

青少年科普故事系列



趣味



周爱农 主编

环境科学 故事

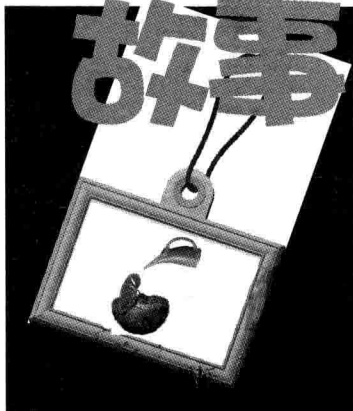


西北工业大学出版社



青少年科普故事系列

趣味 环境科学 故事



周爱农 主编

西北工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

趣味环境科学故事/周爱农主编. —西安:西北工业大学出版社,
2013. 10

(青少年科普故事系列)

ISBN 978-7-5612-3648-2

I. ①趣… II. ①周… III. ①环境科学—青年读物 ②环境
科学—少年读物 IV. ①X-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 062140 号

青少年科普故事系列·趣味环境科学故事

周爱农 主编

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷:兴平市博闻印务有限公司

开 本:710 mm×1 000 mm 1/16

印 张:10

字 数:141 千字

版 次:2013 年 10 月第 1 版

2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价:20.00 元

版权专有 侵权必究

前 言

环境，是人类生存和活动的场所，也是向人类提供生产和消费所需要的自然资源的供应基地。它包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。

地球之大，使世代居住其上的人类深感自身的渺小，总以为自己的行为不足以危害整个地球。殊不知，几百年以来，尤其是最近几十年以来，人类的为所欲为造成的极其严重的后果，给地球的未来埋下了危险的种子。

借助于现代科学技术，人类生产出了更多的粮食，建立起了城市，人类的生存发展得到了保障，人类拥有了现代交通工具，人类还发射了人造地球卫星，开始进军宇宙空间……科学技术似乎是一根魔杖，人类用它可以为所欲为，特别是人类祖祖辈辈生活的地球，更成了人类随心所欲的对象。由于自然界承受人类各种压力的能力有限，这些影响反过来严酷地威胁着人类自身。人类已处于空前的困境之中。如今，环境问题已经成为国际社会普遍关注的重大问题，也是人类生存和社会前进的永恒主题。

环境问题可分为两大类：一类是由于自然因素的破坏和污染所引起的。例如，火山活动、地震、风暴、海啸等自然灾害，因环境中自然元素分布不均引起的地方病，以及自然界中放射性物质引起的放射病等。另一类是人为因素造成的环境污染和自然资源与生态环境的破坏。人类生产、生活活动产生的各种污染物进入环境，超过了环境容量的容许极限，使环境受到污染和破坏；人类在开发、利用自然资源时，超越了环

境自身的承载能力，使生态环境质量恶化，或出现自然资源枯竭的现象，这些都属于人为造成的环境问题。我们通常所说的环境问题，多指此类。环境科学正是为解决这些环境问题，为创造更适宜、更美好的环境而逐渐发展起来的。环境科学的兴起和发展，标志着人类对环境的认识、利用和改造进入了一个新的阶段。

人类注定了只能与科学技术一同向前发展。为了减少现代科技给人类带来的伤害，我们需要了解环境。这需要从小抓起，让青少年获得先进的科技知识，树立正确的生态观。为此，我们编写了青少年《趣味环境科学故事》，它是我们推出的《青少年科普故事系列》读物之一。这本书以通俗易懂的语言向青少年读者介绍了世界各国科学家对环境科学的学科猜想，分析了天气、气象等的形成以及人类影响气候、改变天气的一些方法，并且介绍了世界各地和古今中外有名的科学家故事。另外，书中对于人类发展给生态造成的破坏以及各种环境灾害给予了格外的关注，呼吁大家保护大自然，保护人类共同的家园。

