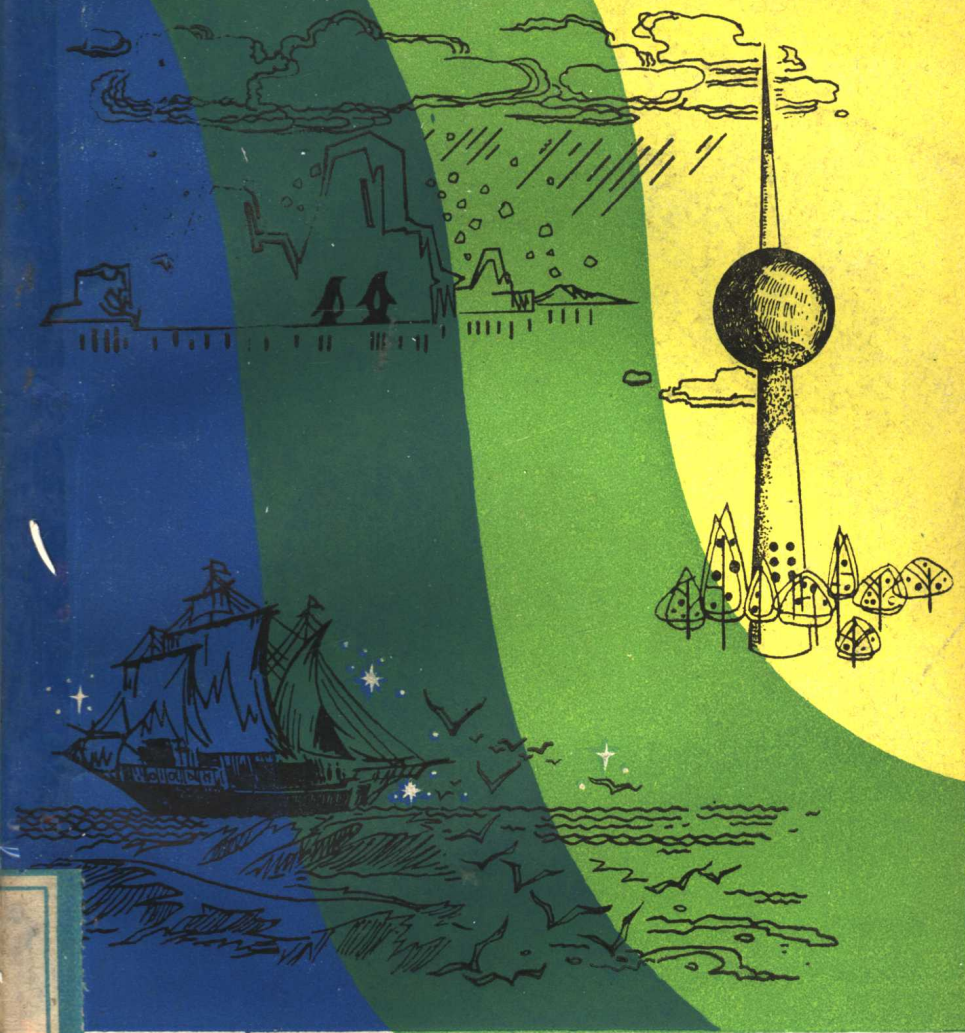




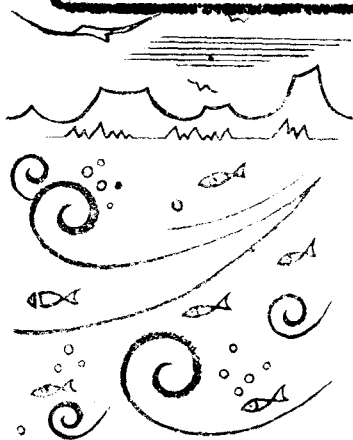
水的世界漫游

吴 岱 明

水的世界 漫游

吴 岱 明

江苏工业学院图书馆
藏书章



河南科学技术出版社

内容提要

本书以水为核心，综合性地讲述了水文、气象、地质、地理、海洋、生物、化学、物理等方面的许多科学知识和故事。

谁首先确定了水的成分？水能自动向上流吗？水在地球上怎样循环？地球上会出现水荒吗？诸如此类意想不到的问题，书中都有生动有趣的科学讲解。此外还记叙了古今中外许多科学家和探险家的科学探索故事。因此，本书不但能扩大读者的科学知识领域，而且能培养青少年对科学的执着追求、勇敢探索的革命精神。

本书文笔流畅，说理清晰，并寓科学于故事之中，读来趣味盎然。可供中等文化水平的广大青少年和中学生阅读。

水的世界漫游

吴岱明

责任编辑 常效明

河南科学技术出版社 出版
河南省新安县印刷厂印刷
河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 6.25印张 122千字

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

印数：1—4,800册

统一书号 7245·8 定价0.53元

目 录

旅行之前	1
第一部分 在科学家的实验室里	4
一、水是元素还是化合物?	5
古希腊哲学家的见解	5
是谁取消了水的元素资格?	7
水的分子式的来历	11
二、水的性格和水中的微观世界	13
异乎寻常的宝贵特性	13
水分子究竟有多大?	15
水分子中的“小集团”	17
水的兄弟们	18
比金子还贵的重水	20
水中的渺小居民	22
水中的氧气从何而来?	25
水有硬软之分吗?	26
三、具有奇异性能的水	28
