



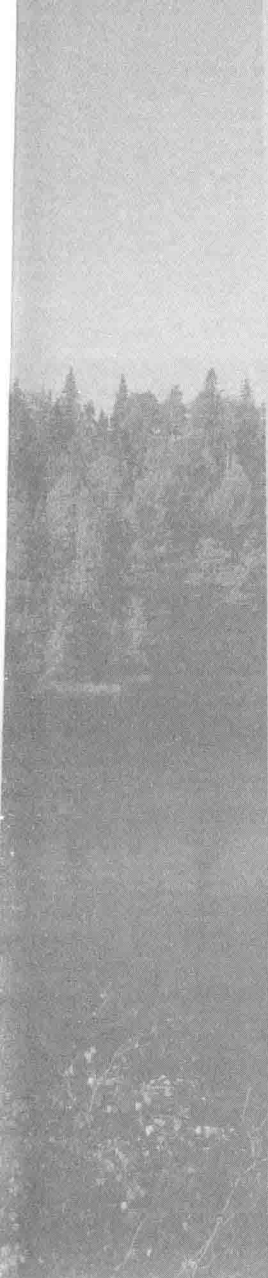
中国环境经济 发展研究报告 2017:

水资源可持续利用

宋马林 张 宁 编著



科学出版社



中国环境经济 发展研究报告 2017:

水资源可持续利用

宋马林 张 宁 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

当前,中国对有限水资源的需求日益增大,水资源浪费、污染和短缺等问题已经成为制约当前中国社会经济可持续发展的重要因素。因此,如何有效评价水资源可持续利用水平,协调水资源环境保护与经济可持续发展,业已成为政策制定者面临的重要问题。本书首先分析中国水资源现状及面临的困境,研究水资源利用效率及其影响因素之间的动态关系,并结合国内外水资源管理状况,探讨适合中国水资源管理的政策工具及水资源利用效率评价的有效方法;其次从整体上对中国水资源可持续利用现状、节水型社会建设情况进行全面的科学评价;最后以安徽省、深圳市等地区为例,探索不同地区节水型社会建设,以及节水型高校建设成效,并结合各地区的节水潜力,提出科学合理的解决方案。

本书适用于资源和环境相关的政府部门管理人员、科研院所的研究人员,以及大中专院校师生等阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中国环境经济发展研究报告. 2017: 水资源可持续利用 / 宋马林, 张宁编著. —北京: 科学出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-03-053829-1

I. ①中… II. ①宋… ②张… III. ①环境经济—经济发展—研究报告—中国—2017 ②自然资源—资源管理—研究报告—中国—2017 IV. ①X196 ②F124.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 140640 号

责任编辑: 马 跃 陶 璇 / 责任校对: 王 瑞

责任印制: 霍 兵 / 封面设计: 无极书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2017 年 8 月第一次印刷 印张: 18 1/4

字数: 439 000

定价: 128.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

自 20 世纪 80 年代以来,中国水资源供需矛盾日益加剧,提高水资源使用效率,加快节水型社会建设,是构建和谐社会和坚持可持续发展的必经之路。中国水资源存储量丰富,但是地域广阔、人口众多,水资源分布地域不均且人均水资源占有量相对较少。加之长期以来,生产生活过程中水资源浪费、污染现象普遍存在,水资源低效利用问题越发严重。以目前水资源利用现状,想要满足经济社会发展中生产生活用水需求,前景不容乐观。

随着经济迅猛发展和城市化进程的加快,中国对水资源的需求日益增大,水资源短缺、污染和浪费是目前制约中国水资源可持续利用的三大主要问题。中国水资源总量相对丰富,但存在着分布不均衡的问题,尤其是区域分布不均,北方很多地区普遍存在水资源短缺现象,水资源严重匮乏。同时,水资源浪费现状也十分严重,仅农业用水就有 2/3 浪费于运输和漫灌之中,水资源浪费加剧了水资源匮乏现状。随着经济快速发展,粗放型的经济增长模式使水资源污染现象日益严重,2015 年,中国废水排放量达 151 733 万吨,水资源的严重污染影响了水资源的供给总量,也对社会经济造成重大危害。在水资源供给不足的情况下,要保证工农业生产用水、居民生活用水和良好的水环境,必须合理开发水资源,提高水资源管理的科学性,优化水资源配置,提高水资源使用效率,建立节水型社会。在考虑水资源有限性约束条件下量化水资源利用效率,深入分析相关因素对水资源利用效率的影响机制并提出科学有效的政策建议,是实现中国水资源可持续发展亟须解决的问题。

通常所说的水资源一般指陆地上的淡水资源,由江河及湖泊中的水、高山积雪、冰川以及地下水等组成;狭义的水资源则是指能为人类直接利用的淡水,主要是河流水、淡水湖泊水及浅层地下水。目前,定义可利用淡水资源总量的方法众多,在水文学中应用最为广泛的是联合国粮食及农业组织(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)给出的定义方法:一个城市全部可再生水资源总量由三部分汇总组成,包括年均地表径流、来自内源性降水的地下水补给量及来自其他区域的地表水流入量,《中国统计年鉴》对水资源的统计同样采用了这一标准。在接下来的分析中,本书将采用该定义来衡量一个地区全部可再生的淡水资源的总量。

