

国家科技攻关课题：2004BA 608B-03-03 资助

中国自然灾害风险 与区域安全性分析

高庆华等 编著



气象出版社

X43
3

国家科技攻关课题：2004BA608B-03-03 资助

中国自然灾害风险与区域安全性分析

高庆华 张业成 刘惠敏 李志强 刘海青 等编著
苏桂武 聂高众 曲国胜 邓 砚

气象出版社

内 容 提 要

本书在对中国灾情与社会经济发展情况调查的基础上,对自然灾害区域危险性、危害性和 21 世纪初期重大自然灾害风险性进行了分析,根据自然灾害对社会安全、经济安全的影响程度,进行了区域安全性分析与分区,提出了减轻灾害风险,保障经济建设和社会可持续发展的对策。

本书资料丰富,立论明晰,可供减灾、建设及科研、教学各界人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国自然灾害风险与区域安全性分析/高庆华等编著.

北京:气象出版社,2005.9

ISBN 7-5029-4038-3

I. 中... II. 高... III. ①自然灾害—风险分析—
中国②区域—自然灾害—安全性—分析—中国 IV. X432

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 116529 号

气象出版社出版

(北京中关村南大街 46 号 邮编:100081)

网址: <http://cmp.cma.gov.cn> E-mail: qxcbs@263.net

责任编辑:汪勤模 成秀虎 终审:黄润恒

封面设计:阳光图文 责任技编:陈 红 责任校对:孟秋华

*

北京市北中印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:13 字数:326 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—1000 定价:25.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,
请与本社发行部联系调换

目 录

第一章 绪论	(1)
一、自然灾害的严重性	(2)
二、自然灾害的不可避免性	(3)
三、自然灾害的地域性	(5)
(一)自然灾变分布的地域性	(5)
(二)自然灾害分布的地域性	(7)
四、自然灾害的高危险区与“安全岛”	(8)
五、自然灾害危害性和巨灾风险区	(9)
第二章 自然灾害对国家安全的影响	(11)
一、影响国家安全的自然灾害	(11)
(一)洪涝灾害	(12)
(二)气象灾害	(13)
(三)海洋灾害	(20)
(四)地震灾害	(22)
(五)地质灾害	(24)
(六)农作物生物灾害	(28)
(七)森林灾害	(30)
二、自然灾害对社会安全的影响	(31)
(一)20 世纪不同时期自然灾害概况	(32)
(二)自然灾害对社会安全影响的区域差异性	(36)
三、自然灾害对经济发展安全的影响	(47)
(一)影响经济发展的自然灾害	(48)
(二)自然灾害对区域经济发展的影响	(62)
(三)自然灾害影响下的中国区域经济可持续发展度分析	(66)
(四)自然灾害对全面建设小康社会的影响	(68)
四、自然灾害对资源、环境安全的影响	(69)
(一)对土地资源的破坏	(70)
(二)对水资源和水环境的破坏	(75)
(三)对生态环境的破坏	(78)
第三章 中国重大自然灾变区域危险性分析	(80)
一、中国地震灾变区域危险性分析	(80)
(一)编制地震烈度—频度图	(80)
(二)编制历史地震灾变区划图	(81)
(三)中国历史地震灾变危险性分区	(82)

二、中国突发性气象灾变区域危险性分析	(83)
(一)突发性气象灾变区域危险性分析的方法步骤	(83)
(二)气象灾变强度等级划分	(84)
(三)气象灾变指数的计算	(86)
(四)突发性气象灾变危险性分区	(87)
三、中国干旱灾变区域危险性分析	(89)
四、中国洪涝灾变区域危险性分析	(93)
(一)洪涝灾变因子图的编制	(94)
(二)洪涝灾变区划图的编制	(95)
(三)历史洪涝灾害灾变程度分布特征	(95)
五、中国地质灾变区域危险性分析	(97)
(一)地质灾变区域危险性分析的方法与步骤	(97)
(二)中国地质灾变区域危险性分布特征	(103)
六、中国重大自然灾害灾变区域综合危险性分析	(105)
第四章 中国自然灾害区域危害性分析	(107)
一、影响自然灾害区域危害性的主要因子	(107)
(一)自然灾害区域危险性	(107)
(二)主要承灾体区域分布	(107)
(三)区域减灾基础能力	(110)
二、中国重大自然灾害区域危害性评估	(120)
(一)中国地震灾害区域危害性	(120)
(二)中国洪涝灾害区域危害性	(121)
(三)中国突发性气象灾害区域危害性	(122)
(四)中国干旱灾害区域危害性	(123)
(五)中国地质灾害区域危害性	(124)
三、中国区域受灾程度综合评价	(125)
(一)区域受灾程度综合评价指标体系	(125)
(二)各省(市、自治区)综合受灾程度评价	(128)
第五章 21 世纪初期中国重大自然灾害风险预测	(133)
一、未来 20 年地震灾害风险预测	(133)
(一)判定未来地震危险区	(133)
(二)地震烈度概率预测	(136)
(三)编制地震灾变预测图	(137)
(四)计算区域承灾体价值密度	(140)
(五)承灾体易损性和区域损失率测算	(140)
(六)评估各地区地震灾害直接经济损失	(143)
(七)编制地震经济损失度分布图	(148)
(八)中国地震经济损失度区域分布特点	(149)
二、未来 20 年洪涝灾害经济损失度预评估	(151)

