

院图书馆有关负责人同志：你好！

送属，经查找，现有《继电保护测试技术》
备课讲义兼投影稿一份，托洪沛厂长送上。不知
是否所需材料？本人就此一份！请使用后归回
本人。谢谢！

原电管院退休教师

金建源

2017.5.17

另：19日居外地，如需联系，请打手机13305177177。

备课提要兼投影稿

课程名称：继电保护测试技术

适用专业：电力系统继电保护

编制人：全建源

使用期间：1995~2005年

附件：
1. 实验任务书
2. 课外习题页

继电保护测试技术

第一章 继电保护试验标准和准确度

第一节 试验标准

一、组成

国际间:

国际电工委员会标准 IEC

国内:

1. 国家标准 GB

2. 机械行业标准 JB JB/DQ

3. 电力行业标准 DL SD

4. 电力行业规程

二、主要试验标准

GB/T 7261-2000 继电器及装置基本试验方法

DL 478-92 静态继电保护及安全自动装置通用技术条件

[水电部] 87 继电保护及电网安全自动装置检验条例

GB/T 15145-94 微机线路保护装置通用技术条件

GB/T 14589 电气继电器 idt IEC 255: 1984~1996
-1993~2000 eqv

International Electrotechnical Commission

identify [ai'dentifi:] 鉴定; 证明, yik, (sɪd'fai:]

~... with... 及...和...等同

equivalent [i'kwi:vələnt] n., adj. 等效, 相当

第2章 继电器

不投部

电气继电器试验必须采用符合规定条件的试验电源和试验设备，在一个规定的试验环境中，按规定的项目和程序进行。

一. 规定的目的

1. 可排除外界影响，真实反映继电器的基本性能，保证测试结果的准确度；
2. 可认为是等环境测试，因而异地、异时的测试结果可对比，可作为仲裁依据，以判明继电器性能的优劣。

二. 种类和适应范围

1. 基准条件，适用于量度继电器、有准确度要求的有或无继电器；
2. 正常试验条件，适用于机电型有或无继电器

$$\text{平均误差}(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i / n}{x_0} \times 100$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_0) / n}{x_0} \times 100$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n x_i / n - n x_0 / n}{x_0} \times 100$$

$$= \frac{\bar{x} - x_0}{x_0} \times 100$$

第三节 继电器准确度的表示方法

一、测量误差的几个术语

1. 真值——被测量本身所具有的真实大小。

2. 绝对误差——被测量的测得值与真值之差。

$$\Delta x = x - x_0$$

3. 平均值—— n 次测量的测得值的和除以测量次数 n 。

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

平均值比单次测得值更接近真值，可作为测量结果。

4. 相对误差——测量的绝对误差与被测量真值的百分比

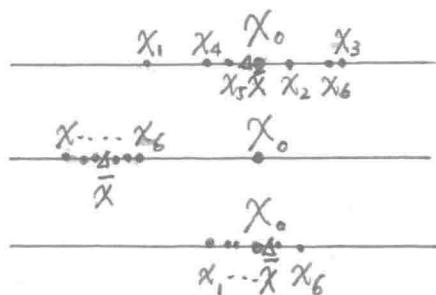
$$\gamma = \frac{\Delta x}{x_0} \times 100\%$$

5. 正确度(原准确度)——指测量结果与真值的接近程度，反映系统误差的大小程度。

6. 精密度——指测得值重复一致的程度，反映随机误差的大小程度。

7. 准确度(原精确度)——综合反映正确和精密的程度，即反映系统误差和随机误差合成的大小程度。

例



正确度高、精密度差

精密度好、正确度低

准确度高

二. 继电器刻度准确度的表示方法

(1) GB/T 7261-2000 规定

1. 极限误差 —— 继电器特性量的实测值与刻度值之最大误差与刻度值的百分比

$$\text{极限误差}(\%) = \frac{n \text{次测量最大(最小)值} - \text{刻度整定值}}{\text{刻度整定值}} \times 100$$

2. 平均误差 —— 各次测量所得的误差值的代数平均值与刻度整定值的百分比

$$\text{平均误差}(\%) = \frac{n \text{次测量平均值} - \text{刻度整定值}}{\text{刻度整定值}} \times 100$$

