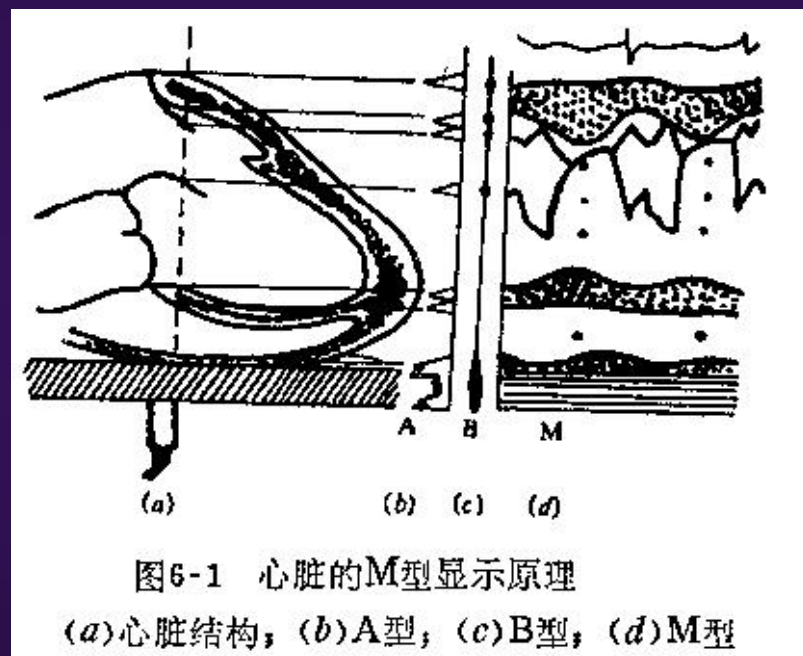


第六章 M型超声诊断仪原理和 应用

§ 1 概述

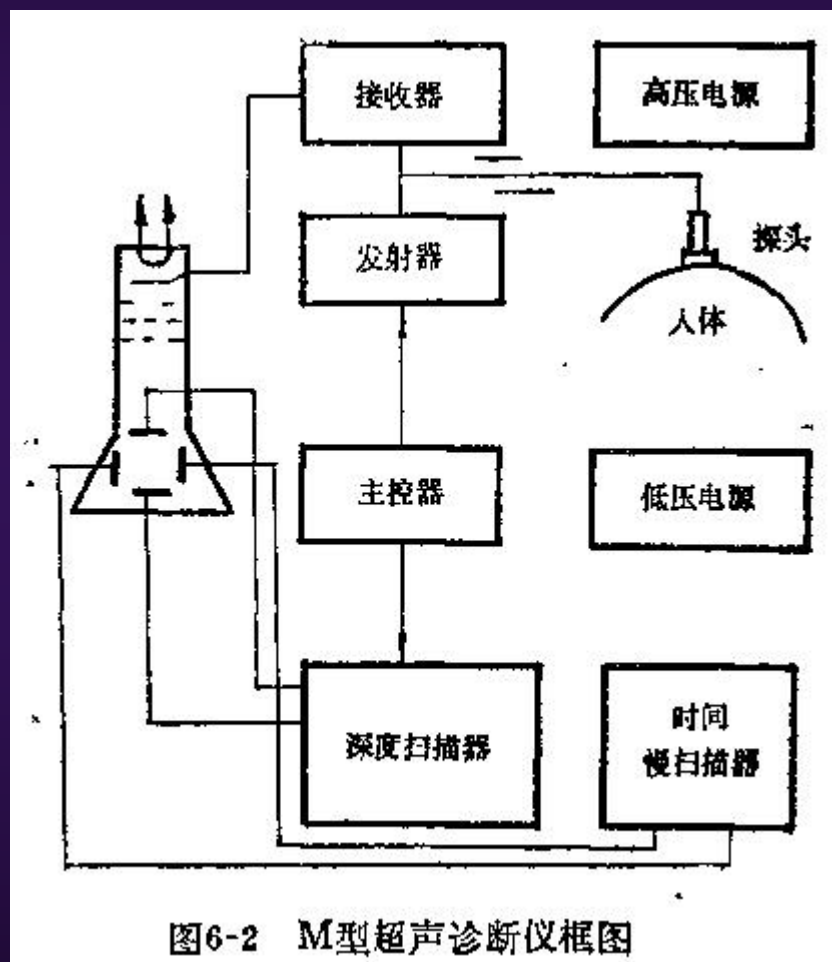
- 超声心动图描记法；
- M型，运动扫描型。现在一般在好的B超里带有这种显示方法；
- 可以用来测量心血管各部分的大小、厚度和瓣膜运动；检测个运动界面的活动情况，如胎儿胎心和动脉搏动等；



§ 2 M型超声诊断仪结构和工作原理

1 基本结构

- 深度扫描信号输入显示器的垂直偏转板；
- 时间慢扫描信号输入水平偏转板；
- X方向扫描是一个慢扫描时基发生器；



2 工作原理

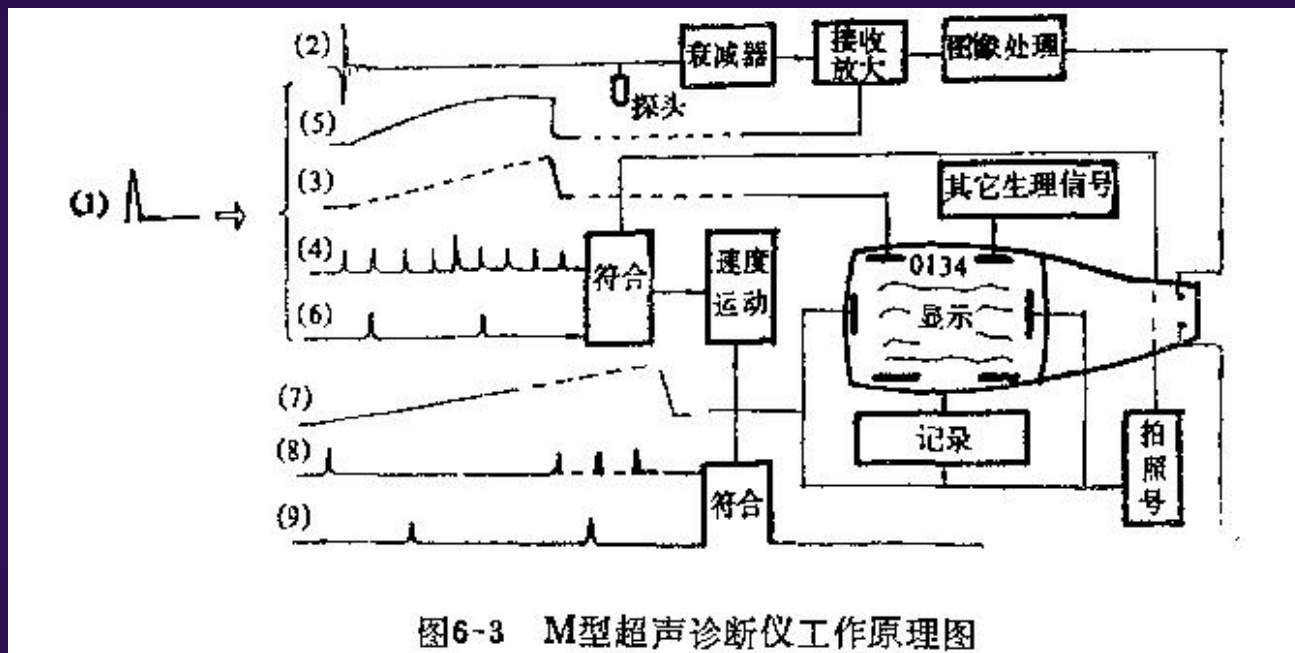


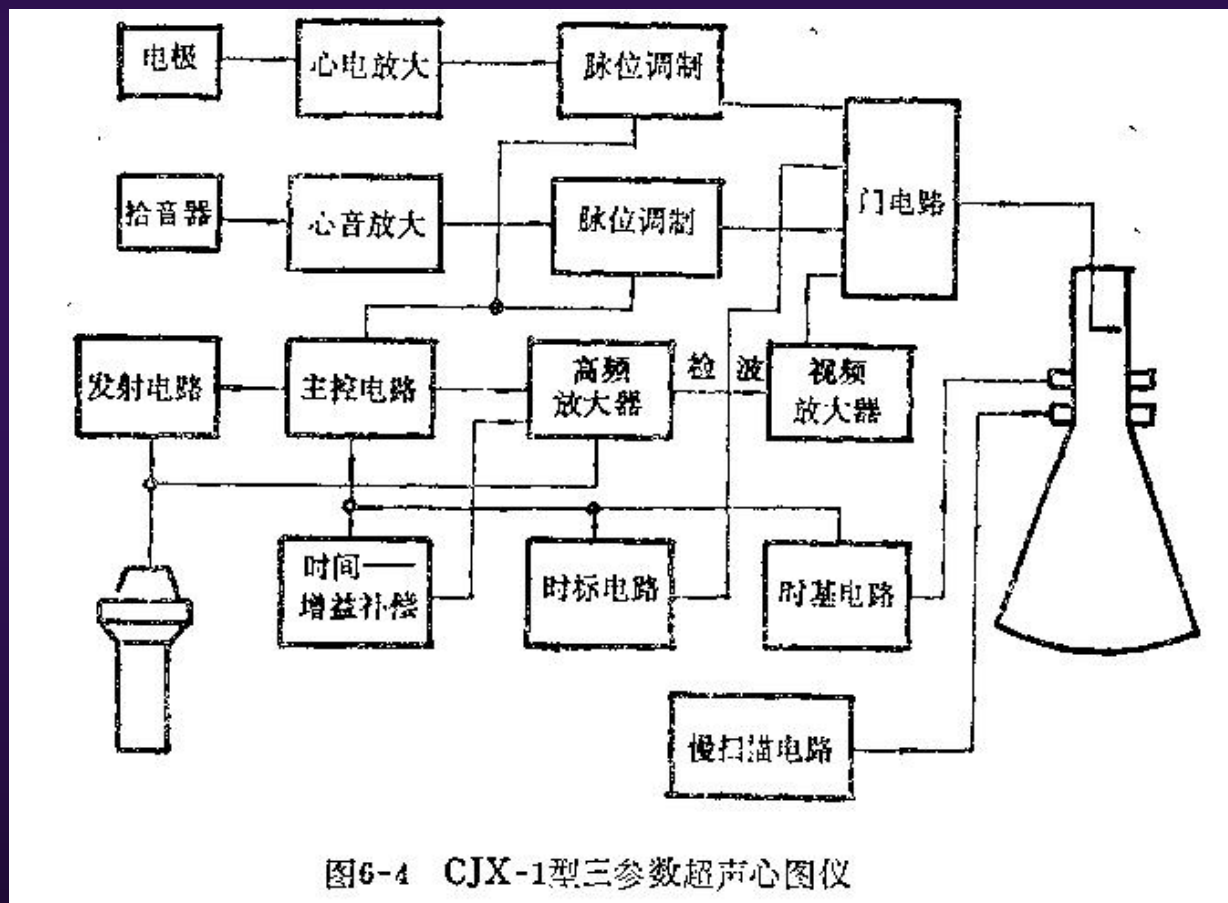
图6-3 M型超声诊断仪工作原理图

回波强度用于调辉，输入阴极射线管；

§ 3 M型心脏功能超声诊断仪

1 三参数心功能超声诊断仪

- 三参数：心电、心音和声心动图；
- 增益函数随深度不同而不同，表现的是亮度的补偿；
- 全程扫描时间设定；



增益函数

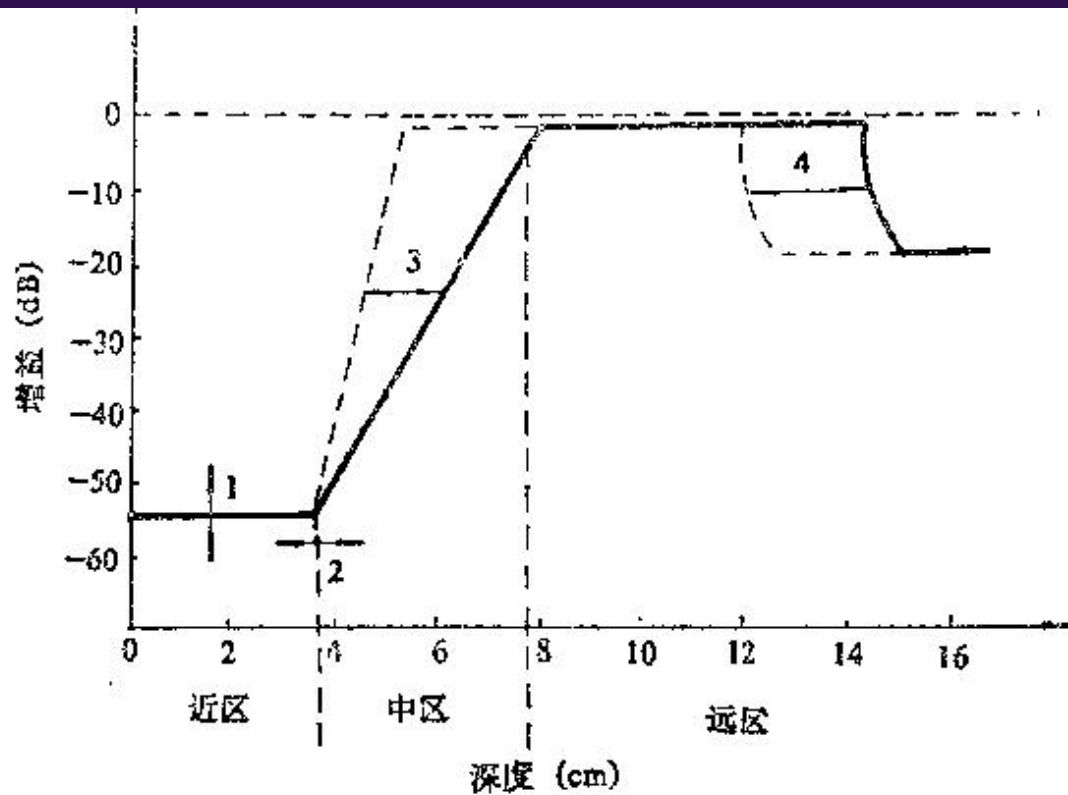


图6-5 M型T. G. C电路增益函数

2 双导型超声心动图仪

- 也把心电和心音加入显示;
- 具有两套M型系统, 初始脉冲的位置不同;
- 主要检查对象是二尖瓣、三尖瓣和主动脉瓣等灵敏的检查;

