

Water in Spain

西班牙的水

水利部国际合作与科技司
水利部发展研究中心

编译

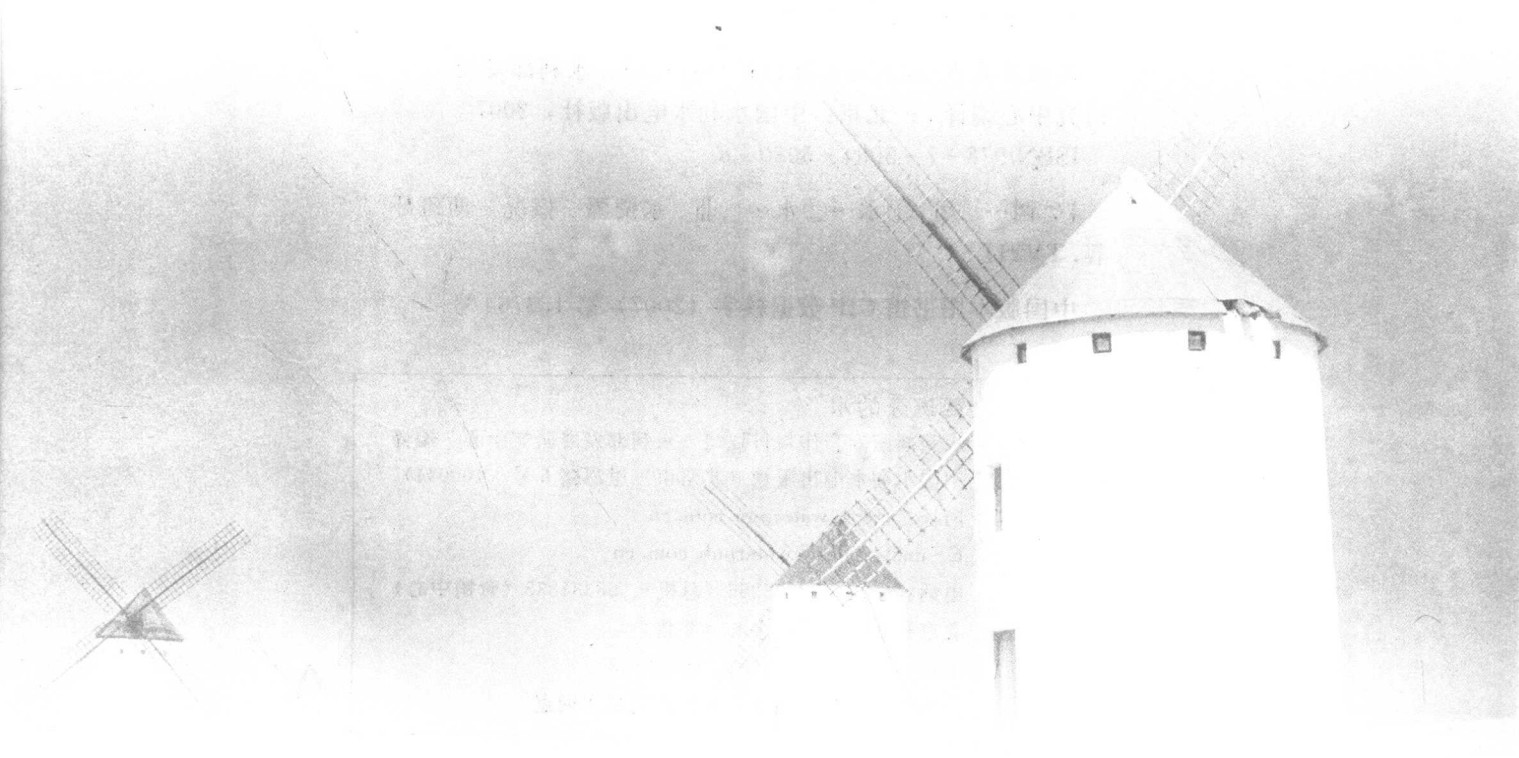


中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Water in Spain

西班牙的水

水利部国际合作与科技司 编译
水利部发展研究中心



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

此书已获得西班牙王国环境部的翻译出版许可

图书在版编目 (CIP) 数据

西班牙的水/水利部国际合作与科技司, 水利部发展
研究中心编译. —北京: 中国水利水电出版社, 2007
ISBN 978-7-5084-5030-8

I. 西… II. ①水…②水… III. 水资源—概况—西班牙
IV. TV211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 153764 号

书 名	西班牙的水
作 者	水利部国际合作与科技司 水利部发展研究中心 编译
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
经 售	电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) 北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
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	889mm×1194mm 16 开本 27.25 印张 844 千字
版 次	2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷
定 价	110.00 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

中文版序

西班牙拥有悠久的历史 and 灿烂的文化，曾为人类文明发展作出过重要贡献。今天，西班牙经济社会快速发展，是重要的西方国家之一。

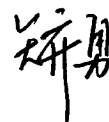
