

地质灾害 灾情评估 理论与实践

张 梁 张业成 罗元华 等著

地质出版社

ISBN 7-116-02521-9



9 787116 025219 >

ISBN 7-116-02521-9

P · 1865 定价:52.00 元

X-13
Z-479

地质灾害灾情评估理论与实践

张 梁 张业成 罗元华 等著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书分上、下两篇。上篇介绍地质灾害灾情评估的理论与方法。其主要内容是在总结中国地质灾害概况和国内外自然灾害灾情评估发展的基础上,分析地质灾害的自然属性和社会属性特征;提出了地质灾害灾情评估的理论基础和基本方法;建立了以危险性评价、易损性评价、破坏损失评价和防治工程评价为中心的地质灾害灾情评估体系,并提出了相应的指标体系、评价模型和计算机系统。下篇的基本内容是以13个有代表性地区为典型灾例,介绍了崩塌-滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降、海水入侵、膨胀土等8种地质灾害灾情评估实践,反映灾情评估理论与方法的应用结果。本书可供从事灾害与环境研究,地质灾害勘查、防治、管理等人员,以及有关院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

地质灾害灾情评估理论与实践/张梁等著.-北京:地质出版社,1998.12

ISBN 7-116-02521-9

I. 地… II. 张… III. 地质-灾害-评估-基本知识 IV. P624.2

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第28335号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路29号)

责任编辑:张荣昌 王 璞

责任校对:黄苏晔

*

北京印刷学院实习工厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092¹/₁₆ 印张:26.75 字数:636000

1998年12月北京第一版·1998年12月北京第一次印刷

印数:1—1000册 定价:52.00元

ISBN 7-116-02521-9

P·1865

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

序

这是一部很有价值的著述，所以我很高兴把它介绍给大家。

首先，地质灾害灾情评估研究是一项很有意义的工作。长期以来，由于学科和部门的分割，在包括地质灾害在内的自然灾害领域，科学家和广大专业工作者集中于灾害自然特征的研究，即倾注于分析灾害的活动机制、形成条件、变化规律等。对灾害的破坏效应、损失程度以及防治效益等则常常是泛泛地一带而过，而这些内容恰恰是灾害最本质的表现，也是管理部门和社会各界最关心的内容。由于这方面缺陷，在地质灾害勘查、防治和管理工作中，对如何评估灾情程度和防治效益，迄今还没有科学的理论与切实可行的方法，以致影响了减灾决策和项目的优选与管理。基于这种情况，在有关管理部门支持下，由多方面专业人员协作进行地质灾害灾情评估理论方法与实践研究，并通过此书将研究成果提供给社会，无疑是非常适时和必要的。

建立一套科学的灾情评估理论与方法具有很高的难度。它涉及灾害学、环境学、经济学、社会学等众多学科领域，是当前国内、外灾害研究的前沿和热点。本书作者发挥联合优势，协作探索这一难题。他们从地质灾害的成灾条件和灾情构成出发，系统分析了地质灾害的自然属性和社会属性，界定了灾情要素和灾情评估内容；在此基础上，建立了由危险性评价、易损性评价、破坏损失评价、防治工程评价组成的“四评价”一体化的地质灾害灾情评估系统，并根据点评估、面评估、区域评估的需要，提出了“四评价”的目标、基本要素、指标体系、评价模型、评估步骤与操作方法。同时，还应用 ARC/INFO 软件，建立了地质灾害灾情评估的计算机系统，初步实现了地质灾害灾情评估的系统化、科学化、量化。这些成果，奠定了地质灾害灾情评估基础，开辟了地质灾害灾情评估途径，不但丰富了地质灾害的研究内容，提高了地质灾害的研究水平，而且对于其它自然灾害研究也具有重要的参考价值。

本书的另一个难能可贵之处就是理论联系实际。作者把根据一般认识形成的理论方法应用于实践，经过反复检验后，进行深化、补充，最后形成更加符合实际的理论与方法。因此，作者建立的地质灾害灾情评估体系，不但具有科学性，而且具有实用性；不但适合地质灾害的普遍特点，而且又针对不同种类地质灾害的具体条件，提出了具体的应用原则与方法。所有这些在本书的上篇、下篇和有关章节中得到充分体现。因此，读者从本书中不但可以了解地质灾害灾情评估理论，而且可以通过典型实例，掌握具体应用方法。

