

电子工业技术词典

超 声

国防工业出版社

-61

50

电子工业技术词典

超 声

《电子工业技术词典》编辑委员会 编

R TN1-61 1/30



C255138

国防工业出版社

内 容 简 介

《电子工业技术词典》是在一九六四年出版的《无线电工业技术词典》(试用本)的基础上作了较大修改和增补而编写的。本《词典》是一本为广大工农兵和干部提供的深入浅出、简明实用的工具书。它也可供从事某个具体专业的科技人员在了解电子工业整个领域的全貌、扩大知识面时参考。

本《词典》共有三十四章。正文中各词汇后附有英文对照,书末附有英文索引,合订本中还附有汉字笔画索引。在出版合订本之前,将先分册出版。各分册所包括的章节内容和出版先后次序,将视具体情况而定。

本分册是《词典》第三十章超声的内容。它包括:超声物理基础,超声处理,超声检测与超声医学,声成像与声全息,微波超声等五节。

电子工业技术词典

超 声

《电子工业技术词典》编辑委员会 编

*

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

*

787×1092¹/₁₆ 印张 4⁷/₈ 98千字

1977年1月第一版 1977年1月第一次印刷 印数:00,001—22,000册

统一书号:17034·29-28 定价:0.54元

前 言

《电子工业技术词典》是在无产阶级文化大革命伟大胜利的鼓舞下，在学习无产阶级专政理论的热潮中，在电子工业发展的新形势下出版的。它是在一九六四年出版的《无线电工业技术词典》（试用本）的基础上编写的。

原《词典》自发行以来，曾受到广大读者的欢迎，为宣传、普及、推广电子技术知识起了一定的作用。十多年来，在毛主席革命路线的指引下，我国电子工业已有很大的发展，生产规模不断扩大，技术水平迅速提高，技术队伍日益壮大，电子技术的推广应用已引起国民经济各部门的重视，并在社会主义革命和社会主义建设中发挥出作用。目前，电子工业已成为国民经济的一个组成部分，电子工业战线的广大职工正在为实现第四届全国人民代表大会提出的宏伟目标而努力奋斗。为适应这一大好形势，更好地为无产阶级政治服务，为工农兵服务，为社会主义服务，我们对原《词典》进行了一次较大的修改和增补。内容力求反映七十年代电子技术的水平，释文尽量做到简明、通俗。目的是为了向要求对电子工业技术有一般常识的广大工农兵和干部提供一本实用的工具书；同时也可供从事某个具体专业的科技人员在了解电子工业整个领域的全貌和扩大知识面时参考。

本《词典》共分三十四章。其目录如下：

- | | |
|-----------------|-------------|
| 一、电工基础； | 二、基本电子线路； |
| 三、网络分析与综合； | 四、电波传播与天线； |
| 五、信息论； | 六、电阻、电容与电感； |
| 七、厚薄膜电路； | 八、磁性材料与器件； |
| 九、电子陶瓷与压电、铁电晶体； | 十、机电组件； |
| 十一、电线与电缆； | 十二、电子管； |
| 十三、半导体； | 十四、电源； |
| 十五、其它元器件； | 十六、通信； |

十七、广播与电视；

十九、导航；

二十一、电子对抗；

二十三、系统工程；

二十五、微波技术；

二十七、红外技术；

二十九、电声；

三十一、声纳；

三十三、电子测量技术与设备；

十八、雷达；

二十、自动控制与遥控、遥测；

二十二、电子计算机；

二十四、电子技术的其它应用；

二十六、显示技术；

二十八、激光技术；

三十、超声；

三十二、专用工艺设备与净化技术；

三十四、可靠性。

各章互有联系，并尽量避免章节间词汇的重复，故每章只有一定的系统性。正文前有章节和词汇目录，正文中各词汇后附有英文对照，最后附有汉字笔画索引与英文索引。本《词典》将先分册出版，各分册所包含的章节内容和出版先后次序将视具体情况而定。各分册无汉字笔画索引。