当水通过磁场之后	28
不含空气的活性水	30
添加聚合物的畸形水	32
聚水——水的一种怪胎	34

四、奇妙而又有趣的水的力学	33
水面上的拔河比赛.....	35
从王冠的故事谈起.....	38
几杯水的威力.....	41
水柱能够顶住乒乓球.....	43
第二部分 在大自然的怀抱里	45
一、天上的魔术	47
空气中的隐身之客.....	47
大地上的面纱.....	49
变幻无穷的魔术师.....	53
四季常见的精采表演.....	56
少见多怪.....	60
不受欢迎的客人.....	63
千姿百态的雪花姑娘.....	65
从预测到控制.....	68
二、地下水的经历	71
地下水是从哪里来的?.....	71
迷途水滴的艰苦历程.....	73
地下水的艺术杰作.....	75
重见天日的地下水.....	78
泉水奇观.....	80
三、地球上的大动脉	84
谁是世界冠军?.....	84
河曲是怎样形成的?.....	87
鬼斧神工之作.....	88
瀑布奇观.....	91
力大无比的搬运工.....	94

四、大地上的镜子	95
地壳运动的副产品	95
冰川的伟绩	97
奇特的湖水	98
五、水的老家	100
古代人们的想象	100
征服海洋的勇士	102
海水是蓝色的吗?	107
月亮象块巨大的磁铁	109
海洋里的河流	112
一个凶恶的魔鬼	116
神秘的海底世界	119
叩开海底“龙门”的勇士	121
到海底去生活	125
六、固态的水——冰	127
湖水冻结后的启示	127
零度的水一定会结冰吗?	129
当冰加压的时候	131
冰的河流	133
大陆冰川的孩子	136
到极地探险的英雄好汉	138
这决不是耸人听闻	142
第三部分 在人类社会的生活中	146
一、没有水就没有生命	148
在生命的摇篮里	148
水在人体内的功劳	149
人体内水的支出与收入	152

