

超声诊断图谱

武汉医学院附属第二医院超声波室编

5
E

超 声 诊 断 图 谱

武汉医学院附属第二医院超声波室编

湖 北 人 民 出 版 社

超 声 诊 断 图 谱

武汉医学院附属第二医院超声波室编

湖北人民出版社出版

湖北省新华书店发行

湖北省新华印刷厂印刷

1977年10月第1版 1977年10月第1次印刷
统一书号：14106·99 定价(薄凸版纸)：1.56元

毛 主 席 语 录

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

为什么人的问题，是一个根本的问题，原则的问题。

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。

一切运动形式的每一个实在的非臆造的发展过程内，都是不同质的。我们的研究工作必须着重这一点，而且必须从这一点开始。

前 言

我国的超声诊断技术在毛主席革命路线的指引下进展很快。目前，超声诊断已广泛地应用于临床实践，并逐步向人民公社一级基层医疗单位普及。

遵照毛主席“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的伟大教导，为了对农村、工矿和街道等基层医疗单位开展超声诊断提供一定的参考资料，特将我院十多年来临床实用所积累的资料，以图谱的形式编汇成册。为了使初学者便于理解，在编绘的安排上将超声探查方法和波型与人体局部解剖和病理标本加以对照比较，同时有简单扼要的文字说明。全书内容分为基础、肝胆、腹部肿块、妇产科、颅脑、眼及其他和超声心动图等六部分，以 A 型诊断仪的波型为主，部分有 BP 型切面显象图。每部分除有一般的波型外，并列有典型病例。超声心动图已较广泛地开展临床应用，我们亦列为独立部分略加介绍。

本书在编写过程中，得到不少兄弟单位的大力支持和热情帮助。本书的示意图多承武汉医学院制图室、解剖教研组、武汉电子仪器厂技术室等单位协助绘制，湖北工业建筑设计院医务室的同志为本书的编绘作了不少工作，初稿完成后，又承北京军区总医院和武汉医学院附属第一医院超声波室审阅和修改，在此一并表示谢意。

由于我们学习马列主义、毛泽东思想不够，水平有限，经验很少，书中一定存在许多缺点错误，殷切地希望广大读者批评指正。

编 者

一九七六年五月

目 录

第一部分 超声诊断的基础知识

一、超声诊断的物理基础	(1)
(一) 超声波的基本概念	(1)
(二) 超声波的物理特性及其在诊断上的应用	(1)
1. 波动特性	(1)
2. 束射特性	(2)
3. 反射、折射、绕射、散射特性	(3)
4. 吸收衰减特性	(4)
5. 多普勒效应	(4)
(三) 波型的命名与分类	(5)
1. A型超声诊断部分(回声图)的命名	(6)
2. 超声切面显象部分(声象图)的命名	(7)
3. 超声心动图部分的命名	(7)
二、超声诊断仪的基本原理	(8)
(一) 超声换能器	(8)
(二) 示波器	(9)
(三) 超声诊断仪的类型和工作原理	(11)
(四) 超声诊断仪的校试和使用方法	(12)
(五) 诊断仪维护注意事项	(13)
三、超声诊断方法	(13)
(一) 超声探查的方式与接触剂的使用	(13)
(二) 操作与分析方法	(13)
四、超声诊断临床应用的范围及其估价	(14)

第二部分 肝脏和胆囊疾患

一、肝脏探查方法	(16)
二、肝脏的探测点体表示意图	(17)
三、肋下和剑突下肝厚度探查示意图	(18)
四、肝脏探查观察指标及正常值	(18)
五、正常肝脏波型	(19)
六、肝脏常见几种异常波型	(20)
七、肝脏几种形态和位置示意图	(21)

