

# 水利施工钻孔灌注桩施工技术解析

李健康<sup>1</sup> 韩连良<sup>1</sup> 沈 枫<sup>2</sup> 杨卫锋<sup>3</sup> 孙 尹<sup>4</sup>

1. 高邮市水利局 江苏 高邮 225600

2. 扬州市水利局 江苏 高邮 225603

3. 高邮市水利综合服务中心 江苏 高邮 225600

4. 高邮市水利局城区水利站 江苏 高邮 225600

**摘要:**水利施工钻孔灌注桩施工技术是水利工程建设中的重要技术之一,它具有适应性强、施工方便、承载力高等优点,被广泛应用于各类水利工程中。本文简要分析了水利工程钻孔灌注桩施工中出现的問題,并针对水利施工钻孔灌注桩施工技术进行了深入探讨。

**关键词:**水利施工;钻孔灌注桩;施工技术

## 引言

水利工程是保障人民生命财产安全和国家经济发展的重要基础设施,其建设质量和安全性受到广泛关注。钻孔灌注桩作为一种基础形式,具有施工方便、承载力高等优点,因此在水利工程建设中得到广泛应用。本文旨在解析水利施工钻孔灌注桩施工技术的工艺流程、技术要点等方面,以期对相关工程建设提供参考和借鉴。

### 1 水利工程钻孔灌注桩施工中出现的問題

#### 1.1 钻孔灌注桩施工过程中出现缩颈现象

在水利工程的施工过程中,钻孔灌注桩是一种常见的桩基类型,它通过在地下钻孔,然后灌注混凝土,从而形成稳固的桩基。然而,在钻孔灌注桩的施工过程中,可能会出现一些問題,其中之一就是缩颈现象。缩颈现象是指桩孔在施工过程中出现直径变小的现象,这会直接影响到桩基的承载力和稳定性。首先,在钻孔过程中,地层的性质对桩孔的直径有很大影响。特别是在软土地层中钻孔时,由于土层的压力和可压缩性,孔径可能会逐渐缩小。这是因为在软土地层中,土层的强度较低,孔壁周围的土体会在压力作用下向孔内挤压,导致孔径缩小。此外,地层的应力状态也会影响孔径。当地层应力较高时,钻孔后地层应力释放,也会导致孔径缩小。其次,施工过程中,如果操作不当或不规范,也可能导致缩颈现象的发生。例如,在提升钻头或拆卸钻杆时,可能会对孔壁产生一定的压力,导致孔径缩小。此外,钻头磨损或钻头结构设计不合理也会导致孔径缩小。在施工过程中,如果泥浆或护壁材料的质量不佳或用量不足,会导致护壁效果不佳,进而导致孔壁坍塌和缩颈现象。最后,在钻孔过程中,为了保护孔壁不坍塌,需要使用泥浆等材料进行护壁。如果护壁效果不

佳,会导致孔壁坍塌,进而产生缩颈现象。护壁材料的种类、质量和用量都会影响护壁效果。例如,如果使用较稀的泥浆或护壁材料用量不足,会导致护壁效果不佳,进而导致孔壁坍塌和缩颈现象。

#### 1.2 钻孔灌注桩施工过程中出现坍塌现象

在水利工程钻孔灌注桩施工过程中,坍塌现象是一种较为常見的問題。这一问题的出现,往往会给施工进度和质量带来严重的影响,甚至可能引发安全事故。坍塌现象主要是指在钻孔过程中,孔洞内出现局部或整体性的坍塌,导致钻孔作业无法正常进行。其原因包括以下几方面:(1)在地质条件不良的情况下,如软土、流沙、溶洞等,钻孔过程中容易引发坍塌。这些不良的地质条件可能导致孔壁支撑力不足,从而引发坍塌<sup>[1]</sup>。

