

遨游水世界

赵 正 湘 编著
供水节水报



科学技术文献出版社重庆分社出版

遨 游 水 世 界

赵 正 编 著
供 水 节 水 报

科学技术文献出版社重庆分社出版

遨游水世界

赵正湘 编著
供水节水报

科学技术文献出版社 重庆分社
(重庆市市中区胜利路132号)

出版
发行

全国各地新华书店 经销
重庆綦江县报刊印刷厂 印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：6.9 字数：14万

1990年3月第1版 1990年3月第1次印刷

印数：1—8000

ISBN7-5023-1046-0/N·18 定价：2.30元

●责任编辑 罗升国 张庆豹

●封面题字 罗升国

●封面设计 张 政 王溶石

前 言

编著出版《遨游水世界》一书，并非作者一时心血来潮，乃是使命感、责任感使然。

“水是万物之母”。这是公元前六百年古希腊的思想家泰里斯提出的命题，时过境迁，距今已三千多年了，然而，它仍富有生命力。所谓“母”是什么意思呢？就是有生产出其它事物的能力或作用。生命产生于水，水养育了生命，这是“水是万物之母”的基本作用。《遨游水世界》一书，可以为“水是万物之母”提供较充分的佐证，从而达到强化人们水意识的目的。

“取之不尽，用之不竭”，本是苏轼游赤壁时对清风和明月发出的感叹。后世常借来说明某种物产的丰富程度。长期以来，人们一直认为水也是取之不尽，用之不竭的。事实上，我国很多地方泉水干涸，湖水下落，河水断流。这说明取之不尽，用之不竭的观念需要更新，代之以水危机观念。

“自来水应当改名换姓”。有很多同志向供水节水报编辑部来信建议说，自来水不是自己来的，它不姓福（福利），而应姓商（商品）。自来水是花费了大量人力、物力和财力才引到千家万户的，说是“自来水”，名不符实。这个观念也应更新，代之以自来水是商品的观念。

“只有节约粮、节约钱，没有听说过喝水也要节约。”这是从“取之不尽，用之不竭”派生出来的观点，认为水遍地皆是，还节约干什么。言者殊不知我国还是一个贫水国家，人均占有水资源量居世界第八十四位。目前我国有百多

个城市缺水，其中缺水严重的有四十多个城市，日缺水千多万立方米。据测，到二〇〇〇年，我国总需水量为七千亿立方米，而供水量只有六千至六千三百亿立方米，尚缺七百至一千亿立方米。由此可见，节水无用的观点应当摒弃，代之以水贵如油、水贵如金的观念。

本书对更新水观念提供了较为翔实的资料。

本书由工程师赵正湘同志写出初稿，由供水节水报编辑部罗升国、程俊聪、张庆豹和赵晓天四同志负责修改、编辑。

这里应首书一笔的是，在决定出版该书时，曾因经济问题而踌躇之际，重庆市自来水公司机械厂厂长杜登福同志给予了有力资助；

本书的出版，还得到了中国建设部城建司领导，中国水协领导，以及中国水协编辑出版部领导的大力支持；

在书稿修改过程中，还得到重庆市自来水公司高级工程师贺师杰同志的指导；亲自审读了有关章节。

对以上各位领导同志的资助、支持和指导，在此一并深表谢忱。

由于我们知识、特别是水知识浅薄，在编著、修改和编辑工作中，错误难免，恳请水界行家、专家和广大读者，不吝赐教。

编著者

一九八九年八月于重庆

目 录

水比黄金珍贵吗?	(1)
一、珍贵而稀有的黄金	(1)
二、“物以稀为贵”吗?	(1)
三、水比黄金珍贵	(2)
四、无知的可怕	(3)
五、编著者的心愿	(5)
水的物理化学特性	(6)
一、水的物理特性	(6)
二、水的化学特性	(12)
水与地球	(20)
一、地球上水体的成因	(20)
二、地球上有多少水	(21)
三、水天相连的海洋	(24)
四、奔腾不息的江河	(24)
五、星罗棋布的湖泊	(26)
六、雄伟壮观的冰川	(27)
七、滔滔不绝的地下水	(28)
八、大气水	(30)
九、生物水	(31)
水与生命	(32)
一、原始地球化学汤	(32)
二、雷电与生物转化	(32)
三、水与生命细胞体	(34)

