



任务二 汽车噪声





汽车行驶所产生的声辐射。

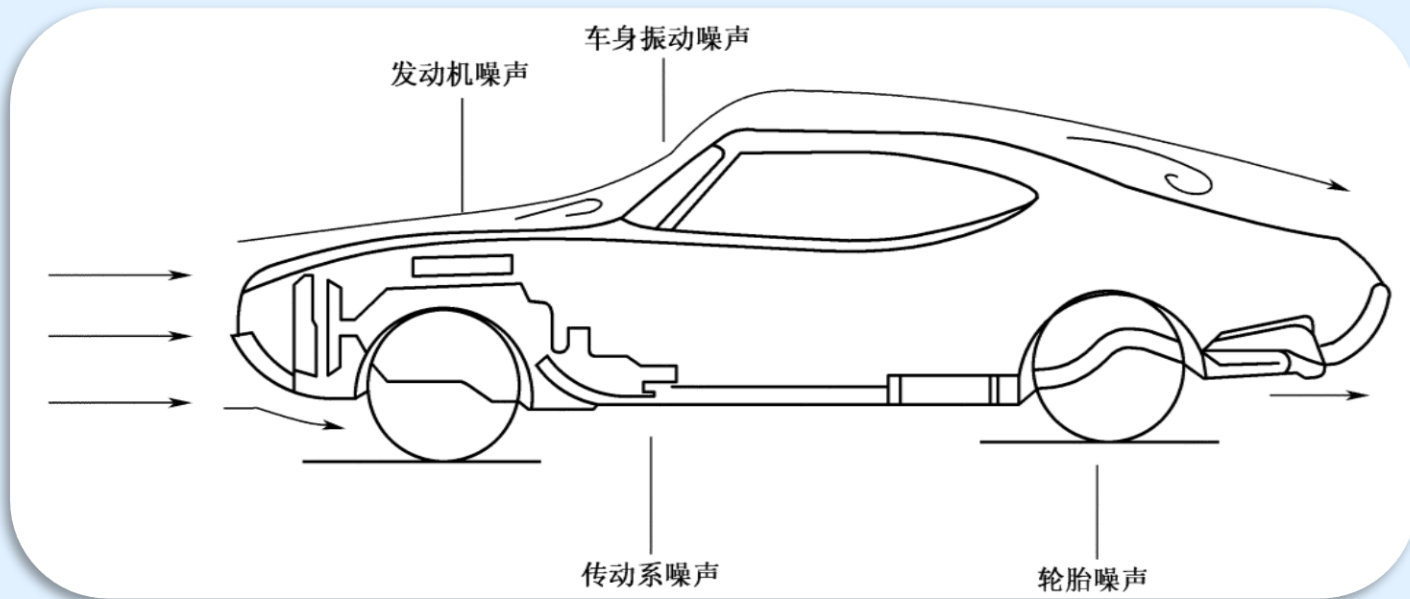
宽频带噪声，覆盖人听觉主要频率范围。

噪声度量：计权声级（噪声级）





汽车噪声源



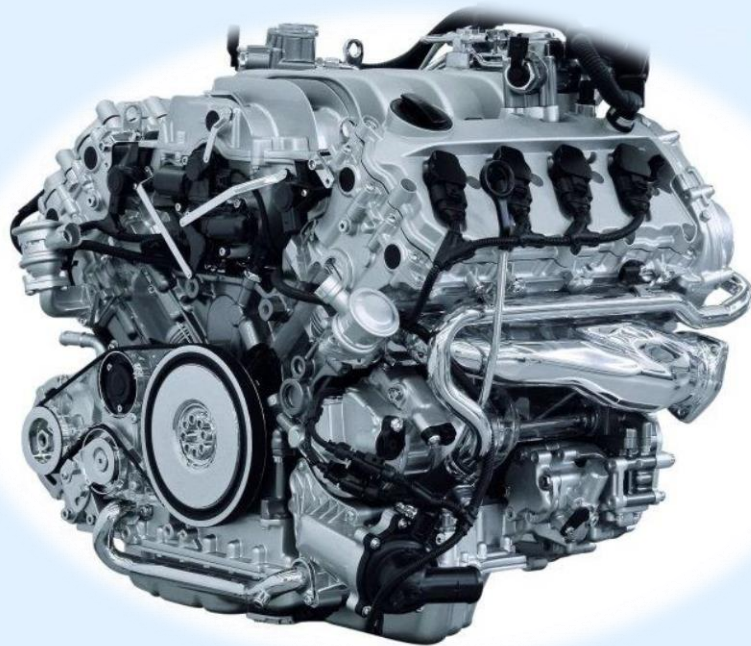


暂时性耳聋、疾病（头晕、头痛、失眠、内分泌失调、胃病、神经官能症）、安全行车隐形杀手（驾驶员工作效率下降、反应时间加长）





1. 发动机噪声





发动机噪声源（噪声部位）：

燃烧噪声

机械噪声

进气噪声

排气噪声

风扇噪声





噪声辐射方式分类：

燃烧噪声和机械噪声是通过发动机表面向外辐射的，称为发动机表面噪声

进排气噪声和风扇噪声是直接向大气辐射的噪声，称为空气动力噪声





(1) 燃烧噪声

燃料燃烧而引起的声音。通常燃烧时气缸压力通过活塞、连杆、曲轴、缸体及气缸盖等引起发动机结构表面振动而辐射出来的噪声。





(2) 机械噪声

发动机运转而引起的声音。活塞对气缸敲击、配气机构、正时齿轮和喷油泵的噪声。





(3) 进、排气噪声