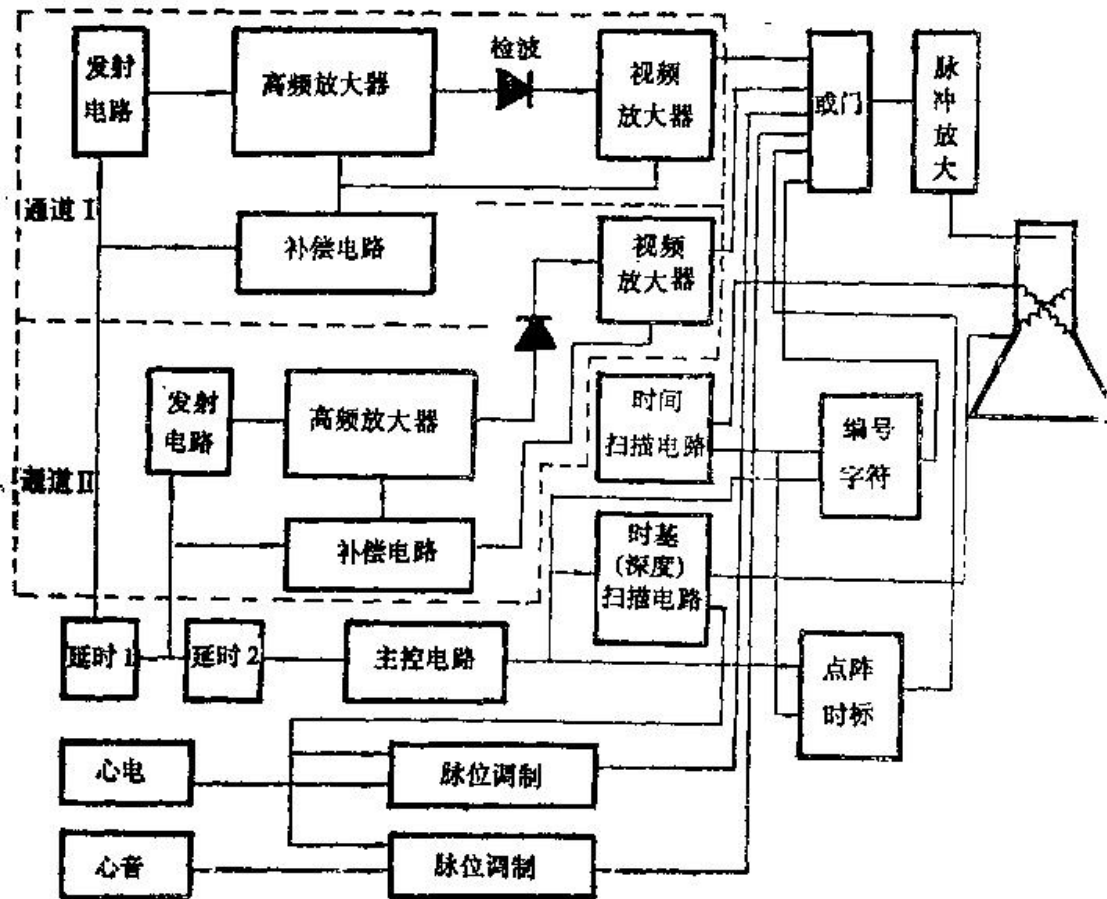


图6-6 2D—XDT型双导超声心动图仪

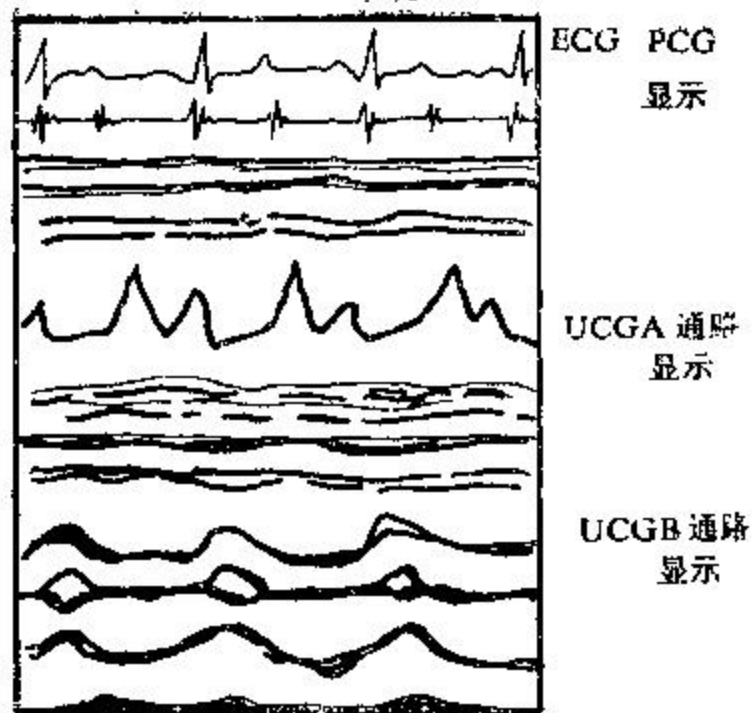
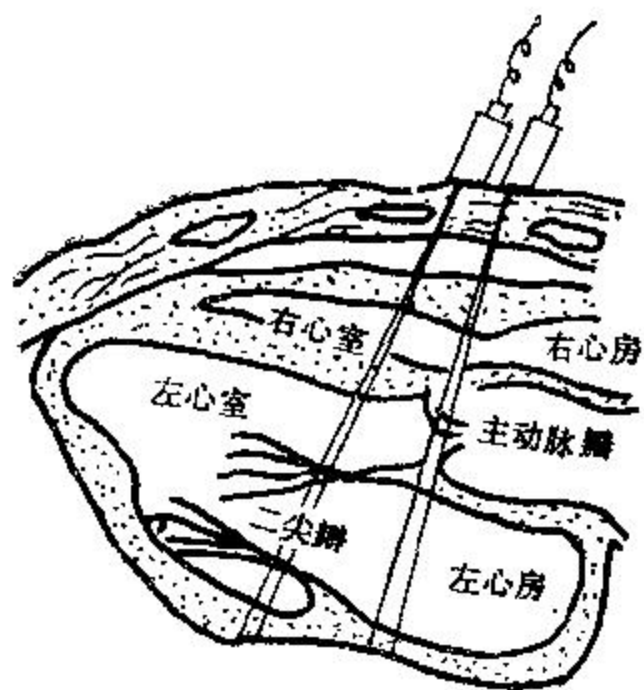


图6-7 双导超声心动图检查

3 M型仪器中的标志和整形电路

点阵和方格型标识电路

形成标距，分为点阵型和方格型，依靠间隙发射脉冲信号来确定；

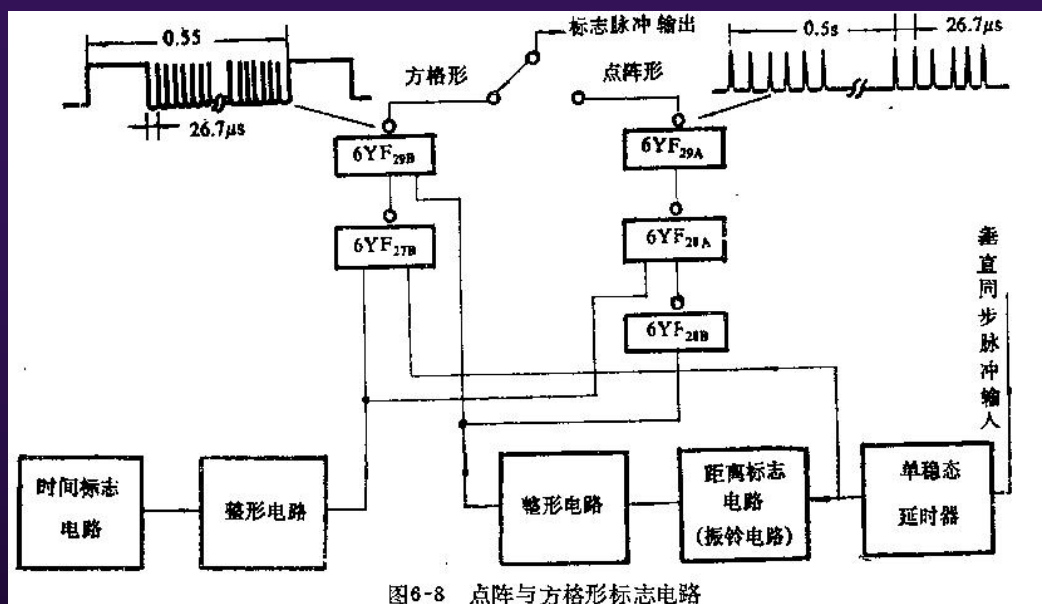
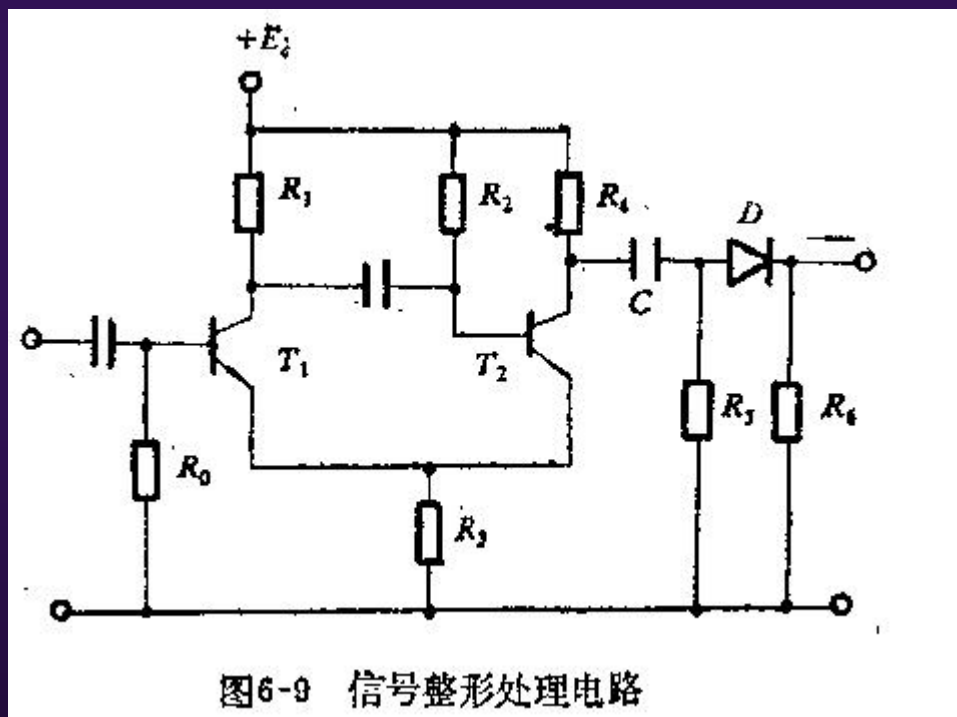


图6-8 点阵与方格形标志电路

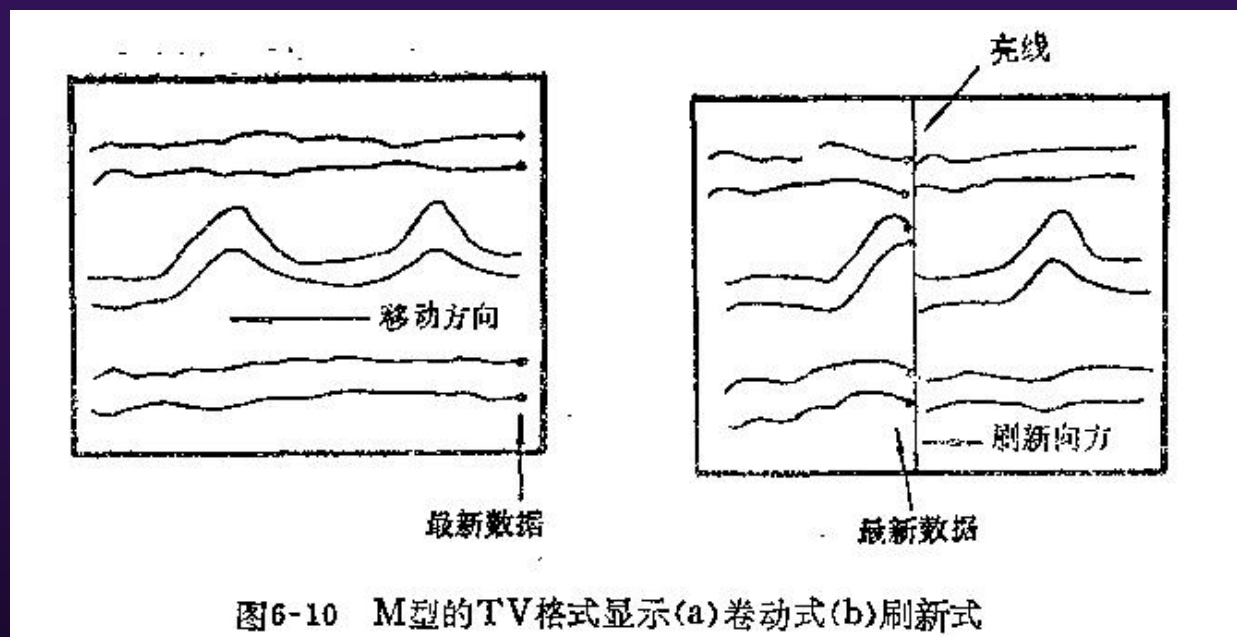
整形处理电路



§ 4 M型波形的处理

1 概述

2 M型数字扫转换处理原理



§ 5 M型诊断的基本方法与临床应用

1 探测区域和波形

2 M型超声心动图的检查方法

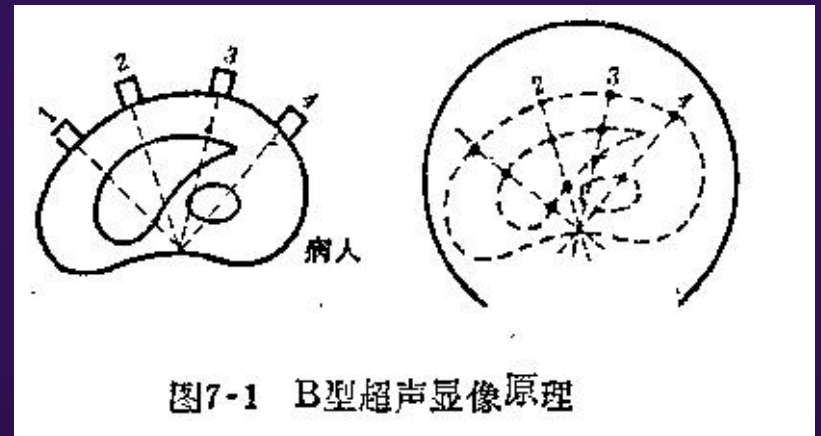
3 M型超声诊断心脏疾病

第七章 B型超声显像诊断仪

§ 1 基本原理和总体考虑

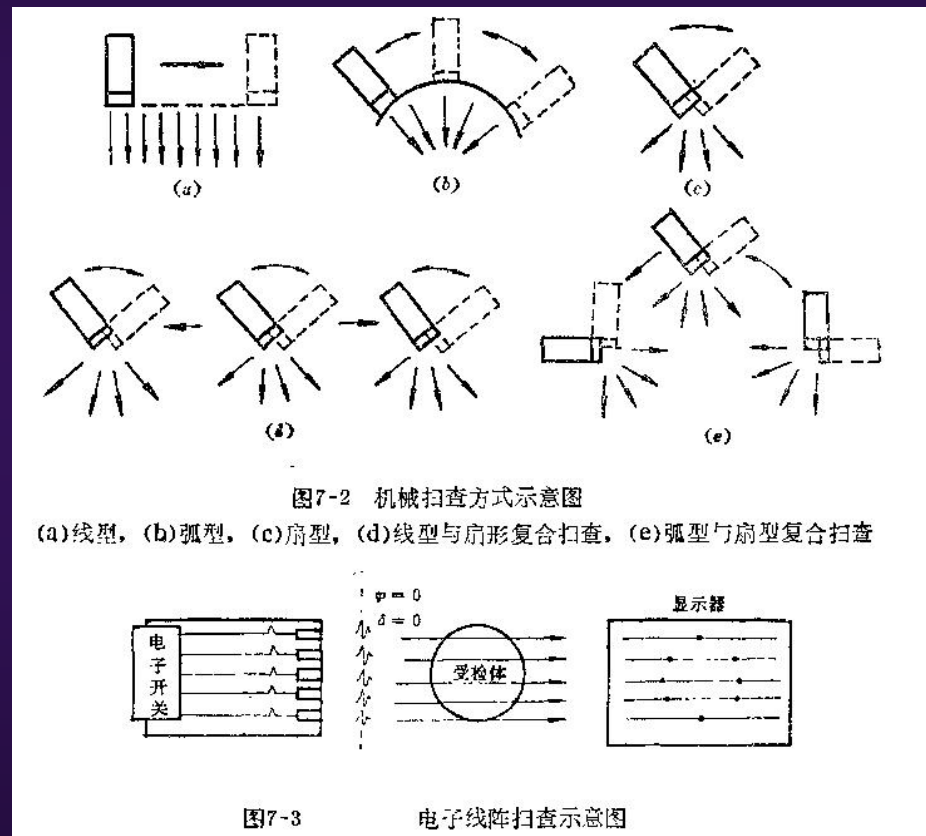
1 基本原理

- B超成像利用的是界面阻抗特性的不同，反射成像；
- 成像的一些特点：
- 扫描使得组织器官轮廓显现，形成断层超声图像；



2 声束扫查技术

- (一) 机械扫查
- (二) 电控扫查
 - ◆ 线阵扫查
 - ◆ 相位阵扫查
- (三) 机电复合扫查
- (四) 实时真实空间扫查;



