

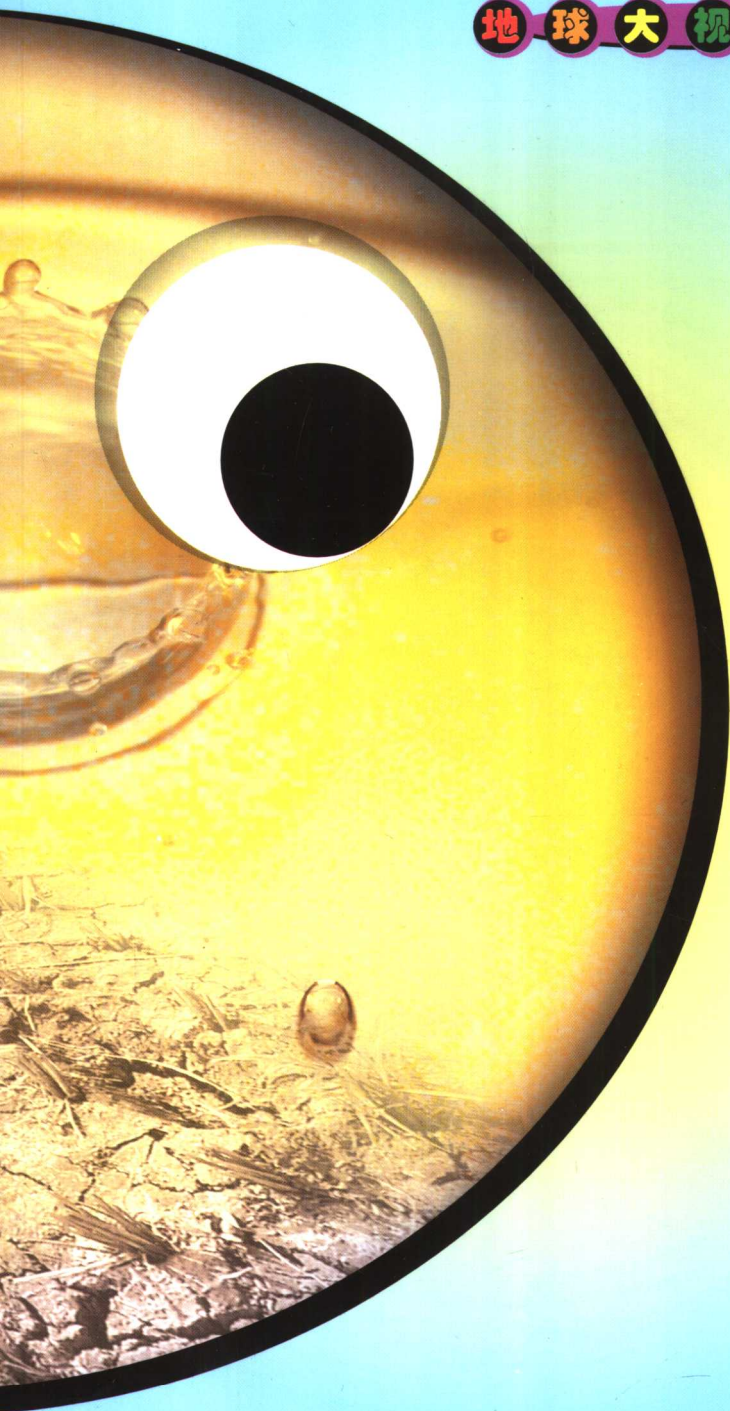
地球大视野丛书

水的警示

WATER-2001

郑克棧 著

地质出版社

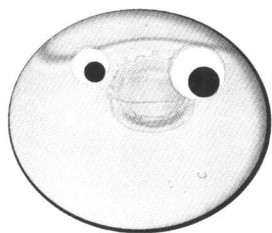


地球大视野丛书

水的警示

SHUI DE JING SHI

郑克棧 著



地质出版社 · 北京 ·

内 容 提 要

本书介绍了地球上水资源的数量和特性,告诉人们水是生命之源。并从我们身边的水谈起,引伸到水的来龙去脉。对目前市场上形形色色的饮用水作了粗略分析,告诉人们饮用什么样的水有利于身体健康。通过分析水资源的危机,警示人们要共同关心和爱护地球上的淡水资源,以保证人类社会的可持续发展。

图书在版编目(CIP)数据

水的警示/郑克桢著. —北京:地质出版社, 2007.1

(地球大视野丛书)

