个关键是沉渣量的检验。

5. 灌注桩质量缺陷及防治措施（事后控制）

5.1 缩径（孔径小于设计孔径）

原因：塑性变形土膨胀

防范措施：钻入时，提升泵量，加速钻入速率。成桩情况下，孔壁会产生泥皮，不易因漏水而膨胀。在缩径的情况下，要一直不停钻动，不能停钻，且提钻速度不能过快。

5.2 钢筋笼上浮

5.2.1 原因

(1) 在钢筋笼下浇筑混凝土时，假如这时导管和导管底端间距钢筋笼仅1m上下，则浇筑的混凝土排出导管之后造成很大的冲击力，将钢筋笼往上推；

(2) 当混凝土灌进钢筋笼，导管基础埋深过大时，因为浇筑时间长，上端混凝土已近终凝，表面形成硬壳，混凝土与钢筋笼有一定的握裹力。^[5]这时，假如导管底端无法立即提至钢筋底端，混凝土在导管排出之后以一定速率上升，也会推动钢筋笼上浮。

5.2.2 防治措施

(1) 在浇筑混凝土时，应及时掌握混凝土的浇筑标高和导管的埋深。当混凝土埋进钢筋笼底端之上2~3m时，应立即将导管放置钢筋笼底端之上；

(2) 当发觉钢筋笼逐渐上调时，立即终止灌注，并精确测算导管理深和已灌注混凝土的标高。提升导管后再灌注，可消除上浮现象。

5.3 断桩与夹泥层

5.3.1 原因

(1) 泥浆配合比不符合设计要求，泥浆中带有泥块。

施工过程中经常会出现堵塞管道、流动性受阻, 桩内裹泥, 造成泥层。

(2) 在混凝土浇筑, 精确测量导管理深时, 对混凝土浇筑相对高度的判断不准, 卸掉导管时, 导管提离混凝土表层, 导致断桩。^[6]

(3) 混凝土浇筑时长太长, 砂浆中的沉渣增大, 混凝土不易从导管内向下灌注, 孔内混凝土顶不上来, 内外压差大。

(4) 导管理得过深, 拔出来时导管底端已贴近终凝。导管拔出后无法立即灌注混凝土, 导致断桩。

5.3.2 防治方法

(1) 及时彻底清孔, 避免孔壁坍塌;

(2) 浇筑混凝土应快速完成;

(3) 导管理深要计算准确, 且导管理深不应小于3米, 灌注混凝土时应随时随地精确测量导管理深, 并严格执行安全操作规程;

(4) 灌注混凝土前, 查验导管的水密性是否良好。如有问题应及时更换导管。

5.4 坍孔

5.4.1 原因

(1) 泥浆配合比不符合规范及设计要求。

(2) 钻进速度过快。

(3) 成孔后放置时间过长导致塌孔。

(4) 因清渣后泥浆(或水)未立即注满, 或河流潮涨, 或孔里承压水不够, 孔内水外流, 孔内水头高度不够。

(5) 护筒埋置深度不够, 埋深偏浅, 下孔口因漏水而坍塌, 或孔口周边路面被水浸泡变松, 或钻机与护筒在钻进过程中直接接触, 使孔口因震动而坍塌。^[7]

(6) 在软风化层中钻入进尺太快。

(7) 假如水头太高, 浆体会渗透到孔壁或在防水套管底端产生反向破孔。

(8) 清孔后, 泥浆的堆积密度和黏度减少。清孔泥浆被吸风机吸出后, 无法立即填补泥浆(或水), 使孔里水位线小于地下水。

(9) 清孔操作不当, 供水管嘴直接冲刷孔壁, 清孔

时间长或清孔停顿时间太长。

(10) 吊入钢架时, 与孔壁撞击。

5.4.2 处理方法

(1) 在疏松污泥或流砂中钻入时, 应操控进尺速率, 采用密度、黏度和胶体溶液比较大的泥浆或高品质泥浆。

(2) 当护筒口塌陷时, 重新埋设护筒后再钻进。

(3) 产生塌孔时, 应明确塌孔部位, 并选用合适的回填混合物回填至塌孔之上1-2m。塌孔比较严重时, 应彻底回填, 待回填土密实后再钻孔。

(4) 泥浆护壁时, 应选定专职人员配备泥浆, 且孔内泥浆水位时刻保持护筒底部两米以上, 以确保孔内水位高度。

(5) 起吊钢筋骨架时, 钻孔应竖直插进, 避免碰撞孔壁。

6. 结束语

通过对钻孔灌注桩工程事前、事中、事后三个方面的控制, 进一步完善了钻孔灌注桩工程的施工工艺, 提高了钻孔灌注桩的工程质量。通过完善工程施工前的准备工作, 高度重视施工的重要环节, 精心组织施工关键工序, 注重施工工艺流程, 以预先预防为主, 事后处理为辅, 能有效合理确保工程施工质量。

参考文献:

[1]《岩土工程勘察规范(GB 50021-2001)》, 中国建筑工业出版社, 2001年

[2]《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008), 中国建筑工业出版社, 2008年

[3]叶志明. 土木工程概论[M]. 高等教育出版社, 2004: 181-190

[4]刘金砺. 桩基工程技术[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 1996.23-25.

[5]周岳. 钻孔灌注桩施工质量的控制要点[J]. 西部探矿工程, 2022, (1): 10-12.

[6]张建红. 钻孔灌注桩施工中的问题及处理措施[J]. 山西建筑, 2009, (7): 126-127.

[7]张钥. 钻孔灌注桩施工过程中易出现的问题及防治[J]. 科技信息, 2008, (3): 62-63.