

房屋建筑施工中地基施工技术的创新与应用

吴旭

云南省铁路集团有限公司

DOI:10.12238/btr.v7i3.4430

[摘要] 人类的居住空间主要依赖于房屋建筑,其建造品质的优劣,不仅关乎着建筑物效能和使用寿命的长短,还与住户的生命财产安全息息相关。在房屋建筑的施工过程中,地基的处理质量被视为工程质量的基础,要求相关单位和专业人员提升对地基工程技术的重视,准确识别地基类型,以强化房屋建筑施工的质量管控。本文将重点探讨房屋建筑工程施工中的地基处理技术应用情况,分析房屋建筑施工中地基施工技术的创新与应用。

[关键词] 房屋建筑; 地基施工; 技术创新

中图分类号: TU8 文献标识码: A

Innovation and Application of Foundation Construction Technology in Housing Construction

Xu Wu

Yunnan Railway Group Co., Ltd

[Abstract] Human living space mainly relies on building construction, and the quality of its construction not only affects the efficiency and service life of buildings, but also is closely related to the safety of residents' lives and property. In the construction process of housing construction, the quality of foundation treatment is regarded as the foundation of engineering quality. Relevant units and professionals are required to increase their attention to foundation engineering technology, accurately identify foundation types, and strengthen the quality control of housing construction. This article will focus on exploring the application of foundation treatment technology in building construction, and analyze the innovation and application of foundation construction technology in building construction.

[Key words] housing construction; Foundation construction; technological innovation

引言

在房屋建筑的施工过程中,地基工程作为重要组成部分,影响着整个工程的稳定性和安全性。然而,设计上的任何不当,均可能导致房屋建筑的耐用性下降。鉴于现代社会经济的快速发展,房屋建筑项目的规模不断扩大,随之而来的是各种问题,其中地基问题尤为显著。随着人们对住房质量和标准的提高,建筑物自身的荷载也随之增加,对地基工程提出更高的要求^[1]。

1 房屋建筑施工中传统地基施工技术概述

在房屋建筑的地基工程中,传统的处理技术主要包括重锤夯实法、高压喷射注浆法以及碎石桩法。重锤夯实法,实质上是通过将大型锤具自一定高度落下,对地基土壤施加强烈冲击,促使地基迅速稳定加固,此过程也被称为动力加固法;高压喷射法则是利用高压水流切割土体,同时旋转的灌浆杆将固化剂与土体原位混合,均匀搅拌后在地基中形成直径大约0.6至1.2米的圆筒状结构,通常称为旋喷桩;碎石桩法,是在地基内设立由碎石构成的垂直桩,这些桩与桩间土共同构成复合地基,碎石桩起

到地基土的置换作用,提升地基承重能力和减少沉降,以此实现地基处理的目标^[2]。

在地基处理中,常会遇到如下问题:(1)地基沉降状况。如果地基施工不符合标准,或承受的负荷超越设计的安全限度,甚至荷载分布不均衡,都可能导致地基的整体形变、横向移动以及局部不均匀沉降,致使建筑物整体下陷。如果沉降严重,由于受力不均,还可能引起结构损坏和墙体开裂。(2)渗透现象。渗透是地基施工过程中常见的问题。尽管在建设期间,由于合适的地质条件可能未显现问题,但随着时间推移,地下地质环境会发生变化。地下水在地质活动中的改道流动,会逐步侵蚀地基,长期下来,地基结构会因渗透作用产生不利变化,对上部建筑的安全性构成威胁。(3)外部影响因素。房屋建筑完成之后,可能会遭遇地震、风化等外部自然环境的冲击,可能导致地基受损,改变其承载能力,进而影响房屋的品质和安全性^[3]。

2 房屋建筑施工中地基处理的难点

2.1 地质条件的复杂性

我国的地貌特征自西向东呈现高低起伏,为建筑施工带来独特的复杂性。在不同地域作业,如西藏地区,需要应对冻土层带来的特殊难题,对地基技术提出更高的标准。而在东部沿海地带,施工时需兼顾深厚的淤泥及台风防御等复杂因素。各个区域的施工条件各异,使得工程的复杂性显而易见^[4]。

2.2地基处理失误的深远影响

地基处理的缺陷可能在施工初期难以察觉,一旦问题浮现,现有技术往往难以实施有效整改,对建筑物的安全构成重大隐患,威胁人们的生命财产,后果极为严重,通常会导致建筑被迫拆除重建,并可能受到相关部门的法律处罚^[5]。

2.3地基工程质量问题的隐秘性

作为建筑的基础,地基工程的质量在建筑完成后难以检验。若因质量问题引发事故,由于其隐蔽性,事故往往突然发生,难以预防。地基处理的问题只有在最终显现时才能明确,其造成的损害难以估计。

2.4解决地基处理问题的艰巨性

地基处理的隐蔽性使得问题爆发时往往已酿成重大的安全问题,可能导致财产损失甚至人员伤亡。加之隐蔽工程的质量隐患不易察觉,因此在施工过程中解决地基处理的质量问题是一项艰巨的任务。

