



中国水旱灾害防治： 战略、理论与实务 防洪减灾体系

刘树坤 ◎ 主编

 中国社会科学出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

中国水旱灾害防治： 战略、理论与实务 防洪减灾体系

刘树坤 ◎ 主 编

姜付仁 邓玉梅 杜 一 ◎ 副主编

 中国社会科学出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

中国水旱灾害防治:战略、理论与实务.防洪减灾体系 / 刘树坤主编.

—北京: 中国社会出版社, 2016.12

ISBN 978-7-5087-5500-7

I. ① 中… II. ① 刘… III. ① 水灾—灾害防治—中国
② 干旱—灾害防治—中国 IV. ① P426.616

中国版本图书馆 C I P 数据核字 (2016) 第 264256 号

书 名: 中国水旱灾害防治——战略、理论与实务. 防洪减灾体系
主 编: 刘树坤

出 版 人: 浦善新

终 审 人: 王 前

责任编辑: 侯 钰

策划编辑: 侯 钰

责任校对: 籍 荣

助理编辑: 曲丽媛

出版发行: 中国社会出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号

电 话: 编辑部: (010) 58124865

邮购部: (010) 58124848

销售部: (010) 58124845

传 真: (010) 58124856

网 址: www.shcbs.com.cn

shcbs.mca.gov.cn

经 销: 各地新华书店



中国社会出版社天猫旗舰店

印刷装订: 保定彩虹印刷有限公司

开 本: 210mm × 285mm 1/16

印 张: 48.75

字 数: 1110 千字

版 次: 2016 年 12 月第 1 版

印 次: 2016 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 218.00 元



中国社会出版社微信公众号



主 编

刘树坤

副主编

姜付仁 邓玉梅 杜 一

编 委

丁绍辉	万金红	马苗苗	马 啸	尹 僕	牛鸿雁	王 军
王向军	王艳艳	王雅莉	王锡矇	王英鑫	王 锦	王 璐
冯 琳	叶亚琦	叶素飞	左海凤	石祥增	刘立鹏	刘 芳
刘昌军	刘驹丽	田济杨	吕 娟	孙 庚	孙远斌	孙洪泉
孙秋益	孙高虎	成福云	朱长明	朱晓波	何秉顺	吴 戈
吴玉成	宋文龙	张 伟	张贝贝	张伟兵	张启义	张修忠
张顺福	张海军	张海滨	李冬晓	李其峰	李佳懿	李 凯
李 岩	李俊凯	李梅风	李 智	杜晓鹤	苏志诚	陈必真
陈兴茹	周鹏飞	屈艳萍	林兴超	侯虹波	姚秋玲	姜翠花
娄 鹏	战伟庆	段高旗	胡亚林	赵娜娜	赵建波	赵 莹
赵 琛	赵 璞	项新峰	徐海东	凌永玉	徐 玮	贾燕南
郭迎新	陶韶思	高兴利	高建标	高 辉	梁志勇	焦小超
彭敏瑞	董小涛	谢 薇	韩立茹	鲁向晖	解家毕	颜 亮

(按姓名笔画排序)



水旱灾害一直是中华民族发展的心腹之患，它始终伴随着我国历史演变的全过程，可以说我国的历史是从治水开始发端，并惠泽于治水。如大禹治水是我国历史上早期治理水旱灾害的代表，其调动人力物力的能力和机制奠定了建立国家的基础；都江堰是最伟大的古代水利工程，造福川蜀子孙2000多年，成就了天府之国。同时，中华民族也饱受水旱灾害之苦，黄河在1938年前的2540年间，改道26次、决堤543次，发生洪水灾害1590次。发生在公元755年的黄河大洪水，死亡人数超过100万；家破人亡、流离失所是广大洪泛区人民的生活写照。19世纪末在山西、河北、河南及山东等省的广大范围内，发生持续3年的大旱灾，引发饥荒，死亡人数达到1300万。这些特大水旱灾害常常对中国历史的发展进程造成重大冲击，因此“欲治国者，必先治水”也是我国几千年历史的鲜明写照。

