趣味科学系列

ENTERTAINING PHYSICAL

趣味物理学

〔俄〕雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 / 著　赵丽慧 / 译

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前言

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼（1882—1942年），俄国科普作家，趣味科学的奠基人。他没有什么重要的科学发现，也没有“科学家”“学者”之类的荣誉称号，却为科普事业贡献了自己的一生；他没有以“作家”的身份自居，却不比任何一位成功的作家逊色。

别莱利曼出生于俄国的格罗德省别洛斯托克市，17岁时在报刊上发表了处女作。1909年，他毕业于圣彼得堡林学院，开始从事教学与科普作品创作，并于1913—1916年完成《趣味物理学》，为创作趣味科学系列图书打下了坚实的基础。

1919—1923年，别莱利曼亲手创办苏联科普杂志《在大自然的实验室里》，担任该杂志的主编。1925—1932年，他担任时代出版社理事，随后组织出版了一系列趣味科普图书。1935年，他创办和主持了列宁格勒（现称圣彼得堡）“趣味科学之家”博物馆，组织了许多少年科普活动。

在反法西斯侵略的卫国战争中，别莱利曼为苏联军人举办了军事科普讲座——几十年的科普生涯结束之后，他将自己最后的力量奉献给挚爱的科普事业。在德国法西斯侵略军围困列宁格勒期间，即1942年3月16日，这位对世

界科普事业做出巨大贡献的趣味科学大师不幸辞世。

1959年发射的无人月球探测器“月球3号”传回了月球背面照片，其中一座月球环形山后来命名为“别莱利曼”环形山，作为全世界对这位科普界巨匠的永久纪念。

别莱利曼一生笔耕不辍，仅出版的作品就有100多部。他的大部分作品都是趣味科学读物，其中多部已经再版几十次，被翻译成多种语言，如今仍然在全世界出版发行，深受全球读者的喜爱。

所有读过别莱利曼趣味科学读物的读者，都为作品的优美、流畅、充实和趣味化而着迷。在他的作品中，文学语言与科学语言完美地融为一体，生活实际与科学理论也巧妙地联系在一起，他总是能把一个问题、一个原理叙述得简洁生动，精准有趣——读者常常会觉得自己不是在读书学习，而是在听各种奇闻趣事。

由别莱利曼创作的《趣味几何学》《趣味代数学》《趣味力学》《趣味天文学》和《趣味物理学》及其续篇，均为世界经典科普名著。该系列图书简洁生动，趣味盎然，很适合青少年阅读。其最大特点是：在作者分析小故事的过程中，高深莫测的科学问题变得简单易懂，晦涩难懂的科学原理变得生动有趣，成功勾起了读者想进一步探讨的好奇心和求知欲。

希望读者朋友们喜欢这套科普经典读物，并能从中收获快乐和知识！

目录

第一章　001

速度与运动

- 我们的运动速度　/ 002
- 和时间赛跑　/ 005
- 千分之一秒　/ 007
- 时间的放大镜　/ 011
- 我们什么时候绕太阳运动得更快　/ 012
- 车轮的奥秘　/ 014
- 车轮上哪部分转得最慢　/ 016
- 这个问题不是开玩笑　/ 017
- 小船由何处驶来　/ 019

第二章　023

重力·质量·杠杆·压力

- 请你站起来　/ 024
- 走与跑　/ 027
- 如何从行进中的车厢跳下来　/ 030
- 徒手抓子弹　/ 033
- 西瓜炮弹　/ 034
- 在台秤上站着　/ 038
- 物体在哪些地方会更重　/ 039
- 物体下落时的重力　/ 041
- 从地球到月球　/ 043
- 凡尔纳描述的月球旅行　/ 046
- 用不准确的天平测量出准确的质量　/ 049
- 我们的力量究竟有多大　/ 050
- 为什么尖锐的物体更容易刺入　/ 052
- 好像深海怪兽　/ 054

