

# 探讨钢筋混凝土建筑结构加固改造技术及其在工程中的应用

仇进冬

九江市建筑设计院

**摘要：**建筑物在长时间服役期间，会逐渐出现老化和损伤，从而影响建筑物稳定性，使建筑物丧失功能，无法达到现实需求。另外，还有一种情况是建筑物使用年限达标，如果将建筑物拆除，势必要承担较高费用，同时拆除难度也是比较大的。基于这样的前提，最佳方案是对建筑物实施加固改造，而在加固改造阶段，重中之重是优化钢筋混凝土结构。

**关键词：**改造技术；钢筋混凝土；工程应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.23.015

在经济发展时间轴中，楼房老龄化态势加重，更多的楼房需要加固修复。在这样的需求下，如果依旧采用原始的钢筋混凝土加固技术，旧楼改造则需要承担较大费用，那么在未未来不长时间，国家必定不堪重负。基于此，钢筋混凝土加固技术影响深远，需要被灵活应用，借此降低旧楼改造成本，确保最大经济效益。

## 一、建筑结构加固思路

通过研究发现，科学的设计框架至关重要，主要由梁柱构成。但现实应用中，由于构件截面较小，所以无法承担理想中的承载力，随之带来的影响还有刚度的下降。在现实应用中，为了让建筑结构稳定，达到理想状态，需要在加固改造阶段，增加水平力的分担设计，向框架间合理融合优质的混凝土剪力墙，在此基础上，形成剪力墙结构体系，确保建筑物稳定。或者是借助梁柱间架构交叉，作为合理的刚性支撑，在此前提下，发挥耗能钢支撑系统难以忽视的框架作用，对建筑结构作用力科学分担。剪力墙切除和开洞，属于两项关键工作，需要注意保护原始架构，不能过度削弱抗剪强度，从而弱化原始结构稳定性，让结构功能受到破坏<sup>[1]</sup>。每取消一道剪力墙时，为了将安全设计理念放在首位，应该完成剪力墙的及时补设（在同轴线上），实践证明只有这样，才能维持安全和均衡，科学完成结构的加固改造。

## 二、结构加固改造技术分析

### （一）增加截面面积加固

通过研究发现，钢筋混凝土应用期间，可利用同型号混凝土完成原有框架的有效填补，在此基础上，让横截面面积扩大，那么也会在一定程度上持续增强结构的承载能力。由于这种方法比较稳妥、可靠，因此在梁柱构件的加固中经常被应用。现实中，这种技术优势突出，相比于其他措施技术成熟度高，同时施工方便。实践证明，借助这种技术完成的建筑物修复，可以保证建筑物质量，可靠性较强。

### （二）角钢外包进行加固

在现实施工中，角钢作用显著。科学的操作方法主要分为“干式外”和“湿式外”，经论证得出，这两种包钢方法比较有效。

#### 1. 湿式外包钢法（见图1）

湿式外包钢应用较广，是通过使用环氧树脂，科学串联起原有结构，将所有的型材连接起来。在实际操作中，这种方式的特点是，时间差异较大的材料，通过湿式外包钢法，可以获得极强协调能力。实践表明，这种方法在整体性能上，要超出其他方法许多。这种方法的不足之处与增大截面的施工一样，在实际工程项目中，工作量很大。

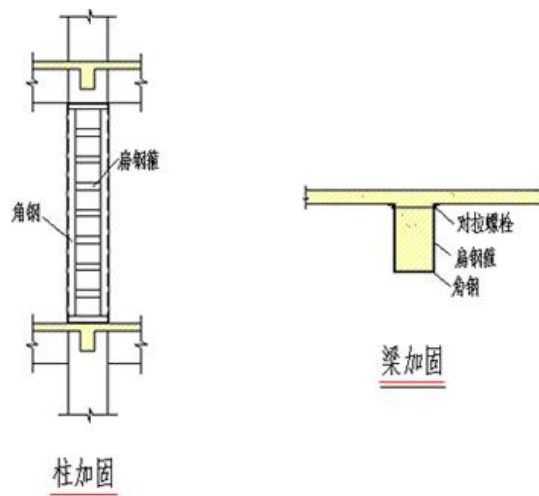


图1 湿式外包钢法

#### 2. 干式外包钢法

干式外包钢法的明显差异在于在进行结构连接时，不使用任何粘合剂，这种方法更加简单，但同样也存在着较大的局限，提高承载力的效果往往没有湿式外包钢法显著。

#### （三）外部粘贴钢板加固（见图2）

除了上述方法外，还可以采用外部粘贴钢板加固措施。经研究发现，当某些客观条件存在，极大程度限制工艺作用发挥时，就需要借助简单方式完成加固。通常情况下，施工者会凭借经验，选择将钢板通过某种措施高效、严密贴在混凝土建筑表面上，同时辅以粘合剂，借助这样的方式，使钢板和钢结构完整拼接到一起。现实施工中，当钢筋混凝土建筑需凭借此种方法，完成施工的时候，应准确调整好钢板放置位置，将其置于建筑物梁底，应用这样的方法，可以将梁底的承载力迅速提升<sup>[2]</sup>。在现实施工中，如果想稳定提高梁斜截面承载力，在实操中需要将钢板贴于梁侧。截止到目前，这种