二、水是怎样到你家里来的?153

使水清洁的工厂153

水到你家里来做客了155

沐浴在水的怀抱里157

三、人与水的斗争160

河水泛滥的罪状160

我国古代的治水英雄162

征服野性未驯的河流163

古埃及人的贡献166

我国大地上的运河兄弟167

新的历史记载170

海洋被沟通了172

四、水是怎样替人类作工的?176

能够计时的水钟176

从水轮到水电站177

加压水的威力178

蒸汽被制服了180

向大海索取能量182

五、地球上会出现水的危机吗?186

人类面临的一个新问题186

遭到污染的水的世界188

必须采取的措施192

开辟新的水源194

旅行之前

在茫茫的宇宙空间里，我们人类所居住的地球，就在金星和火星之间的轨道上绕太阳昼夜不停地旋转。

地球上生机盎然，气象万千：有清澈的泉水，有奔腾的河流，有浩瀚的海洋，形形色色的各种生命在不断地繁殖、衍变和竞争，谱写着一曲又一曲生命之歌。而在太阳系的其他行星上则是另一番景象：靠近太阳的水星，向阳面热到可以把铅熔化，而背阳面却冷到可以把水银凝固；金星表面的温度甚至比水星还要高；火星表面布满着由陨石和火山所造成的巨坑；木星、土星、天王星、海王星和冥王星的表面，环境荒凉、恶劣得难以想象。在这些星球上，没有河流、没有湖泊、没有海洋，当然也就没有任何生命。如果地球上也没有水，那么它的命运不也和其他兄弟行星一样吗？

水是生命之母，地球上的生命就起源于海洋。海洋，那真是辽阔无比，这只要看看五颜六色的世界地图就知道了。

你瞧，几个大洲就象岛屿一样分布在一片汪洋大海之中，这片汪洋大海大约覆盖着地球71%的面积。因此，与其把我们人类居住的星球称为地球，倒不如称为“水球”更恰当些。

地球上的水，论体积大约有14.6亿立方公里。这些水如何分布呢？在浩瀚的海洋中，大概有13.7亿立方公里的水，约占地球上全部水量的94%。另外约有630万立方公里的淡水积存在大陆地表之下；还约有75万立方公里的淡水荡漾在江河湖泊之中；在围绕地球的大气层中，也约有1.4万立方公里的水以蒸汽的形式在飘浮着；覆盖极地的固体水——冰，则约有2900万立方公里。所有这些不同形态的水，就构成了我们地球上这个得天独厚的水的世界。

我曾经在地球上这个水的世界里详细考察了一年之久。那真是一次收获不小的旅行。首先，我来到了科学家的实验室。在那里，我知道了是谁取消了水的元素资格，是谁发现了水中的渺小居民，是谁发现了水的各种运动规律。

从科学家的实验室里走出来后，我就投身到了大自然的怀抱里，仔细地察看了地球上各种形态的水。那包围地球的大气层、世界著名的河流和湖泊、神秘的海洋、极地的冰川和海上漂浮的冰山，我都没有放过考察的机会。旅行之中，我看到了许多新奇的事情：云彩象魔术师、地下水象艺术家、河流象搬运工、海流象暖气设备、月亮象巨大的吸铁石以及其他许多有趣的自然现象，这些现象都是我以前见所未见、闻所未闻的。

最后，我考察了水在人类社会生活中的地位、作用以及水的命运。在旅行中，我不但参观了使河水清洁的工厂，还访问了海水淡化厂，并且在科威特水塔上领略了波斯湾上的美丽风光。此外，我还特地考察了人类怎样巧妙地利用水来作工以及怎样征服那些野性未驯的河流。

亲爱的青少年朋友，你想作一次这样的旅行吗？如果乐意的话，那就请打开这本书，它会象向导一样把你带到你所想要去的每一个地方。



第一部分 在科学家的实验室里

水是一种化合物而不是一种元素，现在看来是很显然的。然而，人们却经过了好几千年的努力，才从种种谬误中得出这个正确的结论。

氢和氧是水的两种组成元素，那么自然界是不是只有一

种由氢和氧组成的水呢？科学家的回答是否定的。在我们的地球上，水同人一样也有自己的“同胞兄弟”。这些“同胞兄弟”，就是由氢和氧的各种同位素组成的同位素水。其中最重要的是重水。

