

# 水利工程钻孔灌注桩施工技术分析

卢治飞

新疆北方建设集团有限公司 新疆奎屯 833200

**摘要:** 在水利工程施工中, 钻孔灌注桩施工技术是一项较为重要的施工技术, 其不但可以在施工过程中有效防止对土层的破坏, 而且还能保证桩身成桩的质量。因此, 在水利工程施工过程中, 一定要加强对钻孔灌注桩施工技术的研究, 不断提高其施工技术水平, 保证钻孔灌注桩在水利工程建设中发挥出应有的作用。文章主要针对水利工程钻孔灌注桩施工技术进行了详细分析, 在研究过程中首先对钻孔灌注桩技术进行了概述, 然后对钻孔灌注桩施工技术中存在的问题进行了分析, 并对水利工程钻孔灌注桩施工技术的应用进行了详细探究。

**关键词:** 水利工程; 钻孔灌注桩; 应用

## 一、钻孔灌注桩技术概述

在水利工程施工过程中, 钻孔灌注桩技术是一项较为重要的施工技术, 其不但可以有效提高施工效率, 而且还能保证成桩质量。在水利工程施工过程中, 钻孔灌注桩技术主要是将混凝土、钢筋和钢管等材料通过钻孔工艺浇筑到桩孔中, 然后通过钢筋笼、导管和导管等连接成桩。在水利工程施工过程中, 钻孔灌注桩技术不但可以有效解决传统工程中存在的问题, 而且还能在一定程度上提高施工效率。但是, 由于钻孔灌注桩技术具有较高的复杂性, 因此在其施工过程中一定要严格按照相关要求进行操作。同时, 在水利工程施工过程中还需要注意加强对钻孔灌注桩技术的监管力度, 保证其能够发挥出应有的作用。

### 1. 施工条件

在进行钻孔灌注桩技术施工之前, 施工单位需要提前对水利工程的具体施工情况进行了解, 从而根据实际情况来选择合适的钻孔灌注桩技术。在具体操作过程中, 施工单位需要结合水利工程的实际情况来选择合适的钻机和钻具。同时, 施工单位还需要对工程项目所处的地质环境进行调查, 从而了解该区域地质条件以及地下水状况, 以便选择合适的钻孔灌注桩技术。在选择钻孔灌注桩技术时, 施工单位需要根据水利工程实际情况来确定相关钻机、钻具以及施工工艺等。此外, 施工单位还需要提前对混凝土搅拌站进行了解, 从而确保混凝土能够满足实际使用要求。在钻孔灌注桩技术使用之前, 施工单位还需要对混凝土配比进行测试。在测试完成之后, 施工单位需要根据相关数据来选择合适的灌注工艺。最

后, 为了提高钻孔灌注桩技术的质量, 施工单位还需要注意做好对桩孔的检测工作。

### 2. 技术特点

在现代水利工程的建设中, 钻孔灌注桩技术因其高效和可靠而广受赞誉。该技术不仅能确保成桩的质量, 还在施工安全性方面表现出色。具体来说, 钻孔灌注桩的施工方式有助于减少由不熟练操作引起的安全隐患, 从而显著降低了事故发生的可能性。此外, 由于采用了先进的设备与精细的工艺控制, 该技术在施工过程中能够保持较高的精准度, 进一步保障了施工人员的生命安全, 同时也减少了工程成本的不必要支出。因此, 无论是从工程质量还是从经济效益角度来看, 钻孔灌注桩技术都是一个理想的选择。

### 3. 施工流程

在进行钻孔灌注桩技术施工时, 其具体的施工流程可以概括为以下几点: (1) 钻机就位: 在钻机就位过程中, 需要确保其轴线与钻孔中心线的一致性, 同时还要保证钻孔设备与钻杆的垂直度。(2) 钻进成孔: 在钻孔过程中, 需要严格按照施工要求进行操作, 同时还要确保钻机的稳定性。在钻进过程中, 如果遇到了坚硬的岩石或者是流沙层时, 就需要立即停止钻进工作。(3) 清孔: 在清孔过程中, 需要确保钻孔设备的泥浆性能符合相关要求, 同时还需要确保清孔工作顺利完成。在清孔完成之后, 需要对孔内泥屑进行清理, 同时还要确保其泥浆性能符合相关要求。(4) 钢筋笼制作: 在钢筋笼制作过程中, 需要保证其质量满足施工要求。在钢筋笼制作完成之后, 需要对其进行焊接处理。同时, 为了保证

成桩质量，还需要对其进行检测。

## 二、施工过程中存在的问题

### 1. 孔壁坍塌

在水利工程钻孔灌注桩施工过程中，经常会遇到一些不良的土质，这些不良的土质容易导致孔壁坍塌，使桩孔无法正常施工，造成一系列的问题。因此在水利工程钻孔灌注桩施工过程中，一定要注意对这些不良土层进行分析和处理。首先是在粘土中钻进时，如果遇到大块粘土或者较厚的粘土层，就需要使用较大的钻头来钻进。如果遇到较厚的粘土层，就会使得钻头在钻进过程中无法正常工作，造成孔壁坍塌。其次是在冲孔过程中，如果遇到较大的孤石或者较多的淤泥等不良土层时，就会导致孔壁坍塌。最后是在钻孔过程中，如果遇到地下水丰富以及水流速度较快等情况时，就会导致孔壁坍塌。

