

国内外防洪工程经济评价

GUONEIWAI FANGHONG GONGCHENG JINGJI PINGJIA

蔡其华 主编

CAIQIHUA ZHUBIAN

长江出版社



国内外桥梁工程经济评价

THE ECONOMIC EVALUATION OF BRIDGES IN CHINA AND ABROAD

周建庭 主编

中国铁道出版社

ISBN 7-113-02511-1



国内外防洪工程经济评价

GUONEIWAI FANGHONG GONGCHENG JINGJI PINGJIA

蔡其华 主编

CAIQIHUA ZHUBIAN

长江出版社



图书在版编目(CIP)数据

国内外防洪工程经济评价/蔡其华主编. —武汉: 长江出版社, 2005.12

ISBN 7-80708-035-3

I. 国… II. 蔡… III. 防洪工程—经济评价
IV. TV87

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 144388 号

国内外防洪工程经济评价

蔡其华 主编

责任编辑: 高伟

出版发行: 长江出版社

地 址: 武汉市解放大道 1863 号

邮 编: 430010

E-mail: cjpub@vip.sina.com

电 话: (027)82927763(总编室)

(027)82926806(市场营销部)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 通山县九宫印务有限公司

规 格: 880mm×1230mm 1/32

7.25 印张 193 千字

版 次: 2006 年 3 月第 1 版

2006 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 7-80708-035-3/TV · 23

定 价: 19.80 元

(版权所有 翻版必究 印装有误 负责调换)

《国内外防洪工程经济评价》

主 编 蔡其华

副 主 编 董晓伟 蒋乃明 杨明华 魏山忠 杨明

崔一丁 李胜常 王文新 苏明中 成浩

主 审 邱忠恩

编撰人员 胡卫东 孙远 付湘宁 秦兆梅 吴著建

刘燕 李普 陈柏杞 谷志华 李蓉

前 言

洪水是一种复杂的自然现象。洪水的产生和发展主要取决于气象因素和地理因素,具有随机性和破坏性,对人类的生存与发展构成威胁,甚至造成生命财产损失。如何掌握洪水特性,经济合理地修建防洪工程,将洪灾损失降至最低限度,并尽可能地提高防洪工程的经济效益,是防洪规划和管理中需要解决的重要课题。

洪涝灾害具有自然属性,也具有社会属性,人类防御洪水的目的在于避免或减轻洪灾损失,保障人民生命财产的安全,促进工农业生产的发展,以取得生态、环境和社会经济发展的良性循环。防洪工程是人类防洪减灾的基础,大致可分为蓄、分、泄等几种类型。

蓄,即在防护区的上、中游筑坝建水库,拦蓄洪水,削减洪峰。水库有专门用于防洪的,也有将防洪列为目标之一的综合利用型的,如三峡水库、丹江口水库等。分,就是分蓄洪工程,即在适当的地点将超过河道安全泄量的洪峰流量分入预先开辟的分蓄洪区,经调蓄后再有计划、有控制地将其泄出,或通过河渠将其直接排入湖泊、海洋或其他河道,或绕过防护区泄入本河道的下游河段。泄,即充分利用河道本身的宣泄能力,使洪水安全下泄。修筑堤防与河道整治就属于这类工程,其功能在于增加河道泄水能力。其中,修筑堤防是世界各国迄今最常用的一种防洪工程手段。

防洪工程与发电、供水和灌溉工程不同,它不直接创造财富,取得利润,而是为社会提供安全服务,为受益区发展经济和提高人民生活水平创造条件。因此,防洪效益渗透在社会经济和人民生活的许多方面。

世界各国的防洪工程建设取决于其自然条件、技术条件和社会经济发展水平,既要有技术可行性,也要有经济合理性。在对防洪工程进行经济评价时,应该充分考虑洪水的基本特征和洪水出现的自然频率,以及其对人民生命财产及农作物、环境等带来的损失和破坏。同时,要从宏观上对其社会效益、环境效益及其对地区经济发展的影响进行综合分析和评价,以全面反映防洪工程的作用。总之,防洪工程经济评价的目的就是弄清洪灾损失情况以及防洪工程所产生的效益。通常采取防洪工程修建前后的经济比较对其进行经济评价。

