

The
Economics
of Disasters

灾害经济学

唐彦东 著

清华大学出版社



灾害经济学

唐彦东 著

清华大学出版社

北京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

灾害经济学 / 唐彦东著. —北京:清华大学出版社, 2011.7

ISBN 978-7-302-25572-7

I. ①灾… II. ①唐… III. ①灾害经济学—高等学校—教材 IV. ①F062.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第095792号

责任编辑:周菁

责任校对:宋玉莲

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地址:北京清华大学学研大厦A座

邮编:100084

邮购:010-62786544

印装者:三河市金元印刷有限公司

经销:全国新华书店

开本:170×240

印张:22.25

字数:422千字

版次:2011年7月第1版

印次:2011年7月第1次印刷

印数:1~4000

定价:35.00元

产品编号:041538-01

人类的历史就是一部与各种自然灾害和人为灾害不断交锋的历史。不同的历史阶段，人们对灾害的认识不同。

在漫长的中国封建社会中，“天意难违”或“天人感应”是人们对“天灾”最基本的理解，现代社会早已抛弃了这种观念，但在现实生活中，用“天灾”之类不可避免的说辞来推卸责任的事情却时有发生。到了近代和现代，又出现了与“天意难违”几乎完全相反的观念，即“人定胜天”。这样的观念对于鼓舞人们改造自然增添了无尽的动力，于是荒山变良田，戈壁成绿洲，但此后的退耕还林和退耕还草的尴尬似乎说明了“人定胜天”观念的尴尬。那么，应该如何认识灾害？灾害与人类社会的关系又是怎样的呢？灾害是危险的自然和社会现象与人类社会相互作用而产生的，“天意难违”过多地强调了危险的自然和社会现象，忽视了人类社会是可以对灾害做好防御措施的，而“人定胜天”的观念则夸大了人类社会的作用，二者都是不可取的。

经济学是解决两难问题的科学。如在收入一定的情况下，要想穿得好一些，那么在吃的方面就不要太挑剔，我们没有办法做到穿得好一些而又不减少食物的消费。这在经济学中被称为均衡，隐含着此消彼长的意思，也就是你要得到某种东西必须要放弃一些东西，总要付出一定的代价，天下没有免费的午餐。上面的问题其实就包含着经济学中的资源是稀缺的，人们将如何权衡并最终做出决策的问题。在灾害背景下，资源同样是稀缺的，人们又是如何做决策的？我们当然可以听天由命，不采取任何的防范措施，任凭灾害损毁我们的财产、破坏我们的环境甚至夺走我们的生命。很显然，这种做法并不可取，我们当然可以采取一些简单的防范措施，花费也许不多，但却可以大大减少灾害对我们

生活造成的不利影响。也许会有人走向另外一个极端：既然灾害给我们带来如此巨大的损失和影响，我们应该不惜一切代价做好防灾减灾，把灾害风险或灾害损失降为最低。这听起来也许很美好，但这仅仅是一种不切实际的想法而已，有哪一个个人、组织或政府不计成本、不实际地把大量的资源用于防灾减灾呢？我们这里的全部意思是，当我们把一些资源用于防灾减灾时，应该投入多少呢？这同样需要权衡，需要用经济学的思想来解决这些问题。

本书是对灾害经济学理论进行初步探索的结果，是在我国和世界灾害频发的背景下，对众多有识之士呼唤灾害经济学建立的响应。本书对灾害经济学的基本理论进行了初步阐述，把一些不是完全成熟的理论或想法讲出来，希望起到抛砖引玉的效果，引起大家讨论，供大家批评，没有什么比争论和批评更能促进思考。这里留下笔者的联系方式：tangyandong@fzxy.edu.cn，欢迎广大读者批评指正。

