

Science Around us

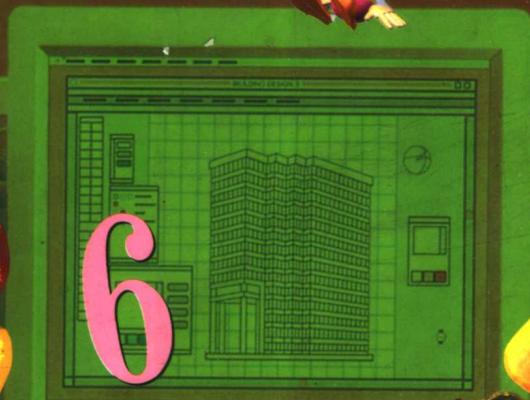
# 身边的科学

◎ 姜虹桐 / 著

5



6



南海出版公司

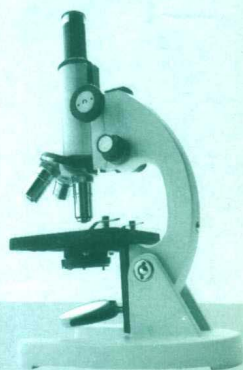
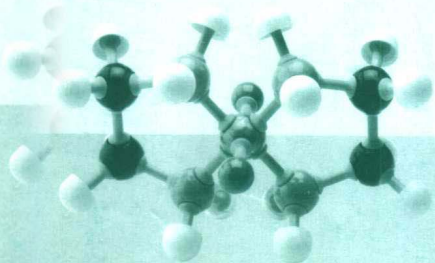
A



# 身边的科学

姜虹娟/著

南海出版公司



## 图书在版编目 (CIP) 数据

身边的科学/姜虹娟等著. - 海口: 南海出版公司, 2003.1

ISBN 7-5442-2388-4

I. 身... II. 姜... III. 科学知识-儿童读物 IV. Z228.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 104634 号

## SHENBIAN DE KEXUE

## 身边的科学

---

作 者 姜虹娟  
责任编辑 张建军 蔡贤斌  
装帧设计 康笑宇工作室  
出版发行 南海出版公司 电话 (0898) 65350227  
公司地址 海口市蓝天路友利园大厦 B 座 3 楼 邮编 570203  
经 销 新华书店  
印 刷 北京中科印刷有限公司  
开 本 850 × 1168 毫米 1/32  
印 张 11  
字 数 282 千字  
版次印次 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 7-5442-2388-4/Z.40  
定 价 16.00 元

---

南海版图书 版权所有 盗版必究

## 序 言

常言道,兴趣是最好的老师,培养科学的兴趣是青少年为自己找到学习动力与生长点的最好办法。科学兴趣其实也是人的天性,人天生就有求奇、求新、求真的欲求。科学揭示大自然的奥秘,科学不断发展求证真理。充满奇丽的、新颖的知识和智慧,像图画一样赏心悦目,像音符一样撞击心弦。读科学的书,养成科学兴趣,不仅对打开学习视野有帮助,还可陶冶情操,坚定信念,为自己的人生扬起风帆。

培养科学兴趣,首要方法是“就近取譬”,了解我们身边的科学。其实科学并不神秘,它就存在于我们身边的事物中,表现在日常生活的现象里。这就是我国古代哲学家说的那样:理一分殊。普遍的规律存在于万事万物中,从日常人伦器物中就可体悟天理。分析我们身边的各种事物现象,仰望天空中的太阳,俯察脚下的大地,近观我们人身,凝视家中的器物,每一件、每一处都充满了科学,蕴含着丰富的知识。

正是基于这样的认识,我们编写了这本《身边的科学》。书中贯彻“就近取譬”的原则,从我们日常接触到、看得到的事物中,阐释天文、地理、生物、数学、物理、化学等知识,力求激发同学们对科学的兴趣,打消对科学隔阂疏离的态度,树立起正确的科学观,为学好科学、用好科学打下基础。

近三百年来,人类的科学技术获得了突飞猛进的发展,人类生活也发生了翻天覆地的变化。科学功用之强之猛,不能不叫人叹为观止。今天,人类进入了知识经济时代,科学已上升为决定社会发展的重要力量,成为国家的核心竞争力。青少年朋友是21世纪的栋梁,是国家的未来、民族的希望,学好科学是时代赋予的神圣使命。我们祝愿读者朋友早日成才。

