

● 第五版 ●

超声医学

CHAOSHENG YIXUE

周永昌 郭万学 主编

 科学技术文献出版社

8445.1
240
=5.01

— ● 第五版 ● —

超声医学

CHAOSHENG YIXUE

周永昌 郭万学 主编

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

超声医学/周永昌,郭万学主编. -5版. -北京:科学技术文献出版社,2006.6
ISBN 7-5023-5320-8

I. 超… II. ①周… ②郭… III. 超声应用-医学 IV. R312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 048293 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)58882909,(010)58882959(传真)

图书发行部电话 (010)68514009,(010)68514035(传真)

邮 购 部 电 话 (010)58882952

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 张金水

责 任 编 辑 张金水

责 任 校 对 唐 炜 赵文珍

责 任 出 版 王杰馨

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京地大彩印厂

版 (印) 次 2006 年 6 月第 5 版第 1 次印刷

开 本 889×1194 16 开

字 数 1929 千

印 张 66.25

印 数 1~4500 册

定 价 398.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

《超声医学》第五版在第四版基础上进行了全新改版,书中保持了内容实用、系统等特点,集中体现了近几年来超声医学领域中的新进展——新理论、新技术、新方法、新经验、新病种等,尤其是介入超声、声学造影、产科超声、高强度聚焦超声治疗等前沿技术。

全书共 44 章,近 200 万字,附图 2 400 余幅,书后附有超声医学新术语。其内容集科学性、先进性、实用性于一体,图文并茂、文字简练、朴实无华。适于超声医学专业人员、临床医生及医学院校相关专业高年级学生阅读。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了
使您增长知识和才干。

超声医学 (第五版)

主 编 周永昌 郭万学

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 怡	教授	上海复旦大学附属华山医院
王 牧	教授	吉林大学中日联谊医院
王正滨	教授	青岛大学医学院附属医院
王志刚	教授	重庆医科大学附属第二医院
王新房	教授	华中科技大学同济医学院附属协和医院
王智彪	教授	重庆医科大学超声工程研究所
田家玮	教授	哈尔滨医科大学附属第二医院
伍于添	教授	中山大学生物医学工程系
刘 芳	教授	中国医学科学院阜外心血管医院
刘明瑜	教授	河北医科大学附属第四医院
华 扬	教授	首都医科大学宣武医院
吕明德	教授	中山大学附属第一医院
何静波	主任医师	湖南省儿童医院
宋书邦	教授	青海省人民医院
张 军	教授	第四军医大学西京医院
张 晶	教授	中国人民解放军总医院
张桂珍	主任医师	首都医科大学附属北京安贞医院
张缙熙	教授	中国医学科学院北京协和医院
李 越	教授	中国人民解放军总医院
李发琪	副研究员	重庆医科大学超声工程研究所
李建初	副教授	中国医学科学院北京协和医院
李建国	教授	北京大学人民医院

李泉水	教授	深圳市第二人民医院
李胜利	主任医师	深圳市妇幼保健院
李瑞珍	教授	中南大学湘雅医学院附属第三医院
杨文利	主任技师	首都医科大学附属北京同仁医院
杨浣宜	教授	中国医学科学院阜外心血管医院
陈亚青	教授 主任医师	上海交通大学附属第六人民医院
陈琮瑛	主任医师	深圳市妇幼保健院
周永昌	教授 主任医师	上海交通大学附属第六人民医院
姜玉新	教授	中国医学科学院北京协和医院
胡 兵	教授 主任医师	上海交通大学附属第六人民医院
胡士敏	主任医师	首都医科大学附属北京同仁医院
赵玉华	教授 主任医师	第二军医大学长海医院
赵夏夏	主任医师	中国人民解放军兰州军区兰州总医院
耿 斌	副主任医师	首都医科大学附属北京安贞医院
郭万学	主任医师	中国超声医学杂志编辑部
曹铁生	教授	第四军医大学唐都医院
梁 萍	教授	中国人民解放军总医院
智 光	教授	中国人民解放军总医院
董宝玮	教授	中国人民解放军总医院
詹维伟	教授	上海瑞金医院
燕 山	教授	上海复旦大学附属第九医院

