

Quwei Ketang

韦红梅 梁金辉 主编

# 趣味 课堂

融故事、重点、难点、考点为一体  
体验欢快、轻松的学习课堂，激发学习物理的兴趣

# 物理

快乐学习尽在趣味课堂

NEW

新课标



化学工业出版社

Quwei Ketang

韦红梅 梁金辉 主编

# 趣味 课堂

# 物理

快乐学习 尽在趣味课堂

NEW

新课标



化学工业出版社

· 北京 ·

元00.25 价 定

本书以新课程标准的要求和基本理念为指导,依据教育理论,紧扣《考试大纲》,融有趣的物理故事与课本的重点、难点、考点为一体,将一些重要而抽象的物理概念、定律和公式通俗化、生动化。立足“以学生为本”,以“寓教于乐”为追求境界。内容包括声学、光学、电磁学、热学、力学、能源等部分。

本书语言通俗易懂、版面设计精美活泼、形式新颖独特,使读者在欢快、轻松的氛围中学到知识,从而全面提高综合素质。

本书适用于初中学生读者和小学高年级科学爱好者,也可用于初中物理课程的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

物理 / 韦红梅, 梁金辉主编. —北京: 化学工业出版社  
2009.1

(趣味课堂)

ISBN 978-7-122-04184-5

I. 物… II. ①韦…②梁… III. 物理课-中学-课外读物  
IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第182586号

---

责任编辑: 郭燕春

文字编辑: 孙 科

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 金视角工作室

版式设计: 北京水长流文化发展有限公司

---

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

720mm×1000mm 1/16 印张13¼ 字数259千字 2009年2月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价: 25.00元

版权所有 违者必究

# 前言

# FOREWORD

“趣味课堂”丛书是编者以新课程标准的要求和基本理念为指导，依据教育理论，紧扣《考试大纲》，结合青少年的心理特征，以提高青少年朋友的科学素质为主要目标，激发并保持学生的学习兴趣为指导，辅助学生轻松快乐地完成课堂学习，是一本既贴切又实用的课堂学习辅助图书。

《物理》是“趣味课堂”丛书之一。本书融有趣的物理故事与课本的重点、难点及考点于一体，内容丰富多彩，包括声学、光学、电磁学、热学、力学、能源六大部分。根据青少年的认知特点，以“了解—理解—应用”新颖活泼的编排模式帮助青少年在短时间内领悟更多的物理知识。在给青少年提供广泛知识的同时，注重引导青少年不断思考和深化认识，给青少年以广阔的回旋余地和想象空间。使用本书时，我们在“课前导读”的引路下，不仅享受到“故事吧”里精彩有趣的故事，而且能从故事中领悟到更多的物理知识，掌握重点、考点，以便我们在“趣味课堂”中用物理知识解释生活中有趣的物理现象，敞开自己的思维和想象空间，在最后的“课后加油站”可以满足青少年朋友进一步的求知欲。

特色一 融故事与课本的重点、难点、考点为一体，将一些重要而抽象的物理概念、定律和公式通俗化、生动化。针对学生容易犯错误和忽略的知识点，进行提炼和点评，既可加深学生对物理知识的认识，又可帮助学生掌握正确的学习方法，提高学习的兴趣。

特色二 以“学生为本”的原则，形式新颖，板块丰富，集逻辑性、科学性、知识性、趣味性、实用性于一体，符合青少年的认知特点，满足青少年汲取知识、开发潜能的欲望，提高青少年科学素养。

特色三 用课本中学到的知识解决生活中常见问题或有趣的物理现象，能让青少年真切地体验到物理是有趣的、亲切的、实用的。从而弥补课内学习的不足，使青少年朋友能从多个角度认识同一问题，进而拓宽视野、启发思维及创意，并加深对知识的理解，最终提高学习成绩。

作为一套科普读物，本套丛书侧重于知识性、趣味性、实用性，注重对青少年科技素质的培育和科学兴趣的培养、科学精神的塑造与学习方法的启迪。

本书难免存在不足之处，竭诚欢迎广大读者对本书提出建议和批评，可直接到教育网站：<http://www.zhwbook.com>“新书答疑”专栏，与本书作者进行直接交流。

编者

# 目录 CONTENTS

## 第一部分 有趣的声

|                |   |              |    |
|----------------|---|--------------|----|
| 01 声音的传播 ..... | 2 | 04 共振 .....  | 11 |
| 02 回声 .....    | 5 | 05 次声波 ..... | 14 |
| 03 噪声 .....    | 8 | 06 超声波 ..... | 17 |

