

# 道桥施工中钻孔灌注桩施工技术的应用

史浩辰

凤城市公路万兴工程处，辽宁丹东，118100；

**摘要：**道桥施工中钻孔灌注桩施工技术的应用，能有效提升工程的整体质量和施工效率。该技术通过精确控制钻孔深度和直径，以及灌注混凝土的均匀性，可实现对地基的有效加固，提高道桥的承载力和稳定性。钻孔灌注桩具有施工周期短、适用性强、成本低廉等优势，被广泛应用于各类复杂地质条件下的道桥工程中。随着施工技术的不断进步和创新，钻孔灌注桩施工技术在道桥施工领域的应用前景越来越广阔，为推动交通基础设施建设和促进经济发展做出了重要贡献。

**关键词：**道桥；钻孔灌注；桩施工技术；应用

**DOI：**10.69979/3029-2727.24.07.008

随着城市化进程的加速和交通需求的不断增长，道桥工程作为城市交通网络的重要组成部分，其施工质量和安全性备受关注。钻孔灌注桩施工技术作为一种高效、经济的地基处理方式，在道桥施工中发挥着举足轻重的作用。本文探讨钻孔灌注桩施工技术在道桥施工中的应用，分析其施工原理、工艺流程及质量控制要点，提高道桥工程的整体质量和施工效率，为城市交通建设提供技术支持和理论参考。

## 1 钻孔灌注桩施工工艺

### 1.1 施工前准备

在施工前，首先需要进行现场勘测与桩位确定。要求施工人员对施工现场进行详细的勘察，包括地质条件、地下水位、周围环境等因素的全面了解。基于现场勘测结果，施工人员可以准确确定桩位，为后续施工提供精确的基准。紧接着，确定适宜的施工方案。施工方案应综合考虑工程要求、地质条件、施工条件以及设备能力等因素，确保施工过程的顺利进行。在方案制定过程中，需要明确施工工艺流程、技术参数、安全措施等内容，为施工提供全面的指导和保障。此外，落实设备选择与检查工作。施工人员应根据施工方案的要求，选择合适的钻孔设备和灌注设备，确保设备的性能满足施工需求。同时，对所选设备进行严格的检查和维护，确保其在施工过程中能够正常运行，避免设备故障对施工造成的不利影响。

### 1.2 具体施工步骤

#### 1.2.1 护筒埋设

护筒的选择需根据工程地质条件、地下水位以及设计要求来综合确定，一般选用钢制或钢筋混凝土材质的

护筒，确保有足够的强度和刚度来抵御钻孔过程中的侧压力和地下水的渗透。护筒的内径应略大于设计桩径，以便于钻孔作业的顺利进行，同时减少孔壁坍塌的风险。护筒的埋设要求严格，首先要确保护筒的垂直度，避免在钻孔过程中产生偏斜。埋设时，护筒的顶部应高出地面一定高度，以便于钻孔设备的安装和操作。同时，护筒的底部应嵌入到稳定的地层中，确保稳定性。埋设深度应根据地下水位、土层性质以及设计要求来确定，一般要求护筒底部至少进入稳定土层一定深度，以有效防止孔壁坍塌和地下水渗漏。护筒埋设的稳定性分析是确保施工安全的重要环节。通过对护筒埋设深度的计算和分析，可以评估护筒在钻孔过程中的受力状态和稳定性，从而采取相应的加固措施，确保钻孔灌注桩施工的顺利进行。

#### 1.2.2 泥浆制备

泥浆的配比直接影响到钻孔过程中的孔壁稳定和钻孔效率。一般来说，泥浆由水、膨润土、添加剂等组成，配比需要根据工程地质条件、钻孔直径、钻孔深度以及施工要求等因素进行综合考虑。通过合理的配比，可以确保泥浆具有良好的流动性、悬浮性和润滑性，从而有效保护孔壁，防止坍塌，同时提高钻孔效率。泥浆的性能指标主要包括密度、粘度、含砂量、pH值等。这些指标直接关系到泥浆的质量和钻孔效果。密度过大可能导致钻孔困难，而密度过小则可能无法有效支撑孔壁。粘度过高会影响钻孔速度，而粘度过低则可能导致泥浆流失。含砂量过高会磨损钻具，影响钻孔质量。pH值的控制则有助于保持泥浆的稳定性和防止腐蚀。泥浆制备与循环系统是实现泥浆有效利用和管理的关键。通过制备系统，可以精确控制泥浆的配比和性能，确保其满足施工要求。而循环系统则负责将钻孔过程中产生的泥浆

