

# 老旧小区改造中建筑结构加固设计

章麟

泰州市姜堰区住宅维修基金管理中心, 江苏 泰州 225300

[摘要] 2019年中央城市工作会议、国务院常务会议老旧小区改造被反复提及。部署实施城镇老旧小区改造将在全国推行,这是顺应群众期盼,改善居住条件是重大的民生工程和发展工程。主要从老旧住宅建筑各类结构物存在问题、加固设计方法、施工要点进行分析和总结。

[关键词] 建筑物可靠性鉴定; 混凝土结构加固; 砌体结构加固

DOI: 10.33142/aem.v1i5.1152

中图分类号: TU352.11; TU746.3

文献标识码: A

## Reinforcing Design of Building Structure in Reconstruction of Old Residential Area

ZHANG Lin

Taizhou Jiangyan Housing Maintenance Fund Management Center, Taizhou, Jiangsu, 225300, China

**Abstract:** Reconstruction of old residential area were mentioned repeatedly by central city working conference and standing conference of the State Council in 2019. It is a major project for people's livelihood and development to meet expectations of masses and improve living conditions. This paper analyzes and summarizes existing problems, reinforcement design methods and construction points of various structures of old residential buildings.

**Keywords:** building reliability appraisal; concrete structure reinforcement; masonry structure reinforcement

老旧小区改造的重点是建筑结构加固工作,建筑结构的稳定性关系到建筑整体的安全,关系到人民的生命财产安全。一般来说对以下状况要进行鉴定、加固:(1)建设时代长且年久失修或使用不当导致结构有损伤破坏,不能满足使用要求、安全度不足的。(2)对建筑物进行改扩建、加层的导致结构有损伤破坏,不能满足使用要求、安全度不足的。(3)对建筑物进行装修过程中对原结构构件产生重大改变而影响原结构受力体系的。(4)由于原设计差错或施工中存在瑕疵,在多年使用过程中暴露出的质量问题。(5)由于地震、台风、火灾等灾害性事件影响结构产生开裂破坏的。

### 1 建筑物可靠性鉴定

由于老旧小区改造面广量大,建筑物可靠性鉴定建议采用传统经验法,以鉴定人员的知识和经验根据建筑物使用情况、使用环境进行现场检测和必要的复算。对于建筑结构材料力学性能检测参数可以通过查阅建筑物原竣工资料或现场检测确定,通过检测可以为分析结构产生破损、裂缝的原因、评定结构承载力、使用寿命,确定加固方案提供基本依据。

#### 1.1 混凝土材料检测

对于原有建筑物中混凝土材料的强度检测一般采用非破损检测法,在不破坏混凝土内部结构和性能的情况下采用射线、电磁、光等方法测定混凝土性能指标,推定混凝土强度、缺陷等。回弹法、超声波法是典型的非破损检测法。非破损检测法优点是不破坏建筑物结构,不影响使用性能,简便快速。

#### 1.2 钢筋材料检测

建筑钢筋力学性能检测包括抗拉强度、屈服强度、伸长率、冷弯性能四个指标,现场钢筋取样要尽可能对房屋的结构损坏最小,取样尽可能在非重要构件部位,如受拉钢筋可取接头末端弯起处钢筋。现场取样钢筋应具有代表性,一般各类型钢筋取样数量不少于3根。

#### 1.3 砌体材料检测

砂浆和砖、石、小型砌块是组成砌体的主要材料,砌体结构材料强度检测包括砂浆强度、砖强度、砌体强度等。

### 2 混凝土结构的加固设计

#### 2.1 混凝土梁、板的加固

混凝土梁、板构件是建筑工程中应用最广泛的结构构件,也是在实际使用中加固任务较多的构件。受弯构件承载力不足是出现问题的主要表现。造成构件承载力不足的原因有以下因素:(1)构件耐久性不足,钢筋锈蚀影响承载力。

