

探究式学习丛书

热

The Heat Files

Size

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

人民教育出版社

Discovery
CHANNEL
SCHOOLTM
学生用书

依据国际及泛美版权公约, ©1999 Discovery Communications Inc. 版权所有。

未获得版权所有事先书面许可, 不得将本书任何部分以任何形式予以复制。

鼎承Discovery Communications Inc. 授权, 京文多媒体教育有限公司获得该书在中国大陆的独家代理权, 并将全力维护其权利完整, 同时保留对任何侵权行为追究法律责任的权利。

图书在版编目(CIP)数据

热/王春霞等编译.-北京:人民教育出版社, 2002

(探究式学习丛书)

学生用书

ISBN 7-107-16271-3

I. 热...

II. 王...

III. 热学-中小学-课外读物

IV. G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第100977号

人民教育出版社 出版发行

(北京沙滩后街55号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京印刷厂印装 全国新华书店经销

2003年6月第1版 2003年6月第1次印刷

开本: 787毫米×1092毫米 1/16 印张: 2

印数: 0 001~4 000 册

定价(附VCD): 20.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

(联系地址: 北京市方庄小区芳城园三区13号楼 邮编: 100078)

Sizzle

探知学堂
探究式学习丛书

热

The Heat Files

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

Discovery
CHANNEL
SCHOOL™

人民教育出版社



热的产生

热 对于我们来说是如此的熟悉，所以几乎不曾想过和它相关的问题。然而，所有生物都必须依赖热维持生命；热无所不在，也影响了每一件事，包括我们的工作以及城镇的建造；热更影响了天气，甚至左右人们的情绪。

在日常生活中，我们可以感觉到热的转移，例如一栋过热的建筑物，炉上一壶烧开水，或是雷雨等自然界的现象。

这本书将带你进行一次“热”之旅，看看热在哪里现身和热的转移方式，并了解热如何影响我们，我们又如何使用并测量热，为什么人类没有热就活不下去？热到底是什么？现在就让《热》解答你所有的疑惑。

热

热4

主题介绍 你可能只有在感觉热的时候，才会想到热，不过热可是无所不在哦！

炽热的太阳内部6

问与答 红外线告知我们热的起源。

热能转移8

焦点人物 看看詹姆斯·焦耳与能量，还有开尔文与绝对温度的关系。

为测量而测量10

年鉴 如何测量热？小心点！

热的产生12

剪贴簿 热的神奇魔力：看看热对你的生活有多重要。

保温大行动14

意想不到 动物特殊的取暖方式。

研究绝对零度！.....16

科学家手记 参观科学家的实验室，看看物理学家比尔·菲利普如何尝试研究几乎不可能达到的目标：绝对零度。



为地球加温 18

分布地图 找出地球上比较热的地方——不只和天气有关。

热的实验 20

大事记 用传统烤箱和微波炉各烤一块比萨饼，看看它们有什么不同。

沙漠中的骷髅头 22

目击报道 1849年，威廉·路易士·门利和几名伙伴一起走进死亡谷，请看他们是如何逃生的。

贴身之旅 24

亲身体验 贴近滑雪者皮肤，亲身感受冷热的变化。

热的力量 26

增长见闻 热，是狂野的，也是难以预料的。

最佳状态的热比萨饼：见第20页

“热”门照片 28

待解之谜 夏默和凯文想要知道，为什么桑尼叔叔的谷仓如此神秘，红外线胶卷可以帮他们找到答案！

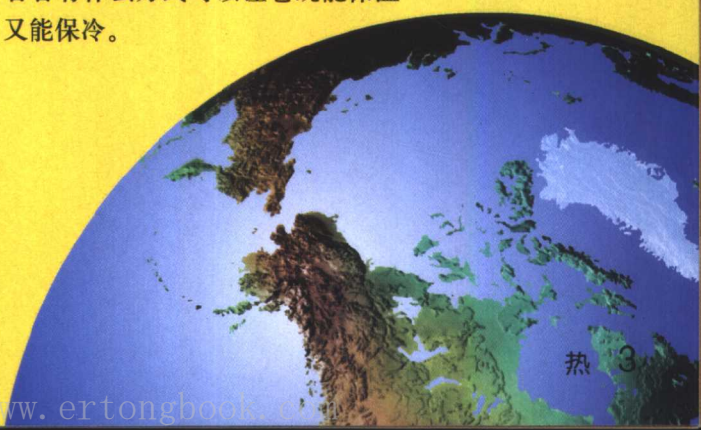
“热烈”的思考 30

趣味集锦 你受不了酷热？看看与热相关的纪录、笑话和其他事情。

挑 战

保温和保冷 32

你的世界 你的机遇 研究并且设计出一个节能结构，看看有什么方式可以让它既能保温又能保冷。





热

“**现**在是正午12点，室外的温度是 33.3°C ，相对湿度是75%。今天的天气预报是晴天多云……”