(一)未来洪涝灾变趋势	(151)
(二)编制洪涝灾变预测图	(152)
(三)区域洪涝灾害损失预评估	(155)
三、未来 20 年干旱灾害经济损失度预测	(160)
(一)干旱灾害危险性预测	(160)
(二)旱灾发展态势	(164)
(三)干旱灾害损失预评估	(165)
四、突发性气象灾害(含热带气旋、风雹、冷冻害)预测	(166)
(一)热带气旋灾变预测	(167)
(二)风雹灾变预测	(167)
(三)冷冻灾变预测	(169)
(四)编制气象灾变预测区划图	(171)
第六章 中国区域安全性分析与重大减灾措施	(173)
一、中国 21 世纪初期经济发展区域安全性分析	(173)
(一)基于重大自然灾害损失程度的区域安全性分析	(173)
(二)基于自然灾害深度的区域安全性分析	(174)
(三)基于相对减灾基础能力的区域安全性分析	(175)
(四)21 世纪初期中国受灾区域安全性的主要特点	(176)
二、重大减灾措施	(177)
(一)提高灾害意识,减少人为自然灾害风险	(178)
(二)规避灾变高风险区,寻找“安全岛”	(179)
(三)进行区域减灾相对基础能力评估,有针对性地提高减灾能力	(181)
(四)评估区域不可接受灾害损失程度,分析区域承灾能力	(184)
(五)防范巨灾	(186)
(六)推进减灾系统工程,建立社会安全保护体系	(194)
参考文献	(198)

第一章 绪 论

社会发展可以概括为既相互联系而又相互影响，且必须相互协调的两大方面，即“造福”与“避祸”。

“避祸”是灾害科学研究与减灾行动的核心。

“祸”主要包括环境恶化、资源匮乏、自然灾害（地震灾害、气象灾害、海洋灾害、洪涝灾害、地质灾害、农林灾害）、人为灾害（包括人为自然灾害和自然人为灾害及人为事故与灾难、疫病）、社会灾害（包括金融风险、经济危机、战争）等造成的各种风险。

“避祸”的主要工作也可以概括为两大方面：一是研究风险与化解风险——包括认识风险、评估风险、预测风险、管理风险等；二是进行区域安全性研究和措施制定——包括区域危险性与安全性评估、危险区与安全区划分、规避风险保障安全的措施制定等。

只有对“福”与“祸”同等重视，在全面研究和综合评估的基础上，才能制定出协调、安全的国家与社会发展策略与规划，从而满足建设和谐社会之需要。

可持续发展与全面建设小康社会是我国 21 世纪的奋斗目标。我国目前正处于经济和社会的转型期，生产力水平很不平衡，安全保障基础薄弱，与经济高速发展的矛盾越来越突出，影响着国民经济全面、协调、可持续发展，并可能使人民生命财产受到损失，甚至影响社会安定。可以肯定地说，未来 20 年是我国重要战略机遇期，但也面临国家安全问题的严重挑战。

在人文方面，世界目前正处于是向“单极化”还是向“多极化”发展的十字路口，经济全球化，源于文化差异的民族冲突，军事技术高速发展与发展水平不平衡，使国际间斗争十分激烈，世界并不太平；国内地区间发展不平衡，收入差距扩大等因素不仅影响全面建设小康社会，甚至严重影响着国家安全。

在自然方面，自然变异增强，灾害频发，环境恶化。尤其是随着经济和人口的增长，城市化进程加快，经济发展速度增大，资源和环境问题更加尖锐，而相应的安全能力建设未跟上，致使人为致灾因素增加，自然灾害增多，现代社会功能的脆弱性、易损性和破坏连锁性正逐步显露出来，对国家安全的威胁日趋严重。

在诸多不安全因子中，自然灾害风险是一个重要角色——自然灾害不仅直接造成人员伤亡、经济损失，而且由重大自然灾害引发的灾变链还会导致一系列次生灾变、衍生灾变和次生灾害、衍生灾害，从而对国家造成连锁破坏。因此研究自然灾害风险及其对区域安全性的影响，是社会风险管理和保障可持续发展与全面建设小康社会的一个重要课题。

一、自然灾害的严重性

2004 年 12 月 26 日，印度洋地震海啸震惊了全世界，当我国与世界人民进行大救援的同时，必须清醒地认识到自然灾害对中国也是一个严重的威胁。

中国位于世界最大的中纬度环球灾害带与环太平洋灾害带交汇部位，是世界上自然灾害种类最多、活动最频繁、危害最严重的国家之一，巨大的自然灾害并不鲜见，近 500 年来，死亡 10 万人以上的灾害事件有^[1]：