中国和西班牙相距遥远，面积悬殊，但在水问题上有很多相似之处。西班牙位于欧洲西南部伊比利亚半岛，水资源时间和空间上分布很不均匀。在时间分布上，年内和年际变化都很大，干旱年份与丰水年份河流量相差约 50 倍。在空间分布上，不同的流域间差别很大，北部和西北部水多，年降水量 1500 毫米以上；南部和东南部干旱少雨，年降水量不足 200 毫米。与我国一样，西班牙的水资源也存在与经济布局、人口分布很不匹配的问题。

为解决这些问题，西班牙水资源全部实现按流域管理，使水资源的开发、配置、保护等做到科学规范，水利工程的管理运行处于良好状态，较好地体现了各地区、各用水行业的利益，并使有限的水在发电、灌溉、工业和城镇用水、生态环境用水等方面的配置更加合理。作为欧盟成员国，西班牙还积极实施“欧盟水框架指令”，其水资源管理和利用更趋规范和合理，更加注重环境保护，并开展了一些典型流域示范项目。西班牙在流域综合管理、水资源管理和利用、节水灌溉技术、水处理技术、海水淡化技术、现代信息技术应用等方面积累了丰富的丰富经验，形成较强的优势，对我国水利工作具有较好的借鉴意义。

2000 年，西班牙政府发布《西班牙的水》白皮书。白皮书实际上是一部全新的水政策，对以满足用水需求为目的、以修建工程为手段的传统水政策进行了反思和重新认识。西班牙传统水政策模式可以追溯到 19 世纪下半叶的水资源开发活动。从最初的以有足够的水量为基础以满足私有化需求为目的的早期水管理体制，到后来以发展农业和提高农业生产力为重点的农业水政策，再到将农业的水政策扩展到工业和社会方面，直到 20 世纪 40~60 年代，西班牙建设了大量的水利设施，但水政策的重点仍然是农业。到了 20 世纪 60 年代以后，西班牙政府逐渐认识到水既是自然资源，也是环境资源、经济资源和社会资源，传统的“主要以工程为主”的水管理方法越来越显现出缺陷。因此，制

定新的水政策成为必然：新型社会力量的出现和各种争论的复杂性要求实行新的水政策；环境成本的增加要求实行新的水政策；水资源开发成本和效益的不确定性要求实行新的水政策；传统水政策的经济目标不断出现危机要求实行新的水政策；与欧洲及世界其他国家之间的合作也需要有新的水政策。

《西班牙的水》一书由西班牙环境部编著，是一部全面介绍西班牙水资源开发利用、保护、管理的长篇巨著，其信息量大，涵盖面广，图文并茂，是一部西班牙水百科全书，它为我们全面了解西班牙的水及其相关问题提供了极大的便利。我高兴地看到，水利部国际合作与科技司和水利部发展研究中心组织编译了《西班牙的水》中文版，并在“中国—西班牙水论坛”召开之际出版。希望这部书的出版能对我国的水利建设与发展提供有用的经验和启示，并进一步促进中国与西班牙及世界各国在水利领域的交流与合作。



