

既有建筑改造项目施工质量控制及安全管理

李会明

北京外交人员服务局, 北京 100600

[摘要]顺应国家深化城市更新战略部署, 针对既有建筑存在的结构安全隐患、消防防护缺陷及节能效能低下等问题, 实施系统性综合改造, 通过专业化结构检测与风险评估, 定制“一栋一策”的精准加固方案, 构建贯穿施工全程的质量管控体系与安全管理制度, 强化隐患排查治理及应急响应机制, 实现建筑使用功能升级与安全性能提升, 改造实践表明, 该模式有效改善居住环境品质, 显著增强建筑节能降耗能力与风险抵御水平, 为城市更新高质量发展提供实践范例与经验借鉴。

[关键词]城市更新; 既有建筑改造; 结构加固; 质量控制; 施工安全

DOI: 10.33142/ucp.v2i3.16719

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Construction Quality Control and Safety Management of Existing Building Renovation Projects

LI Huiming

Beijing Diplomatic Service, Beijing, 100600, China

Abstract: In response to the national strategy for deepening urban renewal, a systematic comprehensive renovation is implemented to address the structural safety hazards, fire protection deficiencies, and low energy efficiency of existing buildings. Through specialized structural testing and risk assessment, a precise reinforcement plan of "one building, one policy" is customized, and a quality control system and safety management system are constructed throughout the construction process. The hidden danger investigation and emergency response mechanism are strengthened to upgrade the building's functional use and improve its safety performance. The renovation practice shows that this model effectively improves the quality of the living environment, significantly enhances the building's energy saving and consumption reducing ability and risk resistance level, and provides practical examples and experience references for the high-quality development of urban renewal.

Keywords: urban renewal; existing building renovation; structural reinforcement; quality control; construction safety

引言

在城市更新加速推进的背景下, 大量建成年代久远的老旧建筑因结构老化、设施陈旧、安全标准滞后等问题, 亟需通过改造实现功能焕新与安全提质, 政策驱动与技术创新双重作用下, 既有建筑改造不仅是优化城市空间、提升人居环境的必然要求, 更是筑牢民生安全底线的重要保障, 如何在改造工程中实现精细化质量控制与全周期安全管理, 成为推动城市更新行稳致远的关键命题。

1 既有建筑改造前的现状评估与方案设计控制

1.1 现状排查评估

既有建筑改造工程筹备阶段, 系统性的现状评估是改造方案科学制定的前提, 其中, 结构安全检测作为评估核心, 需运用专业技术手段对建筑稳固性进行深度剖析, 针对北京市朝阳区某服役超 50 年的老旧住宅公寓, 采用混凝土回弹强度测试、裂缝精准测绘、钢筋锈蚀量化分析及碳化深度测定等技术, 对比现行建筑规范, 全面评估结构承载能力, 同时, 结合建筑历史图纸与现场勘查, 对柱、梁、楼板等关键承重构件开展专项检测, 重点排查剪切破坏、应力集中等潜在结构风险点。

消防系统现状评估是保障居民生命安全的重要环节,

老旧建筑普遍存在消防设施规划滞后、报警装置失效、电气线路老化超负荷运行以及消防通道侵占等问题, 极大增加了火灾事故发生风险, 通过对消火栓布局、喷淋系统完整性、应急照明覆盖范围、配电回路安全性及防火隔离措施落实情况的逐项核查, 建立消防隐患台账, 为后续消防系统专项改造提供精准的数据支持, 切实提升建筑消防安全防护水平。

在结构与消防评估之外, 建筑节能性能与功能适配性评估同样不可或缺, 既有建筑外围护结构普遍存在保温隔热性能欠佳、气密性薄弱等问题, 导致建筑能耗长期居高不下, 门窗密封胶条老化、屋面保温层破损脱落等现象, 严重影响室内热环境舒适度, 此外, 部分建筑还存在垂直交通设施缺失、给排水系统老化、照明系统不足等功能缺陷, 难以满足当代居民生活需求, 通过对建筑使用功能现状的全面梳理, 量化功能短板与需求缺口, 为后续改造设计方案的精准制定提供可靠依据。

1.2 方案制定依据

方案设计需以国家城市更新政策为根本遵循, 深入贯彻《中共中央办公厅 国务院办公厅关于持续推进城市更新行动的意见》中“分类分批实施城镇房屋抗震加固”的

指导方针,通过专业评估精准判别建筑保留价值,在延续历史风貌、传承社区文化的原则下,优先选用结构加固、局部修缮等改造技术,摒弃“大规模拆除重建”模式,实现城市历史底蕴与现代功能的有机融合。

基于既有建筑结构特性、使用功能及损耗程度的显著差异,“一楼一策”定制化改造策略成为必然选择,以建筑实测数据为基础,结合居民实际需求反馈,针对单栋建筑制定涵盖结构加固选型、外立面改造风格、电气系统升级、水暖管网优化等内容的专属方案,通过结构工程师、安全评估专家、建筑节能顾问等多专业协同作业,保障改造方案兼具技术合理性与实践操作性。

