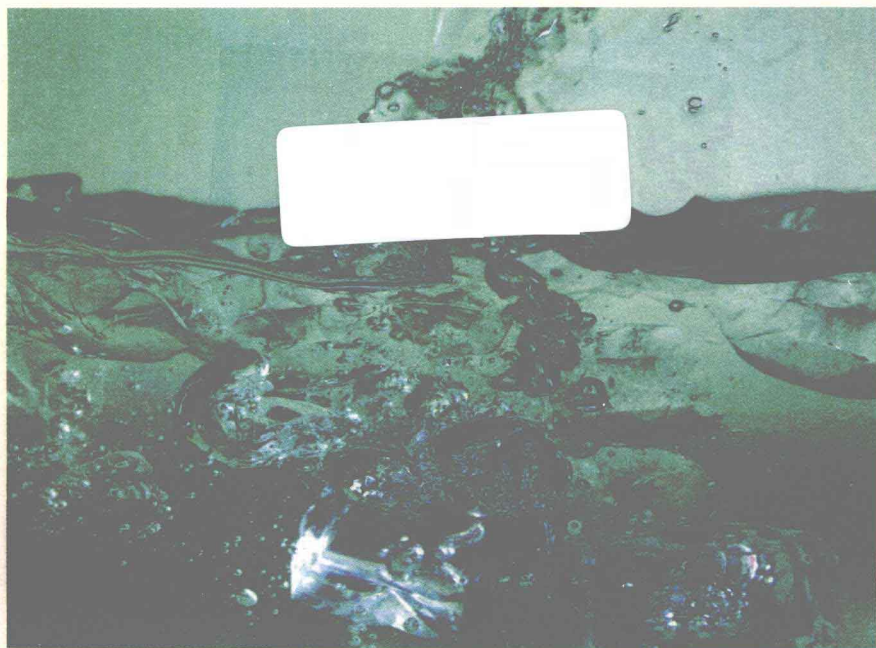


体验新科学
系列

神奇的水世界

因为水，世界如此美丽；
了解水，你才会更健康！

贺大印 著



科学出版社

体验新科学
系列

神奇的水世界

贺大印 著



科学出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

神奇的水世界/贺大印著. —北京: 科学出版社, 2012.6
(体验新科学系列)
ISBN 978-7-03-034555-4

I. ①神… II. ①贺… III. ①水资源管理—普及读物 IV.
①TV213.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 112609 号

责任编辑: 侯俊琳 郭勇斌 雷 旻/责任校对: 陈玉凤
责任印制: 赵德静/封面设计: 黄华斌

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>

北京天竺彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

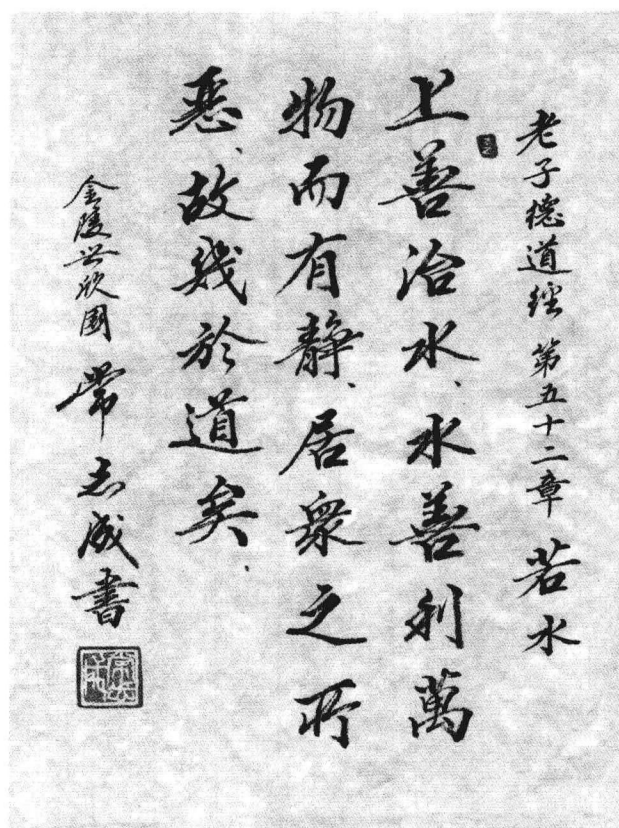
2012 年 7 月第 一 版 开本: A5(890×1240)

2012 年 7 月第一次印刷 印张: 6 3/8

字数: 127 000

定价: 25.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)



常志誠先生，著名书法家，为2000年南京狮子山建江南名楼“阅江楼”题写明朝大学士宋濂作并被收入《古文观止》的“阅江楼记”，被刻于中国历史上最大的整体汉白玉巨碑之上，百代传承。