本《词典》的编写工作，自始至终是在毛主席革命路线的指引下，在党的领导下进行的。贯彻了“独立自主，自力更生”的伟大方针，坚持了群众路线，实行了工人、干部、科技人员和生产、科研、教学三个结合，以及理论联系实际的原则。《电子工业技术词典》本身就是广大群众集体智慧的结晶。它的编写过程也反映了无产阶级文化大革命后我国出版战线上的新气象。

由于我们水平有限，加上时间仓促，虽然作了很大努力，但《词典》中还可能存在不少错误和不妥之处，恳请广大读者及时批评指正。

《电子工业技术词典》编辑委员会

一九七五年十月一日

目 录

一、超声物理基础

超声·····	30-1	振动方式·····	30-5
传声介质·····	30-2	体积胀缩振动·····	30-5
各向同性(传声)介质·····	30-2	长度伸缩振动·····	30-5
各向异性(传声)介质·····	30-2	扭转振动·····	30-5
频散(传声)介质·····	30-3	体波·····	30-5
非频散(传声)介质·····	30-3	表面声波·····	30-5
声速度·····	30-3	纵波·····	30-6
相速度·····	30-3	横波·····	30-6
群速度·····	30-3	胀缩波·····	30-6
无限大固体中的纵波声速·····	30-3	畸变波·····	30-6
细棒中的纵波声速·····	30-3	切变波·····	30-6
声吸收·····	30-3	弯曲波·····	30-6
声衰减·····	30-3	扭转波·····	30-6
辐射声压·····	30-4	准纵波·····	30-6
机电类比·····	30-4	准横波·····	30-6
声电类比·····	30-4	纯波·····	30-6
声导纳·····	30-4	板波·····	30-6
声负载·····	30-4	兰姆波·····	30-6
声耦合·····	30-4	瑞利波·····	30-7
临界角·····	30-4	乐甫波·····	30-7
第一临界角·····	30-4	声电波(B-G波)·····	30-7
第二临界角·····	30-4	斯顿莱波·····	30-7
指向性·····	30-4	楔波·····	30-7
半扩散角·····	30-4	漏表面波·····	30-7
主瓣·····	30-5	非线性声效应·····	30-8
旁瓣·····	30-5	声子·····	30-8
多卜勒效应·····	30-5	超声直接放大·····	30-8

二、超 声 处 理

超声处理·····	30-9	高频发电机·····	30-9
超声发生器·····	30-9	超声换能器·····	30-9
超声电源·····	30-9	磁致伸缩换能器·····	30-10
频率跟踪式超声发生器·····	30-9	叠片式换能器·····	30-10

- 单窗换能器30-10
 多窗换能器30-10
 蜂窝结构换能器30-10
 浸没式换能器30-10
 压电换能器30-10
 夹心式换能器30-11
 镶嵌式换能器30-11
 静电换能器30-11
 超声换能器材料30-11
 偏磁电流30-11
 拾振器30-11
 反馈换能器30-12
 反馈片30-12
 换能器输入阻抗30-12
 箝制阻抗30-12
 静态阻抗30-12
 动生阻抗30-12
 阻抗圆30-12
 换能器输入导纳30-12
 箝制导纳30-12
 静态导纳30-12
 动生导纳30-12
 导纳圆30-12
 机械品质因数30-12
 机电效率30-12
 机声效率30-13
 电声效率30-13
 流体动力型换能器30-13
 簧片哨30-13
 空腔哨30-13
 旋笛30-13
 涡旋哨30-13
 圆板哨30-13
 变幅杆30-13
 聚能器30-13
 面积系数30-14
 形状因数30-14
 圆锥形变幅杆30-14
 指数形变幅杆30-14
 阶梯形变幅杆30-14
 悬链形变幅杆30-15
 高斯形变幅杆30-15
 傅里叶形变幅杆30-15
 复合形变幅杆30-15
 耦合杆30-15
 超声振动系统30-15
 超声功率计30-15
 声压计30-16
 超声效应30-16
 超声机械效应30-16
 超声光效应30-16
 超声电效应30-16
 超声热效应30-16
 超声化学效应30-16
 超声生物效应30-16
 声空化30-16
 空化气泡30-16
 空化核30-16
 空化阈30-16
 超声清洗30-17
 超声加工30-17
 超声钻孔30-18
 超声切割30-18
 超声研磨30-18
 超声与机械联合加工30-18
 超声与电火花联合加工30-18
 超声与电解联合加工30-18
 磨料30-18
 磨蚀液30-19
 超声加工生产率30-19
 超声加工速度30-19
 超声加工工具磨损率30-19
 超声焊接30-19
 超声点焊30-19
 超声缝焊30-19
 超声环焊30-19