进行回收、处理和再利用，从而节约资源，减少对环境的影响。在泥浆制备与循环过程中，需要严格控制各项指标，确保泥浆的质量和稳定性，为钻孔灌注桩施工提供有力保障。

### 1.2.3 钻孔作业

选择合适的钻孔设备和钻进方法至关重要。需要根据地质条件、钻孔直径、钻孔深度以及施工要求，常用的钻孔设备包括回旋钻机、冲击钻机和旋转冲击钻机等。这些设备各具特点，回旋钻机适用于软土和中等硬度地层，冲击钻机则更适合硬岩和复杂地层，旋转冲击钻机结合回旋和冲击两种钻进方式，具有更广泛的适用性。钻进方法的选择同样关键，会直接影响到钻孔的质量和效率。在钻进过程中，需要严格控制钻进参数，包括转速、扭矩、进尺等，以确保钻孔的垂直度和直径满足设计要求。同时，钻进过程中还需密切关注地质变化，根据地层变化及时调整钻进参数和钻进方法，以应对可能出现的复杂情况。钻进速度过快可能导致孔壁不稳定，而钻进速度过慢则会降低施工效率。钻压的控制同样重要，过大的钻压可能导致钻具损坏或孔壁坍塌，而过小的钻压则可能无法有效破碎地层。因此，在钻进过程中，需要根据实际情况灵活调整钻进速度和钻压，确保钻孔作业的顺利进行。

### 1.2.4 清孔处理

在钻孔灌注桩的具体施工步骤中，清孔处理是确保桩孔质量和后续灌注作业顺利进行的关键环节。清孔的主要目的是去除钻孔过程中产生的钻渣、泥块等杂质，以及孔壁附着的泥皮，从而确保桩孔的直径、深度和垂直度满足设计要求，同时提高桩身混凝土的灌注质量和承载力。首先，清孔方法的选择应根据地质条件、钻孔直径、钻孔深度以及施工要求等因素综合考虑。常用的清孔方法包括正循环清孔和反循环清孔。正循环清孔是通过泥浆泵将泥浆从孔底注入，利用泥浆的上升动力将钻渣带出孔外。反循环清孔则是通过空压机或泥浆泵产生负压，将孔底的钻渣吸入泥浆管，再经泥浆泵排出孔外。两种方法各有优缺点，需根据实际情况选择。其次，清孔设备主要包括泥浆泵、空压机、泥浆管等。这些设备的性能直接影响到清孔效果。在清孔过程中，需要严格控制泥浆的流量、压力和浓度，以确保清孔效果。同时，还需密切关注孔内情况，及时调整清孔方法和设备参数，以应对可能出现的复杂情况。最后，检查内容包括孔深、孔径、孔斜、孔底沉渣厚度等。通过质量检查，可以及时发现并处理清孔过程中存在的问题，确保桩孔质量满足设计要求，为后续灌注作业提供有力保障。

### 1.2.5 钢筋笼安装

在钻孔灌注桩的具体施工步骤中，钢筋笼的安装是确保桩体结构强度和稳定性的重要环节。钢筋笼的制作

需严格按照设计图纸进行，包括钢筋的规格、数量、间距以及焊接质量等均需符合规范要求。制作完成的钢筋笼需进行妥善的防腐处理，并分段进行编号和标识，便于运输和安装。其次，钢筋笼的运输过程中，需采取必要的保护措施，避免钢筋笼在运输过程中发生变形或损坏。常用的保护措施包括使用专用运输架进行固定，以及在钢筋笼表面包裹保护材料。钢筋笼的安装方法主要有两种：吊装法和沉放法。吊装法适用于孔口较大的情况，通过起重机或吊车将钢筋笼整体吊起并缓慢放入孔内。沉放法则适用于孔口较小或钢筋笼较长的情况，通过将钢筋笼分段连接后，利用重力或辅助设备将其沉入孔内。在安装过程中，需严格控制钢筋笼的垂直度和位置，避免发生偏斜或碰撞孔壁。其次，为了保护钢筋笼和孔壁，在安装过程中还需采取一系列保护措施。例如，在钢筋笼外侧设置保护层垫块，以防止钢筋笼与孔壁直接接触造成磨损；在孔口设置导向架，以引导钢筋笼准确放入孔内；在钢筋笼安装完毕后，及时进行孔口封堵，防止杂物落入孔内影响灌注质量。

### 1.2.6 混凝土灌注

灌注混凝土的配合比设计需要根据工程要求、地质条件、气候条件以及材料性能等因素综合考虑，确保混凝土具有足够的强度、耐久性和工作性能。搅拌过程中，需严格控制原材料的计量、搅拌时间和搅拌强度，以保证混凝土的质量均匀性和稳定性。

灌注导管的选择与安装直接关系到灌注过程的顺利进行和桩身质量。导管应具有足够的强度和刚度，内壁光滑，接口严密，且能承受灌注过程中产生的压力。安装时，需确保导管垂直、居中，并根据孔深和混凝土流动性选择合适长度的导管和节数。同时，导管底部应距离孔底一定高度，以便于混凝土的顺利排出和孔底杂质的清除。灌注过程中的质量控制是确保桩身质量的关键。在灌注前，需对孔底进行清理和检查，确保无杂物和积水。灌注时，需连续、匀速地进行，避免混凝土中断或速度过快导致的质量问题。同时，还需密切关注混凝土的上升速度和导管埋深，及时调整灌注速度和导管提升高度，以确保混凝土的密实度和均匀性。灌注结束后，需要对桩头进行妥善处理。包括切除多余的混凝土、清理桩头表面、进行桩头检测和修补等工作。这些措施有助于确保桩头的平整度和质量，为后续的桩身检测和使用提供有力保障。