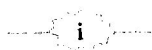
前 言

· · · · ·

水虽是人们生活中最必需、最熟悉的自然之物，但很多人并不了解、认识水。因此，任意浪费水处处可见，污染水时时发生。

我国水资源形势十分严峻，依愚浅见，问题的焦点在于人们对水缺乏比较全面的了解和认识，因而缺乏对水爱护、感恩之心。媒体虽然在保护水资源方面做了许多宣传工作，因受时间或版面的限制，多片断，难予同时做到完整；有关部门也组织出版了保护水资源系列丛书，但较专业化，一般读者难以理解。

孩童时的往事，好几十年过去了，许多记忆都已淡忘，但有一事一生我却难以忘怀，且记忆犹新，如同昨日发生。那就是抗日战争时，家住滚滚东流的长江边缺水的高坡上，在炎热的暑天，目睹大人们不顾日机轰炸，冒着生命危险用水桶排长队昼夜候在泉口，等泉眼像眼泪一样挤出的水滴，印象很深，水太珍贵了。上高中时学校无自来水，几百名师生生活饮用全靠一眼井水，清早打井水盥洗，用水也很难，不能随心所“浴”，但井水冬暖夏凉，令人温馨，因无污染井水可随意喝，夏天水清凉可口，很解渴。这些使我养成了一个爱护水的好习惯，珍惜每一滴水。



我大学读的是与水有关的专业，毕业后一直从事这个专业的教学工作，因此我与水结下不解之缘，对水怀有深厚的感情，十分关心我国的水资源问题，对严重污染水的现象深感忧虑。退休后，我想为保护水资源尽点微薄之力，在1986年为水文地质专业选修课自编讲义《地下水水质与健康》的基础之上，特撰写了这本以水与生命、水与人体健康为主题的科普知识性小读物——《神奇的水世界》。力图从地质学观点，比较全面而简明介绍水的方方面面的知识，让读者比较全面了解水、认识水。

地球上的水是“上苍”恩赐之物。太阳系中只有地球有水，有生命，而与地球相邻的火星则无此“幸运”，是一个无水（最新考查发现火星上可能有冰）无生命的凄凉荒漠。在浩瀚无边的宇宙中，有数不清的星星，到目前为止地球人还没有发现第二个有水和生命的星体（从理论上讲，宇宙中有存在水与生命的其他天体）。人的生命是地球上的水给的，应爱护有水的地球家园。

水分子间的氢键连接使水与同族元素的氢化物相比，水具有十分奇特的性质，生命意义重大。因此，水能哺育万物而使世界生机盎然。

地球上的水是地质环境中的水，是矿物的成分十分复杂的天然溶液，水生命意义重大。

水为地球孕育生命和生命进化直至进化到人类默默耕耘，水的贡献功不可没。

水是人的生命之本，人是水“建造”的生命体：人体生命物质组成和维持生命生长生存所必需的有机物、矿物质和

微量元素都是通过水从客观物质世界取得而进入人体的，水的生命作用巨大。

我国水污染十分严重，它不仅严重危害当代人的健康，还可能殃及子孙后代。

地球上可用的水是有限的，我国又是一个贫水大国，水对于人来说是具有不可取代的作用，人应珍惜水，节约用水。

水对于生命、人类之恩千言万语难于说清。

如果人人都能真正地了解水、认识水，就会像珍惜自己生命那样去爱护水、感恩水，就会积极参加水资源保护和节约用水活动，中华民族的母亲河就能青春永驻，永远哺育炎黄子孙。水资源危机的情况就不会发生，就能保证社会持续发展。

本书撰写者水平有限，疏漏之处难免，希望读者批评指正。

贺大印

2011年1月8日于广州凤凰城碧桂园

目 录

前言

引论	1
----------	---

1 人与水	2
2 爱水兴世	6
3 以水修德	7

第1章 水的神奇特性及其生命意义	9
------------------------	---

1 水的组成与水分子结构	10
2 水的氢键连接与水分子团	11
3 水的特性及其生命意义	13
4 水会“衰老”也能“返老还童”	20
5 水有许多未解之谜	21

