

QINGSHAONIAN KEXUE XIAOBAIKE

◎ 青少年 科学小百科

图文并茂、精彩纷呈、信息量大、健康有益的鲜明特色
为广大少年儿童展示了一个多姿多彩的科技大视野

我是物理知识大王

力的漫游/空气新探/冰雪世界

丝竹声声/撩起电的面纱/感受冷热世界

光的奥妙/能源探索/能量揭密

张翠翠◎编著

青少年
课外读本



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

青少年科学小百科

我是物理知识大王

张翠翠/编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (C I P) 数据

我是物理知识大王 / 张翠翠编著. -- 北京 : 中国
水利水电出版社, 2013. 5
(青少年科学小百科)
ISBN 978-7-5170-0800-2

I. ①我… II. ①张… III. ①物理学—青年读物②物
理学—少年读物 IV. ①04-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第082108号

策划编辑:杨庆川 责任编辑:宋俊娥 加工编辑:祝智敏

书 名	青少年科学小百科 我是物理知识大王
作 者	张翠翠 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:mchannel@263.net(万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话:(010)68367658(发行部)、82562819(万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话:(010)88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市德辉印务有限公司
规 格	170mm×240mm 16开本 13印张 190千字
版 次	2013年5月第1版 2013年5月第1次印刷
印 数	0001-3000册
定 价	26.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前言

少年儿童对自然科学充满了浓厚的兴趣，好奇心是他们求知的心理动力。这种天性让少年儿童喜欢接受新鲜的事物，乐于参与新奇的探索。在充满神奇魅力和无数奥秘的科学知识王国中，少年儿童可以释放猎奇的天性，激发学习求知的浓厚兴趣，领略现代科学技术的无限风光，走入热爱科学、观察世界、陶冶情趣的知识新天地。

《青少年科学小百科》丛书，是一部专门为少年儿童小读者精心设计的现代科技知识小百科。整套丛书立足于少儿读者的阅读兴趣和接受能力，以少儿读者喜闻乐见、内容新奇、风格简练的生动形式，讲述了涉及现代科技各个领域的丰富知识。以图文并茂、精彩纷呈、信息量大、健康有益的鲜明特色，为广大少年儿童展示了一个多姿多彩的科技大视野。这套丛书把复杂艰深的科学知识通俗化、简单化、趣味化，有利于扩展少年儿童的知识面，有利于激发少年儿童科学探索的求知兴趣，对少年读者学习知识、热爱科学、探索未来世界有着益智的启迪。可以说，这是一套少儿小读者喜读乐读、读之收益的一部高质量、高品位的好书。

《青少年科学小百科》丛书共分天文、地理、海洋、数学、物理、化学、生物、军事、电脑、医学十个分册。

《我是天文知识大王》，为少儿读者展示了最古老、最有魅力的天文科学大世界。全书把扑朔迷离的天文知识简单化、通俗化，趣味而精彩地介绍了人类未知的宇宙之谜。

《我是地理知识大王》，为少儿读者立体地介绍了人类赖以生存的地球家园，科学地揭示了自然现象背后隐藏的无穷奥秘。

《我是海洋知识大王》，为广大少年儿童展现了一个神秘而富有魅力的海洋世界。以帮助少儿读者在了解海洋中科学地认识海洋，在走入海洋世界中热爱海洋，保护海洋。





《我是数学知识大王》，为少儿读者打开了一扇了解数学王国奥秘的窗口：数学并不枯燥，数字非常神奇，数学知识为人类文明发展所做的贡献居功至伟。

《我是物理知识大王》，为少儿读者展现了一个丰富多彩、魅力无限的物理世界。全书将深奥复杂的物理科学知识简单化、普及化、故事化，让广大少儿读者走入快乐而神奇的物理王国，领略物理科学的奇妙。

《我是化学知识大王》，为少儿读者揭开了最具神奇魔力的化学王国的面纱。全书通过通俗的语言把深奥复杂的化学知识，演化成让少儿读者爱不释手的趣味故事，以帮助他们感受化学王国的神奇魅力。

《我是生物知识大王》，为广大少儿读者科学地解释了大自然中种种神秘奇异的生物现象与科学奇观，让少儿读者读来趣味盎然，受益匪浅。

《我是军事科技知识大王》，为少儿读者呈现了充满钢铁巨兽、奇兵利器、威力惊人、妙趣横生的军事天地。那些少儿读者非常感兴趣的现代军事知识问题，都在书中会有生动而有趣的介绍。