灾情评估是地质灾害研究领域的一个新课题。作者虽然对此进行了系统研究，但远非完善，特别是作为一个学科领域，它的发展是持久而又漫长的。我把此书推荐给大家，一方面希望在地质灾害勘查、防治和管理工作中参考应用本书提出的理论与方法，切实加强灾情评估工作。另一方面，希望更多的专家、专业人员和管理人员关心和参与灾情评估研究，通过多领域探索和多方面实践，进一步丰富地质灾害灾情评估内容，提高地质灾害评估水平，完善地质灾害评估理论与方法，为人类的减灾事业作出更大的贡献。

胡海涛

1998.2.20

I

15170/01

前言

联合国国际减灾十年(IDNDR)委员会在1991年提出的国际减轻自然灾害十年的灾害预防、减少、减轻和环境保护纲要方案和目标中,把灾害评估作为IDNDR要具体实现的三项目标中的第一项。该文件指出:“各个国家应对自然灾害进行评估,即评价灾害危险性和脆弱性,内容包括:①总体上评价哪些自然灾害具有危险性;②评价每种灾害的地理分布、发生间隔及影响程度;③评价最重要的人口密集区和资源集中地的易灾性”。联合国国际减灾十年委员会确定1994年国际减灾年的主题是:“确定受灾害威胁的地区和易受灾害损害的地区——为了更加安全的21世纪”。国际范围内如此高度重视灾害评估,是由于这项工作不仅是深入认识灾情状况的基础,而且是制定防治对策、规划防治区域、实施防治措施以及优选防灾项目,进行项目管理的基础。

我国在一些领域进行的灾害评估,已经在减灾防灾中发挥了重要作用。例如,我国在一些区域或城市完成的洪水灾害评估、地震灾害评估等,不但为国家经济规划和工程建设提供了重要依据,而且直接指导了减灾工作。然而,除地震以外的地质灾害,由于还没有进行系统的评估研究,迄今还没有建立科学实用的评估方法。对有关灾情的认识和对地质灾害损失,基本上采用经验比拟或简单统计方法进行估算,不同部门或不同学者对同一灾害得出的结果往往相差悬殊,因此影响了有关部门对地质灾害灾情的认识和防治决策。基于上述,进行地质灾害灾情评估研究具有重要意义。

我国幅员辽阔、人口众多、气候多变、地形地貌和地质条件复杂,地质灾害类型多、分布广、频次高,是世界上地质灾害最严重的国家之一。我国政府历来对减灾活动非常重视,为了对地质灾害进行有效的防治,设立了专门的资金渠道开展灾害勘查与防治。自1991年开始,我国已对100多处重要灾害点进行了勘查;其中包括长江链子崖危岩体和黄腊石滑坡的治理工作。但是,我国毕竟是一个发展中国家,由于财力和技术水平的限制,不可能对所有地质灾害进行全面治理;必须在研究地质灾害灾情的基础上,弄清哪些灾害危害最严重,需要优先治理,以及实施治理的技术可行性和经济效益如何。只有这样才能使有限的资金用在刀刃上,发挥最大的社会效益。因此,出于地质灾害综合防治管理的需要,原国家计委于1993年9月下达了“地质灾害灾情评估”研究课题。

课题的基本任务和目的是:在分析地质灾害基本属性基础上,研究崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、膨胀土、海水入侵等8种地质灾害的成灾条件;结合典型评估实例,初步建立地质灾害灾情评估指标和评估模型,总结灾情评估方法,为地质灾害勘查、防治工程优选及项目管理提供科学依据。

本课题由原国家计委国土地区司和原地质矿产部地质环境管理司主持,中国地质矿产经济研究院负责承担,中国地质科学院五六二综合大队、中国地质大学(北京)环境科学系参加。课题组组长张梁、副组长张业成、张杰坤、孟荣。根据研究任务,课题组内进一步划分为9个专题:崩塌-滑坡灾害灾情评估、泥石流灾害灾情评估、岩溶塌陷灾害灾情评

估、地裂缝灾害灾情评估、地面沉降灾害灾情评估、海水入侵灾害灾情评估、膨胀土胀缩灾害灾情评估、地质灾害灾情评估计算机系统、重庆市危岩-滑坡灾害风险评价系统。课题组内部组成 6 个专题研究组，实施 9 个专题的研究工作。此外，还组成综合研究组，负责编写课题总体设计书，制定工作细则，组织协调各专题工作，编写课题研究报告（表 1）。

