

# 土木工程结构设计与地基加固技术与分析

张智慧 高庆敏

郑州西亚斯学院建筑工程学院 河南 郑州 450000

**摘要:** 随着建筑业的发展和转型, 建筑企业需要重视建筑工程的施工质量, 以提高经济效益。对建设项目的整体建设质量。建筑结构设计和地基加固施工技术是两项复杂的工作, 应引起有关单位的重视。在具体设计和应用过程中, 始终要结合工程项目的实际环境, 合理选择设计方法和施工工艺, 确保工程建设项目的质量。同时, 在今后的工作中, 还要结合建筑施工领域的发展, 与时俱进, 不断优化创新理念、技术和方法, 不断提高民用建筑质量。

**关键词:** 土木工程; 结构设计; 地基加固; 技术分析

## 引言

工程结构和地基是建设项目必不可少的组成部分, 一旦出现质量问题, 不仅会增加结构的使用风险, 还会缩短使用寿命, 降低工程结构的档次。地基土质不同, 加固处理技术和施工方案也存在差异。为确保土木工程的稳定性和完整性, 应夯实土木工程施工基础, 提高土木工程施工质量, 在结构设计和加固处理中选择科学的技术方法, 引入要不断加强新技术、新理念、新方法的应用, 积极提高工程建设水平。

## 1 土木工程结构与地基加固概述

结构和地基的加固直接影响土木工程施工质量, 是工程设计中提高土木工程抗灾能力的重要环节。耐久性评价工程结构质量的重要指标, 为了提高工程结构的质量, 需要在设计的各个环节充分考虑相关的耐久性要求, 加强对耐久性影响因素的分析, 提高土木工程质量。采取有针对性的措施, 不断提高工程建设质量 加强工程建设质量。影响土木工程耐久性的因素很多, 特别是材料因素、自然因素、人为因素等。其中, 材料因素是材料本身的质量不符合建筑耐久性标准; 因素是指天气、自然灾害等的影响, 工程建设的耐久性降低, 人为因素是施工过程中没有严格按照施工工艺和施工标准, 没有对工程结构和基础进行加固。场所, 影响建筑工程的耐久性。如果土建工程使用寿命不达标, 将直接影响工程的使用、安全和效益。不仅会为工程埋下诸多安全隐患, 还会导致工程因检测质量不达标而返工, 严重影响经济效益。进行钢筋处理, 以提高工程结构的质量和安全性, 延长工程结构的使用寿命, 达到工程结构效益

**作者简介:** 张智慧 (1986-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向: 土木工程方向

**基金项目:** 郑州西亚斯学院2022年度教改基金资助项目 (2022JGZD26)

的目的。经济目标的实现受工程建设质量等因素的影响, 如果质量不达标, 就需要拆除重建工程结构, 不利于资源的优化和高效利用。加固结构和基础的合理设计, 有利于提高工程的安全性, 充分发挥工程的功能。加强工程建设的结构和基础, 可以有效提高工程的抗震性能, 有效保障人民群众生命财产安全。

## 2 土木工程结构设计和地基加固技术的作用

### 2.1 提高土木工程的耐久性

合理的结构设计和地基加固技术可以大大提高土木工程的耐久性和经济性。工程结构施工过程中, 除了施工作业对工程结构施工质量的影响外, 还有很多外部因素, 通过加强结构解决方案, 可以有效消除工程结构的安全隐患。地基加固技术的有效应用, 可以减少不稳定因素的不利影响, 延长其使用寿命, 在保证工程施工整体质量的同时, 还可以提高工程的经济效益, 满足施工企业的施工要求。

### 2.2 延长土木工程使用年限

工程建设的寿命是评价建筑施工质量的关键指标, 而工程建设的结构是影响工程建设使用寿命的重要因素。建设项目的合理设计可以提高工程的安全性和功能性, 降低质量问题的风险, 进一步提高建设项目的施工质量<sup>[1]</sup>, 有利于延长工程结构的使用寿命。

### 2.3 增强土木工程的抗震能力

工程工程的抗震性能是结构设计中的一项重点内容。如果工程建设地基的施工和设计不合理, 工程的承载力和抗震能力就会减弱, 地震对工程的危害极大, 不仅会破坏工程的完整性。整个建筑, 危及人们的生命安全。因此, 加强整体工程结构的抗震设计显得尤为重要。在设计整体结构和地基时, 首先要考虑建筑物的抗震性能。在此基础上, 开展具体的设计工作, 综合分析各工程结构的设计指标, 确保抗震设计结构的复杂性和

