



INTRODUCTION TO  
BUILDING FIRE SAFETY  
ENGINEERING



建筑火灾安全工程导论

[第2版]

霍然 胡源 李元洲◎编著

中国科学技术大学出版社

# 建筑火灾安全工程导论

[第2版]

霍 然 胡 源 李元洲◎编著

中国科学技术大学出版社

## 内 容 简 介

本书对我国当前的火灾安全形势进行了分析,阐述了火灾安全工程学的基本观点,简要介绍了火灾燃烧的基本理论,对烟气的流动与控制、火灾探测与自动灭火、建筑耐火与阻燃、计算机模拟的技术原理与应用进行了系统分析,并对建筑火灾中的人员安全做了讨论,较好地体现了“以人为本”的基本思想,另外,对建筑火灾的风险评估方法也做了讨论。

本书注重对火灾防治新思想、新技术、新方法的介绍,并编写了若干典型火灾的分析案例,以帮助读者学习和运用。

本书主要供从事火灾防治的科研工作者及高等学校安全工程专业的师生使用,也可供建筑防火设计和建筑防火审查人员和企、事业单位的消防安全管理人员参考查阅。

---

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑火灾安全工程导论/霍然,胡源,李元洲编著.—2版.—合肥:中国科学技术大学出版社,2009.9

ISBN 978-7-312-02562-4

I. 建… II. ①霍… ②胡… ③李… III. 建筑物-消防-安全工程 IV. TU998.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 118019 号

---

出版 中国科学技术大学出版社  
安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026  
印刷 合肥华星印务有限责任公司  
发行 中国科学技术大学出版社  
经销 全国新华书店  
开本 787mm×1092mm 1/16  
印张 26.75  
字数 685 千  
版次 1999 年 11 月第 1 版 2009 年 9 月第 2 版  
印次 2009 年 9 月第 2 次印刷  
印数 2001—5000 册  
定价 45.00 元

## 第 2 版序言

中国科学技术大学火灾科学国家重点实验室获批准筹建已经快 20 周年了。该实验室的成立告别了我国在火灾科学研究领域没有国家重点实验室的历史,这是我国消防事业发展中的一件大事。这些年来,火灾科学国家重点实验室的同志们艰苦奋斗、开拓创新、探索追求、勇于进取,为推动“火灾科学与消防工程”学科的进步,为我国消防安全事业的发展做了大量工作,得到了国内外同行的高度赞赏。

自该实验室筹建之日起,我就与实验室的老师和同学们建立了密切的联系。在与大家共同探讨火灾科学相关课题的过程中,体会与获益颇多。我深为实验室的迅速成长、成熟、发展、壮大而由衷高兴。

火灾科学国家重点实验室隶属于中国科学技术大学,凭借科大浓厚扎实的科研传统和严谨求实的教学作风,为消防工程专业的高等教育做了许多开创性工作。霍然教授等人编著的《建筑火灾安全工程导论》就是这些工作中的一部分。该书于 1999 年出版后,很快就受到消防界的广泛关注和重视,现已成为国内高等院校相关安全专业的教学用书和业内技术人员的重要参考书。为了适应社会经济发展、火灾形势的变化及安全工程专业教学的需要,在中国科学技术大学建校 50 周年之际,中国科学技术大学出版社决定组织此书的再版,我感到非常高兴,很乐意为其撰写再版序言。

在人类社会面临的各种灾害中,火灾是一个常发性的灾种,其频率高、危害面广、破坏性大,往往造成毁灭性的后果。作为一种失控燃烧所导致的灾害,火灾的发生与发展既受到自然因素的影响,更有大量人为因素的作用,是一种典型“天灾人祸”的集合。因此防控火灾应当既要依靠自然科学技术、又要结合社会人文管理,“趋利避害”,树立“综合整治”的理念。

“火灾安全工程学”,也称为“消防工程学”(Fire Safety Engineering),强调从系统工程的角度,研究和评估建(构)筑物的火灾危险性和总体安全性。为了实现总体火灾安全的目标,需要采取各种主动和被动的消防技术与对策,以减轻火场中和火场周边人员的伤亡、减少相关的财物损失,同时还要尽可能降低火灾对环境的破坏与影响。“火灾安全工程学”在了解和掌握火灾潜伏、发生与发展演化规律的基础上,系统讨论建(构)筑物防火安全设计的一系列问题,主要包括:建筑物的防火分隔、构件耐火、结构抗火、材料阻燃、通风排烟、火灾探测、控火灭火及人员疏散逃生等问题。从学科体系的角度看,它属于“火灾科学与消防工程”学科的“应用基础理论”部分,具有其他学科的理论和技术不可替代的学科个性,是本学科最具特色的部分。