由于科学家的辛勤劳动，水中微观世界的秘密初步揭开了。他们借助于各种科学仪器，看到了水中的渺小居民、研究了水的微观结构、发现了水的重要性质以及水的运动规律。但是，一些有远见的科学家，并不满足于对水现有的认识深度，他们在自己的实验室里对水进行了长时间的、大胆而又认真的探索，结果，发现了好几种我们还很陌生的具有奇异性能的水，从而更加丰富了人类对水的认识。

一、水是元素还是化合物？

古希腊哲学家的见解

世界上的万物是由什么组成的？在古代，对于这个问题谁也说不清楚。

二千五百多年前，一位称为希腊“七贤”之一的泰勒斯曾经这样认为：有一个时期到处都是水，大地和万物是经过一个自然过程从水中产生的，就象埃及的尼罗河三角洲是由于淤泥沉积而产生的那样。所以，水是万物之源，而万物必复归于水。

泰勒斯死后一百多年，古希腊哲学家德谟克利图提出了著名的“原子论”，即物质是由不可分割的细小微粒——原子

组成的新观念，来试图解释宇宙中一切事物变化和稳定的原因。但是，他的这种唯物主义观点却遭到了以古希腊哲学家柏拉图为代表的唯心主义学派的强烈反对。在这两个学派激烈相争的时候，一位大哲学家亚里士多德登上了历史舞台。

亚里士多德生于公元前384年，他十七岁就进了大学，成了柏拉图的学生。他勤奋好学、知识渊博，当过威震世界的马其顿王亚历山大的老师；在很多学术领域内他都有自己独树一帜的见解，从而创立了一个新的哲学学派。当时，他威名远扬，成了人们心中的泰斗，于是，他的理论就成了绝对正确的真理。

对于“世界的本质是什么”这个古老的哲学问题，亚里士多德提出了他的“原性、元素”理论。这个理论认为，世界上的一切物体，性质是最根本的，而物体本身却是在这个基础上形成的。人的感官能够认识物体最重要的性质是热和



图1 古希腊大哲学家

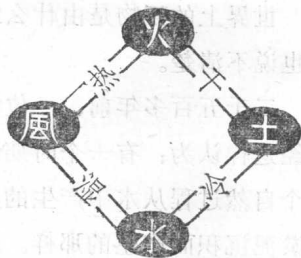


图2 亚里士多德

的四元素

冷、干和湿，它们是自然界中最原始的性质，即“原性”。如果把“原性”成对地组合起来，那么热灭了冷、干抵消了湿。而热和干成为火，热和湿成为气（空气），冷和湿成为水，冷和干成为土。如果把“原性”放入或取出，那么火、气、水、土之间可以互相转化。所以，火、气、水、土是构成世界上一切物体的基本元素。

这一“原性、元素”理论，很快就获得了普遍的承认，并支配着人们的思想约两千年之久，一直延续到十八世纪末，都还认为是正确的。

这样，本来是化合物的水，几千年以来，就一直被当作是构成世界上一切物体的基本元素之一了。

是谁取消了水的元素资格？

在亚里士多德死后一千多年的漫长岁月里，以他的“原性、元素”理论为思想基础的炼丹家，深深地掉进了魔术和江湖骗子的泥坑。他们枉费心机地去寻找什么“点金石”，企图通过改变物质中“原性”的比例，使普通金属变成黄金。结果劳而无功、一无所获。一千多年来，化学被炼丹家引入了迷途。直到十六世纪末，著名的英国学者波义耳写出了他的名著《怀疑派化学家》之后，情况才有所好转。

波义耳，这位“把化学确立为科学”的科学家，在年轻的时候就对当时很多认为是天经地义的问题提出了怀疑：亚里士多德的学说真的正确吗？构成世界上一切物体的当真只有四种元素？为什么炼丹家既炼不出点金石，又不能用“点

