

Review & Prospect

中国治水方略 回顾与前瞻

主编 赵春明 周魁一

Flood Control

and mitigation

Strategy

in China



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书立论于当代,以求是态度揭示洪水灾害问题,并从前人的自然观汲取科学养分,分析国外工程与非工程防洪减灾政策和实施过程中的经验与教训,探讨 21 世纪我国防洪减灾战略调整的理论问题。

本书阐述的“灾害具有自然属性和社会属性,即双重属性”的概念,对于近年有关水问题的战略研究有较大影响。

本书适合水利、历史、哲学等领域研究者、管理者、大中专院校师生阅读和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

中国治水方略的回顾与前瞻 / 赵春明, 周魁一主编.

北京: 中国水利水电出版社, 2005

ISBN 7-5084-3178-2

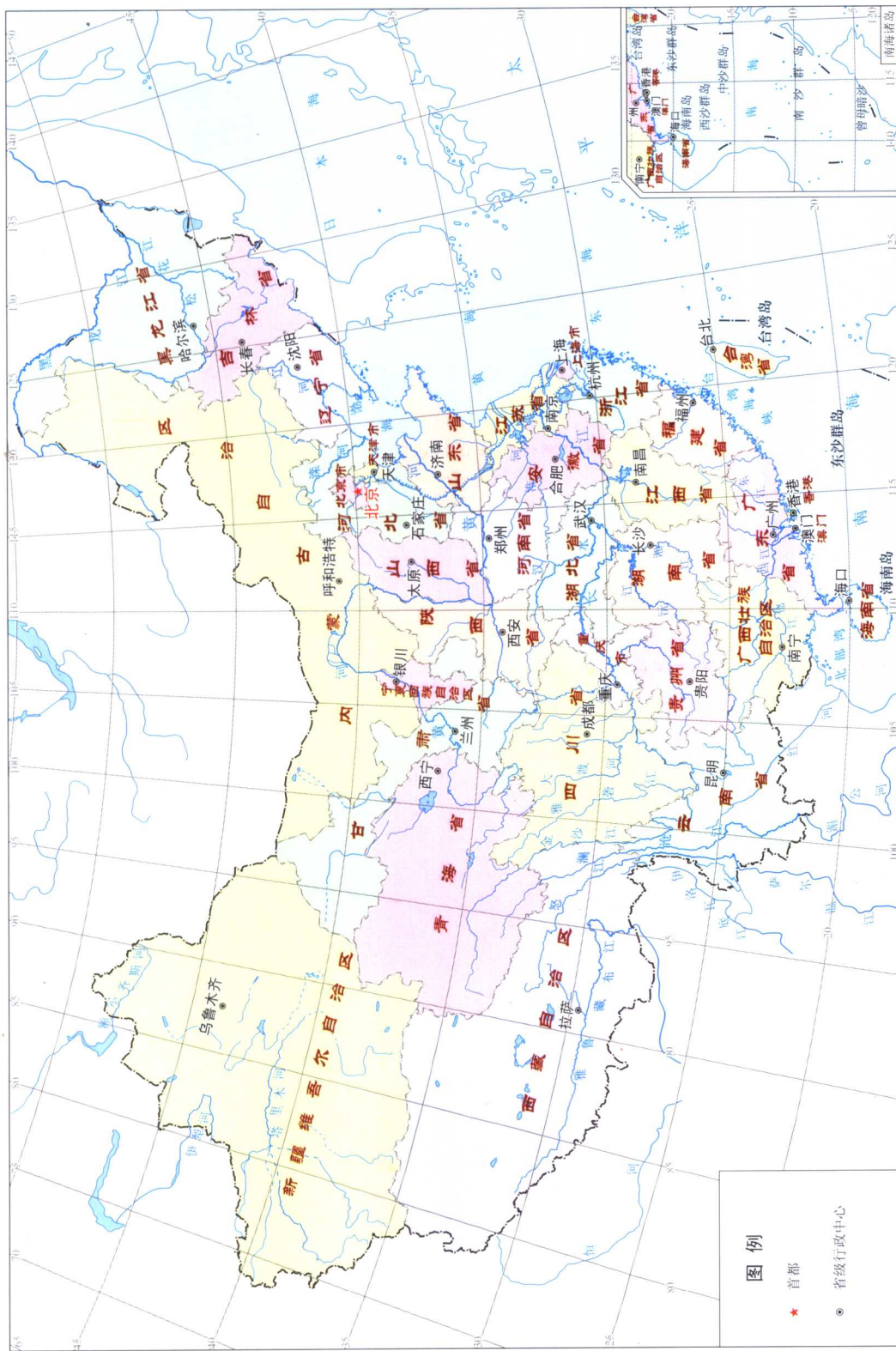
I. 中... II. ①赵... ②周... III. 防洪—研究—中国 IV. TV87