四、水是生命的摇篮·····	(36)
水与植物·····	(38)
一、水决定着植物细胞的化学活性·····	(39)
二、庞大的吸水根系·····	(39)
三、惊人的水蒸发·····	(40)
四、光合作用需要水·····	(42)
五、呼吸作用产生水·····	(43)
六、植物的用水量·····	(44)
水与动物·····	(46)
一、动物的演进·····	(46)
二、水在动物体内的作用·····	(46)
三、动物体中水的来源·····	(48)
四、动物体的含水量·····	(48)
五、水对动物的影响·····	(49)
六、动物比植物更节约用水·····	(50)
人与水·····	(53)
一、生命的奇迹·····	(53)
二、人体的需水量·····	(54)
三、人体的含水量·····	(55)
四、人体器官功能减退的秘密·····	(56)
五、人体中水和电解质的平衡·····	(57)
水与农业·····	(59)
一、农业的重要性·····	(59)
二、水是农业的命脉·····	(59)
三、灌溉与农业·····	(61)
水与城市·····	(64)

一、城市发展与水的关系·····	(64)
二、城市的用水量·····	(64)
三、城市的供水水源·····	(68)
四、城市水污染和水质要求·····	(69)
五、城市节约用水·····	(73)
水与气候·····	(76)
一、人与气候·····	(76)
二、水与地球气温·····	(77)
三、水与空气湿度·····	(79)
四、水与风·····	(80)
五、水和降雨·····	(83)
六、水和冰雪·····	(85)
七、水和雾·····	(86)
神秘的水溶液·····	(89)
一、“物质是不相互作用的，除非在溶液里”·····	(89)
二、功劳归于水·····	(91)
太阳的无私奉献·····	(93)
一、为什么不是一个大冰球？·····	(93)
二、能量之源·····	(94)
三、地球获得了多少太阳光能？·····	(94)
四、太阳光能会枯竭吗？·····	(96)
五、生物能的真正生产者·····	(97)
地球水体循环·····	(100)
一、奇怪的水球·····	(100)
二、不知疲倦的旅行家·····	(101)
三、水的旅游路线和水体更新时间·····	(102)

四、水体循环的动力源·····	(103)
五、巨大的输水泵·····	(103)
六、超级温度调节器·····	(104)
七、给人类送来了淡水资源·····	(106)
可贵的淡水资源·····	(107)
人类对三态水的利用·····	(112)
一、液态水的丰功伟绩·····	(112)
二、人类对气态水的利用·····	(142)
三、人类对固态水的利用·····	(149)
社会对水体的污染·····	(158)
一、水体的污染源·····	(158)
二、污染使水的性格变异·····	(161)
三、不可忽视的底泥污染·····	(166)
四、可怕的水污染后果·····	(167)
五、疾病的传播者·····	(171)
水体的自净功能·····	(173)
一、物理自净过程·····	(174)
二、化学自净过程·····	(175)
三、水体的生物净化过程·····	(177)
水体评价·····	(181)
一、水体评价参数的分类·····	(181)
二、水体污染等级的划分·····	(182)
人类对于污水的处理·····	(185)
一、严重的水资源匮乏·····	(185)
二、从热力学观点来评价水处理·····	(186)
三、污水的化学处理·····	(188)

四、污水的生物处理·····	(194)
五、现代的污水处理·····	(197)
饮水的净化与消毒·····	(200)
一、氯和次氯酸钙的预处理·····	(200)
二、凝聚和过滤处理·····	(201)
三、氯的最后消毒·····	(201)
四、臭氧对水的消毒作用·····	(202)
五、紫外线的消毒作用·····	(203)
六、使水改色去味·····	(203)
七、氟化作用将帮助人少患龋齿·····	(203)
八、硬水能变软吗? ·····	(204)
海洋中的淡水·····	(206)
一、海水的特性·····	(206)
二、海水的淡化·····	(207)
三、海水的淡化方法·····	(208)
参考资料目录·····	(212)

