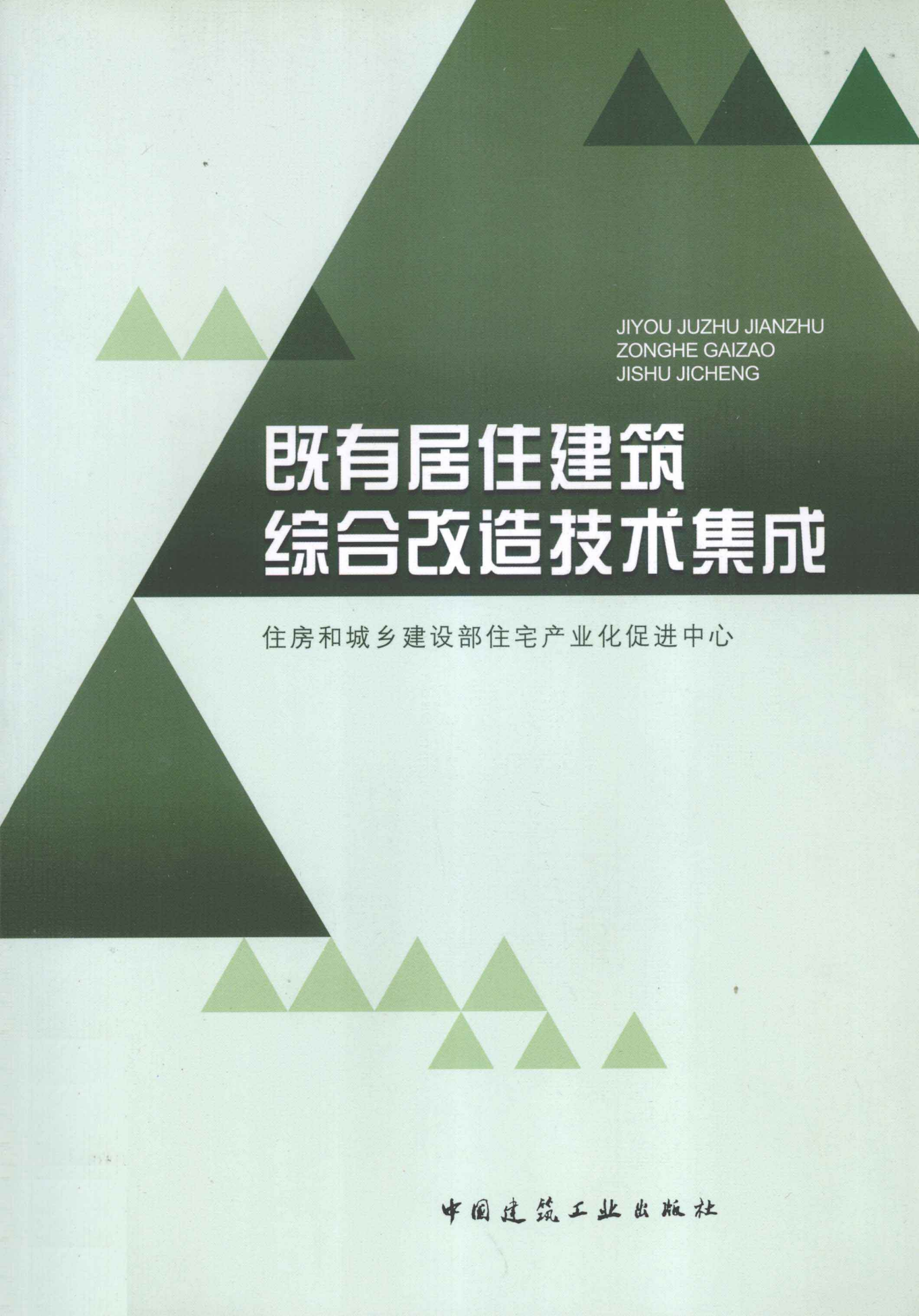




JIYOU JUZHU JIANZHU
ZONGHE GAIZAO
JISHU JICHENG

既有居住建筑 综合改造技术集成

住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

中国建筑工业出版社

既有居住建筑综合改造技术集成

住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

既有居住建筑综合改造技术集成 / 住房和城乡建设部
住宅产业化促进中心 . — 北京: 中国建筑工业出版社,
2011. 7

ISBN 978 - 7 - 112 - 13399 - 4

I. ①既… II. ①住… III. ①居住建筑—技术改造
IV. ①TU241

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 141585 号

本书基于“十一五”国家科技支撑计划重点课题项目“既有建筑综合改造技术集成示范工程”的子课题:“典型住宅及居住区综合改造技术集成与工程示范”,详细介绍了16个具有综合技术集成特点的示范工程在改造前存在的问题、改造中采用的新技术、改造后的成果以及改造的应用推广价值等。在此基础上,通过深入的研究,编制了《既有居住建筑综合改造技术导则》、《既有居住建筑节能检验和评价方法》、《既有住宅性能评定指标体系》(草案修编稿)、《阻燃型硬泡聚氨酯既有居住建筑围护结构节能改造施工技术导则》以及《太阳能与空气源热泵采暖技术在既有建筑中的应用指南》,为我国“十二五”期间更大规模的既有居住建筑改造提供了有益的经验,并起到引导和示范作用。

本书理论与实践相结合,可供设计、施工、管理、科研人员和高等院校相关师生参考使用。

责任编辑:刘江 王砾瑶

责任设计:赵明霞

责任校对:肖剑 姜小莲

既有居住建筑综合改造技术集成 住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

华鲁印联(北京)科贸有限公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:26 $\frac{1}{4}$ 字数:665千字