本书基于水资源利用有效性以及影响因素的视角,采用定性、定量分析相结合的方式,通过介绍中国水资源现状,分析水资源管理面临的挑战以及可持续利用的影响因素,重点介绍中国节水型社会建设基本情况。本书主要包括六个方面的内容:第一,详细介绍中国水资源存储分布现状、开发利用情况、政策和现阶段面临的困境,并实证分析水

资源利用及其影响因素之间的动态关系;第二,比较分析目前世界上主流的水资源管理体制,针对中国水资源管理现状,从经济学视角分析中国现阶段的体制类型,提出一系列管理政策工具和有效性评价方法;第三,针对水资源可持续利用问题进行研究,从基本现状入手,深入分析影响因素的作用机制,并提出科学的可持续利用评价体系;第四,重点介绍中国节水型社会发展情况,深入分析制度演进、建设模式、建设进程、建设特色、节水潜力、行业水资源消耗及整体绩效评价,并提出具有建设性的政策建议;第五,从节水效益、节水影响因素、节水效率及其收敛性等角度,分析安徽省节水型社会建设进程;第六,研究节水型高校的建设现状及潜力,并设计相应的建设方案。此外,本书还给出丰富的案例分析,包括剖析安徽省、深圳市、亳州市和蚌埠市等地区的水资源利用、管理和节水型社会建设模式以及节水型社会建设背景下的“海绵校园”建设。

本书编著者宋马林教授是教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“自然资源管理体制研究”(14JZD031)首席专家;暨南大学张宁教授多年来一直致力于中国环境经济和自然资源管理的研究,其他参与人员均为来自安徽财经大学、中国矿业大学、东北财经大学和兰州财经大学等高校生态环境研究领域的青年学者或研究生。本书的具体分工如下:第1章由刘玲、张琳玲和张宁编写;第2章由刘玲、杜俊涛和徐晓涵编写;第3章由陈雨、杜俊涛、李盛国和宋马林编写;第4章由刘玲、宋马林、张宁和陈丽贞等编写;第5章由张云云、王曦莹、王璐和宋马林等编写;第6章由张瑶、杜俊涛、吴洁和张宁等编写;第7章由黄艳红和谢钱姣编写;另外周一成和王睿在本书的编写和编校过程中也提供了一些有益的帮助和参考建议。

本书在写作过程中,参考国内外相关文献,在此表示感谢。

本书是针对中国水资源可持续利用现状进行系统评价的初步探索,由于笔者水平有限,书中难免有疏漏之处,我们真诚地恳请各位读者和同行批评指正,期待和大家一起交流学习。

宋马林 张宁

2017年1月

目 录

第 1 章 绪论	1
第 2 章 水资源现状	4
2.1 水资源存储及分布现状	4
2.2 水资源开发利用情况	9
2.3 水资源利用实证分析	25
2.4 结论与政策建议	33
2.5 案例：水资源利用与经济增长关系分析	35
参考文献	47
第 3 章 水资源管理现状及发展	49
3.1 水资源管理现状	49
3.2 水资源管理的经济学视角分析	53
3.3 水资源管理有效性评价	56
3.4 结论与政策建议	63
3.5 案例：安徽省水资源管理制度效率评估	65
参考文献	79
第 4 章 中国水资源可持续利用研究	81
4.1 水资源可持续利用现状分析	81
4.2 水资源可持续利用影响因素分析	83
4.3 水资源可持续利用评价	89
4.4 结论与政策建议	95
4.5 案例：污水处理绩效调查及系统结构优化	97
参考文献	123
第 5 章 中国节水型社会发展研究及建设现状	125
5.1 节水型社会建设理论基础	125
5.2 节水型社会建设进程及特色	127
5.3 区域节水型社会建设研究	134
5.4 节水型社会背景下行业水资源消耗分析	161
5.5 中国节水型社会建设绩效评价	172
5.6 结论与政策建议	178
5.7 案例：基于截排和清源理念的治水提质方案	180
参考文献	193

第 6 章 安徽省节水型社会建设基本情况	196
6.1 安徽省水资源概况现状	196
6.2 安徽省节水型社会建设效益评估	200
6.3 安徽省节水影响因素分析	204
6.4 安徽省水资源使用效率变化及其收敛性	223
6.5 安徽省节水型社会建设综合评价	231
6.6 结论与政策建议	237
6.7 案例: 服务业绿色节能清洗现状调查	240
参考文献	253
第 7 章 节水型社会建设背景下的节水型高校建设	256
7.1 中国节水型高校建设	256
7.2 高校节水潜力分析	265
7.3 高校节水方案设计	269
7.4 结论与政策建议	275
7.5 案例: 基于海绵城市理念的校园建设	276
参考文献	285

