

# 城市防灾学概要

*Summary of Urban Disaster Prevention*

苏幼坡 马丹祥 著

中国建筑工业出版社

# 城市防灾学概要

苏幼坡 马丹祥 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市防灾学概要/苏幼坡,马丹祥著. —北京: 中国建筑工业出版社,  
2017. 5

ISBN 978-7-112-20676-6

I. ①城… II. ①苏… ②马… III. ①城市-灾害防治 IV. ①X4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 079409 号

城市防灾学是新型的交叉学科。本书在论述城市防灾学学科体系、基础理论与实践,对城市综合防灾减灾救灾指导功能的基础上;探讨了现代城市、城市灾害及其主要特征,防灾减灾救灾的基本路向;城市承灾脆弱性是城市发生各类灾害的主要原因,开展承灾脆弱性评价,发现、削弱、消除脆弱环节,为建设防灾城市提供依据;灾害情报的主要特征及其防灾减灾救灾功能与灾害情报系统示例分析;建设防灾城市的基本方针与规划要点;急救灾害医学的重要特征、实证研究、重要理论与实用价值;城市环境与环境灾害、灾害垃圾、环境保护与环境防灾学;“老龄化社会型灾害”老年人的紧急救援;灾害文化与防灾减灾救灾的文化功能。本书可供城市防灾减灾救灾的管理人员、规划人员、工程技术人员、教育工作者,高等学校防灾减灾工程与防护工程专业师生以及城市防灾学、灾害社会学、灾害情报学、灾害文化学、急救灾害医学等学科的相关人员参考。

责任编辑:杨杰 张伯熙

责任设计:谷有稷

责任校对:焦乐 李美娜

城市防灾学概要

苏幼坡 马丹祥 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

北京锋尚制版有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

\*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:10 字数:243千字

2017年5月第一版 2017年5月第一次印刷

定价:39.00元

ISBN 978-7-112-20676-6

(30331)

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)



## 前 言

城市防灾学是 21 世纪初诞生的新的交叉学科。我国已经形成了城市防灾学研究的专家群体；出版了《城市防灾学》、《城市综合防灾》、《城市综合防灾理论与实践》、《城市灾害学原理》等专著；在城市安全防灾规划基础理论体系，提高灾害载体抗灾能力新技术，信息技术在城市安全减灾中的应用，城市综合防灾减灾救灾公共政策，加强城市重大工程设施监测、评估技术与灾后恢复技术等领域取得了诸多科学研究成果；发表城市防灾学的学术论文 1805 篇、城市综合防灾的学术论文 606 篇（中国知网，截至 2016 年 10 月 20 日）；高等学校本科与研究生教育设置了防灾减灾工程与防护工程专业，有的还开设了城市防灾学课程；有些城市建立了安全与防灾研究所等科学研究机构。这表明，我国城市防灾减灾研究日益深入，研究成果影响力不断提高，基础理论底蕴越来越丰厚，对城市综合防灾减灾的理论指导功能越来越强劲。

本书总结了近些年来国内外有关城市防灾减灾的研究进展。主要内容包括城市防灾学基础理论，现代城市、城市灾害及其主要特征，城市承灾脆弱性，灾害情报及其防灾减灾救灾功能，建设防灾城市的基本方针与规划要点，急救灾害医学，城市环境、环境灾害与环境防灾学，“老龄化社会型灾害”的老年人紧急救援以及灾害文化等。有些章节重点阐述了河北省地震工程研究中心和华北理工大学建筑工程学院的相关研究成果。

自 21 世纪以来，河北省地震工程研究中心和华北理工大学建筑工程学院在完成多项国家、省部级科学研究项目和著书立说过程中，通过对唐山地震、汶川地震等国内外重大地震灾害紧急救援的实证研究，提炼出城市防灾减灾救灾的一些基础理论。例如：地震灾害紧急救援的地震烈度同心圆模型，成功实施灾害紧急救援与恢复重建的要素系统，“三救”（自救、互救、公救）的基础理论与功能，紧急救援资源合理配置与畅流模型等。本书收录了其中的部分内容。

近些年来，华北理工大学建筑工程学院、河北省地震工程研究中心与北京工业大学建筑工程学院、北京工业大学抗震减灾研究所合作完成了一些科学研究项目、国家标准、著作和学术论文，北京工业大学教授、博士生导师周锡元院士曾受聘于华北理工大学，有力地推动了华北理工大学建筑工程学院、河北省地震工程研究中心的学术研究工作。本书第一章基础理论和第四章城市承灾脆弱性中，融入了周院士的部分研究成果。

