



21世纪科学·探索·实验文库·第三辑
21SHIJI KEXUE TANSUO SHIYANWENKU DI SANJI

总顾问◎赵忠贤 刘炳升
学术指导◎胡炳元 吴玉红
总主编◎杨广军

世间冷暖 知多少

热学趣谈



我不知道世人怎样看我。对我而言，我只像在海边玩耍的孩子，以偶然间发现了一个更光滑的卵石或者更漂亮的贝壳为乐，而我面前仍是一片未知的真理大海。

——牛顿



光明日报出版社



21世纪科学·探索·实验文库·第三辑
21SHIJI KEXUE TANSUO SHIYANWENKU DISANJI

世间冷暖 知多少

热学趣谈

总 顾 问◎赵忠贤 刘炳升
学术指导◎胡炳元 吴玉红
总 主 编◎杨广军

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

世间冷暖知多少:热学趣谈/杨广军,吴玉红主编.

北京:光明日报出版社,2007.6

(21世纪科学·探索·实验文库(第三辑))

ISBN 978-7-80206-455-3

I.世… II.①杨…②吴… III.热学—青少年读物 IV.0551-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第065942号

世间冷暖知多少——热学趣谈

◎ 总 主 编: 杨广军 吴玉红

本册主编: 马昌法

◎ 出 版 人: 朱庆

责任校对: 徐为正 祝惠敏 姜克华

◎ 责任编辑: 田苗

版式设计: 麒麟书香

◎ 封面设计: 红十月设计室

责任印制: 胡骑

◎ 出版发行: 光明日报出版社

◎ 地 址: 北京市崇文区珠市口东大街5号, 100062

◎ 电 话: 010-67078234(咨询), 67078235(邮购)

◎ 传 真: 010-67078227, 67078233, 67078255

◎ 网 址: <http://book.gmw.cn>

◎ E-mail: gmcbs@gmw.cn

◎ 法律顾问: 北京盈科律师事务所郝惠珍律师

◎ 印 刷: 北京一鑫印务有限公司

◎ 装 订: 北京一鑫印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

◎ 开 本: 720×1000 1/16

印 张: 83

◎ 字 数: 890千字

◎ 版 次: 2007年6月第1版

印 次: 2007年6月第1次印刷

◎ 书 号: ISBN 978-7-80206-455-3

◎ 总定价: 125.00元(全六册)

版权所有

翻印必究

科学是属于大众的，
公众对科学的了解
会极大地促进科学
的发展。

赵忠贤

2007年5月31日

中国科学技术协会副主席、中国科学院院士赵忠贤
为《21 世纪科学·探索·实验文库》题词

《21 世纪科学·探索·实验文库》

编辑委员会

总 顾 问:

赵忠贤 中国科学技术协会副主席、中国科学院院士

学术指导:

胡炳元 华东师范大学物理系教授、博士生导师,全国高等物理教育研究会理事长,教育部物理课程标准研制组核心成员,上海教育考试院专家组成员

刘炳升 南京师范大学教授、博士生导师,中国教育学会物理教学专业委员会副理事长,教育部物理课程标准研制组核心成员

主 任: 杨广军 吴玉红

副 主 任: 舒信隆 宦 强 黄 晓 武荷岚 尚振山

成 员: (排序不分先后)

胡生青 章振华 徐微青 张笑秋 白秀丽 高兰香 韦正航
朱焯炜 姚学敏 马书云 梁巧红 李亚龙 王锋青 蔡建秋
马昌法 金婷婷 李志鹏 申秋芳 徐晓锦 陈 书 张志祥
周万程 黄华玲 卞祖武 陈 昕 刘 苹 岂晓鑫 王 宏
仇 妍 程 功 李 超 李 星 陈 盛 王莉清