二〇〇七年十月

译者的话

近年来，随着中国和西班牙政治、经济、外交关系的发展，中西两国在水资源领域的交流与合作也日趋增加。2006年6月，水利部矫勇副部长率团访问西班牙，西班牙环境部向代表团赠送了这本《西班牙的水》白皮书。为增进我国水利界同仁及相关领域的领导、专家对西班牙水利的了解，更好地学习和借鉴西班牙在水资源开发利用及管理等领域的经验，进一步加深两国在水资源领域的交流与合作，水利部在获得西班牙环境部授权的前提下，组织编译并正式出版《西班牙的水》中文版。

《西班牙的水》全面介绍了西班牙水资源开发利用、保护、管理等方面的状况，书中用大量的文字、图表、数据详细描述了西班牙水资源的基本情况，现状和未来水需求预测，水基础设施建设，水质状况与保护，水资源的开发、配置和储备，跨流域调水，水利国际合作等，内容涵盖政治、社会、经济、政策、立法、制度、规划、水环境、水权等与西班牙的水开发利用及其管理相关的多个方面。

在本书的翻译和编辑过程中，由于地图审查在时间方面的限制，以及为避免篇幅过大，我们力求在不影响基本内容的前提下，对本书中的地图及其相关说明文字部分做了删减，相应的图表顺序也随之调整；同时对一些由于原作中存在的的技术性问题导致的错误或可能产生的理解上的偏差，我们在尽量尊重原作的原则下进行了适当的修正和编辑处理，以便于阅读和理解。此外，为方便读者大致了解西班牙以及阅读过程中对一些地名的查阅，我们在附录中增加了西班牙简介和部分地名对照。

尽管译者付出了大量艰苦的努力，但由于时间紧，工作量大，译者水平有限等种种原因，本书尚存在种种不足和缺憾，期盼原著者和读者给予充分理解并批评指正。

译者

2007年10月

序

对于我来说，这本由西班牙环境部组织完成的《西班牙的水》白皮书能够公开出版，是非常高兴的。

作为水问题收集、概括和思考的结果，以及长期公开讨论的结果，这本书简要地总结了一种非常复杂的情况，概述了对于未来新的、有趣的观点。在这本白皮书里，科技、社会、法律、环境和经济等方面的内容自然地、综合地融合在一起，达到了多观点的和谐统一。

然而，从它固有的价值出发，这本书是正在进行立法机构和行政改革的一种象征，并且有力地说明了，在长期持久的调查研究和自我批评中，国家政策，例如水方面的，如何才能成熟并持续发展，不至发生突变。

在过去坚实的基础之上不断改革和创新，鼓励新的发展方向，取其精华，去其糟粕，共同进步，这就是水政策的主要目标。

耀米·马塔斯·帕洛

(Jaume Matas Palou)

西班牙环境部长

2000年9月

前言

河流是生命的写照：不管是清澈见底还是污泥浑浊，不管是静如明镜还是奔腾湍急，都是从四面八方汇入大海，永远都是瞬间的流逝。它们唯一永恒不变的就是复杂多样。

恩瑞昆·贝塞赖 (Enrique Becerril) 说：“河流是生命的写照，能量的源泉”。这是他在 1947 年获得科学研究高级理事会颁布的“Alfonso el Sabio”奖时所作的演讲。

对于“西班牙的水”这个主题，大量的文章、著作、手册都以各自的方式进行了阐述，而我们只能从整体的角度来看待它们。

大选之后，1996 年 5 月，乔斯·玛丽亚·阿斯纳尔 (José Maria Aznar) 政府上台执政。作为该政府的一名成员，我有幸担任该届政府的环境部长，负责管理水资源。

1993 年制定、1995 年修订的国家水文计划草案，以及大量的建议、标准、主张和对于流域水文计划批准问题的各种意见，因 1994 年和 1995 年发生的旱灾而备受质疑。

在这样的条件下实施《水法》，清楚地暴露出其在具体问题和行政管理问题上的一些缺陷，对此立即给出回应是不可能的。这一点同时也在我们对欧盟的承诺及执行欧盟指南中有所体现。

