

江苏高校优势学科建设工程项目



普通高等教育“十三五”规划教材

河海大学重点教材

水资源管理与保护

唐德善 唐彦 闻昕 等 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

江苏高校优势学科建设工程项目

普通高等教育“十三五”规划教材

河海大学重点教材

水资源管理与保护

唐德善 唐彦 闻昕 等 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书研究如何合理利用水资源, 如何有效进行水资源管理及水资源保护。本书第一章为绪论, 讲述水资源管理与保护的基本知识、基本理论, 阐明水资源概念与特点、水问题及其社会影响、水资源管理的概念、基本内容和水资源保护与可持续发展。第二~第十二章为水资源管理, 系统讲述水资源管理的各个重要方面和内容, 包含水资源数量管理、水资源质量管理、水资源经济管理、水资源权属管理、水资源规划管理、水资源投资管理、水资源法律管理、水资源行政管理、水资源工程管理、水资源数字化管理和水资源安全管理。第十三~第十四章为水资源保护, 该部分讲述水资源保护内容, 主要包括水环境监测与评价、水资源保护的工程及非工程措施; 重点讨论水资源管理体制、水价改革以及水资源可持续利用等问题。各章均附有本章小结、参考文献、思考题、实践训练题, 以利读者利用书中的理论, 提高读者分析问题、解决问题的能力。本书包括的内容丰富, 对不同学校、不同专业、不同读者有可供选择的余地。尤其是第二~第十二章的水资源管理内容, 可按实际需要选择。

图书在版编目(CIP)数据

水资源管理与保护 / 唐德善等编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2016.10
普通高等教育“十三五”规划教材. 河海大学重点教材
ISBN 978-7-5170-4808-4

I. ①水… II. ①唐… III. ①水资源管理—高等学校—教材②水资源保护—高等学校—教材 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第245077号

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材 河海大学重点教材 水资源管理与保护
作 者	SHUIZIYUAN GUANLI YU BAOHU 唐德善 唐彦 闻昕 等 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 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	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	184mm×260mm 16开本 14.5印张 344千字
版 次	2016年10月第1版 2016年10月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	32.00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

前言

水资源是地球上具有一定数量和可用质量，能从自然界获得补充并可资利用的水。管理是为达到某种目标而实施的一系列计划、组织、协调、激励、调节、指挥、监督、执行和控制活动。保护是防止事物被破坏的方法和控制措施。水资源管理与保护是我国现今涉水事务中最重要的并受到较多关注的两个方面。水资源管理包括对水资源从数量、质量、经济、权属、规划、投资、法律、行政、工程、数字化、安全等方面进行统筹和管理，水资源保护则用各种技术及政策对水资源的防污及治污进行控制和治理。

2012年1月，国务院发布了《关于实行最严格水资源管理制度的意见》，这是继2011年中央1号文件和中央水利工作会议明确要求实行最严格水资源管理制度以来，国务院对实行该制度作出的全面部署和具体安排，是指导当前和今后一个时期我国水资源工作的纲领性文件。《关于实行最严格水资源管理制度的意见》确立了水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污“三条红线”以及阶段性控制目标，将水资源管理与保护提升到了一个新的高度。

本书主要作为水利水电工程、资源环境与城乡规划管理、水务工程、水资源管理、保护等涉水专业本科生“水资源管理与保护”课程的教材。根据“水资源管理与保护”课程教学大纲的要求，本教材的主要教学目标是：通过系统的学习和研究，使学生熟练掌握水资源管理与保护的基本概念、理论、原理、内容和方法，使学生认识到科学高效的水资源管理与保护是解决水资源问题的有效途径，为进一步学习水科学知识奠定良好的基础；同时，初步培养学生应用所学知识分析和解决水资源管理与保护实际问题的能力。

为了加强本书的系统性和全面性，全书包含了“水资源管理与保护”的诸多内容。

本书的主要内容是根据水资源现状和利用情况，研究如何合理利用水资源，如何有效进行水资源管理及水资源保护。本书第一章为绪论，讲述水资源管理与保护的基本知识、基本理论，阐明水资源概念与特点、水问题及其