责任编辑: 田 苗

总 策 划: 尚振山

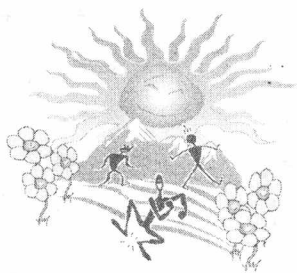
出 版 人: 朱 庆

丛书总主编◎杨广军 吴玉红

副总主编◎舒信隆 宦 强 黄 晓 武荷岚 尚振山

本册主编◎马昌法

副主编◎王红专 李 超 叶才绮



目 录

感受篇：“热”与“冷” / 001

冷热的感觉 / 002

温度的测量 / 005

冷热本质——分子热运动 / 010

樟脑丸消失无影踪——升华 / 018

天塑雾凇成美景——凝华 / 020

埃菲尔铁塔个长高——热胀冷缩 / 024

凝水成冰胀破胆——冷胀热缩 / 028

神奇的浸润与不浸润 / 032

表面张力的魅力 / 035

水往高处“流”——人为，还是错觉 / 038

现象篇：神奇的热 / 043

穆宾巴效应 / 044

火焰总是向上的 / 049

奇怪的气泡 / 051

响水不开，开水不响 / 055

饺子煮熟的依据 / 058

燃烧的秘密 / 061

纸锅烧水 / 066

烧不着的布条 / 069

炭火上的舞者 / 071





- 分子运动的证据 / 074
- 温度——分子运动剧烈的程度 / 078
- 走马灯为什么转动 / 080
- 井水的冬暖夏凉 / 084
- 海水的调节作用 / 086

生活篇:热与生活 / 089

- 扇扇子的作用 / 090
- 选竹席而不选草席的道理 / 092
- 水是热的良好导体吗 / 093
- 空气是热的不良导体 / 095
- 高压锅的秘密 / 097
- 吃鸡蛋有诀窍 / 100
- 活学活用——鲜美清蒸鸡 / 103
- 巧妙的“水浴” / 105
- 微波炉加热食物 / 108
- 厨房里的热学知识 / 112
- 太阳能热水器 / 116
- 爱斯基摩人的冰屋 / 120
- 暖气片装在哪里好 / 125
- 拔火罐的秘密 / 127

应用篇:“热力学”及“热机” / 133

- 头发丝上著文章——纳米“书画” / 134
- 非常态赢得百姓爱——液晶态、等离子体技术 / 137
- 六月流火享冰凉——节流制冷 / 142
- 围着火炉吃西瓜——“温室”效应与温室效应 / 145
- 蒸汽力大无人比——蒸汽机 / 149





提高效率节能手——内燃机 / 152

永动机的梦想 / 156

能量的获得与利用 / 161

探索篇：“冷”“热”的探索 / 165

液面升降为何因 / 166

宇宙温度知多少 / 169

低温技术与制冷效果 / 172

超导的发现和应用 / 178

激光冷却与朱棣文 / 184

低温纪录为多少 / 188

原子核的裂变和聚变 / 192

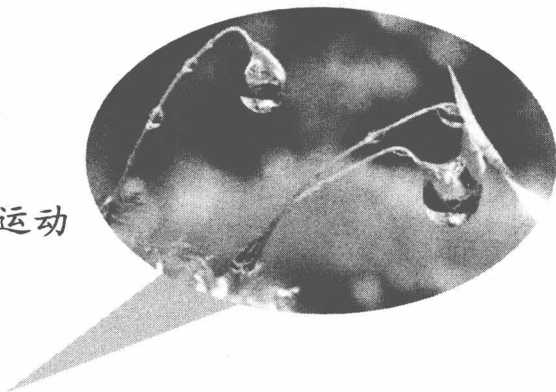
人造太阳的诞生 / 197





“热”与“冷”

- 冷热的感觉
- 温度的测量
- 冷热本质——分子热运动



- 热传递的方式
- 物质的三态及转变
- 樟脑丸消失无影踪——升华

- 天塑雾凇成美景——凝华
- 埃菲尔铁塔个长高——热胀冷缩
- 凝水成冰胀破胆——冷胀热缩

- 神奇的浸润与不浸润
- 表面张力的魅力
- 水往高处“流”



冷热的感觉

学校的研究性学习开展得如火如荼，初二（3）班王奇小组确定的课题是《热——生活的臂膀》，他们觉得热现象是与人们的生活密切相关的。指导教师叶老师建议他们先从最基本的冷热感觉开始，收集资料，开展研究。