八、脾脏的探查方法与脾波型·····	(24)
九、肝实质弥漫性病变波型·····	(25)
十、肝炎典型病例·····	(26)
十一、血吸虫病肝波型·····	(27)
十二、血吸虫病肝典型病例·····	(28)
十三、肝硬化波型·····	(29)
十四、肝炎后肝硬化波型和典型病例·····	(31)
十五、血吸虫病肝硬化波型·····	(32)
十六、血吸虫病肝硬化典型病例·····	(33)
十七、胆汁性肝硬化波型和典型病例·····	(34)
十八、脂肪肝波型·····	(35)
十九、脂肪肝典型病例·····	(36)
二十、瘀血肝波型和典型病例·····	(37)
二十一、肝癌波型·····	(38)
二十二、肝癌常发部位示意图·····	(40)
二十三、肝癌典型病例·····	(41)
二十四、肝硬化恶变波型和典型病例·····	(42)
二十五、肝癌液化波型和典型病例·····	(43)
二十六、胆管癌波型和典型病例·····	(44)
二十七、肝脓肿波型·····	(45)
二十八、肝脓肿声象图和膈肌活动记波图·····	(46)
二十九、肝脓肿典型病例·····	(47)
三十、多发性肝脓肿波型和典型病例·····	(48)
三十一、多囊肝波型·····	(49)
三十二、多囊肝典型病例·····	(50)
三十三、肝包囊虫病波型和典型病例·····	(51)
三十四、肝海绵状血管瘤波型和典型病例·····	(52)
三十五、血液病肝脾波型和典型病例·····	(53)
三十六、胆囊的探查·····	(54)
三十七、肿大的胆囊波型和观测指标·····	(55)
三十八、胆囊胆道的异常波型·····	(56)
三十九、胆囊收缩功能检查·····	(57)
四十、胆囊炎典型病例·····	(58)
四十一、胆石症的探查和波型·····	(59)
四十二、胆石症典型病例·····	(60)
四十三、非典型性胆道感染和胆管炎·····	(61)
四十四、总胆管囊肿波型和典型病例·····	(62)

第三部分 腹部肿块

一、腹部肿块探查方法·····	(63)
-----------------	------

二、腹腔内脏体表投影示意图·····	(63)
三、腹部各区常见肿块·····	(64)
四、腹部几种常见波型和临床意义·····	(65)
五、腹部异常波型·····	(67)
六、腹部肿块平段和非肿块平段的鉴别·····	(69)
七、前腹腔肿块与腹膜后肿块的鉴别·····	(71)
八、腹水与巨大囊肿的鉴别·····	(72)
九、腹水与巨大囊肿 Bp 切面显象的鉴别·····	(73)
十、腹壁肿块与腹内肿块的鉴别·····	(74)
十一、腹部肿块的几种鉴别诊断表·····	(75)
十二、胃区正常波型和诊断要点·····	(77)
十三、胃下垂波型和典型病例·····	(78)
十四、胃内肿块(胃癌)和典型病例·····	(79)
十五、胃内肿块(胃窦癌)和典型病例·····	(80)
十六、胃外肿块和典型病例·····	(81)
十七、胰腺的探查方法·····	(82)
十八、胰腺囊肿波型和诊断要点·····	(83)
十九、胰腺囊肿典型病例·····	(84)
二十、胰头癌波型·····	(85)
二十一、胰头癌典型病例·····	(86)
二十二、腹主动脉瘤探查方法·····	(87)
二十三、腹主动脉瘤典型病例·····	(88)
二十四、肠系膜囊肿波型·····	(89)
二十五、肠系膜实质性肿瘤波型和典型病例·····	(90)
二十六、肠道肿瘤波型和典型病例·····	(91)
二十七、腹内肠间脓肿波型和典型病例·····	(92)
二十八、结核性腹膜炎探查方法·····	(93)
二十九、结核性腹膜炎典型病例·····	(94)
三十、正常肾脏波型和探查方法·····	(95)
三十一、肾盂积水波型和探查方法·····	(96)
三十二、肾盂积水典型病例·····	(97)
三十三、多囊肾波型和典型病例·····	(98)
三十四、肾周脓肿波型和典型病例·····	(99)
三十五、肾胚胎瘤波型和典型病例·····	(100)
三十六、肾下垂的超声诊断·····	(101)
三十七、无功能肾的超声诊断·····	(102)
三十八、膀胱残余尿测定·····	(103)
三十九、膀胱肿瘤波型和典型病例·····	(104)
四十、腹壁脓肿波型和典型病例·····	(105)
四十一、常见右上腹液性平段鉴别诊断表·····	(106)