2011年10月第一版 2011年10月第一次印刷

定价:118.00元

ISBN 978 - 7 - 112 - 13399 - 4
(21167)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《既有居住建筑综合改造技术集成》

编委会名单

主 任 刘 灿

指导主任 王勤清

副 主 任 孙克放 尹伯悦

编 委 王 新 娄乃琳 刘美霞 高 真 胡子健
赵文凯 郭晋生 胡 纹 古小英 路 宾
鲍宇清 谢亚莉 徐忠堂 郭洪雨 宋道刚
杜艳霞 徐千里 童联合 方丽丽 李 毅
傅立新 侯万瑞 付广印 晋建江 丁雪峰
刘 波

参编人员 张 铀 焦玉兰 李 忠 王 选 杨华峰
张玮玲 张颢墨 罗 鹏 殷亚民 罗新园
何 东 王新波 孙发根 谢晓平 徐华伟
李自立 刘 刚 何春红 庞 钧 夏国亮
王若宇 乔 羽 王耀西 陈殿仁 黄 莉
孙翠霞 郭建军 池贵芳

本书前言

目前我国既有建筑面积约 460 亿 m^2 ，到 2020 年，全国还将新增建筑 280 亿 m^2 左右。截至 2009 年底，全国城镇累计建成节能建筑面积 40.8 亿 m^2 ，节能建筑占城镇建筑面积的比例为 21.7%。北方城镇既有建筑约为 80 亿 m^2 ，南方城镇约为 108 亿 m^2 ，总计约 188 亿 m^2 ，按 50% 的既有建筑需要进行节能改造计算，要改造 94 亿 m^2 。“十一五”期间确定了北方采暖地区既有居住建筑供热计量和节能改造 1.5 亿 m^2 的改造任务，仅占北方地区既有建筑的 1.87%，还有大量的既有建筑需要改造。

除了要进行大量的节能和供热计量改造外，还要在提高既有居住建筑的耐久性、抗震性、防火性、舒适性、美观性等方面开展综合改造，完善其使用功能和性能品质，才能在原有的基础上改善居住者的生活条件，才能进一步焕发居住的文化价值。对既有居住建筑进行改造不仅关系到千家万户的居住品质的提高，也关系到家庭和社会财产的保值升值，关系到国家资源能源的有效利用和可持续发展。从这个角度看待住宅的全生命周期的建设和使用，延长住宅使用寿命，就是一项最大的节约土地，节约资源，节约能源和低碳减排的工程。

