

# 旧房改造加固施工技术研究

邓国斌

(广州华夏职业学院, 广东 广州, 510935)

**摘要:**文章先对旧房改造施工的重要性及原则进行了分析,然后对旧房改造中的常用施工技术进行了总结,最后结合具体工程探讨了旧房改造加固施工应用实例,提出了质量控制措施,以供参考。

**关键词:**旧房改造;加固施工;增层改造技术

**中图分类号:** TU746.3

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-9344(2023)03-0143-04

在现阶段的城市化建设中,为了提高居民生活品质,提升城市的现代化水平,旧房改造已成为当下城市建设中的重点和关键。旧房改造中最重要的就是提升房屋建筑的抗震性能和居住条件,但部分施工单位在旧房改造方面缺乏相应的经验和技能,严重影响了改造工程的质量。因此,做好旧房改造加固施工技术研究分析,对旧房改造工程有积极的作用和意义。

## 1 旧房改造施工的重要性

随着现阶段建筑工程质量标准的不断提升,原有的建筑结构已经无法满足当下的规范技术要求,并且随着建筑的长期使用,老旧建筑已经出现了较为严重的磨损和老化,严重影响了居住的安全性和舒适度,这就需要通过应用相应的旧房改造施工对原有房屋建筑结构进行改造。与此同时,老旧建筑的结构和空间已无法满足当下使用者对其功能和用途提出的要求,尤其在城市繁华地段的老旧建筑,其在美观性、功能性、空间等方面都存在较多的问题,与城市的现代化建设格格不入。通过旧房改造施工就可以在原有房屋的基础上应用相应的技术扩大原有房屋的空间结构,提高建筑用地利用率,同时还可以提升建筑的美观性和功能性,满足业主方的需求,为业主创造更多的效益,促进城市现代化建设。因此,现阶段需要重视对旧房改造施工技术的研究和应用,充分发挥旧房改造技术在提升建筑价值、丰富建筑功能、加快现代化城市建设方面的作用和价值。

## 2 旧房改造加固施工应遵循的原则

(1)整体性原则。旧房加固必须从建筑整体入手,对原有建筑的平面结构、所用材料及组成等进行全方位的了解,同时还需要进一步分析和确定旧房加固改造的位置和目标,然后以此为基础综合分析各方面的技术要求,清楚掌握局部与整体加固、临时和永久加固之间的联系和技术要点,确保新旧建筑物构建能获得

最佳的连接效果,实现加固改造的目的,以免因为施工设计不当而影响原有建筑的正常使用。

(2)一致性原则。旧房加固改造的目的在于提升建筑物的安全性和使用性能,所以旧房改造中所用的结构及材料等都应该与原有建筑物一致,这样才能保证建筑结构原结构传受力的均衡,避免因为材料性质不一样而出现受力变化。同时还可以将加固构件与原建筑融为一体,以提高建筑的美观性。

(3)便于施工原则。旧房加固改造需要在原建筑基础上开展,所以施工难度相对较大、施工复杂。为了确保住房加固改造目标的实现,提高施工质量和施工效率,在改造施工开始前需要以便于施工为原则综合考虑技术、人员、环境等各方面因素的影响,制订出最优的加固改造方案<sup>[1]</sup>。

## 3 旧房改造加固施工技术类型

### 3.1 截面扩大加固法

截面扩大加固法是通过增加相应构件截面积的原理提升原构件结构的承载力,如梁板柱墙等的加固都可以采用该方法。该方法操作简单,并且可以获得良好的加固效果,但在具体施工中需要较长的工期,同时还会对其他房屋构件造成影响,所以在当下的应用逐渐减少。

### 3.2 粘贴钢板加固法

粘贴钢板加固是按照相应的工艺将钢板粘贴在结构外侧,使钢板与混凝土结构形成一体交替到房屋加固的作用。该方法对建筑的外观影响较小且工艺简单,成本投入低,适用于大多数旧房改造工程。在具体应用中,必须做好对加固基层面的有效处理,然后再钻孔打入螺杆,之后再按照工艺流程进行钢板的粘结和固定<sup>[2]</sup>。

