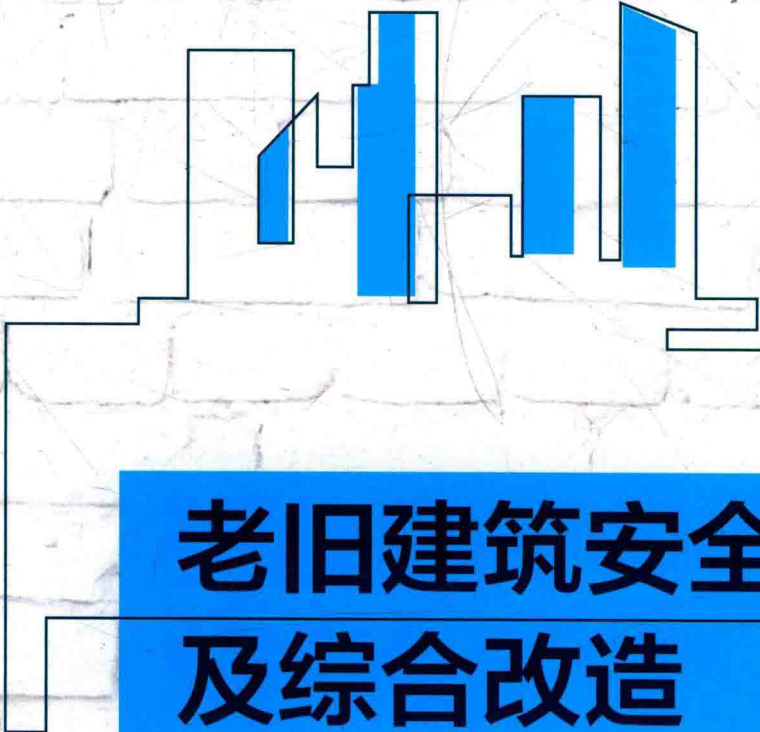




老旧建筑安全鉴定 及综合改造

韩继云 编著

中国建筑工业出版社

老旧建筑安全鉴定及综合改造

韩继云 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

老旧建筑安全鉴定及综合改造/韩继云编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2018. 4
ISBN 978-7-112-21834-9

I. ①老… II. ①韩… III. ①城市建筑-旧建筑物-安全鉴定②城市建筑-旧建筑物-改造 IV. ①TU746.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 033105 号

为贯彻住房和城乡建设部有关“组织开展全国老楼危楼安全排查工作”通知的精神,本书内容针对老旧建筑的安全鉴定和相应的综合改造措施,全面阐述了从房屋检测、危房鉴定到后期综合改造措施的相关问题,目标明确,实用性强,有助于全国老楼危楼安全排查工作的顺利进行。本书具体内容包括:老旧建筑安全排查与鉴定、既有建筑结构检测技术、既有建筑和老旧小区综合改造、既有建筑安全管理等,并附有大量图片及相应的工程实例。

本书适合当前开展老楼危楼安全排查使用。同时,广大关心住房质量的读者也可通过阅读此书,了解自己所住房屋是否出现危险的征兆,从而及时采取措施,防患于未然。

责任编辑:刘婷婷 王 梅

责任设计:李志立

责任校对:焦 乐

老旧建筑安全鉴定及综合改造

韩继云 编著

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

大厂回族自治县正兴印务有限公司印刷

开本:787×1092毫米 1/16 印张:11½ 字数:287千字

2018年4月第一版 2018年4月第一次印刷

定价:35.00元

ISBN 978-7-112-21834-9

(31773)

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)

编 写 委 员 会

主 编：韩继云

编写人员：刘立渠 刁 硕 李志强 戈 兵

崔古月 王昊伟 张国强 常萍萍

张 颢 金唤中

前言

2014~2016年全国出现多起房屋倒塌事故的现象,造成人员伤亡和财产损失,社会影响恶劣。根据国务院领导批示和住房城乡建设部的部署,全国各地迅速开展老楼危楼安全大排查、大整治、消除安全隐患工作。