ISBN 978-7-116-05149-2

I. 水 ... II. 郑... III. 水—普及读物
IV. P33-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 001094 号

责任编辑: 高 愉

责任校对: 刘艳华

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路31号, 100083

咨询电话: (010) 82324575 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310749

印 刷: 北京宝隆世纪印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm ¹/₃₂

印 张: 5.375

字 数: 146千字

印 数: 1—3000册

版 次: 2007年1月北京第1版·第1次印刷

定 价: 15.00元

书 号: ISBN 978-7-116-05149-2

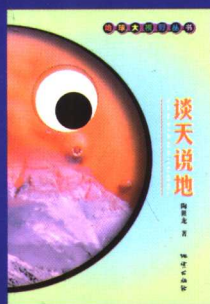
(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)



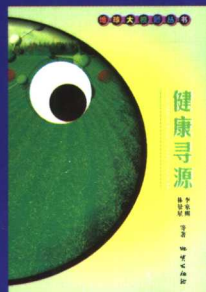
郑克棧，男，1941年1月生于江苏苏州。1962年毕业于南京大学水文地质专业。1981年在新西兰奥克兰大学地热学院进修一年。高级工程师、教授。从事水文地质和地热的勘查和研究，工作地区遍及全国，并任联合国专家，在国外工作多年，积累了丰富经验和资料。在国内外发表过60多篇学术论文，其中有的获部级科技奖。现任国际地热协会理事。



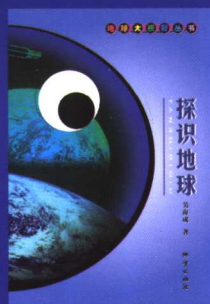
未来财富与文明



走出认识的误区



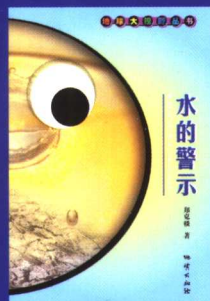
膳食家居小参谋



善待我们的母亲



购买首饰的指南



用水饮水应知道

《地球大视野丛书》编辑委员会

名 誉 主 任 负小苏

主 任 委 员 夏国治

副主任委员 李廷栋 吴国华

编委会委员 叶天竺 许宝文 孙培基 安育英

吴国华 岑嘉法 李廷栋 李家熙

李道桴 李尚杰 李铁钢 狄越勤

张义勋 罗广平 郑长胜 陶世龙

袁润广 夏国治 钱大都 钱玉好

执 行 主 编 李道桴 袁润广 安育英 张义勋

组 织 单 位 中国老科学技术工作者协会国土资源分会

国土资源部离退休干部局

序

地球——茫茫宇宙中惟一孕育高级生命的星体，星移斗转，沧海桑田，风云变幻，气象万千。人类生存在地球上，演化、繁衍、摄取、发展，由受控于自然逐步走向顺应自然和改造自然，对地球的认识、探索、研究、利用，逐渐发展成一门研究地球的形成、特征、发展、演变规律的科学——地球科学。

纵横几千里，上下数千年。随着人类知识的积累和科技水平的不断提高，地球科学获得长足进展。从18世纪开始，对自然资源的科学利用带来了人类社会发展的飞跃。如煤的大量发现和开采，使蒸汽机的广泛利用成为可能，从而推动了当时的工业革命。再如大规模油田的发现和开发，铀、钍等矿产资源的发现和利用，又为内燃机和原子能技术的发展提供了物质基础。地球科学的每一次重大发展，都可能引起生产技术的革命，大大加速社会发展的进程，给社会生产和人民生活带来巨大变化。进入21世纪，地球科学从资源时代发展到环境时代。迎接人口、资源、环境、灾害的挑战，保证人类持续发展，成为地球科学的主要任务。

科学进步促进社会发展，社会发展为科学进步提供保障。地球科学伴随着人类进步，逐步发展成为包括地质、地理、气象、环境及其有关的边缘学科的庞大科学体系，几乎辐射到自然科学的其他各个领域，集中了人类最高智慧的新技术手段，是自然科学的重要组成部分，是马克思列宁主义世界观、方法论的重

要学科基础。地球科学在人类实践和应用中，具有十分重要的基础作用。普及地球科学知识，对于全面树立落实科学发展观，尊重和遵循自然规律，促进人与自然和谐发展，具有重要的现实意义。普及地球科学知识，对于反对迷信邪说和伪科学，弘扬科学精神，在全社会形成崇尚科学、鼓励创新的良好氛围，具有重要的推动作用。

