

The selection and construction control of materials for the restoration of building facades in urban renewal projects should be retained

Peiqiang Zhou Peiqi Zhang

China Architecture Design & Research Group Co., Ltd., Beijing, 100032, China

Abstract

With the advancement of urban renewal, the protection and restoration of historical buildings have become important issues in urban development. This article discusses the selection of materials for the restoration of building facades in urban renewal projects and the construction control. The key analysis focused on how to select appropriate restoration materials based on the cultural heritage value and original appearance of the building, as well as how to control the restoration quality during the construction process to ensure the authenticity and durability of the restoration effect. Through the analysis of multiple cases, a series of selection criteria for restoration materials and construction management methods applicable to different types of buildings have been proposed, with the aim of providing practical basis and theoretical support for the restoration of historical buildings in urban renewal.

Keywords

Urban renewal; Building facade; Repair materials; Construction control; cultural heritage

城市更新项目保留建筑外立面修复材料的选择与施工控制

周培强 张沛琪

中国建筑设计研究院有限公司, 中国·北京 100032

摘要

随着城市更新进程的推进, 历史建筑的保护与修复成为城市发展的重要课题。本文探讨了城市更新项目中保留建筑外立面修复材料的选择及施工控制。重点分析了如何根据建筑的文化遗产价值和原始风貌, 选用适宜的修复材料, 以及施工过程中如何控制修复质量, 确保修复效果的真实性与持久性。通过对多个案例的分析, 提出了一系列适用于不同类型建筑的修复材料选择标准和施工管理方法, 以期在城市更新中的历史建筑修复提供实践依据和理论支持。

关键词

城市更新; 建筑外立面; 修复材料; 施工控制; 文化遗产

1 引言

历史建筑作为城市文化遗产的重要组成部分, 其外立面的修复一直是城市更新中的重点课题。在修复过程中, 如何选择合适的材料与施工方法, 既能保持建筑的历史风貌, 又能确保其结构安全, 成为众多设计师和施工单位需要面临的重要问题。当前, 随着城市更新的深入, 越来越多的老旧建筑面临修复需求, 但传统修复方法常常无法兼顾修复效果与建筑本体的长期稳定性。因此, 研究适应性的修复材料及其施工控制措施, 对于提升城市更新项目的质量和效果具有重要意义。本文通过对不同历史建筑修复案例的剖析, 提出了优化修复材料选择和加强施工控制的策略, 以期为未来建筑外立面修复提供科学依据。

2 修复材料选择的关键因素

材料不仅需要与原建筑的风格相符, 还必须考虑其物

理、化学特性, 确保能够与原有结构相融合, 避免在未来因材料不匹配导致的老化、退化或损坏。修复材料的选择应当兼顾美观性和实用性, 既要尽量还原建筑原貌, 又要应对现代环境中的气候变化和污染因素。因此, 耐久性和抗老化性成为选材的首要条件。具体来说, 修复材料必须具备良好的附着力, 能够与原建筑表面牢固结合而不造成剥离或龟裂。对于一些历史建筑, 其外立面可能采用了独特的传统材料, 如石材、砖瓦或木材, 这些材料的选择往往与建筑的年代和风格息息相关。在此基础上, 修复材料的色彩、纹理和质感也要尽可能接近原材料, 以达到修复后的外立面与周围环境的和谐统一。考虑到建筑所在的地域性气候条件, 修复材料应具备足够的耐候性, 能够抵抗风雨、紫外线以及温差变化对外立面的侵蚀。

在实际应用中, 修复材料的选择还需考虑施工的可操作性和经济性。材料的来源、供应稳定性以及成本控制是修

复工程中的重要因素，尤其是在涉及大规模城市更新时，预算和材料的可得性往往直接影响工程的顺利进行。为了确保修复的材料能够充分发挥其作用，选择时还应充分考虑施工工艺的要求和施工队伍的技术能力。不同材料可能需要不同的处理和修复工艺，这就要求施工单位具备相应的技术储备和经验，以确保修复效果达到预期。

随着科技的发展，越来越多的现代新型材料被引入修复领域。针对石材表面受损的情况，一些新型的透气性修复材料能够有效恢复石材的原貌，同时避免在修复过程中对建筑结构产生过大的负担。这些新型材料的使用，虽然成本较高，但在确保修复效果和长期稳定性的前提下，能够大大延长建筑的使用寿命。修复材料的选择不仅要兼顾历史性和真实性，还应考虑到修复后的可持续性，避免简单的恢复工作导致建筑的再次损坏。

3 历史建筑外立面特征与修复需求分析

历史建筑的外立面承载着丰富的文化信息和历史价值，其独特的结构形式和装饰风格是建筑艺术的重要组成部分。在修复过程中，必须深入理解这些外立面的特征，以便制定出适应性强且精准的修复方案。许多历史建筑外立面往往存在复杂的装饰元素，如浮雕、雕刻、细致的窗框和门廊，这些细节不但体现了当时的工艺水平，还反映了社会文化的变迁。因此，外立面的修复不仅仅是对外观的恢复，更是对历史记忆的保护。

