学霸们都细读过的趣味科学

趣味物理实验

【彩图版】

[苏] 雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 著 刘丙海 译



中国科学院院士
国际宇航科学院院士
包为民 作序推荐

中国惯性技术学会科普部 策划出品

珍藏译本

燕山大学出版社
YANSHAN UNIVERSITY PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

［苏］雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼
（1882—1942）

举世闻名的科普作家。他17岁开始在报刊上发表作品，大学毕业后全力从事教学和科学写作。他创办了苏联第一份科普杂志《在大自然的实验室里》并任主编。1916年，他完成了《趣味物理学》，这为他后来创作一系列趣味科学读物奠定了基础。1959年，为纪念这位伟大的人类科普大师，人们以他的名字命名了一座月球上的环形山。

图书在版编目（CIP）数据

趣味物理实验 /（苏）雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼著；刘丙海译 .—秦皇岛：燕山大学出版社，2021.5

ISBN 978-7-5761-0081-5

Ⅰ.①趣… Ⅱ.①雅… ②刘… Ⅲ.①物理学－实验－普及读物 Ⅳ.① O4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2020）第 195521 号

趣味物理实验

［苏］雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 著 刘丙海 译

出 版 人：陈 玉
责任编辑：孙志强
封面设计：吕丽梅
版式设计：北京东方视点数据技术有限公司
出版发行：燕山大学出版社 YANSHAN UNIVERSITY PRESS
地 址：河北省秦皇岛市河北大街西段 438 号
邮政编码：066004
电 话：0335-8387555
印 刷：北京中创彩色印刷有限公司
经 销：全国新华书店

开 本：700 × 1000mm 1/16 印 张：12 字 数：213 千字
版 次：2021 年 5 月第 1 版 印 次：2021 年 5 月第 1 次印刷
书 号：ISBN 978-7-5761-0081-5
定 价：58.00 元

版权所有 侵权必究
如发行印刷、装订质量问题，读者可与出版社联系调换
联系电话：0335-8387718

interesting



序言 PREFACE

纵观世界科技强国、经济强国，无一不是教育强国。由此可见，教育是一个国家的基石。对于一个国家来说，搞好教育是头等大事。对于一个家庭来说，孩子的学习教育和家长自己的不断成长，也是一个永恒的话题。

基础科学教育，又是教育的重中之重。什么是基础科学呢？基础科学就是以自然现象和物质运动形式为研究对象，探索自然界发展规律的科学，它包括数学、物理学、化学、生物学、天文学、地球科学、逻辑学七门基础学科及其分支学科、边缘学科。对于基础科学的重要性，著名物理学家李政道曾有一个形象的比喻，基础科学是打开一切复杂的自然现象的总机关。

基础科学为何如此重要？基础科学是创新的源泉。同时基础科学对应用科学和生产市场具有重要的意义。从爱因斯坦 1905 年的狭义相对论，到后来薛定谔的量子力学，还有费米的量子统计学，这些基础科学研究成果为后来核能、激光、半导体、超导体、超级计算机和网络等技术作了重要铺垫。

由此可见，基础科学的发展是一个国家跻身世界科技强国的必要条件；基础科学的竞争也是一个国家综合国力的竞争。强国之所以强的根源，不仅仅是因为拥有原子弹、航空母舰、隐形飞机或者芯片，而是他们举国有着扎实的基础科学素养。

近年来，我国的一些重大的科技工程和科技成果取得突破性进展，与之相匹配的科学普及事业也得到充分的带动，不断反哺社会和公众，进而营造了崇尚科学精神、追求科学真理的社会氛围和创新生态，为创新发展带来了不竭动力。2020年，在党中央的领导下，教育部更是推出了“强基计划”，聚焦高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域，以突出基础科学的支撑引领作用，为重大科技工程及科技成果转化提供人才储备和技术支撑。

这套“学霸们都细读过的趣味科学”，旨在向广大学生群体诠释基础科学的重要性和趣味性，培养他们的科学意识，让他们在轻松有趣的氛围中领略基础科学的魅力，进而爱上科学、钻研科学，为祖国的科学发展贡献一份力量。