表 1 地质灾害灾情评估课题组织及分工表

专题组	组 长		组 员	主 要 任 务
综合研究组	张 梁		张业成、张杰坤、孟荣、罗元华、柳源	1. 编写地质灾害灾情评估总体设计书 2. 组织协调各专题研究工作 3. 进行综合研究，并编写地质灾害灾情评估总报告
专题研究组	1	彭荣亮	郝秀英、邵志远、张梁、杜秀华	1. 崩塌-滑坡灾害灾情评估 2. 膨胀土胀缩灾害灾情评估
	2	袁国华	王芳、丰继林、余振国、宋威	1. 地裂缝灾害灾情评估 2. 地面沉降灾害灾情评估
	3	张业成	胡景江、张春山、周瑞良	1. 泥石流灾害灾情评估 2. 海水入侵灾害灾情评估 3. 中国地质灾害综合灾情分析
	4	张杰坤	金晓媚、邓丁海、陈奇	岩溶塌陷灾害灾情评估
	5	孟 荣 张 梁	邵志远、金晓媚、宋业	地质灾害灾情评估计算机系统研制
	6	郝秀英	张梁、张业成、邵志远、金晓媚、肖挺	重庆市危岩-滑坡灾害风险评价系统研究

课题研究于 1993 年 9 月开始，1997 年 10 月提交研究成果，并通过评审。成果主要包括：9 个专题研究报告和综合研究报告。专题研究报告由各专题组提交，分别通过评审。综合研究报告上篇由张梁、张业成、罗元华、柳源、张杰坤执笔编写；下篇系在各专题组提交的专题研究报告的基础上，由张梁、张业成进行修改、补充；整个报告由张业成、周瑞良进行统编，插图由杜秀华清绘。

本书是在该课题综合研究报告的基础上，由张梁、张业成、罗元华进一步补充修改后写成的。该书除前言外，分上下两篇，共 18 章。上篇为理论方法篇，共 10 章。主要内容包括以下几方面：①介绍国内外地质自然灾害评估研究现状和我国地质灾害成灾特点，全面分析了地质灾害的自然属性和社会属性特征。②初步提出了地质灾害灾情评估的理论基础和基本方法；根据地质灾害灾情构成建立了以危险性评价、易损性评价、破坏损失评价、防治工程评价为中心内容，以点评估、面评估、区域评估为不同形式，以突发性灾害、缓发性灾害为不同类型的地质灾害灾情评估体系。③进一步论证了地质灾害危险性评价、易损性评价、破坏损失评价、防治工程评价的基本内容、评价指标与模型，总结了评价方法。④设计了计算机系统框架，提出了 ARC/INFOR 软件在地质灾害灾情评估中的应用方法，建立了部分实例的地质灾害灾情信息数据库。⑤结合减灾管理需要，提出了地质灾害灾情

评估的实施办法。下篇为实践篇，共 8 章。主要内容是以 13 个评估实例，对崩塌-滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、海水入侵、膨胀土等 8 种地质灾害进行灾情评估，反映了灾情评估理论与方法的应用结果。

本课题研究工作得到了重庆市、万县市、汉源县、东川市、唐山市、桂林市、西安市、大同市、天津市、苏州市、无锡市、常州市、秦皇岛市、莱州市、南阳市政府等有关部门和许多同志的大力协助。四川省地质矿产局及所属 208 水文工程地质大队、南江水文地质工程地质大队和原地质矿产部成都水文地质中心、原地质矿产部 909 水文工程地质大队、中科院成都山地灾害研究所、北京市地质矿产局地质调查所、原地质矿产部环境地质研究所和遥感中心等，为本项目研究提供了大量基础资料。胡海涛院士特别关心该项研究工作，不但进行了悉心指导，而且为本书撰写了序言。辛奎德、岑嘉法、楚占昌、孙广忠、段永侯、王思敬、高庆华、陶树人、左汝强、王瑞久、肖庆辉、赵精满、蒋琦、孙叶、哈承佑、李智毅、赵成功、关风俊等有关专家对本项研究和该书提出了宝贵意见，在此一并表示衷心感谢。