哇，真热！当你漫无目的在海滩闲逛时，天上的太阳发着虎威，你的收音机正低吼着。低头瞥看沙滩，你发现带着热气的浪潮正漂在热沙上，你几乎可以感觉到地球被晒得滋滋作响。皮肤吸收着阳光的辐射能量，让你越来越热。你的皮肤开始流汗，帮助你散热。躺在海滩伞的阴影下，也会让你凉快些。海滩伞吸收了阳光中的辐射能量，再经由金属杆传导到沙中，就像避雷针保护房子不受雷击一般。

是温度让你觉得很热吗？不尽然。温度只是测量“热”的数字指针。所有的物体都有热，只是多少罢了。海水和沙子都吸收了阳光中的辐射热，但方法不同。沙子吸收辐射热的速度比海水快，这解释了为什么正午时的海水比沙子要凉快多了。“热”其实是一种由于原子和分子运动而产生的能量。

“热”无所不在，它的传递方式有以下三个：

辐射

阳光中的能量以电磁波的辐射方式传递，尤其是红外线。在沙滩上接收的太阳能主要是红外线。你的身体吸收了红外线，并且转换成热能，但不是所有的热能都被吸收了。当你吸收了这些热能，身体的能量就会增加，因而觉得越来越热。

传导

热能以传导的方式在海滩伞的中心杆中转移，伞杆中的分子增加了运动能量。当你坐在沙滩上，沙子不仅会吸收日光，也是传导热的良好媒介。假如阳光直接照射某个部分的沙子，邻近区域的沙子也会变热。结果所有的沙子都变热了。

对流

热空气会上升，是吗？是的。空气中的热因为气流的作用而转移，于是产生了对流现象。当你周围的空气变热时，这些轻而温暖的空气会上升，而凉爽且密度较大的空气则会下降。由于热的分布不均匀，造成了空气对流。切记：“热”永远存在。