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第三章　057

介质受到的阻力

- 子弹和空气　/ 058
- 超距离射击　/ 059
- 纸风筝能够飞起来的原因　/ 061
- 活着的滑翔机　/ 062
- 没有发动机却能飞的植物　/ 063
- 开伞跳伞的时间延迟　/ 065
- 飞去来器　/ 066

第四章　069

转动与永动机

- 如何分辨熟鸡蛋和生鸡蛋　/ 070
- 疯狂的魔盘　/ 072
- 墨水刮起的旋风　/ 073
- 受骗的植物　/ 075
- 永动机　/ 076
- “发脾气”　/ 079

■ 乌菲姆柴夫储能器 / 081
■ 不奇怪的怪事 / 082
■ 其他的永动机 / 084
■ 彼得大帝时期的永动机 / 085

第五章 091

液体与气体的特征

■ 有关两把咖啡壶的问题 / 092
■ 古人不知道的事情 / 093
■ 液体向上会产生压力 / 094
■ 哪边比较重 / 096
■ 液体的自然形状 / 098
■ 为什么铅弹是圆形的 / 101
■ 少了底儿的高脚杯 / 102
■ 有趣的煤油特性 / 104
■ 不沉的硬币 / 105
■ 用筛子来盛水 / 107
■ 如何用泡沫提供技术服务 / 108
■ 幻想中的永动机 / 110
■ 肥皂泡 / 112
■ 什么东西最薄、最细 / 116

■ 不湿手 / 117
■ 我们如何喝水 / 119
■ 改进过的漏斗 / 120
■ 一吨木头和一吨铁 / 121
■ 失重的人 / 122
■ 永不停止的钟表 / 126

第六章 129
热现象

■ “十月”铁路有多长 / 130
■ 免于惩罚的盗窃 / 132
■ 埃菲尔铁塔的高度 / 133
■ 从茶杯到玻璃管 / 134
■ 一个关于靴子的故事 / 136
■ 奇迹是如何创造出来的 / 137
■ 不用上发条的钟表 / 139
■ 香烟给我们的启示 / 142
■ 开水中不会融化的冰块 / 143
■ 放在冰上还是冰下 / 145
■ 为什么关着窗户，风还能吹进来 / 146
■ 风轮的奥秘 / 147

■ 皮袄能温暖我们吗 / 149
■ 我们脚下是什么季节 / 150
■ 用纸锅煮鸡蛋的奥秘 / 152
■ 冰为什么是滑的 / 154
■ 冰柱方面的问题 / 156

第七章 159
光线

■ 被逮住的影子 / 160
■ 鸡蛋壳里的小鸡雏 / 162
■ 搞怪的照片 / 163
■ 与日出有关的问题 / 165

第八章 167
光的反射与折射

■ 看透墙壁 / 168
■ 为什么砍掉了脑袋还能说话 / 170
■ 放在前面还是放在后面 / 172
■ 我们能否看见镜子 / 173
■ 我们从镜子里能看到谁 / 174

- 在镜子前面画画 / 175
- 最短的路径 / 177
- 乌鸦飞行的路线 / 179
- 与万花筒有关的老故事和新故事 / 180
- 迷宫和幻宫 / 182
- 为什么光会发生折射 / 185
- 什么时候走长路比走短路更快 / 187
- 另一个鲁滨孙 / 191
- 如何用冰来生火 / 194
- 依靠阳光的力量 / 197
- 几种“海市蜃楼” / 199
- 《绿光》 / 203
- 为什么会有“绿光” / 204

第九章 209

单眼和双眼的视觉差别

- 没有照片的年代 / 210
- 很多人为什么不会看照片 / 211
- 放大镜的奇妙作用 / 213
- 放大照片 / 214
- 给画报读者的建议 / 215

■ 实体镜是什么 / 217
■ 天然的实体镜 / 219
■ 用单眼和双眼看东西 / 222
■ 巨人一样的视力 / 224
■ 实体镜中呈现的浩瀚宇宙 / 227
■ 三只眼睛的视觉效果 / 229
■ 光芒是如何产生的 / 230
■ 快速运动中的视觉效果 / 232
■ 透过有色眼镜看东西 / 233
■ “光影奇迹” / 234
■ 意想不到的颜色变化 / 236
■ 书有多高 / 238
■ 钟楼上大钟的尺寸 / 239
■ 白点与黑点 / 240
■ 哪个字母比较黑 / 243
■ 活过来的肖像画 / 244
■ 插在纸上的线条与其他视错觉 / 246
■ 近视眼如何看东西 / 250