3. 一致性 —— n 次测量中, 任何两次测得值之差的最大值

$$\text{一致性} = n \text{次测量中的最大值} - n \text{次测量中的最小值}$$

4. 变差 —— 平均误差^与基准平均误差的代数差, 用以表示一个影响量(因素)变化时, 继电器误差可能引起的变化

例:

$$\text{温度变差}(\%) =$$

$$\frac{\text{高(低)温下平均测得值} - \text{基准平均测得值}}{\text{刻度整定值}} \times 100$$

(2)《继电器检验》规定

1. 误差

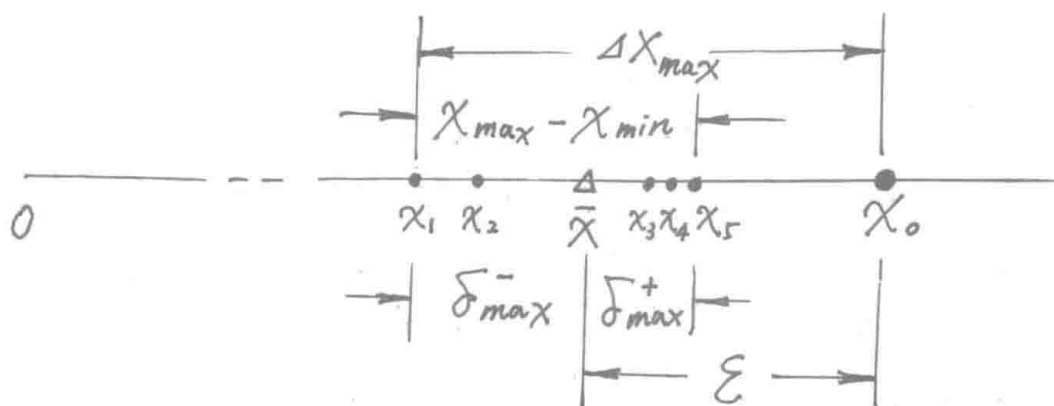
$$\text{误差}(\%) = \frac{\text{实测值} - \text{整定值}}{\text{整定值}} \times 100$$

2. 动作值的变差

$$\text{变差}(\%) = \frac{\text{几次测量中的最大值} - \text{几次测量的最小值}}{\text{平均值}} \times 100$$

3. 动作值的离散值

$$\text{离散值}(\%) = \frac{\text{与平均值相差最大的数值} - \text{平均值}}{\text{平均值}} \times 100$$



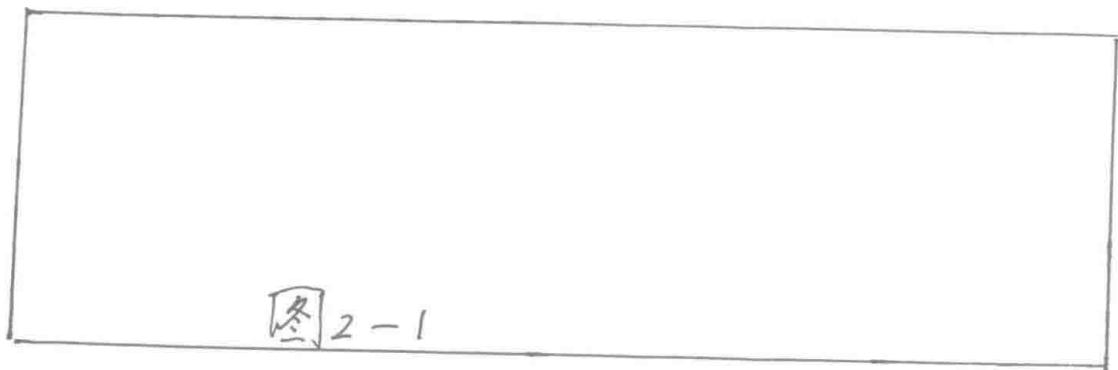
三、新旧标准对比

	新 标 准	旧 规 定
测量结果	平均值 $\bar{x}$	
正确度	平均误差	/
精密度	一致性	1. 动作值的变差 2. 离散值
准确度	极限误差	
影响量的影响	变差	/

