



高层建筑及大型地下空间 火灾防控技术

卢国建 主编



国防工业出版社
National Defense Industry Press

高层建筑及大型地下空间 火灾防控技术

卢国建 主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书重点介绍了高层建筑火灾风险、建筑外墙火灾防控、内部火灾防控、疏散及救援、消防设施、民用建筑地下空间火灾防控、地铁火灾防控、城市交通隧道火灾防控及卫生保健类建筑用房的消防安全设防,并有针对性地提出了一些解决对策和具体措施,以及需要进一步深入研究的问题,全书力求突出先进性、实用性和可操作性。

本书读者对象为从事高层建筑及地下空间火灾研究、消防设计、防火监督、消防设备开发和生产的专业技术人员、管理人员以及该领域的高等院校师生。

图书在版编目(CIP)数据

高层建筑及大型地下空间火灾防控技术/卢国建主
编. —北京:国防工业出版社,2014.2
ISBN 978-7-118-09241-7

I. ①高... II. ①卢... III. ①高层建筑-防火-
研究 ②地下建筑物-防火-研究 IV. ①TU972 ②TU92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 023692 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

三河市腾飞印务有限公司印刷

新华书店经售



※

开本 787 × 1092 1/16 印张 26 字数 615 千字

2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 198.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

编委会名单

主 编 卢国建

副主编 胡忠日 王 炯 葛欣国

编 委 (按姓氏笔画排序)

邓小兵	邓 玲	王 炯	王经伟	王屹韬
冯小军	卢国建	伍 萍	何学超	李 乐
李明轩	张文华	胡忠日	孟 志	荣建忠
赵成刚	黄德祥	黄涵煜	黄晓露	梅秀娟
葛欣国	韩 峥	彭子俊	谢元一	

前 言

随着我国经济建设的发展,作为城市现代化象征并具有地标建筑特征的高大综合性建筑在我国发展极为迅速。近年来,我国高大综合性建筑,特别是高层建筑的火灾呈不断上升趋势,而且火灾规模越来越大,损失也越来越严重,已引起了社会各界的高度关注。另外,随着我国城镇化进程的加快,城市人口密度也不断增大,为了缓解地上空间用地和交通的紧张状况,包括地下商业、地铁在内的大量地下建筑应运而生,随之大型地下空间的火灾危险性也逐渐暴露出来。

高层建筑及大型地下空间这类复杂建筑大量出现的同时,也给我国的建筑防火设计和相关防火规范的修订提出了新的难题。不少建筑为了满足使用功能方面的需要,往往无法满足现有防火设计规范的要求。对于高大综合性建筑而言,其高度高、建筑面积大、建筑结构和使用功能复杂,加上其大跨度和通透性等方面的需求,传统的防火分隔方式往往不能满足这类建筑设计的需求;对于大型地下空间而言,由于其建筑面积大、部分区域人员密集、通风和排烟条件差等特点,一旦发生火灾,火势和烟气迅速蔓延,增加了人员疏散逃生的难度。如何采取有效的火灾防控措施减少这类建筑火灾的发生,以及避免火灾造成人员伤亡和财产损失,已成为我国社会经济发展过程中急需解决的关键问题。

本书从火灾科学、燃烧学、材料阻燃防火、实体火灾实验等基础研究出发,综合分析国内外不同防火设计规范,在吸收学习国内外最近研究成果的基础上,结合自身多年的研究心得,系统论述了高层建筑及大型地下空间火灾防控所面临的具体问题,提出了针对高层建筑及大型地下空间火灾防控的具体技术措施。期望本书的出版能够对我国高层建筑及大型地下空间火灾防控技术研究及消防安全管理工作有所裨益。

