

WATER
AND
HUMAN SOCIETY



水与人类社会



姚彭生 / 编著

WATER
AND
HUMAN SOCIETY



水与人类社会



姚彭生 / 编著



河海大学出版社
HOHAI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

水与人类社会 / 姚彭生编著. --南京: 河海大学出版社, 2017. 6

ISBN 978-7-5630-3597-7

I. ①水… II. ①姚… III. ①水利史—通俗读物
IV. ①TV-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 128679 号

书 名 水与人类社会
书 号 ISBN 978-7-5630-3597-7
责任编辑 张 媛
封面设计 黄 煜
出版发行 河海大学出版社
地 址 南京市西康路 1 号(邮编: 210098)
电 话 (025)83737852(总编室) (025)83722833(营销部)
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
排 版 南京布克文化发展有限公司
印 刷 虎彩印艺股份有限公司
开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16
字 数 600 千字
印 张 24.25
版 次 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷
定 价 60.00 元

谨以此书献给为“水事”精心规划、奉献智慧和辛勤劳作、勇挑重担的人们；献给因水受益、因水受害的人们；献给为抗洪抢险、抗旱寻水而奋战的人，以及为救灾而光荣献身的伟大灵魂。

世界水日又来到 水体知识要普及
求真务实蕴大成 淡水良方应探讨
防洪抗旱规划早 强本节用诚可贵
上善若水是精神 持续用水可确保

人类用水长歌行

地球本是水行星，“蓝色金子”苦追寻。
浩瀚汪洋水难用，甘甜淡水哺生灵。
勃勃生机皆因水，有水才会有生命。
“世界水日”非寻常，探讨用水细商量。
工业农业和生活，须臾缺水均不行。
农业耗水是大户，节水农业宜推进。
海水污水可灌溉，喷灌滴灌胜雨淋。
拦截雨水很重要，以丰补歉把水调。
增加产值少用水，发展工业求双赢。
循环用水当重视，工业关注节水型。
自来之水非自来，生活用水应理性。
管道系统维护好，涓滴流水总关情。
真诚善待水资源，全球干渴太严峻。
所存经年地下水，狂汲滥采有教训。
地面下沉危害多，生态灾难必降临。
保护水源很重要，不洁用水能致病。
人体健康需保证，民智民力别看轻。
环保意识很重要，全民参与在热情。
江河湖海别污染，自然水域求干净。
植被若能遍天涯，人类终将交好运。
水的行星多劫难，旱涝天灾总不断。
只因降水并无序，时空分布不均匀。
欲求生存和发展，水利工程重环境。
贪大求多必遗患，利害得失要权衡。
世界面对水危机，耳畔常闻警钟鸣。
为水而战非危言，兵戎相见刀枪行。
艰难寻觅饮用水，人类对此从未停。
用度合理不匮乏，节约用水水充盈。
水的市场潜力大，科学开发要精心。
新的千年已来临，世界水会开得勤。
科学思维务实干，坐而论道绝不行。
多谢各国政治家，规划淡水上日程。
气象变化皆因水，洋流冰原和风云。
今朝索求天授物，开源节流两途径。
世纪干旱已来临，全球对此当警醒。

序 言

地球是一个水的行星。《玄中记》曰：“天下之多者水也，浮天载地，高下无所不至，万物无所不润。”地球上的水很多，据估计约为 13.8 亿立方千米。若将这些水平均分布于地球表面，那么地球表面覆盖的水深度为 2 650 米。

古希腊哲学家泰勒斯说过：“水是万物之本源，万物终归于水。”明朝李时珍在《本草纲目》中说：“水为万化之源。”大约 32 亿年前，原始生命在海洋里诞生。生命源于水又依赖于水，水是生产之要，生态之基。水是地球上一切生物生存最重要的支撑，也是人类社会得以发展的重要因素。

水的利用对人类文明起到了巨大的推动作用。四大文明古国因对水资源的有效利用和管理而得到快速发展。中国浙江河姆渡遗址素有“东方水文化源头”之称。这里的出土物中，有大量稻谷、稻根、稻秆堆积物，有早期的“防洪住宅”，有古老的木框水井，有通行的舟船。那 7000 年前的木桨不但在我国是首次发现，而且在世界上也属首例，有力地证明了长江流域与黄河流域一样，都是中华民族远古文明的发祥地。有水源的地方才有人类的足迹。

