

旧工业建筑改造加固技术研究

徐 勇

五冶集团上海有限公司 四川 内江 641100

摘要：近几年随着我国社会的快速发展，不少老旧的工业建筑因城镇化建设进程而滞留在城市核心区。许多旧工业建筑都见证了一座城市的工业和经济发展史。在众多旧工业建筑中，从老厂房变身为上海国际时尚中心就是这样一个将两个似乎格格不入的概念进行完美融合的典范，也为更多的旧工业建筑找到了一条焕发新生的途径。要利用旧工业建筑原有风格，就需要很大程度的保留其原有建筑结构，但由于其使用时间过于久远，很多建筑都存在老化现象，因此，在旧工业建筑结构中加固改造设计显得非常重要。本文首先对旧工业建筑加固改造基本原则进行分析，然后对旧工业建筑改造加固技术做出简单的探讨，最后研究了旧工业建筑的改造发展趋势，希望能给相关人员提供参考。

关键词：旧工业建筑结构；加固改造；原则；设计方式

引言：随着社会经济和科学技术的快速发展，促进旧工业建筑工程项目体系的进一步完善和优化，并对旧工业建筑结构加固改造设计提出新的要求。在进行旧工业建筑结构加固改造中，为了达到加固改造的最佳效果，相关人员结合旧工业建筑结构现状，制定加固改造实施方案，合理选取物料，以旧工业建筑整体改造效果为指标进行综合评估，及时发现旧工业建筑结构加固改造设计中存在的问题，提出有效的修补措施，完善旧工业建筑结构加固改造方案，进而提高旧工业建筑结构的使用功能^[1]。在这样的环境背景下，探究旧工业建筑结构的加固改造及设计方式具有重要的现实意义。

1 旧工业建筑加固改造基本原则

1.1 旧工业建筑加固改造必须遵循安全性原则：即旧工业建筑加固改造方案的设计与选择都需要以确保生产安全及结构安全为最主要的目的，以安全生产为基本前提，从而发挥其在扩大生产规模及帮助企业提升转型可持续性发展方面的重要作用；

1.2 旧工业建筑加固改造必须遵循经济性原则：即在对旧工业建筑加固改造的可行性进行研究时，必须考虑到加固改造的目的是以较低地投入获得更大的利润，因此在方案制定中，建筑结构的加固改造成本同样是需要认真考虑的问题之一，必须引起足够的重视；

1.3 旧工业建筑加固改造必须遵循可行性原则：简单来说，工业建筑加固改造需要将加固改造给企业和相邻社区所带来的影响控制在最低限度内。正常生产中的企业若停产进行加固改造，则势必会对职工以及企业造成非常大的影响，同时，不顾周边环境盲目进行改造，也会使项目形象受损。因此旧工业建筑所选择的加固改造

方案必须充分契合该类建筑的实际需求。

1.4 旧工业建筑加固改造必须遵循整体性原则：在进行旧工业建筑结构加固改造的过程中，要制定旧工业建筑结构整体性改造计划，通过结构可靠性分析选择最佳计划方案。这就要求相关设计人员在明确加固改造方案前，要充分了解现有建筑物材料性能、结构组成以及构成形式，明确现有建筑结构中存在的问题和损伤，分析受力情况，并在此基础上开展全面勘察工作，为工业建筑结构加工改造提供可靠的科学依据。同时，以项目整体改造效果为指导方向可及时排除工业建筑结构中隐藏的安全隐患，有效避免结构加工改造中事故的发生。

2 旧工业建筑改造加固技术分析

在对旧工业建筑结构加固改造做方案设计时一定要综合考虑企业未来的发展，在设计中可以考虑利用新的工艺技术进行作业施工。设计勘察调研时可能会发现如：在施工中所使用的混凝土强度达不到规定的标准、旧工业建筑在延展性上也有一定程度的缺乏、在加固改造中成本无法得到有效控制等诸多问题都需要给以具体的解决方案。这些问题若没能够给以具体的解决方案，那么在旧工业建筑中的安全性和可行性都将得不到有效的保障，因此在对方案进行设计时需要对所有的问题作以综合的考虑。本章节就有针对性的对旧工业建筑加固改造技术的要点进行以下探讨。

2.1 增大截面加固技术

在旧工业建筑加固改造中，增大横截面积的加固技术是非常实用的，在使用这种方法时可以利用钢筋网片+砂浆层的结构方式，结合原先建筑面积进行使用，他在很大程度上提高了旧工业建筑结构的承载力。其中在加固时

还可以采用把新的建筑混凝土和旧的建筑混凝土利用配置锚固件的方式进行连接, 这样的方式在保证建筑体完整性的同时还可以进一步的加大建筑结构的承载力。在实际的施工中, 如果在梁中只有一面或者是两面都有配置钢筋, 这个时候就要使采用的钢筋新旧承受力一定要保持一致性, 同时在焊接时焊接的新增短筋的宽度要高于原来承受力钢筋的宽度, 其要保持在50cm以内^[2]。

2.2 粘钢加固技术

粘钢加固法以提高旧工业建筑结构承载力为核心, 在需加固组件表面使用特制粘胶剂粘合不同厚度的扁钢板材, 使得钢板与构件共同承担作用力, 进而提高建筑结构的承载力。这种加固方式主要应用在结构构件受力弯曲、承受拉压力或是斜截面剪切实力的加固改造中。但在实际应用中, 钢板粘贴边缘不均匀或是抗剥离强度低, 使得钢板和构件粘接端头会出现剥离破坏, 进而造成钢板粘贴无效。为了解决这一问题, 端头增设“U”形箍板, 加固粘接, 进而达到旧工业建筑结构加固改造的最佳效果。在采用这种工艺进行施工时, 温度控制在5~35℃间, 环境湿度要低于90%, 被加固构件表面温度要低于35℃, 若不符合以上要求, 则需要停止施工, 以防给被加固表面带来不利影响。通过粘钢法加固后的旧工业建筑结构不能在60℃温度环境中长期使用, 针对这一特殊环境, 相关工作人员还要采取其他预防维护措施, 保证胶粘剂质量, 进而满足工业建筑结构加固改造要求^[3]。

