

Application and optimization of composite foundation technology in high-rise building foundation reinforcement

Jiajie Huang

Suzhou Kaipu Geotechnical Engineering Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215168, China

Abstract

With the continuous increase in the scale of high-rise buildings, the problem of foundation reinforcement has gradually become prominent. Composite foundation treatment technology is an efficient foundation reinforcement method widely implemented in high-rise building projects. This article analyzes the implementation of composite foundation technology in the reinforcement of high-rise building foundations, explores the effectiveness and advantages of this technology in various engineering fields, and deeply analyzes the difficulties and improvement measures encountered in the practical application of composite foundation technology. Research has shown that the implementation of engineering that integrates multiple foundation reinforcement techniques effectively enhances the bearing capacity of the ground, adjusts the fertility level of the land, and is suitable for various large-scale construction projects.

Keywords

high-rise buildings; Foundation reinforcement; Composite foundation; Technology application; Optimization strategy

高层建筑地基加固中复合地基技术的应用与优化

黄加杰

苏州开普岩土工程有限公司, 中国 · 江苏 苏州 215168

摘 要

随着高层建筑规模的不断增加, 基础加固难题逐步凸显。复合型基础处理技术是一种高效的地基加固手段, 高层建筑项目中普遍实施。本文对复合地基技术在高层建筑基础加固中的实施进行了分析, 对该技术于各类工程领域的应用成效与长处进行了探讨, 深入分析了复合地基技术在实践运用中所遭遇的难题及改进措施。研究表明, 融合了多种地基加固技术的工程实施, 有效增强地面的承载水平, 调整土地肥力水平, 适用于各式各样的大型建筑项目。

关键词

高层建筑; 地基加固; 复合地基; 技术应用; 优化策略

1 引言

高楼大厦的建造对基础的承重能力有着极高的标准, 在处理常规地基时, 遇到特别土壤或地面不均匀下沉的情况, 经常面临工程需求无法满足的阻碍。复合型基础加固技术是新近兴起的一种地基处理技术, 采用各式各样的基础加固技术, 增强地底结构的稳定性与负荷力。本文试图对复合地基技术在高层建筑基础加固中的实际应用进行探讨, 对其实际应用中的长处、弊端以及改进办法进行探讨。

2 复合地基技术概述

采用多种加固手段的地基整治工艺, 力求运用多样化的加固手段, 提升地面的支撑力和固若金汤的属性。与惯用的单一土地加固技术相对, 复合地基技术展现出更佳适应

性及更显著的加固效果, 尤其是在地质环境复杂、土壤支撑力较差或地面沉降不均匀的区域, 能高效处理传统手段难以克服的土基难题。复合地基技术的应用, 已经成为现代高层建筑、地下建筑以及其他重大工程项目中广泛采用的地基处理方案。

集成各式地基加固技术的关键途径是采用多种地基处理技术, 桩基工程、砂石垫层、地基稳固材料、固化处理、地下水导排技术, 为了提升地基承重能力、降低沉降幅度、增强抗震性能。此技术的关键长处是能适应各类土壤状况及工程要求, 挑选各类加固手段进行组合, 制定最有效的加固途径。例如, 关于软弱的地基, 采用桩基与砂石层组合是种稳妥的做法, 通过桩基增强基础承重能力, 采用砂质垫层技术减少土壤沉降速率, 面对含有膨胀性土层与岩石层交替出现的复杂地质状况。

在复合地基实施阶段, 施工技术与设计图纸的精确度至关重要。基础加固的设计需参照翔实的地质调查报告, 兼

【作者简介】黄加杰 (1990-), 男, 中国江苏盐城人, 本科, 工程师, 从事地基与基础研究。

顾土壤性质、建筑荷载需求等条件,设计独到的加固办法。采用各式各样的加固手段,多层结构地基明显提高了其稳固性,还能减少不平衡沉降所引发的风险,进而保障建筑在运用中的稳固与耐久性。复合地基技术已在各式工程中普遍采纳,在实际操作层面仍存在若干难题,施工挑战大、投入成本高、设计不够精准等问题^[1]。

3 复合地基技术应用中存在的问题

3.1 施工难度与成本问题

复合地基技术实施后能有效处理众多传统加固手段难以克服的难题,施工面临较大挑战,而且涉及较高的经济费用。多层地基一般得用好几种加固措施共同实施,比如基础桩、砂质垫层、浆液加固等措施,实施每一道施工步骤均需借助专业器械与技术援助。这些施工工艺规范度高、实施程序复杂,施工的难度系数有所上升,对施工团队的专业技能设定了较高的标准。

