

土木工程中的结构与地基加固技术

白巍^① 李剑^②

(青岛崂矿投资发展有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要: 建筑学中有许多分支, 其中土木工程是一个重要的部分。土木工程是建筑中基于结构牢固性及可靠性的重要保障, 由此土木工程在建筑中得到了高度重视, 因为土木工程决定了人们住房的质量, 也为后续的建筑打下了坚实的基础, 土木工程的作用最大限度地保证施工的安全性。建筑领域的土木工程是重要的建设内容, 重视结构加固与地基加固, 可以提升建筑物的稳定性。结构加固通常采用增补钢筋技术、螺栓固定技术以及结构托换技术, 地基加固通常采用锚杆静压和灌注桩等技术。基于此, 本文以提升建筑物稳定性为主要内容, 对上述技术进行应用分析。

关键词: 土木工程; 结构; 地基加固技术

中图分类号: TU746.3 **文献标识码:** A

土木工程作为建筑领域的基础工程项目, 应重视具体项目的稳定性与承载力。结构加固施工环节应该严格考虑建筑物的结构稳固性, 利用横截面面积增大加固技术、置换混凝土加固技术等完成结构施工。地基加固施工环节利用注浆法对软土地基进行加固, 在基础地基建设完毕后, 采用加强地基方式进行建设工作。土建施工进行加固是保证建筑物稳定性的前期工程, 重视加固技术的应用可提升建筑物的抗倾性, 具体技术应用环节应根据地基工程地质状况进行调整。

1 土木工程地基加固的意义

建筑工程项目之所以要处理好地基是因为建筑工程所在位置的地质条件需要满足设计要求才可以在上面施工。设计要求保证基础要稳固从而保持建筑的稳定性; 要坚固从而保证基础和上面建筑物的安全。目前常用的地基加固方法有加筋、夯实、挤密、排水和置换。通过这样的方式来控制基础的强度和抗渗透能力, 从而保证建筑施工的顺利开展。(1) 天然地基往往不能良好承受上层建筑物带来的压力, 尤其是软弱地基, 所以需要人工干预, 将地基的强度提高, 尤其是在抵抗建筑物的剪力方面, 提高地基的抗剪强度可以防止地基被剪切力影响而破坏地基的稳定性, 这样为建筑物的施工提供了可能, 从而方便建筑项目的展开。(2) 人工地基相较于天然地基可以有效防止沉降的可能。建筑工程施工中若发生沉降则会导致一系列严重问题。天然地基自身的强度无法达到建筑工程的要求, 需要人工干预才能保证地基能与建筑物适配。建筑工程施工

完毕后, 在使用一段时间后会 出现沉降问题, 若超过国家规定的沉降数值, 此建筑物的安全性就无法保证。所以需要采取措施和方法改善地基的压缩性从而提高建筑物的安全性。(3) 人工处理的地基和天然地基的区别还在于地下水的侵蚀能否对其产生影响。首先, 天然地基下可能存在地下水源, 地下水源的流动会导致地基自身强度不平衡从而无法承受建筑物的压力。其次, 地下室会对地基进行侵蚀, 若较为严重则会破坏建筑物的质量和结构, 从而导致建筑物无法使用或成为高危建筑。所以人工地基的重点内容在于做好防水工作, 铺设防渗透层从而减小地下水对地基的影响^[1]。

2 结构加固对工程建设项目的的重要性

2.1 延长建筑的使用寿命

设计人员需要明确建筑的使用年限, 针对相关要求展开设计, 例如民用建筑的使用年限通常为50年。随着建筑物使用年限的不断增加, 加上长期受外界环境的影响, 建筑物会出现侵蚀损伤的情况, 若建筑主体结构未损伤, 则不会影响建筑物的正常使用。因此, 为增强建筑物的耐久性能, 可应用各类结构加固技术, 增强建筑的稳定性, 从而确保建筑物各部分的结构对外界环境具有较强的抵抗能力, 使建筑寿命达到设计标准。

2.2 有效地排除了建筑项目的安全隐患

随着城市化进程的不断推进, 为进一步提高土地利用效率, 未来城市建设应以高层建筑为主。由于其使用时间较长, 其建筑项目的结构稳定性有所降低, 针对建筑内部结构的老龄化问题, 开展

① 作者简介: 白巍 (1974—), 男, 大学本科, 中级职称, 土木工程专业。

② 作者简介: 李剑 (1980—), 男, 大学本科, 中级职称, 土木工程专业。

结构加固工程能够有效地减少该问题所带来的安全隐患,并且减少建筑拆建的必要性,延续建筑的使用周期。建筑加固工程能够有效地针对建筑的架体、墙体以及空间结构等进行加固工作,以防止其内部某结构因为老化的问题而导致安全隐患。结合质检数据的准确性,加固工作能够精准地定位建筑项目中安全隐患的结构位置,以此来提高建筑的稳固性^[2]。

