

桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用

刘绍山

中煤长江基础建设有限公司 江苏南京 210046

摘要: 桩基础是建筑工程施工的一个重要环节, 具有举足轻重的地位。在现代建筑技术日益发展的今天, 桩基础技术得到了创新与优化。它在各种地质条件与环境中的运用为建筑物的安全与稳定提供了坚实基础保障。文章将对建筑工程中桩基础施工技术的具体运用进行探究, 旨在给相关领域的研究者以及工程师们以借鉴与参考。

关键词: 桩基础; 施工技术; 建筑工程; 施工应用

引言

在城市化进程不断加快, 建筑工程规模日益扩大的背景下, 建筑高度与重量都在逐渐提升, 这就需要基础施工技术。传统地基处理方法已经无法适应现代建筑对某些特殊地质条件的要求, 桩基础技术由此被广泛应用与发展。桩基础施工技术不但可以有效地解决软土地基的承载力问题, 而且在高层建筑、桥梁、大型厂房等项目也可以起到举足轻重的作用。近几年来, 我国桩基础施工技术有了明显的进步, 通过先进设备与技术的引进以及与实际工程经验相结合, 对施工方法进行了不断的探索与优化, 逐渐形成了适合于我国实际情况的桩基础建设体系。这些技术的运用在提高建筑物安全性与使用寿命的同时, 也极大地降低了项目的造价, 经济与社会效益显著。

一、桩基础施工技术概述

1. 桩基础的定义及分类

桩基础是通过将竖向的桩打入地基深处, 以承载建筑物的上部荷载并将其传递到稳定的土层或岩层的一种基础形式。根据施工方法和材料的不同, 桩基础可以分为预制桩和灌注桩两大类。预制桩是在工厂或现场预先制作好桩体, 然后通过打桩机将其打入地基。预制桩具有施工速度快、质量易于控制的优点。灌注桩是通过在现场钻孔后, 灌注混凝土形成的桩体, 根据成桩方式的不同, 灌注桩又可分为长螺旋钻孔压灌桩、钻孔灌注桩等。灌注桩适用于地质条件复杂、施工环境受限的场地, 能够更好地适应各种地质条件并减少对周围环境的扰动。两种类型的桩基础各有其应用领域和技术优势, 广泛应用于各类建筑工程中, 以提高建筑物的稳定性和安全性。

2. 桩基础的适用范围

桩基础应用于建筑工程的范围很广, 涉及到各种复

杂的地质条件以及工程的需要。对地基承载力较小的软弱土层而言, 桩基础穿过深厚坚实土层或者岩层可以有效地增加地基承载力和阻止建筑物下沉或者倾斜。高层建筑, 大型桥梁及重型设备等基础工程的桩基础由于具有稳定性好、承载力高等优点得到广泛应用。另外, 在沿海, 河流及湖泊等湿软基地区广泛采用桩基础, 采用打入或者灌注桩, 可以增强基础的稳定性及抗震性能。在特殊的地质条件下, 例如膨胀土、多年冻土以及液化土层中, 采用桩基础能够有效地提高基础的性能, 确保工程的安全。桩基础也适用于老建筑加固改造项目中, 通过增加新桩体可显著提高建筑承载能力及稳定性。在各类复杂地质环境及特殊工程要求下, 桩基础以其特有的优点成为保障建筑物安全稳定运行的一种重要技术手段。

二、桩基础施工技术的原理

1. 桩基础施工的基本原理

桩基础施工的基本原则是: 通过桩体打入或者钻出基础较深的部位, 把建筑物所承受的载荷传递给承载力足够大的较深土体或者岩层中去, 从而保证建筑物稳定与安全。桩基础按其施工方法可有打入桩和钻孔灌注桩两种。打入桩一般是用机械设备把预制好的桩体打到地基中去, 通过冲击力、振动力等作用使其渗入土层中到达设计的深度。钻孔灌注桩的工作原理是利用钻机在地基上进行钻孔, 接着在孔内注入混凝土以形成桩体。钻孔的直径通常在0.5米到2米之间, 而深度可以达到数十米或甚至上百米。施工时需要对桩体位置, 垂直度以及入土深度等进行严格把控, 才能保证桩体承载力以及整体稳定性。桩基础与土体间摩擦力及桩端承压力对桩基础承载能力起着至关重要的作用, 桩基础经过合理设计及施工能够有效地分担并传递建筑物所受荷载, 从而取得预期工程效果。