方案设计过程中,经济成本与施工可行性需同步考量,在严守安全标准与节能规范的前提下,采用成本效益分析优化资金投入,通过科学编排施工时序减少对居民生活影响,借助 BIM 建模技术开展全流程模拟与管线综合碰撞检测,提前消除设计与现场施工的矛盾冲突,降低施工变更风险,凭借技术路径优化与设计方案细化,为改造工程高质量实施筑牢根基。

2 施工阶段质量控制要点

2.1 结构加固质量管控

既有建筑因服役年限长,普遍面临结构老化、承载力下降的问题,需采用科学规范的加固技术进行处理,碳纤维布加固技术通过在梁柱表面粘贴高强度碳纤维布,显著提升构件的抗弯、抗剪性能;针对柱脚等承重节点,采用钢板包裹加固法增强局部承载力;植筋锚固工艺则通过化学锚栓实现新旧混凝土的可靠连接,有效提升结构整体协同受力性能,所有加固施工均须严格遵循《混凝土结构加固技术规范》(GB 50367)要求,从材料进场检验到施工工艺执行,均需进行标准化管控,确保加固效果满足结构安全提升需求。

施工质量管控贯穿结构加固全过程,每道关键工序完成后,均需开展现场实体检测与质量复核,严格对照设计图纸与技术规范进行验收,项目引入第三方独立监督机制,由具备资质的检测单位参与关键节点验收,通过专业检测设备与技术手段,对加固构件的力学性能、连接可靠性等进行量化评估,并出具权威检测报告,针对复杂结构部位或关键连接节点,运用有限元分析软件进行结构建模与受力模拟,验证加固方案的合理性与有效性,实现质量控制的科学化与精准化。

2.2 建筑节能提升控制

老旧建筑在节能性能方面存在显著缺陷,需通过围护结构与设备系统的系统性改造实现能效提升,在围护结构改造中,门窗系统升级是关键环节,选用双层中空 Low-E 玻璃搭配断桥铝型材的节能门窗,可有效降低空气渗透与热量传导;外墙保温工程采用岩棉板或聚苯板等高效保温材料,通过外贴或内保温工艺形成连续保温层,屋面增

设反射隔热涂层,减少太阳辐射热吸收,全方位提升建筑外围护结构的保温隔热性能。

节能改造施工质量控制严格遵循《建筑节能设计标准》,建立全过程质量抽检机制,重点检查保温材料的厚度偏差、黏结强度、热桥部位处理以及节点密封效果,杜绝保温层空鼓、虚贴等质量通病,确保节能系统的完整性与有效性,项目管理方设立专项检查小组,分阶段对门窗安装、外墙保温、屋面改造等工序进行验收,采用红外热成像仪等专业设备检测围护结构热工性能,通过数据化评估手段验证节能改造效果,确保最终节能指标达到设计预期。

2.3 室内配套改造质量监控

室内配套设施改造是提升居住品质与建筑使用功能的核心环节,水电路改造需严格遵循现行规范,采用阻燃电缆与金属穿线管,科学划分电气回路,杜绝电路过载、短路隐患;同步安装漏电保护与过载保护装置,筑牢用电安全防线,管道系统更新时,选用 PPR、镀锌钢管等合规管材替换老旧管线,并合理设置检修阀门与检查口,便于后期维护检修。

针对既有建筑电梯缺失或性能落后问题,电梯加装工程严格执行《电梯施工验收规范》,从基坑施工、导轨安装、轿厢组装到电气调试,全程由专业团队实施,并委托具备资质的检测机构进行全面验收,确保电梯运行安全舒适,施工期间,强化井道安全防护,设置隔离警示区域,严格防范高空坠物与作业风险,实现施工安全与质量双重保障。

3 施工安全管理体系构建与实施

3.1 施工现场安全制度完善

既有建筑改造工程因施工环境复杂、作业空间有限、人员流动频繁,需构建严密的安全管理体系,结合项目特性编制专项安全施工组织设计,明确施工区域划分、安全通道布局、危险作业管控措施及应急响应流程,配置专职安全员实施每日巡查制度,重点监管高空作业平台、脚手架搭建、临时用电设施及动火作业区域,及时发现并消除安全隐患。

针对高风险作业制定专项施工方案,细化操作规范:高空作业强制配备安全带、设置临边防护栏杆;动火作业安排专人监护,配备灭火器材;电气作业严格执行断电挂牌制度,同时,建立健全应急预案体系,明确火灾、坍塌、触电等突发事件的处置流程与责任分工,定期组织应急演练,提升现场应急处置能力。

3.2 危险源识别与隐患排查

施工前期全面梳理潜在危险源,建立动态更新的施工风险清单,采用红黄蓝三色分级标识并公示于作业区域,施工过程中,根据工序进展与环境变化实时调整风险图谱,重点监控新增作业面、临时设施、电梯井道及结构加固等高风险环节,实现安全风险的超前预警与精准管控。

针对老旧建筑结构脆弱、地基不稳、管线老化、空间

局促等特点,重点防范坍塌、电气事故和高空坠落风险,施工单位制定详细隐患排查计划,按周期、分专业开展多层次排查,联合监理、设计及安全专家进行技术交底与风险评估,对排查出的隐患分级整改,留存完整闭环记录,并每季度组织综合安全演练,强化作业人员风险防范意识与应急反应能力。