尽管灾害经济学还刚刚起步，要建立起完善的学科体系还任重道远，但笔者坚信，随着灾害经济问题研究的不断深入，其研究内容将不断深化，学科体系也将从不完善走向完善。

本书得到防灾科技学院特色教材建设项目资助，在此表示感谢。

唐彦东
2011年5月

第一章 绪论	1
第一节 世界及我国灾害概述	1
一、世界灾害概述	1
二、我国的灾害	5
三、灾害信息数据库	8
第二节 灾害经济学的产生与发展	9
一、灾害经济学的产生	9
二、灾害经济学的发展	10
第三节 灾害经济学的研究对象和内容	14
一、灾害经济学的研究对象	14
二、灾害经济学的主要内容	14
习题	15
进一步阅读文献	16
第二章 致灾因子与灾害	17
第一节 致灾因子与灾害的概念	17
一、致灾因子和灾害的区别与联系	17
二、灾害与应对能力	21
三、灾害的自然属性和社会属性	22
第二节 灾害的分类	23
一、常见的分类方法	23
二、社会自然致灾因素	25
第三节 脆弱性	32
一、脆弱性的概念	32
二、脆弱性的影响因素	35

三、脆弱性的变化	37
习题	39
进一步阅读文献	39
第三章 灾害损失评估理论基础	40
第一节 支付意愿和受偿意愿	40
一、偏好	41
二、无差异曲线	42
三、马歇尔需求函数	43
四、支付意愿和受偿意愿	45
第二节 间接效用函数	47
一、消费者均衡	47
二、消费者均衡的变动和间接效用函数	49
第三节 希克斯需求函数	51
一、支出函数	52
二、希克斯需求函数	54
三、谢泼特(Shephard)引理	56
第四节 福利衡量的基础与指标	56
一、价格变化的福利衡量指标	57
二、收入变化的福利衡量指标	74
三、数量变化的福利衡量指标	75
习题	80
进一步阅读文献	80
第四章 市场影响灾害损失评估	82
第一节 灾害损失分类	83
一、按照灾害影响对象的不同分类	84
二、按照灾害影响是否具有市场价值分类	93
第二节 灾害损失评估基本问题	94
一、影子价格与市场价格	94
二、公共物品与自然垄断	96
三、前后比较法与有无比法	98
四、重复计算	99
第三节 直接损失评估	100

一、重置成本法	101
二、现行市价法	102
三、收益现值法	103
第四节 直接损失评估实践	104
一、灾害损失评估的基本步骤	104
二、部门直接损失的评估	105
第五节 间接损失预测与评估	111
一、间接损失评估方法	112
二、间接损失预测与评估模型	115
第六节 HAZUS 评估系统简介	131
一、HAZUS-MH 组成模块	131
二、HAZUS 评估的三个层次	133
习题	135
进一步阅读文献	135
第五章 非市场影响损失评估	136
第一节 市场评价法	138
一、生产率变化法	138
二、恢复成本法	140
三、疾病成本法	141
第二节 显示性偏好方法	142
一、防护费用法	142
二、特征价格法	143
三、特征资产定价法	150
四、旅行成本法	153
五、方法的选择	156
第三节 叙述性偏好方法	156
一、CVM 的起源与发展	157
二、CVM 的理论基础	159
三、CVM 的总体框架和适用范围	160
第四节 环境影响评估	161
一、环境的价值	162
二、环境影响分类和评估方法	163
习题	166

进一步阅读文献·····	166
第六章 灾害短期经济影响 ·····	167
第一节 供求分析·····	167
一、灾后商品需求的变化因素 ·····	167
二、灾害条件下供求变化分析 ·····	169
第二节 弹性对均衡价格的影响·····	171
一、需求价格弹性 ·····	171
二、供给价格弹性 ·····	173
三、弹性对灾后价格变化的影响 ·····	174
习题·····	176
进一步阅读文献·····	176
第七章 灾害与长期经济增长 ·····	177
第一节 灾害与宏观经济变量·····	177
第二节 灾害对长期经济增长的影响·····	180
一、对增长路径存在有利影响 ·····	181
二、灾害阻碍长期经济增长 ·····	182
三、灾害对长期经济增长的可能情形 ·····	183
进一步阅读文献·····	184
第八章 生命价值评估 ·····	185
第一节 人力资本法·····	186
一、人力资本法简介 ·····	186
二、人力资本法的意义和局限性 ·····	188
第二节 支付意愿法·····	189
一、生命价值概念 ·····	189
二、降低死亡概率的边际支付意愿 ·····	192
三、存在多种风险的边际支付意愿 ·····	198
第三节 多期选择模型·····	200
一、个人偏好与时段选择 ·····	200
二、动态模型 ·····	200
第四节 意外死亡的赔偿·····	202
一、生命价值与死亡赔偿标准的关系 ·····	202