新中国成立以来，党和国家领导人非常重视水利建设。据2010~2012年开展的全国水利普查公报显示：全国现有水库98002座，总库容9323.12亿 m^3 ；堤防总长度为413679km；建成农村供水工程5887.46万处，灌溉面积达0.67亿 hm^2 ，总受益人口达到8.12亿。通过长期以来对长江、淮河、黄河、海河等多灾河流的重点治理，以及全国持续不断的流域综合治理，水旱灾害得到了有效控制。我国的大江大河基本可以应对各自在新中国成立以来出现过的最大洪水，确保了粮食的持续增产，全国粮食产量突破6亿吨。对水旱灾害的有效控制，确保了国家经济社会的稳定发展和国力的持续增长，中国水利所取得的成就举世瞩目。

为了记录和总结我国在防治水旱灾害方面的经验和成就，国家新闻出版广电总局批准将《中国水旱灾害防治：战略、理论与实务》列入2014年度国家出版基金重点项目。全书共6卷：第一卷，水旱灾害防治战略；第二卷，水旱灾害防治规划；第三卷，防洪减灾体系；第四卷，防洪抢险实务；第五卷，涝渍灾害防治；第六卷，干旱灾害防治。

本书的编写宗旨是：一，充分总结长期积累的有中国特色的水旱灾害防治技术和经验，使其得到保留和传承；二，充分反映当代水旱灾害防治的现代技术，推进由灾害控制向灾害管理的转变；三，吸收国外在水旱灾害防治方面的新技术和新理念，丰富和完善我国水旱灾害防治的技术体系。

本书编写工作量庞大，在成书过程中，收集和阅读了大量资料，经反复修改讨论，历时3年完成书稿。丛书在编写过程中，参考了大量资料，这些资料的出处已在文中作了注明，并列出了主要的参考书目。

在写作过程中，得到了编委会各位专家的指导，提供了很多宝贵的建议；出版社的各位编审也对书稿进行了严格的把关和反复审查。

本书的出版是多方共同努力的成果，在此一并致谢。

随着社会经济的快速发展以及人口的增加，水旱灾害对经济社会的影响规模和形式也在不断地发生变化。如何应对现代水旱灾害是今后社会面临的新课题。希望本书的出版能起到抛砖引玉的效果，诚恳地希望各位读者和水利同仁对本书给予批评和指正，期望本书得到进一步完善。