2.3 为工程项目技术设计提供优化建议

通过建筑加固工程的工作总结,施工部门能够得出项目施工技术中所存在的问题,并对新施工技术的应用进行分析,并总结其使用建议,以此来优化工程部门的项目技术设计。首先,在项目技术中的前期规划环节,施工人员能够通过总结加固工程中的建筑项目运行状态,并与项目技术的规划进行对比,探究其差异性,以此来分析前期规划环节存在的缺陷,并加以改良。其次,在建筑加固工程中分析某建筑结构的稳定程度,并寻找低于项目设计预期值稳定状态的结构,以此来帮助工程部门对其进行分析,进一步完善项目结构的调配与规划,并将其缺陷情况运用于工程项目施工技术的优化中,来提高部门前期的施工技术水平。因此,总结建筑加固工程的数据资料,能够运用于施工技术设计中,并为技术的优化提供经验。

3 结构加固技术

3.1 横截面面积增大加固技术

当前土木工程的数量正在不断增加,而为了保障土木工程的安全性以及延长使用期限,使用建筑的截面加固方法能够达到有效的加固效果。高层的建筑结构往往会对结构的底层部分带来较大的压力,尽管建筑的底层截面强度较高,且设有较多的支撑点,但随着使用时间的增加,其底层截面的承载程度有所下降。对此,在建筑加固工程中运用截面加固的方法,提高原有混凝土受力层的厚度,更改建筑截面的受力组成部位,可以提高整体建筑的受力面积,最终达到提高建筑稳定性的目的。针对截面的加固,施工人员应通过更换不同的加固材料,来减少混凝土层增厚导致的空间面积减少问题,因此,合理地运用截面加固方法能够有效地提高土木工程的整体稳定程度^[3]。

3.2 结构托换加固技术

建筑物二次修建或地铁隧道稳固工程,可

利用结构托换完成建筑物结构加固,加固施工可避免建筑物的拆除重建问题。当前城市建设工程一部分是土木工程的新施工,另一部分是危楼老楼的维修工程,两者进行结构加固,应对技术进行分析后设计出施工方案。针对危楼老楼维修,为保证建筑物的整体性,可利用结构托换技术进行建筑物承重结构的加固,改变受力体系,提升承载力。对土建建筑物外立面施工时,应用更多的技术类型是型钢托换,利用设备截断建筑物桩基,截断后在承重台周围利用型钢进行桩基托换,为保证建筑物在进行托换加固过程中不产生裂痕,可利用大型机械设备进行预顶施工,以此保证型钢托换构件的张力。

3.3 碳纤维加固技术

该技术是目前应用比较广泛的加固技术,对年代比较久远以及部分结构出现损坏的房屋建筑加固改造比较有效。与其他加固材料相比,碳纤维材料稳定性更加突出,无论是刚度还是结构强度,都要远超于其他加固材料,而且碳纤维的质量较轻,不会给房建工程主体结构施加较大的外部应力。碳纤维材料的稳定性十分优异,不仅具备较强的抗腐蚀、抗氧化性能,而且具有耐高温、耐疲劳等特性,是目前房建工程结构加固改造中最为理想的加固材料。由于碳纤维材料特性显著,能够根据实际情况裁剪出任意形状,使其可以广泛应用到房建工程结构加固改造的各个区域,且都能展现出较为理想的加固效果。施工效率较高、无须其他大型设备作为辅助。但需要注意的是,在使用该技术进行加固改造时,应当注意避免碳纤维材料受到损坏。一旦碳纤维材料被破坏,其性能就会锐减,直接影响加固改造效果,因此,需要对其进行特殊的防护处理。

4 地基加固技术

4.1 注浆法地基加固技术

土建施工环节,地基加固影响整体建筑物的稳固性。利用注浆法完成地基基础加固,可保证工程地基的稳固。由于工程项目施工地质结构不同,注浆法地基加固应用范围较广,具体施工环节可根据工程地质条件的差异相应调整加固技术。注浆法地基加固可用于黏性土地质结构,由于黏性土土质疏松,在注浆钻孔过程中,可以利用机械设备钻孔进行地基外围布孔位置确定,保证布孔位置高度相同,合理设计布孔密度,保证后续注浆地基加固的稳定性。完成注浆钻孔后,