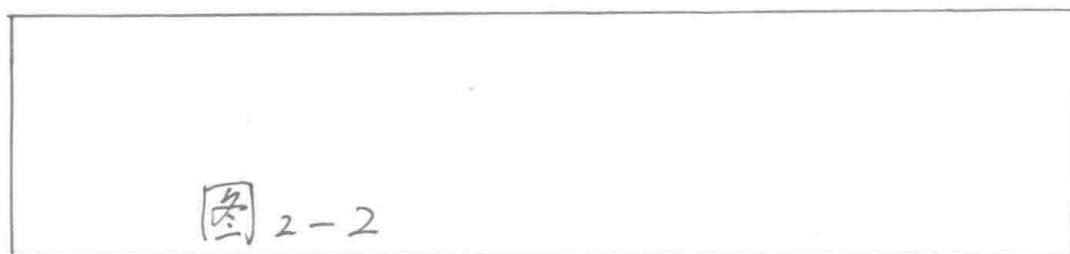
第二章 试验波形的显示和存储

第一节 波形显示的基本原理

一. 阴极射线示波管 (CRT)



见《续》p12



见《续》p13

（此图在书中未出现）

二. 显示随时间变化图象的基本原理

1. 扫描 SWEEP

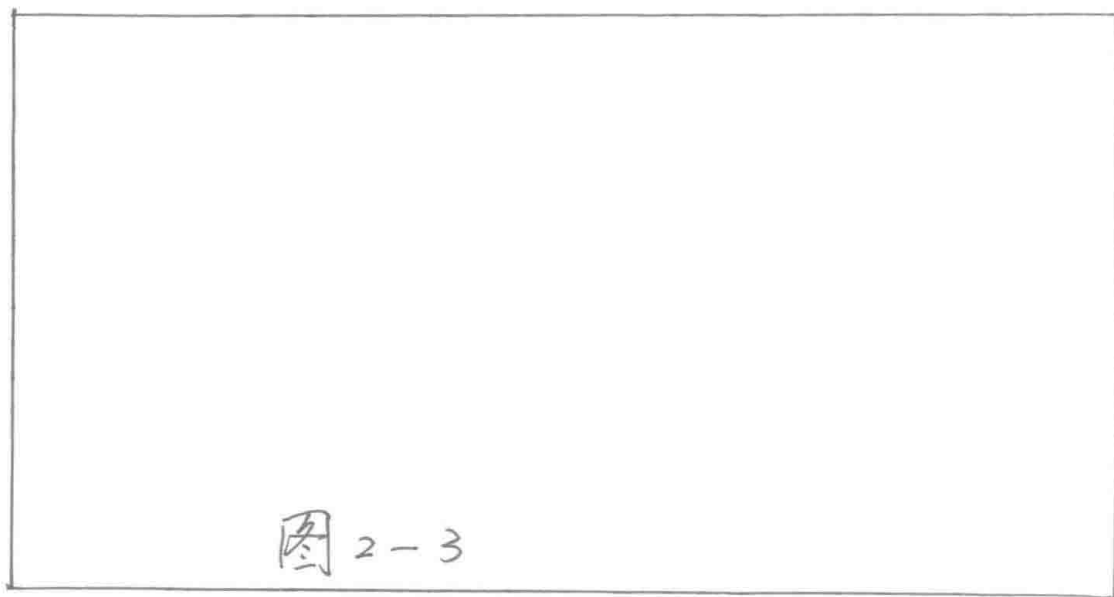


图 2-3

见《续》p14

