



我们身边的很多现象人们已经习以为常，如心电图、回音、彩虹等等，但这些其实都包含了物理学的原理。物理并非大家想的那么枯燥，让我们用生动有趣的语言做钥匙，为你开启物理的智慧之门。

当代青少年科普文库新编



奇妙的物理 开启智慧之门

QIMIAODEWULI

主编◎韩雪

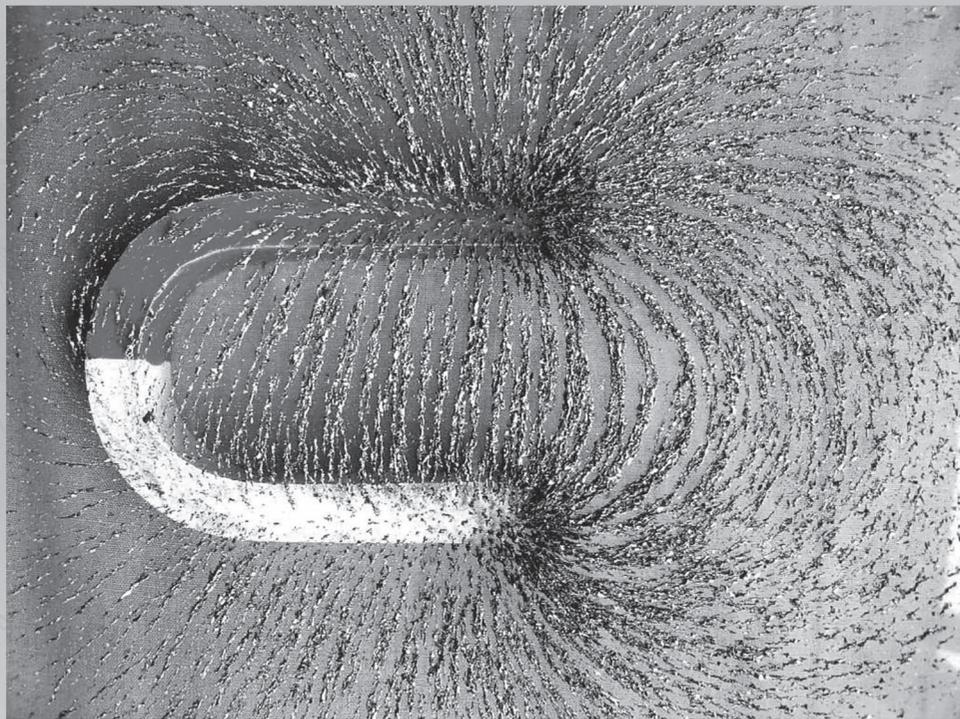
安徽美术出版社  
全国百佳图书出版单位



当代青少年科普文库新编

# 奇妙的物理 开启智慧之门

主编：韩 雪



安徽美韵出版社  
全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目 (CIP) 数据

奇妙的物理：开启智慧之门 / 韩雪主编. -- 合肥：  
安徽美术出版社，2013. 4  
(当代青少年科普文库新编)  
ISBN 978-7-5398-4119-9

I. ①奇… II. ①韩… III. ①物理学—青年读物②物  
理学—少年读物 IV. ①O4—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 303208 号

当代青少年科普文库新编

# 奇妙的物理——开启智慧之门

Qimiao de Wuli Kaiqi Zhihui zhi Men

主编：韩 雪

---

出 版 人：武忠平                      选题策划：芦 军  
责任编辑：陈 远 刘 玲      责任校对：司开江 陈芳芳  
责任印制：徐海燕                  版式设计：韩雪工作室  
封面设计：袁 野  
出版发行：安徽美术出版社（<http://www.ahmscbs.com>）  
地 址：合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传  
媒广场 14 层 邮编：230071  
营 销 部：0551-63533604（省内）0551-63533607（省外）  
印 刷 厂：北京毅峰迅捷印刷有限公司  
开 本：880mm×1230mm      1/16      印张：10  
版 次：2013 年 4 月第 1 版      2013 年 4 月第 1 次印刷  
书 号：ISBN 978-7-5398-4119-9  
定 价：19.80 元

