

# 某老旧房屋改造工程板墙加固施工实例浅析

薛伟平

上海建科工程咨询有限公司

**摘要:** 文章以武汉某砖混结构房屋改造工程为例,根据房屋板墙加固设计方案,对部分承重墙体进行板墙加固,施工过程中,由于现场实际工况原因,发现设计板墙加固方案难以实现,文章针对此问题,对板墙加固施工方案进行分析探讨,提出可行的解决措施和建议,为今后其他类似工程提供借鉴参考。

**关键词:** 老旧房屋;板墙加固;施工要点;灌浆料  
【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.031

## 引言

2023年7月21日,国务院常务会议审议通过《关于在超大特大城市积极稳步推进城中村改造的指导意见》,意味着城市更新步伐加快,城中村改造将成为超大特大城市重要任务。

城中村老旧房屋改造工程中,对老旧房屋进行结构加固处理是从根本上加强房屋建筑的安全性、稳定性。目的是达到提升房屋建筑结构的强度,延长老旧房屋建筑的使用寿命,从而为住户提供更加舒适和安全的居住条件<sup>[1]</sup>。而今,在城中村老旧房屋改造需求越来越多的大环境下,老旧房屋原有结构墙体进行板墙加固的需求也将进一步扩大,该技术也将广泛运用。

文章以武汉某工程为实践案例,分析探讨了该工程老旧房屋砖混结构板墙加固样板段施工发现的原设计方案施工操作困难的问题,从而分析问题产生的原因并提出解决问题的措施和建议,以供类似工程设计施工提供借鉴。

## 一、工程概况

武汉某老旧小区有6栋二到三层砖混结构住宅楼,建成于1980年代。小区住宅楼下部基础均为老式的大放脚砖基础,上部承重结构均由砖砌体墙和预制板或肋形板组成。根据该小区每栋楼的《可靠性及抗震鉴定报告》显示,该小区6栋住宅楼主体结构存在的主要问题为:部分承重墙体受压验算不满足要求,部分墙体局部受压承载力不满足要求,部分墙体高厚比不满足规范要求。因此,为了保证该小区住宅的结构安全,从而确保住户的生命财产安全,现需对该小区住宅楼的建筑结构墙体进行加固改造,通过板墙加固达到增强结构墙体的承载力和高厚比的目的。

板墙加固法是通过在被加固砖墙的一侧或两侧增加一定厚度的钢筋混凝土墙板,并与被加固砖墙进行锚固的一种老旧房屋结构加固法,其与一般建筑钢筋混凝土结构增大截面加固法较为类似。主要就是为了提高原有墙体的抗震承载能力,达到老旧房屋结构加固的目的<sup>[2]</sup>。

## 二、板墙加固设计方案

武汉某小区6栋建筑承重墙体设计采用板墙加固法对其进行加固,以增强墙体承载力及高厚比,拟采用强

度等级C30的细石混凝土进行浇筑,墙体两侧新增钢筋混凝土板墙厚度为60mm。铲除原墙抹灰层,将灰缝剔除5~10mm深,钻孔并用水冲刷,孔内干燥后安设锚筋,锚筋为8mmHRB400热轧钢筋,锚筋水平间距800mm竖向间距800mm且成梅花型交错布置。并在墙面水平向和竖向均匀布置间距为200mm钢筋网,其中竖向HRB400热轧钢筋的直径为14mm,水平向HRB400热轧钢筋直径为8mm,且需保证钢筋网与表层清理到位的原墙面净距不小于5mm。

## 三、板墙加固样板段施工问题及情况分析

本工程老旧小区改造过程中,设计图纸要求板墙加固采用商品细石混凝土进行浇筑。经参建各方统一决定,本项目执行样板先行制度,在正式大面积开展板墙加固施工前,选取工程相对最不利点5号楼三层3-14轴交B轴墙体为板墙加固施工样板段。样板段墙体加固模板安装完成后,开始浇筑强度等级C30的细石混凝土,浇筑过程中及拆模后发现以下问题:

(1) 商砼采购不便。由于一次浇筑方量过多,混凝土供货商不愿供货或供货不及时、不连续。

(2) 对施工场地要求大。由于老旧小区内部道路、空间狭窄,混凝土搅拌车及混凝土泵车进出、站位困难,甚至无法站位。

(3) 混凝土浇筑困难。设置于上层楼板上混凝土浇筑口为尺寸不大于200\*100mm的孔洞,间距不小于2.5米。浇筑时,将混凝土分次泵送(有条件时泵送,泵车无法架设时只能人工搬运)至上层楼板上(一次泵送量不能过大,减少楼板荷载),人工配合将混凝土送入浇筑口。因此施工难度大,浇筑耗时长,再加上混凝土水化热高,加之夏季气温高,初凝时间较短,一车混凝土在混凝土初凝时间内甚至无法浇筑完毕。

