

# 住宅建筑施工中地基处理技术的应用

侯立山

大元建业集团股份有限公司 河北 沧州 061000

**摘要：**住宅建筑是人们生活栖息的重要场所，其安全性和稳定性至关重要。地基作为住宅建筑的基础部分，承载着整个建筑的重量。然而，天然地基往往存在各种缺陷，如土质松软、承载能力不足等。这就凸显了地基处理技术在住宅建筑施工中的关键意义，它是确保住宅质量的首要环节。

**关键词：**住宅建筑；施工；地基处理技术

引言：在现代住宅建筑蓬勃发展的今天，随着建筑高度不断增加、建筑结构日益复杂，对地基的要求也越来越高。地基处理技术如同建筑的根基命脉，关系到住宅建筑的寿命和居住者的安全。面对不同的地质条件和建筑需求，合理应用地基处理技术成为住宅建筑施工中不可或缺的研究课题。

## 1 地基处理的基本概念

地基是指建筑物下面支承基础的土体或岩体，在住宅建筑施工中，地基的状况直接关系到整个建筑物的安全性、稳定性和耐久性。地基处理就是针对天然地基存在的诸如强度不足、压缩性过大、渗透性过大或过小等缺陷，采取各种人工处理方法，改善地基的工程性质，以满足工程建设对地基的要求。其目标主要包括提高地基的承载能力，确保建筑物在预期荷载作用下不会发生过大的沉降或不均匀沉降；减少地基的压缩性，防止建筑物因地基变形而产生裂缝或破坏；增强地基的抗剪强度，避免地基发生剪切破坏；改善地基的渗透性，防止因地下水渗透而引发的地基失稳等。通过地基处理，可以使原本不适合建筑的地基条件转变为能够满足住宅建筑设计和使用要求的稳固基础，是住宅建筑施工过程中的关键环节。

## 2 住宅建筑施工的现状

当前，住宅建筑施工呈现出多方面的特点与状况。从施工技术层面来看，随着科技的不断进步，新的施工技术和工艺不断涌现，如装配式建筑技术逐渐在住宅建设中得到推广应用，提高了施工效率和建筑质量的稳定性。然而，传统施工技术在大量中小规模住宅项目中仍占据主导，部分地区还存在施工技术更新缓慢的情况。在施工管理方面，现代化的项目管理理念正在逐步普及，但仍有不少住宅建筑施工项目存在管理粗放的问题，例如施工进度计划执行不严格，导致工期延误；质量管理体系不完善，造成一些住宅存在质量隐患。从建

筑材料的使用上，绿色环保材料的使用比例有所增加，但受成本等因素限制，尚未全面普及。劳动力方面，建筑工人老龄化现象较为严重，年轻劳动力补充不足，且工人整体技能水平参差不齐，这在一定程度上影响了住宅建筑施工的效率和质量。

## 3 地基处理技术在住宅建筑施工中的应用

### 3.1 换填法在住宅建筑施工中的应用

换填法是住宅建筑施工中处理浅层软弱地基常用的方法，其原理是将基础底面下一定深度范围内的软弱土层挖去，换填强度较大、压缩性较低、无侵蚀性的材料，如砂、碎石、灰土等，并分层夯实至设计要求的密实度。在施工前，需进行详细的地质勘察，确定软弱土层的范围和深度。然后根据设计要求选择合适的换填材料。例如，在一些对地基变形要求较高的住宅建筑中，常选用级配良好的砂作为换填材料。施工时，要将软弱土层挖除干净，避免残留软弱土影响换填效果。挖除过程中要注意边坡的稳定性，防止塌方。换填材料的铺设应分层进行，每层厚度一般不超过规定数值，如砂垫层不超过300mm。铺设过程中要保证材料均匀，避免出现粗细料集中现象。每层铺设完成后，采用合适的压实设备进行压实，如平板振动器压实砂垫层，压路机压实碎石垫层等。压实度要达到设计要求，通过环刀法、灌砂法等检测手段进行检测。换填法的优点在于施工简单、成本较低，能够有效地提高地基的承载能力，减少地基的沉降量。

### 3.2 强夯法在住宅建筑施工中的应用

强夯法是利用重锤从高处自由落下产生的强大冲击力对地基土进行强力夯实的处理办法，其加固机理主要是通过强大的夯击能使地基土中的孔隙水压力迅速增大，土体结构发生破坏，土颗粒重新排列，从而提高地基土的强度和降低其压缩性。在住宅建筑施工中应用强夯法，首先要确定强夯参数，包括夯锤重量、落距、