(2) 钢筋锚固不足, 搭接长度不够、焊接不牢。(3) 地基不均匀沉降致使构件产生附加应力。

#### 加固法一、加大截面法

当混凝土梁、板承载力出现异常且刚度不满足要求时可采用加大截面法加固, 根据原构件受力性质、构造特点、现场条件用三面加厚、两面加厚、单面加厚的构造形式。

具体做法: 对原构件混凝土存在缺陷清理至密实部位, 将表面凿毛, 清除浮渣刷洗干净用丙乳水泥浆打底, 同时浇筑混凝土。加固板的受力钢筋直径宜采用 6—8mm, 加固梁的纵向受力钢筋最小直径不小于 12mm, 最大直径不大于 25mm, 箍筋直径不小于 8mm。加固受力钢筋与原构件受力钢筋间距不应小于 20mm。在新旧钢筋施焊前受力钢筋应进行除锈处理并分区、分段进行焊接。混凝土浇筑模板的搭设、浇筑、养护应符合现行国家标准《混凝土工程施工及验收规范》的要求。

#### 加固法二、增补受拉钢筋加固法

增补受拉钢筋加固法是指在梁、板受拉较大区域补加受拉钢筋以提高原梁的承载力的一种加固方法。此加固法适用于梁、板截面尺寸满足刚度要求但弯曲抗拉强度不能满足要求且抗拉钢筋增补数量不大的情形。增补钢筋与原梁之间连接方法有全焊接法、半焊接法、粘结法三种。

(1) 全焊接法指把增补钢筋直接焊在梁的原筋上, 不再补浇混凝土保护层。

(2) 半焊接法指把增补钢筋直接焊在梁的原筋上, 再补浇混凝土保护层。这样增补钢筋既受焊接锚固又受混凝土粘结力固接。增补钢筋受力特征与原钢筋相近, 受力可靠。

(3) 粘结法指增补筋完全依靠后浇混凝土的粘结力传递参加梁的工作。粘结法施工需将增补钢筋区段的构件表面凿毛, 每隔 500mm 凿一剪力键并加配 U 型箍筋。

#### 加固法三、预应力加固法

预应力加固法是指用预应力钢筋对建筑物的梁、板进行加固的方法, 此法具有施工简便且不增加梁、板截面高度不影响结构使用空间。预应力加固可提高梁、板抗弯、抗剪承载力; 预应力产生负弯矩可抵消部分荷载弯矩, 减少裂缝。

在原梁、板体外通过锚固端与支撑点传递力在工程中应用较多。基本工艺是在需要加固的受拉区段外面补加预应力钢筋, 然后张拉预应力筋, 并将其锚固在梁、板的端部。

#### 加固法四、粘贴钢板加固法

粘贴钢板加固法是利用胶粘剂将钢板贴在构件外部的一种加固方法, 近年来粘贴钢板加固法在加固、修复结构工程中应用较多。它的优点具有工艺简单, 施工快捷; 粘贴钢板占用空间小, 不影响房屋使用净空不改变构件外形。粘结剂强度高于混凝土强度, 两者结合增强结构的整体性。

## 2.2 混凝土屋架的加固

屋架作为屋盖承重结构, 是工业与民用建筑中主要结构构件之一。屋架节点构造复杂出现问题和需要加固的比例较高。

混凝土屋架加固一般分为补强和卸载两类。补强适用于屋架部分杆件的加固, 卸载用于确保屋架整体承载安全。

施加预应力补强加固法是最常用的方法, 它具有施工简便、节省材料、加固效果好的特点。屋架中受拉杆件最容易出问题, 特别是下弦杆比例较多, 施加预应力能使原拉杆内力降低、裂缝缩小, 承载力提高。施加预应力可以减少屋架挠度, 消除杆件应力滞后现象等。预应力筋的布置形式有直线式、下沉式、元宝式和组合式等。