水是宝贵的自然资源，是自然生态环境中最积极、最活跃的因素。“水”字在殷墟甲骨文中就已出现，成为中国最早的文字之一。在我国文献记载中，将“水”与“利”相结合成为“水利”一词的著作是《吕氏春秋》，而司马迁的《史记》使“水利”具有了最早、最明确的含义，并沿用数千年。随着人类认识的深入，“水利”不断被赋予新的内涵。水资源是自然资源的重要组成部分，工业用水、农业用水、生活用水、生态环境用水如何最佳配置、科学利用，就是一个重大的水的问题。

水，既施惠于人类，也伤害着人类。水在大自然的循环过程中，产生了各种气象变化。若降水丰歉有度，则风调雨顺，国泰民安；反之则风雨失调，或洪涝，或干旱，严重时可能导致生灵涂炭。据统计，世界上发生的自然灾害有 89% 是水 and 气候在作怪。2009 年千年一遇的暴雨袭击英国，“无论多么完善的防汛手段，也无法抵挡如此大的降水量”。非洲之角洪水致使近千人丧生，12 万人无家可归。2014 年南亚季风降雨引发特大洪水，印巴两国至少 300 人丧生，数千个村镇受灾。科学家发出警告：2000 年至 2004 年袭击北美的 800 年一遇的干旱将成为 21 世纪的“常态”。2007 年澳大利亚遭遇了百年不遇，甚至千年不遇的干旱。2010 年亚马孙大旱或加剧全球变暖。2015 年 5 月，全球多地出现极端天气：印度遭受高温热浪袭击，局部地区最高温度接近 50℃；美国多地遭受强风暴袭击，布兰科河发生 1929 年以来最大洪水，加州地区干旱严重；巴西旱涝急转，暴雨成灾；朝鲜半岛出现百年不遇的特大干旱；菲律宾也出现干旱。我国各地都出现了极端天气，南方连续迎来 13 轮暴雨。至 2015 年 6 月中旬，我国已有 17 个省（区、市）遭受洪涝灾害，27 座城市进水受淹，1 704 万人受灾，直接经济损失约 280 亿元。受灾范围主要集中在福建、江西、湖北、湖南、广东、广西、贵州等地，且为重复受灾。江苏部分地区降雨量打破百年纪录。极端天气似恶魔纠缠不休。对此，人类

应多一些深思、慎行。

历史上一些王朝的动乱、覆灭与干旱有关。玛雅文明消亡期间,尤卡坦半岛发生了一次非常严重的干旱。中国古代丝绸之路上的楼兰古国曾有发达的灌溉农业,后因缺水、干旱而消亡。自古以来,中华民族饱受水旱之苦。据统计,从公元前 206 年至 1949 年的 2155 年间,我国发生较大水灾 1 029 次,旱灾 1 056 次。随着经济的发展和气候的变化,21 世纪伊始,大的水旱灾害仍频频出现。有关专家和相关组织称,长江生态系统已经崩溃;电站水库林立,鱼类濒临灭绝。黄河水供求形势严峻,在 1972 年夏天出现了 3000 年来的首次断流。1997 年黄河断流达 226 天,为历时最长的断流。据国家海洋局发布的《2012 年中国海洋环境状况公报》显示,我国近海海岸污染问题非常严重,没达到第一类海水水质标准的海域面积为 17 万平方千米,高于 2007 年到 2011 年 15 万平方千米的平均水平。72 条主要江河携带入海的污染物总量大约为 1 705 万吨。

在我国两万多个自然湖泊中,75%的湖泊都被藻类生长物污染,湖泊数量逐年减少。20 世纪 50 年代至 21 世纪初,我国有近千个自然湖泊消失,平均每年消失 20 个。全国以供水和灌溉为主的水库虽有 93 000 多座,但多有淤积,兴利库容仅有 1 700 多亿立方米,供水保障能力较弱。

青海是我国长江、黄河、澜沧江三大江河的发源地,且处于高原,因此有“江河源”和“中华水塔”的美誉。青海冰川广布,主要分布于昆仑山、祁连山和唐古拉山。1971 年到 2008 年,青海冰川面积总体减少 233 平方千米。长江源区共有 756 条冰川,绝大多数在后退,其中有两条小冰川已经彻底消失。冰川的持续、快速消融,使我国大部分地区都蒙上了未来水资源匮乏的阴影。

