



世界十大科普名著

趣味物理学续编

SHI JIE SHI DA KE PU MING ZHU

[前苏联] 别莱斯曼 著



北方妇女儿童出版社

世界十大科普名著

趣味物理学续编

〔前苏联〕别莱斯曼 著

北方妇女儿童出版社

责任编辑:赵 凯
封面设计:尚升广告

世界十大科普名著
趣味物理学续编
〔前苏联〕别莱斯曼 著

北方妇女儿童出版社出版发行
北京海德印务有限公司印刷

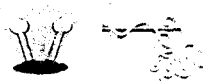
开本:850×1168mm 1/32 字数:3000 千字

印张:103 2006年1月第1版第2次印刷

印数:2000套

ISBN 7-5385-2121-6

定价:248.00元(全13册)



目 录

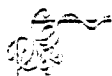
第一章 力学的基本定律	(1)
最廉价的旅行法	(1)
“地球，停下来！”	(3)
从飞机上送信	(6)
投弹	(7)
不要停车的铁道	(8)
活动人行道	(10)
一条难懂的定律	(12)
大力士斯维雅托哥尔如何死的？	(14)
没有支持的东西能够运动吗？	(15)
火箭为什么会飞？	(16)
乌贼是如何活动的？	(18)
乘火箭到星球上去	(18)
第二章 力·功·摩擦	(21)
关于天鹅、龙虾和梭鱼的问题	(21)
和克雷洛夫的看法相反	(23)
蛋壳容易破碎吗？	(26)
帆船逆风前进	(28)
阿基米德能撬起地球吗？	(30)
儒勒·凡尔纳的大力士和欧拉的公式	(32)



结为何能打得牢？	(35)
假如没有了摩擦	(36)
“切留斯金”号失事的物理原因	(38)
自己会平衡的木棒	(40)
第三章 圆周运动	(43)
陀螺旋转的时候为什么不会倒？	(43)
魔术	(45)
哥伦布的问题的新解法	(46)
重量“消失”了	(47)
你也可以做伽利略	(49)
我们两人之间的争论	(51)
争论结束了	(52)
在“魔”球里	(53)
液体做的望远镜	(57)
“魔环”	(58)
杂技场里的数学	(59)
重量的短少	(62)
第四章 万有引力	(64)
引力大不大？	(64)
从地球到太阳的一条钢绳	(67)
能不能躲开万有引力？	(68)
威尔斯小说里的主角是如何飞上月球的？	(70)
月球上的半小时	(71)
在月球上打靶	(73)
无底洞	(75)



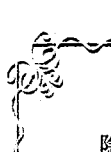
童话里的道路	(77)
如何挖掘隧道?	(79)
第五章 乘着炮弹旅行	(81)
牛顿山	(81)
幻想的大炮	(83)
沉重的帽子	(84)
如何减轻震动?	(86)
你想自己来算一算吗?	(87)
第六章 液体和气体的性质	(89)
不会淹死人的海	(89)
破冰船是如何工作的?	(92)
船沉下去沉到哪里?	(94)
怎样实现儒勒·凡尔纳和威尔斯的幻想?	(97)
“萨特阔”号是如何打捞起来的?	(99)
水力“永动机”	(101)
仿佛是一个简单的问题	(103)
关于水槽的问题	(105)
奇异的容器	(106)
空气的压力	(108)
新式的希罗喷泉	(111)
戏弄人的容器	(114)
水在底朝天的玻璃杯里有多重?	(115)
轮船为什么会彼此吸引?	(116)
柏努利原理和它的效果	(119)
鱼鳔是做什么用的?	(122)



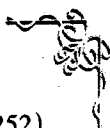
波浪和旋风	(124)
在地心里旅行	(128)
幻想和数学	(130)
在深矿井里	(133)
乘平流层气球上升	(135)
第七章 热的现象	(137)
扇子	(137)
有风的时候为什么更冷?	(138)
沙漠的热风	(139)
面纱能不能保温?	(140)
冷水瓶	(140)
不用冰的“冰箱”	(142)
我们受得住多高的热?	(142)
是温度计还是气压计?	(144)
煤油灯上的玻璃罩是做什么用的?	(145)
为什么火焰自己不会熄灭?	(146)
儒勒·凡尔纳小说里漏写的一段	(147)
在没有重量的厨房里做早餐	(148)
为什么水会浇灭火?	(153)
怎样用火来熄灭火?	(154)
能不能用沸水把水烧开?	(157)
能不能用雪来烧沸水?	(158)
“气压计汤”	(159)
沸水永远是烫的吗?	(161)
烫手的冰	(164)