社会影响、水资源管理的概念、基本内容和水资源保护与可持续发展。第二～第十二章为水资源管理部分，系统讲述水资源管理的各个重要方面和内容，包含水资源数量管理、水资源质量管理、水资源经济管理、水资源权属管理、水资源规划管理、水资源投资管理、水资源法律管理、水资源行政管理、水资源工程管理、水资源数字化管理和水资源安全管理。第十三～第十四章为水资源保护部分，主要包括水环境质量监测与评价、水资源保护的工程及非工程措施；重点讨论水资源管理体制、水价改革以及水资源可持续利用等问题。各章均附有本章小结、参考文献、思考题、实践训练题，以利读者利用书中的理论，提高读者分析问题、解决问题的能力。

本书由唐德善、唐彦、闻昕编著。参加编写的有：顾晨霞编写第一章、第十三章和第十四章、王昊编写第二章、第三章和第十一章、卜楠楠编写第四章、第五章和第八章、於国善编写第六章、第十章和第十二章、陆健健和接玲玲编写第七章和第九章，凌佳楠和翟雨虹对全书进行了系统整理和更新。

本书包括的内容丰富，对不同学校、不同专业、不同读者有可供选择的余地。尤其是水资源管理部分的内容，可按实际需要选择。

编者

2016年4月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
第二节 水资源的概念与特点	2
第三节 水资源管理的概念和基本内容	5
第四节 水问题及其原因	7
第五节 水资源保护与可持续发展	9
本章小结	12
参考文献	12
思考题	12
实践训练题	12
第二章 水资源数量管理	14
第一节 水资源数量	14
第二节 水资源供需平衡管理	17
第三节 非常规水资源开发利用	21
第四节 节约用水途径与措施	25
本章小结	26
参考文献	26
思考题	27
实践训练题	28
第三章 水资源质量管理	29
第一节 水资源质量管理的内容与原则	29
第二节 我国水资源质量现状	32
第三节 水资源质量管理经验	35
本章小结	39
参考文献	40
思考题	40
实践训练题	40
第四章 水资源经济管理	42
第一节 水资源的价值	42

第二节 水价的计算与调整	45
第三节 水资源经济管理体系	48
第四节 水资源效益分析	50
第五节 水资源的资产折补	54
本章小结	55
参考文献	55
思考题	56
实践训练题	56
第五章 水资源权属管理	58
第一节 产权基本理论	59
第二节 水权的基本理论	62
第三节 水权的管理与转让	64
第四节 国外的水权管理	70
第五节 我国的水权制度	74
本章小结	79
参考文献	79
思考题	80
实践训练题	80
第六章 水资源规划管理	82
第一节 水资源规划管理概述	82
第二节 我国水资源规划管理的回顾与展望	84
第三节 水资源规划管理的工作流程和内容	87
第四节 水资源规划的技术方法	91
本章小结	97
参考文献	98
思考题	98
实践训练题	98
第七章 水资源投资管理	99
第一节 水资源投资管理概述	99
第二节 水利投资及其管理	102
第三节 水污染防治投资及其管理	109
第四节 中国的水资源投资管理	112
本章小结	113
参考文献	113
思考题	114
实践训练题	114
第八章 水资源法律管理	115
第一节 水资源法律管理的历史沿革	115

第二节 水资源法律管理的作用、性质和特点	120
第三节 水资源立法的主要内容	122
第四节 我国的水法规体系	125
本章小结	132
参考文献	133
思考题	133
实践训练题	133
第九章 水资源行政管理	135
第一节 水资源行政管理概述	135
第二节 水资源行政管理的职能和组织结构	136
第三节 我国水资源行政管理的现状和改革方向	138
第四节 水资源行政管理的手段	143
第五节 水资源行政管理的监督机制	144
本章小结	147
参考文献	148
思考题	148
实践训练题	148
第十章 水资源工程管理	150
第一节 水资源工程管理概述	150
第二节 我国水资源工程管理现状及其体制改革	153
第三节 水资源工程建设管理	156
第四节 水资源工程产权管理	158
本章小结	159
参考文献	160
思考题	160
实践训练题	160
第十一章 水资源数字化管理	162
第一节 水资源数字化管理概述	162
第二节 “3S”技术与数字水资源	164
第三节 水资源管理信息系统	169
第四节 水资源管理数字流域	173
第五节 智慧城市水务	178
第六节 “互联网+”在水资源管理中的应用	179
本章小结	180
参考文献	180
思考题	181
实践训练题	181
第十二章 水资源安全管理	182
第一节 水资源安全内涵及意义	182