(2)在缺乏有效的护壁措施或者护壁措施不当的情况下,钻孔灌注桩施工时容易引发坍塌。护壁措施的目的是保持孔壁的稳定性 and 防止坍塌,如果护壁措施不当或者没有起到应有的作用,就会导致坍塌现象的出现。

(3)泥浆是维持钻孔灌注桩孔壁稳定性的重要因素之一,如果泥浆质量不达标,如粘度低、比重小等,容易导致孔壁稳定性下降,引发坍塌。泥浆的主要作用是保护孔壁、防止坍塌和润滑钻头,如果泥浆质量不达标,就可能失去保护作用,从而引发坍塌。(4)在钻孔灌注桩施工过程中,如果施工操作不当,如钻进速度过快、钻头磨损严重、泥浆循环量不足等,也可能导致坍塌现象的出现。这些不当的操作可能会破坏孔壁的稳定性,从而引发坍塌。

## 2 水利施工钻孔灌注桩施工技术

### 2.1 钻孔灌注桩施工准备工作

钻孔灌注桩是一种在水利工程中常用的基础形式,

具有承载力大、施工方便、沉降量小等优点。钻孔灌注桩施工是水利工程中的重要环节，其施工质量和安全性对整个水利工程的稳定性和安全性都有重要影响。因此，在进行钻孔灌注桩施工前，需要进行充分的准备工作，确保施工的顺利进行和质量要求的达成。第一，在施工前，需要对施工现场进行详细的勘查和资料收集，了解现场的地形、地貌、水文地质等情况，确定施工方案和安全措施。同时，还需要收集相关的设计图纸和技术规范，了解设计要求和施工标准。第二，根据现场勘查和资料收集的结果，进行施工前的设计和准备工作<sup>[2]</sup>。包括桩位放样、护筒埋设、泥浆制备、钢筋笼制作等。在设计和准备过程中，需要考虑施工的可行性、安全性和经济性等因素，确保施工的顺利进行和质量要求的达成。第三，在进行钻孔灌注桩施工过程中，需要采取相应的安全措施，确保人员和设备的安全。包括穿戴防护用品、定期检查施工现场的安全状况、及时处理可能的安全隐患等。同时，还需要制定应急预案，确保在突发情况下能够及时采取措施进行救援和处理。第四，在进行钻孔灌注桩施工过程中，需要采取相应的质量保证措施，确保施工质量符合设计要求和质量标准。包括原材料的质量检验、施工过程中的质量检查和控制、成孔和成桩的质量检测等。同时，还需要建立完善的质量管理体系，确保质量管理的有效性和可靠性。

## 2.2 埋设护筒

在水利工程的施工过程中，钻孔灌注桩是一种常见的桩基类型。其中，埋设护筒是钻孔灌注桩施工中的一个重要环节。护筒的作用是保护桩孔，防止孔口坍塌和异物掉入。(1) 在确定桩位之后，使用测量仪器对桩位进行精确测量，并记录下数据。并根据施工图纸和地质报告，计算出护筒的埋设深度和位置，定位测量的准确性对于后续施工的质量和安全性至关重要。(2) 在确定护筒位置后，开始挖坑。挖坑的深度和大小应该根据护筒的直径和长度来确定。挖坑时要保证坑底平整、无异物，避免护筒安装时出现下沉或偏移。(3) 将准备好的钢护筒放入坑中，确保其位置准确、垂直。钢护筒的直径和长度应根据设计要求进行选择 and 加工，其壁厚需根据土质条件和施工要求来确定。安装钢护筒时，要使用振动器或锤击法将护筒压入或打入地下，直到达到设计深度。在安装过程中，需要不断检查护筒的垂直度和位置的准确性，避免其倾斜或移动。同时还要确保钢护筒的稳定性和牢固性，防止其受到外力作用而发生变形或位移。(4) 在钢护筒安装完成后，需要对其进行支撑和固定。一般采用混凝土浇筑在护筒周围，使其与周围