华北理工大学图书馆原馆长、全国高等学校图书馆期刊工作研究会顾问刘瑞兴研究员，为撰写该书提供了部分相关信息与分析成果，深表谢意。

感谢中国建筑工业出版社编辑杨杰精心审阅、修改书稿。

该书参考了大量国内外相关文献，选用了部分新闻图片，对其作者表示衷心感谢。由于参考的文献数量较多，未在书末参考文献中一一列出，请谅解。

本书作者水平有限，书中难免存在谬误与学术争鸣之处，欢迎指正。

# 目 录

第一章 理论基础 .....	1
1.1 防灾学与城市防灾学 .....	1
1.1.1 防灾学 .....	1
1.1.2 综合防灾学 .....	2
1.1.3 建筑防灾学 .....	4
1.1.4 城市防灾学 .....	4
1.2 地震工程学专家对城市防灾认识上的转变 .....	5
1.3 我国城市防灾学的研究成果分析 .....	7
1.3.1 著作 .....	7
1.3.2 学术论文 .....	9
1.4 若干理性认识 .....	13
1.4.1 复合灾害论 .....	13
1.4.2 紧急救援“三救”论 .....	14
1.4.3 紧急救援要素系统论 .....	15
1.4.4 地震灾害管理程序化论 .....	16
1.4.5 地震烈度分布同心圆论 .....	17
1.4.6 救灾资源合理配置论 .....	20
第二章 城市与城市灾害 .....	21
2.1 城市的特征与类别 .....	21
2.1.1 城市 .....	21
2.1.2 城市的主要特征 .....	21
2.1.3 城市的主要类型 .....	22
2.2 城市灾害及其特征 .....	24
2.2.1 灾害 .....	24
2.2.2 防灾、减灾与救灾 .....	25
2.2.3 城市灾害的形成 .....	26
2.2.4 城市灾害的类型 .....	26
2.3 城市灾害的特征 .....	28
2.3.1 突发性与可预知性 .....	28
2.3.2 惨重性 .....	29
2.3.3 城市灾害的延续性 .....	30

2.3.4 城市灾害情报的准确性与速发性 .....	33
<b>第三章 城市承灾脆弱性 .....</b>	<b>35</b>
3.1 城市承灾脆弱性 .....	35
3.2 我国城市的承灾脆弱性 .....	36
3.3 承灾脆弱性的示例分析 .....	37
3.4 城市承灾脆弱性的评价 .....	39
3.4.1 评价内容 .....	39
3.4.2 评价目标 .....	44
<b>第四章 灾害情报 .....</b>	<b>47</b>
4.1 情报与灾害情报 .....	47
4.1.1 情报 .....	47
4.1.2 灾害情报 .....	47
4.1.3 自然灾害情报及其内容概要 .....	48
4.2 灾害情报的主要特征 .....	49
4.2.1 灾害情报的灾害特征 .....	49
4.2.2 灾害情报速发性——以地震灾害情报为例 .....	50
4.2.3 灾害情报传递途径的易损性 .....	51
4.2.4 灾害情报的动态性与静态性 .....	53
4.2.5 灾后情报向灾前情报转化特征 .....	54
4.3 灾害情报的综合防灾功能 .....	54
4.3.1 灾害情报功能的综合分析 .....	54
4.3.2 灾后情报转移为灾前情报的防灾效果 .....	55
4.3.3 灾害情报是合理配置救灾资源的情报保障 .....	57
4.3.4 历史灾害情报的功能 .....	58
4.4 灾害情报系统及其示例 .....	59
4.4.1 地理信息系统 (GIS) .....	59
4.4.2 “云防灾软件”系统 .....	60
4.4.3 地震预警情报系统 .....	61
4.4.4 灾害情报—灾情—决策情报系统模型 .....	62
4.4.5 实时地震防灾系统 .....	63
4.4.6 海啸预警系统 .....	64
4.4.7 广域急救灾害医学情报系统 .....	64
<b>第五章 防灾城市 .....</b>	<b>65</b>
5.1 防灾城市 .....	65
5.2 建设防灾城市的基本方针 .....	65
5.2.1 设定风险高的灾害及其地域分布, 并优先、重点采取防灾对策 .....	65

5.2.2	“三救”一体化 .....	68
5.2.3	减少人员伤亡 .....	69
5.2.4	逐步提高城市的防灾性能 .....	70
5.2.5	灾后城市能够确保居民的基本生活条件、医疗条件和防疫条件 .....	70
5.2.6	自力更生, 重建家园 .....	71
5.3	防灾城市规划内容概要 .....	71
5.3.1	城市综合防灾的阶段性的 .....	71
5.3.2	设定的灾害种类 .....	73
5.3.3	防灾城市规划的规划期 .....	79
5.3.4	防灾城市规划的基本框架 .....	80
5.3.5	防灾城市规划示例 .....	82
<b>第六章</b>	<b>急救灾害医学</b> .....	<b>84</b>
6.1	基本概念 .....	84
6.2	急救灾害医学的重要特征 .....	86
6.2.1	短时间、集中性地突现大量伤员 .....	86
6.2.2	重灾区的医学资源遭受严重破坏 .....	86
6.2.3	城市医学资源的供需平衡破坏 .....	87
6.2.4	伤情繁杂、医治难度大 .....	88
6.2.5	医治时间紧迫 .....	88
6.3	急救灾害医学的实证分析——以唐山地震为例 .....	89
6.3.1	向灾区紧急派遣医务人员(医疗队), 调拨医疗设备和药品 .....	89
6.3.2	转运重伤员到外地治疗 .....	91
6.3.3	其他灾害 .....	93
6.4	灾害弱者与急救灾害医学 .....	95
6.5	我国急救灾害医学的几点思考 .....	96
6.5.1	急救灾害医学的急救功能及其充分发挥路向 .....	96
6.5.2	正视我国急救灾害医学的发展与现状 .....	97
6.6	急救灾害医学是重大地震灾害救援要素系统不可替代的组成部分 .....	101
<b>第七章</b>	<b>环境灾害与防灾</b> .....	<b>104</b>
7.1	环境 .....	104
7.2	城市环境污染与环境灾害 .....	104
7.2.1	城市环境污染 .....	105
7.2.2	城市环境污染的突发性和积累性 .....	105
7.2.3	环境污染与环境灾害发生与治理模型 .....	107
7.3	灾害垃圾与垃圾灾害 .....	108
7.3.1	灾害垃圾的分类 .....	108
7.3.2	清除灾害垃圾与预防垃圾灾害的基本原则 .....	109

