

# 房屋建筑混凝土结构加固设计及技术应用研究

卫冕

同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

**摘要：**房屋建筑结构加固是一项系统性的工作，需要综合考虑房屋建筑结构的实际情况，再结合房屋建筑结构加固技术的特点和应用范围，采取合适的加固技术进行施工，才能有效提升房屋建筑结构的安全性和可靠性，促进我国社会经济的稳定发展。本文首先对房屋建筑结构加固设计原则进行概述，然后分析房屋建筑结构加固设计基本步骤和技术分类，最后探讨该技术未来发展趋势，希望能够为相关人士提供一些参考和帮助，提升我国房屋建筑工程的设计质量和施工水平。

**关键词：**房屋建筑结构；加固设计；技术应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.04.029

## 一、引言

随着我国社会经济的快速发展，大众生活水平也在不断提高，对生活质量有了更高的要求，大众对建筑物的安全性和质量提出了更高的要求，建筑结构加固设计与技术应用越来越受到重视。在当前社会经济快速发展背景下，我国建筑工程施工项目逐渐增多，建设规模也越来越大。在这种情况下，如何提高房屋建筑结构加固设计与技术应用水平已经成为建筑行业中所面临的主要问题<sup>[1]</sup>。

## 二、房屋建筑结构加固设计应遵循的原则

建筑结构加固设计的总体目标应在满足使用功能要求的前提下，再考虑房屋建筑结构的安全性、适用性、耐久性、美观性等。建筑结构加固设计应充分考虑房屋建筑的实际情况，并以此为依据进行相应的设计。由于不同房屋建筑结构所使用的材料、设计要求等均不相同，因此在加固设计时应根据具体情况选择合适的加固技术和工艺，并按照相关标准进行施工。施工人员应充分考虑到施工条件的限制和要求，从实际情况出发，合理选择施工工艺，避免对房屋建筑结构造成二次破坏，同时还要充分考虑到成本和经济效益的关系，以最少的投入获取最大的收益，结合新技术、新工艺和新材料，进而达到节约成本和提高效益的目的。

### （一）整体性原则

在房屋建筑结构加固设计过程中，要确保整个房屋建筑结构的整体性，充分发挥各个部分的功能，同时也应统筹考虑建筑空间布局、材料选用以及施工顺序等因素。在设计时要将整体和局部相结合，根据不同部分的性质和作用来采取不同的加固方式，并在施工过程中保证各个部分之间的协调性。在加固设计中遵循整体性原则，才能有效保证房屋建筑结构加固工作的顺利进行，提升结构整体的稳定性和安全性。

### （二）环保型原则

加固设计工作是一项比较复杂的工程，涉及建筑工程的各个方面，需要从长远的角度进行考虑。因此在房屋建筑结构加固设计时，必须遵循环保型原则。环保型

原则是指将绿色环保作为重要的原则之一，在加固设计时不仅要运用最先进的科学技术，还应采取一些环保措施来对房屋建筑进行改造和优化。例如可以在施工过程中采用一些新型环保材料和设备，从而有效地降低对环境的污染<sup>[2]</sup>。

### （三）一体化原则

对房屋建筑的加固设计，需要基于一体化的设计理念进行，要将结构的安全作为核心，进行结构和建筑的一体化设计，使两者相互依存、相互影响。首先要确保结构本身的安全性，其次还要考虑房屋建筑的使用功能，最后考虑建筑与结构的一体化性，拟定加固设计方案。

### （四）质量至上原则

房屋建筑的安全性是大众最关注的问题，在加固设计时应该以质量为第一原则，只有确保房屋建筑质量，才能使大众对其产生安全感和信任感。在施工过程中，要加强对建筑材料的监管，确保建筑材料的质量。只有在房屋建筑结构加固设计中贯彻质量至上原则，才能使房屋建筑质量得到保障。

## 三、房屋建筑结构加固设计的基本步骤

为了保证房屋建筑能够满足人们的需求，工作人员需要了解房屋建筑结构加固设计的基本步骤，具体如下。

### （一）资料收集

为了保证加固设计工作的顺利进行，需要收集的资料包括房屋建筑结构的图纸、现场勘察记录、设计文件和其他有关技术资料。同时还要调查房屋建筑结构现状，确定其结构类型、损坏程度和损伤部位，并对房屋建筑结构进行分类，记录原始资料，根据调查结果，对房屋建筑结构进行强度和变形计算。分析房屋建筑结构的损坏原因，确定需要加固的主要部位。