如发现印装质量问题，请与我社营销部联系调换。

版权所有·侵权必究

本社法律顾问：安徽承义律师事务所      孙卫东律师

# 序言

近年来，青少年读者对《人与自然》《走近科学》《科学世界》《飞碟探索》等电视科普节目、期刊以及科幻小说的热爱，从不同侧面印证了科普知识的特殊魅力。事实上，正因为科学无处不在、无时不有，并深深地制约着我们的日常生活和社会的未来发展，从而使得在科普的名义之下，必然形成根深叶茂的知识体系，人们也理应对此类出版物表现出足够的热情。许多专家都曾指出，目前中国青少儿科普图书存在的问题，主要表现在科普观念陈旧，常常陷入灌输教育的尴尬模式，这容易减抑孩子们的兴趣，好像科学就是难懂的名词、枯燥的数字和干巴巴的定理。的确，科普读物既不同于教科书，也有别于文学创作，要想得到广大青少年读者的青睐，就必须在科学知识的严谨性和阅读过程中的趣味性之间寻求一种平衡。一旦这种平衡得以实现，就能真正引起青少年的阅读兴趣。要想做到这一点，就应当摒弃成年人的思维模式，必须从青少年的阅读特性和趣味触角来创作，而这正是本套《当代青少年科普文库新编》的编撰目的。

为了提供一套适合广大青少年阅读心理和特点的百科全书类科普读物，并在知识更新、涉猎范围、阅读趣味、印装方式等方面进行全面打造，力求以耳目一新的面貌出现。为此，《当代青少年科普文库新编》将着重从以下几方面入手：

(一) 增加大量生动有趣的插图，以图释文，以图辅文，利用视觉感官的冲击效应引发读者的阅读兴趣。

(二) 追求博物致知，避免生硬、单一、枯燥的知识灌输，拟采用更乐于让读者轻松阅读的创作方法，或制造话题，或从故事出发，或以提问方式，或结合生活，唤起读者的好奇心。

(三) 在普及科学知识的同时，注重引起读者思考，强调人文精神的传播。不仅突显科学家探索未知世界的科学精神，还要兼顾科学对个人和社会的影响，彰显在科学探索过程之中或之外所表现出的人文精神。

(四) 科学技术的发展日新月异，总是不断有许多新的科学知识和热点值得传播、探讨，拟在原套丛书基础上，增加这部分内容。

(五) 语言描述力求深入浅出，活泼、生动、有趣，避免平淡枯燥、单调无味的理论灌输和说教。

另外，本套丛书着重兼顾青少年的知识结构和趣味重心，在图书内容的框架搭建上，主要是以影响面广、趣味性强以及与日常生活紧密相关的知识为主。总的来看，本丛书的主要内容大体涉及数学、物理、化学、医学、生物、农业、环境、海洋、天文、地理、电信、工程等诸多领域。希望这套丛书不仅能够给广大青少年读者带去广泛的知识，而且能让他们在学习的同时能以自己的思想对书中所表达的知识点有所思考，激发他们对科普知识的浓厚兴趣，意识到大自然和人类社会生活的神奇之处，能够清醒地明白，正是因为人类对地球生物的不断探索，科学才得以诞生。

本书在编写时，参考了数百种中外著名百科全书、辞书、学术专著、论文、史籍文献及手稿口碑资料等，限于篇幅和体裁，未能一一注出，谨向其作者表示谢忱。

# 前言

在物理的王国里，有许多奇妙有趣的问题吸引着我们的目光：为什么过山车没有发动机，还可以跑得那么快呢？为什么我们在溜冰的时候很不容易停下来呢？瘦子和胖子同时玩蹦极，谁会先掉下来呢？空调为什么要安装在房间的上面？平行世界真的存在吗？时间可以倒流吗？……本书采用极富趣味的叙述方式，将取材于生活中与物理学有关的形形色色的问题、离奇古怪的现象作可能性的科学探讨，突出隐藏在事件背后的物理学原理。帮助读者彻底弄明白自己在日常生活中随处可见，却不能明白原理的事件，使青少年读者原本具有的物理学基础知识更加牢固和深化，激活同学们探讨物理知识的兴趣，学会自觉地将这些知识运用到生活的各个领域。



## 奇妙的物理·开启智慧之门

# 目录



### 行动与速度 ..... 001

- 1 我们在步行和奔跑时，身体是  
    如何移动的 ..... 001
- 2 人体的行动速度有多快 ..... 003
- 3 人体思考的速度有多快 ..... 004
- 4 没有支持的东西能够运动吗  
    ..... 006
- 5 是不是所有的速度都是  
    相对的 ..... 007
- 6 速度和时间可以相互转化吗  
    ..... 008
- 7 光在不同介质中的传播 ..... 009
- 8 在千分之一秒的时间内能做  
    什么 ..... 011
- 9 眨一下眼睛需要几秒钟 ..... 012
- 10 我们真的可以追得上时间吗  
    ..... 013

