

建筑施工中结构加固工艺研究

黄虎

安徽水安建设集团股份有限公司

摘要：建筑工程作为民生之本，其质量与安全性等均受到人民大众的高度关注。为提升建筑工程的耐久性、抗震性以及其使用寿命，则需要建筑施工中采用结构加固技术。基于此，本文对结构加固工艺的作用进行探究，分析了包括预应力加固技术、碳纤维粘贴加固技术、钢结构粘贴加固技术、化学植筋技术、加大建筑横截面在内的几种加固工艺，同时结合实际工程案例，对结构加固工艺展开分析，以期提升建筑安全系数。

关键词：建筑施工；结构加固；安全系数

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.12.027

引言：受到行业内的高度重视，建筑行业在近年来的发展中迎合市场要求需要不断强化工程施工质量，进而对建筑结构进行加固，确保以更高水平的安全性为民众提供满意的居住条件。因此，探究建筑施工结构加固技术至关重要，在近年来的发展中，结合各种新兴工程材料，促使建筑结构加固技术也衍生出了众多不同的全新类型，并取得了良好的应用成效。则在建筑施工中，可充分结合建筑工程的不同类型以及使用需求，展开合理的结构加固施工。

一、建筑施工中结构加固工艺的作用

（一）延长建筑使用寿命

作为对建筑工程施工质量加以评判的重要指标，建筑工程的使用寿命可能会受到多种因素影响，包括施工条件、房屋用途以及实际使用等。若建筑使用寿命与规定要求不符，在投入运营后将会引发意外事故的发生，从而导致建筑使用年限进一步缩短，浪费土地资源，降低资源利用率，造成社会经济损失。而在建筑施工中，对结构加固工艺合理应用，则能够在一定程度上形成更加良好的质量优化效果。结合加固处理，促使建筑结构性能提升并增加稳定性，在受到外界环境因素影响时，建筑结构也能够维持良好稳固状态，进而促使建筑安全性有效提升，延长使用寿命。

（二）提高建筑耐久度

建筑工程投入运营后经过较长时间的人为以及客观因素等影响，将会影响房屋耐久性，进而在建筑工程质量评估时，需要进一步考察建筑耐久性表现。在对建筑

加以应用时，受到自然环境影响，风吹、日晒、雨淋等，均会在与一定程度上造成建筑结构受损，尽管短时间内不会出现明显的耐久性影响问题，但是随着时间的推移，将会促使建筑结构受到影响，包括出现墙体脱落、裂缝等问题，严重的将会对人民大众的居住使用等造成影响^[1]。并且，基于房屋建筑工程的使用特性，人为因素同样也会对建筑结构造成一定的影响，若能够利用结构加固技术加以处理，则能够有效规避不良影响因素，促使房屋建筑具有一定的耐久性表现。

（三）加强建筑抗震性能

建筑抗震性能一直以来是备受关注的话题，受到自然环境的影响，在我国各地均可能发生不同等级的地震，而建筑抗震性能则关乎到在地震发生时是否能够对人民大众的生命财产安全起到一定的保障性作用。从某种角度上来讲，基于地震灾害事故的频发，若建筑工程的抗震性能较差，将会在一定程度上受到地震灾害的影响，从而诱发各种安全问题，包括常见的建筑裂缝、坍塌等事故。因此，做好结构加固处理，则能够有效提升建筑抗震性能。基于不同地质结构情况，综合多方面的质量影响，则在施工中利用具有较强硬度的材料展开结构加固施工，建筑工程结构性能将显著增强，从而妥善面对地震等自然灾害问题。

二、建筑施工中常见的结构加固工艺

（一）预应力加固技术

预应力加固技术，通过在建筑结构的梁、板、柱等结构内部或是外部张拉预应力钢筋或是钢绞线等，进而借助于锚具以及摩擦力，促使建筑结构受到预应力影响增强结构强度。基于千斤顶油表显示所施加的预应力，对建筑结构形成水平拉杆加固作用，基于该技术方式，对建筑结构的受力特征加以改变，同时对建筑力学结构的承载力加以调整，促使建筑结构原有的薄弱区域所受承载力向周围加以分散。

在一般建筑工程的施工过程中，借助于预应力加固技术对混凝土受弯构件等加以处理，基于拉杆所形成的轴向拉力，进一步分散压力，促使其均匀向周围加以扩散。在加固处理时，通过拉杆杆端锚固偏心衔接，与原有结构部分相接的结构部件受到均匀分散的压力，从而在原有受压力弯曲的构件周围创建中心偏心受压条件，

促使建筑结构抗压性能显著提升。

在应用预应力加固技术的过程中，应当做好建筑工程混凝土结构的优化设计。一方面，要求建筑混凝土结构的设计充分满足一般使用性能，具有正常的承载力，避免由于受到过大的压力造成结构畸变，同时应保障建筑各项结构均具有良好稳定性。另一方面，要求按照不超过预设值的参数标准对结构材料应力加以设计，进而保障建筑结构本身具有达标的系数^[2]。施工中应当严格控制预应力进的拉应力，并做好截面混凝土的控制工作。对预应力混凝土进行检验时，应当根据实际检测的荷载挠度等，严格加以控制，避免其超出额定上限。

