



不可思议的

生活物理学

〔日〕原 康夫 右近修治/著

滕永红/译

Life 生活科学馆



科学出版社

轻松解答身边的70个?



不可思议的 生活物理学

〔日〕原 康夫 右近修治/著

滕永红/译



科学出版社
北 京

图字：01-2013-1071号

内 容 简 介

“形形色色的科学”之全新系列“生活科学馆”闪亮登场了！

为什么用吹风机可以让刚洗完的头发迅速变干？夏天的路面洒上水为什么就会变得凉快？密度远大于空气的飞机为什么能够飞行？本书针对日常生活中经常出现、但又容易被忽略的70个问题，从物理学的角度给予了说明。让大家在感到亲切、愉快的同时，享受物理学带给你的乐趣！

本书适合青少年读者、科学爱好者以及大众读者阅读。

图书在版编目（CIP）数据

不可思议的生活物理学 / （日）原康夫，（日）右近修治著；
滕永红译. —北京：科学出版社，2013.4

（形形色色的科学趣味科普系列）

ISBN 978-7-03-036831-7

I. 不… II. ①原… ②右… ③滕… III. 物理学-普及读物
IV. ① 04-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第039618号

责任编辑：唐 璐 赵丽艳 / 责任制作：刘素霞 魏 谨

责任印制：赵德静 / 封面制作：铭轩堂

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京美通印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

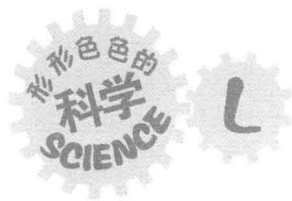
2013年4月第 一 版 开本：A5（890×1240）

2013年4月第一次印刷 印张：6 3/4

印数：1—5 000 字数：152 000

定 价：35.00元

（如有印装质量问题，我社负责调换）



感悟科学，畅享生活

如果你一直在关注着“形形色色的科学”趣味科普丛书，那么想必你对《学数学，就这么简单！》、《1、2、3！三步搞定物理力学》、《看得见的相对论》等理科系列的图书和透镜、金属、薄膜、流体力学、电子电路、算法等工科系列的图书一定不陌生！

“形形色色的科学”趣味科普丛书自上市以来，因其生动的形式、丰富的色彩、科学有趣的内容受到了许许多多读者的关注和喜爱。现在“形形色色的科学”大家庭除了“理科”和“工科”的18名成员以外，又将加入许多新成员，它们都来自于一个新奇有趣的地方——“生活科学馆”。

“生活科学馆”中的新成员，像其他成员一样色彩丰富、形象生动，更重要的是，它们都来自于我们的日常生活，有些更是我们生活中不可缺少的一部分。从无处不在的螺丝钉、塑料、纤维，到茶余饭后谈起的瘦身、记忆力，再到给我们带来困扰的疼痛和癌症……“形形色色的科学”趣味科普丛书把我们身边关于生活的一切科学知识，活灵活现、生动有趣地展示给你，让你在畅快阅读中收获这些鲜活的科学知识！

科学让生活丰富多彩，生活让科学无处不在。让我们一起走进这座美妙的“生活科学馆”，感悟科学、畅享生活吧！

前言

《不可思议的生活物理学》一书旨在用物理学的观点向大家阐明我们日常生活中常见的一些现象以及觉得不可思议的某些事情。

在日常生活中，我们经常会抱有这样的疑问：如“用吹风机对着刚洗过的头发吹，头发马上就会干，这是为什么？”“烈日当空的炎热夏季，在道路上洒水就会变得凉快，这是为什么？”“为什么灰尘容易黏附在快速旋转的电风扇扇叶上？”“为什么密度大于空气的飞机能够在天上飞行？”“在飞机起飞和着陆时，为什么耳朵会疼？”“在打棒球时为什么曲线球的路线会发生变化？”“登上东京天空树（英文名：Tokyo Sky Tree）的瞭望台后到底能看多远？”“电视在模拟播放和数字播放时天线有什么不同？”……

在本书中，我们列举了日常生活体验中所发现的70个使人心存疑问的现象，并试着从物理学的角度对这些现象进行了解释说明。希望读者朋友们在读完本书后，能够学到一些物理知识，掌握利用物理知识来探索事物的方法，并从中体会到乐趣。