前言

《超声医学》第五版以崭新的面貌与读者见面了。2005年4月初在青岛召开作者会议，确定了本版的编写分工和计划；2006年3月末在合肥作者会议上最后定稿，写作过程恰好一年。

本书第一版于1989年，第二版于1994年，第三版于1998年，第四版于2003年相继出版。第二版于1997年获卫生部颁发的“科技进步二等奖”；第三版被定为“全国超声医师上岗培训指定教材”。每版均多次印刷，超声专业人士几乎人手一册。但是超声医学发展很快，除了基础理论、发展史及正常声像图等之外，不断有新技术产生。为了加快超声医务工作者更新知识，在第四版的基础上，第五版重点写近4年来的新理论、新观点、新技术、新方法和新病种。

本书共44章，基础部分4章，超声诊断39章，超声治疗1章，另附超声医学新术语。至于超声诊断基本知识、超声治疗基础理论，以及未列入的病种，请参见《超声医学》第四版。本书是在第四版基础上的新进展版，为了避免内容重复，将各版的序和前言也均从略。

《超声医学》第五版除了内容新、版面新、图像新之外，全书采用4色印刷，装帧精美。作者也增加了新人，均为后起之秀。本版著者共43人，另有多人协助写作，万晓荆主任医师协助校正全书附图。

《超声医学》第五版除新字当头之外，仍保持本书注重实用、朴实无华、文字简练等风格 and 特点。

在此，特向几位退出本版写作的前四版的作者表示衷心地感谢，并感谢对本书编写提出建议的热心读者。

《超声医学》第五版是超声医学专家们用心血和汗水辛勤劳动的结晶。现奉献给读者，不妥之处，尚希不吝指教。

郭万学

2006年4月

目 录

C O N T E N T S

第一章	现代超声诊断与治疗技术	伍于添	1
第一节	三维成像		1
第二节	谐波成像		3
第三节	弹性成像		7
第四节	超声显微镜		8
第五节	高强度聚焦超声治疗仪		9
第二章	超声造影概论	陈亚青	11
第一节	超声造影发展历史		11
第二节	超声造影剂		12
第三节	超声造影成像技术		15
第四节	造影剂使用方法和结果分析方法		18
第五节	临床应用		18
第三章	超声微泡造影剂在疾病治疗中的应用研究	王志刚	25
第一节	超声微泡造影剂用于疾病治疗的机制		25
第二节	超声微泡造影剂在疾病治疗中的应用研究		27
第四章	超声组织定征的临床应用	王志刚	31
第一节	超声散射与回声强度		31
第二节	其他超声组织定征方法		41
第三节	超声组织定征在治疗及组织声学造影的应用		45
第四节	可用于超声组织定征的相关方法		46
第五章	颅脑超声		48
第一节	新生儿颅脑超声	陈琮璞	48
第二节	成人颅脑术中超声诊断	王 怡	69
第六章	经颅多普勒超声	华 扬	86
第一节	TCD 的基本检测方法		86
第二节	TCD 对脑血管病变的检测		90
第三节	重症脑血管病患者的脑血流监测		97
第四节	TCD 在外科手术中的应用		98

