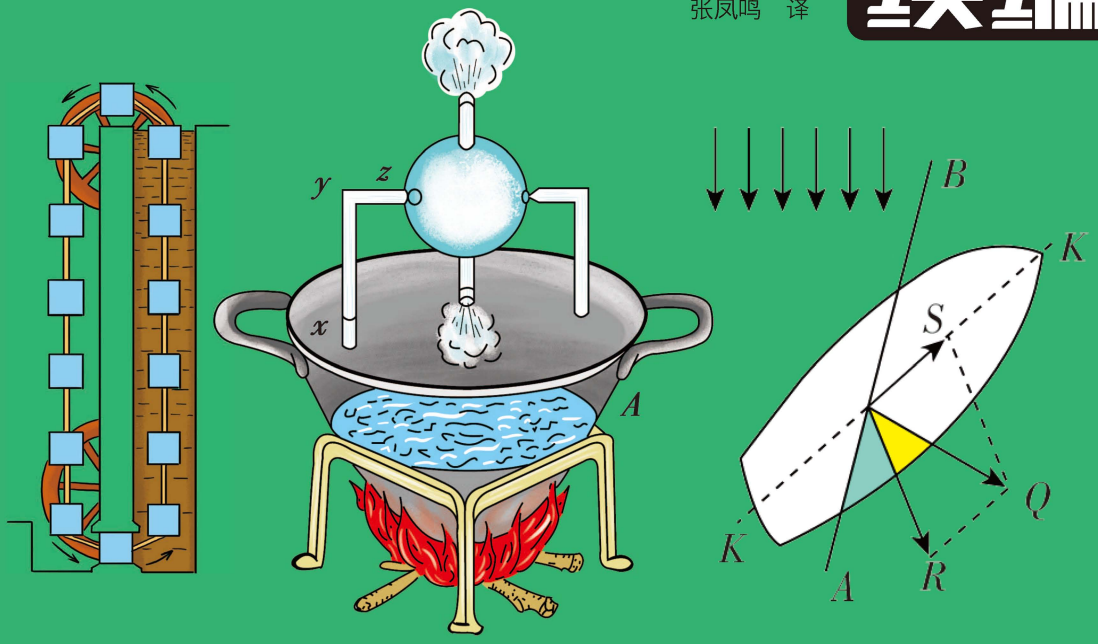
学霸们都细读过的趣味科学

趣味物理学

【彩图版】

续编

[苏] 雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 著
张凤鸣 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

趣味物理学续编 /（苏）雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼著；张凤鸣译 . — 秦皇岛：燕山大学出版社，2021.5

ISBN 978-7-5761-0083-9

Ⅰ. ①趣… Ⅱ. ①雅… ②张… Ⅲ. ①物理学—普及读物 Ⅳ. ① O4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2020）第 195523 号

趣味物理学续编

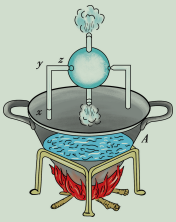
［苏］雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 著 张凤鸣 译

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：** 240 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 978-7-5761-0083-9
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，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。

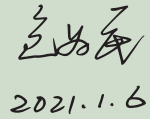
由此可见，基础科学的发展是一个国家跻身世界科技强国的必要条件；基础科学的竞争也是一个国家综合国力的竞争。强国之所以强的根源，不仅仅是因为拥有原子弹、航空母舰、隐形飞机或者芯片，而是他们举国有着扎实的基础科学素养。

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。

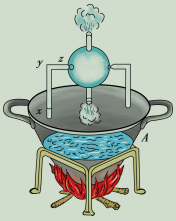
这套“学霸们都细读过的趣味科学”，旨在向广大学生群体诠释基础科学的重要性和趣味性，培养他们的科学意识，让他们在轻松有趣的氛围中领略基础科学的魅力，进而爱上科学、钻研科学，为祖国的科学发展贡献一份力量。





需要全本请访问 www.ertongbook.com

interesting



趣 / 味 / 物 / 理 / 学 / 续 / 编

目录 CONTENTS

1 力学的基本定律

1.1 最廉价的旅行 2
1.2 地球，请停止转动 3
1.3 从飞机上坠落的信件 5
1.4 投弹 6
1.5 运动的火车道 6
1.6 活动人行道 8
1.7 最难理解的定律 8
1.8 一位大力士的死亡之谜 10
1.9 物体失去了支撑还能运动吗? 10
1.10 火箭为什么会飞? 11
1.11 乌贼的运动 13
1.12 火箭载着我们去星球 13