同一时空中太多或太少的水对人类来说都是一场灾难。均衡而适量的降水,是人类所追求的。“水安全”一词最早出现在 2000 年斯德哥尔摩举行的水讨论会上。对“水安全”一词至今无公认的定义,一个比较准确的诠释为,在一定流域或区域内,以可预见的技术、经济和社会发展水平为依据,以可持续发展为原则,水资源、洪水和水环境能够持续支撑经济社会发展规模、能够维护生态系统良性发展的状态。然而洪涝和干旱一直困扰着人类。

科学家研究表明,在全球规模最大的 37 处含水层中,有 21 处已超过其“可持续临界点”。这些地下水位于印度、中国、美国和法国境内。其中 13 处含水层的状况被认定为最差。地下含水层为人类提供了 35%的可用水资源。另外,全球的地下水位都在下降。水资源并非无穷无尽。

古今中外洪水泛滥,吞噬了多少生命,冲毁了多少家园。然而世界又如此缺乏可供人类使用的淡水。世界各地媒体对于水的报道,如“水,新世纪面临的挑战”“蓝色危机呼唤蓝色革命”“发展中国家水资源状况日趋恶化”“水,欧洲面临的巨大挑战”“世纪大干旱警钟鸣”等,均令人忧心。

早在 20 世纪 70 年代初世界淡水紧缺初见端倪时,联合国就发出警告。1972 年,联合国第一次环境与发展大会指出:石油危机之后,下一个危机便是水。联合国教科文组织出版的科学方面的刊物《科学对社会的影响》1983 年第 1 期的主题是“节约利用淡水资源”,在“本期说明”中提到“要合情合理地理解水在自然界中的作用,水与人类的关系,以及人类本身在顺利地水进行控制方面还存在哪些障碍。只有这样,才能满足未来人类对水的需要”。然而,意念的前瞻和思虑的精微却未能引起各国政府的高度重视。今天,全球缺水形势更加

严峻。

20世纪90年代后期,困扰人类的水荒已波及全世界,80个国家的15亿人口面临淡水供应不足。中国也严重缺水。非洲和阿拉伯国家淡水严重匮乏。水匮乏威胁全球2/3的人口。只占总人口20%的富人,却消费了80%的水资源。在全球的不同地区,每个家庭使用的水量存在着惊人的差距。在加拿大,一个中等收入的家庭每天需要使用350升水,而在非洲,一个中等收入家庭每天平均使用的水量仅为20升。中国东西部地区家庭用水量相差也很大,北京人均日用水量为210升,而宁夏中宁县喊叫水乡人均日用水量仅5.7升,前者是后者的30多倍。1998年联合国预测:到2050年全球100亿人口中,44亿将受到长期缺水的困扰。

为达成对全球水资源问题的共识,并把这种共识转化为行动,2000年3月17—22日在荷兰海牙召开了第二届世界水论坛及部长级会议,这是有史以来规模最大的世界水资源政策大会。与会代表们呼吁采取措施,避免发生洁净水奇缺现象。但在21世纪的今天,全世界1/5的人口还因缺少饮用水而不得不为取得一些水奔波数十千米。如非洲一些地区,很多妇女要到很远的水塘里取发绿的水,然后用头顶着水罐艰难地走回家。2014年我国仍有山村乡民用水困难。尤其是在山西、山东、新疆、广西、贵州、云南等地严重缺水时,人们要到远处取水,或用车拉,或背,或挑,取水人群中不乏妇女、老人和儿童。

水是一种重要的自然资源。水作为地球表面最丰富的化合物,是生命存在的必要条件,它也改变了人类文明的进程。在国际上,水已经成为一个热点。水在21世纪对人类的重要性如同石油在20世纪对人类的重要性一样,它将成为一种珍贵的商品。水——“蓝色金子”对人类的生存和发展如此重要,以至于近几十年来全世界召开了多次规模较大的水会,产生了如此多的国际性水组织:斯德哥尔摩国际水研究所、世界水联盟、国际灌溉排水管理委员会等。虽如此,洪涝、干旱、污染、生态环境恶化等仍然令人类蒙受苦难。