7.3.3	垃圾灾害的综合防灾 .....	109
7.3.4	灾害垃圾处理示例 .....	110
7.4	环境保护——预防环境灾害 .....	111
7.4.1	环境保护的类别 .....	111
7.4.2	环境保护及其体制 .....	111
7.4.3	环境保护的目标与措施 .....	112
7.5	环境防灾学 .....	115
<b>第八章 “老龄化社会型灾害”与老年人的紧急救援 .....</b>		<b>116</b>
8.1	老龄化社会与“老龄化社会型灾害” .....	116
8.1.1	老龄化社会 .....	116
8.1.2	“老龄化社会型灾害” .....	116
8.2	老年人的自救能力、互救能力与紧急救援需求 .....	117
8.2.1	自理能力 .....	117
8.2.2	自救能力与互救能力 .....	117
8.2.3	老年人的紧急救援需求 .....	118
8.3	老年人紧急救援措施 .....	118
8.3.1	配置必需的医务人员、看护人员 .....	118
8.3.2	为老年人储备紧急救援物资 .....	119
8.3.3	老年人的防灾教育 .....	119
8.3.4	老年人服务机构的建设 .....	120
8.3.5	就近避难 .....	120
8.4	老年人地震灾害关联死及其对策 .....	120
8.4.1	地震灾害引发的环境骤变 .....	120
8.4.2	地震灾害关联死者主要是老年人 .....	121
8.4.3	地震灾害关联死及其具体原因分析 .....	121
8.4.4	减少老年人关联死的主要措施 .....	123
<b>第九章 灾害文化 .....</b>		<b>124</b>
9.1	灾害文化 .....	124
9.1.1	定义 .....	124
9.1.2	灾害文化的形成与发展 .....	125
9.1.3	灾害文化的分类 .....	129
9.2	地震文化的意义与内涵 .....	130
9.3	灾害文化的重要功能 .....	132
9.4	地震文化的消亡与永存 .....	141
<b>参考文献 .....</b>		<b>143</b>



# 第一章 理论基础

城市综合防灾的理论基础是防灾学及其分支学科——城市防灾学、建筑防灾学等。研究这些学科的形成、发展、现状以及基础理论与实用意义，对城市灾害管理有重要导向作用。

## 1.1 防灾学与城市防灾学

### 1.1.1 防灾学

防灾学是研究综合防灾的学科体系。依据目前一些国家的研究成果，其学科体系如图 1-1 所示。

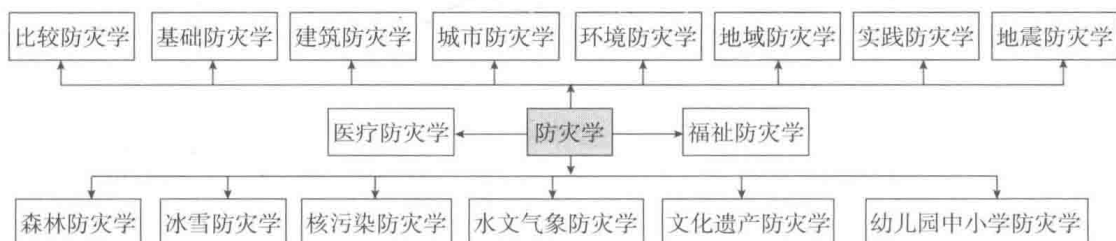


图 1-1 防灾学的学科体系

显然，防灾学的分支学科较多，且每个分支学科都有各自的学科体系，各分支学科之间又有盘根错节的联系。在有人群的空间、地域（特别是人口与建筑密集、产业发达、商业繁荣、科研机构与高等学校集中、场地地质条件复杂、有防灾脆弱性的城市）内，凡灾害外力（地震、环境灾害、水文气象、冰雪、核泄漏等）作用于承灾体（人、建筑、文化遗产、森林、学校、福祉单位等）的各个领域，都有人类应对各种灾害的防灾实践活动（建立防灾组织机构、规划建设防灾城市、储备救灾资源、医疗与实施、防灾对策等），并开展防灾的基础理论研究。随着人类的防灾知识日积月累，学科轮廓越来越清晰，作为一门独立的学科——防灾学应运而生。

防灾学的学科框架是：基础知识与概念（灾害与防灾，自然灾害的历史沿革，自然灾害的发生特性，灾害对策的现状与课题，灾害的预测、预报、预警与灾害情报，综合防灾的理念，城市复合灾害与创建综合防灾学，综合防灾的主要课题，灾害的风险管理）、自然灾害的诱因及其预测、预报、预警（异常气象：暴风，暴雨，暴雪，干旱，雷电与冰雹；异常海象；地震，海啸，火山喷发；地表变动）、灾害的控制与减灾（洪水灾害，海象灾害，干旱，地质灾害、地震灾害，暴风灾害，城市火灾，森林火灾，环境灾害）、防灾规划与管理（地域防灾规划，城市灾害风险管理，城市基础设施和构筑物的防灾设

计与诊断, 灾害情报与传递, 灾后恢复重建与灾害应激反应者的精神康复) 以及研究防灾学的基础理论与实用功能等。

### 1.1.2 综合防灾学

为形成安全可靠的防灾社会基础, 综合考虑从自然环境到人类活动的所有致灾因子和防灾因素, 综合利用自然科学、工程技术、医药卫生、安全科学与环境科学、人文社会科学等多学科的基础理论与实践, 综合研究灾前、灾时、灾后的防灾理论、法律法规以及防灾减灾对策的学科领域称之为“综合防灾学”。