随着工业化、城市化进程的加快,中国水资源短缺和污染的情况愈发突出,水资源开发利用以及水污染治理等问题逐步上升到国家战略层面。本书以水资源的可持续利用为出发点,分析当代中国的水资源管理、开发利用及节水型城市建设等问题,并针对不同的研究问题给出相应的政策建议。本书在总体结构上,先由外向内分析世界水资源开发利用现状以及中国面临的水资源问题;然后,分别从水资源管理政策、水资源可持续利用、节水型城市建设等角度出发,结合具体的案例,刻画全国和各地区的水资源态势。

水资源的开发利用是指通过水利工程设施来开发地球上的水资源,以满足社会经济发展和人类生活的用水需求。本书首先分析世界水资源的分布情况,从农业、工业、生活用水三个方面描述中国的水资源开发利用情况;其次从雨水回用、海水利用、再生水利用分析中国水资源开发利用政策,在此基础上分析中国水资源面临的一系列问题;最后针对中国水资源利用及其影响因素之间的动态关系进行实证性分析。

水资源的管理对维持世界水资源的可持续利用具有重要的意义,具体是指水行政主管部门运用法律、行政、经济和技术等手段对水资源的分配、开发、利用、调度和保护进行管理。水资源管理早已成为国家发展规划的重要内容,各国都在积极实施维持水资源可持续利用的管理政策。本书通过对比国内外水资源管理政策,预测未来发展趋势,在此基础上探讨中国的水资源管理现状及面临的问题,并从经济学视角分析中国水资源市场管理政策,最后针对我国各省(自治区、直辖市)的水资源管理进行有效性评价。

水资源的可持续利用对平衡经济发展和水资源短缺之间的矛盾具有重大的战略意义,已经成为各国综合发展的主题。目前很多国家实施了水资源可持续利用战略规划,评估水资源可持续利用程度具有重要意义。本书通过分析中国水资源可持续利用现状及其影响因素,并采用 DPSIR^①模型建立指标评估体系,结合模糊综合评价法和主成分分析(principal component analysis, PCA)法,评价中国 2010~2015 年水资源可持续利用水平,发现中国

^① DPSIR 是 driving force (驱动力)、pressure (压力)、state (状态)、impact (影响)和 response (响应)这五个词的缩写。

近 16 年来的水资源可持续利用程度一直在上升。

在第 5 章中，本书系统分析了中国节水型社会发展情况。首先，探索节水型社会的机制和建设模式，以及中国节水型社会建设历史沿革和特色；其次，分析中国区域节水影响因素和节水潜力，并通过投入产出分析模型，探究节水型社会建设背景下中国各行业的水资源消耗情况，发现中国农、林、牧、渔业的完全用水系数和直接用水系数远高于其他行业；最后，综合评估中国节水型社会建设绩效，发现 2000~2006 年中国节水型社会建设水平均处在起步阶段，2008 年之后迅速步入中等阶段，2015 年达到良好阶段。在此基础上，第 6 章以安徽省为研究对象，以安徽省的用水现状分析为起点，综合分析安徽省节水效益、节水分解因素效应及水资源利用效率，发现安徽省整体的水资源利用效率不断提升，水资源效率的差距呈现缩小的趋势；此外，第 6 章还从最严格的水资源管理制度出发，考虑用水总量、用水效率及水功能区限制纳污等方面，评估安徽省的节水型社会建设现状，结果表明安徽省 2006~2013 年一直保持较好的增长趋势，但近几年有所下降。

接下来，本书分析了节水型社会建设背景下的节水型高校建设，以安徽省蚌埠市的高校为例，通过实地走访，了解各高校用水现状，针对集体宿舍、教学楼、食堂、公共浴室四大类高校建筑，从经济效益和环境效益的角度，发现高校具有较大的节水潜力，在此基础上，设计适用于这四大类建筑的节水方案。高校节水建设是城市节水的重要组成部分，在节水型社会的建设过程中意义重大，在此形势下，高校应该注重培养学生节水意识，创建校园节水机制，并且降低水管漏水率，实现节水设施与管理措施的双管齐下。

针对中国水资源利用情况和不同的管理措施，本书还进行了具体的案例分析。针对中国的水资源利用现状，基于水资源环境库兹涅茨曲线（environmental Kuznets curve, EKC），综合考虑经济增长、产业结构、技术进步、外商投资和环境管理等多方面的因素，研究中国目前的水资源状况能否支撑未来的经济增长。针对中国水资源管理制度实施情况，以安徽省为例，分别以全省“十五”“十一五”“十二五”三个规划期间的水资源管理规划为背景，运用 DEA（data envelopment analysis，即数据包络分析）模型，从投入产出的角度，简要分析安徽省近 16 年主要的水资源管理制度及效率，发现全省水资源管理投入存在逐年上涨的趋势，水资源管理效率基本处于规模报酬不变的水平，在此基础上，从水资源配置和利用效率等角度提出相应的水资源管理政策建议。

