

旧住宅建筑结构安全性鉴定及抗震性能提升策略研究

沈海峰

广东省建设工程质量安全检测总站有限公司 广东 广州 510500

【摘要】：旧住宅建筑结构安全性鉴定及抗震性能提升策略展开研究，深入解析了结构安全性鉴定的目标和重大价值，明确了鉴定所遵循的标准与规范，全面囊括了鉴定所需的所有具体内容和项目，同时，阐述了鉴定环节所用的方法与技术，涵盖报告编制及评估的全过程，全面剖析增强老旧住宅抗震能力的迫切性，参照现行抗震规范与标准，提出了明确的改进策略及实施办法，研究工程实施阶段的关键管理要素及其成效评估与维护关键，旨在为老旧住宅建筑的安全与抗震性能增强提供理论与实践的双重参考。

【关键词】：旧住宅建筑；结构安全性鉴定；抗震性能；提升策略；鉴定标准

DOI:10.12417/2811-0528.25.20.067

引言

城镇化步伐持续加快，众多老旧住宅建筑普遍存在结构老化及安全隐患两大问题，结构安全鉴定是确保居民居住安全的基础性工作，能迅速发现并识别潜在风险，鉴于我国地质条件易发生地震，旧住宅抗震能力不足问题十分显著，一旦地震发生，极易引发严重后果，因此，进行老旧住宅建筑结构安全评估与抗震能力改进的研究，保障居民生命财产安全具有重大意义，仍能显著提升建筑的使用期限，持续优化建筑安全管理制度，富含深刻现实价值。

1 旧住宅建筑结构安全性鉴定

1.1 鉴定目的与意义

旧住宅建筑结构安全鉴定非同小可的技术审查，保障居民安全与促进城市升级的关键步骤，此类建筑多面临使用年限长、建材性能下降、历史改造缺乏规范等问题，隐蔽工程病害累积易致坍塌隐患频发，直接危害民众生命及财产安全，鉴定工作需破解多重矛盾：需精确辨别早年施工工艺缺陷引发的建筑问题，墙体开裂混凝土梁柱碳化等现象在砖混结构中常见；需对多次装修改造对主体结构造成的损害进行量化评估，若违规拆改承重墙造成力学薄弱环节^[1]。其技术价值显著于为城市更新提供科学支撑，进行系统化安全评价，可避免因“一刀切”拆除引发的资源损耗，为现有建筑的加固与功能升级提供指导方向，我国正处于城镇化转型关键阶段，鉴定成果更是关键助力邻里安全纠纷解决及二手房交易市场规范化，维护社会公共安全体系具有不可替代的现实价值，旧居所常承载着几代人的生活回忆，其安全性关乎物理空间的稳固性，生活安全感更牵动居民心，经过严谨的鉴定程序，能迅速识别日常视野中不易察觉的结构问题，让民众在熟悉的环境中安心居住，亦为城市保留更多充满温情的生活空间，防止安全隐患导致搬迁引发生活波动，

1.2 鉴定标准与依据

对旧住宅结构安全评估应构建多层次且动态的标准体系，非照搬单一规范，当前主要参考依据涵盖民用建筑可靠性鉴定规范及建筑结构检测技术准则，需着重解决新旧标准间衔接难题——众多旧住宅在建造时遵循的早期规范与现行标准存在明显不同，需运用技术手段进行换算以确立评估标准，务必包含地方特色规范，在多雨地带应增设墙体防潮性能评估的详细规范，地震多发区域应严格审查抗震结构措施规范。鉴定依据理应包含建筑历史档案，涵盖初始设计图、历次维修档案、地质勘探数据等，档案资料不全时须依据实地测量数据反推结构原始参数，此外，需借鉴现有建筑加固改造的相关经验数据，诸如不同时期混凝土强度衰减曲线、砌体结构风化速度统计模型等，构建“现行规范、历史基准、地域特色及实测数据”构成的四维评价框架。不同地区的气候地质条件对建筑影响差异明显，沿海地带的盐雾侵蚀可加快结构材料的老化进程，严寒地带的冻融交替作用易致墙体脱落，这些内容需在地方标准中具体化呈现，历史档案的完整性对鉴定的准确性具有直接影响，针对那些经历多轮产权更迭及档案丢失的建筑物，现场考察需融合老居民记忆及施工痕迹调查等方法，力求恢复结构最初形态，保障评估基准的恰当性，

1.3 鉴定内容与项目

鉴定内容需全面涵盖从宏观结构至微观材料的各个层面，本核心聚焦于结构承载能力、构造措施及损伤程度三大关键指标，地基基础鉴定应着重检查因不均匀沉降造成的墙体倾斜裂缝及基础悬挑构件裂缝等问题，利用沉降观测数据推算地基土承载力变动；主体结构检测包括框架梁柱配筋复核及砖混墙体抗压承载力核算，重点监测预制板连接部位的损伤情况，板缝渗漏引发钢筋锈蚀现象^[2]。非结构构件鉴定虽常被忽略却极为关键，涵盖女儿墙及阳台栏板等附属结构的锚固稳定性，管道

