



Regional Co-operation for
THE UNITED NATIONS
FLOOD PREVENTION AND
ASIA AND THE PACIFIC

亚洲及太平洋地区 21世纪防洪和管理的区域合作

联合国亚洲及太平洋地区经济和社会理事会 编

张海仑 邢迎光 陆德福 等译

张海仑 陆德福 潘理中 审校



黄河水利出版社

87
61

张海仑 邢迎光 陆德福 等译
张海仑 陆德福 潘理中 审校

亚洲及太平洋地区 21 世纪防洪和管理的区域合作

联合国亚洲及太平洋地区经济和社会理事会 编



黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

亚洲及太平洋地区 21 世纪防洪和管理的区域合作/联合国亚洲及太平洋地区经济和社会理事会编;张海仑等译. —郑州:黄河水利出版社,2001.5

书名原文:Regional Cooperation in the Twenty-first Century on Flood Control and Management in Asia and the Pacific

ISBN 7-80621 478-X

I. 亚… II. ①联…②张… III. 防洪工程—区域—合作 亚太地区 IV. TV87

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 19998 号

责任编辑:雷元静
责任校对:裴惠

装帧设计:谢萍
责任印制:温红建

出版发行:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮编:450003

发行部电话:(0371)6022620 传真:(0371)6022219

E-mail:yrp@public2.zz.ha.cn

印刷:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:10

版次:2001 年 5 月 第 1 版

印数:1—1 100

印次:2001 年 5 月 郑州第 1 次印刷

字数:234 千字

定价:30.00 元

著作权合同登记号:图字 16—2001—008

翻 译 说 明

联合国亚洲及太平洋地区经济和社会理事会(ESCAP)得到荷兰政府的资助,并在泰国有关机构的支持下,对本地区各国防洪管理的经验进行了回顾和总结,并收集了发达国家河流防洪与管理的经验,编撰成 REGIONAL COOPERATION IN THE TWENTY - FIRST CENTURY ON FLOOD CONTROL AND MANAGEMENT IN ASIA AND THE PACIFIC(《亚洲及太平洋地区 21 世纪防洪和管理的区域合作》)。该报告不仅总结了亚太地区的防洪实况和经验;防洪与管理的进展、主要问题及发展趋势;提出了亚太地区 21 世纪防洪管理的区域合作和合作框架;分析了泰国、澳大利亚等国及其河流洪水特性,防洪与管理的进展与成就、未来管理策略等内容;而且还详细地介绍了一些发达国家防洪与管理经验,如美国密西西比河 280 年的河流管理与防洪经验及莱茵河流域防洪与管理的新进展等内容。

通过长期的防洪实践和信息的相互交流,当前世界各国对防洪的一些基本战略已有共识,但由于国情不同以及发展程度的差异,对一些具体的措施和问题的理解程度又有所不同。为了借鉴国外的经验,经张海仑教授(原 ESCAP 自然资源司司长)的努力,在 Gengiz Ertuna 先生(现 ESCAP 环境和自然资源司司长)的支持与同意下,承蒙荷兰政府资助,由水利部黄河水利委员会和水利部南京水文水资源研究所共同组织翻译,使该报告得以出版。但愿该报告能对我国有关部门和专家了解国外情况,研究制定适合我国国情的防洪战略和措施,有所裨益。

该书由张海仑、邢迎光、陆德福等翻译,陆德福、潘理中统校,张海仑、陆德福、潘理中审校。参与该书翻译的还有李老虎、毕永军、张治安、孟军、宋广生、高建伟、尤震、汪德宇。

水利部南京水文水资源研究所

2001 年 1 月 16 日

EAAS 013

前 言

洪水依然是每年严重的自然灾害之一,亚洲地区尤为突出。在过去的十年中,特别是近几年,这里的洪灾强度已明显增加。鉴于该地区持续发生的洪水灾害,联合国亚洲及太平洋地区经济和社会理事会(以下简称 ESCAP)策划了本项目,以进一步促进亚太地区在洪水控制和管理方面的区域合作。1996 年,ESCAP 执行秘书拜会了泰国国王陛下。国王陛下认为,联合国应该在防洪和管理方面对泰国及其周边国家提供帮助。自此,本项目正式启动。

本项目构思的基本理念是,区域合作是一个过程。在这一过程中,合作框架需要定期得到加强。因此,本项目将包括许多独立的阶段。迄今为止的主要项目 I 期阶段——框架加强阶段,即回顾国际合作和 ESCAP 在本领域已经取得的成绩。项目 I 期还总结了 1999 年发生的两件大事所产生的影响:国际减灾十年计划宣告结束和始建于 1949 年的 ESCAP 防洪局(现为水利和矿产资源处)成立 50 周年。对于防洪和管理的经验研究,这一阶段只安排在经济和社会发展的构架内进行,主要集中于城市环境方面,尤其是以那些最重要的、发展型的都市为主。整个项目 I 期的研究分为 5 个方面:①全面总结;②核心国家实例研究;③该地区两个流域的补充实例研究;④相关的国际经验;⑤现场讲习班。