土壤紧密结合，提高护筒的稳定性。同时，还可以使用木楔、支撑杆等工具对护筒进行固定，防止其倾斜或移动。在支撑和固定过程中，要确保支撑杆和木楔等工具的质量和牢固性，使其能够起到固定作用。同时还要注意检查混凝土的质量和密实度，确保其能够起到支撑和固定护筒的作用。(5) 在支撑和固定完成后，开始回填土。回填土应该采用优质土壤或砂土，确保其密实度较高。回填土时要分层夯实，每层厚度不宜过大，以避免对护筒造成过大的压力。回填土时还应注意土壤中不得含有杂质或石块等硬物，以免损坏护筒或影响施工效果。在回填过程中要保证回填土的均匀性和密实度，避免出现空洞或回填不实的情况。同时还要注意检查周围土壤是否出现下沉或隆起等现象，及时进行处理以避免对护筒造成影响。

## 2.3 钻孔

钻孔施工是水利施工钻孔灌注桩施工中的一个关键环节，它对桩的施工质量有着重要影响。在进行钻孔施工时，需要充分准备并遵循相应的技术规范进行操作，确保施工的顺利进行和质量要求的达成。首先，钻头是进行钻孔施工的关键部件，其选择直接影响到成孔质量和施工效率。因此，需要根据地层条件和设计要求选择合适的钻头类型和尺寸<sup>[3]</sup>。在选择钻头时，需要考虑地层的硬度、含水率、岩石类型等因素，以确保钻头能够适应地层条件。同时，还需要根据设计要求选择符合尺寸要求的钻头，以确保成孔质量和施工效率。其次，钻进参数是影响钻孔质量和施工效率的重要因素。根据地层条件和设计要求，选择合适的钻进参数，如旋转速度、给进速度等。在选择钻进参数时，需要考虑地层的硬度、均匀性等因素。例如，在软土地层中，需要采用较低的旋转速度和给进速度，以减少对孔壁的扰动；而在硬土地层中，则需要采用较高的旋转速度和给进速度，以提高施工效率。最后，在钻进过程中，需要使用泥浆循环系统进行排渣和护壁。泥浆循环系统由泥浆池、循环管路和泥浆泵等组成。在钻进过程中，泥浆循环系统能够将孔内的渣土排出，并维持孔壁的稳定。需要控制泥浆的循环速度和流量，确保泥浆能够有效排出孔内的渣土和维持孔壁的稳定。同时，还需要对循环的泥浆进行净化处理，以保持泥浆的质量和性能。

## 2.4 清孔技术分析

清孔的目的是清除孔底的沉渣和泥浆，确保混凝土灌注时桩孔内部清洁无异物。清孔的要求是彻底清除孔内残留物，确保混凝土灌注时无阻碍，同时要避免对孔壁造成损伤。清孔后，桩孔应满足以下要求：孔底平

整、无异物,泥浆比重和含砂率符合规范要求,孔内水位稳定。其中,抽浆清孔法是一种常用的清孔方法。该方法通过将钻头提起至孔口,利用抽浆泵将孔底的泥浆抽出,同时向孔内注入清水,不断循环冲洗直至泥浆比重符合要求。抽浆清孔法能够彻底清除孔底沉渣和泥浆,但需要使用大型设备,对施工现场有一定的要求。而掏渣清孔法是通过在钻头提离孔口后,使用掏渣筒将孔内的大部分沉渣和泥浆掏出。掏渣清孔法适用于较厚的砂砾层或砾石层,能够有效地清除较大颗粒的杂物。但需要注意的是,掏渣过程中要避免对孔壁造成损伤。