水是一种独特而神秘的物质。化学家米勒说:“尽管水对我们如此重要,但是我们尚未在分子水平上真正了解水。水呈现出一些有趣的现象,既独特,又难以理解。”《老子》曰:“天下莫柔弱于水,而攻坚强者莫之能胜,以其无以易之。”从自然科学和人文科学的范畴来看,关于水的惊世佳作、不朽名篇有很多,这是全人类共同的精神财富。世界观察研究所出版的《最后的绿洲》的作者桑德拉·泼斯特认为,运用今天的技术和方法,农业可以减少用水10%~50%,工业可以减少用水40%~90%,城市可以减少用水33%。这些技术和方法的实施可以毫不影响经济发展和生活质量的水平。在水资源有限和缺乏的今天,改善供应方式,减少浪费,防止污染是缓解水危机的三大关键。

截至2014年,我国有400多座城市在“喊渴”,其中110座严重缺水。据业内调查,一些城市的供水设施使用年限已接近甚至超过50年,跑冒滴漏现象普遍,由此造成相当数量水的流失。据估计,城市供水一年损失的水量相当于2000多个昆明湖水量。我国北方一些城市供热管网漏水惊人,一个冬天流走一个“水库”。另外,开矿或建造一些工程时常遇地下水喷涌而出,白白浪费,其量可观。

全球有超过80%的废水未得到收集或处理。据2005年统计数据显示,我国每年没经过处理的水的排放量达2000亿吨,这些污水使90%流经城市的河道受到污染,75%的湖泊富营养化,并且日益严重。地球上的陆地淡水只占总水量的2.53%,而可供人类真正利用的淡水只占0.3%。古语云:“奢侈之费,甚于天灾。”大力提倡高效用水,节约用水是明智之举。

联合国前秘书长安南在 2000 年世界水日贺信中说：“水应得到珍惜。”斯德哥尔摩国际水讨论会从 1991 年开始每年一次，现已成为世界上有关水资源开发、利用、节约和保护、管理的最有影响的论坛之一。世界观察研究所所长布朗在 2000 年斯德哥尔摩水讨论会第十届年会开幕式上说：“水的匮乏很可能是当今出现的最没有受到重视的问题。”充沛、便宜又安全的水资源黄金时代正迅速消逝，世界已步入高风险的用水时代。过去 100 年间，全球人口增长了 4 倍，用水量却增长了 7 倍。

联合国教科文组织说：“水的缺乏将成为今后 25 年的主要问题之一，因此，必须立即改变目前导致生态系统恶化的习惯。”1980 年国际资源保护联合会提出持续发展的概念，即对水资源的开发务必兼顾后代人的需求，必须站在大空间、长时间的高度来周详规划。水资源的开发会带来一定的经济效率，也会带来一系列环境与社会的负面影响，应权衡得失，审慎而行。很多失误的后果是严重且不可逆转的。高层次的治水理念，也有专家学者称之为生态经济型的环境水利，这种治水理念将水—水利—生态环境—生态经济进行有机结合，这是水利发展的理想模式，也是水利发展的必然模式。汪恕诚部长在中国水利学会第七次全国会员代表大会上明确提出“资源水利”的概念。“资源水利”以三个方面的理论基础作为支撑点，即系统理论、可持续发展理论、资源核算理论。水的命运就是人的命运，我们不能安于成为“水盲”。2011 年中央一号文件将“水利问题首次提升到战略高度”。

水资源作为自然资源的重要组成部分，既与其他自然资源有共性，也具有自己显著的特点，如区域性、可再生性、随机性、水质价值差别性、垄断性、计划性和多功能性等，这决定了水资源的价值量核算应在充分考虑这些特点的基础上进行。

一个国家如何对待它的水资源，将在很大程度上决定这个国家是继续发展还是衰落。那些将治理水系作为最紧迫任务的国家将占有竞争优势。中国兴建了一系列水利工程，蓄水能力大大提高；美国年人均水资源近 1 万立方米，但仍具忧患意识，大力倡导科学用水；法国有走在世界前列的先进的水管理技术和优质自来水；英国加强泰晤士河污染治理，使其重现昔日风采；日本一向重视对水资源的开发与保护；德国对雨水的利用极有成效；沙特与科威特的海水淡化技术全球领先；巴西和非洲各自维护着亚马孙河与刚果河的“健康”……国际大家庭的每一个成员均在不同领域、不同局面，为缓解世界“水荒”做出贡献。