本书是在项目 I 期研究成果的基础上整理出版的,也是从流域、国家和区域三级层次上总结防洪和管理经验的首次尝试。编辑出版本书的主要目的在于帮助政策制定者、计划人员以及工程师们改进他们在防洪和管理方面作出的政策、策略和计划,提升他们对经济及社会发展过程所作的贡献。本书也可供其他行业的计划人员及初级专业人员在从事防洪和管理项目开发时参考使用。谨以此书出版为增进 ESCAP 范围内的区域合作聊尽绵薄之力。

特别感谢:

在本项目 I 期实施过程中,荷兰政府提供的经济资助,以及泰王国政府给予的大力支持;在本书计划出版过程中,曾参与过地区讲习班的所有高级专家给予的帮助;在泰国所作的国家级实例研究中,皇家灌溉管理局局长普拉莫特·迈克拉德先生领导的包括 11 个政府部门高级官员在内的工作组;在澳大利亚所作的流域实例研究中,帕拉马塔河上游流域管理局的局长乔治·怀特豪斯先生,以及约翰·博敦教授;在马来西亚所作的实例研究中,马来西亚排灌管理局的高级工程师陈培翔先生;在密西西比河流域所作的实例研究中,原洪泛区治理委员会总统协调处处长、现国际行动委员会(美国和加拿大)美国局秘书杰拉欠得·加洛威先生;在莱茵河国际流域实例研究中,荷兰内陆水利及污水治理研究院排污管理和国际关系研究室主任、莱茵河保护国际委员会水质永久工作组组长简·李因特瓦尔教授。

目 录

前言

| | |
|-------------------------|-------------|
| 引言 | (1) |
| 第一部分 构建区域合作的优先方案 | (4) |
| 1 亚太地区防洪实况与经验概述 | (4) |
| 1.1 洪水主要特征 | (4) |
| 1.2 本地区防洪和管理实践的演变 | (9) |
| 1.3 社会经济发展中防洪规划的经验 | (11) |
| 2 防洪与管理的主要问题和发展趋势 | (15) |
| 2.1 现有的和正在出现的问题 | (15) |
| 2.2 防洪管理的新趋势 | (16) |
| 3 近期防洪和管理的进展和一些重要事实 | (20) |
| 3.1 对本地区防洪减灾成就的全面评价 | (21) |
| 3.2 本地区内几个国家经验的专题总结 | (21) |
| 3.3 地区内其他国家的经验 | (24) |
| 3.4 有关的国际经验 | (29) |
| 4 防洪管理的区域合作 | (31) |
| 4.1 历史背景 | (31) |
| 4.2 地区合作简述 | (32) |
| 4.3 地区合作展望 | (35) |
| 4.4 后记 | (36) |
| 5 21世纪地区合作框架和重要议程 | (37) |
| 5.1 新世纪区域合作的需要 | (37) |
| 5.2 加强区域合作框架的战略途径 | (38) |
| 5.3 重要领域应采取的行动 | (39) |
| 第二部分 实例研究 | (40) |
| 6 泰国防洪和管理的发展与成就 | (40) |
| 6.1 引言 | (40) |
| 6.2 社会发展进程中的洪水问题 | (42) |
| 6.3 泰国防洪历史回顾 | (44) |
| 6.4 防洪工程措施 | (48) |
| 6.5 防洪非工程措施 | (52) |
| 6.6 洪水预报和洪水警报系统 | (56) |
| 6.7 国王陛下在防洪与管理方面的首创行动 | (60) |
| 6.8 昭披耶河下游防洪与管理的重要特点 | (64) |

| | | |
|------|-------------------------|-------|
| 6.9 | 结论和建议 | (69) |
| | 附录:泰国防洪与管理有关机构的主要职责 | (71) |
| 7 | 帕拉马塔河上游流域托管机构——实例研究 | (74) |
| 7.1 | 洪泛平原管理:澳大利亚的概况 | (74) |
| 7.2 | 洪水特性 | (81) |
| 7.3 | 流域综合管理的途径 | (86) |
| 7.4 | 帕拉马塔河上游流域:管理问题 | (89) |
| 7.5 | 帕拉马塔河上游流域托管机构的组织 | (92) |
| 7.6 | 托管机构:财政安排 | (94) |
| 7.7 | 托管机构:法律安排 | (97) |
| 7.8 | 托管机构:减洪活动 | (100) |
| 7.9 | 托管机构:环境管理活动 | (105) |
| 7.10 | 托管机构:资料的收集与刊布 | (107) |
| 7.11 | 托管机构:未来的管理策略 | (108) |
| 7.12 | 结语 | (110) |
| 8 | 克朗河流域的防洪与管理 | (111) |
| 8.1 | 背景 | (112) |
| 8.2 | 防洪与管理综合策略的制定 | (113) |
| 8.3 | 财政来源与公众参与的动员 | (121) |
| 8.4 | 防洪和管理的实施 | (124) |
| 8.5 | 结语 | (126) |
| | 附录:克朗河流域防洪与管理:水文学与水力学模型 | (128) |
| 9 | 密西西比河 280 年的河流管理与防洪 | (131) |
| 9.1 | 密西西比河流域:土地与人民 | (131) |
| 9.2 | 联邦政府的参与 | (132) |
| 9.3 | 下游地区联邦政府的管理 | (133) |
| 9.4 | 上游地区联邦政府的管理 | (135) |
| 9.5 | 水资源开发的机构设置 | (136) |
| 9.6 | 密西西比河流域开发的经验教训 | (137) |
| 9.7 | 前景 | (140) |
| 10 | 莱茵河防洪的新进展 | (143) |
| 10.1 | 洪水管理机构 | (143) |
| 10.2 | 莱茵河流域及其概况 | (144) |
| 10.3 | 洪水管理策略 | (147) |
| 10.4 | 行动计划的原则 | (147) |
| 10.5 | 行动计划的目标 | (149) |
| 10.6 | 行动计划的实施、财政来源和功效 | (150) |
| 10.7 | 结论 | (152) |

