

# 民用建筑地基基础和桩基础土建施工技术

周灯位

中电建振冲建设工程股份有限公司 北京 100020

**摘要:** 在民用建筑的建设过程中,地基基础和桩基础的施工质量对于整个建筑的质量、安全性以及使用寿命具有决定性的影响。本文简要介绍了地基基础与桩基础存在的问题,分别分析了地基基础和桩基础土建施工技术,旨在提高民用建筑的施工质量。

**关键词:** 地基基础; 桩基础; 土建施工技术

## 引言

民用建筑作为人们日常生活和工作的主要场所,其安全性和稳定性是极其重要的。而建筑物的安全性和稳定性在很大程度上取决于其地基基础和桩基础的施工质量。因此,对民用建筑地基基础和桩基础的土建施工技术进行深入研究,对于提高工程质量、保障人们生命财产安全具有重要意义。

## 1 地基基础与桩基础存在的问题

### 1.1 地下水处理问题

在建筑地基和桩基础的施工中,地下水处理问题是一个极其重要的问题,如果地下水处理不当,可能会对施工过程和建筑物的长期稳定性产生负面影响。因此,对地下水的处理是确保施工质量和建筑物安全的关键因素之一。一方面,地下水的存在可能会对地基的稳定性产生不利影响。在施工前,需要对地基进行详细的勘察和检测,了解地下水的分布、水量以及水质情况。如果发现地下水位较高,需要对地基进行适当的加固和防水处理。在桩基础的施工中,地下水的存在可能会影响桩的承载能力和稳定性,因此需要对地下水进行有效的控制和排出。另一方面,地下水的处理不当可能会引发一系列的工程问题。例如,地下水的渗透可能会导致地面沉降和建筑物开裂等,这些问题可能会对建筑物的使用和寿命造成严重影响。此外,地下水的腐蚀性也可能会对桩基材料产生不利影响,导致桩基材料的破坏和失效。因此,在施工过程中,需要对地下水进行有效的处理和监测,确保施工质量和建筑物安全。

### 1.2 冻土地基的处理

冻土地基的处理需要考虑的因素很多,包括地质勘察、工程设计、施工方法、保温防渗等方面。在地质勘察阶段,需要详细了解冻土层的厚度、分布、物理力学性质等,以便为后续的设计和施工提供可靠的基础数据。同时,冻土地基的处理需要注意一些特殊问题。例

如,冻土地基的保温防渗问题是一个非常重要的方面。在施工过程中,需要采取有效的保温防渗措施,以防止地基受潮、受冻或受到其他环境因素的影响。此外,在桩基施工过程中,需要注意桩基的承载能力和沉降问题。对于冻土地基上的建筑物,需要进行特殊的地基设计和施工,以避免建筑物因地基问题而受到破坏。例如,对于冻土地基上的建筑物,需要采用合适的基础类型和桩基方案,并进行严格的质量控制和检测,以确保建筑物的安全性和稳定性。

### 1.3 桩质量问题

在建筑桩基础的施工中,桩质量问题是一个严重的问题,可能对施工过程和建筑物的稳定性产生重大影响。桩的质量问题主要包括桩倾斜、桩断裂、桩偏位等。首先,桩倾斜可能是由于钻孔或沉桩过程中操作不当、桩端遇软弱层或硬物、桩架倾斜等原因引起的。桩倾斜会导致桩端无法对齐,使得承载能力下降,严重时甚至会导致桩身断裂。为了解决桩倾斜问题,需要在施工前对地质条件进行详细勘察,了解地下硬物的分布情况,并保证钻孔或沉桩过程中操作规范和准确。其次,桩断裂也是桩基础施工中常见的问题之一。桩断裂可能是由于桩倾斜、桩身材料强度不足、桩身受压不均等原因引起的。桩断裂会对施工质量和建筑物安全产生严重影响,因此需要采取措施进行预防和处理。在施工过程中,可以采用预应力管桩等高强度桩基材料,提高桩身的抗裂性能。同时,在沉桩过程中要保证均匀受力,避免桩身局部受压过大。最后,桩偏位可能是由于测量放线误差、地下障碍物影响、施工不规范等原因引起的。桩偏位会导致建筑物倾斜或开裂,严重影响建筑物的正常使用和寿命。为了解决桩偏位问题,需要在施工前对场地进行详细勘察,了解地下障碍物的分布情况,并采用高精度测量设备进行放线测量。在施工过程中,也需要进行定期的测量检查,及时发现并处理偏位问题。

