声现象

第3节 声的利用与噪声的控制

【知识梳理】

**一、噪声的危害和控制**

1、噪声

（1）物理中，发声体做无规则振动时发出的声音叫噪声。



（2）从环境保护角度来说，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。
2、噪声的强弱等级划分

（1）分贝（dB）：人们以分贝（dB）为单位来表示声音强弱的等级。0 dB是人们刚能听到的最微弱的声音。

（2）常见环境下的噪声等级（如图）。



3、噪声的危害
（1）＞90dB，会破坏听力，引起神经衰弱、头痛高血压等疾病；

（2）＞70dB，会影响学习和工作；

（3）＞50dB，会影响休息和睡眠。

4、控制噪声的途径：虽然噪声有危害，但噪声往往只能减弱，而不是完全的消除。对噪声的控制可以从以下三个途径；

（1）防止噪声产生；

（2）阻断噪声的传播；

（3）防止噪声进入耳朵。

**二、声的利用**

1、传递信息

（1）回声定位：蝙蝠靠超声波在夜间捕捉昆虫，蝙蝠采用的方法叫回声定位。根据这种方法科学家发明了声呐，利用声呐系统，人们可以探知海洋的深度，绘出水下数千米的地形图，渔民捕鱼时利用声呐来获得水中鱼群的信息。

（2）B超：超声波遇到障碍物后会返回，这一特性已经被广泛的应用于医疗诊断与治疗。

（3）其他应用：可以利用声音（或回声）的音调、响度变化来传递信息，利用辨听声音的音色确定发声体的材料结构等。如：医生通过听诊器了解病人心、肺的工作状况；铁路工人用铁锤敲击钢轨，会从异常的声音中发现松动的螺栓；古代大雾中航行的水手通过号角能够判断悬崖的距离。

2、传递能量

发声体的振动具有能量，声以声波的形式传播的过程，就是利用介质向外传递能量的过程，声波在传播过程中能量会随着传播距离的加大而逐渐衰减。所以可以利用这种特点进行精密机械的清洗，超声波碎石

【诊断自测】

1. 根据人的感觉，通常把声音分成   和  ，“悦耳动听”的声音我们认为是  ，“吵吵嚷嚷”的声音我们认为是  ．

2. 声波可以传递  ，也可以传递  。

3. 娄底市区主要道口设有噪声监测设备．某时刻该设备的显示屏上显示 49.20 的数字，这个数字的单位是  ．

4. 从减弱噪声的三条途径考虑：在摩托车上加消声器，这是在   减弱噪声；在城市道路旁加装隔声板，这是在   减弱噪声；在工厂的工人戴噪声耳罩，这是在   减弱噪声．

5. 弹钢琴时手指按压不同的琴键是为了改变声音的  ；利用超声波清洗眼睛说明声波能够传递  。利用声呐系统向海底垂直发射声波，经2 s 后收到回波.已知声音在海水中的传播速度为1531 m/s，则此处海水的深度为   m；利用此种方法不能测量地球和月球之间的距离，这是因为  。

【考点突破】

类型一：噪声的概念

例1 下面关于噪声的说法中错误的是 ( )

 A. 只要妨碍人们正常学习、工作和休息的声音都属于噪声

 B. 超过 50 dB 以上的声音才是噪声

 C. 物体发出的杂乱无章的声音属于噪声

 D. 悦耳的轻音乐不会成为噪声

<答案>B、D

<解析>从物理学的角度噪声是指无规则振动发出的声音，从环境保护角度噪声是指妨碍人们正常的学习、休息和工作。以及对人们要听的声音产生干扰的。噪声并不是按照强弱等级分贝来划分的，所以B选项符合题意；从环保的角度悦耳的轻音乐在某些情况下也会成为噪声，所以D选项符合题意。

类型二：噪声的控制

例2 噪声严重影响着人们的生活和工作，可行的控制噪声的办法是 ( )