虽然本书并非物理教科书，但是我们希望读者朋友

们在通读本书之后，能够真正地理解究竟什么是物理。在本书中，我们从物理的角度出发，将约70个小项目归纳成了以下5章，它们分别是：日常物理——关于热的问题、日常物理——关于光和声音的问题、日常物理——关于力和运动的问题、日常物理——关于水和空气的问题、日常物理——关于电和磁的问题。

不过我们相信，即使大家从各个小项目中挑选部分来读，也能够体验到一定的乐趣。

或许有些读者在看完这5章的名字后会产生这样的疑问，为什么没有原子和分子？那就让我们来对此疑问做一下解答吧！

由伽利略和牛顿所开创的近代物理学是从探索能够亲眼看到、亲手触摸到的现象的规律开始的。如我们肉眼能看到的石头的落体运动、天体的运行、手所感知到的热、眼睛能看到的光、耳朵能听到的声音、噼噼啪啪的摩擦起电、吸引铁片的磁力作用等，物理学就是从研究这些现象开始的。也可以说物理学起源于对日常物理现象的研究。

但是，随着物理学研究的发展，要真正地理解我们日常生活中所体验到的热现象、电磁现象等能够亲眼看到、亲手触摸到的现象的规律，就必须了解像分子世界、原子世界那样的我们肉眼不能看到、双手不能触摸到的微观世界。

因此要解释清楚日常物理现象，肉眼看不到的原子

和分子是不可缺少的。例如，要理解洒水会变凉快的原因就需要理解肉眼所看不到的分子世界。所以为了阐明日常生活中所体验到的物理现象，就会用到我们肉眼不能直接看到的原子、分子、电场、磁场等。不过因为本书并非物理教科书，所以即使出现了原子、分子、电场、磁场等相关知识，大家也不必深入研究，只要大致了解一下就够了。

据说伽利略曾经说过，自然类书籍都可以用数学语言来书写，但是我们在编写本书时就刻意地避免使用数学式子，不到万不得已时，都会用文字语言来表示公式。

希望那些对理科感兴趣的初中生、高中生、社会人士等众多读者朋友们在轻松地读完本书后能够充分地体验到物理的乐趣，并期待因此增加一些物理迷。

在编写本书时，有些人给我们提供了许多宝贵的意见和有益的建议，并且一些人在读完本书的原稿后也做了坦率的评价。这些都成为我们编写本书时的参考。我们虽然不能将这些人的名字一一向大家列出，但是在此对他们表示衷心的感谢。

著 者

如果给雪人穿上毛衣，会加速它的融化吗？漂浮在蓝天上的云为什么不会掉下来？

不可思议的生活物理学

目 录

CONTENTS

第1章 日常物理——关于热的问题

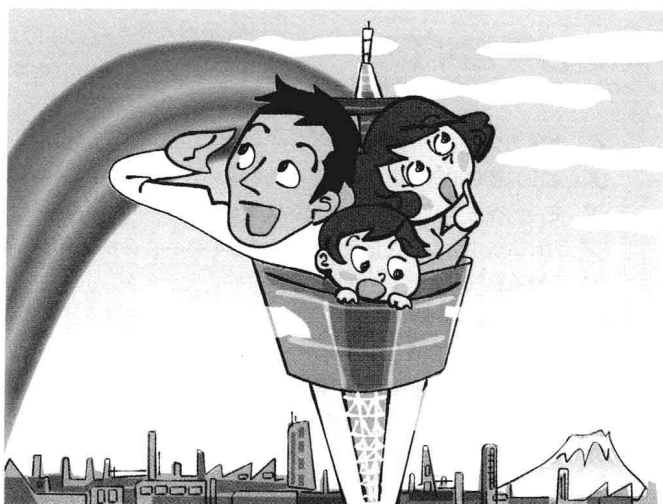
1 为什么用吹风机吹刚洗过的头发，头发马上会干？	2
2 如果给雪人穿上毛衣，结果会如何？	6
3 为什么洒水会变凉快？	8
4 为什么北国池塘里的金鱼能够平安过冬？	11
5 为什么会产生云雾？	14
6 为什么橡皮筋会伸长？	19
7 用冰箱原理可以解释的节能型热水器的结构巧妙之处在哪里？	24
8 地球的平均温度是如何确定的？	26
COLUMN 热机	30