限于学识和水平,书中错误在所难免。诚望读者诸君指正。

作 者

# 目 录



## 001 序 言

- 001 一、啊！我的太阳
- 006 二、走近地球
- 011 三、万千气象
- 016 四、像大海一样的海洋
- 021 五、生命来自何方
- 025 六、时间之谜
- 029 七、追寻我们的根源
- 033 八、人往何处去
- 037 九、神奇的大脑
- 042 十、创造天才
- 046 十一、我们体内的时钟
- 050 十二、人体细节
- 053 十三、美丑与我何干
- 058 十四、我知道你是谁



- 062 十五、人是自己的医生
- 066 十六、双刃利剑——人体中的细菌病毒
- 071 十七、巨人与矮子的战斗
- 076 十八、衰老的奥秘
- 081 十九、人体——奇妙的声音世界
- 084 二十、拜动物为师
- 089 二十一、动物在说什么
- 094 二十二、走近身边的动物
- 099 二十三、未来不是梦——动物的冬眠
- 103 二十四、植物——我们的兄弟
- 108 二十五、植物体内的指挥官
- 113 二十六、树木用力生长
- 116 二十七、种豆得瓜的奇迹——遗传工程
- 120 二十八、方法——跳动的人类的智慧
- 125 二十九、谁来统一美
- 127 三十、地图中的数学难题
- 131 三十一、特殊的队列
- 136 三十二、兔子与数字
- 140 三十三、手指间的舞蹈——从算筹到  
电子计算机
- 145 三十四、运筹帷幄之中
- 149 三十五、神奇的磁
- 153 三十六、五彩缤纷的世界

- 158 三十七、神通广大的激光
- 162 三十八、明天的电从哪里来
- 166 三十九、随身携带的电源
- 171 四十、家电物理学
- 175 四十一、巨大的微妙变化
- 178 四十二、小心速度
- 181 四十三、舒服的力量
- 184 四十四、精彩的声音世界
- 189 四十五、在电子世界大显身手
- 192 四十六、与雷公的较量
- 197 四十七、一度电也不会少
- 201 四十八、天涯若比邻——现代通信技术
- 206 四十九、纳米改变的世界
- 211 五十、运动中的科学
- 214 五十一、冠军的起点
- 219 五十二、尺度进化史
- 223 五十三、告诉你一些小秘密
- 227 五十四、谁在威胁我们的生存
- 233 五十五、生活不能少之能源
- 237 五十六、理想的能源——太阳能
- 241 五十七、生命的循环
- 245 五十八、工业血液之源
- 250 五十九、黑色的财富





- 254 六十、何处觅铁踪
- 257 六十一、下里巴人与阳春白雪的变奏曲  
——石墨和金刚石
- 262 六十二、自然魔法师的杰作
- 265 六十三、身边的化学魔术师
- 269 六十四、羊毛不在羊身上
- 274 六十五、人生五味
- 279 六十六、健康之本——营养
- 283 六十七、蔬菜中的健康杀手——硝酸盐
- 287 六十八、安得广厦千万间
- 292 六十九、沙土的价值
- 296 七十、千里之行始于橡胶
- 300 七十一、洗衣化学
- 305 七十二、眼睛有福了——变色玻璃
- 308 七十三、云想衣裳花想容
- 312 七十四、无形中的有形保护——薄膜
- 315 七十五、燃烧的真谛
- 319 七十六、喝酒喝什么
- 324 七十七、茶香悠悠
- 328 七十八、利剑斩病魔——现代药物
- 333 七十九、幸福杀手
- 338 八十、滴水藏海——糨糊的演变
- 342 八十一、塑料大家族





## 啊！ 我的太阳

壹

对于我们人类来说，生存和生活最重要的基础莫过于光辉的太阳。没有太阳，地球上就不可能有姿态万千的生命现象，当然也不会孕育出作为智能生物的人类。太阳给人们以光明和温暖，它带来了日夜和季节的轮回，左右着地球冷暖的变化，为地球生命提供了各种形式的能源。