夯击点间距、夯击遍数等。夯锤重量一般根据地基处理深度和土质情况确定,落距则与所需的夯击能相关。夯击点间距通常根据地基土的性质和加固要求在一定范围内取值,如3-6米。施工场地要进行平整,清除地表杂物,并设置排水系统,因为强夯过程中会产生较大的孔隙水压力,良好的排水有助于提高强夯效果。强夯施工时,按照设计的夯击点顺序进行夯击,每点的夯击次数要达到设计要求。在夯击过程中,要对夯击沉降量进行监测,根据沉降量的变化判断地基土的加固效果。强夯法适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与粘性土、湿陷性黄土等多种地基。例如在某山区住宅建设项目中,地基土为碎石土夹杂粘性土,采用强夯法处理后,地基土的密实度显著提高,承载能力大幅增强,满足了住宅建筑的设计要求。其优点是加固效果显著、适用土类广、施工设备简单、节省材料等,但也存在施工噪声大、振动对周边环境有影响等缺点。

### 3.3 深层搅拌法在住宅建筑施工中的应用

深层搅拌法分为水泥土搅拌法和石灰土搅拌法,这里以水泥土搅拌法为例。水泥土搅拌法是利用水泥作为固化剂,通过特制的深层搅拌机械,在地基深处将软土和水泥强制搅拌,使软土硬结成具有整体性、水稳定性和一定强度的水泥加固土。在住宅建筑施工中,要根据地质勘察报告确定软土的性质和分布范围,以便确定搅拌桩的设计参数。搅拌桩的设计参数包括桩径、桩长、桩间距、水泥掺入量等。桩径一般为500-800mm,桩长根据软弱土层的厚度确定,桩间距根据地基承载力要求和复合地基的设计理论确定,水泥掺入量通常为被加固土重的12%-20%。施工设备主要包括深层搅拌机、灰浆搅拌机和灰浆泵等。施工时,先将深层搅拌机定位到设计桩位,然后启动搅拌机,边钻进边喷浆,使水泥浆与软土充分搅拌。钻进速度和喷浆速度要相匹配,确保水泥浆均匀分布在软土中。搅拌至设计深度后,再反向旋转提升搅拌机,继续搅拌,直至提升到地表。深层搅拌法适用于处理正常固结的淤泥与淤泥质土、粉土、饱和黄土、素填土、粘性土等地基。在某住宅小区的软土地基处理中,采用深层搅拌法施工的搅拌桩形成的复合地基,有效地提高了地基的承载能力,减少了地基的沉降量。该方法的优点是最大限度地利用了原土,无弃土问题,对周围环境影响小,且施工时无振动、无噪声等。

### 3.4 预制桩基础在住宅建筑施工中的应用

预制桩是在工厂或施工现场预先制作成型的桩,包括混凝土预制桩和钢桩等,在住宅建筑施工中被广泛应用于对地基承载能力要求较高的情况。混凝土预制桩

的制作过程需要严格控制质量,要根据设计要求确定桩的规格,包括桩长、桩径、配筋等。制作场地要平整坚实,模板要保证尺寸准确、表面光滑。混凝土的浇筑要连续、密实,振捣均匀,确保桩身混凝土的强度和质量。制作完成后的预制桩要进行养护,达到设计强度后方可运输和使用。在住宅建筑施工现场,预制桩的沉桩方法主要有锤击法和静压法。锤击法是利用桩锤的冲击力将预制桩打入地基土中。施工时,要选择合适的桩锤,根据桩的类型、长度和地质条件确定锤重和落距。在锤击过程中,要严格控制桩的垂直度,通过两台经纬仪从两个方向进行观测。同时,要注意桩的贯入度,当贯入度达到设计要求时,停止锤击。静压法是利用静压桩机自身的重量和配重,通过液压系统将预制桩压入地基土中。静压法施工时,要控制好压桩力和桩的入土深度,确保桩达到设计要求的承载能力。预制桩基础的优点是桩身质量易于控制,承载能力高,适用于多种地质条件。例如在高层住宅建筑施工中,采用预制桩基础能够有效地将上部结构的荷载传递到深层的持力层,保证住宅建筑的稳定性。但预制桩也存在一些缺点,如预制桩的运输和吊装需要大型设备,施工过程中可能会对周围环境产生挤土效应等。