用煤来取冷	(164)
“饮水小鸭”	(166)
第八章 磁和电	(169)
“慈石”	(169)
关于指南针的问题	(170)
磁力线	(171)
怎样使钢磁化?	(173)
庞大的电磁铁	(174)
磁力魔术	(176)
电磁铁在农业上的用途	(178)
磁力飞机	(178)
同“穆罕默德的棺材”一样	(180)
电磁运输器	(182)
火星人和地球上的人交战	(184)
表和磁	(186)
磁力“永动机”	(187)
博物馆里的问题	(189)
电线上的飞鸟	(189)
在闪电光下	(190)
闪电值多少钱?	(191)
屋子里的雷雨	(193)
第九章 光的反射和折射·视觉	(195)
五像照片	(195)
日光发动机和日光加热器	(196)
隐身帽	(198)



隐身人	(200)
隐身人的威力	(203)
透明的标本	(205)
隐身人能看见别人吗?	(206)
保护色	(208)
自卫色	(209)
人的眼睛在水底下	(211)
潜水员是怎样看东西的?	(212)
透镜在水底下	(213)
没有经验的游泳者	(214)
看不见的别针	(216)
从水底下看世界	(219)
深水里的颜色	(224)
我们眼睛里的盲点	(225)
月亮在我们眼里有多大?	(228)
天体的视大小	(231)
天蛾	(234)
为什么显微镜能够放大	(237)
视觉上的错觉	(241)
服装和错觉	(242)
哪个更大?	(242)
想象的力量	(243)
再谈视错觉	(245)
这是什么?	(248)
奇怪的车轮	(249)



技术上的“时间显微镜”	(252)
尼普科夫圆盘	(254)
兔子为什么斜着眼看东西?	(256)
为什么在黑暗中所有的猫都是灰色的?	(257)
第十章 声音·波动	(259)
声波和无线电波	(259)
声音和枪弹	(260)
假爆裂	(261)
一件幸运的事	(262)
最慢的谈话	(263)
声云和空气回声	(264)
听不见的声音	(266)
超声波在技术上的应用	(267)
小人国居民的声音和格列佛的声音	(269)
什么人每天可以收到两天的日报?	(270)
火车上的汽笛声问题	(271)
多普勒现象	(273)
一笔罚金的故事	(274)
用声音的速度走路	(276)
后记	(279)



第一章 力学的基本定律

最廉价的旅行法

17 世纪，法国有一位作家西拉诺·德·别尔热拉克，写了一本讽刺小说，名叫《月国史话》(1652 年)书中有一处谈到一件好像他自己曾经亲身经历过的怪事。有一次他做物理实验，竟莫名其妙地与他的玻璃瓶一块升到了天空。过了几小时，他才得重新返回到地面上。这时候的确叫他惊奇，他感到自己已经离开本国法兰西，甚至离开欧洲，却在北美洲的加拿大了！但是，这位法国作家对于自己这次出人意料的横跨大西洋的飞行，却认为是自然而然的事。他解释的理由是：在一个不由自主的旅行家离开地表面的时候，我们这行星还是和从前一样从西向东转；因此，他降落的时间里，在自己的脚下已经不是法兰西，而是美洲大陆了。

看来，这是多么廉价而且简单的一种旅行方法啊！只要升到地球上空，即使只停滞几分钟，就能够降落到西方很远的地方。不用越洋过海、爬山渡河去做辛苦的旅行，只要悬在地球上空静静地等着，到时候，地球自己就会把目的地送到旅行家的脚下来。

可惜这种奇异的方法，不过是一个幻想。首先，我们



上升到空中以后，实际上并没有和地球脱离关系：我们仍然和它的大气外壳保持着联系，我们仅仅是悬在那随着地球的自转而运动的地球大气层里。空气，特别是比较稠密的下层空气，是带着在它里面的一切，如云、飞机，各种飞鸟和昆虫等等，随着地球一起转的。假使空气不随着地球转的话，那么我们站在地球上就会常常觉得有大风了，并且这种风特别强烈，就是最猛烈的飓风也比它温和^①得多，我们站着不动，让空气在我们周围流过，或者反过来，空气不动，我们在空气里前进，是全部一样的；在这两种情况下，我们一样会感到有很大的风。摩托车运动员用每小时 100 公里的速度开着车子前进，即使在没有一点风的天气，他也要感到有很大的逆风。

这是其一。其二，即使我们能够升到大气的最高层，或者就算地球外面没有这层空气外壳，这时候，这位法兰西讽刺小说家幻想出来的廉价旅行法，还是不符合实际的。实际上，我们离开那旋转着的地球的表面以后，由于惯性的关系，仍旧依照原来的速度继续运动着。也就是说，我们还是跟着在我们下边运动着的地球的速度继续运动着。因此在我们重新降落的时候，我们仍旧降落在原先出发的地方，就同我们在跑得飞快的火车里面向上跳，还是落在原地一样。不错，惯性会使我们沿着切线做直线运动，而我们脚下的地球却做着弧线运动；可是在极短的时间里，这是没有任何关系的。

① 飓风的速度是每秒 40 米，每小时 144 公里。而地球带着我们冲开空气前进，比如说在列宁格勒的纬度上，速度就达到每秒 230 米，也就是每小时 828 公里。



“地球，停下来！”

英国作家威尔斯有过一篇幻想小说，谈到某一位办事员如何创造奇迹。这个不怎么聪明的年轻人生来有一种奇特的本领，只要说出他想要什么，这种东西就会马上出现。但是这种奇特的本领除了给他本人和别人带来不高兴以外，却什么好处也没有。读一下这个故事的结尾，对我们是有启发意义的。

在一次很长的夜宴结束以后，这个奇异的办事员生怕到家的时候天已经亮了，就想使用自己的天赋才能，把黑夜延长一下。怎么办呢？应该命令全部的天体停止运动。这个奇人没有马上决定做这件特殊的事情，但是他的朋友却怂恿他叫月亮停止运动。这时候，他就看着月亮，沉思地说：

“叫月亮停住，我觉得它离我们太远了，……你以为是
如何？”

美迪格^①却竭力怂恿他，“可是怎么不试一试呢？它当然不会停住，你只要叫地球停止转动就行了。我想，这大概对任何人也不会有什么好处吧！”

“唔，”福铁林^②说，“好，就让我来试一试。”

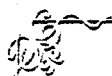
这样他就做出发命令的姿势，伸出双手严肃地喊道：

“地球，停下来！不准再转！”

话刚出口，他跟朋友们却已经用每分钟几十英里的速

① 美迪格是这位朋友的名字。

② 福铁林是这位办事员的名字。



度飞入空中去了。

虽是这样，他还能继续思考。幸好不到一秒钟，他就想出并且说出了一个新的愿望，那是有关他自己的：

“无论怎么样，得让我活下去，别遭殃才好！”

只能说 he 这个愿望提出得正是时候。几秒钟以后，他发现他已经落在一处好像刚爆炸过的地面上，在他的四周，石块、倒塌的建筑物的碎片、各种金属制品接连不断地飞过去，幸亏都没有碰到他身上。飞过去的一条遭难的牛，落在地面上给撞得粉身碎骨。风用惊人的威力吼叫着，甚至使他不能抬起头来环顾四周的一切。

他用断续的声音高叫着：“真是莫名其妙，发生了什么事啊？怎么会刮起狂风来了呢？总该不是因为我做了什么事惹起来的吧。”

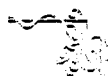
他在狂风里透过飘动着的衣襟的缝隙尽力向周围望了望以后，继续说道：

“天上似乎所有都还有秩序。月亮也在原来的地方。可是所有其他的呢……城市到什么地方去了？房屋和街道到什么地方去了？这风是从哪儿来的？我并没有呼风啊。”

福铁林试着要站起来，然而已完全不可能了，因此他就双手抓住石块和土堆往前爬。但是已经没有地方可去了，因为他从被风吹得蒙在头上的衣襟缝里尽力望出去，只见周围已经是一片废墟。

“宇宙间肯定有什么东西遭到严重破坏了，”他想，“可是到底是什么呢，却一点儿也不清楚。”

事实上是什么都毁了。房屋不见了，树木不见了，任何生物没有了——什么都没有了。只有乱七八糟的废墟和各种各样的碎片四散在他附近，在尘埃蔽天的狂风里勉强



能看清它们的轮廓。

这个祸首当然一点儿也不懂这是怎么回事。可是这件事情的解释却很简单。叫地球一下子停止转动，他没有想到还有惯性作用，惯性作用在圆周运动猛一停止的时候，不可避免地要把地面上的全部东西抛出去。这就是为什么房屋、人、树木、牲畜——一切跟地球本身没有固定在一起的东西，都要沿着地面的一条切线，如枪弹般的速度飞出去。后来一切又都落到地面上，所以被撞得粉碎了。

可是福铁林也清楚他造成的奇迹并不特别成功。因此，他对于奇迹发生了很深的厌恶，打算下决心不再创造任何奇迹了。可是，首先得把已经造成的灾害挽救一下。这场灾害也真不小。狂风刮得很凶，尘土像云一般遮蔽了月亮，远远还听见有洪水逼来的啸声；他在闪电的光辉下，还看到了一堵水墙，正在用惊人的速度向他躺着的地方冲来。

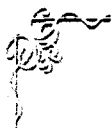
这时候他才下了决心，对着水高声喊叫：

“站住！一步也不许再前进！”然后又向雷、电和风，发出了相同的命令。

一切都平静了。

他于是蹲下来想。

“最好再也别闹这种乱子了，”他思索过以后，说道：“第一，我将要说的几句话都应验了以后，让我失掉创造奇迹的能力吧，从今以后我要做个普通人了。奇迹是不需要的。这玩意儿太恐怖了。第二，让城市、人们、房屋和我自己，一切都回到原来的样子。”



从飞机上送信

试想你是坐在一架在空中飞得很快快的飞机里。下面是熟悉的地方。如今你将要飞过你朋友的住宅了。你突然想起，“最好能向她问声好！”这样你很快在便条纸上写了几个字，把纸绑在一块石头上，等飞机恰好飞到这所住宅上空的时候，让石头落下去。

当然，你信心百倍地认为这块石头会落在你那朋友的院子里。但是，虽然院子和住宅正在你下面，石头却并不落在那里！

如果留心看着这块石头从飞机上往下掉，你就会看到一种怪异的现象：石头在往下落，可是同时却仍旧在飞机下面，它仿佛顺着缚在飞机上的一条看不见的线在向下滑一般。这样，等石头到达地面的时候，它要落在离你瞄准的地方比较远的前方了。

6

这里出现的仍是那个妨碍着我们使用别尔热拉克建议的吸引人的旅行方法的惯性定律。当石头还在飞机里的時候，它是同飞机一起前进的。你让它落下去，可是在它离开飞机往下掉的时候，并没有失掉原来的速度，所以，在它落下的同时，它还要保持原来的方向继续前进。两种运动，一种是竖直的，一种是水平的，共同作用，——结果，这块石头就一直留在飞机下面，沿着一条曲线往下飞（当然这只是在飞机本身并不改变飞行方向和速度的情况下）。这块石头的飞行，实际上就像按水平方向抛出去的东西，例如从一枝水平的枪射出去的子弹，它飞的路线总是一条弧线，最后到达地面。



不过需要强调，假如没有空气的阻力，上面所说的一切，当然是全部正确的。但是实际上，空气的阻力阻碍着石头的竖直运动和水平运动。所以，石头不会总是正在飞机下面，而要稍微落在它后面一点。

假如飞机飞得很高很快，石头偏离竖直线会很明显。在没有风的日子，飞机在 1000 米的高空用每小时 100 公里的速度飞行，从飞机上落下来的石头，准会落在竖直落下地点的前方大约 400 米的地面。

假设不把空气的阻力包括在内，这个计算很简单。由匀加速运动的公式 $S = \frac{1}{2}gt^2$ ，得 $t = \sqrt{\frac{2S}{g}}$ 。可知道石头从 1000 米的高处落地的时间，应该是 $\sqrt{\frac{2 \times 1000}{9.8}}$ 也就是 14 秒。在这段时间里，它用 100 公里/小时，也就是 $\frac{100000}{3600}$ 米/秒的速度在水平方向的移动是 $\frac{100000}{3600} \times 14 = 390$ 米。

投 弹

7

从上面所讲的看来，空军里的投弹手要把炸弹投在指定的地点，是多么的困难：他得注意飞机的速度，注意炸弹在空气里落下的条件，此外，还要注意到风的速度。图 1 上画的是飞机投下的炸弹在各种条件下所走的不同路径。没风的情况下，投下的炸弹就沿曲线 AF 飞行，原理上面已经讲过了。顺风的时候，炸弹要被吹向前面，随着曲线 AG 走。在一般的逆风里，如果上下层