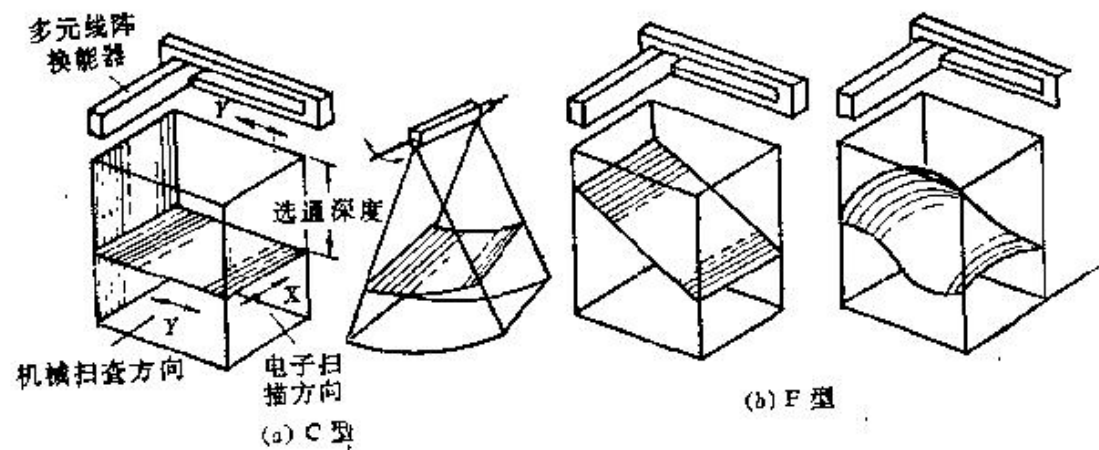


图7-6

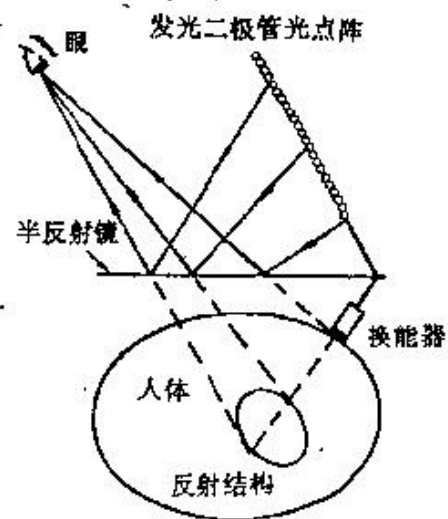
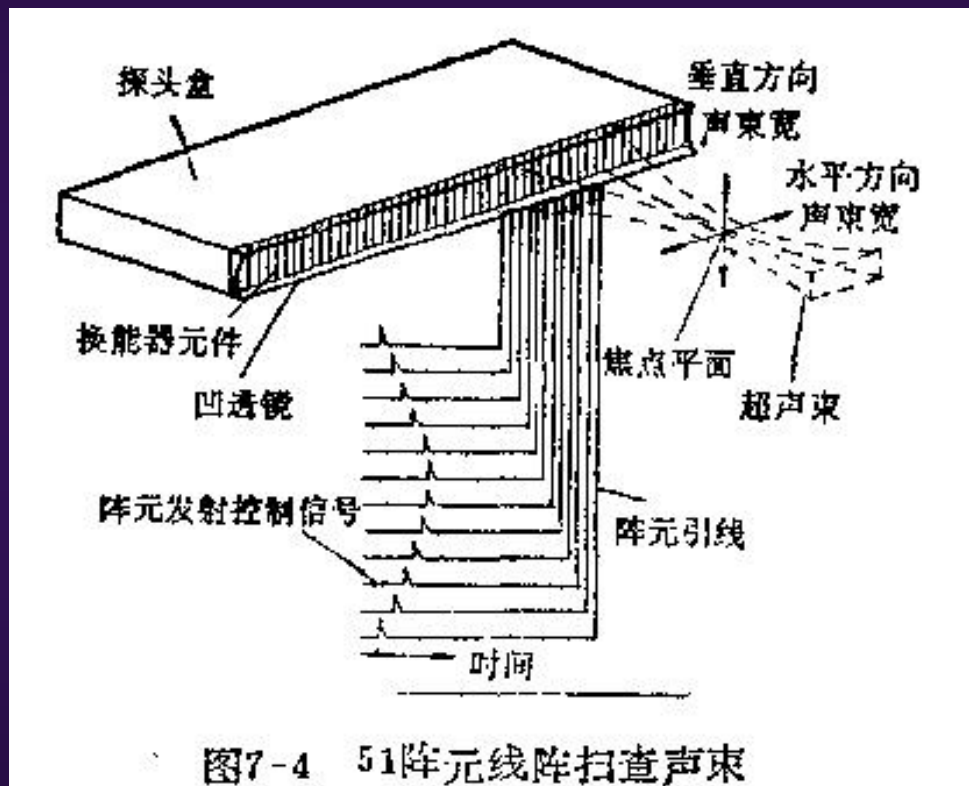


图7-7 实时真实空间扫查

无论何种扫查要注意的几个问题：

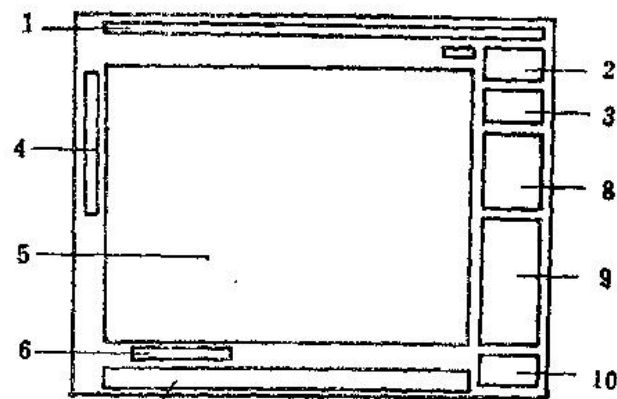
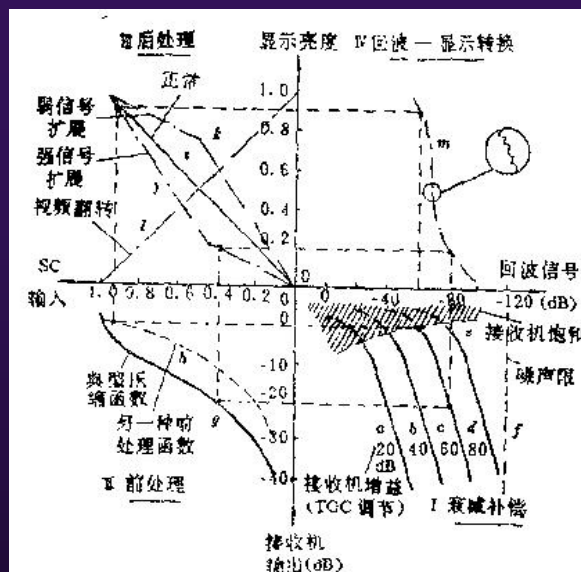
- 聚焦
- 扫查的实现
- 特殊距离选通等；



3 B型超声显像诊断仪设计的总体考虑

- 探查深度、帧频和线数；
- 工作频率和分辨率；
- 系统电路特性；
- 扩展用途设计考虑；

- 机械结构的设计考虑;
- 主控制面板和屏幕图像区域分配;
- 安全考虑;
- 操作和存储;



- 1.正文保留范围
- 2.日期和时间显示
- 3.标识显示
- 4.灰度标显示
- 5.图 象显示
- 5.增益和频率显示
- 7.功能项目单显示
- 8.自动显示范围
- 9.测量数据显示
- 10.信息注释说明

§ 2 机械扫描B型超声诊断仪

1 手动机械扫描超声显像仪

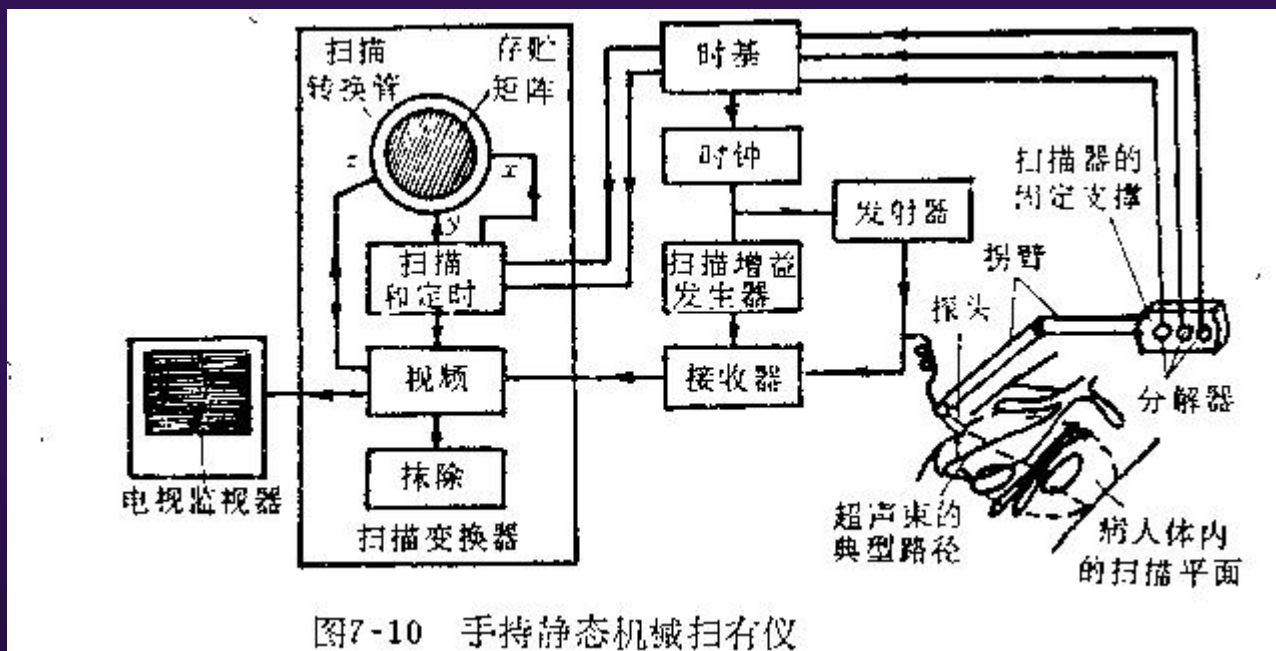


图7-10 手持静态机械扫描仪

机械臂和定位系统

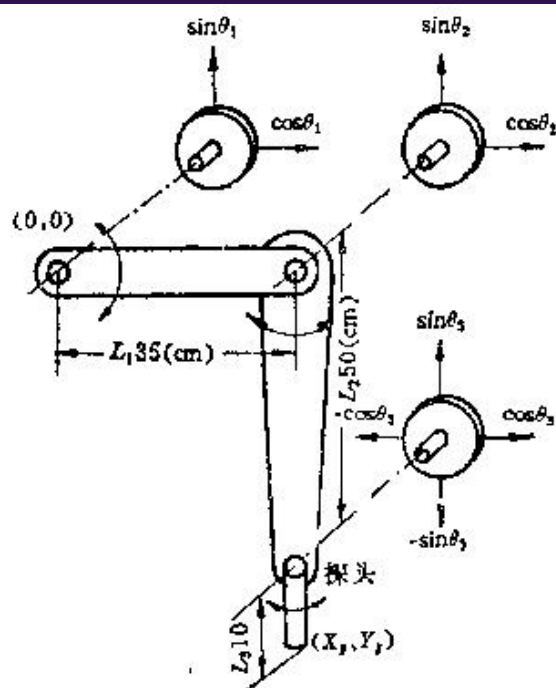


图7-11 三节机械拐臂原理

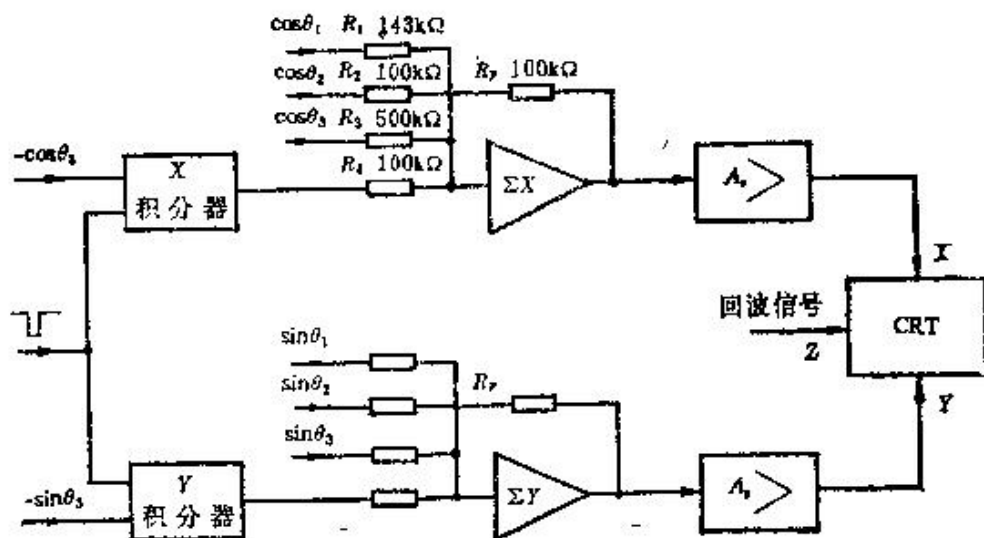


图7-12 机扫电模拟电路

携带式水囊式扫描器

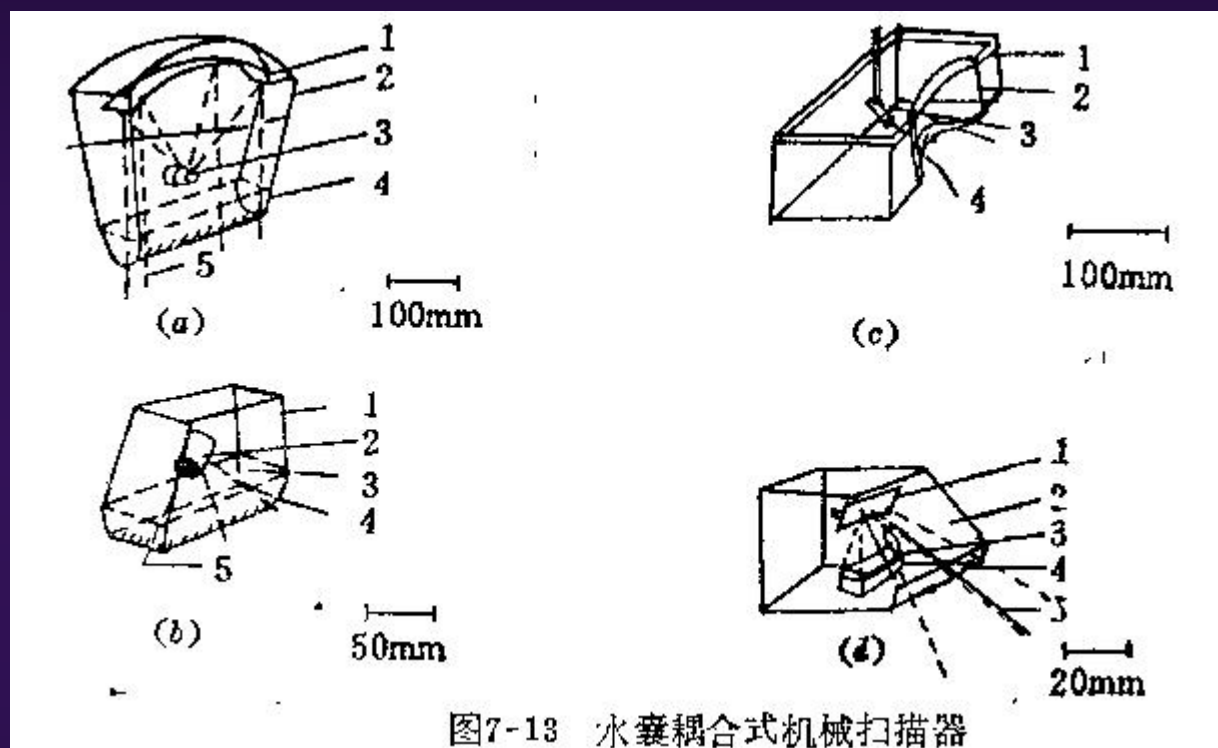


图7-13 水囊耦合式机械扫描器

(a)腹部扫描器。1.抛物面声反射镜 2.外壳 3.具有两个换能器的旋转探头 4.透声聚合薄膜 5.声束方位 6.除气蒸馏水。b)梯形扫描器。1.外壳 2.电机驱动的摆动换能器 3.水或油 4.软薄膜 5.声束方位 c)眼扫描器。1.水平面 2.软橡皮面 3.摆动式或聚焦换能器 4.声束方位 d)镜面反射梯形扫描器。1.摆动声反射镜 2.水 3.聚焦换能器 4.软橡皮面 5.声束方位。