## 第二部分 色彩斑斓的光现象

|                |    |                   |    |
|----------------|----|-------------------|----|
| 07 光的传播 .....  | 21 | 12 红外线 .....      | 38 |
| 08 光的反射 .....  | 25 | 13 紫外线 .....      | 41 |
| 09 平面镜成像 ..... | 29 | 14 生活中的透镜 .....   | 45 |
| 10 光的折射 .....  | 32 | 15 凸透镜成像的规律 ..... | 48 |
| 11 光的色散 .....  | 35 | 16 眼睛和眼镜 .....    | 52 |

## 第三部分 形态各异的物质世界

|                |    |                |    |
|----------------|----|----------------|----|
| 17 热胀冷缩 .....  | 56 | 19 汽化和液化 ..... | 62 |
| 18 熔化和凝固 ..... | 59 | 20 升华和凝华 ..... | 65 |

## 第四部分 功勋卓著的电与磁

|             |    |                    |    |
|-------------|----|--------------------|----|
| 21 电荷 ..... | 69 | 26 串联和并联 .....     | 85 |
| 22 导体 ..... | 72 | 27 欧姆定律 .....      | 89 |
| 23 电流 ..... | 75 | 28 欧姆定律和安全用电 ..... | 93 |
| 24 电池 ..... | 78 | 29 电能表 .....       | 96 |
| 25 电阻 ..... | 81 | 30 电功率 .....       | 99 |

# CONTENTS

|                   |     |                |     |
|-------------------|-----|----------------|-----|
| 31 电与热 .....      | 102 | 37 电磁继电器 ..... | 122 |
| 32 电功率和安全用电 ..... | 105 | 38 电动机 .....   | 125 |
| 33 生活用电常识 .....   | 109 | 39 磁生电 .....   | 128 |
| 34 磁现象 .....      | 113 | 40 电话 .....    | 132 |
| 35 磁场 .....       | 116 | 41 电磁波 .....   | 136 |
| 36 电生磁 .....      | 119 | 42 电视机 .....   | 139 |

## 第五部分 古老而现代的力学

|                  |     |                     |     |
|------------------|-----|---------------------|-----|
| 43 密度与社会生活 ..... | 143 | 51 摩擦力 .....        | 168 |
| 44 动的描述 .....    | 146 | 52 杠杆 .....         | 171 |
| 45 动的快慢 .....    | 149 | 53 压强 .....         | 174 |
| 46 牛顿第一定律 .....  | 153 | 54 液体的压强 .....      | 177 |
| 47 二力平衡 .....    | 156 | 55 大气压强 .....       | 180 |
| 48 力的合成 .....    | 159 | 56 流体压强与流速的关系 ..... | 183 |
| 49 重力 .....      | 162 | 57 浮力 .....         | 186 |
| 50 重心 .....      | 165 |                     |     |

## 第六部分 无处不在的能量

|                  |     |              |     |
|------------------|-----|--------------|-----|
| 58 功 .....       | 190 | 62 比热容 ..... | 204 |
| 59 机械能及其转化 ..... | 194 | 63 核能 .....  | 207 |
| 60 分子热运动 .....   | 197 | 64 太阳能 ..... | 210 |
| 61 内能 .....      | 200 |              |     |