2 力·功·摩擦

2.1 天鹅、龙虾和梭鱼的关系 16
2.2 与克雷洛夫的观点相反 17
2.3 蛋壳易碎吗? 18
2.4 逆风中的船只 20
2.5 爱吹牛的阿基米德 21
2.6 儒勒·凡尔纳的大力士与欧拉的公式 22
2.7 牢固的结 24
2.8 摩擦消失了 24
2.9 “切留斯金”号失事的物理原因 26
2.10 平衡的木棒 27

3 圆周运动

3.1 一直旋转的陀螺 30
3.2 令人吃惊的魔术 31
3.3 哥伦布问题的答案 32
3.4 消失的重力 33
3.5 你也可以成为伽利略 34
3.6 争论 36
3.7 争论结束了 37
3.8 “魔球”的奥秘 37
3.9 液体望远镜 39
3.10 “魔环” 40
3.11 杂技中的数学 41
3.12 聪明的商人 43

4 万有引力

4.1 很小的引力 46

4.2 地球与太阳之间的钢索 47
4.3 能摆脱万有引力吗? 48
4.4 威尔斯小说中的主人公是怎样成功登月的? 49
4.5 月球上的 30 分钟 50
4.6 月球上的射击 52
4.7 无底洞 53
4.8 神奇的道路 54
4.9 隧道是怎样挖成的? 56

5 乘着炮弹去旅行

5.1 牛顿山 58
5.2 想象中的炮弹 59
5.3 致命的帽子 59
5.4 减慢炮弹的速度 60
5.5 致数学爱好者们 61

6 液体和气体

6.1 死海之谜 64
6.2 破冰船是怎样工作的? 66
6.3 船沉到哪里去了? 67
6.4 儒勒·凡尔纳和威尔斯的幻想是如何实现的? 68
6.5 “萨特阔”号打捞记 70
6.6 水力“永动机” 71
6.7 “气体”“大气”等词语的由来 73
6.8 看似简单的运算 73
6.9 水槽的问题 74
6.10 一个奇怪的容器 75
6.11 空气的压力 76
6.12 新式希罗喷泉 78
6.13 骗人的杯子 80
6.14 底朝天的水杯中的水有多重? 81
6.15 相互吸引的轮船 82
6.16 伯努利原理及其效应 84
6.17 鱼鳔的作用 86
6.18 波浪与旋风 87
6.19 去地心旅行 89
6.20 想象和数学 90
6.21 在深矿井里 92
6.22 乘平流层气球上升 94

7 热的现象

7.1 扇子 96
7.2 为什么有风的时候感觉更冷? 96
7.3 沙漠的热风 97
7.4 面纱能否保温? 97
7.5 冷水瓶 98
7.6 不用冰的“冰箱” 99
7.7 我们能承受多高的热? 99
7.8 是温度计还是气压计? 100
7.9 煤油灯上的玻璃罩有何用? 101
7.10 火焰为什么不会自己熄灭? 101
7.11 儒勒·凡尔纳小说里漏写的一段 102
7.12 失重厨房里的早餐 102
7.13 火为何会被水浇灭? 106

7.14 用火去灭火的方法 106
7.15 用沸水烧水行不行? 108
7.16 雪可不可以把水烧至沸腾? 109
7.17 气压计汤 110
7.18 沸水的温度总是那样高吗? 111
7.19 “烫手”的“冰” 112
7.20 煤同样可以“取冷” 113
7.21 小鸭饮水 113

8 电与磁

8.1 磁石与慈石 116
8.2 关于指南针的讨论 116
8.3 磁力线 117
8.4 钢如何被磁化 118
8.5 电磁起重机 119
8.6 魔术磁铁 120
8.7 农业上的电磁除草 122
8.8 靠磁力飞行的飞机 122
8.9 穆罕默德的棺材 123
8.10 电磁铁路 124
8.11 磁铁山的故事 126
8.12 磁力防御 127
8.13 永动机的磁力应用 128
8.14 给书充电 129
8.15 电不到的鸟儿 129
8.16 闪电下的景致 130
8.17 闪电怎么买卖? 131
8.18 屋子里的喷泉 132