中国老科学技术工作者协会国土资源分会，聚集了300多名离退休的老科技工作者。十几年来，他们以贯彻“科教兴国”的战略方针为宗旨，坚持老有所为、服务社会，不顾双鬓作雪，始终寸心如丹，做了大量有益的工作。近年来又组织部分老科技工作者，策划、编撰了一套集科学性、知识性、实用性、趣味性于一体的地球科学丛书，奉献给社会。这套丛书着重针对当前人们在认识地球科学方面存在的一些误区，抓住与经济、社会发展和人民生活密切相关的一些热点问题，通过自问自答，讲述引人入胜的典型事例、故事，采用或比拟、或讨论思辨等写作手法，在向人们普及地球科学知识的同时，还告诉人们怎样用科学的思想、科学的方法，去观察问题、处理问题，是科普丛书中的一支奇葩。

我相信，丛书的出版发行一定会对建设学习型社会、普及科学知识，做出应有的贡献。借此，感谢国土资源分会老科技工作者的春蚕精神！感谢中国老科学技术工作者协会的鼓励和支持！感谢地质出版社的付出和贡献！

信文成

引言 听水博士谈水

3月22日是“世界水日”，北京市西城区少年宫的王老师请来了水博士，与少年宫科技组的同学们谈水，同学们提出了一连串关于水的问题……

“北京城近郊区都属于永定河冲积平原，听说永定河在历史上几度因大洪水改道，有无定河之别称，可是我们参观卢沟桥时，见到的却是桥下几百米宽的干河道，一点水都没有。永定河水哪儿去了？”

“听说北京曾有过多处像济南趵突泉一样的大泉，现在怎么都不见了呢？”

“密云水库这些年的蓄水都不足10亿立方米，当初为什么要建造43亿立方米的大库容？那不切实际的设计不是特大浪费吗？”

“我们家新买的一个烧开水壶，用了刚一个月，怎么壶底、壶嘴都结了一层白色的水垢？”

“元大都土城公园为北京市恢复了古迹，又新添了大片绿地。但那小月河里的水怎么是臭的？”

“现在市场上出售各式各样的水，如桶装水、矿泉水、纯净水、功能水……都宣传是优质水。我们该喝哪种水？”

水博士说：非常高兴在“世界水日”这一天来和

同学们共同讨论水的课题。大家一开始就向我提了这么多问题，说明大家很关心水。而且这些问题都涉及当今世界水课题的核心。科学家早就预言：水可能成为21世纪的一个主题。确实，人类目前有面临水荒的危险。全社会、全人类都来关心水、重视水，将有利于水危机的解决。

水博士在开场白之后又说，要把水的问题解决好，首先要了解水的基本情况。水博士用多媒体的图表和照片演示了下面几个基本论点：

1. 地球上的淡水资源是十分有限的

虽然地球表面的71%是水面，但那是海洋。地球上四大洋的海水总量占全球水资源总量的96.5%，那都是咸水，不能直接饮用。在地球上的其他水体中，地下水和湖水中也还有约一半的咸水。因此淡水资源只占全球水资源总量的2.5%。在淡水资源中，又有2/3以上是储存在南极、北极和高山地区的冰川和永久雪盖中，目前还无法利用。

2. 有限的淡水资源分布极不均匀

加拿大地广人稀，具有世界最高的人均每年13万立方米水资源占有量，是全球人均值的12倍。拥有亚马孙河中下游的巴西，也是世界上淡水资源丰富的国家。其人均水资源占有量4.22万立方米，是全球人均值的3.9倍。印度尼西亚、俄罗斯和美国的人均水资源占有量也都在全球人均水平之上。日本、印度、中国的人均水资源占有量只及全球人均水平的1/3到1/4。而一些非洲国家和中东地区是世界上淡水资源最为匮乏的地区。

3. 各种人为污染使人类可利用的淡水资源更显匮乏

率先实现工业化的发达国家最先造成了地球的污染。在他们最先感到污染的危险之后，他们又向发展中国家输出和转嫁了不少污染源。发展中国家特别是经济落后地区，为了谋求自身的发展，往往忽略了环境保护，造成了空气、

