

房屋建筑施工中地基处理技术的应用研究

何林暄

中土大地国际建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着城市化进程加快, 建筑项目规模和复杂性不断增加, 尤其在软土、膨胀土及高地下水位区域, 地基问题尤为突出。传统地基处理方法难以满足施工需求, 促使新技术的出现, 如强夯法、深层搅拌法、灌浆法和隔震技术, 这些方法在提高地基承载力、减少沉降、增强抗震性能及应对复杂地质条件方面取得了显著成效。尽管如此, 实际施工中仍面临土壤多样性、地下水变化及设备限制等挑战。随着建筑安全性要求的提高, 地基处理技术的持续创新和优化仍是亟待解决的关键问题。

[关键词] 房屋建筑; 施工; 地基处理技术

DOI: 10.33142/ect.v2i12.14796

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application Research on Foundation Treatment Technology in Building Construction

HE Linxuan

Zhongtu Dadi International Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the scale and complexity of construction projects continue to increase, especially in areas with soft soil, expansive soil, and high groundwater levels, where foundation problems are particularly prominent. Traditional foundation treatment methods are unable to meet construction needs, which has led to the emergence of new technologies such as dynamic compaction, deep mixing, grouting, and seismic isolation. These methods have achieved significant results in improving foundation bearing capacity, reducing settlement, enhancing seismic performance, and coping with complex geological conditions. However, in actual construction, there are still challenges such as soil diversity, groundwater changes, and equipment limitations. With the increasing requirements for building safety, continuous innovation and optimization of foundation treatment technology are still key issues that urgently need to be addressed.

Keywords: building construction; construction; foundation treatment technology

引言

地基是房屋建筑施工中的基础部分, 稳定性与承载能力直接决定建筑物的安全性及使用寿命。由于地质条件的复杂性与多变性, 许多建筑项目在实际施工过程中面临不同程度的地基问题, 如软弱土层、地下水位波动及不均匀沉降等, 这些问题不仅增加施工难度, 还可能对建筑的长期稳定性构成潜在威胁。由此, 地基处理技术的有效应用变得至关重要。随着近年来地基处理技术的不断发展与创新, 新的加固手段与方法相继问世, 为应对地基问题提供了更多解决方案。如何在不同地质条件下选择合适的地基处理技术, 确保施工质量并保障建筑物的长期稳定, 依然是建筑行业亟待解决的关键课题。

1 房屋建筑施工地基处理的重要性

1.1 规避不良地质干扰

在房屋建筑施工中, 不良地质条件往往是决定建筑安全与工程质量的关键因素之一, 特别是在软弱土层、膨胀土或地下水丰富的地区, 地基土质的差异常常导致地基承载力不足, 进而引发沉降、裂缝甚至可能导致严重的结构破坏, 通过采用有效的地基处理技术, 这些不利地质条件对施工的干扰能够得到有效避免, 从而确保建筑物在荷载作用下地基的稳定性与均匀沉降。以软土地基为例, 强夯法或深

层搅拌法等加固技术的应用, 使土体承载力得到了显著提升, 不均匀沉降的现象也被有效减少, 从而减少地基变形对建筑结构的影响。对于膨胀土地区, 科学的加固手段能够有效遏制土体膨胀带来的不利影响, 保障建筑物的长期稳定性。

1.2 提高建筑综合效益

地基处理在房屋建筑施工中的重要性, 不仅体现在保障建筑安全方面还直接影响着项目的整体效益, 通过有效的地基处理, 建筑的长期使用价值和经济回报能够显著提升。例如, 强夯法或深层搅拌技术在软土或不稳定土层中的应用, 不仅能显著提高地基承载力, 还能有效减少不均匀沉降, 避免后期因地基问题引发的维修或加固开销。经过加固处理后的地基, 使建筑在设计寿命期内保持了稳定性, 从而减少了长期运营和维护的成本。地基加固的另一个优势在于能有效缩短施工周期, 在复杂地质条件下提前进行地基处理能够减少由不良地质带来的风险和不确定性, 从而确保项目按预定计划顺利推进, 这种前期处理能够有效避免因返工或施工延误而带来的额外经济损失。施工效率的提升以及工程质量的保障, 使得地基处理不仅增强了建筑项目的市场竞争力, 也大幅提升了项目的综合效益。

1.3 确保建筑结构稳定性

确保建筑结构稳定性的核心目标之一便是地基处理,

作为建筑物的基础,地基质量直接关系到整个结构的安全性与长期稳定性。若地基土层存在不均匀性或承载力不足,建筑物可能面临沉降、开裂甚至倾斜等问题,这些问题将严重影响建筑的使用功能及安全性,通过采用科学的地基处理技术,地基的承载力得以显著提高,土层的均匀性得到保证,从而有效防止不良地质条件对建筑物产生不利影响。以软土地基为例,强夯法或深层搅拌法能够显著提高土体的密实度及承载能力,从而减少沉降不均确保建筑物的稳定受力。对于膨胀土等不稳定土层,采用适当的加固技术能够有效遏制土体的膨胀或收缩,防止其对建筑物产生破坏。