第二节 水资源安全面临的挑战	184
第三节 水资源安全评价	185
第四节 水资源安全预警	187
第五节 水资源安全保障	187
本章小结	189
参考文献	189
思考题	190
实践训练题	190
第十三章 水资源保护	192
第一节 水资源保护的概念、任务和内容	192
第二节 水环境情况调查和分析	193
第三节 水环境质量监测与评价	197
第四节 水资源保护的工程技术措施	202
第五节 水资源保护的非工程技术措施	204
本章小结	210
参考文献	210
思考题	211
实践训练题	211
第十四章 我国水资源管理与保护的热点问题	212
第一节 水资源管理体制改革	212
第二节 水价改革	214
第三节 水资源可持续利用	216
第四节 建设节水型社会	217
第五节 建设海绵城市	219
第六节 “五水共治”的全面推广	220
第七节 “水十条”的全面落实	220
第八节 “十三五”规划的全面实施	221
第九节 “互联网+”在水管理行业的全面推进	222
本章小结	222
参考文献	223
思考题	223
实践训练题	224

第一章 绪 论

第一节 概 述

一、本书目标

广义地说，水资源即是自然界所有的水（包括气态、固态和液态三种形式）。水是人类社会的基础性资源之一，无论是工业生产、农业灌溉还是日常生活等无一不需要水资源。然而，随着社会不断发展，水资源的开发和利用对水体产生了一系列的不良影响。因此，人类活动对水体的保护作用已变得尤为重要。对水资源进行科学的管理和合理的利用，通过科学手段对水资源进行保护，使水资源能够为人类可持续利用，是人们渴望实现的目标，也是水利工作者以及本书要实现的目标。

二、本书的主要任务

水资源的管理与保护是指在水资源的利用过程中加强对水资源进行管理的人类行为以及对水体保护的措施。本书的主要任务是：使读者熟练掌握水资源管理与保护的基本概念、理论、原理、内容和方法，使读者认识到科学高效的水资源管理与保护是解决水资源问题的有效途径，为进一步学习水科学知识奠定良好的基础。同时，使读者初步形成应用所学知识分析和解决水资源管理与保护问题的能力。

三、本书的主要特点

在编著的过程中，作者力求做到：

（1）重视基本概念、基本理论和基本方法。用通俗易懂的语言解释概念和讲解理论，由浅入深地陈述文章的观点和理念。

（2）重视水资源管理的全面性，本书从水资源的数量管理、质量管理、经济管理、权属管理、规划管理、法律管理、工程管理、数字化管理和安全管理等多个方面，全面分析水资源管理的各个方面。并引入较为先进的管理方法和手段阐述本文涉及的管理内容。

（3）重视培养分析问题和解决问题的能力。本书所讲的水资源管理和保护的知识涉及面较广，头绪较多，对初学者来说，往往感到知识零散，多而杂，前后联系困难，不易系统地连贯起来。为此，本书在章节安排上尽量互相照应，并安排简单的实例研究，可以验证所学知识，巩固所学方法，培养读者分析问题和解决问题的能力。

（4）采用国际通用单位编著。如以 t 表示吨、a 表示年、d 表示天、h 表示小时、kW 表示千瓦、m 表示米、km 表示千米、 m^2 表示平方米、 hm^2 表示公顷、 km^2 表示平方千米、 m^3 表示立方米、kg 表示千克等。

四、本书的主要内容

本书的主要内容是根据水资源现状和利用情况，研究如何合理利用水资源，如何有效进行水资源管理及水资源保护。从各个方面系统研究水资源管理与保护的内涵、意义和方

法。为叙述清楚，以 14 章的篇幅对水资源管理与保护的相关内容进行了论述。

第一章为绪论，讲述水资源管理与保护的基本知识，基本理论。重点讲授水资源概念与特点、水问题及其社会影响、水资源管理的概念、基本内容、水资源保护与可持续发展。为之后的篇章起到引领的作用，为研究水资源管理和保护奠定了基本的理论基础。

第二～第十二章为水资源管理部分，系统讲述水资源管理的各个重要方面和内容，包含水资源数量管理、水资源质量管理、水资源经济管理、水资源权属管理、水资源规划管理、水资源投资管理、水资源法律管理、水资源行政管理、水资源工程管理、水资源数字化管理和水资源安全管理。将水资源管理分解到 10 个方面阐述，对水资源管理进行了系统的讲解。