2. 连续扫描

3. 同步

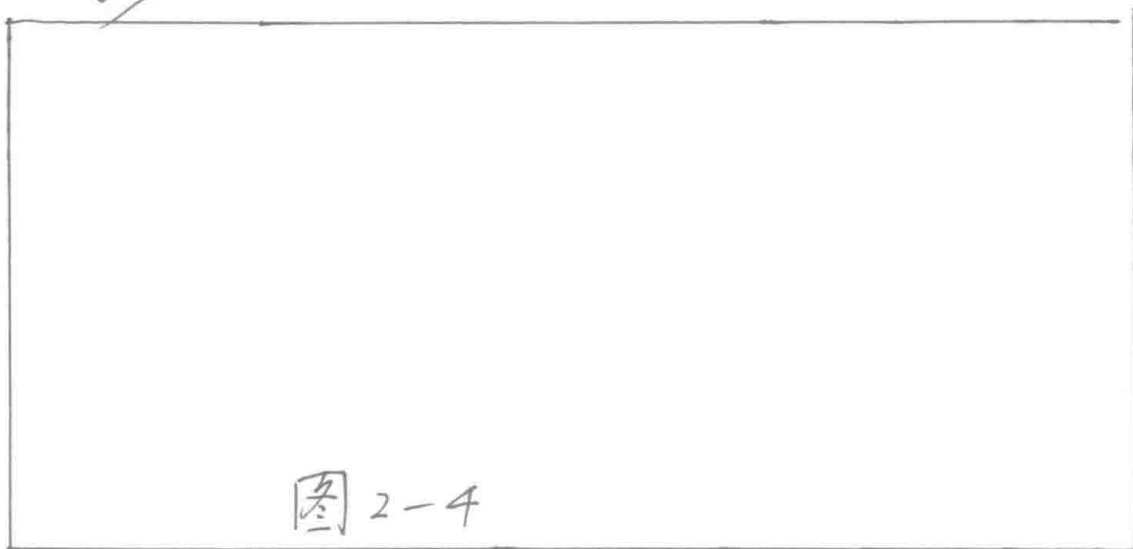


图 2-4

见《续》 p15

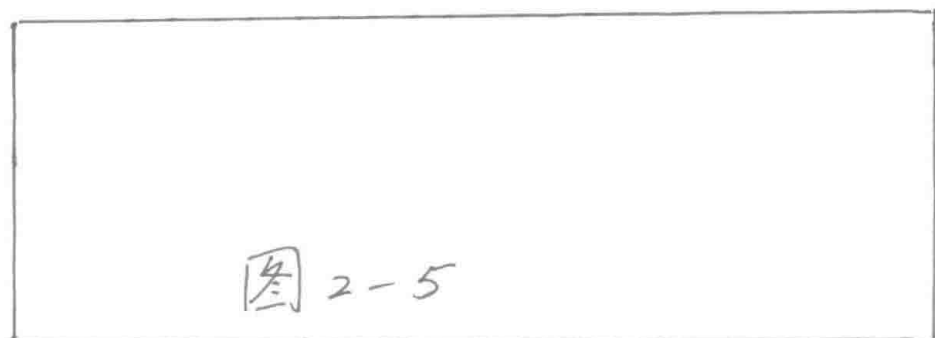


图 2-5

见《续》 p16

4. 触发扫描 TRIGGER SWEEP

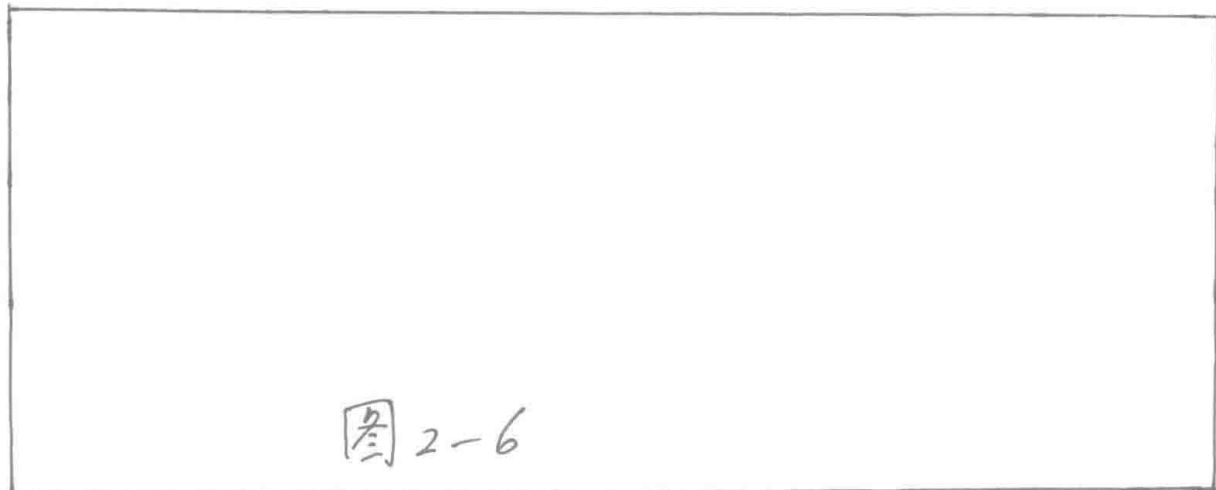


图 2-6

见《续》 p16

