



年少时曾经问过的问题，现在都找到答案了吗？

孩子们经常问我们一些发生在身边的简单科学道理，你解释得清楚吗？

身边每天接触的科学概念，是不是因为太过熟悉而变得陌生？

本书将为你展现一个你熟悉的陌生世界，让你刮目相看你已经习惯漠视的身边事物！

蒸发的科学

Exhalation of Science

任红军 / 编著



发生在你身边的科学



民族出版社

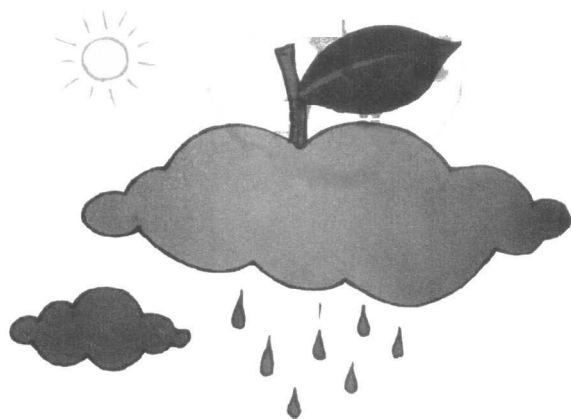
Z228.1

R470

蒸发的科学

发生在你身边的科学

任红军 / 编著



民族出版社

716597

图书在版编目(CIP)数据

蒸发的科学/任红军编著. —北京:民族出版社,

2004. 8

ISBN 7 - 105 - 06141 - 3

I. 蒸... II. 任... III. 科学知识—少年读物

IV. Z228. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 026463 号

蒸发的科学

——发生在你身边的科学

-
- | | |
|------|--|
| 编 著 | 任红军 |
| 策 划 | 王老虎工作室 |
| 统 筹 | 汉 四 |
| 组 编 | 中 世 |
| 责任编辑 | 黄 勤 |
| 出版发行 | 民族出版社 |
| 地 址 | 北京市安定门外和平里北街 14 号 |
| 邮政编码 | 100013 |
| 印 刷 | 潮河印业有限公司 |
| 版 次 | 2004 年 8 月第一版 |
| 印 次 | 2004 年 8 月第一次印刷 |
| 开 本 | 787×960 1/16 |
| 印 张 | 11 |
| 字 数 | 150 千字 |
| 书 号 | ISBN 7 - 105 - 06141 - 3/Z · 1184(汉 185) |
| 定 价 | 24.00 元 |
-

版权所有,翻印必究

(投稿热线:010-64299507;发行部电话:010-64211734)

序 言

还记得年少时的梦吗？像朵永不凋零的花。那些曾经问过的问题，现在都找到答案了吗？罗马不是一天建成的，同样我们今天所享受的物质文明也不是一蹴而就的，身边每天接触的科学概念因为太过熟悉而变得陌生。

你知道太阳系家族的故事吗？你知道天使也带着死神的面具吗？大自然给我们的恩赐你收到了吗？你认识保护我们环境的功臣吗？你能解释人体自然现象吗？你知道基因和克隆对人类意味着什么……

本书将为你展现一个你熟悉的陌生世界，让你用科学的眼光重新认识你已经习惯并漠视的身边事物！

目 录

第一章 万物之理

1. 牛顿挑战贝多芬/2
2. 苹果落地的启示/5
3. 受重力影响的苔藓/7
4. 电是怎样产生的/9
5. 奇形怪状的闪电/17
6. 同性相斥异性相吸的磁/19
7. 纳米效应/21
8. 不沉的力量/25
9. 升力是怎样产生的/27
10. 建造金字塔的大鸟/30
11. 地球的秘密/32
12. 向原子内部进军/45
13. 海洋——未来的粮仓/50
14. 生命的源头/54

第二章 异想“天”开

1. 不明飞行物/62
2. 宇宙之吻——流星、陨石/64
3. 黑洞与白洞——宇宙中最神秘的天体/67
4. 太阳系大家族/73
5. 量天的尺子——光年/79
6. 最先登月的人/80