环境科学与我们的生活息息相关，无时不在、无处不在。衷心希望本书能够为青少年朋友开阔眼界、提高科学素养尽一份力。衷心希望青少年朋友们带着这些环境知识，带着对大自然持之以恒的关怀，驰骋在科技高速发展的 21 世纪！

编 者

2013 年 1 月

目 录

学 科 猜 想

“温室效应”元凶推断	1
给地球“退烧”的古怪招数	4
未来世界的“水银行”	6
潮汐能:一种没有污染的新能源	8
沙漠改造不再是梦	10
微生物显身手	12
开发地下,拓展地球空间	15
正在快速发展中的环保农业	17
“绿色”环保汽车即将面世	20
纳米环保技术大推广	23
沙漠有望变粮仓	26
一种可以呼风唤雨的秘密武器	28
未来的环境监测会是怎样的	31

重大发明、发现

四季是如何形成的	33
“五带”的划分方法	36
地球的“保护伞”——臭氧	38
极光现象如何产生	40
解读海市蜃楼现象	42
水循环的意义	45
“次声”的妙用	48
诺曼底“气象战”	51
天气预报的“好帮手”	55
大海中也有“河流”	57
发掘海底“暖水管”的秘密	60
秘鲁寒流所带来的“奇迹”	63
“圣婴”作恶	65
我国四大自然灾害简介	68
灾难来临前是有预兆的	71
做好海啸预报工作	74
龙卷风, 恐怖的天灾人祸	77
台风是把双刃剑	80
“梅雨”天气现象大揭秘	83
足以摧毁一切的泥石流	86
寒潮是怎样形成的	88
“白色死神”雪崩	90
别让绿洲“变”沙漠	93
水污染给我们带来的深思	95
呼吁臭氧层保卫战	98

科学家的故事

修建都江堰的李冰	100
张衡与“地动仪”	103
李淳风的预言	105
水利专家郭守敬	108
托里拆利与“气压计”	111
帕斯卡与“大气压强”	113
格里克与“马德堡半球试验”	116
吉尔伯特与《论磁》	119
现代科学之父伽利略	121
“温度计的老祖宗”华伦海特	124
富兰克林与“避雷针”	126
布兰德斯与天气图	129
勒威耶与天气预报	131
环保卫士梭罗	134
“生态伦理之父”利奥波德	137
米勒的失败发明	140
卡逊与《寂静的春天》	142
林德曼与“十分之一定律”	145
朗缪尔与“人工降雨”	147
中国著名气象学家竺可桢	150

学科猜想



“温室效应”元凶推断



我们知道，二氧化碳是引起温室效应的主要元凶。理论分析表明，大气中的二氧化碳增加1倍，可使大气的平均温度上升 2.9°C 。正是由于大气中二氧化碳的含量急剧增长，才使地球上的气候出现明显的变暖现象。减缓全球气候变暖的根本对策是全球参与控制二氧化碳向大气中的排放量。遗憾的是，工农业发展又需要大量焚烧煤和石油，需要进行各种有机化合物的生产，而它们势必会增加二氧化碳的排放。为了解决这个矛盾，科学家孜孜以求地寻找着妥善的解决办法。

众所周知，绿色植物能通过光合作用吸收二氧化碳，因此，森林在控制温室效应方面发挥着不可替代的作用。二氧化碳是植物生长的重要营养物质，树木通过叶片的光合作用吸收二氧化碳、释放氧气，并将光合产物通过一系列生理生化过程固定在生物量中。这种通过光合作用将





太阳能转化为化学能、将大气中的二氧化碳转化成有机物的过程，就形成了森林的固碳效果。根据科学研究，森林每生长1立方米木材，大约可以吸收1.83吨二氧化碳，释放1.62吨氧气。随着森林年龄的增加，固定二氧化碳的效率也在提高，长寿命的树种可以将这些固定的碳保持几百年。因此，发展林业可能是人类目前控制温室效应的最佳出路。