进、排气噪声是由于发动机在进、排气过程中的气体压力波动和气体流动所引起的振动而产生的噪声，按照噪声形成的机理，都属于空气动力噪声。其中排气噪声是仅次于发动机本体噪声并与风扇噪声同等重要的噪声源，有时往往比发动机本体噪声高 $10\sim 15\text{dB(A)}$ 。进气噪声比排气噪声小，但是它所特有的低频成分可使车身发生共振，是产生车内噪声的原因之一。





进、排气噪声的种类

分 类	噪 声 的 种 类	产 生 部 位
进气系统噪声	空气声(进气声)	吸气入口
	扩散声(壳体声)	空气滤清器、进气管等表面
排气系统噪声	空气声(排气声)	排气出口
	扩散声(壳体声)	消声器、排气管等表面
	漏气声	管接头等漏气部位





降低进、排气噪声的主要措施是使用消声效果好的消声器。由于消声器的阻抗大，会使发动机的性能恶化，因此要选用阻抗小而消声效果好的消声器。此外，在使用过程中，要注意进、排气系统的紧固作业和接头的密封状况，以减小表面辐射噪声和漏气噪声。





(4) 风扇噪声

风扇噪声主要是空气动力噪声，它由旋转噪声和涡流声所组成。此外，还有因机械振动引起噪声。

风扇噪声是汽车的最大噪声源之一。特别是近年来，由于车内普遍装设空调系统和排气净化装置等，使发动机罩内温度升高，冷却风扇负荷加大，噪声相应增大。





为了减小发动机的风扇噪声，采用水温感应电动离合风扇。改变风扇叶片形状和材料对降低噪声也有一定效果。例如，铸铝的叶片，比冲压钢板的叶片噪声小；一些有机合成材料（玻璃钢、高强度尼龙等）做成的叶片，比金属叶片噪声小。