四十二、右上腹液性平段一览表	(109)
----------------------	-------

第四部分 妇产科疾患

一、盆腔探查方法	(110)
二、盆腔脏器局部解剖和探查部位示意图	(111)
三、正常子宫和附件部波型	(112)
四、探查子宫时的注意点	(113)
五、妇科肿块常见波型的分类	(114)
六、子宫肌瘤波型之一(显著衰减型)	(116)
七、子宫肌瘤波型之二(较显著衰减型)	(117)
八、子宫肌瘤波型之三(无衰减型)	(118)
九、子宫肌瘤典型病例	(119)
十、子宫肌瘤合并妊娠	(120)
十一、子宫肌瘤恶变波型和典型病例	(121)
十二、子宫浆膜下肌瘤波型和典型病例	(122)
十三、子宫腺肌病波型和典型病例	(123)
十四、宫内积血波型和典型病例	(124)
十五、子宫体癌波型和典型病例	(125)
十六、卵巢囊肿波型(一)	(126)
十七、卵巢囊肿波型(二)	(127)
十八、卵巢囊肿典型病例	(128)
十九、卵巢囊肿恶性变波型和诊断要点	(129)
二十、卵巢囊肿恶性变典型病例(一)	(130)
二十一、卵巢囊肿恶性变典型病例(二)	(131)
二十二、卵巢囊肿破裂波型和典型病例	(132)
二十三、卵巢癌波型和诊断要点	(133)
二十四、卵巢癌典型病例	(134)
二十五、卵巢皮样囊肿波型	(135)
二十六、卵巢皮样囊肿典型病例(一)	(136)
二十七、卵巢皮样囊肿典型病例(二)	(137)
二十八、实质性畸胎瘤波型和典型病例	(138)
二十九、畸胎瘤恶变波型和典型病例	(139)
三十、卵巢纤维瘤波型	(139)
三十一、附件炎性包块波型和典型病例	(140)
三十二、妊娠子宫探查方法	(141)
三十三、早期妊娠子宫探测注意点和波型	(142)
三十四、早孕典型病例	(143)
三十五、中期妊娠子宫波型	(144)
三十六、胎头、胎心及胎体反射波型	(145)
三十七、胎位探测示意图	(146)

三十八、产科结合径测量方法	(147)
三十九、胎位和产科结合径测量病例	(148)
四十、羊水过多波型和典型病例	(149)
四十一、双胎波型和典型病例	(150)
四十二、宫内避孕环的探查	(152)
四十三、宫内避孕环典型病例(带环受孕)	(153)
四十四、过期流产波型和典型病例	(154)
四十五、宫外孕波型和典型病例	(155)
四十六、无脑儿波型和典型病例	(156)
四十七、葡萄胎波型和诊断要点	(157)
四十八、葡萄胎典型病例	(158)
四十九、恶性葡萄胎波型和典型病例	(159)
五十、绒癌波型和诊断要点	(160)
五十一、绒癌典型病例	(161)
五十二、常见盆腔肿块鉴别诊断	(162)