除了林木等植物之外，海洋生物吸收二氧化碳的潜力也很大。日本环保科学家已筛选出几种能在高浓度二氧化碳的环境中繁殖的海藻，并计划在太平洋海岸进行繁殖，以吸收附近工业区排出的二氧化碳。经过实验，证明这个设想是对的，效果良好。科学家们发现，倘若能用深层水来代替实验时使用的一般海水，藻类将会繁殖得更加迅速，从而使二氧化碳的排放量得到更有效的控制。

同时，大量繁殖在海水中的藻类，可以利用二氧化碳作为饲料或肥料。海洋中的珊瑚虫也可以吸收、消化二氧化碳，珊瑚虫是一种腔肠动物，单个珊瑚虫是圆筒形的（或卵圆形，或裂缝形），顶端有个大口，水和食饵以及其他不能吃的碎屑都从顶端大口进入，不能消化的东西也从这大口排出。它的长长的内腔分若干个小室，这是它的消化腔。当海水进入它的消化腔时，海水中溶解的二氧化碳被吸收下来，最后从它的外层分泌出由碳、氧、钙组成的物质，即石灰质，也叫碳酸钙。珊瑚虫分泌石灰质，是为了建造它的骨骼。正是这些珊瑚虫的石灰质骨骼，堆积成了珊瑚树乃至形成珊瑚礁。据科学家们分析测定，每平方米珊瑚礁上的珊瑚虫一年可固定4.3千克二氧化碳，堪称吸收二氧化碳的“大肚皮”！现在全世界大约有62万平方千米的珊瑚礁面积，算算看，一年能固定多少二氧化碳呢？大约25亿吨，相当于全球二氧化碳全年总排放量的12%。珊瑚虫虽小，可吸收、消化二氧化碳的本领却十分强大。要是我们大家好好保护海洋，保持海水清洁，不随意破坏珊瑚礁，珊瑚虫就能大量地繁衍生息，消除更多的二氧化碳。

随着人们对深层海水的开发，科学家意外地发现了一些奇妙的现象。在600米的水深处，封存着天然的液态二氧化碳。科学家解释说，这是因为在水下600米处，水的压力可使二氧化碳向液态转化；在水深3000米以下，液态二氧化碳竟变得比水还重，极容易沉入海底。在海水深部低于10℃的水温下，液态二氧化碳还会出现一层果酱状的薄膜，可以防止二氧化碳扩散到周围的海水中去。根据这个意外发现的奇特现象，日本

科学家已计划把二氧化碳直接输入深海中，利用深海水把它们封存起来。他们估计，这种封存的二氧化碳要重新返回大气层至少需要 1 000 年的时间，到时候，人们就会有足够的时间来处理使现代人头痛的温室效应问题。



学科展望

把二氧化碳通过各种手段“捕捉”起来，并储存在沉积盆地或者海底的“二氧化碳捕存技术”，被越来越多的专家看好。虽然目前全球范围内还没有一套公认的完整的“二氧化碳捕存系统”，但其中的部分技术已相当成熟。专家估计，如果全面使用“二氧化碳捕存技术”，将使人类的减排行动降低 30% 的成本。





给地球“退烧”的古怪招数

阳光是太阳上的核反应“燃烧”发出的光，经很长的距离射向地球，再经大气层过滤后到达地面。正是有了太阳光的照耀，才使得地面富有生气，花开果熟，万物生生不息。千百年来，人们都在想方设法利用太阳能，但目前全球变暖已成为人类必须面对的重大环境问题。为遏制地球不断升温的趋势，人们又不得不开始考虑如何减少照射到地球上的阳光了！



美国科学家们提出，可以通过反射部分太阳光，减少“见天日”的方式给地球降温。他们算了一笔账：按目前的趋势，造成全球变暖的罪魁祸首——大气层中的二氧化碳——含量在 50 年后将达到工业革命前的两倍，这将导致地球气温上升 2.5°C 。如果将射到地球上的太阳光遮蔽掉 1.8%，那么就可以抵消这一上升幅度。在此理论基础上，科学家们提出了多种奇思妙想，其中最为大胆的，当属美国科学家们构想的“太阳盾”计划。这个计划是由美国的光学权威安杰尔想出来的。他提出在太空为地球支起一把巨大的遮阳伞。这把伞由 6 面可调整倾斜度的镜子组成，长约 2 000 千米，永久定位于距地面约 150 万千米，被称为拉格朗日的制高点。这把硕大的遮阳伞将遮挡一部分阳光，使地球吸收的太阳能减少 2%，足以抵消温室气体排放造成的气温上升。但不少专家警告说，遮蔽阳光实践起来难度极大，不仅可能劳民伤财，而且还会产生意想不到的恶果。专家们特别指出，地球气候是一个复杂的大系统，在尚未搞清众多因素是如何影响气候的情况下，摆弄太阳光这样一个对气候变化至关重要的参数，一定要慎之又慎。

另外一个给地球降温的构想是由成功揭示南极臭氧空洞成因而荣获 1995 年诺贝尔化学奖的荷兰人克鲁岑提出的。这个主意的提出与一次火

山爆发有关。1991年6月15日，位于菲律宾吕宋岛的皮纳图博火山突然喷发，大量火山灰喷发到空中，遮蔽了太阳。这是20世纪世界上最大的火山喷发之一，300多人因此丧生，但是这次火山喷发也给科学家们提供了将人类从气候灾难中拯救出来的巨大启示。当时，有2 000万吨二氧化硫逸出，进入大气层的最上层，像灰霾般遮盖了地球，将太阳光折射回太空。此后几年，气象学家们惊讶地发现，这次火山喷发导致地球的温度降低了 0.5°C ，尽管这一作用是暂时的——两年后地球的气温又开始上升了，但是克鲁岑从中受到启发，他建议模拟皮纳图博火山的喷发效应，用气象气球将二氧化硫微粒释放到大气层最外面的平流层中，在空中，这些漂浮的颗粒通过反射阳光，阻挡一部分热量，从而达到为地球降温的目的。但有科学家却指出，皮纳图博现象十分复杂，至今未能完全解释清楚。因此克鲁岑的建议是否可行，还需要进一步讨论。

上述两种方法都是在太空设置庞大的遮蔽物以遮挡阳光。但万一出现故障，就会造成很多垃圾。为此，人们又提出了在人造卫星上配置激光发射装置和巨大的反射镜，形成“激光网”的方法。据此设想，美国的科学家们提出了一个具体的实施办法：发射4颗人造地球卫星，4颗卫星发射的激光互相碰撞。这样，当太空中对海面温度有影响的红外线通过时，就会被与其能量相当的激光网阻挡，红外线就被反射并照射到海面上。海面温度便人为升高，产生气流，形成云雨，以此调节地球上的温度。



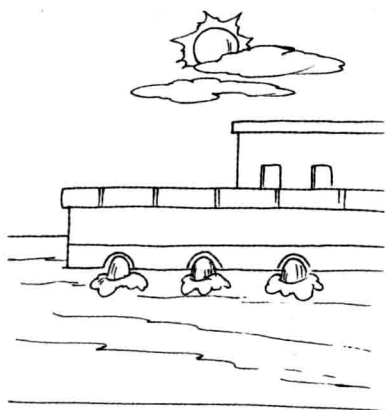
学科展望

自从气候变暖成为全球各国热议的一个重要话题以来，从科学角度对控制全球变暖进行的研究和试验就一直没有停止过。其实，这些方法全是权宜之计。从长远来看，人类给地球降温的唯一办法是减少对含碳量高的化石类燃料的依赖，寻找新的能源。





未来世界的“水银行”



“水银行”，顾名思义即与水有关的银行。它是国外一些发达国家在水资源调配或水权运作中使用的一种配置手段。水银行并非纸上谈兵，当前，国际上已有一些国家开设了水银行，并利用水银行进行存水和贷水，优化了水资源的时空配置。

美国爱达荷州州议会指导州水资源局在1979年成立水银行。其运作方式是沿袭20世纪30年代民间运河公司经营租赁水池的管理方式，在租赁

水池中储存农业多余的水资源，并给缺水用户供水。在不涉及水权交易的情况下，利用民间运河进行水量输运，调配地区工业、农业、公共用水，大幅度降低了水资源的运输成本，并提高了水资源交易的时效性。

1991年，美国加州历经5年的干旱，州政府设立了加州水银行，并利用水银行进行救旱。在干旱期水银行进入水市场，农民购入灌溉水、抽取地下水或从水库引用剩余水等，并由水银行制定一固定且高于买入水价的售水价，将水售给需水用户。

美国德克萨斯州位于干旱的沙漠地区，早年即有许多私人的水利公司存在，1993年在州政府的建议下成立了美国德克萨斯州水银行。德克萨斯州水银行与爱达荷州或加利福尼亚州水银行的运作方式截然不同，德克萨斯州水银行的宗旨为：“避免干旱发生，并使水市场交易更为活泼。”因此水银行成为水资源买主与卖者之间的中介机制，买卖双方只要向州自然资源保护委员会提出申请，就可以暂时或永久转移水权或所持有的水量。亦即德克萨斯州水银行提供各种水价和其他必要的交易信息，活化水市场的信息交流，并进行执法把关。

荷兰自20世纪50年代起在沿海人口稠密的城市地区开展了大规模的地下水补给工程。荷兰进行地下水人工补给的主要目的是增大供水能力，

减少地下水的持续下降和海水入侵。其次是利用廉价的、天然过滤消毒入渗系统提供卫生可靠的水资源。到1990年，地下水人工补给量达到了1.8亿/年，占荷兰总供水量的15%。

英国伦敦一家水务有限公司为缓解伦敦干旱缺水的局面，开展了地下水战略工程，工程由新建的14口补给井和现有的9口补给井组成。提供的地下水水质符合英国或欧共体的有关法规标准。这项工程不仅是提供大量的供水水源，还是保证河流不断流的重要水源，具有了很大的生态价值。

在干旱和半干旱的一些中东国家，对于利用城市污水进行地下水人工补给并不陌生。如在约旦、科威特和摩洛哥都在继续着小规模的污水补给工程。特别是以色列的补给工程的成功经验更是引人注目，该地下水补给工程是利用经三级处理的污水，通过入渗盆地对含水层进行补给。

水银行在我国有着非常广阔的前景。目前许多城市农业用水量比城市用水量多，农业用水便宜，国家供给也特别多，其中存在着较大的浪费，如果把剩余的水存在水银行，水银行再把它卖给缺水的地区或城市，这样不但自然调节了水的差价，还达到了节水的目的。我国北方缺水城市多，每年降水又集中在夏季的3个月内。由于没有大量配套的雨水收集系统，每年有上亿立方米的雨水白白流走。因此，专家提议建设水银行，雨季蓄水，旱季调水。



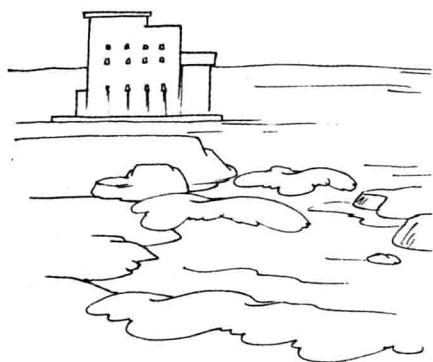
智慧人生

人们对金钱大都有节约意识，会把多余的钱存进银行，但人们的节水意识并不是很强，如果把水也当成货币，多余的时候存进水银行，需要的时候取出来，水资源将会得到更好的支配和利用。





潮汐能：一种没有污染的新能源



人们目前使用的能源主要是依靠煤和石油来取得的。但煤和石油资源是有限的，而且还会带来大气污染。因此人们开始探索，使用洁净而不产生污染的新能源。其中，大海中的潮汐被认为是一种很有发展前景的新能源。它洁净、便宜，来源广泛，可谓取之不尽，用之不竭。

凡是到过海边的人们，都会看到海水有一种周期性的涨落现象：到了一定时间，海水推波助澜，迅猛上涨，达到高潮；过后一些时间，上涨的海水又自行退去，留下一片沙滩，出现低潮。如此循环重复，永不停息。海水的这种有节奏的周期性的涨落运动就是潮汐。

潮汐是怎样形成的呢？按照牛顿的万有引力定律，任何两个物体之间都存在着相互的吸引力。吸引力的大小，一是决定于物体的轻重，二是决定于距离的远近。宇宙间星球很多，但离地球太远，引力也就不大了。月球的质量虽比不上大的星球，但它离地球最近，因此最容易把地球上的海水吸着凸出来。地球每天自转一周，它的某一点每天必有一次向月，一次背月，形成两次涨潮。向月时，由于月亮的引力加上地球自转时产生的离心力，海水被吸着鼓向月亮；背向月时由于海水离月较远，离心力大于吸引力，使海水鼓向相反的方向。

潮汐是有规律可循的，人们可以准确地推算出某一地方的涨潮、落潮的时间。地球自转一周，所需时间是 24 小时，而月亮绕地球一圈，是 24 小时 50 分钟，因此某地任何一天来潮都要比前一天迟 50 分钟。

潮汐作为一种自然现象，为人类的航海、捕捞和晒盐提供了方便，更值得指出的是，它还可以转变成电能，给人带来光明和动力。20 世纪初，欧美一些国家开始研究潮汐发电。第二次世界大战后，法国专门成立了潮汐利用协会，于 1967 年建成了总装机容量 24 万千瓦、年发电量为 5.4 亿度的目前世界上最大的潮汐发电站——朗斯潮汐电站。该电站位于法国圣马洛湾朗斯河口。朗斯河口最大潮差 13.4 米，平均潮差 8 米，一道 750 米长的大坝横跨朗斯河。坝上是通行车辆的公路桥，坝下设置船闸、泄水闸和发电机房。朗斯潮汐电站机房中安装有 24 台双向涡轮发电机，涨潮、落潮都能发电。另外，在 1968 年，苏联在其北方摩尔曼斯克附近的基斯拉雅湾建成了一座 800 千瓦的试验潮汐电站；1980 年，加拿大在芬地湾兴建了一座 2 万千瓦的中间试验潮汐电站。据统计，目前国外已建成潮汐电站数十个。经过十余年的奋斗，我国江厦电站终于在 1985 年建成投产，装机总容量达 3 200 千瓦。

根据测算，世界上海洋潮汐能的蕴藏量约 27 亿千瓦，这是一个十分可观的数字，对于解决全球性的能源紧张问题不失为一条重要的渠道。到目前为止，由于常规电站廉价电费的竞争，建成投产的商业用潮汐电站不多。然而，由于潮汐能蕴藏量的巨大和潮汐发电的许多优点，人们还是非常重视对潮汐发电的研究和试验。随着技术进步，潮汐发电成本不断降低，21 世纪将会有不少大型现代潮汐电站建成使用。



知识链接

利用潮汐能发电，首先要选好站址，因为潮差在 5 米以上才有工程意义。巨大的潮汐能大都蕴藏在狭窄的海湾和江河喇叭形的入口处。白令海峡潮汐能最集中，几乎占世界总量的 70%，加拿大芬地湾潮差达到 19 米，法国朗斯河口潮差有 13.5 米，我国钱塘江口潮差最大为 9 米，这些地方都是建设潮汐发电站的最佳地址，全世界总共也不到 100 处。