本书共分为十一章。第一章阐述了当前我国高层建筑及大型地下空间所面临的严峻火灾形势,以及高层建筑及大型地下空间火灾防控方面所面临的主要技术难题。第二章主要介绍了高层建筑火灾的危害、高层建筑分类、国内外相关防火设计规范和标准以及当前高层建筑火灾防控现状和存在的问题。第三章主要介绍了高层建筑外墙立面火灾特性及危害、外墙保温系统防火安全设计、幕墙系统火灾防控、外墙广告装饰牌防火安全设计、外墙构造对火焰蔓延的影响以及一些建议措施。第四章主要介绍了防火分区及防火分隔的概念,防火分区中使用的门、窗、及卷帘,以及孔洞、缝隙、竖井、管道等的防火措施。第五章提出了高层及超高层建筑疏散及救援的相关措施和要求,包括疏散楼梯和楼梯间、避难层、避难间、避难走道及扩大前室、疏散走道等的安全技术措施,以及防火门、防烟密闭门、消防应急辅助疏散设施等的使用要求。第六章主要介绍了火灾自动报警、应急广播、消防控制中心、自动喷淋灭火系统和防排烟系统等的设置要求。第七章主要介绍了卫生

保健类建筑用房的消防安全设防要求,重点选取了较具代表性的美国和日本两个国家进行对比和分析,并对新西兰、加拿大和英国消防技术规范中的相关要求作了简要介绍。第八章主要介绍了超高层建筑的概念,论述了高层建筑、超高层建筑的定义、消防要求,通过比较国内外相关防火设计规范对超高层建筑的消防设防要求,提出了可采取的消防设计措施。第九章主要介绍了民用地下空间的火灾防控技术,对当前正在发展的大型商业建筑和大型地下车库的火灾防控技术做了详细的阐述。第十章通过介绍地铁火灾特性和危害,提出了地铁车站和地铁区间隧道的消防安全措施,同时对目前地铁火灾防控中存在的问题和研究发展方向进行了说明。第十一章介绍了城市交通隧道的不同类型、火灾特性及危害,重点介绍了城市交通隧道的消防安全措施和防灾研究方向。

本书第一章由卢国建研究员主笔;第二章由何学超博士主笔;第三章由葛欣国博士主笔;第四章由王炯研究员主笔;第五章由卢国建研究员主笔;第六章由张文华副研究员主笔;第七章由伍萍副研究员主笔;第八章由黄德祥研究员主笔;第九章由梅秀娟副研究员主笔;第十章由谢元一助理研究员主笔;第十一章由李乐工程师主笔;本书附录由孟志助理研究员负责整理。参加编写的还有赵成刚、荣建忠、王经伟、冯小军、李明轩、韩峥、邓玲、邓小兵、王屹韬、黄涵煜、彭子俊、黄晓露等同志。全书由葛欣国博士统稿,胡忠日研究员负责对第九章、第十章和第十一章进行审阅,王炯研究员负责对第五章、第六章、第八章进行审阅,卢国建研究员负责对其余章节进行审阅。在此谨向以上各位表示诚挚的谢意。

本书得到了国家“十二五”课题“高大综合性建筑及大型地下空间火灾防控技术研究(项目编号:2011BAK03B01)”的资助。

在本书的撰写过程中,得到了公安部消防局领导和国内外同行的大力支持,引用了公安部四川消防研究所的大量研究资料和国内外同行的相关研究成果,在此一并表示感谢。本书是公安部四川消防研究所诸多科研项目研究成果的结晶,如“十二五”国家科技支撑计划课题《高大综合性建筑和大型地下空间火灾防控技术研究》(2011BAK03B01)、部局课题《建筑外墙保温材料防火安全性设计研究》、《建筑物外表火焰竖向蔓延机理及控制技术研究》等,在此衷心感谢科学技术部、公安部等部门在研究经费上给予的大力资助。

虽然在撰写过程中我们尽了自己最大的努力,但是由于水平有限,又加上时间仓促,错误和疏漏在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2014年1月于公安部四川消防研究所