老旧建筑出现安全事故无非是两个方面的原因,一是遇到了超过设计设防的自然灾害,二是工程质量存在问题。针对设计可预期的自然灾害,采取的措施是预防和抵抗,如何避免质量事故是政府管理及建筑行业技术人员的工作重点。每一次工程事故的背后,都会发现设计、施工、使用和维护中某些环节存在疏漏和失误。我国早期工程建设存在重数量轻质量、重建设轻管理的现象,因此,建筑的全寿命周期安全管理需要政策、法规、管理条例的制定和执行,必要的财力、物力的支持和保障,以及从业人员素质和技术水平的提高。

据国家统计局数据,截至2016年底,全国房屋建筑面积已达764亿平方米(未计入2009年以后拆除的建筑面积),使用年限超过30年的房屋建筑面积约295.8亿平方米,占总面积的41%。城市化快速推进和房地产业迅猛发展过程中,以往的做法是大量的老旧建筑物和小区被拆除,特别是耗费巨资建造的建筑物被过早拆除,造成经济损失、资源浪费和环境污染等不良后果。

如何治理老旧建筑和小区存在的诸多问题?在2016年中央城市工作会议上,李克强总理提出:“可通过实施城市修补,解决老城区环境品质下降、空间秩序混乱等问题”。实际上既有建筑和老旧小区不需大拆大建,经过修补修复就可以消除隐患和缺陷,对老旧建筑加固改造、小区更新和现代化改造替代拆除重建,具有重大意义。

本书基于编写组多年的既有建筑鉴定加固改造工程经验总结,以及住房城乡建设部科研课题“全国既有建筑安全管理”和“短命建筑的成因和对策”,北京市住建委调研课题“老旧小区更新研究”的研究成果编写而成。全书内容包括全国老旧建筑物的概况,结构安全检测鉴定技术,建筑物加固和老旧小区改造,以及国内外城市规划、建筑拆除与全寿命周期管理的经验和做法,为实现建筑物全寿命周期的管理,提高我国既有建筑安全管理水平,建立和完善具有中国特色的既有建筑安全管理制度,提供借鉴和参考。

编写组成员来自国家建筑工程质量监督检验中心、北京筑之杰建筑工程检测有限责任公司、浙江省台州市建设工程质量检测中心三个单位。韩继云参与本书第1~5章的编写,刘立渠参与第2章编写,第3章编写人员还有李志强、张国强、张颢,第4章编写人员还有刁硕、戈兵、常萍萍,第5章编写人员还有崔古月、王昊伟、金唤中,在此向编写单位有关领导、专家的关心和帮助表示感谢!

韩继云

2018年4月16日

目 录

第 1 章 我国既有建筑情况	1
1.1 我国既有建筑的数量	1
1.2 住宅的产权和结构形式	2
1.3 老旧建筑安全质量问题分析	3
1.3.1 老旧建筑建设阶段质量问题	3
1.3.2 老旧房屋使用阶段问题	4
1.3.3 灾害或环境的影响	5
1.3.4 老旧房屋倒塌事故分析	5
第 2 章 老旧建筑安全排查与鉴定	10
2.1 排查鉴定分类和标准	10
2.1.1 排查鉴定分类	10
2.1.2 既有建筑结构鉴定的标准	12
2.2 房屋危险性鉴定	15
2.2.1 危房鉴定标准适用性和评定方法	15
2.2.2 地基危险性鉴定	17
2.2.3 构件危险性鉴定	21
2.2.4 房屋的危险性鉴定	24
2.2.5 危险房屋鉴定实例	26
2.3 既有建筑可靠性鉴定	30
2.3.1 可靠性鉴定标准适用性和评定方法	30
2.3.2 构件的安全性评定	31
2.3.3 构件使用性鉴定评级	35
2.3.4 子单元安全性鉴定评级	36
2.3.5 子单元使用性鉴定评级	40
2.3.6 鉴定单元评级	42
2.4 既有建筑抗震能力鉴定	42
2.4.1 抗震鉴定标准适用性和设防目标	42
2.4.2 抗震鉴定的评定方法和主要内容	44
2.4.3 地基基础的抗震鉴定	48