第五部分 颅脑眼和其他疾患

一、颅脑的探查示意和正常脑回声图	(166)
二、颅脑的局部解剖和探查方法	(167)
三、脑占位病变(脑脓肿)波型和典型病例	(169)
四、脑占位病变(脑血吸虫病)波型和典型病例	(170)
五、脑占位病变(脑肿瘤)波型和典型病例	(171)
六、脑积水波型和诊断要点	(172)
七、脑积水典型病例	(173)
八、正常眼球波型和探查注意事项	(174)
九、玻璃体内异物波型和典型病例	(175)
十、视网膜剥离波型和诊断要点	(176)
十一、视网膜母细胞瘤波型和典型病例	(177)
十二、球后占位病变(球后脓肿)波型和典型病例	(178)
十三、球后占位病变(囊肿)波型和典型病例	(179)
十四、球后占位病变(眶内肉芽肿)波型和典型病例	(180)
十五、肺和胸膜的体表投影	(181)
十六、胸部几种常见波型	(182)
十七、胸膜腔积液	(184)
十八、胸膜腔积液典型病例	(185)
十九、胸膜增厚波型和典型病例	(186)
二十、胸腔肿瘤波型和诊断要点	(187)
二十一、胸腔肿瘤典型病例	(188)
二十二、正常心脏波型和心包积液探查方法	(189)
二十三、心包积液典型病例	(190)

二十四、腹膜腔探查注意事项	(191)
二十五、腹膜腔积液波型和诊断要点	(192)
二十六、膈下脓肿探查示意和诊断要点	(193)
二十七、膈下脓肿典型病例	(194)

第六部分 超声心动图

一、原理	(195)
二、检查方法	(196)
三、心脏的解剖	(198)
四、超声心动图各波群的意义	(200)
(一) 心底波群	(200)
(二) 二尖瓣波群	(201)
(三) 心室波群	(202)
五、心动图各波群连续探查法	(202)
六、正常二尖瓣前叶活动曲线不同形状与探查部位关系	(203)
七、二尖瓣前叶活动曲线产生机理	(204)
八、测量方法图解	(205)
九、正常人大血管、心脏房室的超声心动图测定参数值	(205)
十、超声心动图如何诊断心脏病	(207)
十一、临床应用	(207)
(一) 二尖瓣狭窄	(210)
(二) 二尖瓣关闭不全	(214)
(三) 二尖瓣狭窄合并关闭不全	(217)
(四) 二尖瓣脱垂	(220)
(五) 主动脉瓣狭窄	(221)
(六) 主动脉瓣关闭不全	(223)
(七) 左房肿瘤	(224)
(八) 心肌病	(225)
(九) 心肌炎	(227)
(十) 心包积液	(227)
(十一) 冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)	(229)
(十二) 肺原性心脏病	(231)
(十三) 左心功能测定	(233)
(十四) 二尖瓣前叶活动曲线与心率和心律失常的关系	(237)
(十五) 正常儿童心动图	(239)
(十六) 房间隔缺损	(240)
(十七) 室间隔缺损	(242)
(十八) 动脉导管未闭	(244)
(十九) 肺动脉瓣狭窄	(245)
(二十) 法鲁氏三联症	(246)

第一部分 超声诊断的基础知识

超声诊断是利用超声波的物理特性和人体组织结构的声学特点密切结合的一种物理学检查方法。因此，在超声诊断上了解有关超声波的物理知识十分重要。

一、超声诊断的物理基础

(一) 超声波的基本概念

超声波是一种机械波，即弹性介质的机械振动，其振动频率在 20000 赫(每秒振动一次称一赫)以上，超出了人耳的听觉上限，人们把这种听不见的声波叫做超声波。

超声与可闻声(频率 16~20000 赫)在本质上是一致的。有许多共同点，但也有许多不同点，共同的都是一种机械振动，是一种能量传播形式，而且通常以纵波的方式在弹性介质内传播。不同的是由于超声频率高，波长短，具有良好的指向性，衍射现象小等特点。

