

# 建筑工程土建施工中的桩基础施工技术要点

朱冠宇 孟鑫 邓超凡

上海建工五建集团有限公司 陕西 西安 710068

**摘要：**在现代建筑工程领域，土建施工质量直接关系到建筑物的稳定性与安全性。本文围绕建筑工程土建施工中的桩基础施工技术展开研究。先阐述了桩基础施工技术在提高地基承载能力、控制地基沉降、增强建筑物抗震性能等方面的重要性。接着分析了桩基础选择受地质条件、荷载特性、施工条件等因素的影响。然后详细探讨了施工前准备工作，以及预制桩和灌注桩的施工技术要点。最后展望了桩基础施工技术在绿色环保、智能化及与其他技术融合等方面的发展趋势，旨在为建筑工程桩基础施工提供技术参考与指导。

**关键词：**建筑工程；土建施工；桩基础施工；技术要点

引言：在建筑工程领域，桩基础作为土建施工的关键环节，其施工质量直接关系到建筑物的稳定性与安全性。随着城市化进程的加快和建筑行业的蓬勃发展，各类建筑工程不断涌现，对桩基础施工技术的要求也日益提高。不同的地质条件和建筑需求使得桩基础施工面临诸多挑战。因此，深入研究桩基础施工技术要点，掌握其施工原理和方法，对保障建筑工程质量、推动建筑行业技术进步具有重要的现实意义。

## 1 桩基础施工技术在建筑工程中的重要性

### 1.1 提高地基承载能力

在建筑工程中，地基承载能力是确保建筑物安全稳定的基础。然而，许多地区的天然地基无法直接满足建筑物对承载能力的要求。桩基础施工技术通过将桩体深入土层或岩层，将建筑物的荷载传递到更深、更坚实的地层中，从而显著提高地基的承载能力。以高层建筑为例，其自身重量和使用荷载巨大，普通地基难以承受。通过合理设计和施工桩基础，能够将荷载分散至深层地基，避免地基因无法承受过大压力而出现破坏。如在软土地基区域，采用桩基础可有效解决地基承载力不足的问题，使建筑物能够安全、稳固地矗立，保障工程顺利进行和建筑的长期使用。

### 1.2 有效控制地基沉降

地基沉降是建筑工程中常见的问题，不均匀沉降会导致建筑物墙体开裂、结构变形，严重威胁建筑物的安全与正常使用。桩基础施工技术在控制地基沉降方面发挥着关键作用。桩体凭借与土体的摩擦力和桩端阻力，能够有效约束地基土的变形，减少沉降量。并且，通过科学合理布置桩位和选择桩型，可以使建筑物各部位的沉降趋于均匀。例如在大型商业综合体的建设中，由于建筑物平面尺寸大、荷载分布复杂，采用桩基础并优

化设计后，可将地基沉降控制在允许范围内，保证建筑物的整体稳定性，避免因沉降问题引发的维修成本增加和安全隐患。

### 1.3 增强建筑物的抗震性能

在震区，建筑物的抗震性能至关重要。桩基础能够显著增强建筑物的抗震能力，为人们的生命财产安全提供保障。一方面，桩基础通过与土体紧密结合，增加了建筑物与地基的连接刚度，使建筑物在地震作用下能更好地协同工作，减少结构的相对位移。另一方面，桩体能够将地震产生的能量进行分散和耗散，降低地震对建筑物的破坏程度。例如在地震多发的城市建设中，采用桩基础的建筑物在地震发生时，能够有效抵御地震波的冲击，保持结构完整性，相比未采用桩基础的建筑，其损坏程度明显降低，极大地提高了建筑物在地震灾害中的安全性<sup>[1]</sup>。

## 2 桩基础选择的影响因素

### 2.1 地质条件

地质条件是影响桩基础选择的首要因素。不同的地质层，如软土、砂土、黏土、岩石等，其物理力学性质差异巨大，直接决定了桩基础的适用性。在软土地基中，土体强度低、压缩性高，若直接承载易引发沉降，需选择摩擦桩，利用桩侧摩阻力承担上部荷载；而在岩石地基，岩石强度高，端承桩能将荷载直接传递至岩层，更能发挥地基承载潜力。此外，地下水位高低、地质分层厚度及分布变化等也会影响施工难度与桩基础稳定性。

### 2.2 荷载特性

建筑物的荷载特性对桩基础选型起着决定性作用。荷载的大小、分布及性质不同，所需桩基础类型也不同。竖向荷载较大的高层建筑，需选择承载能力高的桩

型,如大直径灌注桩或预应力混凝土预制桩,以满足垂直承载需求;对于大型工业厂房,因存在较大的水平荷载和偏心荷载,桩基础不仅要承受竖向力,还需具备足够的抗侧移能力,可采用斜桩或组合桩型,增强基础整体稳定性。

