

意大利地中海香柏有限公司授权

一本孩子们看的科学书

导线

电光火石的故事

原著〔意〕安娜·帕里斯

亚历山德罗·托索罗

翻译 宋春元



YZLI0890118626

陕西出版集团
陕西人民出版社

2004年安徒生奖最佳科普系列 本系列被译成八国语言

意大利地中海香伯有限公司授权

一本孩子们看的科学书

导线

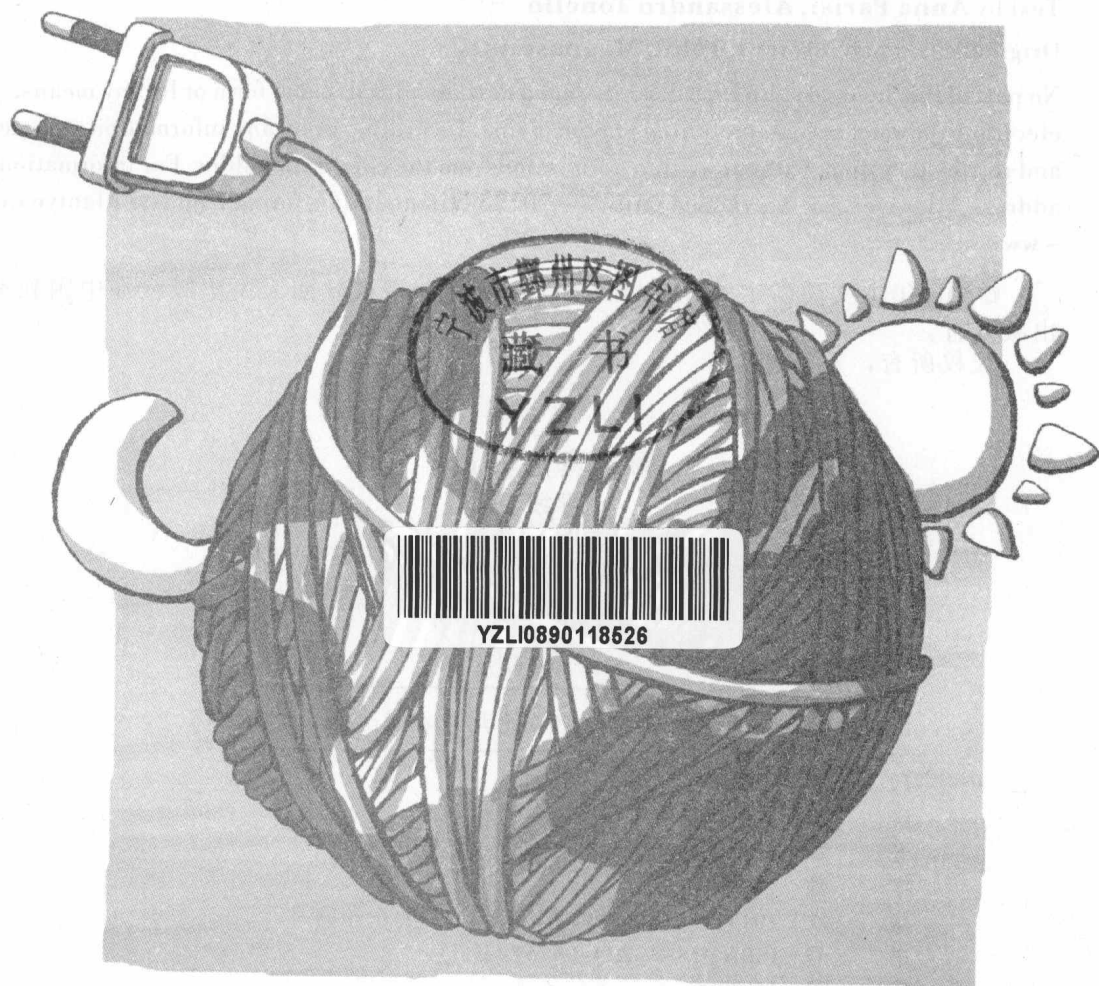
电光火石的故事

原著〔意〕安娜·帕里斯

亚历山德罗·托奈罗

插图〔意〕法比奥·马纳秀蒂

翻译 宋春元



陕西出版集团 陕西人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

导线: 电光火石的故事 / (意) 帕里斯, (意) 托奈罗著; 宋春元译. —西安: 陕西人民出版社, 2011
(啊! 真想知道)
ISBN 978-7-224-09757-3

