

# 多层建筑结构设计及加固分析

刘璐 陈喆扞

中国联合工程有限公司 浙江杭州 310000

**摘要:** 随着我国建筑事业的快速发展, 建筑工程结构设计受到重视, 科学合理地进行建筑工程结构的设计, 能够改善工程结构的功能, 为人们营造良好的建筑空间和环境, 是提升建筑工程项目质量和水平的重要基础保障。基于此文章探究多层建筑结构设计及加固。

**关键词:** 多层建筑; 结构设计; 加固

## Structural design and reinforcement analysis of multi-storey buildings

Lu Liu, Jiqian Chen

China United Engineering Co., LTD., Hangzhou, Zhejiang province 310000

**Abstract:** With the rapid development of China's construction industry, the construction engineering structure design has been paid attention to, the scientific and reasonable design of the construction engineering structure, can improve the function of the engineering structure, create a good building space and environment for people, is an important basic guarantee to improve the quality and level of the construction engineering projects. Based on this article explores the design and reinforcement of multi-storey buildings.

**Keywords:** Multi-storey building; Structural design; Reinforcement

### 前言:

随着我国经济不断发展, 人民生活水平日益提高, 对工业建筑加固结构设计的各方面和各阶段也提出更高的要求。过去的工业建筑, 大多是单层钢结构和混凝土厂房, 近年来逐渐向多高层钢框架、混凝土框架和框架结构发展。从单纯的生产车间和库房到综合性更强的工业园区, 对工艺流程、园区布置、建筑造型等都提出挑战, 相应的结构加固设计的难度也会增加。

### 一、多层建筑结构设计

#### (一) 多层建筑结构设计程序

首先, 做好设计之前地实地勘察工作, 采用先进的勘察设备和技术, 准确勘测现场的地质条件和地基条件, 按照勘察工作的结果, 制定完善的多层建筑结构设计方案和体系, 为确保设计工作的效果提供保障。其次, 在正式设计的过程中按照工程项目的特点和结构要求, 完善多层建筑结构设计的功能, 进行结构尺寸、规格、材料和外形的合理设计, 使各类多层建筑结构设计的设计都能满足相关的标准规范。

#### (二) 多层建筑结构设计类型

多层建筑结构设计期间需按照多层建筑结构设计计划标准, 合理进行多层建筑结构设计类型的分类, 确保能够根据多层建筑结构设计特点和情况, 深入掌握不同结构类型, 为结构设计工作的良好开展提供保障。首先, 按照建筑高度与层数, 可以将多层建筑结构设计分成单层类型、高层类型、超高层类型和多层类型。按照建筑性能和功能进行类型的划分, 可以将其分成民用和工业建筑。按照建筑材料可以将其分成砌体、钢筋、混合、木质、混凝土等结构。按照建筑形式可以将其划分成为剪力墙、筒体、框架和排架等结构。由于不同多层建筑结构设计的设计标准和规范不同, 因此设计人员在工作中需要按照多层建筑结构设计类型和特点, 制定健全且完善的设计方案。

### 二、多层建筑结构设计复杂性分析

#### (一) 优化多层建筑结构设计的布局

在多层建筑结构设计中, 平面布局成为工程的一个重要内容。再进行合理布局与计划时, 要考虑到施工项

目的技术要求和功能,以便以后的生产和生活。在平面布局优化中,采用三种方法:一是采用四片L形剪力墙,两片一字剪力墙。然而,这样的结构设计也有许多缺陷:六个剪力墙并不是彼此相连,其整体效果并不明显,每一块的剪力墙都是独立的。显然,协同效应很难实现。第二个方案是,由于剪力墙分布较广,所以在设计时,采用两个“U”字形剪力墙和一个U形剪力墙。该方案总体布局比较均衡,在周围设置剪力墙孔,这样的布局可以有效地提高结构的抗扭转性能。同时,该方案的最大优点在于:在结构设计中,可任意调节空间,并根据整体刚度适当调整剪力墙的长度。第三个方案在结构上也采用先进的设计技术,从传统CAD到BIM技术的扩展。BIM技术是一种强大的计算机处理技术,它可以帮助设计者解决复杂的工程问题,同时也可以减少工程中的危险。BIM模型能够全面地反映出构件的属性,从而使现有的设计过程更加简单。在平面布局中,通过BIM技术模型和仿真模拟,综合考虑特定功能分区的布局与衔接。对于商场或其他商务团体,应及时考虑散热,环保,节能,空间布置等。