- 
7. “天狗吃月”——日食与月食/84
 8. 拿什么把宇宙看清楚——望远镜/88
 9. 太空也有天气变化吗？/93
 10. 静谧而美丽的极光/95
 11. 星星排队并非大难/99
 12. 月球风光/102
 13. “平庸”的地球文明/104
 14. 星星的“位置”——星座/107

第三章 生命的粒子

1. 人体也有节奏/112
2. 两耳闻得窗外事/115
3. 睡眠的妙处/118
4. 人体是酸性还是碱性/120
5. 人体的压力/122
6. 人体自燃之谜/124
7. 生命与气候共同进化/127
8. 音乐的新发现/129
9. 眼睛,眼镜/134
10. 盲目减肥使不得/138
11. 生态与环境/142
12. 罪恶的毒品/151
13. 基因和克隆/155
14. 灭种生物的墓碑/164

第一

万物之理

Ⅲ 章

1 牛顿挑战贝多芬

无论是牛顿，还是贝多芬，在全球范围内都称得上是响当当的名字，提起他们往往令人肃然起敬。如今，让这两位大师“决斗”，该从何说起？

追本溯源，都是爱因斯坦惹的祸。原来，他曾郑重其事地说过这样一句话：“即使牛顿或莱布尼茨从来没有存在过，世界上也总会有微积分学；然而，如果贝多芬从来没有生存于世，我们就永远不会有那些C小调交响曲。”若牛顿闻听这话，不生气才怪！

不过，话又说回来，这事也不能全怪爱因斯坦。自从科学和艺术被人们拆分开后，双方之间关系的争论就开始了。作为两个阵营里的代表人物，牛顿和贝多芬难免会被戏剧性地推到冲突的前台。

传统认为，科学是用“理性方式”把握世界的，创造的是概念世界，是用概念的逻辑体系来表述客观世界运动规律的科学，是不以人的意志为转移的，并可以用逻辑论证的方法和实验的方法，由人们加以认证，具有普遍性、必然性，是客观事物规律性的反映。





而艺术则用“感性方式”把握世界,创造的是形象世界。它用艺术的形象,把历史与生活的真实同艺术家再现的历史与生活的内心情感统一起来,表达了特定个体的审美体验,激发人们的美感,弘扬更典型、更普遍、更理想的价值追求。

基于这种背景,科学成果就成了不可避免的必然结果,而艺术作品则是富有鲜明个性的独特创造,牛顿自然要“矮”贝多芬三分了。

为了说明这种科学成果的必然性和艺术成果的独创性,人们作了很多尝试。按哲学家康德的说法,艺术中存在天才,而科学中却没有,尽管科学家中不乏牛顿这样的传奇人物。科学家能够将自己的成果传授给别人,艺术家的成果却具有不可复制的惟一性,因为他们的创造秘诀无人可知。

牛顿的经典力学理论,其每一个定律,每一个参数,都有明确而清晰的来龙去脉。无论是牛顿本人,还是已经掌握了该理论精髓的人,都可以将理论推导中的每一个步骤展示给其他人,使得其他人可以理解。可是对于贝多芬来说,他根本就不可能教会别人创作出类似《命运交响曲》或《英雄交响曲》这样的作品。

不过,康德又说:“一个人无法学会创作灵感无成的诗,但是可以详尽地阐释这门艺术的所有规则是什么,无论它的形式是如何精妙。”他认为天才的作品能够成为创意相对较少的人的范本,这也正是我们设立艺术和人文学科方面院校的道理。

就在人们为科学成果的必然性不断地找寻答案和证据时,天文学家和历史学家欧文·金戈里奇作了一个与其说是对比,不如说是类比的比较。他通过对一种替代解释的实证演示法,突出展示了牛顿的科学成果中想像力和创造力的作用,同时也肯定了牛顿的研究成果的特异性。金戈里奇总结说:“牛顿的《自然哲学的数学原理》是一项个性化的成就,它使得牛顿置于像贝多芬、莎士比亚一样的创造者行列。”

但是,金戈里奇谨慎地提醒,不要把牛顿与贝多芬的类似之处夸大了。他说:“一套基本科学理论中所包含的知识的整合活动与艺术创作中构成要素的有序化工作并非完全相同。”科学理论是受自然规律约束的,需要进行实验,必要时需进行扩展,有时还会出现歪曲。科学成就能够被



