

# 住宅建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用

蒋福灵

贵州航天建设工程有限公司 贵州遵义 563000

**摘要:** 本文对住宅建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用进行研究,先分析了住宅建筑工程土建施工中桩基础施工的作用,随后探讨了不同桩基础施工技术的基本原理和应用要点,最后针对桩基础施工的重点内容,提出了住宅建筑工程土建施工中桩基础施工质量控制策略,期望通过研究能够促进住宅建筑工程桩基础施工水平的提升,顺应“高质量发展”的时代脉络。

**关键词:** 建筑工程; 土建施工; 桩基础

## 引言

桩基础施工是现代住宅建筑工程土建施工中的关键内容,直接影响着住宅工程建筑结构的稳定性与安全性,对桩基施工的技术要点进行探讨,能够使建筑工程的结构稳定性进一步提高,对于住宅建筑工程质量的提升具有积极意义。基于此,本文对住宅建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用进行探讨,期望通过研究能够促进建筑工程土建施工中桩基础施工的技术应用水平,为相关研究提供有益参考。

## 一、住宅建筑工程土建施工中桩基础施工的作用

### (一) 增强承载能力与稳定性

住宅建筑工程的桩基础施工最显著的作用便是增强建筑结构的承载力与稳定性,在施工中桩基础会将桩体深入地下,直接传递到承载力较强的土层或岩石层,使建筑结构的重量被合理分散,从而增强整体结构的承载能力。同时,桩基础能够抵抗水平力和倾覆力矩,能够确保建筑物在各种外力作用下的稳定性,特别是在地质条件复杂、土壤承载力差的地区,桩基施工发挥的作用就有更加明显。

### (二) 提升抗震性能

地震是不可控的自然灾害,具有极大的破坏性,住宅建筑是人们生活的主要空间,因此,住宅建筑的抗震性能尤为关键。桩基础施工能够显著提升住宅建筑的抗震性能,当地震等自然灾害发生时,桩基础此时便能够发挥“减震器”的作用,吸收部分地震能量,将剩余地震能量分散,进而降低建筑物遭受的能量冲击,可有效减少建筑物的振幅和变形。同时,在桩基础的支撑下,建筑物能够有效避免因地震导致的沉降和倾斜,建筑物

的安全性和抗震性都会有明显提升。

### (三) 改良地基条件

住宅建筑工程在建设中,会遇到不同的地质环境,部分项目的建设区域有大量的软土层,土壤以软土、淤泥等软土为主,支撑性较差,桩基础施工过程中会挤压土层,使土层更加紧密,能够有效提升地基土的承载能力,改善地基的条件。同时,通过合理的桩基础设计与施工,桩基础还能够有效控制住宅建筑的沉降量,缓解地基的承载压力。

### (四) 适应复杂地质条件

住宅建筑工程建设过程中,能够遇到各种各样的复杂地质条件,桩基础施工能够适应沙土、岩石、软弱土层等多种功能复杂地质条件,为不同地质条件下的住宅建筑工程提供稳定的基础支撑。同时,根据不同的住宅建筑需求,结合地质条件,桩基础施工还能够灵活选择施工工艺,满足不同住宅建筑工程的设计要求,使住宅建筑工程项目的适应性更强。

## 二、住宅建筑工程土建施工中桩基础施工技术分析

### (一) 锤击沉桩法

锤击沉桩法是通过冲击使桩体下沉的方法,该技术通过桩锤下落产生冲击力,使桩体能够突破土体的阻力,进而下沉到设计深度的一种桩基础施工技术。在锤击过程中,桩锤的冲击力不断对桩周土体的静力平衡状态产生破坏,使桩体在冲击作用下产生下沉,下沉后土体迅速填充桩身周边,使精力达到新的平衡状态,通过反复锤击,桩身也会持续沉降,直至桩身达到设计要求的深度为止。在锤击沉桩法施工前,需要对现场的地质条件和地下管线分布进行勘察,尤其是管线分布的勘察要详细、具体,避免桩身沉入的过程中破坏管线。在施工中,

需要根据施工图纸及设计要求,依次确定桩位和沉桩顺序,通常情况下采用先中间后四周、先深后浅、先大后小、先长后短的原则。在确定桩位和沉桩顺序后,将桩架或挺杆调整至铅垂状态,并在拟打桩的侧面或桩架上设置标尺。根据桩长,选择力矩足够的吊点将其吊起,并垂直对准桩中心,在桩帽下安装好缓冲垫材,随后将桩锤下的桩帽徐徐松下套住桩顶,解除吊钩,吊钩接触后用经纬仪校正桩的垂直度,确保桩身保持垂直的插入状态。在校正完毕后,起锤轻压或锤击,使桩保持垂直并正式沉桩,锤击过程中需要注意观察桩身是否产生了倾斜或位移,倘若出现应及时调整桩的角度或位置。当下节桩顶接近地表时,应停止锤击,并接好上下节桩,确保上下桩的中心线偏差不大于规定值。当上节桩桩顶距离地表一定距离时,通过送桩设备送桩至设计标高,当桩尖达到设计深度时,停止锤击并拔出送桩器,随后根据各个桩的高度对桩头进行切割,以其达到设计标高为准。