为了实现上述目标，国家确立了“十一五”科技支撑计划将“既有建筑综合改造技术集成示范工程”列入重点课题项目。经课题负责单位中国建筑科学研究院领导的认证筛选，确定了住房和城乡建设部住宅产业化促进中心承担了“典型住宅及居住区综合改造技术集成与工程示范”子课题。该课题在开展研究的初期就制定了明确的任务和对示范工程的建设的要求。具体包括：

（一）开展既有住宅节能改造

包括建筑外墙、屋面、窗户保温隔热系统；室内采暖系统；室外供热管网系统；热源供给系统；热计量系统；新能源系统（如太阳能光热、光电转化应用等）。

（二）开展既有住宅改善使用功能和性能的改造

包括多层住宅增设电梯设备；平屋顶改坡屋顶；结构系统的加层、加固改建；增添或扩大卫生间和厨房；土建装修一体化系统改造；室内隔声性能的提高等。

（三）开展既有居住区的环境优化改造

包括中水回用和雨水收集系统；排水管网与绿化喷灌系统；景观用水改造和生态处理系统；配套设施系统；交通管理设备、标识系统等环境景观和服务健体设施优化。

（四）开展既有住宅设备优化改造

包括室内通风条件的改善（如增加新风置换系统）；节水卫生器具更换；供水设备更新换代（如变频水泵、水箱）；照明线路更换（如铝线换铜线）；增加门禁和安防系统；网络宽带入户；公共区节能灯具的使用。

对列入“典型示范工程”的项目，强调针对不同地区的实际情况，采用不同的系统集成技术对既有住宅和居住区进行改造，并要求每个“典型示范工程”中采用的改造技术在

4 项以上。

经过近三年的时间,在住房和城乡建设部住宅产业化促进中心和中国建筑科学研究院的领导下,在各地建设主管单位、高等院校、研究机构、企事业单位技术骨干的支持和参与下,最终在全国不同的区域选择了 16 个具有综合技术集成特点的项目列为示范工程。

课题组对 16 个示范项目的综合改造技术集成进行了较为深入的研究,总结出成套实用技术,编写出《既有居住建筑综合改造技术导则》,其内容全面,体系完整,可操作性强,具有广泛的推广性,填补我国既有居住建筑改造技术集成体系的空白。

既有居住建筑的节能检验包含围护结构、采暖系统、空调系统、通风换气系统、可再生能源系统等方面。既有居住建筑改造和新建居住建筑的节能检验内容基本相同,检验方法也基本相同。但既有居住建筑情况相对又比较复杂,存在很多不确定的因素,其中外围护结构热工缺陷、气密性、室内温度等内容是检测的重点。为此课题组编制了《既有居住建筑节能检验和评价方法》,为既有居住建筑节能检测提供了依据。

既有居住建筑的围护结构是耗能的主要部位之一,不仅仅是节能的关键部位,而且与建筑的安全性、耐久性、防护性、美观性等有密切的关联,为了更好地推广安全可靠,经济实用、易于操作的阻燃型硬泡聚氨酯在外围护改造工程的应用,编制了《阻燃型硬泡聚氨酯既有居住建筑围护结构节能改造施工技术导则》。

国家在“十一五”期间,提出加快实施节能减排重点工程,推动重大领域节能减排,大力推广节能技术和产品。利用太阳能与空气源热泵为建筑物采暖属于再生能源技术,为北方寒冷地区尤其是偏远地区的采暖提供了新的途径。该系统技术具有高性能,低运行成本及简单的操作控制等方面的优势。为此课题组编制了《太阳能与空气源热泵采暖技术在既有建筑中的应用指南》,具有一定的创新性和指导性,对我国既有居住建筑综合改造将产生积极的影响。