3 房屋建筑施工中的地基处理技术

3.1注浆地基技术

在建筑工程领域,地基处理技术中的浆液注入方法较为普及,主要包括水泥注浆和硅化注浆两种策略。水泥注浆过程涉及在注浆管道或泵的作用下,精确调配水泥浆液,随后将其应用至建筑施工中。此工艺通过化学反应,使浆液与周围土壤结合,提升地基的硬度和强度,从而增强其抵抗形变的能力。另一方面,硅化注浆是借助高压和电能,将预先混合的硅酸钠溶液注入地基,溶液与土壤发生作用,改善地基的物理化学性质,有效提高其强度和硬度。

3.2进阶DDC灰土压实技术

DDC灰土压实技术源于传统建筑地基处理的强化版,虽然常规灰土压实法在增强地基承载力方面有一定效果,但其改善并不显著,限制其广泛应用。DDC技术克服传统方法的不足,实现类似重锤夯实的强化效果,有效提升地基的变形能力和承重性能。该技术有效解决地基土壤的湿陷问题,促进地基承载力的均匀分布。

3.3高能夯实施工工艺

高能夯实技术在地基检测与定位工程中被广泛运用,为地基施工提供关键参数支持。因此,施工时需准确确定夯实点位置,以利于后续工作的顺利进行。在开始此类工艺前,应先对施工区域进行适当处理,例如通过机械设备预先施加压力,保证现场平整,有利于后续施工。同时,务必确保夯实点与测量放线保持一致。在应用高能夯实技术时,应按现场实际情况分段作业,以增进地层的整体平整度。

3.4预加载地基处理技术

预加载法是指在建筑施工前,对施工场地施加额外负荷,促使地基中的孔隙水排出,使土壤更密实,孔隙体积减小,从而增强地基的稳定性和承载力。此方法普遍应用于粘土性质的地基,如淤泥和冲积土。预加载技术通常分为真空预加载和堆载预加载两类。若地基较深(约15米),常选用真空预加载,但需设置排水井以排除积水。堆载预加载则分为天然地基堆载和砂井地基堆载两种,具体选择取决于土层的厚度。

3.5碎石桩压实技术

碎石桩压实技术是地基处理领域广泛应用的一种方法,其核心在于通过对地基结构的压缩,增强地基的稳固性和坚固性。该技术操作简洁,主要步骤包括破碎碎石桩并将其融入土壤层,再通过压实技术使其紧密结合,形成多层复合地基,从而增强地基的整体稳定性和安全性。地基压实过程中需综合考虑多种因素,特别是地质条件,因为压实过程可能对地质产生一定影响,故实施时必须依据实际地质状况,防止对地质造成破坏。

3.6强制固化法技术

在房屋建设中应用强制固化法,能有效提升混凝土固化速率,既提升工程进度,又能保证地基施工质量。若混凝土固化时间过长,其硬度可能受多种因素影响,导致地基稳定性下降。在地基混凝土浇筑时,采用强制固化法,可加速混凝土固化,同时借助加压系统辅助,利用真空压力缩短加载时间,加快地下水的渗透,从而提升混凝土固化效率。通过强制固化和加压系统的相互配合,共同构成完整的操作流程。该技术不仅确保混凝土品质,还显著缩短施工周期,因此在未来的施工实践中应积极推广使用。

3.7粉煤灰填筑技术的应用探讨

在地基处理实践中,时常遇到土壤质量不达标的情况,往往源于地域性的地质条件。对此类问题,若不经处理直接进行地基压实和上层建筑施工,可能引发诸多安全风险。若土壤质量不佳或含水量过高,采用粉煤灰技术能有效强化地基土层。粉煤灰具有优良的渗透性,允许雨水渗透,从而提升地基土质的性能。此外,该技术还能加速冲填土的固化速度,确保混凝土固化后的强度。粉煤灰填筑技术的施工成本相对较低,适用范围广泛,操作简便,深受房屋建筑领域技术人员青睐,既能降低地基处理的费用,又能减少建筑工程的整体造价。在实施过程中,操作者需具备一定经验,将淤泥粉与粉煤灰按特定比例混合搅拌至均匀,随后进行填筑,此材料能显著改善地基土的固结特性,提高施工的可行性。随着科技进步和生活质量的提升,人们对房屋建筑的标准日益严格,未来的建筑项目规模更大,层数更多,对整体的安全稳定性的要求也随之提升。

3.8振冲处理地基技术

振冲技术在房屋建设的施工实践中被广泛应用,尤其擅长于地基强化处理。该技术在多数建筑项目中都被采纳作为加固手段。振冲法主要分为两类:振冲密实法和振冲桩法,两者各有特点。具体来说,当遇到以砂土为主的地基时,常采用振冲密实法,其原理在于通过增强砂土颗粒间的紧密度,减少孔隙,防止砂土液化,从而提升地基的密实度和环境适应性;相反,如果地基中含有大量大颗粒砂土和水分,此时适合采用振冲桩法。此法