9 光的反射、折射、视觉效应

9.1 图像集合 134
9.2 对日光的利用 135
9.3 隐身帽 136
9.4 看不到的人 137
9.5 隐身人的将来 139
9.6 透明的标本 140
9.7 其他的人可以被隐形人看到吗? 141
9.8 保护色 141
9.9 颜色保护 142
9.10 人眼的水下视力 143
9.11 潜水镜 144
9.12 水下的放大镜 145
9.13 水变浅了 146
9.14 会隐身的别针 147
9.15 在水下观察到的世界 148
9.16 水底颜色 151
9.17 眼睛看不到的地方 152
9.18 月亮的大小 153
9.19 天体的视角大小 155
9.20 爱伦·坡的故事 157
9.21 显微镜为什么能够放大? 159
9.22 视觉上的错觉 161
9.23 服装与错觉 162
9.24 谁更大? 163
9.25 想象的力量 163
9.26 再说视错觉 164
9.27 这是什么? 166
9.28 奇怪的车轮 166

9.29 技术上的“时间显微镜” 168
9.30 尼普科夫圆盘 169
9.31 为什么兔子斜着眼睛看东西? 170
9.32 为什么所有的猫在黑暗中都是灰色的? 171

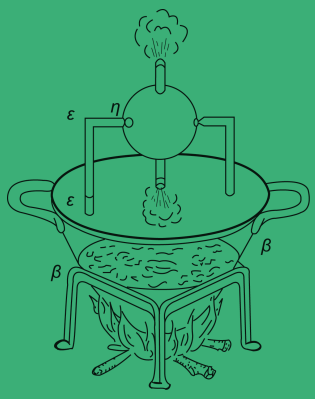
10 声音和波动

10.1 声波和无线电波 174
10.2 声音追赶不上炮弹 174
10.3 声音造成的假象 175
10.4 人类的幸运 176
10.5 谈话中的等待 176
10.6 声音的反射 177
10.7 听觉频率的范围 178
10.8 超声振动 178
10.9 《新格列佛游记》里的声音 179
10.10 对开的火车 180
10.11 汽笛的乐音 180
10.12 多普勒现象 182
10.13 一笔罚金的故事 182

1 力学的基本定律

interesting

趣/味/物/理/学/续/编/



1.1 最廉价的旅行

在 17 世纪的法国，有一位名叫西拉诺·德·别尔热拉克的作家，他曾经写过一本书名为《月国史话》（1652 年）的讽刺小说。在这本书里，他提到了一件极具传奇色彩的事情，这件事情就仿佛是他亲身经历过的。有一回，在他做物理实验的过程中，居然无缘无故地和他的玻璃瓶一起腾空而起，几个小时之后，他的双脚重新着陆。令人不可思议的是，他发现自己已经置身于北美洲的加拿大了！此时他才恍然大悟，原来他已经远离了祖国法兰西、远离了欧洲。

但令人费解的是，对于这次莫名其妙的跨洋飞行，这位法国作家，竟然一点也不奇怪，甚至还觉得是理所当然的事情。他是这样自圆其说的：一个身不由己的旅行家，离开地球表面时，地球这颗行星，是不可能为哪个人而停留的，仍然在自西向东不停转动，所以，当他再次落地时，自然就远离了欧洲的法兰西，站在北美洲的土地上了。

由此可见，这种旅行方法，真的是既简捷而又廉价呀！我们要做的，只是让自己暂时离开地球的表面，然后在地球的上空停留几分钟，这样你就会在遥远的西方落地。用这种方式来旅行，就摆脱了跨越海洋、跋山涉水的劳顿之苦了，只需要置身于地球的上空，静静等待，到时，地球就能把目的地亲自呈现在旅行家面前。

可是这只是一个幻想，这种奇异的方法不能真的用来旅行。这是因为：

第一，我们将身体暂时搁置在空中，其实根本就没有脱离地球的掌心，我们悬在地球表面的大气里，依然随着地球的自转运动着，大气外壳和我们的身体依旧密切相关。地球下层空气的密度相对较大，正是这层空气拥抱着那些美丽的云朵、先进的飞行器、各类飞禽走兽和昆虫等，随着地球的自转一起运动。我们假设，空气不会随着地球转动，这样我们在地球上站立不动，也会感到有大风刮过，而且这种风，会比那些让人最恐惧的飓风还要猛烈。当然，这和我们纹丝不动地站着，让空气流经我们身旁，或反之，空气不流动，我们在空气里向前狂奔一样；上面这两种情形，我们都会觉得风很强烈。摩托车运动员，在一个没有风的日子，以每小时 100 千米的速度前进，他会有逆风很大的感觉。