超声多点焊	30-19	超声萃取	30-20
超声热压焊	30-20	超声粉碎	30-20
焊头	30-20	超声乳化	30-21
声头	30-20	超声金属成形	30-21
超声缝纫	30-20	超声雾化	30-21
超声搪锡	30-20	超声电镀	30-21
超声钎焊	30-20	超声浸渍	30-21
超声波峰焊	30-20	超声疲劳测试	30-21
超声冶金	30-20	超声处理种子	30-21
超声凝聚	30-20		

三、超声检测与超声医学

超声检测	30-22	可变斜角探头	30-26
超声探伤	30-22	表面波探头	30-26
脉冲反射法	30-22	聚焦探头	30-26
穿透法	30-23	双晶片探头	30-26
共振法	30-23	轮胎式探头	30-26
声阻法	30-23	超声探伤仪	30-27
单探头探伤法	30-23	自动报警器	30-27
双探头探伤法	30-23	超声多卜勒检测系统	30-27
单向探查	30-23	穿透力	30-27
双向探查	30-23	探伤灵敏度	30-27
垂直探伤法	30-23	分辨率	30-28
直探法	30-24	纵向分辨率	30-28
斜角探伤法	30-24	横向分辨率	30-28
斜探法	30-24	盲区	30-28
接触法	30-24	抑制	30-28
水浸法	30-24	阻塞	30-28
纵波探伤法	30-24	深度补偿	30-28
横波探伤法	30-24	距离振幅补偿	30-28
表面波探伤法	30-24	耦合剂	30-28
板波探伤法	30-24	探伤面	30-29
三角形探伤法	30-24	扫查	30-29
自动探伤	30-25	探伤图形	30-29
探头	30-25	射频显示	30-29
直探头	30-25	视频显示	30-29
斜探头	30-25	A型显示	30-29
水浸探头	30-26	B型显示	30-30

P 型 (PPI 型) 显示	30-30	声发射源	30-33
BP 型显示	30-30	声发射信号	30-33
复合显示	30-30	连续发射	30-33
M 型显示	30-30	突发发射	30-33
回声图	30-30	声发射发生率曲线	30-33
声象图	30-30	声发射源的位置标定	30-34
超声心动图	30-30	声发射不可逆效应 (凯塞尔效应)	30-34
发射脉冲	30-30	凯塞尔效应	30-34
伤波	30-30	声发射检测系统	30-34
缺陷反射波	30-30	声发射监听系统	30-35
底波	30-30	超声测厚	30-35
底面反射波	30-30	超声测硬度	30-35
干扰反射波	30-31	超声测流速	30-36
假反射波	30-31	超声测液位	30-36
楔内反射波	30-31	超声测粘度	30-36
界面反射波	30-31	超声测温度	30-36
迟到反射波	30-31	超声医学	30-36
比较试块	30-31	超声诊断	30-36
标准试块	30-31	超声治疗	30-37
人工伤	30-31	超声外科	30-37
人为缺陷	30-31	超声透入	30-37
AVG (DGS) 图	30-31	脉冲反射式超声诊断仪	30-37
声发射	30-32	幅度调制型 (A 型) 超声诊断仪	30-37
声发射发生率	30-32	超声切面显象仪 (辉度调制型)	30-38
声发射事件	30-32	超声多卜勒诊断仪	30-38
声发射累积总数	30-32	超声心动图仪	30-38
声发射振幅	30-33	超声治疗机	30-38
声发射频谱	30-33	医用超声雾化器	30-38

四、声成象与声全息

声成象	30-39	声全息图的重建	30-41
声全息	30-39	共轭象	30-41
物波	30-40	液面声全息	30-41
参考波	30-41	布阵声全息	30-42
声全息图	30-41	机械扫描声全息	30-42
振幅全息图	30-41	电子束扫描声全息	30-42
相位全息图	30-41	激光束扫描声全息	30-42