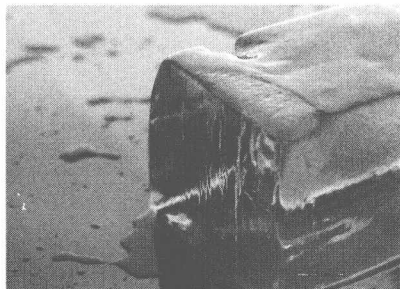
刘专提出：

冷热是人们对自然界的一种最普遍的感觉，她对我们的身体活动影响很大，过热或过冷的环境都会对人体产生危害，以至于影响我们工作、学习和生活，所以人们比较喜欢气温宜人的阳春三月和秋高气爽的九月，而不喜欢暑气逼人的六月和寒风呼啸的隆冬腊月。

王奇找到我国山东大汶口文化（6000年前）遗址发现的陶器刻划符号。

李翔认为，该符号是“繁体字”——“热”字，上面是日，中间是火，下面是山。它表示在太阳照射下，山上起了火。这当然反映了人们对热的感觉。现今的“热”字虽然和这一符号不同，但也离不开它下面那四点所代表的火字。

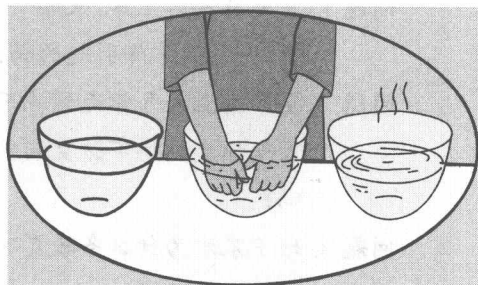
冯哲也发表自己的观点，皮肤触觉会时刻地告诉我们适合身体的安全温度的限度。可是我们的皮肤感觉会是始终正确的吗？难道不会出错吗？大家觉得应该具体探究。





探索——手对水的冷热感觉

1. 取三只碗排成一排，依次倒入热水、冷水和温水。
2. 把左手伸进盛热水的碗中，把你的右手伸进盛冷水的碗中。
3. 一分钟后，把两只手同时伸进盛室温水碗中。



观察

思考与

当你的双手伸进盛温水的碗中时有什么感觉？两只手的感受是否一样？如果不是的话你能解释其中的原因吗？

具体的实验，在《现象篇·温度——分子运动剧烈的程度》里由读四年级的黄瞰表弟来完成，他的左手习惯了刚刚浸入的热水的温度，相比之下会觉得温水冷；而他的右手则刚好相反，会感到水热。对这一点，读者朋友完全可以自己验证。

叶老师提醒大家：

在前面的研究中，同学们的皮肤对同一杯水就有了冷热不同的感觉，也即物体的冷热是相对而言的。同样，对于不同的人由于生活经验不同，对同一物体的冷热感觉也有很大的差别。那么我们如何比较客观地衡量一杯水的冷热呢？

大家明白，接下去应该对温度的测量开展深入的研究和探讨。



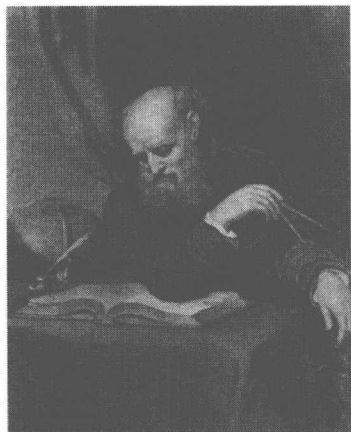


拓展思考

- 问题 1. 夏天游泳后上岸,未擦干身体前一阵风从身边吹过,觉得很凉快,是气温下降引起的吗?你能说出其中的道理吗?
- 问题 2. 夏季高温天气你走到地下防空洞里会感觉凉,而到了冬季寒冷天气你走到地下防空洞里会感觉暖和,是防空洞有调温功能吗?
- 问题 3. 地下泉水为什么冬暖夏凉?
- 问题 4. 吃饭喝热汤时,一小口一小口地喝你不觉得烫人,而一大口一大口地喝就要烫得受不了,难道同一碗汤的温度有不同吗?



