

中国

交通



中国灾害研究丛书

主编 马宗晋 郑功成

灾害

余廉 戴行信

洪元义 著

湖南人民出版社

责任编辑：胡如虹

装帧设计：廖 铁

中国交通灾害

余 廉 戴行信 洪元义 著

*

湖南人民出版社出版、发行

(长沙市银盆南路 78 号 邮编：410006)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷一厂印刷

1998 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开本：850×1168 1/32 印张：10

字数：185,000

ISBN 7-5438-1796-9

U·3 定价：21.00 元

《中国灾害研究丛书》

发起单位、编委会及主编名单

发 起 单 位

中国国际减灾十年委员会 武汉大学 湖南人民出版社

编 委 会

主任委员

李贵鲜 中华人民共和国原国务委员、现全国政协副主席、中国国际减灾十年委员会主任委员

副主任委员

范宝俊 中国国际减灾十年委员会副主任委员、民政部副部长

陶德麟 哲学家、武汉大学原校长、湖北省社会科学联合会主席、教授

马宗晋 地震地质学家、中国科学院院士、国家地震局研究员

编委会委员 (按姓氏笔划为序)

王葆青 国家科委社会发展司副司长

李文海 历史学家、中国人民大学教授

杨庆堃 国家计委社会发展司副司长

郑功成 经济学家、武汉大学经济学院教授

周建国 中国国际减灾十年委员会办公室副主任、民政部救灾救济司副司长

高庆华 灾害学家、国家地震局地质研究所研究员

虞震 经济日报社副总编辑、高级记者

陶诗言 气象学家、中国科学院院士、中国科学院减灾中心研究员

夏振坤 经济学家、湖北省社会科学院原院长、教授

谢礼立 抗震工程学家、联合国减灾委科技委员、中国工程院院士、研究员

熊治祁 湖南人民出版社社长、编审

主 编

马宗晋 郑功成

编辑、出版前言

《中国灾害研究丛书》是基于灾害问题的全球化、严重化及国际减灾活动的蓬勃开展而编辑、出版的一套大型学术丛书。它由中国国际减灾十年委员会、武汉大学、湖南人民出版社共同发起，由中国科学院院士马宗晋和武汉大学教授郑功成共同主编，由全国 20 多位对灾害问题有专业研究的老中青三代专家、学者分工承担各书的研究与著作任务。

编辑、出版《中国灾害研究丛书》的宗旨，是为政府与社会认识灾害问题、减轻灾害影响提供理论依据，树立国民的灾害意识与减灾意识，促进灾害学科的创立与健康发展。编辑、出版《中国灾害研究丛书》的指导思想包括：一是坚持理论研究指导减灾实践的方针，使研究成果具有实用价值；二是从灾害整体观出发，坚持自然灾害研究与人为（社会）灾害研究相结合，使研究成果具有宏观价值；三是打破专业界限，从灾害学角度出发，坚持自然科学与社会科学相结合；四是以全球灾害问题为背景，重点放在中国的现实灾情方面，不媚洋、不崇古，强调创新，做有中国特色的灾害研究；五是突出人在灾害中正反两面的作用，在消极的灾害基础上建立积极的中国灾害学。

为组织编辑、出版《中国灾害研究丛书》，1994 年 10 月

有关各方在武汉进行了初步酝酿；1995年3月、5月，又两次在长沙召开小型研讨会，同时开始征求一些著名学者的意见，对丛书的结构及内容进行了初步规划，并将丛书先后列为湖南人民出版社和湖南省新闻出版局的重点图书工程。1995年7月，经主编讨论并征求有关编委的意见，在北京最后对丛书结构与内容及相关工作进行了商定，由湖南人民出版社制定了《〈中国灾害研究丛书〉的基本方案》，决定将丛书于1998年年内出齐。随后，丛书被国家新闻出版署正式列为国家“九五”规划重点图书。

《中国灾害研究丛书》的编辑、出版工作，得到了许多领导同志和专家的直接支持与帮助，原国务委员、现全国政协副主席李贵鲜同志亲自担任了丛书编委会主任，并为丛书撰写了总序；著名科学家、全国政协副主席钱学森同志作为我国灾害学研究的主要倡导者之一，审看了有关丛书编辑、出版的书面报告，并在致丛书主编之一的郑功成同志的信中，多次对灾害学研究及丛书的出版提出了有针对性的原则指导意见，肯定“能由湖南人民出版社出一系列丛书，当然是好事”。中国国际减灾十年委员会副主任、民政部副部长范宝俊和一批在国内外享有盛誉的自然科学界与社会科学界著名学者及知名人士应邀担任了丛书的编委，并承担了有关著作的大纲审定或审稿工作。