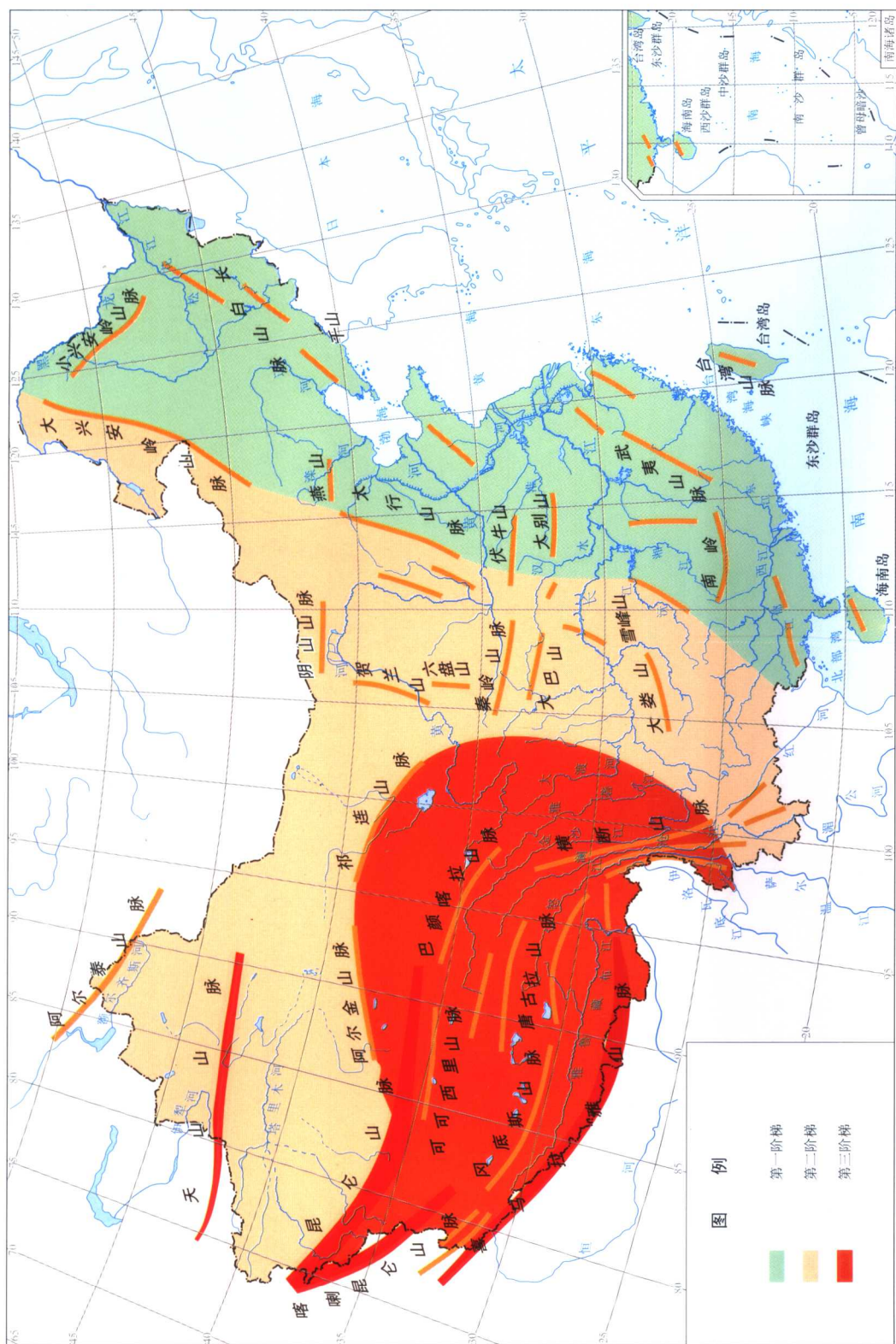
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 093023 号

书 名	中国治水方略的回顾与前瞻
作 者	赵春明 周魁一 主编
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales @ waterpub. com. cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
经 售	
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 15.25 印张 300 千字 2 插页
版 次	2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001 ~2000 册
定 价	35.00 元

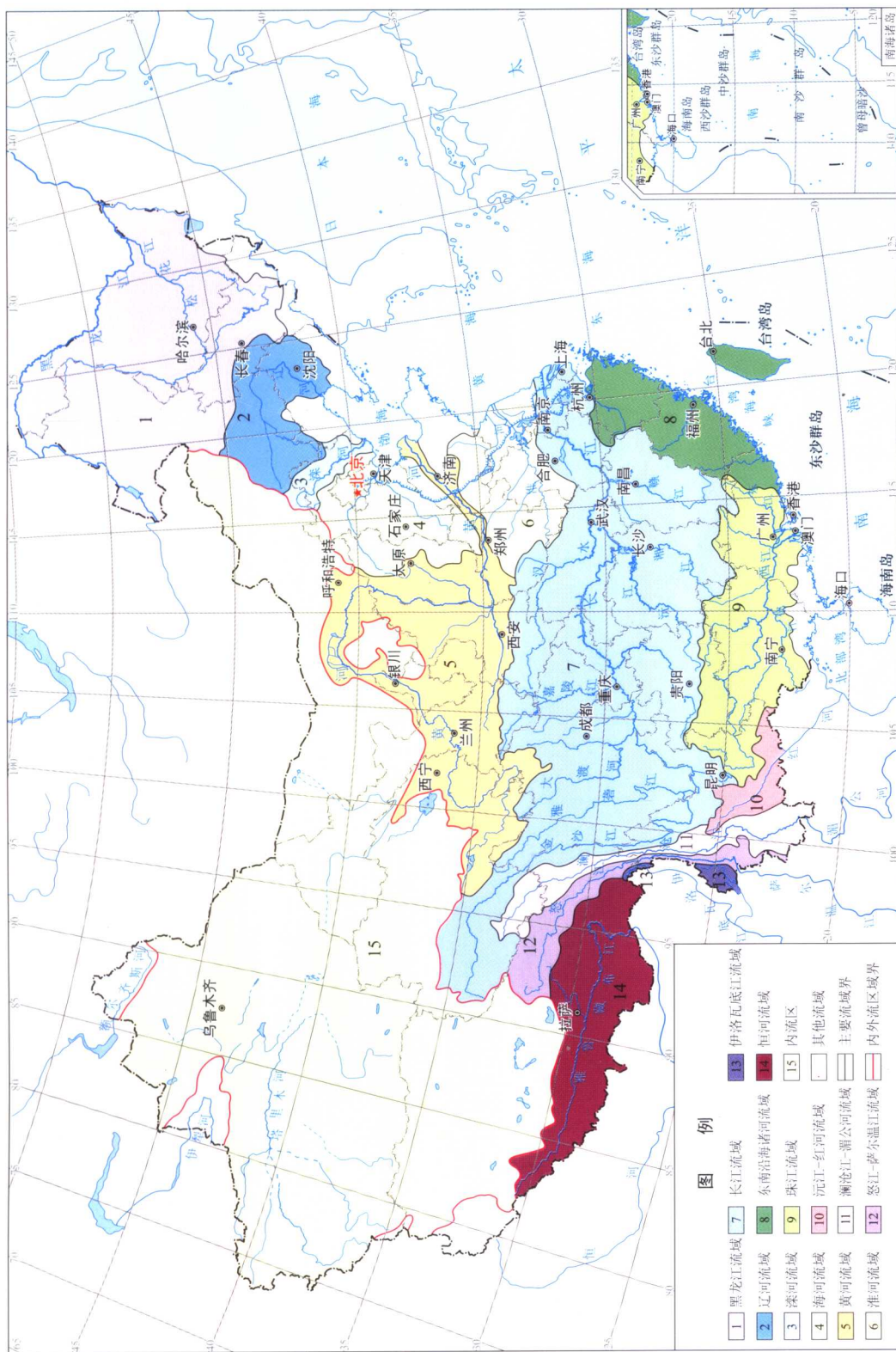
凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究