（二）碳纤维粘贴加固技术

在近年来的科学技术高速发展过程中，衍生出了多种新兴工程材料，其中之一就是碳纤维材料，其具有较强的强度以及韧性，在工程中加以应用，对传统建筑材料性能上的缺失起到了一定的弥补作用。在建筑结构加固工作中，应用碳纤维材料，则能够为建筑工程结构加固提供更加良好的条件。跟随现代建筑行业的健康发展，促使房屋建筑工程碳纤维加固技术的应用更加成熟，通过在建筑构建的表面涂刷结构胶之后，牢固粘贴碳纤维板，促使建筑结构稳定性进一步增强，进而提高承载力，有效解决了以往建筑结构部分构建承载力弱的问题。

应用碳纤维加固技术，其操作较为简单，成本低廉，无须经过额外的技术培训加以处理，进而促使施工单位的整体造价有效降低，并能够适用于多种不同类型的房屋建筑。应用碳纤维结构加固技术时，应当在结构不同位置涂抹结构胶，并对涂胶时间加以控制，确保在结构表面均匀涂刷。使用带柱式滚刷，根据碳纤维布的纹理走向，在表面进行滚压，通过增加压力，反复滚压之后，促使碳纤维材料充分粘接黏合剂，挤压出衔接缝隙中的空气，确保二者之间形成良好的密实表现。

（三）钢结构粘贴加固技术

钢结构粘贴加固技术同样也是在建筑施工中结构加固常见技术之一，其通过在建筑混凝土结构周围粘贴钢结构，使用胶粘剂进行稳固粘接，从而提升建筑结构的稳定性。通常情况下使用到材料成分较为稳定的胶粘剂，其中包括固化剂、环氧树脂以及增塑剂等，进而对建筑工程的局部构件结构起到强化作用，提升建筑本身的稳定性。利用钢结构粘贴技术对建筑结构进行加固处理，具有节约空间的优势。但是在粘贴过程中，应当保障使用主梁的胶黏剂，促使建筑表面配筋率显著提升，优化改进建筑结构刚度以及强度。一方面，不仅促使建

筑结构进一步强化结构性能，同时也充分适应了现代建筑使用需求。该技术则在应用中流程较为简单，工期时间较短，基本情况下以人工粘贴施工为主，技术难度较低，同时所消耗的材料成本也相对较少，因此该技术在现代建筑结构加固中应用较为广泛。但是该结构加固技术通常情况下会受到环境条件影响，尤其是温度以及湿度等，若空气湿度条件过高，将会影响钢结构粘贴效果，因此在施工中，应当根据天气情况选择适合的施工时间。

（四）化学植筋技术

化学植筋加固技术则是在建筑施工中，利用化学性能结合材料物理特性展开的加固处理工艺。在施工中，通过化学植筋技术对结构进行加固处理，需要经过施工单位根据植筋需求，按需采购专用黏合剂，借助于黏合剂的化学性质，在混凝土结构内，加固钢筋以及螺杆等^[3]。在施工中，首先借助于封装设备，在混凝土结构中钻孔，取2~4mm直径标准预留孔径，根据钢筋植筋深度合理控制孔径深度，随后向植筋孔内灌注化学黏合剂，将植筋嵌入到其中等待黏合剂干燥之后固定钢筋，从而促使钢筋、黏合剂与混凝土成为一体。在施工中，黏合剂的选择应当适配不同混凝土特性，进而达到最优加固作用。

（五）加大建筑横截面

作为在建筑施工中，结构加工最为常见的工艺技术，加大结构横截面的工艺方式较为常见，进而能够满足在多种不同类型建筑中的加固处理需求。通过提高钢筋混凝土结构受力面的方式，结合钢筋材料，促使结构性能发生改变，从而促使房屋建筑结构承载力、抗弯性能等均在一定程度上得到优化。基于建筑工程中，通过施工不断扩大柱体以及梁体等截面积，有助于加固房屋建筑整体结构性能，从而保障使用者的生命财产安全，但与此同时，也将会造成使用面积减少。

三、建筑施工结构加固实践应用

（一）工程概况

以某建筑工程为例，其为高层住房建筑工程，地上共计23层，同时包括了1层地下停车场，建筑高度约为70m，该建筑工程划分为A、B两区，其中A区建筑总面积为5.7万m²，B区的建筑总面积约为8.3万m²^[4]。同时为建筑工程的各项钢筋混凝土梁、柱等结构设计了I仅强度等级。本次建筑工程中，要求地下停车场一层建筑满足25MPa的强度等级，使用C40等级的混凝土材料，需要对建筑工程各项结构展开结构加固强化。同时，在本次建筑工程施工中，也需要满足8度抗震设防等级，设计