针对中国采取的水资源可持续利用措施，本书以安徽国祯环保节能科技股份有限公司（以下简称国祯环保）为例，实地考察其污水处理系统的处理能力，评估其间歇活性污泥法污水处理系统的绩效，并对不同污水处理过程的结构分别进行优化，最后从宏观层面，针对污水处理问题，为政府和污水处理企业提出政策建议。为了解节水型社会建设的雨水收集和污水处理问题，本书以深圳市为例，研究雨污“分流”与“混流”收集机制在节水型社会建设过程中的影响和效用，并给出深圳市南山区的污水治理方案并进行方案的有效度预测，最后对茅洲河光明片区水环境综合整治技术方案进行可达性评估。

基于安徽省节水型城市的建设背景，本书调查分析了安徽省蚌埠市的洗车行业在绿色节能节水方面的情况，对比了全自动洗车与人工洗车的优缺点，并主要针对洗车行业浪费水和不合理排污的现象提出优化改进方案，并尝试在以蚌埠市为代表的四五线城市推广全

自动洗车机的使用。

本书还基于海绵城市理念,以安徽财经大学为例,分别从绿色屋顶、透水铺装、下凹式绿地和雨水花园四个方面设计建设海绵校园的雨水回收利用具体方案,并对方案进行具体分析,总结出每个方案的优点及带来的经济与社会效益。

目前,中国在全国各地实施最严格的水资源管理政策,在多地设立了水生态文明城市建设试点、节水型社会建设试点等,通过总结国内外水资源开发利用现状及各项水资源管理措施的成效,评估政策总体绩效、可持续利用水平及节水型社会建设成效,结合实际案例,由大到小,由浅入深,分析水资源的可持续利用水平,并结合国内外水资源可持续发展建设情况,总结经验,提出适用于中国的政策建议。今后,中国应该严格实施“最严格的水资源管理制度”,继续推进水生态文明城市建设试点和节水型社会建设试点系列活动,加强公众在中国水资源管理中的参与度,开展全民节水活动,提高水资源可持续利用水平,为中国经济社会可持续发展和全球水资源保护做出积极的贡献。

水资源现状

本章首先简要分析地球上的水资源储备和分布情况，其次针对中国水资源，从时空分布特征、开发利用情况、政策和存在的问题等几个方面进行分析。在此基础上，针对中国的用水情况，以工业用水为例，通过向量自回归模型，研究工业用水量与其影响因素间的双向动态关系。由于中国存在较为严重的水污染，在案例部分，主要探讨在水污染的情况下，水资源利用与经济增长之间存在的关系，以及未来中国水资源能否支撑经济增长的问题。

2.1 水资源存储及分布现状

2.1.1 地球水储量及分布

在环境科学领域，地球上的水可以划分为冰川水、江河水（自然水体）、地下水和大气水等 10 种类型。如图 2-1 所示，海洋水占据了地球上水资源的 96.54%；地球上的淡水资源仅占 3.46%，主要分布在冰川与永久积雪和地下水中，其中，冰川与永久积雪占地球水资源总量的 1.74%，地下水仅占水资源总量的 1.67%，湖泊水、河流水和土壤水等其他水资源占比仅有 0.05%。

从自然条件上看，地球上的水资源分布极其不均。表 2-1 是全球十大河流的全长和其流经的地方。尼罗河作为全球第一长河，流域面积高达 287 万平方千米，位于非洲东北部；第二长河亚马孙河则流经秘鲁、巴西等 7 个南美洲国家，全长 6 400 千米。巴西水资源总量在全球淡水资源中的占比达到 13%，是全球水资源总量最高的国家。

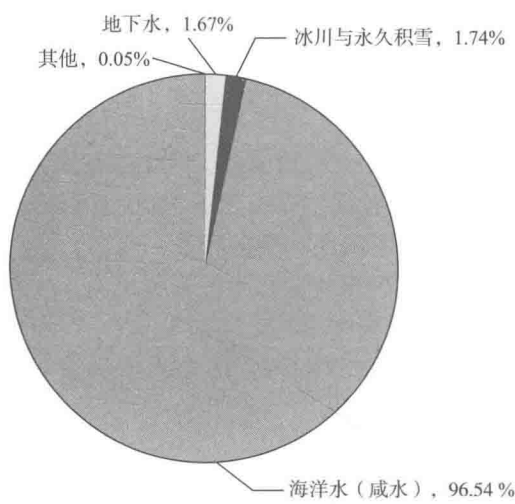


图 2-1 各水体水资源占比

表 2-1 世界十大河流概况

河流	排序	河长/千米	流经区域
尼罗河	1	6 670	坦桑尼亚、布隆迪等
亚马孙河	2	6 400	秘鲁、巴西等
长江	3	6 300	中国
密西西比河	4	6 020	美国
黄河	5	5 464	中国
额尔齐斯河	6	5 410	中国、俄罗斯等
湄公河（澜沧江）	7	4 880	中国、缅甸等
刚果河	8	4 700	刚果（布）、刚果（金）、中非等
勒拿河	9	4 400	俄罗斯
黑龙江	10	4 350	中国、俄罗斯等