地震全息	30-43	声透镜	30-44
布拉格衍射声成象	30-43	固体声透镜	30-44
超声照相机	30-43	液体声透镜	30-44
超声显微镜	30-43	声反射器	30-44
声象差	30-43	声聚焦器	30-44
纵向畸变	30-43	声孔径	30-44
声电管	30-43	声栅	30-44
声象转换管	30-44		

五、微波超声

微波超声	30-45	表面声波带通滤波器	30-52
表面声波技术	30-45	表面声波脉冲压缩滤波器	30-52
表面声波换能器	30-46	反射阵列脉冲压缩器	30-53
叉指换能器	30-46	表面声波编码器	30-53
双电极换能器	30-47	表面声波振荡器	30-54
双向换能器	30-47	表面声波放大器	30-54
单向换能器	30-47	单片式放大器	30-54
宽带换能器	30-47	条带耦合式放大器	30-54
频散换能器	30-47	表面声波卷积器	30-55
加权换能器	30-48	表面声波相关器	30-55
不等指长换能器	30-48	表面声波移相器	30-55
假指	30-49	表面声波材料	30-56
斜形换能器	30-49	表面声波机电耦合系数	30-56
表面声波 MOS 检测 (换能) 器	30-49	表面声波器件的制造工艺	30-57
等效电路模型	30-49	体声波器件	30-57
交叉场模型	30-50	体声波换能器	30-57
共线场模型	30-50	体声波延迟线	30-58
δ 函数模型	30-50	固体块多次反射延迟线	30-58
脉冲响应模型	30-50	带状色散延迟线	30-58
多条带耦合器	30-50	声电效应	30-59
反射阵列	30-50	声电流	30-59
表面声波波导	30-51	声电畴	30-60
薄膜波导	30-51	声电振荡器	30-60
地形波导	30-51	声光效应	30-60
三次行程回波	30-51	拉曼-纳斯衍射	30-61
次级效应	30-52		
表面声波滤波器	30-52		

布拉格衍射	30-61	磁弹耦合	30-62
声光调制器	30-62	磁声耦合	30-63
声光偏转器	30-62	磁弹波	30-63
声光腔倒空	30-62	磁弹波延迟线	30-63
声光介质	30-62	声法拉第旋转	30-63

一、超声物理基础

超声

ultrasound

声音是与人类生活紧密相联的一种自然现象。当声的频率高到超过人耳听觉的频率极限（根据大量调查，取整数 20000 赫）时，人们就觉察不出声的存在，因而称这种高频率的声为“超”声。

超声技术在生产、科研中，由于愈来愈显出了它的重要性而获得不断的发展。在这发展的过程中，对超声本身的特性，产生和接收超声的种种可能方法，超声在传播过程中的各种规律，以及对超声的多种可能用途和超声作用的基本原理等，都进行了研究探索，从而逐渐构成了一门独立的学科，称为超声学。

超声在工业、农业、国防、医药卫生、科学研究等方面有着很广泛的应用。例如，利用超声可以检查多种类型钢材、钢轨、高压容器、大小机械部件和金属焊缝等内部的裂缝、夹杂等等。这是一项应用相当广泛的非破坏检测的手段，它主要利用了超声对固体和液体（包括熔金属）的穿透性，同时利用了超声的方向性、反射性或衰减性等特性。把同样的原理推广到人体上，可以从体外来检查体内的某些疾病、器官动态或生理变化。利用超声振动形式的能量，可以进行一些具有一定特色的处理。例如，可以处理种子，促使提前发芽，细化喷油的雾粒，强化燃烧以及乳化油水等等。还可以洗净某些用其它方法难以清洗的零部件，如喷油嘴、长针孔、集成电路的基片、钟表零件等等，也可以清除毛刺、锈皮等。可以焊接金属材料（包括铝线、铝膜等）和焊接塑料。可以搪锡，特别