《我是电脑知识大王》，是一部适应信息社会和数字时代需求的介绍电脑与网络知识的科普读物。全书通过浅显易懂的语言，精彩有趣地介绍了电脑的硬件与软件知识，以使少儿读者了解电脑世界的奥妙。

《我是医学知识大王》，是一部破解生命奥秘、维护生命健康的科普读物。全书以通俗易懂的形式、精彩生动的语言，有趣地介绍了医学与生命健康的科学知识，以使广大少年儿童了解自己的身体结构和健康知识，增强防病保健能力，更加快乐、健康地成长。

今天的少年，是祖国的明日之星，是人类未来的希望。愿这套《青少年科学小百科》丛书，给广大少儿读者送上科学知识的营养，为造就中华民族更多的未来科学家而尽科学知识的启蒙与普及之绵力。

目 录

第一单元 力的漫游

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. 感受力的存在 / 2 | 5. 有趣的压力和压强 / 17 |
| 2. 认识引力与重力 / 4 | 6. 谁主沉浮——浮力 / 20 |
| 3. 作用力与反作用力 / 10 | 7. 杠杆——“撬”搏千斤 / 23 |
| 4. 褒贬不一的摩擦力 / 14 | 8. 离心力和向心力 / 25 |

第二单元 空气新探

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 空气精灵 / 28 | 3. 淘气的水蒸气 / 35 |
| 2. 气压的秘密 / 32 | |

我是物理知识大王



第三单元 冰雪世界

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. 晶莹的冰 / 38 | 3. 不可思议的干冰 / 43 |
| 2. 纯洁的雪 / 40 | 4. 迷人的霜 / 45 |

第四单元 丝竹声声

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 听得到的声音 / 48 | 4. 声音是一种能量 / 63 |
| 2. 余音绕梁的回声 / 56 | 5. 声声传情话乐器 / 65 |
| 3. 听不到的声音 / 59 | |

第五单元 撩起电的面纱

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 摩擦产生静电 / 70 | 6. 解密导体和绝缘体 / 82 |
| 2. 静电的合理利用 / 72 | 7. 形影不离的电和磁 / 85 |
| 3. 形形色色的发电形态 / 74 | 8. 空中信使——电磁波 / 88 |
| 4. 储存电的仓库 / 76 | 9. 电压真名“电势差” / 89 |
| 5. 说说电流和电路 / 79 | 10. 安全用电小常识 / 93 |

第六单元 感受冷热世界

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 摩擦生热 / 98 | 4. 走进冷世界 / 108 |
| 2. 热的传导 / 100 | 5. 热胀冷缩 / 112 |
| 3. 奇特的热 / 104 | 6. 温度计小史 / 115 |

第七单元 光的奥妙

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. 迷人的光 / 122 | 6. 光的五颜六色 / 139 |
| 2. 热光、冷光、偏振光 / 125 | 7. 眼睛的助手 / 145 |
| 3. 最强的光 / 127 | 8. 是非紫外线 / 149 |
| 4. 神奇的光导纤维 / 130 | 9. 灯的“家族成员” / 153 |
| 5. 光的戏法 / 133 | |

第八单元 能源探索

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. 取之不竭的太阳能 / 156 | 4. 开发新能源 / 167 |
| 2. 自然能及其利用 / 159 | 5. 节约能源 / 169 |
| 3. 核能探秘 / 164 | |



第九单元 能量揭密

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 认识能量 / 172 | 2. 会变的能量 / 175 |
|---------------|----------------|

第十单元 体验速度

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 揭开速度的面纱 / 180 | 3. 随处可见的惯性 / 186 |
| 2. 加速度之谜 / 184 | |

第十一单元 长短高低话空间

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 不寻常的空间 / 190 | 3. 惊人的长度单位 / 197 |
| 2. 惊“天”动“地” / 192 | 4. 量量空间“几何” / 198 |

第一单元

力的漫游

力是什么？少年朋友大概只能意会而不能言传。其实，力是和物体分不开的，它是物体对物体的作用。如人推车的力是对手对车的作用，人骑自行车时的力是人的双脚对脚蹬的作用，等等。离开物体就无从谈力。力又是有大小的，如火车头拉车厢的力比马拉车的力大得多，乒乓球落到桌面上的力比大锤砸木桩的力小得多。力还是有方向的，如推车起动的力，它的方向与车行方向相同，起重机吊货物的力是向上的，用锤砸木桩的力是向下的。踢足球时，要掌握好踢球的力量、方向和触球的部位，才能将球射入球门。

力，无处不在。我们时刻都能感受到力，认识力的本质有助于我们的生活和学习。引力、重力、离心力；作用力与反作用力……像我们的影子一样时刻伴随着我们，给我们的生活既带来了很多便利，也带来了方方面面的不便，我们要正确认识力、运用力，使之为我们服务，为人类造福。少年朋友们，让我们与力相识！



1.