引 言

背景

1949年,ESCAP(时为ECAFE)成立了防洪局(现为水利和矿产资源处),为各成员国政府在防洪和河流问题上提供咨询与帮助。防洪局的早期工作集中在洪水控制方面,曾组织过许多研讨班和讨论会。在过去的50年中,防洪局通过不断的努力,由ESCAP出版了大量的文献资料,帮助该地区的发展中国家减少自然灾害,特别是洪水造成的灾害。他们不辞劳苦,印制了易懂易用的指南和手册,有效地促进了区域经验的应用和相关技术的转让。ESCAP在这方面最新出版的、含有详细说明了防洪规划资料包括:《洪灾损失全面预防和管理手册及指南,1991》、《流域管理减灾过程中土地使用和实践指南及手册,1997》。

虽然有很多国家和地区已经作出积极努力,但洪水灾害继续对本地区产生严重影响,近几年尤其如此。根据联合国最近所作的一项研究^①,1987~1996年间,全球发生的大洪水有44%在亚洲,造成228 000人死亡(占全世界因洪灾而死亡的总人数的93.0%),经济损失达1 360亿美元(占全世界因洪灾造成的经济损失总量的54.0%)。1996年,泰国国王陛下在接见ESCAP执行秘书时指出,洪水灾害正给本地区的发展带来严重的破坏性影响。国王陛下认为,联合国应该在防洪和管理方面对泰国及其周边国家提供帮助。有鉴于此,1997年本项目正式确定,旨在建立起亚洲和太平洋地区防洪和管理方面的区域合作,具体地讲,就是推广ESCAP 50年来在现有区域和国际合作构架下控制洪水所取得的经验。因此,项目I期主要集中于城市环境方面,并和1999年区域合作减灾方面的两件大事紧密相联。

首先,1949年,ESCAP成立了防洪局(现为水利和矿产资源处),为各成员国政府在防洪和河流问题上提供咨询和帮助;因此,1999年,ESCAP隆重庆祝50年来为本地区水资源开发和管理,特别是防洪和管理所作的贡献。

其次,1999年还是由联合国大会宣布的开始于1990年的国际减灾十年计划的结束之年。为纪念这一盛事,联合国将要总结成绩,检讨不足,为21世纪的减灾行动制定纲领。

项目I期的实施,得到了荷兰政府的经济资助,以及泰国王室政府的实物捐赠,包括1998年10月26~30日在曼谷举行的一次研讨班。这次研讨班的目的是交流经验,在利益共享的原则下启动一项积极的防洪和管理的区域合作计划。讲习班上作过两次主题报告,分别回顾和总结了ESCAP在区域合作中所采用的理论模式的发展过程,以及该地区防洪和管理中现行的做法与经验。讲习班还研讨了5份实例研究、12份国家报告及2份

^① John B. Miller. 处于洪水风险中的人民防护策略(联合国出版物出售号 No. E.97. Ⅲ. M. 1)。

专家报告。有关实例研究包括泰国的 1 份经验总结(以昭披耶河流域和大曼谷地区为主)、澳大利亚和马来西亚的 2 份流域实例研究,以及关于密西西比河和莱茵河的 2 份流域实例研究。

研究模式

亚太地区防洪和管理的区域合作项目或多或少地反映了这项计划的基本理念:区域合作本身是一个过程。在这一过程中,为了推动技术进步,更好地反映水资源管理方面的最新成就,高效地回应本地区社会和经济发展的突出需要,区域合作的框架需要定期得到加强。在这一背景之下,项目 I 期主要是一个振兴区域合作计划的框架加强阶段,即回顾本领域中有关国家业已取得的成绩、有关国际合作已经发挥的作用,以及 ESCAP 进行的各种活动。

项目 I 期分为 5 个方面的活动,包括流域、国家和区域 3 个层次,在总体上与国际合作有关。

第一,秘书处完成了两个地区的情况报告,总结了该区专家协调合作的经历和可能的模式。第一份报告涉及 ESCAP 过去 50 年里在防洪和管理的区域合作上所采用的理论模式及其发展状况;第二份报告小结了该地区在经济和社会发展过程中防洪和管理有机协调的现行做法和经验。

第二,泰国在防洪和管理过程中的经验被作为国家级实例研究,重点包括大曼谷地区在内的昭披耶河流域。这项研究突出显示,在泰国社会和经济的发展过程中,国王陛下在领导全民综合治理洪水方面发挥了核心作用。