在锤击沉桩法施工中,需要注意的是控制好桩的入土深度。对于受轴向荷载的摩擦桩,以标高为主,贯入度作为参考,而端承桩则以贯入度为主,标高作为参考。同时,通常情况下打桩宜采用“重锤低击,低锤重打”的方式,以减少对桩身的冲击损伤。在桩锤的选择上,需要根据桩和土质的实际情况选择合适的桩锤,桩锤的锤击力应超过沉桩阻力,且桩的锤击应力应小于桩材的容许强度。

### (二) 静力压桩法

静力压桩技术是一种先进的桩基础施工方法,该技术的核心在于通过静压力逐步将预制桩体深深嵌入土壤之中,此过程借助特制的桩架结构,结合其自重、额外配重或是建筑结构产生的反作用力,通过卷扬机的滑轮组传动系统或高效电动油泵液压装置,在桩顶或桩体上施加精确控制的压力。当这一静压力与桩体在土壤中遇到的阻力达到一个动态的平衡点时,预制桩便在自身重力与外加静压力的双重作用下,缓缓而坚定地沉入地基深处。

在静力压桩施工前,根据住宅建筑工程项目的需要,选择机械式或液压式的压装机,常用的荷重为80t~150t区间。在压桩前需要进行测量定位,检验桩位是否准确,一切无误后将预制桩通过机械设备吊起,准确插入预定桩位中,桩身应对中调直,确保桩身与地面的垂直度。在将桩身调整至垂直后,需要通过压梁或压柱对桩身施加静压力,使桩逐渐压入土中,压桩过程应保持连续,避免中途停歇。当一节桩压入到一定深度后,需要进行接桩,接桩时要确保上下节桩的轴线一致,并尽量减少接头个数。在接桩完成后,继续施加静压力,使桩继续

压入土中,直至达到设计深度。在压桩的过程中,应实时关注压力表的读数,确保压力值在允许范围内波动,同时要检测桩的垂直度,倘若角度偏差过大应及时纠正。需要注意的是,专用桩架设备的适用范围有限,当桩长超过30m时压入效果便会大打折扣,但可通过接桩分节压入。在压桩过程中,应设置好水平偏位和上涌偏位的观测点,观测点位置通常位于桩上,倘若观测时偏位较大,则应对桩体进行复压。

### (三) 水冲沉桩法

水冲沉桩法是一种利用高压水流辅助桩体沉入土中的桩基础施工技术,该技术通过依附于桩侧面或空心桩内部的射水管,将高压水流冲向桩侧或桩尖附近的土层,使土层变得松散,从而减小桩体下沉时的阻力,便于锤击或静压等方式将桩体沉入土中。在工程实践中,需要在桩体两侧或空心桩内部对称布置带有喷嘴的射水管,射水管用于喷射高压水流,对桩侧或桩尖附近的土层进行冲击。在射水管布置完毕后,需要调整高压水流的流量和水压,既要保证土层能够在冲击下松动,又要避免水压过大破坏地基承载力。在常见的亚黏土或黏土地基中,通常以锤击或振动的沉桩施工为主,过程中通过高压射水辅助减轻周边土层的密实度。在沉桩过程中,需要控制好桩体下沉的速度,保持桩体的垂直度,防止桩体偏斜或下沉过快导致土层破坏,当桩被压入一定深度后,需要暂停下压,校正桩身的垂直度。当需要接长桩体时,应确保接桩处焊接牢固且密封良好,防止高压水从接头处喷出。

### (四) 振动沉桩法

振动沉桩法是通过机械设备产生的振动力将桩体逐渐沉入土层中的桩基础施工技术,该技术的原理是机械设备产生的振动通过桩体传递到土层中,使土层颗粒也产生振动,在振动力作用下,土层内颗粒之间的接触力减小,土体颗粒之间的摩擦力也减小,导致土层形成一个类似流体的状态,从而降低土体内的摩擦力和抗剪强度。同时,振动力还能够促使土层孔隙中的水加速排除,降低孔隙水的压力,有利于桩体的下沉。振动沉桩法的机械设备主要包括振动器、振动沉桩机主要由振动器、夹桩器、传动装置等部件组成,其中,振动器是主要工作装置,通过定向振动产生激振力。振动器的激振部分是成对的水平转轴,转轴上装有若干块质量和形状相同的偏心块,这些偏心块对称布置并由齿轮传动,转速相同但转向相反,从而在垂直方向产生叠加的激振力,使桩身振动。

在施工中，将振动沉桩机安装于桩顶，并通过夹桩器连接设备与桩顶，连接牢固后即可启动振动器，使桩体在振动力的作用下开始下沉。初始阶段可采用小距离轻度锤击，待桩体稳定后再进行连续锤击，在锤击过程中需要根据土层情况和下沉速度适时调整振动器的频率和振幅，以确保桩体顺利下沉至设计深度。需要注意的是，在采用振动沉桩法时，应考虑地基土层的承载力要求，避免在不适宜的土层中使用该方法。