二、我国死亡赔偿金设定标准	203
第五节 生命价值评估实践	205
一、内涵工资法	205
二、价格-风险法	216
习题	216
进一步阅读文献	216

第九章 灾害风险管理概述 218

第一节 风险	218
一、风险的概念	218
二、风险的分类	220
三、灾害风险	221
四、风险的变化	223
五、风险与灾害、人类行为的关系	225
第二节 风险管理概述	225
一、风险管理的概念	225
二、风险管理的目标	226
第三节 风险管理流程	230
一、风险管理的基本流程	230
二、国际标准化组织风险管理原则与流程	231
三、国际风险管理理事会风险管理流程	239
习题	253
进一步阅读文献	253

第十章 灾害风险评估方法 254

第一节 概率论和统计学基本概念	254
一、随机变量和概率分布	254
二、概率分布的数字特征	257
三、样本均值和样本标准差	261
四、偏度	262
第二节 常用的损失分布及性质	262
一、二项分布	263
二、泊松分布	264
三、正态分布	265

第三节 风险的度量	268
一、损失频率	268
二、损失程度	271
三、风险矩阵	273
四、损失金额的概率分布	273
第四节 超概率曲线	275
一、超概率曲线的概念	275
二、绘制超概率曲线	275
三、超概率曲线的应用	277
习题	279
进一步阅读文献	279
第十一章 灾害风险管理措施	280
第一节 风险管理措施概述	280
一、风险控制	280
二、风险融资	282
三、不同风险管理措施对发展水平的影响	283
四、风险管理措施的选择	284
第二节 风险融资	285
一、保险	285
二、再保险	289
三、巨灾风险证券化	292
习题	296
进一步阅读文献	296
第十二章 减灾理论	297
第一节 概述	297
一、应急管理的生命周期理论	297
二、减灾工具	298
第二节 最优减灾投入	300
一、减灾的作用	300
二、总量分析	301
三、边际分析	303
第三节 减灾的成本-收益分析	304

一、成本-收益法理论基础	304
二、资金等值计算	306
三、评价经济指标概述	312
四、成本-收益分析方法的基本步骤	313
习题	319
进一步阅读文献	319
第十三章 恢复重建理论	320
第一节 灾后恢复重建概述	320
一、恢复的概念	320
二、恢复的类别	321
第二节 最小补偿投资	321
一、影响上限	322
二、影响下限	323
三、最小补偿投资	326
四、具有时间参数的最小补偿投资	327
五、总补偿支出	328
第三节 灾后恢复重建索洛模型	329
一、索洛模型简介	329
二、灾害经济索洛模型	332
习题	336
进一步阅读文献	336
参考文献	337
后记	342

第一章 绪 论

作为全书的开篇,本章主要包括两方面内容:其一是向读者说明灾害经济学的产生与发展,其二是界定灾害经济学的研究对象和本书的主要内容。在此之前,首先了解一下世界及我国的灾害情况和世界范围内的灾害信息数据库。