第三,作为上述国家级实例研究的补充,另外进行了两个流域的实例研究。第一项研究是澳大利亚西部的帕拉马塔河,其上游流域在高度城市化地区的管理经验以及流域管理局在调控洪水及其相关事宜上的领导水平颇具特色。第二项研究涉及马来西亚,包括首都吉隆坡在内的克朗河流域,它过去的经验、现行的项目和未来的趋势。

第四,国际经验分为两个实例研究进行:一个主要是国家级的流域,另一个是国际级的流域。第一个研究的是美国密西西比河流域,它具有 280 多年的防洪和管理经验。另一项国际实例研究则总结了欧洲莱茵河在防洪方面的最新进展,讨论了莱茵河沿岸国家在行动计划上的实施情况。

最后,在 1998 年 10 月的研讨会上,有关区域合作的专家们根据从所在国获得的经验,对上述四个方面的专项研究进行进一步探讨,对新一轮区域合作计划中将要实施的项目顺序进行了甄别和推荐。这次研讨会还促进了经验互补方面的信息交流。

本出版物的目的和内容

为了使读者对上述项目实施的详细过程能有一个全面的了解,本书由两部分组成。第一部分,描述在构建 21 世纪区域合作计划时所采取的步骤。这一部分引用的材料包括背景文件、区域合作研讨班提供的实例研究和国家报告、研讨班讨论和推荐记录摘要、1998 年 ESCAP 国际减灾十年计划区域总结报告的结论,以及 ESCAP 参加国提供的最新资料。第一部分包含 5 章:①本地区的现行实践与经验;②洪水控制和管理中的优先问题

与苗头倾向;③洪水控制和管理中的最新进展与重大事实;④洪水控制和管理中区域合作的理论模式;⑤21世纪区域合作的构架与进程。

第二部分,提供了本项目所涉及的、在研讨班上研讨过的5个实例研究的详细资料。

本书是总结防洪和管理经验的首次尝试。第一部分展示了以有效区域合作的三个主要组成部分为基础的理论框架的构思过程。第一个组成部分,从各个角度对防洪和管理的经验作出综述,如自然灾害、管理措施、综合协调、优先问题、苗头倾向以及成功项目的新经验,分别列为第一、二、三章;第二个组成部分,包括区域合作的经验以及在区域和国际这两个层次上合作的趋势,为第四章;第三个组成部分,即第五章,试图将当前的战略规划技术和从前两个组成部分中提取的信息结合起来,形成区域合作后续行动的优先计划。应该注意的是,本书第一部分包含区域合作经验的目的,是为了提供第一个组成部分在不同阶段获得成功的实例。不仅如此,本书第一部分还可以单独成篇,阅读参考,为此,所选流域实例研究的总结也详细地收录其中。

本书出版的目的在于参与区域合作的具体过程,为将防洪和管理融合到经济和社会发展的大过程中提供帮助。还希望本书能用作地方、国家和国际这三个层次上的合作计划和行动框架。这三个层次的防洪和管理也应该是一种持续的过程,其中的合作和协调必不可少,本书愿为这三种层次上现行的机制和网络能与 ESCAP 扮演的催化角色携手合作,发挥作用。惟其如此,本书亦可在本项目余下的阶段中得以定期修订再版。

(尤震译,张海仑校)

第一部分 构建区域合作的优先方案

1 亚太地区防洪实况与经验概述

根据每年的水灾情况调查^①和 ESCAP/国际减灾十年计划秘书处为纪念国际减灾十年计划圆满结束而准备的地区调查报告,ESCAP 范围内的国家每年都遭受严重的洪涝灾害,过去几年尤其如此。所以,防洪和管理已成为一个突出的政策问题引人关注,并需要经费投入方能解决,从而确保社会经济的稳定发展。洪涝灾害的加重是人口增长所致,也与行洪区内过多地居住和耕种、流域内土地野蛮开垦有关。除了降雨和天气状况的直接影响外,洪水的规律主要是受洪水发生过程的机制所决定的,很多变量和因素也起作用,其复杂性随流域面积的增大而增大,随流域内人类干涉程度的提高而提高。在过去的 30 年,亚太地区伴随着高速的经济发展和自然资源开发,经历了迅速的城市化发展。因此,洪水发生的规律发生了重大的变化,愈加复杂。鉴于防洪和管理复杂性的增加,本概述试图对这一地区的防洪经验和实践作一系统总结,把本地区经济和社会发展的多样性、发展水平之间的不平衡性及潜在的自然资源,全部作为战略因素融合到防洪和管理的区域合作计划之中。

1.1 洪水主要特征

1.1.1 洪水的主要类型

本地区的洪水通常可以分为下列 4 种主要类型:

(1)河流洪水。河流洪水是一种基本形态,每年实际上都造成洪涝灾害。当河水超过河床承载容量,漫过河岸,淹没临近土地时,河流洪水就发生了。造成河流洪灾的最常见原因是持续大量的降雨。在本地区的某些地方,比如喜马拉雅山脉或在纬度较高的区域,积雪融化也会引发河流洪涝。这里最严重的洪灾通常是由特大暴雨加上热带气旋或者季风降雨引起。在本地区特大江河流域,如湄公河和长江,洪水都是季节性的,每年都要持续几个星期。在小型流域范围内,洪水多发生在雨季,持续时间也较短。