2.4.4	抗震鉴定的结论及处理建议	48
2.5	建筑物受到灾害影响后鉴定	49
2.5.1	灾害影响的检测鉴定目的	49
2.5.2	灾害后检测与一般工程质量检测的区别	49
2.5.3	灾后构件损害分级	50
2.5.4	灾后建筑物的损坏分级	51
2.5.5	受地下工程施工影响鉴定	52
2.6	鉴定方案及鉴定报告	55
2.6.1	鉴定项目	55
2.6.2	鉴定对象和范围	55
2.6.3	鉴定深度或层次	55
2.6.4	目标使用年限和规范变迁	55
2.6.5	鉴定方案	55
2.6.6	鉴定报告主要内容	57
2.6.7	处理意见和建议	57
2.6.8	CNAS-CI07 对检验机构和检验人员的要求	58
2.7	建筑结构检测评定（鉴定）JCPD 软件	59
2.7.1	JCPD 软件解决方案	59
2.7.2	基于 BIM 模型 JCPD 软件的关键技术研究	59
2.7.3	检测数据实现协同化与智能化	62
2.7.4	数据资料的自动化归档	63
2.7.5	JCPD 软件的工程应用	63
2.7.6	检测评定（鉴定）JCPD 软件展望	68
第3章	既有建筑结构检测技术	70
3.1	结构现场检测目的及方法	70
3.1.1	现场检测和调查的目的及内容	70
3.1.2	检测方案和检测方法	71
3.1.3	现场检测技术标准	73
3.2	材料强度和性能检测	73
3.2.1	钢筋材料性能和配置	73
3.2.2	混凝土强度	75
3.2.3	砌体材料强度	85
3.2.4	钢结构材料强度及性能	96
3.2.5	木结构材料强度	98
3.3	外观质量及有害物质含量检测	99
3.3.1	外观质量及裂缝	99

3.3.2 混凝土有害物质含量及钢筋锈蚀检测	103
3.4 建筑物变形检测技术	108
3.4.1 建筑物倾斜检测	108
3.4.2 建筑物沉降检测	108
3.4.3 水平构件挠度检测	109
3.4.4 竖向构件倾斜检测	110
3.5 截面尺寸和尺寸偏差检测	111
3.5.1 构件截面尺寸检测	111
3.5.2 结构安装偏差和位移检测	112
3.6 结构性能荷载检验	112
3.6.1 荷载检验目的及方法	112
3.6.2 测试内容	113
第4章 既有建筑和老旧小区综合改造	114
4.1 加固改造延长老旧建筑的使用寿命,减少过早拆除	114
4.2 既有建筑综合改造	115
4.2.1 综合改造背景	115
4.2.2 多层住宅综合改造模式	117
4.2.3 综合改造的技术	117
4.2.4 综合改造工程案例	119
4.3 结构和构件裂缝处理	124
4.3.1 裂缝的危害性评定	124
4.3.2 裂缝的修补技术	125
4.4 屋面“平改坡”和“平改绿”	126
4.4.1 “平改坡”	127
4.4.2 “平改绿”	128
4.5 老旧建筑增层加电梯	130
4.6 老旧小区综合更新改造	132
4.6.1 老旧小区改造的意义	132
4.6.2 老旧小区现存的问题	133
4.6.3 国内省市老旧小区更新情况	135
4.6.4 老旧小区的更新改造内容	136
4.6.5 小区更新的责任主体	137
4.6.6 资金来源	138
4.6.7 验收标准	138
4.7 老旧小区更新建议与对策	138
4.7.1 建立老旧小区更新相关法律法规	138

4.7.2	制定管理规定和技术标准	139
4.7.3	老旧小区更新改造项目菜单式选择	139
4.7.4	落实老旧小区更新改造各方的责任	140
4.7.5	老旧小区更新改造资金投入渠道和长效管理机制	140
第5章 既有建筑安全管理		141
5.1	部分发达国家或地区房屋建筑管理制度	141
5.1.1	法律法规及执行情况	141
5.1.2	既有建筑的管理方式	142
5.1.3	国外和中国香港建筑拆除经验和做法	147
5.1.4	发达国家或地区全寿命周期管理的经验	148
5.2	我国既有建筑管理的现状	149
5.2.1	法律	150
5.2.2	行政法规	151
5.2.3	部门规章	154
5.2.4	地方法规规章	156
5.2.5	机构设置	161
5.2.6	资金来源	164
5.2.7	应急管理和防震减灾	165
5.3	建立健全我国建筑全寿命周期的管理制度	166
5.3.1	对国内建筑拆除的启示	167
5.3.2	对国内全寿命周期管理的启示	167
5.3.3	建立健全建筑全寿命周期的管理	168
5.3.4	建筑全寿命周期管理的措施	170
参考文献		174