目 录

第一章 绪论	1
第二章 高层建筑火灾风险	3
第一节 高层建筑火灾的危害	3
一、高层建筑火灾案例	4
二、高层建筑火灾的特点	5
第二节 高层建筑分类	8
一、不同国家和地区的规定	8
二、我国相关规定	14
第三节 国内外高层建筑防火设计规范及标准	16
一、国外相关规范及标准情况	17
二、国内相关规范及标准情况	18
第四节 高层建筑火灾防控现状及问题	19
一、火灾从外墙面突破防火分区	19
二、火灾从内部突破防火分区	23
三、疏散通道被燃烧烟气封锁	24
四、灭火救援能力无法达到相应的高度	26
五、人员密集场所的火灾风险	27
参考文献	28
第三章 高层建筑外墙火灾防控	30
第一节 引言	30
一、高层建筑外墙立面火灾的危害及特性	30
二、火灾从外墙面突破防火分区的主要原因	31
第二节 高层建筑外墙保温系统防火安全设计	32
一、引言	32
二、国内外相关规定及研究现状	32
三、我国外墙保温材料现状及建议	38
四、外墙保温实体火灾实验研究	39
五、国内外规定的差异及国外规范中值得借鉴的内容	52

第三节 高层建筑幕墙系统火灾防控	53
一、引言	53
二、幕墙系统火灾特征	53
三、国内外相关规定	55
四、幕墙结构对保温系统防火性能的影响	56
五、高层建筑幕墙系统火灾防控措施	57
第四节 建筑外墙广告装饰牌防火安全设计	58
一、引言	58
二、实际火灾情况	58
三、广告牌的设置与管理	59
四、国内外规范情况	60
第五节 建筑外墙构造对火焰蔓延的影响	61
一、引言	61
二、国内外相关规定及研究现状	61
三、建筑窗槛墙及挑檐的计算机模拟分析	62
四、建筑窗槛墙及挑檐的实体火灾实验	65
五、小结	68
第六节 建议措施	68
一、高层建筑外墙保温系统和幕墙系统防火建议措施	68
二、建筑外墙广告装饰牌及建筑构造防火安全设计建议措施	69
参考文献	69
第四章 高层建筑内部火灾防控	71
第一节 引言	71
一、火势蔓延速度快	71
二、人员疏散困难	71
三、内外扑救难度大	72
四、建筑内部火险隐患多	73
第二节 高层建筑内部平面布置	74
一、平面布置的一般要求	74
二、特殊用房、场所的平面布置要求	74
第三节 防火分区及防火分隔	80
一、防火分区的分类	81
二、防火分区的划分	81
三、防火分区与防火分隔单元的区别	82
四、中庭的防火分隔	83
五、自动扶梯开口的防火分隔	85

六、避难层用作高层建筑防火隔断的措施	87
七、高层建筑幕墙的防火分隔	90
八、高层建筑特殊部位和房间的防火分隔	93
第四节 防火分区中的分隔措施	96
一、防火门	96
二、防火门使用中的问题及处置	98
三、防火窗	99
四、防火卷帘	100
五、玻璃加喷淋分隔	101
六、防火水幕分隔	102
七、防火隔离带	103
第五节 防火分区中穿孔、缝隙、管道的防火措施	105
一、管道穿孔、缝隙的防火措施	105
二、通风、排烟管道防火措施	109
第六节 阻燃措施	109
一、阻燃剂和阻燃材料	110
二、高层建筑内部装修阻燃处理措施	112
三、阻燃制品分级要求	113
第七节 建议措施	116
一、严把消防设计关	116
二、加强施工阶段的消防监督检查	117
三、履行消防安全职责	117
四、消防设施的日常维护管理和保养	117
参考文献	118
第五章 高层建筑疏散及救援	119
第一节 引言	119
第二节 疏散楼梯和楼梯间	119
一、疏散楼梯和楼梯间的功能	119
二、疏散楼梯的设置要求和构造措施	120
三、保障疏散楼梯安全的关键措施	124
第三节 高层建筑避难层、间设置	128
一、避难层、间的作用和功能	128
二、不同国家避难层、间的设计要求	129
三、避难层和避难间的设计	132
第四节 疏散走道、避难走道及扩大前室	156
一、疏散走道、避难走道及扩大前室的作用和功能	156

