

第1章 声音和耳

1.1 声音的产生

- 声音是由物体迅速振动而产生的。
 - 固体、液体和气体都会振动。
- 振动停止，声音也停止。

1.2 声音的传播

- 声音是以波的方式将声源的振动在介质中向外传播的；亦称为声波。
- 声波属于纵波。
 - 纵波：粒子的振动方向与波的传播方向相互平行。
- 声音的传播需要介质
 - 介质：传播声音的物质。
- 固体、液体、和气体都是能够传播声音的介质。
- 声音无法通过真空传播。
- 在不同的介质中，声音传播的快慢并不相同。
- 一般来说，声音传播的速度：
 - 固体 > 液体 > 气体
- 不同的温度下，传播的快慢也有所不同：
 - 温度升高时，声音在空气中传播的速度将增大。
- 声音传播速度 = $331 + 0.6T$ (T=摄氏温度)

1.3 声波的反射和吸收

- 声源发出的声波，当碰到障碍物时都会发生反射，反射回来的声波称为回音或回声。
- 原声与回声必须间隔 0.1 秒，人耳才能区分出来。
- 回声的利用：

- 制广播器
- 探测海底深度
- 探测海底鱼群
- 障碍物的材料和表面的光滑程度影响声波的反射和吸收。
 - 坚硬和光滑的表面有利于声波的反射。
 - 柔软和粗糙的表面有利于声波的吸收。（楔形物体）

1.4 音调、响度和音色

- 频率：物体在 1 秒内振动的次数。
 - 单位：赫兹；符号：Hz
- 音调的高低跟发声体振动的频率有关。
 - 物体振动得越快，频率越大，音调越高。

序	弦	振动的速度	频率	音调
1	放松	慢	小	低
	紧绷	快	大	高
2	长	慢	小	低
	短	快	大	高
3	粗	慢	小	低
	细	快	大	高

- 响度：声音的强弱；单位：分贝（dB）
振动幅度越大，响度越大
- 声音的响度跟距离声源的远近有关。
 - 离声源越远，听到的声音越轻
- 音色是由发声体的材料、形状及发声方法等因素决定的。

1.5 噪音和乐音

1. 噪音：物体做不规则性振动，让人听起来觉得不舒服的声音。
2. 乐音：物体做规则性振动，让人听起来舒服的声音。

减弱噪音的途径

■ 在声源处减弱

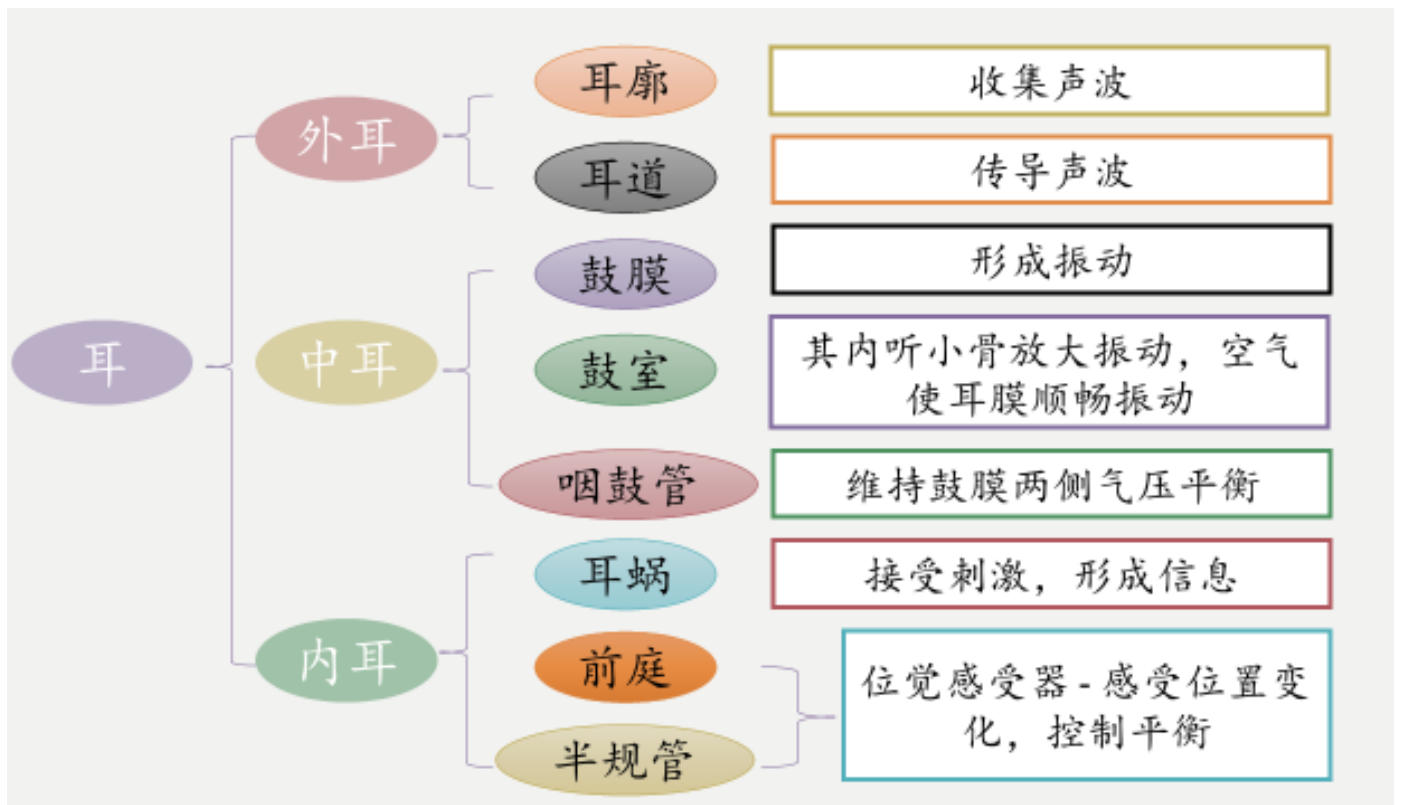
- 例：摩托车消音器、街道行车禁鸣喇叭、开会时把手机调至振动模式

■ 传播过程中减弱

- 例：窗门安装双层玻璃、隔音屏

■ 人耳处减弱

- 带护耳器、放鞭炮时捂耳朵



1.6.3 双耳效应

- 单靠一只耳只能听到声音，无法确定声源的方位。
- 要确定声源的方位，需要协同使用两只耳 - 双耳效应。

声波 → 振动 → 信息