编者

2016年6月



第1篇 防洪减灾体系概论 / 1

第一章 防洪减灾体系概述 / 3

第一节 防洪减灾体系的概念 / 3

第二节 防洪减灾体系的结构 / 4

第二章 防洪工程体系建设概况 / 11

第一节 防洪工程体系建设历史 / 11

第二节 防洪工程体系建设现状 / 12

第三章 防洪非工程体系建设概况 / 14

第一节 防洪非工程体系建设由来 / 14

第二节 防洪非工程体系建设现状 / 15

第三节 防洪工程体系与非工程体系的比较 / 19

第四章 生态防洪措施建设现状 / 21

第一节 国外或流域生态防洪措施案例 / 21

第二节 我国生态防洪措施案例及流域生态防洪措施规划 / 25

第五章 江河防洪能力建设 / 28

第一节 大江大河主要河段防洪能力 / 28

第二节 中小河流防洪能力 / 36

第三节 城市防洪能力 / 36

第四节 沿海防台风工作能力 / 37

第六章 防洪减灾体系存在的主要问题 / 41

第一节 防洪减灾基础设施不足 / 41

第二节 防洪减灾管理建设滞后 / 44

第二篇 防洪工程体系 / 53

第一章 防洪工程措施概述 / 55

第一节 防洪工程分类 / 56

第二节 防洪工程的作用 / 58

第三节 主要流域防洪工程措施简述 / 59

第二章 堤防工程 / 64

第一节 堤防工程防洪标准 / 64

第二节 堤防工程的规划设计 / 73

第三节 堤防工程的施工与岁修管理 / 85

第四节 超级堤防工程 / 87

第五节 堤防工程隐患探测 / 88

第六节 堤防除险加固工程 / 95

第三章 水库工程 / 115

第一节 水库工程概述 / 115

第二节 水库防洪能力 / 124

第三节 设计洪水的推算 / 127

第四节 水库调洪计算 / 129

第五节 大坝施工洪水导流工程 / 130

第六节 库区防护 / 131

第四章 分蓄滞洪工程 / 138

第一节 蓄滞洪区地位及作用 / 138

第二节 蓄滞洪区的特点 / 148

第三节 蓄滞洪工程分类 / 150

第四节 分洪闸工程 / 151

第五节 泄(排)洪闸工程 / 153

第六节 蓄滞洪区安全建设 / 156

第五章 河道整治工程 / 160

- 第一节 河道演变 / 160
- 第二节 河势规划 / 163
- 第三节 河道整治的目的、原则及方案 / 182
- 第四节 河口治理 / 213

第六章 水闸工程 / 218

- 第一节 水闸工程结构 / 218
- 第二节 水闸工程设计理论 / 229
- 第三节 水闸工程技术资料管理 / 250
- 第四节 水闸工程控制运用 / 260
- 第五节 水闸工程维修养护技术 / 264

第七章 多沙河流水库泥沙调度 / 280

- 第一节 入库泥沙控制 / 282
- 第二节 水库调水调沙的运用 / 286
- 第三节 库内清淤 / 292
- 第四节 滞洪排沙的运用 / 295
- 第五节 异重流排沙的运用 / 300
- 第六节 高含沙水流的调节运用 / 304

第八章 城市防洪工程 / 311

- 第一节 城市防洪工程概述 / 311
- 第二节 排水管网 / 331
- 第三节 排洪明渠 / 334
- 第四节 排洪暗渠 / 335
- 第五节 截洪沟 / 337

第三篇 防洪非工程体系 / 341

第一章 防洪非工程体系概述 / 343

- 第一节 防洪非工程体系的作用 / 344
- 第二节 防洪非工程体系的形成和发展 / 349
- 第三节 防洪非工程体系的主要内容 / 356

第二章 防洪法规和制度建设 / 362

第一节 防洪法规制度建设的必要性和重要性 / 362

第二节 当前已颁布的有关防洪法规和制度 / 362

第三章 防汛组织与责任制 / 365

第一节 防汛组织机构 / 365

第二节 防汛抗旱机构的职责 / 366

第三节 有关部门的防汛抗旱职责 / 367

第四节 防汛责任制度 / 369

第五节 防汛队伍 / 372

第四章 国家防汛抗旱指挥系统 / 375

第一节 防汛抗旱指挥系统概述 / 375

第二节 系统总体结构与功能 / 380

第三节 信息采集系统 / 388

第四节 计算机网络与安全系统 / 394

第五节 防汛通信系统 / 398

第六节 防汛抗旱决策支持系统 / 404

第七节 天气雷达应用系统 / 421

第五章 防洪方案 / 428

第一节 防御洪水方案 / 430

第二节 洪水调度方案 / 431

第三节 防洪预案 / 432

第六章 水情监测 / 435

第一节 暴雨监测 / 435

第二节 洪水监测 / 437

第三节 暴雨监测预警和评估系统 / 440

第四节 山洪灾害防治 / 443

第七章 防洪区管理 / 450

第一节 防洪区的概念和分类 / 450

第二节 洪泛区的管理 / 451

第三节 蓄滞洪区的管理 / 471

第八章 河道管理 / 473

- 第一节 河道规范化管理理论 / 473
- 第二节 河道管理范围内建设项目管理 / 495
- 第三节 河道采砂管理 / 539
- 第四节 河道岸线管理 / 563

第九章 水库安全管理 / 575

- 第一节 水库安全管理概述 / 575
- 第二节 水库安全管理法律与制度 / 585
- 第三节 水库大坝安全监测 / 605
- 第四节 水库养护修理与除险加固 / 617
- 第五节 水库现代化管理技术及发展趋势 / 664