第七章 眼部疾病超声诊断	100
第一节 二维超声检查方法	杨文利 肖利华 100
第二节 眼球常见疾病	杨文利 胡士敏 105
第八章 颌面部疾病超声诊断	詹维伟 118
第一节 颌面部常见软组织病变	118
第二节 颌面部涎腺疾病	124
第三节 超声造影在颌面部疾病中的应用	133
第九章 乳腺超声检查	137
第一节 正常乳腺	赵玉华 137
第二节 乳腺疾病诊断	张缙熙 姜玉新 152
第三节 弹性成像技术在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值	王 怡 160
第十章 浅淋巴结疾病超声诊断	刘明瑜 樊文峰 170
第一节 解剖和生理概要	170
第二节 仪器和控制方法	171
第三节 浅淋巴结疾病声像图、血流特点及血流频谱测值	172
第四节 存在的问题和展望	176
第十一章 慢性风湿性瓣膜病超声诊断	张 军 178
第一节 二尖瓣狭窄	178
第二节 二尖瓣关闭不全	184
第三节 主动脉瓣狭窄	191
第四节 主动脉瓣关闭不全	193
第五节 三尖瓣狭窄	196
第六节 三尖瓣关闭不全	197
第七节 肺动脉瓣关闭不全	199
第十二章 非紫绀型先天性心脏病超声诊断	张桂珍 耿 斌 201
第一节 房间隔缺损	201
第二节 室间隔缺损	206
第三节 房室间隔缺损(心内膜垫缺损)	211
第四节 主-肺动脉间隔缺损	217
第五节 动脉导管未闭	220
第六节 主动脉窦瘤	222
第七节 冠状动脉瘘	225
第八节 冠状动脉异位起源于肺动脉	228
第九节 主动脉左室通道	232
第十节 主动脉狭窄	235
第十一节 主动脉缩窄	239
第十二节 主动脉弓离断	242
第十三节 马方综合征	245
第十四节 肺动脉狭窄	248
第十五节 左侧三房心	252

第十六节 肺静脉异位引流	255
第十七节 右室双腔心	260
第十八节 体循环静脉畸形	263
第十三章 紫绀型先天性心脏病超声诊断	耿 斌 张桂珍 267
第一节 法洛四联症	267
第二节 先天性肺动脉瓣缺如	271
第三节 完全型大动脉转位	274
第四节 矫正型大动脉转位	278
第五节 右室双出口	280
第六节 三尖瓣闭锁	285
第七节 共同动脉干	288
第八节 三尖瓣下移畸形	291
第九节 室间隔完整的肺动脉闭锁	294
第十节 肺动脉闭锁合并室间隔缺损	297
第十一节 单心室(单一心室房室连接)	300
第十二节 左心发育不良综合征	307
第十三节 十字交叉心	310
第十四章 心肌疾病超声诊断	田家玮 314
第一节 超声新技术在心肌疾病中的应用	314
第二节 扩张型心肌病	323
第三节 肥厚型心肌病	333
第四节 限制型心肌病	345
第五节 致心律失常性右室心肌病	348
第六节 非致密化心肌	351
第七节 酒精性心肌病	352
第八节 围生期心肌病	357
第九节 克山病	361
第十节 心肌炎	363
第十一节 缺血性心肌病	367
第十二节 老年心肌病	373
第十三节 营养与代谢性心肌病	375
第十四节 尿毒症性心肌病	381
第十五节 内分泌性心肌病	384
第十六节 风湿病继发的心脏改变	391
第十七节 引起心肌病变的遗传性浸润性疾病	397
第十五章 冠心病超声诊断	刘 芳 杨浣宜 402
第一节 标准化心肌分段方法	402
第二节 超声新技术在冠心病中的应用	403
第十六章 心包疾病超声诊断	李泉水 410
第一节 解剖基础	410

第二节	超声心动图检查	410
第三节	心包积液	411
第四节	缩窄性心包炎	420
第五节	心包肿瘤	423
第六节	心包囊肿	425
第七节	先天性心包缺如	426
第十七章	大动脉疾病超声诊断	王志刚 427
第一节	主动脉疾病	427
第二节	肺动脉疾病	437
第十八章	心脏功能超声测定的研究进展	智光 阎国辉 440
第一节	超声测定左室整体收缩功能的研究进展	440
第二节	心脏节段功能测定的研究进展	444
第三节	心脏同步性功能测定的研究进展	448
第四节	心脏舒张功能测定指标的变异及进展	451
第五节	右室功能的测定及其进展	455
第六节	左心房功能的测定	458
第十九章	心脏声学造影	智光 吴晓霞 463
第一节	声学造影剂研究现状	463
第二节	左室声学造影及心肌声学造影	465
第三节	心肌声学造影相关成像技术	468
第四节	声学造影分析方法	471
第五节	声学造影临床应用	472
第二十章	经食管超声心动图	耿斌 张桂珍 476
第一节	检查方法	476
第二节	经食管超声心动图常用切面	476
第三节	经食管超声心动图的临床应用	481
第二十一章	实时三维超声心动图	王新房 495
第一节	三维超声成像的发展历程	495
第二节	实时三维超声换能器的结构与声束的转向	496
第三节	实时三维显示的瓶颈及其应对措施	497
第四节	实时三维超声的扫描方式	497
第五节	实时三维超声心动图的临床应用	499
第六节	发展前景	503
第二十二章	解剖 M 型超声心动图	李越 506
第一节	基本概念	506
第二节	检查方法	508
第三节	临床应用	509
第二十三章	声学定量与彩色室壁运动分析技术	李越 514
第一节	声学定量分析技术	514
第二节	彩色室壁运动分析技术	525