I. ①导… II. ①帕… ②托… ③宋… III. ①导线 (电) —少儿读物 IV. ①TM24-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第096772号

著作权登记号

图字: 25-2010-067

©2003 Edizioni Lapis

Original Title : **Il filo conduttore-L'anticamera dell'atomo**

Text by **Anna Parisi, Alessandro Tonello**

Original cover and insert by **Fabio Magnasciutti**

No part of this book may be stored, reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without written permission from the copyright holder. For information address Atlantyca S.p.A., via Leopardi, 8 - 20123 Milano Italy” foreignrights@atlantyca.it - www.atlantyca.com

©2012年中文简体字版经由Atlantyca S. P. A授权陕西人民出版社在中国独家出版发行。

版权所有, 不得翻印。



啊! 真想知道

导线

电光火石的故事

原著 (意) 安娜·帕里斯

亚历山德罗·托奈罗

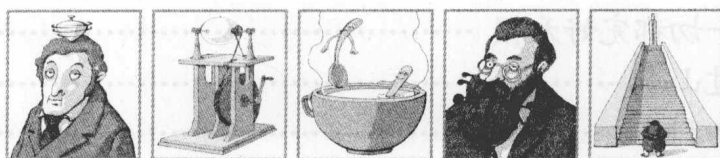
插图 (意) 法比奥·马纳秀蒂

翻译 宋春元

出版发行 陕西人民出版社 (西安北大街147号 邮编: 710003)

印	刷	西安艺盟印务有限公司
经	销	各地新华书店
开	本	787mm × 1092mm 小16开 8.5印张
字	数	77 千字
版	次	2011年11月第1版 2011年11月第1次印刷
书	号	ISBN 978-7-224-09757-3
定	价	15.00元

目 录



引言

力学的发展

转过来!	2
魔术	3
地球是胖还是瘦?	3
两极与赤道	4
问题解决了吗?	5
别忽视生活中的小细节	7
日常生活	7
运动方程	8
初速度	9
数学是我的职业	10
科学研究中总有一个“但是”	10
从未这么困难过!	11
杰出人物	11
重大新闻	13
弹性运动	14
无比混乱的术语	15
守恒	15
也许不是所有人都知道	18
换一个角度看问题	19
还是功	20

一切都完好无损	21
过山车	21
伽利略	23
从形状到实质	25
不稳定的平衡状态	25
我们可以高枕无忧啦!	26
恒星的灾难	27

追溯电与磁的历史

出乎意料的流体	29
尝试、尝试再尝试	29
小孔与螺丝面	30
推翻笛卡尔的理论	31

从小棒到电池

玩不厌的游戏	33
电也会“传染”?	34
从花园管家到电学大师	35
相互吸引与相互排斥	36
多少电量呢?	37
产生大量电荷的起电机	38
源源不断的惊喜	38
油中的电量	39
首张“电椅”	41
致命电流	41
新大陆的热情	42
多棒的礼物啊!	42

莱顿瓶	43
带电体验	44
电光火石	47
一个天文观点	48
热闹非凡的电学	52
惊悚悬疑片	53
动物电	54
可是这一次.....	54
有志者,事竟成	55
啊,长舌头!	56
接下来的回合	57

磁力学

其他的迹象	59
预测	60
你好,巴黎	61
不要乱了头绪	61
电路中电流如何移动?	67
电池组	67
电阻	68
另一码事儿	68
圣诞节平静的早晨	69
学习是件苦差事	70

导线不复存在

苏格兰婴儿	78
激动的相遇	79

麦克斯韦的公式	80
第一次世界大战前的美好时期	86

热量转移：热力学

生活经验	89
有关热水的发现	89
希望它们是统一的	90
只需想一想	91
决定性的测量	92
医生与温度计	92
锅中沸腾的是什么？	93
世界由刻度组成	94
等级：热质的重量	95
其他的难解之谜	96
比热	96
比热与摩擦	97
热质瓶	97
为了可能而可能	98
星星与光环	98
需要试验！	102
法英之战	102
热机	103
仍然是热机	104
比第一还要早	105
来自啤酒的建议	105
致编辑的信	106
消停一会儿！	107
物理与声望	109

洲际电话	110
总是有台阶要上	111
好冷啊!	112
发光的不一定是金子	112
“热质”消失后	113
第二反而成了第一	115
万物皆转	115
钱是个永远的问题	116
物理和音乐	120
衰老是个物理问题	121
事物无法自我调整	122
迟做总比不做好	122
电磁波传播的媒介	127
高温物体的放射	128
关于比热的差异	128