第 1 章 我国既有建筑情况

1.1 我国既有建筑的数量

改革开放 30 多年来，我国开展了大规模的工程建设，建筑行业 and 房地产成为国民经济的重要支柱产业，表 1.1-1 是国家统计局对 1985~2015 年我国房屋施工和竣工面积数量的统计数据，2009~2015 年我国建筑业房屋竣工的建筑面积为 244.34 亿 m²，据 2009 年国家统计局的统计结果，当年我国既有建筑面积达到 480 多亿 m²，按此推算，至 2015 年底全国房屋建筑面积已达到 724.08 亿 m²，由于新建的同时，也拆除了一些老建筑，数据中未计入 2009 年以后拆除的建筑面积。

如图 1.1-1 所示，我国工程建设从 20 世纪 90 年代中期开始快速发展，2000 年以后迅猛发展。2000~2015 年 16 年间竣工的房屋面积为 376.85 亿 m²，即我国现有建筑中约 52% 是 2000 年以后竣工的。

1985 年以前的房屋建筑面积为 295.8 亿 m²，即使用年限超过 31 年的房屋建筑面积约 295.8 亿 m²，占总数的 41%。

我国建筑业房屋施工和竣工面积统计（单位：亿 m²）表 1.1-1

年份 指标	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
房屋施工面积	124.257	124.98	113.20	98.64	85.18	70.80	58.86	53.05
房屋竣工面积	42.08	42.34	40.15	35.87	31.64	27.75	24.54	22.36
年份 指标	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
房屋施工面积	48.20	41.02	35.27	31.10	25.94	21.56	18.83	16.01
房屋竣工面积	20.40	17.97	15.94	14.74	12.28	11.02	9.77	8.07
年份 指标	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992
房屋施工面积	14.73	13.76	12.77	12.91	8.98	7.80	6.54	5.19
房屋竣工面积	7.39	6.57	6.22	6.00	3.57	3.24	2.77	2.40
年份 指标	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	
房屋施工面积	4.11	3.79	4.06	4.27	3.99	3.78	3.55	
房屋竣工面积	2.02	1.96	1.97	1.91	1.94	1.86	1.71	

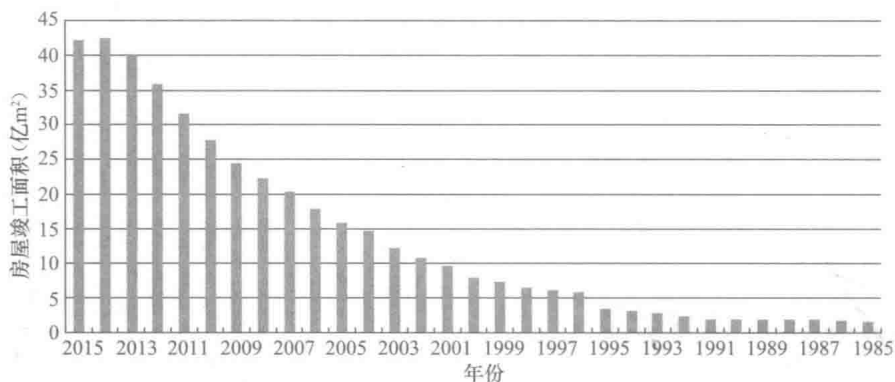


图 1.1-1 1985~2015 年我国房屋竣工面积

表 1.1-1 中的房屋建筑物是指城乡地上和地下的民用与工业建筑及其附属设施，民用建筑包括住宅建筑、公共建筑，其中住宅建筑包括普通住宅、公寓、别墅等；公共建筑包括办公楼、图书馆、学校、医院、剧院、商场、旅馆、车站、航站楼、体育馆、展览馆等；工业建筑包括各行各业的为工业生产的建筑物和构筑物等。

1.2 住宅的产权和结构形式

根据住房和城乡建设部有关房屋权属的相关规定，我国房屋建筑权属划分可分为八类：国有房产、集体所有房产、私有房产、联营企业房产、股份制企业房产、港澳台投资房产、涉外房产、其他房产。