### 3.5 灌注桩基础在住宅建筑施工中的应用

灌注桩是在施工现场的桩位上先成孔,然后在孔内灌注混凝土或放入钢筋笼后再灌注混凝土而成的桩。在住宅建筑施工中,灌注桩基础根据成孔方法的不同,可分为钻孔灌注桩、挖孔灌注桩等。钻孔灌注桩的成孔工艺是关键环节,要根据地质条件选择合适的钻孔设备,如在软土地基中可采用回旋钻机,在硬质地基中可采用冲击钻机。成孔过程中,要控制好钻孔的垂直度,通过钻杆的导向装置和钻机的水平调整来保证。同时,要注意泥浆的护壁作用,根据不同的地质条件调配合适的泥浆比重。在钻进过程中,要及时清理孔底沉渣,确保孔底干净。钢筋笼的制作要符合设计要求,钢筋的规格、间距、焊接质量等都要严格控制。钢筋笼的安装要保证其位置准确,避免在灌注混凝土过程中发生上浮或偏移。混凝土灌注是钻孔灌注桩施工的最后一道关键工序,要采用导管法灌注,确保混凝土连续灌注,避免出现断桩现象。灌注过程中,要控制好混凝土的坍落度和灌注速度,同时要注意导管的埋深,一般控制在2-6米。挖孔灌注桩则是人工挖孔或机械挖孔成型后灌注混凝土,挖孔过程中,要注意孔壁的安全,对于较深的挖孔桩,要采取有效的护壁措施,如混凝土护壁或钢护筒护壁。挖孔灌注桩的优点是可以直观地检查孔壁和孔底

的地质情况,桩径和桩长可以根据实际情况进行调整。但挖孔灌注桩施工速度相对较慢,且存在一定的安全风险。在一些多层住宅建筑施工中,当场地地质条件较好时,挖孔灌注桩也是一种经济适用的地基处理方法。

### 3.6 排水固结法在住宅建筑施工中的应用

排水固结法是在住宅建筑地基处理中,针对软土地基的一种有效方法。其原理是通过在地基中设置排水系统,如砂井、塑料排水板等,使地基土中的孔隙水排出,土体逐渐固结,从而提高地基的承载能力和减少沉降量。在施工前,需要进行详细的地质勘察,确定软土层的厚度、渗透系数等参数,以便设计合理的排水系统。砂井的施工是排水固结法的重要环节。砂井的直径、间距和深度根据地基土的性质和加固要求确定。例如,砂井直径一般为300-500mm,间距为1-3米。砂井的施工方法有沉管法和水冲法等。沉管法是利用沉管设备将带有活瓣式桩尖的钢管沉入地基土中,然后在钢管内灌注砂料,边拔管边灌砂,形成砂井。水冲法是通过高压水枪在地基土中冲成孔洞,然后在孔洞中灌注砂料形成砂井。塑料排水板的施工相对简便,要将塑料排水板插入地基土中,插入深度要达到设计要求。插入过程中,要保证排水板的垂直度,并且要与砂垫层等排水通道连接良好。在排水固结过程中,要对地基土的孔隙水

压力、沉降量等进行监测,根据监测结果调整排水固结的时间和加载方案。

### 结束语

总之,在住宅建筑施工中,地基处理技术的应用是保障住宅质量、安全和耐久性的关键。随着建筑行业的发展和技术的不断创新,地基处理技术也将持续进步。应重视并不断优化这些技术的应用,为人们打造更加稳固、安全、舒适的居住环境。

### 参考文献

- [1]王斌臣.房屋住宅建筑施工中的软土地基处理技术[J].居舍,2022,(35):65-67.
- [2]蔡均培.房屋建筑施工技术中地基处理技术关键点分析[J].中华建设,2022,(12):155-157.
- [3]付康,陈莉娟.地基处理施工技术与工程管理探究[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(33):52-54.
- [4]赵永新.论房屋建筑施工工程中的地基处理技术[J].工程建设与设计,2022,(21):40-42.
- [5]张宝,官斌斌,荣小英,等.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理对策分析[J].中国住宅设施,2022,(10):154-156.
- [6]吴佳友.建筑工程软土地基处理技术分析[J].居舍,2021,(04):41-42+72.