炽热的 太阳内部

热源——

值得深究的红外线

问：我们正跟红外线探讨热。

虽然我们看不见它，但我们相信正在跟我们说话的就是红外线本身。红外线，你在吧？

答：当然。相信我，我就在这儿。我能让东西变热——比你看到的太阳光还热。

问：是的，我们知道你有这种本事。事实上，有人说你是“热”的专家。

答：嗯，我讨厌自吹自擂，但我想这个称呼也算贴切。那可是需要花上一天、一年，甚至是数百万年的大过程。

问：你的意思是什么？

答：我是说，要成为一个专家不是那么轻而易举的事，这个过程要花上很长很长的时间和很远的距离。正确说来，应该是

1.5亿千米。

问：1.5亿千米？听起来确实遥不可及，从地球到……

答：太阳。你说对了！那个巨大的发光球体，是最靠近地球的恒星，几乎也是地球上所有能量的来源，你可以称它为“地球的能量恒星”。

问：但太阳怎么可能是地球的能量来源？它那么远。

答：就整个太空来说，这点距离根本不算什么。除此之外，虽然太阳距离有1.5亿千米远，但它却非常炽热。事实上，太阳是

一个巨大的火炉，核心处有氢和氦两种元素，可以释放很多能量。

问：太阳到底有多热呢？

答：太阳每秒种可以释放出的能量等于数百万颗氢弹同时爆炸的威力，它的核心温度高达

15 000 000 ℃。

问：哇塞！真够热的，那么……

答：热会从高温处流向温度较低的地方，所以热会从难以置信的高温的太阳核心向外转移到太阳中比较冷的部位。

问：转移到哪里？

答：就在核心外层。不过由于这个部分非常厚，所以热能必须

花上好几百万年才能穿透。

问：接着热能就来到地球了吗？

答：还没有。它还得穿过另外一个比较冷的区域，大约 3 888 871 ℃。接着才会完全离开太阳。

问：然后热能终于被转换了吗？

答：没错！热能转换成光，这些光有着不同的波长。就拿我红外线来说，我的波长比人们所能看见的任何光线都长，而微波和无线电波也都是辐射线。事情还没完呢！

问：还没完？

答：当然！因为地球上的物体会吸收辐射能量，然后再转换成热能。把你的手朝向太阳，手会变热，就是因为它吸收了辐射能量后转换为热

能，这就是太阳为地球上的物体加温的方式。

问：真有趣！不过还有一件事，如果太阳一直像你所说的那样释放光，不怕有烧坏的危险吗？就像一个因过度使用而报废的旧灯泡。

答：呃，太阳大约还能努力工作 50 亿年左右。

问：然后会发生什么事呢？

答：科学家说太阳会把氦融入较重的元素中，到时候太阳会胀得很大，将地球一口吞噬。10 亿年后，太阳会退化成一个白矮星，然后再花万亿年的时间让这颗火球冷却。

问：哇！那到时候你会变成怎样呢？

答：这个嘛，我想只好一鞠躬下台了。

课程活动

感觉“热” 要探究辐射能产生热的特性，需要准备两个玻璃杯、两支温度计和一个放大镜。

1. 在两个玻璃杯中都装上半杯水。
 2. 将两支温度计分别放入两个杯子中，确定两杯水的温度相同。
 3. 再将这两个杯子置于阳光下，并且将升高的温度一一记录下来。
 4. 用放大镜将阳光聚集在其中一个杯子上，注意温度的升高情况。
- 水温的升高和阳光的辐射能之间有何关联？



热能转移

英国, 19世纪

你也许不认识加布里埃尔·华伦海特(Gabriel Fahrenheit)和安德斯·摄尔西乌斯(Anders Celsius),但是你一定知道与他们名字有关的华氏温标与摄氏温标,就如以科学家詹姆斯·瓦特(James Watt)命名的单位“瓦特”一样。那么你也就不难猜出力的单位——“牛顿”是以谁的名字命名的了。

一如科学家的名字,不是所有的测量法都是大家所熟悉的,例如以詹姆斯·焦耳(James Joule)命名的能量单位“焦耳”,或以开尔文(Lord Kelvin)命名的绝对温标。这些科学家在研究热力学或热能的转移上都有极大的贡献。