是对铝搪锡。可以对宝石、石英、陶瓷、硅片等硬脆材料打出圆形的或非圆形的孔，进行切割或研磨。可以对人体进行治疗和“开刀”。利用超声的某些传播特性，可以用来测量弹性模量、厚度、硬度、粘度、温度、液位、流速、井下地层结构等等。超声可以影响材料里传播的光，因此利用超声可以对光进行调制，已制成一些声光器件，用在激光技术中。超声，特别是较高频的超声，和物质内某些微观结构有相互作用，例如，和金属、半导体、超导体里的电子以及和铁磁体里的磁振子等等有相互作用，由此可以一方面利用超声来进一步认识这些微观结构的特性，一方面利用这些相互作用来扩大超声的用途。至于超声在海洋里的应用，如探测潜艇，由于其重要性和复杂性，已划分在独立了的水声学的范围。

在无线电技术中，超声也有许多用途，特别是由于近年来发展了表面声波技术，超声在无线电技术中的应用更加广泛和紧密。上述清洗、焊接、搪锡、切割以及其它如用超声改进合金质量等等作用，都已用于无线电工艺中，特别是用于集成电路的工艺中。超声更可用于直接制成电子学器件，对电信号进行处理。这是由于超声一般是利用电声换能器产生和接收的，电声换能器能把电信号转换为声信号，或把声信号转换为电信号。这样就使电信号在其经历中有一段时期以声信号的形式而存在，而声信号的行为，是由传声介质等的声学性能决定的，或者是可以用声学手段来控制的。于是最终由声信号转换成的电信号将在某个或某些方面不同于初始的电信号。比较直观的例子是可以把电信号

延迟,这是由于声速远小于电磁波的速度。利用超声还可以制作电信号的多种滤波器,如带通滤波器、匹配滤波器等,可以制作电信号的振荡器、相关器、编码器、译码器等,这在雷达、通讯、遥测、计算、信息处理等方面用途很大。在这些器件中,有用体声波或磁弹波的,频率可达约10千兆赫,但目前更多的是在试用表面声波,一个重要原因,是因为表面声波容易接触到及容易处理。在目前,表面声波的频率约从几十兆赫到一千多兆赫。

另一方面,电子学的发展,也促进了超声学的发展。超声学本是门边缘学科,同许多学科是相互渗透、相互联系的。它和电子学的联系更是相当密切。电子学理论和技术的发展都会丰富超声学的内容。一个明显的原因是,如上所述,超声的产生和接收一般都用电学的方法。另一方面,在应用原理上,在基础理论上,超声学也不断从电子学吸取养料。例如超声探伤和超声诊断是借用雷达的原理和技术而发展起来的。近年来,在发展微波超声(包括表面声波)的过程中,也有不少地方借用了微波和半导体的理论和技术。

“超声”是从“声”划分出来的,原来的划分依据,是人耳在频率方面的收听能力。但生产实践和科学实验说明,超声的主要应用,不在听觉方面,因此听到听不到已不是重要的尺度(当然,在某些应用上,仍要注意听的问题,例如为了免除噪声,或者为了避免查觉)。有些超声应用,并不受20000赫这个阈值的束缚,在阈值以上可用,在阈值以下也同样有用。所以,关于超声的最低频率值问题,从应用角度、技术角度看,不存在很明确的界限。至于超声的最高频段,目前也没有统一的界限。事实上,产生和接收高频超声的方法不断在进展,高频率的领域相应地不断在扩大。近几年来,已能在实验室内

初步产生 $10^{11}\sim 10^{12}$ 赫的超声。在发展的过程中,对超声频率的上限,曾经有过一些不同的划分建议,例如,有建议选为500兆赫,1000兆赫,或 10^{12} 赫等,并有建议对 10^{12} 赫以上的超声叫做特超声。这些建议在一定程度上反映了较高频超声在技术上、应用上、理论上的一定特殊性。因此可以从“超声”再划分出“微波超声”来,指频率在约300兆赫以上的超声,但对微波超声的频率上限,现在不作规定。

超声的应用不断在深入和发展,这些深入和发展对超声的基础研究不断地提出新的课题。超声处理中的不少应用项目,对其作用机理还没有足够了解或很不了解。对超声的某些基本特性还没有充分掌握,有些还没有可靠的测量手段。不少材料、工艺问题还需要完善或提高。还有宽广的新的应用和理论领域需要开辟。这些问题的不断解决,将不断促进超声应用的进一步发展。