## 2 钻孔灌注桩施工注意事项

### 2.1 地质勘察

在钻孔灌注桩施工中，地质勘察是不可或缺的前提工作。要求详细查明岩土层的分布规律、物理力学性质以及地下水的赋存状态，为施工方案的制定提供准确的

地质依据。地质勘察报告应全面反映勘察结果,包括各岩土层的厚度、强度、透水性等关键信息,以及地下水位、水质等水文地质条件。根据地质勘察报告,施工单位需及时调整施工方案,选择合适的钻孔设备、钻进方法和泥浆配比,以确保施工过程的顺利进行和桩身质量的可靠保障。

## 2.2 施工图纸与规范

在钻孔灌注桩施工过程中,施工图纸的详细阅读与理解是基础性工作。施工人员需认真研读施工图纸,明确桩位、桩径、桩长、钢筋笼配置等关键信息,确保施工操作的准确无误。同时,施工规范与标准的严格执行是保障施工质量的关键。施工人员需熟悉并严格遵守国家及地方的相关施工规范、质量标准和技术要求,确保施工过程的规范化、标准化,从而有效避免质量问题和安全事故的发生,确保钻孔灌注桩的施工质量和安全性。

## 2.3 施工设备与工具

在钻孔灌注桩施工中,设备的选择与适应性分析至关重要。施工单位应根据工程地质条件、钻孔直径、钻孔深度以及施工要求,精心挑选适合的钻孔设备、泥浆制备设备和混凝土灌注设备,确保施工效率和桩身质量。同时,设备的定期检查与维护也是不可忽视的环节。定期对设备进行性能检测和故障排查,及时更换磨损严重的部件,保持设备的良好状态,可以有效避免施工过程中因设备故障导致的停工和质量问题,确保钻孔灌注桩施工的顺利进行。

## 2.4 施工质量与安全

在钻孔灌注桩施工中,钻孔的准确性与垂直度控制是确保桩身质量和承载力的关键,需通过精确的测量和严格的施工操作来实现。灌注桩质量达标要求包括混凝土强度、钢筋笼配置、桩身完整性等多个方面,需严格按照设计图纸和施工规范进行施工和检测。此外,施工现场的安全防护措施同样重要,包括设置安全警示标志、穿戴个人防护装备、确保设备稳固等,以有效预防施工过程中的安全事故,保障施工人员的人身安全。

## 2.5 环境保护

在钻孔灌注桩施工过程中,环境保护是必须重视的

方面。施工需严格遵守环保法规,采取有效措施减少对环境的影响。对于噪声和振动,应选用低噪音、低振动的设备,并在施工时段合理安排,减少对周边居民和环境的干扰。同时,施工产生的废弃物,如钻渣、废泥浆等,需进行分类收集、妥善处理,避免对土壤和水体造成污染。通过科学管理和技术创新,实现绿色施工,保护生态环境,促进可持续发展。

## 3 结语

综上所述,道桥施工中,钻孔灌注桩施工技术的应用展现出独特的优势与重要性。该技术不仅能够有效提升道桥工程的整体承载力和稳定性,还能适应复杂多变的地质条件,确保施工质量和安全。随着技术的不断进步和创新,钻孔灌注桩施工工艺日益完善,为道桥建设提供了更加可靠的技术支撑。

### 参考文献

- [1]陆海涛. 钻孔灌注桩施工技术在市政道桥工程中的实践研究[J]. 四川建材, 2024, 50(11): 187-189.
- [2]李锴. 钻孔灌注桩技术在桥梁基础施工中的应用探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(31): 126-128.
- [3]张丽. 建筑工程中钻孔灌注桩施工技术的实践应用[J]. 广东建材, 2024, 40(10): 111-114.
- [4]李敏. 桥梁施工中钻孔灌注桩施工技术的应用研究[J]. 交通科技与管理, 2024, 5(19): 93-95.
- [5]王绍康. 新形势下高速公路桥梁施工中钻孔灌注桩技术的应用[J]. 工程建设与设计, 2024(18): 107-109.
- [6]刘太民. 钻孔灌注桩技术在桥梁工程施工中的应用[J]. 科学技术创新, 2024(17): 201-204.
- [7]吴云香, 王韬. 钻孔灌注桩施工技术在市政桥梁施工中的实践[J]. 运输经理世界, 2024(23): 107-109.
- [8]陈树敏. 房屋建筑工程中钻孔灌注桩桩底后注浆施工技术实践研究——以广州市黄埔区某房屋建筑工程为例[J]. 房地产世界, 2024(15): 155-157.

作者简介: 史浩辰, 出生年月: 1996年8月11日, 性别: 女, 民族: 满族, 籍贯: 辽宁省凤城市, 学历: 本科, 职称: (现目前的职称) 助理工程师, 研究方向: 道桥。