1556 年 1 月 23 日	陕西华县地震灾害	死亡 83 万人
1616 年	山东江苏洪涝灾害	死亡 100 万人
1640 年	全国干旱灾害	死亡 22 万人
1641 年	全国干旱灾害	死亡 53 万人
1696 年 6 月	上海台风风暴潮灾害	死亡 10 万人
1786 年 6 月 1 日	四川泸定地震灾害	死亡 10 万人
1810 年	河北等地洪涝及干旱灾害	死亡 900 万人
1811 年	河北等地洪涝及干旱灾害	死亡 20 万人
1846 年	江苏、山东、江西洪涝灾害及旱灾	死亡 28 万人
1849 年	河北、浙江、湖北、洪涝及干旱灾害	死亡 1500 万人
1857 年	湖北、山东等省洪涝灾害	死亡 80 万人
1857 年	云南洪涝灾害	死亡 12 万人
1862 年 8 月	广州台风风暴潮灾害	死亡 10 万人
1877 年	山西、山东、陕西、安徽干旱灾害	死亡 1250 万人
1878 年	全国干旱灾害	死亡 11 万人
1898 年 7 月	山东洪涝灾害	死亡 10 万人
1904 年	四川重庆洪涝灾害	死亡 10 万人
1911 年 8 月	江苏、安徽洪涝灾害	死亡 80 万人
1912 年 8 月	浙江洪涝灾害	死亡 22 万人
1913 年 8 月	浙江洪涝灾害	死亡 15 万人
1920 年	陕西、河南、河北、山东、山西干旱灾害	死亡 50 万人
1920 年 12 月 16 日	宁夏海原地震	死亡 23 万人
1923 年	多省洪涝灾害及旱灾	死亡 10 万人
1928 年	山西干旱灾害	死亡 30 万人
1929 年	甘肃干旱灾害	死亡 230 万人
1929 年	陕西干旱灾害	死亡 250 万人
1930 年	河南洪涝灾害	死亡 15 万人
1931 年 7 月	安徽洪涝灾害	死亡 11 万人
1931 年 7 月	河南洪涝灾害	死亡 11 万人
1943 年	广东干旱灾害	死亡 15 万人
1943 年	河南干旱灾害	死亡 300 万人
1960—1961 年	全国干旱灾害	估计死亡人数超过 100 万人
1976 年 7 月 28 日	河北唐山地震	死亡 24 万人

大约平均 15 年发生一次死亡超过 10 万人的灾害事件, 60~70 年发生一次死亡超过 100 万人的事件。新中国成立以来, 虽然加强了减灾, 但自然灾害仍是影响我国经济发展和社会安全的重大问题。据统计, 近 50 多年来, 全国每年约有 1.5~3.5 亿人受灾, 约占全国总人口的 25%~30%; 重灾年达 4 亿人以上。年均因灾死亡 12000 多人, 倒塌房屋 350 万间, 有 20%~35% 的农作物受灾, 全国每年因各种突发性自然灾害造成的直接经济损失, 20 世纪 50 年代、60 年代、70 年代、80 年代、90 年代分别为 362 亿元、458 亿元、423 亿元、555 亿元、1120 亿元 (1990 年可比价格), 约占同年财政收入的 1/3。20 世纪末, 全国 668 个城市中受洪水威胁的城市 536 个, 受地震威胁的城市 244 个, 受台风和风暴潮威胁的城市 339 个, 受崩塌、滑坡、泥石流威胁的城市 39 个, 发生地面沉降、地面塌陷、地震缝灾害的城市 106 个, 缺水城市 405 个。全国大约 60% 的铁路和 50% 的公路以及数以万计的桥梁、水利工程设施受到洪水、地震和滑坡、泥石流等灾害的威胁。

严重的自然灾害, 影响了我国经济发展速度, 甚至使国民经济停滞、倒退, 并影响了社会安定。1959—1961 年因旱灾等导致的“三年困难时期”以及 1976 年唐山地震后全国的“恐震”现象, 至今仍是记忆犹新的。

二、自然灾害的不可避免性

自然灾害是以自然变异为主因造成的灾害。对我国产生严重影响的气象灾害、海洋灾害和洪水灾害、地震和地质灾害、农林生物灾害等, 是由地球大气圈、水圈、岩石圈和生物圈的物质异常变化和异常运动造成的; 各种异常变化的原因除地球各圈层自身的变化外, 还与太阳活动、月球及行星影响、地球整体运动及其它圈层的影响有关。各种运动和变化既有趋势性的长期变化, 又有韵律性的准周期变化, 从而使各种自然灾害均呈现时强、时弱, 渐变与突变相间变化的态势。因此, 可以断言, 只要地球在做有活力的运动和变化, 就会发生自然灾变, 自然灾变是不可避免的, 如果不加防范, 就会造成人员、财产损失, 引发自然灾害。

地球的自然变异是一连串的现象, 往往在灾变发生之前会出现一些天象、地象、气象、生物象异常, 研究这些异常和灾变的发展变化规律, 监测自然灾变异常的发展趋势, 同时对区域承灾体易损性和减灾能力进行评估, 就会对未来时期自然灾害的发展态势作出宏观预测, 并随着理论研究工作的深入、资料的积累和信息综合处理能力的提高, 而使预测的准确度相应提高。

初步研究结果表明, 21 世纪初中国自然灾害态势可概括如下^[2]:

①自然变异在高频波动中增长, 人为致灾作用增强, 预测 21 世纪初将进入一个新的自然灾害严重期。干旱缺水将是 21 世纪初影响最大的严重自然灾害, 不仅给人类生活和工农业生产构成严重威胁, 而且还可能引发或加重土地荒漠化、土地沙化、沙尘暴、地面沉降、地裂缝、海水入侵、农作物生物灾害、森林生物灾害和森林火灾, 并且加重生态环境破坏和水环境污染, 势必对经济建设和社会可持续发展造成深远的不利影响。

洪涝灾害主要危害区仍在南方, 预计 21 世纪初期可能发生两次较大的洪涝灾害, 其次东北南部、华北地区也有发生局地洪涝的可能。洪涝灾害可引发滑坡、泥石流及农作物生物灾害, 但由于我国连年干旱, 洪涝灾害除有害的一面, 也有缓解水资源紧张, 减轻

地面沉降、土地荒漠化等灾害的有利的一面；不过有的专家提醒，需特别注意久旱突涝造成的灾难，如黄河及海河流域。

热带气旋灾害主要危害我国广西、广东、海南、福建、浙江、台湾诸省，每年大约有5~8个台风登陆，由于沿海地带的经济快速增长，灾害损失随之呈大幅度增长之势。尤其需要注意入境北上的台风一旦发生，将对农业、渔业、水产养殖业等造成重大损失。

由于气候变暖和水旱灾害频繁发生及有害生物抗药性的增强，预计21世纪初农、林病虫害将严重发生或大发生。

地震活动呈增长的趋势，主要活动区仍在西部，但东部人口密集区也有发生强震的可能。

随着城市化的发展和重大工程建设的进行，人为自然灾害日渐严重，其中人为作用引起的地质灾害、矿山灾害将上升为死伤人口最多的灾害之一。

②自然灾害的辐射作用和相互影响增强。由于城市化和现代化经济的发展，物质财富的增长和网络经济的兴旺，使灾害直接经济损失、间接经济损失、衍生灾害损失均将比20世纪有较大幅度增长，特别是在城市和经济发达地区有可能构成大灾、巨灾，其影响将辐射全国，对我国社会经济发展造成极为不利的影响。初估21世纪初，常年灾害直接经济损失将达2000~3000亿元，重灾年可超过3000亿元以上，间接经济损失和衍生灾害损失将比灾害直接经济损失大数倍或更多。但若重视减灾能力的提高，则损失程度可能有所降低。

③由于自然与社会双重因素的影响，继20世纪之后，我国水、土地、森林、草地资源形势日益严重，陆地生态环境与海洋生态环境继续恶化，使环境型灾害日渐严重；另一方面，自然灾害对资源、环境的破坏和影响，又使资源进一步枯竭，环境进一步恶化，在许多地区，已构成或正在形成恶性循环链，将成为我国社会可持续发展的严重障碍。

④随着人口的增长，人类无节制地向自然界索取土地、淡水、空气、矿产、动植物等资源，并将废料遗弃在地球表层，以致使产生灾害的综合指标——“熵值”不断增加，加之人类工程活动及战争、动乱对自然环境的改造和破坏，使人类生态环境日益恶化，这是灾害丛生并日益严重的重要原因。

⑤自然灾害的危险程度和社会防灾能力及减灾能力、承灾能力地区差异性很大，许多地区如首都圈和环渤海地区、东南沿海开发区、江汉地区等，将存在更大的灾害风险。

由于人类对自然环境的破坏，扭曲了大自然的生物分布模式，致病生物便趁机占据了新生态区的位置。随着人口增长，人类在急速膨胀过程中的种种盲目不良机制和习惯，增强了食物传染、呼吸道传染、接触传染、污染物传染、虫媒和动物传染，促使病菌、病毒蔓延。60亿人类成了微生物滋生变化和扩散的培养皿和传播器，可能使传染病日渐增多且趋于严重，对公共安全极为不利。

目前，我国许多地区由于人畜过度增长，经济盲目快速发展，生态环境严重破坏，灾害丛生，已使土地资源、淡水资源、森林草地资源等严重不足，人均资源占有量大幅度降低，环境恶化，致使人类生活质量和健康水平下降。特别是位于食物链顶端的人类，过量掠食野生与濒危动植物，并超量饲养畜禽，破坏了食物链结构和生态平衡，使一些有害微生物变种、滋生，并以人类为宿主或载体繁衍、传播，从而使疾病的种类增多，并可能在一些地区发展蔓延，甚至造成瘟疫。从超长周期看，21世纪初仍属19世纪开始的疫病高

发期的延续。在这个时期尚存在尺度更小的干旱、洪涝、地震及气温冷暖变化周期，在它们的影响下势必使 21 世纪初期的疫情呈不同尺度的周期性变化。

三、自然灾害的地域性

(一) 自然灾变分布的地域性

中国位于世界上最强大的环太平洋构造带与特提斯—喜马拉雅构造带之间，在漫长的地质历史过程中，历经多次运动，形成了现今的地质构造轮廓，不仅成为地震、地质灾变形成的基础和背景条件，而且控制了水体、土壤、生物的分布，还作为下垫面制约了气候的变化，致使我国构造、山川、气候类型、生物分布，甚至人文地理分布，都呈现了明显的分带性和分区性。这一特点就决定了我国自然灾变东西分区、南北分带，交叉成网的区域分布特点和格局（图 1.1）^[3]。