传声介质

sound bearing medium

传声介质是指能够传递声波的物质,也称媒质。由于声波是机械波,具有弹性的物质,包括各种气体、液体和固体,都可用作传声介质。传声介质有均匀的,不均匀的;有各向同性的,各向异性的;有频散的,非频散的。

各向同性(传声)介质

isotropic (sound bearing) medium

各向同性(传声)介质是指声波在其中传播时,声波的各项性能不随传播方向而变的传声介质。气体、液体和非晶体都属于这类介质。

各向异性(传声)介质

anisotropic (sound bearing) medium

各向异性(传声)介质是指声波在其中传播时,声波的各项性能随传播方向而改变的传声介质。单晶体属于这类介质。各向异

性和各向同性有时是可以转化的,例如通过极化或退极化,压电陶瓷可以是各向异性的或各向同性的。

频散(传声)介质

dispersive (sound bearing) medium

频散(传声)介质是指声波在其中传播时,它的传播速度随它的频率而变化的传声介质。传声介质之所以会是频散的,有时是受介质中微观结构的影响,也有时是由于材料的几何尺寸的原因。后者例如,同一种材料做成的棒,当其横向线度远大于声波波长时,声速并不随声频而变化,而当其横向线度接近于声波波长时,则就会产生频散。见“无限大固体中的纵波声速”。

非频散(传声)介质

nondispersive (sound bearing) medium

非频散(传声)介质是指声波在其中传播时,它的传播速度不随声频率而变的传声介质。

声速度

sound velocity

声波是一种机械扰动在介质中的传播过程,这个扰动随时间的推移而在介质中向前传播,其传播速度称为声速度。

任何一个随时间推移的介质扰动,都可分解为许多个不同频率的简谐波,所以声波总是含有某种频率的特征。在频散介质中,声速与声波的频率有关,这时就声速来说,要区别相速度和群速度。

相速度

phase velocity

单频率的声波在介质中传播时,其相位的传播速度称为相速度。

群速度

group velocity

介质中任何一个机械扰动,都可以看作是一群单频率波的组合体。如果其频率局限在一个狭窄的范围,它在频散介质中传播时,

其最大能量点的传播速度,称为群速度。

群速度(c_g)和相速度(c_p)的关系是:

$$c_g = \left[\frac{d}{d\omega} \left(\frac{\omega}{c_p} \right) \right]^{-1}_{\omega = \omega_0}$$

式中 ω ——声波的角频率;

ω_0 ——波群的“平均”角频率。

在频散介质中, c_p 是角频率 ω 的函数,所以群速不等于相速,即 $c_g \neq c_p$ 。在非频散介质中, c_p 与 ω 无关,所以 $c_g = c_p$,即为通常的声速。

无限大固体中的纵波声速

longitudinal wave velocity in an infinite solid medium

平面纵波在固体介质内传播,当传声介质横截面的线度比声波的波长大很多,而声波在传播中不受介质侧界面影响时,它的传播速度称为无限大固体中的纵波声速。当介质横截面的线度与波长相差不多时,声波的传播就要受到侧界面的影响,其传播速度就会降低,而与声波的频率有关。当介质横截面的线度比波长小得很多时,它的传播速度称为细棒中的纵波声速,它和无限大介质中的声速的差决定于材料的泊桑比和介质的截面形状,这在设计某些超声设备时是需要注意的。

细棒中的纵波声速

longitudinal wave velocity in a thin bar

见“无限大固体中的纵波声速”。

声吸收

sound absorption

声波在介质内传播过程中,由于介质的粘滞性、热传导性、散射和分子吸收等所导致声能减少的现象称声吸收。

声衰减与声吸收是一个问题的两个方面,对于介质来说是声吸收,对于声波来说是声衰减。

声衰减

attenuation of sound

见“声吸收”。

辐射声压

sound radiation pressure

辐射声压是在介质中由于较强声波的存在而产生的稳恒超余压强，超余是相对于无声波时的平均稳恒压强而说的。通常的声压，其时间平均值为零，而辐射声压则是时间平均值不为零的超余压强。

机电类比

electro-mechanical analogy

根据描述电振荡系统的微分方程和描述力(机械)学振动系统的微分方程在形式上的相似性，常将力学量与相应的电学量作类比，以便借助电路理论来分析力学振动的规律，称之为机电类比。见《电声》章中的“电-力-声类比”。