必须认识到,洪水是一种自然现象,利用防洪工程对洪水进行完全控制是不可能的,在经济上也是不现实的,人类只能尽可能采取措施把洪水所造成的灾害损失减小至最低程度。因此,世界各国修建防洪工程的目的是有所不同的,即使是同一个国家修建的不同的防洪工程,其目的也有所差别。澳大利亚修建防洪工程的目的是在不影响其他地区防洪的条件下降低洪灾频率,缩短淹没时间,并将洪水按预定的路线导泄,工程投资通常由州和联邦政府核批。奥地利同澳大利亚相似,其防洪工程主要是指洪水后的修复工程,不考虑效益及费用问题,所有工作和投资由政府承担。

在防洪工程经济评价方面,美国、加拿大、法国、日本、印度、菲律宾、墨西哥等许多国家,都采用效益费用比分析法来验证防洪工程的经济可行性。在美国,陆军工程师团负责对经济评估期内有无防洪工程的情况进行效益费用对比分析,分析工作主要包括对年平均经济费用(设备、材料及劳动力)和年平均收益的估价,要求防洪工程的设计效益与费用相当。在印度,只有在效益费用比大于1时才认为防洪工程是经济可行的。在日本,将防洪工程计划同其他替代方案进行比较,以确定优先建设项目,求出合理的估算值和确定多目标开发工程的费用分摊方法。在加拿大,也进行效益费用分析,但并不将减轻洪灾损失作为论证工程合理性的唯一指标。然而,在前苏联、前捷克斯洛伐克、埃及等国家,并不注重防洪工程的经济分析评价,防洪工程的建设、维护和运用均以公共设施对待,并列入国家经济

发展计划。

我国将防洪工程视为发展国民经济、保障社会安定的重要基础设施，属于社会公益性项目。一般是将修建工程后所能减少和避免的损失(包括经济损失和非经济损失)视为效益。因此，防洪工程经济评价通常以国民经济评价为主，结合财务状况分析对防洪工程进行评估，并将经济内部收益率、经济净现值、经济效益费用比、增量内部经济收益率等作为防洪工程的经济评价指标。

编者

2005 年 12 月

目 录

第 1 章 概论	(1)
1 洪灾损失与防洪工程投资	(1)
1.1 洪水灾害	(1)
1.2 洪灾损失	(2)
1.3 防洪工程投资	(3)
2 设计洪水与防洪标准	(5)
2.1 设计洪水	(5)
2.2 防洪标准	(5)
3 洪灾经济损失评估	(6)
3.1 洪灾损失调查	(6)
3.2 洪灾经济损失分类	(7)
3.3 洪灾经济损失评估	(7)
4 防洪工程经济评价	(8)
4.1 防洪工程经济评价所需的基本资料	(8)
4.2 防洪工程经济效益的特点	(8)
4.3 防洪工程的费用计算	(9)
4.4 防洪工程的经济效益计算	(9)
第 2 章 洪灾损失与防洪工程建设	(12)
1 洪灾成因及其影响	(12)
1.1 洪灾成因	(12)
1.2 洪灾的类型	(13)
1.3 洪灾的影响	(15)
2 全球洪灾损失概况	(17)

2.1	我国的洪灾损失情况	(17)
2.2	世界其他若干国家的洪灾损失情况	(23)
3	国内外防洪工程建设	(31)
3.1	防洪工程建设的特点	(31)
3.2	我国防洪工程建设成就	(32)
3.3	我国的堤防工程建设	(33)
3.4	我国的蓄滞洪区分布及其作用	(36)
3.5	我国的水库工程建设	(37)
3.6	我国防洪工程体系建设目标	(43)
3.7	世界其他若干国家的防洪工程建设概况	(49)
4	防洪工程投资	(53)
4.1	我国的水利投资与防洪工程投入机制	(53)
4.2	世界其他一些国家的防洪工程投资政策	(57)
4.3	美、日等国的防洪投入	(60)
第3章 防洪标准		(62)
1	概述	(62)
2	防洪标准的含义及表达方式	(65)
2.1	防洪标准的含义	(65)
2.2	防洪标准的表达方式	(67)
2.3	防洪工程的设计洪水标准	(68)
3	我国现阶段的防洪标准和水平	(69)
3.1	主要江河的防洪标准	(69)
3.2	城市防洪标准	(72)
3.3	防洪标准的分析	(74)
4	世界其他一些国家防洪标准概况	(76)
4.1	美国防洪标准概况	(76)
4.2	加拿大防洪标准概况	(77)
4.3	日本防洪标准概况	(78)
4.4	前苏联防洪标准概况	(78)