 A. 通过科学研究，使噪声源不发生振动

 B. 在机器上安装消音器

 C. 在城市中穿过住宅区的快速路两旁建设隔音墙，一般道路两旁植树种花

 D. 建筑工地不允许使用大型机械设备

<答案>BC

<解析> 在噪声的产生处可以减弱噪声，但是不让产生噪声的声源振动方法不可行，A不符合题意；机器上装消音器可以在声源处减弱噪声B符合题意；在高速公路两旁建隔音墙、道路两旁植树种花都可以在声音的传播途中减弱噪声，办法可行，C符合题意；工地没有大型机械工作无法进行，D不符合题意

类型二：声的利用

例3 两座高山相距340 m，某人站在两山之间某处高喊一声，他听到两次回声的时间差为1s，试求人与两山之间的距离

<答案>人站在距离两座高山分别是85米和255米的地方

<解析>设人距离较远的一座高山，则距较近的一座高山

解得：

所以这个人站在距离两座高山分别是85米和255米的地方

【易错精选】

1. 为使教室内的学生免受环境噪声的干扰，下列哪种方法是最合理的 ( )

 A. 老师讲话声音大一些 B. 每个学生都戴一个防噪声的耳罩

 C. 教室内安装噪声监测装置 D. 在教室周围植树

2. 在亚丁湾海域，我国海军护航编队使用“金嗓子”（又名“声波炮”）震慑海盗。它的声波定向发射器外观类似喇叭，能发出145 dB 以上的高频声波，甚至比喷气式飞机引擎的噪声还要刺耳。根据以上信息，下列说法中错误的是 ( )

 A. 声波具有能量

 B. 声波定向发射器喇叭状外观可以减少声音的分散，从而增大响度

 C. 使用“金嗓子”时，护航官兵戴耳罩是在人耳处减弱噪声

 D. “金嗓子”发出的声波是次声波

3. 列车运行前方有一高大峭壁，司机鸣笛后1.2秒听到来自峭壁的回声，如果列车前进速度为72千米/时，则司机鸣笛时离峭壁多远？

【精华提炼】

【本节训练】

训练【1】

 关于噪声及其防治，下列说法中正确的是 ( )

 A. 从物理的角度看，发声物体做无规则振动时发出噪声

 B. 从环境保护的角度看，任何情况下的歌声都不可能是噪声

 C. 分贝是描述声音的大小的单位

 D. 考场周围禁鸣喇叭是在声源处控制噪声

训练【2】

 下列关于声现象的说法中，正确的是 ( )

 A. 在音乐会上，人们常用响度来区分是何种乐器发出的声音

 B. 用—根棉线和两个纸杯可以制成“士电话”’说明固体能够传声

 C. 刮风时，我们能听到树叶发出的声音，说明树叶在振动

 D. 公路边植树，既可以净化空气，也可以减弱噪声

训练【3】

 下列现象说明声能够传递能量的是 ( )

 A. 声波可以用来清洗钟表等精细机械

 B. 医生利用超声波振动除去人体内的结石

 C. 医生通过“B 超”检查胎儿的发育情况

 D. 蝙蝠靠超声波探测飞行中的障碍物和发现昆虫

训练【4】

一辆汽车朝山崖匀速行驶，在离山崖700米处鸣笛，汽车直线向前行驶40米后，司机刚好听到刚才鸣笛的回声，已知声音在空气中的传播速度是340米/秒，求汽车的行驶速度。

基础巩固

1.下列图中，主要描述声音能够传递能量的是（　　）



2. 从声音强弱的角度看，人理想的生活环境是( )

 A．绝对无声的环境 C．70～90dB的环境

 B．90dB以上的环境 D．30～40dB的环境

3.控制噪声是城市环保的主要项目之一，下列措施中不能减弱噪声的是（　　）

 A．机动车辆在市内严禁鸣笛 B．控制汽车尾气的排放指标

 C．汽车排气管上安装消声器 D．在城市街道两旁种草植树

4. 由于衣服没有放好，在甩干时会引起洗衣机机身剧烈的振动，并产生噪声，这时为控制噪声最合理的做法是( )