资料来源：中国数字科技馆水资源科普专栏

密西西比河流经美国，流域面积约为北美洲面积的 12.5%。其中，流经美国境内的还有墨西哥湾、太平洋、大西洋、北冰洋等多个水系。美国淡水资源总量约为 2.95 万亿立方米，排名全球第五。俄罗斯作为世界第二大淡水资源国，额尔齐斯河、勒拿河和黑龙江等十几万条河流均流经其境内，除此之外，俄罗斯还拥有世界上蓄水量最大的贝加尔湖。加拿大是全球第三大淡水资源国，拥有全球淡水资源的 7%，由于人口较少，其人均水资源量也位于世界前列。

位于中国领土内的长江、黄河全长分别位列世界第三、第五，总长 11 764 千米。除此之外，流经中国的河流还有澜沧江和黑龙江，从淡水资源总量来看，在世界各国中，中国仅低于巴西、俄罗斯和加拿大三个国家，但由于人口较多，人均水资源量较少，仅为世界平均水平的 1/4。

2.1.2 中国水资源时空分布特征

中国地域辽阔，水资源总量在全球位居第四，但却存在较为严重的用水问题。接下来分析中国水资源的时空分布特征，数据主要来源于 2000~2015 年《中国统计年鉴》、《中国水资源公报》、中国环境数据库和中国水利数据库等。

图 2-2 是 2015 年各水系对中国水资源总量的贡献比例，在七大流域中，长江年径流量位居首位，水资源贡献最大，达到 36.94%；其次为珠江、松花江，淮河、黄河、辽河、海河，贡献率合计达到 7.01%；剩余 31.67%的水资源供给则主要来自中国北部、东南和西北等五个地区。

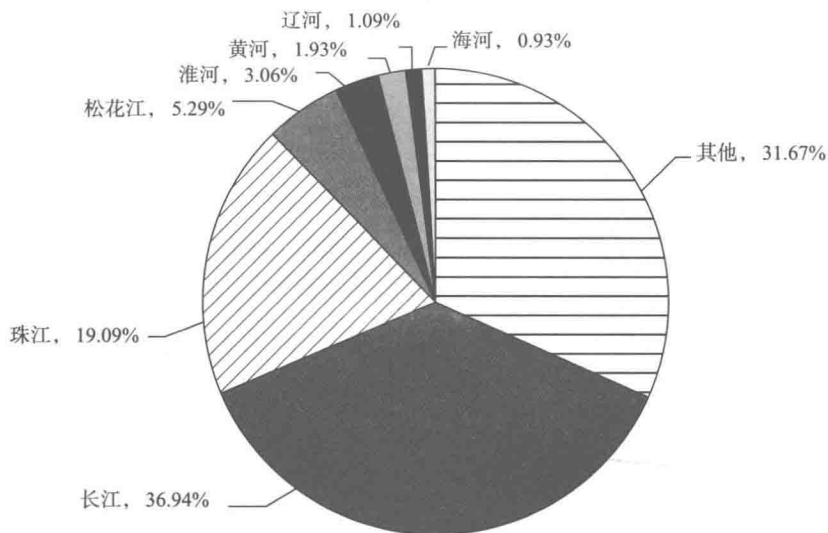


图 2-2 中国不同地区的水资源总量占比

根据中国环境数据库，绘制中国七大流域 2006 年和 2015 年的年径流量条形图，如图 2-3 所示。通过对比发现，长江、松花江和珠江在 2015 年的径流量相较于 2006 年分别上涨了 344 亿立方米、56 亿立方米和 43 亿立方米；黄河、辽河、海河和淮河分别下降了 69 亿立方米、11 亿立方米、65 亿立方米和 27 亿立方米；相比这七大流域增加和减少的径流量，在总体上，2015 年的年径流量上涨了 271 亿立方米。

受季风气候影响，中国降雨量季节变化和年际变化大。从时间上来看，如图 2-4 所示，中国 2000~2015 年水资源总量和降雨量波动均较大，且二者具有相同的变化趋势，不仅均表现出同升同降的特征，而且均呈现升降循环的周期波动趋势。其中，2010 年的水资源总量和降雨量均为最高，分别为 30 906.4 亿立方米和 695.4 毫米，但 2011 年二者却急剧下降为 16 年来的最低值，地表、地下水资源量分别减少 25.5%、14.29%，七大流域的水资源总量和降雨量下降幅度均高于 10%。