感受力的存在

◆ 亲身感受力

什么是力？让我们来亲身感受一下。当你举起一个重物时，手臂的肌肉会鼓起来。这时，手臂肌肉所感受到的紧张状态，就叫做“力”。肌肉感觉越紧张，用的力就越大。

◆ 能伸能缩的弹簧

力不仅能使物体的运动状态发生变化，有时，力还能改变物体的外形。用手拉一根弹

簧，弹簧会伸长；要是往里压，弹簧又会缩短。这都是因为力的作用，使弹簧的外形发生了变化。

你知道吗

物体之间的相互作用就是力。力能使物体的运动状态发生变化（变快或变慢、运动或静止等），也能使物体的形状和体积发生变化（伸长、缩短或弯曲等变形）。

◆ 动起来的手推车

辆放在那儿的手推车，你可以推着它走，也可以拉

着它跑，因为你对它用了力。力可以使原来静止不动的手推车动起来，而且，用的力越大，手推车动起来就越快。

四是地球对飞机的引力，将飞机往下拉。

◇ 坚固的三角形 的结构

◇ 紧急刹车的 “源动力”

力可以使原来运动的物体速度由快变慢，直到完全停下来。比如，骑自行车遇到红灯时，得赶紧刹车。这时，自行车的车轮受到力的作用，逐渐停止滚动，自行车就停了下来。

如果物体受到三个力，构成一个三角形，这三个力的合力为零，物体就处于平衡状态。所以，建筑师们往往将许多建筑物，如桥梁等都造成三角形，使它们更加结实、坚固，即使受到很大的压力，也不易扭曲变形。

◇ 茶杯的平衡力

◇ 受力飞行的飞机

一架正在空中飞行的飞机，它同时受到四种力的作用：一是发电机产生的推进力，推动飞机向前飞行；二是空气对机翼的向上升力，托住飞机不掉下来；三是飞机飞行时受到的空气阻力；

放在桌上的茶杯，受到两个力的作用：一个是地球对它的重力，一个是桌面对它的支持力。这两个力的大小相等、方向相反，正好互相抵消，所以茶杯在桌面上处于平衡状态。

我是物理知识大王



2.

认识引力与重力

◇ 无处不在的 万有引力

什么是万有引力？重力是一种万有引力。除了重力，地球上任何物体之间，以及地球和太阳、地球和月亮……所有的物体之间都存在着吸引力，这种吸引力就是万有引力。万有引力的大小取决于物体的质量和它们之间的距离，质量越大，引力越大；距离越大，引力越小。英国著名科学家牛顿于 1687 年提出了万有引力定律。这一发现是 17 世纪自然科学最伟大的成果之一。

◇ 苹果为何会 从树上下落

在我们的地球上，一个熟透的苹果，会从树上掉下来；使劲地将足球踢得很高，它总是要落回地面。因为地球有一种神奇的力量，它能牢牢地“拉”住地面上的物体。这种力量就是地球的引力。

◇ 潮涨潮落的奥秘

地球上的海洋由于受月球引力的影响，会产生潮汐。

地球上的海洋，转到离月球最近时会产生涨潮；同一时刻，地球另一边的海洋也开始涨潮。

你知道吗

太阳和地球的质量都很大，它们之间的引力大约是 3.54×10^{22} 牛顿，所以地球只能乖乖地绕着太阳转圈。如果要用钢丝绳来代替太阳对地球的万有引力，这根钢丝绳的直径需要有9 000千米。

地球引力的

“恶作剧”

曾经有一个商人，在远离赤道的某地买了5 000吨鱼，当他将鱼运到赤道附近，却发现鱼少了19吨。这其实是地球引力的“恶作剧”。一个物体在地球上不同的地方受到的地球引力也不同。赤道这儿离地心较远，物体受到的地球引力也要小一些。

月球的引力

地球上也有引力，月球上也有引力。由于月球的质量比地球质量小，所以物体在月球上受到的引力只有地球上的 $1/6$ 。一个重60千克的地球人，在月球上只有10千克重，但他跳高的高度将是地球上的6倍。

什么是重力

地面上的物体和地球间的万有引力叫重力。地面上物体的重力大小由物体和地球的质量决定。重力能把地球上的所有物体牢牢地拴住。人类的全部活动都和它有密切的关系。

高空走钢丝中

竹竿的妙用

杂技演员表演高空走钢丝绝技时，由于绳索很细，对

我是物理知识大王

人的支撑面积积极小，一般人很难让身体的重力作用线恰巧落在绳索上，因此随时会有从绳索上掉下来的危险。此时，杂技演员就可以通过左右摆动手中的长竹竿来调节身体的重心，将身体的重力作用线调整到绳索上，从而使身体重新恢复平衡并保持住。

