

桥梁桩基础旋挖钻孔灌注桩技术

杨雨春

杭州华容铂道建设有限公司

摘要: 在市政桥梁桩基础工程项目开展阶段对于工程的稳定性要求比较高,因此必须要明确桥梁桩基础施工的标准,合理的选用技术来提高工程的稳定性。本文以旋挖钻孔灌注桩技术为研究背景,对旋挖钻孔灌注桩技术在桥梁桩基础工程中的应用要点进行深入分析。通过对旋挖钻孔灌注桩技术的分析可以发现,将该应用到工程实际可以提高桩基工程的施工进度以及质量,对桥梁工程项目的开展有着积极作用。

关键词: 市政桥梁; 基础工程; 灌注技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.049

引言

当前随着我国的社会经济快速发展,我国的基础设施建设也在逐步地扩大。在所有的基础设施建设中,道路桥梁建设是其中的核心内容。众所周知,在建设道路桥梁的过程中,要时刻保证工程的施工安全,更好地提升整体的质量。这不但关乎国家交通事业发展的整体态势,也和人民的生命财产安全相挂钩。所以要做好桥梁施工的质量和安全管理控制工作,是目前一个比较难以解决的问题。考虑到钻孔灌注桩是桥梁工程基础部分,钻孔灌注桩施工技术的工艺是影响桥梁质量的主导因素之一。所以要在日常的工艺落实过程中做好前期的准备工作,全面把握钻孔灌注桩的施工工艺,为桥梁工程开展奠定稳固基础。

一、旋挖钻孔灌注桩作用分析

(一) 能够提升土体的稳定性

从旋挖钻孔灌注桩技术的施工特点来看,它能够保持建筑的整体稳定性。在施工的过程中需要开展钻孔处理,然后在合适的位置上安置钢筋之后接着灌注,这样可以保证施工工程的稳定性和安全性。与此同时,通过旋挖钻孔灌注桩技术的应用能施工渗透性与密实度,对提升桥梁基础工程稳定性有积极作用。

(二) 具备良好的经济效益

在开展市政道路工程施工过程中,由于受到外部因素的干扰和制约,不同的施工技术都要结合具体的施工环境展开调整。如果没有做出合适的处理方式,一定会给整体的施工工程带来严重的影响。从旋挖钻孔灌注桩施工技术的实际应用情况来看,能够更好地适应不同地区的环境,降低管理人员的管理时间和施工技术的消耗。与此同时,也可以降低施工成本保证工程的基本利润和效益。

(三) 具有较高的安全性

总的来说,旋挖钻孔灌注桩技术的稳定性较强,能够在施工的过程中稳定钢筋结构,然后辅助混凝土浇

灌,保证工程的地基的稳定性和安全性^[1]。

二、旋挖桩的施工前期内容

(一) 施工设计

从旋挖钻孔灌注浆技术的情况来看,可以通过事先将注浆管预埋在指定的位置上,借助地面压力系统固化内部的各个层级和结构。这种固化液主要有水泥构成的,还参加了一些化学浆液、外加剂和添加剂,可以保证整体结构的稳定性和硬度。结合具体的土层特征,完成不同阶段的注浆参数控制,了解注浆的具体现状,合理控制压力。只有充分把握各项参数和性能,才可以实现科学的渗透和置换。如果以上各项任务完成之后,接着就要做好桩基沉降量的减少工作。全面提升整体的承载力,完善当前的科学形式和土体的物理性能,进而达到良好的标准。选择合适的公式进行全面计算,然后结合极限的参考承载力标准展开评测。计算结果得出之后就确定最终的竖向注浆厚度和土层的整体强度。在设计的过程中,如果超出了指定高度的0.015m,那么整体的承载力的增幅也会提升。当面对如此情况时,工程项目监理师一定要进行多次检测,采用桩侧桩端复式注浆的形式进行。需要在其中的1/2处放置三个注浆导管,然后结合具体的分布情况做出间隔,确保整体的匀称性和稳定性。掀起合适的增强段长度,维持稳定的断面结构,减去不必要的重叠程度。同时还要观察注浆侧阻力增强系数的各项数值,将其纳入土层的控制范围内。