住宅产权分类：商品房、直管公房、公租房、廉租房、自管房、房改房、小产权房、空置房等。

土地性质分类：国有土地、集体土地、农村宅基地。

管理方式：房屋管理局、物业服务公司、企业自管、房主自管等。

《民用建筑设计通则》GB 50352—2005 将住宅建筑依层数划分为：一层至三层为低层住宅，四层至六层为多层住宅，七层至九层为中高层住宅，十层及十层以上为高层住宅，建筑高度大于 100m 的民用建筑为超高层建筑。

民用建筑中住宅的结构形式分为：砖混结构、混凝土结构、钢结构、砖木结构、砖石结构、土坯房、石板结构等。

住宅的结构形式和数量大体分布为：

- (1) 砖混结构住宅量大面广，大部分为多层结构，最高为 9 层。
- (2) 混凝土框架和框架-剪力墙结构，从 20 世纪 80 年代中期开始建设，框架以多层居多，少量高层，框架-剪力墙结构住宅以高层居多。
- (3) 2001 年后在国家政策引导下，钢结构住宅得到快速发展，北京、天津、南京、上海、莱芜、唐山、马鞍山、广州、深圳等地建设了一大批高层或多层钢结构住宅。
- (4) 砖木结构、砖石结构住宅多为 20 世纪 50~60 年代以前的建筑，使用历史悠久，多数已超过 50 年。

- (5) 土坯房以农村老房为主, 单层结构。
- (6) 石板结构住宅主要分布在福建等产石材省。

1.3 老旧建筑安全质量问题分析

房屋产生问题的原因多种多样, 但总体而言, 往往离不开房屋自身质量、房屋使用方面的问题和外荷载作用或外界环境条件改变这三方面的因素。

1.3.1 老旧建筑建设阶段质量问题

房屋自身的原因包括工程勘察失误、设计考虑不周、施工质量较差和早期设计标准低, 造成房屋结构安全先天不足。

1. 工程勘察失误

工程勘察失误的主要表现有:

- (1) 对工程地质、水文地质情况和地基情况了解不全, 地基承载力估计过高; 不认真进行地勘, 随意确定地基承载力。
- (2) 盲目套用邻近场地的勘察资料, 而实际场地与邻近场地地质状况存在较大差异。
- (3) 勘测钻孔间距过大, 深度不足, 未能查清软弱层、地下空洞、古河道等隐患; 未进行原状取土和取样试验不规范, 房屋建成后, 高压缩性的软土层或湿陷性黄土产生较大压缩变形, 致使建筑物产生过大沉降和沉降差。

2. 设计失误

从20世纪80年代末开始, 结构设计从地基基础到上部结构都已有成熟的计算机设计软件, 只要正确使用设计规范和计算机软件, 加上专业设计人员的知识和经验, 建筑物设计都能保证结构安全, 因为结构构件按承载力极限状态设计, 当延性破坏时, 结构构件可靠性指标 β 为2.7、3.2、3.7三个值, 相应的结构失效概率为 $3.5 \times 10^{-3} \sim 1.1 \times 10^{-4}$; 当脆性破坏时, 结构构件可靠性指标 β 为3.2、3.7、4.2三个值, 相应的结构失效概率为 $6.9 \times 10^{-4} \sim 1.3 \times 10^{-5}$, 设计保证了安全度。另外, 选取设计荷载时, 按荷载规范都是较大的值, 使用期间的荷载出现极限值的情况也较少, 因此在正常的设计中如果不是出现大的失误, 一般是不会在施工及使用阶段出现质量事故的。

设计失误常见的情况有:

- (1) 时间紧、任务急, “边勘察、边设计、边施工”, 结构仅作估算即出图, 套用已有图纸而又未结合具体情况;
- (2) 设计人员受力分析概念不清, 结构内力计算错误, 结构计算模型与实际受力情况不符;
- (3) 盲目相信电算, 电算错了也出图, 不懂制表原理, 套用不适用的图表, 造成计算错误;
- (4) 设计计算时, 荷载漏项, 引起构件承载力不足, 未考虑施工过程中会遇到特殊情况。

3. 施工质量差

在工程检测鉴定过程中经常发现施工质量差的现象, 一方面是建筑市场管理的原因, 如低价中标, 甚至没有利润的不合理报价, 拖欠工程款, 拖欠材料款, 垫资施工; 另一方

