

“留皮换胆”技术在历史建筑结构加固与功能活化中的应用研究

姜欣健

(华东建筑设计研究院有限公司, 上海 200011)

摘要 城市更新与存量建筑再利用开展阶段, 历史建筑保护修缮正从单一“原状保存”转变成“保护与活化并重”。“留皮换胆”作为一种不破坏历史风貌、重构内部结构体系的修缮策略, 逐步成为近代历史建筑更新的核心技术手段。本文以近代砖木及混合结构历史建筑为研究对象, 兼顾文物保护原则、结构安全需求与当代功能适配要求, 系统分析“留皮换胆”修缮模式的技术逻辑和设计方法, 探究它在空间重构、结构加固和功能活化方面的综合应用价值, 排查修缮实施中的关键问题, 并制定统筹历史真实性和可持续利用的综合设计方案, 以期为同类历史建筑保护更新提供有益参考。

关键词 历史建筑保护; 留皮换胆; 功能活化; 结构更新; 综合修缮设计

中图分类号: TU3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.09.040

0 引言

城市发展核心从增量建设变为存量更新, 历史建筑复用在城市空间里的价值日渐突出, 多数近代历史建筑存在结构老化、功能落后和安全隐患等问题, 仅做原样修复, 无法满足当下使用需求。基于这样的情况, “留皮换胆”作为一种兼顾文物保护与功能更新的修缮手段, 逐步在实操当中大量运用。该模式保留建筑外墙、屋面等历史“表皮”, 对内部结构和空间体系做系统更新, 在传承历史风貌的同时实现使用功能的升级。本文从理论和实践层面深入探讨“留皮换胆”与功能活化结合的综合设计策略, 以回应当前历史建筑保护碰到的实际挑战。

1 从“原状保护”到“结构更新”的理论转向

1.1 文物保护理念演进中的“留皮换胆”逻辑

文物保护理念正由强调“原状保护”向兼顾结构更新转变。传统原状保护侧重建筑的真实性与完整性, 但在近现代历史建筑中, 因结构老化和功能落后已难以满足现实需求。“留皮换胆”作为创新修缮方式, 在保留外墙、屋面和立面等历史“皮肤”的前提下更新内部结构、重组空间, 既遵循最低干预原则、延续历史信息, 又适应现代使用功能要求, 并符合相关法律和技术规范对历史风貌保护的要求。“留皮换胆”修缮策略已广泛应用于近代历史建筑更新实践中, 如

上海外滩源通过保留石库门及历史立面、内部嵌入新结构实现商业与公共功能复合利用, 北京 798 艺术区厂房改造则以保留工业外壳、重构内部空间激活当代价值。这些案例表明, 该模式在兼顾历史保护与功能更新方面具有较强的适用性和可复制性。

1.2 近代历史建筑结构退化的普遍特征

多数近代历史建筑采用砖木或混合结构, 随着使用年限增长, 结构退化问题逐渐显现。砖木结构常出现墙体开裂、砖块脱落和木构件腐朽, 湿度较高区域尤为明显; 混合结构建筑的病害多集中在木构件与混凝土、砖结构的接合部位, 受力不均易引发墙体裂缝和变形, 导致整体稳定性下降。相关勘察数据表明, 该区域建筑木屋架的木构件腐朽比例普遍达 30% 左右, 砖墙有竖向贯通裂缝, A 楼、C 楼的墙体裂缝宽度全达 4~5 mm, 已超出正常使用区间, 这类病害表现决定修缮方法的选用, 依靠加固、更换木构件, 加入钢筋混凝土框架解决结构退化问题, 同时维持建筑的历史风貌外观。

1.3 功能再利用驱动下的修缮模式重构

随着城市功能转变, 历史建筑逐步由宿舍转向办公、文创等公共空间, 需要对内部空间进行合理再利用设计。“留皮换胆”修缮模式通过保留原有外立面和屋顶, 拆除非承重内墙及旧结构, 重建钢筋混凝土

作者简介: 姜欣健 (1998-), 男, 硕士研究生, 初级工程师, 研究方向: 城市更新及乡村振兴。

框架以适应新功能需求。安远路899弄华纺宿舍修缮中,将原砖木结构楼层改造为钢筋混凝土框架,并采用筏板基础与静压桩加固,有效提升承载能力,满足现代办公和文创空间使用要求。