2. 桩基础施工的主要工艺流程

桩基础的主要施工工艺流程是由勘察、设计、准备、实施、质量检验几个环节组成。建设前期地质勘察工作是桩基础方案确定的重要基础，调查取得了地质条件、地下水位和土层分布情况等资料，可供设计时可靠依据。在设计阶段，根据勘察数据及建筑荷载的要求确定桩体的种类、数量、长度及直径，并在设计图纸中需要详细注明桩体的位置、施工方法及技术要求。在施工前的准备阶段主要有场地平整、设备入场、桩位放线及试桩，以保证施工现场情况符合要求，并通过试桩过程证明了设计方案是可行的。在实施施工时，预制桩需要使用打桩机打到基础上，并严格控制打的深度及垂直度以保证桩体和基础的紧密贴合；对灌注桩来说，用钻机钻到设计深度并清孔，然后再安装钢筋笼并灌注混凝土，混凝土的强度及灌注质量对其承载能力有着直接的影响。在施工中应对桩身位移，倾斜及沉降等进行实时监控，以保证施工过程满足设计要求。施工结束后对桩基础进行质量检验，包括垂直度、承载力及桩身完整性测试，采用静载测试、低应变测试及高应变测试，对桩基础施工质量进行了检验，保证了施工质量达到了设计及规范的要求。整个工艺流程需要严格执行技术标准及施工规范，以保证桩基础可靠及工程质量。

3. 桩基础施工的技术要求

桩基础施工技术要求涵盖了很多方面，主要有桩基设计、选材、施工工艺及质量控制。在设计中需要对桩体承载力，长度以及间距等参数进行精确计算，以保证能够有效地对建筑物进行荷载传递。在选择桩体材料时，如混凝土和钢筋，都必须满足国家的规定标准，并确保它们具备充分的强度和持久性。施工工艺要求严格控制桩身位置、垂直度、入土深度、打桩、钻孔灌注及其他适当的施工方法，以保证桩身与基础结合紧密，避免桩体发生倾斜或折断。在质量控制上，需要在施工过程中对桩身沉降及位移进行实时监控，并对施工参数进行适时调整，以保证每一根桩都满足设计要求。竣工后要对其进行静载试验、低应变及高应变测试，以保证桩身承载力及完整性。严格落实这些技术要求可确保桩基础施工质量及工程安全稳定。

三、桩基础施工技术的具体应用要点

1. 预制桩施工技术

预制桩施工技术是桩基础施工中常用的一种方法，其核心在于将桩体在工厂或施工现场预先制成，然后通过机械设备将其打入或压入地基中，以形成稳定可靠的

基础。预制桩一般由高强度混凝土及钢筋组成，桩长及截面尺寸根据设计要求而定，常用的截面形式为圆形、方形及多边形等，其长度可以达到数十米，而其截面的大小通常介于300毫米和600毫米之间。

在施工之前，需要对其进行细致地地质勘察以及桩位放线，从而保证桩基布置合理且桩位精准。打桩时采用打桩机或者静力压桩机向地基内打入预制桩，打桩时需要严格控制桩体垂直度及入土深度，并通过桩锤冲击力或静压力逐段打入桩体直至达到设计深度或者拒桩规范。对比较坚硬的土层或者是含障碍物较多的地基需要使用冲击钻机或者旋挖钻机预钻孔，这样可以降低打桩阻力保证桩体能够成功打入。

预制桩在施工时需对打桩时桩身应力，桩顶沉降及桩侧摩阻力进行实时监控，确保施工质量及桩基稳定性。打桩结束后需要对桩体进行承载力测试及完整性检测，并采用静载实验，低应变及高应变实验验证各桩体承载能力及施工质量，以保证各桩体达到设计要求及规范标准。

预制桩施工技术以其施工速度快、质量易控制、施工噪音小、振动小等优势，尤其适合在城市密集区及对环保有较高要求的项目中应用。但是这种技术需要很高的地质条件，针对软弱地基或者有很多地下障碍物等情况，需要采取适当的措施进行治理，才能保证桩基施工的顺利进行。另外预制桩的施工还要兼顾现场的运输与吊装，合理的安排施工流程以保证施工的安全与工程的进度。预制桩施工技术经过科学设计与严格施工管理后，可为建筑工程的施工提供扎实可靠的基础支持，保障建筑物长期稳定安全运行。

2. 灌注桩施工技术

灌注桩施工技术就是经过现场钻孔，灌注混凝土成型桩体基础施工方式，被广泛运用到各类地质条件及复杂环境的建筑工程中。灌注桩在施工之前需要经过细致的地质勘察来确定钻孔的位置，深度以及桩径。灌注桩的常见种类有钻孔灌注桩、长螺旋钻孔压灌桩以及人工挖孔灌注桩。其中，钻孔灌注桩的使用最为普遍，其桩径通常在0.6米到2米之间，深度可以达到几十米甚至上百米。

施工前应场地平整，桩位放线以保证钻孔位置的准确性。采用旋挖钻机或冲击钻机对基础进行钻孔，并结合地质条件及设计要求选择合适的方法及装备。钻孔时需要对钻进速度及钻孔垂直度进行控制，以免发生孔壁坍塌及孔径偏差。软弱土层或地下水位高的地基上需要