第2章 地球上的水与其化学成分	23
-----------------------	----

1 地球上的水	24
2 天然水的化学成分	28
3 天然水化学成分的形成	40
4 天然水体的化学特征	42

第3章 水默默奉献使地球生机盎然	49
------------------------	----

1 生命诞生于水和水对生命环境的建造	50
2 水对地表物质环境的再造	55

3	人体生命元素的组成	59
4	地壳岩石元素的“丰度效应”	60
5	人是水“建造”的生命体	62
6	人生命体中的海水烙印	64
7	人体中水的含量与其生命价值	66
第4章	水污染与其危害	75
1	水污染与水自净	76
2	我国水污染的回放和水污染严重现实	78
3	水污染类型	81
4	水重金属污染与危害	83
5	水有机污染与危害	88
6	水其他污染与危害	92
7	水污染容易治理难	96
8	环境保护中的人权问题	97
第5章	水资源危机与水资源保护	99
1	水资源与我国水资源国情	100
2	水资源特征	101
3	水资源危机的展现	103
4	保护水资源人人有责	111
5	新水源与替代水源	115
6	水资源人人平等共享	120
第6章	饮水知识与饮水健康	123
1	饮用水的安全卫生要求	124
2	空气中的负离子	128
3	饮用水的选择	129

4 塑料瓶装水遭质疑.....	141
5 社会进步饮水退步.....	143
6 医疗矿泉水.....	144
7 水与地方病.....	145
第7章 饮水奇闻小故事	157
1 饮水有益健康小故事.....	158
2 饮水危害健康小故事.....	164
第8章 神奇的“中国南方喀斯特”之旅.....	169
1 喀斯特的意义与其由来.....	170
2 地下水的溶蚀破坏和沉积再造机制	172
3 “中国南方喀斯特”的形成.....	173
4 中国南方喀斯特之旅.....	176
参考文献	189

引 论

1 人与水

水是生命之源，水伴生命终身。人类受精卵中 90%的成分是水，胎儿发育成长的羊水其成分 98%是水，刚出生婴儿体重中 80%是水，成年男性身体中的水占体重的 70%。人的衰老就是水逐渐流失的过程，80 岁老人身体中的水只占 50%。人老死亡遗体火化时水变成一股青烟腾空而去，在空中消失，留下不含水的骨灰返回大自然。一个人就这样完成了自己的生命循环。

民以食为天，食以水为先。人可数日不食，但不可一日不饮水，严重缺水能致人休克甚至死亡。人饮用不卫生、不安全的水，会患传染病、癌症，甚至死亡，饮用某些微量元素缺乏或含量过少过多的水可能患地方病。

人每天都需要水，做饭做菜需要用水，洗涤、清洁卫生也要用水。这些水归为生活饮用水，它在人均总用水量中所占的比例不大，而供人衣食住行的物质和工具在生产过程中却要消耗大量的水。例如，生产一份(重量)粮食要用水 1000 份，生产一份(重量)肉要消耗水 20 000 份，一卷卫生纸要消耗 80 升水，制造一块电脑芯片需要消耗 75 升水。据《2004 年中国水资源公报》统计，全国年用水量 5548 亿吨，人均约为 427 吨，其中，农业是用水大户，占人均 276 吨总用水量的 64.6%，生活饮用水人均约为 50 吨(日人均约 137 升)，只占总用水量的 11.7%。

水是风景亮点。旅游休闲时游山玩水，水上泛舟漂流，听溪涧水淙淙，观瀑布汹涌澎湃，享受大自然恩赐，水令人心旷神怡(图 0-1、图 0-2、图 0-3)。



图 0-1 游江西婺源卧龙谷(摄影 朱汉涛)

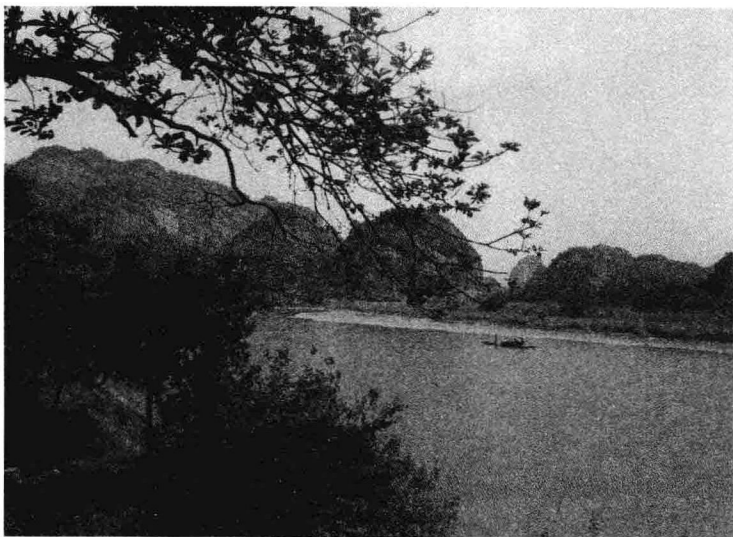


图 0-2 游江西龙虎山(摄影 贺大印)



图 0-3 游贵州荔波小七孔(摄影 贺瑞缔)