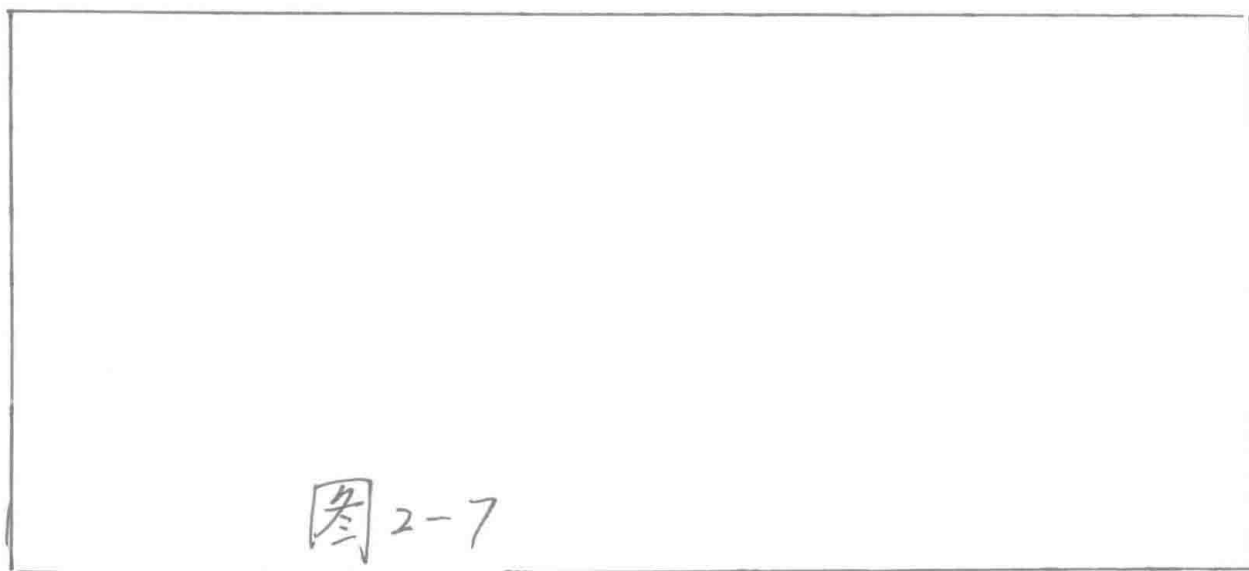


图 2-7

见《续》 p17

三. 两波形关系的显示基本原理

示波器两偏转板上均加正弦波信号时显示的图形叫李沙育图形 (Lissajous)。

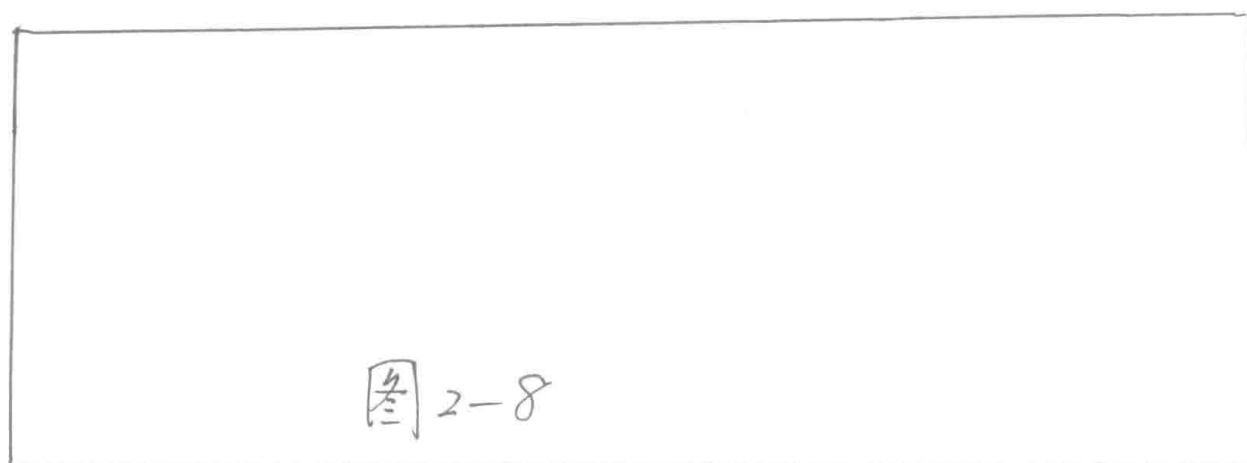


图 2-8

见《续》 p17

第二节 通用示波器 Universal Oscilloscope

一. 框图