面是施工单位片面追求产值和利润,没有把好质量关,放松企业内部的质量检查和管理体系;施工人员技术水平不高,很多建筑工人是直接从田地走上了工地,没有受过专业技术培训,责任心不强,违反施工工艺和操作规程,以为“安全度高得很”,因而施工马虎,甚至有意偷工减料;技术人员素质差,不熟悉设计意图,为方便施工而擅自修改设计;砌体结构砌筑方法不当,造成通缝;空心砌块不按设计要求灌注混凝土芯柱;钢结构的焊接质量或焊缝高度达不到设计要求;材料选择和使用错误,导致工程质量问题,如菱镁混凝土楼板垫层,引起钢筋生锈,冬季施工防冻剂质量问题,引起钢筋锈蚀,小厂废钢再加工生产的钢筋,性能不达标的水泥等,砌块出厂放置时间不够就砌墙,出现收缩裂缝,等等。

还有监管方面,有些时候是原材料和构配件质量不能满足设计和材料标准的要求,使用不合格的材料,材料缺乏进场检验,弄虚作假,进场检验的样品与工程所有材料不一致等。施工管理不严,不遵守操作规程,达不到质量控制要求。

4. 建造时所用设计标准过低

早期所用规范由于受经济条件的限制,安全储备相对较低;20世纪80年代所制定的雪荷载、风荷载按“三十年一遇”考虑,其荷载值明显偏小,安全性要求较低,在1976年唐山大地震前,很多建筑没有抗震设防或设防要求较低,在遇到地震或突发自然灾害时,往往成了破坏的重灾区。

1.3.2 老旧房屋使用阶段问题

1. 改变用途或增加使用荷载

使用中改变房屋的使用功能、任意增大荷载,如阳台改为厨房或当库房,办公楼改为生产车间,一般民房改为商业或娱乐场所。

2. 随意拆除承重构件或者改造

临街住宅在改造成店面房时,在拆除承重构件或者承重构件上开洞;有的虽经加固处理,但加固时未支顶或拆墙后再加固,均对承重结构造成实质性的损害,严重影响房屋的安全使用。

3. 任意加层扩建

为扩大房屋的使用面积,对原有下层结构未进行验算,就盲目在原有建筑物上加层,增加了原结构及基础的负荷。

开挖地下室增层引起房屋倒塌的事故也时有发生,由于房屋处于繁华的市中心,无法在地上扩大房屋的使用面积,私自非法在室内开挖地下室,引起周边建筑及自身房屋严重破坏或倒塌。

4. 随意搭建扩建的建筑

在原建筑上随意搭建或扩建,有些扩建施工质量差,与原结构连接较弱。

5. 超期使用不做评估

一般房屋结构的设计使用年限为50年,按国家相关规范的要求,超过设计使用年限的房屋须进行鉴定。房屋产权人安全意识淡薄,过了设计使用年限继续使用,不委托房屋鉴定机构进行鉴定,难以保证房屋后续使用的安全。

1.3.3 灾害或环境的影响

1. 山体滑坡

建在山坡上或土坡坡脚附近的建筑物会因土坡滑动产生破坏。造成土坡滑动的原因很多,除坡上加载、坡脚取土等人为因素外,土中渗流改变土的性质,特别是降低土层界面强度,以及土体强度随蠕变降低等是重要的原因。

2. 煤气爆炸

在老旧小区,由于煤气管道使用时间长,造成管道煤气泄漏,当煤气达到一定程度遇明火时引起爆炸,爆炸的冲击波引起房屋严重损坏或坍塌。

3. 火灾

火灾是受外作用引起房屋损坏中最多的一类。导致火灾的原因很多,归纳起来不外乎电气事故、生活用火不慎、违反操作规程、自燃及人为纵火等原因。火灾轻者引起过火区域财产损失,重者引起房屋整体坍塌。

4. 车辆或其他撞击

位于公路旁或道路旁的房屋,受车辆或其他撞击引起房屋损坏的现象时有发生。特别当房屋所在路段既有下坡、又有拐弯时,最易发生超载卡车因超速而侧翻的事故,进而撞击邻近房屋,引起房屋的损伤。