金石”把其他金属变成黄金呢？于是，他在自己的著作中，全面而又有力地驳斥了亚里士多德的四元素说，并第一次对“元素”提出了一个明确的新准则：元素是一种基质，它可以和其他元素结合而形成化合物，但把它从化合物中分离出来以后，它便不能再分解为任何比它更简单的物质了。他的这个新准则，给科学家提出了新的研究课题。

波义耳死后，一些科学家就开始在实验室里进行探索了。不久，奇迹一个个地创造出来了：他们把认为是元素的空气分离成了氧和氮；又用氢和氧合成了认为是元素的水。这样一来，由亚里士多德四元素理论所支撑起来的物质组成的大厦便彻底倒塌了。因为按照波义耳所定的准则来判断，水和空气就没有一种可以算得上是元素。

那么，是谁取消了水作为基本元素的资格呢？这不是哪一个人，而是好几位勇于探索、敢于追求真理的科学家。尽管他们各自独立工作，但几乎同时发现了水的化学组成。他们是普利斯特利、卡文迪许和拉瓦锡等人。

普利斯特利是一位热爱科学的英国牧师，他白天传教，晚上做科学实验。1781年，这位第一个发现氧气的“气体化学之父”做了一个不明结果的



图3 英国科学家
普利斯特利

实验：在密闭的玻璃瓶中，将氧气和氢气混合物用电火花爆鸣，结果发现，瓶的内壁原先是洁净和干燥的，爆鸣之后却有露珠附着在上面。当时，他不敢断定这些露珠就是水。

同年，普利斯特利一位大名鼎鼎的同乡——卡文迪许也在研究气体。他在一次实验中，用各种不同比例的氢气和空气的混合物进行爆鸣，结果与普利斯特利相同——在玻璃瓶内壁有露珠出现。

这些露珠是不是水呢？这位沉默寡言的科学家比他的同乡想得更远些。在拿不定主意的时候，他决定另外设计一套实验来证实自己的预想。于是，他把上述两种气体一起燃烧，

图4 英国科学家卡文迪许

再把燃烧后的气体通过一根长管子进行冷却，结果收集到了较多的露珠。然后，他把这些露珠蒸干，却没有看见什么沉积物剩下来；蒸发时，也不产生任何气味。他断定，这些露珠就是水。随后，他又用纯氧代替空气进行了同样的实验。结果，他证明了氢和氧可以合成为水。这说明，水是氢和氧组成的化合物，而不是一种元素。

这个了不起的实验结果在科学界引起了普遍的惊讶。但是，由于这位著名的科学家是燃素说的虔诚信徒，从而使他



拒绝接受由他自己的发现而得出的正确结果。他甚至还顽固地坚持：水是一种元素。

在卡文迪许得出关于水的惊人实验结果的第二年，一位影响很大的法国科学家拉瓦锡，决定通过自己的实验对水的组成进行深入的研究。几年前，由于他大胆地提出了轰动世界的“燃烧氧化”学说，才使得燃素说寿终正寝。现在，他决定完成他的同行所没有完成的工作。



1783年，在拉瓦锡的实验室里聚集了法国科学院的许多院士。拉瓦锡在众目睽睽之下重复了卡文迪许合成水的实验，即在氧气中燃烧氢气。实验成功了，在容器壁上出现了露珠。他当场宣布，这就是水。但是，由于实验进行得匆匆忙忙，没有得出定量的结果。

于是，拉瓦锡就开始以素有的刻苦精神致力于水的研究。在短短的时间内，他先用分解法把水分为氢和氧，然后又把氢和氧合成为水。为了保证重量不致出现任何差错，他把实验反复进行了多次，最后得出了定量的结果。这位伟大的化学家虽然不是第一个发现水的组成，但是他根据自己和别人的实验，最先把关于水的组成的实验结果表述得清清楚楚。他断言，水是一种由氢和氧组成的化合物，而不是一种元素，其