使用泥浆护壁的工艺，以灌注泥浆的方式形成泥浆护壁来稳定孔壁和预防塌孔。

当钻孔到达设计深度时，对其清孔，将孔底的沉渣清理掉，保证孔内的清洁，从而保证桩基的承载力及施工的质量。清孔后，装设钢筋笼，钢筋笼直径及长度需要符合设计要求并保证在混凝土内定位精确、牢固。钢筋笼架设好以后，灌注混凝土，用导管法或者泵送法把混凝土均匀地注入到孔内，导管需要深入孔的底部，并随着混凝土的注入而逐渐抬高，确保混凝土饱满致密，以免孔内产生空洞及夹层。

在灌注的过程中需要对混凝土的质量以及灌注的速度进行严格的控制，保证混凝土的持续灌注以及避免施工过程中出现冷缝的现象。混凝土灌注后对桩头进行处理及维护，以确保桩顶标高及混凝土强度满足设计要求。灌注桩在施工结束后对桩基承载力及完整性进行了检测，并对桩基进行了静载试验、低应变及高应变试验，以验证桩基施工质量及承载能力，保证桩基符合工程设计及规范标准要求。

灌注桩施工工艺适用于多种复杂地质情况，尤其适用于软弱土层及地下有障碍物的基础上，施工灵活，适应性强。这一技术可以有效地提升地基承载力以及建筑物稳定性，但是在建设过程中需要对各个环节技术参数以及施工质量进行严格把控，以保证桩基可靠性以及工程安全。

3. 长螺旋钻孔压灌桩技术

长螺旋钻孔压灌桩是目前建筑工程中应用较为广泛的一种桩基础施工方法，它是利用长螺旋钻机进行钻孔，同时灌注混凝土，从而形成桩体，为了达到地基承载力的要求，提高建筑物稳定。该技术尤其适合软弱地基、砂土层和地下水位高等地质条件下。

在施工前要做好细致的地质勘察及现场准备工作，主要有场地平整、桩位放线及试桩，以保证钻孔位置准确。在施工期间，长螺旋钻机利用其连续旋转的钻头深入土层，其钻杆的直径通常在400毫米到800毫米之间，而钻杆的深度可以达到20米到30米之间。钻进过程中，螺旋钻头切削土壤，土屑经钻杆内螺旋槽流出地表，在钻进过程中需要保持垂直度及稳定性以避免孔壁坍塌。

到达设计深度时，不再拔钻杆，用钻杆中中心管压灌混凝土。混凝土由钻杆中心管经泵送设备注入钻孔内，随着混凝土注入，钻杆逐渐抬高，确保混凝土填充整个孔，排除孔内泥浆及地下水。混凝土配合比需要满足设计要求以保证强度及耐久性，灌注速度需要匹配钻杆提

升速度以避免空洞及夹层。

在混凝土灌注中需要对混凝土用量及孔内压力进行实时监测，以保证混凝土持续均匀灌注并形成致密桩体。灌注结束，对桩头处理及维护，要求桩头高度满足设计标高要求，混凝土强度符合规定的标准后方可进行后续施工。

长螺旋钻孔压灌桩技术，具有施工快捷，对环境影响小、施工噪音低、振动小等优点，尤其适合在城市密集区及对环保有较高要求的工程项目中应用。该技术可以在降低对周边环境干扰的同时，有效地提升地基的承载力，增强建筑物稳定性。但在施工过程中需要对各个环节技术参数及施工质量进行严格把控，保证每一根桩垂直度，承载力及整体稳定性等，避免由于施工不到位而造成质量问题。

长螺旋钻孔压灌桩技术具有高效性、适应性强等特点，被广泛地应用在各种建筑工程当中，为项目提供了稳固可靠的基础支持。在进行施工管理时，需要重视技术培训与设备维护等工作，以确保施工团队拥有专业的技能与丰富的经验，确保施工过程能够顺利实施，确保工程质量能够可靠。

结束语

总之，将桩基础施工技术运用到建筑工程当中有着深远意义与广阔前景。它不只是增强了建筑的稳固性和安全度，同时也促进了建筑工程技术的持续创新和进步。在今后的发展过程中，伴随着科学技术的不断革新与工程实践的深入，桩基础的施工技术也将越来越完善与成熟，从而为建筑工程安全，高效与可持续发展提供强大的技术支持。

参考文献

- [1] 杨正, 孙源昊, 于志豪. 桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 四川水泥, 2017(4): 1.
- [2] 刘阳. 桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用[J]. 门窗, 2023(12): 49-51.
- [3] 朱文强. 桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(5): 3.
- [4] 闫颜民. 桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用[J]. 建筑·建材·装饰, 2022(018): 000.
- [5] 陈永康. 桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 门窗, 2022(14).