第2章 日常物理——关于光和声音的问题

1 公交车戴着的“眼镜”有什么作用？	32
2 如何将水加到两条刻度线的正中间？	36
3 什么是陆上的海市蜃楼？	38
4 如何测量距离？	42
5 将光线反射回光源方向的反光材料是什么？	44
6 为什么能看见彩虹？	46
7 交通信号机三原色的秘密？	48
8 为什么天空是蓝色的？	52
9 登上东京天空树的瞭望台后能看多远？	54
10 听力检查与蚊音有关系吗？	58
11 把扬声器放入箱子中的原因是什么？	62
12 多普勒效应与测速枪的关系？	64
13 为什么用耳朵能辨别出声音的方向？	68
14 氦语音现象的原理是什么？	70
COLUMN 光是波还是粒子？	72

第3章 日常物理——关于力和运动的问题

1 平衡鸟（balance birds）能平衡的原因？	74
2 为什么大肚子的人要挺着胸脯站立？	76
3 如何将弯弯曲曲的铁丝拉直？	78
4 深井深度的测量方法是什么？	80
5 神经的反应时间是多长？	82



6	弹珠和猴子的智慧	84
7	为什么冲上天的烟花看起来呈球形?	86
8	为什么采用慢动作——快速摄影技术拍摄怪兽电影?	88
9	点心纸杯的下落与空气阻力的关系如何?	90
10	弹硬币的奇妙之处	92
11	你们知道“高斯加速器”吗?	94
12	如果电车急刹车气球会怎样?	96
13	急拐弯时的安全驾驶法是什么?	98
14	脱水机和离心力的关系如何?	102
15	真的有地底世界吗?	105
16	怎样理解地球的公转轨道不是圆的?	108
17	花样滑冰中奇妙的旋转	112
18	坐在旋转椅上如何改变方向?	116
19	陀螺和自行车有何关系?	118
20	在行走时让球从手中落下, 结果会如何?	122

第4章 日常物理——关于水和空气的问题

1	为什么被高跟鞋的鞋跟踩一下会痛?	124
2	水压的方向是向下吗?	127
3	杯中的冰融化后水会溢出来吗?	130
4	在飞机上装点心的袋子会变成什么状态?	133
5	水的重量是由深度和底面积决定的吗?	136

CONTENTS

6	血压为140是什么意思?	138
7	油压起重机的原理是什么?	141
8	变冷的碗盖与马德堡半球实验的关系如何?	144
9	为什么灰尘会黏附在电扇的扇叶上?	146
10	为什么热气球会飞?	148
11	上升球有何秘密?	150
12	为什么飞机可以在空中飞行?	154
13	跑在最前面的运动员会不利吗?	158
14	漂浮在蓝天上的云为什么不会掉下来?	160
15	如果往浴桶中加水过多该怎么办?	162
第5章 日常物理——关于电和磁的问题		
1	什么是电?	164
2	为什么电子带负电荷?	168
3	为什么小纸片会被吸引?	170
4	什么是elektricitet?	172
5	为什么一闭合开关灯泡马上就会亮?	176
6	什么是电磁波?	178
7	电视信号是怎样发射、接收的?	182
8	抛物面天线的原理是什么?	184
9	如果用铝箔包住手机,结果会如何?	186
10	地球是一块大磁铁吗?	188
11	为什么磁铁的N极和S极不可分离?	190
12	为什么铁钉会被磁铁吸引?	192
13	如何防止静电?	194
14	电磁炉的结构原理是怎样的?	196
后 记		198

第1章

日常物理—— 关于热的问题

在日常生活中，我们经常会遇到各种问题，有时候我们会突然琢磨：“这是为什么呢？”例如，当用吹风机将头发吹干时、当抬头看云彩时、当使用橡皮筋时，我们都会遇到各种有关热的物理现象。在第1章的内容中，我们将会对这些日常生活中与热有关的物理问题做一下解答。





为什么用吹风机吹刚洗过的头发，头发马上会干？

不用说，刚洗过的头发之所以会干是因为附在头发表面的水蒸发了。不过，如果用吹风机吹吹刚洗过的头发，头发确实会干得更快。这又是为什么呢？并且干得快慢与否还要受到气候状况的限制。在朗朗晴日下，我们所洗的衣服很容易就晾干了，但是在梅雨季节的潮湿室内，衣服就很难晾干。这些条件与水的蒸发原理有什么关系呢？