第二十四章 影响多普勒血流观测的主要因素	曹铁生	540
第一节 多普勒技术本身的限制所造成的血流观测问题		540
第二节 心脏运动对多普勒血流频谱测定的影响		547
第三节 呼吸对多普勒血流测定的影响		548
第四节 心动周期和呼吸对外周静脉血流频谱的影响		555
第二十五章 周围血管疾病超声诊断	李建初	560
第一节 周围血管超声检查概述		560
第二节 颈部动脉疾病		568
第三节 四肢静脉疾病		580
第四节 四肢动脉疾病		593
第五节 四肢动静脉其他疾病		611
第二十六章 超声造影在肝脏的临床应用	于晓玲 董宝玮	627
第二十七章 肝移植的超声应用	詹维伟	637
第一节 肝移植的应用解剖		637
第二节 肝移植的超声检查		638
第三节 肝移植的正常表现		640
第四节 肝移植后的常见并发症		642
第二十八章 门脉高压症超声诊断	李瑞珍	657
第一节 门脉高压症主要病因		657
第二节 门静脉系的组成和特点		658
第三节 检查方法		659
第四节 门静脉高压症声像图特点及血流动力学变化		661
第五节 食管胃静脉曲张的内镜超声表现		665
第六节 腹部超声和内镜超声诊断食管静脉曲张破裂出血的预测		666
第七节 微导管超声在食管静脉曲张治疗后疗效评估及复发预测中的临床价值		669
第八节 门脉高压患者肾脏、心脏等器官血流动力学的变化		671
第二十九章 肝包虫病超声诊断与穿刺硬化治疗		673
第一节 肝包虫囊肿	赵夏夏 尹玉成	673
第二节 肝泡球蚴病	赵夏夏 尹玉成	676
第三节 肝外包虫病	赵夏夏 尹玉成	678
第四节 肝包虫病穿刺硬化治疗	宋书邦	682
第三十章 超声引导下微波、射频消融治疗肝癌	梁 萍 董宝玮	695
第一节 经皮微波消融治疗肝癌		695
第二节 经皮射频消融治疗肝癌		701
第三十一章 脾脏疾病超声诊断	吕明德	706
第一节 概述		706
第二节 脾先天异常		706
第三节 脾脏弥漫性肿大		707
第四节 脾脏囊性病变		708
第五节 脾肿瘤		710

