

<<气动声学基础>>

图书基本信息

书名：<<气动声学基础>>

13位ISBN编号：9787118080773

10位ISBN编号：7118080772

出版时间：2012-9

出版时间：国防工业出版社

作者：张强

页数：255

字数：375000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<气动声学基础>>

内容概要

本书从声学的基本理论出发，论述了声波的产生、发射、传播和接收的基本原理，尤其对空气动力声的产生机理做了详细的叙述，并重点介绍了流动物体的噪声产生机理，以及旋转叶片噪声、喷流噪声和声爆的预测方法。

《气动声学基础》将国内外有关航空声学的最新研究成果整理成气动声学的基本原理，可作为航空航天院校的本科生和研究生教材，也可作为航空航天、动力装置、环境保护等方面的工程技术人员的参考用书。

<<气动声学基础>>

书籍目录

第1章 数学基础与流体力学基本方程

- 1.1 梯度算子及其相关公式
 - 1.1.1 梯度与梯度算子
 - 1.1.2 散度
 - 1.1.3 旋度
 - 1.1.4 拉普拉斯算子
 - 1.1.5 物质导数
 - 1.1.6 梯度算子的几个运算公式
- 1.2 张量初步
 - 1.2.1 指标与勒维—契维塔(levi—civita)张量
 - 1.2.2 张量与度量
 - 1.2.3 曲线坐标系
- 1.3 傅里叶变换
- 1.4 流体运动的描述方法
- 1.5 高斯定理
- 1.6 体积分的物质导数
- 1.7 连续方程
- 1.8 运动方程
- 1.9 能量方程

第2章 弹性体振动学

- 2.1 弦的振动
 - 2.1.1 弦的振动方程
 - 2.1.2 弦振动方程的驻波解
 - 2.1.3 弦振动的传播方向和传播速度
 - 2.1.4 弦振动的能量
- 2.2 棒的振动
 - 2.2.1 棒的纵振动方程
 - 2.2.2 棒的纵振动一般规律
 - 2.2.3 棒的横振动方程
 - 2.2.4 棒横振动的一般规律
- 2.3 膜的振动
 - 2.3.1 膜的振动方程
 - 2.3.2 圆膜对称振动的一般解
 - 2.3.3 圆膜对称自由振动的一般规律
 - 2.3.4 圆膜振动的等效集中参数
 - 2.3.5 圆膜的强迫振动
- 2.4 板的振动
 - 2.4.1 板的振动方程
 - 2.4.2 周界钳定圆形板对称振动的一般规律
 - 2.4.3 圆板振动的等效集中参数

第3章 声波的基本特性

- 3.1 理想流体媒质中的声波方程
 - 3.1.1 声波的基本概念
 - 3.1.2 理想流体媒质的假设
 - 3.1.3 理想流体媒质的三个基本方程

<<气动声学基础>>

- 3.1.4 小振幅声波的波动方程
- 3.1.5 三维空间的声波方程
- 3.1.6 声波作用下流体质点速度的性质
- 3.2 平面波声场的基本性质
 - 3.2.1 平面波声场的一般解
 - 3.2.2 声波在媒质中的传播方向
 - 3.2.3 声传播中的声阻抗和媒质的特性阻抗
 - 3.2.4 声场中的能量关系
 - 3.2.5 声功率和声强
- 3.3 声波的反射、折射和透射
 - 3.3.1 声学边界及声学边界条件
 - 3.3.2 平面波垂直入射时的反射和透射
 - 3.3.3 平面波斜入射时的反射和折射
- 3.4 声波的干涉
 - 3.4.1 线性声场的声波叠加原理
 - 3.4.2 驻波
 - 3.4.3 声波的相干性
- 第4章 流体动力声源
 - 4.1 流体动力声源的分类
 - 4.2 脉动球源(单极子声源)
 - 4.2.1 脉动球源声场
 - 4.2.2 声场对脉动球源的反作用
 - 4.2.3 单极子声源
 - 4.2.4 包含质量源的非齐次声波波动方程及其声场解
 - 4.2.5 线性声场的叠加原理
 - 4.2.6 格林函数
 - 4.2.7 声场互易原理
 - 4.3 起伏力源(偶极子声源)
 - 4.3.1 振动球源所致的声场
 - 4.3.2 声场对振动球源的反作用
 - 4.3.3 力点源与偶极子声源
 - 4.3.4 包含力源的非齐次声波波动方程及其声场解
 - 4.4 四极子声源
 - 4.4.1 四极子声源所致的声场
 - 4.4.2 lighthill方程
 - 4.5 非齐次声波波动方程
 - 4.5.1 含源流体体积元的物理学基本方程
 - 4.5.2 非齐次声波波动方程的一般形式
 - 4.6 典型的流体动力声源
 - 4.6.1 非定常来流所致运动物体表面的偶极子声源
 - 4.6.2 流动诱导空腔所致的声波
 - 4.6.3 激波干涉所致的声波
 - 4.6.4 边缘音
 - 4.7 运动声源
 - 4.7.1 运动声源的声场
 - 4.7.2 运动声源的多普勒效应
- 第5章 旋转叶片噪声