地质灾害灾情评估是一项涉及广泛的新兴领域，本课题进行的研究只是初步探索。因此，书中肯定存在许多不足，敬请各方面指正。

著 者

目 录

上篇 理论方法

第一章 国内外自然灾害灾情评估工作现状与发展	(3)
第一节 国内外自然灾害灾情评估工作概况.....	(3)
第二节 自然灾害灾情评估发展的基本趋势.....	(7)
第二章 中国地质灾害概况及成灾特点	(8)
第一节 中国地质灾害概况.....	(8)
第二节 中国地质灾害主要成灾特点	(16)
第三章 地质灾害灾情评估的理论基础	(20)
第一节 地质灾害的基本属性及分类分级	(20)
第二节 地质灾害灾情评估的基本原理	(30)
第四章 地质灾害灾情评估体系	(46)
第一节 地质灾害灾情基本要素及灾情评估的主要内容	(46)
第二节 地质灾害灾情评估系统	(49)
第五章 地质灾害危险性评价	(52)
第一节 地质灾害危险性构成及危险性指标	(52)
第二节 地质灾害危险性评价内容与评价方法	(61)
第六章 社会经济易损性评价	(77)
第一节 社会经济易损性构成及易损性评价内容	(77)
第二节 地质灾害破坏效应及受灾体类型划分	(78)
第三节 地质灾害受灾体价值分析	(81)
第四节 受灾体损毁等级划分及价值损失率确定	(91)
第七章 地质灾害破坏损失评价	(98)
第一节 地质灾害破坏损失构成	(98)
第二节 地质灾害破坏损失评价内容与基本方法.....	(100)
第八章 地质灾害防治工程评价	(111)
第一节 地质灾害防治措施与防治原则.....	(111)
第二节 地质灾害防治工程评价的基本方法.....	(118)
第九章 地质灾害灾情评估计算机系统	(124)
第一节 系统结构设计.....	(124)
第二节 系统有关概念及工作流程.....	(127)
第十章 地质灾害管理与灾情评估的实施	(132)
第一节 地质灾害管理的主要内容与手段.....	(132)
第二节 地质灾害项目管理.....	(135)
第三节 地质灾害灾情评估的实施.....	(136)

第四节 地质灾害管理信息系统.....	(142)
---------------------	-------

下篇 应用实例

第十一章 崩塌(危岩)-滑坡灾害灾情评估	(151)
第一节 重庆市危岩、滑坡灾害灾情评估	(151)
第二节 四川省万县市滑坡群灾害灾情评估	(207)
第三节 四川汉源县城城区滑坡及泥石流灾害灾情评估	(217)
第十二章 泥石流灾害灾情评估	(236)
第一节 云南省东川市泥石流灾害灾情评估	(236)
第二节 北京市北山地区泥石流灾害灾情评估	(253)
第十三章 河北省唐山市岩溶塌陷灾害灾情评估	(274)
第一节 唐山市社会经济与地质概况	(274)
第二节 唐山市岩溶塌陷活动历史与形成条件	(276)
第三节 唐山市岩溶塌陷灾害危险性评价	(283)
第四节 唐山市岩溶塌陷灾害易损性评价	(286)
第五节 唐山市岩溶塌陷灾害破坏损失评价	(289)
第六节 唐山市岩溶塌陷灾害防治方案与防治效益分析方法	(296)
第十四章 地面沉降灾害灾情评估	(298)
第一节 天津市地面沉降灾害灾情评估	(298)
第二节 苏州、无锡、常州地区地面沉降灾害灾情评估	(321)
第十五章 地裂缝灾害灾情评估	(339)
第一节 陕西省西安市地裂缝灾害灾情评估	(339)
第二节 山西省大同市地裂缝灾害灾情评估	(350)
第十六章 海水入侵灾害灾情评估	(360)
第一节 河北省秦皇岛市戴河、洋河河口地区海水入侵灾害灾情评估	(360)
第二节 山东半岛沿海地区海水入侵灾害灾情评估	(370)
第十七章 河南省南阳市膨胀土胀缩灾害灾情评估	(388)
第一节 自然地理与社会经济概况	(388)
第二节 岩土体类型及分布	(389)
第三节 膨胀土危险性评价	(391)
第四节 社会经济易损性评价	(393)
第五节 膨胀土胀缩灾害破坏损失评价	(395)
第六节 膨胀土胀缩灾害防治效益分析	(397)
第十八章 中国崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷灾害灾情评估	(400)
第一节 全国性多种地质灾害灾情评估目的与途径	(400)
第二节 中国地质灾害危险性分析	(401)
第三节 中国区域地质灾害易损性分析	(407)
第四节 中国地质灾害灾度分析	(412)
主要参考文献	(415)