《中国灾害研究丛书》的出版，期待着能够为中国的灾害学科建设与中国的减灾工作实践作出有益的贡献！

湖南人民出版社

1997年4月

《中国灾害研究丛书》总序

李贵鲜

灾害问题是当今社会的一大问题。为此，联合国曾连续在1987年、1988年、1989年的第42、43、44届联大会议上通过相关决议，确定1990—1999年在全世界范围内开展一个“国际减灾十年活动”，并成立了专门机构来推动全球范围内的减灾工作。这表明减轻各种灾害及其危害后果，已是国际社会的一个共同主题。

中国是一个发展中国家，党和政府对减灾工作历来是十分重视的。新中国成立以来，国家制定了一系列符合中国国情的减灾方针、政策，投入了大量的人力、物力与财力，兴建了大批减灾工程项目，使减灾工作具备了一定的基础。1989年4月，我国政府成立了由国务院20多个部委负责同志组成的减灾委员会，协调各方面的力量，做好减灾工作，并已取得了多方面的成效。然而，中国作为世界上少数多灾国家之一，在社会经济获得迅速、持续发展的进程中，特别是进入90年代以来，各种灾害问题也日趋严重。如自然灾害的危害范围在蔓延扩大，人为灾害与环境灾害也不断显现，重发展、轻减灾的现象普遍存在，减灾工程建设还落后

于经济建设的进程，包括灾害理论研究、减灾宣传等在内的各种减灾非工程建设也存在很多薄弱环节。因此，控制并减轻灾害问题客观上已经成为我国面临的一个重大现实问题，我国的减灾任务十分繁重和艰巨。

在减灾工作中，首先要全面、正确地认识灾害问题及其发生、发展规律，树立起全民的防灾减灾意识；其次是要高度重视并妥善处理生产与环境、发展与减灾以及灾害与社会、灾害与经济、灾害与管理等多方面的关系。要进一步采取有效的工程与非工程措施，以减轻各种灾害对社会经济发展和人民生命财产安全的危害。要实现上述工作目标，需要各级政府、各有关部门和单位及全体国民重视减灾工作并自觉地投入到减灾工作中去。减灾工作离不开科学的灾害理论指导，因为科学而系统的灾害理论既是政府减灾工作的决策依据，又是部门、单位、家庭和个人减灾实践的行动指南。由中国国际减灾十年委员会、武汉大学、湖南人民出版社等单位共同发起编辑的《中国灾害研究丛书》，作为国家“九五”规划重点图书公开出版发行，正是适应国际社会减灾活动蓬勃发展和中国减灾事业需要的一项有益的基础建设工作。

我很高兴地看到，在全国自然科学界和社会科学界数十位研究灾害问题的专家、教授的共同努力下，由《灾害学导论》、《灾害经济学》、《灾害社会学》、《灾害管理学》、《灾害统计学》、《灾害医学》、《灾害保障学》、《灾害历史学》及有关主要灾种著作构成的《中国灾害研究丛书》即将出版。这



灾害研究丛书
ZGZHYJCS

◆《中国灾害研究丛书》总序◆

套丛书体现了认识灾害与减轻灾害相结合、理论探索与指导实践相结合的特点，填补了中国灾害问题理论研究的空白。因此，《中国灾害研究丛书》的出版，不仅是中国灾害理论研究走向繁荣的标志，而且对实现中国的减灾目标有着重要的价值与作用。

我衷心祝愿《中国灾害研究丛书》的出版获得圆满成功！

1998年2月于北京

目 录

第一章 中国交通灾害概论	(1)
一 引论	(1)
(一) 交通灾害的表现形式	(4)
(二) 交通灾害的预防	(5)
二 致因理论	(11)
(一) 单因素理论	(11)
(二) 多因素理论	(13)
(三) 系统致因理论	(14)
三 交通灾害的特有规律	(19)
(一) 随机性与突发性	(19)
(二) 规律性与周期性	(23)
(三) 社会性与普遍性	(26)
(四) 系统性与综合性	(27)
(五) 可防性	(28)
四 对交通灾害后果的思考	(28)
第二章 中国的道路交通事故	(35)
一 道路系统的致灾风险	(35)
(一) 我国的道路交通事故	(36)
(二) 交通安全工程及教育	(37)