合理地、甚至不可避免地复述，艺术作品却不能用相同的方式进行复制。而且，从历史角度说，科学发展的过程与艺术发展的过程迥异。金戈里奇断定，对牛顿和贝多芬进行小心谨慎的比较——既包括相似也包括差异——可以使“获得对科学之创造特性更准确而贴切的认识”。

把牛顿与贝多芬进行比较除了能够从理论创建上展开外，也可以从设计和进行实验的角度展开。外行人看来，实验是最不需要创造性的自然而然的过程。其实，那是大错而特错的。对于一项精心设计的实验而言，没有什么东西是自动发生或必然要发生的，而设计这样的实验就涉及到康德所谓的天才，因为对实验者而言，没有现成的规律可循。当实验设计得足够有创意时，那么我们能够理解和控制的一些要素，例如沿斜坡滚落的球体的速度、穿过一组棱镜的光线的形状或者钟摆摆动的幅度和频率，就能反映出关于世界的某些新的东西。于是，混沌中就浮现出秩序与和谐。

风格在科学上与在艺术上表现出了较大的差异，这是不争的事实。一个实验不可能简单地从风格上判断说是“牛顿的”或“牛顿风格的”，而一个音乐家听上几个小节的演奏就能辨认出一首曲子是出自莫扎特、贝多芬还是舒伯特。但是，这并不是说科学家在科学上就没有风格了。科学实验工作包含着不同于艺术独创性的另一种独创性。虽然它仍然要受到自然规律的制约，但是它依赖于想像和创造，打开了一片崭新的研究领域。同时，一项实验是可以从任何具体的科学成就中独立出来的，是能够用不同的技术，按照不同的精度标准，采用许多其他的方式进行重复实验的。从这些方面讲，一项实验就是对人类文化的一份永久贡献。

前面说爱因斯坦话语偏颇，导致牛顿“挑战”贝多芬，不过是玩笑话，其实，爱因斯坦是非常公允的，不信你听他说：“这个世界可以由乐谱组成，也可以由数学公式组成。”科学与艺术，求知与审美，原本是不可分割的，如同李政道教授所说：“它们共同的基础是人类的创造力，追求的目标都是真理的普遍性。”无论是科学成果的必然性，还是艺术作品的独创性，只要是一件伟大的作品，它就反映了客观真理，就体现了结构与和谐，就饱含了人类的创造力和想像力，就都是美的。



2 苹果落地的启示

有时一个偶然的事件往往能引发一位科学家思想的闪光。

这是 1666 年夏末一个温暖的傍晚，在英格兰林肯郡乌尔斯索普，一个腋下夹着一本书的年轻人走进他母亲家的花园里，坐在一棵树下，开始埋头读他的书。当他翻动书页时，他头顶的树枝中有样东西晃动起来。一只历史上最著名的苹果落了下来，打在 23 岁的艾萨克·牛顿的头上。恰巧在那天，牛顿正苦苦思索着一个问题：是什么力量使月球保持在环绕地球运行的轨道上，以及使行星保持在其环绕太阳运行的轨道上？他从这只打中他脑袋的苹果展开思考，终于找到了这样的答案——万有引力理论。

由于牛顿的《自然哲学的数学原理》一书用的是欧几里德几何学的表述方式，它是一个严密的、完美的体系，书中没有叙述苹果落地的故事，致使许多人对苹果落地一说持保留意见。

实际上，牛顿的亲戚和朋友多次证实苹果落地的故事。法国文学家、科学家伏尔泰曾追忆过，他在牛顿去世前一年，即 1726 年去英国时，听牛顿的姊妹说过。一天，牛顿躺在苹果树下，忽然看到一个苹果落地，引起了他的思考。牛顿灵机一动，脑中突然形成一种观点：苹果落地和行星绕日会不会是由同一宇宙规律所支配的？因而悟出了万有引力定律。

牛顿晚年的一位密友斯多克雷也明确提到，在 1726 年 4 月的一天，他和牛顿共进午餐后，一起来到牛顿家后花园，并在苹果树下饮茶。在谈话中，“他（指牛顿）告诉我正是在过去同样的情况下，万有引力的思想出