水是一种资源，一种商品，一种人权。在淡水匮乏的地方，水甚至成为战争导火索。根据联合国教科文组织的调查，全世界共有 261 条天然河流的河谷是由两国或者更多的国家所共有，共享国家最多的河流是多瑙河。其中不少国家、地区如非洲、中东、南亚等，曾经或日后将因对水资源的争夺而发生严重冲突。1979 年，埃及总统萨达特在谈到尼罗河时说：“水是能使埃及再次投入战争的唯一因素。”印度外长说，水已成为印度外交政策的关键问题。联合国前秘书长潘基文说：“水资源短缺或成战争诱因。”但是历史也证明，缺水既会成为冲突的根源，也会成为合作的动力。当涉及水的问题时，每一个国家必须同舟共济，切勿兵戎相见。全人类要共度时艰，无论是资源性缺水、水质性缺水，还是生态性缺水，都是可能解决的。

据计算，地球上每年要下雨 511 万亿吨，落到陆地上的雨水约为 99 万亿吨。雨水是人类可利用淡水的主要来源，我们应最大限度地收集雨水。另外，还有一些方法有助于广辟水源，缓解水荒，如驯服洪水，化害为利；收集冰雪，留待日后使用；收集污水，处理而用；淡化海水，大有可为；因地制宜，适时开展人工降雨等。

澳大利亚研究人员发现,澳大利亚、中国、北美和南非附近的大陆架海床下存在总量估计达到 50 万立方千米的低盐度水,但开采要谨慎。更可贵的是海洋中有些地方的海面上就有淡水,这是人类干渴时的新希望。

对待水,各国领导人应有长远意识、危机感、紧迫感,特别是责任感,要秉持政治家的良知,集中民智,善待民力,尊重自然,尊重科学,协调行事。若如此,“地球村”的每位村民获得稳定、充足、洁净的供水将是很有希望的。

“水足迹”是指一个国家、一个地区或一个人,在一定时间内消费的所有产品及服务所需要的水资源数量,形象地说,就是水在生产 and 消费过程中踏过的脚印。此概念最早由荷兰学者阿尔杰恩·胡克斯特拉于 2002 年提出,其完整概念包含“国家水足迹”“个人水足迹”两部分。如一杯茶的“水足迹”为 35 升水,而一杯咖啡的“水足迹”为 140 升,一个汉堡的“水足迹”是 2 400 升。全球人均“水足迹”为每年 1 240 立方米,中国为 700 立方米。

理想需要行动,实干重于宣言。在缓解世界水荒中有很多问题尚待解决,“路漫漫其修远兮”。联合国着眼全局,于 1993 年 1 月 18 日做出决议,确定每年的 3 月 22 日为“世界水日”,以唤起公众的节水意识,加强水资源保护。2006 年 3 月 22 日是第十四个“世界水日”,主题为“水与文化”。多少世纪以来,水不仅被许多宗教视为神圣的象征,在重大仪式和庆典中被广泛使用,而且还大量呈现在音乐、绘画、文学著作和电影等多种艺术形式中。俄罗斯圣彼得堡水博物馆讲述了水资源的供应史,值得参观。

我们应创办一份“水科学”刊物,集自然科学和社会科学于一体,雅俗共赏,图文并茂。与水事相关的报道均可刊载,大到伟大的水利工程,小到水利专家的智慧、精神,如黄万里、张光斗,甚至是平民的非凡善举,如找水英雄申玉光。让他们的伟大人格和光辉业绩留存在人们的记忆中。我们的“水科学”杂志应内容充实,内涵丰富,有实用价值,让理性的光芒和感情的华彩同在。

有文章指出,“资源短缺和污染加剧中国水危机”。我国淡水资源总量为 28 000 亿立方米,约占全球水资源的 6%,仅次于巴西、俄罗斯和加拿大,居世界第四位。但是我国的人均水资源量只有 2 300 立方米,仅为世界平均水平的 1/4,在世界上名列 121 位,是全球 13 个人均水资源最贫乏的国家之一。中国每年因缺水损失 2 000 亿~3 000 亿元。黄河与长江等河流均受到严重污染,湖泊也不例外。我国水资源供需矛盾日益加剧。世界也面临水资源危机。在全球 500 条大河中,超过半数严重枯竭,有的正成涓涓细流。联合国警告说:“灾难正在酝酿中。”