(三) 道路致灾因素	(40)
二 道路交通致灾因素分析	(42)
(一) 人的致灾因素分析	(43)
(二) 机动车的致灾因素分析	(50)
(三) 道路致灾因素分析	(55)
三 道路交通安全对策树	(62)
(一) 关于人的安全对策	(62)
(二) 关于机动车的安全对策	(68)
(三) 关于道路系统的安全对策	(71)
第三章 中国的铁路交通事故	(78)
一 铁路运输系统的致灾风险	(78)
二 铁路交通事故的特点与成因	(84)
三 铁路交通事故的危害及影响	(92)
四 铁路运输管理中人的行为可靠性	(98)
(一) 人的操作错误	(102)
(二) 容易诱发错误操作的因素	(103)
(三) 防止误操作的措施	(104)
五 铁路运输安全法规	(105)
六 铁路运输中的管制系统与安全对策	(108)
(一) 行车安全管理系统	(108)
(二) 运输安全标准化管理	(112)
第四章 中国的水上交通事故	(116)
一 水路运输系统的致灾风险	(116)
二 水上交通事故的特点及其成因	(119)

三	水上交通事故发生的危害及其影响·····	(129)
四	水上交通事故的基本条件及作用机理·····	(133)
	(一) 水上交通事故发生的基本条件 ·····	(133)
	(二) 水上交通事故发生条件的作用机制 ·····	(136)
五	水上交通事故的预测及防范·····	(139)
	(一) 水上交通事故的预测 ·····	(139)
	(二) 船舶防范 ·····	(145)
六	船舶运输管理法规·····	(147)
七	保险与救助·····	(152)
	(一) 海上保险 ·····	(152)
	(二) 海难救助 ·····	(153)
	(三) 海上污染 ·····	(155)
第五章	中国的民用航空事故·····	(159)
一	民航运输系统的致灾风险·····	(159)
	(一) 民航事故统计 ·····	(160)
	(二) 民航事故类型 ·····	(162)
二	影响安全的因素及其分析·····	(166)
	(一) 人为破坏事故 ·····	(166)
	(二) 灾难性气候引起突发事件 ·····	(170)
	(三) 外部攻击击中引发事故 ·····	(170)
	(四) 飞机空中失效 ·····	(174)
	(五) 碰撞引发的事故 ·····	(179)
三	民航安全法规·····	(182)
	(一) 《中华人民共和国民用航空法》·····	(182)

(二) 国际民用航空公约	(192)
四 民航事故对策	(202)
第六章 交通灾害的预警管理原理	(208)
一 交通灾害预警管理的系统模型	(209)
(一) 预警管理系统的目标	(209)
(二) 预警管理的活动内容	(211)
二 交通预警管理系统的运行	(216)
(一) 预警管理系统的运转模式	(216)
(二) 预警管理系统的组织	(217)
三 交通预警系统的评价指标体系	(220)
(一) 交通预警评价指标的设计准则	(220)
(二) 交通预警评价指标的设计	(221)
(三) 交通预警评价指标体系的结构分析	(227)
第七章 交通灾害的系统减灾方法	(230)
一 防范交通灾害的方法论	(230)
二 事故树分析	(234)
(一) 事故树分析	(234)
(二) 事故树分析的数学方法	(238)
三 交通安全的系统评价	(250)
四 人的行为及安全性分析	(257)
五 交通管理中的危险性预分析	(264)
(一) 定性分析方法	(265)
(二) 定量分析方法	(270)
六 减灾目标设置	(273)

第八章 中国交通灾害典型案例	(276)
一 交通灾害概述	(276)
(一) 汽车车祸	(277)
(二) 火车车祸	(278)
(三) 海事(难)	(278)
(四) 空 难	(279)
二 道路交通灾害案例	(280)
三 铁路(列车)交通灾害案例	(285)
四 水上交通灾害案例	(289)
五 民航交通灾害案例	(294)
主要参考文献	(301)
后 记	(303)

第一章 中国交通灾害概论

一 引论

交通运输是指人与物在空间地域上的移动，即将人与物安全地从一地运至另一地的过程。交通运输本身并不能使被运输的物资增值，但它在国民经济中起了举足轻重的作用。

交通运输除了给我们带来方便，满足我们的需要外，也带来交通事故。国外学者把交通事故定义为：交通系统中所发生的意料不到的有害的或危险的事件，这些有害的或危险的事件妨碍着交通行动的完成，其原因常常是由于不安全的行动或不安全的条件，或是二者的结合，或者是一系列不安全行动或一系列不安全的条件。国内的学者认为：交通事故是交通参与者在进行交通活动中因违反交通管理法规、规章