第二，假设我们能够远离地球表面，到达大气高层，也可以假设地球外面的大气层消失了，即便如此，这个被法兰西讽刺小说家假想出来的廉价旅行方法，仍然不适用。其实，即便我们脱离不停旋转的地表，身体会受到惯性的作用，仍然以同样的速度和方向运动；换句话说也就是，我们的运动速度，与地球的运动速度仍然一样。因

需要全本请访问 www.ertongbook.com

而，我们的降落地仍旧是我们的出发地（图 1–1）。这就如同我们在急速行驶的列车里纵身上跳，但还是会落在起跳的地方一样。是的，我们会沿着切线做直线运动，这来自惯性。地球在我们的脚下自转，但是短暂的时间内是不会产生什么影响的。

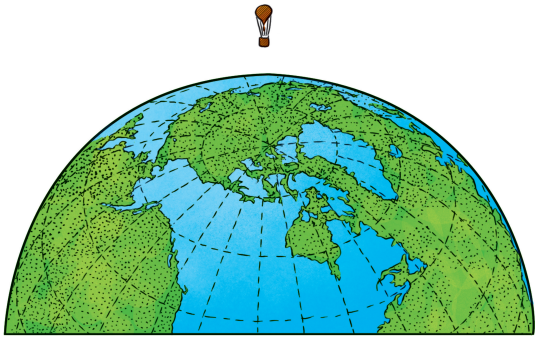


图 1–1　在气球上能否观察到地球的运动

1.2 地球，请停止转动

威尔斯是英国的一名作家，他曾经写过一篇幻想小说，在这篇小说的内容里，讲述了一位业务员创造奇迹的过程。这个业务员生性有些愚钝，却具有一种奇怪的特异功能。无论他想要什么，只要大声说出来，这件物品就会立刻呈现在眼前。可是，这种特异功能，没有一点好处，却给他和身边的人们带来了意想不到的麻烦。这篇小说结尾的部分，对我们有很深的启迪——

有一次，用完晚宴后，已经是深夜了，这位工作人员唯恐天亮之前赶不到家，于是就想利用自己的特异功能，让白天晚点到来。如何是好呢？应该让星球全部静止。这位业务员犹豫了一下，没有马上去做这件惊天动地的事。可是他的朋友们却不依不饶，想让他把运动着的月亮停下来。“月亮离我们太远了，让它停下来不现实，你们说呢？”此刻，业务员望着天边的月亮，若有所思地说道。

“不妨一试好吗？就算月亮不能停下来，你也可以叫地球停止转动，我觉得这样做，对任何人的利益都不会有损坏吧！”梅迪阁劝解说。

“好，那我就试一下。”福铁林说道。

只见，他摆好姿势，伸出双手，严肃地高声命令道：“地球，我命令你——停止转动！”

话音未落，他和身边的那些朋友们一同腾空而起，速度快极了，每分钟要上升几十英里。

即便如此，他的头脑还没有完全混乱，在不到一秒钟的时间里，他就想出了一个关于自己的新愿望，然后说道：“不管发生什么事情，我都不能死去，千万不要遇难！”

幸亏他把这个新愿望及时说了出来，只过了几秒钟，他就落地了。但是他发现自己降落的地方好像刚刚火山喷发过一样，那些小石头、损毁的建筑碎块、各式各样的金属制品等，不断地在他身旁飞过，幸运的是，他没有被这些东西砸到；一头牛，在他面前飞过，撞在地上，立刻就粉身碎骨了。大风呼啸着，他只能低着头，周围的一切更是无暇顾及了。

他高声叫嚷着："太不可思议了，这到底是怎么回事？从哪里来的狂风呀？不会是我做错了事情才引起的吧。"

狂风还在刮着，他透过被风吹起的衣缝环顾四周，然后接着说："月亮仍然挂在原来的位置上，天空的一切也都井然有序。可是，城市、房子，还有那些街道都去了哪里呀？又是从哪里来的风呢？我从来没有呼唤过呀。"

