

# 浅析房屋建筑施工中结构加固技术

许悦

北京臻宸建设工程有限公司 北京 100083

**摘要：**我国现有一些五、六十年代建造的老房屋因超过了设计基准期有待加固，城市的住宅结构逐渐进入老龄化，需要加固维修，从节约成本考虑，利用老结构、老建筑进行加固的情况越来越多，所以，在具备加固条件的前提下应充分利用现有加固技术使原有建筑提升结构安全等级，避免出现拆旧、建新等资源浪费的现象，同时，新建设的建筑也有因变更功能增加设计荷载、部分建筑构件实际强度未达到设计要求的现象，采用结构加固后能够满足原有设计强度，达到建筑安全标准。

**关键词：**建筑；结构；加固

## 1 建筑结构加固的必要性

建筑物的安全、稳固的特性，是人们重点关注的一个问题，而实际中经常会遇到影响混凝土结构安全稳定等特性的减弱因素，所以，需要通过适当的技术形式，比如：直接加固法、预应力加固法等技术形式，以完善混凝土构件的安全、稳固等特性。

牢固性是评价结构质量的一个关键因素，若不能提高房屋建造结构的牢固性，就会对建筑造成极大的安全隐患，进而严重威胁居民的生命财产安全，建筑补强技术的出现对房屋建设施工的重要意义主要表现为：第一，能够延长房屋建造的使用寿命<sup>[1]</sup>。不同的建筑具有不同的使用年限，合理的利用结构加固工艺，增加房屋结构的整体稳固，可以很好的减少各种原因对建筑构造的冲击，进而达到了延长建筑寿命的作用。第二，可以增加建筑的整体耐久性和抗腐蚀性，自然侵蚀会对建筑的耐久性会产生相当大的影响，而结构加固及时，不但能够减少对建筑的腐蚀，而且还可以更好的增加建筑的整体耐久性，有效保持居住房屋总体质量的可靠性。第三，增强建筑的总体抗震功能。建筑的抗震功能，对于建筑物总体的性能和安全都有着至关重要的作用，把结构补强技术应用到房屋建筑中，对增强建筑的总体抗震功能有着非常好的帮助，让建筑结构变得更加安全、坚固<sup>[1]</sup>。

## 2 建筑结构加固使用意义

### 2.1 提高建筑寿命

在现实生活中，在各种因素的作用下，例如：建筑物使用不当、改变用途、建材寿命的影响，建筑的整体寿命如达不到规定的寿命标准，会影响居住者的生活，影响土地资源的利用率，造成重大经济损失。

结构加固技术的合理使用可以显著提高建筑的整体性能，优化建筑的质量，延长建筑的使用寿命和经济价值。

### 2.2 增加房屋耐久性

自然因素和人为因素都可以影响建筑的耐久性，建筑在使用过程中，自然环境的影响是长期积累的，自然环境对建筑耐久性的短期影响并不大，但随着时间的推移会造成严重问题。

对于建筑物来说，人为因素造成的破坏也是不可低估的。采用结构加固技术可以有效，弥补不良问题，提高房屋的使用寿命和耐久性，是一种有效的施工技术。

### 2.3 提高抗震性

地震作为一种对人类生活有很大影响的自然灾害，具有很强的破坏性。地震不仅会导致房屋倒塌，还会威胁到人们的安全与健康。在漫长的历史进程中，人们因自然灾害而流离失所的例子不胜枚举<sup>[2]</sup>。我国地域辽阔，许多城市都建在地震带上，因此我国地震频发。采用结构加固技术可以显著增强建筑物的抗震性能，防止房屋在地震中倒塌和破坏，效果非常显著<sup>[2]</sup>。

## 3 结构加固技术的应用价值

### 3.1 安全价值

在外部环境及其自身因素的影响下，房屋建筑的使用安全性将随着时间的推移逐渐下降，房屋建筑将逐渐暴露出承重构件变形、开裂等不良现象，威胁到使用者的生命财产安全。通过加固设计和合理应用加固技术，可以显著提高建筑结构的整体稳定性，有助于改善建筑结构存在的问题，提高结构的整体安全性。

### 3.2 经济价值

与拆除旧建筑、新建造建筑相比，结构加固技术的应用可以大大节省建筑材料和成本。例如，钢筋是建筑行业最常见的高性能材料，在加固施工中可以显著提高建筑安全指数，而且钢筋用料相对较少，不会产生浪费和严重的污染问题<sup>[3]</sup>。由此可见，在住宅建筑中积极采用

加固技术，可以提高建筑的稳定性，同时降低能耗，节约大量成本，具有较高的经济价值和环保价值，同时，结构加固技术的推广应用也可以扩大建筑业的效益空间，提高住宅建设的综合效益<sup>[3]</sup>。