现在他的脑海里,那是在一棵苹果树下偶然发生的,当时他处于沉思冥想之中”。

还有牛顿晚年的另一位密友潘伯顿在有关追忆牛顿的著作中,也谈及因苹果落地而引起验证引力平方反比关系的故事。

✳ 万有引力定律

(law of gravitation) 物体间相互作用的一条定律,1687年为牛顿所发现。任何物体之间都有相互吸引力,这个力的大小与各个物体的质量成正比,而与它们之间的距离的平方成反比。如果用 m_1 、 m_2 表示两个物体的质量, r 表示它们间的距离,则物体间相互吸引力为 $F = (Gm_1m_2)/r^2$, G 称为万有引力常数。万有引力定律是牛顿在1687年出版的《自然哲学的数学原理》一书中首先提出的。牛顿利用万有引力定律不仅说明了行星运动规律,而且还指出木星、土星的卫星也有同样的运动规律。他认为月球除了受到地球的引力外,还受到太阳的引力,从而解释了月球运动中早已发现的二均差和出差等。另外,他还解释了慧星的运动轨道和地球上的潮汐现象。后来,科学家根据万有引力定律成功地预言并发现了海王星。万有引力定律出现后,才正式把研究天体的运动建立在力学理论的基础上,从而创立了天体力学。





3 受重力影响的苔藓

许多动物与植物都搭乘宇宙飞船或航天飞机到太空里兜了一圈，他们在太空里都表现出了与在地面上不同的特征。然而，苔藓随着航天飞机到了太空中之后，却让科学家感到不可思议：它们的假根变成了螺旋型的了。

苔藓是一种最简单最原始的高等植物，是高等植物中惟一没有维管束的一类，因此植物体都很矮小，一般不超过 10 厘米。它们有茎、叶的分化，但还没有真正的根，只有毛发状的假根伸入泥土中，借以固定植株，吸收水分与溶解在水中的无机盐。

有一天，生物学家弗瑞德·苏克小心翼翼地拿起一只培养皿，里面培养的是上一次在“哥伦比亚”号航天飞机上完成了为期两周太空旅行的苔藓样品。“它们生长的外形与我预想的大相径庭，让我惊讶但又令我迷惑：不知道它们为什么会长成螺旋状了。”苏克说。

在地球上，苔藓根部会生长出许多由单细胞或多细胞构成的假根，这些假根会向各个方向自由地伸展，起着固定和有限的吸水作用。但是当这些苔藓成为太空居民时，情况发生了改变：假根就像有专门的舞蹈设计师给它们设计好了动作一样，都呈顺时针方向卷曲。

为什么苔藓到了太空就变得“守纪律”了呢？瑞德·苏克和他的同事对此进行了长时间的研究。他们选取了一种叫 *Ceratodon purpureus* 的苔藓，让它搭乘航天飞机进入太空承受失重的感觉。苔藓是一种很好的实验材料，因为苔藓的细胞结构比较单一，且能感知到重力的方向（苔藓的生长同样也



具有向光性,上面提到的螺旋形的形状是在黑暗中形成的,排除了光线的干扰)。此外,苔藓的个体非常微小,不会占用航天飞机上过多的空间。

生活在空间站里的宇航员在失重的情况下方向感也会大大减弱,对重力有“感觉”的植物也不例外,它们在太空里也会迷失方向。

现在科学家对植物究竟怎样应对地球的重力还没有完全弄清楚,有一种可能是淀粉颗粒在起作用。弗瑞德·苏克说,淀粉颗粒在细胞中相对来说质量比较大,在地球上它们受的重力也就大。比如在根部细胞中,淀粉颗粒在重力的作用下下沉到细胞底部。当然这种淀粉颗粒的下沉是一个复杂的过程。