福铁林试图站起身来，可是无论怎么努力都无法做到，因此他只好借助落地的石块和凹凸不平的土地向前蠕动。但是却无处藏身了，因为他通过被大风裹在头上的衣服间隙向外张望，四周全都是废墟。

"是不是天上的某种东西被损毁了，"他猜测着，"但到底是哪种东西呢，真是摸不着头脑。"

实际上，这里的一切都被破坏了。房子、树木以及所有的生物都不见了。在漫天的尘埃中，看到的也只是那些凌乱不堪的残垣断壁，以及散落身旁的各种碎片的轮廓。

福铁林作为整个事件的罪魁祸首，却不明白其中的道理。其实，这个事件的原理并不复杂：他让地球突然停下来，就在做圆周运动的地球猛然停止的一瞬间，由于惯性的作用，地面上的物体都被抛了起来。这就是那些与地球自身没有特定关联的东西如房子、树木、飞禽走兽等，都要以地球表面的某条切线为方向，飞速前进，等再次落地时，已经撞得粉身碎骨了。

当然啦，福铁林也明白，他创造的这个奇迹简直太失败了，所以，他对自己亲手造成的这个奇迹深恶痛绝，决定今后再也不犯这样的错误了。这次受灾的面积很大，福铁林想尽力挽回这场灾难。此刻，狂风大作，刮起的尘土遮住了夜空，一丝月光也看不到。他听到了洪水的咆哮声，由远及近，越来越清晰，借着闪电的亮光，他看到漫天的洪水像离弦的箭一样，朝着他冲过来。

此刻，福铁林拿定主意，朝着洪水大喊：

"停下！禁止前行！"紧接着他又向狂风和雷、电下达了相同的命令。

万物都安宁了。

于是，福铁林蹲下身子，思考着。

“千万不能让类似的事情再发生了，”他经过认真思考之后，说，“首先，我下面说的几个愿望达成之后，请让我失去这些特异功能，我不想再创造这些危险的奇迹了，我要做个普通人。其次，请让城市、房子、居民，以及我自己回到从前的模样吧。”

1.3 从飞机上坠落的信件

假如一架飞机正在空中翱翔，你恰巧在这架飞机里。下面就是你最熟悉的城市。此时，你将要在你朋友的房屋上空飞过。你突发奇想：“如果能够问候他一下，该有多好。”想到这里，你拿出便笺纸，在上面迅速写了几个字，然后拿出一个小石块，把这张写了字的纸绑在石块上，待到飞机正好到达这座房屋上空时，把绑着纸条的石块扔下去。

此时，你认为朋友一定会在自家的庭院里，收到你的问候。但令人想不到的是，飞机虽然在房屋和庭院的正上方，但是扔出的石块并没有垂直下落（图 1–2）！

倘若注意观察这个石块降落的过程，你就不难发现：扔出的石块虽然在下降，但是却一直跟随在飞机的下方，就如同飞机上有根看不见的绳子在牵着石块降落，如此一来，这个石块，就要降落在距离这座房屋很远的前方了。

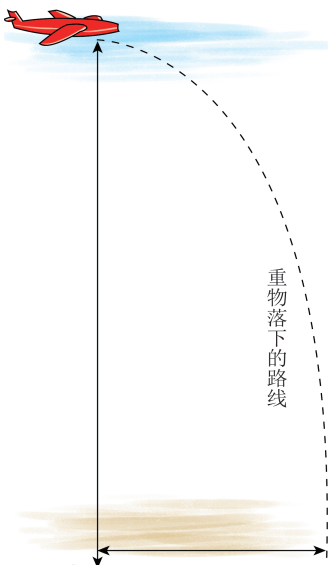


图 1–2　石块从飞行中的飞机上下落，是沿着曲线落地，而并非垂直下落

出现在这里的还是前一篇讲到的惯性定律。石块在飞机里，它前进的速度和飞机是相同的，把石块向下抛去，它在下落时，还保持着原来的速度，所以，在石块降落的过程中，还是会依照飞机行驶的方向继续前进。其实，这是竖直运动和水平运动的结合，导致了石块在飞机身下，顺着一条曲线降落（前提是：飞机飞行的速度和方向保持不变）。这个石块的降落，就好比是向水平方抛出的物体，这正如一颗水平发射的子弹，落地时，在空中划出的总是一条弧线。