方法效果积极，被广泛应用于修补不同情况下的受弯部件。但应用该方法时，对作业环境要求较高，温度不能超过60℃，否则将影响粘贴效果。现实工作中，这个方法技术要求高，需要由专业队伍施工，只有施工者经验丰富，才能保证质量。



图2 外部粘贴钢板加固

### 三、工程案例

#### (一) 工程概况

本文将以中粮长城桑干酒庄为例(见图3)，探讨结构加固技术应用技巧。中粮长城桑干酒庄已经建成较长时间，如今的升级改造，实则是改扩建工程。需要在原先的结构中，增加新建酒窖部分，同时将一层中庭庭院通过重新设计，改为室内展厅。通过探讨发现，该工程项目的改造，需增加层高并封闭。为了达到理想的改造效果，需对该部分框架柱(影响范围的)做增层并加固。加固方案中涉及了上述提到的外包钢加固法，并对新增结构，巧妙利用了植筋方式，确保和原有结构连接紧密、牢靠。

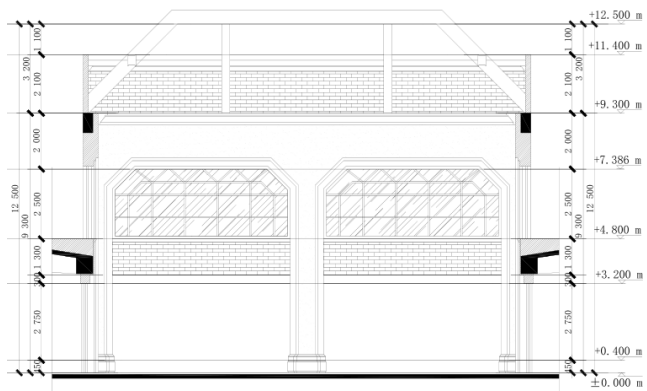


图3 加层后中庭剖面图

#### (二) 加固方法的确定

结合图纸和实际加固施工要求，框架柱的加固补强，需要综合考虑多项因素，一般情况下，加大截面以及外包钢加固比较常用，必要时也可以辅助粘贴碳纤维布的措施。项目加固改造前，因酒庄地下室使用功能特

殊，主要为酒窖，同时正在开展装修作业，为了保证酒庄扩建的经济性，摒弃了施工周期较长的增加截面加固措施。在本次工程中，采用外包钢加固法，可以省去较多施工时间，对工程造价和进度控制都是有所帮助的。基于这样的前提，本次施工项目中，主要选用外包钢法完成对一层框架柱的加固，同时利用粘贴碳纤维布加固法加以辅助。

#### (三) 加层结构的选择

本工程加层设计属于难点，需要考虑众多因素。如采用增加梁、板等方法，虽然造价较低，但结构荷载整体增加将会埋下较大隐患，对于已完成的部分来说，很难保证其安全性。再加上，采用混凝土梁、板，整体施工周期过长，施工效果难以保障。与此同时，业主对建筑自然采光有极其高的要求，酒庄的中庭必须自然光充足。在种种要求下，考虑到现在的基础承载能力情况，需要借助框架柱升高室内空间，并使用玻璃幕轻钢封顶，这样的设计方案，不仅能体现酒庄建筑功能性，也可以满足业主要求。

#### (四) 框架柱加固设计

对于地下室加固柱来说，因酒庄地下室使用功能不仅仅是为了存酒，同时还要考虑到酒窖参观展示功能。所以说在设计方案中，采用外包型钢加固技术，比较经济和安全。但在施工期间需要注意的是，因构件界面尺寸增加程度较大，为保证结构加固后性能达标，整体装修效果不被弱化，需要对地下室加固柱等重要区域进行科学设计，确保结构设计的完整性和应用效果的理想性。针对地下室加固柱，应采用碳纤维加固法。实践证明，这种方法性能稳定，适合大面积推广应用。但在应用该方法时，需要注意应用区域，通常情况下，碳纤维加固法只限制在中庭四周，其他部位想要保证结构稳定，依旧要用外包钢构架。

案例中的酒庄升级改造工程，针对不同部位结构，优选了不同的加固方案，为了保障经济性和最优的加固效果。在现实应用中，需要知道的是，不同的加固技术各有优劣，只要条件适用即可，在加固方法选择时，还是应充分结合工程实际。

### 四、结论

钢筋混凝土结构加固意义非凡，可以保证较高的经济性，从而缓解建筑改扩建的压力。在现场施工中，除了加固方法的选择外，检测鉴定及现场施工管理也同样重要，是混凝土结构加固成功的关键。随着科技进步，结构加固理论及技术将更加完善，加固材料也会逐渐变多，为社会争取更多的经济效益。

#### 参考文献

[1] 赵磊. 钢筋混凝土建筑结构加固改造技术及其在工程中的应用[J]. 住宅与房地产, 2017(27):197.  
 [2] 李冰. 钢筋混凝土建筑结构加固改造技术及其在工程中的应用[D]. 石家庄铁道大学, 2019.

作者简介: 仇进冬(1983-),男,主要从事建筑结构设计工作。