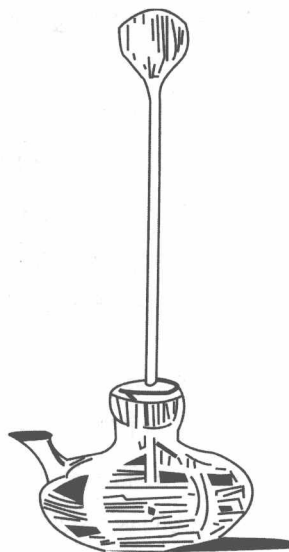
温度的测量



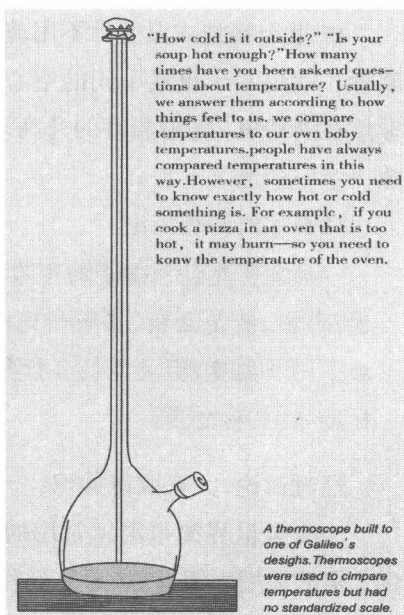
通过资料寻找他们发现，对冷热的本质以及有关现象的定量研究早在300多年前就开始了，人们先是建立了温度的概念，用它来表示物体的冷热程度。

冯哲发现：

伽利略曾在1593年制造了第一个简单的“验温器”。他的一个学生对这个测温器及其使用方法作了如下描述：“伽利略在一个鸡蛋那么大的玻璃泡上，插一根两拃长、稻草那么粗的玻璃细管。他先将玻璃泡握在手里，使它受热，然后把它倒过来，将玻璃管插在另一个装水的容器里。当玻璃泡冷却时，玻璃管内的水即上升，高出容器水面约一拃，这就是伽利略用来测量冷热程度的简单装置。”伽利略根据管内水面的高度来判断其周围的“热度”。可是他的玻璃管上没有刻度，且还要受到气压的影响，自然还不能定量地测定温度，因此伽利略的“验温器”还不能称之为温度计。伽利略的“验温



伽利略制造的“验温器”模型



按伽利略设想制造的测温计(无刻度)



器”虽然十分简陋,却给其他人制造温度计奠定了基础。

李翔告诉大家:

继伽利略研究 125 年后,德国物理学家华伦海特的第一个准确的温度计才问世。在这 100 多年之间出现过各式各样的测温装置,这些测温装置都采用玻璃管,里面装着液体,随温度变化而升降。不过,也有例外,如螺旋式温度计和蛙式温度计。

螺旋式温度计

它是一个佛罗伦廷玻璃工在 1657 年前后制造的,十分灵敏,只要对较低的玻璃泡呵一口热气,酒精就会通过螺旋管升起来。

蛙式温度计

17 世纪初蛙式温度计不用玻璃管,而用六个重量不同的空心球浮在酒精里。随着温度的升高,球一个一个地沉下去。

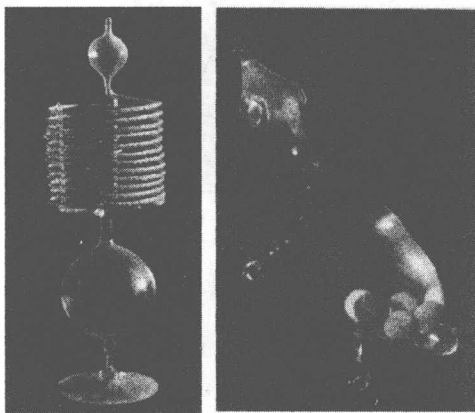
杜安才的调查结果:

早期温度计制造者的困难在于他们对哪一种液体最适用意见不一:是水、水银,还是酒精?在同一地点,他们制造的那些粗糙的温度计很少能记录下同一温度,而且他们各行其是,各用各的刻度。在 18 世纪时使用的温标就有 19 种之多。