针对本学科专业交叉性强、内容繁多的特点,编著者精心撰写和编辑,使本书做到系统完整、层次清晰、重点突出、篇幅适度,既扼要介绍了火灾燃烧的基础理论,又收集了一些研究试验新成果,并介绍了不少科技新信息和典型的工程实例,有助于读者迅速了解“建筑火灾安全工程学”的特点和内容。

本书的再版也具有很重要的现实意义。众所周知,近年来我国的火灾形势比较严峻,特大

和重大建筑火灾时有发生,并造成多起群死群伤的恶性事件。迅速扭转这种局面已成为全国人民普遍关心的问题。实际上,这种情况是与我国当前所处的社会发展阶段密切相关的。一些学者进行了大量、深入的宏观研究发现,当一个国家的人均 GDP 处在 1 000 美元至 3 000 美元之间时,通常是这个国家的社会结构变动剧烈、各种矛盾比较突出的时期,是一个发展机遇和挑战并存的凸显时期。据我国国家统计局提供的数据,2003 年我国人均 GDP 首次突破 1 000 美元,这标志着我国经济发展开始步入一个新的发展阶段。火灾形势变化给我们的警示是:在今后若干年里,随着我国城市化程度的不断提高和全社会物质财富的增多,火灾在总体上将呈一定的增长趋势,当前我国正处在一个“火灾的高发期”。因此,我们一方面要抓住机遇,继续推进经济建设的快速发展,另一方面也要冷静、客观地评估火灾的潜在危险,运用科学的手段和对策,逐步实现火灾防治科学性、高效性和经济性的统一。而从战略高度加速“火灾科学与消防工程”的学科建设和消防专业人才的培养则是实现这一目标的重要保证。

从以上意义上讲,《建筑火灾安全工程导论》的再版是“适世之作,应世之举”。在此次再版中,作者根据我国近期火灾形势的变化和相关的研究成果进行了较多的修改和补充,围绕着“以人为本”的思想,加强了对火灾风险评估方法和消防技术实际应用的分析,较好体现了整体、系统防治火灾的理念。另外还强调应对火灾发展特点、烟气蔓延过程和人员疏散评价等加强定量研究,以体现火灾风险分析的科学性和合理性。我认为这些修改和补充很有新意。

相信该书的再版定将对传播火灾防治的先进科学思想、推广建筑防火设计新方法和消防新技术都能发挥积极作用,能够为推动我国消防科技事业的发展、促进高层次消防专业人才队伍的建设作出新贡献。

公安部消防局首任总工程师  
中国消防协会第二届秘书长、总工程师

吴启鸿

2008 年 10 月 18 日

## 第2版前言

1999年,我们在国家“九五”科技攻关项目和中国科学技术大学“211”工程建设项目的支持下,尝试编写了本书的第1版。令我们感到欣慰的是,8年多来,本书第1版不仅作为中国科学技术大学安全工程本科专业的教学用书得到一定范围的认可,而且受到了一些其他高校安全工程专业的教师和学生及消防工程研究人员的关注。

近年来,我国的火灾科学与消防工程学科得到了长足的发展,尤其是相关的基础与应用基础研究取得了不少新进展。在这一发展过程中,我们也更加清楚地看到火灾安全工程的作用和重要性,同时也看到本书第1版的许多不足。适时进行再版一直是我们的愿望。

恰逢中国科学技术大学建校50周年,为了向校庆献礼,学校出版社决定组织出版一批专著和教材。我们有幸得到这一项目的支持,决定对本书进行再版。

在本次再版中,主要根据我国近期火灾安全形势的变化和相关的研究成果,对火灾安全状况重新进行了分析,对火灾安全工程学中应当包括的一些内容进行了补充和充实,加强了对定量研究火灾发展过程和火灾安全评估方法的介绍,突出了为保证火灾中人员安全的策略讨论,并删除了一些不够典型的内容,改正了原书中存在的一些不够准确的说法。根据论述的需要,对各个章节的内容进行了重新整合,将与建筑防火设计相关的内容单独写为一章,并进一步规范了写作的格式。

在本次再版工作中,霍然教授主要负责全书大纲的拟定,并具体负责第1、5、6、7、8章的编写,胡源教授负责第4章的编写,李元洲副教授负责第2、3、9章的编写,全书由霍然教授统稿。此外,胡隆华博士、王浩波讲师等相关材料的选取和收集给予了许多帮助,陈志斌、纪杰、阳东、彭伟、孙晓乾等研究生参与了图表、文字的整理、修改和校对。

本次再版得到了国家“十五”科技攻关项目(2004BA803B03)及国家自然科学基金项目(50676090)的资助。为了本书的再版,中国消防协会总工程师吴启鸿高级工程师特意撰写了第2版序言,并对书稿的修改提出了诸多宝贵的意见;另外,中国科学技术大学火灾科学国家重点实验室范维澄院士、王清安教授等也都给予了大力支持和帮助。本书还参阅了国内外多位专家的著作和文章。在此,特向各位深致谢意。