超声按其工作状态分为连续超声与脉冲超声两大类，医学诊断上用的多为脉冲超声，多普勒超声仪系连续超声。

超声波发生器按其产生的方法，大致可分为三大类：

1. 机械式方法：即利用气流或液体作能源冲击一种特制的空腔或振动簧片而产生超声，如特制的气笛、液哨等。

2. 磁致伸缩式方法：由于镍铁棒等合金材料，在外加磁场的作用下具有其长度随磁场强度改变而伸缩的性能，从而利用电能的交变，转换成机械振动产生超声。

3. 压电式方法：许多晶体如石英和人工合成的钛酸钡，锆钛酸铅等具有压电性能。医学诊断用的超声发生器，目前都是根据压电效应原理制造。压电效应包括正压电效应和逆压电效应。正压电效应即在某些晶体的一定方向上施加压力或拉力时，在晶体的某些面上出现异名电荷，此即正压电效应，如把压电晶体置于交变的电场中，并使电场方向和晶体的压电轴方向一致，压电晶体就沿一定的方向发生强烈的压缩或拉伸，此即逆压电效应。

(二) 超声波的物理特性及其在诊断上的应用

1. 波动特性：超声和一切波动一样，具有频率(f)，声速(C)与波长(λ)三个物理量，三者之间的关系由公式表示： $C = f \cdot \lambda$

频率：单位时间内质点振动的次数，以赫为单位。

声速：单位时间内波动传布的距离。

波长：波动传播过程中相邻的两个周相相同点的距离。

超声的频率范围在 $2 \times 10^4 \sim 10^{13}$ 赫之间，诊断用的频率在 0.8×10^6 (0.8兆赫)~ 32×10^6 赫(32兆赫)之间。国内所用的频率有 0.8、1.25、2.5、5、10 兆赫等数种，常用频率为 2.5 兆赫。

超声在不同介质中传播时声速也不同，固体中声速最大，在 2130 米/秒~7540 米/秒间，液体次之，在 1000 米/秒~2000 米/秒间，气体最慢，在 200 米/秒~970 米/秒间，氢较特殊，为 1280 米/秒。其中与人体有关者，水为 1500 米/秒，空气为 332 米/秒。

波长与频率和声速有关，即 $\lambda = \frac{C}{f}$ ，以常用诊断仪频率为例， $f = 2.5 \times 10^6$ 赫，人体软组织的声速与水相似， $C = 1500$ 米/秒，故 $\lambda = \frac{1,500,000\text{mm}}{2.5 \times 10^6} = 0.6\text{mm}$

波长与分辨力有关，理论上最高分辨力相当于 $\frac{\lambda}{2}$ ，即体内 0.3mm 厚的组织或肿块，在理论上可用超声测出。

频率愈高，波长则愈短，对病变组织的分辨力愈佳，但穿透力下降。

2. 束射特性：即传播的方向性、直线性。

随着频率的增高，超声愈来愈表现出方向性，即从声源发出的超声，向一定的方向传播，形成声束。(图 1—1)

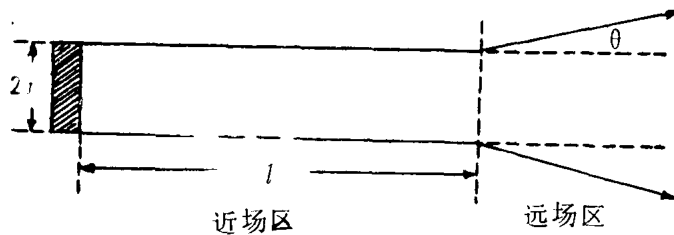


图 1—1 超声方向性示意图

在离声源最近的一段，声束几乎平行称近场区，但该区声场分布较复杂，近场的范围可按下列公式计算：

$$l = \frac{r^2 f}{C} \quad l - \text{近场长度} \quad r - \text{探头半径}$$

近场区在目前用的超声条件下，亦有一段距离。

例如： $r = 6\text{mm}$ ， $f = 2.5$ 兆赫，其近场区 = 5.76cm ，在这段距离内，所发射的波形变化较多。

远离此区，声束向四周稍有扩散，其每侧扩散声束与平行声束之间形成的角 θ 名半扩散角，与各个物理量间的关系为：

$$\sin \theta = 1.22 \frac{\lambda}{2r} \quad \lambda - \text{波长} \quad r - \text{探头半径}$$

