

第4节 噪声的危害和控制

优美的乐音令人心情舒畅，而杂乱的声音——噪声（noise）则令人心烦意乱。噪声是严重影响我们生活的污染之一。噪声是怎样产生的？它对人有哪
些危害？怎样才能有效地防止或减弱噪声？

噪声的来源

从物理学的角度讲，发声体做无规则振动时会发出噪声。

演示

观察泡沫塑料块刮玻璃时产生的噪声的波形（图2.4-1），并与音叉发出的声音的波形做比较。

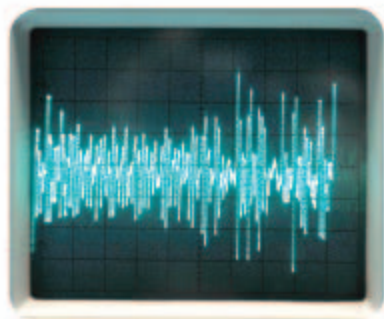


图2.4-1 噪声的波形

从环境保护的角度讲，凡是妨碍人们正常休息、学习和工作的声音，以及对人们要听的声音产生干扰的声音，都属于噪声。从这个意义上说，噪声的来源是非常多的。街道上的汽车声、安静的图书馆里的说话声、建筑工地的机器声，以及邻居电视机过大的声音，都是噪声。

想想议议

你周围常有哪些噪声？请说说自己的感受并找到这些噪声的来源。

噪声强弱的等级和噪声的危害

人们以分贝（decibel，符号是dB）为单位来表示声音强弱的等级。0 dB 是人刚能听到的最微弱的声音；30~40 dB 是较为理想的安静环境；70 dB 会干扰谈话，影响工作效率；长期生活在90 dB 以上的噪声环境中，听力会受到严重影响并产生神经衰弱、头疼、高血压等疾病；如果突然暴露在高达150 dB 的噪声环境中，鼓膜会破裂出血，双耳完全失去听力。为了保护听力，声音不能超过90 dB；为了保证工作和学习，声音不能超过70 dB；为了保证休息和睡眠，声音不能超过50 dB。

小资料



人对不同强度的声音的感觉

主观感觉	声音强弱的等级/dB	声音的来源
无法忍受	150	火箭、导弹发射
	140	喷气式飞机起飞
	130	螺旋桨飞机起飞
感到疼痛	120	球磨机工作
	110	电锯工作
很吵	100	拖拉机开动
	90	很嘈杂的马路
较吵	80	一般车辆行驶
	70	大声说话
较静	60	一般说话
	50	办公室
安静	40	图书馆阅览室
	30	卧室
极静	20	轻声耳语
	10	风吹落叶沙沙声
	0	刚刚引起听觉



图2.4-2 一些声源的分贝数

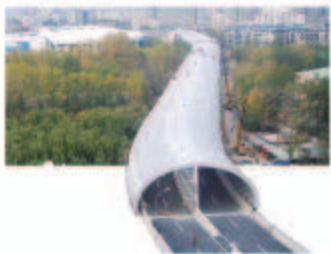
控制噪声

噪声会严重影响人们的工作和生活，因此控制噪声十分重要。我们知道，声音从产生到引起听觉有这样三个阶段：

声源的振动产生声音——空气等介质传播声音——鼓膜的振动引起听觉
因此，控制噪声也要从这三个方面着手，即
防止噪声产生——阻断噪声传播——防止噪声进入耳朵



甲 摩托车的消声器



乙 穿越北京动物园的“隔音蛟龙”



丙 工厂用的防噪声耳罩

图 2.4-3 几种控制噪声的措施

图 2.4-3 中控制噪声的措施分别属于哪一类？

想想做做

把正在响铃的闹钟放入盒中，听听声音的变化。取出后，分别用报纸、海绵等不同材料包住它，再放入盒中，听声音的变化。由此你有什么启示？你能举出一些生活中采用不同方法控制噪声的实例吗？

由于噪声严重影响人们的工作和生活，因此人们把噪声叫做“隐形杀手”。现代的城市把控制噪声列为环境保护的重要项目之一。在需要安静环境的医院、学校和科学研究部门附近，常常有禁止鸣笛的标志（图 2.4-4）。家用电器、机动车等在设计时都应考虑噪声对环境的影响。