主要借助碎石填充地基,以增强地基的密度和紧凑性,进而提升地基的承重能力。

4 房屋建筑施工中的地基处理案例分析

4.1 项目概况

一项涉及1453平方米的住宅建设项目,在完工后遭遇地基沉降问题,主要归因于气候条件。地基的不均匀下沉引发墙体裂缝,经调查,原因在于施工期间使用易湿陷的素黄土回填,以及3:7灰土封顶操作的不足,未能满足压实标准。此外,连续降雨后的积水没有得到及时排除,水分渗透至地基,造成地基沉降不均,进而引起建筑开裂。为避免进一步的地基下陷并确保工程质量,有必要对地基进行强化处理。

4.2 确定方案

针对该住宅建筑,选择采用高压旋喷注浆技术来增强地基土体,以构建复合地基。加固过程中,需穿透人工填土层和软塑-可塑黄土层,直至达到有较强承载力的硬塑黄土层,并采取封闭措施修复墙体裂缝,同时改进排水设施。

当土质主要由软弱粘性土构成时,高压旋喷注浆会扰动土体,使其变得疏松。水泥砂浆替代细小土粒并沿管壁流出,剩余的土粒与水泥浆混合。土体中的结晶和水化物填充大块土体的空隙,形成稳固的水泥-土骨架结构。水泥水化作用和土体间的物理及化学反应生成高强度的水泥土固化体,显著提升地基土体的强度和粘结性。如图1所示为加固截面示意图。

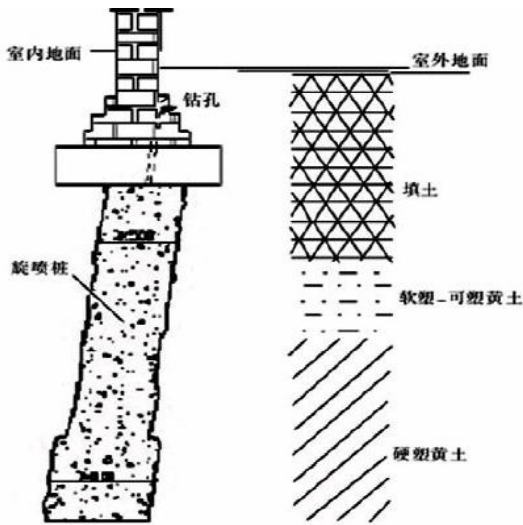


图1 加固截面示意图

4.3 技术参数

①施工方案中,共采用92根旋喷桩,桩径不低于50cm,单桩承载力约190kN,桩间距保持在2m或以内,每桩长度约6m,确保桩端嵌入硬塑黄土稳定层;②高压注浆所用的水泥砂浆由普通硅酸盐水泥配制,水灰比需维持在1:1.5,同时加入2%的玻璃速凝剂;③钻孔作业紧贴墙体,钻孔位置误差需控制在5cm以内,钻杆倾斜角度不超过1.5%;④旋喷注浆自上而下进行,注浆压力保持在21MPa,喷嘴转速19r/min,流量控制在100L/min;⑤如施工中,重启时需回灌50cm左右的浆液;⑥插管旋喷过程中,通过注入压缩空气防止喷嘴被泥沙阻塞,同时进行注浆。

4.4 施工质量控制

①旋喷注浆时,钻孔和注浆可能导致地下水流入地层,对软弱土层造成影响,甚至引起建筑形变。故而在施工中,可适量增加速凝剂以缩短水泥固化时间;②采取跳喷法加固原地基,可以避免特定区域土体承载力下降的问题;③遇到深层的可塑至硬塑黄土层,应减缓施工速度,而遇到浅层软塑土层,则需加快速度,确保固结体直径的稳定性。

5 结束语

综上所述,地基工程在建筑构造的整个架构占据重要地位。因此,必须创新施工技术,掌握地基特性,优化技术体系和工作环境,提升施工团队的能力,进而促进建筑品质的提升。此外,应以周全的前期规划为出发点,以施工计划为指导,增强技术的实用性,科学运用地基施工的创新技术,使其在实际建设过程中能够展现出预期的效果,推动建筑行业的持续发展。

[参考文献]

- [1]薛玉桥.分析房屋建筑结构地基基础工程施工控制技术[J].建材发展导向,2023,21(4):136-138.
- [2]王彦霞.房屋建筑地基基础施工技术及应用[J].砖瓦,2023,(3):145-147,151.
- [3]钟源.房屋建筑施工中的地基施工技术分析[J].砖瓦世界,2023,(3):52-54.
- [4]孙菁.探讨房屋建筑施工中的地基处理技术[J].工程设计与设计,2023,(17):223-225.
- [5]魏波.房屋建筑地基基础加固工程施工技术[J].砖瓦,2023,(6):175-177.