

装配式房屋建筑地基基础加固防沉降施工技术

袁湛柏

摘要：作为一种高效且环保的建筑方法，装配式房屋在近些年在我国获得了广大的采纳和使用。这种方法不仅可以加速施工进度，降低对环境的负面影响，还有助于显著减少劳动力成本。尽管如此，装配式房屋在基础加固和防止沉降方面的问题始终是制约其广泛应用的主要障碍之一。装配式房屋的使用寿命和安全性与地基基础的稳定性有着直接的联系。本研究的目的是深入探索装配式房屋建筑的地基加固和防止沉降的施工方法，希望为相关的工程项目提供坚实的理论基础和技术建议。

关键词：装配式建筑；房屋建筑地基；基础加固；防沉降技术

引言

随着我国城市化步伐的不断加速，装配式房屋作为一种创新的建筑方式，正在逐步转变为解决住房短缺问题的关键途径。但是，装配式房屋的结构特点使得对其地基基础的标准变得更加严格。装配式房屋结构的变形或甚至损坏，很大程度上是由地基基础的不均匀沉降引起的。因此，深入研究并采纳科学且合理的地基加固与防沉降施工方法，变得至关重要，它是确保装配式房屋结构稳固和提升建筑品质的核心。

一、装配式房屋概述

装配式房屋是指在厂房内由预制构件就地组装而成，把传统施工现场作业迁移到厂房内并经过标准化、模块化生产方式使建筑构件精度高、质量好。装配式房屋的类型有预制混凝土结构、钢结构以及木结构，它们各有其自身的特点与优势。装配式建筑中构件预制组装工艺大大缩短工期、减少环境污染、减少资源浪费、提高施工效率。装配式房屋在具有优异抗震性能与耐久性的同时，也以工业化生产方式达到节能环保目的。近些年来，伴随着建筑行业的技术进步与政策扶持，我国装配式房屋快速发展起来，逐步成为促进建筑业转型升级发展的主要途径。但是装配式房屋地基基础加固过程中所遇到的若干挑战不容忽视，尤其是复杂地质条件下该如何有效地预防地基沉降已成为当前急需解决的难题。从整体上看，装配式房屋既代表着建筑行业的一个新的发展方

向，又为实现绿色、高要求、可持续发展提供强有力的支撑。



图1 装配式建筑概述

二、装配式房屋地基基础加固技术

1.地基处理技术

装配式房屋地基基础加固技术当中地基处理技术发挥着关键作用。采用注浆加固技术能有效提高地基承载力及稳定性。注浆施工通常由钻孔，调配浆液，注浆和封孔几个环节组成。首先，在需要加固的区域内，钻孔设备会进行钻孔操作，其孔径通常约为100毫米，而钻孔的深度则根据地基的实际状况来确定，一般是地基深度的1.5到2倍。钻孔结束后按设计要求制备浆液，通常使用的浆液材料有水泥，粉煤灰和硅酸钠，其比例应随地质条件而定。注浆时，注浆泵向钻孔内灌注配制浆液，浆液在压力作用下向土层裂隙渗透并形成固结体以增加土体密实度与强度。注浆的压力一般被维持在0.2至0.4兆帕的范围内，而注浆的速度应当根据土壤的吸浆量和注浆压力的波动来进行适当调整，以防止地表的隆起或产生裂痕。注浆结束后封孔，保证注浆效果持久。封孔

作者简介：袁湛柏（1977.03——）男，汉，本科，中级职称，主要从事工程技术方面的研究工作。

材料大多为水泥砂浆或者高强度水泥浆。经过以上步骤后,地基处理技术可以有效地改善装配式住宅地基条件,对住宅整体结构起到稳固基础保障作用。



图2 地基加固现场

2. 地基加固技术

装配式房屋地基基础加固技术当中地基加固技术特别重要,可以通过各种手段显著增强地基稳定性与承载力。其中常见桩基加固技术有预制桩与灌注桩。预制桩是通过打入或压入的方法将预制好的钢筋混凝土桩或钢桩植入地基的,预制桩的直径通常在300至600毫米之间,其长度是基于地质状况和设计标准来确定的,一般范围在10至30米之间。打桩设备为柴油锤或者液压锤等,在施工过程中应对打桩速度、打击力度等进行控制,保证桩体垂直度、深度。灌注桩是通过在地基上钻孔并随后浇筑混凝土来形成桩体的。钻孔的直径通常在600至1000毫米之间,深度则根据设计规格来确定,一般范围是20至40米。在施工过程中,通常会使用旋挖钻机或冲击钻机。钻孔时要严格控制钻孔的垂直度及孔壁的稳定性,以免孔壁倒塌。在钻孔工作完成之后,我们需要开始制作和安装钢筋笼,确保钢筋笼的直径比钻孔直径小大约100毫米,并保证有充分的保护层。在混凝土灌注时,使用导管或者泵送设备连续灌注以保证混凝土密实均匀。采用预制桩与灌注桩2种工艺,可有效地提高地基承载力与稳定性,从而为装配式房屋的建设提供了可靠的基础支撑。

3. 地基沉降监测与控制技术

地基沉降监测及控制技术是装配式房屋建设的关键,对地基沉降进行实时监测及科学控制,保障建筑结构安全稳定。沉降监测技术有高精度水准测量, GPS测量和沉降传感器监测。这些技术可以准确地测量地基沉降幅度与速度并及时发现异常沉降。高精度水准测量不仅测量精度高,操作也相对简单,因此非常适合用于广泛范围内的沉降监测工作; GPS测量技术利用卫星定位系统