第六节 脾梗死	711
第七节 脾破裂	712
第三十二章 胆系超声诊断新技术的应用	董宝玮 梁 萍 714
第三十三章 胰腺疾病超声诊断	吕明德 721
第一节 概述	721
第二节 胰腺先天性异常	722
第三节 胰腺炎	722
第四节 胰腺囊肿	725
第五节 胰腺肿瘤	725
第三十四章 胃肠道超声检查	733
第一节 正常与病变肠道血管二维彩色超声图像	赵玉华 733
第二节 超声新技术在胃肠道检查中的应用	李建国 750
第三十五章 肾肿瘤超声诊断	周永昌 755
第一节 肾肿瘤的分类	755
第二节 恶性肾肿瘤	755
第三节 良性肾肿瘤	767
第四节 儿童肾肿瘤	770
第五节 肾肿瘤的超声造影	772
第六节 肾肿瘤的鉴别诊断	775
第七节 肾肿瘤的超声普查	777
第三十六章 肾动脉疾病超声诊断	李建初 779
第一节 超声检查方法	779
第二节 肾动脉正常超声表现与正常值	783
第三节 肾血管性高血压	786
第四节 肾动脉瘤	798
第五节 肾动静脉瘘	798
第三十七章 输尿管梗阻疾病的超声定位与病因诊断	王正滨 801
第一节 输尿管梗阻超声显像检查方法的改进	801
第二节 输尿管扩张、肾积水与以下因素的关系	802
第三节 先天性输尿管囊肿	803
第四节 先天性输尿管狭窄	806
第五节 先天性巨输尿管症	808
第六节 输尿管结石	810
第七节 输尿管肿瘤	812
第八节 膀胱肿瘤浸润输尿管	813
第三十八章 前列腺癌超声诊断	陈亚青 815
第一节 前列腺癌的病因和流行病学	815
第二节 前列腺癌的病理	817
第三节 前列腺癌的临床表现和分型	819
第四节 前列腺癌的诊断	821

第五节	前列腺癌超声诊断和分期	826
第六节	经直肠超声引导前列腺穿刺活检	838
第七节	前列腺癌的普查流程	842
第八节	前列腺癌超声诊断的局限性和发展趋势	843
第三十九章	前列腺癌射频微创治疗及超声造影	胡 兵 846
第一节	超声引导下经会阴前列腺癌射频消融微创治疗	846
第二节	前列腺癌超声造影应用	849
第四十章	子宫及附件疾病超声诊断	852
第一节	先天性内生殖道发育异常	张 晶 852
第二节	子宫肌瘤	张 晶 855
第三节	滋养细胞肿瘤	张 晶 858
第四节	子宫颈病变	张 晶 860
第五节	卵巢非赘生性肿物	张 晶 863
第六节	卵巢上皮性肿瘤	张 晶 867
第七节	卵巢畸胎瘤	张 晶 870
第八节	卵巢转移性肿瘤	张 晶 872
第九节	输卵管病变及盆腔炎	张 晶 874
第十节	生殖器结核	张 晶 877
第十一节	声学造影在妇科的应用	张 晶 879
第十二节	盆腔肿物超声检查思维方法	张 晶 891
第十三节	超声显像附加直肠水囊对女性盆腔疾病的诊断	刘明瑜 张晓云 894
第四十一章	胎儿畸形产前超声诊断	李胜利 902
第一节	产前超声检查内容、原则与报告书写规范	902
第二节	胎儿先天畸形分类	904
第三节	胎儿神经系统畸形	907
第四节	胎儿颜面部畸形	917
第五节	胎儿先天性心脏畸形	924
第六节	胎儿胸部畸形	939
第七节	胎儿消化系统畸形	943
第八节	胎儿泌尿生殖系统畸形	949
第九节	腹壁缺陷畸形	956
第十节	骨骼系统及肢体畸形	959
第十一节	双胎及多胎妊娠与胎儿畸形	968
第十二节	胎儿水肿与胎儿肿瘤	975
第四十二章	四肢神经疾病超声诊断	王 牧 982
第一节	检查方法	982
第二节	正常声像图	982
第三节	卡压性神经病	983
第四节	失神经支配肌肉	984
第五节	神经卡压疾病	985

第六节 神经肿瘤	997
第七节 其他神经疾病	1000
第四十三章 儿科疾病超声诊断	何静波 1003
第一节 颈部疾病	1003
第二节 胃肠疾病	1005
第三节 肝胆疾病	1011
第四节 腹膜、网膜及腹膜后疾病	1014
第五节 泌尿系疾病	1016
第六节 生殖系统疾病	1019
第七节 先天性神经管闭合不全	1021
第四十四章 高强度聚焦超声治疗肿瘤	1023
第一节 HIFU 体外热“切除”肿瘤的基础	李发琪 白 晋 伍 烽 王智彪 1023
第二节 HIFU 适形热“切除”肿瘤	王智彪 李发琪 伍 烽 邹建中 1024
第三节 影像引导下的 HIFU 无创外科	李发琪 邹建中 王智彪 1027
第四节 HIFU 治疗关键技术的完善	王智彪 李发琪 伍 烽 1028
第五节 HIFU 治疗恶性肿瘤	金成兵 朱 辉 伍 烽
	陈文直 王智彪 周 昆 张 炼 黎克全 邹建中 1028
第六节 HIFU 治疗良性疾病	周 昆 邹建中 王智彪 苏海兵 朱 辉 张 炼 1035
附 录 超声医学新术语	燕 山 1039