为了在本书中体现良好学风,我们尽力做到尊重他人的研究结果、尊重相关的实验数据,凡是能够查清楚的问题,我们都尽量去查找、去核对。但由于我们的水平有限,书中仍不免存在一些漏误和不当之处,敬请有关专家和广大读者多提宝贵意见。

编者

2008年10月

# 第 1 版序言

火的使用,把人类带入文明的门槛,而火灾自此也就一直伴随着人类,给自然和人类社会造成重大灾难。近年来,随着社会经济的发展和人民物质生活水平的提高,火灾问题呈现出快速上升的势头,尤其是建筑与城市火灾发案频繁,直接威胁人们的生命财产安全。有效防治新形势下的火灾是人类面临的一项艰巨而光荣的任务。

认识与掌握火灾规律是提高火灾防治水平的基础。但是由于火灾现象的复杂,长期以来,人们对其规律性的认识一直比较肤浅。直到 20 世纪七八十年代才逐渐形成了以研究火灾规律为中心内容的火灾科学(Fire Safety Science)。火灾科学是在燃烧学、传热学、流体力学、化学、灾害学、应用数学、计算机科学等学科的基础上发展起来的综合交叉学科,它的出现大大促进了人们对火灾过程的定量分析与了解。与火灾的这些基础研究相适应,火灾安全工程(Fire Safety Engineering)方法也得到了迅速发展。由于火灾的发生发展涉及多种因素,因此防治火灾应当从各有关方面共同着手。火灾安全工程强调以对火灾规律的认识为基础,结合考虑建筑物的防火安全设计、火灾探测、烟气控制、自动灭火及耐火、阻燃等防治对策,分析建筑物的火灾安全状况,确定实施其总体火灾安全方案,这些都有助于实现火灾防治有效性与经济性的统一。

作者认真分析吸收了国内外火灾科研界关于火灾安全工程方面的论述,并结合我国的火灾防治现状编写了本书,它较好地反映了火灾安全工程方法的基本思想,且注意对当前火灾防治的新思想、新技术介绍,在火灾模型的应用与火灾风险分析的讨论方面具有新意。因此本书不仅可供建筑火灾防治的科研与教学人员使用,而且可供消防安全的技术与管理人员参考。

目前国际范围内火灾科学的研究十分活跃,许多国家都开展了火灾科学研究,并建立了国家级的火灾科学研究机构。我国积极参与了国际火灾科学研究领域的交流与合作,火灾防治事业取得了长足的发展,但是与某些发达国家相比仍有一定的差距。将灾害防治的先进思想方法和高新技术引进到火灾防治中来是增强火灾防治能力的关键。相信本书的出版定会对促进我国火灾防治水平的提高作出贡献。



1999 年 5 月



# 第 1 版前言

火灾是失去控制的燃烧所造成的灾害,其中建筑火灾对人们生命财产的危害最大、最直接。近年来,我国的火灾形势比较严峻,连续发生了多起特大和重大建筑火灾。迅速控制火灾的上升势头,已成为党、政府和全国人民普遍关心的问题。

为了有效控制火灾,应当提高火灾防治的科学性、合理性和有效性。除了需要继续增大消防设施的投入之外,还应当进一步研究和认识火灾的发生发展规律,研究正确发挥有关消防技术作用的方法,研究提高全民火灾安全意识和防治水平的途径。

建筑火灾安全工程学强调从系统安全的角度研究如何实现建筑物的总体安全。它从对火灾规律的认识出发,结合建筑物的防火安全设计、建筑物的功能、消防技术的应用、有关人员的特点等方面进行综合分析,以求对建筑物的火灾安全状况作出客观、合理的评价,从而为改进建筑物的火灾安全提出建议和意见。

前些年,霍然等人曾就“室内火灾安全分析”编过一套讲义,并在校内进行了几年的讲授。本书是在原讲义的基础上修订增补而成的。霍然统编全书的初稿,李元洲侧重参与 1~4 章的修订,金旭辉侧重参与 6~8 章的修订,胡源对第 5 章的部分章节作了改写,并审校了全书中有关火灾化学方面的内容。

本书的编写得到了国家“九五”科技攻关项目《重大工业事故和建筑火灾预防与控制研究》及中国科学技术大学“211”工程建设项目的资助。在编写过程中,还得到了中国科学技术大学火灾科学国家重点实验室主任范维澄教授及其他多位同志的大力支持和帮助,王清安教授审阅了全书的初稿。本书编写中参阅了多位专家的著作和文章。在此,特向各位深致谢意。