#### 4 建筑加固施工中几种常见的加固技术

##### 4.1 增大截面结构加固

增大截面加固法适用于钢筋混凝土受弯和受压构件的加固，是一种增大原构件截面面积并增配钢筋，以提高其承载力和刚度的一种直接加固法。采用增大截面加固法对混凝土结构进行加固时，应采取措施卸除或大部分卸除作用在结构上的活荷载，当被加固构件界面处理及其粘结质量符合规范规定时可按整体截面计算，其正截面承载力应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》的基本假定进行计算。

4.1.1 采用增大截面加固法时，新增截面部分，可用现浇混凝土、自密实混凝土或喷射混凝土浇筑而成。也可用掺有细石混凝土的水泥基灌浆料灌注而成。

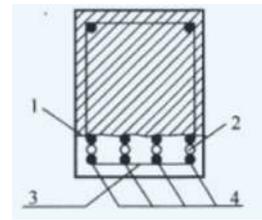
4.1.2 采用增大截面加固法时，原构件混凝土表面应经处理，设计文件应对所采用的界面处理方法和处理质量提出要求。一般情况下，除混凝土表面应予打毛外，还应采取涂刷结构界面胶、种植剪切销钉等措施，以保证新旧混凝土共同工作。

4.1.3 新增混凝土层的最小厚度，板不应小于40mm；梁、柱，采用现浇混凝土、自密实混凝土或灌浆料施工时，不应小于60mm，采用喷射混凝土施工时，不应小于50mm。

4.1.4 加固用的钢筋，应采用热轧钢筋。板的受力钢筋直径不应小于8mm；梁的受力钢筋直径不应小于12mm；柱的受力钢筋直径不应小于14mm；加锚式箍筋直径不应小于8mm；U形箍直径应与原箍筋直径相同；分布筋直径不应小于6mm。

4.1.5 新增受力钢筋与原受力钢筋的净间距不应小于25mm，并应采用短筋或箍筋与原钢筋焊接；当新增受力钢筋与原受力钢筋的连接采用短筋焊接时，短筋的直径

不应小于25mm，长度不应小于其直径的5倍，各短筋的中距不应大于500mm；



(a) 短筋焊接连接构造

1—原钢筋；2—连接短筋；3—连系钢筋，对应应在原箍筋位置；4—新增钢筋；

当截面受拉区一侧加固时，应设置U形箍筋，U形箍筋应焊在原有箍筋上，单面焊的焊缝长度应为箍筋直径的10倍，双面焊的焊缝长度应为箍筋直径的5倍；

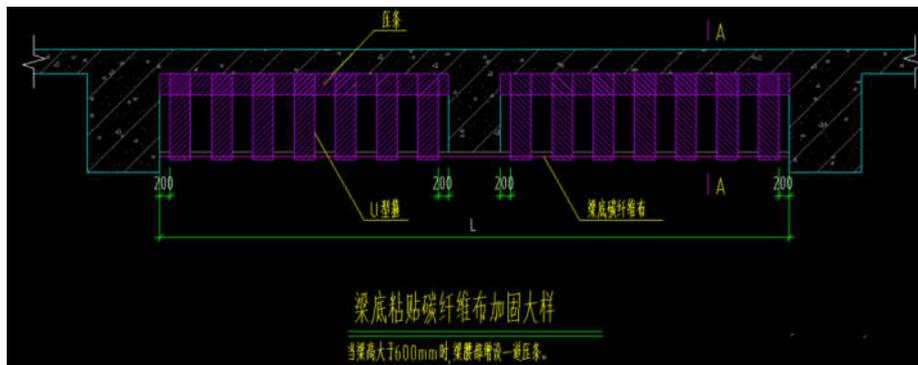
当用混凝土围套加固时，应设置环形箍筋或加锚式箍筋；

当受构造条件限制而需采用植筋方式埋设U形箍时，应采用锚固型结构胶种植，不得采用未改性的环氧类胶粘剂和饱和聚酯类的胶粘剂种植，也不得采用无机锚固剂(包括水泥基灌浆料)种植。

4.1.6 梁的新增纵向受力钢筋，其两端应可靠锚固；柱的新增纵向受力钢筋的下端应伸入基础并应满足锚固要求；上端应穿过楼板与上层柱脚连接或在屋面板处封顶锚固。

##### 4.2 碳纤维加固

碳纤维加固工艺有着与其他建筑加固工艺无可比拟的优点，该方法的施工简便，粘贴纤维复合材加固：用胶粘剂将碳纤维、玻璃纤维、芳纶纤维等复合纤维布粘贴于构件表面，以达到提高构件正截面受弯、斜截面受剪以及位移延性的目的。粘贴纤维复合材加固和粘贴钢板加固非常类似，两者都是利用材料的抗拉性能来增加构件抗弯和抗剪能力。能使用粘钢的情况，粘贴纤维复合材就一定适用，但是复合材适用的情况下粘钢不一定适用，比如轴心受压的构件。



两者相同的规定:

4.2.1 两者对于构件承载能力提高都有一定的限制,为40%。

4.2.2 对于素混凝土和纵向受力钢筋一侧配筋率小于0.2%的构件加固都不适用。

4.2.3 被加固构件混凝土强度等级不小于C15和混凝土表面的粘结正拉应力不小于1.5MPa。4.2.4不应在60℃以上的温度环境中,使用粘钢和粘贴纤维复合材加固法。

两者不同点:

1) 适用构件有所区别。

粘钢仅仅适用受拉和受剪承载力的提高,只能用构件受拉侧提高承载力,粘贴纤维复合材不仅能提高受拉和受剪承载力,还能提高受压构件的承载力、斜截面承载力和延性等,例如,用碳布包裹的柱子,其核心混凝土的变形被约束住了,相同塑性变形下,承受的轴力变得大,消耗的地震作用也就更大,这就是纤维复合材可以使构件正截面受压承载力和延性提高。还可以将纤维复合材做成环形箍筋形状,提高柱子的抗剪作用。

2) 加固构件的形状比钢板更多。

纤维复合材可以加固圆形或者异形柱子,而钢板变形能力远不如纤维复合材,所以对于圆形柱或者异形柱是无法加固的。

3) 纤维复合材加固加固矩形构架需要打磨棱角,而钢板不需要,但是钢板需要焊接。

4) 两者防护目的不同,粘钢需要进行防腐处理,而纤维复合材不需要防腐处理,但是纤维复合材表面也需要进行防护,防止在阳光或者有害介质作用下失效。

4.3 外包型加钢固法

外包型钢加固指的是在房屋原结构的基础之上对房屋的外部进行加固,加固的主要区域为房屋的两侧、表面和房屋的四角,通过对边角进行加固来提升房屋建筑的稳定性能,并且能够使房屋的负载能力增强。然而这种加固方法有一定的局限性,要根据房屋的实际情况采取加固的方式,比如根据房屋建筑的截面选择包角的方式,可以提高密封的有效性<sup>[4]</sup>。因此,对具有圆柱形或弯曲断面的建筑物的钢筋直径,应选用扁钢和密封垫圈。

4.4 增设支点房屋结构加固技术

增加支点在房屋结构中增加技术上也是一种较为普遍的增加方法,这种方式主要是希望可以增加房屋内部

的支点,而由于房屋支点设计能够提高整体承重,所以采用这种方法也就能更有效的减小了房屋的跨度从而产生了更高的坚固性能,所以增加支点技术上,在具体的施工当中可以大致分为这样的二种方面:一是增加了内部弹性支点的设计;二是提高了刚性支点的设置。

4.5 其他建筑结构粘钢加固

房屋建筑结构的加固方法很多,粘钢增强技术、预应力加固技术等也是常见的加固方法,需要根据具体建筑类型、设计强度要求、现场实际状况灵活选用。

5 房屋建筑结构加固过程中的质量管理要点

5.1 做好建筑设计关。在建筑设计单位的设计过程中,一是要以现行设计规范、加固措施规范为前提依据,结合实际建筑的具体特点、施工难易程度,最终达到建筑加固目的为核心,设计前务必要重视原有建筑的实际状况,掌握建筑图纸、资料,进行建筑结构安全性鉴定,完全具备原有建筑结构的基础数据资料后,才能够科学合理地原有建筑构造进行设计改造,避免出现因设计问题造成建筑可能发生构件损坏的情况,影响建筑的整体稳定性。

5.2 管好施工过程关。施工单位要严格执行施工图纸、设计要求、相关规范,对进场的材料质量把关,要求到场的建筑材料要有产品质量合格文件,做好质量复检,同时,充分重视各类型加固施工方法的难易程度、技术特点、施工现场实际环境,要求全体施工人员提高质量意识、安全意识,最终满足施工质量要求、设计要求。

结束语

随着我国市场经济的繁荣,房屋建筑的数量也越来越多,以往低标准建筑设计规范建造的建筑,经过数十年的沉淀使用,已不能满足社会的需求,应对其进行加固,在房屋建筑加固工作中,必须全方面来考量,结合具体情况选用操作性较强的办法,实现对建筑结构的加固目的,保证建筑安全并延长其使用寿命。

参考文献

- [1]魏榕炜.房屋建筑施工中运用结构加固技术的探讨[J].江西建材.2015(08).
- [2]洪丽俊.结构加固技术在房屋建筑施工中的运用[J].江西建材.2015(04).
- [3]李小栓,李伟.建筑物加固前景分析及加固方法[J].企业导报.2011(13).