穿越楼板处结构强度降低,材料性能检测需深入至混凝土碳化深度、钢筋锈蚀率、砖砌体强度等微观层面指标,同步评估温度波动及湿度侵蚀等环境要素对结构性能的持续效应,构建“整体结构体系、关键构件、材料性能”的三级鉴定框架。在鉴定实践中,地基基础问题常通过建筑上部结构的微妙变动显现,例如门窗出现变形难以关闭、地面产生不规则裂缝等情况,这些生活中常被忽略的细节实为鉴定关键线索,核心架构中,长期超负荷使用引发的构件损害,阳台堆放重物导致梁体弯曲,亦应包含在检测范畴内,非结构构件不直接承担主要荷载责任,但若发生脱落,外墙装饰砖出现松动并存在坠落风险,亦将引发重大安全事故,因此其鉴定不可轻视,

1.4 鉴定方法与技术

现代鉴定技术已突破传统人工检测的局限,构建以无损检测为核心、辅以微损验证、依托数字化建模的技术体系,结构外观检测运用无人机倾斜摄影技术,可迅速辨别外立面裂缝及构件变形等显著缺陷,利用红外热像仪检测墙体内部空洞及渗漏点;材料性能检测普遍采用回弹法与钻芯法相结合的技术,利用回弹仪测定混凝土表层强度数值,复用钻芯取样法进行校准,严格控制强度评估误差在合理区间。结构变形监测采用全站仪自动化监测系统,实时监测梁柱挠度和墙体倾斜数据,尤为重要是运用BIM技术构建结构数字孪生模型,导入检测数据至模型执行有限元分析,模拟各类荷载工况对结构的影响,精确锁定潜在安全风险,此技术组合成功攻克了在旧建筑检测中不破坏结构即可获取精确数据的难题,鉴定结果可靠性及可视化水平再创新高。无人机轻松探测人工难以触及的高层建筑,诸如屋顶女儿墙及外挑构件等,成功规避了高空作业潜在危险;红外热像仪犹如“透视眼”,可无损墙体结构,揭示内部潮湿、鼓空等潜藏问题,BIM数字模型构建使结构问题直观易感,鉴定人员对隐患进行剖析,仍向业主阐述问题要点,均能以三维模型形式清晰展示,显著提升沟通效能与决策精确度,

1.5 鉴定报告与评估

鉴定报告应超越单纯的数据陈列,打造“问题诊断、风险分级及解决方案”的完整闭环系统,报告重点需涵盖结构安全等级评估,根据构件损伤状况及承载能力余量等标准,对建筑物实施安全等级分类,各等级须配套典型缺陷影像资料及量化检测数据,风险评估环节需动态分析,预测各类环境下结构性能退化趋势,依据当前碳化速度估算混凝土结构剩余使用年限,模拟地震影响下易损区域的破坏形态^[3]。建议加固措施应确保技术可实现且经济上合理,针对不同结构类型提供差异化方案:强烈建议采用砖混结构墙体钢筋网片加固技术,框架结构强调梁柱截面扩大处理,同时必须评估加固后结构的整体刚

度是否相匹配,报告需最终产出具体可行的行动方案清单,需明确即刻整改的隐患点、定期检测的关键区域及日常保养的技术规范,为后续改造决策提供全面技术支持。鉴定报告系技术性文件,更是行动的纲领,对居民而言,报告明确的风险分级及直观的缺陷图像助其全面掌握居住环境的安全情况;针对施工改造方,差异化加固方案明确了具体技术实施路径,防止无计划施工,动态风险预测助力业主预早制定维护方案,在结构性能开始恶化前采取行动,延长建筑使用寿命,追求经济效益与安全防护的协调统一。

2 旧住宅建筑结构抗震性能提升策略

2.1 抗震性能提升的必要性

提高旧住宅抗震能力是防范地震危害、确保居住安全的关键性系统工程,其重要性远超仅限于结构加固的层面,此类建筑多在抗震规范尚不健全的年代建成,普遍存在结构体系不合理抗震构造措施缺失等先天不足,砖混结构中纵横墙连接点薄弱、框架结构梁柱节点配筋量不足等问题,地震易致墙体倒塌及构件断裂等脆性破坏^[4]。服役年限不断攀升,材料老化导致结构性能加速退化,混凝土碳化致使钢筋防护层失效,墙体整体性因砌体风化而减弱,进一步削弱原本不足的抗震性能,更为严重的是,城市建筑密度提升导致老旧住宅区周边环境变得复杂,地震导致次生灾害风险大幅增加,一座建筑的抗震失败可能触发连锁效应,在城镇化不断深化的过程中,众多老旧住宅将持续使用,提升抗震性能有效防止“大震大灾”的惨剧发生,更有效延长建筑寿命降低资源消耗,确保居民基本居住安全需求得到满足,保障生命安全与城市可持续发展的双重目标不可或缺。