住宅性能认定在我国是一项开创性的工作,住宅性能认定技术标准是我国住宅建设工程实践和科研成果的集中体现。2006 年 3 月 1 日,原建设部发布《住宅性能评定技术标准》并开始实施。《住宅性能评定技术标准》适用于城镇所有新建住宅的性能评定。但对于既有居住建筑尚未制定相应的标准,住宅产业化促进中心在 2005 年开始进行这方面的研究,编制《既有住宅性能评定指标体系》(草案)。本课题是在原草案的基础上,以典型住宅及居住区综合改造示范工程为载体,开展新的研究和修编,旨在提高《既有住宅性能评定指标体系》的科学合理性。实际是对该体系草案的补充,提供有价值的参考,编制了《既有住宅性能评定指标体系》(草案修编稿),为既有住宅性能评价提供了依据。

在课题研究的全过程中,课题组的技术人员积极发挥工作的主动性和实干性,深入工程第一线调查研究和指导施工建设,有时要冒着严寒和酷暑进行现场的设计和检测,与工程建设单位共同努力提高改造中的技术集成水平,同时培养了一批工程技术骨干。课题组充分利用示范工程建设单位的技术优势和成功经验,开展项目间的相互借鉴、相互补充、相互交流,促进了示范项目整体水平的提升,扩大了示范效应。课题组十分重视与国外专家间的交流,通过与日本的国际协力机构合作项目、中德节能技术交流中心、德国能源署、法国驻华大使馆等部门的交流,在吸收先进改造技术和运作模式方面获得很大的收益。

既有居住建筑典型示范工程在再生能源技术的利用方面、在新节能材料和设备的利用

方面、在建筑构造成套技术的综合应用方面、在居住功能空间改造方面、在设备和设施的改造方面等取得了可喜的成果，这将为我国“十二五”期间更大规模的既有居住建筑改造提供有益的经验，并起到引导和示范作用。中国的既有居住建筑改造之路任重道远。我们不但要在技术上完善标准和相关规程的制定，还要在改造政策和改造模式上有所创新，使这项利民利国的工程长久坚持下去，将会产生巨大的社会效益和经济效益，为我国构建节约型社会、环境友好型社会打下扎实的基础。

借《既有居住建筑综合改造技术集成》出版之际，感谢各示范工程建设单位的大力支持！感谢各参编单位和提供技术资料单位的支持！

“典型住宅及居住区综合改造技术集成与工程示范”课题组

（执笔：孙克放 尹伯悦）

2011年5月30日

目 录

第一章 既有居住建筑综合改造技术文件	1
一、《既有居住建筑综合改造技术导则》	3
二、《既有居住建筑综合改造技术导则》条文说明	21
三、《既有居住建筑节能检验和评价方法》	61
四、《既有住宅性能评定指标体系》(草案修编稿)	93
五、《阻燃型硬泡聚氨酯既有居住建筑围护结构节能改造施工技术导则》	109
六、《太阳能与空气源热泵采暖技术在既有建筑中的应用指南》	135
第二章 既有居住建筑综合改造工程实例	147
一、北京市阳台山老年公寓综合改造工程	149
二、北京市惠新西街 12 号住宅楼综合改造工程	174
三、北京市某部队营房和干休所综合改造工程	206
四、北京市时代之光·名苑住宅小区综合改造工程	217
五、北京市金隅嘉华大厦综合改造工程	230
六、北京市住房和城乡建设部住宅小区综合改造工程	241
七、北京市中国铁道建筑总公司住宅小区 18 号楼综合改造工程	255
八、青海石油管理局西安办事处住宅小区综合改造工程	271
九、新疆乌鲁木齐市昌吉水木融城住宅小区综合改造工程	289
十、新疆乌鲁木齐市操场巷住宅小区综合改造工程	300
十一、青岛市李沧区筒子楼住宅小区综合改造工程	310
十二、天津市河西区紫金南里住宅小区综合改造工程	352
十三、长沙市远大城居住建筑综合改造工程	363
十四、重庆市人民村居住区综合改造工程	381
十五、上海市漕北大楼住宅小区综合改造工程	399
十六、北京市佳境天城商务公寓综合改造工程	407

