

老旧小区改造中的建筑结构加固设计分析

辛秋华 董小凤

咸阳市规划设计研究院 陕西 咸阳 712000

摘要:老旧小区改造中的建筑结构加固设计是提高建筑安全性和耐久性的重要手段。本文从分析老旧小区建筑结构现状入手,探讨了建筑结构加固设计的原则和常见方法。针对不同的问题,提出了相应的加固措施,包括增加结构构件截面尺寸、采用高性能材料进行加固、改变结构形式和布局、采用预应力技术进行加固以及结合建筑功能进行局部改造和加固等。这些方法能够有效地提高建筑物的承载能力和抗震性能,保障居民的生命财产安全,同时改善居民的生活质量。

关键词:老旧小区改造;建筑结构;加固设计

引言:随着城市建设的不断推进,老旧小区的改造成为了提高城市形象和生活质量的重要任务。建筑结构加固设计是老旧小区改造中的关键环节之一,它旨在提高建筑物的安全性和耐久性,保障居民的生命财产安全,同时改善居民的生活质量。本文将分析老旧小区建筑结构的现状和问题,探讨建筑结构加固设计的原则和方法,以期为老旧小区改造提供理论支持和实践指导。

1 老旧小区建筑结构现状分析

老旧小区,顾名思义,是指那些建设时间较早,设施设备陈旧,功能布局不合理,居住环境较差的住宅区。这些小区大多建于上世纪七八十年代,甚至更早。在那个时期,中国的城市建设正处于快速发展阶段,但由于经济条件和技术手段的限制,许多小区的建筑质量和设计水平相对较低。这些老旧小区的建筑特点主要表现在以下几个方面:首先,建筑结构多为砖混结构或砖木结构,抗震性能较差;其次,小区内部设施设备陈旧,如供电、供水、供暖等系统存在安全隐患;再次,由于当时的设计理念和技术水平限制,这些小区的功能布局往往不适应现代生活需求,例如停车位不足,绿化率低,公共空间狭小等。老旧小区建筑结构的常见问题:(1)结构老化。老旧小区的建筑结构经过长时间的使用和自然环境的影响,已经出现了不同程度的老化现象。墙体开裂、地面下沉、梁柱变形等问题时有发生,严重影响了居民的生活质量和安全。(2)抗震性能不足。由于当时的技术条件和设计理念的限制,老旧小区的建筑结构抗震性能普遍不足。在遇到地震等自然灾害时,这些建筑的安全性难以得到保障。(3)使用功能不适应现代生活需求。随着社会的发展,人们的生活需求也在不断提高。然而,老旧小区的设计往往不能满足现代人的需求。例如,停车位不足导致车辆乱停乱放,

严重影响了小区的交通秩序;公共空间狭小,无法满足居民的文化娱乐需求;绿化率低,影响了居民的生活质量。(4)设施设备陈旧。老旧小区的供电、供水、供暖等设施设备大多已经使用了几十年,存在严重的安全隐患。此外,这些设备的运行效率也较低,不仅浪费能源,也增加了居民的生活成本^[1]。

2 老旧小区改造中的建筑结构加固设计的原则

在老旧小区改造中,建筑结构加固设计是一个非常重要的环节。它不仅关系到建筑物的安全性,也直接影响到居民的生活质量和社区的整体形象。因此,在进行建筑结构加固设计时,必须遵循以下原则:(1)安全性原则:这是建筑结构加固设计的首要原则。在进行加固设计时,必须确保加固后的建筑物能够承受各种可能的荷载,包括自重、风荷载、雪荷载、地震荷载等,并且在极端情况下,如地震、火灾等,也能够保证建筑物的稳定性和安全性。(2)经济性原则:在满足安全性的前提下,建筑结构加固设计还需要考虑经济性。这是因为加固工程通常需要投入大量的资金,如果加固设计过于复杂或者成本过高,可能会超出业主的承受能力。因此,设计师需要在保证安全性的同时,尽可能地降低加固工程的成本。(3)可行性原则:建筑结构加固设计的方案必须是可行的,也就是说,设计方案必须能够在实际操作中得以实施。这包括设计方案的技术可行性、施工可行性和经济可行性。(4)适应性原则:建筑结构加固设计还需要考虑建筑物的使用功能和使用者的需求。设计方案必须能够满足建筑物的使用需求,同时也要考虑到使用者的生活习惯和舒适度。(5)环保性原则:在进行建筑结构加固设计时,还需要考虑环保因素。设计方案应该尽可能地减少对环境的影响,例如,尽量减少使用有害物质,减少施工过程中的噪音和尘土污染等。

(6) 可持续性原则: 建筑结构加固设计还需要考虑建筑物的长期使用和维护。设计方案应该尽可能地延长建筑物的使用寿命, 减少后期的维护成本^[2]。总的来说, 老旧小区改造中的建筑结构加固设计是一个复杂的过程, 需要综合考虑多种因素。只有遵循以上原则, 才能设计出既安全、经济、可行, 又能满足使用需求、环保、可持续发展的建筑结构加固方案。