其实，在银河系内一千多亿颗恒星中，太阳只是一颗非常普通的恒星。在广袤浩瀚的繁星世界里，太阳的亮度、大小和物质密度都处于中等水平。只是因为它离地球最近，所以看上去是天空中最大最亮的天体。

组成太阳的物质大多是些普通的气体，其中氢约占 71%，氮约占 27%，其他元素占 2%。太阳从中心向外可分为核反应区、辐射区、对流区和太阳大气。

太阳的核心区域虽然很小，半径只是太阳半径的 1/4，但却是太阳巨大能量的真正源头。太阳核心的温度极高，达 1500 万℃，压力也极大，使得由氢聚变为氮的热核反应得以发生，从而释放出极大的能量。这些能量再通过辐射层和对流层中物质的传递，传送到太阳光球的底部，并通过光球向外辐射出去。

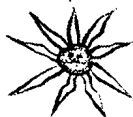
太阳的大气层，按不同的高度和不同的性质分成几个圈层，即光球、色球和日冕三层。

太阳光球就是我们平常所看到的太阳表面，通常所说的太

啊

我的太阳

001





阳半径也是指光球的半径。太阳的半径为 696295 千米。光球的表面是气态的,其平均密度为 1.409 克/立方厘米,只有水的几亿分之一,但由于它的厚度达 500 千米,所以光球是不透明的,因此我们不能直接看见太阳内部的结构。光球层的大气中存在着激烈的活动,光球表面的米粒组织极不稳定,一般持续时间仅为 5~10 分钟,其温度要比光球的平均温度高出 300~400℃。光球表面另一种著名的活动现象便是太阳黑子。黑子是光球层上的巨大气流旋涡,大多呈现近椭圆形,在明亮的光球背景反衬下显得比较暗黑,但实际上它们的温度高达 4000℃ 左右,倘若能把黑子单独取出,一个大黑子便可以发出相当于满月的光芒。日面上黑子出现的情况不断变化,这种变化反映了太阳辐射能量的变化。太阳黑子的变化存在复杂的周期现象,平均活动周期为 11.2 年。

紧贴光球以上的一层大气称为色球层,平时不易被观测到,只是在日全食时才能被看到。当月亮遮掩了光球明亮光辉的一瞬间,人们能发现日轮边缘上有一层玫瑰红的绚丽光彩,那就是色球。色球层厚约 8000 千米,它的化学组成与光球基本上相同,但色球层内的物质密度和压力要比光球低得多。日常生活中,离热源越远处温度越低,而太阳大气的情况却截然相反,光球顶部接近色球处的温度差不多是 4300℃,到了色球顶部温度竟高达几万度,再往上,到了日冕区温度陡然升至上百万度。人们对这种反常增温现象感到疑惑不解,至今也没有找到确切的原因。在色球上人们还能够看到许多腾起的火焰,这就是天文学上所谓的“日珥”。日珥的形状也可说是千姿百态,有的如浮云烟雾,有的似飞瀑喷泉,有的好似一弯拱桥,也有的酷似团团草丛,真是不胜枚举。天文学家根据形态变化规模的大小和变化速度的快慢将日珥分成宁静日珥、活动日珥和爆发日珥三大类。最为壮观的要属爆发日珥,本来宁静或活动的日珥,有时会突然“怒火冲天”,把气体物质拼命往上抛射,然后回转着返回太阳表面,形成一个环状,所以又称环状日珥。

在日全食时的短暂瞬间,常常可以看到太阳周围除了绚丽的色球外,还有一大片白里透蓝,柔和美丽的晕光,这就是太阳大气的最外层——日冕。日冕的范围在色球之上,一直延伸到好几个太阳半径的地方。日冕里的物质更加稀薄,它还会向外膨胀运动,并使得热电离气体粒子连续地从太阳向外流出而形成太阳风。