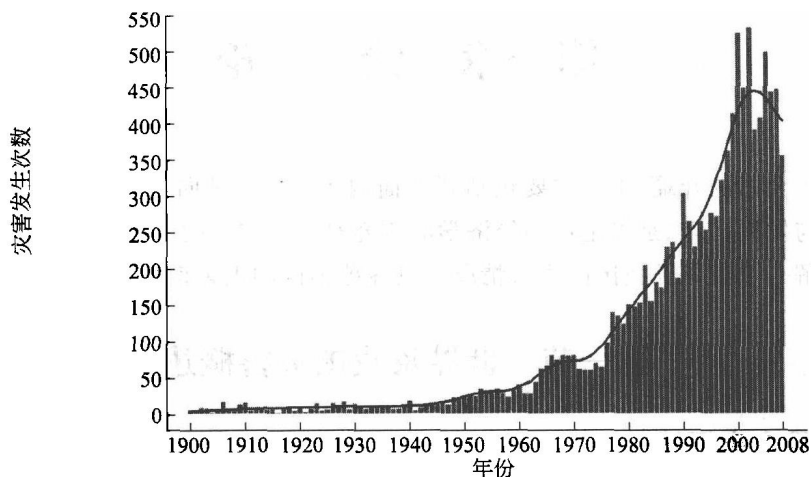
第一节 世界及我国灾害概述

一、世界灾害概述

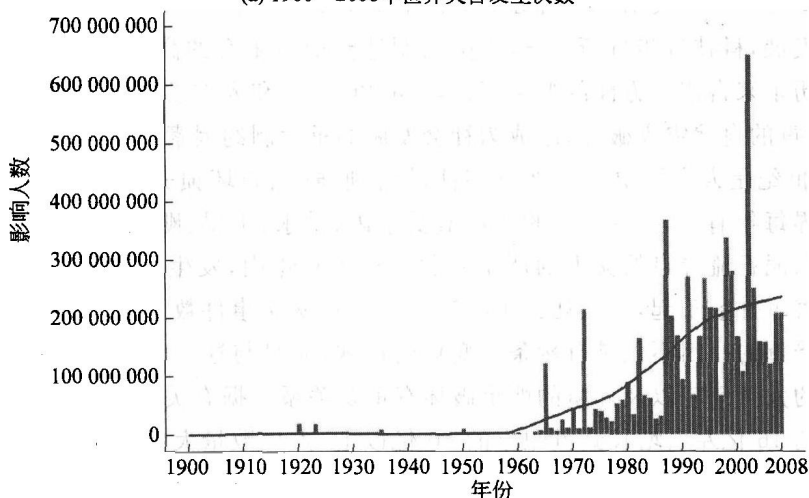
在 20 世纪,人类谱写了辉煌而又曲折的历史,特别是后半半个世纪以来,经济持续快速发展,科技进步日新月异,人类文明达到前所未有的高度。但与此同时,人类又经历了来自诸多方面的严重障碍,除战争、动乱和人类发展导致的资源环境问题外,严重的自然灾害破坏,已成为社会发展的重大制约因素。

20 世纪是人类历史上自然灾害活动特别强烈、破坏损失尤其严重的时期之一。世界每年有 20%~50% 的人口遭受暴雨、洪水、干旱、飓风、风暴潮、地震、火山、滑坡、泥石流等自然灾害的严重威胁。近 100 年内,发生一次死亡 1 000 人以上的灾害事件数千起,一次死亡 10 000 人以上的灾害事件数百起。20 世纪自然灾害特别严重的原因不仅是自然条件变化的反映,而且与这一时期人口的急剧增长和资源的大量消耗以及环境的严重破坏有重要关系。据有关资料,世界人口由 20 世纪初的 16 亿左右增长到世纪末的 60 亿以上,人口数量大约翻了两番。与此同时,资源消耗和人类产生的废弃物增长了 10 倍以上。在这种情况下,地球环境趋于恶化。人口急剧增长使得人类利用自然资源、改变自然环境的速度和规模迅速增加,不但加剧了暴雨、洪水、干旱、水土流失、土地沙漠化等自然灾害,而且导致了诸如地面沉降、采矿塌陷等多种灾害,并且灾害发生的频率越来越高,损失越来越大。据有关资料统计,1980—2000 年期间,大约 75% 的世界人口居住在至少发生过一次地震、热带气旋、洪水或干旱等灾害的地区,全世界不同国家和地区每天就有超过 184 人因灾死亡。图 1-1 说明了 1900—2008 年世界灾害发生的次数和灾害影响人数的变化情况。影响人数(affected people)是指紧急状况下需要立即得到救助的人员,包括需要转移和疏散的人员,影响总人数包括受伤、受到影响和无家可归者。本书中的一些统计资料来源于紧急灾害数据库(EM-DAT),读者可以

在其后的内容中了解到该数据库的相关信息。



(a) 1900—2008年世界灾害发生次数



(b) 1900—2008年世界灾害影响人数

图 1-1 世界灾害发生次数与影响人数

资料来源: EM-DAT

伴随经济的发展,自然灾害所造成的经济损失也急剧增长(详见图 1-2)。根据 EM-DAT 灾害数据库的统计资料,从 20 世纪 70 年代以后,灾害损失上升速度明显加快,1995 年以后,损失超过 1 000 亿美元的年份就有 5 年,个别年份如 2005 年,受美国卡特里娜飓风的影响,全球灾害损失超过 2 000 亿美元。