 A．把耳朵捂上

 B．加水增加洗衣机的自重，减轻洗衣机的振动

 C．把房间的门关上，防止噪声传到外面

 D．将甩干筒内的衣服重新放平

5. 下面现象说明声能够传播能量的是（　　）

 A．捕鱼时渔民利用声呐获得水中鱼群的信息

 B．利用超声波可以更准确地获得人体内部疾病的信息

 C．声可以用来清洗精细的机械

 D．蝙蝠利用“超声”探测飞行中的障碍

6. 以下事例中，利用声传递信息的是 ( )

 A．医生用听诊器了解病人心、肺的状况 B．医生利用超声波除去人体内的结石

 C．医生利用超声波检查人体的器官 D．用超声波塑料焊接机焊接塑料制品

7. 如图所示，用高压放电的电火花产生一个冲击波，再用椭球形凹面镜使声波反射后集中到胆结石上，就能使胆结石粉碎。这一现象主要说明（　　）



 A．声音是一种波 B．只有用凹面镜才能反射声波

 C．声波具有能量 D．只有把声波集中起来，它才具有能量

8. 从物理学的角度看，噪声是 ，从环境保护的角度看， 都属于噪声。

9. 声波可以传递\_\_\_\_\_\_\_\_，也可以传递\_\_\_\_\_\_\_\_。

10. 我们生活在声音的世界里，声音无处不在，下列声音：①工厂车间机器的轰鸣声；②剧场里京剧表演的唱腔；③教室里老师的讲课声；④装修房子时的电钻声。其中属于噪声的是\_\_\_\_\_\_\_\_。(填序号)人们用\_\_\_\_\_\_\_\_为单位来表示噪声的强弱。

11. 铁路工人用铁锤敲击钢轨，会从异常的\_\_\_\_\_\_\_\_中发现松动的螺栓，在这里，利用了声波可以传递\_\_\_\_\_\_\_\_的功能。

12. 噪声是当代社会的公害之一，噪声的控制可分为三个方面，如图所示的情景中，在声源处防止噪声产生的是 图，防止噪声进入人耳朵的是 图，另一图是在 控制噪声的。



13. 一场大雪后，大地披上了银装，这时你会发现周围特别宁静，这是为什么？

14. 请阅读下列短文，并回答文后的问题：

 共鸣

 小羽发现了这样的现象：把空热水瓶、空瓶子或空水杯等的口挨近耳朵，会听到“嗡嗡”声。小羽想：声音是由物体振动引起的，可是，这些空容器里并没有发声源呀。这是怎么回事呢？

 小羽请教了老师，老师告诉他，这是声学上的一种共鸣现象。可是小羽又有了新的疑问：在什么条件下才会发生共鸣呢？

 在老师的帮助下，小羽进行了下列实验：

 把两个频率相同的音叉如图放置，用小锤敲击音叉A，几秒钟后，用手握住音叉A的叉股，使它不再振动发声，这时可以听到音叉B在发声。拿一个用线悬吊的轻质小球跟这个音叉的叉股接触，轻质小球被弹开。表明这个音叉在振动。



 在音叉A的叉股上套上一个铁架子，改变它的振动频率，重做上述实验，另一个音叉不再振动发声。可见，当两个发声频率 的物体，彼此相隔不远时，如果其中一个物体发声，另一个也有可能跟着 ，这种现象，就叫做“共鸣”。请回答下列问题：

（1）请帮小羽把文中的填空填完整。

（2）从电视画面上我们常常看到，登山队员们在翻越一座座雪山时，总是默默无言地前进，绝对禁止他们大声呼喊，这是为什么呢？

答：原来，人在大声呼喊的时候，会发出多种频率的声波，通过空气传递给高山上的积雪层，往往会引起积雪的 。如果有一种喊叫声的频率恰好与积雪层的固有频率 ，就会形成 ，积雪层就可能因强烈的振动而崩塌下来．这对运动员来说，是很危险的。因此禁止高声呼喊，就成了登山队员的一条戒律。