第十三～第十四章为水资源保护部分，第十三章从水资源保护的涵义及特点入手，讲述水环境监测与评价、水资源保护的工程及非工程措施。第十四章对现今水资源管理与保护中的热点问题进行分析，讨论水资源管理体制、水价、节水、五水共治水污染及饮用水安全等一系列热点问题；使读者对水资源管理及保护的前沿有所了解。

第二节 水资源的概念与特点

一、水资源的概念

根据联合国教科文组织与世界卫生组织编写的《水资源评价活动——国家评价手册》，水资源被定义为：可被利用或可以被利用的水源，具有足够的数量和可用的质量，并能在某一地点（区）为满足某种用途而被利用。

其他一些代表性观点有：

《中华人民共和国水法》：所称水资源，包括地表水和地下水（淡水）。

《中国水利百科全书》：水资源是指地球上所有的气态、液态或固态的天然水。人类可利用的水资源，主要指某一地区逐年可以恢复和更新的淡水资源。

《不列颠百科全书》：整个自然界中各种形态的水，包括气态水、液态水和固态水的总量。

《水资源综合规划》：水资源通常是指地球上目前和近期人类可直接或间接利用的淡水储量。

本书所涉及的水资源采用公认的定义：自然形成且循环再生并能为当前人类社会和自然环境直接利用的淡水。

二、水资源的属性与基本特点

我国是水资源严重短缺的国家之一，明晰水资源属性是解决水问题的基础和关键。水资源既具有自然资源的属性，又有着特别的社会属性。无论是继续对水资源的开发利用实行国家垄断，还是明晰水权、逐步建立水市场都必须充分考虑水资源属性，才可能使在水资源支持下的社会经济持续健康发展。

水资源不同于土地、矿藏等自然资源，有其独特的性质。地球自然水文循环的影响，决定了水资源在一定时间内产生、运动、转换和分布的基本规律和格局，只有充分认识

它,才能有效、合理地开发利用水资源。水资源具有以下特性。

(一) 循环性和有限性

把海洋、陆地上的降水和蒸发的垂向水分交换定义为小循环,海洋与陆地间的水分交换则称为大循环,这种受太阳能量和地球引力影响的水循环将不断往复。循环的结果使得海洋水量长期保持平衡,陆地上的水体不断得以补给。

参与全球水循环的动态水量为 57.7 万 km^3 , 约占地球总水储量的万分之四。这种无限循环和有限补给决定了水资源只有在一定数量和限度内,才是取之不尽,用之不竭的。

(二) 时空分布不均匀性

太阳与太阳系运动的规律以及地球表面的自然地理环境和人文环境,产生了复杂的地球气候和水文循环。因此,水资源在空间分布上,有丰水、多水、过渡、少水和干旱带之分。有的地区缺水严重,人畜很难生存;而有的地区则经常受到洪涝灾害的侵袭,给生产生活带来很大的影响。水资源在时间分布上,有丰水年、平水年和枯水年,同时在年内还有明显的枯水期和丰水期。这些时间区段内的水资源分布极不均匀,给水资源管理造成了很多的困难,必须通过多种人工手段才能使水资源满足人类的需要。

(三) 用途的广泛性和不可代替性

水的用途广泛,不同用途对水量和水质具有不同的要求,水资源的开发利用还受经济技术条件、社会条件和环境条件的制约;水资源与自然生态系统、社会经济系统及其变化有着密切的联系和作用。水资源作为维持生态系统的要素,是一切生物和人类赖以生存发展的基础,水是万物存在的生态环境的基本需求,是生态经济复合系统结构和功能的重要组成部分,支持生态系统、非生命环境系统和社会经济系统的正常运转,如果缺水将无法维持地球的生命力和生物的多样性;水作为国民经济和社会发展的物质基础,是一个国家或地区经济建设和社会发展的一项重要自然资源和物质基础。

(四) 有利性和有害性

水资源量的多寡,直接影响到国民经济的建设,而大气降水的过多或过少,将会带来旱、涝、洪、碱等自然灾害。水资源开发利用不当,也会引起人为灾害,如垮坝、污染、次生盐碱化、病菌传播、交通阻碍、地面沉陷和地震等。水资源具有不可替代的有利性的一面,又具有有害的一面,因此需要通过对水资源的管理和保护达到兴利除害的水利最终目的。