- 11 地球到底是白天转得快还是  
    晚上转得快 ..... 014
- 12 车轮究竟藏着怎样的秘密  
    ..... 015
- 13 车轮的哪部分移动得最慢  
    ..... 016
- 14 真的有不需要停车的铁道吗  
    ..... 017
- 15 乌贼是怎样游动的 ..... 018



### 力学 ..... 019

- 1 摩擦力是怎样产生的 ..... 019
- 2 如果没有摩擦，世界会变成  
    什么样 ..... 021
- 3 胖子与瘦子同时蹦极，谁先  
    落下来 ..... 023
- 4 阿基米德真的能撬起地球吗 ..... 025



5 不倒翁为什么不倒·····	027	4 为什么在风中更觉得冷·····	047
6 露珠为什么是球形的·····	028	5 为什么温度计里装的不是水	
7 过山车的设计究竟包含了什么		·····	049
原理·····	029	6 我们能忍受多高温度的酷热	
8 鸡蛋壳容易弄碎吗·····	031	·····	051
9 帆船为什么可以逆风而行·····	032	7 为什么火焰不会自行熄灭·····	052
10 为什么旋转的陀螺不会倒·····	034	8 为什么水能灭火·····	053
11 你推我，我也推你·····	036	9 火车铁轨之间为什么要	
12 走钢丝的人是怎么保持		留空隙·····	054
平衡的呢·····	038	10 华氏度和摄氏度有何区别·····	056
13 车辆部件中的弹簧有什么		11 为什么居住在沙漠中的人穿	
作用·····	039	白色衣服·····	058
14 潜水艇是怎么浮上来又		12 为什么沸水不能把小瓶里的水	
沉下去的呢·····	040	烧沸·····	060
15 物体在什么情况下最重·····	041	13 微波炉是怎样加热食物的·····	061

## 热 学 ····· 043

1 井水为什么会冬暖夏凉·····	043
2 河里的鱼虾在冬天为什么不会	
冻死·····	045
3 空调和电冰箱的工作原理	
是什么·····	046

## 光 学 ····· 063

1 天空为什么是蓝的·····	063
2 树荫为什么会有圆形的光斑·····	065
3 彩虹是怎么形成的·····	066
4 灯罩为什么大多用半透明材料	
制作·····	067



5 看不见的光——红外线、 紫外线 .....	068
6 影子是怎样产生的 .....	069
7 日食、月食是怎么产生的 .....	070
8 傍晚的天空为何是红色的 .....	072
9 潜水员是如何进行观察的 .....	073
10 为什么黑暗中的猫都是 灰色的 .....	074
11 海水为什么是蓝色的 .....	075
12 光学玻璃有什么作用 .....	076



## 声学 .....

1 声音是怎样产生的 .....	077
2 回音是怎样形成的 .....	079
3 为什么大雪之后会静寂无声 .....	081
4 云和空气能够反射声音吗 .....	082
5 我们有听不到的声音吗 .....	083
6 超声波在现实生活中有什么 用途 .....	084
7 火车上的汽笛声为什么会 变化 .....	085
8 声音的音色指的是什么 .....	086

9 录音机的声音为什么会和实际的 声音听起来不一样 .....	088
10 什么是分贝 .....	089
11 声音传播需要怎样的条件 .....	091
12 开水倒在地上为什么会有 “噗噗”声 .....	092
13 电子琴是怎样发出声音的 .....	094
14 昆虫的鸣叫声是如何发出的 .....	095



## 电及电磁学 .....

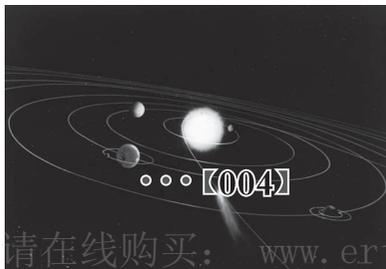
1 电是如何产生的 .....	096
2 电是怎么流动的 .....	098
3 电流通过通电导体有哪些 现象 .....	100
4 电池是如何发明的 .....	101
5 日光灯为什么在闭合开关后过 几秒钟才发光 .....	103
6 闪电的时间会很短吗 .....	104
7 为什么小鸟可以停落在 电线上 .....	105
8 铁能变成磁铁吗 .....	106



