

物理传奇

郭治◎著



中国科普大奖图书典藏书系

囊括新中国成立以来，著名科普、科幻作家经典获奖作品，
展现科学之真、善、美，传播知识、激发兴趣、启迪智慧！

中国科普作家协会选编推荐

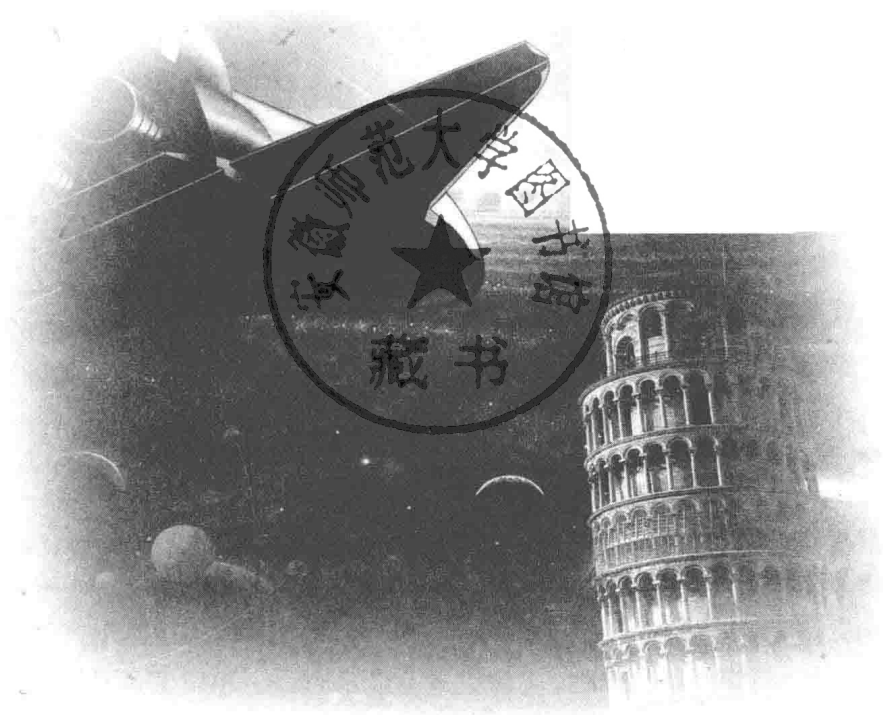


长江出版传媒 湖北科学技术出版社

中国科普大奖图书典藏书系

物理传奇

郭治◎著



长江出版传媒 湖北科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

物理传奇 / 郭治著. — 武汉 : 湖北科学技术出版社, 2017.4

(中国科普大奖图书典藏书系)

ISBN 978-7-5352-8105-0

I. ①物… II. ①郭… III. ①物理学—普及读物
IV. ①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第050837号

责任编辑: 刘辉 高然 傅玲

封面设计: 胡博

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地址: 武汉市雄楚大街268号

邮编: 430070

(湖北出版文化城B座13-14层)

网址: <http://www.hbstp.com.cn>

印刷: 武汉立信邦和彩色印刷有限公司

邮编: 430026

700×1000 1/16

19.25 印张 2 插页 265 千字

2017年4月第1版

2017年4月第1次印刷

定价: 38.00元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

中国科普大奖图书典藏书系编委会

(以姓氏笔画为序)

顾 问	王麦林	王梓坤	王绶琯	杨叔子
	杨振宁	张景中	章道义	
主 任	叶永烈	刘嘉麒		
副 主 任	卞毓麟	石顺科	何 龙	
编 委	王直华	尹传红	曲 颖	任福君
	刘华杰	刘兴诗	李 元	李毓佩
	吴 岩	吴国盛	张之路	张开逊
	陈芳烈	林之光	金 涛	孟 雄
	星 河	夏 航	郭曰方	隋国庆
	董仁威	焦国力		

选题策划	何 龙	何少华		
执行策划	刘 辉	彭永东	高 然	
编辑统筹	高 然			
装帧设计	胡 博			
督 印	刘春尧			
责任校对	蒋 静			

总序

ZONGXU

我热烈祝贺“中国科普大奖图书典藏书系”的出版！“空谈误国，实干兴邦。”习近平同志在参观《复兴之路》展览时讲得多么深刻！本书系的出版，正是科普工作实干的具体体现。

科普工作是一项功在当代、利在千秋的重要事业。1953年，毛泽东同志视察中国科学院紫金山天文台时说：“我们要多向群众介绍科学知识。”1988年，邓小平同志提出“科学技术是第一生产力”，而科学研究和科学技术普及是科学技术发展的双翼。1995年，江泽民同志提出在全国实施科教兴国的战略，而科普工作是科教兴国战略的一个重要组成部分。2003年，胡锦涛同志提出的科学发展观则既是科普工作的指导方针，又是科普工作的重要宣传内容；不是科学的发展，实质上就谈不上真正的可持续发展。

科普创作肩负着传播知识、激发兴趣、启迪智慧的重要责任。“科学求真，人文求善”，同时求美，优秀的科普作品不仅能带给人们真、善、美的阅读体验，还能引人深思，激发人们的求知欲、好奇心与创造力，从而提高个人乃至全民的科学文化素质。国民素质是第一国力。教育的宗旨，科普的目的，就是为了提高国民素质。只有全民的综合素质提高了，中国才有可能屹立于世界民族之林，才有可能实现习近平同志最近提出的中华民族的伟大复兴这个中国梦！

新中国成立以来，我国的科普事业经历了1949—1965年的创立与发展阶段；1966—1976年的中断与恢复阶段；1977—

1990年的恢复与发展阶段；1990—1999年的繁荣与进步阶段；2000年至今的创新发展阶段。60多年过去了，我国的科技水平已达到“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”的地步，而伴随着我国社会主义事业日新月异的发展，我国的科普工作也早已是一派蒸蒸日上、欣欣向荣的景象，结出了累累硕果。同时，展望明天，科普工作如同科技工作，任务更加伟大、艰巨，前景更加辉煌、喜人。

“中国科普大奖图书典藏书系”正是在这60多年间，我国高水平原创科普作品的一次集中展示，书系中一部部不同时期、不同作者、不同题材、不同风格的优秀科普作品生动地反映出新中国成立以来中国科普创作走过的光辉历程。为了保证书系的高品位和高质量，编委会制定了严格的选编标准和原则：一、获得图书大奖的科普作品、科学文艺作品（包括科幻小说、科学小品、科学童话、科学诗歌、科学传记等）；二、曾经产生很大影响、入选中小学教材的科普作家的作品；三、弘扬科学精神、普及科学知识、传播科学方法，时代精神与人文精神俱佳的优秀科普作品；四、每个作家只选编一部代表作。

在长长的书名和作者名单中，我看到了许多耳熟能详的名字，倍感亲切。作者中有许多我国科技界、文化界、教育界的老前辈，其中有些已经过世；也有许多一直为科普事业辛勤耕耘的我的同事或同行；更有许多近年来在科普作品创作中取得突出成绩的后起之秀。在此，向他们致以崇高的敬意！

科普事业需要传承，需要发展，更需要开拓、创新！当今世界的科学技术在飞速发展、日新月异，人们的生活习惯和工作节奏也随着科学技术的进步在迅速变化。新的形势要求科普创作跟上时代的脚步，不断更新、创新。这就需要有更多的有志之士加入到科普创作的队伍中来，只有新的科普创作者不断涌现，新的优秀科普作品层出不穷，我国的科普事业才能继往开来，不断焕发出新的生命力，不断为推动科技发展、为提高国民素质做出更好、更多、更新的贡献。

“中国科普大奖图书典藏书系”承载着新中国成立 60 多年来科普创作的历史——历史是辉煌的,今天是美好的!未来是更加辉煌、更加美好的。我深信,我国社会各界有志之士一定会共同努力,把我国的科普事业推向新的高度,为全面建成小康社会和实现中华民族的伟大复兴做出我们应有的贡献!“会当凌绝顶,一览众山小”!

中国科学院院士
华中科技大学教授

杨叔子<sup>二〇一〇
九.廿八</sup>

第一篇 神秘的力

重力·引力·宇宙航行·····	2
谁偷了鱼·····	2
从杞人到牛顿·····	6
半坡姑娘与导弹·····	8
顶铅笔和顶竹竿·····	11
伽利略的实验·····	14
绊马索和鸟炮弹·····	18
牛顿的大炮·····	22
从航天员失重说起·····	25
新“嫦娥”要奔月·····	28
密度的奥秘·····	31
压力·浮力·舰船飞机·····	36
古今战场上的压强·····	36
闯龙宫的难题·····	42
茶壶里的科学·····	46
吸力与压力之争·····	48

人体与大气压强	52
定时喷泉与水龙杯	55
从喷雾器到航天飞机	62
能干的射流	67
比黄金还贵重的发现	70
从“海龟”到核潜艇	72
魔术鸡蛋	76
火星上的孔明灯	78

第二篇 奇妙的功

运动·阻力·牛顿三定律	86
时间的放大与缩小	86
关键的一瞬	89
用空气代替车轮	94
加速度之谜	101
战船和推车	103
材料·结构·物体平衡	106
从装甲到脑壳	106
蜜蜂·蜘蛛·鸟	113
复仇之剑和土中之金	114
材料世界	119
梯子和机器人	122
转动·机械·功和能	127
飞车和飞出地球	127

陀螺里的学问	131
力的放大器	134
从风帆到风力发电	141
小子弹和大石头	143
悲剧中总结出科学——能量守恒定律	146

第三篇 美妙的声

声源·振动·波	148
声音从哪里来	148
声发射	151
声音的威力	154
自行车弹琴	157
编钟与音色	160
声波的脚步	164
海妖与美人鱼	166
“应声阿哥”	170
次声·超声·共振共鸣	173
听不见的警报和枪声	173
用耳朵看东西	176
海中声学战	180
医生的眼	183
断桥·木塔·楼房	185
同情摆	187

音乐·语言·噪声防治·····	189
声音的美和丑·····	189
乐与律·····	191
语言里的奥秘·····	192
吃掉噪声·····	194

第四篇 多彩的光

光源·影子·镜子·····	198
太阳与萤火虫·····	198
从“凿壁偷光”到“光导凿洞”·····	201
天怒息纷争·····	207
平面镜的故事·····	212
刘姥姥照镜子·····	216
玻璃镜的故事·····	223
平面镜的功劳·····	227
尾灯·测月·反光材料·····	234
火烧战船与太阳能电站·····	236
取天火的英雄·····	238
人造明月·····	240
折射·全反射·光学仪器·····	242
光折演奇景·····	242
线轴的启示·····	246
魔光筒·····	249
用冰取火·····	253

摄影趣史·····	255
奇妙的数字化摄影·····	259
千里眼的发明·····	260
千里眼的改进·····	264
今日千里眼·····	273
看门人的火眼金睛·····	278
色彩·眼睛·眼镜·····	286
五光石和七色光·····	286
蓝色的金子·····	289
色彩趣话·····	291
镜王国里·····	292
猫眼部队及其他·····	295

DIYIPIAN

第一篇

神秘的力

重力·引力·宇宙航行

002

谁偷了鱼

很早以前有一个外国商人,从荷兰渔民那里买了5000吨青鱼,用弹簧托盘秤称过以后,从荷兰运到靠近赤道的一个非洲港口。到了那里仍用那台弹簧托盘秤一称,结果使他大吃一惊:少了将近19吨青鱼!

这19吨鱼哪里去了呢?商人百思不得其解。被偷是不可能的,轮船从没有靠岸;装卸时是会有些损耗,但是决不会多到19吨;至于那个托盘弹簧秤,也没坏呀!

原来,这是地球在和他开玩笑。

大家知道,物体所含物质的多少叫作**质量**,而物体的重力是由于地球对物体的吸引而产生的力。质量和重力是不能混为一谈的。



物体有重力,是因为地球对物体有吸引力的缘故。一切物体之间都存在着相互的吸引力,这个吸引力就叫**万有引力**。

万有引力的大小除跟两个物体的质量有关系之外,还跟他们之间的距离有关系,也就是离得越远,引力就越小。

由于地球是椭圆的,南北两极的半径要比赤道的半径小20千米左右,再加上地球自转的原因,所以质量相同的物体在荷兰和在赤道时的重力也就不同了。那19吨鱼,就是这样“丢”的。

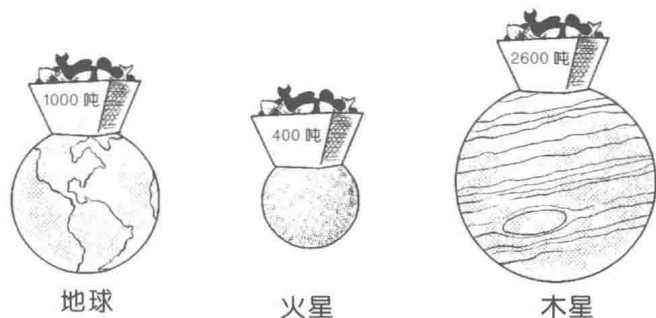
要是把地球上的鱼,用弹簧秤称出重力,再到月球或其他行星上去用弹簧秤卖鱼,会发生什么情况呢?

由于月球和各大行星对鱼都有吸引力,所以在那里用弹簧秤也可以测出鱼的重力,但是万有引力的大小和星球的质量有着密切的关系。月球比地球小得多,火星也比地球小,而木星的质量却相当于地球的317.83倍,这样,所称出的重力就会大不相同了。

假如你把1000吨青鱼运到月球表面去卖,到那里还用那架弹簧秤一称,会使你目瞪口呆:只有1/6——166吨了,老本赔个精光。

假如你把1000吨青鱼运到火星表面去卖,还是用同一架弹簧秤去称,也会使你赔老本——只有400吨了。

假如你到巨大的木星上去卖这批鱼,情况就会发生变化了:仍用那架弹簧秤,鱼居然变成了2600吨。



天平称的是质量

如果你不想赔老本,也不想使顾客受损失,那就应当按鱼的质量算价钱,用天平来做买卖。你会发现,不管在哪个星球上,用天平来称鱼,那鱼总是1000吨。

中国是天平和杆秤的故乡。古代传说,轩辕黄帝曾命令他的臣子伶伦

制造过秤。新中国成立前,各行各业都有自己的“祖师爷”,秤业工人就拥戴轩辕为他们的“祖师”。照此传说,天平和秤在中国已有五六千年的历史了。据古书《慎子》上的记载,春秋战国时代天平和杆秤已经得到普遍的运用。在湖南发掘了近 2000 座楚墓,其中有 100 多座藏有天平和砝码,最小的砝码为一“铢”(古代计量单位,1 两 = 24 铢),仅有 0.6 克。可见当时天平的制造水平已经相当高了。

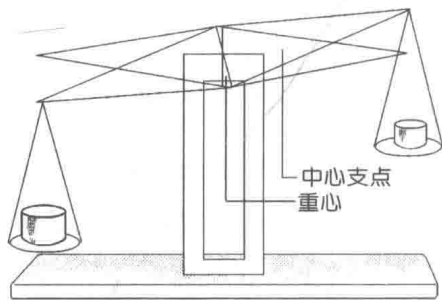
天平是测定物体质量的仪器。托盘天平两边各有一个盘,左盘里放着物体,右盘里放着砝码,两边平衡时,砝码的质量是多少,物体的质量就是多少。

使用天平时必须调好水平,让天平所放的平面和重垂线垂直,物体和砝码分别放入盘中之后,它俩就进行了重力的比赛:哪边重哪边就下沉,哪边轻哪边就上升,只有两边重力相等了,才能测出质量。物理天平又叫架盘天平。

为什么天平测的是质量呢?

这是因为质量和重力是有联系的。在同一地点,质量大的物体,重力就大;质量小的物体,重力就小;质量相同的,重力就相等!

砝码上刻着的数目是砝码的质量,砝码和物体在天平上赛重力,赛来赛去,天平平了,两边重力便相等了。下图是 1787 年由兰斯顿制造的精密化学天平的结构图,当时在欧洲这架天平是测定质量标准使用的,用它来验证砝码。



化学天平



在月球上,质量是1千克(kg)的砝码只受到1.63牛(N)的引力,当天平平衡时,1千克的重物受的也是1.63牛的引力。根据在同一地点重力相同,质量就相同的原理,重物的质量仍和砝码的质量相同,还是1千克。

假如你准备到月球上工作一个月(地球时间),每天吃0.5千克食品,你就应当带上15千克食品。这15千克,在地球上重147牛,到了月球上却只有24.5牛了,提着它十分轻巧。你会不会不够吃呢?不必担心,这食品的质量并没有减少,在月球上用天平称也是15千克,也就是它所含的物质并没有减少,只是减少了重力,你也会吃饱的。

权的威力

要计量质量,就必须有个标准,现在就是天平的砝码。

在中国古代,各地的质量标准是不统一的,公元前221年秦始皇统一中国,颁发了秦斤权、秦均权、秦石权,秦权具有了法定的威力,在市场上谁都要按照秦权的标准度量质量,要是违规就要处罚。你的秤是否合法,由权力机关根据标准的“权”裁定,手拿着“权”的人就可以裁定是非,合格者过,违反者罚。“权”的威力至高无上,掌权者也就至高无上了。至今“权力”一词仍然广泛地应用着,但已经不限于质量标准的裁定了。掌权者是否真正按照标准的“权”执法,这是是否公平执法的关键。

各个时代有不同的“权”,秦始皇时代就必须按照秦始皇颁发的秦权。到了汉朝仍然沿用秦制,公元8年王莽废汉称帝,改变了秦制,制造了“莽权”。以后历代的“权”都有过一些变动,例如,在公元550—577年的北齐时代,1斤



秦铜权