声电类比

electro-acoustical analogy

根据描述电振荡系统的微分方程和描述声振动系统的微分方程在形式上的相似性，常将声学量与相应的电学量作类比，以便借助电路理论来分析声子振动的规律，称之为声电类比。见《电声》章中的“电-力-声类比”。

声导纳

acoustic admittance

介质中某一指定面积上的声导纳 Y_A ，是介质通过该面积的体积速度 U 与该面积上的声压 p 的复数比，即 $Y_A = \frac{U}{p}$ 。其实数部分叫声导 (acoustic conductance)，虚数部分叫声纳 (acoustic susceptance)。声导纳是声阻抗的倒数。它的单位是声姆欧，即 $\text{米}^5/\text{牛顿} \cdot \text{秒}$ 。

见《电声》章中的“声阻抗”。

声负载

acoustic load

作用于声源上的声阻抗，就是声源的声

负载。

声耦合

acoustic coupling

两物体间具有足够紧密的接触，以致能够进行声能传递，这种情况称为声耦合。

临界角

critical angle

当声波到达均匀介质的分界面时，由于两种介质声阻抗率不同，便产生声波的折射和反射。使折射角为 90° 的入射角称为临界角。

第一临界角

first critical angle

当声波从一种介质向固体介质中入射时，声波经过这两种介质的分界面后可出现折射纵波和折射横波。使纵波折射角为 90° 的入射角称为第一临界角；使横波折射角为 90° 的入射角称为第二临界角。这种情况只有在入射波声速小于折射波的声速时才会发生。

第二临界角

second critical angle

见“第一临界角”。

指向性

directivity

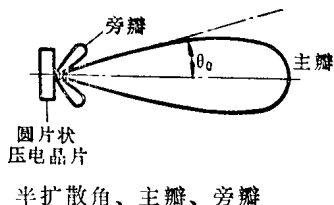
由发射探头发出的超声波，能够集中在一个很窄的空间方向成一束状向被测材料中发送出去，这种性质称为指向性。换能器线度越大，频率越高，则指向性越强。

半扩散角

half-angle of spread

表示声束指向性尖锐程度的角度称为扩散角，用第一零辐射角表示。图示是在离声源很远处（远场区域）可观测到的一种指向性图，在声束中心轴上声压最大，往外倾斜时声压逐渐减小，到 90° 时声压降为 0，再往外倾斜时，声压又会逐渐增大，并有可能再达到极大值，然后又逐渐降到零，如此等等。

其中 θ_0 为第一零辐射角, 称为半扩散角。绕声束中心轴在半扩散角以内辐射的声束部分称为主瓣, 在主瓣旁侧辐射的声束部分称为旁瓣或副瓣。半扩散角的大小与换能器的直径 D 和声波的波长 λ 有关, $\frac{\lambda}{D}$ 的值越大, 则 θ_0 也越大。



主瓣

main lobe

见“半扩散角”。

旁瓣

side lobe

见“半扩散角”。

多卜勒效应

Doppler effect

当声源和声接收器在连续介质中作相对运动时, 接收器所接收到的声频率会不同于声源所辐射的声频率, 其差别与相对运动的速度有关。这种现象称为多卜勒效应。在医学上利用超声传播中的多卜勒效应, 可探查人体活动器官(如心脏、血管)的活动。在工业上则可利用这一效应制成超声流速计。

振动方式

vibration mode

声波来源于物体的振动, 而振动的形式有多种多样。物体振动的这些形式, 叫振动方式或振动模式。例如纵向振动、横向振动、径向振动、厚度振动、切变振动、弯曲振动和扭转振动等等。

关于各种振动模式, 可参见“电子陶瓷与压电、铁电晶体”章。

体积胀缩振动

volume dilatational vibration

体积胀缩振动是指在振动激发源的作用

下, 物体的体积发生胀缩变化的振动。例如, 一球体, 当其半径在一平均值 r_0 附近作微量的周期性变化时, 球体的体积也跟着发生周期性的胀缩, 即产生了体积胀缩振动。这种振动的球体, 叫脉动球。

