

# 电子雕刻机中光学效应细微层次强调电路

马玉茹

**摘要：**本文介绍提高复制品清晰度的方法。指明了虚光蒙版效应及电路原理，给出了“边饰”电路和实验装置，测定了“边饰”电路各点波形，结果表明，黑白边缘线分明，轮廓清晰。

## 一、序 言

细微层次强调电路分为光学效应的细微层次强调电路和电子效应的细微层次强调电路。电子效应的细微层次强调仅对与主扫描方向相交的原稿的细微层次有效，而光学效应的细微层次强调不但对与主扫描方向相交的原稿的细微层次有效，而且对与主扫描方向平行的原稿的细微层次也有效。

电子雕刻机采用逐点扫描方式，而用逐点扫描方式传递图像信息设备的共同弊病是复制出的图像，其分辨能力取决于记录线数，而增加记录线数，将使扫描速度下降，效率降低。电子雕刻机往往采用基本上能满足人的视觉分辨能力的记录线数，通过进一步提高清晰度的办法来增强视觉效果。所谓清晰度，是指图像细节的清晰程度，它除了分辨出线条间的区别以外，还要求衡量这些线条的边缘轮廓是否清晰，本文所研究的光学效应细微层次强调电路就是在原稿细节的轮廓线上下功夫。

达到边缘轮廓线清晰，是靠虚光蒙版效应实现的，虚光蒙版效应的光学原理如图1所

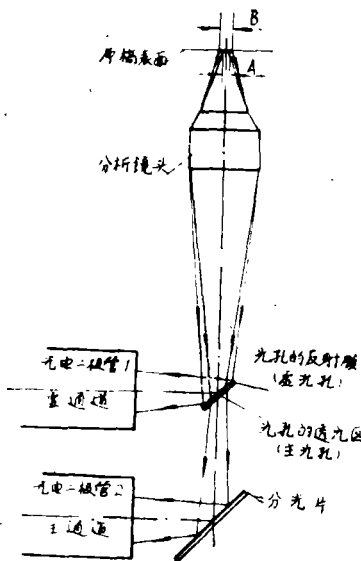


图1 产生虚光蒙版的光路图

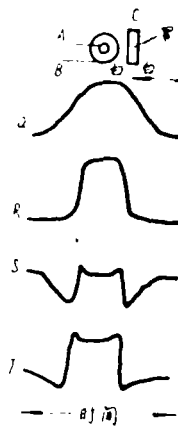


图2 虚光效应原理图

示。扫描头的主光路部分增设一路虚光通道，在光孔平面上划分出主光孔和虚光孔，虚光孔与主光孔同心重叠，虚光孔大于主光孔，图1中分析点A为主分析光斑，光点B为虚光斑。主分析光斑A的光信号成像大小即为主光孔大小，这部分光信号透过主光孔，射到光电二极管2上，主光孔仍保持与分析扫描线宽度相适应的孔径。虚光斑B经扫描镜头所形成的像大小即为虚光孔的大小，并通过虚光孔上的反射膜层将光线反射到光电二极管1上，这样产生的虚光效应过程如图2。当反射稿上的黑轮廓C向主光孔A和虚光孔B移动时，虚光孔B先“看到”黑轮廓C，而产生一个“Q”信号。在一个短时间之后，主光孔A即“看到”黑轮廓C，而产生“R”信号，从“R”信号减去“Q”信号以产生“S”信号，再把这“S”信号加在主信号“R”上，即产生新信号“T”，将它送至雕刻系统，在复制的黑轮廓线的白、黑交界处分别产生一个“更白”和“更黑”的“边饰”<sup>[1]</sup>。

## 二、虚光蒙版电路原理

虚光蒙版电路通常由两部分组成，其一为虚光蒙版校正信号产生器，其二为实现虚光蒙版校正的电路，它把虚光蒙版校正信号叠加到主光信号上去。图3为虚光蒙版电路原理图。图中由IC<sub>1</sub>组成的差分放大器作为虚光蒙版校正信号产生器，它的输入信号为虚光信号u<sub>f</sub>和主光信号u<sub>m</sub>，二者进行等比例差分放大，形成虚光校正信号，其数学表达式为：

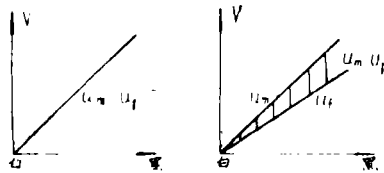
$$U = k_s(u_m - u_f)$$

k<sub>s</sub>为校正比例系数。

IC<sub>2</sub>为加法器，它把虚蒙校正信号与主光信号相叠加，实现对主光信号的虚光蒙版校正。电位器W用来调整虚光蒙版校正信号的强度。以进行虚蒙强调整控制。IC<sub>2</sub>输出信号u'<sub>m</sub>为经过虚蒙校正的主光信号，它可以表示为：

$$u'_m = u_m + U$$

由图3中所示的波形可以看出，虚光蒙版电路只对电压跃变起作用，也就是只对原稿中的密度跃变起“边饰”作用，而对主光信号的恒定电压或缓慢变化的电压不起作用，此时虚光蒙版校正信号等于零。这就要求输入电压u<sub>m</sub>和u<sub>f</sub>在以标准灰梯尺为原稿的整个密度范围内，具有相同的变化曲线，或u<sub>f</sub>与u<sub>m</sub>平衡，如图4(A)所示。当扫描区为某恒定密度时，u<sub>m</sub> - u<sub>f</sub> = 0。若u<sub>m</sub>和u<sub>f</sub>的变化曲线不相同，如图4(B)所示，当扫描区为某一恒定密度时，u<sub>m</sub> - u<sub>f</sub>则不为0，仍有虚光蒙版校正信号，就会在原稿密度并非跃变之处产生错误校正电压，这是不允许的。通常主光信号和虚光信号在进入虚光蒙版校正信号产生器之前，先对扫描滚筒上的标准灰梯尺进行整个梯级范围的轨迹平衡，使二者具有图4(A)所示的相同轨迹。