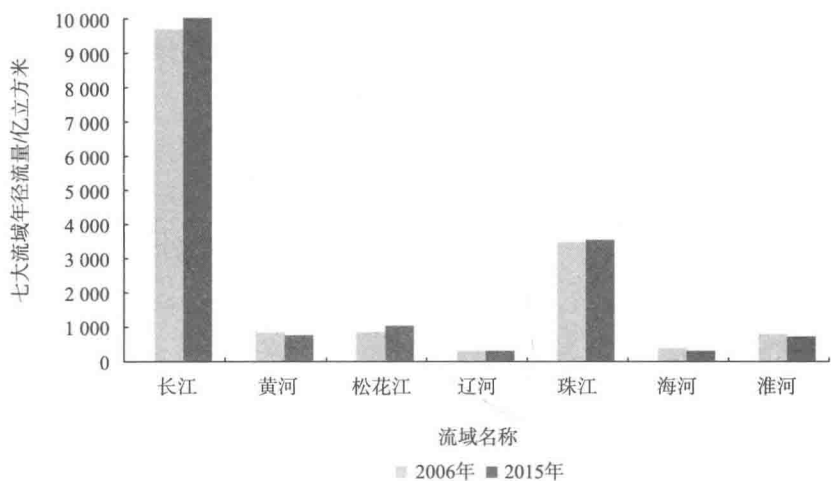


图 2-3 中国七大流域年径流量

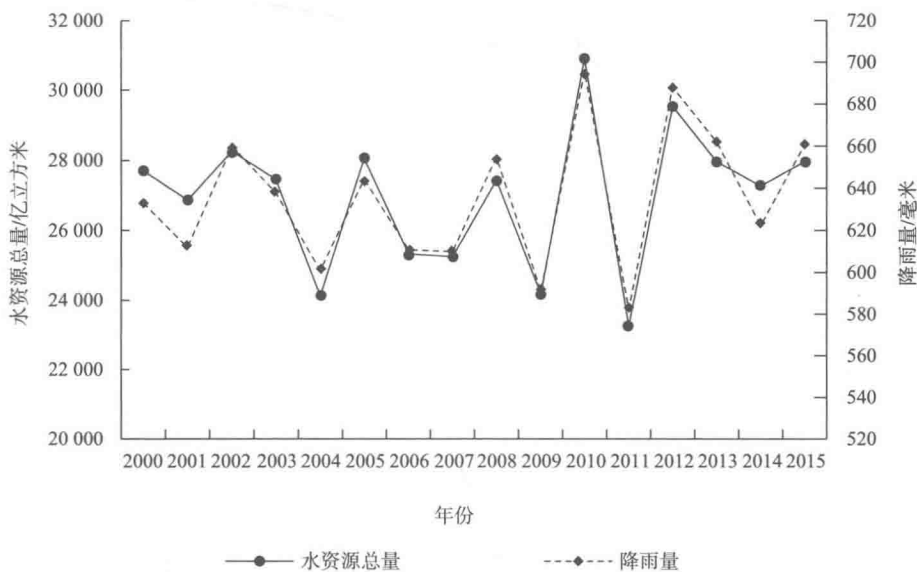


图 2-4 中国 2000~2015 年水资源总量和降雨量

从降低和升高的幅度来看，水资源总量和降雨量 2010~2011 年降幅最大，分别达到 24.75%和 16.27%，此后，又分别上升 26.97%和 18.15%，随后升降起伏不断，虽然各年的降幅低于涨幅，但到目前为止二者仍然没有达到 2010 年的水平。

图 2-5 为中国 2015 年不同气候带的面积比例，可以发现，中国湿润地区占比最大，达到 32%，干旱地区占据的面积比例只比湿润地区少 1%，半干旱地区占的面积比例比半湿润地区高 7%，因此，中国缺水性地区的面积比例高于水资源相对充足的地区，存在较为严重的水资源短缺问题。

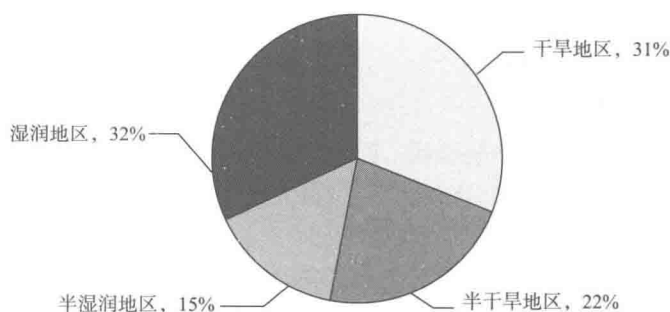


图 2-5 中国 2015 年不同气候带的面积比例

在中国水资源的自然分布中，青藏高原一直以“中华水塔”著称，广西、四川、江西等地均是拥有千条河流以上的地区。如图 2-6 所示，我国 31 个省（自治区、直辖市）中，西藏、广西、四川和江西四个省区的水资源总量位列前四，均超过 2 000 亿立方米，分别位于西南、华南和华东三个地区。如图 2-7 所示，这三个地区的水资源总量占比也是中国七大地区中最高的，总计达到 77.36%。