2 高速机械扫查超声显像仪

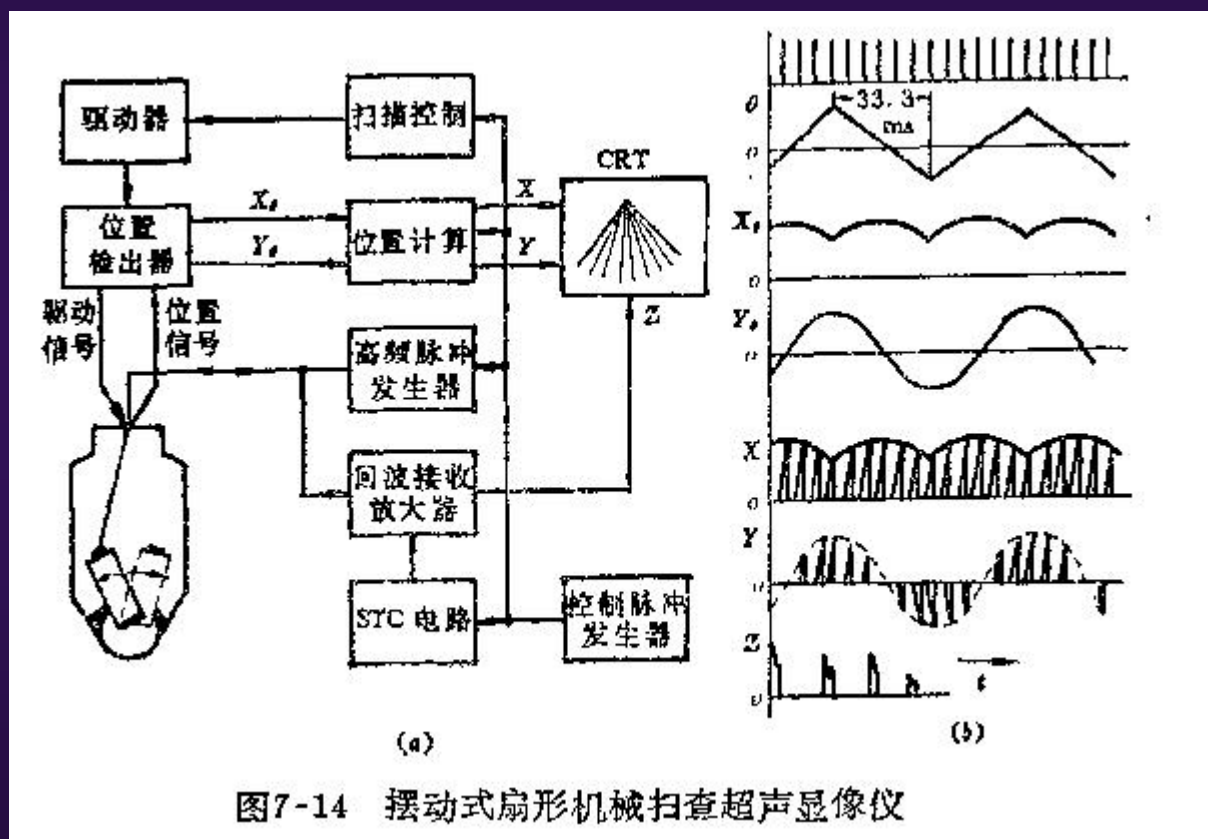
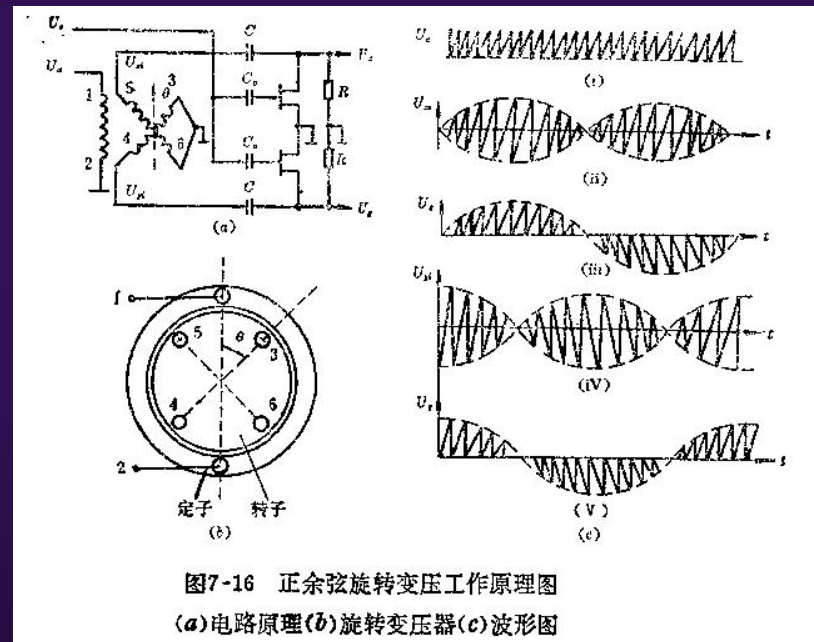
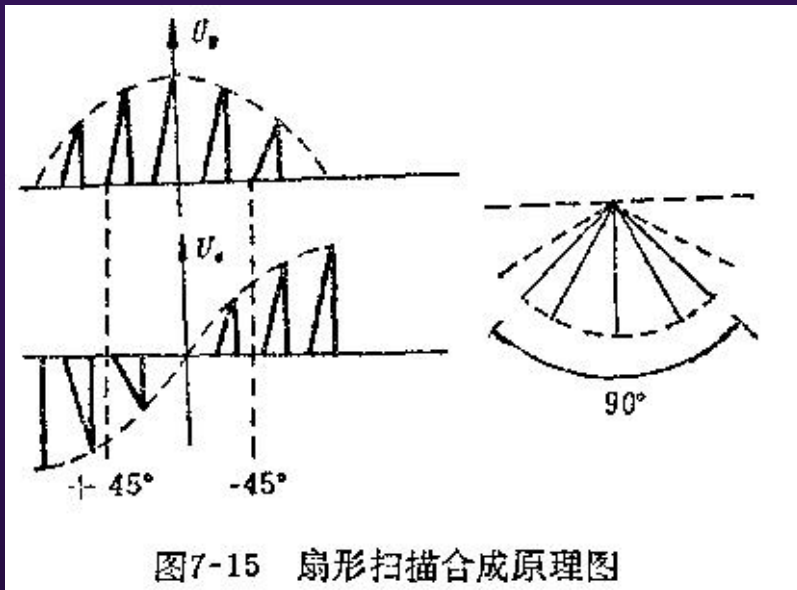


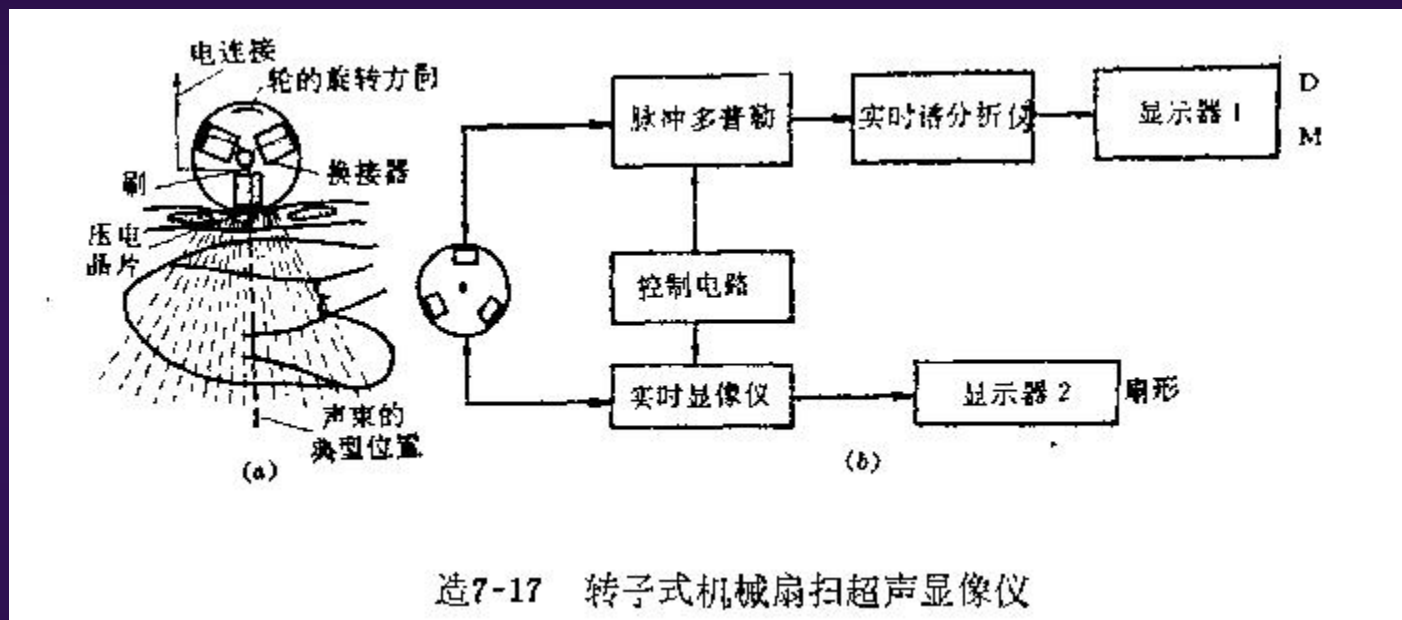
图7-14 摆动式扇形机械扫查超声显像仪

正余弦变压器

正余弦变压器主要用于确定探头的摆动位置，



3 转子式机械扇扫超声显像仪



4 计算机控制全自动复合机械扫查仪

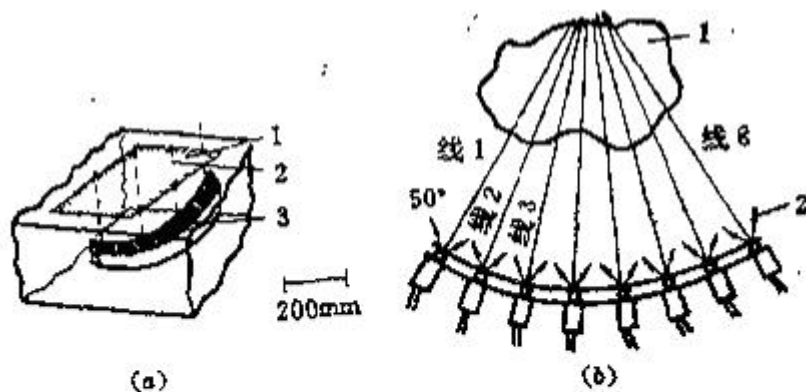
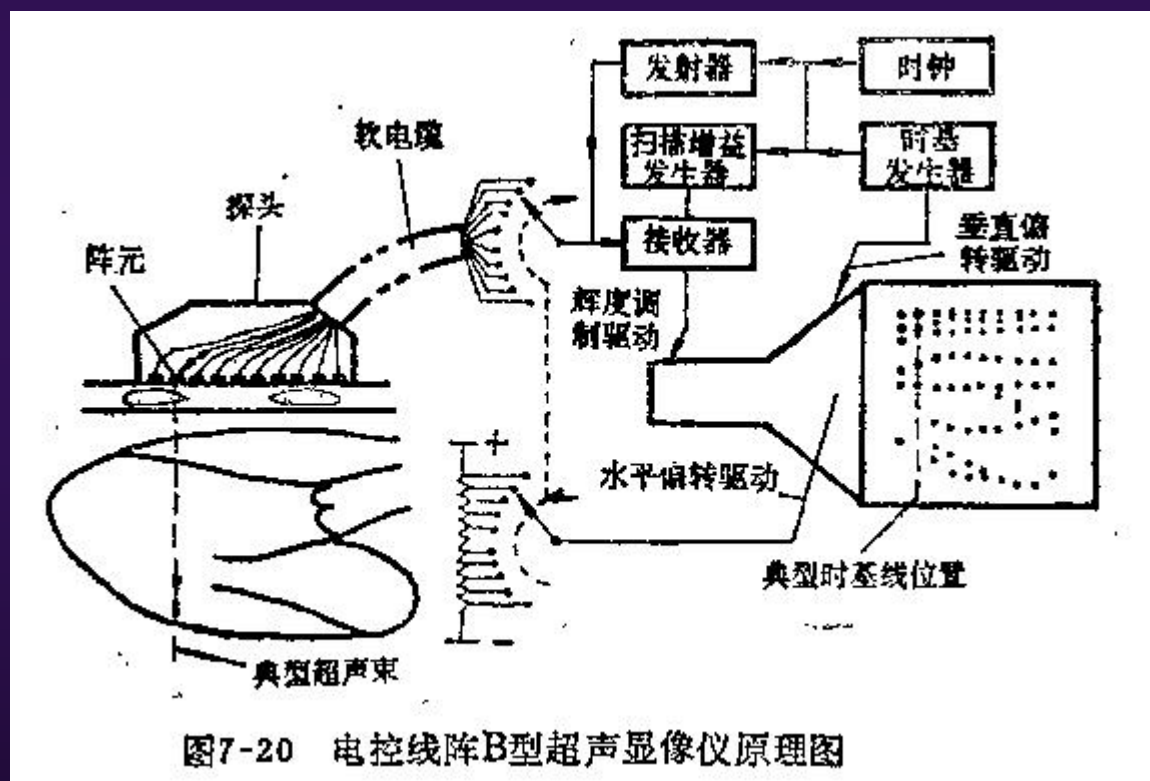
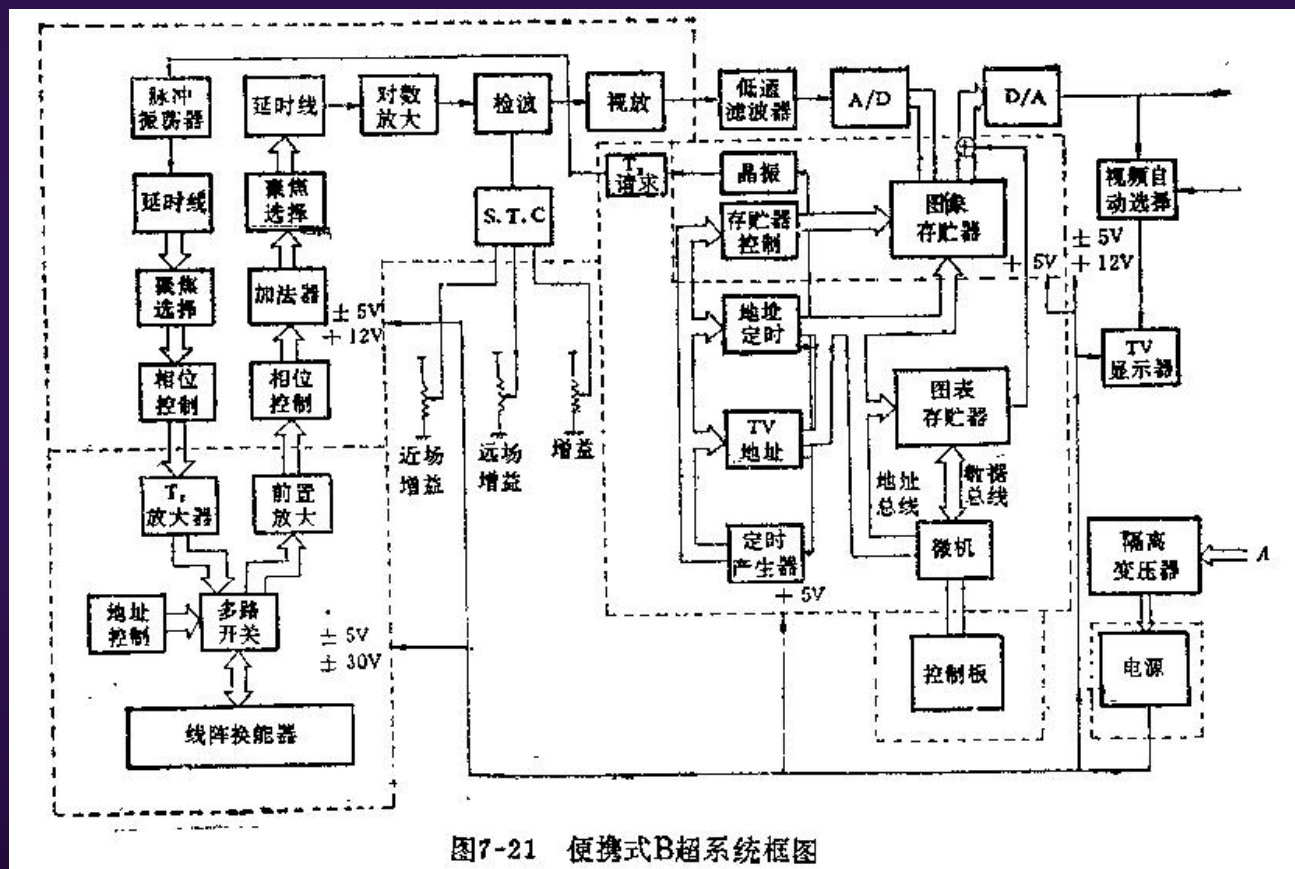