5. 房屋周边开挖或降水

大多数发生在软土或砂土地基中,由于建筑物荷载不仅使本建筑物下的土层产生压缩变形,而且在基底压力影响的一定范围内,也会产生压缩变形。同样,在房屋周边人为抽取地下水,而使软土中含水量降低,也会导致地基变形加大,甚至危及结构安全。

6. 台风和暴雨

对于砌体结构的房屋,上部结构通常采用混合砂浆砌筑。当建筑物遭洪水浸泡后,混合砂浆强度显著降低,影响主体结构承载能力,严重时会引起房屋坍塌。

7. 房屋周边爆破施工

房屋周边爆破施工,爆炸的冲击波会引起房屋振动及损坏,轻者门窗变形、玻璃震碎,重者引起房屋严重损坏或坍塌。

8. 地下工程施工

地铁、热力管道等施工不当,影响周围房屋安全。

综上所述,影响既有房屋安全不外乎房屋自身质量、房屋使用方面的问题和外荷载作用三方面的因素,而房屋自身质量是影响房屋是否能安全使用的主要因素,要加强房屋在建时勘察、设计、施工各个环节的质量控制,保证房屋的工程质量;作为房屋的使用者,在使用过程中,不得随意改变结构和使用荷载,加强对房屋的正常维修,注意观察房屋在使用过程中是否出现裂缝、门窗变形等情况;当受到灾害或外界环境条件的改变引起房屋损坏时,房屋产权人应及时委托有资质的房屋鉴定机构鉴定,并采取相应的措施。

1.3.4 老旧房屋倒塌事故分析

近几年我国老旧房屋倒塌和事故频频出现,引起国家和社会关注,对2013~2016年部分倒塌房屋情况进行调查,按时间、地点、房屋基本情况和主要原因等情况统计见表1.3-1。

2013~2016 年部分房屋倒塌案例

表 1.3-1

序号	建筑名称/倒塌时间	房屋基本情况	倒塌原因	事故处理及点评
1	浙江某居民楼，2014 年 4 月 4 日一个半单元倒塌（见图 1.3-1）	1994 年建成，6 层砖混结构，安全鉴定结论为 C 级，局部危房	房屋使用不当，违规拆改严重，施工质量存在严重缺陷	对同期建造的周围住宅楼进行检测鉴定后，根据鉴定结论进行了拆除
2	浙江某教师集资房 A、B 幢，2013 年 11 月 9 日凌晨 6 时左右 B 幢发生局部坍塌（见图 1.3-2）	建于 20 世纪 80 年代，均为六层砖混结构（底层为架空层作为附属用房）	施工质量差导致地基变形，墙体开裂，鉴定为 A 幢 C 级，B 幢 D 级危房	提前预警，妥善安置住户，两幢危房在 2014 年 4 月 23 日一天时间内被全部拆除完毕
3	贵州省某住宅楼 2015 年 5 月 20 日局部倒塌（见图 1.3-3）	2000 年建成，9 层住宅	大雨造成山体滑坡，引发基础破坏，房屋倒塌	禁止在危险地段建造房屋
4	贵州省某居民楼，2015 年 6 月 9 日全部倒塌（见图 1.3-4）	1995 年建成，原 3 层私建房屋，业主又私自加盖 4 层，为 7 层砖混结构	房屋质量较差，砂浆强度低，因连续下大雨，导致该房基础承载力下降，基础发生不均匀沉降，最终该房整体失稳、垮塌	汇川区住建局组织人员对垮塌房屋周边的房屋进行检测鉴定后，对邻近存在重大安全隐患的三栋房屋进行了拆除
5	贵州省某 9 层居民楼，2015 年 6 月 14 日局部倒塌（见图 1.3-5）	1994 年建成，9 层砖混结构，鉴定为 C 级危房	一是砌筑砂浆强度低，二是外墙长期渗水处于循环浸泡和曝晒，导致砌体强度降低，三是超载使用	对邻近的另外五栋旧房进行了房屋质量安全鉴定。根据鉴定结果，2015 年 7 月对存在安全隐患的 6 栋房屋进行了拆除
6	浙江某厂房，2015 年 7 月 4 日 16 时 08 分坍塌（见图 1.3-6）	2010 年建成，1~2 层是钢筋混凝土框架结构，后来在屋面上搭建 3~4 层型钢-混凝土排架结构	屋面板上有蓄水池，因屋面荷载过大，钢结构承载力不足，致使房屋结构体系失稳造成厂房坍塌	违章建设房屋质量差
7	浙江杭州某楼，2015 年 7 月 27 日全部倒塌（见图 1.3-7）	4 层砖混结构，用途为商场	房屋在装修时拆除了部分底层外纵墙和承重横墙，削弱房屋整体侧向刚度，造成房屋底层竖向承重构件承载力严重不足	商业房屋多次装修，违规使用
8	浙江某住宅楼，2015 年 9 月 24 日凌晨 4 点 25 分左右，发生了房屋整体坍塌事故（见图 1.3-8）	1989 年底完工，两个单元的六层砖混结构房屋，房屋采用预制预应力钢筋混凝土多孔板	砖和砌筑砂浆抗压强度低，墙体砌筑方式不符合构造要求；部分基桩的实测长度小于施工记录长度，基础存在较大差异沉降，造成墙体倾斜	当天发现险情，及时组织业主撤离，没有人员伤亡；对周围同期设计施工建造的另外 11 栋房屋进行了质量安全鉴定。根据鉴定结果，11 栋房屋住户撤离，停止使用
9	江西某房屋，2016 年 2 月 26 日局部倒塌（见图 1.3-9）	建于 1983 年，底层为商业门市，二、三层为城区房管所办公楼，四、五、六层为住房	直接原因为四层住户装修时私自拆改房屋承重结构，导致构件承载能力不足；间接原因为该房屋设计标准低、安全裕度小以及年久失修、建筑材料性能劣化严重	住户装修监管难度大，装修从业人员无结构安全的相关知识背景，结构安全意识薄弱
10	上海某三层住宅楼，2016 年 4 月 11 日倒塌（见图 1.3-10）	3 层砖混结构	住户装修时拆除承重墙	改变承重结构