本图上中国国界线按照中国地图出版社1989年出版的1:400万《中华人民共和国地形图》绘制

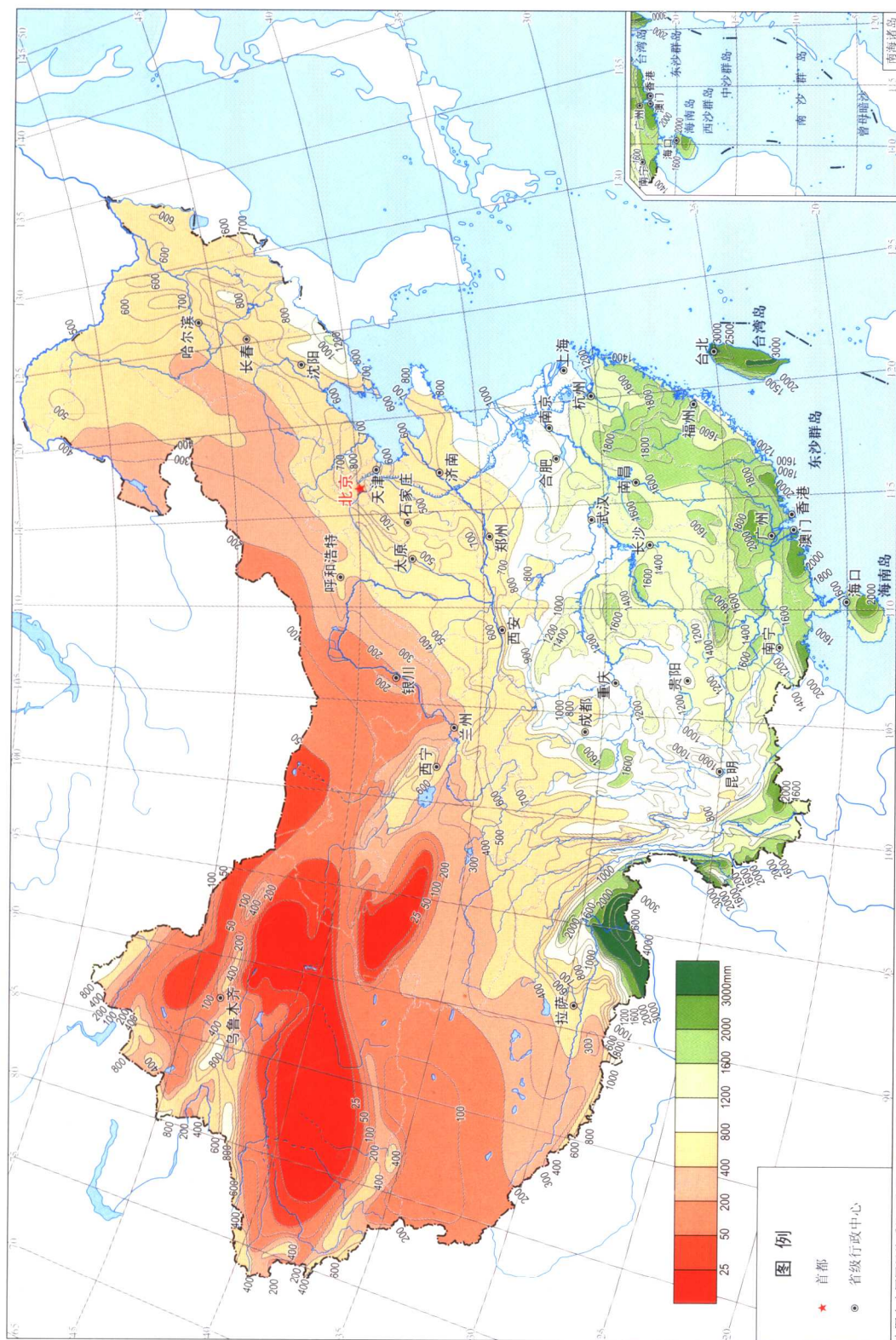


中国主要水系流域图

本图上中国国界线系按照中国地图出版社1989年出版的1:400万《中华人民共和国地形图》绘制

图例

- 1 黑龙江流域
- 2 辽河流域
- 3 滦河流域
- 4 海河流域
- 5 黄河流域
- 6 淮河流域
- 7 长江流域
- 8 东南沿海诸河流域
- 9 珠江流域
- 10 沅江-红河流域
- 11 澜沧江-湄公河流域
- 12 怒江-萨尔温江流域
- 13 伊洛瓦底江流域
- 14 恒河流域
- 15 内流区
- 其他流域
- 主要流域界
- 内外流域界



中国年降水量图

前言

中国是水旱灾害严重的国家,治水始终是治国安邦的大事。从大禹开始,我们的祖先就在治水实践中不断地探讨治水方略,积累了极为丰富的经验。特别是1949年新中国成立以来,水利事业取得了举世瞩目的巨大成就。当前,我国已进入了新的历史阶段,水利面临着新的情况和任务。为保障国民经济持续健康地发展,在回顾历史的同时,探讨21世纪的治水方略是有重要意义的。

中国特有的季风气候和地形地貌条件,决定了治水的难度。在治水历史中存在着这样一种矛盾现象:经过长期的努力,控制洪水的工程能力有很大提高,水灾发生频率有所遏制;但与此同时,洪水灾害的损失却呈现增长的趋势,尤其是近代以来更为明显。这种现象并不限于我国,美国、日本、印度、孟加拉国等洪水严重国家也存在着同样的困惑。有关研究表明,随着社会的进步,抗御灾害发生的能力在增强,但同时经济和社会的发展促使灾害的经济损失也在增长。可见,近代以来,随着人类活动对自然界干预的显著增强,自然界对人类社会的反作用在显著增长,达到再也不可忽视的地步。因此,在防洪减灾中,要深入研究随着人类社会不断改变自然界的发展进程,自然界是如何反过来影响人类社会的。

有鉴于此,我们首先在1996年开展了“中外防洪减灾政策对比研究”课题;1998年继续完成了“我国防洪减灾战略的再研究”和“治水方略及水旱灾害基础信息研究”,并最终形成《21世纪中国防洪方略研究》报告,上报水利部和国务院领导,并得到领导批示。其中有关新的治水理念的认识被主管部门的领导所采纳,认为这是一种哲学思维方面的进步,并在2002年新修订的《中华人民共和国水法》中得到了体现。时至今日,有条件将部分成果归纳结集出版。

本书的理论进展主要在于：在总结历史经验和引进国外工程与非工程相结合的防洪减灾措施的基础上，提出了灾害双重属性的概念（1991），从自然科学和社会科学两个方面进行了综合研究，探讨完善治水的理念；结合我国实际，提出了 21 世纪的治水思路和基本方略。

本书执笔人员为：

- | | |
|--------|------|
| 第一章 | 周魁一； |
| 第二章 | 张伟兵； |
| 第三章 | 谭徐明； |
| 第四章第一节 | 谭徐明； |
| 第二节 | 程晓陶； |
| 第三节 | 苑希民； |
| 第四节 | 马建明； |
| 第五章 | 向立云； |
| 第六章 | 周魁一； |
| 第七章 | 赵春明； |

全书由赵春明、周魁一统稿。

认识的规律之一是否定之否定。人们对如何治水这一涉及人类生存和发展的重大课题的认识必将不断深化，我们的初步看法也将随之被修正和完善。作者在此诚挚地希望得到专家学者们的批评和指正，以求不断进步。

编者

2005 年 5 月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 不得不面对的现实——洪涝灾害及其增长趋势	1
第二节 防洪减灾战略转变的探索	10
第三节 防洪减灾战略调整与社会可持续发展	14
主要参考文献	19
第二章 中国洪涝灾害的地理背景及其历史变迁	20
第一节 洪涝灾害的自然地理特点和洪水成因、类型 及灾害链	20
第二节 洪涝灾害的区域环境和宏观规律	28
第三节 重大洪涝灾害对社会的冲击与震荡	38
主要参考文献	48
第三章 中国历代治水方略演进与启示	50
第一节 疏导洪水的治水方略	51
第二节 堤防治水方略与实践	56
第三节 “束水攻沙”的治理方略	62
第四节 适应洪水规律的治水方略	66
主要参考文献	78
第四章 国外防洪方略演变和经验教训	80
第一节 美国减灾战略转移的进程	80
第二节 日本防洪体系发展的沿革	86
第三节 注重生态环境保护的欧洲防洪减灾战略	104
第四节 印度的水灾与治水方略	115
主要参考文献	126
第五章 中国防洪减灾现状与问题分析	128

第一节	我国洪涝灾害特性分析	128
第二节	我国防洪减灾的特点与难点	133
第六章	自然—社会, 灾害双重属性概念及其实践	142
第一节	灾害双重属性理论认识的事实依据——大规模 国土开发促使灾害增长	142
第二节	灾害本质属性的理论概括——双重属性概念及其 科学哲学基础	155
第三节	防洪理念的转变与社会化防洪减灾体制的构思	167
第四节	落实防洪减灾方略的几个问题	181
	主要参考文献	186
第七章	21 世纪中国社会经济发展趋势与治水方略	188
第一节	未来社会经济发展与水利相关的几个趋势	188
第二节	中国 4000 多年的治水历史将发生重大转折	189
第三节	对 21 世纪治水任务与治水方略的思考	190
第四节	对 21 世纪治水阶段的设想	194
附录		196
附录一	21 世纪中国防洪方略研究报告	196
附录二	我国防洪的主要问题和对策建议	205
附录三	斯德哥尔摩人类环境宣言	207
附录四	第 44 届联合国大会经济及社会理事会关于国际 减轻自然灾害十年决议案	212
附录五	日内瓦战略——使 21 世纪成为一个安全的世界: 减轻灾害和危险	214
附录六	日内瓦减灾宣言	217
附录七	国际减灾十年科技委员会最终报告	219
附录八	联合国秘书长安南国际减灾日文告	234

第一章

绪 论^{*}

在告别 20 世纪的时候,人们纷纷从政治、经济、科技、文化等方面回顾所走过的百年历程和探索新世纪的发展战略,其中“可持续发展”理念已成为共识。在可持续发展战略中,处理好人与自然的关系,减少灾害损失,是一个重要的课题。尤其是水旱灾害,对人类的威胁最大,损害也最为严重。追求经济增长与减少灾害损失是一个问题的两个方面,减负就等于加正。

关于治水理念和我国治水方略的探讨,近 10 多年来取得了很大的进展,有必要对我国治水方略的历史演变和世界多水灾国家治水思想的发展,进行一个系统的理论概括。我们首先归纳了灾害与减灾演变的历史,环顾世界范围减灾的努力和成就,同时从我国固有的自然环境和特定的社会条件出发,分析洪涝灾害的发展趋势,评价其对社会发展的威胁程度,进而从科学哲学的理论思维出发,提出 21 世纪治水方略的初步认识。改革开放的经验证明,观念的转变是最重要的,也是最困难的,为此,本书将着重于治水观念的研究。如何在保障社会安定和经济合理性原则下,借鉴历史和有关国家的成功经验,进一步探讨完善治水方略的理念和途径,是本书的主要内容。

第一节 不得不面对的现实——洪涝灾害及其增长趋势

一、世界主要水灾国家的水灾与防洪

地球陆地的许多地区都存在着洪涝灾害。洪涝灾害主要集中于中低纬度地

* 本章作者:周魁一,1938年6月生,1962年武汉水利电力学院农田水利系毕业,1966年北京水利水电学院水利史专业研究生毕业,中国水利水电科学研究院教授、博士生导师。现任中国水利史研究会会长、水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心特聘专家。E-mail: dwch@iwhr.com

区,特别是南亚、东南亚和东亚,受到季风和热带风暴的强烈影响,暴雨洪水和风暴潮危害特别严重。世界主要洪水国家中,美国的自然状况、国土面积和我国接近;日本洪泛区人口、经济分布和我国类似;印度防洪工程状况、经济发展水平和我国大致相同。

印度全国平均年降水量 1150mm, 80%集中于 6~9 月的季风雨季,受洪水威胁的面积为 4000 万 hm^2 , 约占国土面积的 1/8。平均每年遭受洪涝灾害的土地面积为 800 万 hm^2 , 受灾人口 1700 万~3200 万人。主要水灾地区为恒河流域、布拉马普特拉河流域等。1954 年,印度发生大洪水后制定了国家防洪计划,采取了一系列工程措施。由于各河下游缺乏修建水库的坝址,已建大型水库的有效库容仅占年径流量的 1/10。江河下游主要依靠堤防和排洪河道抗御洪水。堤防总长 1.56 万 km, 防洪标准为 25 年一遇到百年一遇。尽管作过努力,洪灾损失仍很大,而且增长很快。20 世纪 50 年代初期每年洪水损失很少超过 5 亿卢比,而 1953~1980 年因洪灾总损失达到 915 亿卢比。近年来平均年洪灾损失 93 亿卢比(约合 4 亿美元),农田受灾面积 800 万 hm^2 。

孟加拉国大部分处于恒河、布拉马普特拉河、梅格纳河的下流三角洲,河网密布,洪水灾害频繁。70%的国土面积受到洪水威胁。每年约有 260 万 hm^2 的土地遭受洪水灾害,占国土面积的 18%。1988 年大洪水,全国 56%的土地被淹,死亡 2379 人,经济总损失 13 亿美元。随着人类活动的加剧,洪水灾害呈增长趋势。据统计,布拉马普特拉河出现 10 年一遇洪水,全国 30%以上的国土面积受淹,出现百年一遇洪水,60%的国土受淹。

日本全国平均年降雨量 1800 多 mm,主要由台风带来。地形方面,由于岛窄山高,河流源短流急,流域面积较小。洪泛区约 3.8 万 km^2 , 约占国土面积的 10%。洪泛区内人口密集,有 6000 万人左右,约占全国人口的一半。洪泛区内财富集中,约占全国的 70%,多数大城市位于洪泛区内。近年来,水灾损失中,城市损失已占总损失的 80%左右。由于工程防护标准较高,水灾以涝灾为主。日本河流防洪标准为:一级河流重要河段采用 100~200 年一遇;二级河流采用 50 年一遇;一般河段采用 10~50 年一遇或 10 年一遇以下。由于采取了一系列的防洪措施,使遭受水灾的面积逐年减小,20 世纪 80 年代的平均受灾面积比 60 年代约减少了 50%。但水灾损失仍呈上升趋势,原因之一是受灾面积上的财产密度提高了 5 倍多。

美国全国年平均降雨量 760mm。洪泛平原面积占全国面积的 7%,其中水

灾频发区面积占全国面积的2%，洪水风险最大的地区是受大西洋和加勒比海暖湿气流影响的密西西比河下游流域，水灾损失占全国的一半。而经济最发达的大西洋和太平洋沿岸并非洪水高风险区。美国居住在洪泛平原上的人口约3000万人，约占全国人口的1/7。美国水库总库容占本土（不包括阿拉斯加和夏威夷）总径流量的60%。其工程防洪标准为：主要水灾河流密西西比河，国家堤防达到100~150年一遇，地方堤防为50年一遇。在东部经济发达地区，堤防标准为200~500年一遇。1975年的洪灾损失达38亿美元，其中财产损失为10.5亿美元；而1979年和1982年，仅财产损失就分别为40亿美元和35亿美元；1993年特大洪水，使财产损失达到120亿~160亿美元。总结其中的原因，除洪水特大的自然因素之外，主要是洪泛区不适当开发所导致。因此，灾后调查的首要结论是，调整国土利用布局，采取法律和社会保险，以增强对洪泛区的管理。

总之，在社会发展中，沿江河两岸平原和河口三角洲地带都是人口稠密、城市和工业集中的地区，一般处于政治、经济、文化中心的地位。洪水灾害往往造成巨大的经济损失和深远的社会影响。因此，各国政府都把防洪作为公众福利的安全保障事业，将防洪工程纳入国民经济基础设施建设。尤其对于发展中国家来说，由于人口多，农业生产占重要地位，洪水对社会安全和经济发展的影响更大，减少洪水灾害尤其具有重要意义。

世界各国防洪事业的发展水平差异很大。对于发达国家，例如美国、日本和欧洲国家，防洪设施都已具备较大规模，主要河道形成了比较完整的防洪工程体系，一般大洪水基本得到控制。依靠继续修建工程以提高防洪能力，在经济等方面已很难做到。因此，这些国家在不断加固已有工程（如日本修建过水堤防和堤岸保护工程），并在尽力避免超标准洪水可能造成工程破坏的基础上，大力进行非工程措施的研究，通过减少出现超标准洪水时的受灾范围，减少灾害损失。由于经济和人口向城市集中，城市防洪成为重点。

对于发展中国家，例如印度和孟加拉国等，大多数除重点河段及重要城市和工矿区已经修建了防洪工程设施外，大部分河道尚无完整的防洪体系。洪水灾害对社会经济发展的制约作用十分突出。这些地区一方面需要进一步修建各类防洪工程，提高防御洪水的能力；另一方面也需要积极采取非工程措施，适应洪水特点来安排生产方式（如调整作物品种和产业结构等）和建设生活防洪设施（如加高房屋地基和增加居民避难设施等）。

二、世界范围水灾的增长趋势和预测

1. 世界水灾的增长趋势

1994年5月23~27日,联合国在日本横滨召开了“减少自然灾害世界会议”。会议秘书长提供了一份关于世界各地灾害的研究报告。该报告对20世纪90年代由联合国倡议的“国际减灾十年活动”之前的30年,即1963年1月1日~1992年12月31日在179个国家发生的5000多起自然灾害,按日期、灾害种类、地点、造成的损害、受影响的人数和致死人数进行了分析,并把造成损失占国民总产值1%以上的、涉及总人口1%以上的、死亡人口在100人以上的灾害作为重大灾害进行研究。图1-1、图1-2形象地归纳和展示了研究的主要成果。

从图1-1可以看出:水灾、热带风暴、干旱和地震对受害国造成的损失最大。其中,水灾和热带风暴的发生占绝大多数,且影响严重,危害巨大。

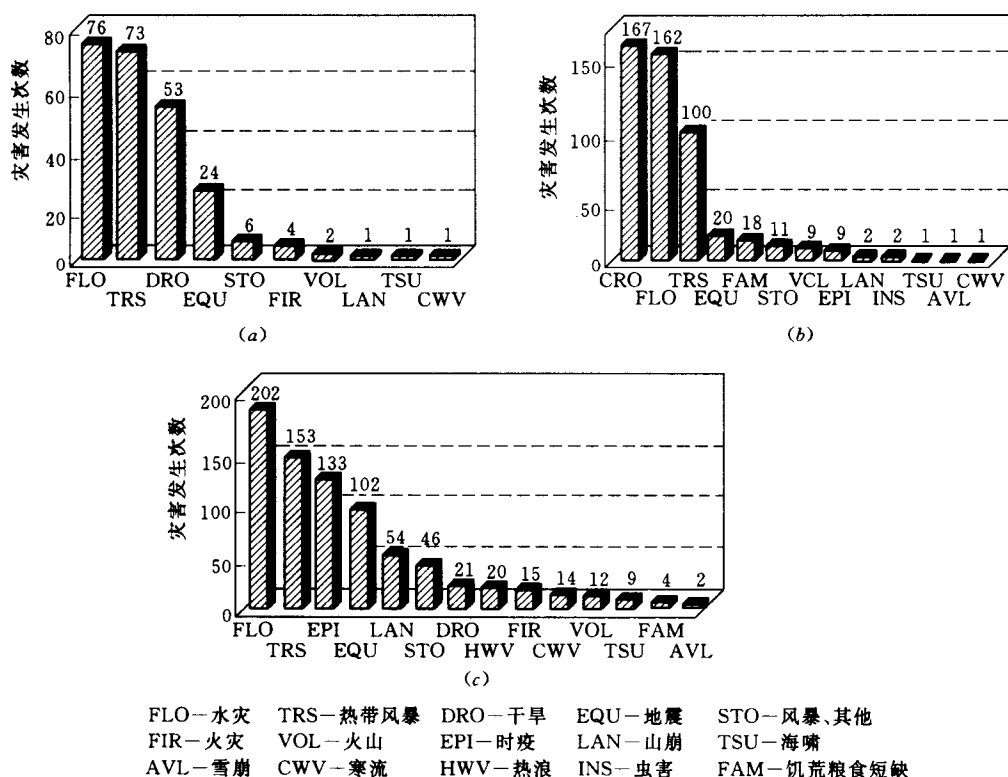


图 1-1 全世界主要灾害发生次数 (1963~1992 年)

(a) 按照重大损害程度统计; (b) 按照涉及人数统计; (c) 按照死亡人数统计

第一节 不得不面对的现实——洪涝灾害及其增长趋势

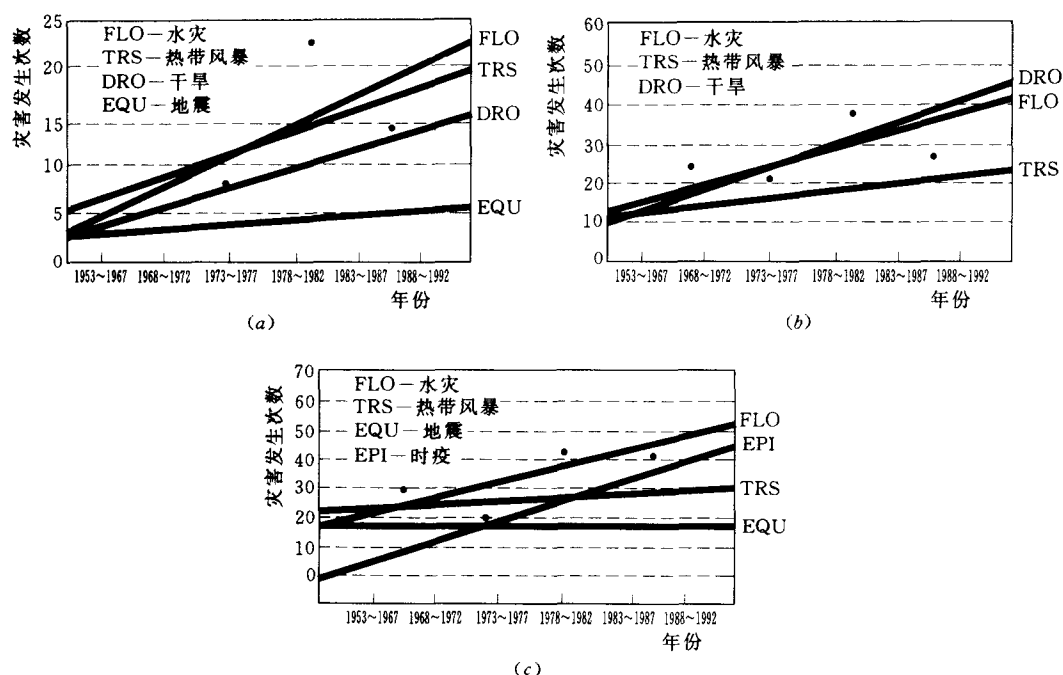


图 1-2 全世界主要灾害 (按范畴划分的最为严重的灾害的种类) 发生趋势

(a) 按照重大损害程度统计; (b) 按照涉及人数统计; (c) 按照死亡人数统计

图 1-2 通过将 1963~1992 年的 30 年分成 6 个 5 年框格清晰地表明, 造成严重损害的水灾、热带风暴和干旱的发生次数直线上升。

分析上述研究成果, 可以看出: 水灾、热带风暴、干旱是世界上涉及人数最多、造成损失最大的 3 种自然灾害。其中, 重大水灾和干旱发生的次数自 20 世纪 60 年代以来呈直线上升的趋势, 说明随着人类社会经济的发展, 水旱灾害对人类的危害越来越大, 防御水旱灾害是全人类长期而艰巨的任务。

2. 水灾增长的预测

(1) 对全球气候前景, 各国科学家一般认为, 随着 CO_2 等温室气体排放量的增长, 将使气温和降水增长, 并直接增加水灾的可能性。中国气象局局长秦大河根据国内外专家使用 31 个复杂气候模型的研究结论, 对 6 种代表性温室气体排放情况下的未来 50 年全球气候变化进行预测, 结果表明, 我国地表平均气温将上升 2.2°C , 同时许多地区将出现降水增加的趋势。全球海平面将因而上升 0.5m 左右。

联合国环境规划署 2002 年 4 月 17 日报告称, 据该署和国际高山综合发展

中心对喜马拉雅山南坡的尼泊尔和不丹境内 44 个冰川湖 3 年来的实际观测, 这些地区气温比 20 世纪 70 年代增加了 1°C 。冰川和积雪的融化速度加快并导致冰川湖水位上升, 如不采取紧急措施, 在未来 5~10 年内, 这些冰川湖将会决堤, 决堤洪水将会给山下上千公里内的居民带来巨大的灾难。我国科学家的研究表明, 喜马拉雅山北坡的情形也相类似。