### 2.3 施工条件

施工条件直接关系到桩基础施工的可行性与经济性。施工现场的场地条件,如空间大小、周边环境,限制着施工机械的选择与作业方式。狭窄场地难以使用大型打桩设备,可能需采用小型预制桩或人工挖孔灌注桩。施工工期要求也会影响桩基础选择,预制桩可在工厂提前制作,现场快速施工,能缩短工期;而灌注桩虽灵活性高,但施工工序复杂,工期相对较长。同时,当地的施工技术水平、设备资源及环保要求等因素,也需综合考量<sup>[2]</sup>。

## 3 建筑工程土建施工中的桩基础施工技术分析

### 3.1 施工前的准备工作

#### 3.1.1 地质勘察与场地准备

地质勘察是桩基础施工的重要前提,通过钻探、物探等手段,获取场地土层分布、岩土力学性质、地下水位等详细信息,为桩型选择、桩长设计及施工工艺确定提供科学依据。若勘察数据不准确,易导致桩基础设计不合理,影响工程质量。场地准备则需清理施工现场的杂物、障碍物,平整场地,确保施工机械正常通行与作业。同时,根据地下水位情况,合理设置排水系统,防止施工过程中积水影响成桩质量。

#### 3.1.2 施工材料与设备的选择

施工材料的质量直接影响桩基础的承载能力和耐久性。钢筋、水泥、砂石等原材料需严格把控质量,检查其规格、型号是否符合设计要求,确保进场材料有质量合格证明文件,并按规定进行抽样检验。例如,水泥的强度、安定性,钢筋的屈服强度、延伸率等指标必须达标。施工设备的选择要根据桩型、地质条件和施工工艺确定。预制桩施工需配备合适的打桩机,灌注桩施工则要准备钻孔机、混凝土浇筑设备等。设备的性能、功率要满足施工需求,同时要确保设备完好,定期进行维护保养,避免施工过程中出现故障,影响施工进度和质量。

#### 3.1.3 施工方案的制定

施工方案是指导桩基础施工的重要文件,需结合工程特点、地质条件、施工技术水平等因素制定。首先要明确施工流程,包括桩位测量放线、成孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑等环节的先后顺序和技术要求。其次,针对不同桩型和施工工艺,制定相应的质量控制措

施,如预制桩的沉桩控制标准、灌注桩的孔深和孔径要求等。同时,要考虑施工安全问题,制定安全防护措施和应急预案,对可能出现的塌孔、断桩等质量安全事故提前做好应对准备。

### 3.2 预制桩施工技术要点

#### 3.2.1 预制桩的制作

预制桩的制作质量是保障桩基础承载能力的基础。在制作过程中,需严格把控原材料质量,水泥应选用强度等级符合设计要求且安定性良好的品种,钢筋的规格、型号、数量及连接方式必须满足设计规范。模板安装要保证尺寸准确、拼接严密,防止漏浆影响桩体外观和质量。混凝土浇筑时,需控制好配合比,确保其具有良好的和易性,并采用分层浇筑、振捣密实的工艺,避免出现蜂窝、麻面等缺陷。同时,要注意控制浇筑速度和高度,防止混凝土离析。浇筑完成后,需及时进行养护,可采用自然养护或蒸汽养护等方式,保证混凝土强度正常增长,使预制桩达到设计强度要求后才能进行后续施工。

#### 3.2.2 预制桩的运输与堆放

预制桩的运输与堆放过程中,若操作不当易导致桩体损坏。运输前,需根据桩的长度、重量选择合适的运输车辆和吊装设备,做好桩体的固定和防护,避免在运输途中发生碰撞、颠簸。堆放场地应平整坚实,具有良好的排水性能,防止地基沉降导致桩体倾斜或断裂。桩体堆放时,需按照设计要求设置垫木,垫木位置应保持一致且上下对齐,层数不宜过多,以免下层桩体承受过大压力。不同规格、强度等级的桩要分开堆放,并做好标识,便于施工时准确取用。

#### 3.2.3 预制桩的沉桩方法

预制桩的沉桩方法主要有锤击沉桩、静压沉桩和振动沉桩等,不同方法适用于不同地质条件和工程需求。锤击沉桩是利用桩锤的冲击力将桩沉入土中,施工时需合理选择桩锤重量和落距,控制沉桩速度和垂直度,避免因锤击力度过大或不均匀导致桩体损坏。静压沉桩则是通过液压装置将桩体压入地基,该方法噪音小、对周边环境影响小,适用于软土地基,但需注意控制压桩力,防止桩体偏移或达不到设计深度。振动沉桩利用振动器产生的激振力使桩体下沉,适用于砂土、粉土等松散土层,施工时要根据土质情况调整振动频率和振幅,保证沉桩效率和质量。