缓解全球水荒不能止于空谈。为应对水荒,各国也采取了一些措施,如供水私营化、提高水价、远程调水等。这些措施虽有一定成效,却不能一味依赖,轻率地迷信任何一项举措均是弊多利少。

2006 年“世界水周”在瑞典首都斯德哥尔摩召开。专家们指出:世界不缺水,缺的是对水资源的有效管理。水资源问题与利用有关,造成缺水问题 98% 是人为原因,2% 是自然原因。

2011 年一份提交给在巴西开幕的第 14 届世界水大会的研究报告说,全球拥有的水资源足以使粮食产量在未来数十年内翻番。这份报告是来自 30 个国家和地区的专家经过 5 年研究而获得的成果。报告认为,所谓缺水,仅是一种表面现象,事实上大量雨水被浪费或从未被利用。“全球缺水”说法的背后隐藏的是严重的使用无效率和水资源地理分布不均。水

资源问题最终并非资源问题，而是一种“政治挑战”。专家们建议政府在利用河流资源上，应当树立“大水利”观念，构建管理和利用的“综合框架”，而不是局限于发电、灌溉和工业用水。

缺水是未来人类面对的最大挑战。面对焦渴的地球，未来人类的道路十分艰难。各国政府应像对待国家安全问题一样，重视严峻的缺水问题，“事不避难”“义不逃责”。

中国面临严重的水资源不足问题，缺水高峰将在 2030 年出现。据统计，我国用全球 6% 的淡水养活了全球 21% 的人口。特别是改革开放 30 多年来，我国以占世界平均水平 6% 的人均综合用水量，保障了国民经济三倍于世界经济平均增长率的高速增长。但同时，随着全球气候变化、人口增长、工业化和城镇化进程的加快，水资源短缺、洪旱灾害频繁、水污染突出、水土流失严重等水问题在中国多个江河中不同程度的出现，已严重制约中国经济社会的全面、协调、可持续发展。缺水的危害性绝不亚于水患。我国 20 世纪 90 年代末缺水造成农业减产 750 亿~1 000 亿千克，工业损失 2 000 亿元左右。我们必须具有忧患意识，立足当下，未雨绸缪。缓解水荒首先应政府作为。要将权力、知识、善念、毅力等因素有效结合，充分协调。对于高耗水产业，如人工造雪游乐项目、大型水景观、高档洗浴业、高尔夫球场，政府应严格限制其数量。推广先进的节水灌溉技术。其次要树立全民节水意识。“开源节流”是一条黄金法则。只要我们秉持老子“上善若水”的理念，理智地护佑水体，那么我们将不再受旱涝之苦。届时中华民族将从容地走在生态环境和经济持续发展的道路上。今天，人类可以用新思维、新科技来应对全人类的缺水问题。

姚彭生

2017 年 3 月

目 录

1 水是生命之源

世界水日与国际水会	2
水啊,生命的摇篮	5
近水处,人类文明的发祥地	10
动物和植物的合理用水	12

2 水,看似普通,但不寻常

水是什么	16
水,是熟知,还是真知	19
性质特殊的水	22
虽是寻常水,值得再探索	25

3 水是农业的命脉,农业是用水的大户

水和农业	30
水是农业生产的命脉	32
作物增产需灌溉	34
喷灌和滴灌有待发展	35
海水灌溉和污水灌溉	37
顺应潮流的新型灌溉	39
节水农业展望	41
农业用水的新思维	43
基塘生态农业简介	45
充分利用水面	47

4 降雨是重要的淡水补充形式

下雨,主要的降水形式	52
------------------	----

雨神天降,福泽人间	54
有关雨、云、雾的新发现	56
科研无尽头,降雨再探索	59
雨情汛情,可寻征兆	61
走出神话圈的人工降雨	63
气象变化和水资源	66
水在气象灾害中	70
水和气象变化	76
有关水和贮藏的知识	79