9 怎样使钢磁化 .....	107	7 光子神经元运算系统将引计算机 速度革命 .....	132
10 磁悬浮列车是怎样运行的 .....	108	8 激光让玻璃变身存储器，可安全 存储信息千余年 .....	134
11 为什么说电离层是地球的 防护服 .....	110	9 宇宙大爆炸震荡——超级引力波 现神秘属性 .....	137
12 条形磁铁摔断后，会发生什么 状况 .....	112	10 通过测定附近光线变化来探测 黑洞的新方法 .....	140
13 鸽子为什么总能找到 回家的路 .....	113	11 新型抗磁材料可实现磁场 隐形衣效果 .....	142
14 自动售货机怎样分辨硬币的 真伪? .....	114	12 “隐形斗篷”让物体瞬间消失 .....	143
<b>前沿物理学研究 .....</b>	<b>115</b>	13 物理学家还在寻找 “上帝粒子” .....	144
1 对于平行世界的猜想和研究 ..	115	14 人类有望实现对大脑电波的 精细解码 .....	147
2 对于太阳系起源的研究 .....	117	15 环形激光传感器使纳米粒子 “粒粒在目” .....	149
3 科学家发现宇宙正在加速膨胀 ..	121		
4 对于暗物质和黑洞的研究 .....	125		
5 负折射率等离子纳米天线研制 成功 .....	128		
6 最黑材料研制成功，可吸收 99%的光线 .....	129		



**前沿物理学研究 .....**



# 行动与速度

One

1

我们在步行和奔跑时，身体是如何移动的



对于每天都要做千万次的动作，我们都应该十分熟悉了，比如说步行和奔跑。但是，我们的身体在步行和奔跑时究竟是怎样移动的？

假设一个人只用他的左脚站立着，然后他提起左脚跟，把身体向前倾，就在这

时，他的重心所在的垂直于地面的直线就会超出脚下地面的范围，人自然就会向前跌倒。但是在跌倒还没有来得及开始的时候，原来停在空中的右脚就迅速地移动到了前面，并落在身体重心所在的垂直于地面的直线前面的地面上，从而使重心重新落在两脚之间。也就是说，随着这个人向前迈进一步，原来失去平衡的身体恢复了平衡。



奇妙的物理 · 开启智慧之门





如果这个人还要继续向前行进，他就得把身体再次向前倾斜，使身体重心所在的垂直于地面的直线超出脚下地面的范围，然后在有跌倒倾向的同时，把另一只脚向前迈出。这样的动作不停地重复，

人也就这样一步一步向前迈进。也就是说，步行实际上是一连串向前跌倒的倾向，只不过是人体能够及时把原来放在后面的脚伸到前面去做支撑。





一名优秀的田径运动员跑完1500米大约需要3分35秒。

经过简单计算可知，这名运动员奔跑的速度可以达到每秒钟7米。而我们步行的速度

大约是每秒钟1.5米。当然，这两个速度实际上是不能够相比较的。因为人的步行速度虽慢，每小时只能走5千米左右，但是却能连续走上好几个小时，而运动员的奔跑速度虽然很快，却只能维持很短的时间。

虽然与蜗牛、乌龟相比，人的行动显得十分敏捷，但是跟周围另一些东西相比，又另当别论了。人可以毫不费力地追上平原上河流里的河水，但是如果和每秒飞行5米的苍蝇相比，人只有靠滑雪时雪橇在雪地里滑行的速度才能追得上。至于豹或者是狮子的奔跑速度，是人类远远追不上的。但是，人类拥有无比的智慧，发明了各种机器，借助机器的力量，人类成为世界上行动最快的动物。



如果“思考”指的是人类的想象力的话，那我想象自己现在还在火车上，下一秒钟，我就可以想象自己到了月球或者火星上。这种“思考”具有任何一种速度，直到无限大的速度。但是没有人真正走过那段距离，人类在想象某件事情的时候，并不是说他在经历这个时间历程。