第一章

既有居住建筑综合改造技术文件

— **《既有居住建筑综合改造技术导则》**

住房和城乡建设部住宅产业化促进中心
北京建筑工程学院建筑系
2011年6月2日

目 录

1	总则	5
2	居住功能改造	5
2.1	一般规定	5
2.2	卧室	6
2.3	起居室(厅)	7
2.4	厨房	7
2.5	卫生间	7
2.6	公共空间	8
3	建筑安全性能改造	8
3.1	一般规定	8
3.2	结构安全	8
3.3	建筑防火安全	9
3.4	燃气及电气设备安全	9
3.5	其他安全防范的改造	9
4	围护结构节能改造	10
4.1	一般规定	10
4.2	外墙	11
4.3	屋面	14
4.4	外门窗	15
4.5	楼地面	16
5	设备设施改造	16
5.1	一般规定	16
5.2	采暖通风系统	16
5.3	给水排水系统	17
5.4	电气系统	18
5.5	电梯设备	18
6	环境性能改造	18
7	可再生能源的利用	19

1 总 则

1.0.1 为提高既有居住建筑的安全性和舒适性，指导既有居住建筑的维修改造和升级改造，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于经过综合技术评价需要局部维修或整体改造的既有居住建筑。

1.0.3 既有居住建筑改造宜结合提高建筑的抗震、结构、防火安全性能，优先选择综合改造的方式。改造要有针对性且在经济和技术上可行，改造要充分利用现有条件并为今后留有余地。

1.0.4 既有居住建筑改造需要在政府主导和居民的积极参与下进行。

1.0.5 既有居住建筑改造应按以下程序进行：

1 建筑物的性能检测和评价，应包括既有居住建筑的适应性能、环境性能、经济性能、安全性能和耐久性能 5 个方面；

2 居民改造意愿调查；

3 综合改造方案设计；

4 综合改造投资估算；

5 综合改造建筑施工；

6 综合改造质量监督和竣工验收。

1.0.6 既有居住建筑的改造应具有可持续发展观，保持现有社区特色和资源，改造要与城市的长远规划相结合。

1.0.7 既有居住建筑改造应符合国家现行有关标准和规范的规定。

2 居住功能改造

2.1 一 般 规 定

2.1.1 既有居住建筑居住功能改造应根据家庭人口结构变化和生活需求调整居住空间数量及面积，满足居住生活的基本要求。

2.1.2 每套居住建筑内应设有卧室、起居室（厅）、厨房和卫生间等基本空间。有条件的情况下宜增加用餐、洗衣和储藏等空间。

2.1.3 既有居住建筑居住功能改造有合并居住单元、顶层加建和外部贴建等方法，改造工程可根据实际情况选择一种或多种方法相组合。

2.1.4 既有居住建筑居住功能改造的重点和方式各不相同,可根据建筑的建造方式按下列要求确定:

1 筒子楼改造的重点是居住空间成套。宜采取外部贴建的改造方法,在增加面积的基础上,调整居住空间,增加厨房、卫生间。在改造时应注意公共交通空间的合理设计。

2 多层单元式住宅改造的重点是增加厨房、卫生间的面积。宜采用合并居住单元或外部贴建的改造方法。外部贴建的位置应选择对相邻建筑无日照影响和室外管网较少的一侧。

3 通廊式高层住宅改造的重点是减少通廊对生活私密性和自然通风的影响。宜采用外部贴建的改造方法,外部贴建的位置应选择对相邻建筑无日照影响的一侧。在扩展楼栋面积的基础上调整单元组合,宜将通廊式住宅改为单元式住宅。

4 塔式高层住宅的改造重点是改善套内的通风条件,保证自然状态下居住空间通风顺畅,宜选择顶层加建、栋内自我调整的改造方式。减少标准层户数,改善自然通风条件。

2.1.5 既有居住建筑居住功能改造,应基本满足国家现行标准《住宅设计规范》(GB 50096—1999)的要求。

2.2 卧 室

2.2.1 卧室数量应根据家庭成员生理和心理上的需求相应地增加或减少。

2.2.2 卧室的最小空间尺度尽可能地满足表 2.2.2 的要求。

卧室的最小空间尺寸

表 2.2.2

名 称	开间 (mm)	进深 (mm)	净高 (mm)	净面积 (m ²)
主卧室	3300	4200	2400	≥12.1
次卧室 (双人间)	3000	3900	2400	≥10.1
次卧室 (单人间)	2700	3000	2400	≥6.8