### 2.5 吊放钢筋笼

在水利工程的施工过程中,钻孔灌注桩是一种常见的桩基类型。吊放钢筋笼是钻孔灌注桩施工中的一个重要环节,钢筋笼的作用是加强桩身结构,提高桩的承载能力。第一,在吊放钢筋笼之前,要准备好起吊设备,如起重机、钢丝绳、卡环等。然后,将钢筋笼吊起,缓慢移动到桩位上方。在吊装过程中,要保持钢筋笼的平衡和稳定,避免其发生倾斜或晃动。同时,还需要注意观察钢筋笼是否与桩孔对齐,确保其能够顺利进入桩孔。第二,在钢筋笼吊装就位后,开始将其缓缓放入桩孔中。在入孔过程中,要保持钢筋笼的垂直和稳定,避免其与孔壁发生碰撞或摩擦<sup>[4]</sup>。同时,还需要注意观察孔内情况,确保孔内无异物或障碍物,避免对钢筋笼造成影响。如果发现孔内有异物或障碍物,应立即停止吊放,清理完毕后再继续进行。第三,当钢筋笼入孔到达设计深度后,将其定位固定在桩孔中。一般采用焊接的方式将钢筋笼与桩身连接在一起,确保其位置准确、牢固稳定。同时还需要采取相应的措施防止钢筋笼发生上浮或下沉现象。例如,可以在钢筋笼底部设置支撑杆或固定锚具等。

### 2.6 封浆技术分析

封浆技术是指在桩基施工完成后,对桩顶进行封浆处理,以防止地下水和空气对桩身产生损害,同时提高桩的承载能力和使用寿命。在水利工程中,钻孔灌注桩经常被用于基础工程中,而封浆技术是保证钻孔灌注桩施工质量的重要措施之一。(1)在封浆前,需要对桩顶进行清理,去除表面的污垢和杂物,保证封浆层的平整和光滑。这一步是非常重要的,因为桩顶的平整度直接

影响到封浆的质量和效果。可以使用专门的清理工具或者人工清理来完成这一步骤。(2)在桩顶安装封浆管,封浆管的深度应该根据设计要求进行选择,一般要求深入持力层一定深度,以保证封浆效果。封浆管的安装应该稳固,避免在封浆过程中出现脱落或者位移。(3)根据设计要求和试验数据,配置合适的封浆液,一般采用水泥、水、外加剂等材料混合而成。在配置过程中,应该严格控制各材料的比例和搅拌时间,以保证封浆液的均匀性和稳定性。(4)将配置好的封浆液通过封浆管注入桩顶,同时启动搅拌机对封浆液进行搅拌,以保证封浆液的均匀性和密实性。在封浆过程中,应该控制好封浆液的流量和搅拌速度,同时注意观察封浆液的流动情况,确保其能够充分填充桩顶。(5)在封浆过程中,需要对封浆情况进行观察,如发现封浆液冒出或桩顶有隆起等现象,应立即停止封浆并采取相应措施进行处理。如果发现封浆液已经充满整个桩顶,可以停止注入封浆液。(6)当封浆液达到设计高度后,停止注入封浆液,并对封浆液进行养护,以保证其强度和稳定性。养护时间应该根据实际情况而定,一般要求在一定时间内保持桩顶湿润,以避免出现开裂等情况。

### 结语

综上所述,水利施工钻孔灌注桩施工技术是水利工程建设中的关键技术,其施工质量直接关系到工程的安全性和稳定性。本文通过对水利施工钻孔灌注桩施工技术的解析,总结出了该技术的工艺流程和技术要点,提出了相应的质量保障措施,为相关工程建设提供了参考和借鉴。同时,在实际施工过程中,还需要根据工程实际情况和设计要求进行具体调整和完善,以确保施工质量和安全。

### 参考文献

- [1]曹盛泉.钻孔灌注桩技术在水利工程施工中的应用[J].江西建材,2020,(11): 102,104.
- [2]王晓辉.钻孔灌注桩技术在水利工程施工中的应用[J].住宅与房地产,2020,(33): 192,199.
- [3]朱震.钻孔灌注桩技术在水利工程施工中的应用策略[J].居舍,2020,(32): 35-36,28.
- [4]王术亮,杜磊.房屋建筑工程中钻孔灌注桩施工技术分析[J].工程技术研究,2019,(13): 55-56.