日本学者最早提出“综合防灾学”的概念, 认为“综合防灾学”建学已经具备部分条件, 但目前建学尚不成熟。2006年日本出版了有代表性的著作《総合防災学への道》。书中收录30篇论文, 重要内容包括: 建立综合防灾学; 简论防灾情报; 灾害风险情报的认知与减灾行动; 灾害危险度情报的提供与土地的合理利用; 认知风险与风险回避优化的计量化; 防灾社会资本情报的获取; 减轻灾害与恢复重建的情报基础系统; 防灾城市模型; 传统构法木制住宅的抗震设计与抗震加固; 建筑物的受灾率曲线与地震防灾对策; 城市的震灾评价——利用地理情报系统(GIS)分析地震灾害; 高速公路系统的震害评价; 定量评价骨干交通网破坏的经济损失; 抗灾城市; 新旧建筑物混杂地域防灾能力的测算; 环境与防灾; 京都市海岸的历史与防灾; 震灾发生时淀川水循环圈的稳定性与安全性; 采取减少人口等措施减轻大城市(海、湖、河)沿岸的震害风险; 饮用水水质风险的经济评价; 饮用水的砷污染与社会环境; 指导防灾行动的防灾学; 灾害志愿者的状态分析; 防灾学指导防灾行动的示例——在西枇杷岛町开展防止家具翻倒活动; 考虑利用者兼容性的情报处理技术的可行工艺等。概言之, “综合防灾学”的基本学科框架可概括为情报防灾学、城市防灾学、环境防灾学和行动防灾学。这“四学”之间具有学科间相互交叉、渗透、融合的基本特性, 是形成“综合防灾学”的学科基础。其中, 城市防灾学的基本特征是鲜明的地域性, 研究的地域范围特指城市。

“综合防灾学”的“综合”, 内涵丰富, 底蕴深厚, 综合防灾产生的效果显著。“综合防灾学”的“综合”类型与内涵如表1-1所示。由于重大灾害具有惨重性、突发性和延续性, 有些重大灾害的人员伤亡和经济损失不亚于一场局部战争。无论是防灾、减灾还是救灾, 都需要较多的人力、物力, 甚至要举全市、全省、全国之力, 方能奏效。综合防灾是城市灾害管理的必由之路。由此, 可以综合利用各种防灾要素, 创建城市综合防灾系统, 减少、消除城市承灾脆弱性, 形成城市综合防灾能力; 有效发挥城市灾害管理、防灾资源、各个学科的理论与实践、现代高新技术等的综合防灾优势, 实现科学防灾, 把城市发生灾害的概率控制在最低, 人员伤亡和经济损失减少到最小, 灾害延续的时间减缩到最短; 不仅能够抗御单种灾害, 也有应对重大复合灾害的防灾能力等。

“综合防灾学”的“综合”类型与内涵

表 1-1

类型	内涵
管理综合	构建管理机构系统, 管理人员与职责分工; 城市防灾规划, 避难场所发展规划, 防灾教育培训计划; 统一管理, 统一规划, 统一建设, 统一指挥; 灾害情报系统、预报与预警系统的规划、建设、管理; 防灾管理与技术人员的引进与培养; 应急救援资源储备与管理; 城市群城市间防灾协作协调; 强化公安、消防、医院的防灾功能; 防灾教育深入人心并进学校、企事业单位、社区

类型	内涵
资源综合	市民, 部队, 医务人员, 志愿者; 储备, 调拨, 应急救援; 人力资源, 物力资源, 信息资源, 技术资源; 灾区资源, 外援资源, 国内资源, 国外救灾资源; 国家资源, 城市资源, 个人资源; 公路, 铁路, 水路, 空路; 医药、防疫与医疗设施, 避难场所与防灾设施; 饮用水、食品、衣物
时序综合	灾前, 灾后; 防灾, 减灾, 救灾; “三救”(自救、互救、公救); “黄金 24 小时”, “黄金 72 小时”; “以人为本”, “预防为主”
学科综合	人文社会科学、自然科学、医药卫生、工程技术、环境科学与安全科学; 综合防灾学、防灾学、城市防灾学、建筑防灾学; 灾害社会学、自然灾害学、急救灾害医学、灾害工程学、城市灾害学
灾种综合	城市可能出现的灾种——地震, 火灾, 水灾, 风灾, 雪灾, 大潮与海啸, 山体崩塌、滑坡、泥石流, 场地液化, 传染病
现代高新技术综合	灾害情报网络系统, 航空航天技术与通信系统, 灾害实时监控系统, 地震、海啸、火灾等灾害的预报预警系统
城乡综合	城市中心区、副中心区, 城乡结合部, 郊区, 远郊区

20 世纪末, 我国提出了综合防灾概念。1991 年, 为了推动中国国际减灾 10 年活动, 组建了国家气象局、国家地震局、国家海洋局、水利部、地矿部、农业部、林业部等七部局参加的自然灾害综合研究组(以下简称研究组), 对我国各类重大自然灾害灾情和规律进行了综合调查研究。这是国家层面的多个部门和多学科的自然灾害综合研究组织。对我国 7 大类 25 种自然灾害进行了大规模的深入调查和资料整理、分析与综合研究。

在综合防灾领域, 研究组提出许多新认识、新理念、新方法: 将自然灾害研究由单种推向综合; 提出了自然灾害系统、灾害科学体系、建立减灾综合管理系统和推动减灾社会化与产业化的新观念, 进行了自然灾害综合预报探索; 认识了自然灾害的双重学科(自然科学与社会学)属性, 加强了灾害社会学属性的研究; 综合减灾应建立减灾系统工程; 研究了人口——资源——环境——灾害互馈系统, 将减灾纳入国家可持续发展战略; 进行了灾害区划, 提出了分区减灾、分级减灾的对策。