### （五）灌注桩法

灌注桩法是住宅建筑工程中常用的桩基础施工技术，通常是在施工现场直接成孔并灌注混凝土或钢筋混凝土以制成桩。灌注桩利用机械设备，通过钻、冲、挖等操作在设计好的桩位处成孔，之所以有多种成孔方式是考虑到不同地质条件的适用情况不同，如钻孔灌注桩适用于粘性土、砂土等，而人工挖孔灌注桩则适用于无地下水或地下水位较低的土层。在成孔过程中，为了维持孔壁稳定，通常采用泥浆护壁或其他护壁措施，以防止孔壁坍塌，在成孔后，向孔内安放钢筋笼，然后灌注混凝土，部分情况下也可不放置钢筋笼直接进行灌注。灌注后混凝土在孔内逐渐硬化，与周围的土层紧密结合，形成具有承载能力的桩体。

在施工中，需要使用螺旋钻机等类似的机械设备钻孔，并通过泥浆护壁维持孔壁稳定，钻孔过程中需控制钻进速度，确保成孔质量。在钻孔完成后，通过锤击或振动将带有桩靴的钢管沉入土中，同时灌注混凝土并拔管成桩，该过程需注意控制拔管速度和混凝土灌注量，防止断桩、缩颈等质量问题。对于钻孔灌注桩，可采用泥浆护壁维持孔壁的稳定性，防止塌孔；对于人工挖孔灌注桩，可采用现浇混凝土护壁、喷射混凝土护壁等多种护壁方式。需要注意的是，水下灌注的钻孔灌注桩，需采用导灌法进行灌注，确保混凝土不被水稀释并顺利达到设计标高。

### 三、住宅建筑工程土建施工中桩基础施工质量控制

在住宅建筑工程土建施工中，桩基础施工质量控制是确保工程质量的关键。在施工前，需要根据设计文件，明确桩基础施工选用的技术，由施工单位对施工工艺、流程等进行精细化设计，在上报原设计单位后，审批通过方可进行桩基础施工。在确定施工技术、工艺等内容后，需要根据设计文件，对桩基础施工中用到的水泥、钢筋等材料的规格进行检查，对于水泥土搅拌桩需要现场试验检验其适用性。在施工正式开始前，需要进行试桩，试桩数量应不少于2根，通过试桩能够验证施工方案的可行性，直观了解成桩质量。在成孔阶段，需要使

用十字线法控制桩位，确保钻头中心对准桩位中心，并随时检查钻杆垂直度，桩位放样允许偏差：群桩不大于20mm，单排桩不大于10mm。在配置泥浆护壁时，应控制好泥浆的密度，通常情况下密度应小于1.1，不同土层的泥浆比和转速都应该进行针对性调整，确保成孔质量。在成孔后，应适用钻机自身的水准仪检测钻杆的垂直度，同时结合经纬仪测量孔的斜度，对孔的质量进行评价，成孔的垂直度应不超过1%。在灌注前，需要进行二次清孔，清孔后的泥浆密度应小于1.1，孔底沉渣厚度应符合要求。在采用导管法进行水下混凝土的灌注作业时，应保持对混凝土上升高度的监测，确保导管被妥善地埋置于混凝土表面之下，其深度需维持在2-6m的合理范围内。此过程中，操作人员应记录每一个关键步骤，以便后续分析与核查。尤为重要，需确保最终灌注的混凝土面高度超越设计标定的桩顶位置至少100cm，以此作为质量控制的关键指标。除对桩基础施工的工艺进行控制外，施工过程也要加强管理方面的控制，尤其是对成孔质量的管理。管理人员应加强对成孔质量、钢筋笼安防质量等方面的监测，定期检查钻头直径，及时修补钻头，保证桩径符合要求。对于可能出现的孔壁塌落、桩身离析、浮笼、断桩等问题，应采取预防措施，避免问题出现增加不必要的成本。

### 结束语

桩基础施工是住宅建筑工程土建施工的关键内容，在施工中，需要准确认识到不同桩基础施工技术的特点，根据住宅建筑项目的实际情况，合理选择桩基础施工技术，过程中做好工艺、流程等方面的控制，如此方能保障桩基础施工符合项目要求。

### 参考文献

- [1] 王昭.旋挖钻孔成桩施工技术在建筑桩基工程中的运用对策[J].工程设计与施工, 2024, 6(4):
- [2] 豆巨擘, 韩健, 王哲, 李森广, 王玉坤.土木工程高层建筑桩基施工的关键技术研究[J].建筑机械, 2024, (04): 199-202.
- [3] 苏火金.建筑工程桩基施工技术要点研究[J].居业, 2024, (03): 179-181.
- [4] 张东凯.建筑工程中的人工挖孔桩施工技术分析[J].房地产世界, 2024, (05): 125-127.
- [5] 康伟.建筑工程冲孔灌注桩基础施工技术的践行探讨[J].散装水泥, 2024, (01): 114-117.