图7-19 计算机控制全自动机械扫查原理图
(a)基本结构1.水床软顶 2.典型声束方位
3.换能器组(b)复合扫查过程示意 1.受检体
2.摆动角度

§ 3 电控扫查B型超声显像诊断仪

1 电控线阵B型超声显像仪





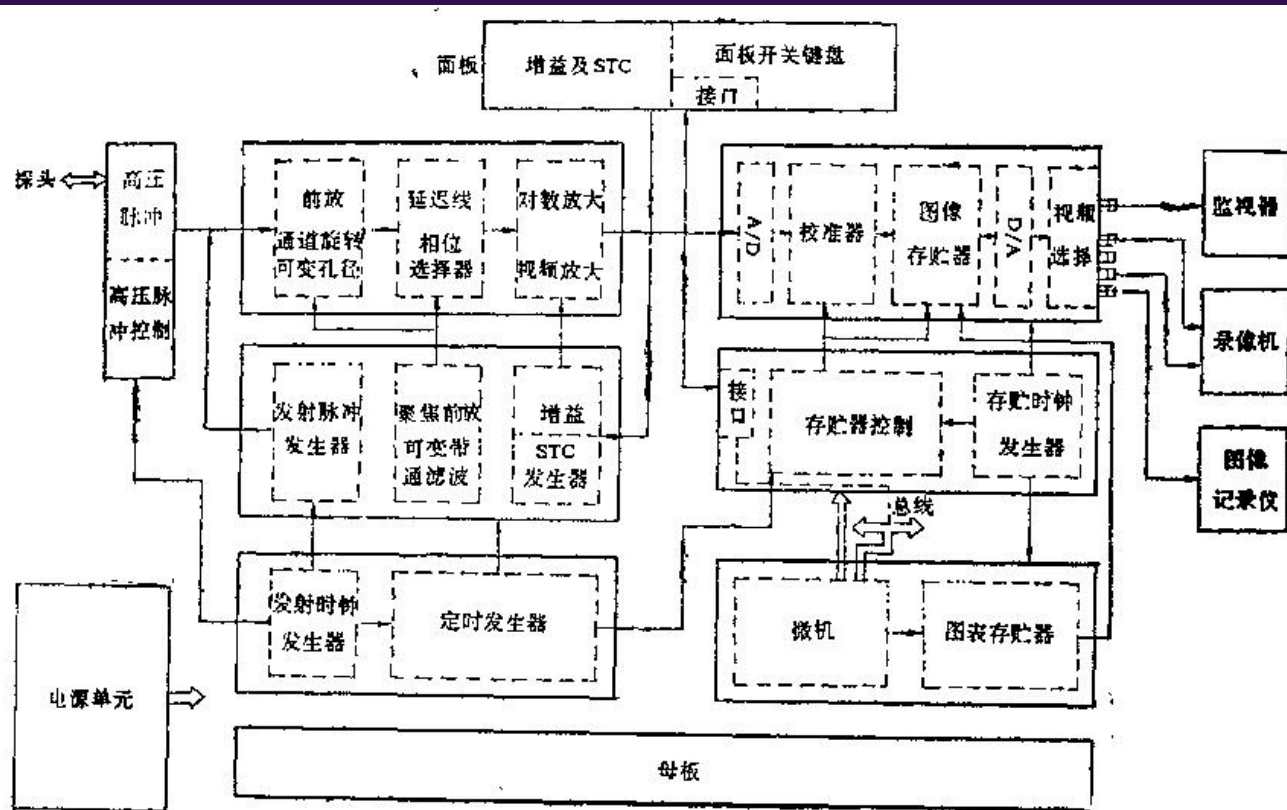


图6-22 线阵B型超声显像仪原理图

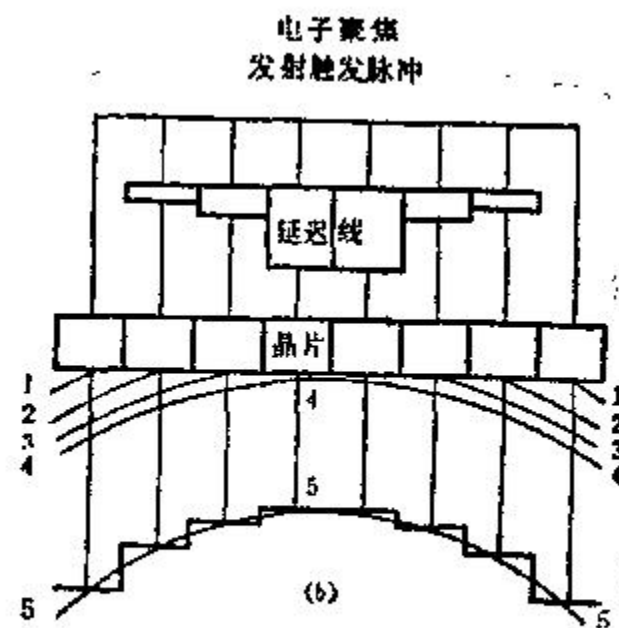
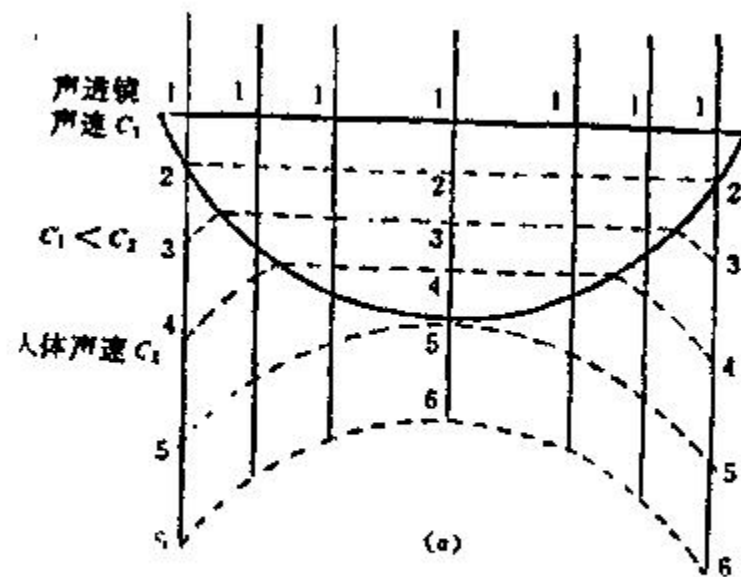