## 2 民用建筑地基基础施工技术

### 2.1 物理加固

物理加固是指通过物理方法来增强地基基础的稳定性和承载能力,在民用建筑地基基础施工中,常用的物理加固方法包括振动夯实法、静力压实法、排水固结法、真空预压法等。第一,振动夯实法是一种利用振动机械对地基进行夯实的方法,该方法通过将振动机械放置在地基表面,使机械产生周期性的振动,将能量传递到地基中,使地基土层密实、固结,提高地基的承载能力和稳定性。振动夯实法适用于各种类型的地基,特别适用于砂土、粉土和粘性土地基。第二,静力压实法是一种利用重物对地基进行静压力作用的方法,该方法通过将重物放置在地基表面,使重物的重量对地基产生压力,使地基土层密实、固结,提高地基的承载能力和稳定性<sup>[1]</sup>。静力压实法适用于厚度较大的软土地基,特别适用于粘性土地基。第三,排水固结法是一种通过在软土地基中设置排水通道,将地基中的水分排出,并使地基发生固结的方法,该方法通过在软土地基中设置砂井、塑料排水带等排水通道,使水分在地基中迅速排出,同时对地基进行加荷预压,使地基发生固结,提高地基的承载能力和稳定性。排水固结法适用于处理淤泥质土、淤泥和软土地基。第四,真空预压法是一种利用真空压力对软土地基进行加固的方法,该方法通过在软土地基中设置砂井、塑料排水带等排水通道,并在其上覆盖一层密封膜,将空气排出,使膜内形成负压,使水分迅速排出,同时对地基进行加荷预压,使地基发生固结,提高地基的承载能力和稳定性。真空预压法适用于处理厚度较大的淤泥质土、淤泥和软土地基。

### 2.2 化学加固

化学加固法是通过将特定的化学物质与土层进行充分混合,以改善土质,提高地基的承载能力和稳定性。这种技术的主要原理是利用化学反应或物理作用,使土体得到加固,提高其抵抗外部荷载的能力。而化学加固法的实施过程通常包括以下步骤:(1)在开始施工之前,首先应对地基表面进行处理。这包括清除表面的杂物、油脂等,以确保化学物质能够与土层充分接触。此外,还需对土层进行适当的干燥处理,以便更好地吸收化学物质。(2)根据地基的具体情况和需求,选择适当的化学物质。常用的化学物质包括硅酸盐、碳酸盐、磷酸盐等,这些物质可与土体中的矿物质发生反应,形成强度较高的固化物。(3)将选定的化学物质与水按照一定比例混合,然后将其均匀地喷洒或灌注到地基土层中。确保化学物质能够充分地分布在土层中,并与其发

生反应。同时,需采用搅拌设备对混合物进行搅拌,促进其均匀分布和反应。(4)在化学物质与土体充分混合和反应后,地基土层会逐渐固结,形成具有一定承载能力的固化土体。此时,需要对固结后的地基进行适当的养护,以确保其强度和稳定性。其中,养护时间通常取决于所使用的化学物质和土体的性质。

## 3 民用建筑桩基础施工技术

### 3.1 静力压桩施工技术

静力压桩施工技术是民用建筑桩基础施工中的一种重要方法,其具有低噪音、小震动、无污染等特点,在施工质量和施工安全方面具有较高的可靠性。其中,静力压桩是一种利用静压力将桩体压入地层中的沉桩工艺,其施工原理是利用压桩架的自重和配重作为反力,通过卷扬机或其他设备将桩体提升到设计高度,再通过滑轮组将桩体插入地层中。当桩体插入地层一定深度后,地层中的土体产生塑性变形,桩体与土体之间形成共同作用,使桩基础承受上部结构传递的荷载。其在施工过程中需要注意以下几点:首先,要根据地质条件和工程需求,选择合适的压桩设备和压力,确保能够提供足够的反力和压力。同时,在沉桩过程中,要保持桩体的垂直度和稳定性,避免偏移和倾斜。并且,要控制压入速度和深度,避免对土体产生过大的扰动。其次,在接桩前应将上下节桩对齐,采用可靠的连接方法进行连接。对于焊接接桩,应确保焊接质量和搭接长度符合规范要求。而在进行送桩作业时,要保证作业安全,避免人员伤亡和设备损坏。同时,要控制送桩深度和压力,确保桩顶标高符合设计要求。最后,在检测验收阶段,要按照相关规范和标准进行检测验收,确保其承载力和稳定性符合设计要求。

### 3.2 科学的振动沉桩施工技术

振动沉桩施工技术适用于粘性土、砂性土、砾石等各类土质条件的地基,其工作原理是利用振动器产生的激振力,对土体产生周期性的振动作用,使土体产生位移和收缩,从而使桩基沉入到土中。在振动作用下,土体的物理性质发生变化,其内摩擦角和粘聚力都会减小,同时土体的液化效应也会使桩基更容易沉入<sup>[2]</sup>。此外,振动沉桩施工技术的设备包括振动器、桩管、起重机和电气控制系统等。其中,振动器是核心设备,其工作性能直接影响施工效果。常用的振动器有偏心式振动器和电动式振动器两种类型,可根据具体情况进行选择。在施工前,应对设备进行检查和调试,确保其工作正常且安全可靠。并且,这种施工技术具有施工速度快、效果好、成本低等优点,因此在民用建筑桩基础施