简而言之，对于西班牙水管理方面的问题，必须准确分析判断其性质和后果，同时需要敦促传统观念的重大转变，这些观念在将近一个世纪中，已经严重影响了西班牙的水情。新成立的环境部要提出新的水管理政策，强调水状况的自然因素，而不是一味地只强调增加蓄水能力和供水能力。

只有阐明应用多学科中的科学分析方法得出的结论，才能对水状况做出准确判断。这些由水利工程与水质管理总局设计、公共工程研究实验中心 (CEDEX) 水研究中心实施的系统和技术工具，加上各方专家的参与和贡献，共

同完成了这本《西班牙的水》白皮书。

21 世纪才刚刚开始。在 1998 年危机之后，我们不惧怕错误，历史的车轮正在靠近相关的水政策。受重建主义思想及其支持者的影响，水曾经极大地影响着国家问题的水政策时代正在结束。虽然有证据证明，这种情况在整个 20 世纪一直存在，甚至可以说在一定程度上延续到当代，但今天的情况已经和过去不能同日而语了。就经济社会和技术而言，目前实行的水管理经历了深刻的变革。

社会上的优先权已经发生了相当大的变化，事实上在每个领域都有所体现，在水领域表现尤其明显。关于这一点只要提及日益增强的环境意识促使关注与水有关的问题以及合理保护自然资源的重要性就足以说明。

此外，加入世界经济与货币联盟之后，西班牙成为全球经济的组成部分，正经历极快的全球化过程，已形成了一种与 20 世纪初迥异的另一种环境。而我们都知，原有的水政策则是基于 20 世纪初的环境制定的。

同时，各项学科技术的普遍发展也带来了深刻的影响。这一发展有两层效应：一方面，它使得前人不可想象的举措得到实施，前人因为自然界的一些不可逾越的因素而受到阻挡；另一方面，它使得另一些举措变得毫无必要，因为其他领域的创新很容易弥补这方面的不足。如，农业领域生产力整体不断提高，尤其是在灌溉农业方面，所涉及的部门与公共水管理直接相关。

尽管一些事件的发生通常并没有引起大量公众的注意，但我们所有人都或多或少地接受了这些改变。对于这些改变所蕴含的暗示我们没有留意，甚至很少有人去考虑最后的结果，以至于让它们轻而易举地逃过了我们的视野。

事实上，编撰《西班牙的水》白皮书的主要目的是公开这些问题，并作为对有关水管理问题思考和讨论的引发点，鼓励人们全面关注我们生活的时代。毫无疑问，我们必须面对的新世纪，将是水资源管理的重要开端。由此看来，所有必须考虑的因素都要提供，以作出准确判断。阅读过这一文献之后，可以看出我们花费了大量精力，去总结、梳理和统一到目前为止分散在各组织和机构中的数据资料，以使提供的所有数据达到系统、客观和统一，其中包括有关水资源及其利用方面的数据。

简而言之，尽管可能会存在这样那样的疏漏和错误，但本书本着客观公正的态度，力求科学的严谨和技术的精确。但是这并不说明本书是不带行业色彩的简单的学术报告或者研究成果，而在这方面的考虑更多的是出于引起人们的兴趣，目的是为所有关注西班牙水问题的单位和个人提供一个有用的参考工具。

尽管要考虑到方方面面的问题，但是直到现在公众的意见仍然没有得到充分考虑，对公众意见的忽视或忽略会妨碍对水问题进行全方位比较权衡。另外

还要适当考虑一些有争议的问题，以期供社会上更多的人共享。

因此，本白皮书是一本基于不同观点的出版物，看上去有可能是一些意见的汇总或者数据表格，一种百科全书式的归纳或者是确定优先权及行政管理行为的指导文件。

在环境部，我们都知道解决与水相关的问题需要全社会的广泛参与。水问题涉及许多方面，牵涉到各方利益，而且所有的利益都是正当的，因而，不管是在环境、经济、地理或文化领域仅限于单一领域提出解决问题的方案都是不明智的。