本书按教科书形式编写,在照顾到系统论述的同时,注意对火灾防治新思想、新技术、新方法的介绍。本书主要供火灾防治的科研工作者及大专院校中防灾安全工程专业的师生使用,也可供建筑防火设计和建筑防火审查的人员和企、事业单位的消防安全管理人员参考。

由于编者的水平有限,书中定有一些错误和不足,恳请读者和有关专家批评指正。

编者

1999 年 3 月



# 目 录

第2版序言	( i )
第2版前言	( iii )
第1版序言	( v )
第1版前言	( vii )
<b>1 绪论</b>	( 1 )
1.1 火灾及其危害	( 1 )
1.2 我国目前的火灾形势	( 3 )
1.3 火灾安全科学与工程研究的发展	( 12 )
1.4 建筑火灾的发展概况	( 14 )
1.5 本书的主要内容	( 18 )
复习题	( 19 )
参考文献	( 19 )
<b>2 火灾燃烧基础</b>	( 21 )
2.1 燃烧的机理和条件	( 21 )
2.2 可燃物的火灾燃烧特点	( 30 )
2.3 火羽流与顶棚射流	( 46 )
2.4 通风对火灾燃烧的影响	( 55 )
2.5 轰燃与回燃	( 62 )
2.6 火灾中的热释放速率	( 72 )
复习题	( 84 )
参考文献	( 85 )
<b>3 烟气的性质与流动</b>	( 86 )
3.1 烟气的产生与性质	( 86 )
3.2 烟气的遮光性	( 91 )
3.3 烟气的流动	( 96 )
3.4 压力中性面	( 106 )
3.5 烟气的生成速率	( 110 )
3.6 烟气层的形成与排烟机理	( 114 )
复习题	( 121 )
参考文献	( 122 )

<b>4 建筑火灾的被动防治对策</b> .....	(123)
4.1 常用建筑材料在高温下的力学性能 .....	(123)
4.2 建筑构件的耐火性 .....	(129)
4.3 建筑材料及制品的燃烧性能及其测定方法 .....	(137)
4.4 阻燃与消烟 .....	(152)
4.5 阻燃材料及应用 .....	(161)
复习题 .....	(170)
参考文献 .....	(171)
<b>5 建筑火灾的主动防治对策</b> .....	(172)
5.1 火灾探测原理与探测器选用 .....	(172)
5.2 灭火的机理与方法 .....	(183)
5.3 烟气控制的途径与方式 .....	(194)
5.4 消防系统的联动控制 .....	(211)
复习题 .....	(219)
参考文献 .....	(220)
<b>6 火灾过程的计算与试验模拟</b> .....	(221)
6.1 火灾模型的种类与使用 .....	(221)
6.2 单室火灾模拟程序——ASET .....	(226)
6.3 多室火灾模拟程序——CFAST .....	(237)
6.4 火灾过程的场模拟程序——FDS .....	(248)
6.5 火灾过程的试验模拟 .....	(256)
复习题 .....	(265)
参考文献 .....	(265)
<b>7 建筑防火设计基础</b> .....	(267)
7.1 概述 .....	(267)
7.2 建筑总平面的防火设计 .....	(270)
7.3 建筑本体的防火设计 .....	(278)
7.4 消防系统设计 .....	(290)
7.5 安全疏散设计 .....	(305)
7.6 性能化防火设计 .....	(315)
复习题 .....	(321)
参考文献 .....	(322)
<b>8 建筑火灾的风险分析</b> .....	(323)
8.1 火灾风险分析的思路与内容 .....	(323)
8.2 火灾安全检查表 .....	(330)
8.3 事故树与事件树 .....	(333)
8.4 火灾危险等级分析法 .....	(337)
8.5 医疗建筑物的火灾危险评估 .....	(343)

---

8.6 重大火灾危险因素的判定·····	(349)
8.7 火灾防治的经济性分析·····	(358)
复习题·····	(368)
参考文献·····	(369)
<b>9 特殊建筑火灾的防治讨论·····</b>	<b>(370)</b>
9.1 高层建筑火灾·····	(370)
9.2 地下建筑火灾·····	(375)
9.3 古建筑火灾·····	(381)
9.4 大空间建筑火灾·····	(386)
9.5 商场火灾·····	(391)
9.6 石油化工火灾·····	(394)
复习题·····	(398)
参考文献·····	(399)
<b>附录1 1997~2006年我国每年的典型重特大火灾概况·····</b>	<b>(400)</b>
<b>附录2 化学危险品的分类及其特征·····</b>	<b>(403)</b>
<b>附录3 生产与储存物品火灾危险性的分类·····</b>	<b>(406)</b>
<b>附录4 若干物质的热物性参数·····</b>	<b>(410)</b>