二、疏散走道的设计要求	157
三、避难走道及扩大前室的设计要求	158
第五节 防火门、窗及卷帘	161
一、防火门	161
二、防火窗	166
三、防火卷帘	167
第六节 应急辅助疏散及救援	168
一、应急辅助疏散	168
二、群体逃生辅助疏散技术	170
三、利用普通电梯进行人员疏散	174
四、受困人员的救援	176
第七节 建议措施	177
一、落实避难层的安全措施,打造可靠的水平防火分隔层	177
二、提高防火门的关闭可靠性,保障楼梯间等疏散通道的安全	178
三、加强施工检查和维护保养,确保避难区域及疏散通道防排烟 设施的可靠性	178
四、避难区域和疏散楼梯间照明系统及消防电源的安全可靠性应加强	178
五、应重视安全标志及消防设施功能说明的设置	179
六、合理采用辅助疏散设施	179
参考文献	179
第六章 高层建筑消防设施	181
第一节 引言	181
第二节 火灾自动报警、应急广播、消防控制中心等设置	181
一、高层建筑火灾自动报警系统的设置	181
二、高层建筑应急广播的设置	185
三、高层建筑消防控制中心的设置	186
第三节 自动喷水灭火系统	188
一、引言	188
二、自动喷水灭火系统的分类及适用范围	188
三、国外规范的相关规定	189
四、我国的规定及研究现状	194
五、我国居住建筑中使用自动喷水灭火系统的现状	196
六、意见和建议	197
第四节 防排烟系统及设施	198
一、火灾烟气的特性及危害	198
二、防排烟系统的作用	200

三、防排烟系统及设施	200
四、高层建筑防排烟系统设计要点	204
五、建筑防排烟系统设计公式	206
参考文献	207

第七章 卫生保健类建筑用房的消防安全设防 209

第一节 概述	209
第二节 卫生保健用房的特点和火灾危险性	209
一、卫生保健用房的特点	209
二、惨痛的火灾教训	210
三、点火源和火灾荷载	211
第三节 卫生保健用房的消防安全要素	213
一、建筑结构具备可靠的耐火性能	213
二、设置合理的防火、防烟分区	213
三、人员安全疏散	213
四、出口指示标志、疏散照明和应急电源	213
五、内装修材料和家具组件的使用规定	213
六、消防设施和灭火装置	214
七、对危险区域实施保护	214
第四节 国外部分国家对卫生保健用房的规定	214
一、美国	214
二、日本	224
三、新西兰	229
四、加拿大	230
五、英国	231
第五节 我国规范的规定	232
一、综述	232
二、具体规定	232
第六节 国内外相关规定的对比分析和意见建议	236
一、认真分析我国现有的卫生保健类用房的人员和建筑特点,选取典型 火灾案例进行深入剖析	236
二、完善对卫生保健类建筑用房的分类,分门别类提出防火安全设计条款	237
三、深入对比分析国内外消防技术规范条款,提出完善我国相关规范中 安全疏散条款的建议	237
四、研究国内外现状,结合我国经济发展水平,补充完善卫生保健类建筑 用房中的对消防设备和装置的要求	238
五、推动阻燃制品在卫生保健类用房中的应用,从源头上控制火灾隐患	239

六、目前市场上一些辅助逃生装置产品技术业已成熟,建议将辅助逃生装置的配置写入规范中,如设置室外缓降逃生梯等	239
七、加强对电梯在高层疏散中应用的可行性研究,关注国外发展趋势,论证高层卫生保健类用房中特殊人群利用电梯疏散的可能性	239
八、重点保护区域的危险防范	240
九、新增消防设备和装置的维护管理及其他条款	240
参考文献	240
第八章 超高层建筑火灾防控	242
一、建筑高度的定义	242
二、高层建筑	242
三、国内外超高层建筑的定义	244
四、国内外超高层建筑的消防设计	245
五、超高层建筑火灾防控	246
参考文献	254
第九章 民用建筑地下空间的火灾防控	255
第一节 民用建筑地下空间的火灾特性及危害	255
一、引言	255
二、民用建筑地下空间的开发和利用	255
三、民用建筑地下空间的火灾危害	259
四、民用建筑地下空间的火灾特性	260
五、民用建筑地下空间的火灾防控对策	262
第二节 大型地下商业建筑的火灾防控	263
一、前言	263
二、大型地下商业建筑的火灾特点	266
三、建筑分类及耐火等级	267
四、总平面布局和平面布置	268
五、防火分区和防烟分区	269
六、安全疏散	273
七、防排烟系统	276
八、消防电气	280
九、消防给水和灭火设施	281
十、大型地下商业建筑火灾防控建议	282
第三节 大型地下车库消防安全措施	282
一、地下车库定义及其特点	283
二、大型地下车库的火灾危害性	286