三、我国水资源现状

我国多年平均降水总量为 57840 亿 m^3 , 占全球陆地降水总量的 4.7% , 折合降水深为 610.8 mm , 小于全球陆面降水平均值 (834 mm)。其中消耗于蒸发、散发的降水占 56% , 约有 44% 的降水形成径流, 据统计, 全国大小河流有 6000 多条, 河流总长度为 43 万多 km , 多年平均年径流总量为 24358 亿 m^3 , 约占世界河川径流总量的 5% , 在世界各国中居第六位。全国地下水总补给量为 7700 亿 m^3 , 其中有 6200 亿 m^3 补给河流, 长江流域及其南方地区地下水约 4800 亿 m^3 , 北方地区约 2900 亿 m^3 。

据《中国水资源公报 2013》, 2013 年全国平均降水量 661.9 mm , 折合降水总量 62674.4 亿 m^3 , 比常年值偏多 3.0% ; 地表水资源量 26839.5 亿 m^3 , 折合年径流深 283.4 mm , 比常年值偏多 0.5% ; 从国境外流入我国境内的水量 214.9 亿 m^3 , 从我国流

出国境的水量 5282.2 亿 m^3 ，流入界河的水量 2299.1 亿 m^3 ，全国入海水量 15606.4 亿 m^3 ；全国矿化度小于等于 2g/L 地区的地下水资源量 8081.1 亿 m^3 ，与常年接近；全国水资源总量为 27957.9 亿 m^3 ，比常年值偏多 0.9%，地下水与地表水资源不重复量为 1118.4 亿 m^3 ，占地下水资源量的 13.8%。

现今我国主要面临的水资源问题有以下几个方面。

1. 总量多，人均少

我国多年平均年径流总量为 24358 亿 m^3 ，占全球水资源的 5%，居世界第六位。但是，按人均计算，我国平均每人每年占有水资源量仅 2044 m^3 ，只相当于全世界人均占有量 7600 m^3 的 27%，是人均水资源量低的贫水国家之一。人均水资源量居世界各国中的第 87 位。按耕地每亩平均占有水资源量计算只有 1750 m^3 ，相当于世界平均数 2400 m^3 的 2/3 左右。

2. 地区分布不均，水土资源分布不平衡

我国陆地水资源总的分布趋势是东南多，西北少，由东南沿海向西北内陆递减。依次可划分为多雨、湿润、半湿润、半干旱、干旱等 5 种地带。由于降水量的地区分布很不均匀，造成了全国水土资源不平衡现象。长江流域和长江以南地区耕地面积只有全国的 36%，但其水资源量却占了全国的 80%；黄河、淮河、海河三大流域地区，其水资源量只占全国的 8%，而其耕地面积却占到了全国的 40%。

全国淡水资源中，黑龙江、辽河、海滦河、黄河、淮河及内陆诸河等北方七片总计 5493 亿 m^3 ，长江流域为 8059.6 亿 m^3 ，珠江流域为 4997.3 亿 m^3 ，浙闽台诸河为 2714 亿 m^3 ，西南诸河为 4997.3 亿 m^3 。南方四片合计为 4701 亿 m^3 。南方多数地区年降水量大于 800mm，北方及西北地区中大多数地方降水量少于 400mm，新疆的塔里木盆地、吐鲁番盆地和青海的柴达木盆地中部，年降水量不足 25mm。

水土资源配置很不平衡。全国平均每公顷耕地径流量为 2.8 万 m^3 。长江流域为全国平均值的 1.4 倍，珠江流域为全国平均值的 2.42 倍，黄河、淮河流域为全国平均的 20%，辽河流域为全国平均值的 29.8%，海滦河流域为全国平均值的 13.4%。黄、淮、海滦河流域的耕地占全国的 36.5%，径流量仅为全国的 7.5%；长江及其以南地区耕地只占全国的 36%，而水资源总量却占全国的 81%；占全国国土 50% 的北方，地下水只占全国的 31%。

3. 年内、年际变化大

我国降水受季风气候影响，年内变化很大，全国大部分地区冬春季降雨较少、夏秋季降雨较多。降雨量最集中的地区为黄淮海平原的山前地区，在汛期多以暴雨的形式出现，有的年份一天大暴雨的降水量就已经超过了多年平均年降水量。北方地区降水量的年际变化大于南方地区，黄河和松花江在近 70 年中出现过连续 11~13 年的枯水期，也出现过连续 7~9 年的丰水期。有的年份发生北旱南涝，而另一些年份又出现北涝南旱。读者经常在新闻中见到某地区发生洪涝灾害而另一地区干旱成灾。