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第十章　253

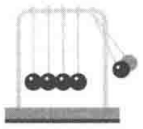
声音与听觉

- 如何寻找回声　/ 254
- 用声音替代尺子　/ 257
- 声音反射镜　/ 259
- 剧院大厅里传来的声音　/ 261
- 海底传来的回声　/ 263
- 昆虫发出的嗡嗡声　/ 265
- 听觉上的错觉　/ 266
- 蝈蝈的叫声来自何处　/ 267
- 奇怪的听觉故事　/ 269

第一章

速度与运动





我们的运动速度

一个专业的长跑运动员跑1500米，大约需要3分35秒（每秒7米左右），我们普通人的行走速度是1.5米/秒。由此可以看出，二者的速度差别很大，专业运动员跑一秒比普通人走一秒要多出5米多。

但是，普通人的步行速度和运动员的长跑速度不是同一个衡量标准，二者各有各的优势。步行的人走得慢，持续时间较长，可以连续行走几小时；运动员速度很快，但持续时间不长，过一会儿就需要停下来休息。

同理，军人急行军时每秒大概能走2米，速度只是长跑人的$\frac{1}{3}$左右，相比较慢，但坚持时间久，可以连续不停歇地走上十几小时甚至一天，这是他们的优势，专业运动员无法相比。

众所周知，蜗牛、乌龟的速度相当慢，与其相比，人类的速度就显得相当快了。比如，蜗牛每秒钟的爬行速度是1.5毫米，相当于每小时5.4米，我们必须仔细盯着看，才能发现它在移动，而成人的行走时速差不多是5400米。由此可见，蜗牛的行进速度仅仅是人类速度的千分之一！即使是速度很慢的

乌龟，也比蜗牛快出了10倍多，能达到每小时爬行70米左右。

和慢吞吞的蜗牛、乌龟相比，人类拥有闪电般的速度，但和许多其他动物相比，人类的速度也没有那么快。例如，要想和令人讨厌的苍蝇比赛，人类恐怕必须穿上溜冰鞋，因为苍蝇每秒能飞行5米，而普通成人的行走速度也不过每秒1.5米。跟野兔、猎狗这类动物比赛的话，人类就算骑上快马，也不一定能追上。至于速度极快的另一些动物，比如老鹰，估计人类只有坐上飞机时才能与其抗衡。

人类在速度方面比不上许多动物，却发明了许多可以提高速度的工具，例如前面提到的飞机，还有汽车甚至火箭等。在它们的辅助下，人类的速度超过了世界上所有的动物。

我们曾经设计过一种时速可以达到60~70千米的带潜水翼的客轮，与其相比，很多陆地上的交通工具可以更快，比如客运火车的速度能达到时速100千米以上。

图1所示的新型轿车吉尔-111，速度可达170千米/小时，海鸥汽车的速度也能达到160千米/小时。

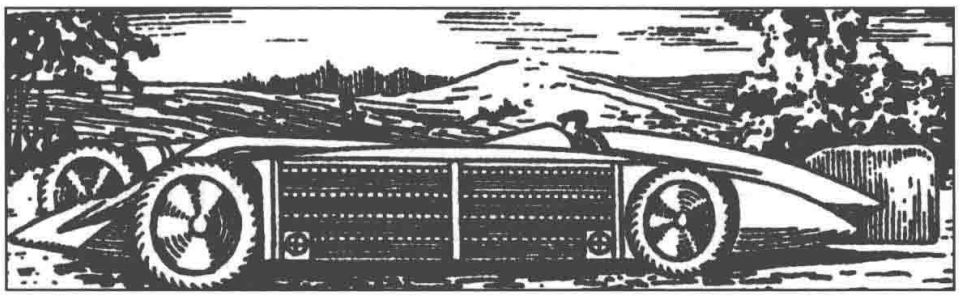


图1　新型轿车吉尔-111

不过，前面所提到的几种交通工具若是与飞机相比，速度又要相去甚远了，飞机比它们要快得多。图2所示的图-104飞机，曾经服务于多条民用航线，时速达到了800千米。以前，生产超声速（声音的速度是330米/秒，即

