

## 2.4 让声音为人类服务

### 与教材不同之处

更详细描述声音与建筑，更详细描述防治噪声的措施。

### 声音与建筑

声音在传播过程中遇到障碍会反射，也会被吸收。

如果墙壁平滑，则声音遇到这样的墙壁反射效果明显。比如，北京天坛的“回音壁”就是一道十分平滑的圆形围墙，如图 2-4-1 所示。如果紧贴墙壁小声说话，他发出的声音经过墙壁的多次反射，位于较远处的另一处的人也将听得比较清楚。



图 2-4-1

如果某个庭院的围墙是圆形，则站在该院子里中间位置时，发出一次声音，我将听到几次清晰的回声，这说明，发出的声音经过墙壁发生了多次反射，如图 6-2-2 所示。

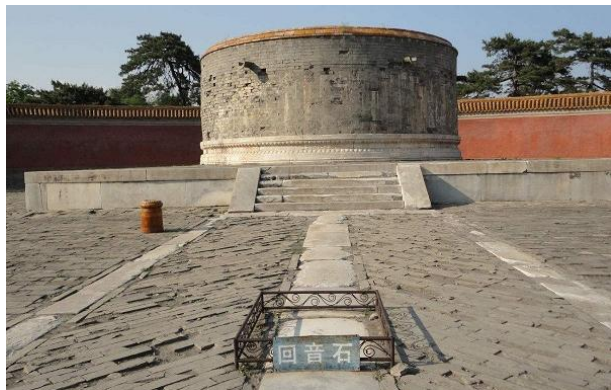


图 2-4-2

如果墙壁是疏松多孔、粗糙不平（甚至呈蜂窝状）的材质，则声音遇到这样的墙壁被吸收效果明显，回声将不会发生。比如，电影院的墙壁就是较软的材质，吸声效果好，避免了回声现象发生，以便让观众能清晰地听清声音，如图 6-2-3 所示。