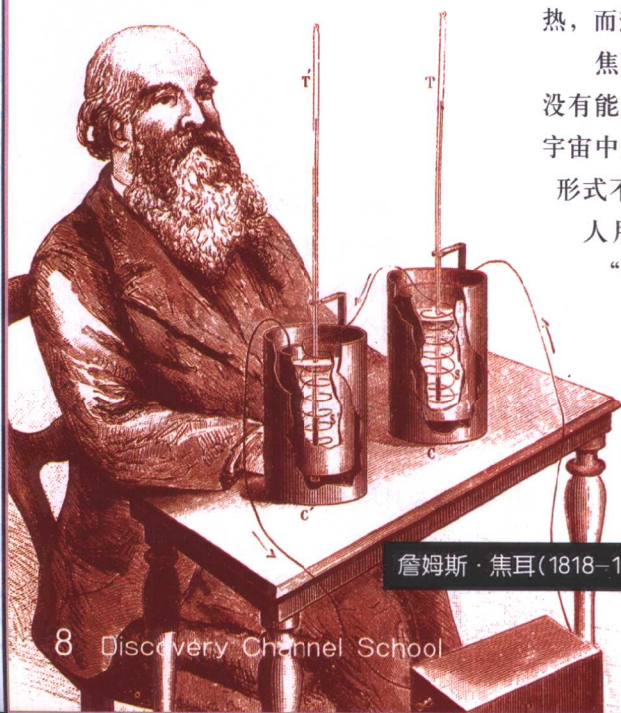
詹姆斯·焦耳生于1818年,以酿造啤酒为生。他常利用闲暇进行与热

能和电流相关的科学实验。据说,因为他热衷于研究,甚至连去瑞士度蜜月时,也要挤出时间测量当地瀑布的温度。

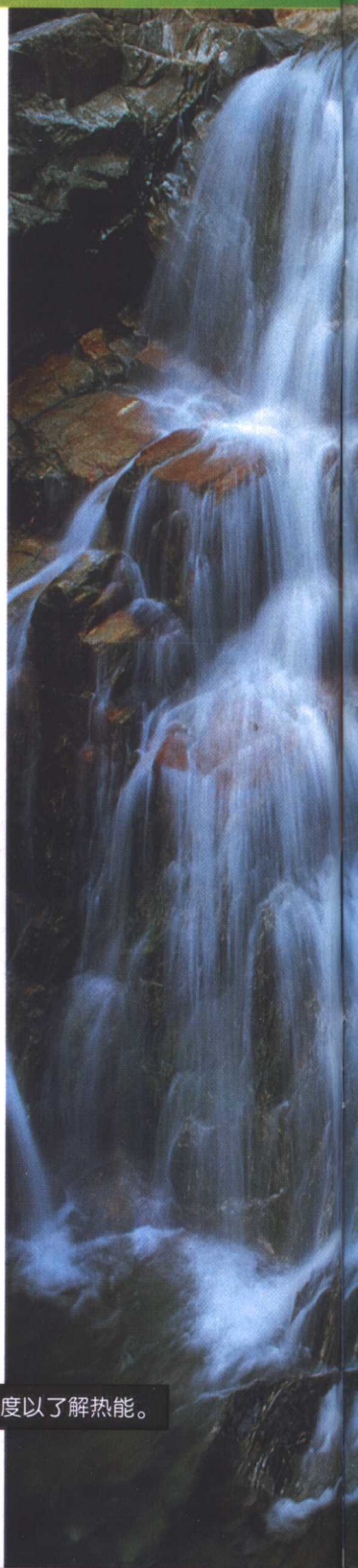
焦耳知道热与物体的运动有关,比如马达转动时会产生热,因此焦耳开始测量不同的运动量所产生的热能。他从一个简单的推论着手:较多的运动应该会产生较多的热。他推断大瀑布底下的水,应该比小瀑布底下的水温暖。因为当水由高处落下,应该有较多的能量来产生热。

然而当焦耳改进他的测量系统时,他发现了自己的错误。原来运动不是简单地“产生”热,而是与热相互转化。当物体移动或电动机运转时,有些运动转换或转变成热。焦耳逐渐得到一个重要的结论:热只是另一种形式的能量。运动可以被转换成热,而热也可以被转换成运动。

焦耳写道:“没有能量被破坏,也没有能量消失。”能量被保存或保留;宇宙中的能量是恒定的,只是表现的形式不同。为了对焦耳表示尊敬,世人用他的名字作为能量的单位“焦耳”(缩写成为j)。焦耳广泛使用在物理学中,例如,1克的水上升1摄氏度需要4.18焦耳的能量。

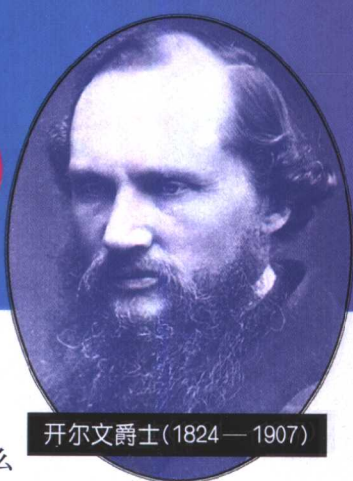


詹姆斯·焦耳(1818-1889)



焦耳测量瀑布的温度以了解热能。

问问开尔文和焦耳



开尔文爵士(1824—1907)

开尔文

开尔文的原名是威廉·汤姆生(William Thomson)。他的父亲是科学教授，他在10岁时就进入大学就读。据说他8岁时就已经开始在课堂上听父亲讲述科学，并总是挥舞着高举的手，希望能被叫到。

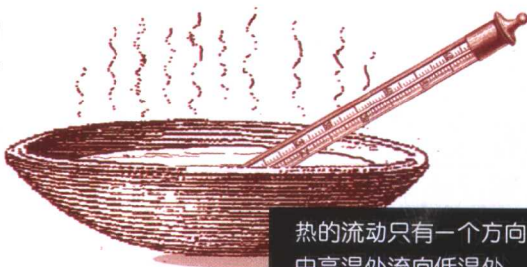
开尔文以研究热而闻名于世，他的成就之一就是以绝对零度(可能达到的最冷温度)为基础的绝对温标。绝对零度是当所有运动停止时的温度，即 -273.15°C 。当然绝对零度几乎不可能达到。以绝对温标(开氏温标)测量，教室的温度约是294开尔文(294 K)。