图7-23 (a) 声透镜聚和(b) 电控延迟线聚焦

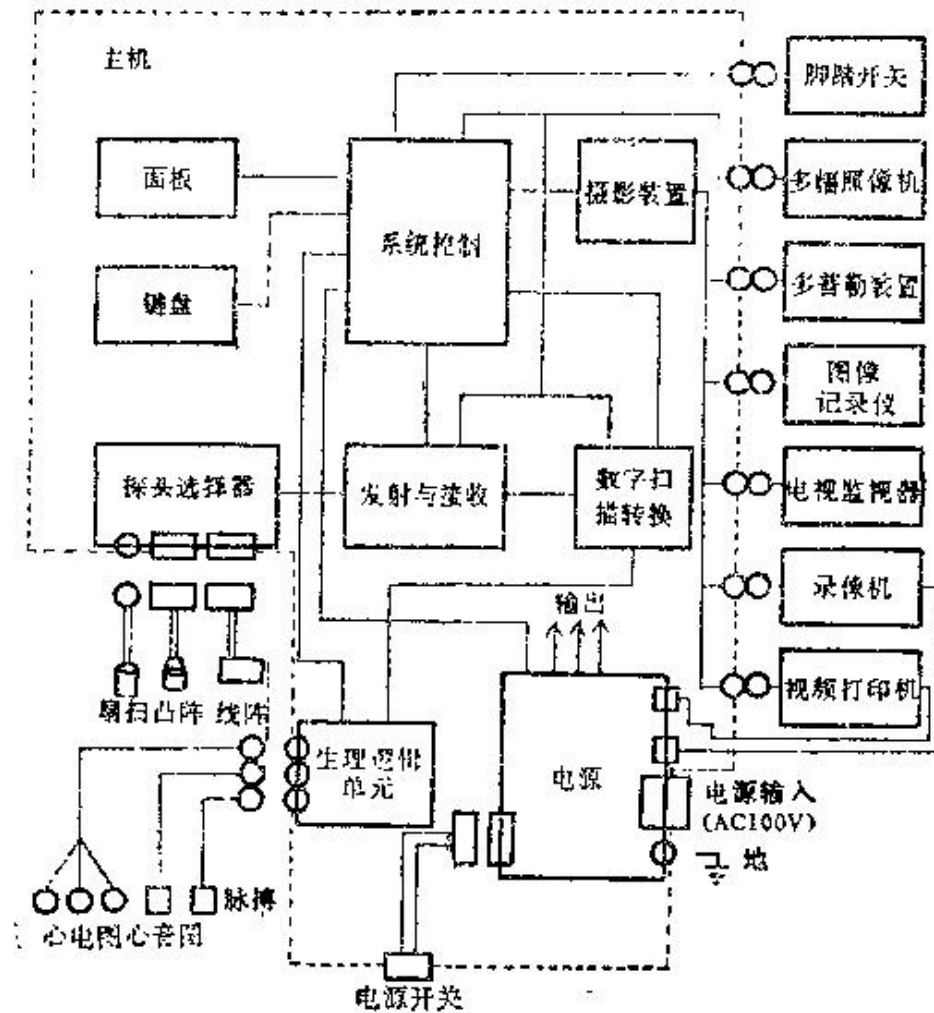


图7-24 多功能B型超声显像仪原理框图

2 相控阵超声显像诊断仪

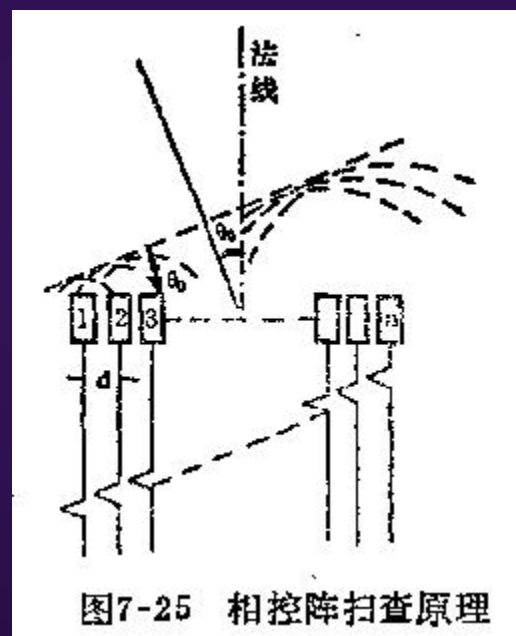


图7-25 相控阵扫描原理

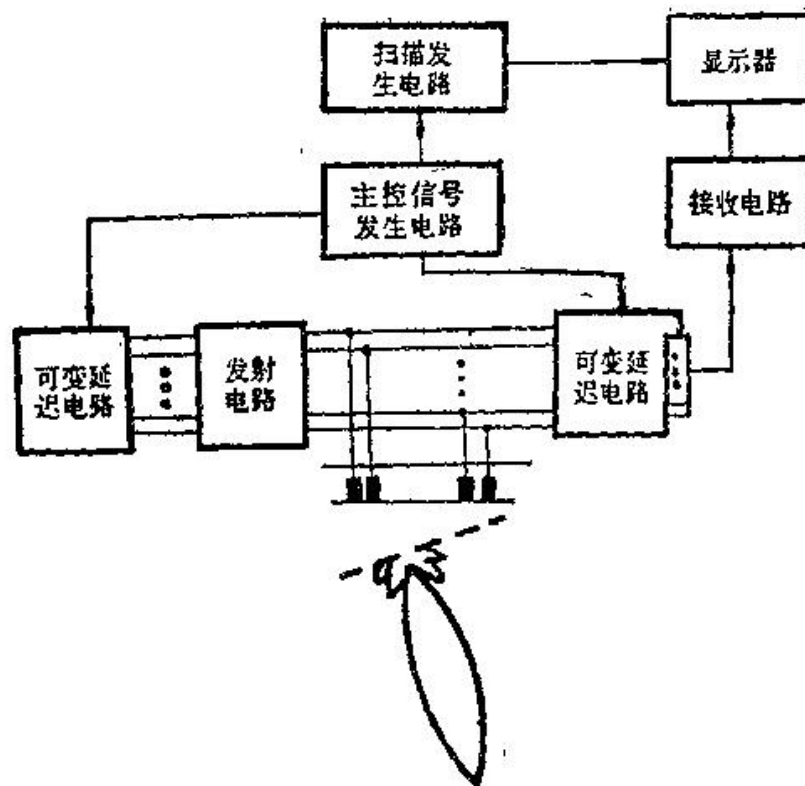


图7-26 相控阵超声显像仪结构框图

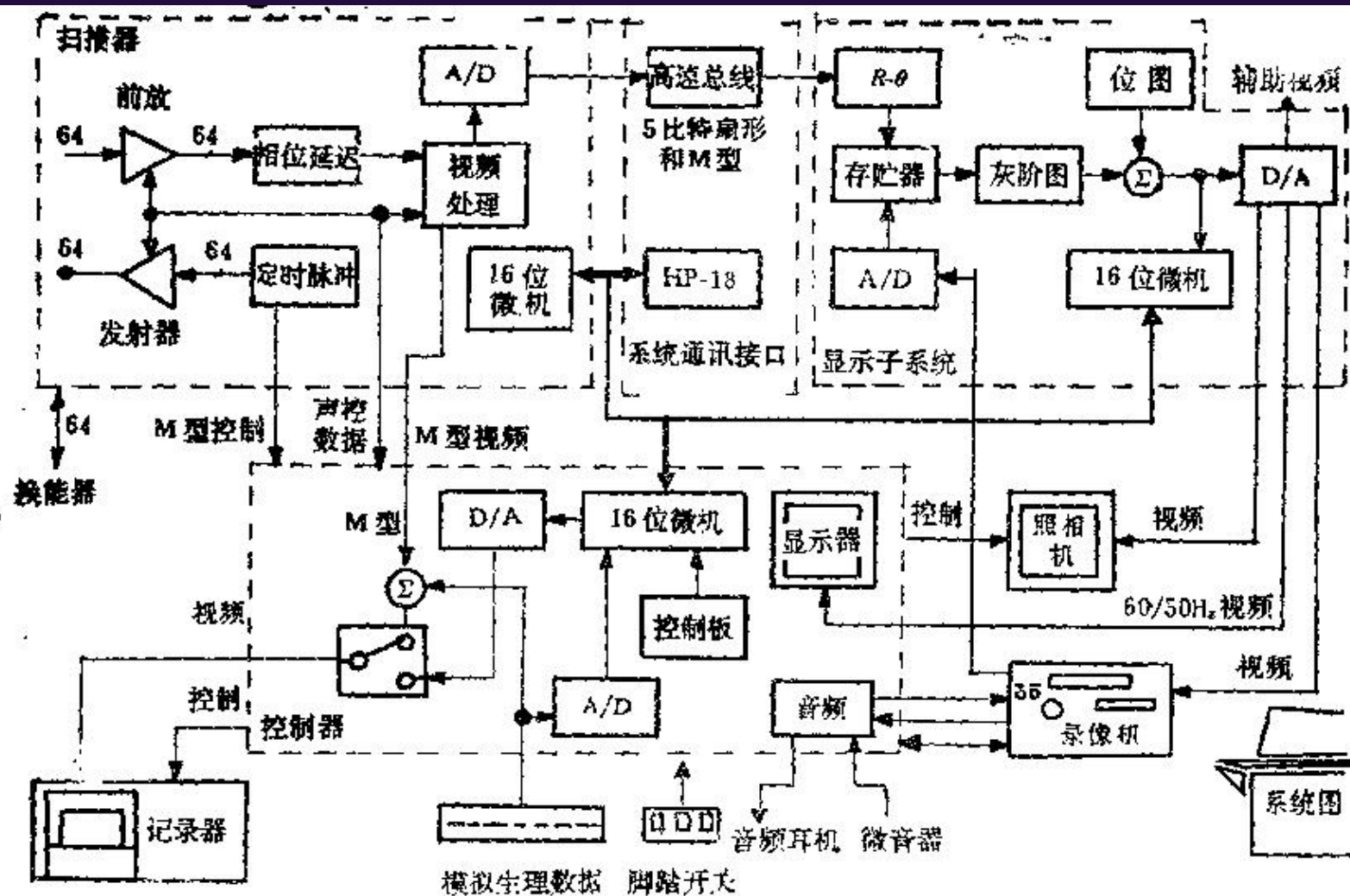


图7-27 相控阵超声显像仪功能原图

§ 4 B型超声显像仪的基本电路

1 基本的发射和接收电路

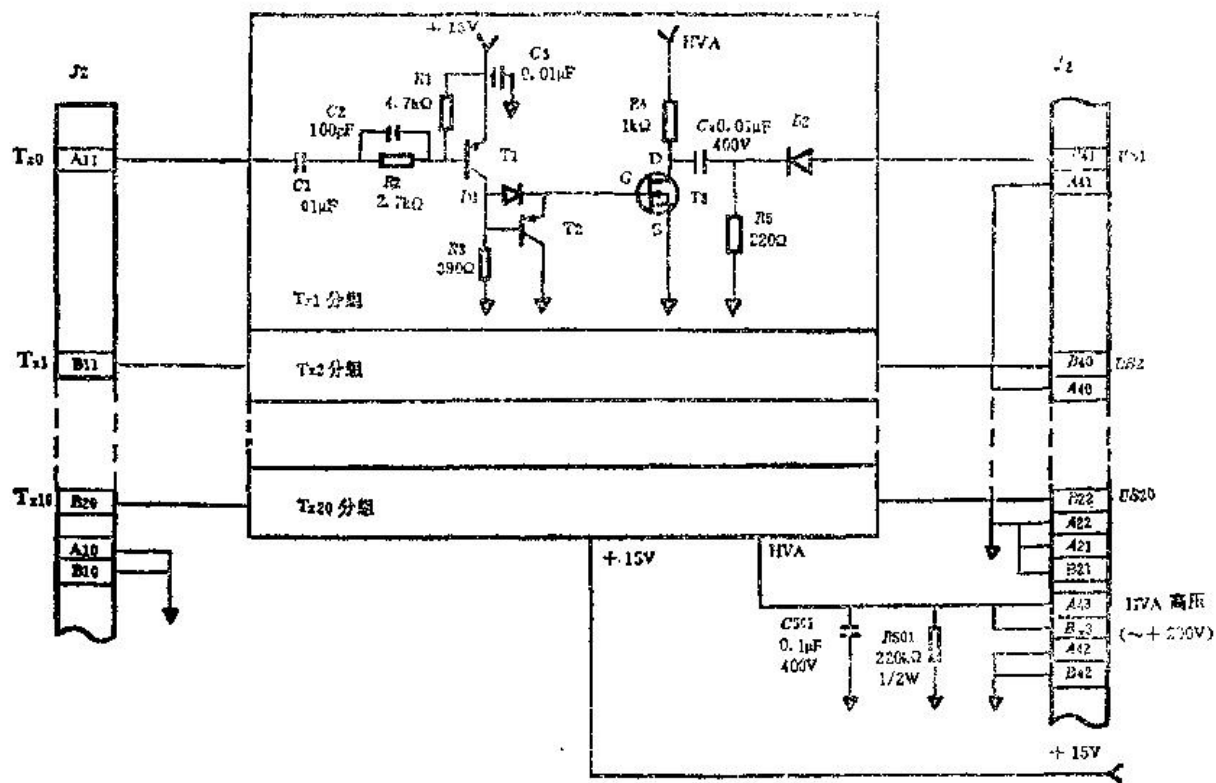


图7-28 高压脉冲声励电路

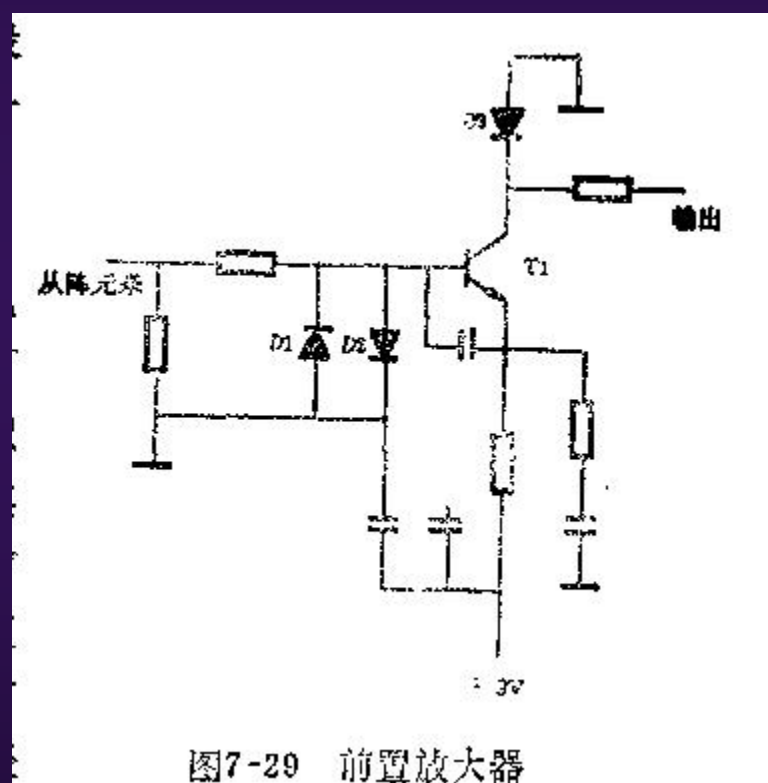
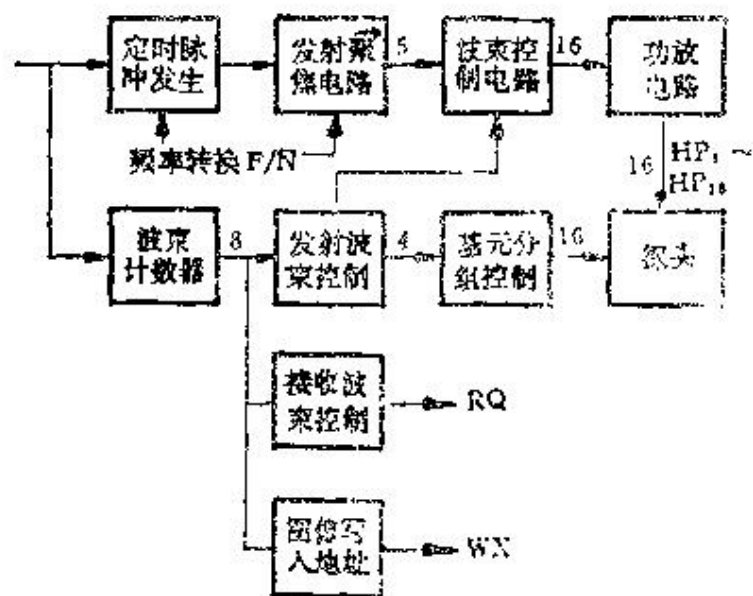
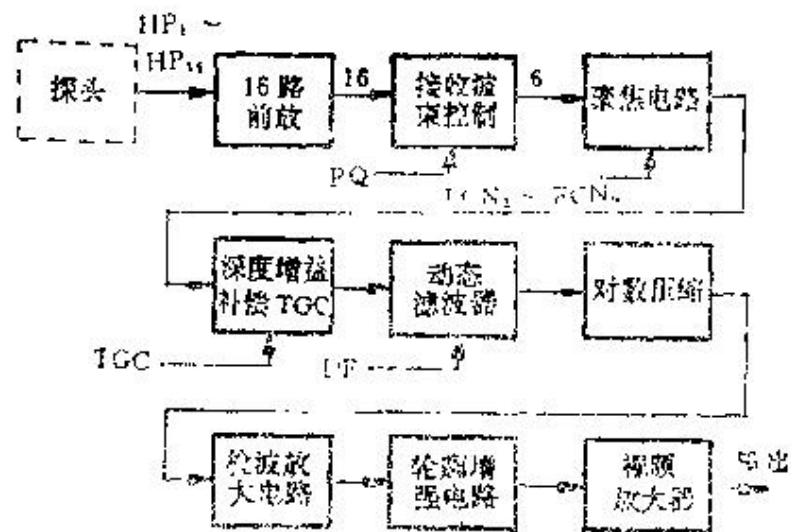


图7-29 前置放大器



(a)



(b)

