



解密地球

地球水资源透视

姜运仓 主编



中央民族大学出版社

解密地球

地球水资源透视

姜运仓 主编

中央民族大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

解密地球 / 姜运仓主编. —北京: 中央民族大学出版社, 2006.5

ISBN 7-81108-158-X

I. 解… II. 姜… III. 地球—普及读物
IV. P183-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 030954 号

书 名 解密地球·地球水资源透视
主 编 姜运仓
出 版 中央民族大学出版社
发 行 新华书店
印 刷 北京市书林印刷有限公司
开 本 850×1168(毫米) 1/32
印 张 98
字 数 1900 千字
版 次 2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-81108-158-X/P·3
定 价 360.00 元

前 言

地球是人类和一切生命的摇篮，地球的一切都与我们们的生活息息相关。

纵横千万里、上下亿万年的时空，加之大自然的鬼斧神工，更为我们留下了一个个难以破解的谜团和一处处令人叹为观止的奇妙景观。只有认识地球，利用地球，保护地球，才能解决人类生存和持续发展遇到的资源、环境、灾害等问题。为此我们汇集了关于地球科学的最新知识，编写了这套《解密地球》丛书。

本书在注重知识性与科学性的同时，充分地体现了可读性，从不同角度展示了地球的风貌。地表的演变，足以引发人沧海桑田的感慨；地球的环境，定会让人感受到保护地球的紧迫；地球的史前文明让人不可思议；地球的自然景观叫人心旷神怡；地球的神秘地带，让人



闻之色变；地球之最，让人眼界大开……

捧读此书，你会不知不觉间步入一个妙趣横生的新天地，开始一次愉快的地球之旅……

编 者

2006 年 4 月



Jie Mi Di Qiu

目 录

蓝色的星球.....	(1)
地球是个“水球”	(1)
水是生命的源泉	(4)
浩瀚之水哪里来	(7)
宝贵的地下水	(10)
地球的血管——河流.....	(14)
世界和各大洲最长的河流	(15)
中国第一大河——长江	(17)
中国的母亲河——黄河	(21)
印度的“圣河”——恒河	(24)
欧洲第一大河——伏尔加河	(26)
流经八国的国际河——多瑙河	(27)
黄金水道——莱茵河	(28)
瀑布众多的刚果河	(30)
世界第一长河——尼罗河	(32)
“老人河”——密西西比河	(36)
水量最多的河——亚马孙河	(37)
大地水帘——瀑布	(40)
地球的肺泡——湖泊.....	(47)
世界各洲的著名湖泊	(48)
湖泊的类型知多少	(50)



世界著名湖泊	(61)
中国著名湖泊	(71)
冰川与海洋	(84)
地球最大的冰库	(84)
鬼斧神工的高天莹流	(87)
自然界的“搬运冠军”	(90)
海是海，洋是洋	(93)
手牵手的汪洋兄弟	(96)
过得并不太平的大哥	(99)
蓝色聚宝盆	(102)
开发海洋	(107)
海洋里的“河流”	(112)
汹涌澎湃的海底世界	(115)
海洋之水天上来	(124)
地球之肾——湿地	(127)
中毒的血液	(150)
湛蓝海洋变赤脸	(150)
黑潮	(153)
水荒	(157)
千炮竞鸣争雨云	(161)
用海水缓解水荒	(164)
深层海水	(167)
太平洋岛国忙搬家	(170)
珊瑚礁	(174)
什么是富营养化	(177)
黑臭的河流	(181)
看不见的地下水污染	(184)



水中有哪些主要污染物	(185)
水体能够自我净化吗	(188)
走出贫血的悲哀	(191)
南水北调	(191)
维持黄河的健康生命	(195)
苏伊士运河和巴拿马运河	(199)
人造的地下暗河	(201)
污水处理厂	(204)
不一样的池塘	(206)
活水公园	(209)
人工浮岛	(211)
废水回用	(213)
自来水真是“自来”的吗	(217)
环保技术新星——膜分离	(219)
碧水工程	(221)





蓝色的星球

地球是个“水球”