上篇 理论方法

第一章 国内外自然灾害灾情 评估工作现状与发展

第一节 国内外自然灾害灾情评估工作概况

国内外对灾害的研究历史非常久远,但将灾害评估作为灾害研究领域中的一项新内容,仅是近几十年来随着灾害损失的日益严重和相关学科理论与技术的迅速发展而兴起的。目前虽然尚没有形成完整的理论与方法,但对自然灾害灾情评估工作确已取得了重要进展,不但为减灾发挥了重要作用,而且为灾情评估逐步走向成熟奠定了基础。

一、国外灾害评估研究概况

本世纪 60 年代以前,自然灾害研究主要限于灾害机理及预测研究,重点调查分析灾害形成条件与活动过程。70 年代以后,随着自然灾害破坏损失的急剧增加,促使人类把减灾工作提高到前所未有的程度。在一些发达国家,首先拓宽了灾害研究领域,在继续深入研究灾害机理的同时,开始进行灾害评估工作。美国首先对加州的地震、滑坡等 10 种自然灾害进行了风险评估。该项工作于 1969 年由土地保护部 (Conservation department) 提出,由该部的矿山地质处执行;从 1970 年 7 月 1 日至 1973 年 6 月 30 日,分三个阶段完成。研究内容包括:区域内现实和潜在的城市发展与地质环境冲突的识别;政府和私人部门责任的评判;建议优先项目以及立法和组织要求,将最终项目报告作为州和地方政府以及私人部门决策的基础。通过该项研究,得出 1970~2000 年加州 10 种自然灾害可能造成的损失为 550 亿美元;如果采取有效的防治办法,生命伤亡可减少 90%,经济损失也可以明显减少。

1970~1976 年,美国内务部地调所 (USGS) 和住房与城市发展部的政策发展与研究办公室,联合支持了旧金山海湾地区环境与资源计划研究。这项研究的目的是推进地球科学信息在区域计划和决策中的应用。在由海湾地区行政管理联合会的 R. T. Laird 等人完成的《土地潜力数学分析》报告中,初次使用了一种新的方法来评价土地利用方案。这种方法要求估价与地质和水文特征相关的成本。这些成本可能是减灾措施成本,也可能是未来损失概率成本或损失机会成本。由于可用现值表示,所以此成本提供了一个评价和比较不同土地使用和不同灾害制约因素以及资源的共同基础。与此同时,美国的一个多学科专家小组开展了自然灾害风险评价与减灾政策研究。其目的是提高对自然灾害危害水平的认识,探讨各种减灾政策的有效性,分析减灾政策制定体系的各种制约因素,从而为联邦、州和地方政府提出一系列建议或可行的措施。研究小组选择了洪水、地震、台风、风暴潮、海啸、龙卷风、滑坡、强风、膨胀土等九种自然灾害,对美国各县发生的灾害建立起一套预测模型;在此基础上,估算了 9 种灾害到 2000 年的期望损失值。

进入 80 年代,对各种自然灾害的研究得到了更加广泛而又深切的关注。1989 年,由美

国国家科学院的全国研究理事会（NRC）及联邦所属科学和减灾机构召集，由 17 位成员组成的国家委员会分工协作，制定了减灾十年计划。该计划把自然灾害评估列为研究的重要内容，提出在以下三个方面深化研究：引起自然灾害的物理过程和生物学过程；社会可以调用的减轻自然灾害物理效应的技术能力；人类相互作用系统的特征及对灾害事件的反应。与此同时，继续开展了单项的或者综合的灾害灾情评估工作，全国研究理事会地震损失评估专家小组在 1989 年提交了《未来地震的损失评估》报告。日本、英国等一些国家则进行了地震、洪水、海啸、泥石流、滑坡等灾害评估，并且在有关的减灾法规（如日本的《灾害救助法》、《地震保险法》等）中强调灾情调查、统计、评价以及据此确定的减灾责任与救助措施。