(2)突发洪水。突发洪水多发生于坡岸陡峭、流量较小的河道遭受特大暴雨袭击之时。在本地区,夏季发生特大暴雨是很平常的,受季风强降水过程影响而产生的特大雷雨天气也可能发生,每当此时,突发洪水都可能出现。突发洪水对本地区经济和社会发展的影响越来越大,倘若遏制这一势头,就必须加倍努力,改变目前土地的利用方法,加强土地利用的管理。

(3)城市洪水。随着都市化的迅速发展,城市洪水将成为本地区经济和社会发展的主

^① ESCAP 发行的季刊 Water Resources Journal 将其 1999 年 6 月号编为本地区水灾专刊。

要潜在威胁。河道上游过多的城市开发建设,实质上加剧了河道中的暴雨洪水的洪量和洪峰流量。无序的基础设施建设也同样加强了城市洪水的强度,损害了防洪保障地区的安全。此外,城市地面道路水泥化的扩展,也不断扩大破坏地表吸水 and 蓄水的功能。这一切导致了城市洪水流量的猛然增长,增大了上游洪峰流量,实质上增加了后续洪水的强度和危害性。本地区许多大城市的洪涝灾情正是如此。

(4)海岸洪水。在 ESCAP 范围内,最严重的沿海洪水很可能是暴风涌潮和潮汐波浪(海啸)。暴风雨可能伴随着飓风、狂浪、强烈的降雨和大洪水一起出现,但其影响的范围通常局限在相对狭窄的海岸线地区。然而,在像孟加拉国和越南这样广袤的三角洲地区,暴风雨完全可能在某一人口稠密地区造成巨大的生命和财产损失。潮汐波浪或海啸也可能引发海洋地震。当这些波浪接近海岸时,其高度迅速增加,毁灭性很大,正如巴布亚新几内亚新近遭受的灾害那样。

1.1.2 洪水问题概述

这一部分将简要介绍所选国家遭受的洪水问题,资料来源于 ESCAP 秘书处收集的基本数据和情况通报。

框[1.1]孟加拉国的洪水

1954、1987、1988 年和 1998 年孟加拉国发生了特大洪水,虽然这些洪水的特性和起因不同,但它们都是灾难性事件,引起了全国性的破坏、灾难和人员伤亡。1987 年洪水是由孟加拉国西北部和印度的西孟加拉 7~9 月期间强烈的降雨所造成。当地强烈的降雨造成该区西部许多小河严重的洪水,由于在恒河发生了有记录以来的最高洪峰(布拉马普特拉河的特大洪水)又使这种情况进一步恶化。与 1987 年大部分是由国内降雨引起的洪水不同的是,产生 1988 年严重洪水是由扩展到孟加拉国北部、东北部、印度、尼泊尔和不丹的强烈降雨所产生。布拉马普特拉河的洪峰是有记录以来的最高值。恒河的洪峰也很高,但非常有意思的是,这两个洪峰的特征异常一致。在 1954 年破坏性的大洪水后,1988 年首都达卡曾再一次严重地受到影响。梅克纳河也出现了异常大的洪水,对下游增加了洪水威胁。1988 年洪水的重现期为 100 年,全国约有 2/3 国土受淹。

1998 年洪水也是由 7~8 月覆盖于孟加拉国和印度、尼泊尔及不丹地区的强烈降雨所造成。全国约 2/3 国土受淹。1998 年洪水与以往洪水比较,从许多方面来看都是一次异常的事件,其历时非常长。1988 年高洪水历时是三个多星期,而 1998 年延续了几乎二个半月,并且达卡超过 50% 地区处于洪水之中。1998 年 7 月的第二个星期大量洪水泄入布拉马普特拉河,至 7 月 28 日近 37 个地区 45 000km² 受到洪水淹没。在 8 月第一个星期稍有缓和后,博多河水位又开始上涨,淹没面积扩大到 42 个地区的 60 000km² 土地。9 月 4 日后,布拉马普特拉河与博多河水位都上涨,淹没了 52 个地区 90 000km² 土地。从 9 月 11 日起,由于国内、国外降雨已停止,水位开始回落。洪水情势的恶化还有好几个原因。8 月 10 日巴科巴岛记录到一次里氏 6 级地震产生的海啸波,对孟加拉国沿海地区影响很明显,受孟加拉湾海啸波及强烈季风的影响,导致海水位上涨了好几英尺。大浪与 9 月份高潮位相遇,成为洪水入海的主要障碍;并

使得 1998 年洪水的持续时间很长。

资料来源:

A. Q. M. Quamrul Hud, "Flood control and management for improvement of the urban environment". Bangladesh country paper prepared for the ESCAP Workshop on Regional Cooperation in Flood Control and Management for Improvement of the Urban Environment in Asia and the Pacific, Bangkok, October 1998.