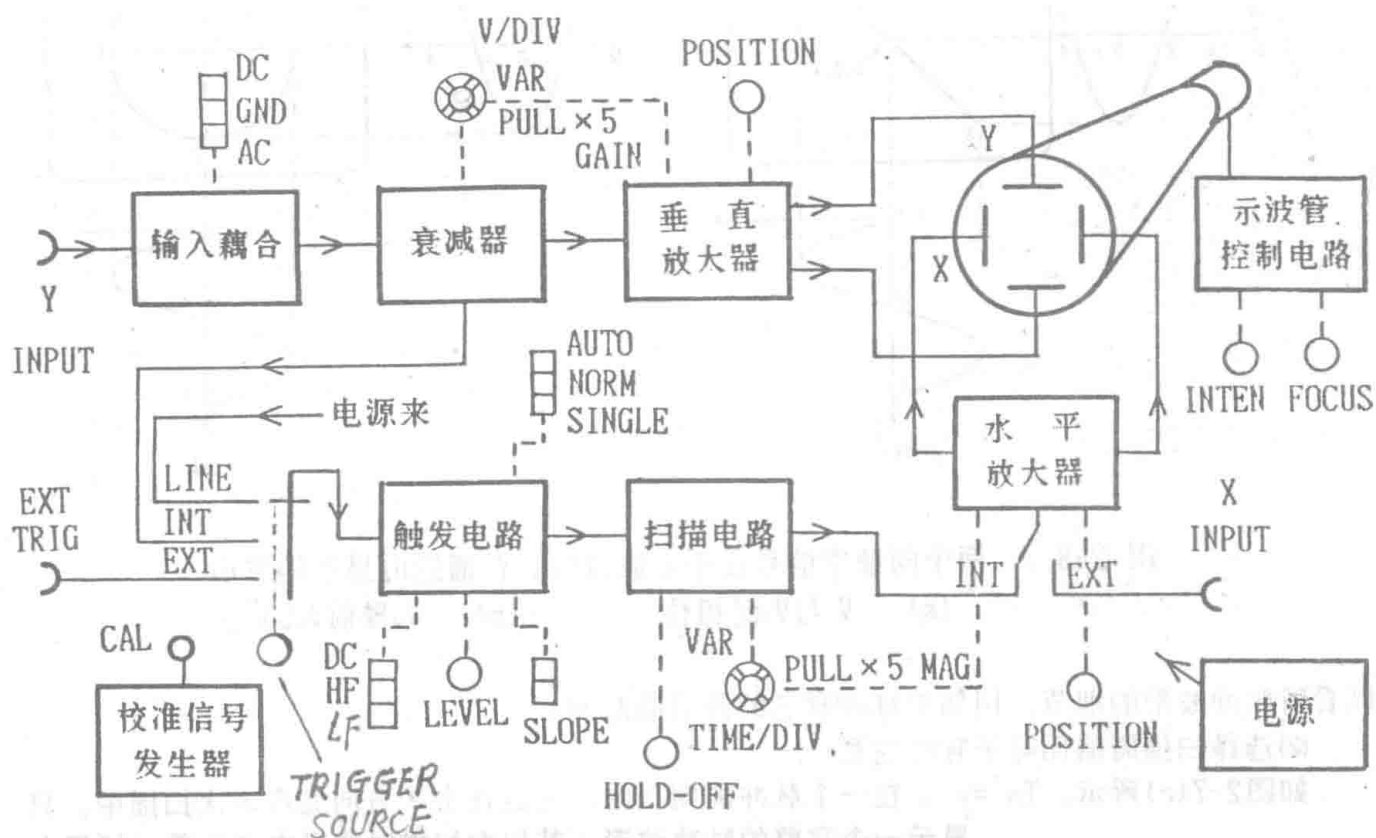


图 2-9 通用示波器方框图

二. 垂直通道 Vertical Channel

1. 输入耦合电路

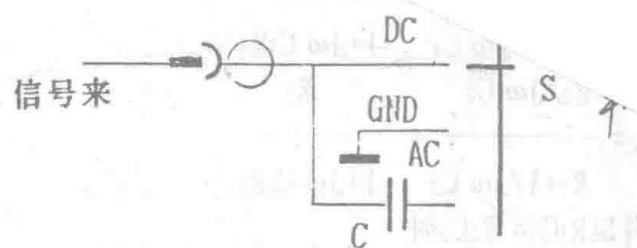


图 2-10 垂直通道输入耦合电路

- AC-I-DC —— 耦合方式选择开关

2. 衰减器

- VOLTS/DIV —— 级进衰减开关
(V/cm)