长度伸缩振动

length extension vibration

长度伸缩振动是指物体在振动激发源的作用下, 引起物体顺长度方向作伸缩的振动。例如, 一根细镍棒绕以线圈, 当线圈中通以交变电流产生交变磁场时, 由于磁致伸缩效应会导致镍棒发生长度的伸长与缩短现象, 即形成长度伸缩振动。

扭转振动

torsional vibration

扭转振动是指棒或管在交变性的切变力偶的作用下, 产生扭转变形的振动。扭转振动的特点是棒或管的质点在垂直于棒或管轴线的平面内作绕轴的角振动, 而不改变其到轴线的距离。

体波

bulk wave

在固体内部传播的声波叫做体波。这是相对于沿固体表面传播的表面波而言的。一般传声物体的大小总是有限的, 只有当波的频率较高, 它的波长远小于传声物体的线度时, 才能忽略物体界面对它的影响而呈现出体波的特性。所以一般都是在高频超声的范围内才突出使用体波这个名称。体波有纵波和横波, 以及它们相组合的波。

表面声波

surface acoustic wave

当声波在介质中传播时, 能量集中在介质自由表面层或两种介质分界面附近的声波称为表面声波。这种波的类型很多, 例如在固体自由表面的瑞利波、声电波, 在两种固体分界面附近的斯通莱波, 以及在液体的自由表面产生的表面波。

纵波

longitudinal wave

声波在介质中传播时, 介质质点振动方向与波传播方向相平行的波称为纵波。在纵波通过的区域内, 介质各点发生周期性的稀疏和稠密, 因此, 纵波是胀缩波。

横波

transverse wave

声波在介质中传播时, 介质质点振动方向与波的传播方向相垂直的波称为横波。横波只能在具有切变弹性的介质中传播, 因此它仅存在于高粘滞液体和固体中。在横波通过的区域, 介质垂直于传播方向发生剪切形变, 所以横波又称为切变波。由于横波只是使介质发生形变, 而没有体积的变化, 因此横波是畸变波。

胀缩波

dilatational wave

有的时候, 研究声波在介质中传播时, 以能否引起介质体积的变化来描述和区分波的类型。当声波传播时, 如果介质中任一小区的体积发生周期性的膨胀或压缩, 这种波称为胀缩波。纵波具有这种性质, 所以纵波是胀缩波。当声波传播时, 任一小区的介质只发生形变而不产生体积的变化, 这种波称为畸变波。横波具有这种性质, 所以横波是畸变波。

畸变波

distortional wave

见“胀缩波”。

切变波

shear wave

见“横波”。

弯曲波

flexural wave

弯曲波是一种按弯曲振动的形式向介质中传播的波。它在传播时, 介质中通过传播方向垂直线的平面, 绕着该垂直线作周期性

摆动, 这个摆动着的平面中的质点同时又作振动。弯曲波一般在棒或板中传播。其传播速度与频率有关, 是一种频散波。

扭转波

torsional wave

扭转波是在棒状或管状介质中传播的一种波, 这种波使垂直于棒或管轴的平面绕轴作转动振动, 因此介质质点只在垂直于棒或管轴的平面内发生绕轴的角振动, 而不改变到轴心的距离。

准纵波

quasi-longitudinal wave

在各向异性固体中, 一般可传播三种波, 除特殊方向外, 这些波的质点振动方向既不与传播方向严格平行也不严格垂直, 而是成一定角度 θ 。其中比较近似于纵波的一种叫做准纵波, 另外两种比较近似于横波的称为准横波。

准横波

quasi-transverse wave

见“准纵波”。

纯波

pure wave

在各向异性固体中存在某些特殊方向, 在此方向能传播质点振动方向严格平行或严格垂直于传播方向的波, 这些波分别称为纯纵波或纯横波, 总称为纯波。这些特殊的传播方向称为纯波方向。

板波

plate wave

在板状介质中传播的弹性波称为板波。其类型很多, 主要的一种是兰姆波。板波一般均为频散波。

兰姆波

Lamb wave

兰姆波是在厚度为几个波长的板中传播的一种弹性波。板的两个表面上质点位移与瑞利波的相同, 也是椭圆偏振。它存在着两