(二) 放置桩位线

从旋挖钻机的整体性能来看,具有较好的施工效率和速度,不会给周围的环境带来污染,因此被广泛地应用在许多的敏感领域中。和传统的钻机相比较而言,该项施工设备具有良好的施工效率和精度。除此之外,加上较低的污染率和孔隙率,能够全面发挥有效的承载力优势。悬挖挖掘机一般运用在黏性土的施工中,可以适用于砾石层和风化层土壤。结合工程的基本施工特点和地质条件特征,在施工过程中选择旋挖钻孔灌注桩技术,能够保证旋挖过程中的稳定性。结合图纸的具体要求,选择合适的全站仪定行精度检测。等到最终的结果符合规范之后,才能够正式开展施工^[2]。

(三) 埋设护筒

钢壳的直径需要超过钻头的实际直径,在确定保护管能够达到良好的保护状态下,还要对桩体位置进行定位。只有进行十字校准试验,才能够确保管的中心和桩的中心的稳定。

(四) 泥浆配置

在开展旋挖桩的施工环节中,对泥浆的生产和制备

非常严格。首先要选择一定比例的膨润土和纤维素作为主要的原材料，然后将其加入泥浆池中进行均匀搅拌。这种方法的使用能够有效避免泥浆墙在施工期间出现大面积的坍塌，避免出现地下渗漏等各种问题。结合施工性能的具体要求和规范，可以形成稳定的保护泥壁，避免出现严重的安全事故。在施工的过程中尽最大的可能降低速度，掌握周围的地层条件，确保各层的钻井参数，提升不同钻机的速度指标。在钻进环节中，还要对钻进的尺寸和精度进行把握。

（五）清理工作和架构工作

完成各项钻孔工作之后，要对钻孔孔内进行全面清洁，降低钻孔的速度，确保内部的悬浮沉淀物全部的排出。完成孔内清洁之后，还要对各项参数进行细致的测量。等到钢筋笼就位，还要在正式浇筑混凝土之前对其进行调整。全面落实二次清洁操作，及时更换内部泥浆，并做好技术补充，直到最终的各项指标达到设计规范为止。在清洁的 $4\pm 1\text{min}$ 之后，监理工程师要全面检测最终的沉积物厚度，使其控制在 0.1m 内。如若最终超过了标准，还要进行第三次的清洁。在钢筋架放置之前，还要制作钢制保持架。结合具体的保持架规格，全面符合生产工艺要求，提升钢保持架的生产效果。在焊接钢保持架的过程中，要做好不同区域的反复检测和试验，将其直径控制在 $7\pm 1\text{cm}$ 。及时修复焊接不合格的区域，直到最终符合规范为止。完成各项生产之后，还要确保钢保持架处于相对稳定的状态，确保整体的完整性和无损性，避免在运输的过程中出现变形。如果需要一个稳定的固定吊点，还需要加入一定的操作内容。最后，在安装钢保持架的过程中，随时关注整体的提升状况，一旦出现钢筋堵塞，应该立即停止一切操作。安排专业的技术人员对其中的问题进行检查，并提供解决方案。为了确保整体的施工质量，还要在移除导管的过程中选择合适的导管内容，设置密封条，并对导管进行拆卸。通常要做好以下几个方面的选择：（1）选择长度适中的管道，确保低孔和底孔之间的距离能够保持在 $35\pm 5\text{mm}$ 之间；（2）在施工的操作环节中，禁止出现中断连续铸造。只有维持均匀混合的状态，才能够保证混凝土的密封效果，避免出现严重的管道损坏^[3]。

（六）成孔

在工程建设的整个过程中，旋转挖掘技术发挥着至关重要的作用。能够保证混凝土施工技术的全面落实，为后续混凝土浇筑提供前提和基础。如果没有做好合理的成孔布置，可能会导致严重的塌孔和桩孔倾斜等问题。所以要在作案井作业能力和质量提升的过程中确保整体的效果，维持良好的泥浆平衡状态，形成稳定的桩身结构，避免钻孔坍塌和倾斜现象的出现。为了提升钢筋笼和钢管的平稳性，严格按照有关的技术标准全面执行。尤其是要关注垂直精度的变化值，把握钻井效果的质量情况，通过固定支撑形式及时进行校准处理^[4]。

（七）清孔

成孔后，就可以安排专业的队伍进行清孔操作，为后续的钢筋笼吊装提供良好的施工条件。在清孔的过程中，需要随时控制好钻速。与此同时，还要全面完成钢筋笼的各项操作内容，实现第二次清孔处理。泥浆置换的过程中，要严格按照有关的技术标准进行补充，测量各项指标是否达到合格的规范内容。等到清孔的 $4\pm 1\text{min}$ 后，准确测量沉渣的基本厚度。