图 1.3-1 浙江某居民楼部分倒塌



图 1.3-2 浙江某教师集资房坍塌



图 1.3-3 贵州某住宅楼局部倒塌



图 1.3-4 贵州某居民楼全部倒塌



图 1.3-5 贵州某居民楼局部倒塌



图 1.3-6 浙江某厂房坍塌



图 1.3-7 浙江杭州某楼全部坍塌



图 1.3-8 浙江某住宅整体坍塌



图 1.3-9 江西某住宅楼局部倒塌



图 1.3-10 上海某住宅倒塌

上述 10 个倒塌房屋全部为砖混结构，建造在 20 世纪 80 年代；有 6 个存在施工质量问题；1 个是地基问题，山体滑坡；有 5 个存在使用不规范现象。

根据近几年我国老旧房屋出现倒塌事故的统计情况，初步分析主要问题如下：

- 1. 使用 20~30 年的多层砖混结构安全问题比较多**
- 据不完全统计，历年来我国发生倒塌事故的房屋中，砖混结构、砖木结构房屋占 81%、钢筋混凝土结构房屋占 8%、钢结构房屋占 11%。

使用 20~30 年的房屋是在 20 世纪 80 年代末期和 90 年代初建设，主要是在建造施工时，施工质量达不到验收规范要求，甚至存在偷工减料现象。对砖基础防潮处理工艺简单，地基基础承载力低，原材料进场控制不严，房屋承重墙的砌筑砖和砂浆强度偏低，砌体结构砌筑方法不当，造成通缝，影响承重墙体强度，预制板连接构造不满足要求等。

- 2. 地基危险直接造成房屋危险**
- 建造在河边、山区、采空区、海边等危险地段的房屋，在地震、台风、暴雨中地基出问题或山体滑坡等，造成房屋损坏甚至倒塌。

建造在危险地段的房屋易出现事故，老旧房屋建造时往往没有进行场址安全评估。

- 3. 除主体结构倒塌损坏外，装饰装修和非结构构件也有安全隐患**
- 主体结构是指建筑物中以建筑材料制成的由梁、板、墙、柱等各种结构构件相互连接的组合体。主体结构的首要功能是承重，保证建筑工程及设施的安全稳定。因此，建筑结构和建筑部件的最主要区别在于是否具有承重的功能，承重构件关乎建筑物的安全，同