### 3.3 灌注桩施工技术要点

#### 3.3.1 钻孔灌注桩

钻孔灌注桩施工需精准把控成孔环节。首先,根据

地质条件选择合适的钻机类型,如旋挖钻机适用于多种土层,冲击钻机则在岩层施工中更具优势。钻孔过程中,要严格控制孔位偏差和垂直度,定期检测孔深、孔径,防止出现缩径、塌孔等问题。清孔是关键步骤,需将孔底沉渣清理干净,保证沉渣厚度符合设计要求,避免影响桩端承载力。钢筋笼吊装时,要确保其位置准确,保护层厚度达标。混凝土浇筑采用导管法,需控制浇筑速度和连续性,防止断桩、夹泥,同时做好混凝土坍落度检测,保障桩身质量。

### 3.3.2 沉管灌注桩

沉管灌注桩通过锤击或振动将钢管沉入土中形成桩孔。施工前要检查桩管的密封性和垂直度,避免施工时出现漏浆、偏斜。沉管过程中,需根据土层变化合理控制沉管速度与深度,记录贯入度数据,判断持力层位置。达到设计深度后,应立即灌注混凝土,同时缓慢拔管,控制拔管速度,防止出现缩颈、断桩现象。拔管过程中需连续振捣或锤击桩管,保证混凝土密实。对于含水量高的软土地层,可采用复打法,即二次沉管和灌注混凝土,增强桩体质量与承载能力,提升施工效果。

### 3.3.3 挖孔灌注桩

挖孔灌注桩以人工挖孔为主,安全性是施工核心。施工前需做好孔壁支护,根据土质情况选择合适的支护方式,如混凝土护壁、钢套筒护壁等,防止孔壁坍塌。挖孔过程中,要严格控制孔的垂直度和直径,每挖一定深度及时浇筑护壁混凝土。达到设计深度后,需对孔底进行清理,检查持力层情况,确保满足设计要求。钢筋笼安装要保证位置准确,连接牢固。混凝土浇筑时,采用串筒或导管进行,防止混凝土离析,且要保证浇筑的连续性和密实度,尤其注意桩顶混凝土的浇筑质量,避免出现疏松、空洞等问题<sup>[1]</sup>。

## 4 桩基础施工技术的发展趋势

### 4.1 绿色环保技术的应用

随着环保理念深入人心,桩基础施工技术朝着绿色化方向发展。传统施工中的噪音、泥浆污染等问题备受关注,新型环保材料和工艺应运而生。例如,采用低噪音的静压沉桩技术替代锤击沉桩,可显著降低施工噪音对周边环境的影响;研发可循环利用的泥浆处理系统,

对灌注桩施工产生的泥浆进行净化处理,分离出的泥渣可用于制砖等,实现资源再利用,减少废弃物排放。

### 4.2 智能化施工技术的发展

智能化成为桩基础施工技术发展的重要方向。利用物联网、大数据、人工智能等技术,实现施工全过程的智能监测与控制。施工前,通过BIM技术进行三维建模与施工模拟,优化施工方案;施工中,在桩体和施工设备上安装传感器,实时采集桩位偏差、沉桩压力、混凝土灌注参数等数据,借助智能分析系统及时调整施工参数,确保施工精度和质量。

### 4.3 与其他技术的融合

桩基础施工技术与其他技术的融合创新日益深入。与地基处理技术结合,如将桩基础与强夯法、深层搅拌法联合使用,针对复杂地质条件,先进行地基预处理改善土体性能,再施工桩基础,提升整体承载能力。与地下空间开发技术融合,在城市地下综合管廊、深基坑工程中,采用桩基础与地下连续墙、逆作法施工相结合的方式,实现高效利用地下空间,保障施工安全<sup>[4]</sup>。

## 结束语

桩基础施工技术作为建筑工程土建施工的关键支撑,其技术要点的精准把控直接决定工程质量与安全。从前期准备到不同类型桩基础施工,再到绿色环保、智能化等发展趋势,每个环节都需紧密衔接、科学应用。未来,随着技术持续迭代,桩基础施工将在兼顾安全与效率的同时,深度融入绿色智能理念,不断适应建筑行业的多样化需求,为现代化建筑工程筑牢根基,成为推动行业高质量发展的重要力量。

## 参考文献

- [1]姜泽先.建筑工程土建施工中桩基础技术的应用分析[J].山东工业技术,2015(24):100-101.
- [2]陈宇.建筑工程土建施工中桩基础技术的应用分析[J].建材与装饰,2016(42218):37-38.
- [3]陈义贵.试论建筑工程土建施工中的桩基础施工技术要点[J].建材与装饰,2020(07):33-34.
- [4]刘杰.建筑工程土建施工中的桩基础施工技术要点[J].建材与装饰,2020(07):48-49.