太阳无时无刻不在发生剧烈的活动。太阳表面和大气层中的活动现象,诸如太阳黑子、耀斑和日冕物质喷发等,会对地球产生一定的影响,例如极光增多、大气电离层和地磁的变化。太阳活动和太阳风的增强还会严重干扰地球上无线电通讯及航天设备的正常工作,使卫星上的精密电子仪器遭受损害,地面电力控制网络发生混乱,甚至可能对航天飞机和空间站中宇航员的生命构成威胁。因此,监测太阳活动和太阳风的强度,适时做出“空间气象”预报,越来越显得重要。

任何天体都和人一样,要经历出生、成长、死亡的过程。人类生长在地球上,生命要依赖于太阳的存在而存在,因此我们人类更加关心赖以生存的太阳是怎样形成的,又将在什么时候、如何最终消逝。

太阳与宇宙中的恒星的形成和死亡是一样的。宇宙是由千亿颗恒星组成的无数个庞大的星系组成。像太阳这样的恒星就诞生在这些星系中。星系像一个扁平的盘子,盘中缠绕着几条光亮的“臂”,称为旋臂。在旋臂中,气体的密度较大,离子、原子和尘埃颗粒之间的碰撞相当频繁,能有效地使气体“冷却”,并产生氢分子构成的气体云团——分子云。每一个云的质量大约相当于太阳的 1000~10000 倍。

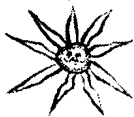
这些分子云十分稀薄而且温度极低,云团中与引力相抗衡的气体压力很弱,引力的作用使得云团缓慢地收缩。恒星死亡时爆炸产生的冲击波或云团周围一些亮星向外喷射的高热气流都会使云团中出现不均匀的密度分布,造成云团中出现多个密度中心,这些密度中心周围的气体分别向这些中心收缩,形成一

壹

阿

我的太阳

003





个个小云团。收缩过程中,小云团中心温度升高,旋转加快,密度越来越大,演变成中心有核,周围由盘状物质包围的形状。云团的表面温度一般为绝对温度 2000 ~ 3000 度,质量与太阳相仿,只发出红外辐射,不发射可见光,这是恒星的胚胎,或形象地称之为“星卵”。

不同大小的星卵演变时间不尽相同。像太阳这样大小的恒星,其处于星卵的状态的大约要维持 100 万年。在此期间云团继续复杂的收缩过程,中心温度则持续升高,一直到超过 100 万度,在这种极高的温度下将出现由氢原子核变成氦原子核的“核聚变”反应,这是恒星的根本特征。星球只有到了能由核聚变反应而释放能量时,才算是真正进入了“成年恒星”的阶段,也只有此时才真正变得灿烂夺目。此时的恒星中心密度和温度都很高,巨大的气体压力足以抵抗引力收缩,所以恒星也不再继续收缩了,恒星的性质变得十分稳定,天文学上称为“主序星”阶段。太阳和其他恒星一生中 90% 以上的时间都处于这一阶段。

质量不同的恒星维持核反应的时间大不一样,大质量恒星的核心温度更高,核反应消耗氢的速度比小质量恒星快得多,因此其生命历程相对来说要短得多,比如像 10 个太阳质量那样大的恒星只能维持一千万年左右的生命,而太阳却能维持 100 亿年。

太阳这样大小的恒星,当中心的氢逐渐燃烧完后,它的生命就接近尾声了。此时星体核心会迅速收缩,相反地,外层的氢却开始燃烧并迅速膨胀,这是恒星生命中一个十分有趣的阶段,星体的体积大大增加,比如太阳这样的恒星会膨胀数百倍,膨胀的结果导致恒星表面温度下降,颜色变红,同时其表面亮度却会大大增强,天文学上习惯于将光度大的天体称为“巨星”,这一阶段的恒星的典型特征就是“红巨星”。

相对而言,“红巨星”阶段是很短暂的,此后由于核心的收缩导致温度进一步升高而引发氦原子核聚变为碳原子核的反应,以及此后一系列更为复杂的核聚变反应,恒星快速地走向死亡。

