

关于建筑施工中桩基施工技术研究

刘文雄

441426*****0614

摘要：在新时期发展背景下，为了满足社会发展的需要，越来越多的大型建筑工程项目投入到紧张的建设当中，对此，建筑质量也成为了当今人们首要关注的热议话题之一，在建筑工程的施工阶段中，桩基施工是最关键的工序之一，其施工质量控制水平的高低在一定程度上影响着整个工程的建设质量，文章将从桩基施工技术开始入手，对装机种类进行了简单的介绍，并在此技术上对桩基施工技术的具体应用展开研究，以供参考。

关键词：建筑施工；桩基施工技术；测量放线；埋设护筒

DOI：10.69979/3029-2727.25.12.019

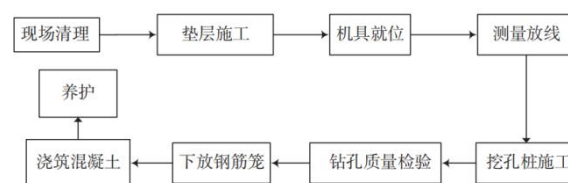
1 关于建筑工程桩基施工种类的概述

在目前的发展阶段中，用于建筑工程的桩基种类分别有沉管灌注桩、钻孔灌注桩以及人工挖孔桩等类型：

（1）关于钻孔灌注桩的施工概述。最为一种比较常见的桩基类型，施工人员需要先对地面或者是岩石进行钻孔施工，接着往空洞注入混凝土材料，然后完成桩身的建设，采用灌注混凝土的工序方法，能够提升桩体的整体承载力以及抗震性能等效果，该桩基技术也能够适用于各种类型的地质条件，特别是能够达到一些软弱土层以及深层岩石对承载力方面所提出的需求。（2）关于人工挖孔桩的施工概述。该技术主要是利用人工开挖孔洞的方式，然后在孔内通过加固的方法，同时灌注混凝土从而形成桩基。该施工类型比较适用于一些较浅的地层或者是对于承载力要求较小的地质环境中。使用人工挖孔桩的优势是比较理想的，施工过程相对便利，并且该施工技术的适应性也相对较强，施工技术人员能够结合现场实际情况来选择合适的孔径与深度等。（3）关于沉管灌注桩的施工概述。该施工技术人员主要是采用钢管和钢筒等，通过沉入地下环境然后灌注混凝土最后形成桩身的一种桩基类型。这一种类型的桩基一般会在一些对承载力要求较高的施工现场或者是较大桩径的情况下进行应用，采用沉管灌注桩施工技术的承载能力以及稳定性是相对较高的，但是施工过程非常复杂且考验施工技术人员的专业水平。

在选择具体的桩基类型的过程中，相关管理人员应当充分掌握现场地质条件、承载需求以及施工标准等多项指标，为保障建筑工程的安全性及施工质量奠定最基础的条件，桩基施工流程如表 1 所见。

表 1：桩基施工流程



2 关于建筑施工桩基施工技术关键施工环节的研究

2.1 测量放线施工环节

在应用钻孔灌注桩施工措施的过程中，施工技术人员要注意在正式施工之前，要将各类测量工具准备到位，包括有测量用的各种仪器、标尺以及钢卷尺等，该工具对工具的精度以及准确性等要求是相对较高的，对此要予以高度重视，这是保障测量结果准确性的核心基础之一。另一方面，在施工过程中，务必要严格根据设计与施工等方面的要求，来进一步对桩基位置坐标进行精准定位，在这个流程中，可使用专用的全站仪、经纬仪以及各种测量设备等，施工技术人员需要在地面对出桩位点的坐标位置进行标识。在下一道工序中，就是使用测量仪器来完成放线工序，施工技术人员同样要在地面上采用标杆以及铁钉等，清晰标识出桩位点的位置，从而为后续的施工工序提供便利的操作条件。在放线环节正式结束之后，还需要校验放线结果，从根本上确保放线结果的精度，在这个过程中，施工技术人员可以使用测量仪器来做好各项测量工作，同时还要注意检查桩位和设计要求是否存在出入的情况，一旦发现存在差异要在第一时间调整过来。

2.2 关于护筒的埋设环节

在完成上述的测量放线施工环节之后,施工队伍就需要在孔口的位置完成护筒的埋设工作,需要注意的是,在施工之前,要充分了解设计图纸当中的要求来做好各项测量与孔位定位工作等,避免护筒的埋设位置存在不精准的问题。在明确孔位的定位工作之后,施工技术人员需要将护筒安置在孔口的位置,然后采用黏土来对护筒的周边位置进行填实施工。在进行填实施工的过程中,要注重层次分明,从而保障护筒的位置处于的稳定状态。在细节方面中,护筒和施工桩孔的中心必须保持为一致,