在这一前提下，本书也旨在为编制西班牙水文计划提供辅助资料，从而出台《水法》中规定的管理办法。虽然批准上述计划不是执行水政策、也不是水管理机构履行其职责的唯一依据，但它确实具有特别重要的意义。

简而言之，我们应该明确的是，白皮书的作用是从基础上解决一个普遍的问题。得到的信息越多，越有用；参与的人数越多，得到正确结论的可能性越大，越能用于共享。因此这本白皮书汇集了西班牙不同社会阶层的大量建设性意见，包括直接和间接向国家水资源理事会提出的意见。这些意见包括修改、详细说明、澄清或者补充这里提出的不同问题。

当一项工作完美收工时，我唯一要做的是感谢所有付出努力的参与者们。我要肯定的是这是一大群无私的人们。我相信在不久的将来，这本关于西班牙水的白皮书会成为人们学习、咨询的文献，若干年之后会成为人们研究引用的珍本。

伊莎贝尔·托西诺·比斯卡诺拉萨加

(Isabel Tocino Biscarolasaga)

西班牙环境部长

2000年2月

导言

在西班牙环境部水资源与海洋秘书处的领导下,《西班牙的水》白皮书由水利工程与水质委员会编辑完成了,并得到了西班牙公共工程研究和实验中心水研究所的协作、帮助与技术支持。

在本书的筹备阶段,各个不同的管理部门都参与了工作,既有环境部也有其他一些管理部门,此外,还有大量来自于各专业理论领域的专家。

作为一份工程文献,本书的第一版本于1998年12月一面世,就引起一些讨论和社会争议。从那时起,本书就成为各种各样会议讨论的主题,一直持续了很长时间,通过这种形式,最终收集到了大量的意见和建议。各方对本书作出的如此多的贡献,以及国内国际的关注,确定了本书出版工作的重要性,以及西班牙环境部在促进这项工作中所取得的成功!

本书编委会要向为白皮书编辑工作建言献策、付出努力的每一位朋友表示衷心的感谢!你们的意见和建议经过我们认真分析后,在本书最终版本的编辑中,都合理地予以了采纳。

此外,我们还应该注意到,《西班牙的水》白皮书不是作为一项孤立的事情来考虑的。它并不像划过夜空的闪电,由某种偶然的力量引起而稍纵即逝。《西班牙的水》白皮书的最终目的是要将其作为一个基础延续下去,并作为更新西班牙水资源情况的参考。目前书中的观点比较浅显,数据也是取至20世纪末相关水利文献,因而需要我们从现在起定期审视,不断改进和更新。

总之,我们的希望——也是为本书的编辑付出努力的每个人的希望,那就是我们付出的努力可以适当地增加人们对西班牙水问题更好的理解。当我们面对事实的时候,要求我们要有对复杂的水情的了解和理性的认识,以便有效地解决当前的问题和应对将来的挑战。

弗朗西斯科·卡布扎西·卡尔沃·鲁比

(Francisco Cabezas Calvo-Rubio)

《水文规划》副总编辑

目录

中文版序
译者的话
序
前言
导言

1 概述	1
1.1 为什么要编写水白皮书	1
1.2 编写白皮书的目的	2
1.3 白皮书的结构与内容	3
2 自然、社会经济和体制概况	5
2.1 引言	5
2.2 自然及生物概况	5
2.2.1 气候	6
2.2.2 地质	6
2.2.3 土壤	7
2.2.4 土地利用	8
2.2.5 水文地理	8
2.2.6 生物环境	9
2.2.7 结论	10
2.3 社会经济概况	10
2.3.1 引言	10
2.3.2 人口	11
2.3.3 旅游	18
2.3.4 灌溉	20
2.3.5 工业	25
2.3.6 能源	26
2.4 体制概况	28
2.4.1 地区组织和自治区	29
2.4.2 立法现状	29
2.4.3 机构与组织	41
2.5 国际环境	42
2.5.1 一体化	43
2.5.2 特殊影响	44