为了推进广泛的国际间协调与合作，联合国在 1987 年通过决议，确定在本世纪最后十年开展“国际减轻自然灾害十年”活动。1991 年，联合国国际减灾十年（IDNDR）科技委员会提出了《国际减轻自然灾害十年的灾害预防、减少、减轻和环境保护纲要方案与目标》（PREEMPT），在规划的三项时事中的第一项就是进行灾害评估。提出“各个国家对自然灾害进行评估，即评价危险性和脆弱性。主要包括：①总体上哪些自然灾害具有危害性；②对每一种灾害威胁的地理分布和发生间隔及影响程度进行评价；③估计评价最重要的人口和资源集中点的易灾性。”把自然灾害灾情评估纳入实现减灾目标的重要措施。国际减灾活动得到许多国家的积极响应，使灾害研究空前发展。具体表现在：研究机构和人员不断壮大；灾害学术刊物不断增加；专业会议频频召开；灾害研究领域迅速扩大；人类对灾害的认识不断丰富和深化。美国的《自然灾害观测者》、《科学事件快报》，英国的《灾害管理》、《灾害研究和实践》，日本的《自然灾害科学》，瑞典的《意外事件、自然灾害研究委员会通讯》等刊物相继问世。国际性减灾会议频繁召开：1980 年在美国召开了“国际灾害预防会议”；1984 年在我国台湾召开了“减轻自然灾害国际讨论会”；1985 年在马德拉斯召开了“印度-美国减轻风灾会议”；1988 年在美国召开了“地质灾害讨论会”；1991 年在中国北京召开了“国际地质灾害研讨会”；1992 年在加拿大温哥华召开了“地质技术与自然灾害研讨会”。与此同时，还召开了多次“国际自然和人为灾害会议”：第一届会议于 1982 年在美国夏威夷召开；第二届会议于 1986 年在加拿大里木斯基举行；第三届会议于 1988 年在墨西哥的因森达举行；第四届会议于 1991 年在意大利的培卢基举行；第五届会议于 1993 年在中国青岛举行。此外，1994 年 5 月在日本横滨召开了“世界减灾大会”。这些会议的主题内容虽然不同，但灾害评估是会议关注的重要方面；而且随着时间的发展，有关的成果越来越丰富，在世界范围内的重视程度也越来越高。

为了推动国际减灾目标的实现，一些国际组织提出了重大自然灾害评估的国际合作计划。如 90 年代联合国国际减灾十年科技委员会批准“全球地震危险性评估计划（Global Seismic Hazard Assessment Program）”。该计划将推进全球和区域的广泛协调，争取在本世纪结束前对各国地震危险性予以评估，使世界范围的地震研究达到一个新的水平。

二、国内灾害评估研究概况

我国是世界上记录灾害最悠久、史料最丰富的国家。新中国成立以后，国家特别重视减灾工作，为了有效地防灾、救灾，特别加强灾情调查评估，并取得了显著成绩。但由于历史的局限，早期的灾情研究主要局限于灾害事件现象和破坏损失情况的统计描述。70 年

代以后，随着灾害对社会经济影响的日益严重和国际灾害研究的迅速发展，我国灾害评估研究开始兴起，并得到蓬勃发展；虽然至今尚没形成独立的学科体系，但许多内容达到国际领先水平，取得的成果不但有力地支持了我国的减灾事业，而且推动了世界灾害研究水平的提高。

我国比较系统深入的灾情评估当属地震灾害。其代表性的工作成果首先是由原国家地震局先后完成的三代《中国地震烈度区划图及使用规定》。该图在对全国区域地震危险性评估基础上，确定了不同地区一般场地条件下在未来一定期限内可能遭遇超越概率为 10% 的烈度值，即地震基本烈度。与此同时，原国家地震局震害防御司等先后进行了“中国地震灾害损失预测研究”、“未来地震损失评估方法”等研究。通过这些工作，建立了地震灾害评估指标体系，基本完善了评估内容，初步形成了比较系统的灾害评估理论和方法。为了指导全国地震灾害灾情统计和评估工作，原国家地震局制定了《地震灾情上报暂行规定》、《地震重点监视防御区震害预测工作指南（试行稿）》等文件，出版了《地震灾害预测和评估工作手册》，使我国地震灾害灾情统计和评估初步走上科学化、规范化道路。