在孟加拉国,洪水通常与孟加拉湾的热带风暴关系密切,伴随有强烈的大风和涌潮。潮水和风暴潮时常给这里的人民生命及财产带来巨大损失。有时,本地的暴雨天气也会引起孟加拉国境内主要河流以及较小支流的洪水发生。就一般年景而言,受洪水淹没的国土面积达到 22%;发生 10 年、20 年、50 年及 100 年一遇洪水时,淹没面积则分别达到 37%、43%、52% 和 60%。1998 年发生的洪水造成 783 人死亡,3 060 万人无家可归,受灾面积达 60 万 hm^2 ,近 90 万间房屋及其他基础设施损坏。由于饮用受污染水源,在很多人口稠密地区爆发了水灾流行病。据初步估计,这次洪水造成的全部损失大约为 10 亿美元。

在柬埔寨,由于湄公河上游地区雨季的大量降雨,湄公河沿岸每年都发生重大洪灾。受此影响,首都金边市年年遭受洪水困扰。据报道,1996 年的那次洪水直接造成了 155 人死亡,25.3 hm^2 稻田受淹,全部经济损失达 860 万美元。此外,遍布全国的高地小流域也经常发生突发性洪水。

在中国,整个沿海一带以及与此毗邻的内陆地区都可能出现热带风暴。在风暴影响范围内,东南沿海地区首当其冲,事实上,除了西北地区以外整个内地皆难幸免。影响中国的风暴大多数来自中国南海,造成的灾害不仅包括沿海地区,而且还有众多的中小河流地区。在中国,洪灾也可能由暴雨、凌汛及山体滑坡引起。1998 年,中国遭受了近几十年罕见的大洪灾。据联合国的资料显示,造成这次洪涝的原因是多方面的:从大规模的降雨到流域上游的乱砍滥伐,从水土流失到洪灾地区的人口过于稠密。遭受灾害的 5 个省份的经济损失难以估量。

框[1.2] 1998 年中国的洪灾损失

1998 年夏,中国遭受了 44 年来最严重的洪水。国家的中部和南部、沿长江两岸及其支流曾抗御了 60 多天的严重洪水。7~8 月在东北松花江、嫩江及其他河流也发生了特大洪水。

据政府估计,2.23 亿人口——全中国人口的 1/5 受到影响,3 004 人死亡,1 500 万人无家可归。洪水对重要的设施,如医院、学校、供水以及其他基础设施(道路、桥梁、灌溉系统和工业设备等),造成严重的破坏。至 8 月底,估计直接经济损失达到 200 亿美元。

此次洪灾的原因是过度的降雨。根据气象学家的意见,是由于世界范围的厄尔尼诺现象及紧接着的拉尼娜现象;堆积在中国西南广阔的青藏高原上大片深厚积雪的融化;微弱的亚洲季风;西太平洋上异常的副热带高压;以及台风数量的减少。根据中国

政府官方意见,洪灾部分原因是由于滥伐森林造成严重的水土流失及下游的泥沙淤积。围绕长江两岸肥沃的土地上密聚着居民,曾是行洪的地区,如今也逐渐成为居民区了。

资料来源:

United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. "Final report on 1998 floods in the People's Republic of China", by the United Nations Disaster Assessment and Coordination Team, September 1998.

在印度,强度最大的洪水发生于布拉马普特拉河和恒河流域。每当洪水爆发之时,两岸均产生大规模的河岸崩塌。此外,印度拥有的漫长的海岸线也处在孟加拉湾和阿拉伯湾热带风暴的影响之下。这些风暴通常伴随有飓风、暴雨、洪水和海啸。在印度的其他地区,洪水受台风、季风或强热带风暴而引发的暴雨影响。在山区流域,突发性洪水也时常发生。

印度尼西亚河流洪水,主要是由印度尼西亚每年12月到次年5月间的热带季风引起的。虽然洪水是最常见的自然灾害,但海啸对当地造成的破坏更大。这些水患的影响波及印度尼西亚群岛的主要岛屿。一般说来,大多数大河的上游流域都位于峻峭的山区,易受强降水过程的影响,因此,突发性洪水比较频繁。在沿海平原地区,洪水发生的时间及范围经常具有持续、广泛的特征。

框[1.3] 印度尼西亚河流洪水的主要成因

- (1)流域内的强烈降水;
- (2)洪泛平原或三角洲区排水不畅;
- (3)从主河道至支流的回水;
- (4)河床的变化;
- (5)现有过水能力及堤坝超高不足;
- (6)森林砍伐地区径流的增加;
- (7)泥石流与滑坡;
- (8)火山喷发造成的火山碎石流;
- (9)人为的水流障碍(桥、堰坝等);
- (10)高潮时的回水;
- (11)工程维护差;
- (12)不正确的防洪操作规程。

资料来源:

Satriyo Ronoprawiro, "Flood control works in Indonesia", country paper prepared for the ESCAP Workshop on Regional Cooperation in Flood Control and Management for Improvement of the Urban Environment in Asia and the Pacific, Bangkok, October 1998.