学习基础科学　掌握关键技术

2021.1.6

需要全本请访问 www.ertongbook.com

interesting



趣 / 味 / 物 / 理 / 实 / 验 /

目录 CONTENTS

1 致青年物理学家

1.1 把鸡蛋竖起来 2
1.2 离心力 3
1.3 制作十个陀螺 7
1.4 碰撞 10
1.5 杯子里的鸡蛋 11
1.6 断裂的学问 12
1.7 用鸡蛋模拟潜水艇 14
1.8 针在水面上漂浮 15
1.9 潜水钟 16
1.10 为什么水不会流出来? 17
1.11 空气压力的体现——水中取物 18
1.12 降落伞 19
1.13 飞舞的纸蛇和纸蝴蝶 20
1.14 瓶中的冰 22
1.15 冰断裂了? 23
1.16 声和光的传播 24
1.17 利用头骨传播声音 25
1.18 恐怖的影子 26
1.19 亮度的测量 27
1.20 倒着的图像 29
1.21 眼睛成像的秘密 31
1.22 磁针 33
1.23 磁性马戏团 33
1.24 带电梳子 34
1.25 转动的鸡蛋 35
1.26 力的作用是相互的 36
1.27 制作验电器 36
1.28 电的显著特点 38

2 和报纸有关的实验

2.1 变重的报纸 40
2.2 从手指上的火花到山上的电能 43
2.3 跳舞的纸人——蛇——头发竖起 48
2.4 小闪电与大力士 50

3 72 个物理问题和实验

3.1 用不精准的天平称重 56
3.2 称重台 56
3.3 滑轮 57
3.4 两把耙 57
3.5 白菜桶 58
3.6 马和拖拉机 58
3.7 在冰上爬 59
3.8 绳子在什么地方断的? 59

3.9 断开的纸条 60
3.10 砸不坏的火柴盒 61
3.11 将火柴盒吹向自己 61
3.12 调整挂钟 62
3.13 平衡杆停在哪里? 62
3.14 车厢里的跳跃 63
3.15 在甲板上抛球 63
3.16 飘扬的旗子 64
3.17 气球往哪儿运动? 64
3.18 走路与跑步 64
3.19 能够自动平衡的木棒 65
3.20 划船 66
3.21 水面波纹 67
3.22 蜡烛火苗的倾斜方向 67
3.23 绳子的中部始终下垂 68
3.24 瓶子应该扔往哪个方向? 69
3.25 瓶子的软木塞 69
3.26 春汛 69
3.27 液体向上的作用力 70
3.28 天平的哪边重? 71
3.29 筛子打水 72
3.30 肥皂泡 73
3.31 改良漏斗 76
3.32 水杯翻转后里面的水有多重? 77
3.33 房间内空气的重量 77
3.34 淘气的瓶塞 78
3.35 飞走的气球 79
3.36 车胎内的空气 79
3.37 铁轨为什么会存在接头缝? 79
3.38 杯子 80
3.39 茶盖的小洞 80
3.40 烟 81
3.41 不会燃烧的纸 81
3.42 封堵窗框的秘密 82
3.43 关好的窗户也漏风 82
3.44 如何用冰块冷却? 83
3.45 水蒸气 84
3.46 唱歌的水壶 84
3.47 旋转的风轮 84
3.48 毛皮大衣真能保暖吗? 85
3.49 房间的通风 86
3.50 通风窗的位置 87
3.51 玻璃灯罩的作用 87
3.52 为何火焰不会自己熄灭? 88
3.53 水是火焰的天敌 88
3.54 用冰加热与用开水加热 89
3.55 开水是否能将水烧开? 89
3.56 雪能将水烧开吗? 90
3.57 烫手的鸡蛋 91
3.58 熨斗的另一种功能 91
3.59 我们的视野到底能看多远? 92
3.60 会唱歌的蝈蝈 93
3.61 回音 93
3.62 音乐瓶 94
3.63 贝壳里的音乐会 95
3.64 观察你的手掌 96
3.65 望远镜 96
3.66 前面还是后面? 97
3.67 镜前作画 97
3.68 白色的雪与黑色的丝绒 98

3.69 洁净的雪 99
3.70 亮晶晶的靴子 99
3.71 观察彩色玻璃后面的花朵 100
3.72 红色信号灯 102

4 视觉的错觉

4.1 视觉的错觉 104
4.2 光渗现象 107
4.3 马略特的实验 107
4.4 盲点 108
4.5 哪个字母更黑? 108
4.6 象散现象 109
4.7 缪勒 – 莱依尔错觉 110
4.8 烟斗中的错觉 114
4.9 字体的视错觉 114
4.10 波根多夫错觉 114
4.11 莱尔纳错觉 115
4.12 黑林错觉 116
4.13 照相凸版印刷的视错觉 118
4.14 施勒德阶梯的错觉 121
4.15 西尔维纳斯·汤普森的视错觉 123