第十章 洪水风险管理 / 679

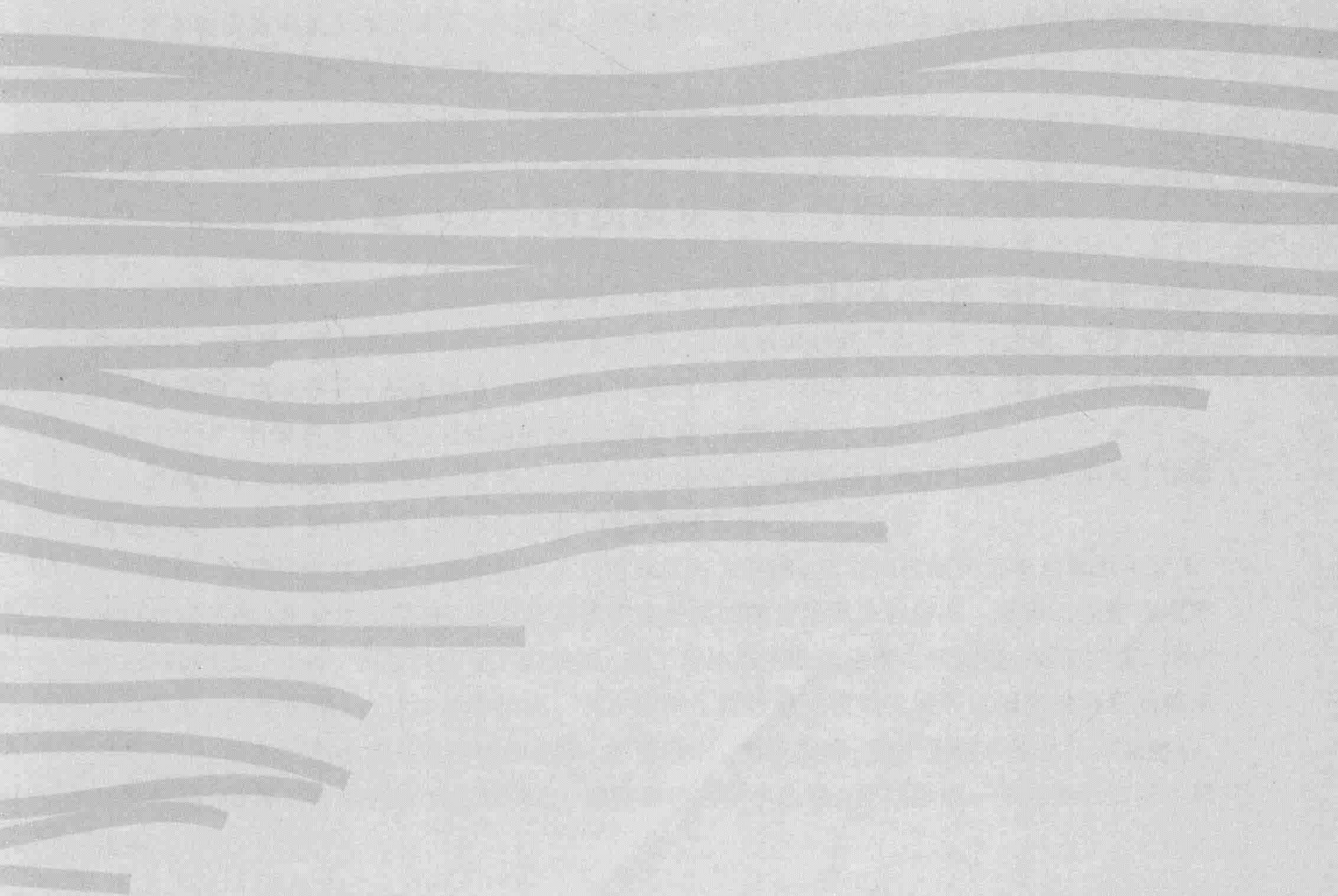
- 第一节 洪水风险管理概述 / 679
- 第二节 风险识别方法 / 687
- 第三节 风险估计分析方法 / 695
- 第四节 洪水风险图 / 715
- 第五节 防洪标准优化选择 / 723
- 第六节 洪灾风险的后果分析 / 733
- 第七节 风险评价的主要方法 / 736
- 第八节 风险评价指标 / 738
- 第九节 风险型决策方法 / 742

第十一章 洪水保险制度 / 745

- 第一节 洪水保险制度概述 / 745
- 第二节 洪水保险的研究内容与方法 / 753
- 第三节 洪水保险费率的计算方法 / 755
- 第四节 我国洪水保险制度构想 / 756