你知道吗

英国科学家牛顿在研究力学方面为人类作出了巨大贡献。人们为了纪念他，就用他的名字——牛顿作为单位，来表示力的大小。在地球上，质量是1千克的物体受到的万有引力为9.8牛顿。

剩下12.5千克了。

◇ 什么是物体的重心

物体内各点所受的重力产生合力，这个合力的作用点叫做物体的重心，我们每人的重心因身高的不同而有所差异。身材矮小的人由于重心相应较低，他们的动作往往较身材高大者要灵活。因为这个缘故，在足球这个要求身高、体力的运动项目中，却不是身高马大者——“统”天下，身材矮小的运动员也能占有一席之地。

◇ 神奇的不倒翁

有趣的不倒翁，无论怎样碰它推它，它也不会翻倒；甚至你把它横过来放，一旦松手后它还是会再立起来，这是为什么呢？

原来是由于不倒翁重心较低的缘故。地球上的一切物体都会

◇ 登顶珠峰体重变轻

我们的体重就是我们受到地球重力的大小。一个地面上重50千克的人，登上珠穆朗玛峰顶，体重要减轻0.14千克左右；如果乘上火箭飞到离地面6371千米的高空，他的体重就只

受到重力作用，从效果上看，物体各部分受到的重力可以认为集中于一点，叫做物体的重心。质量分布均匀，形状中心对称的物体，对称中心就是它的重心。质量分布不均匀的物体的重心，则会受到物体形状和质量分布情况的影响。

不倒翁之所以不倒，有两个原因：一是不倒翁上轻下重，底部还放了一个较重的铁块，导致重心很低；二是它的底面大而圆滑。当它受到作用力倒向一侧时，重心就偏向另一侧；由于底面圆滑，重力作用使不倒翁不费力就能站了起来，当然由于惯性要摆动一会儿，最后才会竖直立在桌面上。

◇ 环球飞行的

人造卫星

在地面上尽管把球向水平方向笔直地投出，但在最初的一秒中还是下降了 4.9 米。之后随着时间的增加，球不断地加

速下落。环绕地球飞行着的人造卫星，实际上也被地球的重力吸引而不断地降落着。由于人造卫星以惊人的速度不断地飞行，另外因为地球是圆的，所以卫星不是与地球相冲撞，而是绕地球周围转圈。

◇ 卫星静止的速度

在空中，为了使卫星看上去静止，首先卫星一定要跟上地球自转所需的速度。另外，卫星保持不被地球引力吸引的速度也是必要的。

为了满足这两个条件，卫星需达到秒速 3.1 千米，高度 3.6 万千米。

◇ 飞向宇宙所需的速度

人造卫星以与地球引力平衡的速度环绕飞行，但登月飞船等飞向其他行星的探测器，





就必须要有脱离地球引力的速度。这些探测器若没有达到 7.9 千米/秒的速度，就会掉到地面上。若达到 7.9 千米/秒的速度，就沿着椭圆轨道在地球周围不断地飞行（第一宇宙速度）。绕地球一周大约需要 90 分钟。若达到 11.2 千米/秒的速度，将摆脱地球的引力而逃逸出地球（第二宇宙速度）。若达到每秒 16.7 千米/秒的速度，将摆脱太阳的引力而逃逸出太阳系（第三宇宙速度）。

◆ 月球的背面看不见

月球大约花费一个月的时间环绕地球一周。像链球投掷运动中的链球那样，月球总是以同一个面向着地球，因此看不见它的背面。这是因为月球形成之初，其面向地球的那面比另一面稍稍重一些，所以就一直按这种姿势围绕地球周转至今。

你知道吗

从地球到月球的距离大约为 38 万千米，这样遥远的地方存在的天体竟能影响地球上的海水。想想真是不可思议，月球还能引发涨潮、退潮。

◆ 为什么发生

涨潮、退潮

与月球被地球吸引着一样，月球也吸引着地球。由于这一原因，月球和地球以两者的共同重心 G 为中心，两者互相旋转着。而且，月球的引力不仅对地球自身而且对地球上的所有物质，包括海水都有吸引作用。

这一结果使得在与重心 G 相比距月球较近侧的 A 点，海水被月球吸引的力大。在距月球较远的 B 点，海水被吸引的力小，而离心力大。A 点和 B 点的海水高涨起来了。