### 3.3 预应力外加加固法

预应力技术能有效促进构件刚度、结构性能、荷载量等的提升。在具体应用中需要先计算房屋原有结

DOI:10.12203/j.xclxzs.1671-9344.202303041

作者简介:邓国斌(1985—),男,研究方向:工程管理、工程技术。

构的预应力,然后与相应技术标准进行对比,最后再合理选择相应的预应力技术,对原有构件进行加固。该方法所需施工空间小且便于检修,能够有效减少原有结构内力,所以在旧房加固改造中应用较多。但是该方法施工难度较大,过于复杂,必须确保相关施工人员具有较高的能力素养和技能水平。

### 3.4 水泥砂浆加固法

水泥砂浆加固墙体存在一定的局限性,一般多用于剪切变形条件下的多孔砖墙或者实心粘土墙加固,将水泥砂浆注入墙体裂缝之中,在水泥砂浆凝固后,可以起到修补裂缝加固墙体的作用。如果改建墙体在以往施工中所用的砂浆强度 $<M0.4$ ,并且墙体结构松散脆弱,则不能使用水泥砂浆加固法,因为在施工中可能会因为强震动导致原砂浆层崩塌造成墙体其他位置坍塌。

### 3.5 组合柱加固法

组合柱加固法多用于多层砖瓦房改造施工,其是在具体应用中需要在建筑内部框架或者柱体等位置设置出面层,从而形成组合型构件,以实现对原构件的支撑加固。该方法在具体应用时需要围绕材料规格标准,结合相关技术要求,加固面层的强度和厚度需要分别控制在C20和100 mm以上<sup>[9]</sup>。

### 3.6 圈梁加固法

为了进一步提升房屋建筑的抗震性,可以采用抗震圈梁加固的方法改造房屋原有的支撑体系,提高房屋建筑的抗震性能。圈梁加固时需要将符合技术改造要求的钢筋箍在原建筑圈梁外部,这样就能对房屋屋面起到有效的支撑作用,增强房屋建筑结构的抗震性能和结构稳固性<sup>[9]</sup>。

### 3.7 增设砖砌剪力墙加固法

在传统的房屋建筑中,经常会存在砖砌墙面横墙间距较大的情况,这会影响房屋建筑的稳定性。所以在对此类房屋进行改造加固时,可以在墙体之间砌筑剪力墙(图1),以此来实现对原有墙体之间的有效连接,提高建筑结构的整体性能。在具体应用时,需要重点围绕新旧墙体间的连接施工,合理利用混凝土、钢筋网片等进行连接,同时还需要每间隔500~600 mm用螺栓进行固定。

### 3.8 增层改造技术

在以往城市建设中低层建筑数量较多,多用于民用住宅或者百货大楼,为了提高这些建筑的利用率,需要扩大建筑原有的面积和空间,此时就可以利用增层改造技术在原有建筑上增加层数,将中低层建筑改造为中高层建筑,超额扩大建筑面积<sup>[9]</sup>。增层改造技术既可以用于地上和地下施工,也可以用于室内增层改

造。地上增层改造主要有下述几种方法。

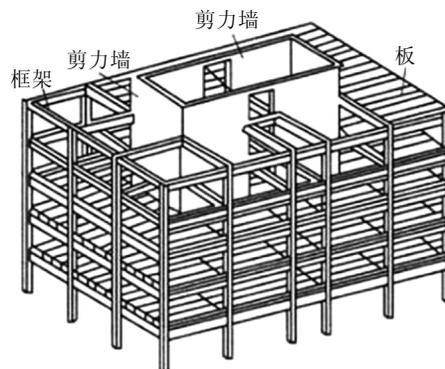


图1 剪力墙示意图

(1)直接加层法。该方法在应用时无需改变原有建筑的承重结构以及平面布设,直接增加建筑的层数,一般限制在1~3层。在具体应用中分为下述几种情况:①不需要加固;②只需抗震加固;③只需承重加固;④需要承重和抗震加固。

(2)改变荷载传递后再进行增层,对原有建筑的结构和荷载传递路径进行改造,如增设或者加固梁、柱、墙,这样能充分利用原建筑物的结构,成本投入较低,但是一般仅能增加1~3层。