的行为、过失造成人身伤亡或财物损失的事故。

交通事故造成的后果是名副其实的灾难。众所周知,我国唐山大地震死亡人数达 242769 人,重伤 164851 人,这在世界历史上是一次空前的大灾难。但我国仅在道路交通方面,1995 年死亡人数达 71000 多人;再考虑水运、铁路、航空造成的人员死亡,三年多就是一个唐山大地震。所以从总体看交通事故的后果是灾难性的。

除后果是灾难性的外,交通事故还具有突发性,这也是将交通事故归入灾难的理由。交通事故发生前尽管有征兆,但许多情况下当事人没有或不能了解这些征兆,从而没有阻止或避免事故发生。这也与一般灾难相似。

尽管从事后分析看,交通事故的发生都是事出有因,事故发生原因中也必有人的因素,但总的看来,在目前的安全技术与管理水平下,完全杜绝一切交通事故发生是难以做到的,即交通事故的存在有一定必然性,其发生不因人的意志为转移。

因此,就交通事故的灾难性、突发性和其存在的必然性三个特性而言,交通事故确是一种灾害。

交通灾害造成的生命财产损失居各种灾害之首。国外有的学者甚至断言,现代交通灾害造成的伤亡已超过战争。尽管二者不能类比,但从一个侧面说明交通事故的为害程度。这使我们在研究灾害、从事灾害防治及减灾工作中时刻注意到交通灾害。

上述交通事故的定义是一般的定义。由于五大交通运输

方式（铁路、水运、道路、航空、管道）各有其特点，并且不属于一个部门，在行政法规上各部门对交通事故各有其不尽相同的规定。如道路交通方面，《道路交通事故处理办法》中明确规定：“道路交通事故是指车辆驾驶人员、行人、乘车人及其他在道路上进行与交通有关活动的人员，因违反《中华人民共和国道路交通管理条例》和其他道路交通安全法规、规章的行为、过失造成人身伤亡或者财产损失的事故。”^①上述规定有两个要素，一是交通参与者违章行为与过失的存在，二是人身伤亡与财产损失的存在，且二者之间有直接因果关系，二者缺一即不成其为交通事故。事实上道路交通活动中违章行为经常存在，如果没有造成人身伤亡与财产损失，一般不作事故处理，仅作违章处理。在《道路交通事故处理办法》中对违反交通法规的行为不称为违法行为而称违章行为。违法行为必须依法追究，而违章行为没有造成人身伤亡与财产损失则不能作为交通事故肇事者追究，但可按《中华人民共和国道路交通管理条例》进行处罚。从实际情况看，许多轻微而没有造成事故的违章行为，如行人翻越护栏等，大多数没有得到追究。

其他交通运输方式对交通事故的认识与道路交通方面有所不同，如天灾在交通路线上引发的事故也认为是交通事故。总的看来，交通参与者的违章行为、不安全环境与天灾都可能造成人身伤亡或财产损失事故。其中交通参与者是指

① 《道路交通事故处理办法》第二条，1991年9月22日发布。

在交通系统中活动或与交通活动直接有关的所有人员。同其他灾害不同，交通灾害的主要原因是交通事故。

(一) 交通灾害的表现形式

交通事故的分类按不同要求有不同分类法。我国在行政法规上按事故后果分为轻微事故、一般事故、重大事故与特重大事故四档。具体标准在五种交通运输的规定中有所不同。以道路交通为例，轻微事故是指轻伤 1—2 人，机动车损失 200 元以下，非机动车损失 50 元以下的事故；一般事故指重伤 1—2 人或轻伤 3 人及 3 人以上，机动车损失 200 元以上 5000 元以下，非机动车损失 50 元以上的事故；重大事故指死 1—2 人或重伤 3—10 人，经济损失 5000—10000 元，或影响副部级以上干部，特邀外宾等的事故；特重大事故是指死 3 人以上或重伤 11 人及以上，或死一人同时重伤 8 人以上，或死 2 人同时重伤 5 人及以上事故。要指出的是：在上述分类中的经济损失指直接经济损失而不包括间接经济损失。我国公安机关在调解处理交通事故及司法机关判决交通事故案件的司法实践中，均只计直接损失而不计间接损失。这种情况是在长期实践中形成的，可能与间接损失计算上尚无较为合理的依据及计算上标准稍微放松其数额就很巨大，往往使责任者无法承受等原因有关。许多企业经理人员及经济研究人员指出，间接损失往往十倍、百倍于直接损失，这些损失由受害者承担，对于交通灾害的无辜受害者是不公平的。但目前对于受害者如何补偿、补偿多少间接损失还是有