（八）吊装钢筋笼

完成钢筋笼的制作之后，需要严格按照两米的位置设置指定的水泥砂浆垫块，确保整体的质量达到相应的标准。如果直径过大，那么施工人员要选择合适的吊车进行吊装，确保钻孔的中心位置与钢筋笼的中心位置处于相对一致的状态。在设计位置放置钢筋笼之后，施工人员还要对其进行固定处理。严格按照指定的标准，通过套筒或焊接的方式进行全面固定。

（九）浇筑混凝土

放置钢筋笼结束之后，施工人员要展开细致的检查，看其是否达到各项指标规定的要求。后展开系统的混凝土灌注施工作业，在整个灌注的过程中随时关注导管的埋藏深度和上升高度，严格按照记录的形式和内容形成稳定的形态。结合装机施工的基本质量要求，混凝土导管的埋藏深度一般控制在 $1.5\pm 0.5\text{m}$ 内。与此同时，还要合理控制导管提升的速度，避免导管出口被封而影响最终的灌注效果^[5]。

三、旋挖钻机在软土地基施工现存问题分析

（一）淤泥地层容易出现孔壁坍塌现象。

旋挖钻机进入到淤泥地层中进行钻进处理时，如果护筒的埋藏深度和周围的相关设备没有达到相的规范时，那么势必会造成周围的各项条件无法满足基本的施工要求，进而引起大面积的孔壁坍塌现象。

（二）轴线偏移的现象出现

受到外部的地质环境的影响和施工人员的操作水平限制，在施工操作环节很难实现钻进轴线的全面确定，甚至出现大面积的偏移和倾斜现象。

（三）埋钻现象偶有发生

在地质勘探阶段中，个别桩位出现了一些细节性的调整，如果没有做好科学的布点，可能会使局部区域出现严重的问题。一旦钻孔过程中操作人员没有进行科学操作，容易出现埋钻的现象。

四、原因分析

（1）不合适的护筒埋藏深度。在粉细砂或粗砂层中埋设护筒时，水压漏水之后很容易出现严重的坍塌现象；除此之外，在振动或冲击的双重影响下，使得护筒周围的土层也出现不同程度的坍塌。

（2）不够全面的地质勘探。从旋挖钻在施工过程中的表现情况来看，只能处理地表以下的浅层土壤。但在正式开展的过程中，一旦出现了问题，就无法进行全面地钻进作业。如果前期地质勘察中无法实现细致的分析和把握，会造成大量的埋钻、孔壁坍塌等现象的出

现。

(3) 在操作的过程中, 钻斗的上下移动速度过快, 很容易造成内外不得压力失衡, 使得外部的水流直接装入到空隙中, 冲刷孔壁; 有时在提升钻斗的过程中, 会因为内部和外部的负压而造成大面积的孔壁坍塌。

(4) 在对泥浆进行管理时, 存在严重的管理问题。一旦没有达到相关的要求, 也会引起许多严重的后果。

(5) 为了维持钻孔的稳定性, 一般在钻斗下方设置定心。全面高效维持整体的姿态, 避免出现非正常的倾斜现象。

五、控制旋挖钻机软土地基施工的举措

(一) 埋设护筒

结合旋挖作业操作的各项内容, 严格按照定向的作用机制, 形成稳定的钻孔护壁结构。特别是要关注后期的灌注状况, 尤其是要维护整体的质量水平。与此同时, 为了消除旋挖钻在处理过程中出现漏浆和跑浆的问题, 护筒的安放一定要通过人工的形式全面进行加固和夯实。

(二) 泥浆配比

作为旋挖钻施工环节中的关键施工材料, 泥浆不仅能够起到支撑钻孔护壁的作用, 而且也可以维持稳定的结构形态, 确保内部的残渣和垃圾完全地通过钻孔。只有经过高效的处理和选择, 才能够保证整体的性能发挥到极致。所以结合不同的地质情况, 把握其中的钻孔孔径和深度大小, 严格按照要求配合出适合当前操作的泥浆配比^[6]。