# 1 绪 论

## 1.1 火灾及其危害

在人们的生活和生产过程中,火的使用具有非常重要的意义。据考证,人类用火的历史可以追溯到 200 万年以前。起初,人类主要是利用火来烧烤食物、御寒取暖、防御野兽,后来逐渐发展到利用火来制作生活用具、生产工具和武器。这不仅改善了当时人类的生活质量,使他们结束了茹毛饮血的原始生活方式,更重要的是促进了社会生产力的发展,使人类创造出了大量的社会财富。从青铜器、铁器的出现,到现代的冶金、化工、制造、航空、航天、汽车等事业的发展均与火的使用密切相关。从某种意义上说,人类一天也离不开火,在今后相当长的时间内依然如此。

然而应当指出,这只是正确用火的结果。若对火的使用不当还会有严重的负面影响,就是说,如果让火在具备燃烧条件的地方自由发展,它就会四处蔓延,吞噬那里的各种可燃物质。往往由于一把火,人们辛苦多年创造和积累的财富转瞬间化为灰烬,千百年形成的茂盛森林几天内就变成荒野,火还可无情地夺去许多人的生命。这就是自然和社会的一种主要灾害——火灾。

从本质上说,火是燃烧反应的一种形式,是可燃物与氧化剂之间发生的一种化学反应,在燃烧过程中通常会发出大量的热,有时还会发出一定的光。而火灾是在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的危害。凡是具备燃烧条件的地方,如果用火不当,或者由于某些其他因素的影响,造成了燃烧区域不受限制地向外扩展,以致在人们根本不希望燃烧的地方或时间内发生了燃烧,就必然造成不必要的损失。例如,当在人们生活工作的家庭、办公室等建筑物内,或正在运行的机器设备、工作装置、车辆舱室内,出现无法控制的火,就不仅会造成大量珍贵的财物或财产的毁坏,而且会伤害人们的生命。

火灾曾对人类社会造成了许多破坏,现在仍然是人类所面临的最主要灾害之一。根据联合国“世界火灾统计中心”的统计,火灾造成的损失,美国不到 7 年翻一番,日本平均 16 年翻一番,我国平均 12 年翻一番。“国际消防技术委员会”对全球火灾调查统计表明,近几年全球每年发生 600~700 万起火灾,有 65 000~75 000 人在火灾中丧命。全球每年在火灾中死亡人数最多的 6 个国家是:印度,年均 2 万人;俄罗斯,年均 1.35 万人;美国,年均 0.5 万人;中国,年均 0.21 万人;日本,年均 0.2 万人;乌克兰,年均 0.17 万人。

表 1.1.1 列举了世界上一些国家的年度火灾直接损失,可见大多数国家的年度火灾直接损失都占国民经济总值的 0.15% 以上。其他来源的数据还表明,火灾造成的死亡率可占人口年度总死亡率的十万分之二。

实际上,在计算火灾损失时,除了火灾直接损失之外,还应考虑火灾间接经济损失、灭火费

用及社会影响等。这些损失也都相当大,而且有的损失和后果在短期内是看不出来的。根据有关方面的研究,如果火灾的直接经济损失占国民经济总值的 0.15%,那么整个火灾损失将占国民经济总值的 0.75%左右。

表 1.1.1 世界上若干国家的火灾直接损失

国 家	货 币	火 灾 直 接 损 失			占 2002~2004 年 GDP 的比例(%)
		2002 年	2003 年	2004 年	
波 兰	兹罗提(ZL)	620	650	645	0.07
新加坡	新加坡元(\$ S)	115	135	120	0.07
斯洛文尼亚	斯洛文尼亚托拉捷夫(SIT)	5 400	2 500	4 250	0.07
日 本	日圆(Yen)	485	465	515	0.10
美 国	美元(\$ US)	11 000	13 000	10 500	0.10
新西兰	新西兰元(\$ NZ)			165	0.11(2004)
匈牙利	福林(Ft)				0.12(1986~1988)
西班牙	比塞塔(Pta)				0.12(1984)
英 国	英镑(£)	1 700	1 550	1 250	0.13
芬 兰	欧元(€)	175	245	235	0.15
澳大利亚	澳元(\$ A)				0.16(1992~1993)
德 国	欧元(€)	3 750	3 650	2 900	0.16
加拿大	加元(\$ Can)				0.17(1999~2001)
瑞 典	瑞典克朗(SKr)	4 750	4 050	4 050	0.17
意大利	欧元(€)	2 550	2 550	2 050	0.18
荷 兰	荷兰盾(F)				0.18(1995~1996)
法 国	欧元(€)	2 650	3 350	3 050	0.19
丹 麦	丹麦克朗(DKr)	3 300	2 550	2 500	0.20
瑞 士	瑞士法郎(SwF)				0.23(1989)
比利时	欧元(€)				0.24(1998~2000)
挪 威	挪威克朗(NKr)	4 150	4 300	3 500	0.25
奥地利	奥地利先令(Sch)				0.26(1998~2000)