3 老旧小区改造中的建筑结构加固设计方法

随着城市化进程的加快, 老旧小区改造成为了一个重要的课题。在改造过程中, 建筑结构的加固设计是至关重要的一环。本文将介绍几种常见的建筑结构加固设计方法。

3.1 增加结构构件截面尺寸

在建筑结构中, 梁和柱是承受荷载并将其传递到地基的主要构件。当这些构件的承载能力不足时, 可能会导致结构的稳定性和安全性受到威胁。为了提高梁和柱的承载能力, 可以采取以下措施: (1) 增大梁、柱的截面尺寸: 通过增加梁、柱的宽度和高度, 可以提高其承载能力。这种方法可以直接增加构件的惯性矩, 从而提高其抵抗弯曲和剪切的能力。此外, 还可以采用钢筋混凝土叠合梁、柱等方法, 将不同材料或不同强度等级的构件组合在一起, 以提高整体承载能力^[3]。(2) 墙体的加固: 墙体在建筑物中起到分隔空间、承重和抗震的作用。对于抗震性能不足的墙体, 可以采用以下方法进行加固: 加厚墙体: 通过增加墙体的厚度, 可以提高其抗压和抗剪能力。同时, 加厚墙体还可以减小墙体的刚度, 从而降低地震作用下的应力集中; 设置钢筋混凝土剪力墙: 剪力墙是一种具有较高抗剪能力的墙体结构, 可以有效地抵抗地震作用。在建筑物中设置钢筋混凝土剪力墙, 可以提高整个结构的抗震性能; 采用轻质隔墙: 轻质隔墙具有较低的自重和良好的抗震性能, 可以在不增加结构负担的情况下提高墙体的抗震能力; 增设连接件: 通过增设连接件, 如螺栓、锚栓等, 可以提高墙体之间的连接性能, 从而提高整体结构的抗震性能。总之, 通过对梁、柱和墙体的加固, 可以有效地提高建筑物的承载能力和抗震性能, 确保建筑物的安全和稳定。在进行加固设计时, 应根据建筑物的实际情况和承载要求, 选择合适的加固方法和材料。

3.2 采用高性能材料进行加固

在老旧小区改造过程中, 为了提高建筑结构的安全性和耐久性, 可以采用高性能材料进行加固。以下是两种常见的加固方法: (1) 钢筋混凝土加固。钢筋混凝土是一种具有较好承载能力和抗震性能的建筑材料, 广

泛应用于各种建筑工程中。对于老旧小区的建筑结构, 可以采用钢筋混凝土加固的方法来提高其安全性和耐久性。具体加固方法如下: 1) 在原有结构上浇筑钢筋混凝土: 这种方法是在原有建筑结构的基础上, 通过浇筑钢筋混凝土来增加结构的承载能力和抗震性能。首先需要检测原有结构, 确定加固的范围和方式。然后, 根据设计要求, 制作钢筋笼并安装到指定位置, 最后浇筑混凝土, 使其与原有结构紧密结合。2) 采用钢筋混凝土剪力墙、楼板等: 剪力墙是钢筋混凝土结构中的一种重要构件, 具有很好的抗震性能。在老旧小区改造中, 可以在原有建筑结构的适当位置增设剪力墙, 以提高整体结构的抗震能力。此外, 还可以采用钢筋混凝土楼板来替代原有的楼板, 以增加楼板的承载能力和稳定性。(2) 钢结构加固。钢结构具有轻质高强的特点, 适用于对老旧小区进行局部或整体加固。钢结构加固方法如下: 1) 采用钢框架: 钢框架是一种由钢材制成的承重结构, 具有很好的承载能力和稳定性。在老旧小区改造中, 可以将原有的木结构或砖混结构替换为钢框架, 以提高建筑结构的稳定性和耐久性。钢框架可以根据设计要求定制, 以满足不同建筑结构的需要。2) 采用钢支撑: 钢支撑是一种用于提高建筑结构稳定性的构件, 通常用于加固墙体、柱子等部位。在老旧小区改造中, 可以在原有建筑结构的适当位置增设钢支撑, 以提高整体结构的稳定性和抗震能力。钢支撑可以根据设计要求定制, 以满足不同建筑结构的需要^[4]。