我国长江以南（3—6 月或 4—7 月）的降水量约占全年的 60%，长江以北地区 6—9 月的降水量常常占全年的 80%，冬春缺少雨雪。北方干旱、半干旱地区的降水量往往集中在一两次历时很短的暴雨中降落。由于降水量过于集中，大量降水得不到利用，使可用

水资源量大大减少。

我国年际降水变化也很大，仅新中国成立以来就发生数次全国范围的特大洪水灾害。有些地方还出现连续的枯水年。这给水资源的充分利用和合理利用带来很大困难，加重了一些地区的水资源危机。

4. 水污染问题严重

以 2008 年为例，全国工业废水排放量为 241.7 亿 t，生活污水排放量 330.0 亿 t，由于污水处理进展缓慢，达标排放率不高，我国的江河湖库水域普遍受到不同程度的污染，除少数水系支流和部分内陆河流外，水污染总体上呈加重趋势，城市河段中 78% 不适宜作饮用水源，Ⅴ类水质以下的占 58%；50% 的城市地下水受到污染，湖泊普遍受到总磷、总氮和有机污染，富营养化、耗氧有机物污染问题严重。南方城市中有 60% 是因为水源污染造成缺水。

《中国水资源公报 2013》显示，全国废污水排放总量 775 亿 t。从湖泊水质状况看，全年总体水质为Ⅰ~Ⅲ类的湖泊有 38 个，Ⅳ、Ⅴ类湖泊 50 个，劣Ⅴ类湖泊 31 个，分别占评价湖泊总数的 31.9%、42.0% 和 26.1%。主要污染项目是总磷、五日生化需氧量和氨氮。

5. 水资源利用效率低，浪费严重

目前全国水的利用系数仅 0.5 左右，工业用水的重复利用率约 55%，农业用水由于灌溉工程的老化以及灌溉技术落后等原因，利用率约 45%，与发达国家的 80% 利用率相比差距太大，研究表明，黄河的严重断流问题除了流域降水量偏少外，更重要的原因就是沿黄河地区春灌用水量大幅度增加，用水浪费所致。

人多水少，水资源时空分布不均是我国的基本国情和水情，水资源短缺、水污染严重、水生态恶化等问题十分突出，经济社会的可持续发展已经受到严重制约。

第三节 水资源管理的概念和基本内容

一、水资源管理的概念

水资源是有限的战略性资源，水资源的开发利用是一项系统工程，防治水资源危机首先是加强水资源的规划管理，合理开发利用有限而宝贵的水资源。水资源管理在保护水资源、防治水污染、促进社会经济可持续发展等方面发挥着重要作用。水资源管理是一个内容广泛的系统工程，它主要是指水行政主管部门运用法律、行政、经济、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，以求可持续地满足社会经济发展和改善环境对水的需求的各种活动的总称。

二、水资源管理的基本内容

在水资源开发利用初期，供需关系单一，管理内容较为简单。随着水资源工程的大量兴建和用水量的不断增长，水资源管理需要考虑的问题越来越多，已逐步形成为专门的技术和学科。主要管理内容如下。

1. 水资源的所有权、开发权和使用权

所有权取决于社会制度，开发权和使用权服从于所有权。在生产资料私有制社会中，

土地所有者可以要求获得水权，水资源成为私人专用。在生产资料公有的社会主义国家中，水资源的所有权和开发权属于全民或集体，使用权则是由管理机构发给用户使用证。

2. 水资源的政策

为了管好用好水资源，对于如何确定水资源的开发规模、程序和时机，如何进行流域的全面规划和综合开发，如何实行水源保护和水体污染防治，如何计划用水、节约用水和征收水费等问题，都要根据国民经济的需要与可能，制定出相应的方针政策。

3. 水量的分配和调度

在一个流域或一个供水系统内，有许多水利工程和用水单位，往往会发生供需矛盾和水利纠纷，因此要按照上下游兼顾和综合利用的原则，制订水量分配计划和调度方案，作为正常管理运用的依据。遇到水源不足的干旱年，还要采取应急的调度方案，限制一部分用水，保证重要用户的供水。