2.2 抗震标准与设计规范

提升旧住宅抗震能力需构建动态匹配的规范标准体系,非直接引用新建建筑的抗震规范,当前主要依据涵盖建筑抗震设计规范及既有建筑抗震加固技术规范,需着重攻克新旧规范衔接的难题——早期建筑所遵循的抗震设防烈度和构造措施要求与现行标准存在明显代际差异,需运用性能化设计策略确保技术对接,规范实施需依据建筑结构类型进行差异化操作,对砖混结构墙体整体性连接需加强要求,框架结构设计强调节点延性构建规范。地域特征是规范实施的核心要素,地震多发地区应设定更严格的抗震标准,软土区域应完善地基抗震基础验算规范,历史气候区在抗震加固与建筑风貌保护方面需综合考虑,规范体系理应全面融入生命周期观念,在设计阶段确立抗震性能的指标目标,施工阶段质量控制规范,维护需求在应用阶段亦需遵循,构建“设防标准—构造措施—性能验证”的闭环系统,确保抗震提升工程完全满足现有技术规范,亦拥有持久稳定性。

2.3 提升策略与措施

提升抗震能力应遵循“以体系优化为首要、构件加固为辅助、功能适配为核心”的全面策略,针对不同结构类型,制定个性化技术策略,针对砖混结构,关键在于提升墙体整体性和抗剪性能,可运用钢筋网片水泥砂浆面层加固法提升墙体承重能力,增设构造柱与圈梁构建约束框架,重点强化纵横墙交接处的连接薄弱环节,同步对预制楼板实施叠层加固及增设支撑等策略,克服楼盖刚度不足难题。优化框架结构应注重节点延展性与构件承载能力相协调,运用扩大截面技术或外置钢加固手段提升梁柱承重性能,采用节点区灌浆加固提升延性性能,对超标柱轴压部位采取钢管外套约束措施,地基抗震加固虽常被忽略却极为关键,可利用注浆加固技术解决地基土液化难题,对存在不均匀沉降的建筑实施锚杆静压桩基础加固处理,非结构构件加固亦至关重要,涵盖女儿墙锚固加固、管线支架抗震固定以及门窗洞口加固等措施,构建全面抗震防御体系。

2.4 提升工程实施与管理

提升抗震性能工程需构建全面精细化管理流程,攻克老旧建筑改造中的技术挑战与协调困境,施工前必须详尽勘查现场并优化方案,对现有建筑结构加固策略进行调整,对存在隐蔽损伤的构件实施预处理流程,针对周边环境复杂的项目,需制定专门的防护方案,施工必须遵循“检测加固先行、卸载施工在后”的操作规程,实施分段流水作业法以降低对民众日常生活干扰,对关键工序诸如植筋锚固注浆加固等执行全程现场监督,运用无损检测技术确保施工品质。技术管理核心是新材料新工艺的规范化运用,碳纤维布加固时须严格把控粘贴品质及搭接长度,确保外包钢加固的界面粘结强度达标,同步实施材

料入场二次检查机制,有效协调管理至关重要,需构建居民沟通渠道及时回应施工影响,建立应急处理计划以应对突发建筑问题,借助信息化管理平台达成设计施工监理数据互通,保障工程质量和进度在可控范围内。

2.5 提升效果评估与维护

抗震性能提升效果评估应超越传统承载力验算方法,构建“性能验证、长期监测及维护更新”的全方位评估体系,完工阶段必须进行现场荷载试验及结构动力特性检测,评估加固结构抗震承载力和延性性能,运用振动台测试或数值模拟技术对整体抗震能力进行评估,严格审查关键部位构造措施执行情况,持续监测体系是确保成效持久的关键,需在结构关键部位安装传感器,实时监控温度、应力及结构变形等关键参数,运用数据技术对潜在安全风险进行预警。确保管理实施专属技术策略,定期对加固构件进行检查,考察碳纤维布老化状况及钢构件锈蚀情况,迅速实施修复策略;对使用过程中的结构改造活动执行严格监管,严禁擅自改动抗震结构部件,需同步构建抗震性能档案,记录强化设计参数施工过程检测数据等相关信息,为后续维护与更新提供技术支撑,确保抗震效果持久稳定[5]。

3 结语

综上所述,旧住宅建筑结构安全鉴定犹如对建筑安全进行一次全面体检,可精确识别并准确指出问题所在;抗震性能提升策略为建筑的强化提供了切实可行的途径,遵循标准化鉴定流程、执行有力提升策略、加强工程执行与效果维护,能显著提高老旧住宅的安全与抗震性能,未来,需持续改进相关技术与管理机制,强化老旧住宅建筑安全防护措施,坚决保障民众的居住安全。

参考文献:

- [1] 张明星,张鹏.建筑材料耐久性对住宅建筑结构安全性的影响分析[J].居舍,2025,(19):74-76.
- [2] 刘晓铮.住宅建筑结构安全性检测鉴定与加固技术[J].居舍,2024,(35):35-38.
- [3] 马武兴,奉顺林.试论如何提高高层绿色住宅建筑结构设计的安全性[J].居舍,2024,(32):64-67.
- [4] 冯智.论住宅建筑结构安全性检测鉴定与加固技术[J].居舍,2024,(18):38-41.
- [5] 马英杰.对某老旧砖混结构住宅建筑的安全性检测鉴定[J].砖瓦,2019,(05):67-70.