(3)外套结构加层。该方法是在原有建筑外层建设新的结构,通过新结构来承载增层结构所产生的荷载,以免增层结构对房屋建筑的原结构造成影响。在施工期间,原建筑可以继续使用且不受层高的限制。

(4)组合增层法。该方法是结合建筑物的实际情况综合采用上述增层方法,以满足改造施工的目的,提高改造施工效果。

### 3.9 结构改造技术

现阶段经济迅速发展,房屋建筑的用途也随之变化,以往小开间、平面设置在现阶段已经无法符合实际发展需求。同时,在城市发展建设中,原先的偏远地区已经成为繁华地带,原有的临街建筑物急需通过改造升级为商业建筑,以增加居民收入和促进城市建设。如果需要改造建筑物的开间和进深,就必须重新分配建筑物的平面布置,改造和优化建筑物的结构以及荷载传递途径。在扩大建筑空间时,需要拆除部分墙体或支撑柱,这就会影响上部荷载的传递,改变荷载的传递路线,影响建筑的整体结构稳固性和水平抗侧能力。为了避免在改造过程中出现上述问题,确保改造后建筑结构的受力稳定和均衡,一般会通过梁代替墙体和柱体的方式扩大建筑开间和进深,即托梁换梁改造施工。现阶段该方法在应用中有以下几类。

(1)单梁托换(图2)。该方法需要先从墙体顶部入手,分析墙体受力情况后设置一根托梁,然后再在托

梁下方设置组合柱,这样原墙体的荷载就可以通过组合柱来分担。该方法虽然可以获得良好的美观效果,并且传递简单,施工方案科学,但是在具体施工中钢支撑施工环节相对复杂,对于施工人员的能力水平要求较高,一般情况下单梁托换多用于楼板下方无圈梁,同时整体楼层相对较高,且需要进行拆墙改造的建筑施工<sup>[6]</sup>。

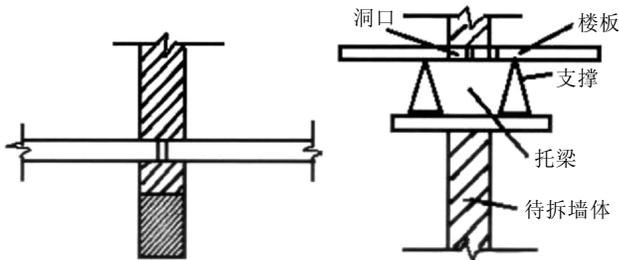


图2 单梁托换示意图

(2) 双梁托换(图3)。与单梁托换相比,双梁托换在施工中需要设置两根托梁,同时还保持对称,然后再在托梁下端分别设置组合柱,用于承担原墙体的荷载。由于在施工中设置了两根托梁,因此其在承载力方面更强,单梁托换上部不容易出现形变问题,施工难度也相对较小,在大多数拆墙改造施工中都可以得到有效应用,但其在美观性方面就相对较弱。

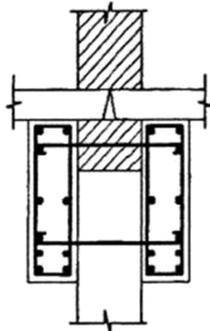


图3 双梁托换示意图

(3) 框式托换(图4)。框式托换是在需要拆除的墙体设置上、下托换夹梁、托换柱,并使之形成一个封闭框架,用来代替原墙体所承载的荷载的方法。该方法能使荷载均匀地传递,施工比较安全,但施工工期较长,施工难度大,适用于绝大部分上层或者下层拆墙改造的建筑物改造工程。

(4) 钢组合梁托换。该方法是通过钢梁与混凝土或砖体形成组合托换梁,从而代替原墙体,因此其分为钢—混凝土和钢—砖两种不同的结构形式。与上述托换梁方法相比,组合梁的自重相对较轻,施工工艺简单,但在安全性和承载力方面则有了明显提升,更适用于各种不同场景下的拆墙改造施工,因此其是今后托换技术研究的重点<sup>[7]</sup>。