5 动脑筋博士

5.1 漆黑里的声音 126
5.2 谁是获奖者? 129
5.3 汽车驾驶员与鸽子 132
5.4 逻辑题 135
5.5 立即得出的答案 137
5.6 忙着看戏的姐姐 138
5.7 比赛 140
5.8 难，也不难 141
5.9 铁棒还是磁石? 146
5.10 植树 147
5.11 猜猜看! 150
5.12 脚踏车的题目 154
5.13 埃及的僧侣 155
5.14 湖 157
5.15 解开绳结 158
5.16 算术、代数和动物学 162
5.17 很难承认这点 164
5.18 又一个阿基米德原理 168
5.19 “太妙了！真是巧妙！” 170
5.20 办公室到家的路上 175
5.21 春天的到来 177
5.22 “马乌龟”与“乌龟马” 178
5.23 令人失望的信 180
5.24 箭靶 182

1 致青年物理学家

interesting

趣/味/物/理/实/验/





1.1 把鸡蛋竖起来

哥伦布是意大利的航海家，他有着令人惊叹的成就，举世闻名。记得曾经有个小学生这样评论道："哥伦布是个伟人，他不但发现了美洲，还竖起了一个鸡蛋。"对于这个年幼的孩子来说，哥伦布充满了神奇的力量，举止间便完成了两项无法让人超越的成就。可是，美国最具影响力的幽默作家马克·吐温却不这样认为，在他看来，哥伦布发现新大陆真的一点都不值得大惊小怪，如果他没发现才奇怪了呢。

在大家眼中，很多时候，不懂的事情往往披着一层面纱，神秘高深，而对于那些理解了其中奥妙的人来说，这一切便宛若清淡的湖水，一眼望到了底，看穿了心。所以，人们不会觉得这位伟大航海家的第二项成就有什么了不起。你知道哥伦布是如何将鸡蛋竖起来的吗？他只是敲破了蛋壳的下端，用改变鸡蛋形状的方法，将它立在了桌子上。这位勇敢的航海家，将整个思想与意识都沉浸在发现新大陆的兴奋与激动里，而没有多花余力，解决如何不破坏鸡蛋的形状而将它竖起来。

他真的解决不了吗？其实并非如此，这件事要比发现美洲，甚至是发现一个弹丸小岛容易得多。告诉大家三种把鸡蛋竖起来的方法：一种是把熟鸡蛋竖起来，另一种是把生鸡蛋竖起来，最后一种方法既可以竖起生的鸡蛋，也可以竖起熟的鸡蛋。

首先是熟鸡蛋，它应该是鸡蛋里最容易竖起来的了，只要我们用两个手指，把鸡蛋像陀螺一样转起来，看着它们飞快地旋转，听着蛋壳摩擦桌面的声音，你会发现鸡蛋很简单地直立起来，从旋转开始到结束，它都会乖乖地保持着这种状态，不会变化，宛如天底下最听话的孩子。

熟鸡蛋很乖巧，生鸡蛋相对来说便要调皮得多，我们想用这种旋转的方法，将它竖起来是不可能的，这也是鉴别生鸡蛋和熟鸡蛋的最好亦最简单的方法之一。生鸡蛋为什么旋转不起来呢？因为生鸡蛋里面的液体物质跟蛋壳不是一体的，它无法跟蛋壳一起快速地旋转，就好像顽皮的恶作剧家，阻碍着生鸡蛋的

旋转，所以我们必须选择别的方法将鸡蛋竖起来。那么，用什么样的办法呢？其实也不复杂，就是我们用力将鸡蛋摇晃几次，这样蛋黄就从一层薄薄的保护层里挣脱出来，我们再把鸡蛋大头朝下持续一段时间，蛋黄像个大力士一样挤压着蛋清，慢慢汇聚在鸡蛋的底部，鸡蛋的重心变低了，拥有了更大的稳定性，便比较容易竖起来了。