图 2-4-3

音乐厅内装有很多顶板、侧板、后板，这些板质轻但对声音有反射效果。通过组合，能得

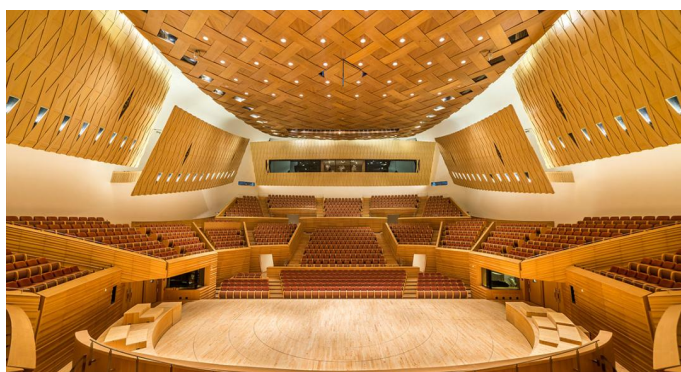


图 2-4-4

悦耳丰满的声音，如图 6-2-4 所示。

## 超声与次声仍是声音

声源振动频率高于 20000Hz 的声音称为超声；声源振动频率低于 20Hz 的声音叫做次声。

这两种声音在人的听觉范围之外，人是无法听见的。

虽然人无法听见超声和次声，但它们仍是声音，仍是一种声波。

它们在空气中的传播速度跟可听见的声音一样，都是 340m/s。

它们跟可听见的声音一样，也都不能在真空中传播。

## 超声的应用

超声的用途非常广泛，超声既可以作为信息载体，也能传递能量。

(1) 超声作为信息载体：声呐通过定向发射和接收超声波，能发现海面以下鱼群的位置，探测海洋的深度，如图 6-2-5 所示。

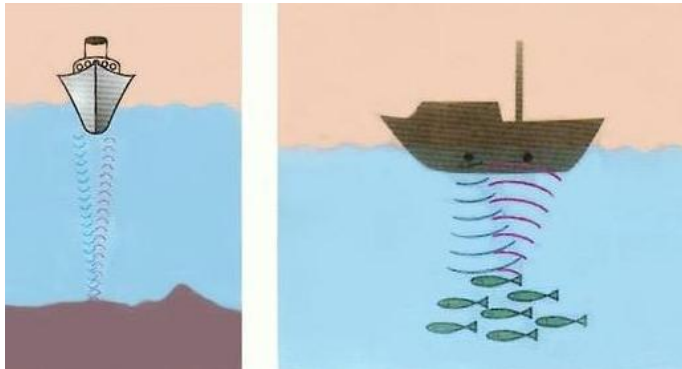


图 2-4-5

超声诊断，它是通过发射和接收超声波，经过计算机的处理，而形成图像，如图 6-2-6 所示。



图 2-4-6

杂技表演中有一个节目叫做“小狗算算术”，小狗真的有那么聪明吗？其实是训练师有能发出超声的狗哨在引导小狗。

(2) 利用超声传递能量：比如超声清洗机，超声治疗肾结石，如图 6-2-7 所示。



图 2-4-7

## 次声的产生与应用

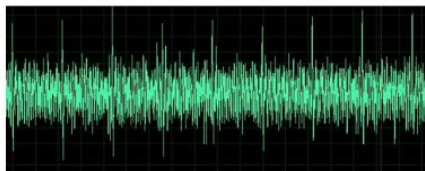
地震、海啸、火山爆发、台风、导弹和火箭发射都会产生次声。

由于次声可以传播得很远，所以，利用次声定位系统可以确定火箭发射和着陆的位置。

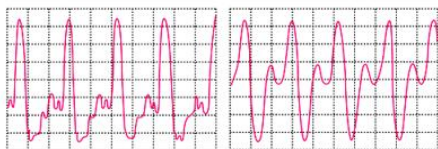
有一种叫“水母耳”的观测仪可以利用次声来预测风暴。

## 噪声的防治

从物理学角度，发声体有规则振动产生的声音叫做乐音，发声体无规则振动产生的声音叫做噪声，如图 2-4-8 所示。



噪声的波形图



乐音的波形图

图 2-4-8

从环保角度，妨碍人们正常休息、学习和工作的声音都是噪声。所以，即使是对某些人是乐音，但对一个要休息或学习的人而言，却可能是噪声。

白天，理想的声音环境不超过 55dB，夜晚不高于 45dB.

噪声也是一种污染，是当代世界四大污染之一。

如何减小噪声，防治噪声污染呢？

采用的措施目前有三种：消声、吸声或隔声。

(1) 所谓消声，是指在声源处减弱噪声。比如，给汽车和摩托车装配的消声器，就属于消声措施。在路旁立为“禁止鸣笛”的标牌也是属于在声源处减弱噪声，如图 2-4-9 所示。

在生活中，如果觉得广场上的广场舞发出的音乐声太大影响了你的学习，劝导他们调小音量，这也是一种在声源处减弱噪声的消声措施。



(2) 所谓隔声，是指声音在传播过程中或人耳处，将噪声与我们隔开时所采用的措施。比如，广场舞的音乐声太大，我们除了劝导他们调小音量，也可以关闭门窗或戴上耳罩。关闭门窗是在传播过程中将减弱噪声；戴上耳罩是在人耳处减弱噪声。



图 2-4-8

在马路两旁种植的树木，隔音板也可以起到隔声的作用，减小噪声对居民区的影响。

(3) 所谓吸声，指的是在传播过程中，由于物品具有疏松多孔的特性，能吸收噪声，从而达到减弱噪声的目的。

比如，下雪之后，路上的汽车虽然仍旧车水马龙，但相比往常，声音明显变小了很多，这是因为雪是疏松的，它能起到吸声的效果。

需要注意的是，雪在这里并没有把噪声与人耳隔开，所以，雪并没有起到隔声的作用。

同理，在录音室里的墙面上装有很多泡沫状的材料，如图 2-4-9 所示，这些材料也没有将声音与人耳隔开，它只是起到吸声效果。



图 2-4-9



## 本节我们学习的物理规律

### 1、超声的应用

(1) 利用超声传递信息； (2) 利用超声传递能量。

### 2、什么是噪声

发声体无规则振动产生的声音叫做噪声。

### 3、防治噪声有哪几种措施

消声、隔声和吸声。

### 4、防治噪声一般在哪儿处进行。

声源处、传播过程中和人耳处。



## 自我检测与巩固

1、声的利用在我们生活中随处可见，下列事例中利用声可以传递信息的有（ ）

- ①医生用听诊器检查病人身体 ②超声波清洗仪器③用超声波击碎人体内“结石”  
④听到考试铃声后开始答卷⑤利用声呐探测海底深度 ⑥敲打西瓜鉴别生熟

A. 2个      B. 3个      C. 4个      D. 5个

2、噪声问题不断影响着我们的日常生活，下列属于在传播过程中减弱噪声的有（ ）

- ①影剧院内墙上使用吸声材料  
②在城市道路两旁安装噪声检测仪  
③现代城市住宅安装双层中空玻璃窗④考场周围禁鸣喇叭  
⑤进行英语听力考试时关闭教室的门窗  
⑥机场跑道工作人员戴防噪声耳罩

A. 2个      B. 3个      C. 4个      D. 5个