2 房屋建筑施工中地基处理面临的主要问题

2.1 土质类型与地基承载力不足

在房屋建筑施工中地基处理面临的主要挑战之一,便是土质类型的差异。不同土壤类型的承载力差异较大,某些土质如软土、膨胀土及松散砂土常常无法满足建筑物所需的承载标准。软土具有较低的承载力且压缩性较大,容易在重载作用下发生沉降,从而导致地基无法稳定地支撑建筑物的重量。膨胀土则具有显著的体积变化特性,在湿润或干旱条件下会发生膨胀或收缩,这会引发不均匀沉降,影响建筑物的整体稳定性。松散砂土在湿润状态下容易发生流砂现象,从而使其无法有效承载建筑物的负荷,进一步加剧地基的不稳定性。由于土质种类繁多且具有较高的复杂性,施工过程中,所有地质特征往往难以准确预测。因此,地基承载力不足,常常成为影响施工进度及工程质量的关键因素之一。

2.2 地基沉降与不均匀沉降问题

地基沉降,尤其是沉降的不均匀性是房屋建筑施工中常见且严重的问题之一。若地基承载力不足,建筑物的重量将引起沉降。问题的核心不仅在于沉降的发生,更在于其方式与程度。若地基在不同部位发生不均匀沉降,建筑物可能会出现倾斜、开裂,甚至影响其使用功能,地下水位的波动、土层压缩性的差异,以及外界荷载的变化,均可能导致沉降的不均匀性。特别是土层之间的摩擦差异,尤其是表层与深层土层的差距,往往引发不同部位沉降速度和幅度的不一致。在高层建筑或大跨度结构的施工过程中,这一问题尤为突出且复杂。不均匀沉降不仅威胁建筑结构的安全,还可能增加后期的维护与修复难度,进一步带来可观的经济负担。

2.3 地基水文环境对施工的影响

地基水文环境对房屋建筑施工的影响虽然常常被忽视,但在许多工程中它实际上是一个潜在的重大问题。地下水位的波动、土壤含水量的变化以及复杂的水文条件,均直接影响着地基的稳定性。在高地下水位地区,土体的浮力作用会增强,从而降低土壤的承载力。特别是在软土或黏土区域,水分的存在使得土壤的压缩性加剧,进而引

发沉降问题。季节性的水文波动,尤其在雨季可能导致水土流失或地基软化从而影响施工质量,水文条件复杂的地区,地基的稳定性面临更大挑战。土壤中的水分变化还可能引发膨胀土的体积膨胀或收缩,产生不均匀沉降,从而威胁建筑物的稳定性与安全性。与此同时,地下水的渗透作用不仅破坏土体的结构稳定性还可能导致地基液化,显著增加施工难度与风险。在水文环境变化不确定的区域,施工时必须面对这些潜在的水文问题,这不仅影响施工进度,也对建筑物的长期稳定性构成了严峻挑战。

2.4 施工过程中出现的技术难题与安全隐患

在房屋建筑施工过程中,地基处理面临的技术难题与潜在安全隐患常常不容忽视。由于土层的复杂变化及不均匀的土质分布,施工人员往往难以准确评估地基的承载能力,这使得地基加固效果难以得到有效保障。施工设备的选择、工艺的执行以及施工人员操作的差异,可能在实施过程中引发偏差,从而影响地基处理的质量。特别是在施工过程中安全隐患尤为突出,深基坑作业时,边坡塌方的风险不可小觑;沉降过大的区域可能导致建筑物或设备倾斜,进而引发安全事故。土体的扰动还可能对邻近建筑物的结构造成影响,甚至扩展沉降差异。尤其是在高地下水位地区,施工过程中若不慎引发水土流失或水体渗透,其后果更可能是灾难性的。

2.5 地基处理效果的不确定性

地基处理效果的不确定性,作为房屋建筑施工中不可避免的挑战之一,常常给施工单位带来较大压力。尽管现有的地基处理技术已经得到广泛应用,并在某些情况下取得了一定的效果,但由于土壤类型、地下水状况及周围环境的复杂性,实际处理效果往往难以准确预测。土壤变化、不同深度的差异以及施工方法与土壤特性之间的匹配度,都会对最终的处理结果产生影响。例如,尽管加固处理能够提升地基的承载力,土壤的压缩性或沉降特性仍可能未能得到有效改善,最终导致沉降过大或沉降不均。技术的精准度与施工工艺的掌控,在实施过程中同样起到重要作用,尤其在极端地质条件下,前期的地质勘探往往无法全面揭示土层的复杂性,导致地基处理效果具有一定的不可控性。即使在理想条件下进行地基加固,气候变化或地下水位波动等外部因素仍可能影响地基的长期稳定性,从而增加了后期维护的难度与成本,进一步带来潜在风险。