三、大型地下车库火灾防控措施	289
四、大型地下车库烟气控制技术	292
五、大型地下车库灭火技术	296
六、大型地下车库安全疏散及其他	299
七、大型地下车库消防技术总结及展望	300
参考文献	301
第十章 地铁火灾防控	303
第一节 地铁火灾特性及危害	303
一、地铁火灾类型	303
二、地铁火灾特点	304
三、地铁火灾危害	305
第二节 地铁车站消防安全设计	306
一、耐火等级	306
二、防火分隔	306
三、安全疏散设计	311
四、防排烟系统	316
五、消防给水及灭火系统	327
六、火灾自动报警系统(FAS)	329
七、其他消防安全系统	333
第三节 地铁区间隧道消防安全设计	335
一、安全疏散设计	335
二、防排烟系统	340
三、消防灭火系统	347
四、火灾自动报警系统	348
第四节 地铁火灾防控存在的问题及发展方向	349
一、大型换乘车站火灾防控技术	349
二、地铁车站与物业的防火分隔问题	349
三、地铁车站的烟气控制技术	349
四、地铁车站的自动灭火系统技术	350
五、长区间隧道的烟气控制及人员疏散问题	350
六、车辆段停车场的火灾防控和物业上盖问题	350
七、地铁列车火灾防控技术	350
参考文献	350
第十一章 城市交通隧道火灾防控	352
第一节 城市交通隧道概述	352

一、根据封闭段长度分类	352
二、根据隧道形式分类	353
三、根据车行方向分类	356
第二节 城市交通隧道火灾特性及危害	356
一、城市交通隧道火灾起因	357
二、城市交通隧道火灾分类	358
三、城市交通隧道火灾特点	359
四、城市交通隧道火灾的危害	360
第三节 城市交通隧道的消防安全措施	361
一、城市交通隧道结构防火	362
二、城市交通隧道灭火	365
三、城市交通隧道通风排烟	369
四、城市交通隧道安全疏散	376
五、城市交通隧道火灾监测和电气防火	380
六、城市交通隧道消防管理	383
第四节 城市交通隧道火灾防控研究方向	384
一、城市交通隧道性能化防火设计	384
二、地下环形隧道防火设计研究	386
三、城市交通隧道消防设施及救援	387
参考文献	388
附录 各类建筑构件的燃烧性能和耐火极限	390

第一章 绪 论

高层建筑既有节约用地、丰富空间造型等优点,也存在造价高、火灾危害性大等多方面问题。尤其是超高层建筑,一旦发生火灾,逃生和灭火救援都十分困难,必须立足于自救。随着我国经济建设的发展,作为城市现代化象征并具有地标建筑特征的高层建筑在我国发展极为迅速。近年来,我国高层建筑的火灾呈不断上升趋势,而且火灾规模越来越大,危害也越来越严重,已引起了社会各界的高度重视。据《中国消防年鉴》统计,2002—2006年7年间全国共发生高层建筑火灾1054起,平均每年发生151起,然而2007—2009年仅3年全国就发生2040起,平均每年发生680起,增长了3.5倍。同时,高层建筑火灾给人民群众的生命财产造成了巨大损失,在2007—2009三年中,由于高层建筑火灾共死亡50人,受伤25人,直接经济损失近5亿元,烧毁建筑面积381923m²。从公安部消防局公布的2011年全国火灾情况可知,全年国内共接报火灾125417起,死亡1108人,受伤571人,直接财产损失20.6亿元。近些年我国发生的高层建筑火灾,比较有代表性的有:2008年1月2日,新疆乌鲁木齐市德汇国际广场批发市场发生火灾,过火面积达6.5万m²,整座广场1000余家商户的商品全部被烧毁,并引燃了毗邻的德汇大酒店,2名群众遇难,3名消防官兵壮烈牺牲,损失数额超过8亿元。2009年2月9日发生的央视新址火灾,造成1名消防队员牺牲、6人受伤,大楼外立面受损严重,楼内十几层中庭坍塌,直接经济损失达6亿~7亿元。2010年8月9日,重庆市渝中区一处高层居民楼发生火灾,短时间内火势沿建筑外墙表面从7层蔓延到29层的楼顶。2010年11月15日上海胶州路一高层公寓发生特别重大火灾,58人遇难,造成恶劣的社会影响。另一方面,随着我国城镇化进程的加快,城市人口密度也不断增大,为了缓解地上空间用地和交通的紧张状况,包括地下商业、地铁、城市交通隧道在内的大量地下建筑应运而生。据公安部消防局统计,2002年我国地下建筑火灾共发生2029起,造成158人遇难、231人受伤,直接财产损失达4034.4万元。2003年2月18日,韩国大邱市地铁1号线中央路区段内发生了该国历史上最为严重的地铁纵火案,最终导致至少126人遇难、138人受伤,另有318人下落不明,这一地下空间重大火灾给世界各国敲响了警钟。由此可见,在世界范围内,高层建筑及大型地下空间所面临的火灾风险都是极为严峻的,特别是在我国,随着基础建设力度的不断加大和经济的飞速发展,高层建筑的数量和体积都在不断增大,地下建筑设施的发展也是速度惊人,因此在这两个方面所面临的火灾防控技术难题也就更为突出和明显。此外,灭火救援实战方面也需要我们在高大建筑及大型地下空间火灾防控方面加大研究创新力度,解决高大建筑及大型地下空间火灾防控方面所面临的一些实际突出问题。