需要进行注水清孔。注水清孔过程需要对钻孔过程用到的胶管、钢管进行清理,保证后期注浆工程的通畅。完成钻孔清管,根据不同工程项目要求可进行设计打管,保证钢管位置在地基标高外。完成打管后进行灰浆注浆,利用混凝土搅拌机进行灰浆预搅拌,通过管道完成灰浆输送,输送过程确保灰浆无凝结,最终完成注浆法地基加固^[4]。

4.2 锚杆静压桩地基加固技术

利用锚杆静压桩进行工程地基加固,通常适用于砂型土质结构。由于砂型土质结构黏土层较轻,利用静压桩贯穿可以不破坏现有地基土质结构。该技术在具体地基加固过程中利用锚和锚杆的反作用力实现工程地基压桩,其应用原理简单。对砂型土质结构进行静压桩施工不需要大型机械设备,可以在小范围空间完成地基加固,保证工程地基加固效率和质量。现阶段常用静压桩有PTC管桩和RC方桩,根据不同工程地基土质结构和地基施工预算选择相应的静压桩,利用管桩分段压入技术完成管桩注入。在管桩压注环节,应先对地基进行定位测量,完成定位测量后确定压桩机工作位置,合理规划压桩机工作位置,保证压桩工作的施工效率。确定压桩机工作位置后利用吊装装置进行静压桩对中调整,完成前期准备工作后进行压桩、接桩、压桩重复施工,最终对静压桩进行切割,完成地基加固。

4.3 地基换填加固

高层建筑地基换填加固处理施工技术简称换填法或换土法。在地基施工过程中,软土土质会削弱地基的承载能力,使地基的负载要求不达标,高层建筑地基换填加固处理施工技术应运而生。换填法是指剔除难以达到地基负载要求的土层后,应用压实的混凝土、土等物质填充。换填法应用于地基加固处理中主要分为3个步骤:

(1) 将影响地基承载能力的软土等剔除干净,一般采用台阶式挖掘后即可对地基进行压实处理。
(2) 选择能够使地基达标、承载能力强的混凝土、土等物质对之前剔除软土的位置进行填充。由于剔除地基不达标软土时采用的是台阶式挖掘方式,因此在应用混凝土、土等物质填充时也呈台阶式分层填充。
(3) 将填充的混凝土、土等物质进行压实,从而夯实地基。回填物质的选择是高层建筑地基换填加固处理施工技术最重要的环节。回填物质影响地基负载能力,进而影响整个

建筑物的质量和安全,因此在选择回填物质时要注重其质量,在回填之前对其进行严格的试验,质量达标且符合要求方可投入使用。如果回填物质质量不达标导致压实处理产生问题,就会导致出现极大的地基沉降等风险,严重威胁整个高层建筑的质量和安

4.4 加筋法软基加固

地基加固环节中的软基加固属于施工难点,因此需要对软基进行性质分析,并总结如何进行软基加固。软土地基物理性质复杂、含水量高、透水性差,且软基的天然孔隙比普通地质结构大,因此应采取不同的施工方法完成软基施工。常见的软基加固方法有真空预压法、反压护道法及加筋法等。其中,加筋法适用于下沉量不大的软质土壤结构。利用加筋法完成软基施工,其原理是降低软土地应力比,减少软质土壤受湿度、温度影响发生的形变,提升软质土壤的横向和纵向应力。应用此方法实施软土地基施工,应首先进行地基处理,并依据施工方案完成准备工作。使用加筋法进行软土地基施工过程多选用大型机械设备,因此在设备入场环节应控制机械设备的噪声污染,提升加筋法的应用范围,最后根据技术方案进行施工加固。

5 结束语

本文总结了结构加固和地基加固在土建施工中的意义,并对结构加固技术与地基加固技术进行了阐述。如何有效地应用这些技术以及理念,仍是土建施工的难点。对整体工程建设而言,地基加固是核心环节,对此,施工人员需要有效应用地基加固技术以及结构加固技术,以此强化整体工程质量,推动社会以及工程领域的稳定发展。

参考文献

- [1] 王雪,钟美慧,贺全德.土木工程结构设计 with 地基加固技术探究[J].江西建材,2021(1): 86.
- [2] 叶昕.基于安全性及经济价值前提的土木工程结构设计 with 地基加固技术探究[J].花炮科技与市场,2019(4): 122.
- [3] 林琳,黄沿才.土木工程设计中结构与地基加固技术的应用分析[J].散装水泥,2019(5): 66-67.
- [4] 刘明印,薛玉洁,丁建州.土木工程建设中结构与地基加固技术的运用[J].住宅与房地产,2019(28): 187.