2 “留皮换胆”修缮模式的技术内涵与实施路径

2.1 外围护结构保留的安全边界与技术控制

采用“留皮换胆”修缮模式时,外围护结构保留是核心环节,保留外墙和屋面原有位置,必须保证结构稳定,防止拆除或加固施工引发结构失稳,按照《优秀历史建筑修缮技术规程》^[1],外墙加固需先通过临时支撑系统保障结构稳定,重点控制拆除阶段风险。以安远路华纺宿舍修缮工程为例,拆除前严格控制外墙稳定性,在外侧设置临时钢框架支撑并通过拉结梁与内部结构连接,防止倾斜或坍塌;支撑体系按建筑高度和荷载精确计算,承载力不低于原墙体的1.5倍,并在施工中对外墙沉降与裂缝进行实时监测,确保修缮过程安全可控。需要指出的是,“留皮换胆”并非适用于所有历史建筑类型,其应用前提在于外围护结构整体稳定、历史价值主要集中于立面及空间形态,对于结构体系已严重失稳或历史价值高度集中于内部构件的建筑,应谨慎采用该模式。

2.2 内部结构“换胆”的体系重构方式

历史建筑中原有木结构或砖木结构因长期使用易发生腐蚀和变形,“换胆”成为结构更新关键,常以钢筋混凝土框架或钢结构提升承载与抗震能力。安远路华纺宿舍修缮中,A、B、C楼采用单跨悬挑钢结构框架与原砖砌体外墙结合的混合结构体系,并对原有墙体同步加固,通过可靠拉结实现新旧结构协同受力,显著提升整体稳定性与安全性。故此设计框架结构阶段,必须按照《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)对办公和商业空间荷载的规定^[2],实施合理的负荷计算。相较于传统钢筋混凝土框架,钢结构体系自重较轻、施工装配化程度高,更有利于在受限场地条件下实施历史建筑内部结构更新,降低对既有外墙和基础的不利影响。

2.3 新旧结构协同工作的关键节点设计

新旧结构协同配合格外关键,尤其采用“留皮换胆”修缮模式时,如何实现新框架和历史外墙的有效衔接,是设计的核心问题,依照《古建筑木结构维护与加固技术规范》(GB 50165-92)^[3],设计结构节点必须保障新旧结构受力传递顺畅,避免局部结构出现应力集中,修缮安远路华纺宿舍期间,通过设置混凝土销键

及化学锚栓,将新建钢结构框架与原有砖砌体外墙进行可靠拉结,以实现新旧结构之间的受力传递与协同工作,保证外围护结构在使用阶段的整体稳定性。这类销键一般用12 mm钢板加固板和化学锚栓搭配制作,保障两者稳定性及抗震能力,开展节点设计,需重点保障和历史结构的兼容性,切勿过度损坏原有砖墙和木构架,节点设计须严格管控力的分配,令新旧结构同步受力,提升建筑修缮后的整体性和抗震性。该类节点通过销键剪切承载与锚栓拉结作用,将外墙自重及部分水平作用合理传递至钢结构体系,有效避免外墙作为孤立构件受力,降低局部应力集中风险,同时满足历史结构最小干预和可逆性原则。

3 功能活化导向下的空间重塑策略

3.1 从宿舍到公共使用:空间功能转译路径

历史建筑空间功能转化面对的主要问题是既要保留历史价值,又要满足现代功能需求。以安远路华纺宿舍为样本,这一建筑起初用作职工宿舍,功能定位类型偏少,但伴随社会发展和功能需求变动,改成交创、办公及展览空间,历史建筑空间改造需遵守《历史文化名城保护规划标准》(GB/T 50357-2018)明确的最小干预原则^[4],改造过程中守住文化遗产核心要素。实施空间适配操作时,要兼顾空间结构的可调整性,拆完A楼、B楼内部墙体,通过新建钢筋混凝土框架结构,充分释放内部空间,符合现代办公和公共功能的需求,调整C楼和D楼的功能后,空间利用率进一步提升,且最大程度保存建筑的历史风貌。

3.2 内部空间“释放”与历史格局的平衡

功能转化阶段以维护历史建筑空间秩序为核心,通过拆除非承重墙体实现空间释放。以安远路华纺宿舍修缮工程为例,项目依据《优秀历史建筑修缮技术规程》对拆除范围进行精准控制,在A、B楼改造中有序拆除非承重墙体,拓展展览与公共活动空间,同时保留并修复原有木楼面及传统构件,避免破坏历史格局,实现空间利用提升与历史风貌保护的平衡。

3.3 现代设施嵌入的隐性化设计方法

为历史建筑引入现代设施,隐性化设计是平衡建筑历史价值和现代功能需求的核心手段,这种设计逻辑偏向巧妙藏好现代化设施,采用不破坏建筑外观和结构的方式整合,以安远路华纺宿舍修缮为例,设计团队全面考量建筑的历史特性,采用了隐蔽的管道布设与设备安装方式。在机电系统设计中,电气线路、通风系统和消防设施均被隐蔽于墙体内部或吊顶空间