恒星走向死亡的途径因其质量的不同而有很大的不同,像太阳这种中等质量的星体是以平和的态度走向死亡的。在红巨星阶段之后,恒星的外壳一直向外膨胀,核心则持续收缩,发出紫外光或 X 射线,高能射线激发外层气体发出荧光,形成美丽的行星状星云。外壳气体逐渐消散在星际空间,成为下一代恒星的原料,而中心部分在收缩到一定程度后,停止了一切核反应过程,变成一颗冷却了的、密度却极大的白矮星,其中 1 个方糖大小的物质,重量可与一辆卡车相当。质量较大的恒星走向死亡的途径往往是十分壮烈的。通常质量大于太阳 8 倍以上的星球,不会平静地演化为白矮星,而是引发一场震天动地的大爆炸,星体的亮度突然增亮几十倍甚至几百倍,星体粉身碎骨,核心遗留下两种特殊形态的天体——中子星或黑洞。中子星的质量和太阳差不多,但半径只有 10 公里左右,可见其密度更比白矮星高得多了。超新星爆炸后,如果残留的核心质量仍较大,则会形成密度更为惊人的黑洞,任何物质甚至连光线都无法逃脱它强大的引力场,我们无法直接看到它,这也正是其名为“黑洞”的由来。

恒星死亡后,便将其本体中的大量物质抛射到星际空间中,这些物质逐渐弥漫在宇宙空间中,以气体或尘埃的形式成为新一代恒星的原材料。同时正是在恒星的演化过程中通过核聚变形成了许多构成生命所必需的重元素,这些重元素在恒星死亡后弥散在宇宙空间中,可能导致像人这种生命的诞生。因此我们说,没有永恒的星星,只有永恒的宇宙;宇宙永恒就建立在天体的有生有死的循环中。

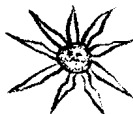
太阳的死亡,意味着太阳系的暗淡。对于我们人类来说,这无异于造世主和保护神的消失,这要比我们看到地球万物的生老病死更让人黯然神伤。当太阳消亡之时,地球早已不复存在,那么人类怎么办呢?人类的文明史不过才 5000 年左右,科学技术水平已经发达到了现在这个地步。50 亿年后,也许进化了的人类能够在宇宙中找到新的“太阳”,建立新的家园。

壹

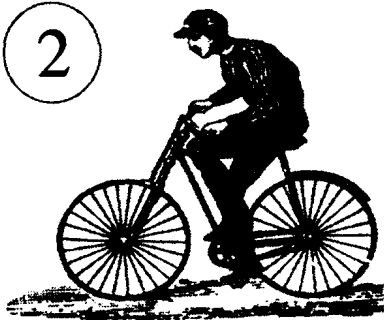
啊

我的太阳

005



2



## 走近地球



身边的科学

我们时时脚踏大地,与地球如此亲近,为什么要说走“近”地球呢?人人都知道地球是人类赖以生存的家园,可是许多人并不了解地球的来龙去脉和真实面目。要想与地球亲密接触,必须走“近”地球。

对于地球上的生物来说,地球是个庞然大物,不知其到底有多大。地球的体积为  $1.083 \times 10^{21}$  立方米。用举例的方式来解释,假设一个人日行 50 千米,从地心走到地表要走 127 天,绕地球一圈要走 801 天。2300 多万人手拉手站成一圈,才能把地球围住。按全世界人口 50 亿计算,人均占有地表面积仅 0.1 平方千米,若只计算陆地面积,人均占有不足 0.03 平方千米。与太阳系其他行星比,地球的体积比最小的冥王星大 110 倍,是最大的木星的  $1/1316$ 。地球的体积比月球大 48 倍,是太阳的  $1/1300000$ 。

人类繁衍生息在大地上,对地球表面的高山、湖海、沙漠、草原、丘陵、高原并不陌生。从很早以前开始,人们就很想知道地下是个什么样子。在科学不发达的古代,人类只能根据一些表面现象去猜想。有的人认为大地是浮在水上的,有鳌鱼、乌龟之类的动物在支撑着,才浮而不沉。基督教说地下是地狱,是魔鬼生活的世界。佛教也认为地下是地狱,有十八层。那么,地下究竟是个什么样子呢?这是个难题,难就难在人们入不了地。当