引言

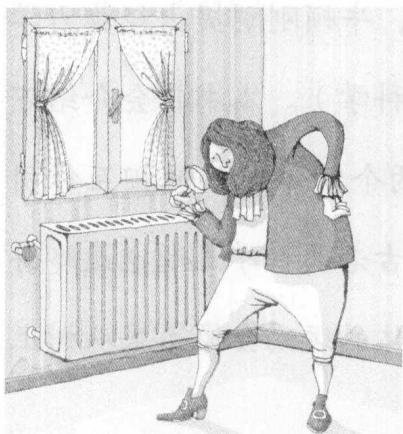
让我们回到18世纪初，这个时候，牛顿刚刚提出经典力学理论不久（这是一门研究物体运动的科学）。本书将会介绍万有引力定律，它解释了具有质量的两个物体是如何相互作用的。同时，“行星如何运动？”这一古老的科学谜题也最终得到解答。在此之前，人们从未料到天体的运动会像苹果从树上落下一样，都能用同一套定律来描述。

此外，牛顿的研究还涉及热学、电学和磁力学。不过，他在这些领域的研究成果均无法与他在力学上的造诣相比。

牛顿之后，一些科学家继续潜心钻研力学，而另一些人则转向探索其他的晦涩学科，比如，热量的传递以及电磁的相斥与相吸。

几位科学家在同一时期从事力学、电磁学和热力学的相关研究，本书将分别进行探讨。

力学的发展



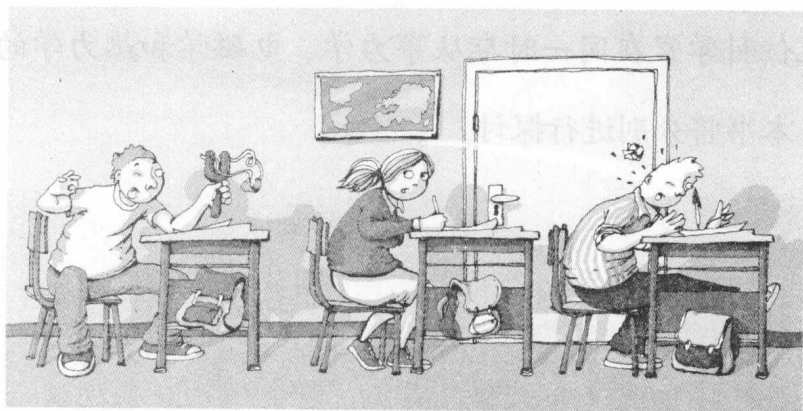
并不是所有的科学家都认同牛顿的万有引力定律。

有一个重要的问题等待回答：行星们并没有接触，可它们是怎样相互吸引的呢？自然界中是否存在“远距离互动”？

转过来！

举一个简单易懂的例子：假设大家都在教室里做功课，坐在最后一排的你打算向第一排那个刻苦用功的同学寻求帮助，这就是典型的远距离互动。

为了让这位同学转身，你不得不引起他的注意，也就是说你必须以某种方式向他传递一个信号，可以是声音，也可以是小字条，又或是朝他脑袋砸去一个小纸团。总之，就是要想方设法跨越你和他之间的距离，叫他转过身来。



现在的问题是，无论你采用哪种办法，你向这位同学发出的信号都会被老师截获。

倘若你能够集中精神，仅仅用意念感应这位同学，那就再好不过啦，只可惜没人有这个本领。而且你还要事先学会心灵感应！

然而，在牛顿看来，地球与月球相互吸引，也就是我们说的互动（因为其中一个的运动离不开另外一个），既不需要传字条，也不需要吹口哨，更用不着头脑感应，我们知道，天体没有脑神经。

它们不过是远距离互动，仅此而已。

魔术

这样一来，按照牛顿的观点，天体之间并不存在魔术中常使用的那种透明细线。但是，欧洲伟大的哲学家、物理学家笛卡尔和莱布尼兹对牛顿的结论并不满意。他们认为：

“宇宙中存在一种细小的物质，正是这种物质漩涡产生的压力引起天体之间相互作用。”