跟焦耳一样，开尔文在热力学上也是贡献卓著。开尔文推断，大量运动着的物体或携带其他能量的物体，其能量会逃逸到周围环境中。这点可以用一碗热汤来解释：汤的热量会不断散失，直到与房间的温度相同为止；而且热永远不可能自己再回到汤中，因为热的流动只有一个方向：由高温处流向低温处。

开尔文同意焦耳关于能量守恒的理论，并进一步研究。虽然能量的数量不变，但能量本身有分散的趋向。利用已经分散开的能量是非常困难的。我们无法将跳跃的球或电动机中的能量转换成可以利用的热能；有些热在被重新利用前就跑开了。

焦耳和开尔文的理论对于人类的未来意义深远。举例来说，如果开尔

文是对的，那么有朝一日，所有宇宙中可以利用的能量就将会分散成无法利用的形式。担心吗？别庸人自扰了，那是好几十亿年后的事了。



热的流动只有一个方向：
由高温处流向低温处。

课程活动

杯中的融化 温度可以告诉你某个东西有多热，但不可能一直保持着相同的温度。举一个简单的例子，准备两个杯子、两支温度计和三块冰块。一个杯子中放入两块冰块，另一个则放入一块冰块，然后各放入一支温度计。冰块的温度是 0°C ，杯子里的冰块温度相同。你认为这些冰块的融化速度一样吗？预测一下，再观察冰块的融化情形。为什么其中一个杯子的冰块融化得比较快？既然这些冰块的温度相同，那么还有哪些因素需要一并考虑？将你的观察心得记录下来，说明温度和热的不同。



为测量而测量

下次吃冰淇淋时不妨想一想：冰淇淋是冰的，却含有热能。事实上，所有的东西都含有热能，包括宇宙中最热和最冷的物质。现在让我们来看看测量热能的所有方法。

验温器……是什么东西？

1600 年左右，伽利略发明了最原始的温度计，称之为验温器（如图）。



他发现物体受热时会膨胀，冷却时则会缩小。虽然验温器还不是十分精准，但却是现在所有温度计的始祖。



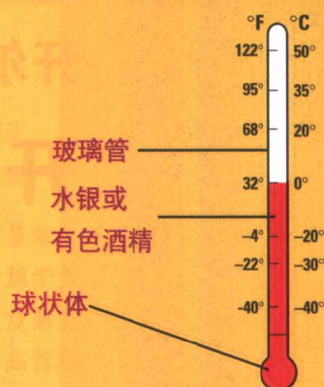
关于温标

温度计以三种温标来测量温度：华氏温标(F)、摄氏温标(C)和绝对(开氏)温标(K)。不同于其他国家，大部分的美国人以华氏温标来测量体温和气温。虽然实验室和教室大都使用国际单位制的温标系统(摄氏和绝对温标)，不过科学家和学生偶尔也需要使用到华氏温标。以下介绍三种温标的换算方式：

- ① 华氏换算成摄氏： $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times 5 \div 9$
- ② 摄氏换算成华氏： $^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 9 \div 5 + 32$
- ③ 摄氏换算成绝对温度： $\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$

几度了？

物体的热能可以用温度来测算，我们通常以温度计来测量温度。温度计有很多种，但以水银温度计最为常见。



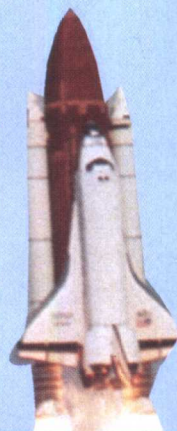
提纲挈领

比较一下常用的温度

	华氏	摄氏	开氏
水的冰点	32°	0°	273 K
水的沸点	212°	100°	373 K
人体体温	98.6°	37°	310 K
室温	68°	20°	293 K

冷的极限

绝对零度(0 K、459°F 或 -273 °C)是物质可能达到的最低温度。在绝对零度下，所有的运动都停止。虽然科学家已经在实验室中创造出接近绝对零度的温度，但仍然有些微的差距。比较下列温度：



航天飞机主引擎中的
液化氢 = 20 K (-423 °F 或 -253 °C)
外层空间 = 3 K (-454 °F 或 -270 °C)