以上的论述，如果不存在空气阻力的话，是完全成立的。可是，当石块在做竖直运动和水平运动时，确实受到了空气阻力的作用。所以，被抛下的

石块，不可能一直停留在飞机正下方，它要比飞机落后些。

飞机飞得越高，飞行的速度越快，降落的石块离竖直线就会越远。飞机在距离地面 1 千米的无风的高空飞行，速度为每小时 1 000 千米，此时，将石块从飞机上抛出，它降落的地方大概在竖直线前面 400 米处。

假如空气的阻力忽略不计，这个运算并不复杂。匀加速运动的公式为：$S=\frac{1}{2}gt^2$，所以 $t=\sqrt{\frac{2S}{g}}$。从而得出，高度为 1 千米时，重物下落的时间为：$\sqrt{\frac{2\times 1\,000}{9.8}}\approx 14$ 秒。在此期间，重物下落的水平方向的速度是：每小时 100 千米，石块水平运动的距离为：$\frac{100\,000}{3\,600}\times 14\approx 390$ 米。

1.4 投弹

通过上面的叙述，我们不难看出空军中的投弹员们，要让炸弹在指定的地方降落，是一件多么不容易的事情呀：他要对飞机的速度、炸弹在空气中降落的必备因素和风速等，作全面的考虑。图 1–3 画的是炸弹从飞机上落下，不同因素的干扰致使降落的路线也不同。不刮风的时候，炸弹会沿 *AF* 曲线降落，原因上文已经表达得很清楚了。假如是顺风，风会把炸弹向前吹，炸弹会沿 *AG* 曲线降落。如果是很小的逆风，并且上层大气和下层大气里的风向相同，炸弹就会沿 *AD* 曲线降落。正常情况下，上下层的风向是相反的（上层为逆风，下层为顺风）这样一来，炸弹就要沿着 AE 曲线降落了。

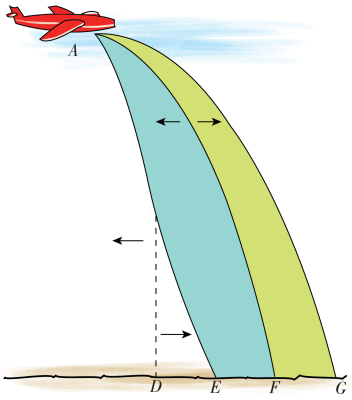


图 1–3　炸弹从飞机上落下

1.5 运动的火车道

火车站的月台是不动的。如果你在月台上站着，一列快车在身旁疾驰而过，此时你若想跳上火车，是相当困难的。当然，我们可以设想另外一种情形：假如你所站立的月台和火车一样，用同样的速度向同一个方向行进。如果你再想上火车的话，不是就容易了吗？

简直是太容易了。此时的火车就如同停下来一样，你可以稳稳当当地走进去。唯一要具备的条件就是，你和火车前进的速度和方向必须相同，这样在你看来，火车并没有行驶。当然啦，火车的轮子的确在转动，可你却感觉它在原地踏步。在物理学上，我们肉眼看起来没有运动的物体（比方说火车停在站内），其实和我们一样以地轴为轴自西向东旋转着，同时又在绕着太阳公转。只是我们日常生活中，这一类的运动对我们毫无影响，所以没有人理会。

建造这样的火车站，对我们来说是没有问题的，火车在站内经过，不用减速，乘客就能自由地上下车。

通常情况下，这样的设备只在展览中才会用到。使游客能方便快捷地来欣赏展会的展品。就算火车的速度再快，游客们也不会为上下车而烦恼。

这种构造是非常有意思的，由图 1–4 可见，在展会的两端分别设有 *A* 车站和 *B* 车站，每个车站的中央，都设有一个固定不动的圆形场子，围绕着场子的是一个大转盘，每个转盘的外缘都安装着一圈锁链，这是用来悬挂参观用的车厢的。此时，让我们来转动转盘，转盘外缘的速度与游览车车厢行驶的速度是相同的；所以游客能够轻松自如地上、下游览车，还不必担心自身的安全。从游览车上下来后，游客们走向转盘的中心，直至到达那个不动的圆形场子。从转盘的最内侧走到场子里就很容易了：这是由于转盘的内侧半径非常短，因此它的圆周线速度很慢[①]。游客走到这个圆形的场子里，再通过一座小桥就走到车站外面了。