4. 防洪问题

洪水灾害给生命财产造成巨大的损失，甚至会扰乱整个国民经济的部署。因此研究防洪决策，对于可能发生的大洪水事先做好防御准备，也是水资源管理的重要组成部分。在防洪管理方面，除了维护水库和堤防的安全以外，还要防止行洪、分洪、滞洪、蓄洪的河滩、洼地、湖泊被侵占破坏，并实施相应的经济损失赔偿政策，试办防洪保险事业。

5. 水情预报

由于河流的多目标开发，水资源工程越来越多，相应的管理单位也不断增加，日益显示出水情预报对搞好管理的重要性。为此必须加强水文观测，做好水情预报，才能保证工程安全运行和提高经济效益。

6. 三条红线

在系统总结我国水资源管理实践经验的基础上，2011年中央1号文件和中央水利工作会议明确要求实行最严格水资源管理制度，确立了“三条红线”的主要目标：

(1) 确立水资源开发利用控制红线。到2030年全国用水总量控制在7000亿 m^3 以内。

(2) 确立用水效率控制红线。到2030年用水效率达到或接近世界先进水平，万元工业增加值用水量降低到40 m^3 以下，农田灌溉水有效利用系数提高到0.6以上。

(3) 确立水功能区限制纳污红线。到2030年主要污染物入河湖总量控制在水功能区纳污能力范围之内，水功能区水质达标率提高到95%以上。

三、水资源管理的原则

2012年1月12日，国务院发布的《关于实行最严格水资源管理制度的意见》中对水资源管理的基本原则概括如下：

(1) 坚持以人为本，着力解决人民群众最关心、最直接、最现实的水资源问题，保障饮水安全、供水安全和生态安全。

(2) 坚持人水和谐，尊重自然规律和经济社会发展规律，处理好水资源开发与保护关系，以水定需、量水而行、因水制宜。

(3) 坚持统筹兼顾，协调好生活、生产和生态用水，协调好上下游、左右岸、干支流、地表水和地下水关系。

(4) 坚持改革创新,完善水资源管理体制和机制,改进管理方式和方法。

(5) 坚持因地制宜,实行分类指导,注重制度实施的可行性和有效性。

(6) 坚持效率优先。对水资源开发利用的各个环节(规划、设计、运用),都要考虑水资源的利用效率,以提高水资源利用效率作为水资源管理的准则之一。《关于实行最严格水资源管理制度的意见》中指出确立用水效率控制红线,到2030年用水效率达到或接近世界先进水平,万元工业增加值用水量(以2000年不变价计,下同)降低到 40m^3 以下,农田灌溉水有效利用系数提高到0.6以上。

(7) 坚持地表水和地下水统一规划,联合调度。地表水和地下水是水资源的两个组成部分,存在互相补给、互相转化的关系,开发利用任一部分都会引起水资源量的时空再分配。有关部门应加强地下水动态监测,实行地下水取用水总量控制和水位控制,充分利用水的流动性质和储存条件,联合调度地表水和地下水,可以提高水资源的利用率。

(8) 坚持开发与保护并重。在开发水资源的同时,要重视森林保护、草原保护、水土保持、河道湖泊整治、污染防治等工作,以取得涵养水源、保护水质的效果。在工业生产方面,严格执行有毒有害物质及重金属必须厂内处理、达标排放的有关规定;在生活污水方面要尽可能进行污水处理,达标后排放。同时,开发要有度,不宜过度开发。《关于实行最严格水资源管理制度的意见》中指出,确立水资源开发利用控制红线,到2030年全国用水总量控制在7000亿 m^3 以内。

(9) 坚持水量和水质统一管理,集中控制与重点源治理相结合。水资源的管理需要实行区域水环境综合整治,从整体出发,远近结合,统筹规划,分期实施。由于水源的污染日趋严重,可用水量逐渐减少,因此在制定供水规划和用水计划时,水量和水质应统一考虑,规定污水排放标准和制定切实的水源保护措施。治理与管理,是环境保护的两大支柱,通过加强管理,制订合理可行的区域水质规划目标;杜绝跑、冒、滴、漏和“偷排”“乱排”等现象,实现文明生产,清洁生产。