注:表内数字参考《健康住宅建设技术要点》和《住宅性能评价技术标准》确定。

2.2.3 卧室可采取向外贴建、合并(拆分)居住空间,或改变相邻空间的联系方式等方法进行改造。改造使原有结构产生变化时,应先进行结构安全加固。

2.2.4 在不具备贴建或合并(拆分)居住空间的条件下,可将与原有卧室相邻的阳台、储藏间等空间扩展为卧室空间,扩展空间施工时应满足下列要求:

- 1 应满足结构受力要求;
- 2 应满足结构抗震要求;
- 3 应满足建筑隔声和保温隔热的要求。

2.2.5 卧室的天然采光、自然通风和声环境应满足表 2.2.5 的最低限度要求。

卧室的天然采光、自然通风和声环境

表 2.2.5

项 目	数 值
侧面采光窗面积/地板面积	$\geq 1/7$
外窗可开启面积/地面面积	$\geq 1/20$
允许 A 声级噪声	$\leq 50\text{dB}$ (昼间)
	$\leq 40\text{dB}$ (夜间)
分户墙与楼板的空气声的计权隔声量	$\geq 40\text{dB}$

2.3 起居室（厅）

2.3.1 起居室（厅）应有直接采光、自然通风，其使用面积应尽量达到 12m^2 。当面积较小不能满足使用要求时，宜将套内原有开间较大的空间改变为起居室（厅）或采用整体贴建和局部悬挑的方式向外扩展空间，贴建或悬挑的位置应优先选择景观较好的一侧。

2.3.2 起居室（厅）改造时应注意保持空间完整，避免频繁穿越。长短边之比尽量小于 1.8。

2.3.3 起居室（厅）改造时应注意保留完整的墙面，尽可能地保留不小于 3.6m 的连续墙面供家具和设备的布置。

2.4 厨 房

2.4.1 厨房应有直接采光、自然通风，使用面积应不小于 4m^2 ，当厨房使用面积不能满足家庭生活需要时，应将其适度地扩大。

2.4.2 扩大厨房使用空间可采用整体贴建、局部悬挑或套内调整的改造方法。当采用整体贴建的改造方法时应更换排油烟管道。

2.4.3 厨房与原有服务阳台相邻时，可将炉灶移至服务阳台，使厨房操作空间冷热加工分离。

2.4.4 厨房改造时应保证足够的操作空间，按“洗、切、烧”炊事流程布置厨房家具，操作台长度尽可能地保持在 2.1m 以上。

2.4.5 厨房家具宜采用专业厂家成套定做，以便充分利用使用空间。

2.5 卫 生 间

2.5.1 卫生间面积过小或设备设施老化、不能满足生活需要时应进行适度改造。改造宜以住栋为单位整体进行。

2.5.2 扩大卫生间使用空间可采用整体贴建或局部悬挑的方式，若不具备上述条件应采用整体式卫浴产品，集约地利用已有建筑空间。

2.5.3 当既有居住建筑采用合并居住单元的改造方式时，可结合原有卫生间将洗衣、洗脸、洗浴和便溺分室设置，以便节省改造费用。

2.6 公共空间

2.6.1 既有居住建筑套内居住功能改造的同时宜进行套外公共空间改造，整体提升既有居住建筑的居住品质。公共空间的改造重点是楼（电）梯间、公共走廊和入口门厅。

2.6.2 楼（电）梯间、公共走廊和入口门厅等公共活动区域应按照国家现行标准《城市道路和建筑物无障碍设计规范》（JGJ 50—2001）增加入口坡道、助老栏杆扶手、宜辨认的踏步标示等无障碍设施。