图 2.4-4



动手动脑学物理

1. 调查校园里或者你家周围有什么样的噪声。应该采取什么控制措施？与班里的同学交流，看看谁的调查更详细，采取的措施更好。

2. 为了使教室内的学生免受环境噪声干扰，采取下面的哪些方法是有效、合理的？如果你认为无效或不合理，简单说明理由。

- (1) 老师讲话声音大一些；
- (2) 每个学生都戴一个防噪声的耳罩；
- (3) 在教室周围植树；
- (4) 教室内安装噪声监测装置。

3. 在安静环境里，测量你的脉搏在1 min内跳动的次数。在声音过大的环境里，你的脉搏有变化吗？测量一下。

4. 学过“声现象”这一章后，请结合学过的知识，再加上你丰富的想象，写一篇《无声的世界》或类似题目的科学作文。



学到了什么

1. 声音的产生与传播

声音是由物体的振动产生的。声音的传播需要介质，真空不能传声。15℃时空气中的声速是340 m/s。

2. 声音的特性

物体振动的频率高，发出声音的音调高。物体振动的振幅大，发出声音的响度大。不同发声体的材料、结构不同，发出声音的音色也不同。

3. 声的利用

声作为一种波，既可以传递信息，又可以传递能量。人们把高于20 000 Hz的声叫做超声波，把低于20 Hz的声叫做次声波。次声波传播的距离很远。超声波产生的振动比可闻声更强烈。

4. 噪声的危害和控制

噪声是严重影响我们生活的污染之一。人们以分贝(dB)为单位来表示声音强弱的等级。0 dB是人刚能听到的最微弱的声音。控制噪声可以从“防止噪声产生——阻断噪声传播——防止噪声进入耳朵”三个方面着手。

第1节 牛顿第一定律



滑板车在沿水平方向运动时，如果我们不再蹬地，它最终就会停下来。日常生活中常常会见到这类现象。

阻力对物体运动的影响

自古以来，就有很多人认为：如果要使一个物体持续运动，就必须对它施加力的作用；如果这个力被撤掉，物体就会停止运动。然而，伽利略通过实验分析得出：物体的运动并不需要力来维持，运动的物体之所以会停下来，是因为受到了阻力。

到底哪个说法正确呢？下面我们通过实验来研究这个问题。



图8.1-1 哪个说法正确？

演示

阻力对物体运动的影响

如图8.1-2，将棉布铺在水平木板上，让小车从斜面顶端由静止滑下，观察小车滑行的距离；去掉木板上的棉布，再次让小车从斜面顶端由静止滑下，观察小车滑行的距离。

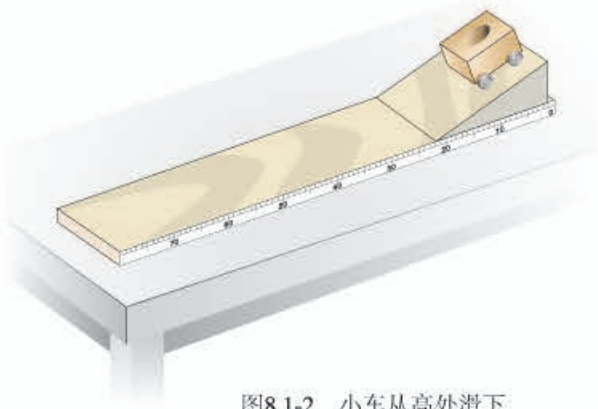


图8.1-2 小车从高处滑下

由实验可以看出，去掉木板上的棉布，运动的小车所受的阻力减小，向前滑行的距离变大。设想一下，如果小车运动时不受阻力，它是不是就不会停下了？

牛顿第一定律

伽利略对类似的实验进行了分析，并进一步推测：如果物体受到的阻力为零，速度就不会减小，物体将以恒定不变的速度永远运动下去。后来，英国科学家牛顿总结了伽利略等人的研究成果，概括出一条重要的物理规律：一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止状态或匀速直线运动状态。这就是著名的牛顿第一定律（Newton's first law）。