完整性, 进一步提高结构工程的抗震能力。

### 3 土木工程结构设计要点

#### 3.1 承重结构设计

对于每一个城市来说, 建筑都是不可或缺的一部分。不同地区的建筑物, 受地理等因素的影响, 必须承受不同的危害, 满足不同的施工要求。不同地区的问题也不同, 比如风沙问题、地质问题、地震带等, 都会对建筑物造成破坏, 因此相关工作人员必须切实提高建筑物的抗震能力。地震会给建筑物造成很大的破坏, 也会给人们的财产造成损失。因此, 相关施工人员需要加强建筑物的抗震结构, 以防止地质灾害影响建筑物的使用和人民财产安全。相关设计者需要充分考虑各种影响因素, 结合国内外成功经验, 抗震技术, 更加注重新型建筑材料的应用<sup>[2]</sup>, 加强建筑物的抗震能力, 提高抗震性能。建筑物的抗震能力, 应用新型建筑材料, 注意建筑材料和建筑材料的损坏。并提高施工技术队伍的技术水平, 坚决杜绝劣质材料的应用。

#### 3.2 增大截面

在设计中适当增加建筑物结构件和支撑钢筋的截面积, 以达到加强结构件力学性能的效果。直接加固法是一种相对简单的工程结构加固方法, 但在实际应用过程中, 需要根据工程情况进行合理选择, 避免因使用不当对工程造成负面影响。不同工程结构的加固要求不同, 通常分为三种: 加大截面加支撑钢筋、以增加支撑钢筋为主和以增加截面为主。

#### 3.3 钢筋混凝土结构设计

在建筑施工过程中, 钢筋混凝土施工是最常用的建筑施工形式, 钢筋与混凝土的结合可以很好地保证建筑工程的整体稳定性。为了使用钢筋混凝土进行施工, 相关人员必须有效地控制钢筋混凝土的质量, 确保其性能能够有效满足相关的施工要求和结构设计。如果选材控制不当, 会影响施工项目的稳定性和可靠性, 进而影响施工进度, 不利于提高建筑质量, 还会导致工程造价增加。<sup>[3]</sup>在钢筋混凝土结构设计过程中, 需要结合具体的技术规范 and 标准, 有效保证结构的整体质量, 控制钢筋混凝土的配置条件, 提高钢筋混凝土的整体质量。对于原材料的应用, 相关工作者应充分利用混凝土原材料, 避免资源浪费, 并严格控制混凝土中不同材料的配比, 确保混凝土拌合的合理性。在选择钢筋时, 需要结合钢筋的刚度和柔韧性进行适当的选择, 以保证钢筋混凝土材料能够达到相关标准, 有效保证建筑结构的质量。

#### 3.4 剪力墙结构设计

剪力墙结构设计是地基结构设计中的一项重要工

作, 直接决定地基结构设计的最终效果, 必须引起高度重视。由于剪力墙的主要作用是承受外界因素引起的水平荷载力, 因此均匀性是设计过程中首要考虑的因素, 以保证墙体的重量与重心重合, 提高墙体的力学性能。剪力墙。同时, 剪力墙的分布应沿主轴方向布置, 准确计算轴压比, 以及有限边结构的优化设计, 有助于进一步提高剪力墙的强韧性和有效防止其在外力作用下发生层间位移, 抗震能力不断提高<sup>[4]</sup>。同时, 在设计剪力墙结构时, 需要合理选择材料, 对于剪力墙结构的设计, 优先选用强度和韧性较高的材料。

### 4 土木工程地基加固技术应用

#### 4.1 桩基法

桩基法主要采用钢筋混凝土预制桩, 增加原有基础的抗压强度, 有效降低施工成本, 缩短施工时间。桩基的浇筑采用潜管法完成, 可提高地基加固效果和建筑物的稳定性。对于泥层较厚, 难以大面积进行深部处理的, 可采用打桩法进行加固处理。早期的打桩技术主要有水泥土搅拌桩、砂石桩、木桩等, 钢筋混凝土预制桩具有投资少、承载力大、施工速度快等特点, 得到广泛应用。用于建筑行业。灌注桩适用于处理泥层较厚的地基, 灌注桩打入硬土层后用作承重平台。灌注桩包括钻孔桩和沉管桩。但是, 这两种方法都存在桩身完整性差、淤泥污染、桩底泥沙清理困难等技术问题。根据地基土的实际情况采用合理的加固方法。

#### 4.2 锚杆静压桩法

桩身静压锚固法是一种复合技术。该技术结合了桩身静压技术和锚固技术。可在使用过程中最大限度地发挥土体完整性的效益, 并可有效缩短地基养护时间, 提高地基加固设计效率。效率。但在实际施工过程中, 要根据地基的实际施工情况, 选择合适的加固方式, 为地基加固的顺利施工创造良好的条件。