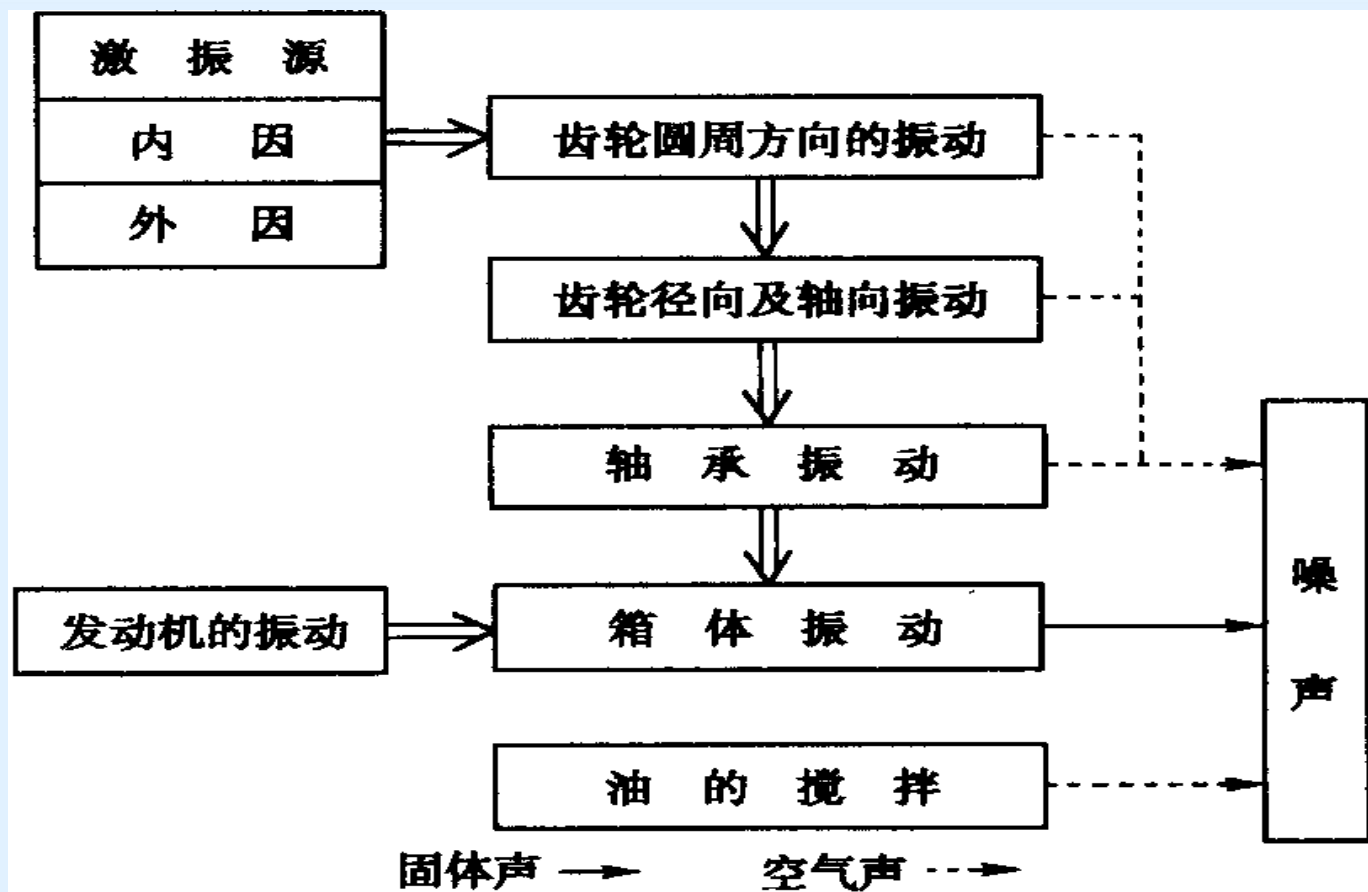
2. 传动系噪声





传动系噪声包括变速器噪声、传动轴噪声以及驱动桥噪声，其中变速器噪声是主要噪声源。





变速器噪声的发生及传播途径





3. 轮胎噪声





□ 轮胎噪声类型

轮胎花纹噪声、道路噪声、弹性振动噪声、以及轮胎旋转时搅动空气引起的风噪声。此外，还有汽车在急转弯、急起步和涉水时产生的轮胎噪声。





(1) 花纹噪声

汽车在行驶时，因轮胎胎面花纹槽内的空气在接地时被挤压，并有规则地排出，引起周围压力变化而引起的噪声。





(2) 道路噪声

路面凹凸不平产生





(3) 弹性振动噪声

弹性振动噪声是由于轮胎不平衡、胎面花纹刚度变化或路面凹凸不平等原因激发轮胎振动而产生的噪声。





(4) 风噪声

轮胎在前进和旋转时搅动周围空气而产生的空气振动声。 V_a 较低，可以忽略。





□ 轮胎噪声影响因素

(1) 轮胎花纹





(2) V

V 增大，轮胎花纹内的空气容积变化速度加快，“气泵”声增大；胎面花纹承受的激振力增大，振动声也随之增大。





荷重: 10 096

路面: 沥青

话筒位置: 7.5m

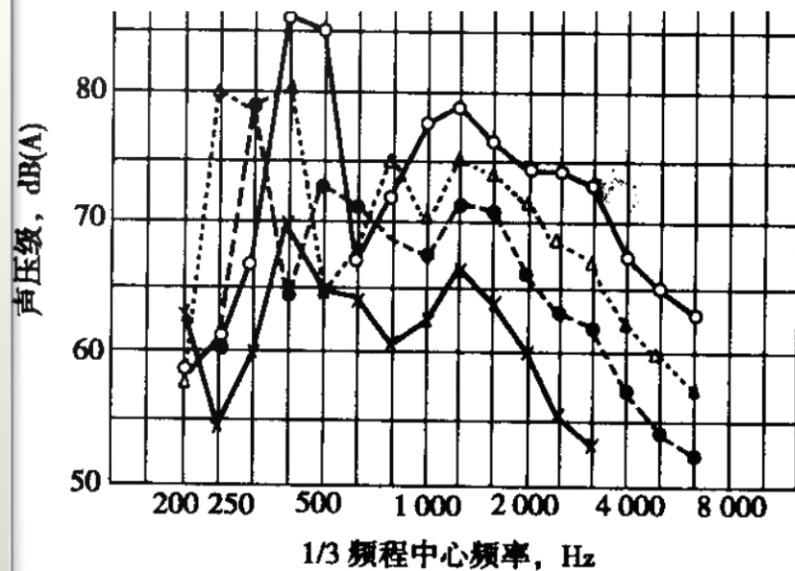
声压级: A 特性

速度 40km/h x—x

60km/h ●---●

80km/h △.....△