1200千米/小时）飞机还是一个难以逾越的鸿沟，现在，时速达到2000千米的小型喷气式飞机已经生产出来了。

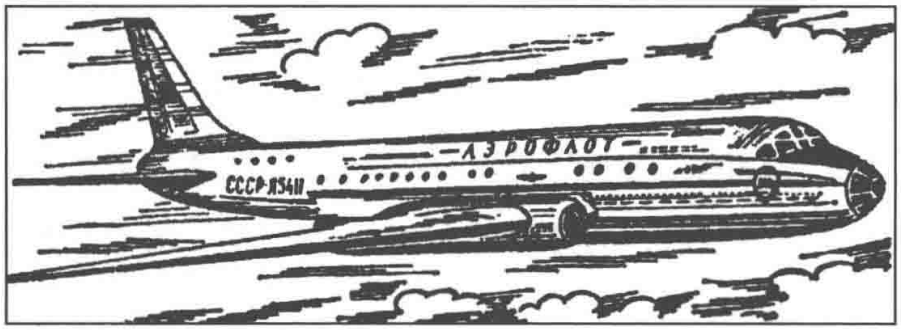


图2　图-104飞机

表1　动物、人类、交通工具的速度对比

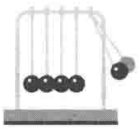
项目	米/秒	千米/小时
蜗牛	0.0015	0.0054
乌龟	0.02	0.07
鱼	1	3.5
步行的人	1.4	5
骑兵常步	1.7	6
骑兵快步	3.5	12.6
苍蝇	5	18
滑雪的人	5	18
骑兵快跑	8.5	30
水翼船	17	60
野兔	18	65
鹰	24	86
猎狗	25	90
火车	28	100
小汽车	56	200
竞赛汽车	174	633
大型民航飞机	250	900
声音（空气中）	330	1200
轻型喷气飞机	550	2000
地球的公转	30000	108000

时至今日，人类已经可以制造出更快的交通工具。比如在大气层边缘运行的人造地球卫星，它的每秒运行速度就高达8千米。

更惊人的是，宇宙飞船飞离地面时的初始速度超过了11.2千米/秒，达到了第二宇宙速度[①]。

动物、人类、交通工具等的速度对比见表1。

① 第一宇宙速度也叫环绕速度，指航天器绕地球表面做圆周运动时必须具备的速度。第二宇宙速度则指可以摆脱地球引力场，飞离地球，进入环绕太阳运行的轨道的速度。



和时间赛跑

来回答一个特别有意思的问题：上午8点，我们从符拉迪沃斯托克（海参崴）出发，在同一天的上午8点，能不能到达莫斯科呢？能。

那么，符拉迪沃斯托克与莫斯科之间的时差是多久？答案是9小时。就是说，如果飞机在两地之间的飞行速度也是9小时的话，飞机在符拉迪沃斯托克的起飞时间即是它到达莫斯科的时间。

符拉迪沃斯托克与莫斯科之间大约相隔9000千米，如果飞行时间是9小时，飞机的飞行速度就要达到1000千米/小时。在现代化的技术条件下，这个速度完全可以达到。

飞机沿着纬线飞行并“超过太阳”（可以说是另一种意义上的“超过地球”），所要达到的速度不是特别高。例如，在南北纬77°线上，飞机的飞行速度只要达到450千米/小时即可实现。因为在这种情况下，飞机与地球是相对静止的关系，在乘客看来，外面的太阳是静止的，永远不会下落，此时最重要的条件就是飞机的飞行方向要与地球的自转方向保持一致。

众所周知，月球每天都在围绕着太阳转动，是地球的唯一卫星。那我们

需要全本请访问 www.ertongbook.com