#### 4.3 强夯处理技术

强夯处理技术是工程结构地基加固中最常用的技术方法之一, 其主要利用重力原理。在具体操作过程中, 利用重锤从高处快速下落, 利用重锤的重力势能压服地基, 达到稳定地基的最终目的。重锤的重量根据地基所在区域的土质性质确定, 避免因重锤重量过小造成地基加固不良。一般情况下, 大部分拟夯土均采用8~10t重锤, 夯实高度控制在20m左右<sup>[6]</sup>。总的来说, 该技术操作比较简单, 在砂土基础上的调筋效果比较好。但在实际操作中, 破碎和夯实的过程必须重复多次, 产生的噪音也相当明显, 该技术通常适用于相对开阔的空间。

#### 4.4 压密注浆加固技术

在施工过程中,压实灌浆是常用的方法之一。在具体工程项目实施前,相关工作人员会对施工现场的地质情况进行全面检查。准确计算加密深度,确保各种材料的科学配比,包括水泥、粉煤灰等建筑材料,并根据具体要求配制浆料。土灌浆可以排出浆液中多余的空气和水分与地基土混合,有效保证地基结构的承载效果,提高土体的整体密实度,增强地基土的整体稳定性。

#### 4.5 换填法

在基础施工过程中,对于施工现场的自然地质条件不符合标准的,可采用换填的方法对基础进行加固改造。对于粘度较大的地基土,可采用土体压实法使土达到设计要求。在更换地基土的作业中,施工人员必须认真了解现场情况,适当采用振动更换法或碎石桩法等替代方法。换填法又称换土法,可提高承载力,减少沉降,防止破坏地基,但会增加施工成本,费时费力,不适用对于建筑面积过大的情况<sup>[7]</sup>。更换地基土时,先将承载力不足的土层挖开,然后换上合适的土石料,通过压实,使更换前后的土层充分衔接。在逐层回填、逐层压实过程中,要防止雨水渗入基坑,严格控制施工含水量。施工方法有机械碾压法、重锤夯实法和板振法。设计必须严格控制垫层的厚度和宽度,防止垫层竖向变形;对垫层进行现场荷载试验,确保更换方法后基础性能达标。

#### 4.6 化学加固处理法

在加固地基方面,应用一些特定的化学添加剂也是一种有效的方法。通过施用这些化学助剂,可以与土壤中的成分发生化学反应,反应产物具有较高的力学性能,可以提高土壤的密实度,缩短土缝的距离,从而有效提高强度和承载力软土地基的承载力,最终达到加固地基的目的。在化学增强的处理方法中,通常根据加料方式的不同分为深度混合法和注入法两种。深层搅拌法主要是将水泥渗透到其他建筑材料中,使所有建筑材料混合均匀。确保混合料能在最短的时间内渗透,提高地基的承载力。注浆法通常采用注浆设备,将相应的化学

添加剂注入土体的缝隙中,以达到加固地基的目的。目前,在注射方法中,主要的模式是高压射流注射技术模式<sup>[8]</sup>。应用该技术时,先用钻机在地基位置钻孔,然后将注入管插入指定的地基位置,然后调节压力,用高压将水泥浆注入地基。需要注意的是,在这方面,要充分控制注射压力,通常需要保证压力大于2MPa,以保证注射砂浆能够注射到预定位置。钻机设备的作用在一定程度上改变了原有土体结构,使土和泥浆充分混合,形成新的高强度固体。

#### 结束语

总之,随着经济的快速发展,建筑业也取得了长足的进步。人们对建筑结构的可靠性和稳定性提出了较高的要求。确保建筑结构和地基加固技术应用的安全可靠,提高生产和人民生活质量。因此,施工人员有必要结合实际,对建筑施工机理和地基加固技术进行优化和改进设计,以有效提高建筑工程质量。

#### 参考文献

- [1]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,(05):66-67.
- [2]王小玲.土木工程建设中结构与地基加固技术的运用[J].砖瓦,2021(12):89-90.
- [3]陈昆.土木工程结构与地基加固技术认识[J].门窗,2019(1):147.
- [4]刘娜,蔡立.土木工程结构与地基加固技术探究[J].住宅与房地产,2019(09):64.
- [5]邵文展,王兆君.土木工程结构与地基加固技术探究[J].建材与装饰,2019(20):108-109.
- [6]李正青.土木工程结构与路桥施工技术新思考[J].运输经理世界,2020(16):93-94.
- [7]邱金龙.土木工程结构与地基加固技术研究[J].现代物业(中旬刊),2019(11):23.
- [8]张慧真.试析土木工程设计中结构与地基加固技术的应用[J].江西建材,2020,(06):89-90.