3 现状、出现的问题及可预见的问题	45
3.1 水资源状况	45
3.1.1 引言：资源概念	45
3.1.2 资源的定量问题	46
3.1.3 水资源评估	50
3.1.4 自然资源	58
3.1.5 可利用水资源	84
3.1.6 资源转移	106
3.1.7 总的可用性	109
3.1.8 未来的不确定性	111
3.2 水质	120
3.2.1 概述	120
3.2.2 基本状况和法律法规	120
3.2.3 水质知识、监测网络	123
3.2.4 河流污染	127
3.2.5 水体污染	142
3.2.6 地下水污染	143
3.2.7 水质目标	147
3.2.8 有关水质的国际协议	148
3.2.9 国家废水收集和处理规划	150
3.2.10 排放条例	152
3.3 使用和需求	153
3.3.1 基本概念和术语	153
3.3.2 用水和需水概况	155
3.3.3 城市供水	158
3.3.4 工业用水	174
3.3.5 农业用水	177
3.3.6 能源利用	195
3.3.7 水产业	198
3.3.8 休闲娱乐用水	199
3.3.9 环境需求	201
3.3.10 用水和需水现状概况	204
3.3.11 气候变化对水需求的影响	205
3.3.12 与其他国家的比较	206
3.4 水资源的开发、配置和储备	208
3.4.1 概述与基本概念	208
3.4.2 用水权与用水许可	209
3.4.3 水权登记与水管理登记	212
3.4.4 公共地域储备	219
3.5 现在的配置系统	220
3.5.1 用水系统的制图模型	220
3.5.2 水资源配置系统的理论分析模型	224
3.5.3 总结	229
3.6 跨流域调水的经验	230

3.6.1	塔霍河至塞古拉河调水工程	230
3.6.2	向塔拉戈纳的小型调水工程	234
3.6.3	其他调水	236
3.6.4	调水的环境后果	237
3.7	水经济	238
3.7.1	水作为经济生产要素之一	238
3.7.2	现行经济—财务体制	244
3.7.3	调水的经济管理	257
3.8	水资源公共管理	261
3.8.1	介绍	261
3.8.2	当前水资源管理中存在的主要问题	261
3.8.3	环境挑战	262
3.8.4	消费者协会	262
3.9	公共水域的保护和恢复	263
3.9.1	隔离	263
3.9.2	河流报告：保护和治理	264
3.9.3	特别保护区域	266
3.9.4	经济开发场所	272
3.9.5	发展社会用途	272
3.9.6	修复水域林业	272
3.9.7	监控和管理公共领域	274
3.10	水利基本设施	275
3.10.1	系统和类型	275
3.10.2	西班牙水利资产评估	286
3.10.3	基础设施的保持、维护、更新和现代化	286
3.10.4	水利设施的安全和技术规章	287
3.10.5	水利基础设施的法律体制	288
3.11	干旱问题	291
3.11.1	介绍	291
3.11.2	近期经验	293
3.11.3	行动指南	295
3.12	丰水和洪水	296
3.12.1	导言	296
3.12.2	防治措施的背景	301
3.12.3	行为标准	302
3.12.4	可行措施	307
3.12.5	国民防洪规划	310
3.13	国际环境	311
3.13.1	导言	311
3.13.2	水政策的超国家本质	311
3.13.3	结论	316
3.14	与葡萄牙的合作	317
3.14.1	导言	317
3.14.2	地理框架	317