施工技术人员还要注意将护筒中心误差控制在 50mm 的范围内。另一方面,护筒内径要求是相对较高的,通常情况下,护筒的内径要超过转头直径的 200 mm 幅度,从而避免对每一道工序的顺利开展造成不利的影响,在这个环节中,施工技术人员要注意在护筒上做好控制装备中心标志的标识工作,同时还要根据相关要求开设 1.5m 的深度,为后续工序的正常开展做好充足的准备。

2.3 关于冲孔环节的施工概述

冲孔准确性与高效性对于整个桩基施工流程而言是非常关键的一个部分,要求施工技术人员要结合设计要求与施工要求选择适用性最理想的技术措施,关于冲击方式的内容包括:(1)低锤密击法的应用。这一种方法目前是比较常见的一种,主要是利用降低锤击水平高度的方法,与此同时还要增加击打的密度,就能够有效提升冲孔效率与准确性等。在施工过程中,施工技术人员要格外注意对钢绳的力度进行合理控制,要预防过度放松或者是过度紧绷等状态,从而造成冲击无效或者是导致冲击钻具的不良损耗问题。(2)在施工过程中,对于护筒刃脚的合理控制也是很关键的,施工时尽可能地使用小冲程。例如采用 1m 左右的冲程方法来进行锤击,就能够确保泥浆的补给程度,同时也不会影响到孔内状态的稳定性等,这种冲孔效率相对较高。(3)在细节方面中,对冲孔环节中浓泥浆比重范围进行控制也是非常关键的,通常需要在 1.2 至 1.3 的范围就要做好调整工作。一旦超出这个幅度就极有可能会造成偏孔、卡孔或者是斜孔等不良问题。针对这些问题,要求施工技术人员要注重对浓泥浆浓度的时刻关注,在必要时要做好充分的调整与处理工作,从而能够最大限度地避免冲孔质量问题的出现。在施工过程中,如果出现偏孔或者是卡钻等不良质量问题,此时就要停下来进行修正处理,过程中要注意钻机的使用时间是否在标准要求内,预防发生意外事故。

3 建筑施工中桩基施工技术特点与应用要点

3.1 地质适应性强

桩基施工技术首要特点体现在地质适应性强,能够根据不同地层条件灵活调整技术方案。在软土地基区域,如沿海滩涂、三角洲沉积区,粉质黏土与淤泥质土的承载力较低,此时采用钻孔灌注桩技术,通过泥浆护壁工艺可有效防止孔壁坍塌,同时利用桩体与土层的大面积接触提升摩阻力;而在岩石地层或碎石土层中,冲击成孔灌注桩凭借高强度冲击锤的破碎作用,能快速穿透坚硬地层,确保桩端嵌入稳定岩层,满足高层建筑对地基承载力的严苛要求。此外,针对既有建筑周边的改造项目,静压桩技术以无振动、低噪音的特点,避免了传统锤击桩施工对周边建筑结构的扰动,进一步拓展了桩基技术的应用场景,体现出对复杂施工环境的良好适配性^[1]。

3.2 施工工艺差异化

施工工艺差异化显著是桩基技术的另一核心特点,不同桩型的施工流程与技术要求存在本质区别,需结合工程需求精准选择。预制桩施工中,预应力混凝土管桩通过工厂标准化生产保证桩体强度均匀性,现场采用静压或锤击方式沉桩,施工效率高且质量易管控,但对运输与起吊设备的稳定性要求严格,需避免桩体在吊装过程中因应力集中产生裂缝;灌注桩施工则采用现场成孔、浇筑混凝土的方式,无需预制环节,可根据工程实际调整桩长与桩径,尤其适用于异形桩身设计,但成孔质量控制难度较大,需重点监测孔深、孔径及沉渣厚度,若沉渣超标易导致桩端承载力下降,引发后期结构沉降问题。此外,咬合桩、SMW 工法桩等新型桩基技术,通过桩体间的相互咬合形成连续防渗帷幕,在深基坑支护与地下工程中展现出独特优势,其施工工艺的复杂性也对技术人员的操作水平提出更高要求。

从施工质量控制角度看,桩基技术具有隐蔽性强、质量影响因素多的特点,需建立全流程管控体系。桩基施工涉及成孔、钢筋笼制作、混凝土浇筑等多个环节,且施工过程多在地下进行,质量缺陷难以直观发现,如钻孔灌注桩的断桩、缩颈问题,往往在后期检测中才能暴露,修复成本极高。影响桩基质量的因素涵盖地质勘察精度、设备性能、材料质量及施工操作规范性等多个方面:地质勘察数据不准确可能导致桩端持力层判断失误,引发桩体承载力不足;钻孔设备的垂直度偏差会造成