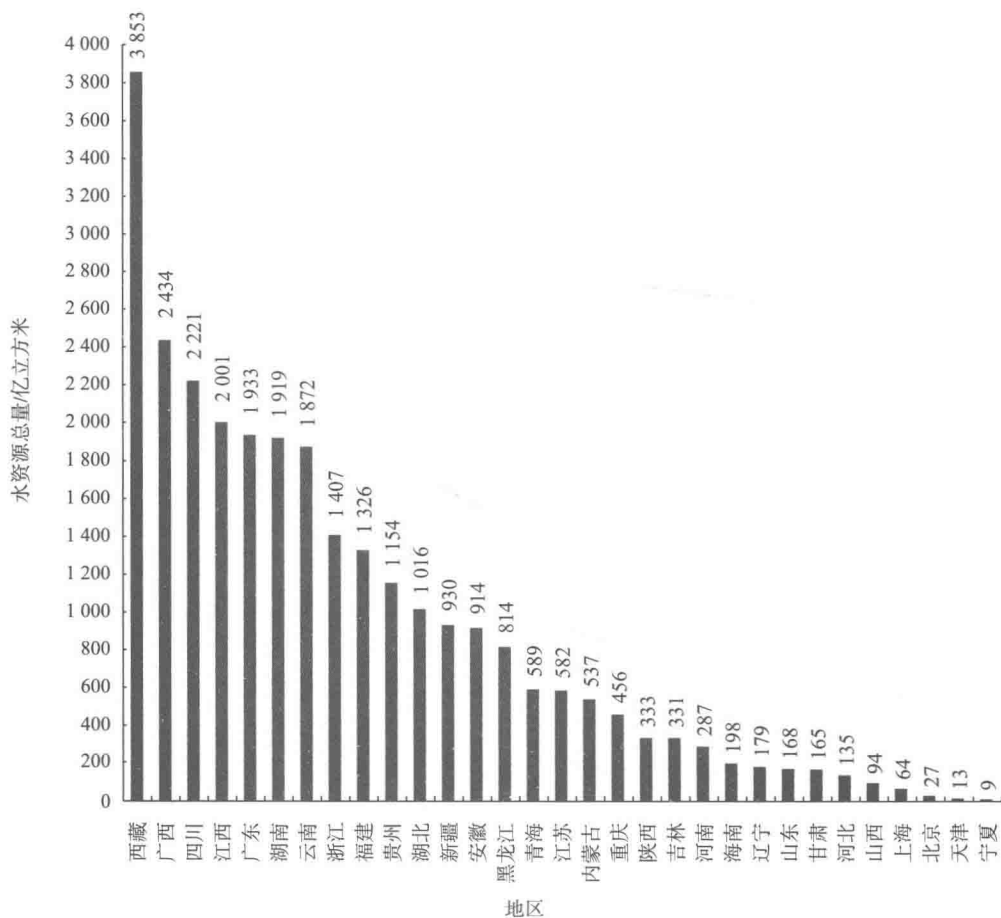


图 2-6 我国 31 个省（自治区、直辖市）水资源总量

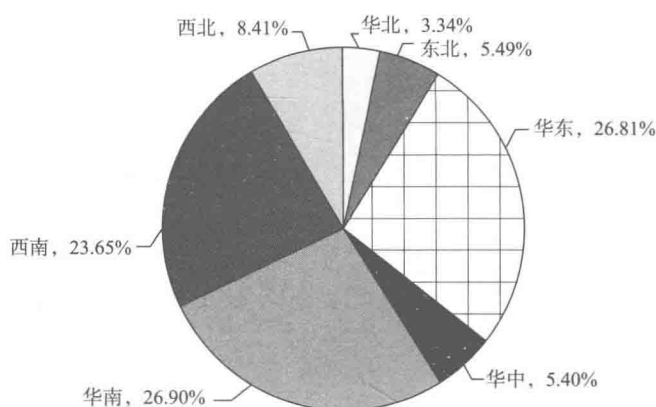


图 2-7 中国七大地区水资源总量

水资源总量达到 1 000 亿~2 000 亿立方米的主要有广东、湖南、云南和浙江等 7 个省（自治区、直辖市），分别位于华南、西南、华东和华中四个地区。位于华北、东北和西北三个北部地区的各省（自治区、直辖市）水资源总量均低于 1 000 亿立方米，总计只占全国水资源总量的 17.24%，在这些省（自治区、直辖市）中新疆水资源总量最高、安徽次之，最低的三个为北京、天津和宁夏，水资源总量均不足 30 亿立方米，属于严重缺水的地区。目前，这三个地区已分别纳入南水北调工程的中线、东线、西线工程，以期缓解当地水资源短缺现状。

2.2 水资源开发利用情况

目前，中国水资源的开发利用形势日益严峻，多个流域的水资源开发利用程度已经达到其水资源承载力极限，其中海河流域的水资源开发利用率更是高达 106%。但面对日益增长的社会经济发展需求，用水量在总体上依然保持上升的趋势。接下来，本节从农业、工业、生活用水三个方面来分析中国水资源利用情况，数据来源为历年《中国水资源公报》、《中国统计年鉴》及中国环境数据库。