为了使“人类思考的速度有多快”这个问题具有科学上的意义，我们就将“思考”定义为实际上可用物

理方法来测量的速度。人类能够思考的唯一原因是存在着神经细胞突飞到

神经细胞的神经冲动，任何依赖于神经系统的行动都取

决于这些神经冲动。就像摸到一个非

常热的东西，你就会把手缩

回去，只有当热的感觉

从你的手传到你的中枢

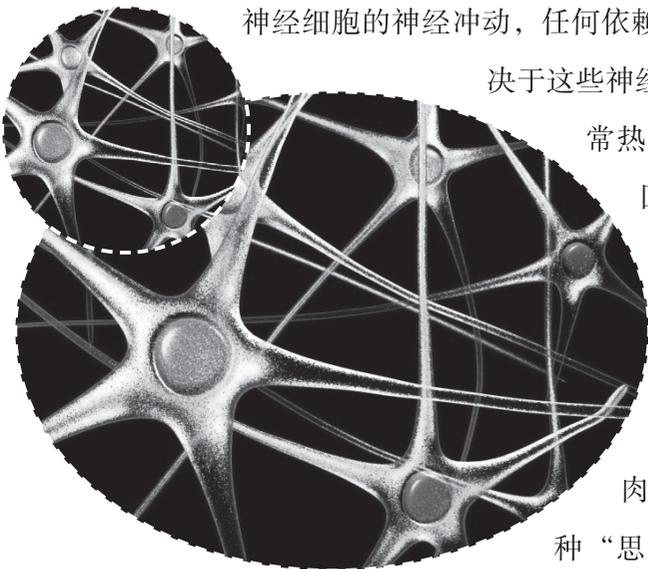
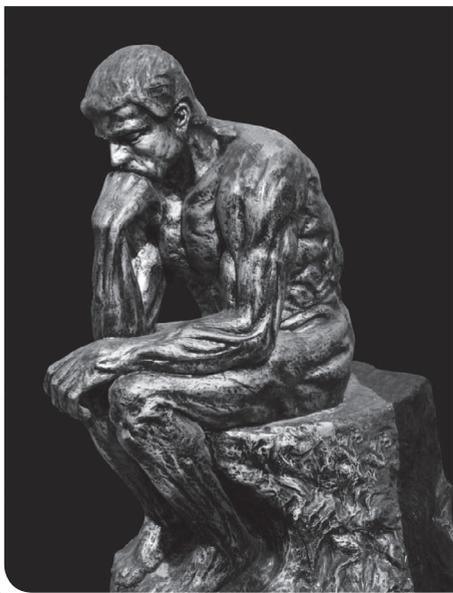
神经系统，然后另一个

神经冲动从你的中

枢神经系统传到你的肌

肉时，你才能这样做。这种

“思考”不可能比神经冲动



在手和中枢神经系统之间往返所用的时间快。由此可知，“思考的速度”就是“神经冲动的速度”。

1846年，德国生理学家马勒的情绪十分悲观，他认为绝不可能测出神经冲动的速度。然而在6年以后的1852年，他的一位学生——赫姆霍兹致力于测量神经冲动的速度。他在不同的点上刺激神经，并测量引起肌肉收缩所需要的时间。当他刺激离肌肉较远处的神经，肌肉收缩迟缓了。根据迟缓的时间，他测出了神经冲动经历这段额外距离所需的时间。

哺乳动物的神经是所有动物中最细的，而最好的哺乳动物神经运载神经冲动的速度约每秒100米。这种速度似乎低得令人失望。但可以想象一下，神经冲动能够从人体的任何一点传递到任何另一点并返回来，只需要不到 $\frac{1}{25}$ 秒的时间（不包括在中枢神经系统处理过程中的延迟）。最长的哺乳动物神经是在30米长的蓝鲸体内，在这里，神经冲动只需用半秒多一点的时间就能完成在这头蓝鲸体内的往返旅程，这已经够快了。



火车在运行的时候，是用它的“主动”轮在推着铁轨；在结冰的地方，为了使火车能够开动，有时候甚至在机车主动轮前面的铁轨上撒沙，从而使主动轮可以推开铁轨而向前运行。

最初的铁道，在车轮和铁轨上都是有齿的，这是因为人们认为车轮必须推开铁轨，火车才能前进。轮船是用螺旋推进器的叶片来推开水才可以向前行进的。飞机是用螺旋桨来推开空气才会在空中飞行的。总之，物体在随便哪种介质里，都要靠这种介质来支持才能运动。要是外围没有什么支持的东西，物

体能不能运动呢？

要做这种运动，就像抓住自己头发想把自己提升上去一样，是不可能的。物体不能只用内部力量自己整个向前运动，但是它可以使自己里面的某一部分物质向一方向前进，而另一部分同时向相反的方向前进。多级火箭，就是一个明显的例子。