土地和水资源的污染。这样使得原先可用的淡水资源变得不可利用，加剧了可用淡水资源量的紧张。

4. 人口持续增长造成人均淡水资源占有量逐趋下降

1999年世界人口达到了60亿。当时的人均淡水资源占有量只及1974年（40亿人口）的 $\frac{2}{3}$ ，只及1960年（30亿人口）的一半。即使不考虑全球气候变化对水资源的影响，预测全球人口至2050年可能达到90亿。那时候的人均淡水资源占有量将只及1999年的 $\frac{2}{3}$ ，1960年的 $\frac{1}{3}$ 。而随着人们生活水平的不断提高，人均生活用水需要却在迅速攀升。

5. 中国水资源面临严重状况

全球的人均淡水资源占有量为10 800立方米（每年）。中国共28 000亿立方米淡水资源。若按13亿人口分配，中国人均占有量只有2 150立方米，还不及全球人均占有量的 $\frac{1}{4}$ 。中国的淡水资源分布又很不均衡，长江以南人均水资源占有量为3 400立方米。但占全国人口 $\frac{2}{5}$ 的长江以北地区，人均水资源占有量只有700立方米，是南方的 $\frac{1}{5}$ 。加上有的地区没有合理利用水资源，上、下游之间争抢有限的水资源，现已造成一些地区出现“水荒”。

6. 加强科学管理 注意点滴节约

许多地方的水资源紧缺已经严重影响了经济发展的速度和国民经济生产总值的提高，导致生态环境的恶化，制约了人们生活水平的提高。要想解决这个问题，需要全民行动起来，加强科学管理，养成良好的用水习惯，注意一点一滴的节约。国家号召建设节约型社会，水资源和能源资源一样，都应该是我们节约的重点。这对于中国这样的人口大国尤为重要。13亿人口分享资源只得到很小的商数，但节约资源可得到很大的乘积。节约的效果潜力相当巨大。

水博士最后说，对于同学们所提的问题，归纳起来看，

河干了、泉涸了、水库空了。这些都反映水少了。这些问题今天就不细说了。同学们问喝哪种水的问题很现实，希望大家不要进入误区。大家知道应该喝清洁水避免污染的危害，但清洁水并不意味着水越纯越好。饮水除了补充体液循环，同时还摄入一定量的矿物质和微量元素。这本科普读物《水的警示》，基本上可以回答大家所关心的有关水的问题。希望大家好好学习水的基本知识，下一次能有机会听到大家对于解决我国和世界水课题的好建议。

目次

引 言	听水博士谈水	
第一章	地球上的水	1
	水, 地球的特产	2
	水, 生命的源泉	4
	环境和生态离不开水	8
	地球之水知多少	11
	水的循环	15
	水, 不可替代的资源	18
	水——地球的渴望	21
第二章	我们身边的水	25
	房檐水——大口井——压水机——自来水	26
	自来水是怎么来的	30
	京西小站稻和玉泉水	33
	井打多深能出水	35
	地方病流行区里的安全岛	39
	小池何自暖如汤	43
	巍巍壮观的大河	46
	形形色色的湖泊	50
	水利之绝——都江堰	54
	世界最大的人工湖——三峡水库	57
第三章	水从哪里来	61
	黄河之水天上来	62
	椰林里的碉堡	65
	世界上最大的塑料布	67
	令人讨厌的厄尔尼诺	70
	黄龙有条白尾巴	73
	拖运冰山救水荒	76

	冰柱里边做学问·····	78
	全球气候正在变暖·····	81
第四章	水往哪里去·····	85
	水渗到地下之后·····	86
	团城古树郁郁葱葱之谜·····	88
	娘子关岩溶(喀斯特)巨泉·····	90
	水库怎么会干见了底·····	92
	水流干转归大海·····	94
	海水资源有待开发·····	98
	死海不是海,水比海水还要咸·····	100
第五章	对人类健康至关重要的饮用水·····	103
	喝不清洁水得的病·····	104
	城里来的背水人·····	107
	饮用水标准与 WHO 准则·····	110
	中国人喝上矿泉水·····	113
	矿化水与纯净水·····	116
	桶装水与离子水·····	119
	选喝什么样的饮用水·····	122
第六章	水资源危机的警示·····	125
	站在水边没水喝·····	126
	最后一滴是眼泪·····	130
	图瓦卢面临灭顶之灾·····	134
	千方百计寻找新水源·····	137
	北京迁都之说是怎么回事·····	140
	解决我国北方缺水的南水北调工程·····	144
	科学规划合理利用水资源·····	147
	再不能坐视水污染的肆虐·····	150
	节约用水确实大有可为·····	154
	应该像珍惜生命一样地珍惜水·····	156