水比黄金珍贵吗？

在当今世界上，说水比黄金珍贵，能够理解和相信的人是不多的。

一、珍贵而稀有的黄金

黄金，自古以来就是全世界所公认的珍品。这不只是黄金具有特殊可贵的性能，如它的化学性能稳定，能永保其金色光彩。而且它的开采不易，藏量稀少。据地质学家测算，地壳中每千吨岩石才含有3.5克黄金。黄金是人类最早开采和利用的金属之一，可是它的产量在1984年全世界才达到1515吨。由此可见，黄金真是来之不易。“世界珍品”之称，黄金是当之无愧的。

黄金，这个人类珍品，除用于特殊的工业需要外，广泛地被用作珍贵的装饰品。然而它的更大用途是被赋予充当世界货币的职能和财富贮藏的手段，以表示国家和个人的富有。

二、“物以稀为贵”吗？

自古以来，在民间流传着一句“物以稀为贵”的谚语，这句话不但揭示了一般珍奇异品的价值规律，还反映出人们的一种逻辑推理。稀有之物必为人们所重视，常视为珍品，所以，在价格和信息（消息）方面都具有垄断的特征。因此，提出“水比黄金珍贵”这个问题，就使人难以理解了。

水，它是地球上存在数量最多的一种化合物质，在自然界

中无处不有，世界上到处都是水的踪迹。人们最熟悉它，但是从来没有人过分珍惜它。

水，不但数量多（地球上水体总量约有13.86亿立方公里左右），而且价格十分便宜。人们都知道大自然的水资源，自古以来是不要钱的。就是城市使用的自来水，目前1分钱就能买到50公斤，多么价廉呀！而黄金1公斤价值2万多元，是同等重量水价格的1亿多倍。这个悬殊的比价差别十分惊人，所以，连小学生都能判断的不等式，怎么反而得出“水比黄金珍贵”的结论呢？这简直使人迷惑不解，不知道理何在？

是的，若论其物品价格，水绝不可能与黄金比个高低。但是，只要懂得“价格的形成规律”常识的人都知道，物品的价格并不等于物品的使用价值。“物以稀为贵”在一定范围内只说明了某些特殊制品的“垄断价格”形成规律，并不说明一般物品的价格形成规律。在世界上，使用价值大而价格低廉的物品屡见不鲜，正是这些“价廉物美”的物品大量存在，才使得人类的生产和生活活动得以顺利发展。水就是其中最为典型的一个。

三、水比黄金珍贵

水的个性奇特，变化多端，奥妙莫测，为人类诞生立下了头等功勋，谱写了一曲曲人间奇迹。我们可以骄傲地说，没有水就没有生命、没有万物、没有人类；没有水就没有工业、农业及现代化建设。一句话，没有水就没有人类社会的今天。

水，它比黄金珍贵，是在于水对人类来说具有不可否认不

可轻视的使用价值。人们都知道，人生的价值是在于延长生命，多为社会作些贡献。虽然也有人说“人为财死，鸟为食亡”，但是，当一个人的生命受到饥渴的严重威胁时，摆在他面前的是仅有的一块黄金和一盆水，这在生死攸关之际，他是要黄金，还是要水？可能那些“人为财死”的贪婪者选择的是黄金，并把它当做自己豪华的殉葬品，用以表示自己死后的富有。然而一个真正有理智的人，选择的是那盆水，而不是黄金，这是因为只有水才能使他的生命延续下来，从死亡的边缘上得到存活，继续为社会作贡献。因此，水使他赢得了生命，延长了他的人生价值和对社会的价值，这难道不足以说明水比黄金珍贵吗？

一座工厂，一座城市，没有黄金它可保持正常的生产和生活活动，要是完全没有了水源或者完全断了供水，其后果是不堪设想的，黑暗、饥饿、尘埃、病菌顿时就可笼罩着这座工厂、城市，使得工厂、城市立即处于瘫痪状态，这又难道说水不比黄金珍贵吗？

四、无知的可怕

水，它养育了生命、养育了万物、养育了人类，它永远是人类世界万物之骄子。然而今天的人们对水的认识和态度又怎样呢？看到那白白跑掉的长流水，看到那一处处被污染的河流、水体……就足以表明人们对于水的态度是极不公平的。真是：黄金有价三层锁，流水无价泛成河。