第1篇

防洪减灾体系概论



第一章 防洪减灾体系概述

防洪减灾体系的建设是一项系统工程,其设计和形成是建立在对国家和区域的自然、洪水及其灾害特性、社会经济和政治制度的全面把握和深入分析的基础之上。目前,我国的防洪减灾体系尚存在诸多空白和薄弱环节,大江大河综合防洪减灾体系还不完善,部分江河缺乏控制性骨干工程,蓄滞洪区安全建设严重滞后,抗御重大洪涝灾害能力不强;中小河流域防御洪水的能力相对薄弱,山洪地质灾害的防治工作相对滞后,在防洪区土地与建设管理,风险公示,风险分担和风险转移控制的政策、行政和措施等方面表现最为突出。要实现中央一号文件确立的“到2020年,基本建成防洪抗旱减灾体系”的目标,还需要开展大量的工作,其中以进行防洪抗旱减灾体系的系统设计和总体规划最为紧迫。

第一节 防洪减灾体系的概念

防洪减灾是一门依据水文规律和灾情特点,研究并采用各种对策和措施,预防和减轻洪灾损失的学科。它是水资源综合利用的主要研究方向。防洪减灾研究具有多学科性质,它涉及的学科有气象学、水文学、自然地理学、水力学、水利经济学、社会学与法学、水工结构、河道整治、系统工程学、计算机与卫星遥感和通信技术、信息论、控制论等。

我国对于洪水的治理,不仅继承了古代治水的经验,同时采用了现代科学技术,形成了防洪减灾的系统工程,主要包括工程体系和非工程体系两部分。

目前,我国的大江大河已基本形成了以河道堤防为基础,以江河控制性水库和枢纽为骨干,辅以蓄滞洪区,配合水土保持、生态环境保护等措施的综合防洪工程体系。其中工程体系主要包括河道堤防、水库、蓄滞洪区等工程措施;非工程体系主要包括雨水情测报、通信预警、洪水调度决策、洪水管理、法律法规等措施。其中防洪工程建设是根据流域和区域防洪规划及要求进行的,一般是在上中游兴建控制性水库,拦蓄洪水,削减洪峰;在中下游平原进行河道整治,加固堤防,开辟蓄滞洪区分泄超额洪水,调整和扩大洪水出路,使其形成一个完整的防洪工程体系。

第二节 防洪减灾体系的结构

防洪减灾体系建设是一项公共事业，需要通过政府采取集体行动推进，因此，必须遵循效率和公平两项基本原则，并在此基础上进行防洪减灾系统的设计。

一、防洪减灾体系结构

防洪减灾体系主要由政策体系、措施体系、行政体系和社会辅助体系构成。政策是防洪减灾措施体系和行政体系建设的前提和依据。防洪减灾是公共事业，需要动用公共资源并对其进行合理的配置，而制定公共政策是利用和配置公共资源的唯一途径。

防洪减灾措施是制定相关政策的基础。当洪水所造成的损失和影响已构成公共安全问题，或社会及决策者明确意识到洪水将对公共安全构成威胁时，便会在分析的基础上提出相应的解决或缓解洪水问题的对策措施，产生推行和落实措施的相关政策需求。

行政体系是执行政策、组织、领导措施建设和减灾行动的主体。公共政策的性质决定了其只能由政府为主导推行，政府推行政策途径是利用已有或建立相应的行政体制，防洪减灾措施建设和运行主要是政府行为，并需要组织、协调社会力量实施，完善的行政管理是防洪减灾措施得以建设和有效运作的根本保障。

社会辅助体系指为上述三个体系建设和运行提供支持、服务的体系。如图1—1所示。

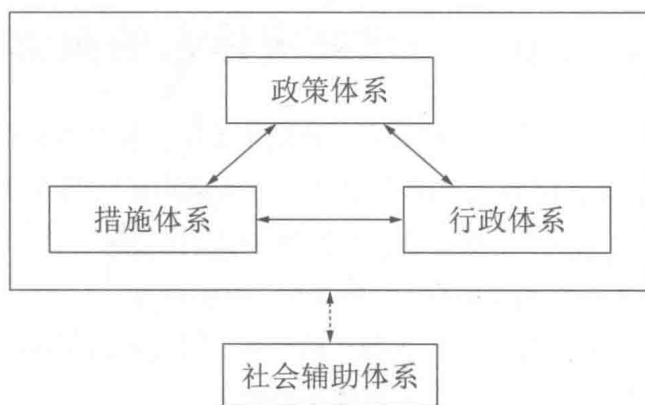


图1—1 防洪减灾体系结构(向立云, 2011, 防洪减灾体系概要)