热到冒泡

在一个万里无云的夜晚，走到屋外抬头看：最热的东西就在你的头顶上方！星星的温度从摄氏数千度至数十亿度。比较下列的酷热高温：

	华氏	摄氏	开氏
厨房炉火	1 832 °F	1 000 °C	1 273 K
熔岩	3 632 °F	2 000 °C	2 273 K
灯泡丝	7 232 °F	4 000 °C	4 273 K
太阳表面	10 832 °F	6 000 °C	6 273 K
闪电	99 032 °F	55 000 °C	55 273 K
太阳中心	27 000 032 °F	15 000 000 °C	15 000 273 K

热力学

热力学是研究热的运动方式。

热的一项物理定律是：热只能由高温物体流向低温物体。

寒冷

风速
(千米 / 时)

你可曾注意到飕飕寒风到底有多冷？低温夹带着寒风带走你身体的热量，气象报告的专业术语称之为风寒指数。如果室外温度是 -3.8°C ，而风速是每小时48千米，感觉起来的温度就像是 -10°C 。下表中的第一行表示气温，左边第一列则是风速。你可以在气温和风速的交会点上发现风寒指数，开始吧！

气温($^{\circ}\text{C}$)

	35	30	25	20	15	10	5	0	-5	-10	-1
10	22	16	10	3	-3	-9	-15	-22	-27	-34	-40
20	12	4	-3	-10	-17	-24	-31	-39	-46	-53	-60
30	6	-2	-10	-18	-25	-33	-41	-49	-56	-64	-71
40	3	-5	-13	-21	-29	-37	-45	-53	-60	-69	-76

厨师， 请注意！

水的沸点是 100°C ？没错，但是这个温度会随着地势高度而改变。地势越高，水的沸点就越低。高海拔的地方气压会比较低，所以烹调时要做些调整。请看右表。

地点

中国的珠穆朗玛峰

英国伦敦

美国佛罗里达州的迈阿密

以色列的死海

美国科罗拉多州的丹佛市

美国阿拉斯加的麦金利山

美国加州的死谷

注意：温度只是近似值。

海拔

8 849.8米

海平面

3.35米

-395米

1 603米

6 194米

-86米

沸点

71°C

100°C

99°C

101°C

95°C

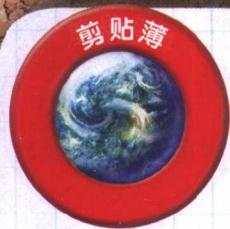
80°C

100.6°C

喜马拉雅山的
珠穆朗玛峰

课程活动

记录沸点 选择四座城市，并找出每座城市的海拔和沸点数据，根据这些数据画出曲线图。然后再选择另外四座城市，试着预测每座城市的沸点。



热的产生

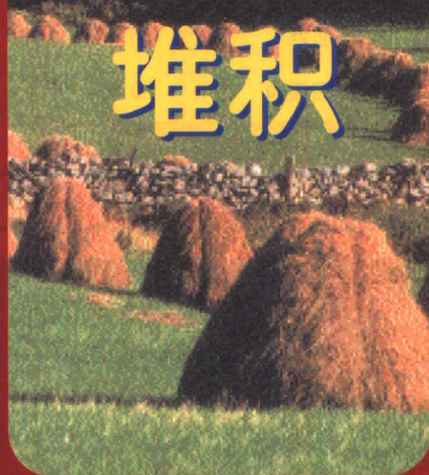
热 是拥有神奇魔力的一种能量, 足够的热能可以让水变成蒸汽、面粉糊变成蛋糕、木头变成灰烬。自从史前人类发现生火可以取暖、烹煮食物以及防卫之后, 人类的日常生活中就离不开热了。我们对热的需求跟史前人类并没有多大的差别, 只不过科技进步了, 昔日钻木取火, 如今是热水器、煤气炉和微波炉。

聪明建设

工 程师必须建造安全的道路和建筑物。混凝土和金属是建筑房屋和桥梁常用的材料。这两种材料是很好的热导体。遇热时它们会膨胀。因此建造高架桥时, 必须预留热膨胀的空隙。旧金山金门大桥在大热天时, 其中心跨幅要比天气冷时长0.45米。

如果没有预先留下空隙, 那么这座桥势必会因为推挤的压力而塌陷。铁路也是同样的道理: 铁轨间总是会留下小缝隙, 以调节车轮通过铁轨时因摩擦所产生的热。

热的堆积



干草堆、堆肥或其他腐烂的东西会突然起火燃烧, 这是因为物体在腐败的过程中会产生热, 如果热量足够就会发生自燃现象。

在凯伦·库什曼(Karen Cushman)执导的《见习助产士》一片中, 主角碧妥对于“热”有些了解。她是个中世纪无家可归的孤女, 又冷又累, 渴望找个温暖的地方睡上一觉。