依据大量的综合研究成果, 研究组的专家学者编写出版了《中国重大自然灾害及减灾对策》(总论、分论与年表 3 册)、《中国灾害研究丛书》(包括《灾害学导论》、《灾害管理学》、《灾害经济学》、《灾害社会学》、《灾害统计学》、《灾害保障学》、《灾害历史学》、《灾害医学》、《中国矿山灾害学》、《中国交通灾害学》、《中国地震地质灾害》、《中国气象洪涝海洋灾害》、《自然灾害区划研究进展》、《中国减灾重大问题研究》、《基建优化与减灾》、《灾害管理》、《灾害·社会·减灾·发展》、《减轻地质灾害与可持续发展》等著作, 发表了“论人口——资源——环境——灾害恶性循环的严重性与减灾工作的新阶段”、“要重视洪水灾害增长的社会因素和减灾的社会作用”、“减轻洪水灾害的关键是减少人为致灾因素”等学术论文。还提出了 21 世纪我国自然灾害综合研究的基本路向——从自然灾害系统研究扩展为环境——灾害系统研究, 深化研究减灾系统工程, 探讨综合研究的重大课题: 自然灾害风险综合评估、自然灾害信息集成、自然灾害综合预报、防灾减灾工程技术、综合减灾能力评估、自然灾害综合区划、灾后重建统筹规划等。

上述综合防灾研究的科学尝试, 开创了我国大规模综合防灾研究的先河, 揭示了诸多综合防灾的基本规律, 为自然灾害综合研究奠定了理论与实践基础。也为创建“综合防灾学”提供实践依据。

### 1.1.3 建筑防灾学

建筑防灾学是城市防灾学的重要组成部分。

城市建筑集中——建筑数量多、品种全、密度大、楼体高、功能全。而且，一些城市的建筑设施具有较高的承灾脆弱性，一旦发生重大灾害特别是重大地震灾害，建筑必然倒塌或严重破坏，老城区的老旧建筑尤为严重，并由此造成人员伤亡与经济损失。建筑是城市灾害的重要承灾体，也是城市防灾的重要研究对象。而且，城市建筑又与城市生命线系统等设施交融为一体，一损皆损，扩大灾情。适度提高城市建筑的总体防灾设防水准是城市防灾的基础性有效措施。

建筑防灾学已经是一些国家高等学校建筑工程学院的主要授课内容，这些学科包括建筑规划学、建筑设计学、建筑史学、城市规划学、建筑结构学、建筑力学、建筑材料学、建筑防灾学、建筑环境学等。

建筑防灾学的研究内容包括：城市灾害与建筑构造设计，建筑防火概论（城市火灾、高楼火灾、构造耐火、防火区划、火灾统计、避难安全、耐火构造的法规以及耐火性能评价试验等）与建筑防火设计（火灾性状预测方法、部件温度预测方法、钢筋混凝土结构的耐火设计、钢筋构造与节点的耐火设计、构筑物的火灾变形行为、火灾延续时间的计算方法，火灾的实态与防火技术）；地震与活断层的关联性以及活断层灾害，场地液化灾害，木结构建筑的抗震性能与抗震诊断，地震风险，建筑物与社会基础设施的地震灾害，抗震技术（抗震、隔震、减震）；强风灾害的实态与防灾对策；防灾对策的完整形象（贯穿灾前防灾，灾后救援与恢复重建，防灾对策的综合特征）。

### 1.1.4 城市防灾学

#### （1）城市防灾学

城市防灾学是研究城市防灾对策的学科体系，由城市学与防灾学交叉、渗透、融合而成。由于城市人口集中、建筑集中、生产集中、商业金融集中、服务设施集中，且存在承灾脆弱性以及重大灾害损失惨重等特点，城市防灾是防灾学的重要研究范畴。其研究的核心地域范围是城市。

城市灾害包括直接灾害与间接灾害（功能灾害），且功能灾害具有连续性（时间特征）与波及性（空间特征）。

城市防灾学的学科体系可以概括为：理论基础，城市与城市灾害，灾害情报，灾害经济，城市承灾脆弱性，建设防灾城市，环境污染与环境灾害，急救灾害医学，城市重大灾害的紧急救援，灾害弱者与灾害文化等。

城市防灾学为城市灾害管理提供理论与实践依据。

#### （2）城市防灾学形成的基本条件

依据学科学的基础理论，学科的形成有基本的评价标准——提出学科名称，有学科专家群体和学科带头人，有专著问世且在高等学校开设该学科课程，成立学科的研究机构等。

##### ①有学者提出学科名称

学科名称最先由首创人明确提出，如牛顿、哈维、伽利略和哥白尼分别把力学、生理

学、实验科学和天文学确定为学科。提出学科名称的基础是学科首创人经过长时间的科学实验、大量的实践工作和深入的探索与思考,在学科园地发现了学科的生长点,定性或定量地勾画出清晰的学科基本轮廓。某一学科的创始人能够从学科学的角度审视学科的形成与发展,把感性认识提升到理性认识,把零散的认识转化为关于学科的整体认识,这是提出学科名称的重要学术思想基础。探讨一个学科的建立还应当考虑国际背景。通常,一个学科的名称首先在一个国家或地区提出,然后传播到世界各国,逐步得到世界性的广泛认可。目前,防灾学、城市防灾学已经在多个国家提出,并开展了比较深入的研究。