远场区的半扩散角 θ ，为衡量超声质量的指标之一，因为 θ 愈小，能量愈集中，它的方向性愈强，就愈能利用其针对性，寻找某一个目的物。

如以常用的 2.5 兆赫超声探头为例：

其中： $r = 6\text{mm}$ ， $f = 2.5\text{MHZ}$ ，则 $\lambda = 0.6\text{mm}$ ，

$$\sin \theta = \frac{1.2 \times 0.6}{2 \times 6} = 0.06 \quad \text{即：} \theta = 3^\circ 33'$$

例如：用 $f = 0.8\text{MHZ}$ 的探头，而 r 仍为 6mm ，

$$\text{则 } \lambda = \frac{C}{f} \div 1.88 \quad \sin \theta = \frac{1.2 \times 1.88}{2 \times 6} = 0.188 \quad \therefore \theta = 10^\circ 50'$$

可见，低频条件下方向性大为减低，为了改善方向性，可以加大探头晶片的直径，如在上例中，使 $r = 10\text{mm}$

$$\text{则 } \sin \theta = \frac{1.2 \times 1.88}{2 \times 10} = 0.1128 \quad \therefore \theta = 6^\circ 30'$$

然而，用加大直径的方法，在使用上有矛盾存在，探头面大不便于在肋间隙探查。

利用超声具有的束射性，能够达到定向传播，有利于定位测距和有选择地探索病变位置。

3. 反射、折射、绕射、散射特性：由于超声可以成束发射，直线传播，方向性强，在传播的过程中，当遇到两种声阻（声速×密度）不同的物质所构成的界面时，就产生反射和折射等现象，超声的反射和折射等现象遵循光学几何定律（图 1—2）。两种物质的声阻差愈大，反射愈强，透入第二介质的声能就愈少，水（或固体）与气体之间的声阻差极大（近 4000 倍），反射极强烈，透入甚少，几乎呈“全反射”。如能量足够大，可以反复地来回多次，一直到能量减弱为止，这种情况叫做“多次反射”，在人体检查中，例如从胸壁射向肺部时，往往呈现多次反射的衰减曲线。这里，超声只在肺泡的表面与探头间进行多次反射，而并未进入肺组织内部。

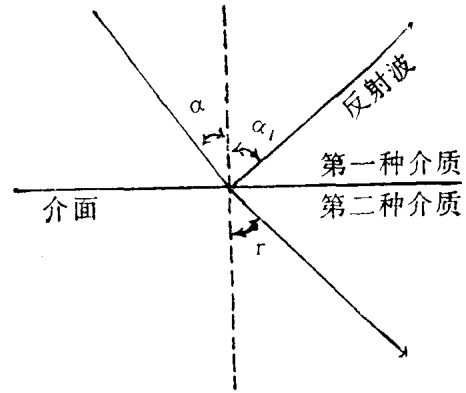


图 1—2 超声的反射与折射

当入射角接近 90° 时，反射的回声可为同一探头所接收到，若入射超声与界面的垂直线呈一角度，由于入射角 = 反射角，反射的回声就很难为同一探头接收到（图 1—2），故在超声诊断中，应注意手法，不时转动探头方向。

反射能量的大小由反射系数 E_R 表示：

$$E_R = \frac{R_1 - R_2}{R_1 + R_2} \quad R_1 \text{—第一种介质声阻抗}$$

R_2 —第二种介质声阻抗

声阻抗 R 是物质的密度 (ρ) 与超声在其中的传播速度 (C) 的乘积。即 $R = \rho \times C$ ，各种物质具有不同的声阻抗（见表 1—1）。

固体的声阻抗最高，液体次之，气体最小（表 1—1），故在固体—液体，固体—气体或液体—气体的界面上，均有强烈的超声反射，即使相邻两组织的声阻抗差别不到 0.1%，超声也能在此介面进行反射，反射能量与相邻二介质声阻抗差异的大小成正比。