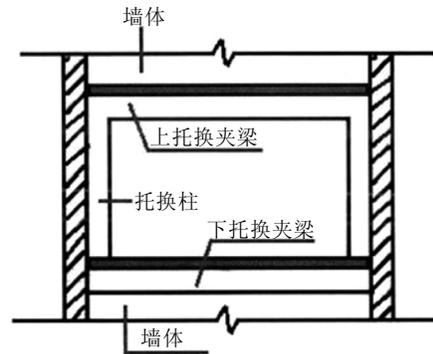


图4 框式托换示意图

#### 4 旧房改造加固施工实例

某大市场于1996年建成,在长期使用过程中混凝土构件老化损伤严重,且在空间结构方面也无法满足当下的市场发展需要,因此决定进行改造。在施工中需要封闭原天井,原天井的主梁和次梁分别为纵向和横向设置,为了满足改造施工要求必须提高主次梁的强度,经研究决定采用钢板粘贴来加固原混凝土结构。

##### 4.1 施工工艺流程

粘贴钢板加固是将特定钢板粘贴外包在原建筑梁外侧,进而起到加固的目的。在施工中具体流程包括钢板制作、基底处理、卸荷、配胶、粘贴、固定和加压、固化、检验以及防腐处理等流程。

##### 4.2 施工工艺

4.2.1 粘贴区表面清理。结合既定设计要求和测量放线的结果,将确定的粘结表面清理干净。施工中需要先将表层2~5 mm的砂浆层剔除,直到露出内层混凝土结构,同时还需要对表面的不平整区域进行找平。之后再用金刚片将表层的浮浆、杂物等清理干净,并用吹风机吹干表层的粉尘,最后再通过工业酒精擦拭表层,为后续粘结施工奠定良好基础。

4.2.2 螺杆的钻孔植入。依据设计要求在既定的位置钻孔并打入螺杆,螺杆需要和粘贴钢板顶端间保持5~10 cm。在打孔前,需要对混凝土保护层钢筋进行充分了解,避免在打孔过程中触碰到钢筋,造成钢筋损坏。在打孔完成后,通过压缩空气清除孔内的灰尘、碎渣,之后再通过丙酮进行擦拭,并灌入孔深2/3高度的粘结剂,然后就可以插入螺栓。需要注意的是,为了确保螺栓植入效果,螺栓也必须经丙酮擦拭。在粘结剂凝固后,还需要进一步检验螺栓的抗拉能力,确保其能够满足粘结钢板加固要求<sup>[8]</sup>。

4.2.3 钢板表层处理与打孔。根据试样要求,对钢板的粘贴区作适当下料,根据螺杆分布对钢板打孔,之后再对钢板表面打磨,去除表层的锈蚀,并作粗糙处理。需

要注意打磨方向,确保钢板受力方向垂直。在上述操作完成后,再用酒精和丙酮对钢板粘结面和混凝土表层进行擦拭,有效去除表面污渍。

4.2.4 配胶。从当前的实际情况来看,在各种加固技术中所用到的粘结剂一般分为主剂和固化剂两种成分。在需要使用的时候,通常是在现场临时根据施工的情况来进行配制的。在配制的时候,需要严格地按照相关的产品说明书来进行。需先将主剂和固化剂按照一定的比例倒入干净、无油污的容器当中,然后再进行搅拌,直至色泽完全均匀。在搅拌的时候既可以采用人工搅拌的方式进行处理,也可以采用手提电钻搅拌来进行处理<sup>[9]</sup>。

4.2.5 钢板的粘结。在钢板粘结面和混凝土表层利用工业酒精擦拭干净后,就可以分别在粘结面以及混凝土表面涂抹粘结剂,粘结剂的厚度为5 mm,之后就可以粘结钢板。

4.2.6 固定与加压。钢板粘结完成后,就可以将螺母与螺杆拧紧,将多余的粘结剂从缝隙挤出,施工中固定压力需要超过0.2 MPa。此外,为了进一步验证粘结效果,还需要对钢板进行轻敲,检查有无粘结强度较差的区域,如果存在该情况,则需要拧下螺杆,从侧面空隙重新挤入粘结剂,切实保证粘结质量。

#### 4.3 固化检测

在24 h后,就可以对粘结剂的固化情况进行检测,具体可以通过敲击钢板的方式来判断固化情况,如果钢板粘结区面积在90%以下,则判定为粘结无效,必须重新进行施工。如果经检测粘结固化合格达标后,则需要清理钢板表层锈蚀,并作防腐蚀处理<sup>[10]</sup>。