(4) 混凝土质量难以保证。因为自密实细石混凝土是使用硅酸盐水泥拌和,含有大量胶凝材料,导致细石混凝土具有早期塑性收缩大且易开裂的特性;且由于本工程现场空间受限及板墙加固既有工艺影响,导致在混凝土浇筑过程中,出现振捣困难的现象。加上板墙加固增大的混凝土板厚度过小,设计配筋又较多,使得自密实细石混凝土浇筑时的流动距离难以超过5m,因而没有达到预期的自密实效果,混凝土浇筑质量很不理想;

(5) 噪声、扬尘污染大。施工场地位于老旧小区建筑群内,混凝土浇筑过程中噪声较大,扬尘较大,对环境有较大的污染,受到周边居民大量投诉。

## 四、板墙加固施工方法探讨

板墙加固法通常分为三种,分别是采用普通商品混凝土浇筑混凝土板墙,采用自密实商品混凝土浇筑板墙,采用水泥基灌浆料浇筑板墙,此三种浇筑材料各有优劣。

采用普通商品混凝土为浇筑料浇筑混凝土板墙,优

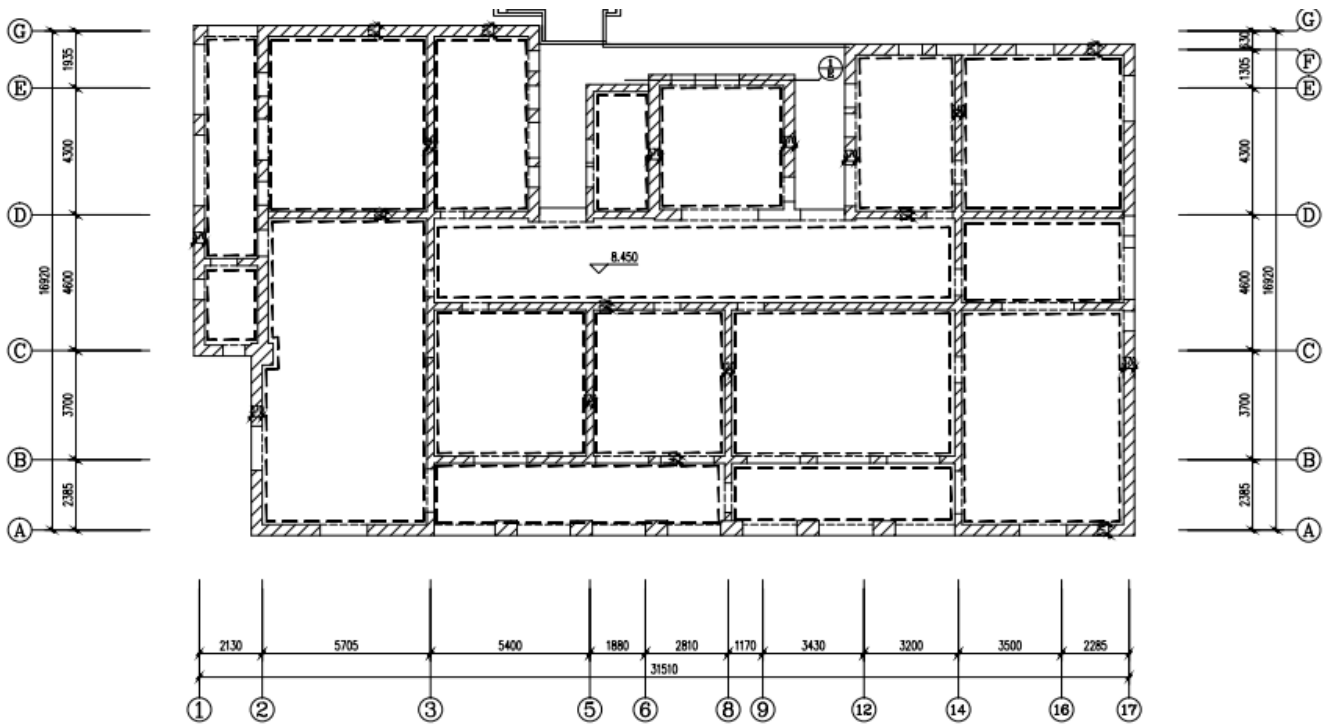


图1 5号楼三层墙体加固平面图

点是：普通商品混凝土单价相对其他两种材料比较低，且比较容易采购。缺点是：板墙壁薄，配筋密实，砖墙表面凸凹不平，普通商品混凝土浇筑施工对施工场地要求大，混凝土浇筑的过程中难以实施机械振捣，混凝土的浇筑质量无法保证，板墙的加固效果达不到设计要求。