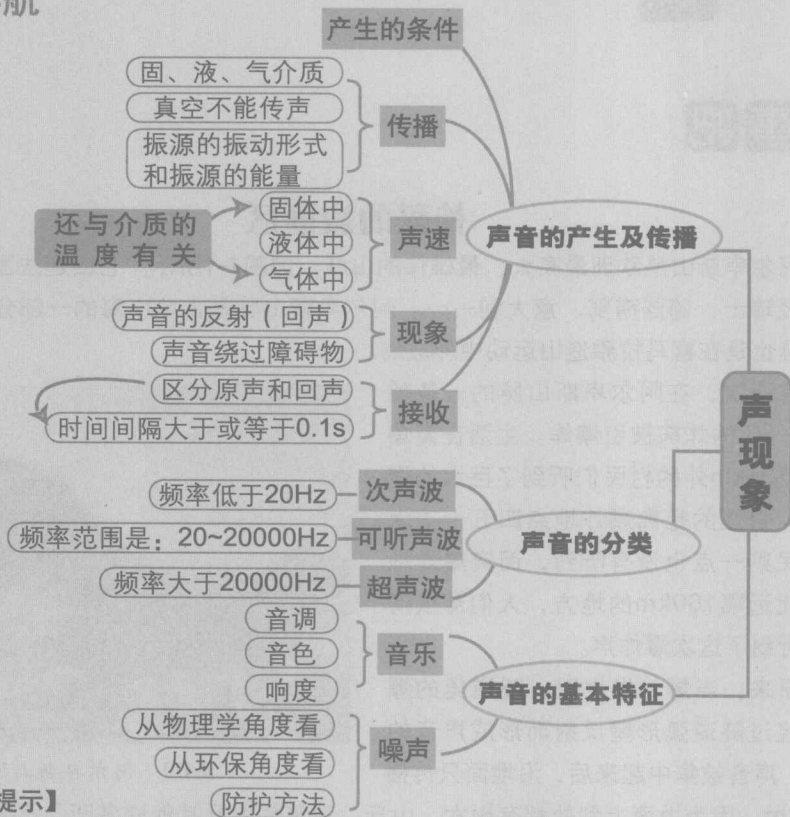
# 第一部分

## 有趣的声



### 单元导航

本单元主要讲述声音的产生、传播、接收三个环节的内容，阐述了声音产生的条件、特征和传播特点，结合当今社会中环保问题介绍噪声的检测和防护问题，阐述了共振的定义及其在人们日常生活中的一些表现，介绍了次声波和超声波的概念及其应用。



#### 【特别提示】

**声音的传播** 声音传播需要介质，声音在不同介质中的传播速度不同（声音在空气中的传播速度是340m/s），真空不能传声。声音在介质中传播的距离、声速和时间的关系： $s=vt$ 。

**区别回声与原声的条件** 要区分回声和原声必须使两个声音到达人耳朵的时间相差0.1s以上。

## 1

# 声音的传播



课前导读

本节课从阿尔卑斯山脉产生神秘的寂静区展开，简单陈述声音的概念，声音传播的条件——介质和声速。然后根据声音是一种波解释了雪后万籁俱静的现象，根据声音在不同介质中的传播速度解释电影和古代士兵要将箭筒当枕头睡觉的原因。最后介绍声速的应用。

## 故事吧

### 神秘的寂静区

阿尔卑斯山是欧洲最高大、最雄伟的山脉，如图1-1所示。它西起法国东南部的尼斯，经瑞士、德国南部、意大利……。阿尔卑斯山脉是古地中海的一部分，高大的褶皱山脉也是在喜马拉雅造山运动中形成的。

有一次，在阿尔卑斯山脉的一条隧道里，28t的炸药被引爆炸。生活在离爆炸地点30km外的村民们听到了巨大的爆炸声。奇怪的是离爆炸地点四五十千米的居民则一点也没有听到，而离爆炸地点往北远隔160km的地方，人们却很清楚地听到了这次爆炸声。

原来，当爆炸发生时，隧道里的爆炸声经过隧道弧形壁反射而形成声音的聚焦。声音被集中起来后，沿地面只传播了30km。

因为地面上到处都有树木、山丘、建筑物以及其他许多凹凸不平的东西，声波遇到这些障碍物就会发生反射或吸收。于是声波被反弹，向空中传播，声音的射线不断弯曲，恰又碰到了北方约80km处浓厚的云，便反射到远隔160km的地区去。这样，在30km和160km之间变出现了寂静区。

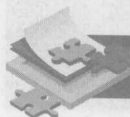


图1-1 阿尔卑斯山脉



## 故事中的科学

1. 声音：声音是一种波，是由于物体的振动产生的，固体、液体和气体都能发声，声音可以在固体、液体和气体中传播，但真空不能传声。
2. 介质：声音能够在物质中传播出去，这些作为媒介的物质被称为介质。
3. 声速：声音在介质中的传播速度与介质的种类、温度有关，如 $15^{\circ}\text{C}$ 时，声音在空气种的传播速度为 $340\text{m/s}$ 。