注:1. 不包括没有火灾情况下的爆炸损失和恐怖分子违法行为造成的损失。

2. 除日本以 10 亿计算外,其余国家均以百万计算。

按照火灾发生的场合,火灾大体可分为城镇火灾、野外火灾和厂矿火灾等。城镇火灾包括民用建筑火灾、工厂仓库火灾、交通工具火灾等。各类建筑物是人们生产生活的场所,也是财产极为集中的地方,因此,建筑火灾造成的损失十分严重,且直接影响人们的各种活动。野外火灾包括森林火灾、草原火灾等,这类火灾虽然也有人为因素的影响,但主要与自然条件有关,一般将其按自然灾害对待;厂矿火灾则有着与具体生产过程相关的特殊性,与普通民用建筑火

灾有较大差别。由于在厂矿中使用或存储的易燃物质较多,这些场合的火灾往往会造成十分严重的后果。

此外,火灾还与爆炸灾害密切相关。在存放与使用爆炸物品较多的场合或某些生产过程中,火灾与爆炸经常是相伴发生的。例如由于化工生产过程事故,可导致油罐、电石库或乙炔发生器爆炸,随后往往便是一场大火。在有些情况下则是先发生火灾而后发生爆炸,例如存放易爆物质的场所发生火灾后,便可由于高温的作用而导致易爆物质爆炸。在实际人们的生产、生活中,特别是在一些工矿企业内,火灾与爆炸的预防控制大都是结合在一起考虑的。

出于预定的研究范围,本书主要涉及普通民用建筑和工业建筑的火灾。

## 1.2 我国目前的火灾形势

近年来,我国的经济迅速发展,人民的生活水平大大改善。但在这一过程中,火灾的次数和损失也均呈上升趋势,特别是发生了多起重特大火灾。这些火灾不仅在我国引起很大的震动,在世界上也产生了相当强的反响。迅速采取有效措施,抑制火灾上升的势头,已成为全国人民普遍关心的问题。

本节简要说明新中国成立以来的火灾概况,并着重对近年来的火灾形势与经济的关系、起火的原因等作些讨论。

### 1. 基本情况

图 1.2.1 给出了 1950 年以来我国火灾次数和火灾损失的基本情况,其中不包括香港、澳门和台湾地区的火灾数据,也不包括森林、草原、军队和矿井火灾的数据。可以看出,我国的火灾状况大体可分为以下 6 个阶段:

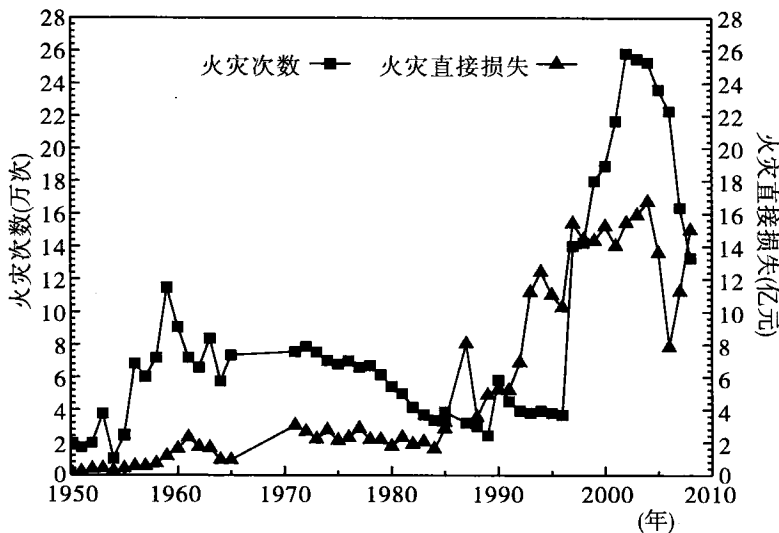


图 1.2.1 1950 年以来我国的火灾损失概况

#### (1) 1950~1957年

在这一阶段全国的火灾次数每年大体在2~3万次,个别年份有稍大的起伏,而火灾造成的直接经济损失不算太大,每年约0.6亿元。还可看出,火灾次数也以3~4年为一个周期波动,即火灾次数和火灾损失在一定的平均水平上,相对稳定2~3年后便会出现一次较大的上升。

这种情况反映出新中国成立初期国民经济恢复与社会主义改造时期的特点。当时我国的经济水平不高,基本上是农业经济,工业在国民经济中所占比例不大。发生火灾后在当时的技术水平上作一些改进,或加强某些管理措施,火灾次数可暂时得到控制。但随着经济建设的加快,火灾次数迅速上升。