#### ②有学科专家群体和学科带头人

城市防灾学凝结着城市灾害管理者、研究者、实践者特别是学科专家群体和学科带头人的聪明与智慧,是防灾工作从感性认识向理性认识发展的重要标志,象征着防灾工作进步的一个里程碑。我国设置国家减灾委员会专家委员会,其职责是对国家重大灾害的应急响应、救助和恢复重建提出咨询意见;对减灾重点工程、科研项目立项及项目实施中的重大科学技术问题进行评审和评估;开展减灾领域重点专题的调查研究和重大灾害评估工作;研究我国减灾工作的战略和发展方向;参加减灾委组织的国内外学术交流与合作。其成员是我国国家减灾委员会确定的减灾领域的专家群体和学术带头人,主要是中国科学院院士和中国工程院院士。另外,在城市防灾学研究领域,我国高等学校和科学研究机构也有不少学术带头人。

#### ③出版学科专著并在大学设立相关课程

文献检索表明,21世纪初我国先后出版了两个版本的《城市防灾学》。近些年来,日本有《都市防灾学》、《都市防灾学——地震对策の理論と実践》、《都市防灾特論》、《都市灾害管理》、《都市防灾概論》、《都市·灾害·都市防灾》等多部论著问世。而且有的国家在多个高等学校开设相关课程。

#### ④成立学科的相关研究机构

我国已经建立了清华大学防灾减灾工程研究所、同济大学结构工程与防灾研究所、中南大学防灾科学与安全技术研究所、浙江大学防灾工程研究所、北京科技大学结构与防灾减灾研究所等诸多防灾学研究机构。日本也先后成立了防灾科学技术研究所、京都大学防灾研究所、都市防灾研究所以及防灾城市规划研究所等防灾研究机构。

综上所述,城市防灾学已经具备建学的基本条件。

还应当指出,城市防灾学是比较年轻的学科。在一个新学科诞生前后,对于能否成学以及何时成学可能产生较大的学术争鸣。有学者认为“早已成学”——“青山遮不住,毕竟东流去”,有的则断然否定——“一万年也不能成学”,还有人认为将来可能成学。学术争鸣,有助于学科内容去粗取精,去伪存真,推动新学科发展。据文献检索,我国城市防灾学的学术论文较少,尚应在学科轮廓、理论体系及其实用等领域开展深入研究。

## 1.2 地震工程学专家对城市防灾认识上的转变

中国科学院院士周锡元教授、日本龟田弘行教授都是著名的地震工程学专家。

笔者检索、分析他们的学术研究成果时发现,2006年周锡元院士发表了“从工程抗震到多灾种综合防御——唐山地震30年以来的思考”,2002年龟田弘行教授发表了“从



工程抗震到综合防灾”。也就是说，在 21 世纪初，这两位地震工程学专家提出了相同的观点，即地震工程学研究应从单一灾种向综合防灾转换。这种转换扩大了防灾研究的视野，并为综合防灾研究奠定基础。

周锡元院士在简要回顾我国地震工程学发展及其现状的基础上，分析了城市灾害的类型与特点、国内外城市灾害管理与减灾的实践经验、我国城市减灾的现状与展望。他明确指出，纵观 50 多年来国外发达国家综合减灾管理体制的发展过程，大致可归纳为三个阶段——第一阶段（大约 20 世纪 60 年代以前），是以单项灾种部门的应急管理为主，在观念上是以救灾、紧急救援为主导思想，并制定若干单项灾种法规；第二阶段（从 20 世纪 60 年代到 90 年代），从单项灾种应急管理体制转向多灾种的“综合防灾减灾管理体制”，这个阶段的主要特点是对自然灾害应急对策综合立法，制定规划，对复合灾害协调实施“监测、预防、应急、恢复”全过程的减灾管理对策，按减灾管理的行为主体（中央政府、地方政府、社区、民间团体、家庭）纵向综合，形成一体化管理，各国程度不同地强调灾害或危机的预防工作，并把灾害预防作为主要内容纳入防灾减灾规划；第三阶段（从 20 世纪 90 年代，联合国开展国际减灾 10 年活动以来，特别是美国“9.11”恐怖袭击事件后），由于国际政治环境的重大变化，重大自然灾害和国际恐怖活动猖獗等原因，把“综合防灾减灾管理体制”上升到“危机综合管理体制”，形成“防灾减灾——危机管理——国家安全保障”三位一体的管理系统。

周锡元院士认为，应当采取如下措施实现从工程抗震到多灾种综合防御的转换。

①完善城市建设的综合防灾法律法规体系，建议制定《中华人民共和国防灾减灾基本法》；

②改善城市综合防灾减灾管理体制，改变单项灾种防御各自为政的局面，进一步加强和统筹城市的综合防灾管理，推动城市综合防灾决策的科学化与民主化进程，提高城市的综合防灾对应能力，良好的城市灾害管理体制是城市防灾安全的重要保障；

③确立与城市可持续发展相适应的综合防灾大安全观，建立法治、体制、机制相结合的城市综合防灾常态建设理念，城市、社区、企业的综合防灾建设应列入评价其业绩的重要指标；

④针对城市综合防灾的特点，全面改造和梳理城市防灾的技术法规体系，以城市综合防灾规划为龙头，建立和完善工程设施全寿命的防灾管理，对轨道交通、燃气、电力等城市基础设施的运营实行防灾安全许可证制度，提高城市的综合防灾能力，修订《中华人民共和国城市规划法》，改革我国城市规划的审批和管理体制，确立城市综合防灾规划在城市防灾中的龙头作用；

⑤在规划、设计、建设、运营、管理、灾害救助等各个环节，进行重要城区、社区和重要厂矿的防灾安全体系建设，实行社区防灾安全体系与主体工程的“同时设计、同时建设、同时投入使用”制度，建立防灾安全社区、防灾安全厂矿区评价和管理制度，完善城市综合防灾体系；