如果你有机会飞上太空，向下俯瞰，你将会看到地球就像是一个美丽的蓝色玛瑙球。那蓝色的海洋显然是它的主体，而那绿色或棕色的陆地则像岛屿一般，嵌布在蓝色的海洋之中。是的，根据大地测量资料我们知道，地球的表面积约为 5.1 亿平方千米，其中海洋和河湖的面积达 3.61 亿平方千米，占总面积的 70.8%。陆地的总面积只有 1.49 亿平方千米，还不到总面积的 1/3，仅占 29.2%。若从纬度来考察，除了北纬 45°到北纬 70°，及南纬 70°以南的南极地区外，在所有的纬度区间内，都是水域的面积大于陆地，其中南纬 56°到南纬 65°和北极地区，则更是几乎全部为海洋所占据。

正因为水在地球表而占有主导地位，以致在古代，人们曾经误以为大地是漂浮在茫茫无涯的水面之上的。所以有人说，与其把我们居住的星球称作地球，还不如叫“水球”更贴切。

水在地球的整个构成中占有十分重要的地位。人们还将其列入地球圈层构造中的一圈，称之为“水圈”。水圈不仅仅指海洋，也包括陆地上纵横奔流的江河和湖泊，高山上的皑皑白雪和冰川、极地广覆的冰盖，甚至那些隐伏在土壤和地层中的地下



水。这些水虽然所处的环境不同，表现方式也有一定差别，但相互间还是联系在一起，从而构成了一个不完全连续的圈层。

水圈在整个地球构造中，只是一个厚度非常有限的薄层，仅限于地球的浅表层。虽然海洋个别最深的地方，可以深达 11 034 米，以致把陆地上最高的珠穆朗玛峰填进去也还绰绰有余。但这一深度与巨大的地球半径相比，可说是微不足道的。尽管如此，水圈对于地球的意义却不容忽视。可以肯定，没有水，没有海洋，地球就具有完全不同于现在的状态。换言之，地球之所以能成为迄今我们所知道的宇宙中唯一的“绿洲”，液态水的存在应是一个不可或缺的基本条件。

水圈对于地球的意义究竟表现在哪些方面呢？首先，水是生物体的必要组成物质之一。无论是高等生物，还是最原始的生命，它们体内都含有大量的水。有的含水量甚至高达 90% 以上。不仅如此，水还是生物体内各种生物化学反应的必要介质。没有水，就没有生命的存在。正因如此，当人们在火星和木卫二上发现有水的存在时，便对在那里找到生命充满了希望。

其次，水是生命赖以发生和发展的源泉，是生命的摇篮。已知最早的地球生命就是从水中滋生和发育起来的。直至今日，海洋仍然拥有地球上最庞大、最多样的生物群。

第三，水积极参与了地球的演化作用。水是地球上最活跃的地质作用力，是它不断地破坏和吞噬着地球早期形成的一切，又不断地建造和生产出新的表征地球进化的事物。所以，今天我们所看到的地球面貌，就是在水的积极参与下获得不断改造的结果。

第四，水对于我们人类和人类的物质文明来说，意义更是非同小可。大家知道，无论是我们的生活，还是工农业生产都离不开





位于新疆吐鲁番的高昌古城曾是高昌古国
(442—640)的国都，后因缺水而被废弃

开水。没有水，也就不会有今天的物质文明。

这不禁让人想起那些因缺水而被废弃的城市。在印度西北部的塔尔沙漠中，有一座拥有十分宏伟壮观的宫殿的斯域城。几个世纪以来，它一直孤独地矗立在荒无人烟的沙漠中。原来这是16世纪时，印度历史上一位显赫的帝王穆罕默德·阿巴建造的。当时，阿巴曾想把它作为自己的国都，为此花费了不少人力和财力。可是，他却忘了做必要的水源调查。当新城建成以后，阿巴统率他的臣民迁居该城时，便立刻感受到因水源不足而带来的种种困难。在几经努力仍无法解决的情况下，他不得不忍痛撤离该城。这座新建不久，只住了几天的宏伟国都，从此只能与野鼠飞蝠相伴。



斯域城不是唯一因缺水而被废弃的城市。位于今陕西省横山县附近的统万城，历史上曾是南北朝时期北夏的国都，还有著名的楼兰古城等，都是因为缺水而最终被废弃。这些活生生的例子说明了，水与我们人类物质文明的密切关系。可以想像到，假如有一天，地球上突然没有了水，人类所建立的一切物质文明，也必将像斯域城那样毁于一旦。

水是生命的源泉

水是生命的源泉。人体的组织有 65% 由水组成，人的血液中 80% 是水，人的眼球里 99% 是水。人体一旦失去 20% 的水分，生命活动就将终结。水在人体内起到输送营养和物质代谢的桥梁作用。水能调节体温。水在人体中起到润滑作用。在正常情况下，一个人在冬天一昼夜需水 2.5 升，夏天为 4 升。一个人可以十天半月不进食，但缺水不到一周即会死亡。所以人类视水为生命的源泉。

人们日常生活中的饮用水有原水、再制水和再生水三大类。

原水即为自然界的天然水源。水利工程通过拦、蓄、提、引，实现对原水的计划、调度、运行、输送，提供给用水部门使用。所供之水仍然是天然原水，既未产生新的形态、新的属性，也未改变水的物理性能和化学成分。水来之不易。我们兴建坝、闸、水库、渠道、堤岸、隧洞、涵管、渡槽、泵站、机（电）井等水利设施，将水拦蓄、提、引或调度，以达到为工农生产和人们生活供水之目的。

再制水是由天然原水制备成的纯净水。水的溶解性很强，很多物质可溶于水。为满足人类对水质的不同要求，就需要对天然



原水进行特殊的制备，制成生产和生活所需要的不同水质的再制水。天然原水中常会有三大类物质：溶解物质（包括盐类、气体）、胶体物质（如腐殖酸胶体）和悬浮物质（如泥沙、藻类、细菌等），其中不少是有害物质。人们为了饮用洁净的水，就要对原水进行净化消毒。我国古代已知将明矾加入原水中，可沉淀原水的泥沙等部分悬浮物质。国外在 19 世纪初开始用氯气对原水消毒，杀灭原水中的有害细菌。



中国桂林漓江

随着城市化进程的加快，城市人口急剧增加，城市的工业用水，市民的生活用水和饮用水急剧增加，对水质的要求也不断提高，自来水厂在保证供水的前提下，还要不断提高水的质量。

自来水厂由水池（沉淀池和清水池）、水塔和泵站三部分组成。原水引入自来水厂后，要经过混凝→反应→沉淀→过滤→消毒（灭菌）→加压→输送等生产过程，然后将再制水——自来



水，送到千家万户。

再制水的种类繁多，如除碳水、一级除盐水、除盐水、电渗析水、反渗透水、磁化水等。根据不同工业的用水要求，对原水进行不同处理，形成不同类型的再制水，供应不同需求的工业生产用水。

再生水是将用过的水进行处理后达到能再用的水。自然界的水循环从降水（雨水）→蒸发（包括海洋和陆地表面水的蒸发）→成云→降水，水因而成为永续性的自然资源。但是，淡水资源并非取之不尽、用之不竭的。据统计，地球上约有 13.6 亿立方千米的水，其中：海水（即含有各种盐分的水）占 97.3%；冰帽和冰川占 2.14%；江河湖泊等地面水约占 0.02%；地下水占 0.61%；大气中的水蒸气占 0.01%。人类所需要的水基本上是淡水，地球上淡水总量仅占地球总水量的 0.63%。人类直接能取用的淡水资源主要是江河湖泊的地表水。随着生产的发展，生活的改善，人口的增加，在用水量迅速增加的同时，又将污水、废物排放倾倒在江河湖泊的地表水域之中，严重污染了人类赖以生存的地表淡水资源，为保护有限的地表淡水资源，许多发达国家的城市大力兴建污水处理厂（即再生水的生产厂），将城市污水集中起来，经过滤筛、曝气槽、沉淀池、再生槽等再生装置，经过物理、化学、生物等一系列的处理，使污水获得新生，变为能够可再利用的再生水，既阻塞了城市污水污染地表水的问题，又增加了城市淡水资源供应。

社会的进步，生活的改善，人们对饮用质量的要求越来越高。所谓好的饮用水，必须具备如下 4 个基本标准：一是清洁可口，水中不含有害人体的物质；二具新鲜活性，在体内渗透和溶解力强；三具微碱性，与人体体液的微碱性保持一致；四是有营



养，水中含有人体必需的常量和微量元素，且其元素的种类和比例与人体体温相近。由此而论，纯净水和蒸馏水不属好的饮用水，它们没有营养也不具微碱性，长期饮用对人体没有好处。理想的饮用水应该是矿泉水。对一般市民来说，烧开的自来水，是最经济最理想的饮用水。

浩瀚之水哪里来

水是人类的宝贵资源，是人类赖以生存的物质条件。有人估计过，全世界海洋的总水量有 13.7 亿立方千米，如果把所有的水集中起来做成一个“水球”，这个水球的直径可达 1400 千米。



远方的礼物——冰彗星

茫茫大海中这么多的水是从哪里来的呢？

也许，你认为这个问题太简单。水不是从天上降下来的吗？或者说，海洋里的水是从它“自身”来的。



是的，每年从海洋的表面有1亿多吨的水蒸发到天空，这些水蒸气的绝大部分仍然在大海的上空变成云再化为雨，最后又降回到大海中。而水蒸气中的一小部分变成雨雪后降落到陆地上，流进江河湖泊，再顺着江河之水又流回海洋。大海中的水就这样“兜”了一个大圈子，最后仍旧回到海洋里。水不断地循环往复，大海就不会干涸了。

事实上，来自天上的降水只不过是参与水循环的很小的一部分，这部分水量大约只占地球总水量的1/2600。

那么，大海中的那么多的水最初又是从什么地方来的呢？这个问题实际上是说，地球上的水最初是怎么生成的。

这是一个很有趣的问题，同时也是一个令人费解的问题。直到今天也没有确定的结论，只是有一些假说。

开始，人们以为这些水是地球本身固有的，即海洋中的水是与生俱来的。早在地球形成之初，地球之水就以蒸气的形式存在于炽热的地心中，或者以结晶水等形式贮存于地下岩石中。当时地表的温度比现在要高得多，大气层中以气体形式存在的水分也相当多。后来，随着地表温度逐渐下降，地球上到处是电闪雷鸣狂风暴雨，呼啸的浊流通过千川万壑汇集到原始的洼地中，形成了最早的江河湖海。地球之水自“娘胎”带来之后，通过自身的演化不断地向外释放，如火山喷发物中水蒸气就占了75%以上。地球最初的6亿年，火山众多且活动频繁，大量的水蒸气及二氧化碳通过火山口喷发出来，冷却之后就渐渐形成了河流、湖泊和海洋，此即所谓的“初生水”。当然，原始海洋中的海水量较少，据估计约为目前海水量的1/10，今天地球上如此之多的海水是长期积累而成的。

可是随着火山研究的深入，人们发现，火山活动所释放的水



其实并不是所谓的“初生水”，而是新近渗入地下的雨水！

那么，地球之水究竟来自何处呢？美国天体物理学家路易斯·弗兰克独辟蹊径，提出了一个惊人的新理论——地球上的水来自于外太空的冰彗星！

1981年，美国发射了一颗观测地球大气物理现象的“动力学探索者”1号卫星。在分析卫星发回地面的观测资料时，弗兰克对数千张地球大气紫外辐射图像产生了兴趣。他发现在橘黄色的卫星图片背景上总有一些黑色的小斑点，或者说是“洞穴”，弗兰克称之为“大气空洞”。这些“洞穴”的直径一般有十多千米，个别的甚至达到四五十千米。它们存在的时间很短暂，每个小黑斑突然出现，大约2~3分钟后又消失掉。

这些小黑斑是什么东西？在对大气中所有数量充足的分子一一作了分析研究后，科学家发现只有水分子才能吸收频率足够宽的波长以至呈现黑色。这使他们确信，卫星照片上的黑斑是由于高层大气中存在着由大量水分子聚集而形成的气体水云所造成的。

弗兰克将他们的观测结果与彗星联系起来进行了研究，在排除了其他的可能性后，认为小黑斑现象最有合理的解释是许多小彗星不断地把水从高层注入大气。

众所周知，彗星是由大量的冰块及少量尘埃微粒混合而成，其形状像个脏雪球，仅在太阳系中就有上千亿颗彗星，很多彗星都是不受“家长”约束、毫无运动规律的终身“浪子”，不时“溜达”到地球附近。这种冰彗星在刚接近地球时，是一个直径约为20千米的冰球，然后在引力作用下破裂，并被太阳光汽化形成较大的水汽球或是绒毛状的雪，后来转化为雨降落地面。据弗兰克估计，每年大约有1000万颗这样的冰雪球进入地球大气