3 房屋建筑施工中的地基处理技术

3.1 强夯法

强夯法是一种常用于软土、松散土层以及部分砂土地基加固的技术,基本原理为通过重型夯锤的集中冲击力对地基进行压实,从而增强土体的承载力与稳定性,重锤自由下落所产生的冲击力能够有效地密实土层,减少软土的压缩性进而降低后期沉降的风险,操作简便、施工周期较短是强夯法的优势,尤其适用于大面积地基加固处理^[1]。

通过多次冲击,不仅夯实了土体还改善了土壤结构,使其更加均匀与稳定。强夯法的适用范围存在一定的限制,对于深层软土或极松散的土层,夯击效果可能不够显著,无法满足预期的加固效果。强夯过程中产生的震动,也可能对周围环境及已有建筑产生一定影响。因此,在施工过程中,需根据土质特性与项目需求,精确选择合适的夯锤重量、落差高度及夯击次数,确保达到最佳的加固效果。

3.2 深层搅拌法

深层搅拌法是一种通过机械设备将水泥、石灰或其他固化剂与地基土体混合,从而改善土体特性并加固的技术,主要应用于软弱、松散或膨胀土等不良地质条件,利用搅拌桩或搅拌机刀将固化剂与土体充分混合促使化学反应发生,进而增强土体的密实度与承载力,通过这一过程深层搅拌法能够显著降低地基沉降,防止不均匀沉降提升整体稳定性^[2]。该方法的主要优点之一是较强的适应性,能够处理较深的土层,并且加固效果稳定且持久。尤其是在大面积或深层地基加固中,深层搅拌法能够显著增强土体的强度与稳定性,而不破坏原有地质条件,施工过程中对周围环境的干扰较小,有效避免了对已有建筑物或基础设施的影响。深层搅拌法的局限性也不可忽视,在面对极为坚硬的岩层或紧密土层时,施工难度较大,且固化剂的种类及其混合比例需根据土质的具体情况进行精准计算。若处理不当,可能无法达到预期的加固效果。

3.3 灌浆法

灌浆法是一种通过将水泥浆、化学浆液或其他固化材料注入地基土层中,借助浆液与土体之间的相互作用来加固土层的技术,通过钻孔注入浆液使其在土层中扩散并填充空隙、裂缝或松散层,从而提高土体的密实度、增强承载力,并降低渗透性,广泛应用于多种地质条件,特别适用于土质松软、存在孔隙或裂隙的土层,在这些环境下能够有效防止地基沉降或土体流失。该技术的灵活性较强,能够根据不同的地质条件调整浆液的配比与注入方式,因此具有良好的适应性。在施工过程中,浆液能够迅速填补土层中的空隙,从而提升地基的稳定性,施工过程中的扰动较小,因而适合在城市或空间受限的区域使用。灌浆法的效果却受到土层密实度、孔隙分布等因素的较大影响,如果土层过于紧实或存在大面积空洞,浆液可能无法有效扩散进而影响加固效果。灌浆材料的选择、注入压力以及浆液注入的均匀性等细节,也对最终效果起着至关重要的

作用。

3.4 地基加固与隔震技术

地基加固与隔震技术是确保建筑物长期稳定性与抗震性能的关键手段。地基加固技术的目标在于提升地基的承载力与稳定性,确保建筑在外部荷载作用下能够保持安全、稳定的状态。常见的地基加固方法,如强夯法、深层搅拌法与灌浆法等,均通过不同方式改善土体的密实度与强度减少沉降,从而确保地基能够有效承载建筑物的重量^[3]。隔震技术则侧重于减少地震波对建筑物的传递影响,通过在建筑物与地基之间设置隔震装置(如弹性支座、橡胶垫或滑动支撑等),能够有效降低地震波对建筑物的振动传递,减少地震对建筑结构的损害。特别是在地震多发区或需长期使用的建筑中,隔震技术不仅可以保持建筑物的稳定性,还能显著提高其抗震能力,从而降低灾后修复的成本与时间。当地基加固与隔震技术结合使用时,地基加固首先提高了土体的承载能力,而隔震技术则确保建筑物在地震等外力作用下具有更优的结构响应。通过两者的协同作用,建筑物的整体安全性与使用寿命得以有效提升,尤其在复杂地质环境或高风险区域重要性更加突出。

4 结语

地基处理技术在房屋建筑施工中至关重要,直接影响建筑的安全性与稳定性。随着技术进步和地质条件的复杂化,地基加固方法不断更新,提升了施工效率和质量。但土质复杂性、水文变化及技术执行难题仍然挑战施工过程,为确保加固效果,施工单位需持续优化方法。未来,地基处理将趋向精准与智能化,结合现代检测与监控技术综合应用多种加固手段,提升效果、降低风险确保项目顺利推进。技术的进步将推动建筑施工向更安全、经济、可靠的方向发展,为城市基础设施可持续发展提供有力支撑。

[参考文献]

- [1]宋文旭.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].居业,2023(7):61-63.
 - [2]蔡均垠.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]高荣华,阮前垒.房屋建筑中地基处理施工技术研究[J].砖瓦,2020(11):152-153.
- 作者简介:何林暄(1993.5—),男,汉族,毕业学校:石家庄铁道大学,现工作单位:中土大地国际建筑设计有限公司。