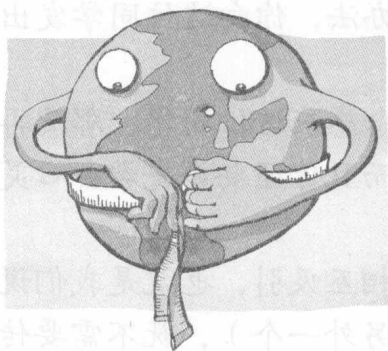


地球是胖还是瘦？

这是个问题，地球到底是什么样呢？

关于我们所在的这颗星球的形状，有两种假设。是否能一一验证？当然可以。

牛顿推测地球两极稍扁，赤道略鼓。这是由于地球自转，



赤道附近的惯性离心力相应增加，在万有引力的共同作用下，地球呈扁椭球体。

而笛卡尔的理论认为地球处在宇宙统一的漩涡中，受压力影响，地球应该略呈细长。

如今，只需一张卫星地图，上述问题迎刃而解，只是如果人们没有提前了解到地球的形状和万有引力的存在，发射卫星也只能是个美好的愿望！因此，我们要感谢历史上两次漫长而艰辛的科学考察。



两极与赤道

第一次科学考察是拉孔达明（1701—1774）于1735年率考察队奔赴赤道附近测量地球表面曲率。一年以后，莫佩尔蒂（1698—1759）和克莱罗（1713—1765）又率考察队来到芬兰拉布兰省。

两次考察结束后，测量数据分析证实了牛顿关于地球形状的推测，笛卡尔的漩涡理论则被推翻。

从此，很长一段时间里，没有人再对牛顿的万有引力定律提出质疑（要知道，在科学领域，所有的理论都免不了被讨论一番，哪怕只是某个理论的一部分）。物体远距离互动的问题仍未找到答案，保持一定距离的物体如何相互作用呢？

让我们一起期待答案的揭晓。



问题解决了么？

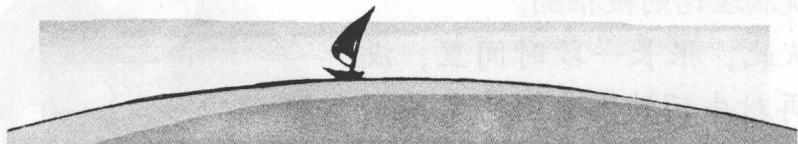
包括地球在内的所有天体都绕太阳运转的理论已经成立。尽管在我们看来，地球好似静止不动，但是伽利略通过望远镜观察，证明了地球是绕太阳转动的，不过，并没有通过实验得到最终证实。



法国科学家科里奥利（1792—1843）的研究在地球科学领域作出了贡献。

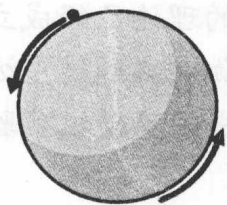
其实，早在1728年，英国天文学家布拉德雷就已开始地球运动的相关实验，一定程度上解释了地球运动和恒星位置的视移位现象。为了让你更好地明白这一点，我们还是把目光从恒星移到地球上，或许跟科里奥利聊聊天，就豁然开朗了。

——如果我们处于一个匀速直线运动状态的参考系，那么，我们就不能意识到自己是静止还是运动。



——是啊，伽利略之前设计了大船实验：假设我们坐在一艘行驶在大海中的轮船里，海面波平浪静，轮船保持匀速做直线运动时，船舱里的我们无法确定船是运动着，还是静止不动。

——可是，伽利略提出的只是一个理想实验，因为行驶于大海中的轮船不可能完全匀速直线运动。实际上，轮船是在地球表面运动，而地球是个球体，并不平坦。“匀速直线”是什么意思？它是指物体运动速度恒定不变（即匀速），运动方向不会偏离一条笔直的线（即直线）。



——好吧，作为观察者的我们位于地球的某一处，相对庞大的地球而言，这一部分是平坦的！

——那也只是“近似”平坦。地球不会呈直线运动，它是一个转动参考系，地面的质点由于惯性作用，会沿着原有方向继续运动，但是，由于体系本身在旋转，质点的运动轨迹是一条曲线。

——您说的没错，可这又有什么关系呢？

——当然有关系，正因为较之于地球，我们非常渺小，所以，在渺小的我们看来，地球正是以一种“近似”匀速直线的方式在运动。

——这么说来，我们必须认清物体其实不是严格的匀速直线运动吗？

——没错。打个比方，某个物体从高塔垂直落下，准确地说应该是“近似”垂直，因为对这个物体来说，地球这个旋转体系在做“近似”的匀速直线运动，如果从旋转体系的角度观察，在经历了一段时间的运动之后，物体