图7-30 B型线阵的发射(a)和接收(b)原理图

2 高密型线阵B型超声显像仪的发射和接收系统原理

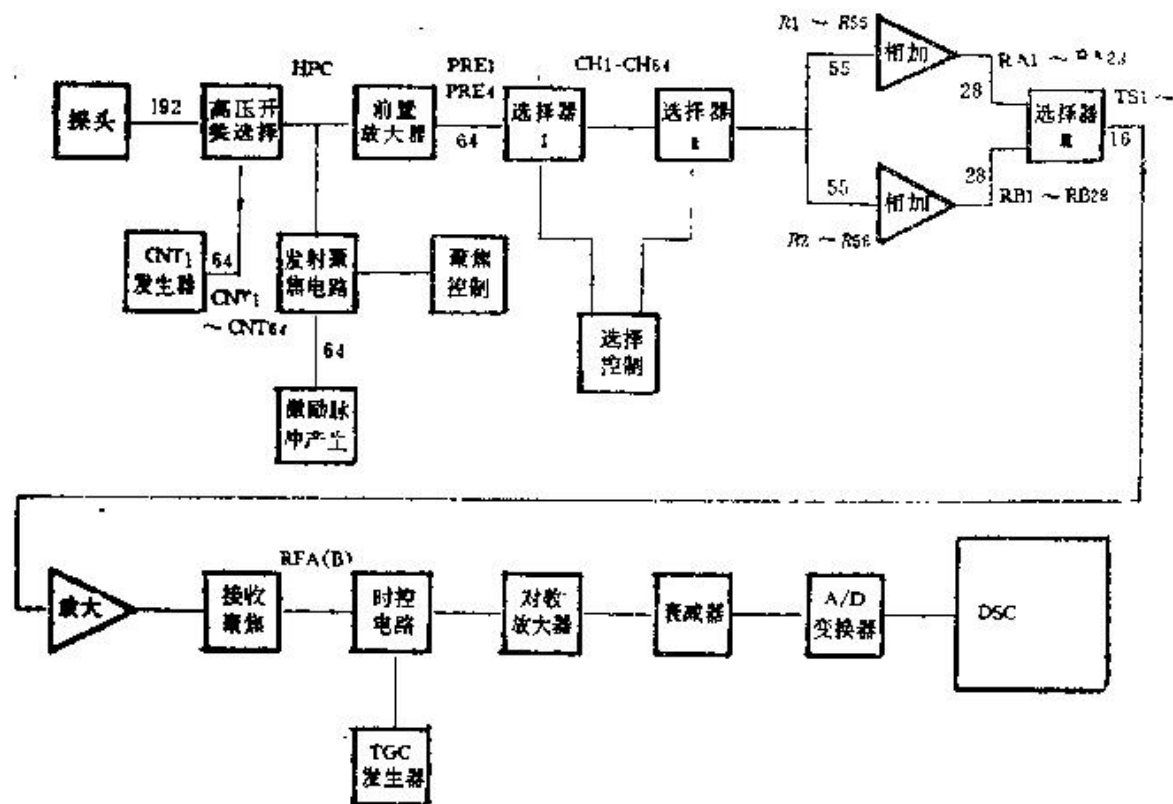


图7-31 高密度阵元探头的发射和接收电路原理

3 发射和接收方式控制原理

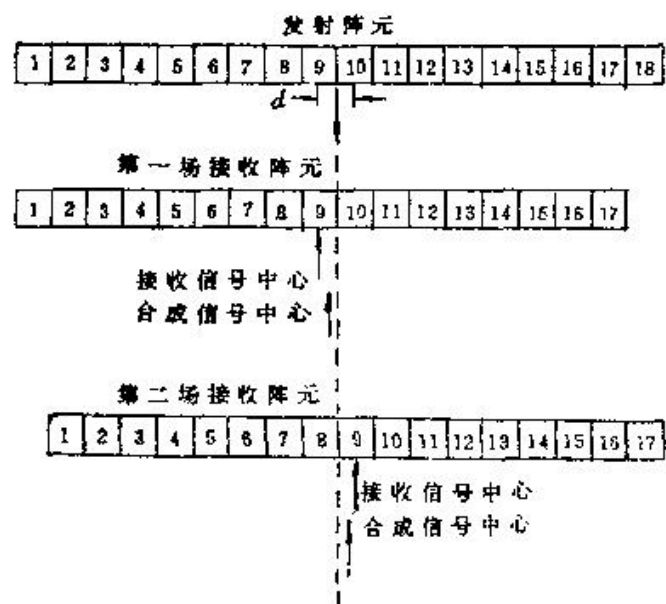


图7-32 二分之一间隔扫描原理

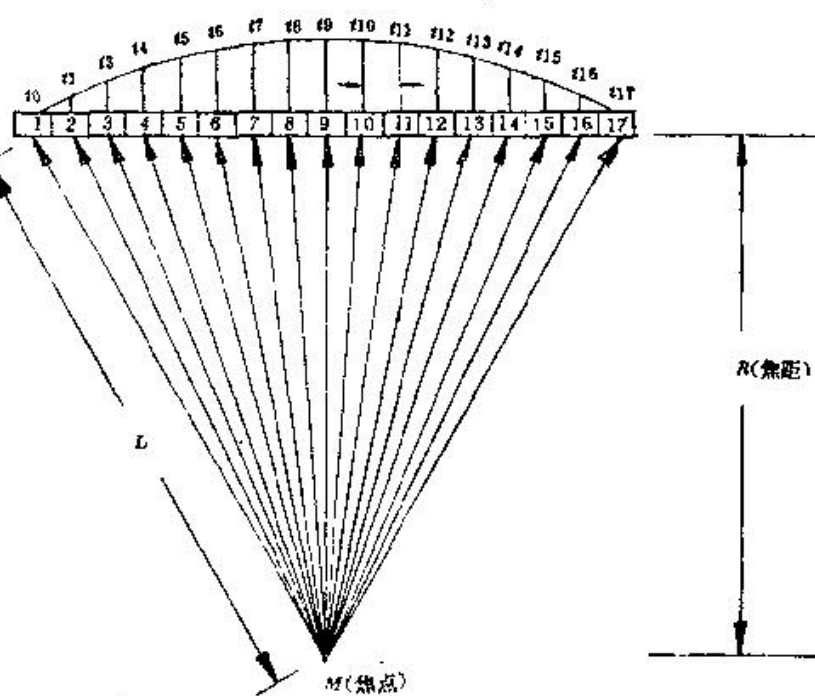


图7-33 电控聚焦原理图

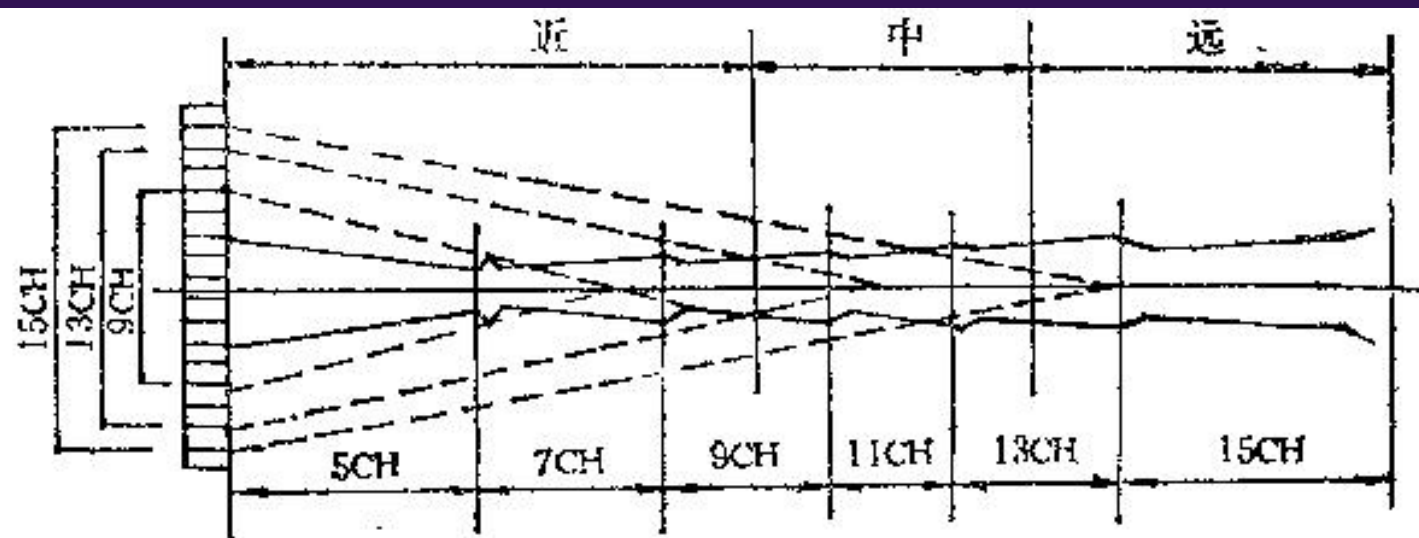


图7-34 可变孔径发射和接收聚焦原理

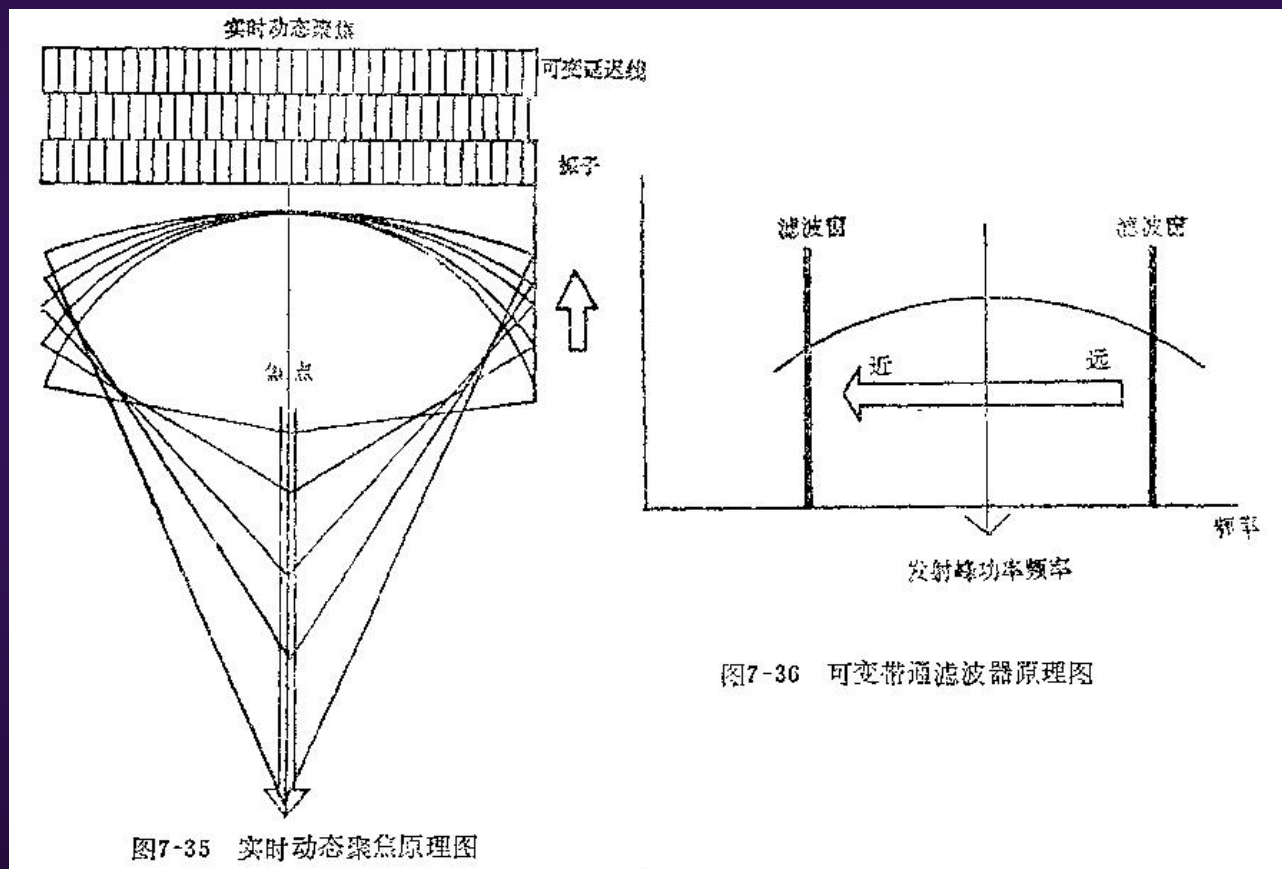


图7-36 可变带通滤波器原理图

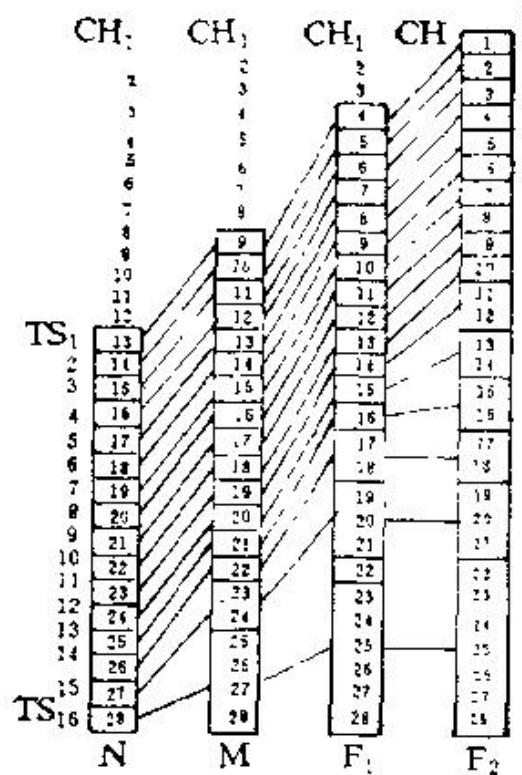


图7-37 延迟时间近似组合聚焦原理

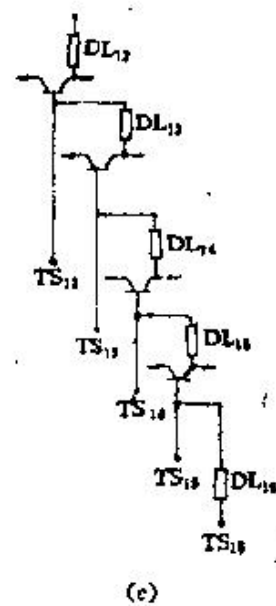
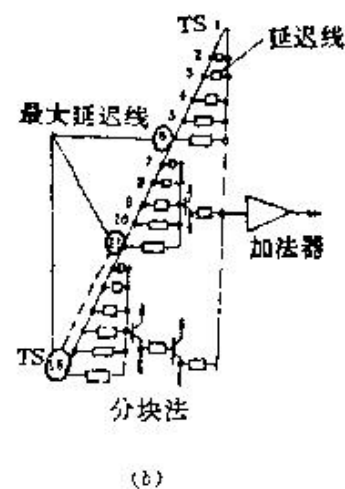
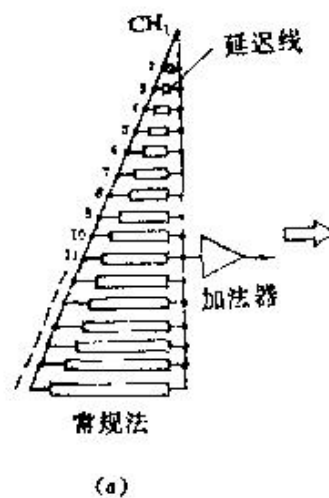