3. 垂直放大器

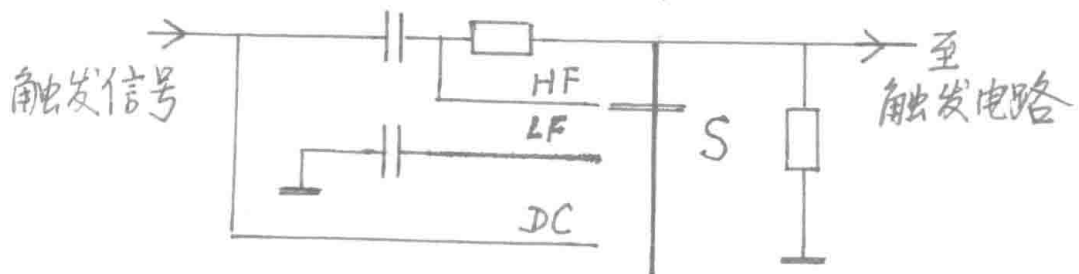
- VAR —— 微调连续放大旋钮

- PULL X5 GAIN —— 拉出放大5倍开关
- POSITION —— 垂直位移旋钮

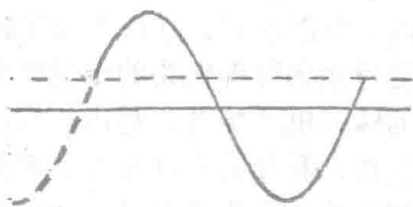
三. 水平通道 Horizontal channel

1. 触发电路

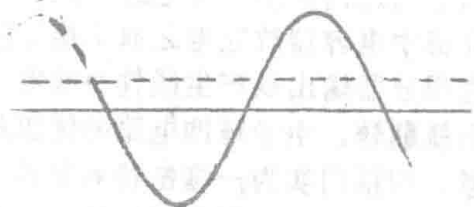
- DC-HF-LF —— 触发耦合选择开关



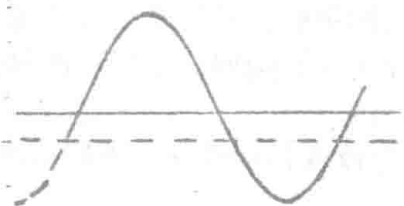
- LEVEL —— 触发电平旋钮
- SLOPE —— 触发极性选择开关 { + 上升沿触发
- 下降沿触发



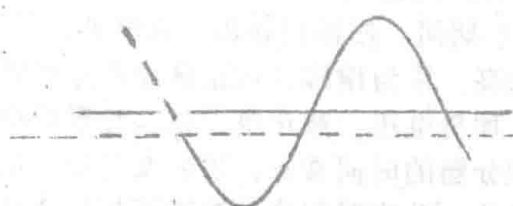
(a) SLOPE +
LEVEL +



(b) SLOPE -
LEVEL +



(c) SLOPE +
LEVEL -



(d) SLOPE -
LEVEL -

2. 扫描电路

- TIME/DIV — 扫描速度粗调开关
 - VAR — 扫描速度微调旋钮
 - HOLD-OFF — 释抑周期旋钮
- } 决定扫描电压周期
决定扫描间隔

3. 水平放大器

- INT-EXT — X输入选择开关
 - INT — 内输入
 - EXT — 外输入
- PULL X5 MAG — 时基扩展开关
- POSITION — 水平位移旋钮