4.5	波兰防洪标准概况	(80)
4.6	其他一些国家的防洪标准	(81)
5	防洪标准的优化	(83)
5.1	防洪标准的优化准则	(83)
5.2	防洪标准的优化步骤	(83)
附	《防洪标准》(GB 50201—94)	(86)
第4章	洪灾经济损失评估	(104)
1	概述	(104)
2	洪灾损失分类	(105)
2.1	洪灾损失构成分析	(105)
2.2	洪灾损失的类型	(109)
3	洪灾经济损失的调查评估	(111)
3.1	概述	(111)
3.2	洪灾经济损失的评估内容和步骤	(112)
3.3	国内的洪灾经济损失调查评估	(113)
3.4	世界其他一些国家的洪灾经济损失调查评估	(114)
3.5	美国洪灾经济损失调查评估的特点	(115)
3.6	国内外洪灾损失调查与评估的比较	(117)
4	洪灾经济损失估算	(120)
4.1	洪灾直接经济损失估算	(120)
4.2	洪灾损失率的确定	(121)
4.3	洪灾直接经济损失估算方法	(122)
4.4	世界其他若干国家的洪灾直接经济损失 估算方法	(124)
4.5	洪灾间接经济损失估算方法	(132)
5	实例研究	(134)
5.1	堤防保护区洪灾损失率的研究分析	(134)
5.2	分洪区洪灾经济损失估算	(139)

第 5 章 防洪工程经济评价	(142)
1 概述	(142)
1.1 防洪工程经济评价的意义	(142)
1.2 防洪工程经济评价现状	(143)
2 防洪工程经济效益的特点及其计算方法	(147)
2.1 防洪工程经济效益的特点	(147)
2.2 防洪工程经济效益的分析与计算	(149)
3 防洪工程费用的计算	(168)
3.1 防洪工程建设期投入的费用	(168)
3.2 防洪工程的年运行费	(169)
4 防洪工程经济评价	(170)
4.1 概述	(170)
4.2 经济评价指标	(173)
4.3 财务评价	(175)
5 防洪工程经济效益分析计算及评价实例分析	(176)
5.1 1995 年长江中下游堤防工程防洪经济效益分析 ..	(176)
5.2 长江枞阳江堤加固工程防洪效益计算 及其经济评价	(182)
5.3 丹江口水利枢纽防洪经济效益计算 及其经济评价	(185)
5.4 杜家台分蓄洪工程防洪经济效益计算 及经济后评价	(188)
6 世界其他一些国家防洪工程的经济评价	(193)
6.1 世界其他一些国家防洪工程的经济评价方法	(194)
6.2 美国防洪工程的经济评价	(197)
6.3 加拿大防洪工程的经济评价	(202)
6.4 澳大利亚防洪工程的经济评价	(208)
6.5 日本防洪工程的经济评价	(213)

第1章 概论

1 洪灾损失与防洪工程投资

1.1 洪水灾害

洪水灾害主要是指江河洪水泛滥成灾，淹没广大平原和城镇，或山区山洪暴发，冲毁淹没农田、村镇和矿山，或由洪水引起的泥石流压田毁地以及溃坝洪水致灾、冰凌灾害等。洪水危害的对象是洪水淹没区内居住的人群和分布的财产。