第一章 地球上的水

水是地球的特产。虽然人类对宇宙的探索，证实了月球上确实有冰存在，并研究了火星的南、北极区地下和部分地表也有冰，但就目前所知，液态的水只存在于地球这颗星球上。

在地球上，水始终是主要的角色。历史文明傍水而兴盛，人类依水而生存，生物多样性靠水而繁衍。水孕育了生命的起源，水孕育了原始的生命，水维持着现今世界的生灵万物。

水的化学式是 H_2O ，即两个氢原子和一个氧原子组成一个水分子。水的成分如此简单，水的形象如此平常，在我们的生活和生产中到处可以见到水。但是，有关水的方方面面，还没有被所有的人深刻了解。

这里简单介绍一下宇宙和地球上的水，水的来龙去脉，水的功效和特性，以及已成为21世纪重大课题的水资源问题。

水，地球的特产

天文学家早就用天文望远镜观察到了太阳系的其他七大行星。离太阳最近的水星是灰色的；稍远的金星是棕色的，那是金星表面一片热沙漠，笼罩在一层黄色的二氧化碳雾气之中；然后离太阳比地球更远的火星是橙色的。连同地球在内的这四颗行星都是坚实的固体球体，外面包围着一层薄的大气圈。除此之外的外行星，木星是红白玛瑙色，土星呈灰色，天王星、海王星离我们有数十亿千米远，我们还没有单独拍摄到它们的彩照。这些外行星（包括木星、土星）都是由寒冷气体构成的巨大球体。这些气体主要是氢、氦、甲烷和氨，它们密度很小，在太阳光照射下发出较暗弱的冷光。

人造地球卫星飞上太空之前，谁也不知道人类自己居住的地球在宇宙世界里是什么色彩。终于，人造卫星从太空摄回了地球的彩色照片。载人宇宙飞船里的宇航员也在太空中亲眼见到了地球的色彩——一颗蔚蓝色的星球。

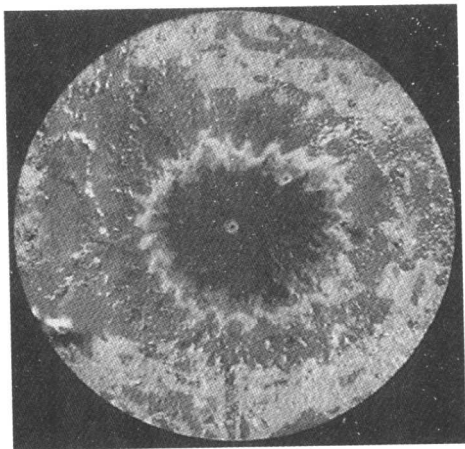
太空中的地球为什么是蔚蓝色的呢？因为地球上海洋。地球表面约71%的面积是海洋。地球的表面面积约5亿平方千米，所以地球表面约有3.6亿平方千米的海洋。观看宇宙飞船从太空中不同角度所摄的地球的照片，我



地球是一颗蔚蓝色的星球

们不难辨认地球上的四大洋，以及漂浮在大洋间的大陆。

天外哪儿还有水？人类探索宇宙的飞行一直在进行之中。前苏联于1957年发射了第一颗人造地球卫星。1969年7月20日，美国首次登月成功，人类踏上了地球之外的第一个天体。宇航员从月球带回了月岩标本，科学家们进行了月岩化学分析（类似于地球上的“地球化学”分析），对月球上是否存在水或冰进行了种种理论分析和推测。但直到1994年升空的“克莱门汀”才首次发现月球上有冰。1998年3月美国航空航天局（NASA）宣布，“月球勘探者”证实了月球上确实存在冰；当年9月又宣布：月球两极可能存在的冰的数量远远超出原先的估计。



火星南极的太空照片，
中间深色的可能是冰

除了对月球的探索，人类还对火星进行了一次次的探索。1965年的美国“水手4号”宇宙飞船，1971年的“水手9号”火星人造卫星，1976年的“海盗号”火星探测器着陆，1997年“火星车索杰纳”登陆，1999年“火星环球勘探者”对火星表面高分辨率的测绘，虽然发现了火星表面有洪水冲刷的痕迹，但没有任何液态水。

2002年5月，美国《科学》杂志发表了一篇研究报告。美、俄、法等国的科学家根据美国“奥德赛”火星探测器上伽马射线分光仪对火星表面及1米表层中氢元素含量进