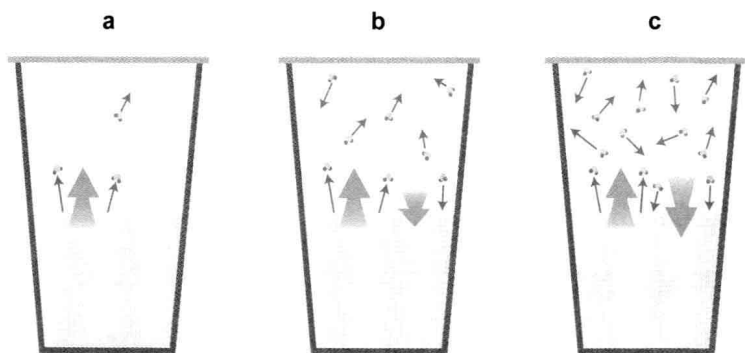
气液平衡状态

把水倒入杯中，然后将杯口盖上使其处于密闭状态，结果会如何呢？让我们来思考一下！能量大、精力充沛的水分子如果窜到水面附近就会摆脱分子间力的作用，不断地飘散到空气中去。这与杯子处于密闭状态有很大关系（图1a）。密闭杯子内空气中的水分子数量会不断地增加。因为空气中的水分子为气体状态（水蒸气），所以它会自由地向四面八方飘散。在这些水分子来回飘散时，总会有一些水分子不幸地再次飘回，落入水面。当然，在一定的时间内，从空气中飘回落入水面的水分子数量与此时在空气中来回飘散的水分子数量成正比（图1b）。在空气中的水分子越多，飘回落入水面的水分子数量就越多。

当从水中飘散到空气中的水分子多于从空气中飘回落入水面的水分子时，空气中的水分子数量会不断地增加。因此，飘回落入水面的水分子数量也会逐渐增加。其中，在一定时间内，飘回落入水面的水分子数量会一直追赶飘散到空气中的水分子数量，不久就会达到它们数量相等的状态（图1c）。



图1 气液平衡状态之一



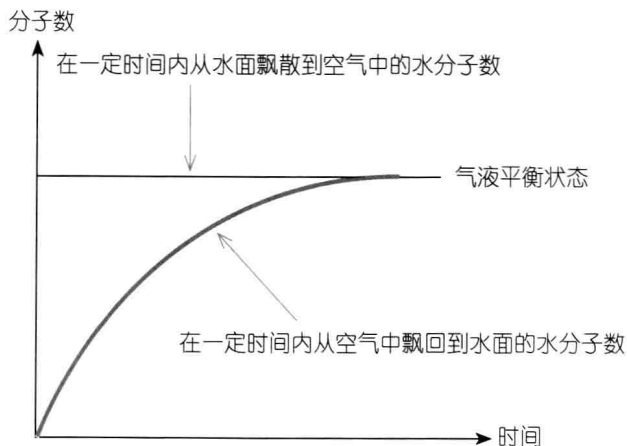
即使将杯口盖上，有些能量大的水分子也会不断地从水面飘散到杯内的空气中。

随着杯内空气中的水分子不断地增加，从空气中飘回到水面的水分子数量也会逐渐增加。

不久，在一定时间内从空气中飘回到水面的水分子数量会与从水面飘散到空气中的水分子数量相等，此时达到气液平衡状态。之后，空气中的水分子数量不再发生变化。



图2 气液平衡状态之二



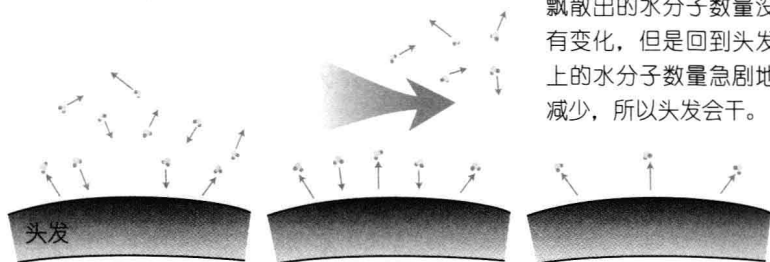
[illegible]

这样一来，在潮湿的室内洗过的湿衣服不容易干的原因大家也很清楚了吧！无论有多少水分子从湿衣服上飘散到空气中，如果从周围的潮湿空气中回到湿衣服上的水分子越多，衣服就越不容易干。如果达到气液平衡状态，不管等多长时间衣服都不会干。这样的话，就只有采取这样的方法——打开窗户让潮湿的空气跑出去或者去除空气中的水蒸气（图4）。