“动物的粪便、垃圾和烂稻草堆成一座小山, 腐烂使它们产生热。因为臭气熏天, 很少有人会注意到这一点, 但这位女孩注意到了。在那个冷冽的夜晚, 她不顾恶臭, 在腐烂的垃圾堆中挖了一个温暖的窝。”

闪电

热的移动引发了一个相当有趣的现象。如果你曾经历过一场雷雨，就会知道短短几秒钟就可以发生很多事。热在雷雨中扮演着重要的角色。首先，由于巨大的电流释放而产生闪电，这道闪电将其周围的空气加热至 $30\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并迫使空气迅速膨胀，从而引起电波然后是声波——于是你听到了打雷。

茅塞顿开

你知道吗？由灯泡散发出的能量中，只有10%是光能，其余的大部分是热能。



享受泡热水澡之乐

日本人乐于享受泡澡带来的各种好处。将身体稍加冲洗后，浸泡在一个大的木制或金属浴缸中，水温通常维持在 43°C 左右或更热。这种泡澡方式多用于私人住宅中。

以浴盆泡澡使用的是一种小型的电力系统或煤气热水器，浴盆的厚木材是极佳的绝缘体，因此可以长时间保温，让泡澡的人可以泡久一点而不怕水变冷。

热的定律

热的一项重要物理定律，就是热由高温处流向低温处——绝对不可能反其道而行之。在汤姆·史塔帕德(Tom Stoppard)的剧本《世外桃源》第七场第二幕中，两个角色对这个现象有些看法。

华伦泰：听着，你的茶快凉了。

汉纳：我喜欢喝凉茶。

华伦泰：我想告诉你的是，你的茶会自己变冷，却不会自己变热，你不觉得很奇怪吗？

汉纳：不会呀！

华伦泰：嗯，这很奇怪。由热变冷，是一条单行道，你的茶随着室温而冷却。这种变化对万事万物皆通用，就算是太阳和星星。只要花上一些时间，都会消失。

课程活动

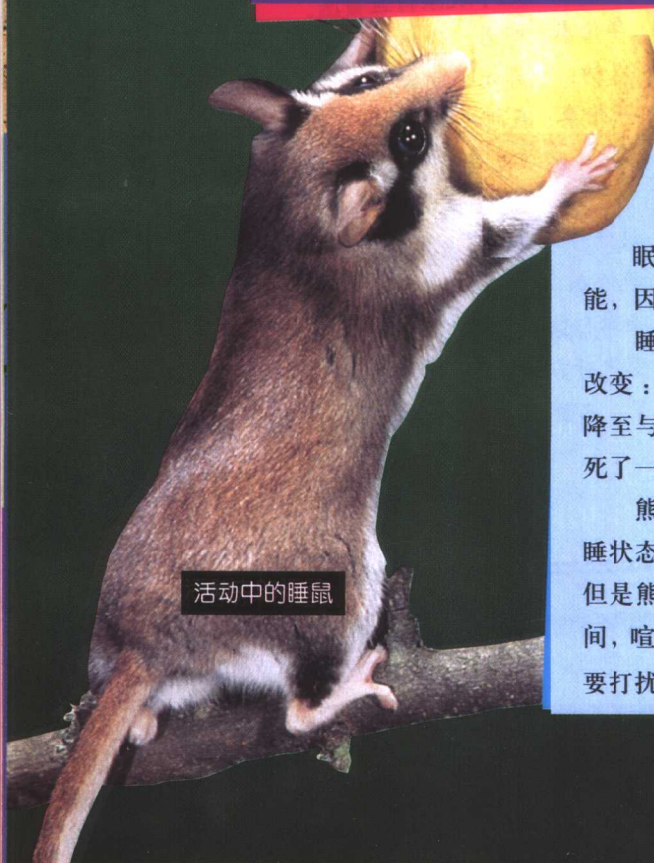
控制不住的热 在四个不同大小的容器或碗中注入等量的热水。每个容器的材质各不同，比如聚苯乙烯泡棉、陶瓷、金属和木头。在15分钟内，每隔5分钟测量一次各容器的温度。哪种材质导热快？哪种材质的隔热效果最好或保温性能最好？