#### (2) 1958~1965年

这是我国火灾次数迅速增多的阶段,一连几年都在6万次以上,1959年超过了11万次,火灾损失也呈快速增加的趋势。自1960年起火灾次数有所下降,以后若干年一直在7万次上下浮动,火灾次数仍大致以3~4年为周期变化。

在这一阶段,我国先后经历了“大跃进”、“三年经济困难”和“四清”等时期。“大跃进”时期的指导思想助长了虚假、蛮干等风气,火灾等安全问题被严重忽视了。这种不正常经济发展状况对火灾(实际上还包括多种其他人为灾害)的增加产生了很大影响,从而导致1959和1960年的火灾次数达到建国以来的第一个高峰。而在经济调整时期,尽管发展速度大大减慢了,但火灾问题的严重程度却没有减下来。

#### (3) 1966~1977年

由于历史原因,缺少1965~1970年的资料。1971年后,起火次数仍然居高不下,每年的火灾次数7万次左右,火灾损失(根据当年价格计算)也维持在较高的水平。这明显反映了“文化大革命”后期,我国的政治与经济生活不正常的特点。“文化大革命”中,我国的经济相当缓慢,甚至曾濒临崩溃的边缘。在这种情况下出现的严峻火灾形势不是经济发展较快的问题,而是经济衰退与人们思想混乱的问题。在当时的政治形势下,没有人能够认真考虑和关心火灾安全问题的整治。

#### (4) 1978~1986年

这是“文化大革命”结束后我国的政治经济形势发生重大转变的阶段。全国的火灾次数呈迅速下降的趋势,从1983年起降到4万次以下。本阶段起初几年的火灾损失也呈平缓下降趋势,自1985年起又有所回升,但还在3.2亿元以下。

这是我国经济恢复了以往有效的管理制度、调整不合理的比例关系并探索新的发展道路的重要阶段。总的来说,在这一阶段我国经济取得了长足的发展。另一方面,我国的法制建设取得了长足进展,合理的规章制度得到恢复和完善,这对安全管理工作产生了巨大影响。在消防安全方面,体现在管理机构、防灭火队伍、科研机构得到了逐渐恢复和健全,基本达到了与当时的经济发展状况相称的水平。

#### (5) 1987~1999年

这是我国火灾形势又开始严峻的阶段,火灾次数出现了较大幅度的增加,1990年超过了5万次。火灾损失的绝对值呈直线上升趋势,1987年的火灾直接损失为8.05亿元,1997年却达到15.41亿元,比1987年增大了近0.9倍。

这种情况反映了我国改革开放开始了一个阶段后的特点。我国各地的经济均快速发展,



然而相应的安全保障体系却没有跟上发展的需要,以致出现了不少相当严重的火灾事故。下面还将对这一阶段的火灾问题做进一步的分析。

#### (6) 2000 年以来

在这一阶段中,我国的火灾形势仍较严峻,每年火灾起数在 20 万次以上,火灾直接损失在 14~17 亿元之间。但总体态势比较平稳,没有出现大的波动,且从 2004 年以来均略呈下降之势。这反映了近年来我国加强火灾安全整治的效果。

### 2. 近 20 多年来我国火灾的特点

认真、系统地分析我国火灾的发生状况,尤其是近 20 多年来的火灾特点,对于我们正确认识当前的火灾形势、有针对性地做好安全工作具有重要的现实意义。

#### (1) 火灾损失与经济发展密切相关

图 1.2.2 给出了我国 1987~2004 年间的火灾总量与我国经济发展状况的比较。可以看出,1990 年的火灾起数超过了 5 万次,而后有所减少;但从 1997 年起,火灾次数出现急剧上升,1999 年达到 18 万次,2002 年接近 26 万次。火灾直接损失的绝对值呈迅速上升的趋势,1993 年达到 11.2 亿元,1999 年以后大都在 18 亿元以上,2002 年超过了 20 亿元。