修复需求的复杂性来自于建筑外立面所面临的自然环境的侵蚀。风雨、温差、紫外线和空气污染等因素会导致建筑表面材料的老化、剥落和变色，甚至可能破坏原有的结构。特别是对于一些历史悠久的建筑，外立面的物理损伤和化学反应往往难以恢复到原有的状态，修复工作不仅要处理这些表面损害，还需要在保持建筑风貌的基础上，确保建筑的稳定性和安全性。对于这些老旧的外立面来说，修复工作需要特别注意建筑原貌的保护，避免过度修补或现代化的改动，这可能会导致其历史价值的丧失。

除了外部环境的影响，建筑外立面上的材料老化也极大地增加了修复难度。石材、木材、砖瓦等传统材料在经历了多年风雨洗礼后，其材质的脆弱性和耐久性都会发生变化，这要求修复时精确选择与原材料性质相符的修复材料，并且采用科学的技术手段进行修补，以保证修复后的稳定性。与此同时，修复工作还需要考虑与周围环境的协调性，避免因材料的更换或不当施工方法造成与周围建筑风貌的冲突。

修复需求的另一个方面是施工技术的更新。在现代修复工作中，除了传统的修复工艺外，还需应用一些新型技术，如 3D 扫描技术、数字化建模等手段，精准还原建筑原貌。这些技术的使用，不仅提高了修复的精度和效率，也为解决修复过程中出现的各种难题提供了有效的手段。现代修复技

术能够更好地适应不同材料的处理要求，使得历史建筑的修复工作可以在保障原貌的同时，更加科学和高效地进行。

4 施工控制措施的有效性与实施方法

施工控制不仅仅是对修复过程的监督和管理，更是确保修复效果达到预期目标的关键环节。施工前期的准备工作至关重要，必须全面评估建筑本体的现状，详细了解其材料、结构特性和受损情况。这一过程的准确性直接决定了后续施工方法的选择和材料的适配性。通过对建筑外立面进行详尽的勘察与分析，可以识别出潜在的风险点和施工中的难点，为施工控制提供可靠依据。

在施工过程中，严格的质量控制体系是确保修复效果的核心。在实际操作中，每一步施工都应根据建筑的历史价值和修复要求，精确选择合适的施工工艺。在进行外立面材料的更换或修复时，工人应掌握精准的操作技巧，避免对原有结构的破坏。对一些细节部分，如雕刻装饰、窗框等，要求施工人员在施工过程中严格按照设计图纸执行，保持原始风貌的同时，确保修复效果的真实性和稳定性。合理的时间控制也是施工管理中不可忽视的一部分。过快的施工进度可能导致修复质量的下降，过慢则可能带来外立面长期暴露在不良环境中的风险。因此，施工进度的合理安排需根据实际情况进行灵活调整，确保每一项修复工作都能在最佳时间窗口内完成。

为有效控制施工质量，现代技术手段的引入极大提升了施工过程的精确度和可控性。利用激光扫描、3D 建模等技术对建筑外立面进行数字化重建，可以精准捕捉到建筑的细节和损坏情况。这不仅有助于为施工人员提供更直观的参考依据，还能实时监控修复进程中的任何偏差或误差，及时调整施工方案。通过这些技术手段，修复过程中的每个环节都能得到科学管理，从而有效避免人为失误或施工不当造成的修复质量问题。

除了技术和操作控制，施工过程中的材料管理同样至关重要。在历史建筑的修复中，使用的修复材料必须符合严格的要求，这要求施工单位在施工期间对材料的进场、储存、使用等环节进行严格监控。材料的来源、质量和适用性必须经过详细验证，且在施工过程中，应按照规定的技术标准使用，避免因材料不符合要求导致修复效果的下降。尤其是在进行多层次、多工种交叉作业时，施工现场的协调与管理成为确保修复工程顺利进行的重要保障。现场管理人员需要对工人进行技术培训，确保施工过程中所有环节严格按照方案执行，从而确保施工质量的高标准实现。

5 不同建筑类型的修复材料选择

在历史建筑的修复过程中，针对不同类型的建筑，修复材料的选择需要综合考虑建筑的历史背景、材料特性、环境因素以及修复的具体需求。对于石材建筑，外立面的修复往往需要选择具有较高耐久性和透气性的材料。石材的修复

不仅要恢复其外观，还需保证修复材料与原石材的物理性质相匹配，以避免长期使用中因材料不相容导致的裂缝或剥落。在一些古老的石造建筑中，使用透气性强、能与原石材表面紧密结合的修复砂浆，以防止水分积聚导致石材进一步破损。