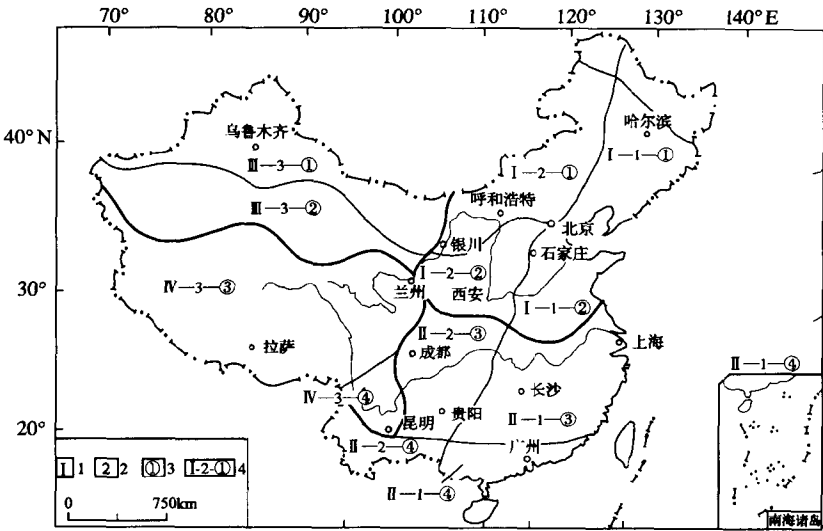


图 1.1 中国自然灾害孕灾环境综合区划略图

1. 一级孕灾区编号；2. 近南北向孕灾带编号；3. 近东西向孕灾带编号；4. 二级孕灾区编号

以孕灾环境为依据，结合各类自然灾害分布特点和组合规律，我国自然灾害孕灾环境综合分区概略如下（分区图见图 1.1）。

1. 一级孕灾区

以南北向的贺兰山—龙门山和东西向的秦岭—昆仑山为界，将中国大陆分为 4 个一级孕灾区：I. 华北、东北孕灾区；II. 东南孕灾区；III. 西北孕灾区；IV. 西南孕灾区。

(1) 华北、东北孕灾区（I）

年日照时数在 2400h 以上，气温除东北高纬度地区外，一般在 0~14℃ 之间，年降水量大部分地区在 400~800mm 之间。受极地反气旋影响较大，也受到热带气旋的一定影响，一些地区地壳活动比较强烈。松花江、辽河、滦河、海河、黄河、淮河为其主要水系，土壤以黑壤、黄壤为主。人口稠密，经济发达。

该区主要的自然灾害是旱灾、暴雨、洪水、寒潮、冷冻害、雪灾、地震、地面沉降、

海水入侵、土地盐碱化、温带风暴潮、海冰，赤潮，玉米小麦棉花等农作物病虫害，落叶松毛虫、油松毛虫、赤松毛虫等防护林病虫害，鼠害和森林火灾。

(2) 东南孕灾区 (II)

年日照时数大都在 1400h 以下，年太阳总辐射量在 46.0548 亿 J/(m² · a) 以下，年平均气温 14~19℃，是我国 1 月份平均气温在 0℃ 以上的地区。受副热带高压与热带气旋影响最大，秋末春初也受寒潮侵袭。除沿海边缘地区外，地壳较稳定。长江和珠江为该区两大水系。土壤以红壤、砖红壤为主。人口稠密，经济发达。

该区最主要的自然灾害为洪涝、暴雨、台风、风暴潮、旱灾、水稻病虫害、山地地质灾害，其次是棉、麦、玉米等农作物病虫害、赤潮、地面塌陷和沿海边缘地带的地震，山区丘陵地区的以马尾松毛虫、云南松毛虫为特征的用材林病虫害。

就气候条件而言，该区的西南边界应拓展至横断山脉，这个地区是我国森林火灾最多的地区，也是我国山地地质灾害最发育的地区。

(3) 西北孕灾区 (III)

该区年日照时数大都在 2500h 以上，年平均降雨量 200mm 以下，气温变化很大，主要受极地反气旋控制，为典型大陆性气候，是我国最干旱的地区。河流多属内陆水系，土壤以砂土为主。地壳活动不均衡，某些构造带相当活动，而一些盆地又较稳定。

该区最主要的自然灾害是干旱、地震、寒潮、冷冻害、雪灾、风雹、沙尘暴、水土流失、土地沙漠化，其次是滑坡、泥石流和山洪、冻融、农作物病虫害。

(4) 西南孕灾区 (IV)

该区海拔平均在 4000m 以上，大部地区年平均气温在 0℃ 以下，为我国最寒冷的地区。年平均降水量 500~600mm，比华北、东北区略少。唯喜马拉雅山南麓年平均温度在 16℃ 以上，年降水量平均 1800mm 以上，属亚热带多雨区。该区河流分属太平洋水系和印度洋水系，常年冻土、冰雪为该区特征。山高坡陡，河流湍急，为我国地壳活动最强烈的地区。