从近几年我国发生的一系列高层建筑火灾案例中,我们发现火灾突破设定防火分区大面积蔓延的情况时有发生,其中,一部分火灾是从建筑内部突破防火分区从而大面积蔓延。另一方面,近些年来随着国家节能保温政策的深入实施,火灾从建筑外部突破防火分区大面积蔓延的情况逐渐增多,典型的案例如前面提到的央视新址火灾和重庆市渝中区

高层居民楼火灾等。目前,我国高层建筑火灾的扑救能力还十分有限,如何防止高层建筑火灾突破防火分区大面积蔓延(包括从外部蔓延和内部蔓延)是我们面临的重要技术难题。此外,高层及超高层建筑楼层高,人员密集、疏散困难,消防扑救能力无法到达相应的高度也是我们面临的一个关键性难题。目前,我国高层建筑在发生火灾时需要紧急断电,导致电梯无法使用,只能从楼梯疏散,由于多方面的原因,火灾发生时,烟气有时会进入楼梯和疏散通道,导致人员疏散困难甚至无法疏散。典型的案例如:上海胶州路高层公寓火灾,由于烟气进入楼梯间,导致很多人不敢从楼梯疏散,造成58人遇难;1985年4月19日黑龙江省哈尔滨市天鹅饭店特大火灾,疏散楼梯被杂物堵塞,同时有大量烟雾进入,造成10人死亡、7人受伤。实地调查中还发现,由于防烟可靠性得不到保障,消防电梯在发生火灾时很少发挥作用。目前,很多城市尚无登高消防车,而且现有登高消防车的高度还不能满足安全疏散和扑救的需要,高层建筑的灭火救援十分困难。

由于地下空间建筑在构筑上的特点,使得其与地面建筑有很大的差异。主要表现在地下空间建筑通常处在封闭状态,只有内部空间,与外界联系出口少,面积相对较小,人员密度大,排烟困难,火灾发生后不利于人员安全疏散和灭火救援,从而易造成更为严重的人员伤亡和财产损失。此外,由于地下空间建筑的建设成本高,使用方会充分利用其有限的空间资源,特别是民用建筑地下空间(如地下商场)火灾荷载通常很大,火灾危险性更高。

从我国近些年的火灾发展情况来看,随着高层建筑及大型地下空间的不断增多,高层建筑及大型地下空间火灾发生的次数和频率也在不断增加,而火灾中凸显出的建筑设防不足、管理不善,以及灭火救援能力不够等问题也越来越受到人们的关注。从世界各国的经验来看,高层建筑及大型地下空间的防火安全,必须要立足于自防自救。而如何才能根据我国的自身特点,在目前严峻的火灾形势下,切实做好高层建筑及大型地下空间的火灾预防工作,是我们迫切需要研究解决的问题。