## 趣味课堂

想一想：在冬天，一场大雪过后，人们会感到外面万籁俱静。这是怎么回事？难道是人为的活动减少了吗？那么，为什么在雪被人踩过后，大自然又恢复了以前的喧嚣？

原来，刚下过的雪是新鲜蓬松的，如图1-2所示。雪的表面层有许多小气孔，当外界的声波传入这些小气孔时便要发生反射。由于气孔往往是内部大而口径小。所以，仅有少部分波的能量能通过口径反射回来，而大部分的能量则被吸收掉了，从而导致自然界的声音被这个表面层吸收，故出现了万籁俱寂的场面。



图1-2 新鲜蓬松的雪

而雪被人踩过后，情况就大不相同了，原本新鲜蓬松的雪就会被压实，从而减小了对声波能量的吸收，所以，自然界便又恢复了往日的喧嚣。

想一想：在电影或电视里，为什么当枪响的声音还没有到达被击毙者的耳鼓以前，他已经被打死了？

因为声音在空气中的传播速度是 $340\text{m/s}$ ，而普通步枪发射时枪弹的飞行速度达到 $900\text{m/s}$ 。这样我们就可以知道，如果在开枪时，你听到了枪声，那么你就大可不必惊

慌了，枪弹早已经越过你向后面飞去了，绝对不会打中你。因为枪弹比声音快，所以，凡是被枪弹击中的人，都是先中弹倒下后才能听到枪声。或者根本就听不到枪声，因为枪响的声音还没有到达他的耳鼓以前，他已经被打死了。

想一想：在古代战争中，为什么古代士兵枕着箭筒睡觉？

我们都知道声音在固体中比在空气中传播快得多，在空气中声速约 $340\text{m/s}$ ，而声音在固体中传播速度几乎大于 $1000\text{m/s}$ 。其次，箭筒是用皮革制成的，如图1-3所示。干燥后非常坚硬、结实，箭筒放在地上也起到了收集声波的作用，就相当于我们在实验室中的音叉和共鸣箱，起着收集声波的作用，这就便于士兵们能听到从较远处传来的响声，能够及早发现敌情。

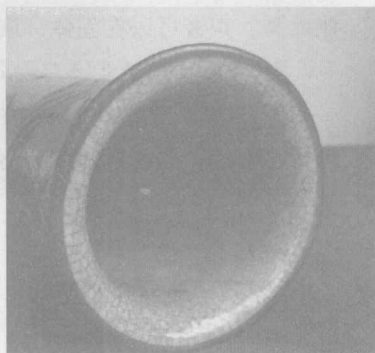


图1-3 箭筒



## 课后加油站

### 声速的应用

声速应用的领域非常广泛，声速在声学研究方面是一个重要的基本参量，在实用技术方面的应用更是多种多样。

当海底地震引发海啸而产生巨浪时，如图1-4所示，水下也会随之产生很大的声音。声音在海水中传播的速度（ $1500\text{m/s}$ ）比波浪前进的速度快，人们在海岸边设有海啸预报站，通过置于海中的水听器（一种能接收声波的装置）收到传来的声音。这样可以及早通知沿岸居民和海上船只做好防范工作以减少损失。



图1-4 巨浪

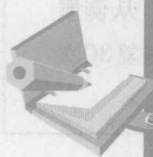
当台风形成后，台风中心海域波浪滔天，如图1-5所示，在水下也会产生很强的噪声。如果在深海区的边缘安放许多水听器，也可以提前收到台风中心的海浪噪声，并且利用声速确定出它的位置，这对预报台风来说也是一种简便可靠的方法。



图1-5 台风中心

# 2

## 回声



### 课前导读

本节课从回声探测仪的简史展开，简单陈述回声的概念和听到回声的基本条件之一，即回声要比原声晚 $0.1\text{s}$ 回到耳朵。随后对这一条件进行了证明，并解释声音响亮和蝙蝠能在晚上飞行、捕食的原因。最后介绍回声的应用和回声与建筑学的关系。

## 故事吧

### 回声探测仪简史

1912年，英国大商船“泰坦塔尼克号”在赴美途中发生了与冰山相撞沉没的悲剧。这么大的海难事件引起了全世界的关注，为了寻找沉船，美国科学家设计并制造出第一台测量水下目标的回声探测仪，用它在船上发出声波，然后用仪器接收障碍物反射回来的声波信号，测量发出信号和接收信号之间的时间，根据水中的声速就可以计算出障碍物的距离和海的深浅。第一台回声探测仪于1914年成功地发现了 $3\text{km}$ 以外的冰山。实际上这种回声探测仪就是现在被广泛应用于国防、海洋开发事业的声呐装置的雏形。