(2) 与降雨增加和海平面上升相对应的是, 由于超采地下水, 我国平原地区普遍发生地面沉降。据监测, 20 世纪 80 年代以来, 长江三角洲苏、锡、常地区地下水降落漏斗区面积已达 5400 多 km^2 。地表沉降量大于 0.6m 的沉降区已连成片, 面积超过 1350 km^2 。上海自 1921 年以来, 市区地面平均累计下沉 1.8m。此外, 渤海西岸和珠江三角洲地表沉降同样严重。在温室效应、厄尔尼诺等全球气候变化影响下, 我国降水将增加, 同时海平面上升和沿海平原地表下沉, 两相比较, 可以肯定, 将会给七大江河中下游平原防洪形势带来不利的影响。

三、我国水灾的特点及其增长趋势

水灾由来已久, 但并非一成不变, 尤其和人类社会的发展密切相关。自然条件和社会条件两方面, 都决定了我国水灾严重的客观事实。

1. 气象和地理条件的不利因素

我国位于中纬度地带。中纬度地区是高纬度地区和低纬度地区的能量转换区, 气候条件很不稳定。受所处地理纬度、地形和季风气候的影响, 我国的水土资源分布很不均衡。全国除沙漠和极端干旱区、高寒山区外, 大约 2/3 的国土面积有着不同类型和不同危害程度的洪水灾害。此外, 我国位于最大的大陆(即欧亚大陆)与最大的大洋(即太平洋)的交汇带。从青藏高原呈阶梯状向太平洋倾斜的地貌特点, 进一步加剧了气候的地区差异, 加剧了降水的不均匀性(见图 1-3)。我国大陆从东南沿海到西北内陆, 年降水量由 1600mm 递减到不足 200mm, 多寡悬殊。东部地区不仅降水多, 而且全年降水量的 60%~80%集中于 6~9 月, 其中最大 1 个月的降雨, 又往往占全年降水量的 30%~50%。暴雨集中的程度是世界上少见的。因此, 我国东部地区常常发生暴雨洪水。7 天的洪量在长江的主要支流可达年径流量的 10%~20%, 在北方河流有的甚至高达 30%~40%。如果沿 400mm 降水等值线, 从东北向西南划一条斜线, 将国土分作东西两部分, 那么东部地区是我国防洪的重点地区。

2. 社会经济发达地区与洪泛区的重叠

与地形和降水量相应, 我国人口和经济分布的大轮廓, 也是从东南向西北递

第一节 不得不面对的现实——洪涝灾害及其增长趋势

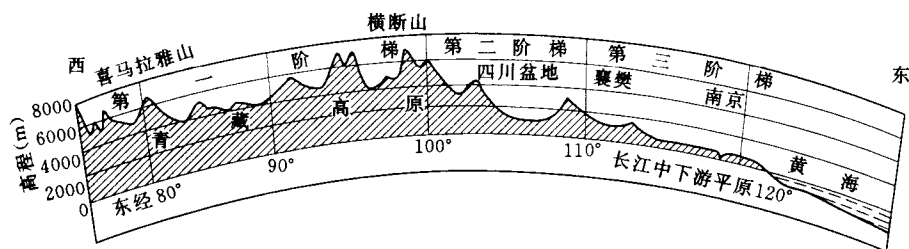


图 1-3 中国地势剖面图 (沿北纬 32°)

(引自《中国自然地理》)

减。由于气候、土壤、交通等条件适宜,我国东部历来是经济发达和人口稠密地区。我国人口特别密集的 4 个地区是:黄淮海平原、四川盆地、长江中下游平原、珠江三角洲和东南沿海。其中除四川盆地外,其他 3 个地区都在江河下游,可以说,它们都是从江河整治中争夺到的土地。水土资源分布和组合的不均匀性,导致这些地区也是江河洪水威胁最大的地区。此外,由于雨热同期,洪水发生与作物生长季节也有明显的重叠。因此,水灾对农业的影响也十分显著。

3. 我国水灾的历史统计和 20 世纪出现的最大洪水灾害

我国洪涝灾害史不绝书,据统计,自公元前 206 年至 1840 年(共 2046 年),较大洪水灾害共计 984 次,平均两年左右发生一次。重大洪涝灾害甚至成为社会剧烈动荡的直接原因。

1931 年,以长江和淮河为主的水灾遍及全国 16 个省、672 个县,约占全国总县数的 1/3。江淮地区 8 个省受灾人口 5127 万,受灾农田 1000 万 hm^2 , 40 万人死亡,为 20 世纪以来最大的水灾。

以悬河著称于世的黄河,虽然年均水量只有长江的 1/20,但由于河床高悬,决口后不能自行回复故道,历来被认为是一条灾难性河流。20 世纪以来最严重的水灾发生在 1933 年,陕县流量 2.2 万 m^3/s ,下游决口 50 多处,淹没 65 个县,受灾人口 364 万,死亡 12700 人,淹没耕地 85 万 hm^2 。

20 世纪 50 年代以来,虽然我国大江大河防洪能力有了大幅度的提高,但由于不利的自然条件、社会经济和人口的巨大增长,以及国土开发中存在的对水灾的负面作用,洪水所造成的经济损失仍然呈上升趋势。七大江河中下游水灾问题最为严重。据统计,我国有 40% 的人口、100 多座大中城市、35% 的耕地和 70% 的工农业产值集中在七大江河中下游及东南沿海河流约 73.8 万 km^2 的土地上。这些约占国土面积 8% 的地区,其地面高程多在江河洪水位以下。20 世纪 50~80 年代,我国全部自然灾害平均总损失为每年 200 亿~400 亿元。