2.3 混凝土剔除更换加固技术

混凝土剔除更换法主要是把原有结构存在损伤区域混凝土剔除, 专业技术人员结合原有混凝土结构进行重新配比、浇灌和封堵, 以保持原有性能, 置换混凝土强度等级要大于原有结构强度等级。这种加固方式不会影响到周围环境, 施工程序较为简单, 但是在使用阶段受外部环境影响较大, 容易出现局部损坏。在实际施工的过程中, 置换后的长度要根据混凝土强度与缺陷检测结构为准, 在非全长更换的情况下, 原有构件两端延伸长度要高于100mm; 在补配钢筋过程中, 安装位置要遵循设计规定, 更换用的新混凝土等级相对于原来的组成部分应该高于至少一等级, 且最低不应小于C25^[4]。

2.4 粘贴纤维复合材料加固技术

该方法是在工业建筑结构中的钢筋混凝土受弯、受拉等部位构件粘贴碳纤维或者玻璃纤维等复合材料进行加固, 粘贴的纤维复合材料要能够承担主要的应力作用, 并在复合材料的表面进行特殊的防护处理, 和粘钢加固技术相似, 高温环境或者特殊条件下可以使用无机胶粘

剂, 这种方法在近年来的旧工业建筑结构加固处理中使用较为广泛, 通过实际的研究和工程实践证明, 该方法已经成为了一种安全可靠的建筑结构加固技术。

2.5 增设支点加固技术

该方法主要是在建筑结构内增设支点以减小建筑结构的跨度或位移程度, 提高旧工业建筑结构的受力状况, 是一种传统的间接加固技术, 一般运用于对旧工业建筑结构的外观或者内部功能影响较小的部件, 如梁、板、桁架等进行加固施工, 根据支点支承结构和建筑构件受力能力的不同, 可以将该技术分为刚性支点加固技术和弹性支点加固技术。首先, 刚性支点加固技术时通过支承结构的轴心受压或轴心受拉将荷载直接传给基础或柱子等构件, 由于支承结构的轴向变形远远小于被加固结构的挠曲变形, 对被加固结构而言, 支承结构可简化按不动支点考虑, 结构受力较为明确, 内力计算大为简化; 其次, 弹性支点加固技术是通过支承结构的受弯或桁架作用间接地传递荷载的一种加固方法, 由于支承结构的变形和被加固结构的变形属同一数量级, 支承结构只能按弹性支点考虑, 内力分析较为复杂。相对而言, 刚性支点加固对结构承载能力提高幅度较大, 弹性支点加固对结构使用空间的影响程度较低。最后, 在使用该技术之前要在详细了解原有的旧工业建筑构件的基础上, 根据建筑构件的变形状况选择不同的支点加固法^[5]。

3 浅析旧工业建筑的未改造发展趋势

目前, 对于城市中心区域遗留下来的废弃旧工业建筑通常会采用两种途径解决。一是直接拆除方式。这也是现在普遍采用的一个解决旧工业建筑的途径。但是直接拆除的方式不仅会对生态环境造成污染, 又因为这些遗留下来的废弃工业建筑通常具有时代价值和保护意义, 直接拆除的方式还会导致历史传承的断连, 造成人们情感记忆缺失的情况发生^[6]。所以又衍生出另一种方案——保留改建, 这不仅是当下废弃旧工业建筑转型的有利措施, 也是城市在发展中倡导生态环境可持续发展的重要体现。传统的旧工业建筑在功能使用方面较单一, 且空间布局不合理, 无法充分利用。而“众创空间”的独有空间特性, 能够为城市中心区域遗留下来的废弃工业建筑赋予新的定义, 通过满足“众创空间”使用人群的日常工作状态与对工作空间需求的了解为基本切入点, 对城市中心区域内遗留下来的废弃工业建筑的内部空间、外部空间以及旧工业建筑的形态进行改造。通过“众创空间”设计与废弃旧工业建筑的完美融合, 实现城市中心区域内遗留下来的废弃旧工业建筑更具有文化气息, 商业价值和适宜众创空间使用人群的生活环

境的目的^[7]。

结束语：综上所述，通过本文对旧工业建筑结构加固改造设计方式的研究可以看出，旧工业建筑结构加固改造技术具有非常重要的作用，我们要在工程还没有开始改造之前就要结合实际的工程情况做好方案设计，根据实际情况选择合适的加固改造技术。

参考文献

[1]费振荣.对建筑设计中的加固改造技术进行论述[J]中华民居202107

[2]单志良等，既有建筑结构改造及加固设计中的整体性考虑[J]浙江建筑202011

[3]孔雪静等,后工业时代中旧工业建筑改造的设计研究[J]居业202103

[4]董莉莉等,基于旧工业建筑改造适宜性设计策略研究[J]工业建筑202149

[5]陈爱文 论混凝土加固技术在建筑施工中的应用[J]黑龙江科技信息202116

[6]卢亦焱等. FRF加固技术研究新进展[J]中国铁道科学200656

[7]叶列平等，碳纤维布加固混凝土构件正截面受弯承载力分析[J]建筑结构202103