事实上，人们对于水的态度，就是人们对自己人生价值的态度。这个结论并非言过其实，不是吗？你浪费了洁净的

水源，就增加了能源的消耗，也就降低了自己的经济效益。你污染了河流、水体，就等于自己在慢性自杀，从而缩短了寿命。

你知道吗？当水体被污染后，有毒的污染物质，通过生物群体食物链的浓集和放大，最终在人体中的累积放大，其有害物质的浓度高达水体中污染物质浓度的几千倍至一千多万倍。例如，河水含DDT（滴滴涕）为0.003PPb（即百万分之一微克）时。通过河水中浮游生物（藻类）的浓集，共提高1.3万倍→草鱼吃浮游生物后提高17万倍→大鱼吃小鱼后，提高66万倍→水鸟（或鸭子）吃鱼后提高833万倍→最后人吃了这些水禽后，可在人体内浓集和放大到1000多万倍，此浓度足以构成对人体自身的严重威胁，这是多么可怕的后果呀！

水，这一人类社会不可缺少的物质，随着社会生产力的更大发展，它显得越来越重要，越来越可贵了。可是，当今世界上很多人并不这样认为，以为它是永远取之不尽、用之不竭、永保洁净透明的廉价物品。其实不然，世界近一百多年来的工农业生产发展的历史证明，这种自我心安理得的心理是没有根据的。越是工农业生产发达的地区，对水的消耗量也就越大，对自然水体的污染也就越为严重，于是，合乎人类使用的自然水源也就日趋减少、枯竭，供需矛盾就日益突出。

然而，由于人们对水这种多而广的廉价物质熟视无睹，对水的性能、成因及它的社会作用处于无知状态，或者是知其然而不知其所以然，因此当今世界上很多人对水缺乏认识和珍惜感，致使浪费水量、污染水体的可悲事件不断发生。哎！一直养育着我们人类的水，却有很多人不能真正了解它的性能、行踪和功绩。真是无知比什么都可怕。

五、编著者的心愿

是的，编著者也知道，这泛泛之谈，是不足以说明“水比黄金珍贵”这个结论的。如果有人不相信水对于人类竟有如此巨大的功绩，或者仅是对编著者所提问题产生好奇心，或者处于对水的珍惜和同情，而想要了解水的性能、行踪和功绩的话，那就请和编著者一道遨游这水的世界吧！当这次旅游结束时，你也就会与编著者一样，对水这个万物之源的物质有所了解和认识啦！从而共同重视节约用水，自觉防止对自然水体的污染。只要全人类都来自觉维护好自然界的良好生态环境，特别是保持水体的良好自然性状，在一定程度上也就实现了人类自身延年益寿的美好宿愿。

水的物理化学特性

要遨游水世界，第一件事就是要了解水的性格特征。正如初次接触、认识一个人一样，必须先知其对方的容貌、脾气及性格，然后才能进一步联系、交往、建立友谊，方成朋友。

水的性格特征是什么呢？那就是它的物理化学特性。认识了解这些物理化学特性是十分重要的，它是进一步认识水在自然界中变化多端、奥妙莫测、无孔不入、福祸人类的原因所在。也就是说，水在自然界中的各种传奇作用，就是它物理化学特性的具体表现。

一、水的物理特性

1. 水是透明液体

认人先看容貌，知水先视色状。人们都知道，纯净的水是无色、无味、无臭的透明液体。水为什么会是透明的呢？这是因为水对人眼最敏感的光的波长是透明的。透明体如果几乎让各种色光都全部透过，它就是无色的。因此透明体的颜色是由它所透过的色光决定的。能透过液态水的光的最大波长约为4700埃，该波长位于可见光的蓝色部分，所以，深层水呈蓝色就是这个原因。

在可见光谱红色端的光线，几乎完全被液态水所吸收。太阳光的红外线大约只有10%的光线能穿透1米水深；1%的光线可穿透2米水深。红外线被水吸收转换成热，有利于水生植物的光合作用。所以，绿色海藻和高级植物，只能在离水