第一次世界大战时，德国潜水艇击沉了协约国大量战舰、船只，几乎中断了横跨大西洋的海上运输线。当时潜水艇潜在水下，看不见，也没有检测手段，一时横行无敌。于是利用水声设备搜寻潜艇和水雷就成了关键的问题。法国著名物理学家郎之万等人研究并造出了第一部主动式声呐，1918年在地中海首次接收到 $2\sim 3\text{km}$ 以外的潜艇回波。这种声呐可以向水中发射各种形式的声信号，碰到需要定位的目标时产生反射回波，接收回来后进行信号分析、处理，除掉干扰，从而显示出目标所在的方位和距离。

第二次世界大战期间，由于战争需要，声呐装置更趋完善。战后，人们开始实验使用军舰上的声呐探测鱼群，不但测到了鱼群，而且还能分辨出鱼的种类和大小。人们在此基础上研制出各种鱼类探机，极大地促进了渔业的发展。

## 相关知识

地球上很多地方都存在的多次回声现象，这些地方很早就引起人们的注意。比如，在英国的武德斯托克，回声可以清楚地重复17个音节，格伯士达附近堡城的废墟能够得到27次回声，后来一堵墙壁被毁坏，该回声才“静默”下去。更多次数的回声曾经在米兰附近的一座城堡听到过：从侧屋窗子放出的枪声，其回声重复了40~50次，大声读一个字，也能够重复30次之多。



## 故事中的科学

1. 回声：声波在遇到障碍物时要发生反射，反射回来传入人耳朵的声波称为回声。
2. 如果回声到达人耳比原声晚0.1s，那么人耳就能把回声跟原来的声音区分开来。



## 趣味课堂

想一想：平常我们所说的，听到回声的条件是声音必须被距离超过17m的障碍物反射回来才能分辨出来，这是怎么回事呢？

分析：我们知道声音在平常的温度下的传播速度为340m/s，即 $v=340\text{m/s}$ ，回声到达人耳比原声晚0.1s以上，人耳才能把回声跟原声区分开，利用 $s=vt$ ，就可以求出障碍物至少应该离人们多远。

解答：设障碍物离我们 $l$ ，因为声音传播出去遇到障碍物后又返回原来的声源地，总共走了两段一样长的路程，所以人要听到回声，声音应传播的路程为 $2l$ ，听到回声需要的时间至少要多于 $t=0.1\text{s}$ 。

根据 $s=vt$ 得：

$$2l \geq vt$$

$$\text{则 } 2l \geq 340\text{m/s} \times 0.1\text{s}, \text{ 即 } l \geq 17\text{m}.$$

所以，听到回声的条件是声音必须被距离超过17m的障碍物反射回来才能听见。

如果分不清回声和原声，二者混在一起便可以使声音加强。在屋子里谈话比在旷野里听起来响亮，就是这个缘故。

想一想：黑黑的夜晚，蝙蝠为什么还能够飞行，而且还能够找到食物？

如图2-1所示，这只蝙蝠正在用回声定位法捕捉飞蛾当晚餐。蝙蝠在飞行时会发出超声波，这些声波碰到墙壁或昆虫时会发射回来，根据回声传回来的方位和时间，蝙蝠可以确定目标的位置和距离。它们甚至还能通过发射回来的声波判断出是蛾子还是苍蝇，以及这些昆虫是否在移动。这种技术称为回声定位法。根据蝙蝠的回声定位原理，科学家发明了声呐。

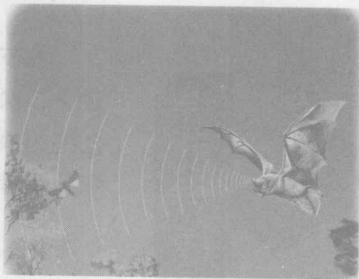
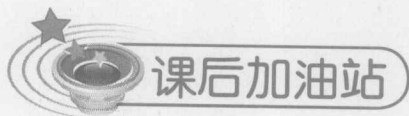


图2-1 蝙蝠用回声定位法捕捉猎物



## 回声的应用

### 海底的回声

回声可以用来探测鱼群、潜水艇和沉到海底的船。有些船上装有回声测深器，这种仪器会把声波送到海里。根据回声传回船上所花的时间，可以用来测出船下任何物体的形状和位置，也可以用来测出海洋的深度和轮廓。这种技术称为声呐，意思是声音的航行和测距。声呐很灵敏，它可以分辨是大鱼还是小鱼，还能分辨出是一条鱼还是一群鱼。另外，利用回声还可以测定冰山的距离、敌方潜水艇的远近等。