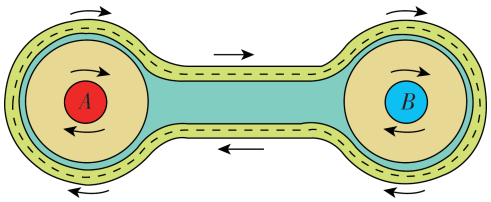


图 1–4　位于 *A*、*B* 两个站之间运动火车道的构造图

火车若要停靠的话，就会浪费很多能源和时间。就拿城市里运行的电车来说吧，进站前的减速行驶[②]，和离站前的加速运动，大概会消耗全程$\frac{2}{3}$的电能，大部分的时间也都用在了这方面。

火车站里的月台即便是不能移动的，旅客们在火车行驶的过程中上、下车也不会受到限制。比方说，在一个普通的火车站里，一列快车由此经过；我们想让旅客在火车行驶时进入车厢（图 1–5）。首先，我们让旅客走进并行轨道上的另外一列火车，然后我们来开动它，并不断加速，直到和前面那列快车的速度相同。等到

① 这是很明显的道理：转盘在转动时，它内缘点的线速度要比外缘点的小得多，因为在同一时间内缘点的圆周运动的距离比外缘点的要短得多。

② 可以通过以下方法避免刹车造成的能耗：刹车时将车上的电动机转换为发电机，将发出的电流输回电网。这样电车行驶的能耗就可降低 30%。

两列火车齐头并进时，我们再来观察这两列火车，它们仿佛都停下来了。最后，只需要在两列车的车厢之间搭上跳板，让旅客顺利地进入快车的车厢。用这种方法，到站的列车就不必再停下来了。

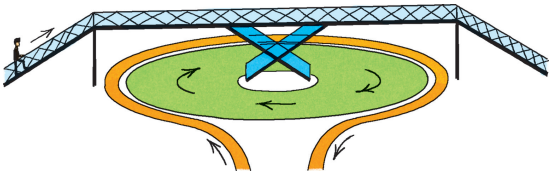


图 1–5　运动的车站

1.6 活动人行道

根据相对运动的原理，我们还建造了另外一种设备，就是“活动人行道”。但目前，我们也只能在展会上才能看见这种设备。

我们来看这种设备的构造图（图 1–6），五条大小不同的人行道，呈环形，它们紧挨着套在一起；每一条都由各自的机器带着，以不同的速度向前行驶。速度最慢的是最外面的那一条，和我们平时步行的速度一样，每小时只行驶 5 千米，可见，要走上这条人行道是很容易的。第二条人行道就在它的内侧，以每小时 10 千米的速度与它并行。假如从地面直接跳到第二条人行道上，就会很不安全，如果以第一条道为起点，再迈入第二条道就很轻松了。其实，相对于第一条道来讲，第二条道的行进速度也是每小时 5 千米；因此，从第一条人行道迈入第二条人行道，与从地面迈入第一条人行道所花费的力气是相同的。第三条人行道前进的速度为每小时 15 千米，但以第二条道为起点迈入，也是很容易的。同样的道理，第四条的速度为每小时 20 千米，以第三条道为起点迈入；第五条道的速度为每小时 25 千米，以第四条道为起点迈入。此时，旅客会被第五条人行道送到目的地，返回时，旅客只需要逐条向外迈出，就会到达地面。

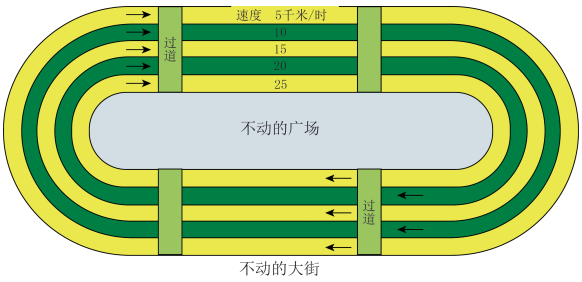


图 1–6　活动人行道

1.7 最难理解的定律

在力学基本定律中，要数第三条最让人难理解了，它讲的是作用力和反作用力的关系。虽然这条定律我们都会背诵，也能正确地运用于某些情况，但是它真正的

需要全本请访问 www.ertongbook.com