100km/h ○——○



轮胎噪声的频谱图

(载荷: 额定载荷; 路面: 柏油路面; 话筒位置 7.5m)





(3) 载荷

当车辆的载荷不同时，轮胎花纹的挤压作用也产生变化。随着载荷的增加，胎面花纹的变形增大，轮胎的胎肩逐渐接触地面，横向花纹便容易造成“空腔的封闭”而使噪声增大，而对纵向花纹轮胎则影响不大。





(4) 胎压

轮胎气压增加，轮胎变形小，反之则变形增大。因此，对于齿形花纹轮胎来说，当气压高时，噪声小，而气压低时，噪声大。对于齿形花纹轮胎，胎冠尺寸增大，花纹的接地状态产生变化，使噪声增大。当进一步磨损时，花纹逐渐磨平，槽内空气量减少，噪声降低。





(5) 路面状况

对轮胎噪声的影响主要是路面的粗糙度和潮湿程度。资料表明，由于路面粗糙度不同所引起的轮胎噪声变化程度约7dB左右；湿路面比干路面的噪声大10dB左右，其增大的程度随路面含水量而变化。湿路面的轮胎噪声主要是因为溅水造成的，与轮胎花纹的关系不大。





4. 车身噪声

车身噪声主要来自两个方面：

车身振动噪声，受车身结构、发动机安装方式、各激振源特性等多种因素影响

空气与车身之间的冲击和摩擦噪声，只受车身外形结构和汽车行驶速度的影响





5. 其它噪声

汽车噪声除上述外，还有制动噪声、储气筒放气声、喇叭声以及各种专用车辆上的动力装置噪声等。





思考题

1. 汽车噪声的噪声源有哪些？
2. 分析燃烧噪声、机械噪声、轮胎噪声产生原因。