该区主要的自然灾害是冷冻害、雪灾、冻融、滑坡、泥石流、地震，其次是边缘地区的森林病虫害和农区的农作物病虫害。

2. 孕灾带与二级孕灾区

除了秦岭—昆仑山纬向分界线外，阴山—天山及南岭也是两条重要的次一级自然环境的纬向分界线；除了贺兰山—龙门山经向分界线外，大兴安岭—太行山—武陵山及东南沿海山脉亦属两条重要的次一级自然环境分界线。据此我们从北到南可以分为：①阴山—天山以北；②阴山—天山与秦岭—昆仑山之间；③秦岭—昆仑山与南岭间；④南岭以南等四个纬向孕灾带；由东至西又可分为：(1) 地形第三阶梯；(2) 地形第二阶梯的东部；(3) 贺兰山—龙门山以西等三个经向孕灾带。它们相互交叉，则将我国分为如下一些二级孕灾区 (见图 1.1)。

(1) 东北孕灾区 (I—1—①)

以水灾、旱灾、农作物病虫害、低温冷冻害为主，森林病虫害、森林火灾、鼠害、地震 (部分为深震) 为次。

(2) 黄淮海孕灾区 (I—1—②)

以旱灾、洪水、地震、农作物病虫害、干热风、地面沉降为主，土地盐碱化、海水入

侵、温带风暴潮、海冰、低温冷害为次。此外，该区还是最主要的蝗源地。

(3) 内蒙古东部孕灾区 (I—2—①)

以雪灾、冻害、风灾、沙暴、森林病虫害和森林火灾为主，土地沙化、地震为次。

(4) 陕甘宁晋孕灾区 (I—2—②)

以干旱、地震为主，其次为农作物病虫害、涝灾、滑坡、土地沙化、水土流失。

(5) 华中、华东孕灾区 (II—1—③)

以洪水、干旱、台风、风暴潮、农作物病虫害为主，其次为滑坡、森林病虫害、地面沉降、赤潮和冷害。

(6) 华南孕灾区 (II—1—④)

主要灾害是台风、风暴潮、洪涝、干旱、农作物病虫害，其次为地震、森林病虫害。

(7) 云贵川孕灾区 (II—2—③)

为洪涝、干旱、地震、滑坡、泥石流、农作物病虫害、森林病虫害和森林火灾、雹灾、冷害均很严重的地区。

(8) 北疆—阿拉善孕灾区 (III—3—①)

以干旱、土地沙化、雪灾、地震为主，其次为滑坡、山洪、泥石流、农作物病虫害、森林病虫害。

(9) 南疆—柴达木孕灾区 (III—3—②)

为全国最干旱的地区，以地震、土地沙化、滑坡、雪灾、冻害为主。

(10) 青藏高原孕灾区 (IV—3—③)

为全国最寒冷的地区之一，主要灾害为雪灾、冻害、冻融、滑坡、泥石流及地震。

(11) 川滇孕灾区 (II—2—④, IV—3—④)

为我国滑坡、泥石流和森林火灾最严重的地区，地震、干旱、洪水灾害、农作物及森林病虫害也相当严重。

每一个二级孕灾区，又均可分为山地与平原两个孕灾亚区：山地孕灾亚区皆位于二级孕灾区的南部和东部边缘；平原孕灾亚区位于二级孕灾区的西北部，其特点同一级孕灾区。

地球在运动，人类在活动，自然环境也在不断地变化着。因此严格地讲，孕灾环境都在或多或少地变化着。不过由于这些变化往往是缓慢的，所以大的轮廓在短期内是不可能有较大变化的；然而，自然的或人为的环境变化则往往使局部地区的孕灾环境发生明显的变化，例如一个城市或一个局部地区，新修一条防洪堤，新建一个水库，都可能改变其洪水灾变的程度，并可能影响该范围内自然灾害分布的格局，因此，客观地讲，孕灾环境都在随时间和环境条件的变化而变化的。

(二) 自然灾害分布的地域性

自然灾害的分布是由自然灾变、承灾体、减灾能力的区域分布特点共同决定的。自然灾变愈强、承灾体密度愈高、易损性愈大、减灾能力愈小，区域受灾程度就愈大。

初步分析，中国社会经济受自然灾害危害程度的区域变化比较大。特重度和重度危

害区主要集中在华中、华南地区，综合受灾指数和多数单项指标均是以湖南为中心向广西、海南、鄂东、安徽以及贵州、江西和浙江、福建扩展，形成东北—西南方向的危害最严重的区域。其次分布在东北吉林中部以及黑龙江南部和辽宁的部分地区。这些地区之所以危害程度最高，其基本原因是自然灾害种类多、强度大、减灾能力较差。这些地区不但是我国洪涝灾害最严重地区，而且旱灾、低温冷害、风雹、病虫害以及沿海地区的台风、风暴潮等灾害的威胁也十分严重。从社会经济条件看，这些地区以农业生产为主，人均产值和人均收入不高。与此同时，多数地区防洪标准比较低，水利工程的保障程度不够，防洪、防潮、抗旱以及抵御寒潮、风雹的能力都不高。在这种情况下，自然灾害造成的破坏损失不但绝对数量较大，而且相对值也高。以湖南省为例，其受灾人口和受灾农作物比率分别相当于全国平均水平的1.4倍和1.6倍，损毁房屋和人均经济损失、直接经济损失与国内生产总值比率分别相当于全国平均水平的3.7倍、2.1倍和3.0倍。