工中得到广泛应用,特别是对于一些地质条件复杂、施工难度较大的场地具有较好的适用性。但是需要注意的是,对于一些特殊地段和特殊要求的地基处理工程中还需进行详细的可行性研究和实验验证。

### 3.3 超流态灌注桩技术

超流态灌注桩技术是一种先进的桩基础施工技术,适用于在砂土和粘土等地质条件下进行施工。该技术采用长螺旋钻机进行钻孔作业,钻机钻进过程中,钻头将土层中的土壤边排土边钻进,直至达到设计桩底标高位置<sup>[3]</sup>。随后,通过混凝土输送泵将超流态混凝土通过钻具中间管道输送进入钻孔内,灌注过程中同时提升钻具,以保证钻头始终在混凝土液面以下一定深度。随着混凝土的注入,钻孔内的土壤逐渐被置换,形成桩体。而在运用超流态灌注桩技术时,还应注意以下几点:1)施工前需要对现场进行详细的地质勘察,以便根据实际情况选择合适的施工方案和技术参数。2)在施工过程中需要严格控制设备操作和混凝土质量等方面,以确保施工质量。3)在灌注过程中需要维持好混凝土液面高度,并及时调整灌注速度和混凝土流量等参数,以保证灌注效果和品质。4)在钢筋笼下放过程中需要避免碰撞和扭曲等问题,以保证桩基的质量和稳定性。5)在成桩养护阶段需要采取合理的养护措施,以促进桩体的硬化和质量提升。

### 3.4 钻孔灌注桩技术

钻孔灌注桩技术的应用优势在于其适应性强、承载能力强、成本低等。同时,该技术适用于多种土质条件,如粘性土、砂性土、砾石等,因此在民用建筑基础施工中得到广泛应用。钻孔灌注桩技术主要采用机械钻孔的方法,在土体中形成桩孔,然后向孔内灌注混凝土,以形成具有承载能力的桩基。钻孔灌注桩技术的实施主要包括以下步骤:第一,对施工场地进行清理和平整,并进行桩位放线和测量。根据设计要求,确定桩基的位置和深度,并按照设计要求进行钻孔的布置。第二,在钻孔前,需要埋设护筒。护筒的作用是固定桩孔位置,防止钻孔过程中出现塌孔现象。护筒的埋设深度一般要达到地下水位线以上,并且要与周围土体牢固连接,以避免钻孔过程中的位移和倾斜<sup>[4]</sup>。第三,钻孔是钻孔灌注桩技术的核心环节。在钻孔过程中,需要使用钻

机进行机械钻孔。钻机的选择应根据土质条件、桩基直径和深度等因素进行选择。在钻孔过程中,需要注意控制钻进速度和泥浆排放,以保证钻孔的质量和效率。第四,为了保持钻孔的稳定性,防止塌孔等现象的发生,需要使用泥浆进行护壁处理。泥浆的制备应选择粘性土作为原料,加入适量的水和添加剂,搅拌均匀后制成。在钻孔过程中,通过向孔内注入泥浆,利用泥浆的静压力和粘性,保持孔壁的稳定性并防止塌孔。第五,钻孔完成后,需要对成孔进行质量检查。检查的内容包括桩基的位置、垂直度、直径和深度等。检查合格后,需要进行清孔处理,清除孔底的泥浆和沉渣,以确保灌注混凝土的质量。第六,清孔完成后,需要将准备好的混凝土灌注到桩孔内。灌注混凝土的方法有多种,包括导管灌注、泵送灌注等。导管灌注是常用的灌注方法之一,将导管插入桩孔内,通过导管将混凝土送入孔底,直至填满整个桩孔。而在灌注混凝土完成后,需要将护筒拔出。护筒的拔出应缓慢进行,避免对桩基产生过大的拉力而造成桩基受损。

### 结语

综上所述,民用建筑的地基基础和桩基础是整个建筑的重要组成部分,对于建筑的整体稳定性和安全性起着至关重要的作用。本文对民用建筑地基基础和桩基础的土建施工技术进行了系统的分析和讨论,这些技术在民用建筑施工中起着至关重要的作用,不仅影响建筑物的稳定性,还关乎人们的生命财产安全。因此,施工人员应熟练掌握并运用这些技术,以提高工程质量。同时,我们也应关注新技术的发展和应用,以推动建筑行业的进步。

### 参考文献

- [1]许刚.建筑地基基础和桩基础土建施工技术[J].居舍,2019,(27):75.
- [2]毛羽.浅谈高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术[J].江西建材,2019,(07).131+133.
- [3]黄加发.高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的应用研究[J].建材与装饰,2019,(18):27-28.
- [4]马胜勇.对民用建筑地基基础和桩基础土建施工技术的探究[J].建筑工程技术与设计,2019,(14):447.