

# Research on the Management Countermeasures of the Foundation Construction of Bored Pile in Hydraulic Structure

Yufu Gan

Shenzhen Guanghuiyuan Environmental Water Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

## Abstract

In the construction of hydraulic structure, the foundation construction occupies an important position, only by maintaining the stability and durability of the foundation structure, can we ensure the stability of the whole hydraulic structure. In general, in the construction of hydraulic structure foundation, the use of bored pile technology is convenient operation and low cost, which can improve the overall quality of hydraulic structure. This paper mainly analyzes the quality problems and construction management countermeasures of hydraulic structure, aiming to further improve the construction quality of drilling cast-in-place pile of hydraulic structure and lay a good foundation for the efficient development of hydraulic engineering industry.

## Keywords

hydraulic structure; bored pile; foundation construction; management countermeasures

## 水工结构钻孔灌注桩基础施工的管理对策研究

甘宇福

深圳市广汇源环境水务有限公司, 中国·广东 深圳 518000

## 摘要

在水工结构施工中, 基础施工占据重要位置, 只有保持基础结构的稳定性和耐用性, 才能确保整体水工建筑物的平稳性。一般情况下, 水工结构基础施工中, 使用钻孔灌注桩技术, 操作方便, 成本较低, 可以提升整体水工建筑物的质量。论文主要对水工结构钻孔灌注桩基础施工的质量问题以及施工管理对策进行分析, 旨在进一步提升水工结构钻孔灌注桩基础施工质量, 为水工工程行业的高效发展奠定良好的基础。

## 关键词

水工结构; 钻孔灌注桩; 基础施工; 管理对策

## 1 引言

钻孔灌注桩基础施工技术的应用, 可以进一步提升水工结构工程的施工质量, 其中主要的施工流程包含施工准备、钻孔、清孔、下笼、注浆等环节, 需要对各个施工环节进行严格管理和把控, 减少施工质量问题, 保障整体水工结构工程施工效果的提升。但是在实际施工中, 容易受到各种原因影响, 导致出现缩管、导管进水、坍孔、断柱等质量问题, 对整体水工工程的安全运行带来了极大的威胁。因此, 需要结合实际情况, 强化质量管控力度, 强化灌注桩基础施工质量, 保障水利工程顺利施工。

## 2 水工结构钻孔灌注桩基础施工技术要点

### 2.1 准备工作

要结合施工需求, 准备好施工材料、设备、人员等,

【作者简介】甘宇福(1995-), 男, 中国广东梅州人, 本科, 助理工程师, 从事水利水电工程水工结构设计和水务设施监管研究。

做好施工技术交底工作, 强化安全防范措施; 加强人员培训力度, 提升施工技能水平, 并精准掌握施工工艺和流程; 要对施工材料质量进行严格检验, 一旦发现不合格产品, 需要退货处理, 避免低质材料混入现场; 做好现场表面处理工作, 去除杂物, 保障钻孔位置的干燥性; 要对软土地质进行夯实, 避免出现沉降问题; 对工程材料进行全面收集和阅读, 了解施工方案和施工计划图, 对基准线、水准基点、桩位等进行重复测量和核验, 采取合理的质量控制措施, 保障施工效果。

### 2.2 埋设护筒

通过埋设护筒可以明确桩位并对其固定, 指导钻头就位。在安装过程中, 需要确保护筒中心线与桩位中心线保持相应的距离, 按照土质实际情况, 对埋设深度进行合理控制, 确保埋设牢固性, 避免出现漏水问题。其中, 图1为护筒埋设方法。

### 2.3 钻孔

在施工现场, 需要建立控制网, 精准测量拟建施工桩, 确保钻机精准就位; 钻孔方式包含正循环回转钻孔和反循环回转钻孔。结合试桩情况, 选择合适的钻头直径, 低压、低

速钻进,确保钻孔的垂直度;要结合前期地质调查结果,对钻进参数进行合理设置,其中钻进控制参数如表1所示;对泥浆密度进行合理控制,并在钻进过程中保障泥浆池循环沟的疏通,定期清理,避免出现废浆。

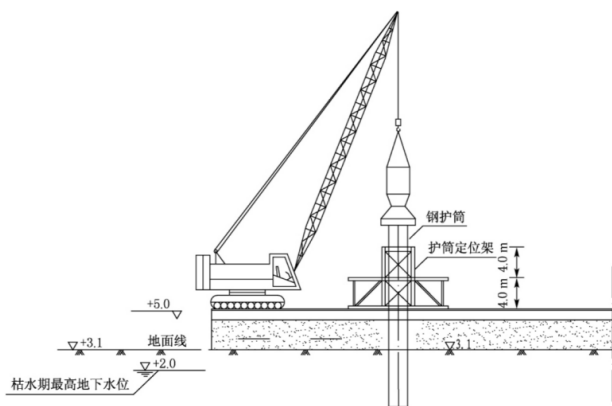


图1 护筒埋设方法

表1 成孔钻进参数

土层名称	钻压(kPa)	钻进速度	转速(rpm)	目的
开钻时	5~10	慢	慢, 40 转	确保中心对中, 保证开孔垂直
钢护筒底口	5~10	慢	慢, 40 转	防止破坏钢护筒与地层的粘结, 造成泥浆反窜
粉土、粘土	10~25	中	快, 70 转	防止缩孔
淤泥质土层	5~15	慢	较慢, 40 转	防止缩孔
砂土	5~15	慢	慢, 40 转	避免钻头摆动扩孔