水还会引起国际暴力冲突，为争水而暴发的战争并不鲜

见。以色列是一个水资源十分贫乏的国家，人均年占有量只有 476 立方米，以色列同阿拉伯国家的 5 次大规模战争，几乎都与水资源密切相关。朱和海先生为此撰写了专著《中东，为水而战》（世界知识出版社，2007 年出版）。

人的一生与水如此息息相关，可是人们又是如何对待水的呢？不爱护水资源，任意浪费水的现象随处可见，如任意向水中扔垃圾、任意排放污水等。

世界人口陡增（从 1950 年的 25 亿增长到 2006 年的 65 亿）、科技进步，以及人类享受欲望无止境的膨胀，使人类活动成为一种比火山、地震更强大的地质力量，它能强烈破坏人类自身的生存环境。早在 50 多年前，已故苏联领导人赫鲁晓夫曾言，就当时苏联拥有的氢弹就可把地球毁灭多次，在这之后又出现了比核武器强大的普通生物武器和更强大的基因武器，其威力比核武器大千倍万倍，但战争狂人难以得逞，因为被毁灭的也将包括他们自己。但是一些不为全人类重视、表现不很强烈的人类活动正在蚕食地球。例如，人类过快过多消耗包括矿物燃料在内的自然资源；人类活动产生大量的废弃物，如二氧化碳的过量排放引发温室效应，这些都已对生态环境造成了严重的破坏。人类早已步入慢性毁灭自己的道路。

如果说地球生命发展史上已遭遇的 5 次大规模物种灭绝的原因，都是自然界巨大破坏因素引起的，那么未来的第 6 次生物大劫难的元凶，则可能是人类自己。今天地球上物种消失的速度，比过去 6500 万年里任何时候都要快至少 1000 倍。专家预言，到 2050 年现在陆地上 1/4 的植物和动物将遭

受灭绝的厄运。

如果人类仍不觉悟，破坏自然和污染水的人类活动得不到有效的扼制，那么人类世界的未来将是非常危险的。人类社会将可能出现这样的后果：留给子孙后代的将是一个污秽的世界，社会可持续发展将受到严重的挑战。

2 爱水兴世

我国正为建设一个和谐的社会主义社会而努力奋斗。一个完整的和谐社会应是人与人的和谐，人与社会的和谐和人与自然的和谐。

资本主义社会发展初期为资本原始积累阶段。这一阶段除对工人进行残酷剥削外，还无情掠夺自然资源，走先发展后治理的牺牲环境和资源的道路，这导致了人与自然不和谐，带来的教训是深刻的。

我国改革开放 30 多年来所取得的巨大经济成就中，也有不少是以牺牲自然环境和资源为代价而取得的，只重视发展速度，而忽略了对环境，其中包括水环境的治理，使我国水污染现象十分严重，应引起全社会的重视。

据湖南马王堆出土的帛书甲本记载，2500 多年以前《道德经》就深刻地指出“上善治水，水善利万物而有静”，即对水要以上善之心进行治理、管理和调治，那么水就能以其固有的德性服务万物、服务人类、服务社会，人与社会、人与自然就能和谐，社会就能安宁。

上善治水首先要像爱护自己生命那样爱护水，不污染水，让水永远天然洁净。水性好动，治水时应顺其道，不能围堵，

否则水利就可能变成水害。

在 2200 多年以前,李冰领导修建的都江堰水利工程就充分体现了老子上善治水的思想,工程采取疏导水流的办法使岷江水畅流,从而使川西平原成为“天府之国”,富甲一方。

新中国成立前湖北江汉平原因荆江堤溃决而屡遭洪水之灾,百姓生活苦不堪言。为解决这一水患,1952 年,在新中国成立初期财政十分困难的情况下建成了荆江分洪工程。两年后的 1954 年,长江上游川江洪水来量之大为百年罕见,但由于此工程发挥了巨大的分洪作用,荆江堤固若金汤,确保了江汉平原 2300 多万亩良田不受水淹和 1600 多万人民的生命安全,武汉市也安然无恙。

3 以水修德

《道德经》中的“上善治水,水善利万物而有静”,是对人道德修炼的教诲。

水虽是自然中无生命之物,但它是生命之本,生命的“造主”,具有许多与生命密切相关的特性,文人用许多美丽的辞藻把这些特性归为值得人们学习的“美德”,从而赞美水,歌颂水。

老子指出,水善利万物。地球因水才有生命而生机勃勃,才有人类的今天,否则像邻近地球的火星那样,一片荒漠,凄凉无声。水哺育万物,服务万物,不计回报,这是水的奉献之德。

水向低处流是水固有的物理特性。水在流动过程中力图削平高地,把削下来的物质带到低处填平洼地,让地球陆地