### (二) 基础工程设计

建筑基础结构设计中存在的问题时:缺乏合理的设计方案。众所周知,建筑物与基础的关系很密切,加强基础的优化可以明显提高建筑物的质量。但在基础结构的设计中,要重视基地设计的复杂性,进行实地考察,以防止某些资料不真实,从而影响工程的安全。所以,在进行基础结构设计时,必须做好如下的准备工作:第一,选择相应的类型。在建设工程地基础上,要从地质条件、水文条件等方面入手,对施工现场进行全面地调查。多层建筑结构设计者必须全面分析建筑的工程需求,包括建筑的体型、荷载、荷载分布、施工条件、地区地震强度、材料供应、建筑物基础情况等。将这些条件组合起来,以选择基本的格式。中地基的宽度超过215cm时,宜采用弹性地基,也就是加固地基;在不能达到基础强度或变形的情况下,可采用筏式基础;多层框架结构,承载力大,可选用横梁条形地基;在工程设计中,对防水、构架等有较高的要求,为满足多层建筑结构设计不均匀沉降的需要,必须选用箱形地基;在基础较好、荷载比较均匀、防水要求不高的情况下,可选用单独的柱基;在设防区加柱基础时,采用钢筋混凝土横条式基础。由此可见,在选型时,要根据具体情况,选用适当的地基。第二,科学进行地基施工。对建筑物基础进行有效的处理,对于提高基础设计的安全、稳定起到很大

的作用。在进行地基处理时,必须对地基进行加固,并选用最适宜的地基处理方案。在地基处理中,一般采用地基处理桩、钻孔灌注桩、预应力混凝土管桩等处理地基。而且,在设计桩基时,要考虑到单桩的承载力等因素,这就要求桩体的承载力特性达到80%以上。在新建筑与原有建筑距离较近的情况下,为减少对原有结构的负面影响,必须选用合适的桩型。

### 三、多层建筑结构设计加固技术

#### (一) 纤维复合材料加固技术

复合材料纤维增强技术是通过在混凝土构件的表面粘贴一层纤维布,从而提高其强度和抗剪切性能,从而提高其承载力。现在的复合材料具有很好的抗拉和抗剪性能,并且非常的轻便,能耐一定的高温,这种加固方式具有加固施工周期短,加固所需的工作面小特点,特别是要求对承载力提高不多的构件有较好的效果。但碳纤维耐久性较混凝土差一些,需要在一定时间段内进行维护。由于纤维复合材料与混凝土材料性质迥异,在加固工程中要做到二者的协调,从而保证其强度的提高,在施工前应选用适当的纤维尺寸,并制定合理的锚固措施,使其在加固后的作用得到最大程度的发挥。

#### (二) 粘钢加固施工技术

如果构件承载力要求提高较多,可以采用粘钢加固法,粘钢加固法是采用将钢板粘贴于构件外侧,加强结构的整体强度、刚度保证了整体稳定性。而且这种方法取材简单,建成后可以迅速投入使用,不需较长时间养护,又对环境的影响较小。该方法通常用于钢筋混凝土受弯、大偏心受压和受拉构件加固,但不适合C15以下和配筋率小于0.2%的混凝土构件。此外,胶粘钢方法使用方便,对人们生活的影 响较小。在进行结构加固时,必须保证建筑地环境温度在60℃以下,不能发生化学侵蚀。