在水利工程钻孔灌注桩施工过程中出现孔壁坍塌的主要原因有以下几个方面：首先是由于地下水的浸泡而导致桩孔内水位下降而造成孔壁坍塌；其次是由于在冲孔时没有将泥浆密度控制好而造成孔内泥浆流失而造成孔壁坍塌；最后是由于在冲孔时没有采用合适的钻头和冲程来进行施工而造成的孔壁坍塌。因此在水利工程钻孔灌注桩施工过程中，要采取有效的措施来避免这些问题的出现。首先是在冲孔过程中一定要选择合适的冲程进行施工；其次是在冲孔时要保证泥浆密度处于标准范围内；再次是在冲孔时要加强对护筒四周土层情况的分析，避免由于护筒周边土层不稳定而导致孔壁坍塌；最后是要适当降低冲孔时泥浆中的含砂率。

### 2. 桩孔偏斜

在水利工程钻孔灌注桩施工过程中，由于施工人员没有按照相关要求进行操作，这就造成了桩孔出现了偏斜的现象。为了避免这种情况的发生，在水利工程钻孔灌注桩施工过程中一定要按照相关要求进行操作。在水利工程钻孔灌注桩施工过程中，由于地质条件相对复杂，因此在施工过程中可能会出现不同程度的偏孔现象。此外，还要加强对钻进过程中地质条件的分析和研究，在进行施工时如果遇到软土地基要采取相应的处理措施，同时施工过程中还要加强对钻机和地质条件之间的联系。

## 三、钻孔灌注桩施工技术在水利工程施工中的应用

在水利工程施工过程中，钻孔灌注桩技术主要用于基础工程，其具有施工简单、施工效率高、工程质量好等优点，因此在水利工程施工过程中得到了广泛的应用。

具体来说，钻孔灌注桩技术主要分为泥浆护壁钻孔技术、冲击钻成孔技术、人工挖孔桩技术等三种。其中，泥浆护壁钻孔技术主要是利用泥浆来保护孔壁，避免孔壁出现坍塌问题；冲击钻成孔技术是利用冲击钻对孔底土进行钻进，同时还要利用钻头和钻杆进行上下的摆动，从而将孔底的杂物清理干净；人工挖孔桩技术是在钻进过程中利用人工挖孔来完成的，在完成之后还要经过压水试验，确保孔径大小和孔壁垂直度符合要求。因此，在水利工程施工过程中应用钻孔灌注桩施工技术时，要根据工程的实际情况进行合理选择，同时还要注意加强施工过程中各个环节的质量控制，确保钻孔灌注桩施工的顺利开展。

### 1. 准备工作

在水利工程施工过程中，要想保证钻孔灌注桩技术的顺利应用，就要做好准备工作，比如对施工现场进行充分勘察，做好测量放线工作，根据工程的实际情况来选择合适的钻孔灌注桩施工技术。同时，还要做好施工现场的安全管理工作，防止因为施工场地内的安全事故对整个工程造成影响。另外，还要做好材料的准备工作，在水利工程施工过程中要做好材料采购和材料存放工作，确保工程建设过程中所用到的原材料质量过关。在水利工程施工过程中，要根据实际情况来选择合适的钻孔灌注桩技术，同时还要根据工程设计方案来选择合适的钻孔灌注桩设备。此外，在选择钻孔灌注桩设备时，要根据工程实际情况来进行合理选择。如果是冲击钻成孔技术应用在水利工程施工中时，要注意选择适合的冲击钻来保证工程建设质量。此外，在进行钻孔灌注桩施工的前期准备过程中，必须彻底清理施工现场。这包括清除任何可能影响施工进度或安全的障碍物，确保整个场地干净整洁，为后续的工程作业创造一个良好的开端。

### 2. 护筒的埋设

在水利工程施工过程中，护筒是钻孔灌注桩施工的重要组成部分，其作用是固定桩位，防止孔内水与土流失，同时还可以作为泥浆池，起到护壁的作用。在水利工程施工过程中，为了保证钻孔灌注桩施工的顺利开展，在对护筒进行埋设时要注意以下几点：（1）在进行护筒埋设前，要对相关的地质情况进行勘察，根据工程地质实际情况来选择合适的护筒。（2）在护筒埋设之前，要对施工场地进行清理，确保场地的平整和坚实。同时还要对护筒的质量进行检查，确保其符合要求后才可以进行埋设。（3）在护筒埋设过程中，要注意做好测量工