15. 某人面对远处的山崖喊话，经过2.8秒听到回声。设空气中的声速为340米/秒，求山崖与人之间的距离。

巅峰突破

1. 关于声现象，下列说法中正确的是 ( )

 A. 声音在不同介质中的传播速度相同

 B. 只要物体在振动，我们就一定能听到声音

 C. 声音能传递信息，也能传递能量

 D. 高速公路两旁安装的隔音板是为了阻断噪声的传播

2. 听到考试的铃声，同学们立刻开始答卷．这个场景说明 ( )

 A. 铃声以波的形式传播 B. 铃声能传递能量

 C. 铃声属于噪声 D. 铃声能传递信息

3. 下列有关声音的说法正确的是 ( )

 A. 速度超过346 m/s 的声音称为超声波

 B. 10 dB 的声音是人刚能听到的最微弱的声音

 C. 人听觉频率范围比人发声频率范围要大

 D. 学生听不到教师讲课的回声，其原因是学生太多，回声被吸收

4. 有关声音的说法正确的是 ( )

 A. 在空气中超声波传播速度比次声波快

 B. 声音在真空的传播速度为3×108m/s

 C. 生活小区内有“禁鸣喇叭”的标志，这是防止噪声的产生

 D. 只要物体在振动，我们就一定能听到它发出的声音

5. 关于声的应用，下列说法不正确的是 ( )

 A. 声波能够传递能量，外科医生利用超声波振动击碎人体内结石

 B. 中医诊病通过“望、闻、问、切”四个途径，其中“闻”是利用声音获得身体各方面的信息的

 C. 超声波和次声波已被广泛应用，是因为它们不会对人体造成损害

 D. 利用台风产生的次声波判断台风的风向和位置，使航船及早躲到安全区

6. 关于声现象，下列说法正确的是 ( )

 A. “闻其声而知其人”主要是根据声音的响度来判断的

 B. “不敢高声语，恐惊天上人”中的“高”指声音的音调高

 C. 城市某些地段禁鸣喇叭，这是在声音传播的过程中减弱噪声

 D. 用超声波能粉碎人体内的“小石头”，说明声波能传递能量

7. 请分析下列事例是利用声传递信息还是能量：

 （1）利用超声波给金属工件探伤；（2）医生通过听诊器给病人诊病；（3）通过声学仪器接收到的次声波等信息判断地震的方位和强弱；（4）利用超声波排除人体内的结石；（5）利用超声波清洗眼镜等。

 利用声传递信息的是  ，利用声传递能量的是  （填序号）。

8. 如图所示甲、乙是两种声音的波形图，从图形可知：   图是乐音的波形，图   是噪声的波形。

 

9. 列举二个实验：说明声音能传递信息或能量。

 例1：  ；

 例2：  。

10. 阅读短文并回答下列问题。

 城市噪声来源有工业噪声、交通噪声和生活环境噪声、控制措施有将噪声严重的工厂迁出市区；对噪声大的机器安装消音器并限制使用，未安装消音设备的机车不得驶入市区；在市内规划安静小区，不安装高音喇叭，车辆尽量少鸣喇叭等；积极搞好城市绿化植树，宜用多孔建筑材料，加强隔音、例如城市高架快速干道系统——上海市内环线上，采用质量轻、强度高、隔音性能好且耐腐蚀的先进建材——聚碳酸酯板作为隔音材料，能尽可能降低高架干道上车辆行驶时产生的噪声污染、此外，在市区有关地段如闹市区等处设立噪声监测及分贝数显示装置，以加强对噪声的控制、同时加强每个公民控制噪声的环保意识，不制造噪声并增强自我健康保护。