来进行沉降的实时监控,特别适合于长时间的监测任务;沉降传感器是通过建筑结构内设置的传感器来实时采集沉降数据的,适合精细化管理。地基沉降的控制技术主要有预防性措施和补救性措施。预防性措施施工前要经过细致的地质勘察与分析,对基础形式与构造进行合理设计,并选用合适的地基处理与加固技术以降低沉降风险。补救性措施是指施工期间或者竣工之后,对已经出现的下沉问题采用诸如注浆,加桩等加固与纠偏技术,以便及时地控制下沉的发展。通过对装配式房屋进行科学监测及有效控制不仅可以提升装配式房屋安全性及使用寿命,同时也可以对后续项目提供有价值的监测数据及技术支持。

三、防沉降施工技术

1. 施工前的准备工作

在施工前进行详尽的地质勘察和分析是防沉降的基础工作。地质勘察需要确定地基土层的组成、结构、物理力学性质等参数,常用的勘察方法包括钻探取样、静力触探、标准贯入试验等。这些数据能够帮助设计人员选择合适的基础形式和处理方法。例如,通过静力触探可以获得土层的抗剪强度和变形模量,指导地基加固方案的制定。施工方案设计阶段,要结合地质勘察结果,确定基础形式(如独立基础、筏板基础、桩基础等)、基础深度、地基处理方法等。同时,需要制定详细的施工计划,考虑天气、材料供应、机械设备等因素,确保施工过程顺利进行。

2. 施工过程中的技术要点

在施工过程中,选择合适的加固材料和施工设备是确保防沉降效果的关键。常用的加固材料包括水泥、石灰、粉煤灰、树脂等,这些材料通过物理化学作用提高地基土体的强度和稳定性。例如,在注浆法中,选择适当的浆液配比和注入压力,可以形成高强度的固结体,有效防止地基沉降。施工设备的配置与使用也至关重要,如重锤夯实机、振动压路机、高压注浆机等,通过合理使用这些设备,可以提高地基的密实度和承载力。施工工艺与步骤应严格按照设计方案执行,确保每一个环节都达到设计要求。例如,在夯实法施工中,需要控制夯实能量、夯实次数和夯实深度,保证土体密实度达到设计标准;在桩基础施工中,需要严格控制桩的垂直度、桩长、桩径和桩间距,确保桩基与土体的有效结合。

3. 沉降监测与控制

施工过程中和完工后进行沉降监测,能够及时发现

和处理沉降问题,确保建筑物的长期稳定。常用的沉降监测方法包括高精度水准测量、GPS测量、沉降传感器监测等。例如,通过高精度水准测量可以获得建筑物各个部位的沉降数据,分析沉降速率和趋势;通过安装沉降传感器,可以实时监测沉降变化,及时采取补救措施。控制沉降的方法包括调整施工进度、增加预压荷载、注浆补强等。例如,在发现某区域沉降速率较快时,可以通过注浆法对该区域地基进行加固,减缓沉降速度;在软土地区,可以通过增加预压荷载,促使土体提前固结,减少后期沉降。

4. 施工后的质量检测与维护

施工完成后,进行全面的质量检测和维护,确保防沉降施工效果的持久性。质量检测方法包括地基承载力试验、沉降观测、结构变形监测等。例如,通过静载试验可以直接测定地基的承载能力,验证加固效果;通过沉降观测和结构变形监测,可以了解建筑物的长期沉降和变形情况,及时采取维护措施。维护措施包括定期检查和维修,特别是对于关键部位如基础和承重结构,需要定期进行检查,发现问题及时处理。例如,在发现某些部位出现裂缝或变形时,可以通过注浆法或增加支撑结构进行加固,防止进一步沉降和变形。

结束语

总之,在科学技术不断进步的今天,各种新材料和新技术不断涌现,这对于装配式房屋建筑地基基础加固及防沉降技术也有了越来越高的需求。今后需要不断深化理论研究、强化实践探索、促进跨学科合作来应对愈加复杂多样的地质条件与环境挑战。与此同时,要重视

将环保理念融入其中,谋求经济效益和生态效益共赢,使装配式房屋建筑行业绿色转型、高质量发展。

参考文献

- [1] 陈墨,陈丽君.BIM技术在装配式建筑软土地基加固流程优化中的应用[J].廊坊师范学院学报:自然科学版,2021,21(1):5.
- [2] 谢威,邹晨,代新杰,等.半装配式双套筒护臂成桩技术在溶洞地基桩基础施工中的应用概述[J].建筑与装饰,2019.
- [3] 徐兴杰,方伟名.复杂地基条件下装配式塔机基础施工关键技术[J].四川建筑,2022,42(5):251-254.
- [4] T/CQCIA 0001-2019,建筑起重机械装配式混凝土基础技术标准[S].
- [5] 董义义,冯衡,曾二贤,等.沙漠地区输电线路金属装配式基础上拔承载力研究[J].建筑结构,2021,51(S02):1598-1603.
- [6] 李戎焱.装配式建筑塔式起重机布局优化研究[D].重庆大学,2020.
- [7] 杜佐龙,郭锋效,张保国,等.H型钢装配式塔式起重机基础的设计与施工应用[C]//第四届全国钢结构工程技术交流会议论文集.2012.
- [8] 李征,黄宜,黄冬平,等.预制装配梁板式风力机基础整体性分析[J].太阳能学报,2023,44(10):427-436.
- [9] 李向梅.装配式混凝土建筑施工技术要点及实践应用探究[J].中国建筑金属结构.2022,(2).DOI:10.3969/j.issn.1671-3362.2022.02.037.