依据反射能量的大小不同，人体组织大致可分为四种反射类型：

(1) 无反射型：示体内含液性组织，液体内不存在声阻抗的差别，其反射系数为“零”。超声波通过无反射介面之液体时，无回波反射出现，在示波屏上显示为液性平段波型，如充盈之胆囊和各种脓肿或积液等。

(2) 少反射型：示体内实质均质性组织，其内声阻抗的介面稍有差别，超声波在此类介质中传播时遇到不同声阻抗的介面，就发生部分反射，在示波屏上仅能显示少许弱的回波反射，而呈现实质性平段，但在提高灵敏度后，呈现中高波上升。如正常肝、脾等。

(3) 多反射型：示体内非均质性组织，其内声阻抗差较大，超声波在此类介质中传播时，遇到声阻抗大的多个不同介面就发生一连串的强大反射，在示波屏上呈现杂乱的密集低小波，如正常乳房、葡萄胎等。

(4) 全反射型：示体内含气性组织，气体与软组织声阻抗差近 4000 倍，其反射系数特别大，故超声波通过含气性组织时，超声能量几乎完全不能传入而在介面产生全反射，在示波屏上出现强烈的多次回波反射。如正常肺、肠腔等。

另外，超声束如果分别投射到凹面、凸面、不规则界面上时，也会发生象光线那样的聚焦、散焦、散射等现象。

由于超声波波长很短，故绕射现象不显著，但当障碍物太小时，绕射现象就会显著起来，因而限制了对微小物体的分辨力。

4. 吸收衰减特性：超声同一切能量的传播一样，在传播过程中能量逐渐减弱，造成吸收衰减的因素，主要为① 介质分子之间的粘滞性(内摩擦大)；② 热传导；③ 散射(由于介质的不均匀性)，以及声波本身的频率，

频率愈高，吸收衰减愈大。吸收衰减的大小以吸收系数 α 表示：

$$\alpha = \frac{2\pi^2 f^2}{C^3 \rho} \left[\frac{3}{4} \eta + \frac{k_2 - 1}{C_P} k \right]$$

f ……频率 C ……速度 ρ ……密度
 η ……粘滞系数 k ……定压比热与定容比热之值
 C_P ……定压比热 K ……导热率

在人体组织造成吸收衰减因素更为复杂，通常认为，正常组织吸收超声最小，一般病变组织较大，恶性肿瘤则最大(约较正常组织大4倍)。

此外，组织结构排列方向亦有关，如各向异性所导致的吸收衰减。以及超声穿入介质或组织中愈深(距离愈长)，被介质、组织吸收衰减亦愈多，总之，影响超声被吸收衰减的因素是多方面的，它与超声的频率、介质的性质以及超声通过介质的距离等有密切关系，因此在诊断上须考虑以上诸因素。

5. 多普勒效应：这也是超声波的一个重要物理特性，即发射一种连续超声波，当声源与被测物体间有相对运动时，使反射的超声频率发生改变，即发生频移(差拍频)，运动速度愈大，频移也愈大，此种现象即多普勒效应(图1-3)。

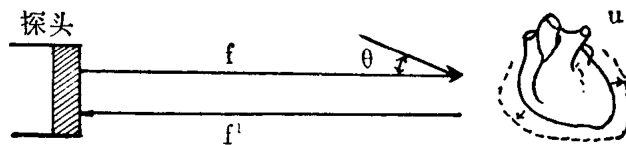


图 1-3 多普勒效应示意图

$$f - f' = 2u \cos \theta / \lambda$$

f ……入射超声频率 f' ……反射超声频率
 u ……被测物体的运动速度
 θ ……入射超声与被测物体垂直运动面的角度
 λ ……为超声在人体软组织中的波长

由上式可知，频移的大小与被测物体运动的速度和超声束入射的角度有密切关系。

多普勒检查法是以反射体的运动特征，所引起音频变化为诊断依据的方法。根据多普勒信号，诊断心脏、血管以及胎儿的存活情况等。

表 1-1 物体的声速、密度与声阻抗

种类	密度	声速(米/秒)	声阻“ $\times 10^5$ ”
水	0.9973	1495.6	1.492
肝	1.050	1570	1.648
颅骨	1.658	3360	5.570
空气	0.00129	332	0.000428
肌肉	1.074	1568	1.684
脂肪	0.955	1476	1.410