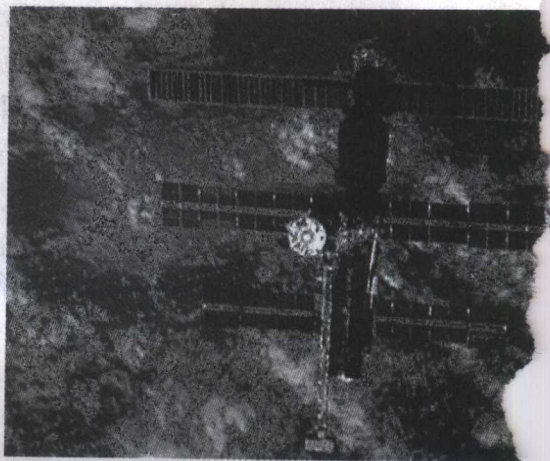
在太空中,因为没有重力的束缚,按理说,这些淀粉颗粒可以自由自在地在细胞中游荡,沉淀的情况也不该发生了。但实际情况却是,这些颗粒都抱成了团。为什么呢?这也是令科学家困惑的事情。

当重力消失的时候,这些淀粉颗粒的位置就由细胞本身来决定了。由蛋白质构成的纤维网渗透在植物的各细胞中间,是它们决定了细胞的形状,同时也决定了细胞核以及细胞内其他细胞器官的位置。

这种苔藓曾经跟随“哥伦比亚”号航天飞机到太空一游,细胞中某一区域中聚集了许多淀粉颗粒。莫非是这种蛋白质纤维网使得这些淀粉颗粒在微重力下抱成团?弗瑞德·苏克猜测,他设计了一个实验方案:在失重条件下用化学药品使蛋白质纤维网分解,然后观察淀粉颗粒是否依然抱成团。

即使这个问题能够解决,但是依然有更多的问题需要进一步了解。比如,使苔藓呈螺旋状生长的内在机制是什么?迄今为止,许多结论都还是研究者的推测。比如,钙离子可以自由地进出细胞,就可以控制根尖部细胞的生长方向。在低重力下,淀粉颗粒的聚集也可能影响钙离子的运动,然后使得苔藓的细丝呈顺时针螺旋状。

科学家想通过对苔藓的研究进而揭示微重力对细胞生长的影响。“哥伦比亚”号航天飞机会携带更多的苔藓升空,到时候会有更多的实验样本供科学家研究。重力对生命体的影响,也将进一步揭示。





4

电是怎样产生的

电是怎么生产出来的？回答这个问题的时候我们不得不提到一位伟大的科学家——法拉第，正是他制造了世界上第一台电磁感应发电机，成为人类电气时代的开拓者。

法拉第于 1771 年 7 月 22 日出生于英国，父亲是一位制铁的工人，家境不好。法拉第没有机会进入学校受正规教育，只能在一个书店做学徒，好学的法拉第在 7 年的时间内积累了大量的电学知识。一次偶然的机会使他成为当时伦敦皇家学院院长戴维的助手，从而改变了他的一生，最终成为了一名伟大的科学家。

1820 年丹麦哥本哈根大学的奥斯特，偶然发现一条通有电流的导线，当贴近磁针时，磁针就会偏转，不再指向北极了。电流和磁石这两种奇妙的现象，原来人们以为是毫无联系的，现在竟发现有这样的联系，引起了世界科学家们的注意。法拉第也立即被这一发现吸引住。

就在这一年戴维发现，凡是钢铁被通过电流的导线环绕时，便成为磁铁，即电磁铁。1821 年英国化学家武拉斯吞当听到奥斯特的发现之后便想到，如果磁石的一端放进一根通电流的导线，电线就应该自行旋转起来。于是便到戴维的实验室里去作实验，结果失败了。这次失败使武拉斯吞很扫兴，便不想再继续进行下去了。

但是法拉第却觉得这是有希望的。他决定自己去作这样的实验。1821 年 9 月 3 日，他终于第一次看到了通电的导线在磁场中发生旋转的现

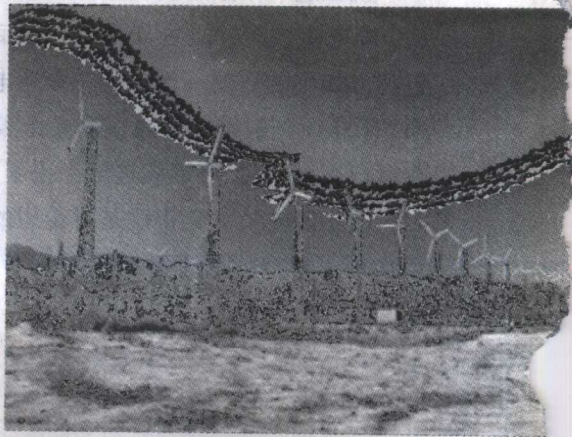
象。他在实验室中高叫着：“它们转动了！”他像个孩子似地围着桌子狂跳起来，并把新婚的妻子呼唤到他的实验室里去参观这个成功的实验。这一年法拉第 29 岁。