(10) 坚持水资源供应能力与其消耗相互协调,节省水资源。这要求在制订地区或城市的发展规划时,必须认真考虑本地区水资源的供应能力,建立节约用水的经济发展模式,以便水资源可持续利用。通过对现有工艺的改革,既减少耗水量,也减少排污量,注重污水综合利用及再生后回用于工农业的研究与应用。大力推行清洁生产及废水资源化。

(11) 坚持按水域功能区实行总量控制。实行高功能水域高标准保护,低标准水域低标准保护;总量控制指标的分配要坚持公平原则,即各排污单位(企业、事业)要合理负担污染负荷的削减任务。

第四节 水问题及其原因

一、水问题的内容

我国的水资源总量不少,在世界位居第六,但人均算起来,只相当于世界人均占有水量的27%。我国降雨量在时间和空间上分配很不均匀,洪涝与干旱交替出现。另外,由于污染的加剧,使得可用水资源越来越少。分析这些问题,可用九个字概括——水太多、水太少、水太脏。

1. “水太多”

“水太多”主要是我国洪、涝灾害频繁。我国的防洪减灾综合体系尚不完善，特别是中小河流、中小水库的洪水威胁严重，近年来每年发生在中小河流的洪涝灾害损失占到整个洪涝灾害损失的60%~80%。如20世纪90年代有6年发生大水，直接经济损失逾万亿元。在人们对1998年大水仍记忆犹新时，近几年又发生了淮河流域性大洪水，黄河支流渭河和长江支流汉江也出现多年不遇的秋汛。2015年全国20个省（自治区、直辖市）2079万人受灾，死亡108人、失踪21人，紧急转移安置107.2万人，农作物受灾171.7万 hm^2 ，倒塌房屋4.4万间。今年以来，暴雨洪水已经直接造成了约353亿元的经济损失。

2. “水太少”

“水太少”主要是我国部分地区严重缺水。我国人均淡水资源仅为世界人均量的27%，目前我国有16个省（自治区、直辖市）重度缺水，6个省（自治区、直辖市）极度缺水，全国600多个城市中有400多个属于“严重缺水”和“缺水”城市。京津冀人均水资源仅286 m^3 ，为全国人均的1/8，世界人均的1/32，远低于国际公认的人均500 m^3 的“极度缺水”标准。据民政部发布的2015年上半年全国自然灾害基本情况显示，北方冬麦区降水量较常年同期偏少近4成，旱情峰值造成121.93万 hm^2 农作物受灾，157.1万人、94.6万头大牲畜因旱饮水困难，主要分布在内蒙古、河北、河南、山东、陕西等地。

根据水利部统计，我国水资源短缺情况十分突出，全国669座城市中有400座供水不足，110座严重缺水；在32座百万人口以上的特大城市中，有30座长期受缺水困扰。在46座重点城市中，45.6%水质较差；14座沿海开放城市中，有9座严重缺水。北京、天津、青岛、大连等城市缺水最为严重；农村还有近3亿人口饮水不安全。

3. “水太脏”

“水太脏”主要是我国水污染严重。据《中国水资源公报2013》显示，2013年全国废水排放总量为775亿t。全国Ⅰ~Ⅲ类水河长比例为68.6%，Ⅳ类水河长占10.8%，Ⅴ类水河长占5.7%，劣Ⅴ类水河长占14.9%，其中黄河区、辽河区、淮河区水质为差，海河区水质为劣。近几年，中国重大环境污染以及事故频频发生，水污染事故占一半左右。据监察部的统计分析，国内近几年每年水污染事故都在1700起以上。2013年1月山西天脊集团发生苯胺泄漏事故，导致漳河下游严重污染，影响了山西、河北和河南等多地居民的正常饮水和生活。

二、水问题的根本原因

我国水问题的根本原因可以从“水太多、水太少、水太脏”3个方面来归纳。

1. “水太多”的根本原因

“水太多”问题可以从外洪和内涝两个方面来阐述根本原因。

外洪问题的根本原因在于我国的水资源在空间和时间上的分布不均。在空间方面，南方地区的长江、珠江、东南沿海、西南诸流域的年径流量占全国总量的82%，而这些地区耕地只占全国的38%。这就使得这部分地区的防洪压力很大。在时间方面，我国的大部分地区受季风影响时间长，雨季一般长达半年之久，降水量多的月份一般只在3个月份之内，其雨量占全年降水量的50%~60%。这就使得在这一时期对我国的防汛要求很高。