(三) 波型的命名与分类 (见表1—2)

表 1—2 波型的命名与分类表

按波幅分						
	微波	小波	低波	中波	高波	饱和波
按波数分						
	稀疏	较密	密集			
按形态分						
	单波	复波	丛波	鞭状波	齿状波	衰减曲线
按意义分						
	始波	进波	出波	底波	多次反射	
按性质分						
	液性平段	实质平段	均质平段	非均质平段	混合型	
按来源分						
	心脏波群	肠腔反射	中线波	胎动反射	胎心反射	玻璃体平段
声象图						
	稀疏光点	密集光点	光带	光团	液性暗区	衰减暗区
心动图						
	心底波群	二尖瓣波群	心室波群	心房波群		

超声探查所显示的波型与所用仪器的类型有关。超声 A 型示波法是将回声变为幅度，显示在示波屏上，幅度的高低代表回声的强弱。超声切面显象法则是将回声变为光点，并跟随探头在整个检查过程中的空间位置，使光点在示波屏上同步显示，以获得局部的切面图象。超声 M 型显示法是在 B 型基础上加慢扫描装置可显示活动介面的状态等如超声心动图。超声 A 型示波法、超声切面显象和超声心动图的波型命名，根据国内统一的标准大致分为：

1. A 型超声诊断部分(回声图)的命名：

(1) 以波的振幅高度定名(格 = 厘米)

微波：波幅在 1/2 格以下。

小波：波幅为 1/2~1 格。

低波：波幅为 1~2 格。

中波：波幅为 2~4 格。

高波：波幅为 4~6 格。

饱和波：波幅到顶呈饱和状态。

(2) 以波数多少定名(波与波之间的距离，一律以厘米计算)：

稀疏：波段内波数稀少，约 1~5 个波。

较密：波段内波数较多，约 6~10 个波。

密集：波段内波数很多，约 11 个以上，波间距离在 0.5Cm 以下。

(3) 以波的形态命名：

单波：单线上升、单线下降，波峰尖锐，波的前、后沿光滑。

复波：波的基底较宽，具有 2 个以上波峰。

丛波：波幅高低不同的三个以上单波集中起来，呈丛状出现。

齿状波：波的基底增宽，波峰呈锯齿状，其幅度可有高低不同。

(4) 以波代表的意义定名：

始波：示波屏左侧扫描线起始部位的发射脉冲，呈饱和波。

进波：进到某脏器或肿块表面的反射。

出波：代表某脏器或肿块底面的反射。

多次反射：在两种介质间声阻差很大的界面上，大量超声能量从界面返回探头，并来回反射于界面和探头之间。如此产生波距相等、幅度渐次降低的一组波群，亦称多次衰减反射。

(5) 以波的脏器或组织来源定名：

肠腔反射：来自肠腔的一组基底较宽、比较活跃的高波。有时波幅可渐次降低呈间距相等的多次反射。

动脉反射：与脉搏同步跳动的反射波。

心脏反射：与心动周期相联系的心脏波群。

胎动反射：当探头保持一定位置时，在羊水液性平段中间，出现突然闪动的反射。

胎心反射：有节律上下跳动或左右摆动的反射，次数显然较母体脉搏为快。

中线波：颞侧探查脑部时，来自颅脑中线结构的反射波。

角膜波：间接探查眼部，来自角膜的反射。