

激光刻字机输出多灰度级 TIF 图象的方法

何云贵 刘晓东 胡兵 宋恩民 李适民

(华中理工大学激光技术与工程研究院, 武汉, 430074)

摘要: 本文分析了各种 TIF 图象文件格式, 在此基础上, 提出了用颤动法在激光刻字机上输出多灰度 TIF 图象的方法。

关键词: TIF 图象 激光刻字机 颤动矩阵

A way of carve poly-gray level TIF image on the laser carving machine

He Yungui, Liu Xiaodong, Hu Bing, Song Enming, Li Shimin

(Institute of Laser Technology & Engineering, HUST)

Abstract: This paper provides the adither matrix algorithm to carve the poly-gray level image on the laser carving machine. In addition, it introduces some kinds of the TIF image file.

Key words: TIF image file laser drawing machine dither matrix

一、引言

随着激光技术与计算机技术的结合, 激光刻字机已在商标文字标记、印章、装饰、装璜等行影响就越严重。

为减小环路, 保护电路与主电路之间的连线应尽量短, 并采用绞扭线方式, 如图 3c, 绞扭节距愈小(即绞得越紧), 抗干扰效果越好。

2. 可在导线上套上小磁环, 抑制射频干扰沿导线的传播, 如图 4 所示。这种磁环的阻抗可表示为:

$$Z = \sqrt{R^2 + (2\pi \cdot f)^2}$$

由于射频干扰频率 f 很高, 因此 Z 很大, 而对于低频, Z 则很小, 从而达到抑制高频干扰的目的。

3. 屏蔽。将保护电路有效地屏蔽起来, 也能更好地减小电磁干扰的影响。

六、结论

上述保护措施在我们研制的小型 RF 激励 CO₂ 激光器中得到了验证。实验表明: 完善的电路保护是小型射频激光器长期安全工作的保证。而这些保护的稳定性又取决于射频电磁干扰的消除。

参考文献

- 1 入江俊昭著. 高频大功率晶体管. 北京: 国防工业出版社, 1976
- 2 叶慧员编著. 开关稳压电源. 北京: 国防工业出版社, 1990
- 3 王又青, 郭振华, 黄松珏. 激光技术, 1994, 18(4): 240
- 4 康华光主编. 电子技术基础. 北京: 高等教育出版社, 1980

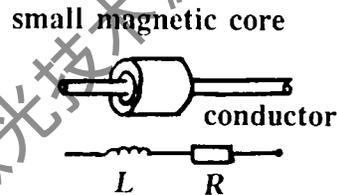


Fig. 4 Eliminating RF interference by small magnetic core

业中得到广泛应用。一般来说,激光刻字机输出的是一种黑白二值图。

在当前微机系统中,借助于扫描仪,可以将黑白艺术照、人物象片等输入计算机,以各种图象文件的方式存贮起来。在各种文件格式中,TIF 格式是其中较为流行的一种。

本文提出了一种颤动法,使得在激光刻字机上也能输出逼真的多灰度级 TIF 图象。

二、TIF 文件格式分析

TIF 文件一般可分为 4 个部分:文件头,参数指针表,参数数据表,图象数据。其中文件头长度为 8bit,包含字节顺序、标记号及指向第一个参数指针表的偏移。参数指针表是由一系列长 12bit 的参数块构成,它们描述了图象的压缩种类、长宽、彩色数、扫描密度等许多公有数。由于有的参数比较长,所以有的参数块只列出偏移,实际数据在参数数据表中。最后一部分是图象数据,它们按照参数表中所描述的形式按行排列。

图象数据的变化比较复杂,我们只考虑不压缩情况。数据按行排列,一般黑白二值情况每字节表示 8 个点,16 色情况每字节表示两个点,256 色情况每字节表示 1 个点。

Table 1 File header (offset from the file header)

offset	length	content
0	2B	the byte order:4D4DH or 4949H
2	2B	the flag:42(2AH)
4	4B	the needle pointing to the first parameter needle table