⑥完善全国防灾减灾教育与宣传体系，建议将发生唐山地震的 7 月 28 日定为“国家防灾日”，将防灾宣传纳入国家基础教育体系，促进防灾教育全民化、常态化；

⑦明确城市综合防灾工作的公益性特征，确立政府在防灾投入中的主体地位，强制实行防灾投入最低比例为国民生产总值的 6‰的制度，拓宽城市综合防灾经费渠道，提高城

市综合防灾经济投入,明确确定城市综合防灾投资渠道,制定稳定财政投入保障制度,建立灾害保险制度。

龟田弘行教授在“从工程抗震到综合防灾”一文中,阐述了日本地震防灾技术的变迁:地震烈度法时代(1923年关东地震、1948年福井地震)→抗震技术时代(1964年新瀉地震、1968年十勝近海地震、1978年宫城县近海地震)→综合防灾系统时代(1995年阪神地震以后,2010年发生东日本地震伴生海啸重大灾害)。也就是说,从阪神地震开始工程抗震研究开始向综合防灾转换。该文论述了综合防灾系统时代的一些综合防灾研究课题——地震防灾研究中物理课题、社会课题与情报课题的综合,开发亚太地域减轻地震、海啸灾害技术及其体系化研究等多学科、跨年度的合作研究课题,还论述了综合防灾研究体制的构筑以及相关研究机构的研究活动。该文发表4年后,他支持创建“综合防灾学”,主审了《総合防災学への道》一书。

周锡元院士、龟田弘行教授分别提出的“从工程抗震到多灾种综合防御”、“从工程抗震到综合防灾”的新观点是防灾学、城市防灾学发展的一个里程碑。

综合防灾的“综合”内涵已如表1-1所示。防灾学与“综合防灾学”的学科本质差异就在于“综合”。由于“综合”,形成政治、经济、法律、科学技术、文化等多元要素的防灾优势,大幅度降低城市承灾脆弱性,有效提高城市防灾能力;进一步发挥城市综合防灾要素系统的防灾功能,形成抗(救)大灾、抢大险的综合强势;有力提高社区、居民的自救、互救意识以及公救的适当力度,降低灾时居民的基本生活“困难度”;支援灾区人员(中国人民解放军官兵、医务人员、工程技术人员、志愿者)、紧急救援与恢复重建物资等实现统一指挥,统一调拨,统一利用,充分发挥紧急救援功能,为合理配置救援资源和提高救援的时效性、实效性创造条件;实施急救灾害医学的医务人员能够军(队)、地(方)综合、各级医疗机构与多个医学学科综合,尽可能提高濒危、危重伤病患者生存率,降低伤残率;灾害文化的文化底蕴更加厚重坚实,文化形态更加丰富多彩,在防灾减灾救灾过程中的作用更加突出。而且,由于“综合”,防灾学的学科体系逐步向“综合防灾学”发展,基础理论越来越健全,理论指导功能越来越强劲,学科产生的社会效益、经济效益、生态效益、惠民效益与日俱增。

## 1.3 我国城市防灾学的研究成果分析

### 1.3.1 著作

21世纪以来,各国先后出版了一些城市综合防灾、城市灾害学、城市防灾学等著作。几种著作的目录比较如表1-2所示。

比较表1-2(含注)8种著作的目录可知:

①我国的5种著作中有2种的书名是《城市防灾学》。日本学者梶秀树的书名也是《城市防灾学》。这5种著作共识之处颇多,例如:城市防灾的基本理论,法律法规,防灾管理与规划,城市灾害及其防灾对策,灾害风险管理等。

②有的著作提出来了一些新理念,像灾害加害力(灾害外力)作用于承灾脆弱性高的人类社会产生灾害,合理恢复重建并通过恢复重建创建承灾脆弱性小的社会;居民避

难, 灾害情报系统, 居民、企事业单位与政府协作联动防灾等是城市防灾应当格外关注的课题。

③8种著作的目录中, 均未涉及急救灾害医学、避难弱者、灾害文化、环境保护, 这些内容是城市防灾不容忽视的问题。

几种著作的目录比较表

表 1-2

著者	书名	各章题名	著者	书名	各章题名
焦双健	城市防灾学	第一章 概论 第二章 城市灾害源 第三章 城市防灾策略 第四章 城市防灾工程 第五章 城市防灾规划 第六章 城市防灾学的其他相关问题	万艳华	城市防灾学	第一章 绪论 第二章 城市防灾学科建设 第三章 城市主要灾害研究 第四章 城市灾害风险分析与评价 第五章 城市综合防灾体系 第六章 城市防灾规划 第七章 城市防灾工程 第八章 灾害学及城市防灾学科相关研究
翟宝辉	城市综合防灾	第一章 城市综合防灾基本理论 第二章 城市综合防灾政策与法规 第三章 城市综合防灾规划 第四章 城市综合防灾标准与技术支撑 第五章 城市综合防灾队伍建设与演练 第六章 我国中央和地方应急反应体系 第七章 国外应急管理经验借鉴	尚春明	城市综合防灾理论与实践	第一章 综合防灾有关概念与理论 第二章 国外综合防灾的实践与经验 第三章 我国综合防灾管理现状 第四章 城市综合防灾政策与法规 第五章 我国中央和地方应急反应体制 第六章 我国城市综合防灾的指导思想、基本思路与对策 第七章 城市综合防灾规划现状 第八章 城市综合防灾标准与技术支撑
金磊	城市灾害学原理	第一章 城市化与中国城市可持续发展 第二章 全球灾害风险概览 第三章 城市灾害 第四章 城市灾害学原理 第五章 城市减灾可持续发展的评估 第六章 城市减灾对比方法研究与借鉴 第七章 城市安全减灾产品及其产业化 第八章 城市灾害风险模型论 第九章 城市减害规划设计 第十章 城市减灾综合管理 第十一章 城市减灾立法体系建设 第十二章 首都城市综合减灾可持续发展的理论与实践	梶秀树	都市防灾学	第一章 城市灾害与城市防灾学 第二章 防灾城市规划的历史与法律法规 第三章 城市防灾的目标与评价 第四章 地震与城市火灾 第五章 群集避难论 第六章 防灾情报系统 第七章 地域防灾能力(市民、企业)——灾害风险管理 第八章 恢复与重建