第三种方法可以竖起生、熟两种鸡蛋。这是一种比较简单的物理方法，首先把鸡蛋放在一个塞住的瓶口上，再找来软木塞，将两个叉子分别插在木塞上，同时固定好鸡蛋（图 1-1），这样鸡蛋就竖起来了，即使瓶子稍微倾斜，鸡蛋仍好像钢丝绳上的杂技天使，保持着极强的稳定性。其实，这类似于在铅笔上插上一把小刀，然后将铅笔垂直竖在手指上（图 1-2），铅笔不会掉下来的道理，因为它们的重心集中在一个点上，所以鸡蛋与铅笔都会直竖起来。



图 1-1

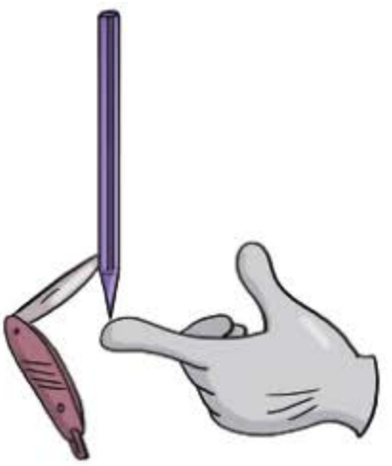


图 1-2

1.2 离心力

小的时候，每一个调皮的孩子或许都做过这样的游戏，将一把美丽雨伞的顶部轻轻放在地上，然后将其旋转起来，享受小小旋转所带来的愉快，当然还

需要全本请访问 www.ertongbook.com

有一些不甘寂寞的人会往里面扔一些小球、手帕和纸团之类的，重量比较轻又不易碎的东西进去，本以为它们会乖乖跟随着雨伞的转动而转动，谁知道雨伞似乎并不想接受外来入侵者，而小球或者纸团也纷纷想着逃离，它们恣意向上翻滚，一直溜到雨伞的边缘，然后宛若飞鸟一样，沿着直线飞了出去，获得了自己所向往的自由。

每每这个时候，小孩子们都是开心地大笑，捡回小球，继续玩耍，身心愉快的同时也会默默思考，小球为什么会飞出去呢？难道它们真的有思想和意识吗？其实不然。你知道吗？每个运动的物体，都具有保持其原有运动状态的性质这被人们称作惯性，只要物体进行圆周运动，就会产生一种离心力，像雨伞中运转的小球，抛它出去的力就是离心力，亦是其惯性的体现。

在日常生活中，我们所遇到的离心力要比我们想象的多得多。曾经在公园里看到小朋友在甩动一个系在绳子上的石头，在离心力作用下，绳子绷得很紧，好像马上就要断开一样（图 1–3），这使我想起古代一种抛石头的武器，叫投石器，就是应用了离心力的物理原理。投石器在当时那个年代所产生的军事效果是相当大的。

还有我们见过的磨盘，就是用来把谷粒磨成面粉的石轮，如果它在转动的时候不够牢固或者太快，离心力就会弄碎它，从而造成不好的结果。不过，任何事情都是有利亦有弊的，如果离心力运用得好，它还能帮你变戏法，带来无限的乐趣。

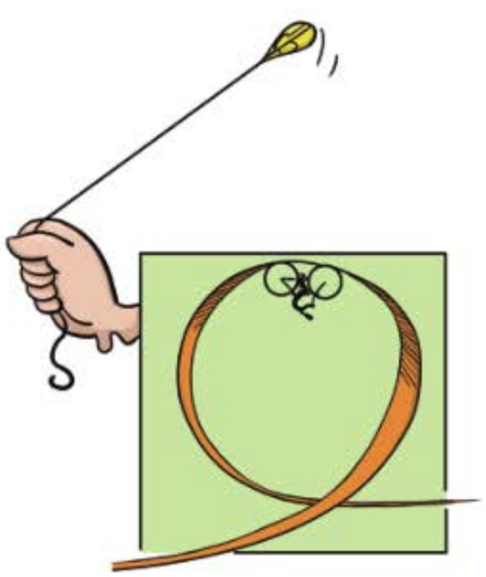


图 1–3

我们现在就做一个实验吧！此实验中我们看到，杯底朝上，杯子里的水却奇迹般地不会倒出来，为什么？其实，变这个戏法真的很简单，我们只要拽紧系着杯子的绳子使杯子在竖直面上快速地做圆周运动，那样在离心力的作用下，杯中的水是无论如何都流不出来的，我们就可以看着宛似浪花般的水，在玻璃杯中规矩地飞舞，拼命地想要逃脱，却转不出那个小小