保温大行动

你 也许会开玩笑地说自己热血沸腾，那可能比你所想的还要接近事实！

人类就像鸟类和哺乳动物一样，都是温血动物，它们可以自己调节体温，确保身体处于恒温状态。但是爬行动物、鱼类、昆虫和两栖类动物却都是冷血动物，它们的体温会受到外界环境温度的影响。



活动中的睡鼠

冷“毙”了

有些哺乳类动物会以冬眠的方式越冬，有些动物不是整个冬季都在沉睡中，因此称不上是真正的冬眠。真正处于冬眠状态的动物会停止身体调节体温的机能，因此体温会降得远低于正常标准。

睡鼠(见左图)是冬眠动物，它的身体经历了许多复杂的改变：呼吸减缓至一分钟一次、心跳变得非常微弱、体温骤降至与周围空气一样低。在这种情况下，睡鼠看起来就像是死了一样。

熊不是冬眠动物，它们只是休息。一旦熊进入冬天的沉睡状态，其体温会由 37°C 降到 34°C 左右，心跳也会趋缓。但是熊并没有完全停止身体调节体温的功能。这段休息期间，喧闹的噪音还是可以将它吵醒。所以别被骗了，记得不要打扰熟睡的熊哟！

热到不想动

在某些酷热的地方，动物——通常是冷血动物——会夏眠，进入一种似睡的静止状态。澳洲穴蛙(见右图)会在地上挖洞穴居，以度过炎热的夏天。穴蛙有一层防水皮肤，看起来就像是密封的塑料袋，以适应外界的干燥与酷热。一旦雨季来临，穴蛙就会马上脱去它的防水皮肤并且钻出洞穴。



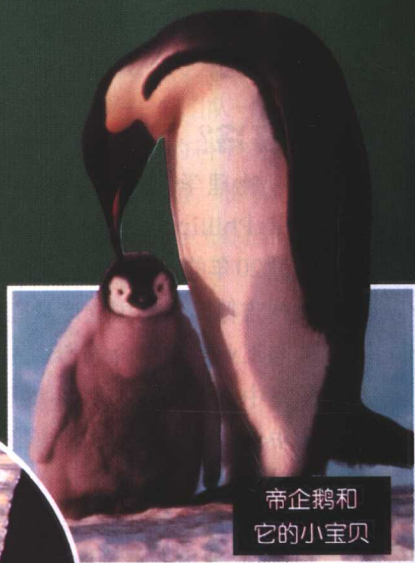
极强的适应能力

冷血动物和温血动物一样，都以不同的方式保护自己，不受极端温度的伤害。

- ① 极地的灯蛾幼虫，一生都在为避免被冻死而奋斗。当体液凝结，冰晶的膨胀会使细胞受到伤害，往往也因此而造成死亡。所以灯蛾幼虫可以分泌特殊的化学物质以避免细胞结冰。
- ② 鲸鱼有一层厚达0.6米的皮，可以用于隔绝冰水。
- ③ 帝企鹅有一层厚厚的皮下脂肪，用以抵抗南极的严寒冬天。紧贴着皮肤还有一层柔软的羽毛形成的保护气囊，防止热量散失。御寒措施如此完善的企鹅登陆后，得小心别热昏了！
- ④ 北极熊的毛是由透明中空的毛发组成，可以收集并吸收95%的阳光。毛下是一层脂肪，因此其体内的热量很少散失，几乎无法用红外线感应器勘查出热的反应。
- ⑤ 极地豹纹蝶将翅膀转向阳光，翅膀就像是天然的太阳能板，可以吸收阳光中的热。



极地的灯蛾幼虫



帝企鹅和它的小宝贝



极地豹纹蝶



北极熊

课程活动

冷还是热？ 我们的皮肤就像天然的温度计一样，对冷热的变化非常敏感。但感觉可能会骗人。自己可以进行以下的试验。你需要三个咖啡杯、水和一支温度计。在一个杯子中倒入冷水，另一个杯子倒入热水，第三个杯子则倒入温度与室温相同的水。将一只手的两个手指放入热水中并数到20。然后将这两个手指放入温度与室温相同的水中。哪一杯水感觉起来比较冷？写下你的观察心得，并且记录每杯水的温度（使用温度计）。记录水温要在温度计插入水中20秒后读数。现在，再把另一只手的两个手指放入装有冷水的杯子1分钟，而后将这两个手指放入与室温相同的水中。你对水温有何感觉，想想看为什么会如此？

热 15