5 降水在时间和空间的高度集中,造成吞噬生灵的洪水

华夏大地上,洪水常肆虐	84
1998年洪魔在神州发狂	86
洪水琐谈	87
大禹治水,先民壮举	90
世界大洪水的神话与传说	92
防洪措施多样化	93
美国和日本怎样防洪	96

6 人类面临空前的水资源危机

听,缺水的警报已经拉响	100
中国严重缺水	102
干旱缺水的大西北	105
世界上严重缺水的国家	108
这些地方也缺水	111
信息频频来,全球闹水荒	113
为了淡水动干戈	115
水在减少中,闻之人胆寒	117
寻求淡水,费神费力	119
为引淡水费辛劳	121
极地拖冰,以解干渴	123
淡化海水,缓解水荒	125
寻水难,取回亦艰难	128

7 珍惜淡水,珍视生存环境

自来水,来之不易	132
----------------	-----

水资源丰富的国家	136
欧洲饮用水喜忧并存	138
先进的废水处理技术和优质供水	140
法兰西水质优良	142
重视利用边缘水	144
淡水太珍贵,节约觅良方	146
各国节约用水拾零	148

8

长旱沙漠苦,智慧求生机

世界防治荒漠化和干旱日	154
干旱的原因、危害和对策	156
沙漠的成因和治理	158
揭开撒哈拉沙漠的面纱	161
浩瀚沙漠,有水可寻	163
治理沙漠,顽强奋进	165
以色列农业巡礼	167
沙漠中的资源及开发利用	169
因地制宜沙产业	171

9

多种形式存在的淡水可资利用

地下水杂谈	176
地下水的利用和寻找	178
水井和涌泉	181
水和地震的关系	183
荡玉飘花雪飞扬	185
人间有天河,渺渺在苍穹	188
彩虹、朝露、寒霜、冰雹	190
冰之谜,待探索	193
同胞弟兄云和雾	194

10

水利工程造福人类

出色的荷兰水利工程	198
古代的水利工程	199
21 世纪的水利工程	201
近代的大型水利工程	205

地面沉降苦,施治有良方	210
水和石油开采	214

11 工业用水和水力发电

工业用水颇有讲究	218
工业用水的再循环	220
制冷好,水为首	222
水和能量	223
水能减轻爆炸破坏力	225
水呀,火神在它面前低头	227
传统的水力发电	229
水力发电种种	231
水在战争中的利用	233

12 危害深重的水污染及治理良方

殃及人类的水污染	238
水体污染,形势严峻	239
水体的非点源污染	242
利用植物净化污水	244
用天然物质净水	246
用于净化水的理化方法	248
细菌和一些动物的净水功能	250
前沿科学 净水收良效	252
水质检测	254

13 湖泊、水库与河流

湖泊的成因与功能	258
水库,人类需要你	260
河流在人类生活中	262
古川巨河,追本溯源	264

14 渔业生产,重要的经济领域

漫话世界渔业捕捞	270
高科技养鱼前景辉煌	272

淡水养鱼前程似锦	274
----------------	-----

15

深具优势的航运业

水上运输,效益多多	278
深受世界重视的海运事业	280
世界航海史话	283

16

“智者乐水”,营造美好的生态环境

湿地,大自然的肾脏	288
水和森林关系复杂	290
水土保持,当今重任	292
水乡漫步,怡情养性	294

17

2006 年世界水日主题是“水与文化”

水和人类文化	300
水和教育	303
水在游乐和体育中	307
城镇因水而增辉	309

18

海洋神秘,蕴藏宝藏

中国的蓝色疆域	312
奇妙、神秘的海洋	314
1998 年是国际海洋年	316
海水本身就是宝	317
海洋科学研究路漫漫	319
海洋中的矿产资源	322
海洋是医药的宝库	324
前景广阔的海洋水产养殖	327
海洋可成为未来的粮仓	329
与海洋相关的灾难	331
海洋在呻吟	333
人类世界填海忙	335
海洋大国的较量	337
21 世纪,人类走向海洋	339

19

水和人体健康

人体多由水组成	342
微型宇宙,用水讲究	343
科学饮水	345
由人体排出的水	347
水在医疗上的特殊作用	350
水·生命·奇迹	352
洗澡和游泳	354

20

水是“蓝色金子”

水:大市场,新财源	358
水的价值	361
世界水事和“知识经济”	363
给水算笔账,不容乐观	365

水啊,水

后记