的范围。这让我们想起马戏团里的自行车手，他们完成令人头晕目眩的“超级筋斗”（图 1–3）也是应用这一原理。把凝乳从牛奶中分离出来，利用的就是离析器的离心力；把蜂蜜从蜂房里抽出来，使用的是离心分离机的离心力；甩干衣服的装置用的是脱水机的离心力，等等。看来，离心力在我们日常生活中扮演着必不可少的角色。

当我们乘坐着有轨电车，欣赏着路边形形色色的人群，电车转弯的时候，我们会本能地抓紧扶手，小心防御，但身体依旧会不由自主地随着车子的转动而挤向车厢靠外的一侧。如果转弯时电车内侧和外侧的车轨一样高，当电车行驶得太快时，整个车厢就可能会因为离心力的作用而向外侧严重倾斜，甚至翻倒，造成不可避免的严重后果。所以在现实生活中，转弯处铺设的车轨的外侧会比内侧高一些，电车在这样的轨道上行驶，车厢在转弯时倾斜的幅度比较小，比内、外侧轨道水平铺设的要稳定，可以避免意外的发生。当然转弯时车速仍不能过快。

看到这里，一些朋友可能会不明白其中的道理，那么，我们就用一个小实验，来帮助大家弄清楚这是怎么回事！

首先，我们选择侧壁成圆锥形的小碗，或者玻璃罩，如果没有，我们也可以找来一张硬纸板，将它卷成宽口的圆锥形。然后，在里面放上硬币，轻轻旋转，看着它们开始飞快向内侧倾斜，沿锥面做圆周运动；随着硬币的速度变慢，它们会缓慢地靠近圆锥尖部，圆周变得越来越小。当然，只要我们再次转动容器，硬币还会像个听话的小孩子，重新戏耍起来，这时如果我们留心的话，会发现硬币离开了中心，圆周不断变大。如果加快速度的话，硬币完全有可能会滑出圆锥容器，完全挣脱出来。

小小的硬币就像自行车手，而圆锥形的器皿就像是赛场。赛场里铺设着更加特别的环形赛道，这些赛道在急转弯的地方，都明显地向内侧倾斜。自行车在上面骑行的时候，倾斜就会非常厉害，跟硬币一样，但它们不仅不会翻倒，还会在这种状态中，保持着相当稳定的平衡性，引来很多的关注与喝彩。自行车手苦练技术，是为了争取荣誉，而马戏团里的自行车手是希望用自己的技巧给大家带来快乐，在剧烈倾斜的木板上，他们像美丽的蝴蝶，绕行着飞舞，让台下的观众惊叹不已。虽然我们此时已经明白了其中的道理，知道这一切并没

有什么了不起，它远比沿着平稳水平道路转弯骑行容易得多，但对于赛车手的精彩表演，我们还是应该给予最热烈的掌声。

看到这些硬币或者自行车手，我们会不由自主地转入大一点的问题，比如脚下这个让所有生物赖以生存的地球，它也是一个转动的物体，必定受着离心力的影响。

那么，离心力具体表现在哪里呢？

我们都知道，地球的转动导致地球表面上的所有物体都变轻了。越是靠近赤道的物体，在一昼夜的时间内做的运动的圆周越大，速度也越快，所以失去的重量也越多。我们把 1 千克的砝码从两极拿到赤道，然后用弹簧秤称量，便会惊愕地发现比以前少了 5 克。而且，物体越重，失去的重量就越多。曾经有人把一辆蒸汽机车从阿尔汉格尔克斯运到敖德萨，他发现重量足足减少了 60 千克，这大约是一个成年人的体重。重量是 2 万吨的战舰，从白海运到黑海之后，重量减轻了 80 吨，和一辆蒸汽机车的重量差不多。

通过上面的这些介绍，我们大体也能明白其中的道理了，地球在旋转的时候，表面上所有的物体都会倾向于一种抛出去的状态，这类似于在雨伞中旋转的小球。然而，地球是无论如何也无法将一切抛出去的，那是因为物体受到了地球引力的作用，这种引力就是我们平常所说的“重力”。虽然地球没有办法将表面上的物体甩出去，但可以随着自身的旋转而减轻它们的重量。