注: (1) Ben Wisner, Piers Blaikie, Terry Cannon and Ian Davis. At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters (2nd). New York: Routledge, 2003. 共9章, 1~3章, 论述了全书的基本框架和认识灾害的基本思路, 其中包括4个概念, 即承灾脆弱性(vulnerability), 影响灾害大小的灾害增压与减压模型(PAR模型), 为了防灾获取各种资源的存取模型以及利用资源的处理能力(coping)。把洪水、地震、火山喷发等自然物理现象定义为加害力(Hazard), 加害力作用于承灾脆弱性高的人类社会所产生的结果形成灾害(Disaster)。Hazard与Disaster有明显的区别。应当从社会科学的观点重点研究为什么人类社会对灾害有比较大的承灾脆弱性。4~8章, 是本书的核心, 主要内容是应对加害力的承灾脆弱性与加害力的类型(饥饿与自然灾害、生物灾害、洪水、大潮和地震火山活动), 以实际的灾害为例说明了承灾脆弱性加重灾情。第九章论述环境安全, 介绍了国际上有关灾后如何合理恢复重建以及通过恢复重建创建承灾脆弱性小的社会的研究成果。该书有日译版, 书名是《防灾学原論》。

(2) 京都大学防灾研究所. 防灾学ハンドブック. 东京: 朝倉書店, 2001. 目录是: 绪论, 总论, 自然灾害诱因及其预测预报, 控制与减灾, 防灾规划与管理, 灾后恢复重建与应激反应者的精神康复。



### 1.3.2 学术论文

包括期刊学术论文、中国会议学术论文和博硕士研究生论文。

以中国知网数据库为检索源,城市防灾学为主题词,检索到学术论文 1760 篇(截至 2016 年 8 月 8 日)。其中期刊论文 1085 篇,中国会议论文 133 篇,博硕士研究生论文 158 篇,报纸论文 384 篇。在不同文献载体上发表的学术论文,其被引与下载特性不同,甚至有较大差异。

#### 1.3.2.1 研究内容概览

##### (1) 城市综合防灾的基本对策研究

①有关防灾的法律法规研究。这是城市综合防灾的法律保障。国家层面已经编制了《防震减灾法》、《消防法》、《突发事件应对法》、《环境保护法》、《防砂治沙法》、《气象法》、《道路交通安全法》、《固体废物污染环境防治法》、《传染病防治法》、《放射性污染防治法》、《安全生产法》以及《破坏性地震应急条例》、《地质灾害防治条例》、《防汛条例》、《森林防火条例》、《草原防火条例》、《地质灾害防治条例》等 30 余部,并逐步实现“一灾一法”、“一灾多法”和“综合防灾法”。

②提高城市防灾能力研究。我国许多城市存在较大的承灾脆弱性。研究认为,一些城市的领导和灾害管理部门防大灾、抗大险、救大灾的意识薄弱,措施无力,甚至没有作为;旧城区及部分建筑历史悠久,没有抗灾设防或设防水准过低,且旧城区房屋密集,人口集中,道路狭窄,功能不全,环境堪忧;新建城区选址不当,发生滑坡、泥石流、场地液化等自然灾害的风险较高;城市对洪涝、地震、火灾、台风等重大灾害的设防水准低;城市整体结构不合理,且生活环境、生态环境、居住环境、交通环境差;城市防灾教育流于形式,紧急救援物资储备不足、配置不合理等。

③城市灾害应急响应研究。利用现代高新技术——地理信息系统、全球定位系统、实时监测技术、卫星通信技术、航空航天技术、高清摄影技术等研究灾害的预测、监控、预报,预警,且不断提高灾害情报的准确性、速发性,应急响应的及时性,居民响应的普遍性、快捷性、实效性。我国研制的“国家地震烈度速报与预警工程”为重大地震灾害应急响应提供技术支撑。

④城市综合防灾规划研究。制定、实施城市安全和防灾规划是提高城市抗灾能力的重要措施。应编制城市综合防灾和安全保障规划,编制的基本原则包括:“以人为本”、“预防为主”,防、抗、避、救相结合,科学选择建设用地,合理规划城市各项用地的功能布局,合理规划避难场所及其防灾设施,合理储备防灾资源,提高城市生命线系统抗灾能力,综合开发利用城市地下空间。《中华人民共和国减灾规划》、《国家综合减灾五年规划》(十一五、十二五、十三五)等,是编制城市综合防灾规划的指南。

⑤防灾体制研究。据对中国知网检索,在防灾体制研究领域,我国已经发表相关学术论文 750 余篇。其中,期刊论文“试论防灾规划与灾害管理体制的建立”、“完善我国防灾救灾体制、机制和法制”、“中国的灾害管理体制与城市综合防灾减灾”以及博士研究生论文“我国自然灾害管理体制与灾害信息共享模型研究”等产生了较大的学术影响力。

⑥城市防灾教育研究。灾区居民、企事业单位和当地政府是城市自身无外援条件下防灾减灾救灾的最早实施者,三者的灾害意识以及协作联动防灾的默契程度,是影响防灾效果