采用自密实商品混凝土为浇筑料浇筑混凝土板墙，优点是：自密实商品混凝土相比普通混凝土来说，有着其不具备的高流动性、均匀性、稳定性等三大特性，在此类情景下有着明显的优势。但是自密实混凝土也有一定的缺点：比如说相比较普通混凝土而言，商品自密实混凝土由于每次浇筑方量不大，采购相对困难；且胶凝材料含量大，早期塑性收缩大，易开裂；自密实混凝土采用的是硅酸盐水泥，水化热高，加上夏季气温高时，初凝时间较短，不方便施工，由于混凝土板墙厚度较小，施工难度大，浇筑耗时长，一车混凝土在混凝土初凝时间内无法浇筑完毕。

水泥基灌浆料作为浇筑料，灌浆料是在专业化工厂将原材料按一定的配比拌和而成，只需在使用地点按规定比例加水或配套组分进行均匀拌合即可使用。优点：采购比较方便；流动性极好，施工便利，模板周转快，养护时间短，施工工期短；水泥基灌浆料的粗骨料粒径小，还具有微膨胀，自密实性，施工质量有保证；且施工时基本不会产生噪音，也不会出现明显扬尘，对环境比较友好；对施工场地要求小。缺点：造价相对较高。

结合本工程样板段施工实际状况，经各参建单位研究讨论同意，设计单位核算后，为确保新旧混凝土的可靠黏结，保证板墙加固施工质量，本工程混凝土板墙加固采用C40高强无收缩水泥基灌浆料浇筑，其他钢筋工

程、模板工程配置不变。

### 五、板墙加固的施工要点

本工程板墙加固施工顺序包括：相邻原结构表面凿毛→立墙筋和植筋→套箍筋→连接墙筋→画箍筋间距→放定位筋→绑扎钢筋→设置垫块→验收→支模板→灌浆料浇筑→养护。

同一般的钢筋混凝土工程施工一样，在板墙加固的施工质量把控中，钢筋工程质量也是关键点，主要严格把关钢筋的进场验收、堆放、加工及绑扎安装等过程质量，确保钢筋安装整体质量。并且，在老旧房屋改造板墙加固施工过程中还应特别注意以下几点：

- (1) 板墙加固钢筋安装时，应严格控制钢筋的定位、新增结构与原有结构的锚固、钢筋的连接、制作绑扎等。
- (2) 由于原结构梁板需拆除，当受力钢筋断开时，应采取相应的收头措施，以满足抗震锚固要求。
- (3) 作为电气接地引下线的竖向钢筋必须标识清楚，焊接不但要满足导电要求，更要符合钢筋焊接质量要求。
- (4) 在对所有竖向钢筋接头按规范检验合格并做好标识后方可开始绑扎，绑扎时要求所有受力筋与箍筋或水平筋绑牢，柱子角部主筋与角部箍筋绑牢。
- (5) 保证拉结筋埋设数量及位置准确，以满足结构抗震设防要求。

老旧房屋改造板墙加固施工过程中，模板工程质量也是关键，对浇筑质量及浇筑安全有很大影响。本工程板墙加固均采用12mm厚的木胶合模板，50mm×100mm木方作次龙骨，100×100mm木方作主龙骨，单侧加大支撑体系选用斜撑管支撑架，双层加大采用12mm对穿螺杆作

为支撑体系。

板墙加固模板工程的注意要点：

(1) 在梁侧模板与楼板模板交接处的拼接采用板模压梁模的方式。

(2) 支撑架搭设前必须将地面处理平整，地基承载力必须满足要求。

(3) 模板铺设时应对模板拼缝进行嵌补，以不漏浆为准。

(4) 模铺设完毕后，用靠尺、塞尺和水平仪检查平整度并进行校正。

(5) 模板拆除必须以同条件灌浆料试块的抗压强度达到规范要求后，经监理同意后方可。

本工程板墙加固改用C40高强无收缩水泥基灌浆料作为浇筑料，其具有早强、高强、高自流动性、微膨胀性的特性，流动度大、不泌水、不离析，现场只需加水搅拌即可使用，确保原结构与灌浆料紧密接触，形成一体。