法拉第常常问自己：电转化为磁是一种感应，为什么不能有另一种反感应呢？既然由电可以产生磁，又为什么不能由磁而产生电呢？1822 年法拉第在自己的日记中写着：“转磁为电”，这就是他需要为之奋斗的目标。法拉第也认识到电是一种很有用的东西，伏特电池虽可以获得稳定的电流，但价钱太昂贵，能花很少的钱产生出电流来，这是当时的急需。

有一天，他得到一块圆柱形的长条磁石，长 8.5 英寸、厚 $3/4$ 英寸的圆柱形磁石，又以 203 英尺长的铜线绕在一个空的圆筒内，铜线的两端串接一个电流计，铜线是不通电流的。他将磁石的一端挨近铜线，电流计的指针不动。忽然他把磁石完全插入铜线圈内，电流计的指针却突然动起来了。他急忙又把磁石抽了回来，指针又动了一下。难道真的有电流产生出来了？法拉第非常惊喜。他试了一次又一次，果然感应电流产生出来了。这是法拉第一生中最大的发现。

✳ 电动机的诞生

经长时间的研究，法拉第得出了结论：金属线与磁石之间的相对运动是产生感应电流的必要条件。他进一步又引入了磁力线的概念，总结出被后人称为法拉第电磁感应定律的定理。为了使磁电为人类所用，他又制造了世界上第一台电磁感应发电机。当然，这一部发电机是很简陋的，却是日后复杂发电机的始祖。他把一块铜制平板的边，放在一块有永久性磁力的磁石两端之间，又把一片狭长的铜和一片狭长的铅放在平板的边上，作为收电之用，然后又装上一个电流计，当平板板旋转时，电流计上的指针也随着移动，这样，一种有变化的电流，就在铜制平板的边缘产生了。





200 多年过去了, 尽管现在发电机的种类繁多, 如同步发电机、异步发电机等, 容量从几微瓦到上亿瓦, 发电方式各不相同, 有火力发电、水力发电、风能发电、核能发电等, 但是他们的原理却与法拉第制造的第一台发电机的原理是相同的, 都应用了法拉第电磁感应原理。

当然不可否认, 科技的发展也产生新的发电原理, 如磁流体发电、太阳能电池和燃料电池等, 但是它们还只是停留实验室中, 未被大量使用。展望未来, 各种发电方法定会给我们带来更多方便、洁净的电能。

✳ 静电的利与弊

我们知道, 摩擦可以生电。摩擦后的正负电荷是被束缚在带电体上的, 它不能像电线中的电荷那样定向移动, 所以, 人们称之为静电荷, 简称静电。

静电的危害很多, 它的第一种危害来源于带电体的互相作用。在飞机机体与空气、水气、灰尘等微粒摩擦时会使飞机带电, 如果不采取措施, 将会严重干扰飞机无线电设备的正常工作, 使飞机变成聋子和瞎子; 在印刷厂, 纸页之间的静电会使纸页粘合在一起, 难以分开, 给印刷带来麻烦; 在制药厂里, 由于静电吸引尘埃, 会使药品达不到标准的纯度; 在播放电视

时, 电视机的荧屏表面的静电容易吸附灰尘和油污, 形成一层尘埃的薄膜, 使图像的清晰程度和亮度降低; 就是混纺衣服上常见而又不易拍掉的灰尘, 也是静电捣的鬼。静电的第二大危害, 是有可能因静电火花点燃某些易燃物体而发生爆炸。漆黑的夜晚, 我们脱尼龙、毛料衣服时, 会发出火花和“叭叭”的响声, 这对人体基本无害。但在手术台上, 静电火花会引起麻醉剂的爆炸, 伤害医生和病人; 在煤矿, 则会引起瓦斯爆炸, 会导致