3.3 改变结构形式和布局

在建筑改造过程中, 为了提高建筑物的稳定性和满足功能需求, 可以采取以下措施来改变结构形式和布局: (1) 增设支撑结构: 对于结构不稳定的区域, 可以增设支撑结构, 如钢支撑、钢筋混凝土支撑等, 以提高结构的稳定性。例如, 在建筑物的外墙上增设钢支撑, 可以有效地抵抗侧向力, 提高建筑物的整体稳定性。此外, 还可以在屋顶或楼板下增设钢筋混凝土支撑, 以增强结构的承载能力。(2) 调整结构布局: 对于空间布局不合理的区域, 可以调整结构布局, 如改变墙体位置、增设楼板等, 以满足功能需求。例如, 将原有的开放式厨房改为封闭式厨房, 可以通过增加墙体和楼板来实现。这样既可以提高厨房的使用效率, 又可以避免油烟对其他区域的影响。(3) 优化材料选择: 在改造过程中, 可以考虑使用更轻、更强、更环保的材料来替代原有的建筑材料。例如, 采用钢结构代替传统的钢筋混凝土结构, 可以提高建筑物的抗震性能和使用寿命。同时, 钢结构还具有可回收利用的优点, 有利于环境保

护。(4)引入新技术:在改造过程中,可以引入新的建筑技术和工艺,以提高施工效率和质量。例如,采用预制构件和现场组装的方式进行施工,可以减少现场作业量,降低施工难度。此外,还可以采用BIM技术进行建筑设计和施工管理,以提高工程的精确性和可控性。(5)考虑节能和环保要求:在改造过程中,应充分考虑节能和环保的要求,采用绿色建筑材料和技术。例如,采用太阳能光伏系统为建筑物提供能源;采用绿色屋顶和墙体绿化来改善建筑物的热环境和空气质量;采用雨水收集和再利用系统来节约水资源等^[5]。总之,在建筑改造过程中,通过改变结构形式和布局、优化材料选择、引入新技术以及考虑节能和环保要求等措施,可以有效地提高建筑物的稳定性和功能性,满足人们日益增长的生活需求。

3.4 采用预应力技术进行加固

预应力技术是一种通过施加预应力来提高结构承载能力和抗震性能的方法。在老旧小区改造中,可以采用预应力技术对梁、柱、墙体等结构进行加固。预应力技术的原理是在结构构件的受拉区预先施加压力,使混凝土或钢筋混凝土构件在使用过程中始终处于压应力状态,从而提高其承载能力和抗震性能。这种技术可以有效地改善结构的受力状态,减小裂缝宽度和变形,延长结构的使用寿命。在老旧小区改造中,预应力技术可以用于加固梁、柱、墙体等结构。例如,对于梁的加固,可以在梁的受拉区施加预应力,使梁在使用过程中始终处于压应力状态,从而提高其承载能力和抗震性能。对于柱的加固,可以在柱的受压区施加预应力,使柱在使用过程中始终处于压应力状态,从而提高其承载能力和抗震性能。对于墙体的加固,可以在墙体的受剪区施加预应力,使墙体在使用过程中始终处于压应力状态,从而提高其承载能力和抗震性能。

3.5 结合建筑功能进行局部改造和加固

在进行老旧小区改造时,应充分考虑建筑的功能需求,对局部区域进行改造和加固。例如,对于商业区域

的改造,可以采用轻型钢结构进行加固;对于住宅区域的改造,可以采用钢筋混凝土剪力墙进行加固。在老旧小区改造中,建筑功能需求的考虑是非常重要的。不同的区域有不同的功能需求,因此需要根据具体情况进行修改和加固。例如,商业区域通常需要承受较大的荷载和人流压力,因此可以采用轻型钢结构进行加固。这种结构具有较好的抗震性能和承载能力,能够满足商业区域的需求。而住宅区域则需要考虑到居民的安全和舒适性。钢筋混凝土剪力墙是一种常见的住宅区域加固方法,它能够有效地抵抗地震等自然灾害的影响,保障居民的生命财产安全。此外,钢筋混凝土剪力墙还具有良好的隔音效果,能够减少噪音对居民生活的影响。

结束语

在老旧小区改造中,建筑结构加固设计是至关重要的环节。通过分析建筑结构的现状和问题,遵循安全性、经济性、可行性和环保性等原则,采取合适的加固方法和技术,可以有效地提高建筑物的承载能力和抗震性能,保障居民的生命财产安全,同时改善居民的生活质量。在未来的老旧小区改造中,应充分重视建筑结构加固设计,结合实际情况选择合适的加固方案,实现老旧小区的全面改造和提升。同时,还需要加强施工过程中的质量监管和安全控制,确保加固工程的质量和安全性。

参考文献

- [1]李航,王玉敬.老旧小区建筑本体改造设计分析[J].中国建筑装饰装修,2022(11):99-101.
- [2]赵睿.老旧小区人居环境定量评价与提升策略研究[D].西北大学,2021(07):33-34.
- [3]宋景旭.老旧小区改造中建筑结构加固设计探究[J].砖瓦,2020(10):73-74.
- [4]戴罗仙,王崇阳.老旧小区改造投资主体的责任划分[J].吉林工商学院学报,2021,37(06):74-78.
- [5]肖敏,张云艳,李翰宇,杜思达.基于BIM的长沙市城镇老旧小区既有住宅外墙和外窗节能改造研究[J].建筑节能(中英文),2022,50(05):111-117.