3.14.3	界河的水资源	318
3.14.4	界河的水质	318
3.14.5	双边协议	319
3.14.6	现状和未来	319
3.15	水资源的研究和发展	320
3.15.1	导言	320
3.15.2	大学	320
3.15.3	公共研究机构	321
3.15.4	水资源方面的其他研究开发工作	321
3.15.5	自治州的 CICYT 和其他机构	322
3.15.6	水资源的教育普及	322
3.15.7	水资源科学协会以及专业组织	323
3.15.8	关于水资源的出版物和信息	324
4	新水政策的基础	326
4.1	水政策的概念	326
4.1.1	“水利”政策和水政策	326
4.1.2	水政策的制度属性	327
4.1.3	新的概念和方法	329
4.2	传统模式的危机	329
4.2.1	先例和历史环境	329
4.2.2	新社会力量的出现及观点的多样性	332
4.2.3	不断增加的环境成本	333
4.2.4	成本和效益的不确定性	334
4.2.5	水政策经济目标的危机	334
4.2.6	政治和地区间的紧张状态	336
4.2.7	国际背景	336
4.2.8	结论：需要一个新的基础	336
4.3	法律基础	338
4.4	环境基础	339
4.4.1	将水视为一种自然资源	339
4.4.2	自然资源管理的难点	342
4.4.3	合理利用与可持续发展	345
4.4.4	环境影响	347
4.4.5	环境指标	349
4.4.6	结论	350
4.5	经济基础	351
4.5.1	自然资源保护需要经济手段	351
4.5.2	水作为生产性经济资产的概念	352
4.5.3	水作为环境资产的经济政策	353
4.5.4	水利项目的经济评估	359
4.6	社会政治基础	360
4.6.1	水作为社会资产	361
4.6.2	地区感和对繁荣的期望	362

4.6.3	水力的团结性	363
4.7	技术基础	364
4.7.1	传统方法和未来远景	364
4.7.2	可能的措施和行动	364
4.7.3	程序和方法上的改进	371
5	水规划	375
5.1	水规划进程的历史背景	375
5.1.1	1902 年的《灌溉渠道和湿地总体规划》及其仿效规划	375
5.1.2	1933 年的《国家水利工程规划》	376
5.1.3	1940 年的《公共工程总体规划》	376
5.1.4	经济和社会发展规划	377
5.1.5	特殊地区规划和利用规划	377
5.1.6	1979 年的法令、1980 年的流域规划初稿和前期研究	377
5.1.7	1985 年《水法》中的水规划	378
5.1.8	水规划进程历史发展概述	378
5.2	水规划的法律情势	379
5.2.1	对行政管理规划的需求	380
5.2.2	规划活动的《宪法》基础	380
5.2.3	在水规划方面的权限	381
5.2.4	公共行政部门之间的关系：一般原则	382
5.2.5	合作和联合规划：融资	382
5.2.6	水规划与《水法》：法律和规划的两重性	383
5.2.7	水规划与其他规划之间的关系	383
5.2.8	不同行政部门规划之间的冲突：协调原则	385
5.2.9	流域管理规划和国家水文规划在时间上的优先次序	385
5.3	流域管理规划的历史和现状	386
5.3.1	规划起草的历程：经验和结果	386
5.3.2	缺少规划的状况：经验和结论	389
5.3.3	国家水理事会的规划报告过程	389
5.3.4	政府批准规划的过程	391
5.4	国家水文规划（NHP）的历史和现状	392
5.4.1	1993 年国家水文规划法的初步设计	392
5.4.2	目前的形势：一些基本原则	393
5.5	国家水文规划法案的内容	393
5.5.1	协调不同流域管理规划的必要措施	393
5.5.2	流域管理规划提出的可能替换方案	396
5.5.3	不同流域管理规划地域间调水的预测和条件	396
5.5.4	资源利用规划以及对现有生活或灌溉用水影响的可预见调整	397
5.5.5	国家水文规划其他可能的内容	398
5.6	国家水文规划可能批准的调水项目	398
5.6.1	概述	398
5.6.2	水量平衡：规划地区的缺水和富水	399
5.6.3	缺水系统的确定	400

5.6.4	富水系统的确定	400
5.6.5	可能的调水	401
5.7	对新水政策的其他建议	401
5.7.1	规划的局限性以及对其他手段的需求	401
5.7.2	水服务：不同地区行政部门之间共同的责任	402
5.7.3	私人参与基础设施的融资	404
5.7.4	水行政管理的改革	405
5.7.5	水权控制和登记程序改革	406
5.7.6	改革缔约合同程序	406
5.7.7	《水法》改革	408
附录 I		409
附录 II		412
编译人员		