慕尼黑再保险公司的数据也反映出全球灾害损失呈现快速上升的趋势。以

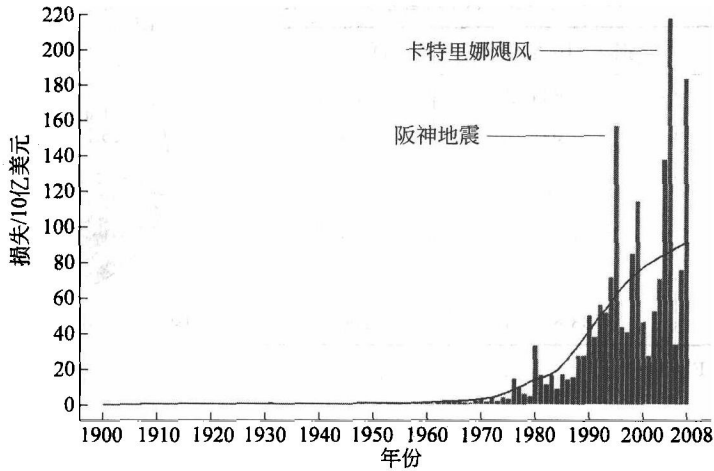


图 1-2 1900—2008 年世界范围的灾害损失

数据来源: EM-DAT

2002 年美元价值计算,20 世纪 60 年代自然灾害平均每年造成的损失为 755 亿美元,70 年代为 1 384 亿美元,80 年代为 2 139 亿美元,90 年代则上升到 6 599 亿美元。慕尼黑再保险公司估计 1992—2002 年全球经济损失额为 20 世纪 60 年代的 7.3 倍。

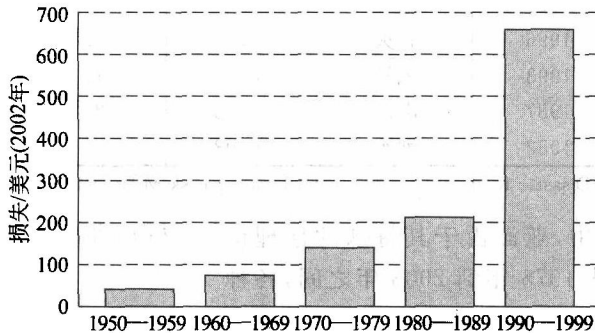


图 1-3 1950—1999 年世界灾害损失

资料来源: Reducing Disaster Risk a Challenge for Development

全球灾害损失的另外一个特点是灾害损失分布不均衡。从 1991—2000 年各大洲自然灾害损失来看(表 1-1),亚洲无论从绝对数量还是相对数量都居于首位,占同期全球损失的 51.1%,如图 1-4 所示。

表 1-1 1991—2000 年各大洲自然灾害损失统计表

区域	损失/10 亿美元	百分比/%
亚洲	400 641.8	51.1
欧洲	164 868.1	21.0
美洲	204 434	26.1
大洋洲	11 753.2	1.5
非洲	2 140.2	0.3
合计	783 837.3	100.0

资料来源：EM-DAT。

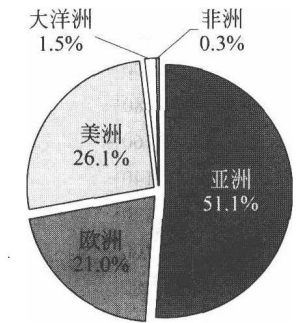


图 1-4 1991—2000 年各大洲自然灾害损失图

灾害影响到许多国家的经济发展，有时一次灾害就会使整个国家遭到重创。例如，1988 年，亚美尼亚发生强烈地震，这次地震破坏了整个国家经济，损失的价值达到了该国 GDP 的 9 倍。1996 年发生在蒙古境内的野火损失额接近灾害发生前一年 GDP 的两倍。表 1-2 列举了一些国家灾害损失与该国 GDP 的比值情况。灾害不仅会对经济造成较大的影响，甚至会影响到社会的安定。

表 1-2 经济损失占 GDP 比重 单位：10 亿美元

国家	年份	灾害类型	损失值	灾害发生前一年 GDP 值	经济损失占 GDP 比重/%
亚美尼亚	1988	地震	20.50	2.26	908
蒙古	1996	野火	1.71	0.89	192
老挝	1993	风暴	0.3	1.13	27
尼泊尔	1987	洪水	0.73	2.85	26
越南	1982	洪水	0.98	4.83	20