 请回答：

（1）从环保角度，噪声是指  。

（2）由材料知减弱噪声的方法是：在   处减弱，在   减弱；在   处减弱。

（3）在教室里上课，室外常有噪声干扰，请你至少提出三种减小噪声干扰的方法。

11. 仔细阅读短文，并回答文后问题．

 材料一：蝙蝠在黑暗中能自由地飞翔，用蜡封住其耳朵，虽然把它放在明亮的房间里，仍像喝醉酒一样，一次一次地碰到障碍物，后来，物理学家证实了蝙蝠能发出①波，靠这种波的回声来确定目标和距离．

 材料二：如果把八只同样的玻璃杯盛不同深度的水，用一根细棒依次敲打杯子，可以发现声音的②和盛水量有关．如果调节适当，可演奏简单的乐谱，由此我们不难知道古代“编钟”的道理．

 材料三：许多年前，“马可波罗”号帆船在“火地岛”失踪，经过多年的研究，揭开了“死亡之迷”，他们都是死于亚声，这是一种人耳听不到的声音，频率低于20 Hz，而人的内脏的固有频率和亚声波极为相似，当二者相同时，会形成内脏的共振，严重时把内脏振坏而丧生．

 问题：

（1）请你将上面材料中①和②两处补上恰当的文字：①  ，②  ；

（2）亚声是指我们学过的  ；

（3）从材料三中可以看出，人体内脏的固有频率大致是   左右，声具有  ．

（4）从材料二中可以看出，所填的物理量②与   有关，关系是  ．

12. 阅读短文，完成问题：

 雪花落水也有声

 生活中的很多现象都是有科学道理的，但是却缺少发现它们的眼睛。一般的常识告诉我们，雪花落水静悄悄，毫无声响。不过，雪花落水真的发生声波，在3月份一期的《自然》杂志上，几个科学家联名发表文章，宣布了他们的上述结论。

 首先要说明的是，雪花落水发出的声波频率在50000 Hz 到2×105Hz之间，高于人们能听见的声波频率。但是，海里的鲸鱼就能听到雪花落水所产生的声响，并且这些声响令鲸鱼异常烦躁。然而，请不要想当然，这些声音不是雪花与水面撞击发出的，而是…

 冷战时期，当时美国海军要监视苏联潜水艇的活动，他们发现，在下雨的时候，水下声呐工作效果不好，常有噪声干扰，甚至干脆无法监听。

 著名的约翰·霍甫金斯大学机械工程系的普罗斯佩勒提教授是个奇才普罗斯佩勒提断定，这些声音不是雨滴撞击水面发出，而是含在雨滴中的气泡振动发出的。克拉姆有一个设备：一个每秒可拍摄1000张照片的高速水下摄影机。利用这台摄影机，他们确实在下雨时发现水中产生气泡，这些气泡还在不断地收缩、膨胀、振动。普罗斯佩勒提的理论基础和数学能力也很高，他通过计算得出，下雨时哪些噪声的频率和衰减情况确实与气泡的振动状况协调一致，从而证实他们的理论完全正确。他还发现，大气泡振动产生低频声波，小气泡振动产生高频声波。普罗斯佩勒提通过理论分析指出，气泡是要将自己的体积与水的密度相适应，才不断收缩和膨胀的。

 事情还没有结束，人们告诉他们，渔民常抱怨，在下雪时他们的声呐也常常侦听不到鱼群．一开始，他们也不信，因为雪花中含有90%以上的水，空气不多。但是，他们不是简单否认，而是要用实验来验证．在一个风雪的夜晚，他们在一个汽车旅馆的游泳池找到了证据，雪花落水时也产生气泡，同样，这些气泡也振动，从而发出声波。其实，无论是人们打水漂时所听到的细微声响，还是瀑布的隆隆震响，都不是（或主要不是）来自石块及岩石与水的碰撞，而是由于气泡。你看，大自然是何等奇妙，而从事科研的人们在发现真理的时候又是多么幸福。