现代超声诊断与治疗技术

超声波在传播途中和介质(例如,人体组织和造影剂等)相遇会产生相互作用。当超声波受到介质作用时,会引起它的参量发生变化。超声诊断技术就是利用某些和人体解剖学信息或功能信息有关的超声参数的变化,设法将其检测并以特定方式

表达(显示)以供医生了解它所携带的人体解剖学的信息或功能学信息的技术。

超声诊断技术发展很快,工作模式十分丰富,本章仅对目前发展较快和引人注目的四类成像技术进行介绍。

第一节 三维成像

随着超声诊断在临床的深入应用,进一步要求更全面、更直观、形象地显示人体的脏器结构。因此,近年超声影像不仅在平面上扩展了视野(超宽视野技术),而且在立体空间上进行显示。本节重点介绍三维成像。

一、三维成像原理

随着计算机技术和图像处理技术的发展,三维超声成像更加成熟,一些实用的系统开始进入临床研究应用。目前几乎所有中档和高档彩超系统都可以配备三维成像功能。由于三维图像比二维图像显示更为直观、信息更加丰富、病灶的空间定位和容积测量更准确,所以这种技术受到关注。

三维成像有两个重要的环节:①三维数据的采集;②三维图像重建与显示。

(一)三维数据的采集

高质量三维数据的采集是三维重建图像质量好坏的关键。它要求解决采集速度足够快,采集的二维图像定位足够准确和操作方便等问题。三维数据的采集方式和类型有下面几种:

1. 自由臂(free-hand)式 这类设备类似20世纪70年代流行的手动扫查方式的B超,但它采用的不是单晶片探头而是常规B超探头;根据检查的需

要医生手持探头在被检者体表进行移动,获得一系列按顺序排列的二维图像,然后通过复杂的图像处理近似地重现三维结构。这种方法探测脏器的范围较大,又能适应体表形状的变化,避免了探头挤压所造成的脏器变形;但要求操作人员均匀、平稳地移动探头,否则重构图像的质量不好,几何失真明显,而且由于采集速度很慢,不能进行动态成像。这种采集类型有采用手动探头旋转扫查和平移扫查两种方式。前者用于心脏扫查,后者用于腹部或妇产科检查。同时,又分为无定位系统的和有定位系统的两种:

(1)无定位系统的自由臂扫查法:这种方法简单、价廉,但不能进行定量测量。

(2)有定位系统的自由臂扫查法:这种方法有声学定位和磁场定位两种,目前比较成功的是一种带电磁位置传感器的系统。它由电磁发射器、电磁接收器和微处理器组成。电磁发射器的空间位置固定不变,被视为空间参照位置的原点。由3个互相垂直的线圈组成的电磁接收器固定在常规B超探头上。所以探头在磁场中移动时,电磁接收器会输出6个自由度的参数,这些参数给出了接收器(即探头)在发射器磁场的坐标系中的位置和方向。这样便可以把手持探头接收的图像信息和位置信息综合起来,就

可以进行三维图的重构。这种三维重建方法,几何失真较小,而且可以进行空间定位和测量;但易受外部电磁干扰,影响到探头位置和方向的测量准确性。

2. 非自由臂系统 采用容积探头,这种探头是通过机械的或电子学的方法获取三维图像数据的。

(1)机械驱动扫查式:将一个二维成像的探头和机械驱动装置组成一个完整的体积较大的探头。工作时,利用机械方式驱动B超探头作摆动(扇形扫查)或旋转扫查获取三维数据(图1-1-1)。这种探头属于一种容积探头。