🔍 牛顿第一定律虽然不是直接由实验得出的，但其中符合逻辑的科学推理是非常重要的。

牛顿第一定律是在大量经验事实的基础上，通过进一步的推理而概括出来的。我们周围的物体，都要受到力的作用，因此不可能用实验来直接验证这一定律。但是，从这个定律得出的一切推论，都经受住了实践的检验，因此，牛顿第一定律已经成为公认的物理学基本定律之一。

惯性

从牛顿第一定律可以知道，如果物体不受力的作用，原来静止的物体将一直保持静止状态；原来运动的物体将保持其速度一直运动下去。一切物体都有保持原来运动状态不变的性质，我们把这种性质叫做惯性（inertia）。



想想议议



图8.1-3 小球的惯性

1. 如图 8.1-3，拨动簧片，把小球与支座之间的金属片弹出时，小球并没有随金属片飞出。你能说说发生这一现象的原因吗？

2. 行驶中的汽车突然刹车时，乘客身体会前倾；汽车突然开动时，乘客身体会向后仰。

想想看，身体向前倾、向后仰的原因是什么？

金属片被弹出时，上面的金属球由于惯性要保持原来的静止状态，所以不会随金属片飞出。汽车突然刹车时，乘客的脚已随车停止运动，而身体的上部要保持原来运动的状态，因此身体会前倾。同样的道理，当汽车突然开动时，乘客的脚已随车开始运动，而身体的上部要保持原来静止的状态，因此身体会向后仰。

生活中，人们常常利用物体的惯性。例如，跳远运动员快速助跑后，飞身一跃，利用自身的惯性，在空中继续前进，以提高成绩；锤子的锤头变松了，人们常用撞击锤柄下端的方法使锤头紧套在锤柄上（图 8.1-4），这是因为锤柄突然停止时，锤头由于惯性会继续向下运动，这样锤头就会牢牢地套在锤柄上了。

惯性有时也给人们带来危害，需要防范。例如，交通工具必须配备刹车系统，以免造成危险。



图8.1-4 利用惯性紧固锤头

汽车安全带和安全气囊

快速行驶的汽车，一旦发生碰撞，车身就停止运动，而乘客身体由于惯性会继续向前运动，在车内与车身撞击，严重时可能把挡风玻璃撞碎而飞出车外。为防止撞车时发生类似的伤害，公安交通管理部门要求小型客车的驾驶员和前排乘客必须使用安全带，万一发生碰撞，安全带能对人体的运动起到缓冲作用。在多数轿车上，除了前、后排座位都有安全带外，还安装了安全气囊，一旦车辆发生严重撞击，气囊会自动充气弹出（图8.1-5），使人不致撞到车身。



图8.1-5 安全带和安全气囊

动手动脑学物理

1. 同学们在一起讨论运动和力的关系。小明认为，一切物体只有受力才能保持匀速直线运动，不受力总是静止的；小华认为，一切物体只有受力才能保持静止，不受力总是做匀速直线运动。他们的说法对吗？为什么？

2. 如图 8.1-6，用力击打一摞棋子中间的一个，该棋子飞出而上面的棋子落下。你能解释这是为什么吗？

3. 分析下列现象是怎样利用惯性的。

(1) 通过拍打窗帘清除它上面的浮灰。

(2) 标枪运动员为取得好成绩，掷标枪前需要助跑。

4. 在一列匀速直线行驶的列车内，一位同学相对于车厢竖直向上跳起，他是否会落在车厢内原来的起跳点？说出你的理由。



图8.1-6 用钢尺击打棋子

第1节 功



用叉车搬运货物时，叉车把货物从地面提升到一定高度。叉车用力托起货物，使货物在这个力的方向上发生了位置的移动。我们看到了叉车工作的成效。

力学中的功

在叉车举高货物的过程中，货物受到一个向上的力 F 的作用，并且在这个力的作用下，向上移动了一段距离 s (图11.1-1)，力 F 作用的成效体现在货物被举高了。对于这种情况，物理学中就说叉车托起货物的力做了功(work)。