砖砌建筑的修复则更多依赖于与原砖材相似的材料，以确保修复部位的视觉一致性和结构稳定性。在一些砖结构的修复项目中，采用特制的修复砖或砖瓦，不仅能够最大程度恢复原始外立面的形态，还能有效抵抗外界环境对建筑表面的侵蚀。这些修复砖在材质选择上通常注重颜色、纹理和硬度的匹配，以保证新旧砖瓦之间的无缝融合，避免出现明显的修复痕迹。木结构建筑在修复时，材料的选择则需要特别注意木材的防腐性能以及其与原木材的匹配性。木质外立面经常面临天气因素的侵害，如雨水、湿气等，因此在修复时，除了选择具有较高防腐性的木材外，还需要考虑到木材的收缩和膨胀特性，确保新材料在未来的使用过程中不会与原有木材产生不匹配的物理反应。通常采用经过特殊处理的木材或合成木材，这些材料不仅具备优异的防腐性，还能够有效延长木质建筑的使用寿命。

对于混凝土结构建筑，修复材料的选择则需要考虑到混凝土的强度和密实性，常采用高强度的修复砂浆或聚合物材料。这类材料可以有效填补混凝土表面的裂缝，同时与原混凝土结构形成牢固的结合，确保建筑的整体稳定性。混凝土的修复不仅仅是表面修补，更涉及到结构性的增强，因此修复材料的选择应具备优异的抗压性能，以避免后期出现结构性问题。每一种建筑类型在修复过程中都有其独特的需求和挑战，因此选择适合的修复材料是确保历史建筑能够长久保存并展示其独特魅力的关键。

6 修复材料选择与施工控制的综合管理策略

在历史建筑外立面修复项目中，修复材料选择与施工控制的综合管理策略需要从多维度进行规划，以确保修复效果的长期稳定性和建筑文化价值的传承。综合管理策略的核心在于对修复全过程的统筹安排，确保从材料的选择、施工过程到最终验收，每个环节都能做到精准、科学和高效。针对不同类型的建筑，其修复材料的选择必须考虑到建筑原始材质的特性和使用环境的变化。这不仅要求设计方在材料的适配性上做出合理决策，还需在施工时将相关技术要求严格落实，避免因技术不规范或材料使用不当而导致修复效果的差异。

对施工过程的控制是确保修复质量的关键所在。施工

现场的管理人员需实时跟踪施工进度，并对各项操作进行监控，特别是对于复杂工艺或细节部分，应加强技术支持，确保施工人员严格按照设计方案执行。施工前，必须对工人进行系统的培训，确保他们掌握历史建筑修复的特殊技术要求。在施工过程中，每一项操作都应在符合标准的前提下执行，特别是在进行建筑外立面清理、打磨、修补时，材料的施加和处理方式要与原有建筑风貌相契合，以达到修复的真实性和可持续性。

材料的进场、存储和使用控制也同样重要。所有用于修复的材料必须经过严格的质量检测，确保其物理化学性能符合规定的标准。对材料的存储条件进行细致管理，防止因存储不当导致材料性质发生变化。在施工过程中，材料的使用要严格按照施工要求，避免在不同阶段使用不适宜的材料而影响修复效果。通过建立完善的管理流程，确保每一批次材料都能够被有效追踪，避免不合格材料的进入。信息化技术的应用对于修复项目的综合管理起到了积极作用。数字化技术、3D建模和现场数据采集等手段能够为施工提供准确的测量和分析工具，帮助管理者实时掌握施工进度、施工质量和材料使用情况。这些技术手段为修复项目提供了更加精细化和系统化的管理方式，确保了施工过程中的每个环节都能够得到精准控制，从而提高了修复质量和效果。

7 结语

历史建筑的修复工作是城市文化遗产保护的重要环节，修复材料的选择和施工控制对建筑的长期稳定性和历史价值的保存至关重要。通过合理的材料选用、科学的施工控制与精确的管理策略，能够确保修复工作的质量和效果。随着技术的不断发展，数字化工具和信息化手段的引入为修复项目提供了更加高效和精确的支持，有助于历史建筑的可持续保护。

参考文献

- [1] 王伟. 城市历史建筑修复中的材料选择与施工控制策略[J]. 建筑技术, 2022, 53(6): 45-49.
- [2] 李强, 张琳. 城市更新背景下历史建筑外立面修复研究[J]. 建筑文化遗产, 2023, 16(2): 67-72.
- [3] 陈杰, 赵鹏. 历史建筑修复中的施工管理与质量控制[J]. 建筑工程技术与设计, 2021, 45(3): 132-135.
- [4] 周丽娜, 刘军. 历史建筑外立面修复的技术创新与应用[J]. 城市规划学刊, 2022, 37(1): 98-102.
- [5] 张伟, 高磊. 历史建筑外立面修复中的传统材料与现代材料的结合[J]. 建筑修复与保护, 2021, 18(5): 33-40.