1. 防洪减灾措施体系

完善的防洪减灾措施体系包括调控洪水的措施、推进土地和洪水合理利用的措施与减轻公众及社会面对洪水风险脆弱性的措施。通常按照是否改变洪水的运动状态分为工程措施和非工程措施，可见，调控洪水属于工程措施的范畴，防洪区土地利用管理和减轻脆弱性基本上可归于非工程措施。

防洪减灾措施体系的构成如图1—2所示。

对照上述措施体系，我国的调控洪水、洪水调度及抗洪抢险等措施相对比较完善，但在土地与洪水合理利用和减少社会脆弱性等方面的措施还存在许多空白或十分薄弱。例如对于规范洪水风险区土地利用十分有效的洪水影响评价，虽然在1998年颁布的防洪法中已有规定，但由于仅以水利部文件的形式出台了一个通知，文件法律效力有限，严重制约了洪水风险区土地管理措施的实施。而洪水风险区划、洪水风险公示、建筑物及设施防水、洪水保险等措施尚处于研究或试点阶段，由于相关政策缺乏和行政管理体制不健全，这些行之有效的防洪减灾措施的推行与实施还有许多工作要做。

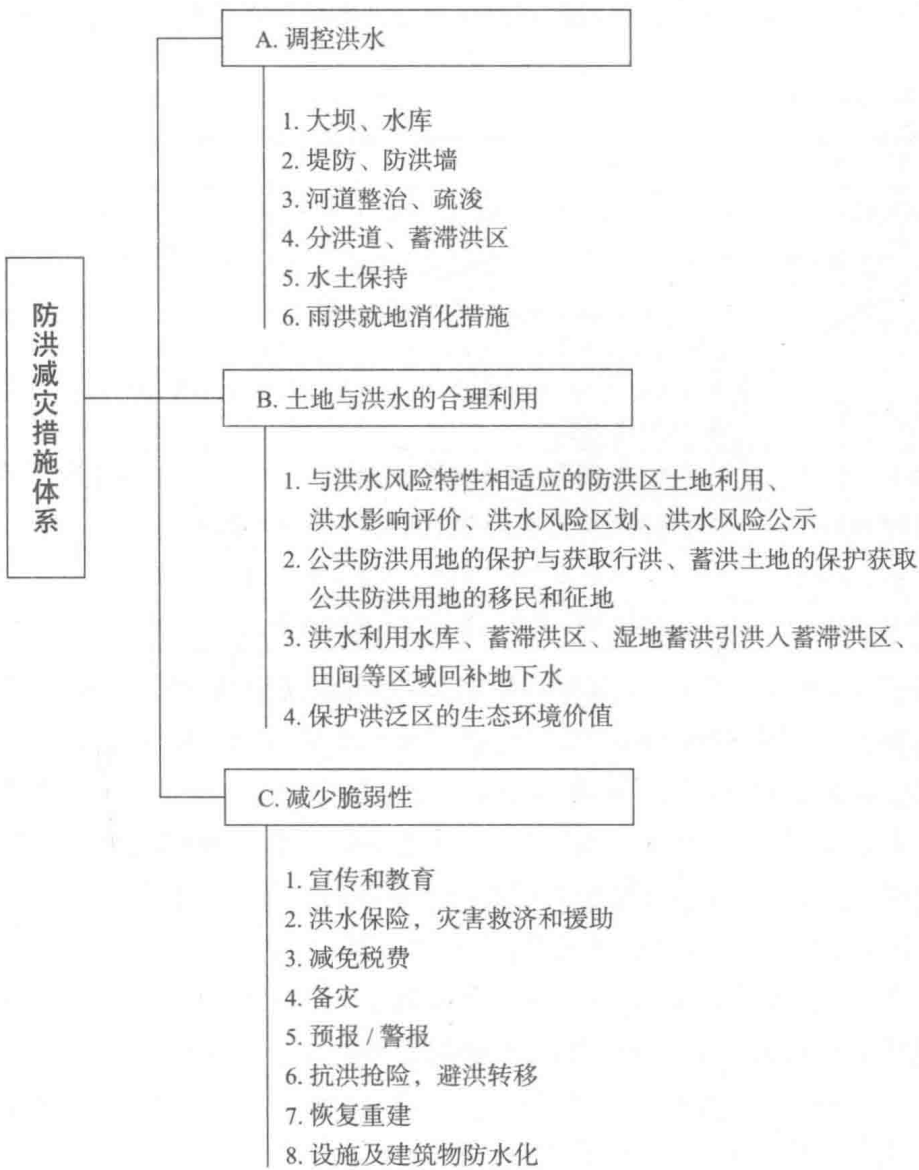


图1—2 防洪减灾措施体系(向立云, 2011, 防洪减灾体系概要)

2.防洪减灾政策体系

政策体系是防洪减灾措施体系和行政体系建设的依据，决定了防洪减灾体系建设的资源配

置；措施体系是政策体系建设的出发点；行政体系是执行政策体系、建设措施体系的主体。社会辅助体系包括参与防洪减灾体系建设的规划设计单位、建设单位、科研机构，以及在政策体系框架内采取防洪减灾行动的个人、企业 and 非政府组织等。

防洪减灾法规政策的作用是明确政府职责，规范和指导有关机构、团体或个人的防洪减灾行动，保障防洪减灾措施的实施，其表达形式包括法律法规、行政规定或命令、国家领导人的指示、政府规划等。与防洪减灾措施体系相应的防洪减灾法规政策体系如表1—1所列。

与防洪减灾措施体系相对应，我国防洪减灾措施体系的薄弱环节也是政策体系中相关政策缺失的部分。比较而言，洪水调控政策相对完善，但提高资产抗灾性能、规避风险、分担风险、公众参与、洪水利用以及公众洪水风险意识提高等方面的政策还存在许多空白和有待完善之处。