### 回声与建筑声学

建筑声学在音乐厅和剧院是很重要的，因为在这些地方，声音必须被人们听得很清楚。如图2-2所示是人民大会堂。我国在建造首都人民大会堂时，为了兼顾音乐和我国汉语特点，将交混回响时间控制在2s左右，对解决庞大建筑物的声学问题，作了一些恰当的处理。采用塑料夹板的吸收构造，以加强对低频部分的吸收。在二层和三层楼上7000个皮椅底下，装有穿孔吸声结构，当座椅无人时，椅子底反过来可以代替人对声的吸收作用。这样可以使满场时或仅用一楼开会（3000人）时，都有较高的语言清晰度。



图2-2 人民大会堂

# 3

## 噪声



本节课以法官对噪声的审判展开，简单陈述了噪声的基本定义、噪声的危害和基本的控制方法。解释了噪声对人类构成危害的原因和带来的症状。最后介绍了控制噪声所需要的材料和具体措施及怎样利用噪声为我们服务。

### 故事吧

#### 噪声的判决

今天，声的家族里又出乱子了！他们一怒之下把噪声给告了。在公堂上噪声与法官展开了激烈的辩驳。

法官：大胆噪声，你可知罪？

噪声：在下一不偷，二不抢，何罪之有？

法官：证据确凿，你还敢狡辩。

噪声：大人，小人可是一位秉公守法的良好市民，请大人明鉴。

法官：大胆噪声，你在公路和铁路等交通要道上，在车间厂房中，在建筑施工现场上，在人群集会等公共场所上……狂呼乱叫，大声喧哗，严重干扰人的休息、工作，令人心烦意乱。多少人在你长期的刺激下，引起诸如头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退、注意力分散、耳鸣、易疲倦、反应迟钝、精神压抑以及易激动等一系列症状。你还敢自称是秉公守法、良好市民？

噪声：大人，冤枉啊！以上情况，小人实在无能为力，都是人类给逼出来的。我本也想过着安稳平静的生活，可是那人类实在无理，为了提高效率、提高经济，总是逼我不得不狂呼乱叫，大声喧哗！

法官：念在你还为人类除草、诊病的份上，免你死罪，死罪可免，活罪难逃，发落到人类中去，让人类处置你！

## 相关知识

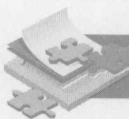
### 乐音与噪声的区别

乐音与噪声的区别在于乐音有一定的频率，而噪音的频率是经常在变化的。乐音在音调上有基音和泛音之别，泛音的振动频率为基音的整数倍。



## 故事中的科学

1. 噪声有两种定义：（1）物理上指不规则的、间歇的、随机的声振动；（2）指任何难听的、不和谐的声或干扰。
2. 噪声是环境污染的三个来源之一，危害极大。轻则影响工作妨碍学习，重则引起耳部的不适（如耳鸣、耳痛）和损害心血管。更强的噪声使人头昏、影响婴儿的发育和导致动物的死亡。
3. 噪声的危害：噪声超过50dB会影响休息，70dB以上干扰谈话和工作，长期在90dB以上会严重影响听力和引起神经衰弱、头痛、高血压病，150dB以上会使得听觉器官损伤，双耳失去听力。



## 趣味课堂

想一想：为什么说噪声是健康的凶手？

因为噪声常常吵得人心烦意乱，使人头痛（如图3-1所示）、头晕、疲劳（如图3-2所示）、失眠、记忆力减退。甚至使人血压升高、心脏跳动发生变化，时间长了，会使人得心脏病、高血压、胃溃疡等疾病。此外，还会影响儿童身体发育，使耳朵失去正常的听觉、智力发育不良等。

想一想：为什么音乐厅里演奏的“命运”交响曲不是噪声，而用高音喇叭到处播放的“命运”交响曲是噪声呢？

从物理角度讲，噪声是指做无规则的杂乱无章的振动时发出的声音。从环保角度认为，凡是妨碍人们正常休息、学习和工作的声音，以及对人们要听到的声音起了干扰作用的声音都属于噪声。用高音喇叭到处播放“命