0.1g的地震加速度等级。基于多种因素的影响，则要求本次建筑工程在竣工之前，对各项结构展开加固处理，进而满足设计条件下的建筑结构要求。

(二) 工程加固施工方案

1. 基础加固

基于本次建筑工程的结构加固施工要求，首先需要的基础结构进行加固，包括改建筑工程中的地基梁以及基础底板等。根据工程实际情况，可通过提升基础梁断面面积并增加钢筋混凝土基础底板厚度的方式进行加固处理。结合本次建筑工程的设计要求，使用15~17d长度的锚固钢筋进行加固，同时使用A级胶进行锚固处理，根据建筑工程现场的施工要求，按照510mm的标准对锚固深度加以设置。

2. 钢筋混凝土柱加固

在该建筑工程中，钢筋混凝土柱施工完成之后，等待混凝土固结，需要在其外侧进行包钢加固处理。而根据地下一层建筑空间的施工要求，应当通过增大混凝土钢筋柱截面积的方式进行加固。首先对固结完成后的混凝土柱表面进行打磨，当观察混凝土钢筋柱的四周均为圆弧形之后，将角钢安装在表面，并使用钢板拉条对角钢进行固定。

由于本次建筑工程中的钢筋混凝土柱截面积相对较大，在加固施工中，要求每一钢板拉条均处于较为平齐的状态。因此，应当使用锚栓设置于拉条中点位置，从而对拉条起到一定的加固作用，促使钢板拉条之间具有相对较短的水平距离，控制正确的拉条位置。

增加截面积加固施工的方式，按照原有混凝土截面积设计参数，按照一定标准在原有基础上增加混凝土柱面积，在楼板梁内植入受力钢筋。根据原有设计标准中的箍筋间距，在原有箍筋施工位置焊接后加箍筋，同时将U型加箍筋绑扎在受力筋周围。为保障后续浇筑混凝土时能够全面灌注，应适当增加灌浆量。在上层楼板进行开孔，随后将混凝土浆一次性灌满楼板孔，应控制在4m以内的浇筑高。按照规定要求，在加固位置浇筑混凝土浆料时应避免存在任何缺陷对钢筋混凝土柱的功能造成影响。

3. 钢筋混凝土梁加固

在本次建筑工程中，对钢筋混凝土梁结构展开加固施工处理，选用了挑梁粘钢、增加正截面梁面积以及增加挑梁下部加腋增大断面三种不同的方式。由于在本次钢筋混凝土梁所选择的混凝土材料强度等级有所不同，

则在施工中粘贴的钢板厚度同样具有一定差异。如表1所示，则为不同混凝土强度等级下钢板厚度的标准。

表1 钢板粘贴厚度与混凝土强度标准

混凝土强度等级	钢板厚度 /mm
< C20	2 ~ 3
C20 ~ C35	3 ~ 4
> C35	4 ~ 5

本次钢板粘贴过程中，按照500mm间距的标准设置点位进行加压，从而确保向钢板增加压力，促使其与混凝土梁紧密结合。挑梁下部加腋增大断面以及增大正截面梁的加固处理方式，通过增加配筋，加大钢筋量断面面积的方式，从而更好地提高建筑结构强度。

4. 碳纤维粘贴加固

粘贴碳纤维材料，则在建筑工程上部建筑横梁等斜截面位置粘贴碳纤维材料。在粘贴施工中，根据截面积的尺寸，按照42×36.4cm的标准对碳纤维材料进行裁剪，在粘贴中，将胶粘剂均匀涂刷在梁截面上，随后将碳纤维材料铺贴在截面上^[5]。要求碳纤维材料不得出现折叠痕迹，避免出现褶皱等影响粘贴密实性。粘贴完成后，使用滚轮在碳纤维材料上进行反复滚压，从而排出气泡。上下层粘贴时应当控制在1h以内的粘贴时间，否则需要静置12h之后重新进行施工。

结束语：为满足建筑工程的使用安全需求，应当在建筑施工中对结构进行加固处理。常见的建筑结构加固技术多种多样，在建筑工程中，可根据建筑结构的差异性，对其进行合理选择，从而促使建筑承载力性能、安全性等均得到保障，打造更加完善的建筑工程使用效果。

参考文献

- [1] 刘洋. 钢筋混凝土结构加固改造技术及其在工程中的应用[J]. 砖瓦, 2024, (02): 141-143.
- [2] 李洪武. 建筑工程钢结构加固技术及含裂纹构件安全评定方法探讨[J]. 四川水泥, 2024, (01): 164-166.
- [3] 刘翔宇, 郭晓云, 赵志满. 既有结构外套式抗震加固的研究进展[J]. 防灾科技学院学报, 2023, 25(04): 46-56.
- [4] 雒力成. 房屋建筑结构加固技术及施工技术要点分析[J]. 房地产世界, 2021, (17): 91-93.
- [5] 张骞. 房屋建筑施工中的结构加固技术工艺分析[J]. 居舍, 2020, (15): 33.