我国对其它一些灾害也开展了不同程度的灾害评估研究。水利、农林、气象等部门和一些专家分别对一些区域性洪水灾害、森林灾害、台风灾害等进行了风险分析或灾情预测评估，编制了风险图，提出了灾情评估或风险评价的方法和技术。虽然这些工作还比较肤浅、零散，但对指导行业减灾，提高灾害保险管理水平发挥了一定作用。

在地质灾害研究领域，灾情评估也开始兴起。70 年代以前，地质灾害研究主要局限于对灾害分布规律、形成机理、趋势预测等方面的分析，基本依附于水文地质、工程地质勘察和研究工作。70 年代以后，地质灾害研究开始突破传统的研究模式，研究理论不断提高，研究内容日益丰富，迅速向新的独立学科发展；伴随这种趋势，灾情评估开始起步。

近年来，在国家支持下，有关部门先后进行了 100 多项崩塌（危岩）、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝、海水入侵等重大地质灾害的专门勘察工作，并对危害严重的链子崖危岩、黄腊石滑坡等开始进行防治。在地质灾害勘察、研究项目中，越来越深入地开展了地质灾害灾情评估工作。例如，由原国家计委国土地区司和原地质矿产部地质环境管理司共同组织的全国地质灾害现状调查，对全国地质灾害损失程度和分布情况进行了估算评价；张业成、张梁等在对我国近 40 年地质灾害灾情分析的基础上，运用 AHP 法分析评价了中国地质灾害的危害程度，进行了全国范围的危险性区划；刘希林等根据大量调查统计资料，提出了判断泥石流危险程度和评估泥石流泛滥堆积范围的方法；胡瑞林等将计算机技术应用于地质灾害评价，初步提出了地质灾害评价的计算机模型预测系统与应用方法；罗元华、张梁、孟荣等在借鉴国外和国内其它领域研究成果的基础上，根据环境经济理论，对地质灾害评估与经济损失分析的理论基础进行了探讨等。所有这些，不但为地质灾害防治提供了依据，而且从理论上和实践上为地质灾害灾情评估提供了有益的经验。

在进行专业灾害评估研究和实践的同时，不少专家对自然灾害评估理论和方法进行了日益深入的探讨和总结。例如，于光远在 1987 年全国灾害经济学讨论会上，对自然灾害经济理论进行了阐述，提出了灾害经济学属于守业经济学，减灾的经济效果表现为“负负得正”的经济效益；马宗晋于 1988 年提出了用“灾度”表示自然灾害破坏损失规模的意见；高庆华于 1991 年提出了建立自然灾害评估系统的总体构想；张梁等（1994）根据环境经济理论，初步论证了地质灾害的属性特征和灾情评估的经济分析方法；黄崇福等（1994）提

出了自然灾害风险评价的模型体系；李永善、张显东、于庆东、罗云等分别对自然灾害经济损失、防治工程效益等评价方法进行了探讨。

近 10 年来，国内还召开了多次有关自然灾害评估的学术会议，对灾害评估的理论、方法、实践成果进行了比较频繁的总结交流。如 1987 年、1990 年、1991 年先后三次召开了全国灾害经济学学术讨论会；1988 年召开了全国森林灾害经济学学术讨论会；1992 年召开了全国地质灾害经济学术研讨会；1991 年召开了全国水利经济效益研讨会；1991 年和 1992 年两次召开了云南省灾害经济损失评估座谈会；1991 年召开了全国灾害经济损失评估学术讨论会等。这些活动促进了部门之间、地区之间，以及不同学科之间的交流，对灾情评估起到了重要的推动作用。

经过近 20 多年的发展，我国自然灾害灾情评估，在理论和实践方面都取得了丰富成果，同世界同类研究相比，许多内容居国际领先水平。虽然目前尚没有形成系统完善的理论与方法，但已有的工作为今后奠定了重要的基础。所有这些，标志我国自然灾害灾情评估已从萌芽阶段开始进入全面发展时期。