经过讨论,大家取得共识:

今天全世界测量温度常用的三种温标是:摄氏温标、华氏温标和开尔文温标。全都采用水银,以水的沸点和冰点作为参照基准。三种温标之中,开尔文温标是最新式的,可以测量冷热的极端温度。

随着科学技术的发展,人们对温度计的要求越来越高。到 19 世纪末 20 世





温标及其分类(三种温标)



摄氏温标

摄氏温标是把水结冰时的温度作为 0 度,把水沸腾时温度作为 100 度,两者之间被均分成 100 个刻度,每个刻度就是 1°C 。摄氏温标世界各地普遍使用。

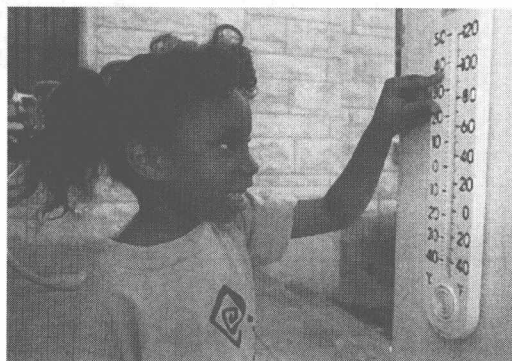
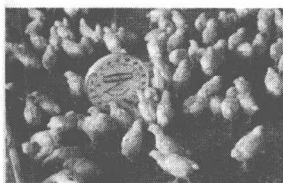
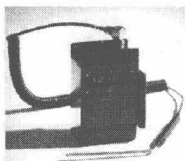
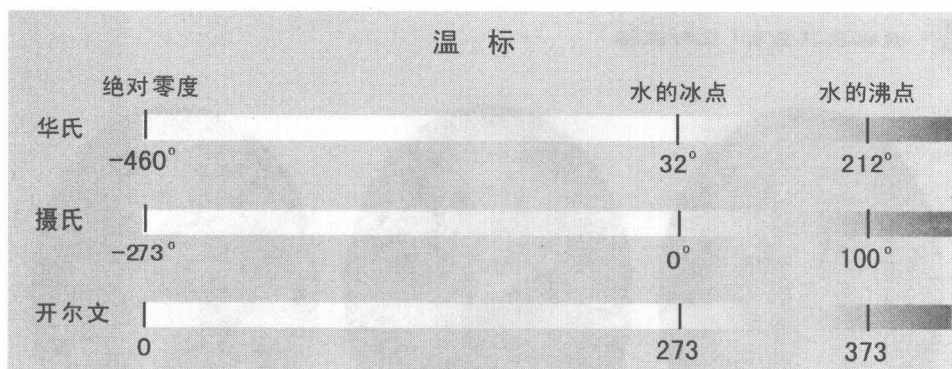
华氏温标

华氏温标是把水结冰时的温度作为 32 度,把水沸腾时温度作为 212 度,两者之间被均分成 180 个刻度,每个刻度就是 1°F 。华氏温标主要在美国使用。

开尔文温标

开尔文温标的刻度与摄氏温标是相同的,摄氏温度加上 273 后就换算成开尔文温度。因此,开尔文温标水结冰时的温度是 273K ,水沸腾时的温度是 373K 。开尔文温标主要在物理学研究中广泛使用。

纪初,许多科学家利用各种物理原理,发明了多种形式的新型温度计。如在工业和科学研究中使用的电阻温度计,就是根据金属导体的电阻随温度升高而增大



的原理制成的,它的测温范围为 -190°C ~ 650°C 。在低温物理、航空技术和宇宙航行研究中采用的半导体温度计,是根据半导体的电阻随着温度升高而减小的特性制成的。在 600°C 以上的高温测量中,要使用热电温度计和光学高温计。目前,测量 10000°C 甚至更高的温度都是用原子光谱的谱线与温度的关系来计算的。星球的表面温度是用一种叫做光度计的仪器测量的。

在调查研究的基础上,课题组积极开展实践活动:

