

**WATER
RESOURCE
SECURITY**
水资源安全

范纯◎著

◎ 国际文化出版公司

WATER RESOURCE SECURITY

水资源安全

范纯◎著

国际文化出版公司

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

水资源安全 / 范纯著. —北京: 国际文化出版公司, 2017. 3
(国家安全知识简明读本)
ISBN 978-7-5125-0928-3

I. ①水… II. ①范… III. ①水资源管理—安全管理—研究—中国 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第052439号

国家安全知识简明读本·水资源安全

- 作 者 范 纯
总 策 划 葛宏峰
责任编辑 崔春来
统筹监制 兰 青
特约策划 马燕冰
策划编辑 张建恩
美术编辑 秦 宇
出版发行 国际文化出版公司
经 销 国文润华文化传媒 (北京) 有限责任公司
印 刷 三河市华晨印务有限公司
开 本 700毫米×1000毫米 16开
10印张 150千字
版 次 2017年3月第1版
2017年3月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5125-0928-3
定 价 20.00元



国际文化出版公司
北京朝阳区东土城路乙9号 邮编: 100013
总编室: (010) 64271551 传真: (010) 64271578
销售热线: (010) 64271187
传真: (010) 64271187-800
E-mail: icpc@95777.sina.net
http://www.sinoread.com

目 录

绪 论	005
第一章 水资源安全理论及形势分析	
第一节 水资源安全基本理论	022
第二节 我国水资源安全形势	029
第三节 全球水资源安全形势	034
第二章 水资源安全的战略保障	
第一节 水资源安全战略理论	044
第二节 我国水资源安全战略	054
第三章 水资源安全的体制保障	
第一节 水资源安全体制的确立与调整	066
第二节 我国水资源管理体制的问题与对策	075
第四章 水资源安全的法律保障	
第一节 水资源安全的国内法保障	084
第二节 水资源安全的国际法保障	096

第五章	水资源安全的经济技术保障	
第一节	水资源安全的经济保障	106
第二节	水资源安全的技术保障	115
第六章	我国国际河流水资源安全保障	
第一节	从水纷争到水协调	126
第二节	湄公河流域纷争与合作	131
第三节	中印水资源纷争与合作	139
终 章	水资源安全展望	146
	主要参考文献	153
	后 记	156

WATER RESOURCE SECURITY

水资源安全

范纯◎著

国际文化出版公司

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

水资源安全 / 范纯著. —北京: 国际文化出版公司, 2017. 3
(国家安全知识简明读本)
ISBN 978-7-5125-0928-3

I. ①水… II. ①范… III. ①水资源管理—安全管理—研究—中国 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第052439号

国家安全知识简明读本·水资源安全

- 作 者 范 纯
总 策 划 葛宏峰
责任编辑 崔春来
统筹监制 兰 青
特约策划 马燕冰
策划编辑 张建恩
美术编辑 秦 宇
出版发行 国际文化出版公司
经 销 国文润华文化传媒 (北京) 有限责任公司
印 刷 三河市华晨印务有限公司
开 本 700毫米×1000毫米 16开
10印张 150千字
版 次 2017年3月第1版
2017年3月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5125-0928-3
定 价 20.00元

国际文化出版公司

北京朝阳区东土城路乙9号 邮编: 100013

总编室: (010) 64271551 传真: (010) 64271578

销售热线: (010) 64271187

传真: (010) 64271187-800

E-mail: icpc@95777.sina.net

http://www.sinoread.com

目 录

绪 论	005
第一章 水资源安全理论及形势分析	
第一节 水资源安全基本理论	022
第二节 我国水资源安全形势	029
第三节 全球水资源安全形势	034
第二章 水资源安全的战略保障	
第一节 水资源安全战略理论	044
第二节 我国水资源安全战略	054
第三章 水资源安全的体制保障	
第一节 水资源安全体制的确立与调整	066
第二节 我国水资源管理体制的问题与对策	075
第四章 水资源安全的法律保障	
第一节 水资源安全的国内法保障	084
第二节 水资源安全的国际法保障	096

第五章	水资源安全的经济技术保障	
第一节	水资源安全的经济保障	106
第二节	水资源安全的技术保障	115
第六章	我国国际河流水资源安全保障	
第一节	从水纷争到水协调	126
第二节	湄公河流域纷争与合作	131
第三节	中印水资源纷争与合作	139
终 章	水资源安全展望	146
	主要参考文献	153
	后 记	156

绪 论

水是人类和其他生物赖以生存的重要物质，是生态环境的构成要素，是可更新的自然资源。水资源作为基础性自然资源和战略性经济资源，更是国家综合国力的重要组成部分。水资源作为国家生存与发展的基本条件，其安全问题已成为人们普遍关注的核心问题。

应当说，水资源安全是国家安全的重要组成部分，是国家政治安全、经济安全、社会安全、生态环境安全、粮食安全的基础。它不仅影响一国的经济、社会、生态安全，还影响全人类的可持续发展。伴随经济的发展，人类的需水量大增，水资源供需矛盾日益突出，水资源短缺问题非常严重。联合国曾发出警告，世界性缺水将严重制约 21 世纪的经济的发展，甚至会导致国家间的冲突。随着城市化的发展，排放到环境中的污水量日益增多，尤其是水源污染加剧了水资源短缺的矛盾及居民生活用水的紧张和不安全。随着全球经济的快速发展，人类对全球淡水资源的需求不断增长，水资源短缺已成国际社会关注的重大战略问题之一。

一、对水资源的基本认识

地球上的水资源分布很广，垂直分布于大气圈、生物圈和岩石圈之中，主要分为地表水和地下水。水平分布的水资源主要有海洋水、陆地水和大气水，其中海洋总水量为 13.5 亿 km^3 ，占地球总水量的 97.40%；湖泊、河流、冰川、地下水等陆地水体的水量约为 0.36 亿 km^3 ，占地球总水量的 2.59%。陆地水体中，数量最多的是冰盖和冰川，其次是地下水。湖水和河水的数量较少，但因其直接供人类生产生活需要，与人类关系密切，是水资源中

最为重要的组成部分。地表上大气中的水汽来自地球表面各种水体的水面蒸发、土壤蒸发和植物散发，空气中的水汽含量随高度增加而减少。地表下储存于地壳约 10km 范围含水层中的重力水，称为地下水。

地球上各种形态的水都处于不断运动和相互转换之中，形成了水循环。传统意义上的水循环，是指地球上各种形态的水在太阳辐射、地心引力等作用下，通过蒸发、水汽输送、凝结降水、下渗和径流等环节，不断发生相态转换和周而复始运动的过程，也称水的自然循环过程。由于水循环的存在，地球上的水不断得到补充和更新，成为一种可再生资源。从水资源持续利用角度看，水体的储水量并不是都能利用的，只有其中积极参与水循环的那部分，因利用后能得到恢复才可作为可利用的水资源量，这部分水量的多少，主要决定于水体循环的更新速度和周期，速度愈快、周期愈短，可开发利用的水量就愈大。此外，人类社会的生产生活，都要从天然河流、湖泊等水体中取水，供人们用于工农业生产和日常生活，用过的水又排回天然水体，这一过程称为水的社会循环。

在水的社会循环过程中，部分水被消耗掉，而其他的水则成为带有废弃物的污水被排放到天然水体中，造成一定程度的污染。天然水体是一个生态系统，对排入的废弃物有一定的净化能力，称为水体的自净能力。随着社会循环的水量不断增大，排入天然水体的废弃物也不断增多，一旦超出水体的自净能力，水质就会恶化，从而使水体遭到污染。受污染的天然水体将丧失或部分丧失其使用功能，从而影响水资源的可持续利用，加剧了水资源短缺危机。因此，用后的污水只有经过排水系统妥善处理后才能进行排放。

水在人类社会的发展过程中起着至关重要的作用。首先，水能维持人类生命。现代科学证明，每个人每天要摄入 2000ml 的水才能维持生命，断水 7~10 天，人就会导致死亡，失水 15%~20% 人就会产生脱水症状。

其次，水在人类生活和生产过程中发挥着重要作用。人类生活用水分为城市生活用水和农村生活用水，前者主要是家庭用水，还包括公共建筑

用水、消防用水、浇灌绿地等市政用水。受城市性质、经济水平、气候、水源、水量、居民用水习惯、收费方式等影响，城市生活用水人均用水量变化较大，一般发达地区高于欠发达地区，丰水地区高于缺水地区。世界城市生活用水约占全球用水量的 7%，我国城市用水则占全国总用水量的 4.5%。^[1]

生产用水分为农业用水和工业用水。农业用水主要包括农业灌溉、牧业灌溉和渔业用水。受气候和地理条件、作物品种、灌溉方式和技术、管理水平、土壤、水源和工程设施等影响，农业用水量在时空分布上存在很大变化。工业用水主要包括原料、冷却、洗涤、传送、调温和调湿等用水，工业用水量与工业发展布局、产业结构、生产工艺水平等多种因素密切相关。世界工业用水量约占全球用水量的 22%，中国工业用水量所占的比例为 20.2%。我国工业用水量集中在火力发电、纺织、造纸、钢铁和石油石化行业，五大行业用水量占全国工业用水量的 79.1%。

再次，水在生态环境保护方面还发挥着重要作用。在生态环境脆弱地区，生态用水必须优先得到满足，否则会导致生态环境的恶化。生态用水是一个宽泛的概念，如河流水质保护、水土保持、水热平衡、植被建设、维持河流水沙平衡、维持陆地水盐平衡、保护和维持河流生态系统的生态基流、回补超采地下水所需水量、城市绿地用水等都属于生态用水范畴。按照国际通行标准，河流水资源的利用率不应超过 40%，而我国黄河的利用率已达到 70% 以上，海河水资源的利用率接近 90%。对河流水资源的过度利用使生态用水被严重挤占，使河流维持生态平衡的功能减弱，流域生态环境恶化。生态用水的功能还包括维持河流物种的生存繁衍和稀释城乡排放的工农业和生活废水等。从人与自然的的关系角度看，以挤占生态用水发展经济的做法严重违背自然规律，会受到大自然的惩罚和报复。

[1] 何康林：《环境科学导论》，中国矿业大学出版社，2005年8月第1版，第98页。

二、水资源的基本理论

(一) 水资源的界定

从广义上说,地球上一切水体(包括海洋、河流、湖泊、沼泽、冰川、土壤水、地下水和大气中的水),都是人类的宝贵财富,但是,限于当前的经济技术条件,对于含盐量较高的海水和分布在南北极的冰川,我们还不能大规模开发利用。狭义的水资源仅指在一定时期内能被人类直接或间接开发利用的动态水体。这种开发利用在技术上是可行的,经济上是合理的,对生态环境造成的影响也是可接受的。狭义的水资源主要指河流、湖泊、地下水和土壤水等淡水资源,个别地方还包括微咸水。总的来说,广义上的水资源一般不考虑水资源的时间、空间、数量和质量的差别,狭义上的水资源则考虑了水资源的时间、空间、数量和质量的限制,强调在现有经济和技术条件下能被人类利用和对人类有价值的水,是人类能够直接使用的淡水。因此,水资源通常是指一定技术经济条件下可以被人类利用的水量、水质。

(二) 水资源的特性

水资源与其他自然资源相比,具有以下特性:

(1) 循环上的再生性和补给上的有限性。地球上各种形态的水一般都可通过水的自然循环实现动态平衡。一般来说,当年的水资源的耗用和流失又可为来年的降水所补给,形成资源消耗和补给之间的循环性。但是,随着经济发展,人类对水资源的需求越来越大,而可供人类利用的水资源量却基本不会增加,水资源的超量开发消耗,必然造成超量部分难以恢复甚至不可恢复,从而破坏自然生态平衡。同时,人类的污染等因素使水质变差,也导致水质性水资源量减少。因此,水循环过程的无限性和再生补给水量的有限性,决定了水资源在一定限度内的量是有限的,并非取之不尽,用之不竭。

(2) 时空上的多变性和不均匀性。水资源时间变化上的不均匀性,表

现为水资源量的年际、年内变化幅度很大。一定区域的年降水量因多种因素影响呈随机性变化,使得丰年、枯年水资源量相差悬殊。年内变化也不均匀,汛期水量集中不便利利用,枯水季节水量锐减,满足不了需水要求。水资源空间变化上的不均匀性,表现在资源水量、地表蒸发、散发量的地带性变化等方面。水资源的补给来源为大气降水,多年平均年降水量的地带性变化基本上决定了水资源量在地区分布上的不均匀性,有些地方干旱,水量少,有些地方水量多,形成灾害,这使各地在水资源开发利用条件上存在巨大差别。水资源时空变化的不均匀性,使水资源利用必须采取各种工程的和非工程的措施,如跨地区调水、调节水量、抬高天然水位、制定调度方案等,以满足人类的生活和生产需求。

(3) 利用上的广泛性和不可替代性。从水资源的利用方式看,分为耗水用量和借用水体两种。城市用水、农业灌溉、工业生产用水等都属于消耗性用水,其中一部分回归水体,但数量已减少,水质已发生变化。另一种使用形态是非消耗性用水,主要利用水体提供的环境而很少消耗水量,如养鱼、航运、水力发电等。不同的利用方式对水资源的质量要求也有很大差异,因此,应对水资源进行综合开发、综合利用,做到水尽其用。水资源的综合效益是其他任何自然资源都无法替代的。此外,水还有生态价值,自然界的各种水体是生态环境的重要组成部分,有着巨大的生态环境效益。

(4) 利与害的两重性。因降水和径流的地区分布不平衡和时空分配不均匀,往往出现洪涝、旱灾等自然灾害。开发利用水资源的目的是兴利除害,造福人类。如果开发利用不当也会引起人为灾害,如垮坝事故、水土流失、次生盐渍化、水污染、地下水枯竭、地面沉降、诱发地震等。因此,开发利用水资源必须重视其两重性,严格按自然规律和经济规律办事,达到兴利除害的双重目的。水资源还具有商品属性,一些国家建立了有偿使用制度,体现了水资源的社会性和经济性。

(三) 水资源的价值

任何环境资源的价值都存在三种表现形式:一是可直接作为商品在市

场上进行交换的环境资源产品，体现为直接使用价值（经济价值）；二是由于环境资源所具有的调节功能、载体功能和信息功能而形成潜在价值的资源，体现为间接使用价值（生态价值）；三是能满足人类精神文化和道德需求的资源价值，体现为存在价值和文化价值（社会价值）。

这三种价值形式是统一的、不可分割的，其中任何一种价值的缺失都会造成其他价值的流失和毁灭。水资源作为一种环境资源，同样应当是经济的、生态的和社会的三种价值形态的统一。

首先，水资源的经济价值是指水作为资源对整个社会生产所起的作用。众所周知，水资源对于社会生产起着不可替代的作用，各项建设任何时候都不能够离开水资源，世界各国都把水资源视为经济发展的生命线。随着经济的发展，水资源的使用量也在成倍地增加，这必将导致水资源的供需矛盾，引发各种社会问题。水资源短缺会成为制约经济发展的瓶颈，将严重影响经济发展和长远经济目标的实现。

其次，水资源的生态价值，即水资源作为生态环境要素存在而体现的价值，也是水资源免受污染的价值。水资源作为一种自然资源是大自然的产物，是自然环境的一个要素，同时，水自身也形成一个有机循环系统，即水环境。无论水环境还是由水作为要素的自然环境，都是生物生存的必要场所。有些水资源本身以及水资源与周围的地形地貌一起成为独特的自然景观，具有观赏价值。一旦水资源遭到污染和破坏，致使固有的自然环境难以恢复，必将恶化人类的生存条件，直接威胁人们的生命财产安全，还会引发动植物死亡以至绝迹、土地沙化、盐碱化等后果，使生态环境恶化，产生恶性连锁反应。

最后，水资源的社会价值，即水资源供生活消费所发挥的作用。水是人类生存和发展的重要的生活资料，可服务于人们提高生活质量，丰富物质和精神文化生活，如利用水进行游泳、洗澡、划船、漂流等，满足人们多方面需要。一旦水资源遭到破坏，必将影响人们正常生活，直接威胁人类生命安全，造成巨大损失，破坏社会秩序，影响社会稳定。