在老挝,旱灾和水灾是与水有密切联系的主要自然灾害。虽然热带风暴不是一个主要的威胁,但它所产生的大量雨水却直接导致了全国各地众多中小河流经常洪水泛滥。在每年8月至9月间,雨季的大量降水都给湄公河沿岸造成洪灾。

在马来西亚群岛的东部沿海,在沙巴和沙捞越地区,每年11月至次年2月刮东北风的季节也常常产生洪水。在马来群岛的西部,水道狭小、陡峭,强烈的、区域性的以及短暂的雷雨天气也经常引发洪水。在马来西亚的城市地区,季风季节里强烈的对流性雷雨天气时常会带来突发性洪水,科伦坡地区尤为典型。然而,就一般情况而言,马来西亚还是较少受强热带风暴影响而爆发大规模洪灾的。

在缅甸沿海,热带风暴遭遇海啸天气时,也会带来范围广泛的灾害,这一时间通常为每年6月至11月之间。当然,4月和5月有时也会发生严重的热带风暴。在刮西南风的季风季节里,洪水可能会给伊洛瓦底江下游流域造成重大破坏,而在上游地区,由于大量降水的原因,突发性洪水也可能发生。

尼泊尔的气候,在很大程度上是由季风控制的。洪水季节多集中于季风季节降雨量达到峰值期间,通常是在每年8月。高山地区的河道由于融雪的影响,也会出现大洪水。此外,凌汛和山体滑坡也会导致洪水发生。

巴基斯坦虽能幸免于热带风暴的破坏性影响,但却难免由于季风季节降雨和融雪而导致的灾难性洪水。影响广泛的洪水多发生于大河的洪泛区。此外,由于山体滑坡或河道凌汛而产生的上游洪水也是一个普遍的问题。

在菲律宾,常见的自然灾害,如飓风、洪水、泥石流、干旱等,都与水有关联,都会产生巨大的破坏性后果。由于地理位置及地势方面的差异,这些自然灾害在不同地区造成的影响强度也不一样。洪水,包括河流洪水和海岸洪水,是最常见的自然灾害。沿海地区特别易受海啸洪水的侵害。这些不同形态的洪水给农田及国家基础设施,如道路、桥梁、堤坝以及防洪设施等,带来巨大的破坏。

韩国位于温带季风地区,每年6月至8月的季风季节集中了年降雨量的2/3,热带风暴和强降水总是在这一季节引发洪水,最典型的例子就是1998年的洪灾。相比而言,海啸所引发的灾害就很少了。

在斯里兰卡,各种各样的自然灾害都可能发生,例如热带风暴、洪水、干旱,以及山体和海岸滑坡等。每年10月至次年2月为刮东北风的季风季节,5月至9月为刮西南风的季风季节,其间都会出现强降雨天气。热带风暴出现的次数虽然不多,可一旦发生,将导致民众生命和财产的严重损失。在这里,洪水灾害似乎已成平常之事,并经常引发山体滑坡等。在高地陡坡地区的河流,突发性洪水也不鲜见。

在泰国几乎所有的重大自然灾害都与洪水有关,其罪魁祸首仍为热带风暴带来的强降水天气。在每年5月至10月期间,热带风暴和热带降水可能会横跨泰国全境,在大江大河及其流域地区导致洪水泛滥。对于小河流,突发性洪水是常见的现象,后果也较为严重,南部山区尤其如此。

在越南,每年7月至10月为雨季,其间发生的热带风暴经常给北方及中部地区带来洪水灾害。在沿海地区,风暴潮则常常产生灾害。对于中部地区众多陡峭的小流域,突发性洪水属于常见现象,而在绵延至北方的红河三角洲地区,洪水灾害则明显范围广、时间

长。虽然热带风暴给越南南方造成的灾害不多,但由于上游地区大量降雨,所导致的洪水灾害在湄公河三角洲地区也很平常。

1.2 本地区防洪和管理实践的演变

在本地区的许多国家,由于社会和经济高速发展,防洪工作也发生了很大的变化。在有些发展中国家,尤其是最不发达国家,受水利行业投资短缺的限制,防洪治水的工作起色不大。然而,本地区各国应广泛认同对自然资源实行可持续开发。所以,这一理念贯彻到防洪方面,使防洪工作已从以大型工程或工程措施为主转向对土地利用加以控制,已采用了形式多样的工程性和非工程性措施。值得注意的是,这些措施在实施过程中体现了一个明确的思想,即防洪工作需要越来越多的社会参与。下面将主要讨论一些较为普遍的做法。

1.2.1 大型工程或工程措施

1.2.1.1 防洪水库

在20世纪80年代之前,本地区防洪的最主要措施就是兴建防洪水库。大型水库是多用途的,但首要的任务还是合理地调节洪水流量,最大限度地减轻洪灾的影响。例如,泰国西部地区修建了许多防洪水库,有效库容量高达河道年径流量的61%。但是,大型水库拦蓄洪水需淹没大量土地,这在实践中也常常难以实现,当淹没区属于农村高产良田时,这一矛盾尤其突出。虽然有些库址从地质地形条件是适合的,但相应的土地征用及人口安置也将耗资巨大。一般来讲,修建大型水库的成本效益只能体现在它的社会服务功能之中,即有效保护城镇人口,并成为显著减少洪灾损失的唯一出路。近年来,在许多中小河流上兴建了防洪水库。