当受拉或受压杆件承载力不足时可采用外包钢加固法, 外包钢加固法对提高屋架杆件承载力效果十分明显, 但对拉杆中的裂缝减小作用很小。

减轻屋面荷载法即减小屋架每根杆件的内力, 提高屋架的安全, 解决屋架抗裂及承载力问题。减轻屋面荷载的方法主要是拆除屋面结构减轻屋面自重, 如: 将原屋面刚性防水层改为改性沥青卷材防水等。

## 3 砌体结构的加固设计

砌体结构跟混凝土相比虽然具有一定的抗压承载力, 但其抗拉、抗剪、抗弯能力均很低。在荷载作用下易出现裂缝。砌体结构在以下状况下需进行修补、加固: (1) 地基不均匀沉降, 墙体产生沉降裂缝。(2) 自然环境热胀冷缩, 墙体产生温度裂缝。(3) 房屋改造、加层使原砌体房屋承载力不足。(4) 局部砌体墙、柱承载力不足。(5) 自然灾害发生后房屋受损的修复与加固。

### 3.1 墙体裂缝的修补与补强

当墙体裂缝数量较少时采用灌浆加固法；当墙体严重开裂可考虑拆除重新砌筑。灌浆材料可用纯水泥砂浆（3：7或2：8）、促凝胶浆、氰凝胶浆等，裂缝较小且深时可采用压力灌浆。对于通长裂缝可沿裂缝钻孔做成销键，销键直径不小于25mm，间距250—300mm，深度比墙厚小20—25mm，做完销键后再进行灌浆处理。当墙体裂缝分布较密时，可采用局部挂钢筋网加水泥砂浆加固法。

### 3.2 墙体承载力不足的加固

扶壁柱法是建筑工程中最常用的墙体加固法，它可以有效的增加墙体的折算厚度和墙体截面，减少墙体计算高度，有效提高墙体承载力。扶壁柱法分为砖扶壁柱法和钢筋混凝土扶壁柱法。

#### (1) 砖扶壁柱法

采用插筋法将砖扶壁柱与原砖墙连接以保证两者共同工作。具体做法：清除新旧砌体粉刷层，洗净保持湿润。在砖墙灰缝中打入直径4—6mm连接插筋，插筋水平间距不大于120mm，竖向间距以240—300mm为宜。用M5—M10混合砂浆，MU7.5以上砖砌扶壁柱；扶壁柱宽度不小于240mm，厚度不小于125mm。

#### (2) 钢筋混凝土扶壁柱法

钢筋混凝土扶壁柱法新旧柱间连接法与砖扶壁柱基本相同，钢筋混凝土扶壁柱用C15—C20混凝土，截面宽度不宜小于250mm，厚度不小于70mm。

### 3.3 窗间墙的加固

窗间墙是砌体房屋中的薄弱部分，在地震、荷载、不均匀沉降及温度应力作用下常常会出现裂缝或承载力不足的状况，窗间墙的加固方法和砖砌体加固方法相似，增加截面、增设扶壁柱、增设钢筋网面层等是常采用的方法。在原窗间墙两侧增设钢筋混凝土柱是比较经济有效的方法。

## 4 结束语

老旧住宅小区是城市重要组成部分，探索符合不同类型改造方案是一项重要的工作。老旧小区整治中施工单位必须加大对建筑结构加固工作的重视力度，把握好几大关键加固、修复环节，认真细致、切合实际的改造才能改善居民生活环境、居住安全，提高城市整体形象。

#### [参考文献]

[1]陈宜坚.房屋建筑结构中常见问题分析[J].门窗,2014(4):85.

[2]李韬.论建筑工程施工技术的常见问题[J].门窗,2014(6):101.

[3]李海燕.论民用建筑施工管理中常见问题[J].山西建筑,2014(7):272.

作者简介：章麟，男，(1978.7-)，毕业院校：四川农业大学，专业：土木工程。当前就职单位：泰州市姜堰区住房和城乡建设局公用事业科工程师。