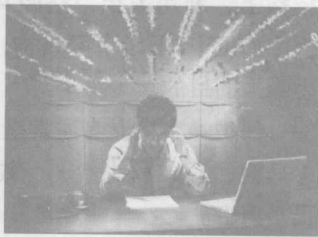


图3-1 头痛



图3-2 疲劳

运”交响曲，若是在教室旁、办公室、需要安静的疗养院等，就成了干扰人们休息、学习和工作的噪声。而在音乐厅里演奏的“命运”交响曲却是美妙、动听的乐曲，绝非噪声。可见，优美的音乐在不适当的场合也可能成为噪声。



## 课后加油站

### 噪声的控制措施及利用

控制噪声的几种措施

主要是从噪声源、噪声传播途径和保护噪声接受者三个环节入手。

控制噪声源的主要手段是操作限制，即对使用时间、使用功率与环境的限制。选用低噪声设备是噪声控制的关键，而加工工艺的改进是噪声控制的有效方法。

控制噪声传播途径的方法是十分广泛的。在建一些会发生噪声的厂房时，利用具有通气性能的吸音材料，如棉、毛、麻、玻璃棉以及泡沫塑料等多孔材料作内墙壁面，可使噪声降低。在建筑结构上，利用薄板、空腔共振和微穿孔板（如图3-3所示）等结构，也可达到减小噪声的目的。

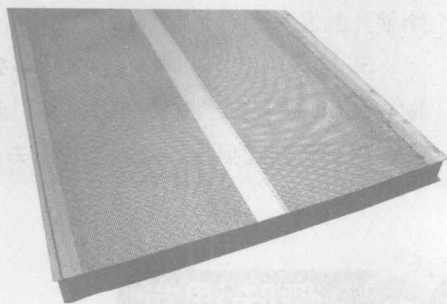


图3-3 微穿孔板

保护噪声接受者通常是使用护耳器

（耳塞、耳罩和头盔），戴上它就可隔绝外界的噪声，又能清晰地听到无害于耳膜的正常声音。

噪声的利用

事物都是两面性的，噪声虽然给我们带来了危害，但我们也可以利用它帮助我们做很多事情。

噪声除草。不同的植物对不同的噪声敏感程度不一样。根据这个道理，人们制造出噪声除草器。这种噪声除草器发出的噪声能使杂草的种子提前萌发，这样就可以在作物生长之前用药物除掉杂草，保证作物的顺利生长。

噪声诊病。美妙、悦耳的音乐能治病。这已为大家所熟知。最近，科学家制成一种激光听力诊断装置，它由光源、噪声发生器和电脑测试器三部分组成。使用时，先由微型噪声发生器产生微弱短促的噪声，振动耳膜，然后微型电脑就会根据回声，把耳膜功能的数据显示出来，供医生诊断。它测试迅速，不会损伤耳膜，没有痛感，特别适合儿童使用。

# 4

## 共振



课前  
导读

本节课从一个和尚的心病展开，简单陈述了共振现象产生的条件——固有频率，介绍了频率的概念和共振的基本定义。随后为大家解释在生活中某些禁忌的科学道理。最后简单介绍了共振的应用。

### 故事吧

#### 和尚的心病

我国的史籍中有不少关于共振的记载。唐朝开元年间，洛阳有一个姓刘的和尚，他房间内的书桌上放着一副磬（qìng，是一种能够发出声音的乐器，如图4-1所示）。

有一次，刘和尚没有敲磬，磬却自动响了起来，发出“嗡嗡”的声音。这件奇怪的事情在寺庙里渐渐传开了，寺庙里的和尚都认为这是鬼在作怪，刘和尚也被吓出病来。有一天，他的一位在宫廷做事的朋友来探望他，这位朋友是个乐师，不但能弹一手好琵琶，而且精通音律（即通晓声学理论）。经过一番观察，他发现每当寺院里的钟响起来时，刘和尚房里的磬也跟着响，发出“嗡嗡”的声音。于是朋友拿出锉刀来把磬磨去几处，从此以后磬就不再自鸣了。



图4-1 磬

寺庙里的和尚前来问乐师原由，他告诉和尚们，这磬的音律（即现在所谓的固有频率）和寺院的钟的音律一致，敲钟时由于共振，磬也就响了。将磬磨去几处就改变了它的音律，这样就不会引起共鸣。刘和尚恍然大悟，病也随之痊愈了。