今世界上最深的钻井也只有万米左右。这个深度同地球 6300 多公里的半径相比,实在是太微小了。人们想直接观察地球内部的情况是不可能的。随着人们探索进程的深入、探索技术的提高,人们通过地震波在地球内部传播的情况,间接地了解到地球内部的结构和物理状况。根据仪器观测到的地震波向地球中心传播的情况,科学家们认为,地球内部大致可分为三个组成物质和性质不同的同心圈层,最外面的一层称为地壳,最中心部分称为地核,中间一层称为地幔。如果把地球内部结构做个形象的比喻,它就像一个鸡蛋,地核就相当于蛋黄,地幔就相当于蛋白,地壳就相当于蛋壳。

地壳的厚度是不均匀的,一般大陆地壳较厚,尤其山脉底下更厚,平均厚度约 32 公里,海洋地壳较薄,一般在 5~10 公里。地壳的物质组成除了沉积岩外,基本上是花岗岩、玄武岩等有结晶构造的固态硅酸盐类物质。

地核的半径约 3500 公里。地球中心的压力可达到 350 万个大气压,温度达 4000~5000℃。在这样高温、高压的条件下,地球中心的物质,已不能用我们熟知的“固态”或“液态”的字眼来表示,它可能是一种人们不熟悉的物质状态。这种物态的特点是在高温、高压长期作用下,犹如树脂和蜡一样具有可塑性,但对于短时间的作用力来说,却比钢铁还要坚硬。根据对陨星的研究,推测地核可能是由铁、镍等组成的。

地幔是介于地表和地核之间的中间层,厚度将近 2900 公里,它的物质组成具有过渡性。靠近地壳部分,主要是硅酸盐类的物质,靠近地核部分,则同地核的组成物质比较接近,主要是铁、镍金属氧化物。地幔是地球里面放射性物质集中的地方,由于放射性物质分裂的结果,整个地幔的温度都很高,大致在 1000℃到 2000℃或 3000℃之间,这样高的温度足可使岩石溶化。但这里的压力很大,约 50 万~150 万个大气压,在这样大的压力下,物质的熔点要升高。在这种环境下,地幔物质具有一些塑性,但没有熔成液体,可能局部处于熔融状态,这已从火山喷发





出来的来自地幔的岩浆得到证实。

在了解了地球总体结构之后,我们发现,地球的结构和各种动物的蛋以及自然界中许多植物的果实有着惊人的类似之处。鸡蛋、桃、杏、李等有皮、肉、核,它们可以和地壳、地幔、地核对应。为什么会有这种相似呢?是巧合,还是大自然在创造宇宙时必然遵从的某种规律?有的科学家认为,地球的这种层状结构是和它的形成演化密切相关的。

那么,地球是在什么时候、怎样形成的呢?在很早很早以前,人们就开始发问。古代中国人想像出一个大力士——盘古,盘古在混沌中挣扎时开创了天和地,又用几百万年的时间让天地分开。在西方,人们创立了关于天地万物起源的“创世说”。对地球的来龙去脉真正用科学的眼光和方法进行探讨是在16世纪中叶以后。

自1543年波兰天文学家哥白尼提出了日心说以后,天体演化的讨论突破了宗教神学的桎梏,开始了真正的科学探讨。从1644年,笛卡儿在他的《哲学原理》一书中提出了第一个太阳系起源的学说起,到如今为止,关于太阳系起源的学说已有40多种。这么多的学说基本可以概括为两类。一类是“一元论”,即太阳和地球这些行星由同一原始气体云凝缩而成;另一类是“二元论”,即认为地球是从太阳中分离出来的。

今天,我们可以对形成原始地球的物质和方式给出如下可能的结论。形成原始地球的物质主要是星云盘的原始物质,其组成主要是氢和氦,它们约占总质量的98%。此外,还有固体尘埃和太阳早期收缩演化阶段抛出的物质。在地球的形成过程中,由于物质的分化作用,不断有轻物质随氢和氦等挥发性物质分离出来,并被太阳光压和太阳抛出的物质带到太阳系的外部。重物质或土物质的凝聚,逐渐形成了原始的地球,并演化为今天的地球。根据估计,地球的形成所需时间约为1000万年至1亿年,离太阳较近的行星,形成时间较短,离太阳越远的行星,形成时间越长,甚至可达数亿年。