## 2.4 清孔

完成钻孔工作后,需要开展清孔作业,对孔内杂质、水分全部清除,具体操作中需要使用冲击钻的小冲程重复冲搅,这样可以排出孔底沉渣。在此过程中需要确保孔内水头始终在护筒底部上部,避免出现坍孔现象;第二次情况是在放置完钢筋笼、砼导管之后进行,使用砼导管压入清浆,再次清除沉渣;清孔完成后需要测量孔径、孔深、并检查孔底沉渣,确保各项指标符合设计要求。

## 2.5 钢筋笼施工

对钢筋质量进行严格检验,使其符合设计要求才能进行制作;确保制作人员具有较高的专业技能水平,一般情况下使用点焊方式对钢筋笼进行制作,从而减少制作误差,提高直观效果;完成制作后需要对钢筋笼进行安装,一般使用吊机缓慢旋转下放,确保下吊过程中的垂直性,居中下放,避免碰撞孔壁,要对吊装绳索进行检查,避免断开,并对吊筋长度进行精准测量,符合笼顶标高要求。

## 2.6 灌注泥浆

要利用导管进行水密承压试验、接头抗拉试验,满足

设计要求后才能对导管进行安装,确保连接处的密封性;导管埋入砼深度为3米左右,确保连续浇筑,在此过程中定期提升导管,同时要对通液面高度进行控制<sup>[1]</sup>。

## 3 水工结构钻孔灌注桩基础施工质量控制要点

### 3.1 扩径、缩径管理

引起扩径的主要因素如钻头振动过大、钻头偏位、孔壁坍塌等;引起缩径的因素为设计孔径较小、钻头磨损、焊接不及时、钻孔深处地层孔壁出现塑性膨胀软土等,此外外力的挤压作用也会引起缩径问题。①针对扩径现象,需要对钻进进行强化温度,避免出现钻头偏位现象;同时使用减压钻进方式,减少钻进过程中的振动;保障对钻头摆正,对钻进速度进行严格控制,避免对孔壁造成扰动;还需要合理控制泥浆比重,确保孔内水位保持在合理范围内,减少孔内泥浆对孔壁的压力。②针对缩径现象,要提前展开全面的施工调查工作,了解施工现场的地质条件,调查孔深出是否存在遇水膨胀的不良土层;需要选择比重较大的优质泥浆进行护壁,这样可以强化其测量应力,减少土体下向内的压力,防止孔壁出现变形现象;需要对泥浆泵入量进行合理控制,增加浆皮厚度,这样可以避免孔壁渗水,防止孔壁膨胀土的饱水膨胀影响;要在钻头导正环外侧设置合金刮片,从而强化钻头扫孔效果,避免出现缩孔现象。

### 3.2 导管进水问题

为了减少导管进水问题,需要提前做好导管的常规性检查工作,确保施工计划的有效落实,避免出现施工漏洞;要强化人员培训力度,提高专业施工能力,保障施工操作的规范性,避免出现人工失误问题;要对导管质量进行严格检验,避免使用质量较差的导管材质,保障施工效果。

### 3.3 钢筋笼上浮处理

如果在套管内部和箍筋中间位置出现粗骨料,会引起钢筋笼上浮现象,因此加大箍筋与套管内部之间的距离,即粗骨料最大尺寸的两倍;为了减少浆液灌注过程中浮力托升钢筋笼,需要适当减慢浇筑速度,并控制导管埋深,当浆液进入钢筋笼一定深度后,才能提升导管,使其管口位于钢筋笼底部骨架上面;要对泥浆稠度进行合理控制,清除孔底沉渣,确保钢筋笼放置到位<sup>[2]</sup>。

### 3.4 断桩控制

为了减少断桩问题,需要加大人员培训力度,提升施工技能水平,减少违规操作;在浇筑前,需要展开导员水密性试验,对导管深度、拔管速度进行严格控制;要对导管进行严格选择,确保其具备较强的承受力和抗拉力强度;要保障混凝土浇筑的连续性,间隔时间控制在30分钟内,避免间隔时间过长引起混凝土初凝问题;要对混凝土材料进行科学配置,避免出现超径集料或者异物,要做好浇筑前的检查工作,避免出现离析现象;要做好导管密封性检查工作,确保连接处的密封性,避免出现漏浆问题。