1.2.1.2 水坝和防洪墙

水坝和防洪墙的作用在于把洪水控制在既定的水道或选定的洪泛平原。这类拦截洪水的措施只能保护坝、墙之内的范围,在洪峰水位没有达到设计标高时安全可靠。在本地区,如中国、印度、越南等,修建了许多既长又高的大坝。中国的大坝总长度超过24.6万km,印度是1.6万km,越南达到0.8万km。大坝和防洪墙的确给人们提供了安全保障,但这种感觉也可能是虚假的,因为大坝和防洪墙也可能增加了其他地区发生洪灾的风险。因此,这些措施也只能作为整个防洪计划的一个方面。就一般情况而言,大坝多用于保护农村地区,而防洪墙多用在城市。设计和建造时应优先考虑洪水给当地人民生命和财产造成破坏的程度,以及工程所处地点的地质地形状况。在城市地区,为保护社会的发展,常规的建造标准是防御百年一遇的洪水,而在乡村,十年一遇就是防洪的基本标准。

1.2.1.3 蓄滞洪区

蓄滞洪区的作用,是在防洪系统中限定某个地区用来减轻下游某个地点的洪水。本地区许多国家,如澳大利亚、孟加拉国、印度尼西亚、日本、马来西亚、泰国和越南,已广泛采用这种措施减少城市洪水、突发性洪水和河流洪水。蓄滞洪水也可以改善水质并把泥沙留在区内。沿河洪泛平原中的洼地可以存储溢出河床的洪水。这种措施可以通过在其出入口建闸控制进出水量而提高使用效率。

1.2.1.4 分洪道

分洪道或分洪建筑物有两个作用,即为上游来的洪水增加一个出路,并形成一个大狭长的水库,水库蓄水以减少干流流量。分洪道可能导致干流改道,如日本的冬尼河。越南红河流域的但河,分洪道建成后,仅宣泄了原分洪流量 $5\,000\text{m}^3/\text{s}$ 的60%。分洪成为本地区城市防洪的一项主要措施。曼谷和雅加达正考虑采用这种措施。但是,由于受地形影响以及缺少低价值的土地,这种措施也受到一定限制。

1.2.1.5 河道整治工程

河道整治的目的是改变河道洪泛平原的水力条件,这些工程使洪水以较低水位行进。很多情况下这些措施可以减轻上游开发带来诸如大规模砍伐森林、都市化和湿地开垦的综合影响。一些国家如澳大利亚、日本、马来西亚和泰国采用了上述一系列措施。一些国家用护岸工程防止河床游荡,如孟加拉国、中国、老挝和越南。本区域内的治河工程,包括适当改变河道形态和护岸、防浪堤和控制泥沙等工程。

1.2.1.6 排水系统

排水系统通常用于城市地区排泄防洪墙和堤坝保护区内的暴雨径流。该系统包括通过管道的重力排水、临时蓄水场地和抽水泵站。这些措施在受突发性洪水影响的地区是很普通的,如在日本和马来西亚。在孟加拉国、印度、印度尼西亚和老挝,这些措施也用来保护城区。在其他国家,综合使用这些措施以减少运营费用,特别是在受潮汐影响的地区,如泰国的昭披耶三角洲和越南的湄公河三角洲。

1.2.2 土地管理措施

土地管理是作为防洪的一种补充措施,它可能包括各种不同的工程与非工程措施。工程措施包括一些小而投资较少的物理措施,以削减洪峰或洪量,控制或滞蓄洪水或防止侵蚀。非工程措施包括不同种植及耕种技术,其目的是保护植被,增加土壤下渗,阻挡坡面流。用这些方法进行流域综合管理以达到最佳的效果。土地管理对高度都市化流域尤为需要,例如澳大利亚、日本、印度和马来西亚。

在耕地上,可用一些专门的种植方法和梯田来减少播种前和收获后整地所需的时间,这种技术的目的在于减少土地被暴露而易受暴雨侵蚀的时间。此外,农业措施和小型工程可以增加入渗和减少坡面流侵蚀表土的能力。不同作物及不同生长期用不同条播方式有助于抗侵蚀能力的提高,这类技术常称为“保持耕作”。

多种梯田式措施广泛应用于不同地形条件,以控制土壤侵蚀。一般而言,筑梯田有几个目的,包括改变地面径流方向、坡面滞流、减缓坡面流速、减少侵蚀坡度、增加下渗、提高土壤含水量、增加坡面稳定性、滞蓄水量于池塘中以供灌溉等。在缓坡地区或牧区,浅沟式的梯田可减少耕地面积的损失。当坡度较陡时,梯田工程量大,耗地也多,而且完全改变了地面景观,对防止侵蚀或保水的作用倒不一定很大,但主要能使原来不大可能利用的土地用于农业耕作。

1.2.3 控制土地利用措施

土地利用已被广泛采用以应付人口日益增长的压力。对土地利用缺乏控制,已导致流域生态系统的蜕变和土地退化,这将进一步引起天然水文循环的改变和洪水的增加。上面谈到的土地管理措施能改善或保护水流以减轻洪灾。但这些措施有赖于土地利用管