(A) 平衡 (B) 不平衡

图4 主光通道和虚光通道的变化曲线

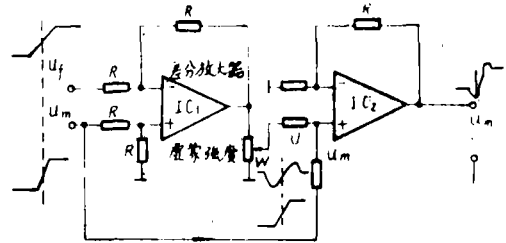


图3 虚光蒙版电路原理图

虚蒙校正电路对原稿中任何方向上的细微层次都有强调作用，其形成轮廓的“边饰”宽度取决于主光孔和虚光孔的孔径比。

### 三、实 验

#### 1. 电路设计<sup>[2]</sup>

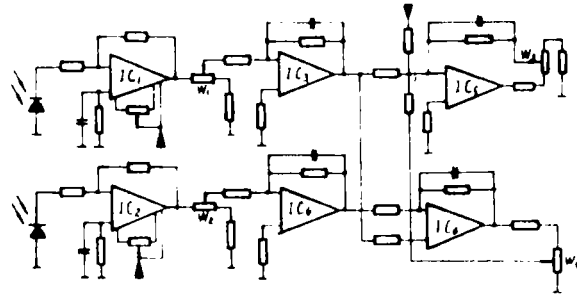


图5 “边饰”电路原理图

通过光学系统，光电二极管将原稿的不同密度变成相应的电信号， $IC_1$  输出的是主光信号， $IC_2$  输出的是虚光信号，此二信号分别送到  $IC_3$ 、 $IC_4$  中继续放大，被放大的主、虚光信号，送入差分放大器  $IC_5$ ， $IC_5$  是虚蒙校正信号产生器，在这里形成虚光蒙版校正信号，再将其输入加法器  $IC_6$  与主光信号相叠加，实现对主光信号的细微层次强调作用。

#### 2. 实验装置、结果

实验装置见图6。电机带动扫描滚筒转动，光源照在滚筒上，筒上的原稿的图样密度，经光电转换变成电信号，送入虚蒙校正电路，产生校正信号并和主光信号叠加实现“边饰”作用，用慢扫描示波器可观察到校正前后波形的差别。观察到的波形见图7。波形  $a$  为虚光信

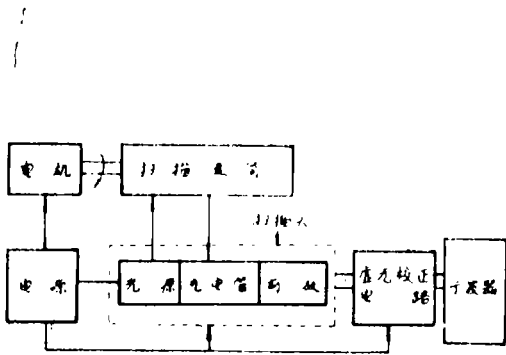


图6 实验装置方框图

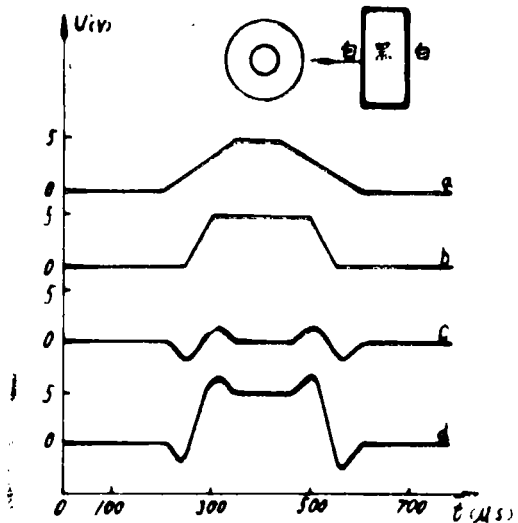


图7 “边饰”电路各点波形图

号， $b$  为主光信号， $c$  为  $b$  与  $a$  之差， $d$  波形为  $b$  加  $c$  之和，即为细微层次强调之后的输出信号波形。从图7  $d$  知，黑、白边缘线分明，密度变化陡度大，确实达到了边缘轮廓清晰的目的。

### 参 考 文 献

- [ 1 ] 邵朝宗等：电子扫描分色机原理，印刷工业出版社，北京，1983，231—250。  
[ 2 ] 李清泉等：集成运算放大器原理与应用，科学出版社，北京，1980，173—180。

## Electric Circuit for Emphasizing Details of Optical Effect in Electronic Engraving Machine

Ma Yuru

### Abstract

This paper introduces a method which can increase the definition of reproductions. The effect of the imaginary light covering edition and principle of the electric circuit are indicated. The "edge adorning" electric circuit and experiment devices are given. The wavehape at different points of the electric circuit is measured. The result shows that the blaek-white edge lines are clear and the outline is also clear and precise.