中度危害区主要分布在华北的内蒙古中部、河北、山西、陕西、山东、江苏、河南和东北的辽宁、西南的四川东部、云南以及湖北、广东等地区。上述诸地区大致分为三种情况：广大的华北地区，主要为旱灾，其次为洪涝、风雹、雪灾、霜灾和地震等灾害，灾害活动比较强烈，但逊于华南和东南沿海地区。产业活动以农业、牧业生产为主，生态环境差，抗灾能力低，受自然灾害危害比较明显。西南的川滇地区，主要受洪涝、地震、泥石流、滑坡等灾害危害，灾害活动比较频繁，但多数情况下影响区域较小，社会经济发展水平不高，以农业生产为主，抗灾能力低，受自然灾害危害比较明显。广东、山东、辽宁地处沿海，自然灾害种类多，除洪涝、台风、风暴潮灾害外，还受旱灾、泥石流等灾害威胁。多种自然灾害活动频繁、影响区域大。但这些地区社会经济比较发达，虽然以农业生产为主，但工业生产占的比重较高，综合抗灾能力比较强，所以尽管灾害活动强烈，但社会经济的受灾程度属于中等。

轻度危害区主要分布在中国西部的宁夏、甘肃、青海、西藏和东北的黑龙江地区。这些地区相对沿海地区自然灾害种类比较少，主要为旱灾、风灾、沙尘暴、雪灾、霜灾，其活动强度和破坏程度都比较低。所以，尽管这些地区社会经济不够发达，工业产值比重低，农业和牧业生产抗灾能力差，但社会经济的受害程度仍比较低。

微度危害区主要分布在两个区域。一是以北京、天津、上海、广州等众多城市为中心的环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区，自然灾害种类多，活动强度大，但社会经济发达，工业生产以及第三产业在国民经济中占绝对优势，而且防灾工程有效程度高，综合减灾能力强，所以社会经济受灾程度特别低。二是新疆地区，其自然灾害比较轻微，主要有风灾、雪灾、地震灾害等，一般影响区域比较小，所以尽管以农牧业生产为主，综合减灾能力不强，但社会经济受害程度微弱。

四、自然灾变的高危险区与“安全岛”

自然灾变危险是指造成灾变的自然变异程度。自然灾变危险性与灾变强度、规模和灾变频次、密度大小成正比。

自然变异是经常发生的，一般的自然变异由于能量太小，对承灾体可以不造成损

害；但如果自然变异的能量很大，就会发生灾变，使承灾体受到损害，就形成了自然灾害。灾变的规模越大、频次越多、密度越大，则伤害承灾体的能量越大，作用时间越长，自然灾害规模也就越大。

由于自然灾变空间分布的不均匀性，就使其危险性的尺寸也有显著的地域性。如地震主要集中在活动断裂及其两侧，在活动断裂之间的块体地震则很少；崩塌、滑坡、泥石流灾害多集中在地形坡度较陡，断裂裂隙较多，地层较松散的地带，而在地形平缓、岩土完整、地层坚固的地方则很少发生；洪涝灾变多发生在地势低洼的地区……自然灾害高危地区是指那些自然灾害危险性较高的地区。鉴于此，在进行土地利用、基本建设、经济开发时，需进行自然灾害区域危险性评价，划分危险区与安全区，在灾变高危地区中寻找“安全岛”，显然这是一项很有实用价值的工作。

一个地区往往不只一种自然灾害，多种自然灾害的危险程度也不会相同，但承灾体却是共同的。因此为了认识区域承灾体所面临的自然灾害危险性的综合程度，就需要对各种自然灾害的强度、规模、频次、密度，统一分析、综合评价。

为此，本书提出以灾变指数反映自然灾害的危险程度。自然灾害指数是根据自然灾害程度、频次、规模、密度指标按设计的模型计算出来的。单项灾变指数反映单类灾变的危险性，综合灾变指数反映各类灾变叠加在一起的总体危险性。区域灾变指数越大，该区危险性越大，区域灾变指数越小，该区则越安全。

五、自然灾害危害性和巨灾风险区

自然灾害危害性是指自然灾害对社会承灾体损毁、破坏或伤害的程度。自然灾害危害性与灾变指数的大小、承灾体价值及其易损性成正比，与减灾有效度成反比。

自然灾害是年年发生的，当其大小没有超过承灾体或社会可接受灾害程度时，对承灾体的安全和社会经济发展不会造成质的影响；但如果其大小超过承灾体或社会可接受灾害程度时，就会造成人员伤亡、财产损失，社会经济发展受到影响，甚至滞退，影响社会稳定性。