旋转的速度越快，减少的重量越多、越明显。科学家计算后得知，如果改变地球的旋转速度，变为现在的 17 倍，那么，位于赤道上的物体就会失去全部重量。如果地球转得更快，一个小时自转一周，这时不仅仅是赤道上的物体，就连靠近赤道的物体也会失去全部的重量。

我们可以这样想象一下，物体失去了重量，就意味着地球上没有你举不起来的东西了：蒸汽机车、大石头、巨型炮、整个军事战舰，以及所有的汽车、武器等，它们都像羽毛一样轻，轻而易举地就能举起它们。就算掉下来也不会砸伤谁，何况它们根本就掉不下来，因为它们连一点重量都没有。在什么地方放开它们，它们就在什么地方慢慢飘飞。当你坐在位于空中的气球里时，想把手中的东西扔到地上，那也是不可能的，因为它们没有重量，所以那些东西只能飘在空中。我们还可以跳出自己永远无法想象的高度，跳过高山、建筑，但

是请你记住一点，往上跳真的很容易，但是若想回来就没有办法了，因为没有重量，谁都不会往地上掉。

那个时候放眼望去，所有的物体，不管是大的还是小的，一旦没有了固定性，只要轻轻一阵风，便会将它们吹到空中。人类、动物、汽车、轮船，各种各样的物体都飘荡在空中，碰撞后就可能损坏。

由此可知，当地球旋转得太快的时候，真的不是一件好事。

1.3 制作十个陀螺

下面，我们教大家用不同的方法制作陀螺，它们可以帮助我们进行一系列有趣的实验。这些陀螺的制作方法很简单，不需要花钱，更不用别人来帮忙，我们可以自己动手做，现在就开始吧！



图 1–4

1. 首先，找到一个有五个小眼的纽扣（图 1–4），然后拿出一根火柴，把其中的一端削得尖尖的，从纽扣中间的眼儿中穿过去，一个简单的陀螺就做成了（图 1–4）。不管是尖头还是钝头，它都是可以旋转的。只要用手指捏住转轴，迅速地搓转并把陀螺甩到桌子或者地面上，它就会快速地转动起来，还会不停地摇晃，好像滑稽的杂技演员。

2. 随便找个软木塞，用小刀切下一个薄薄的圆片，用削尖一头的火柴从圆片的中间穿过去，就完成了第二个陀螺（图 1–5）。

3. 在图 1–6 中，你看见了一个相对有点特别的陀螺，它有个生动的名字，叫作核桃陀螺。它的尖头朝下，就可以旋转起来。因此，我们只要将一个火柴插在钝头，就可以用手捏着火柴旋转核桃陀螺。

4. 我们可以找来更平、更大的软木塞或者小瓶子上的塑料盖，先将铁丝或者毛衣针烧红，然后在软木塞的中间烫一个小洞，把火柴插上就可以了。这样，一个陀螺就制成了，它旋转的时间既长又稳。

5. 现在，我们来制作一个相对特别点的陀螺。先找来一个装面霜的圆形盖

子，为了不让穿过去的火柴滑动，我们需要在小洞处用一些石蜡来固定火柴棒，这样一个很好玩的陀螺就完成了（图 1–7）。



图 1–5



图 1–6



图 1–7

6. 陀螺真的有千万种，现在我们来做一个非常有趣的陀螺。先将一张硬纸剪成一个小圆片，在它周围的边缘系上带吊钩的圆扣。当陀螺转动的时候，这些美丽的小扣子便沿着纸片的半径用力甩开，短线就会绷紧，轻易就能看到我们说过的离心力的作用效果（图 1–8）。

7. 下面这种陀螺的制作方法类似于上一个（图 1–9）。把彩色的小圆球穿到大头针上，再把大头针插到软木塞圆片的周围，好像是一个顽皮的小刺猬。当陀螺转动的时候，小圆球会移动到大头针的顶端。大头针会形成连续的银白色光带，而美丽的小圆珠则会拂动彩色的花边，镶嵌在光带四周，美丽炫目。