3.3 人员安全教育与防护措施

施工现场安全水平与作业人员安全素养紧密相关,所有入场人员均需完成项目部、施工班组、作业岗位三级安全教育,培训内容涵盖基础安全知识、项目施工工艺安全要点及应急疏散流程等,严格实施入场考核制度,考核合格者方可取得上岗资格,从源头杜绝违规操作与无证上岗现象,推动全员安全责任意识全面落实。

在劳动防护管理方面,项目统一配备符合国家标准的安全帽、防尘口罩、反光警示服、防砸安全鞋等个人防护装备,并安排专人监督使用情况,针对高处作业区域,规范设置安全防护绳、密目安全网及防护栏杆等设施,构建立体防护体系,同时,依托施工实名制管理系统,运用门禁控制、人脸识别、智能身份卡等技术手段,实现人员出入动态监管,确保人员身份可追溯、作业行为可管控、安全责任可界定,营造规范有序的安全生产环境。

4 改造后的长效运维与质量追踪

4.1 建筑安全的后评估机制

既有建筑改造工程竣工后,需开展系统性的效果评估工作,重点围绕二次结构安全性检测、加固部位承载性能验证、隐蔽工程质量抽检等内容,对照设计要求与安全规范标准,全面评估改造实施效果,将检测数据、影像资料、设计变更记录及竣工图纸等资料统一归档,形成完整的项目质量追溯档案,同步编制建筑维护管理手册,明确各部位构件维护周期、保修范围及应急处置流程,为后续运营管理提供详细指导。

为保障建筑长期安全运行,依托物业管理单位建立常态化巡查机制,重点关注外墙保温层、屋面防水系统、电气线路及结构加固节点等关键部位,引导住户参与日常安全巡查与问题反馈,对发现的隐患及时处理并形成闭环管理,通过定期检查、问题排查与整改落实,构建“预防-监管-评估”三位一体的全生命周期质量管控体系,有效防范安全隐患升级。

4.2 长效管理机制建设

城市更新政策提出“构建既有房屋安全管理公共资金模式”,为既有建筑长效运维奠定制度基础,可建立小区维修资金统筹机制,专项用于结构维护、设备检修、安全加固等关键领域,并通过居民参与资金使用的监督议事机制,提升管理透明度与责任意识,形成“共建共治共享”的治理格局。

深化物业服务与社区治理融合,构建物业管理公司、居民委员会、街道社区“三位一体”联动机制,定期组织改造后运行评估会议,收集居民对功能布局、设施性能、服务质量的反馈意见,动态优化管理标准,通过完善社区自治架构与公众参与渠道,打造从“改造实施”到“长效运营”的完整闭环,切实保障建筑品质与使用效能的持续提升。

4.3 数字化平台支撑

数字化技术的应用是提升既有建筑运维效能的核心引擎,将建筑信息模型(BIM)与物业管理系统深度融合,实现对电气、结构、给排水等子系统的构件级可视化管理,通过平台预设的巡检提醒、设备更换预警、异常状态报警等功能,辅助管理人员精准开展维护与风险防控。

搭建统一的物业智慧管理平台,整合住户报修、设施维护、能源监测、意见反馈等业务场景,通过数据采集分析动态掌握建筑运行状态、能耗趋势与维修规律,优化维护策略,在建筑关键部位部署智能感知设备,实时监测裂缝变形、水浸隐患、电气温升等安全指标,推动管理模式从“被动响应”向“主动预警”转型,实现运维管理的智能化、精细化升级。

5 结语

既有建筑改造是城市更新进程中提升人居环境、筑牢安全底线的关键举措,实施过程中需坚守“安全为先、质量为基”原则,强化前期评估的科学性、设计方案的精准性、施工管控的严格性与运维机制的长效性,通过结构加固、节能升级、设施完善与安全管理的系统推进,靶向解决老旧建筑功能性与安全性短板,融合数字化技术赋能与社区治理创新,构建全周期管理闭环,为提升城市综合功能、改善居民生活品质提供可持续的实践路径,助力实现城市发展质量与民生福祉的协同提升。

[参考文献]

- [1]张小英.既有居住建筑围护结构节能改造施工质量控制——以乌鲁木齐市为例[J].建设科技,2017(11):32-34.
 - [2]李明.关于既有建筑节能改造工程质量管理的研究[J].节能,2024,43(6):105-108.
 - [3]宁利.既有建筑外墙面绿色化改造要点分析[J].居舍,2024(20):68-71.
 - [4]李金星.实例分析既有建筑幕墙升级改造施工质量控制要点[J].广东建材,2021,37(11):23-26.
 - [5]杨建文.基于城市更新背景下A既有建筑改造项目施工质量管理研究[D].北京:北京交通大学,2023.
- 作者简介:李会明(1988.2—),毕业院校:北方工业大学,所学专业:建筑与土木工程专业,当前就职单位:北京外交人员服务局,职务:第一使馆区物业管理部宜居环境部经理,职称级别:中级职称/一级建造师/一级造价师。