灌浆料浇筑施工注意要点：

(1) 灌浆前应清除模板及钢筋内的杂物，并浇水润湿既有老旧结构表面，并在灌浆前1小时将明显的积水清除干净。

(2) 灌浆料拌合时，应严格按照厂家书面提供的配比进行水量称重后加入，并进行充分、均匀拌合，严禁凭经验加水或估量加水。

(3) 灌浆料拌和应严格按厂家提供的方案拌合，应采用机械搅拌。若厂家未提供拌和方案，则按以下方法拌和：按配比将用水量称量好，先将三分之二的水加入灌浆料干料中进行拌合，均匀拌和3min左右，然后将剩余水全部加入后充分拌合均匀。现场悬挂配置台秤、水桶等量测工具，悬挂标识牌，牌上应包含：灌浆料种类、加水量等技术指标。使用机械搅拌，建议采用强制式搅拌机，搅拌时间一般在3分钟为宜，搅拌时间过长，容易产生气泡，加水量过大，容易产生浮浆，机械搅拌不宜过快搅拌，用水量以厂家提供合格证用水量为准。

(4) 灌浆料浇筑前，应再次检查老旧结构基面的处理情况，基面的杂物、浮渣泥、蓬松块应已经清理干净。并检查模板安装时是否应按照设计及施工方案要求提前预留灌浆孔及排气孔，其中灌浆孔的孔径、间距均应符合设计及施工方案要求。

(5) 灌浆料的浇筑时日平均气温不应低于5℃，并及时按规范进行养护。当浇筑处于夏季高温天气，浇筑温度大于35℃时，应按施工方案采取适当有效的措施后，进行灌浆料浇筑，并确保入模温度不应大于35℃。

## 六、板墙加固施工的建议

### (一) 推行样板先行制度

施工样板工程是为了保证某项施工工序的施工质量，在施工前选取部分或一小段该项工程先小规模施工，作为样板，以便检验设计方案及施工方案的可行性、施工难易程度、成品效果等。样板段通过后再进行大面积施工。通过推行施工样板工程，一是试验设计方

案或施工方案的可行性、可操作性等，确保方案可行，保证工程质量；二是为后续同类施工工作示范，起指导性作用，提高工程质量，争创精品工程。

文章中案例项目始终推行样板先行制度，在板墙加固施工中，样板段施工作用明显，发现了细石混凝土浇筑过程中的一系列问题，为后续设计优化起到了指导性作用，使工程质量得到了保证。

### (二) 做好施工设计

由于老旧房屋改造工程相对于新建工程改扩建工程有其独特性，建筑本体状况及周边环境特别复杂。工程设计不仅只考虑建筑本身及甲方需求，还应根据建筑周边环境及建筑自身情况考虑设计方案是否落地实施。因此，加强设计工程师和施工人员的技术沟通，是能有效解决老旧房屋改造很多施工问题的有效途径。设计单位在设计前需详细研究鉴定报告，并实地考察排摸老旧房屋实际状况，在充分了解房屋实际情况后科学、合理的确定设计方案。同时，为了确保施工整体效果，要科学选择加固材料，确保设计方案落地及工程质量<sup>[3]</sup>。

### (三) 做好平面布置

老旧小区普遍具有分布“散”、规模“小”、密度“高”、权属“杂”、环境“乱”、配套“差”等特征，使得改造施工难度比新建工程大大提升。由于场地狭小，可利用空间严重受限，施工过程中既需要材料堆放场地，也需要空间布置机械器具，这就造成板墙加固混凝土浇筑搅拌车、泵车架设困难，有的小区甚至无法进行泵车浇筑混凝土，只能靠人工转运，加大了混凝土浇筑难度。因而老旧小区改造工程中合理平面布置、利用既有场地，做好施工组织部署就显得尤为重要了。

## 结语

今天，在国家及地方政府的推动下，各大城市城市更新工程越来越多，老旧房屋改造将在国内各大城市内遍地开花。老旧房屋墙体加固需求日益高涨，板墙加固法的应用也将更加广泛。而实践证明，在老旧房屋的改造工程当中，不管是设计单位还是施工单位，亦或是建设单位及监理单位，都将会遇到越来越多、状况越来越复杂的各种老旧房屋老旧建筑。因此，通过科学的设计理念，合理的施工方案及高水平的管理手段来解决老旧房屋改造工程施工过程中的弊端，从而减少工程不必要的损失，并达到有效提升建筑安全性和稳定性的目的。进而为人们带来更好的居住环境，进一步推动建筑行业发展，以促进社会经济大幅度提高<sup>[4]</sup>。

## 参考文献

- [1] 杨宁. 老旧房屋建筑加固处理措施与处理要点分析[J]. 四川水泥, 2023, (4): 166-168.
- [2] 沈江元, 毛喜芳. 老旧砌体结构抗震加固研究综述[J]. 科学创新与应用, 2023, (4): 86-92.
- [3] 王芳. 结构加固技术在老旧房屋维护维修中的实践[J]. 四川水泥, 2022, (8): 129-131.
- [4] 冯鹤. 老旧小区改造中建筑结构加固设计的分析[J]. 建筑与预算, 2021, (9): 110-112.