#### (三) 预应力加固技术

该方法的应用原则是:连续梁和大跨度简支梁适合以无黏结钢绞线为预应力筋,一般简支梁采用普通钢筋为预应力筋,柱子的加固一般以型钢为预应力材料,由于预应力和外力的共同抵消影响,减小了外荷载的影响,减小了裂缝的出现和发展,从而大大提高了构件的承载力,减小了构件的截面尺寸,减少了空间的占用。但该加固方法如果不能很好地控制,将会引起结构的反向变形,因此应避免超张拉,应控制张拉应力。同时该方法不适合素混凝土、强度小于C20和配筋率小0.2%的构件,并且对锚具、垫板、撑杆、缀板和紧固件采取防锈处理,且长期使用环境不应高于60℃。

#### (四) 抗震加固设计

##### 1. 进行多层建筑结构设计平面设计

多层建筑结构设计平面设计的过程中, 应按照抗震设计的要求, 遵循简洁性和规则性的原则, 保证结构的质量与刚度中心一致。首先, 在多层建筑结构设计平面设计的过程中, 如果建筑质量与刚度中心不重合, 将会导致在地震灾害的影响下出现扭转效应, 使地震带来的破坏力更大, 所以为避免出现多层建筑结构设计抗震问题, 需要严格控制结构质量和刚度中心, 使二者保持一致。其次, 多层建筑结构设计立面设计的过程中, 需要降低重心, 且屋面突出多层建筑结构设计的高度应控制在合理范围内, 避免在地震灾害发生的过程中出现鞭梢效应。最后, 多层建筑结构设计的层数、高度越大, 地震破坏性越强, 所以应适当减少多层建筑结构设计的高度和层数, 按照实际情况进行多层建筑结构设计层数和高度的设计。建筑工程结构选型设计的过程中, 应按照多层建筑结构设计的重要性特点、高度和设防烈度情况、材料和施工情况, 制定完善的结构设计方案, 例如, 因地制宜设计钢筋结构、型钢混凝土或是混凝土钢混合结构、现浇钢筋混凝土或是预应力混凝土结构、配筋砌体或是装配式钢筋混凝土结构等, 无论选择哪种结构类型, 都要适当提升结构平面设计的对称性、竖向设计的均匀性, 如果设计框架式多层建筑结构设计, 就要避免出现平台梁、楼梯踏步斜梁与框架柱连接的现象, 以免柱体变成短柱在地震灾害发生的过程中受到剪切破坏。

##### 2. 结构的整体性设计

从本质层面而言, 建筑工程结构的整体性设计是确保结构每个构件在地震灾害影响下良好协调的性能, 要

想使多层建筑结构设计具备一定的抗震性能和可靠性, 预防在地震灾害下丧失功能, 应制定完善的多层建筑结构设计整体性设计方案, 合理进行空间整体高度和整体稳定性的设计。首先, 由于建筑工程项目中钢筋混凝土或是型钢混凝土结构的整体性较高, 具有一定的水平刚度, 抗震性能较好, 因此, 可以设计此类工程结构, 在提升多层建筑结构设计整体性的同时, 还能预防出现地震灾害作用下的多层建筑结构设计滑移问题和散落问题。其次, 由于在建筑工程中的砌体结构可能会出现剪切变形的现象, 层间变形具有可控性的特点, 因此, 设计期间也可以设计成配筋砖砌体或组合砖砌体。最后, 建议在多层建筑结构设计的工作中, 适当进行配筋圈梁的设置, 对地震灾害作用下的多层建筑结构设计散落问题进行限制, 提高空间刚度, 保证结构的稳定性和整体性, 从根本层面增强建筑的抗震性能。

#### 四、结束语

工业建筑的发展趋势对结构设计提出很多新的挑战。桩的负摩阻力、工艺设备的布置、建筑的结构形式以及加固, 是新建工业多层建筑结构设计加固设计要重点思考的部分。在实际工程中, 要仔细分析, 选择安全且经济的结构加固设计方案。

#### 参考文献:

- [1] 彭飞. 建筑结构加固装置设计及其应用[J]. 建材技术与应用, 2022(06): 45-47.
- [2] 刘国福. 多层住宅建筑结构设计框架结构的问题研究[J]. 居舍, 2022(26): 95-98.
- [3] 王鲁倩. 房屋建筑结构加固设计及施工技术应用[J]. 居舍, 2022(25): 41-44.