图7-38 常规法与分块法接收聚焦延迟电路

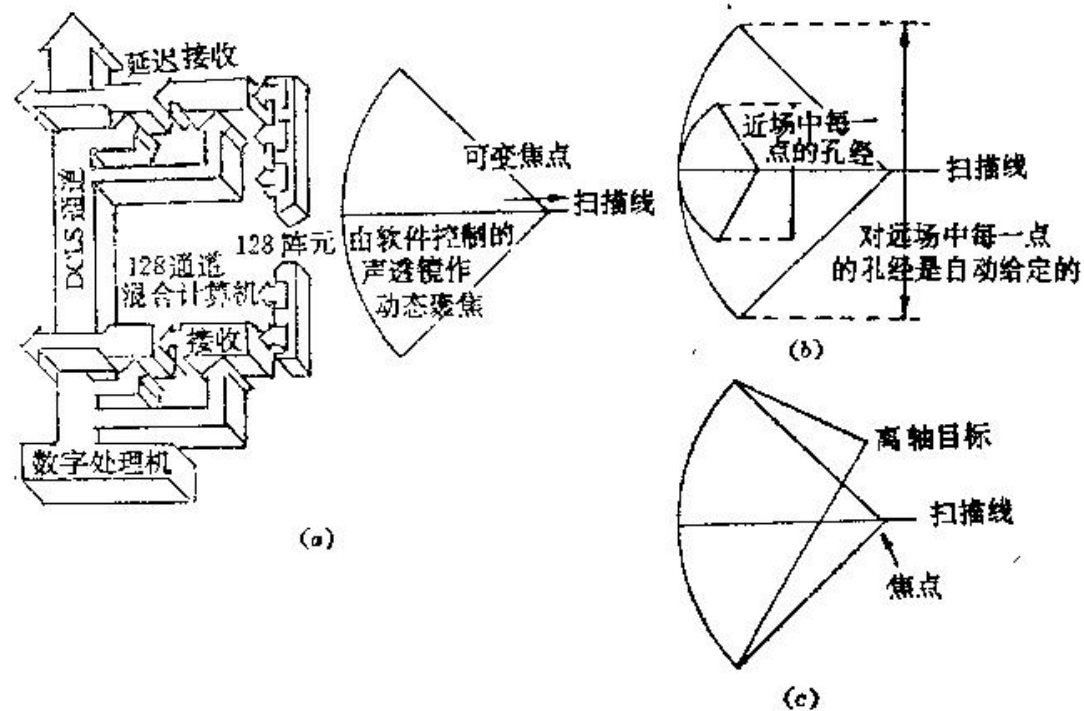


图7-39 128频道跟踪镜聚焦系统

(a)可变焦点 (b)可变孔径 (c)动态变迹

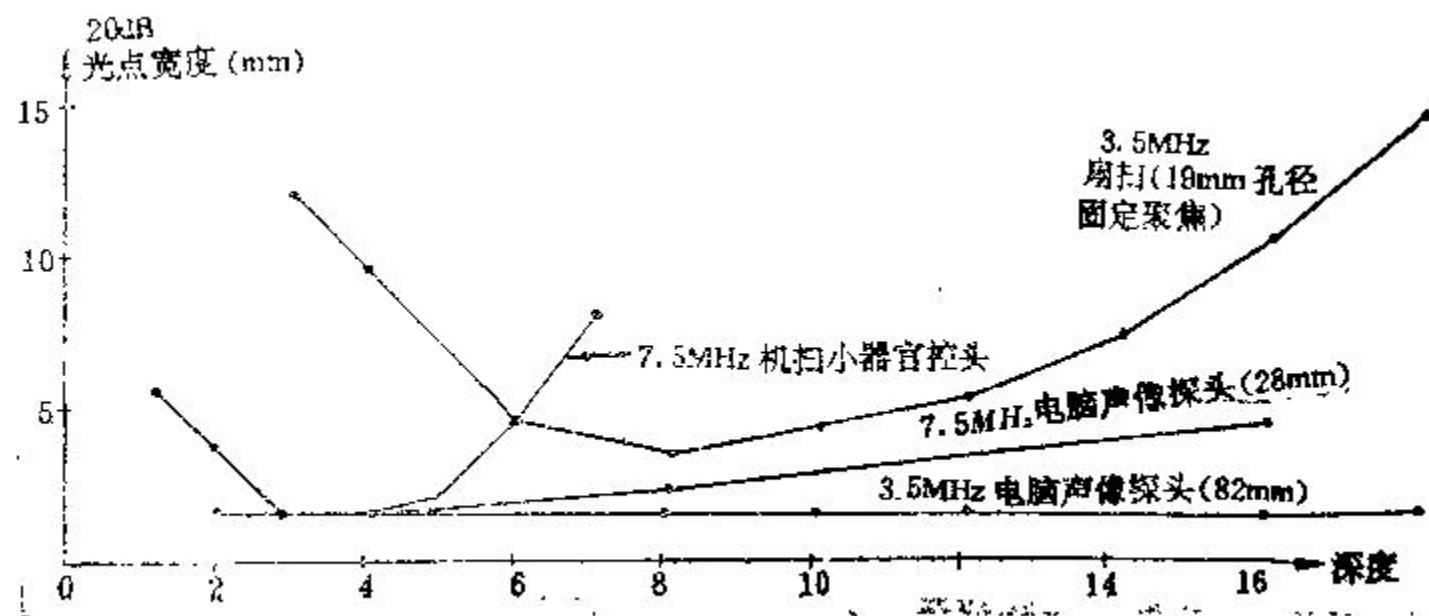
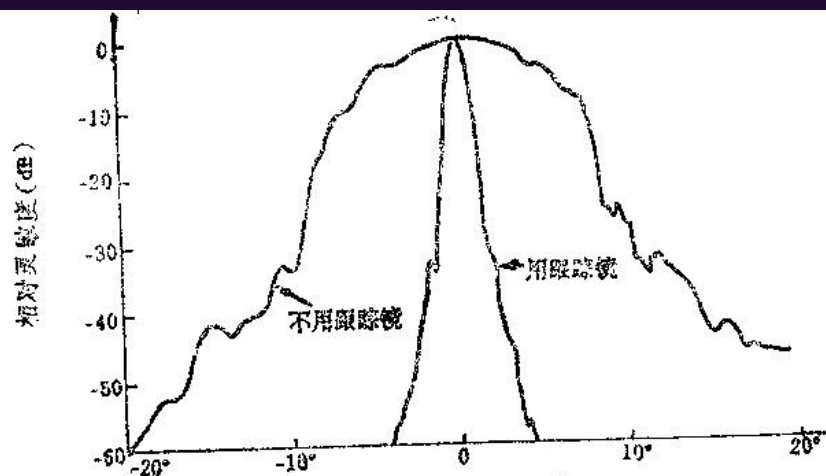
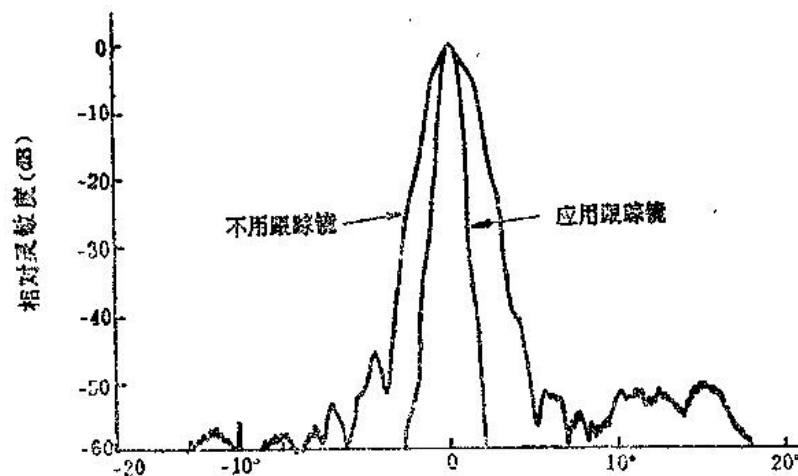


图7-40 利用跟踪聚焦的电脑声像探头与机械扫查探头20dB光点宽度比较



(a) 处于40mm处靶的指向图案



(b) 处于140mm处靶的指向图案

图7-41 3.5MHz线阵探头跟踪镜聚焦指向图

4 接收信号的预处理电路原理

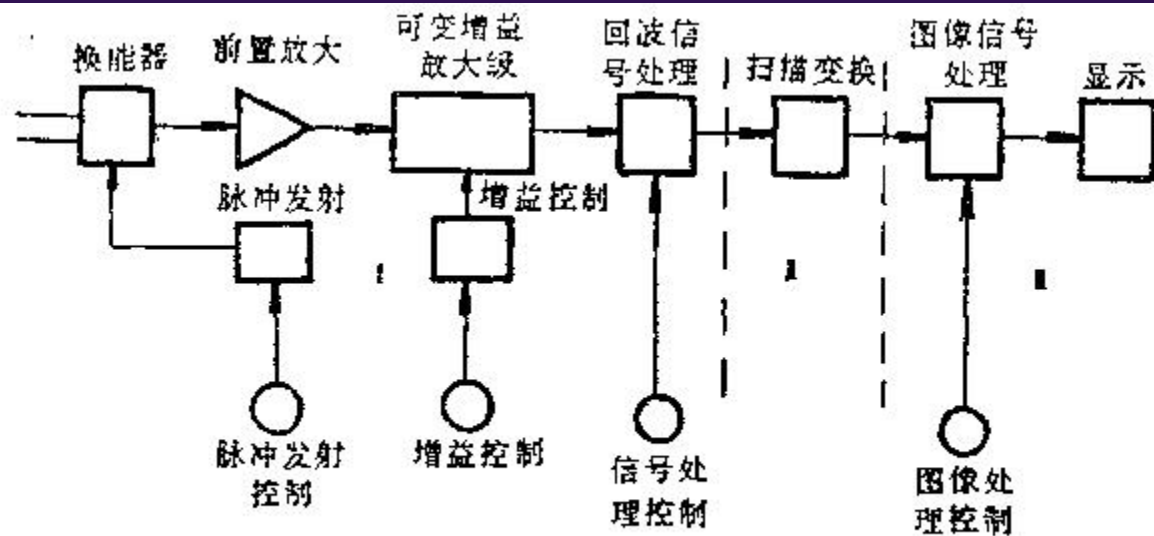


图7-42 B型超声成像的信号处理流程

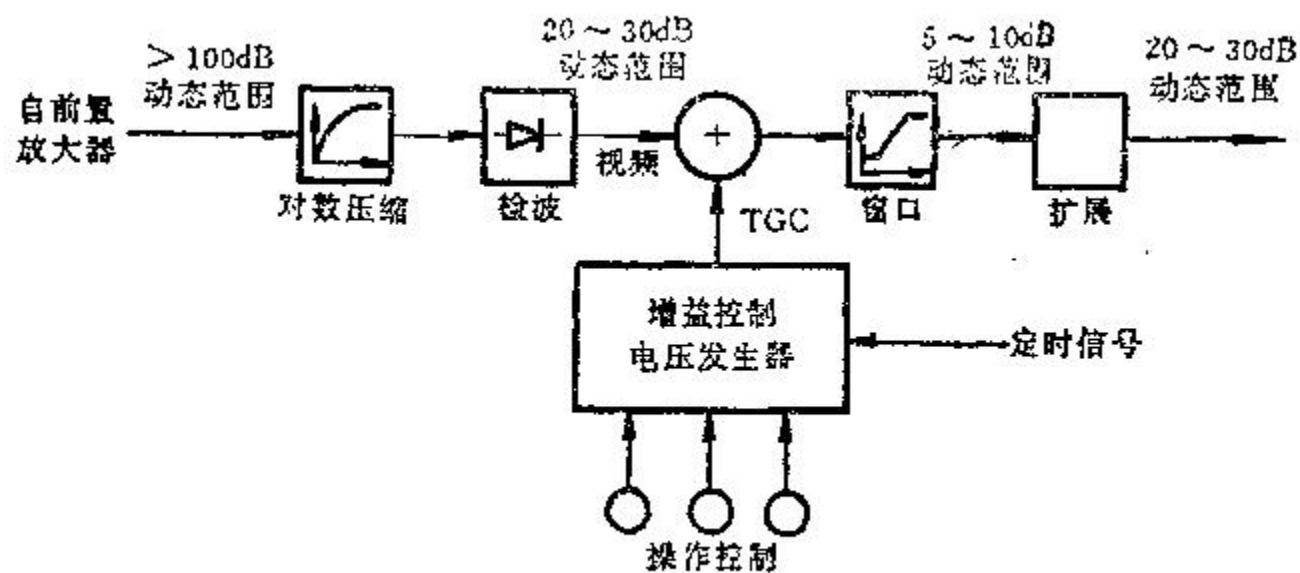


图7-43 B型超声图像仪的回声信号予处理流程

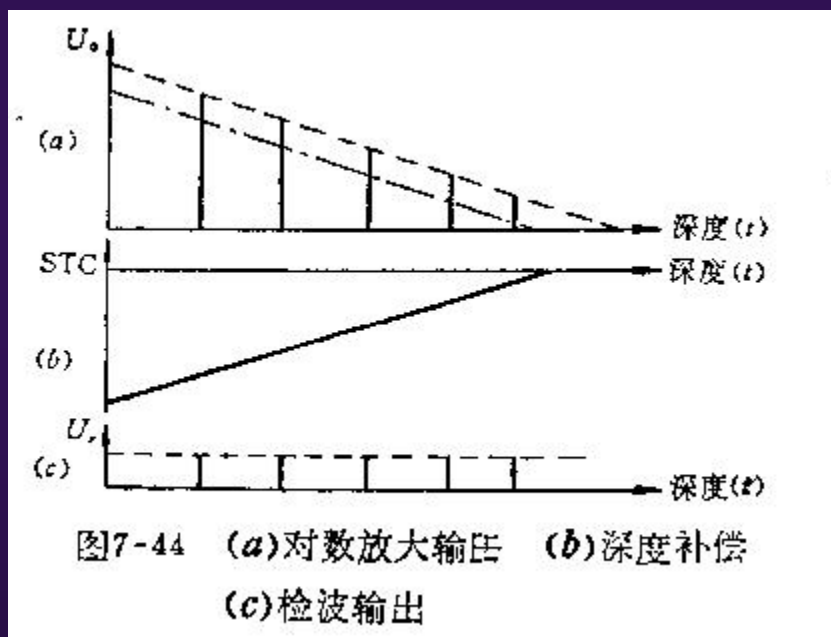


图7-44 (a)对数放大输出 (b)深度补偿
(c)检波输出

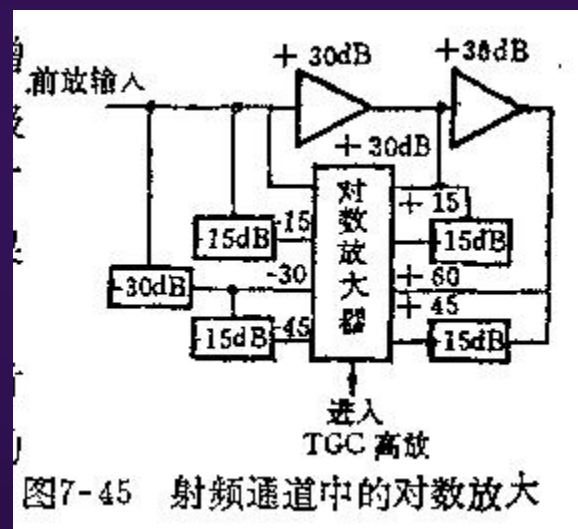
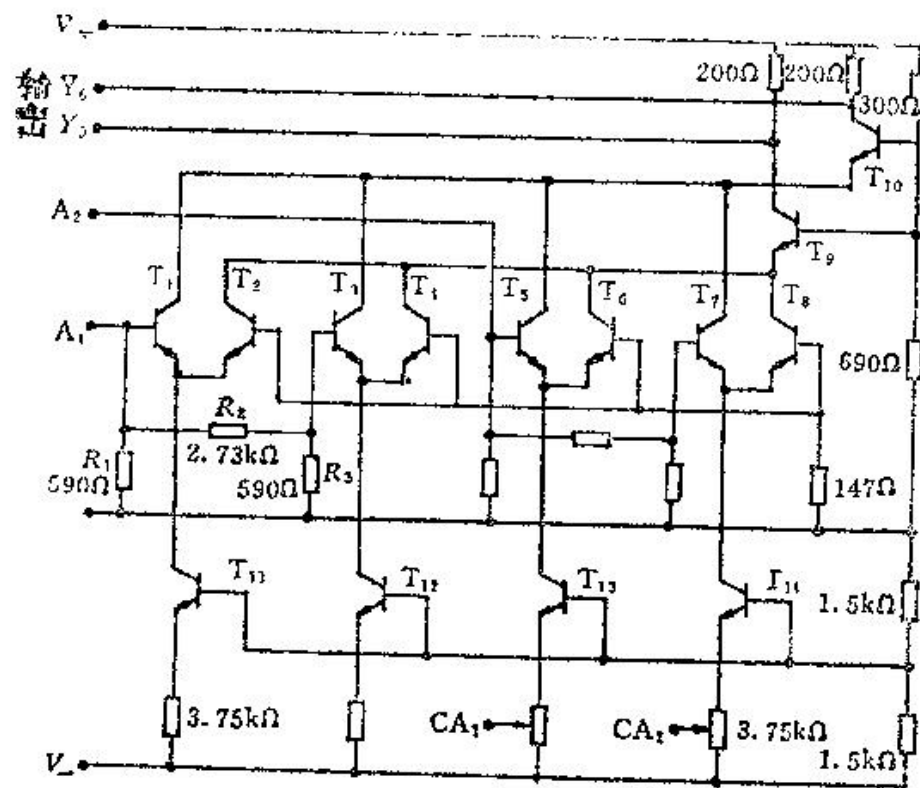


图7-45 射频通道中的对数放大



(a)

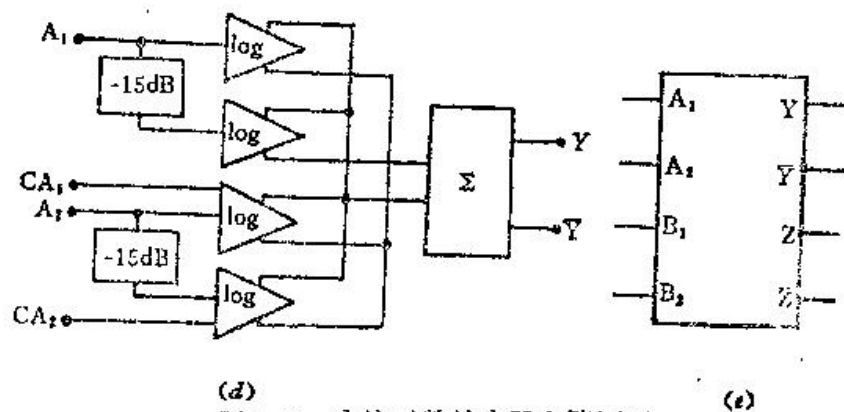
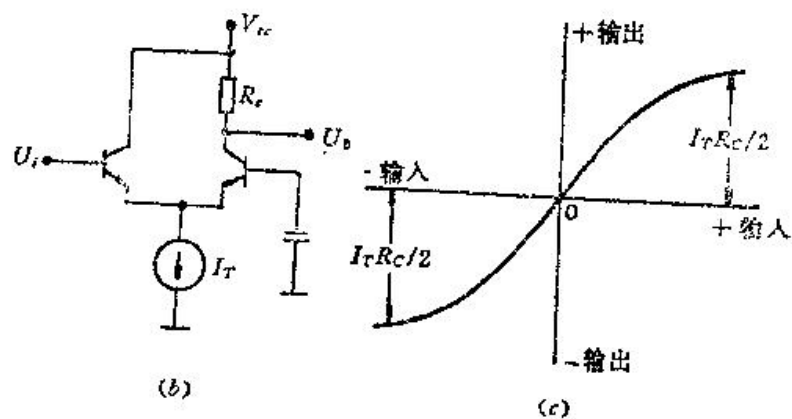


图7-46 交流对数放大器电路原理

(a) 电路图 (b) 差放对数单元 (c) 特性曲线 (d) 联接法 (e) 符号