<<气动声学基础>>

- 5.1 fw-h 声波波动方程
- 5.2 farassat 关于 fw-h 方程中面声源的时域解
 - 5.2.1 动坐标下 fw-h 方程时域解的推迟时间公式
 - 5.2.3 固定坐标下 fw-h 方程时域解的消失球积分公式
- 5.3 直升机旋翼旋转噪声的时域分析
 - 5.3.1 直升机旋翼旋转噪声的声压计算公式
 - 5.3.2 声压计算公式中被积函数的所在位置
 - 5.3.3 推迟时间方程的求解
 - 5.3.4 计算方法及流程图
- 5.4 旋转噪声预测的谐波法
 - 5.4.1 定常桨叶载荷下的旋转噪声
 - 5.4.2 前飞时定常桨叶载荷下的旋转噪声
 - 5.4.3 周期性非定常桨叶载荷下的旋转噪声
 - 5.4.4 厚度噪声
 - 5.4.5 宽带噪声
- 第6章 喷流噪声
 - 6.1 湍流的基本概念
 - 6.1.1 湍流的定义
 - 6.1.2 湍流速度分量的二阶相关
 - 6.1.3 喷流的湍流结构
 - 6.2 喷流噪声预测方法
 - 6.2.1 Ishtill 关于非齐次波动方程解的描述形式
 - 6.2.2 固定坐标系下预测喷流噪声的计算公式
 - 6.2.3 动坐标系下预测喷流噪声的计算公式
 - 6.3 声波与气流的相互作用
- 第7章 声爆
 - 7.1 扰动波形的非线性畸变
 - 7.2 声爆强度
 - 7.2.1 小扰动线化方程及其解
 - 7.2.2 超声速细长旋成体小扰动的线化方程及其解
 - 7.2.3 修正的小扰动线化理论
 - 7.3 大气条件和飞机机动飞行对声爆的影响
- 第8章 涡声理论
 - 8.1 涡声方程
 - 8.1.1 powell 涡声方程
 - 8.1.2 声波在无旋平均流中的传播
 - 8.1.3 howe 方程
 - 8.2 涡声方程的求解与能量转化
 - 8.2.1 涡声方程的求解
 - 8.2.2 涡声转换的能量关系
 - 8.3 理想流体中二维涡的运动与产生的声
 - 8.3.1 周线动力学
 - 8.3.2 二维涡变形和运动产生的声
- 参考文献

章节摘录

版权页：插图：第3章 声波的基本特性 人之所以能通过听觉神经感受到声音的存在，是由于当地空气媒质中一个随时间变化的声压作用到人耳的结果。

声压就是空气媒质中的压力在声波作用下产生的相对于未扰动时大气压的过量压强。

也就是说，声压是空气媒质中的压力扣除当地大气压之后的那个脉动压力部分。

而声场就是指一个存在声压的空气媒质空间。

显然，声场中各个位置上的声压大小会随着它距声源或声波反射边界位置的不同而不同。

因此，声场中的声压既是空间位置的函数又是时间的函数，可用 $p(x, t)$ 表示。

本章将讨论流体媒质中业已存在的声波的传播以及它在传播过程中的基本特性。

3.1理想流体媒质中的声波方程 3.1.1声波的基本概念 1.声压、声压级 在经典声学中，声波的产生可以解释为固体表面的振动传递到流体中的结果。

如图3—1—1所示，当弹性体中的振动波传播到其边界时，其表面面元 dS 的位移就会使与其相邻的流体（体积元 A ）受到压缩或膨胀（密度增加或减少，压力增加或减少），从而使体积元 A 内的流体压力与相邻未扰动体积元 B 的流体压力间存在压力差，且在它的作用下，使其相邻的体积元 B 受到压缩或膨胀；接下来由于体积元 B 内的流体压力与相邻未扰动体积元 C 的流体压力间存在压力差……这样就使得振动波在流体中由近及远地传播出去。

这种在流体中由近及远传递的疏密波就是声波。

显然，声波是一种传播方向与其流体体积元振动方向同向的纵向疏密波。

声压作为流体媒质相对于未扰动气压的过量压强可以表示为 式中： $P(x, t)$ 为当地流体媒质于 t 时刻的瞬时气压； P_0 为当地流体媒质在未受声波扰动时的气压。

声场中的声压在某一时刻的声压值 $p(x, t)$ 称为瞬时声压。

在一个给定时间 T 内，对瞬时声压的平方取时间平均的均方根值称为有效声压，即由于人们日常生活中所听到声音的声压值域很宽（ $2 \times 10^{-5} \text{ Pa} \sim 2 \times 10^2 \text{ Pa}$ ），且人的听觉神经对声压大小的敏感程度与其大小的对数成正比，所以衡量声压的大小常用声压级。

声压级可以定义为流体媒质中当地的有效声压的平方与人耳可听阈声压的平方（ $p_{\text{ref}}=2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ ）的比值取对数的无量纲值乘以10的结果，即 式中，采用有效声压的平方是因为声压的均方值与声波的能量或功率相对应，所以用它来评价声波的强度。

声压级的单位为分贝，记为dB。

由式（3—1—2）可知，声压增大1倍，声压级增加6dB。

为了对声压级有个粗略的数量概念，这里举一些典型的例子。

人耳对频率为1kHz的声音的可听阈（人耳能听见的最微弱的声音）为 $p_e=2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ ，0dB；寂静的林中微风吹树叶的声音约为 $p_e: 2 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ ，20dB；商场中的喧闹声约为 $p_e=0.2 \text{ Pa}$ ，80dB；震耳欲聋的声音约为 $p_e=20 \text{ Pa}$ ，120dB；飞机发动机附近5m处的声音约为 $p_e=200 \text{ Pa}$ ，140dB。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>