施工实施环节,各类加固方法的施工次序、施工工艺的配合及设备的整体操作,诸多要素均会对项目实施进度及品质产生影响。若某个步骤出现故障迹象,工程实施可能面临时间上的滞后,因而对整个施工的推进产生了效果。在重重的地质难题里,施工的难度级别上升,必须经过更多步骤与环节的精心操作,这直接让项目的建设时间延长了,人工与设备作业时长有所提升,故此项目费用大幅上扬。

复合地基技术实施时对建筑材料及施工设备投入较大。例如,打桩工程中使用的桩料、器械以及人力投入的费用相当昂贵,某些特定土壤类型(例如砂质土壤或膨胀性土壤)必须进行特别的加固作业,这进而提升了整个工程的成本总额。此外,为确保建筑施工程序的品质与加固成效,或许还需开展进一步的勘探与检验活动。这些举措提升了项目的总投资额,即便在特定场合复合地基技术确实能显现出不错的加固成效。

3.2 设计不精准与施工质量

复合地基的规划必须依据实际的地质状况、土壤特性以及建筑物的承重需求进行精细化调整,还包含多种强化技术的协同与融合。这导致复合地基的规划流程异常繁杂,若设计方案有偏差,施工质量可能因此变得极不达标。设计的不精确性往往表现在以下几个方面:地基支撑力的评估存在误差,第二个阶段里,各种加固方法的搭配显得不恰当,第三个问题是没有充分认识到地面不均匀下沉的潜在风险。

地基承重能力的预估不准确可能会使得所采取的加固手段不能达到实际要求,甚至有可能引发建筑下沉过深或倾斜等结构上的问题。若搭配加固措施不适宜,复合地基技术将无法达到预期效能。例如,若桩基与砂垫层之比不适宜,桩基承受力可能超限,引发过早损耗。而在规划阶段未充分考虑基础地面不均匀的沉降状况,或许会引起各个区域地面塌陷程度有所差异,所以对建筑结构的稳固性构成隐患。

这些设计上的不准确之处常常对施工的品质产生直接影响。工程实施阶段,因为设计图纸的局限性,施工人员或许得对施工计划做出短期变动,施工阶段的不确定性要素上升,难以保证施工品质的一致性和持续性。若在规划阶段未考虑到可能发生的地质变动或工程特殊要求,施工过程可能面临若干意外难题,这实际上让工程周期拉长了,额外支出有所上升。

3.3 土壤适应性问题

复合地基技术的实用性与适用性在很大程度上受到土壤特性的影响。土壤的多样性、水分含量、压实程度等要素均会对复合地基加固成效产生直接影响。例如,关于软弱的地基,尽管桩基与砂垫层结合能显著增强承重能力,在遭遇含水量较高的土壤或是土层分布不均的情况之下,加固后的结果可能达不到预期^[2]。针对那些土岩相间且膨胀土层明显的地质情形,土壤的体积可变性及应力积聚现象或使加固成效受限,甚至可能使复合体本身的功能丧失。

土地适应性难题在基础加固环节显现出分布的不一致性,尤其在复合地基施工阶段,地底下土壤分布不均,某些地区可能加固得过于严重,该区加固效果不佳。这种不平衡的加固会使建筑出现不规则的沉降现象,进而对建筑的整体坚固性造成改变。

为消除这些土壤适应性困扰,地质工作者需与设计师对接勘查成果,全方位评估土壤的持续变动及其持久承载力。在施工实施阶段,依据土壤差异,挑选恰当的加固方法,必须保证复合地基充分适合土壤特性。此外,还必须进行必要的跟踪与检测活动,保证加固作用的长期固定。

4 复合地基技术的优化策略

4.1 改进施工工艺与材料选择

复合地基施工技术对地基加固成效具有直接影响,提升施工技术是复合地基应用取得成效的核心要素。施工实施阶段实施时段,应当对施工进度做更细致的部署,完全按照设计要求执行作业步骤说明,务必保证每道工序都达到质量要求。例如,进行桩基作业期间,桩的放置位置、打桩的深度、桩体质量必须严格把关,防止施工误差引发的不均匀加固及不良品质问题。

选材对复合地基施工的品质有着至关重要的作用,常规复合地基加固物质往往存在一定的限制性,伴随着新型材料的问世,挑选恰当的加固物料显得特别关键。选用具备超强承重能力的高性能水泥柱替换常规水泥柱,能显著增强地基的承重能力,减少地面下陷;运用高压灌浆工艺实施加固作业,采用适宜的灌浆材料能提升土壤的紧密性,从而加强地面的牢固度,挑选材料时必须重视其功能特性,需充分考虑施工现场与地质状况的适宜组合,力求实现最优质的加固成效。

