

# 一种从阴极象推算显象管阴极 电流密度的方法\*

叶毓林

(中国科学院电子学研究所,北京)

蒋鼎瑛

(北京显象管厂,北京)

**摘要** 本工作利用电视和微处理技术,把整幅阴极象存入微机内存,经处理后推算出阴极电流密度。根据显象管阴极电流模拟值等于整幅图象的电流数字值之和的原理,可推出各象素的发射电流密度。因此本方法可直接对实用显象管推出阴极有效发射区中的电流密度分布。

**关键词** 显象管;阴极象;电流密度

## 1. 试验装置和原理

本实验是在文献[1]的基础上发展的。图1为试验装置框图。图中用于测阴极象的电源结构如下:为了使阴极中心区达到饱和和发射状态,加速极 $U_a$ 可从100V调到400V;调制极电压 $U_g$ 可从0V调到-250V;阳极和聚焦电压为3500V。脉冲电源用以控制调制极,脉宽为2—10 $\mu$ s,正脉冲发生在行消隐期间。采用脉冲方式是为了避免有些小尺寸显象管测量时因阴极象面积小发生荧光屏烧灼和阴极中毒。伪彩色帧存板和彩色监视器用以显示阴极象的分布情况。

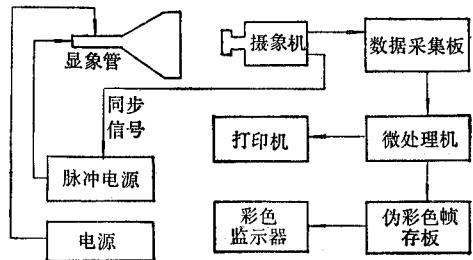


图1 试验装置框图

从图1可看出,电视摄像机通过数据采集板将显象管阴极象摄入,作为图象数据存入内存等待处理。必要时还可由打印机打印出图形和结果。

显象管阴极象中某一个象素的电流密度 $j$ ,对应所采集到的数字值 $i_d$ 由下式决定:

$$j = C i_d n / S \quad (1)$$

其中 $C$ 为模-数转换系数; $S$ 为阴极发射区的面积, $S = \pi D^2$ , $D$ 为阴极有效发射区的直径,单位为cm; $n$ 为有效发射区内象素个数; $i_d$ 为阴极象发射区内某一个象素的数字值。根据Barten<sup>[2]</sup>的假设,在小电流密度下,荧光屏的束电流与亮度成线性关系。也就是显象管阴极象素电流 $j$ 和所采集到的象素电流数字值 $i_d$ 成正比。

1990年7月16日收到,1991年4月23日修改定稿。

\* 国家自然科学基金资助项目。

根据 Moss<sup>[3]</sup> 实验结果, 阴极有效发射区与调制极电压成线性关系。因此有效发射区直径  $D$  可由下式决定:

$$D = 0.05 |U_c - U_{g1}| / |U_c| \quad (2)$$

$U_c$  为调制极的截止电压;  $U_{g1}$  为显示阴极象时调制极电压; 0.05 为调制板孔的直径, 单位为 cm。

模数转换系数

$$C = I_A / (10^6 \times I_T) \quad (3)$$

其中  $I_A$  为有效(或阴极象)发射区内的总发射电流模拟值, 该值系实测数, 单位为  $\mu\text{A}$ ;  $I_T$  为阴极象区域内采集到的发射电流数字值总和, 即像素数字值  $i_d$  的总和。由上述关系式就可推出每一像素的电流密度  $j$ 。

## 2. 结果

根据上述方法可得出显象管阴极象支取电流的立体分布图, 如图 2 所示。从图 2 可选择某一剖面的曲线, 经用上述方法处理后, 可以推出电流密度分布图, 如图 3 所示。管子的灯丝电压  $U_f = 11\text{V}$ ;  $U_a = 3500\text{V}$ ;  $U_{g1} = -55\text{V}$ ;  $U_c = -100\text{V}$ ;  $I_A = 200\mu\text{A}$ 。由分布曲线可看出中心区的最大发射电流密度。从图 3 的电流密度分布曲线可看出, 所得结果与文献 [4] 的推论相符; 还与显象管中氧化物阴极发射电流密度的设计值约  $1\text{A}/\text{cm}^2$  相符。

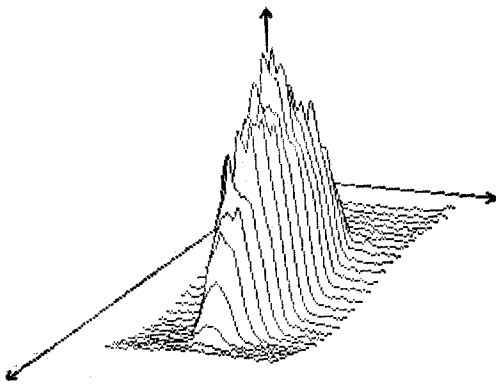


图 2 极阴有效发射区支取电流密度分布的三维图

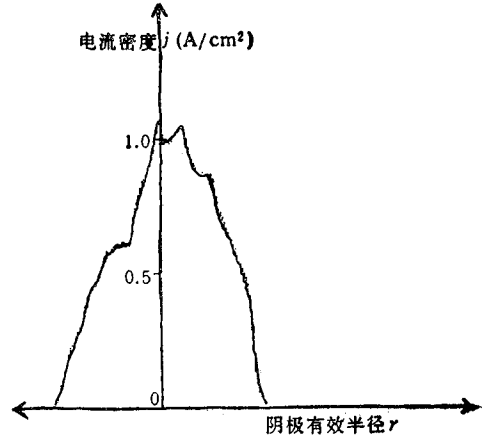


图 3 对图 2 的某一剖面的发射电流密度分布

本方法对显象管特别是高分辨率显象管的研制, 质量和工艺检验有实际意义。因为它不需要用特殊装置, 在管外对阴极支取电流密度进行测试即可, 排除了条件不同产生的影响。

本工作承北京显象管厂和天津显象管厂提供测试样管; 并得到电子学研究所六室的支持和杨凌云副教授的帮助, 在此一并致谢。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 叶毓林、蒋鼎瑛、杨凌云、陈济林、杨秀玲、显象管阴极象的检测方法, 第七届真空电子学年会论文摘要, 1989年, 成都, 第 127 页.
- [ 2 ] P. G. J. Barten, *Proc. of the SID*, 25(1984), 155.
- [ 3 ] H. Moss, *Narrow Angle Electron Guns and CRTs*, Academic, New York, (1968).
- [ 4 ] M. Itazu, Life Time Estimation of Cathode Ray Tubes, *Proc. of the 6th International Display Research Conference*, Tokyo, Japan, (1986), p. 156.

THE ESTIMATION OF THE CATHODE CURRENT DENSITY  
OF CRTs FROM CATHODE IMAGE

Ye Yulin

*(Institute of Electronics, Academia Sinica, Beijing)*

Jiang Dingying

*(Beijing Picture Tube Factory, Beijing)*

**Abstract** The estimation of the cathode current density of CRTs from cathode image by means of TV camera and micro-processing technique is proposed. It is supposed that the relation between the analog current and the summation of the digital current value of picture element is equal. Then the cathode current density can be obtained from the processed emission current density distribution curve.

**Key words** Picture tube; Cathode image; Emission current density