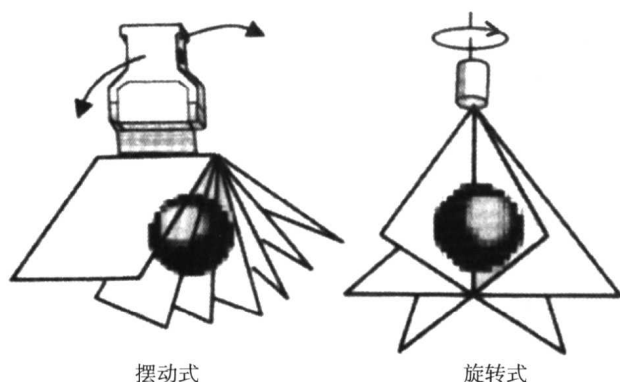


图1-1-1 机械驱动式示意图

这类一体化探头容易手持操作,因为探头采用机械驱动,而且驱动参数是事先设定好的,因此三维采集和重构速度比较快,能实现动态三维成像。其中摆动式探头的视野比较大,主要用于妇产科和腹部;而旋转式可以通过较小声窗,所以适用于心脏或经腔内(经阴道或经直肠)的三维成像。

(2)电子式:它采用二维面阵探头(图1-1-2),以相控阵的原理控制声束进行二维扫查,实现三维空间数据采集。构成一个金字塔形的三维图像。由于探头小巧,操作方便平稳,而且成像速度比机械式的更快,可以达到准实时甚至实时,所以特别适

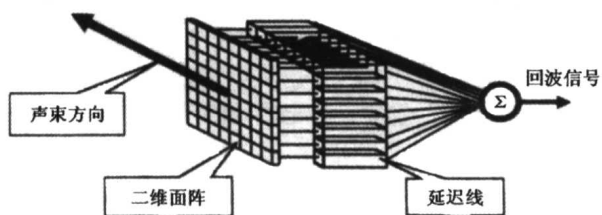


图1-1-2 二维面阵的原理图

用于心脏检查。

二维面阵探头的阵元数量很大,例如由60排,每排60个阵元组成的方阵探头,其阵元数就有3 600个,每个阵元都要配置相应的通道,其所组成的系统不仅技术十分复杂,而且要高速运行,因而价格十分昂贵。目前,此类系统已可以用来获得动态的三维心脏图像,并接近实时三维图像要求的速率(每秒大于24幅立体图);但目前还存在图像视野小,空间分辨率有限,图像质量和速度仍有待进一步提高。

(二)三维图像重建与显示

1. 重建方法

(1)基于特征的三维图像重构法:通过对感兴趣脏器边界的识别,特征的提取和分析,然后重建显示所希望看到的三维结构。

(2)基于体素的三维图像重构方法:是一种将二维平面图像中的每一个像素都转换到一个三维坐标系中的三维重建方法。这种重建法保存了全部原始数据。医生可以根据需要选择任意一个需要观察的二维平面。甚至对重构的三维图作进一步处理,例如分割出感兴趣的部分观察和进行体积测量。

2. 显示方式

(1)表面成像:是一种从图像数据中选取部分构造轮廓,显示感兴趣结构的立体形态、表面特征、空间位置关系的显示方式,对显示的感兴趣结构的容积或体积能进行测量。这种方式类似于“照相”,比较广泛地用于含液性结构或被液体环绕结构的三维成像。利用实质性组织与液体的灰阶有较大的反差,以获取较清晰的三维表面成像。

(2)透明成像:用来显示实质性脏器内部结构的三维成像。目前采用的模式主要有下面三种:

最大回声模式:显示每条回声上的最强回声的结构。主要用于占位性病变的三维成像。

最小回声模式:显示每条回声上的最弱回声的结构。主要用于显示血管等无回声管道结构的三维形态,或无回声、低回声占位性病变的三维形态。

X线模式:显示每条回声上的灰阶平均值。

二、静态、动态和实时三维成像

采用自由臂扫查方式的声束扫查和三维数据的采集需要一定的时间,每扫查一次只能重建一幅