由于自然灾害、承灾体、减灾能力空间分布的不均匀性，就使自然灾害的危害性的尺寸也有显著的地域性，在自然灾害危害性较大的地区需要增强减灾能力，以使自然灾害损失控制在一个可接受的范围内；但是在自然灾害危险性大，而减灾能力又比较薄弱的地区，如果人口过量集中，经济发展过快，人口和财产过量集中，就容易导致巨灾，使社会经济蒙受巨大的损失，形成巨灾风险区。因此，在土地利用和经济发展过程中，必须以科学发展观为指导，谋求人口增长、资源开发、环境利用、经济发展和减轻灾害的协调，只有这样，才能保障绿色 GDP 可持续增长和全面建设小康社会战略的安全实施。

本书的重点是首先进行区域自然灾害危险性分析，圈定安全区；然后进行区域自然灾害危害性分析，圈定巨灾风险区；最后在区域可接受灾害影响程度和区域减灾基础研究的基础上提出保障安全的减灾对策（图 1.2）。

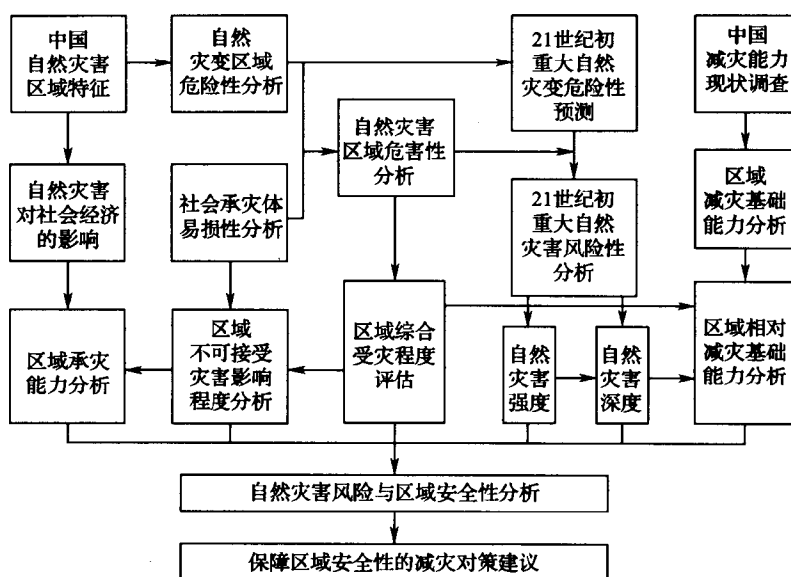


图 1.2 中国自然灾害风险与区域安全性分析研究基本思路框图

第二章 自然灾害对国家安全的影响

中华民族五千年的文明史，也是一部与自然灾害作斗争的历史。历史证明，“风调雨顺”的时期是民族兴旺、社会发展的时期；而灾害严重的时期是社会混乱、发展滞退的时期。

1634—1643年，旱灾持续10年之久，人们无以为食，有文字记载说，人们饿极时，争相刺死人肉而食，甚至杀活人食之。这次大旱激发了李自成等农民起义，导致了明王朝灭亡。

1876—1878年，连续三年大旱，迫使人民食草根、食树皮、食牛皮、食石粉、食泥、食纸、食丝絮、食死人肉，甚至食活人，这次大旱死亡达1300万人，引起了社会动荡，使清朝更加衰败。

自然灾害具有多种破坏效应，主要表现为：

——造成人口伤亡以及饥饿，疫病，危害人类生命、健康和正常生活；

——破坏房屋、道路、桥梁及其他工程设施，损毁公共和私人财产，造成直接经济损失；

——破坏农业、工业、交通运输以及其他产业活动，导致产品产量下降，产值减少，造成间接经济损失；

——破坏土地、水、森林植被、海洋等资源和生态环境，恶化人类生存发展条件；

——激化社会矛盾，影响社会稳定。

上述破坏作用可影响到社会安全、资源环境安全、经济发展安全以至国家安全。

一、影响国家安全的自然灾害

影响国家安全的自然灾害有七大类：^[2,3]

(1) 洪涝灾害——俗称水灾，是由于降雨、融雪、冰凌、风暴潮等引起的洪流和积水造成的灾害。包括洪水灾害和渍涝灾害。

(2) 气象灾害——因气象因素引起的灾害。主要包括旱灾、暴雨灾害、热带气旋灾害、风灾、雹灾、低温冷冻灾害、雪灾、干热风、龙卷风灾害及沙尘暴灾害、雷暴灾害等。

(3) 地震灾害——指地震造成的人员伤亡、财产损失、环境和社会功能的破坏。地震有多种成因类型，主要为构造地震，其他还有陷落地震、水库地震等。

(4) 海洋灾害——因海洋水体、海洋生物和海洋自然环境发生异常变化导致在海上或海岸带发生的灾害。主要包括风暴潮灾害、风暴海浪灾害、海啸灾害、海冰灾害、赤潮灾害等。

(5) 地质灾害——由地壳物质运动或其他地质作用形成的灾害。主要包括崩塌灾害、滑坡灾害、泥石流灾害、地面沉降灾害、地面塌陷灾害、地裂缝灾害以及土地沙漠化（石