在复合地基施工过程中,施工人员的技术水平对工艺

和材料的应用也起到至关重要的作用。为此,施工单位应定期对施工人员进行培训,提升其操作技能,确保施工过程的精确性与高效性。

4.2 优化设计方案与施工监控

复合地基技术的有效实施高度依赖科学的合理规划,要想实现地基加固效果的最大化必须优化设计。设计规划需充分考虑项目地点的地质状况进行深入剖析,土壤种类、地下水位高低及周边环境条件等都会对地基的稳固性和承重能力产生影响,地质专家需实施周密的地质考察,决定最恰当的加固途径。例如,软土地质分布地带性探讨,可选用桩基与砂垫层组合的复合型基础施工工艺;说到膨胀型土地区域,运用深层搅拌技术或高压浆注工艺可能更为恰当。此外,设计规划需兼顾建筑承受力的波动,预留必要的负荷能力和沉降空间,避免由于设计不足导致的后期问题。

复合地基技术实施中施工监控同样占据核心地位。施工过程监管不只是实时观察那么简单,更是对基础稳固性的预测与核实。施工实施阶段实施时段,建筑单位需配置专业的检测器械,对地面下沉、应力波动及土壤形变实施实时监控。这些资料能够迅速传达给设计团队,为了实施调整与升级,必须保证加固成效与预期目标相契合。同时,施工实施阶段和实施时段,必须依照设计规范实施,切勿擅自变动施工计划及物料,确保建筑品质达标。

优化设计方案和强化施工监控,能够有效提高复合地基的加固效果,降低施工过程中可能出现的风险。设计方案的优化需要与施工监控相结合,以便在施工过程中对潜在问题进行早期预警,做到及时调整和解决,从而确保复合地基加固的质量和稳定性。

4.3 提升施工技术与设备水平

复合地基施工工艺及装备水准对加固成效具有直接影响,增强施工技术及设备档次是保证地基加固品质的根本途径。随着技术进步的势头日益旺盛,复合地基加固领域正逐步采用新颖的施工技术。例如,通过智能化的施工方法可实现现场关键数据的实时采集,自动优化施工蓝图,降低人工操作中的差错率。此外,前沿的施工机械,高性能的深层搅拌机械、灌浆机械以及智能监控工具,施工作业效率增长,务必维护施工质量。

在加强施工技术层面,施工企业亟须增强技术创新与实施能力,促进前沿技术的采纳与实施。例如,实施复合地基施工活动之际,采用高压喷射桩与静压桩等创新桩基方法,在确保施工品质的前提下,缩短施工实施阶段实施周期,增强承托力,优化土壤质量提升技术的实施路径。采用注浆

强化、深层搅拌工艺,通过这种方式,可以明显提升地基的承重与稳定性。

复合地基加固工程中,施工机械的领先性不容忽视。看如今科技领域的持续演进,施工设备正逐步向智能化自动化领域过渡,此举显著促进了施工的速率,施工作业的精确性与安全性均有大幅提高,优质的施工机械能显著降低工程所需时长,减少工作强度,防止人工操作中可能出现的误差隐患,进而保障施工质量与工程进展同步性高^[1]。尤其在复合基础加固施工阶段,建筑工具的选取及实施,地基加固效果呈现的最终结果受其直接影响,自从智能装备开始走进千家万户,众多复合型地基建设机械均已实现智能化操控及即时数据跟踪。这些设备在施工过程里能够实时搜集并分析资料,施工要素自动匹配校准,维持施工品质持续最优等级。静压桩施工机械可自动测量桩体下沉深度及其承重能力,即时调整压力输出梯度模式,减少了人工操作可能引起的误差概率。这种创新的施工模式,提高施工活动的精确性与效率水平,降低人力开支及操作错误率,也为后续工程品质的稳固提供了可靠后盾。

现代建筑工具的操控精确性明显进步,施工安全系数明显上升。传统的复合地基施工途径一般依赖人工实施,可能存在若干潜在隐患源,施工人员技能水平参差不齐、环境要素对施工作业的干扰等。自动化装置借助精确的程序调度与感应器技术,严格管理下进行建筑作业,降低人为操作失误的百分比,自动化机械的出错频率一般不高,施工风险因设备故障问题得到大幅降低。

5 总结

复合地基技术作为高层建筑地基加固的重要手段,能够有效提升地基的承载力和稳定性,解决传统方法难以应对的复杂地质问题。然而,在实际应用过程中,施工成本高、设计与施工精度问题仍然存在。通过优化设计方案、改进施工工艺及加强施工过程中的质量监控,可以有效提升复合地基技术的应用效果和经济性。随着相关技术的不断发展和完善,复合地基技术将在高层建筑领域发挥越来越重要的作用。

参考文献

- [1] 庄付岭.房建工程中CFG桩复合地基加固施工技术探讨[J].居业, 2024(2):22-24.
- [2] 魏小丽.浅析高层建筑CFG桩复合地基施工技术[J].建材与装饰, 2024(002):020.
- [3] 廖万庚.CFG桩加固高层建筑地基沉降变形与参数敏感性分析[J].福建建材, 2024(3):87-91.