#### 4.4 检测及研究结论

在施工中需要通过无损检测和现场试验的方式进一步评价粘钢加固效果。无损检测主要是通过击打钢板,观测粘结剂的溢出情况,确定钢板的粘结均匀度。一般情况下,锚固区和非锚固区的连接面积需要分别超过90%和70%。而现场试验则是通过抗剪抗拉性能测试来对钢板粘结的效果进行检测评估,具体检测时需要以三块钢板为一组,钢板的规格为100 mm×100 mm,然后再在钢板中心位置焊接一根长80 cm的钢筋,把三块钢板都依据施工工艺流程粘结在混凝土表层,在固化72 h后,进行抗剪抗拉测试。粘结剂具备非常高的抗剪和抗拉强度,一般高于混凝土,在试验中,如果混凝土在抗碱抗拉测试中被破坏,则说明其粘结性合格。无损检测和现场试验经检验合格,同时跟踪工程效果,完工1年多内无质量问题出现。由此说明,粘钢加固工艺简单,并且加固效果良好,适用于旧房改造工程。

## 5 旧房改造加固施工质量控制措施

为了提高旧房改造加固施工质量,在施工中需要围绕以下几点加强质量控制。第一,做好技术交底。各分项工程都需要制订相应的技术交底方案并落实,确保技术交底成效。第二,加强混凝土表面层处理控制。在施工中必须确保原区饰层被全部剔凿干净,直至露出内层混凝土结构。第三,加强粘结胶控制。结合施工设计准确计算底胶用量;严格依据既定的比例进行固化剂以及底胶的配比制作;结合现场施工温度、湿度等确定施工配合比和施工用量;通过手持大功率搅拌机将固化胶均匀搅拌,并结合存放时间和现场温度调整搅拌的时间,以保证结构胶强度。此外,在用环氧砂浆进行防腐处理时,需要先在表层涂刷纯环氧浆液,然后再刷环氧砂浆,以获得更好的粘结效果。

综上,旧房改造工程需要在原建筑基础上按照相应的要求进行改造施工,施工难度较大,并且相对复杂。因此在旧房改造施工中需要从建筑实际情况入手,合理进行交房改造加固技术的选择以及相应技术方案的制订,在确保旧房改造加固目标实现的基础上尽可能提高建筑居住舒适度。

#### 参考文献:

- [1] 冯浩龙.结构加固技术在房屋建筑施工中的运用[J/OL].城市建设理论研究(电子版),2018(16):80[2022-10-28].<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&filename=CSJL201816071>.
- [2] 刘启农.浅析结构加固技术在房屋建筑施工中的运用[J].四川水泥,2018(4):126,196.
- [3] 莫海明.住宅精装修工程中的绿色施工及质量控制探究[J].住宅与房地产,2019(12):29.
- [4] 丁聪,王星照,徐东庆.老厂房改造数据中心建设项目的难点分析[J].邮电设计技术,2018(1):49-52.
- [5] 池彬.高层建筑钢筋混凝土结构分析与设计要点[J/OL].城市建设理论研究(电子版),2017(24):92-93[2022-10-28].<https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&filename=CSJL201724086>.
- [6] 麻晔,孟凌娟,李耐风.钢筋混凝土结构加固技术分析[J].中国科技纵横,2020(1):110-111.
- [7] 武立生.旧房改造加固方法与技术研究[J/OL].百科论坛电子杂志,2019(14):237[2022-10-28].[https://www.zhangqiaokeyan.com/academic-journal-cn\\_encyclopedia-forum-magazine\\_thesis/0201278174824.html](https://www.zhangqiaokeyan.com/academic-journal-cn_encyclopedia-forum-magazine_thesis/0201278174824.html).
- [8] 王皓昉,胡雪峰.体外预应力技术在加固工程中的应用[J].居舍,2019(28):67.
- [9] 魏浩.房屋建筑加固改造工程中体外预应力技术的应用[J].建筑技术开发,2019,46(17):81-82.
- [10] 杨光泽.房屋建筑加固改造工程中体外预应力技术的应用[J].化学工程与装备,2017(10):169-170.