2.6.3 公共空间改造时应适度地提高装修标准，采用防滑、耐磨损、易于清洁的装修材料。

3 建筑安全性能改造

3.1 一般规定

3.1.1 既有居住建筑的安全性能包含结构安全、建筑防火安全、燃气及电气设备安全和日常安全防范措施 4 个方面。

3.1.2 既有居住建筑的安全性能应定期检测与维修，及时消除安全隐患。当出现严重问题时应进行建筑安全性能整体改造。建筑安全性能整体改造宜与居住功能改造或其他部位改造同步进行。

3.2 结构安全

3.2.1 既有居住建筑在不满足我国现行规范要求或承载力存在缺陷时，应及时进行结构整体加固或局部处理，以提高建筑的抗震能力和承载能力，使其达到相关结构设计和施工规范的要求。

3.2.2 当既有居住建筑进行结构安全性改造时，楼面和屋面活荷载设计取值，风荷载、雪荷载设计取值除应满足《建筑结构荷载规范》（GB 50009—2001），当进行楼板加固时，宜适当调高活荷载设计取值，为未来发展留有余地。

3.2.3 当既有居住建筑进行建筑贴（加）建改造时，应采用有利于新老结构连接的施工技术、有利于新老结构协同抗震的结构体系和防止新老结构沉降差异的基础形式。

3.2.4 当既有居住建筑出现外檐（栏）开裂、保护层脱落、连接点开焊、钢筋裸露等抗震性能和耐久性能隐患时，应及时维修改造。外檐（栏）维修改造宜与围护结构节能改造同步进行。

3.2.5 既有居住建筑进行结构加固处理时，应根据原有结构形式和使用空间要求，选用一种或多种加固方法。

3.2.6 既有居住建筑结构整体加固或局部处理时,施工组织应科学严密,满足我国现行施工规范的要求。且尽可能地选择预制装配施工技术,降低对居民正常生活的影响。

3.3 建筑防火安全

3.3.1 既有居住建筑的耐火等级、防火构造和安全疏散不能满足《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)、《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—1995)以及其他国家现行规范的要求或存在严重安全隐患时,应及时进行建筑防火安全改造。

3.3.2 当建筑构件耐火等级不能满足防火要求时,应采用适当的方法提高建筑构件耐火等级的要求。

3.3.3 既有居住建筑防火门窗不能满足防火要求时,可更换防火门窗或配置防火门窗的五金配件。

3.3.4 既有居住建筑疏散楼梯的数量、疏散距离和梯段宽度不能满足防火要求时,应结合建筑防火整体改造增加疏散楼梯、加大梯段宽度。不具备条件的地方应增设安全绳、缓降器、软梯、救生滑道等自救逃生设施。

3.3.5 当疏散楼梯和走道的指示标识和火灾应急照明出现损坏和缺失时,应予以修补和更换。

3.3.6 既有居住建筑的防烟前室应满足防火构造要求。位于公共走廊和通往防烟前室的防火门宜采用电磁阀控制的常开防火门,保证火灾发生时能自动关闭。

3.3.7 用于消防扑救的消防设备、消防器具和消防系统应定期检查与维修,出现问题时应进行整体改造和局部维修。

3.4 燃气及电气设备安全

3.4.1 既有居住建筑燃气设备的使用场所应当具有可靠的排风措施,当不能满足要求时,应按照国家现行《城镇燃气设计规范》(GB 50028—2006)进行改造。有条件的地方可增设燃气浓度报警、自动关闭进气阀并自动启动排风设备的装置。

3.4.2 既有居住建筑配电系统、接地系统和电气设备的保护措施与装置,应定期检查和维修,不满足要求时应进行配电系统安全改造。

3.4.3 既有居住建筑的防雷装置应按照劳动安全管理部门的要求定期检查和维修。当不能满足安全要求时,应按照国家现行《建筑防雷设计规范》(GB 50057—2010)进行整体改造。

3.4.4 既有居住建筑的电气设备及线路,应定期检查和维修。当不能满足国家现行相关规范的要求时应及时更换。

3.5 其他安全防范的改造

3.5.1 日常安全防范应包括防盗设施、防滑防跌措施和防坠落措施 3 个方面。

3.5.2 既有居住建筑改造宜采用电子防盗户门,智能化安防监控系统(周界防越报警