等不显眼位置, 诸如墙体内部或吊顶空间中, 既适配现代建筑使用需求, 且不改变原有建筑的结构和外观, 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014) 有相关说明^[5], 历史建筑消防设计应坚守最小干预原则, 防止破坏建筑外观, 消防管道与电气系统的铺设均采用低噪声、低冲击的设计, 兼顾修缮后建筑的使用功能和历史文化双重需求。

4 综合设计视角下的修缮价值评估

4.1 历史真实性与使用安全性的双重评估

历史建筑修复阶段需在历史真实性与使用安全性之间取得平衡, “留皮换胆” 模式在保留外立面历史风貌的同时调整内部结构。修缮中严格遵循《文物保护法》, 控制外立面干预强度, 内部结构更换时强化新旧结构拉结, 确保整体稳定与抗震性能。安远路华纺宿舍工程采用钢筋混凝土框架加固, 原有立面砖墙、屋面瓦及关键节点得到修复保留, 在延续历史信息的同时提升了建筑安全性和使用年限。

4.2 功能可持续性与建筑生命周期延续

历史建筑维修不仅在于保留外观风貌, 更在于保障其长期使用功能。“留皮换胆” 修缮模式通过系统更新核心结构, 使建筑适应当代多元功能需求并延长使用寿命。安远路华纺宿舍修缮中, 将原有木结构和砖木结构更换为钢筋混凝土框架, 显著提升抗震和承载能力, 设计严格符合《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012), 确保建筑在新功能定位下安全稳定运行。该结构更新在增强安全性能和空间利用效率的同时, 实现了历史文化价值的完整保存与延续^[6-8]。

4.3 对同类历史建筑修缮的启示意义

历史建筑修缮采用“留皮换胆” 模式, 有效协调功能再利用与历史保护矛盾, 具备较强推广价值。以安远路华纺宿舍为例, 通过修复原有木结构并嵌入钢筋混凝土框架, 在保留历史风貌的同时满足现代办公和公共空间需求, 并结合低能耗材料等可持续设计提升环境品质。该模式适用于具有相似历史背景、存在结构老化和功能转化需求的近代历史建筑, 为其安全更新与持续利用提供了可行路径(如表 1 所示)。

在工程实践中, “留皮换胆” 修缮模式仍存在一定风险与争议, 如新旧结构刚度和沉降差异控制不当易引发外墙二次开裂, 内部空间过度更新或立面细部处理不当也可能削弱历史风貌内涵。因此, 该模式推广应用时应加强前期结构评估与设计管控, 避免简单化、模板化实施^[9-10]。

表 1 修缮后建筑功能与结构评估

修缮项目	历史真实性保留 (%)	使用安全性提升 (%)	功能活化程度 (%)
A 楼	85	50	40
B 楼	90	55	45
C 楼	80	60	50
D 楼	75	65	55

(数据来源: 基于安远路 899 弄华纺宿舍修缮工程相关勘察报告、结构设计计算及后期使用情况评估综合分析。)

5 结束语

借助“留皮换胆” 修缮模式, 历史建筑兼顾历史风貌保留与现代使用需求满足, 该模式成功破解了结构安全性与功能活化的冲突, 还为历史建筑持续利用提供有效途径, 通过结构更新和功能适配, 延长建筑生命周期, 保护历史文化。这套修缮模式顺利落地, 为其他类似建筑修缮提供了经验, 展现历史建筑在现代城市中的关键价值与可行空间, 适合大范围推广。

参考文献:

- [1] 上海市建设和管理委员会. 优秀历史建筑修缮技术规程(附条文说明)(DGJ 08-108-2004)[S].2003.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑结构荷载规范(GB 50009-2012)[S].2012.
- [3] 中华人民共和国建设部. 古建筑木结构维护与加固技术规范(GB 50165-1992)[S].1992.
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 历史文化名城保护规划标准(GB/T 50357-2018)[S].2018.
- [5] 中华人民共和国公安部. 建筑设计防火规范(GB 50016-2006)[S].2006.
- [6] 何娇. 基于数字化的历史建筑清水砖墙精细化修缮技术研究与应用[J]. 建筑施工, 2025,47(07):1036-1041.
- [7] 谈雅雅. 城市更新背景下优秀历史建筑保护标准体系的构建策略[J]. 住宅科技, 2025,45(03):50-53,61.
- [8] 史庆雪, 程莎莎, 徐洪军. 历史建筑砌体结构墙体保护性修缮加固设计方案对比[J]. 新城建科技, 2024,33(02):88-90.
- [9] 付涌, 张怡欣. 基于价值呈现的历史建筑保护真实性思考: 上海康定东路 85 号张爱玲故居修缮设计为例[J]. 建筑遗产, 2023(02):140-149.
- [10] 归豪域. 优秀历史建筑外立面保护修缮工程中的超高脚手架数字化设计及智能化监测[J]. 建筑施工, 2022,44(06):1281-1284.