

奋性网络的一些行为。安田稔等人(1971)研制成 700 个光感受器的电子模型,可以模拟 Mach 现象。

也有若干属于第一类、但不研制专门的电子模型,而是利用已有的数字计算机进行模拟工作的。这类数学模拟无需专用设备,比较灵活,但每次实验需要的计算时间较长,特别是当网络的规模相当大的时候。我们曾在 1965 年利用数字电子计算机,对侧抑制网络的稳态输出、信息加工特点以及瞬态特性也进行了模拟。

由于侧抑制是视觉系统中普遍存在的一种生理现象,也是视觉系统信息加工的一个特点,因而在设计一些图像加工系统(例如电视系统)、图形识别系统时,或者可以利用这一特点,或者应当针对人眼的这一特点进行设计。目前,电视系统中的“勾边电路”,能使图像

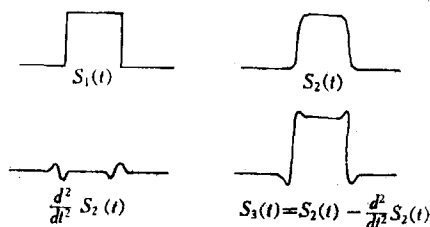


图 11 二次微分式“勾边电路”的波形原理图

的边缘突出、轮廓鲜明。最简单的一种“勾边电路”是二次微分式的,参见图 11,设原始信号为 $S_1(t)$,经过信道后因为失真而变成 $S_2(t)$,对 $S_2(t)$ 进行二次微分 $\left[\frac{d^2}{dt^2} S_2(t) \right]$,再倒相,然后加到 $S_2(t)$ 上去,得到:

$$S_3(t) = S_2(t) - \frac{d^2}{dt^2} S_2(t) \quad (10)$$

比较 $S_3(t)$ 与 $S_1(t)$,可见边缘部分得到加强,失真得到一定的补偿,从而使观众对图像的印象感有所改善。比较式(10)与式(7)可以看出,它们的运算基本上是一样的,而式(7)是侧抑制现象的原始模型,因此可以说,二次微分式“勾边电路”所起的作用,实际上与侧抑制网络所起的作用是一样的,或者说是等效的。

在彩色电视中,采用了一种更为复杂的轮廓增强技术,其基本原理与侧抑制网络是一致的,只不过大为简化罢了。由于孔阑效应等原因,图像信号在拍摄和

传送过程中质量变坏,使观众看起来比较模糊、轮廓不太清楚,这可用电子学线路得到水平校正(图 12)。为了在垂直方向上也得到校正,必须使用两根超声延时线,把依时间轴展开的电视图像,又部分地回复到依空间关系进行顺序加工,最后发送的是加工后的信号。这种轮廓增强技术取得的效果是比较明显的,使观众的印象感变佳;一般说来,清晰度可增加几十线甚至上百线之多。

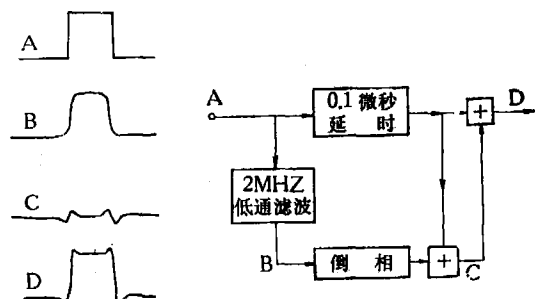


图 12 水平轮廓增强电路

但是这种轮廓加强技术与鱼的侧抑制网络相比,差距还是很大的。首先,电视系统对图像加工的方式是把图像依时间轴展开,即对图形进行扫描;而鱼眼是一种“多端网络”,进行的是“平行加工”。其次,电视系统中使用延时线,把依时间轴展开的图形部分地变成空间关系,但毕竟是顺序进行,与侧抑制网络的循环特性有一定差距;从数学逼近的观点来看,前者只是后者的一次近似。最后,电视系统中即使利用两根延时线,进行水平和垂直二个方向上的加工(十字花式的加工),也只能实现上下左右几个像素对其中间像素的加工作用,与鱼眼中“多方向多层次”式的相互抑制作用,差别也很大。

然而,尽管存在上述差距,在电视系统中采用类似于侧抑制的轮廓增强技术,或者针对人眼的特点进行轮廓增强,效果是毋庸置疑的。同样,侧抑制网络对于图像识别系统(文字识别、图片识别等)的预加工部分也有一定用处。

名词解释

同 功 酶 (isozymes)

同功酶是指一种酶的多种形式,它们在催化相同的反应时,对最佳反应条件如 pH 和底物浓度的要求方面有所区别,同功酶是由成对的多肽亚基构成的复杂蛋白质,例如,乳酸脱氢酶(LDH)是由 A 和 B 两种多肽亚基构成的四聚体,共有五个同功酶,可用符号 AAAA、AAAB、AABB、ABBB 和 BBBB 表示。同功酶往往具有不同的等电点,因此可用电泳法分离。