表1—1 防洪减灾政策体系

序号	类 型	内 容
1	调控洪水	防洪法；防洪规划；防洪标准规范；水土保持法；退耕还林还草政策
2	提高资产抗灾性能	洪水风险区建筑物建设与设计规范；产业调整的资助与引导政策
3	规避风险	洪水风险区划法规；洪水风险区土地利用法规和规划；土地获取和移民政策；洪水影响评价政策；洪水风险公示、宣传和教育政策；各类防洪应急预案
4	分担风险	洪水保险法；灾害救济法；洪水风险转移补偿政策；灾后减税政策；灾害贷款政策；灾后重建政策
5	完善管理体制	防洪减灾机构的设立与授权，界定职责；洪水管理决策规程；公众参与政策
6	洪水利用	湿地保护与修复政策；洪水资源利用法规与规划
7	科技与信息支持	研究、技术开发与推广政策；信息共享；知识宣传普及
8	资源保障	投入保障政策、费用分担政策、融资政策、人力资源保障政策

特别需要指出的是，60多年来，我国虽然投入了大量的资金和人力开展了大规模的调控洪水工程建设，取得了举世瞩目的防洪减灾成效，但是由于投资保障政策不尽完善和不明确，缺乏切实的资金来源，在诸多方面影响了防洪减灾效益最大化：(1) 几乎所有的防洪规划都不能按计划实施；(2) 防洪建设投资力度受大洪水的发生左右，呈明显的大起大伏现象，资金的利用效率受到一定程度的影响；(3) 防洪措施维护管理资金严重不足，“重建轻管”问题长期存在，致使大量防洪措施(包括工程和非工程措施)建成后，得不到应有的维护，随着时间的推移，标准降低、质量下降、功能萎缩、病险隐患逐渐累积，一旦洪水发生，险情百出，甚至出现标准内洪水的溃坝决堤事故，使得防洪措施不能发挥应有的防洪功能(1998年洪水深刻暴露了这一问题)。大水之后便“亡羊补牢”，补完之后又弃之不管，“亡羊”事件还会接着发生。特别是“两工”制度取消后，如何保障防洪措施维护管理，成为我国防洪减灾政策体系中最为迫切需要解决的政策问题之一。

3. 防洪减灾行政体系

防洪减灾行政体系与政策体系具有对应的关系，“依法”是政府行政的基本原则，没有政策法规依据，便没有相应的行政机构的建立，也无法确立行政职能，政府主导防洪减灾措施建设自然就无从谈起。