通过开展实地调研和相关火灾案例的分析研究,我们基本摸清了国内高层建筑及大型地下空间的火灾隐患分布特点,并掌握了我国高层建筑及大型地下空间在防火安全方面存在的关键性瓶颈问题。我们认为高层建筑在防火安全方面存在以下三大关键性瓶颈问题:一是如何控制高层建筑外墙面的立体火灾;二是如何有效防止火灾突破防火分区在高层建筑内部大范围蔓延;三是如何确保疏散设施和通道在火灾中能正常使用。大型地下空间防火的关键性瓶颈问题为:一是如何解决地下空间建筑的烟气控制难题;二是如何通过自动灭火系统和装备有效地控制地下空间建筑的火焰蔓延;三是如何解决地下空间建筑的人员疏散问题。解决好了这六个关键问题,高层建筑及大型地下空间火灾损失及扑救的难度将大幅度降低。

第二章 高层建筑火灾风险

高层建筑是社会生产需要和人类生活需求的产物,是现代工业化、商业化和城市化的必然结果。我国经济建设的发展、城市化率的加速以及城市人口的快速增加,为高层建筑的发展提供了客观需求。近几十年来,我国高层建筑取得了令世人瞩目的发展。尤其是近年来,我国成为世界高层建筑发展的中心之一。截止 2011 年底,我国高层建筑数量超过 162000 栋,其中超高层建筑高达 1500 余栋,分布在上海、深圳、北京及广州等 30 个城市。代表性建筑有:1996 年建成的 325m 的深圳地王大厦,1996 年建成的 80 层、高 391m 的广州中信广场,1998 年建成的 420m 高的上海金茂大厦,2008 年建成的 81 层、高 330m 的北京国贸三期主楼以及 2008 年竣工的高 492m 的上海环球金融中心等。本章通过介绍高层建筑火灾案例,阐述了高层建筑火灾的危害和特点,结合高层建筑分类和国内外高层建筑设计防火规范及标准,明确了高层建筑火灾防控现状及目前还存在的一些问题。

第一节 高层建筑火灾的危害

长久以来,火灾一直是危害人民生命和财产安全并造成社会不稳定的重要原因。根据联合国“世界火灾统计中心”以及“国际消防技术委员会”提供的资料,每年全球范围内发生的火灾达 600 万 ~ 700 万起,每年有 65000 ~ 75000 人死于火灾。由此可见,火灾防治是人类社会发展过程中的一项长期重要任务。

随着我国社会生产力的发展、社会财富的日益增加,我国火灾尤其是建筑火灾发生次数和火灾损失居高不下。2000 年—2009 年我国火灾情况如图 2-1 所示。

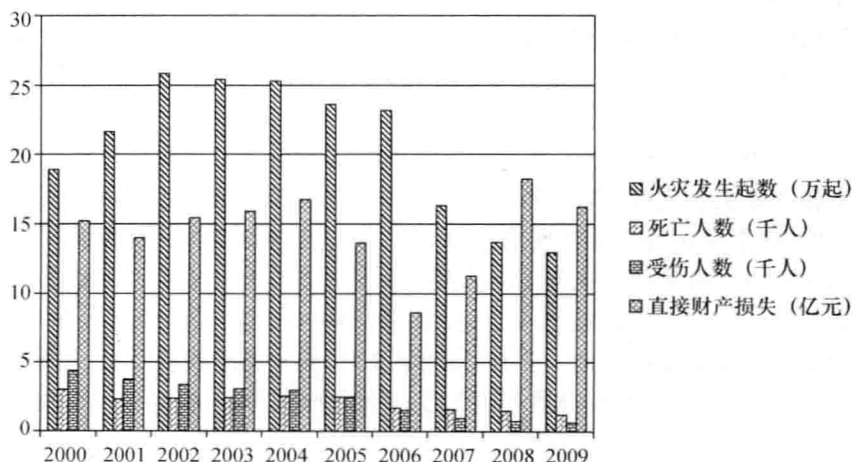


图 2-1 2000 年—2009 年我国火灾情况