Table 2 Parameter needle table (offset from this needle table)

offset	length	content
0	2	the number of parameter field
2	12	the first parameter field
14	12	the second parameter field
:		
$2 + (n - 1) * 12$	12	the nth parameter field
$2 + n * 12$	4	if there is another parameter needle table, it points the next, or it is zero

Table 3 Parameter field (offset from this field)

offset	length	content
0	2B	parameter code
2	2B	parameter type
4	4B	parameter length
8	8B	parameter data or needle pointing to parameter data

本文所处理的 TIF 图象限于最后一种情况。

三、激光刻字机输出多灰度 TIF 图片的原理

多灰度级 TIF 图象数据可能有 64 个有意义的值,对应 64 种灰度级,而激光刻字机却只能输出黑白(或 1,0)两种状态,其解决的方法是首先确定一个阈值 T ,然后将 T 与描述图象各象素的灰度值大小进行比较。如果前者小于后者,使光笔开启;反之,使光笔关断。此方法

虽简单,但却使输出图象失去大量细节,图象失真严重,如图1所示。细节丢失是由于每个象素的灰度值的相对误差较大所致。

本文提出一种颤动矩阵法可以较好地解决这一问题。这个方法在图象中引入一个随机误差,在每个象素的灰度值与所选的阈值进行比较之前,将这一误差加到该象素的灰度值上,引入一个完全随机误差,但还不能使输出效果达到最佳。

我们采取了一种有序颤动法,此方法将误差模式以重复的棋盘格方式加到图象中,使相对误差的期望值达到最小。最小的有序颤动模式或矩阵是 2×2 。最佳的 2×2 矩阵为:

$$[D_2] = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

用递归关系可以得到较大的颤动模式,如 $4 \times 4, 8 \times 8$ 等等。

$$[D_n] = \begin{pmatrix} 4D_{n/2} & 4D_{n/2} + 2U_{n/2} \\ 4D_{n/2} + 3U_{n/2} & 4D_{n/2} + U_{n/2} \end{pmatrix}, n \geq 4$$

式中, n 是矩阵的大小,以及

$$[U_n] = \begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & \dots & 1 \\ \vdots & & & \\ 1 & & & \end{pmatrix}$$

$$[D_4] = \begin{pmatrix} 0 & 8 & 2 & 10 \\ 12 & 4 & 14 & 6 \\ 3 & 11 & 1 & 9 \\ 15 & 7 & 13 & 5 \end{pmatrix}$$

$$[D_8] = \begin{pmatrix} 0 & 32 & 8 & 40 & 2 & 34 & 10 & 42 \\ 48 & 16 & 56 & 24 & 50 & 18 & 58 & 26 \\ 12 & 44 & 4 & 36 & 14 & 46 & 6 & 38 \\ 60 & 28 & 52 & 20 & 62 & 30 & 54 & 22 \\ 3 & 35 & 11 & 43 & 1 & 33 & 9 & 41 \\ 51 & 19 & 59 & 27 & 49 & 17 & 57 & 25 \\ 15 & 47 & 7 & 39 & 13 & 45 & 5 & 37 \\ 63 & 31 & 55 & 23 & 61 & 29 & 53 & 21 \end{pmatrix}$$

本文算法选取的是8阶颤动矩阵 $[D_8]$ 。它有64个不同的值,每个值对应一个阈值。以此矩阵为模板,使之遍历整个图象,使某一象素值的灰度值与矩阵模板中对应值比较,若前者大于后者,光笔开启;反之,光笔关断。图2为颤动法处理后的图象输出效果,已明显比图1逼真得多。

四、总 结

本文所采取的算法均已编程在微机上通过,并驱动激光雕刻机在木材、玻璃、金属等材料上输出,得到较为理想的效果。

参加本文工作的还有吴华理、陈殊殊、卢蔚、郑建武、韩晓俊、郭美英等同志,谨致谢意。



Fig. 1 Output by a simple algorithm



Fig. 2 Output by the dither matrix algorithm