(三) 控制钻孔沉积物

结合旋挖钻机的基本工作原理和操作方式, 比较普通钻机的内部区别, 发现旋转机是借助钻头的旋转力将内部纸进行切割, 然后形成条形状, 进而全面提升钻孔的钻进速度。只有这样才能够将钻孔内部的泥土打磨成粉状, 然后与内部的水体相结合形成稳定的泥浆, 通过后期的灌注操作形成钻孔。结合旋转机的基本工作原理, 关注钻孔周边土层扰动的基本状态, 避免出现在此过程中的超挖现象。所以在混凝土灌注过程中要随时把握混凝土的挖掘量, 全面提升整体的效果。

(四) 孔深的复测和稳定液比重的控制

为了保证整体的混凝土灌注的质量效果, 施工人员一定要通过多样化的途径, 对混凝土砂浆的泥浆比进行全方位的检测。如果在检测过程中存在不合格的现象, 应该立马停止灌浆作业, 并对混凝土砂浆进行更换。

(五) 灌注混凝土工具的基本要求

导管是整个混凝土灌注操作中的关键工具, 因此在施工之前要进行全方位的检查, 保证导管的密封性和导流性。随时关注施工环节的各项内容, 避免出现部分导管严重的堵塞。因此要做好立即的清理工作, 方便后续各项工作的推进和落实。

(六) 混凝土浇筑的具体要求

为了消除断桩现象带来的各种施工重大事故, 在此期间要随时关注混凝土的继续供应问题。施工人员需要做好事先的准备工作, 联系有关的泥土供应商, 并安排专业的运输车进行运输。在灌注的环节中禁止使用搅棍棒进行搅拌。通过自身的垂直密度下沉, 直到进入到钻孔内部。与此同时, 还要保证混凝土导管的稳定性, 使其能够处于稳定的状态下, 避免提升过快而造成混凝土砂浆出现严重的断层和气泡现象。

(七) 处理轴线偏位和钻孔倾斜内容

(1) 在钻进工作全面结束之后, 选择合适的全站仪复核现场装备, 同时可以通过测深仪全面复核钻孔的深度。(2) 在开展钻进工作之前, 需要凭借水准仪和水平仪对钻头的水平和垂直位置进行全面的调整和检查, 如果施工条件允许, 可以选择精度更高的激光定位技术, 只有这样才能够保证最终的准确位置。(3) 在钻进施工操作期间, 应该选择合适钻头, 保持整体的稳定, 鉴于不同连接的垂直度大小, 合理参考周围的地质和土层深度变化值, 尤其是要关注地表及其以下的流沙层、黏土层、岩石层等不同的受力影响。由于钻杆受力的不规则情况, 可能会造成整体的垂直度出现不同程度的变化。所以在操作的过程中要严格按照前期勘察的具体内容, 合理安排具体的深度, 把握地质条件下的各项钻进速度。

结语

在国内桥梁工程质量与等级不断提升的背景下, 旋挖钻孔灌注桩施工技术已经得到了全面的普及和推广。考虑到多数旋挖钻孔灌注桩处于地表以下, 提供现场的地质结构特征和周围的自然环境特点都会给整体的工作带来不同程度的影响。在正式开展施工之前, 要综合不同因素开展细致地分析, 制定有效的施工方案, 为施工前期做好各项准备工作。只有全面把握钻孔、成孔、清孔、钢筋笼生产以及后期的浇筑、安装等各项流程, 才可以全面地协调目前的各个施工环节, 减少各种资源的消耗, 全面提升企业的经济效益和社会价值。

参考文献

- [1] 张迪, 王银参. 市政桥梁工程基础钻孔灌注桩的施工应用[J]. 建材与装饰, 2017(33): 270-271.
- [2] 林昶君. 市政桥梁工程基础钻孔灌注桩施工技术的应用[J]. 山西建筑, 2015, 41(30): 153-154.
- [3] 蔡赟. 实例探讨市政桥梁钻孔灌注桩基础施工要点[J]. 建材与装饰, 2016(18): 207-208.
- [4] 李蒙. 钻孔灌注桩基础施工技术在市政桥梁工程中的应用[J]. 工程建设与设计, 2018(12): 123-124.
- [5] 吕品. 市政桥梁基础钻孔灌注桩施工技术探讨——以永嘉渡头大桥为例[J]. 黑龙江交通科技, 2017, 40(08): 126-127.
- [6] 任威. 基础钻孔灌注桩施工技术在市政桥梁工程中的应用[J]. 智能城市, 2020, 6(24): 133-134.