原有的运动方向会发生一定程度的偏离。我列出了一个计算公式，计算的结果与实验结果相符，因此，我们可以肯定地球是在转动。

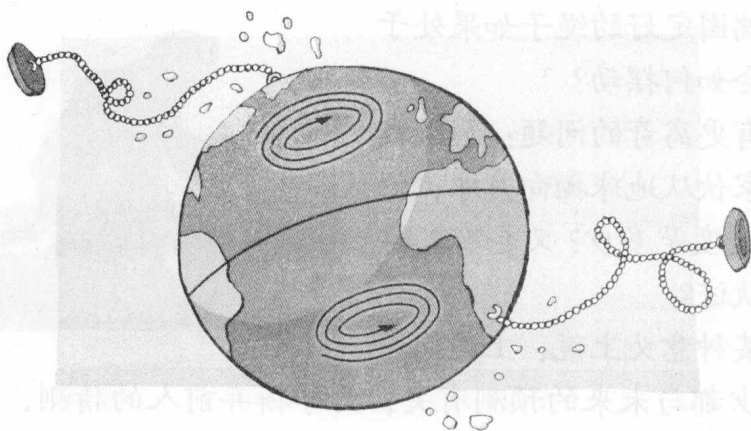
——实验最终证实了地球的转动！

别忽视生活中的小细节

——后来，人们发现了一个地球自转的有力证明，即水池中的水流旋转方向。

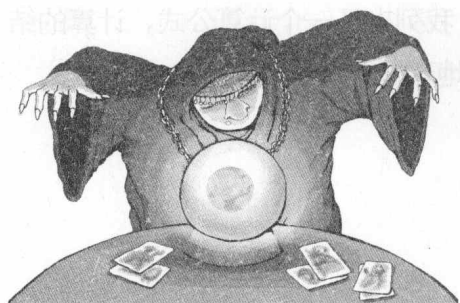
——咦，难道不是这样吗？

——事实上，地球自转形成的偏向力对水流旋转的影响很小，放水时，塞子和水池形状对它的作用更大。如果说是地转偏向力决定了水流旋转方向，那岂不是在北半球，水放掉时是顺时针旋转，而在南半球是逆时针旋转。但是，假如你仔细观察，就会发现事实并非如此。



日常生活

谈论完地球，我们再来关注一下身边的小事。日常生活向我们提出了各式各样的问题。比如：一粒小石子从手心滑落到



地面要用多长时间？

如果用力将小石子朝某个方向抛出，它会落在哪里？如果猛踩油门，并持续一段时间，车速将达到多少？

假如一个物体不是做自由落体运动，而是被迫从一个倾斜甚至表面凹凸不平的斜面滚下来，它会怎样？

还有一些更难的问题：在骑车过程中，当我们想要压低身体，为什么要将身体重心从一侧移动到另一侧？旋转的陀螺在停止前会转动多少圈？

要用多大的力气才能把皮球砸到三楼的窗户上？用我的脑袋用力撞击别人的脑袋，结果是什么？

两端固定好的绳子如果处于振动中会如何摆动？

还有更离奇的问题：如果我把某个家伙从地球抛向月球，他最初的速度是多少？又会有怎样的运动轨迹？

从某种意义上说，上述问题多多少少都与未来的预测有关，力学摒弃前人的猜测，通过公式给出科学的答案。



运动方程

这些公式名为“运动方程”。

我们从牛顿三大运动定律着手，发现运动方程，然后通过

它们才能了解每时每刻物体的运动位置、速度及其加速度。

当然了，如果能找到适用范围广泛的方程，那就一劳永逸了。这样一来，遇到新的问题就不用一切从头开始了，哪怕新问题只是有少许的不同。

例如，牛顿的万有引力定律教会我们如何计算任意两个物体之间的相互作用力：

$$F=G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

该定律适用于所有物体，只需知道质量 m 和它们之间的距离 r 。

以上公式适用范围广泛，可以解释很多看似不同的现象，如天体运行、砸中牛顿脑袋的苹果。



初速度

当然，仅靠运动方程不足以全面描述物体运动，还需了解研究对象的初始状态。当物体下落时，其速度也在不断增加，这一点不难理解（该公式为 $v=g \cdot t$ ， g 是重力加速度， t 为时间）。物体是自由落下，或是我们施加了一个向下运动的力，即物体有了一个初速度，不同情况下，物体撞击地面时的速度是不同的。

完整的公式是： $v=v_0+gt$

此处， v_0 为我们给予的初速度。当物体仅受重力作用从静止