三、国内外自然灾害灾情评估取得的主要进展

综观近几十年来自然灾害灾情评估工作，取得的进展主要表现在以下几个方面：

（一）自然灾害灾情评估得到越来越广泛的重视

在自然灾害灾情评估刚刚萌发的时候，只是个别部门和专家认识到它对减灾的重要意义和光辉的发展前景；随着减灾活动的深入，这些认识逐渐变为多数部门和专家的共识。这种变化的主要表现是：越来越多的灾害管理部门组织项目开始进行专门的灾情评估研究，并越来越强调灾情评估成果的应用；投入这方面研究的专家越来越多，不但有自然科学的专家，而且不少从事社会经济研究、方法研究、新技术研究的专家也投入这一领域，极大地促进了灾害评估的发展；学术活动越来越频繁，研究成果越来越丰富。

（二）研究内容越来越广泛

越来越多的学科融入自然灾害灾情评估，使其研究内容日趋广泛深入。最突出的表现是强化了社会经济研究。纵观几十年来自然灾害灾情评估发展过程，一个显著变化是除了对灾害活动强度（危险性）的分析日益定量化外，对受灾体易损性的分析不断加强。这种分析不仅局限于受灾体个体分析，而且逐渐扩展到评价区域社会经济易损性研究，从而使灾情评估从单纯的自然科学研究，逐渐提高到多学科、多领域研究。

（三）研究的方法手段越来越丰富

随着灾情评估研究的发展，研究方法日益丰富，除了灾害动力学分析方法外，开始融入多种数理统计分析和社会经济评价方法，如概率分析、相关分析、趋势分析、聚类分析、系统分析、层次分析、工程分析、价值分析等。与此同时，计算机技术得到越来越广泛应用。因此，灾情评估不断向模型化、定量化、现代化方面发展。

第二节 自然灾害灾情评估发展的基本趋势

一、自然灾害灾情评估研究的主要薄弱环节

近年来,国内外自然灾害灾情评估虽然得到迅速发展,但由于这方面工作是一个新的领域,而且它所涉及的内容广泛,不仅包括自然科学,而且包括社会科学,所以已有的研究远没有形成系统完善的科学体系,已有的应用水平也远不能满足社会经济发展和减灾需要。存在的主要薄弱环节有以下几个方面。

(一) 研究发展很不平衡

在研究方面,只有我国以及美国、日本等少数国家发展较快,多数国家非常薄弱,甚至属于空白;在灾种方面,地震灾害灾情评估起步早,方法比较完善,而且在我国得到广泛实践应用,其它灾害则比较薄弱;在研究内容方面,对灾害活动要素的分析基础比较充分,评价方法比较成熟,分析结果可靠性高,但对受灾体及决定受灾体分布的社会经济要素的分析比较薄弱,远没有形成完善的评价方法。

(二) 理论研究非常薄弱

自然灾害灾情评估既涉及自然科学理论,又涉及社会经济理论;根据灾情评估的需要,将有关的理论融合在一起,形成相对独立的理论体系,使灾情评估具有坚实的基础。已有的灾情评估虽然对有关理论进行了探讨,但这些探讨是零散的、初步的。在灾情评估研究从萌芽阶段向发展阶段转化时期,尤其需要理论的推动支持;否则,这一领域将陷于徘徊或停滞状况。

(三) 灾情评估没有得到充分的实践应用

由于社会对灾情评估的作用缺乏充分的认识,加上目前灾情评估方法不够完善,应用性不充分,所以目前在减灾活动中灾情评估还没有得到广泛应用。这种状况不但影响了减灾效果,而且也不利于灾情评估的进一步提高与发展。

二、自然灾害灾情评估发展基本趋势

由于减灾发展的需要和社会对灾情评估认识的提高,今后自然灾害灾情评估将得到进一步发展。主要趋向表现在下列方面。

1. 研究内容进一步扩展,将逐渐形成跨学科、跨领域的相互交叉的综合研究体系。
2. 研究方法和手段进一步丰富、先进,除计算机技术得到更广泛应用、发挥更大作用外,遥感技术、卫星定位技术等多种高科技手段也将为灾害评估所利用。
3. 关注和参加灾情评估的部门和专家进一步扩展,除政府减灾管理部门、灾害专业研究部门外,保险和防灾治灾的产业部门等也将在更大程度上关注或直接参与灾情评估工作。
4. 国际间交流合作将进一步发展,特别是在理论、方法、技术方面的交流合作将会有较大发展。
5. 理论研究将得到较大提高,逐步形成自身的理论体系。
6. 与减灾规划、防治工程及其它社会经济的结合越来越紧密,实用性越来越强。