作。其中要测量出孔位的坐标和高程，同时还要计算出护筒埋置时所需的钻机桩号和钻头直径等。(4)在护筒埋置完成后要进行检验工作。其中主要包括护筒顶面的高程、平面位置等，确保其符合设计要求后才可以进行下一步工作。在施工过程中，必须精确控制护筒顶面的高度和平面位置，以确保它们满足设计上的具体要求。只有当这些细节得到了严格的把控和确认之后，我们才能够进入到下一阶段的工作中去。这一步骤至关重要，因为任何偏差都可能影响整体结构的稳定性和安全性。(5)在水利工程施工过程中，护筒通常采用粘土、沙子以及粘土混合材料制成，其中粘土成分应占到70%以上。护筒埋设完成后要对其进行固定，避免出现移位或者变形等问题。

### 3. 钻孔

在水利工程施工过程中，钻孔灌注桩技术的主要应用对象就是桩基工程，在进行钻孔时，要注意以下几点：首先，钻孔设备的选择。在水利工程施工过程中，应用泥浆护壁钻孔技术时要选择性能好的钻机，同时还要注意在钻进过程中控制好钻杆的垂直度；冲击钻成孔技术要选择性能好的冲击钻，同时还要注意控制好钻头和钻杆之间的距离；人工挖孔桩技术要选择性能好的人工挖孔机。其次，钻孔深度的控制。在水利工程施工过程中应用泥浆护壁钻孔技术时，要根据实际情况来确定钻杆的长度，同时还要注意控制好泥浆的性能指标。最后，在进行钻孔作业时要注意对钻机的安装、钻进速度以及钻杆角度进行合理控制。在水利工程施工过程中应用冲击钻成孔技术时，要注意对冲程进行合理选择，避免因冲程过大而造成孔壁坍塌问题；在执行冲击钻成孔技术的钻孔操作时，必须对使用钻头的时间进行精确而合理的把控。这一过程中，不仅要确保钻头得到充分利用，同时也需要避免因过度使用导致的机械疲劳和损坏，从而保证作业效率和设备安全。

### 4. 清孔

在水利工程钻孔灌注桩施工过程中，清孔是一个重要的环节，其不仅关系着工程的质量，同时还会影响到水利工程的使用寿命。具体来说，清孔的主要目的是将孔底沉渣和泥浆置换掉，使孔内泥浆的比重小于1.3，粘度小于30s。在清孔过程中，可以采用反循环钻机、回转式钻机以及冲击钻机等清孔。其中，采用反循环钻机进行清孔时，可以利用泥浆泵将泥浆抽到钻头内，从而完成清孔；采用回转式钻机进行清孔时，可以利用反

循环钻机来完成清孔。在清孔时要注意以下几点：首先要先将护筒内的泥浆抽出，然后再开始清孔工作。其次要根据具体情况来选择合适的清孔方法。例如，当护筒内的泥浆比重小于1.3时，可以采用正循环清孔方式；当护筒内的泥浆比重大于1.3时，则要采用反循环清孔方式。在进行反循环清孔法时，要注意保证泥浆池内的泥浆面高于钻孔中所对应的位置2m左右；其次，在进行反循环清孔工作时，要保证回填料与水不直接接触；最后要根据具体情况来选择合适的清孔方法。例如：在进行泥浆反循环清孔法清孔时，要注意保持钻杆和护筒内水位高于钻孔中所对应的位置2m左右。另外，在进行反循环清孔法时还需要注意：在清孔过程中要保持适当的孔深；在清孔时可以采用反循环钻机或者回转式钻机进行；在清孔工作圆满完成，还需精心安排并执行第二次的清孔压水实验。这一步骤是确保钻孔内部结构完整性和稳定性的关键环节，必须严格按照既定程序进行。如果压水试验通过后才可以进行混凝土浇筑工作。

### 结束语

在现实的工程施工场景中，影响因素众多，包括自然条件的不确定性、地质结构的复杂性以及人为操作的不规范等。这些因素的交织使得施工现场往往充满了挑战和风险。一旦在施工进程中出现问题，若不能迅速而有效的应对和解决，那么不仅可能导致施工项目的进度延误，而且很可能会带来质量问题。这些问题若得不到及时的控制和修复，将严重损害水利工程的整体性能与耐久性，对公共资源造成浪费。更为严重的是，如果处理不当或防范不力，还可能给参与施工作业的工人带来生命危险，增加事故发生的可能性。因此，确保施工过程中各项工作的有序进行，对保障施工人员的安全与健康至关重要。

### 参考文献

- [1] 郭灵强. 水利工程钻孔灌注桩施工工艺及技术特点分析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2023.
- [2] 李帅. 水利工程中钻孔灌注桩施工技术的探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(4): 3.
- [3] 汪可. 水利施工中钻孔灌注桩施工关键技术与质量管理研究[J]. 工程技术(文摘版), 2022(4).
- [4] 王修宁, 刘红丽. 水利工程钻孔灌注桩施工工艺及技术特点解析[J]. 房地产导刊, 2023.