（四）水资源的短缺

水资源短缺分为资源性缺水 and 水质性缺水。总体来看，地球上的淡水资源并不丰富。随着人类社会的进步和经济的高速发展，工业、农业和城市日益扩展，尤其是人口增加，加之人类活动失控造成环境恶化、水资源污染和严重浪费，使全球水资源日趋匮乏。仅有的淡水资源量分布极不平衡，60%~65%的淡水集中分布在少数国家，如俄罗斯、美国、加拿大、奥地利、印度尼西亚、哥伦比亚等。而占世界人口总量40%的八十多个国家却因气候和地理条件影响，降水量小、蒸发量大，成为水资源匮乏国家，其中近30个国家为严重缺水国。联合国《世界水资源综合评价报告》预测，到2025年，世界人口将增加到83亿，生活在水源紧张和经常缺水国家的人数将从1990年的3亿增加到2025年的30亿。第三世界国家的城市面积也将大幅度增加，除非更有效地利用淡水资源，控制江河湖泊的污染和有效利用净化水，否则，全世界将有三分之一的人口遭受中高度缺水压力。

多年来，我国水资源质量不断下降，水环境持续恶化。因污染导致的缺水事故不断发生，致使工厂停产、农业减收，造成不良社会影响和较大经济损失，威胁着社会可持续发展及人类生存。我国是世界上用水量较多的国家，近年来淡水供应短缺的呼声不断，华北平原、西北、云贵高原、东南沿海普遍缺水，黄河还出现断流，同时，许多江河湖海受到不同程度污染，78%的城市河段已不宜做饮用水源，50%的城市地下水受到污染，地下水因过量开采导致地面沉降和水质恶化，东海、渤海、黄海和南海的近岸海域污染加重，无机氮、无机磷和石油类污染普遍超标。在全国六百多个大中城市中约有一半缺水，严重缺水的有108个，北京、天津、石家庄、西安、兰州等城市供水紧张。

三、水资源的危机与管理

近年，水危机意识在世界范围内高涨，原因在于世界上五分之一的

人得不到安全饮用水，每年有 300 万~400 万人死于水质性疾病。联合国水资源报告显示，目前世界上有 7 亿人口在水资源不足的状况下生活，因而只能获得不卫生的水，每天有 4900 名（每年间约 180 万名）儿童死亡。更有甚者，水资源短缺造成粮食产量降低和生态系统被破坏，地下水枯竭和过度开采造成地下水位下降，出现湖泊缩小和湿地消失，出现各种人为灾害，对生态用水的挤占，极大破坏了生物多样性。在埃及，水资源几乎完全来自尼罗河。目前，尼罗河实际上无水流入地中海（仅有排水），几乎完全在埃及境内抽取。由于纳赛尔湖入流方式和水量的改变、气候的变化和上游国家的开发，水在当地已经成为一种威胁。为此，在水资源的开发利用上，埃及实行集中统一管理。无论是地表水、地下水，还是废水都由水资源灌溉部实行统一管理与分配，并实行立法管理和不同用水价格政策。

我国是严重缺水的国家之一，已进入水资源危机初期。除缺水外，各大江河、湖泊污染日益严重。水资源的严重短缺，对经济发展、人民生活 and 生态环境带来灾难性的后果，大半个中国都处在水危机中。中国水资源不仅面临整体短缺，空间和时间分布上的不均衡也很突出，随着气候的变化，旱情也严重地影响了已往相对安全的地区。从水利部门的预测来看，水资源危机将会持续发展，2010 年我国缺水 318 亿立方米，已进入严重缺水期，2030 年将缺水 400 亿~500 亿立方米，进入缺水高峰期。目前，水资源危机正在全球蔓延。水危机分两种，一种是水资源遭到过度开发，导致地下水和河流水位下降甚至干涸；另一种是由于缺乏技术和资金支持而导致无法掌控、利用本来相当丰富的水资源。

水资源管理是指对水资源的开发、利用和保护的组织、协调、监督和调度等方面的实施，运用行政、法律、经济、技术和教育等手段，组织开发利用水资源和防治水害，协调水资源开发利用与社会经济发展之间的关系，处理好各地区各部门的用水矛盾，监督并限制各种不合理开发水资源 and 危害水源的行为，制定水资源合理分配方案，处理好防洪和兴利的调度