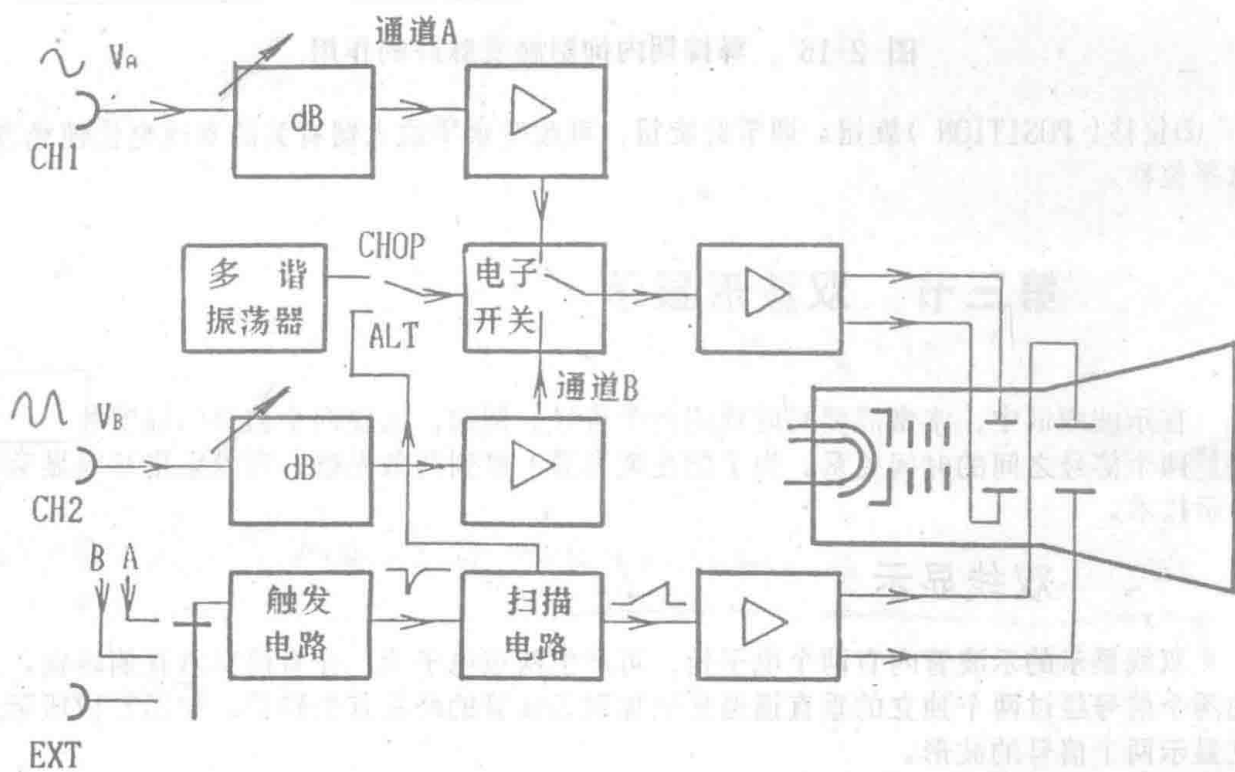
第三节 示波器使用的几个问题

一、双踪显示时间分割方式的选择

1. 双踪示波器方框图

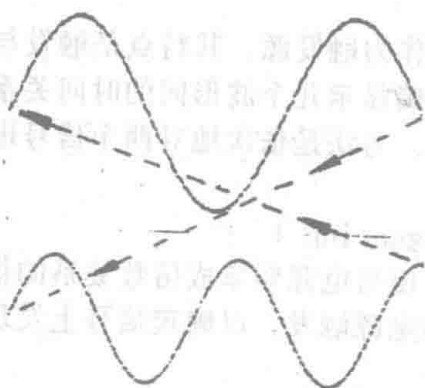
图2-18

2. 时间分割方式



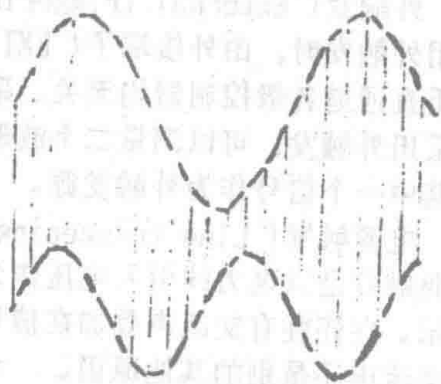
ALT—交替方式

双踪示波器方框图



(a) 交替方式

CHOP——断续方式



(b) 断续方式