资料来源：Asian Disaster Reduction Center, Total Disaster Risk Management-Good Practices。

世界各大洲中，亚洲由于其特殊的地理位置和气象条件，从 1975 年到 2003 年之间，各种灾害影响人数占同期全世界的 89.0%；其次为非洲，占 7.1%（见图 1-5）；从经济损失情况来看，亚洲亦占到全世界的 47%；1975 年到 2003 年，亚洲因灾死亡人数为 934108 人，占全世界的 49%。

科技进步是社会前进的持久动力，是解决重大技术难题和社会发展问题的强大手段。当技术系统发生故障时，也就不可避免地发生各

各大洲灾害影响人群数量(1975—2003)

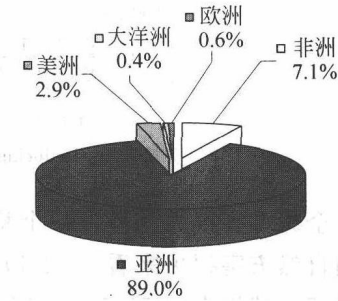


图 1-5 各大洲灾害影响人群数量
资料来源：EM-DAT

种技术灾害。从世界范围来看,技术灾害的数量和影响的人数也呈现快速上升阶段。从图 1-6 和图 1-7 可以看出,1900 年到 2008 年世界范围内的技术灾害次数和死亡人数均呈现快速上升的趋势。

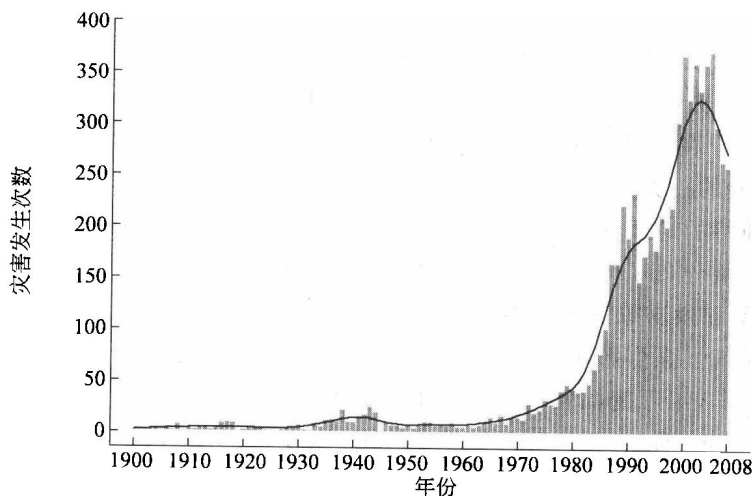


图 1-6 1900—2008 年世界技术灾害次数

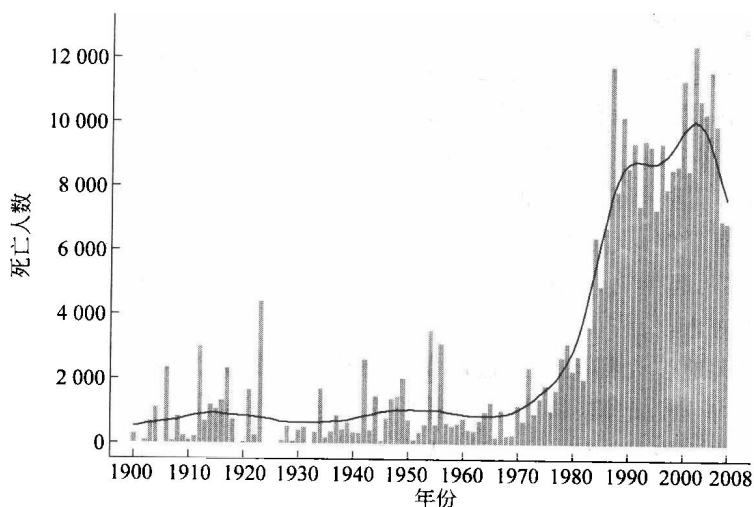


图 1-7 1900—2008 年世界技术灾害死亡人数

二、我国的灾害

中国是一个灾害多发国家,自然灾害具有种类多、频率高、分布广、损失大的特