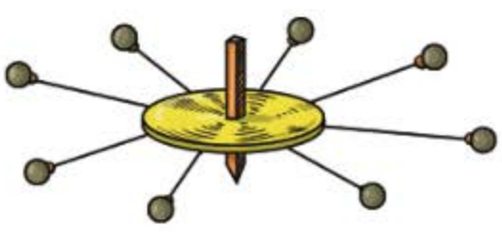


图 1–8

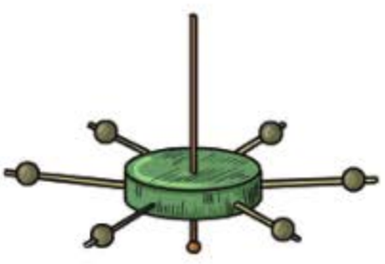


图 1–9

8. 在各种各样的陀螺中，最令人喜爱的当属彩色陀螺了，虽然制作这种陀螺很麻烦，但人们乐此不疲。我们先从一张硬纸板上剪下一个小圆片，把一根削尖的火柴插到圆片的中央，如果觉得不是很牢固，我们可以找来两片软木塞上下夹紧纸片。接下来这个未完成的小陀螺便变成了小蛋糕，我们可以先将它分成相等的几部分，数学家喜欢把它们称为扇形。然后找来彩色笔，根据个人的喜爱涂上颜色，我选择的是黄蓝相间的颜色，因为陀螺旋转起来的时候，这两种颜色会神奇的发生变化，它们好像融合在一起，变成了绿色。

如果想让陀螺变得更加好看，我们有必要进行一下混合颜色的小实验。剪一张圆纸片，相间地涂上天蓝色和橙黄色，制作成一个陀螺。当陀螺转动的时候，出现的不是天蓝色和橙黄色，而是白色，确切地说是浅灰色。而且，使用的颜色越纯正，灰色就越浅，呈现淡淡的白色。在物理学上，如果有两种颜色混合后变成白色，这两种颜色便被称为混合色。

世界上有个最伟大的科学家，他就是牛顿，曾经也做过类似的实验。首先剪出一个圆纸片，然后把圆纸片平均划分成七部分，把彩虹的七种颜色分别涂到这七个部分上，制作成一个彩色的陀螺。这样当陀螺旋转起来的时候，它便神奇地呈现了白色。这就证明白色的太阳光是由各种色彩的光线汇聚成的（图 1–10）。

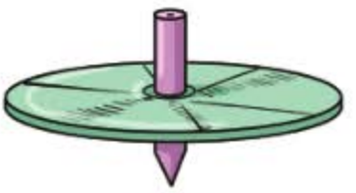


图 1–10

当然，如果你还想使彩色陀螺更加漂亮的话，可以在陀螺旋转的时候，套上一个纸环，如此纸片上的色彩就会发生变化（图 1–11）。

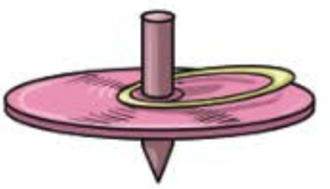


图 1–11

9. 简单的陀螺完成了，彩色的陀螺旋转了，现在我们来做个会画画的陀螺（图 1–12）。制作的方法跟前面所介绍的类似，只是转轴换成了削尖的铅笔，不再是削尖的火柴或者小棒，这也使得整个陀螺更加牢固结实。陀螺做好后，我们将它放在略微倾斜的硬纸板上，陀螺旋转的时候会沿着纸板慢慢行走，画出螺旋形的线路来。虽然我们仅靠眼睛无法确定陀螺的转速，但结合手表计时与数出螺旋形线路的圈数就可以计算陀螺的转速。

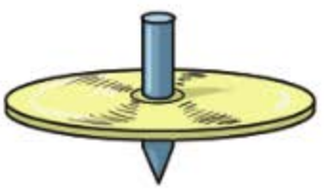


图 1–12

还有另一种会画画的陀螺。制作它需要的工具是一块圆形的铅片，铅片的质地要软，以便我们可以轻易地穿孔。首先，在中间钻一个小孔；然后，在小孔的两侧分别钻一个小孔。在中间的孔里插上削尖的小棒，旁边的一个小孔穿一段毛线，毛线的下端要略长于转轴，然后用折断的火柴固定好。第三个小孔是为了保持铅片与转轴之间的平衡性与稳定性，没有其他的用途。

这样，就制作好了会画画的陀螺。不过，为了实验的需要，还应该准备一个被熏黑的盘子。把蜡烛或者木柴放到盘子底下燃烧，直到盘内出现一层黑黑

需要全本请访问 www.ertongbook.com