### 3.5 坍孔管理

当孔壁出现坍塌现象时,孔内水深会突然下降,而且孔口持续性上溢细密水泡,而且在钻杆没有进尺的情况下出渣量增加,钻机难以提钻等。当出现塌孔现象时,需要在第一时间提升钻杆,并移除钻机,使用粘质土回填,并延长护筒长度,选择大比重的泥浆护壁重新钻孔;要对钻进速度进行控制,避免再次坍孔,在此过程中泥浆顶面需要超过地下水位<sup>[3]</sup>;要加快钢筋笼搬运、焊接速度,缩短孔洞放置时间。在施工前,还需要对地质勘察报告进行详细查看,掌握孔位地质条件,然后对钢护筒进行合理设置,确保孔口畅通性,方便进行及时排水;要对钢筋笼进行规范性下放,确保牢固性,避免出现笼体偏斜、刮碰;当地层不稳定时,需要完成第二次清孔后使用大比重泥浆,做好灌注工作,防止出现沉渣现象,确保桩身质量。

### 3.6 孔底沉渣控制

当孔底沉渣过多时,导致混凝土难以达到孔底,引起桩下沉、基础不稳等问题。为了对孔底沉渣进行有效性控制,需要对泥浆比重、黏度进行严格掌控,做好泥浆测试工作,确保其各项指标符合设计要求,并及时清理回浆池中的渣土;吊放钢筋笼时,需要确保钢筋笼中心与桩中心保持一致,控制下吊速度,防止度孔壁造成碰撞。第二次清孔时,需要使用泵吸循环清孔,做好终孔验收工作,确保孔底没有沉渣。

## 4 水工结构钻孔灌注桩基础施工管理优化策略

### 4.1 提前做好调研工作

在施工前,需要对施工现场的地质、水文条件等进行全面调查和分析,从而制定科学合理的施工方案,优化施工组织设计,保障施工作业顺利进行,减少施工质量隐患。同时还需要对持力层的深度、强度、卵石层、地下障碍物等进行全面调查研究,以便为后续施工做好准备。要结合实际情况,选择合适对施工技术、施工工艺,以便对施工质量进行严格控制,避免出现违规操作行为;要强化施工人员培训,做好技术交底工作,减少施工安全事故<sup>[4]</sup>。

### 4.2 做好桩基检测工作

完成浇筑施工后,需要对桩基础施工质量进行严格检验,当前常用的检测技术有钻芯取样法、声波透射法等。钻芯取样法会对桩体造成一定的损伤,且费用较高;声波透射法需要在桩体内预埋测管,然后抽样检测,且对桩体不会造成损伤。

### 4.3 控制桩基础偏差

在钻孔灌注桩基础施工中,需要对桩体位置进行严格控制,使其与垂直轴线方向保持一致;要对群桩基础的边桩偏差进行严格控制;当桩体位置出现偏差是,需要采取合理措施进行补救,如所有桩位进行重复性测量和核查,对开钻位置进行精准测量和合理控制,放置钢筋笼时要在顶笼周边放置砂浆垫块,这样可以避免钢筋笼出现偏差,确保钢筋笼中心与桩中心保持一致性。

### 4.4 施工控制要点

①控制原材料质量,一般情况下,灌注泥浆材料为混凝土砂浆,其主要构成为水、水泥、砂石、外加剂等。要对原材料进行科学选择,严格把关原材料质量,选择干净的水,确保其pH值、水溶物符合设计标准要求;选择正常厂家的水泥进行购买,并对水泥质量进行严格检验,确保三证齐全;选择无杂质的骨料,细度模数与设计要求保持一致<sup>[5]</sup>;对粗骨料进行清洗,级配符合设计标准要求。对拌料细节进行严格把控,保障混凝土浆液质量符合设计要求。②控制坍落度,要对混凝土材料进行均匀搅拌,保障其和易性符合设计要求,延长初凝时间,增加润滑性。③控制导管埋深,这与成桩质量息息相关,下料时,需要对灌注面的升高距度进行精准计算,以此为依据明确导管埋深,并确定导管拆卸数量,这样可以避免导管拔出时出现断柱问题,一般情况下导管卖身为5m左右。

## 5 结语

综上所述,在水工结构施工中,钻孔灌注桩基础施工技术发挥重要作用,可以提升整体水工建筑物的稳定性和安全性。因此,需要强化施工质量管控力度,减少施工隐患,促进水利事业的顺利发展。

### 参考文献

- [1] 文杰,周书东,田锦虎,等.预制直立式桩墙护岸工程技术研究与应用[J].低碳世界,2021,11(11):120-122.
- [2] 郑晓霞.护坡结构设计及钻孔灌注桩施工工艺探究[J].东北水利水电,2021,39(8):3-5+71.
- [3] 赵子江,陈强.长螺旋钻孔灌注桩在护岸工程中的应用[J].科技创新与应用,2021(3):188-190.
- [4] 张宪香.水工建筑物钻孔灌注桩施工质量控制[J].吉林农业,2015(3):75.
- [5] 房乐春.水利工程钻孔灌注桩施工工艺探讨[J].民营科技,2012(4):209.