（1）雪花落水发出的声波属于  （选填“超声波”、“次声波”）；

（2）声呐装置是利用仿生学原理制成的，它模仿的是下列哪种生物  ；

 A．蝙蝠

 B．猫

 C．狗

 D．大象

（3）雪花落水发出的声音对人来讲不是噪声，站在鲸鱼的角度看  （是/不是）噪声。

（4）科学家们发现，不论是雪花落水，还是雨滴落水，都会引起气泡的  ，这个声音都能被鲸鱼，听到，说明   能传播声音；

（5）在探究雨滴落水产生声音的过程中，科学家们进行了下列的过程，请你把它们按正确的顺序排列起来  （填序号即可）。

 A．归纳分析

 B．进行实验

 C．提出假设

 D．得出结论

13. 假如你是一位城市建设的规划者，将采取怎样的措施治理噪声?请至少写出5条。

14. 想一想，阻断噪声的传播可以采取什么方式?从声源处控制噪声可以采取什么方式?

15. 某同学乘坐的汽艇遥对一座高崖，他向高崖大喊一声，历时5秒钟听到回声，已知声音在空气中速度为340米/秒，求：（1）若汽艇静泊水面，他离高崖多远？ （2）若汽艇以10米/秒的速度正对高崖驶去，他喊时离高崖多远？

参考答案

【诊断自测】

1、乐音；噪音；乐音；噪音

2、信息；能量

3、分贝（dB）．

4、声源处；传播过程中；人耳处．

5、音调；能量；1531；超声波的传播需要介质，地球到月亮之间是真空，所以超声波不能传播

【易错精选】

1、D

2、D

3、216 m

【本节训练】

1、A，C，D

2、B，C，D

3、A，B

4、10 m/s

基础巩固

1. B 2. D 3. B 4. D 5. C 6. A，C 7. C

8. 发声体做无规则振动发出的声音；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

9. 信息；能量

10. ①④；分贝(dB)

11. 声音；信息

12. 甲；丙；传播过程中

13. 声音是以声波的形式向外传播，声波在传播过程中遇到障碍物将会发生反射，由于松软积雪中的缝隙很多，声音进入后，很难再反射出来，因此刚下的雪，能很好地吸收声音，所以大雪后，大地披上了银装，周围特别宁静。

14. （1）相同；振动；（2）振动；相同；共鸣

巅峰突破

1. C，D 2. D 3. C 4. C 5. C 6. D

7. （1）（2）（3）；（4）（5）

8. 甲；乙

9. 两个人对面说话；用锤敲锣我们能听见

10. （1） 凡是妨碍人们正常的工作、学习和休息的声音，即对人们要听的声音起干扰作用的声音都是噪声

      （2） 声源；传播过程中；人耳

      （3） 在校园处设置禁止喧哗的标志、可在校园内、外广泛植树；关闭门窗；拉上窗帘等。

11. （1） 超声；音调

      （2） 次声波

      （3） 20 Hz；能量

      （4） 频率；声音振动的频率越高，声音的音调越高

12. （1） 次声波

      （2） A

      （3） 是

      （4） 振动；海水（液体）

      （5） CBAD

13. （1）植树、种草．
 （2）设置[隔音板](https://www.baidu.com/s?wd=%E9%9A%94%E9%9F%B3%E6%9D%BF&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1YLPW7WPW-bnjT3n1csmhDd0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EPW6knHb4nW0dPWnYrjDYnWDz)或墙．
 （3）工厂、车间、娱乐场所等远离居民区．
 （4）司机在市区内禁止鸣笛等

 （5）发展公共交通减少市区车流量

14. 阻断噪声的传播可以采取的办法：大量植树、建筑隔音板或隔音墙；在声源处减弱噪声可以采取的办法：对振动物体做减振处理、将噪声声源封闭、在噪声声源周围安装吸声材料或装消声器。

15.（1）850 m/s（2）875m/s