### （二）确定加固方案

加固方案的确定要结合实际情况，以结构计算分析结果为依据，并结合结构的特点和现场施工条件对设计方案进行优化，确定最优加固方案。同时，还需要对设计方案进行审查，以确保其正确性和可行性。在加固设计之前，还应对加固施工质量进行严格控制，以确保加固工程的施工质量符合有关标准的规定。

### （三）方案论证

当房屋建筑的加固设计方案确定后，还需要对该方案进行论证，以确保加固设计方案的可行性和科学性。具体论证时应该对原设计方案中可能存在的问题进行分析，同时还需要充分考虑到房屋建筑使用功能的实际要求，并结合现场实际情况，提出可行性的建议。论证通常需要由相关人员组成专家组，以确保专家能够客观、公正地对加固设计方案进行评价。

### （四）实施方案

首先按照鉴定结果，对结构进行分析，确定其承载能力是否满足要求，对不满足承载能力要求的部位进行加固。其次根据设计要求，确定施工方案和施工组织设计。同时还要根据施工现场条件，选择合适的施工方法，并确定施工顺序和施工进度。然后按照有关标准和规范的要求在加固过程中对结构进行质量检查。最后根据加固后的结构安全性评价结果，进行必要的安全鉴定。

(五) 加固验收

房屋建筑加固施工完成后，施工单位应组织有关人员，对加固工程进行检查和验收，并形成竣工报告。加固工程竣工后，建设单位应组织有关人员进行竣工验收。

验收内容应包括：加固工程的设计文件、施工质量、技术资料，以及结构安全、使用功能和性能是否满足原设计要求等。对加固工程进行验收时，必须符合《建筑工程质量检验标准》的规定。质量检测项目和内容必须齐全。其项目和内容应符合有关标准规定，并在竣工验收报告中列出详细的数据<sup>[3]</sup>。

四、房屋建筑结构加固技术分类与应用

结构加固方法的选用，应根据委托方的要求，在满足鉴定结果和设计规范的前提下，合理选用。常用的加固方法有增大截面法、外包型钢法、粘贴钢板法、粘贴碳纤维布法、钢绞线网片-聚合物砂浆加固法等，如图1所示。

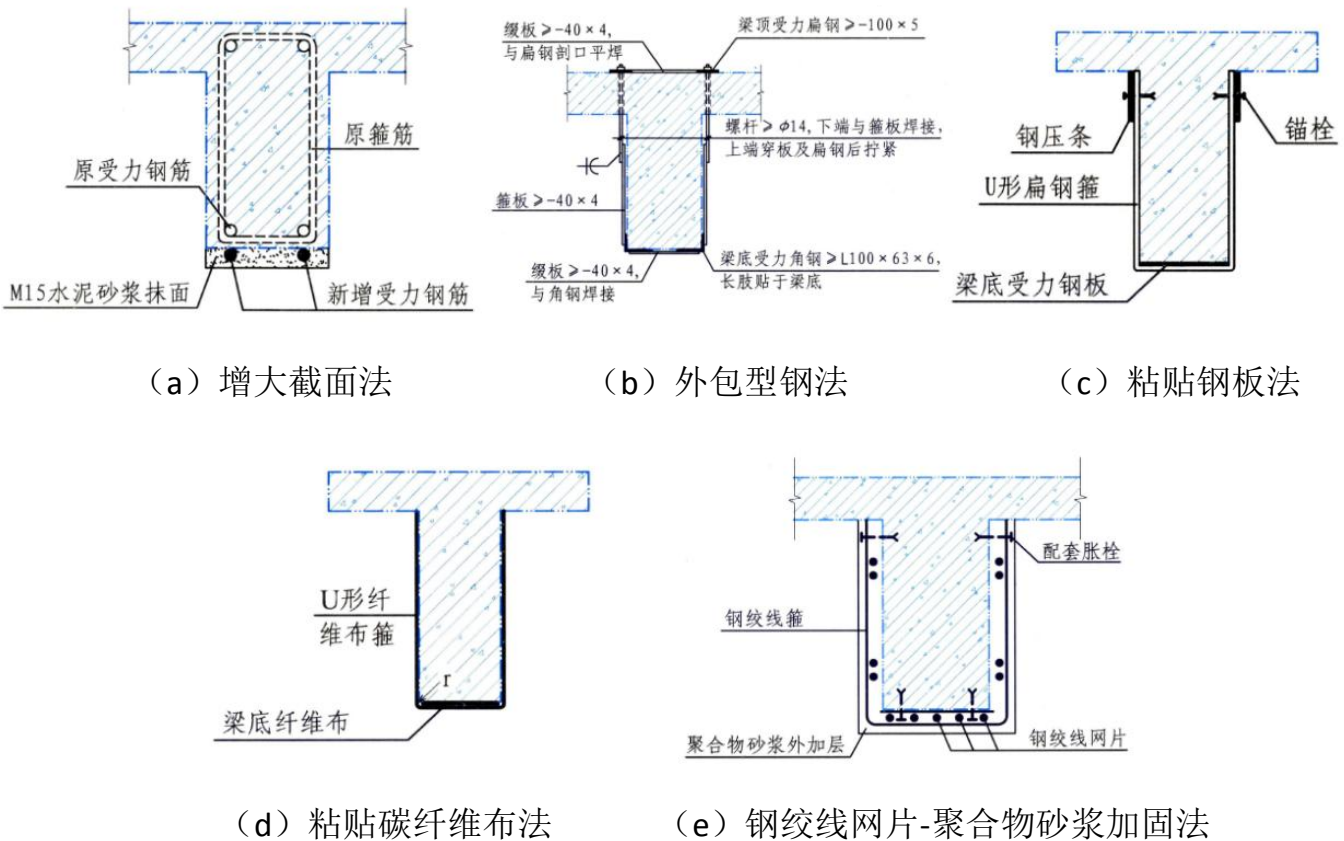


图1 常用结构加固方法

(一) 增大截面法

这种加固技术是通过增大结构构件截面的方式，使房屋建筑结构的承载力得到提升。该方式主要适用于承载力不足、刚度不够或者是使用功能改变等问题的房屋建筑结构。在采用该方式进行加固施工时，需要考虑到房屋建筑结构的实际情况，例如房屋建筑结构是否有漏水、钢筋锈蚀等问题。在确定好这些问题之后，再根据房屋建筑结构的实际情况选择合适的施工方案。这种加固方法适用于房屋建筑结构中的梁、柱、板等结构，还适用于房屋建筑中的墙、基础等部位。在采用加大截面加固法时，也可采用高强度、耐腐蚀性以及耐久性更强的碳纤维复合材料等，以此来提高原结构的抗拉和抗压强度。

(二) 外包型钢法

这种加固技术在建筑工程施工中的应用非常广泛，主要是针对一些已经出现结构损坏或者是设计施工不合理导致承载力下降的房屋建筑结构。在具体的施工过程中，需要针对房屋建筑结构进行科学合理的计算和设计，对结构破坏部位进行细致全面的分析，采用有效的加固技术对受损部位进行加固，这种方法能够有效地将原来混凝土结构中的受力钢筋有效地包裹起来，提升房屋建筑结构的强度和稳定性。在实际应用中，需要保证加固施工质量和施工安全，避免造成安全事故。在应用该技术时需要注意以下几点，第一，该方式具有较强的针对性，需要根据实际情况对相应部位进行加固，不能盲目进行处理。第二，在应用该技术时需要对施工方法

进行严格地控制，如果施工方法不当就会导致加固效果不明显甚至起不到加固作用。第三，在使用该方式时，需要根据实际情况和设计要求合理地选择外包型钢的种类和数量。

### （三）粘贴钢板法

该方式是房屋建筑结构加固技术中最为常见的一种方法，具有操作简单、施工效率高、施工成本低等优点。这种加固方法通常被应用于混凝土梁、板的加固，能够有效地改善房屋建筑结构的受力性能，提高房屋建筑结构的承载力，从而达到加固房屋建筑结构的目的。首先，在对粘贴钢板法进行施工前，需要对施工现场进行全面考察，明确粘贴钢板法的施工环境、气候条件等。其次，在施工时需要原结构进行处理，并且根据实际情况采取适当的施工措施，例如对钢板表面进行打磨处理，并在其表面涂刷两遍环氧树脂胶，以保证钢板与原结构能够有效地贴合。最后，在加固时还需要对原结构进行可靠的连接处理，通常采用U形钢板箍加锚栓的连接方式，才能更好地发挥出原有房屋建筑结构的承载能力和抗震性能。

### （四）粘贴碳纤维布法

该方式能够有效地提升房屋建筑结构的抗弯以及抗剪能力。在使用碳纤维布加固房屋建筑结构时，需要按照设计图纸上所标注的尺寸和数量进行粘贴。当碳纤维布出现破损、剥离等情况时，需要及时更换新的碳纤维布。如果在使用过程中发现碳纤维布出现了明显的质量问题，则不能够继续使用这种加固方法，否则会对房屋建筑结构的安全性造成严重影响。另外，在碳纤维布加固房屋建筑结构时要采用专业的设备对碳纤维布进行施工，因此需要专业技术人员加入，才能确保施工质量和效果。

### （五）钢绞线网片-聚合物砂浆加固法

该方法的原理是通过在房屋建筑结构构件表面粘贴钢绞线来提高房屋建筑结构的承载能力，这种方法还具有抗疲劳性能好、耐腐蚀性强等优点。该方式是将两根或多根钢绞线平行绑扎在一起，形成一个整体，利用专用的胶粘剂将钢绞线网片粘贴到被加固的构件表面，并采用喷射或人工抹压聚合物砂浆，再使用配套胀栓及U形卡具使钢绞线和基材混凝土有效连接，从而提高房屋建筑结构的承载能力。具体来讲，该加固技术主要包括以下几个步骤。首先，对房屋建筑结构进行现场勘察，确定需要加固的部位以及强度等级，根据房屋建筑结构的实际情况和承载能力，对钢绞线网片进行加工，制作成所需尺寸和形状的网片。其次，在进行结构胶配制工作要严格按照比例，对钢绞线网片进行粘贴，保证其与构件表面完全贴合；最后，固化处理时需要确保其固化时间能符合施工需求。

## 五、房屋建筑结构加固设计与技术应用的发展趋势

### （一）新材料、新技术的应用

相较于传统材料，应用新型高分子加固材料对房屋建筑结构进行加固处理，能够更加有效提高加固效果。在使用新型高分子加固材料进行房屋建筑结构加固时，需要根据实际情况选择合适的材料，同时需要保证高分

子材料的质量，在施工过程中加强对其质量的监督管理工作。新型高分子加固材料主要包括以下几种：第一，高强高韧改性环氧树脂。高强高韧改性环氧树脂具有较好的耐久性和耐腐蚀性，并且其拉伸强度较高，应用在房屋建筑结构加固设计中具有较好的效果。第二，聚氨酯类复合材料。聚氨酯类复合材料是一种新型高分子加固材料，其具有较好的韧性和硬度。在未来的房屋建筑结构加固设计中，将会更广泛地应用新型高分子材料进行房屋建筑结构加固处理。

### （二）绿色建筑与可持续发展的要求

绿色建筑的主要特点就是将其可持续发展作为其主要发展目标，并通过建设绿色建筑来实现建筑行业的可持续发展。因此，在进行房屋建筑结构加固设计与技术应用过程中，应当注重绿色建筑的建设应用，并且将可持续发展作为其主要目标，通过利用绿色建筑技术来实现对经济资源和能源的节约和利用，提高资源利用率。绿色建筑在实际应用过程中所使用的技术手段包括节能节水技术、可再生能源技术等。在结构加固设计与技术应用过程中，需要充分利用各种先进的科学技术，并结合当地的实际情况来提高加固设计与技术应用水平。通过合理应用节能减排技术，可以减少对环境造成的污染和破坏，保护自然环境。另外，还可以有效利用可再生能源以及循环利用资源，节约能源，降低能耗。在实际应用中还可以通过采用节水器具、提高用水效率、减少水资源浪费等方式来实现对资源的节约和利用。

### （三）结构加固设计与施工一体化发展

随着我国建筑工程行业的快速发展，在当前大众对建筑物安全性和质量提出了更高的要求背景下，建筑结构加固设计与施工一体化发展成了当前我国房屋建筑行业中所面临的主要问题。因此，为了解决当前我国建筑结构加固设计与施工一体化发展所面临的问题，我国相关部门应该制定相关法律法规，在加固设计与施工过程中，建立起有效的管理制度，通过对建筑工程施工质量的有效控制来确保建筑工程安全质量。

### 结语

总而言之，随着社会的不断发展，我国经济实力 and 综合国力不断增强，人民生活水平也不断提高。工作人员需要了解加固设计原则，明确设计步骤，结合实际情况开展综合分析，切实提高设计质量。同时工作人员还要对施工技术引起重视，在具体作业时要结合房屋建筑实际情况进行综合分析，了解房屋建筑实际性能，根据工程现状合理利用相应技术，让施工更加科学、合理，提高我国房屋建筑修建质量，保障大众生活质量水平。

### 参考文献

- [1] 颜秀娜. 房屋建筑结构加固设计和施工技术研究[J]. 居舍, 2023, (19): 108-111.
- [2] 程勇. 浅析房屋建筑结构加固设计及施工技术应用[J]. 石材, 2023, (04): 145-147.
- [3] 赵继雷. 房屋建筑结构优化设计技术的应用探讨[J]. 四川水泥, 2022, (04): 78-79+82.