成桩身倾斜,影响荷载传递路径;混凝土坍落度控制不当则可能导致桩身密实度不足,出现蜂窝、麻面等缺陷。因此,桩基施工需通过事前勘察复核、事中过程监测、事后检测验收的全链条管理,将质量风险控制在萌芽阶段^[2]。

3.3 地质勘察数据的深度应用

在工程实践中,桩基施工技术的应用需遵循“因地制宜、精准施策”的原则,结合项目实际明确核心应用要点,确保技术优势充分发挥。地质勘察数据的深度应用是桩基施工的首要要点,施工前需对勘察报告中的地层分布、土性参数及地下水位等数据进行复核,通过现场试桩验证桩型选择的合理性。例如,在软土地基中进行钻孔灌注桩施工时,需根据土层的黏聚力与内摩擦角确定泥浆比重,通常将泥浆比重控制在 1.1-1.3 之间,既能保证护壁效果,又可减少对周边土层的扰动;在岩溶发育区域,需采用地质雷达或钻孔探测等手段排查溶洞分布,对大型溶洞采用抛填片石、注浆加固等预处理措施,避免成孔过程中出现漏浆、塌孔事故^[3]。

3.4 施工设备与材料的精细化管控要点

施工设备与材料的精细化管控是保障桩基施工质量的关键要点。设备选型需结合桩型与地质条件确定,如冲击成孔灌注桩应选用冲击锤重量与地层硬度相匹配的设备,在花岗岩地层中宜采用 10-15t 重锤,以提高成孔效率;静压桩施工则需根据桩体设计承载力选择压桩设备,确保设备最大压桩力大于桩体极限承载力的 1.2 倍,避免因设备能力不足导致桩体无法压至设计标高。材料质量控制需重点关注钢筋与混凝土性能,钢筋笼制作应严格按照设计图纸控制钢筋间距与焊接质量,主筋接头需采用机械连接或双面焊接,确保接头强度不低于主筋强度;混凝土需选用初凝时间不小于 6h 的商品混凝土,浇筑过程中采用导管法连续浇筑,导管埋深控制在 2-6m 范围内,防止因浇筑中断形成断桩,同时通过坍落度现场检测(要求坍落度在 180-220mm 之间)确保混凝土和易性满足施工要求。

3.5 施工过程动态监测与信息化管理要点

施工过程动态监测与信息化管理是现代桩基施工的重要应用要点,通过技术手段实现对施工全过程的实时管控。成孔过程中采用测斜仪监测钻孔垂直度,偏差

需控制在 1%以内,发现偏差及时调整钻机角度;混凝土浇筑时利用超声波检测技术监测桩身混凝土密实度,实时反馈浇筑质量;对于超长桩(桩长超过 50m)施工,需采用应力波反射法进行桩身完整性检测,确保桩身无明显缺陷。此外,随着 BIM 技术在建筑工程中的普及,桩基施工可通过建立 BIM 模型实现可视化管理,将地质勘察数据、施工参数与模型关联,模拟施工过程中的潜在风险,如桩体与地下管线的碰撞预警,提前优化施工方案,提升施工效率与质量管控水平^[4]。

后期检测与验收的规范化执行是桩基施工应用的收尾要点,也是确保桩基工程质量达标的最后防线。桩基检测需按照《建筑桩基检测技术规范》(JGJ106-2014)要求,采用单桩竖向抗压静载试验、单桩水平静载试验及桩身完整性检测等方法,全面评估桩基性能。单桩竖向抗压静载试验需加载至桩顶出现明显沉降或达到设计荷载的 2 倍,记录桩顶沉降量与荷载的关系曲线,判断桩基承载力是否满足设计要求;桩身完整性检测采用低应变法或高应变法,对桩身缺陷的位置、程度进行判定,缺陷桩需制定专项修复方案,经复检合格后方可投入使用。验收过程中需严格审查施工资料,包括地质勘察报告、施工记录、检测报告等,确保资料完整、数据真实,为建筑结构安全提供可靠保障。

4 结束语

综上所述,在应用桩基施工技术的过程中,需要根据工程项目的具体情况与特点,选择适用性最高的技术方法,并在正式施工之前做好各项准备工作,由于本文篇幅有限,对此,笔者仅对埋设护筒、测量放线、冲孔等工序环节进行了分析,希望能够对提升桩基施工质量带来一定的参考价值。

参考文献

- [1] 李波. 建筑工程桩基施工技术要点探析[J]. 中国住宅设施, 2023(1): 142-144.
- [2] 闫宝空. 建筑桩基施工技术分析[J]. 石材, 2023(7): 48-50.
- [3] 宋永刚. 试析建筑施工中桩基施工技术的应用[J]. 房地产世界, 2022(8): 84-86.
- [4] 张田庆, 张茅, 闵旭, 等. 建筑施工中桩基施工技术探析[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(20): 53-56.