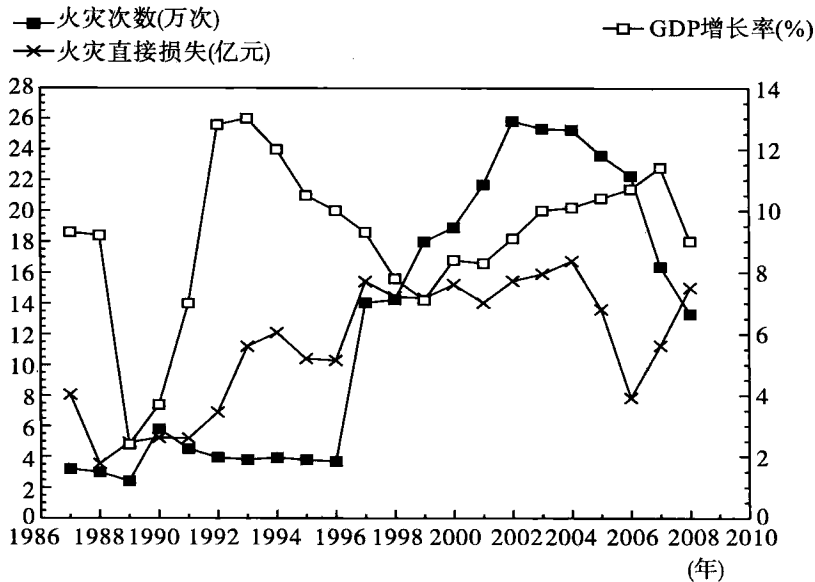


图 1.2.2 火灾总量随经济的增长而变化的情况

而这一阶段是我国国民经济发展最迅速的时期。连续多年来,国民生产总值以平均每年 7.9% 的速度增长,我国成为世界上经济增长最快的国家之一。尤其是工业生产,已经度过了前几年治理整顿过程中相对缓慢的发展期,几年中均以 12% 左右的速度增长。到 2001 年,我国的 GDP 达到 95 933 亿元,比 1990 年增长近两倍,排名也由世界第 10 位跃升为第 6 位。

这些数据表明,在此阶段中的火灾问题变得严峻显然与经济的高速发展存在密切关系。

#### (2) 重特大火灾损失所占的比例仍较大

1996年我国发布的“火灾统计管理规定”中,将火灾分为特大火灾、重大火灾和一般火灾3级。2007年4月8日,国务院新颁布的《生产安全事故报告和调查处理条例》对火灾等级标准作了调整。新的火灾等级标准将火灾等级增加为4个等级,即特别重大火灾、重大火灾、较大火灾和一般火灾4个等级,见表1.2.1。

表 1.2.1 火灾等级的划分标准

火灾等级	死亡人数	重伤人数	直接财产损失(亿元)
特别重大火灾	≥30	≥100	≥1
重大火灾	≥10	≥50	≥0.5
较大火灾	≥3	≥10	≥0.1
一般火灾	<3	<10	<0.1

图1.2.3给出了近年来我国重特大火灾在火灾总数中所占的比例,表1.2.2则列出了最近10年内全国重特大火灾中4项指标的统计值。可看出,这几年我国的重特大火灾两度出现较大的增长。1987~1989年是一次高峰,1993~1995年又是一次高峰,且后一次的损失比以往的火灾要大得多。1995年以后,重特大火灾得到有效遏止,其起数和损失明显下降,人员伤亡开始呈下降趋势。到1999年,这两项指标已分别降到10%左右。

出现重特大火灾通常应具备两个基本条件:一是经济发展水平已达到一定的程度,就是说有较多且较集中的财产积累并易受到破坏;二是火灾安全的保障体系存在较大的缺陷,或者是火灾防治的设计和建设不合理,容易造成大范围的火灾蔓延,又或者是灭火力量和设施不足,无法对付新形势下的火灾。随着消防水平的提高和消防力量的加强,人们能够将火灾控制在一定程度之内,进入本世纪后的情况正好说明了这一点。

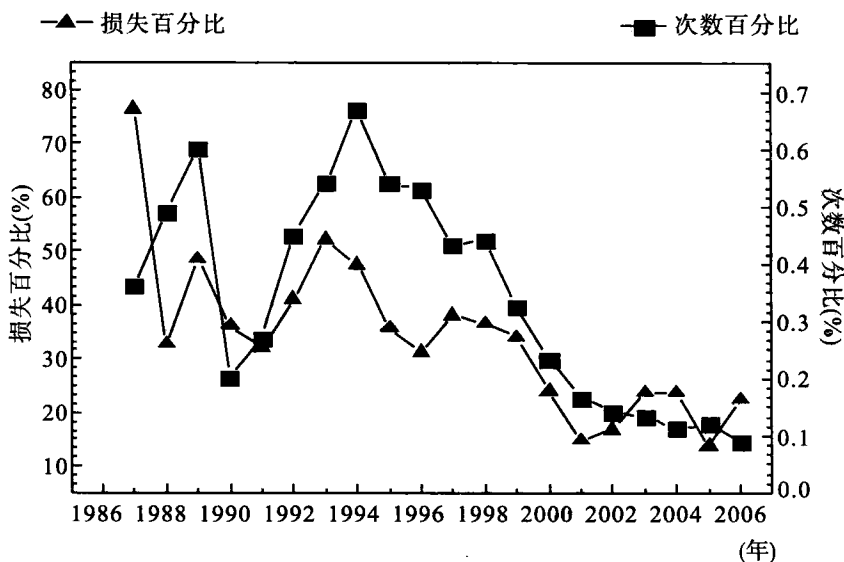


图 1.2.3 近 20 年来我国重特大火灾情况