

接收机则重复扫描过程以重构图像。摄像机与接收机采用的扫描模式如图7-4所示。(CCD摄像机的成像方式是积分而非扫描,但是某些摄像机及所有的CRT显示器采用的都是扫描方式。)

精确的扫描参数随国家的不同而有所不同。NTSC有525条扫描线,水平与垂直方向的纵横比为4:3,每秒为30(实际为29.97)帧。欧洲的PAL和SECAM制式有625条扫描线,纵横比也是4:3,每秒为25帧。在两种制式中,顶端和底端的几条线是不显示的(为的是在原始的圆形CRT上显示一个近似矩形的图像)。525条NTSC扫描线中只显示483条,625条PAL/SECAM扫描线中只显示576条。

虽然每秒25帧足以捕获平滑的运动,但是在这样的帧率下,有许多人特别是老年人会感觉到图像闪烁(因为新的图像尚未出现以前旧的图像就已经在视网膜上消失)。增加帧率就会对稀缺的带宽提出更多的要求,因此要采取不同的方法。这一方法不是按从上到下的顺序显示扫描线,而是首先显示所有的奇数扫描线,接着再显示所有的偶数扫描线。此处的半帧称为一个场(field)。实验表明,尽管人们在每秒25帧时感觉到闪烁,但是在每秒50场时却感觉不到。这一技术被称为隔行扫描(interlacing)。非隔行扫描的电视或视频被称为逐行扫描(progressive)。

彩色视频采用与单色(黑白)视频相同的扫描模式,只不过使用了三个同时运动的电子束而不是一个运动电子束来显示图像,对于红、绿和蓝(RGB)这三个加性原色中的每一颜色使用一个电子束。这一技术能够工作是因为任何颜色都可以由红、绿和蓝以适当的强度线性叠加而构造出来。然而,为了在一个信道上进行传输,三个彩色信号必须组合成一个复合(composite)信号。

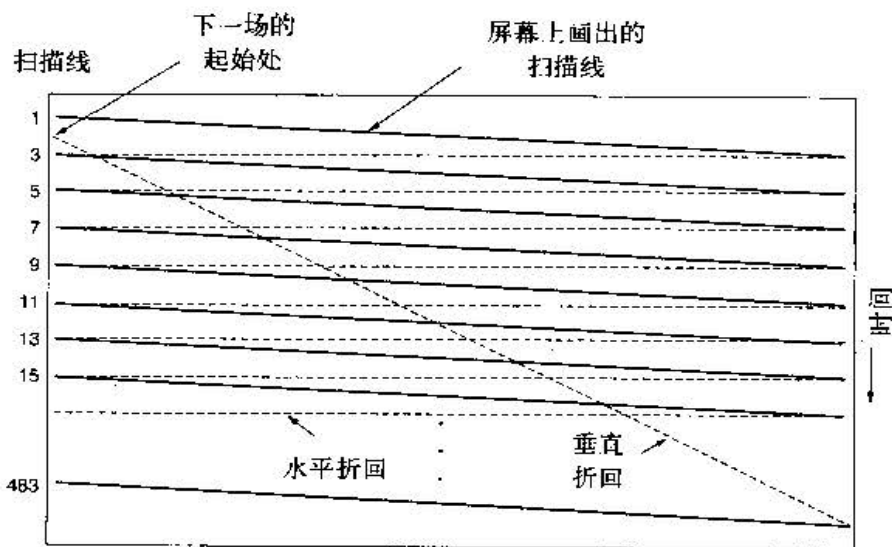


图7-4 NTSC视频和电视使用的扫描模式

为了使黑白接收机可以显示传输的彩色电视节目,NTSC、PAL和SECAM三种制式均将RGB信号线性组合为一个亮度(luminance)信号和两个色度(chrominance)信号,但是不同的制式使用不同的系数从RGB信号构造这些信号。说来也奇怪,人的眼睛对亮度信号比对色度信号敏感得多,故色度信号倒不必非要精确地进行传输。因此,亮度信号应该用与旧的黑白信号相同的频率进行广播,从而使其可以被黑白电视机接收。两个色度信号则可以以更高的频率用较窄的波段进行广播。某些电视机有标着亮度、色调和饱和度(或者是亮度、色彩和颜色)字样的旋钮或调节装置,可以分别控制这三个信号。理解亮度和色度对于理解视频压缩的工作原理是十分必要的。

到目前为止我们介绍的都是模拟视频,现在让我们转向数字视频。数字视频最简单的表示方法是帧的序列,每一帧由呈矩形栅格的图像要素即像素(pixel)组成。对于彩色视频,每一像素RGB三色中的每种颜色用8个二进制位来表示,这样可以表示 $2^24 \approx 1600$ 万种不同的颜色,已经足够了。人的眼睛没有能力区分这么多颜色,更不用说更多的颜色了。

要产生平滑的运动效果,数字视频像模拟视频一样必须每秒至少显示25帧。然而,由于高质量的计算机显示器通常用存放在视频RAM中的图像每秒钟扫描屏幕75次或更多次,隔行扫描是不必要的,因此所有计算机显示器都采用逐行扫描。仅仅连续刷新(也就是重绘)相同的帧三次就足以消除闪烁。