通常而言，如果一个力作用在物体上，物体在这个力的方向上移动了一段距离，就说这个力对物体做了功。

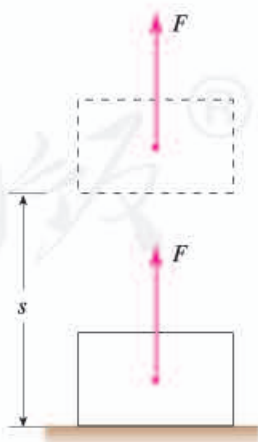


图11.1-1 货物在力 F 的方向移动距离 s



想想议议

图 11.1-2 是力对物体做功的两个实例。想一想，这些做功的实例有什么共同点？



甲 小车在推力的作用下向前运动了一段距离



乙 物体在绳子拉力的作用下升高

图11.1-2 力做功的实例



甲 提着滑板在水平路面上前行



乙 搬而未起

图11.1-3 力不做功的实例

图 11.1-3 是力没有做功的两个实例。想一想，力为什么没有做功？

在图 11.1-2 甲中，小车在推力的作用下前进，在推力的方向上移动了距离，推力做了功；在图 11.1-2 乙中，物体在绳子拉力的作用下被提升，在拉力的方向上移动了距离，拉力做了功。力学里所说的做功，包含两个必要因素：一个是作用在物体上的力；另一个是物体在这个力的方向上移动的距离。

在图 11.1-3 甲中，人提着滑板在路上行走，手对滑板的力是向上的，而滑板只在水平方向上移动，并没有在提滑板的力的方向上移动，人提滑板的力没有做功。在图 11.1-3 乙中，用力搬一块大石头而没有搬动，石头在力的方向上没有移动，人对石头的作用力也没有做功。

有时为了叙述方便，某个力做功往往也说成施力的物体做了功。如人推小车，推力做了功，也常说人做了功。

功的计算

作用在物体上的力越大、物体在力的方向上移动的距离越大，力所做的功也就越多。力学中，功等于力与物体在力的方向上移动的距离的乘积。

如果用 F 表示力， s 表示沿力的方向移动的距离， W 表示功，则功的表达式为

$$W = Fs$$

在国际单位制中，力的单位是牛，距离的单位是米，则功的单位是牛米，它有一个专门名称叫做焦耳(joule)，简称焦，符号是J。

例题 质量为50 kg的雪橇上装载了350 kg的原木，一匹马拉着雪橇沿着平直的路面匀速前行，将原木运到了3 000 m外的货场。如果雪橇行进中受到的摩擦力是800 N，求马的水平拉力做的功。

解 雪橇在平直路面上做匀速直线运动，马的水平拉力 F 与摩擦力 $F_{\text{摩}}$ 大小相等，即

$$F = F_{\text{摩}} = 800 \text{ N}$$

雪橇沿水平拉力的方向移动的距离

$$s = 3\,000 \text{ m}$$

所以，马的水平拉力做的功

$$W = Fs = 800 \text{ N} \times 3\,000 \text{ m} = 2.4 \times 10^6 \text{ J}$$

马的水平拉力做的功是 $2.4 \times 10^6 \text{ J}$ 。

动手动脑学物理

1. 在水平地面上，用50 N的力沿水平方向拉着重为100 N的小车前进5 m，拉力做的功等于____J，重力做的功等于____J。

2. 马拉着质量是2 000 kg的车在水平路上前进400 m，马的水平拉力做了 $3 \times 10^5 \text{ J}$ 的功，马的水平拉力是多大？

3. 2008年8月11日在北京奥运会上，中国选手张湘祥在男子举重62 kg级的决赛中摘得金牌(图11.1-4)，挺举成绩是176 kg。估算一下，他在挺举过程中对杠铃大约做了多少功？

4. 小华的家住在5楼。一天，他把装有30个鸡蛋的塑料袋从1楼提到家里，提鸡蛋的力大约做了多少功？

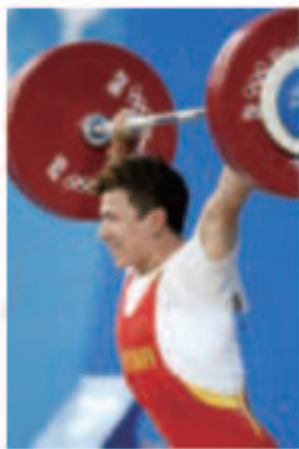


图11.1-4 举重