图3 头发会干的原因

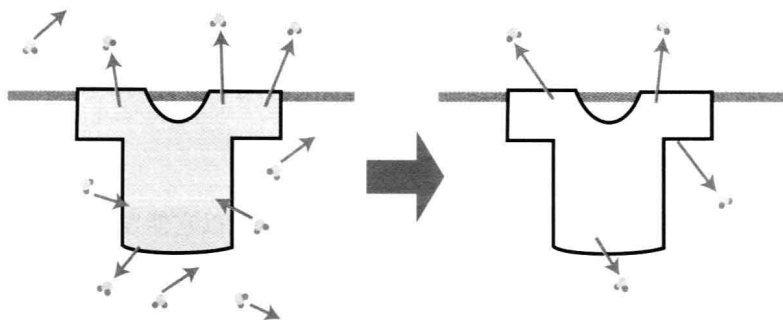
用吹风机吹走周围的湿润空气



在一定时间内从头发中飘散出的水分子数量没有变化，但是回到头发上的水分子数量急剧地减少，所以头发会干。



图4 洗过的湿衣服会干的原因



如果去除周围的潮湿空气，回到湿衣服上的水分子数量就会急剧地减少，这样洗过的湿衣服就会干。



如果给雪人穿上毛衣， 结果会如何？



堆两个雪人，给其中一个雪人穿上毛衣。到底哪个雪人会先融化呢（图1）？估计有很多人都会认为穿上毛衣、变得暖和的那个雪人会先融化吧！

毛衣等衣服的作用是保温。因为衣服的热传递性能差，所以它具有防止身体热量向外流失的功能。雪人的衣服会防止外部的热量进入。

热传导

如果在温度高的物体和温度低的物体之间夹一个物体，那么热量就会从温度高的物体传到温度低的物体，这就是**热传导**。在相同时间内所传导的热量与导热物体两端的温度差 $T_1 - T_2$ 和导热物体的截面积 S 成正比，与导热物体的长度 L 成反比（图2）。表示热传导难易度的比例常数 k 由物体的材料性质决定，这个 k 被称为**热导率**。我们在表1中列举了几种物质的热导率，可以看出空气的热导率的值很小。这是因为气体分子间的距离要远远大于固体和液体分子间的距离。

衣服是空气的容器

衣服中含有空气，而空气的热导率低，所以它能发挥绝热效果。或许有人就会问，“这样的话裸露在空气中也会觉得很暖和吧。”实际上，无论空气的热导率多么小，因为与肌肤接触的空气具有对流性，所以在空气的对流作用下肌肤的热量会被夺走一部分。由于直接与肌肤接触的空气会不断地被替换，所以热量会有效地从肌肤中流失。当风吹过来时，这种对流效果会更加明显。并且肌肤还会因为热辐射而散失部分热量。衣服就具有防止

肌肤热量流失的作用（图3）。

绝热材料

在建筑物和冰箱等物体上都会使用具有防止热传导作用的绝热材料。由于气体的密度小，所以它的热导率小，但是气体会通过对流传递热量。因此，为了防止在空气中发生热量对流，一般使用孔隙中充满空气的纤维和泡沫系绝热材料。

图1 穿着毛衣的雪人和不穿毛衣的雪人，哪一个会先融化？

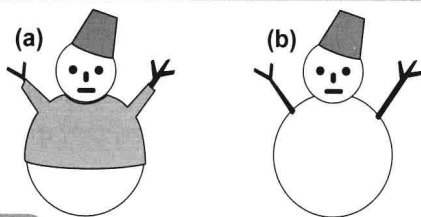
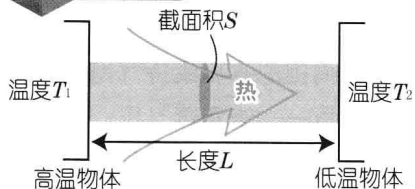


图2 热传导

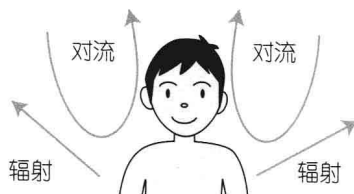


单位时间内传导的热量 = $\frac{S(T_1 - T_2)}{L}$ $\times$ 热传导率

表1 热传导率

物质	k [W/m·K]
铜	401
铝	235
玻璃(碳酸钠)	0.55~0.75
水(80℃)	0.673
空气(干燥)	0.026

图3 衣服的效果



肌肤如果与空气直接接触就会因为辐射传热和空气对流传热快速地散失热量