2.2.1 水资源利用情况

1. 农业用水

农业用水量占到中国总用水量的半数以上，从图 2-8 可以看出，中国农业用水量近 16 年来总体呈现上升趋势，最高用水量达到 3 921.52 亿立方米，最低时只有 3 432.82 亿立方米。鉴于农业用水量较高，必须大力推行农业节水，综合采用节水灌溉技术，目前中国已有节水灌溉面积约 3 106 万公顷。如图 2-8 所示，农业亩均用水量总体呈现下降趋势，与农业用水量上升的趋势相比，中国农业用水效率近年来确实得到了提升。

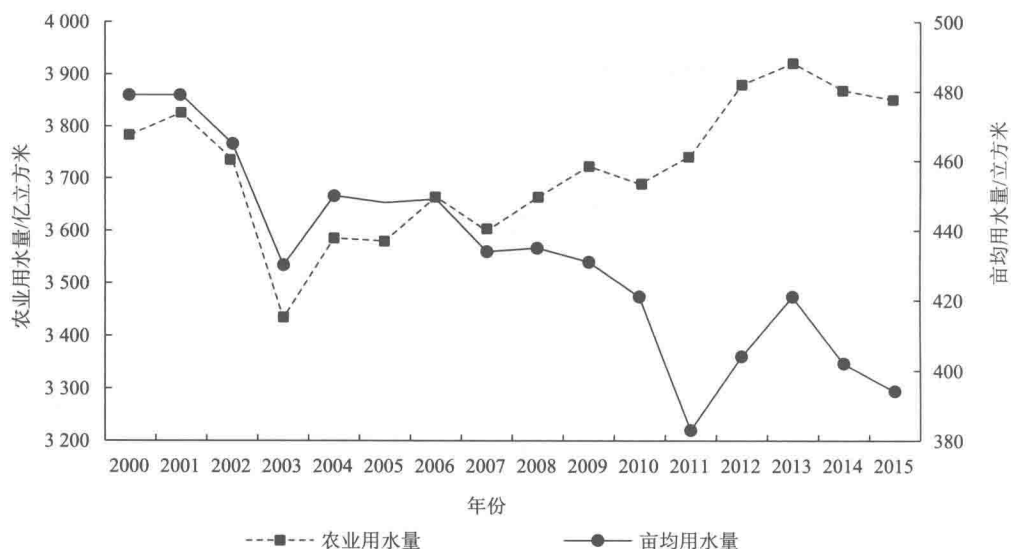


图 2-8 中国 2000~2015 年农业用水情况

图 2-9 是中国七大供水流域的农业用水量，可以发现，长江流域的农业用水量最高，基本在 1 000 亿立方米；珠江流域历年农业用水浮动不大，基本在 500 亿立方米，而且相较于 2006 年，其农业用水量还出现了下降；淮河流域 2015 年用水量 420.1 亿立方米，较 2006 年上涨了 4.27%，位居第四；2006 年，位居第五位和第六位的分别是黄河流域和松花江流域，但是，松花江流域自 2006 年以来农业用水量一直在上升，黄河流域却在下降，2015 年松花江流域农业用水量已经达到 412.4 亿立方米，超过了黄河流域的 281.5 亿立方米；农业用水量最小的是辽河流域，而且辽河流域自 2006 年以来也一直在下降，2015 年农业仅用水 134.4 亿立方米。

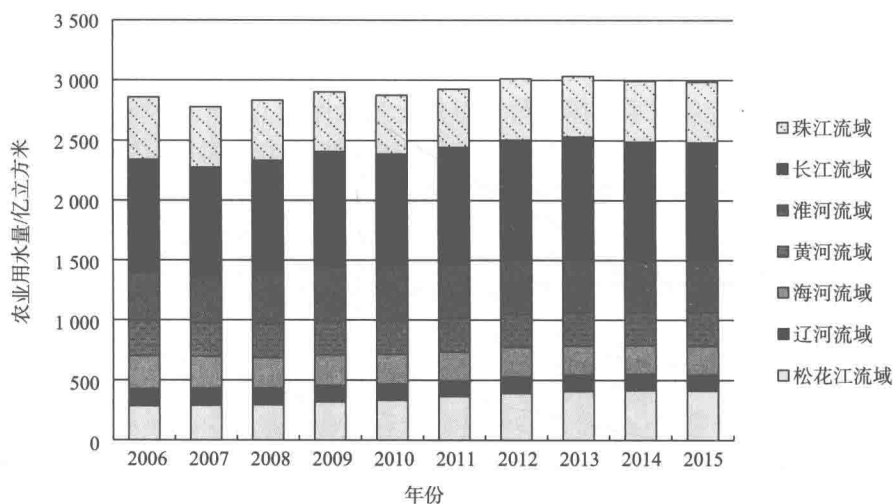


图 2-9 中国 2006~2015 年各流域农业用水情况