洪水灾害的发生是自然因素和人为因素相互作用的结果。虽然产生洪水的自然因素是造成洪水灾害的主要根源，但洪水灾害不断加重却是人类活动作用的结果，其中主要包括：围湖造田以及泥沙淤积严重，使湖泊蓄洪能力大大减弱，洪水易泛滥成灾；洪泛区的城市化加重了河流泥沙淤积，使地表水不易渗入地下，易引发洪灾；植被遭到破坏，加上粗放的耕作技术，不易保土蓄水，致使水土流失而酿成洪灾；人为在河道上设置障碍，影响行洪；河流渠道化，改变了原来的河势和洪泛区的生态与环境，导致下游发生洪灾；防洪标准偏低，且存在病险工程，抗洪灾能力不足，难以防止洪灾的发生，等等。

洪水灾害已成为可持续发展的重要制约因素，严重影响了国家或地区的生态和社会经济的持续发展。洪灾的影响涉及自然生态、

社会、经济以及国家政策等方面,尤其是在经济方面,它对人民的生命、经济财产、收益状况产生了巨大的破坏,并极大地影响了国家或地区的经济发展。洪水使洪泛区内的各类农作物遭到淹没,导致绝产或减产损失,并造成人员伤亡和人民财产损失;由于洪水泛滥,工业遭到破坏和停产,造成各种经济损失;学校、医院、交通运输、邮电通信、商业等部门也因洪灾遭到各种损失;在转移人群、财产和防汛抢险过程中投入各种费用,等等。此外,洪灾损失并不仅限于洪灾发生的地区,可能影响到整个国家或地区的经济和社会的稳定。

1.2 洪灾损失

洪水对家庭和社会造成的损失和伤害,称为洪水灾害。基于洪水水体与生命财产的直接接触与否,洪灾损失可分为直接损失和间接损失两种类型。直接损失是指洪水直接造成的财产、人员伤亡以及自然资源和农作物等方面的损失,间接损失是指因洪灾造成的直接损失给灾区内外带来影响而间接造成的经济损失,包括地域性波及损失和时间后效性波及损失。

我国幅员辽阔,大约 2/3 的国土面积存在着不同类型和不同程度的洪水灾害。防洪重点的东部平原地区,如辽河中下游、海河北部平原、长江中游(江汉平原、洞庭湖区、鄱阳湖区以及沿江一带)、珠江三角洲等,它们在地理上都有一个共同特点,即位于湖泊周围低洼地和江河两岸及入海口地区。另外,东南沿海一些山区和滨海平原的接合部,也属于洪水危险程度较大的区域。

受洪灾影响最大的是洪泛区。我国有洪泛区近 100 万 km^2 , 全国 60% 以上的工农业产值, 40% 的人口, 35% 的耕地, 600 多座城市, 主要铁路、公路、油田以及许多工矿企业受到洪水灾害的威胁。洪水灾害是我国发生频率高、危害范围广、对国民经济影响最为严重的自然灾害。

据统计, 20 世纪 90 年代, 我国洪灾造成的直接经济损失约

12 000亿元人民币, 仅 1998 年就高达 2 600 亿元人民币。水灾损失占国民生产总值(GNP)的比例在 1%~4%之间, 为美国、日本等发达国家的 10~20 倍。

在美国, 虽然全国只有 7%的土地面积(约 3 885 万 hm^2)处于洪泛区, 但是有 700 多万个建筑物、价值数十亿美元的社区设施和私人财产受到洪水的威胁。1955 年美国有 1 000 万人居住在洪泛区, 30 年后翻了一番, 达到了 2 000 万人。到 20 世纪 90 年代中期, 美国约有 12%的人口居住在洪水经常泛滥的地区。事实上, 美国洪泛区的 1/6 已经城市化, 包括 2 万多个易受洪水影响的社区。日本洪泛区面积占全国土地面积的 10%, 1965 年洪泛区的人口与资产分别占全国总量的 45.8%和 59%, 1980 年增至 48.2%和 72%。

由于洪水灾害发生得较为频繁、突然, 而且危及面相对集中, 直接威胁了人类的生命和财产安全。世界范围内的洪灾损失呈逐步增长的趋势: 欧洲的年平均洪灾损失不是很大, 但在不断增长, 主要是由于对洪泛区的土地利用在不断加剧; 北美洲的洪灾损失增长很快, 尤其是在 20 世纪 90 年代; 在南美洲, 洪泛区内的城市建设发展迅速, 导致洪灾损失大幅度增长; 印度、巴基斯坦的洪灾损失在 20 世纪 70 年代后增长显著; 在日本, 由于洪泛区内的人口数量和资产额占全国的比重逐年增加, 尽管日本政府在减免洪灾损失方面采取了许多措施, 并且增加了河道整治方面的投资, 但每年洪灾造成的损失仍呈增长趋势。

1.3 防洪工程投资

在对防洪工程进行经济评价时, 通常要计算费用并考虑工程建设资金的筹措方式, 以计算经济有效使用年限内的总费用及年平均费用。

美国在计算年平均费用时, 要考虑计算施工期间的建设费用及其利息加上年费用。年费用包括折旧费、运行费和维修费、重大改建费以及由于将土地转让给联邦政府而造成的各种税收损失。防洪

工程一般为多目标开发工程的一部分，总的工程费用可在各目标之间进行合理的分摊，一般来说，由联邦政府和非联邦部门共同承担。加拿大和澳大利亚也是如此，防洪工程费用分别由联邦政府、州政府及地方部门共同负担。日本的防洪事业费由中央政府负担绝大部分，防洪工程的运行费和维修费，部分由受益大的私人负担，但不得超过其受益额。法国的防洪工程建设资金主要来自国家、省和流域机构。在印度，防洪工程的规划、勘测和实施都是各邦的职责，每年具体的防洪投资由各邦在每年的预算中予以安排，中央政府仅提供整体贷款或赠款。世界几个国家的防洪资金筹措情况见表 1-1。

表 1-1 世界几个国家的防洪资金筹措情况简表

国家	防洪工程费用分摊	
	中央政府	其他部门
美国	联邦政府至少承担 50%	非联邦部门承担 25%~50%
日本	中央政府负担 3/4	地方政府负担 1/4
加拿大	联邦政府负担 37.5%	省政府负担 37.5%，地方政府负担 25%
澳大利亚	联邦政府补助 40%	州政府补助 40%，地方政府补助 20%
印度	中央政府提供整体贷款或赠款	各邦在每年预算中安排
法国	主要来自国家、省和流域机构	

我国在投资兴建防洪工程时，除考虑防洪主体工程费用外，还要计算相应的配套工程及环境保护、生态平衡等方面的附加费用，对于综合利用工程应合理进行投资分摊，防洪费用只计算应分担的部分。我国人口多、耕地少，优选防洪工程方案时还要充分考虑淹没土地和迁移人口涉及的安置赔偿费用，涉及城镇、铁路、大型工矿企业、科研教育设施的，则要对其改建、安置作出切实可行的规划，也是防洪投资分析的重点。

我国防洪投资以少花钱、多办事、办好事，并取得最佳社会效益和经济效益为原则，通过投资渠道将中央、地方、水利部门和受益企业之间的责、权、利统一起来，变独家投资为共同开发。党的十一届三中全会以后，随着多元化、多层次、多渠道的水利投资体系的建立和完善，为防洪工程筹资全方位、多环节运作提供了系统支持和有力保证。我国现行的水利筹资方式主要是中央与地方合资方式、受益范围内的联合筹资方式以及综合利用工程按受益大小分摊投资的方式，等等。

2 设计洪水与防洪标准

2.1 设计洪水

设计洪水因其用途不同而定义也不一样：对于建筑物防洪设计来说，其定义是允许安全通过的某一标准的洪水或对建筑物设计起控制作用的洪水；而对于地区（河段）防洪来说，其定义则是该地区所需防御的洪水。设计洪水应根据水文学和经济学的合理论证予以选定。

在防洪工程的规划设计过程中，有关设计洪水的计算方法主要包括：最大实测洪水或历史洪水、最大洪水经验公式、已知的最大洪水外包线、标准计划洪水（与标准计划暴雨相关）、可能最大洪水（各种最不利因素的组合）、相当于一定频率的最大洪水等。

2.2 防洪标准

防洪工程的防洪标准是根据多种因素确定的，其中包括实测的气象、水文数据、防洪工程的形式和规模以及所保护地区现有的和潜在的经济条件，等等。由于历史最大洪水终将会被新的更大的洪水超过，所以任何防洪工程都只能具有一定的防洪能力和相对安全