

利用非静电真空技术的墨水喷射打印机构

本打印机构具有噪声小，速度高的特点，而且能在普通纸上打印多种点式的字符，这些字符具有易读、耐脏、不易擦去和极高的分辨能力。它的速度可达300字/秒，噪声只有字车掠过和输纸的声音。200克墨水量，足可印刷5百万字符，使用温度为 -15° — 55°C 。为了克服喷墨印刷不能复印的缺点，采用了一种用标准针式印刷机构替换的组合机构。西门子PT80i 串行打印终端机具有极好的墨水构图特性。

一、墨水的特性：

为适应喷墨打印的恶劣条件，墨水必须具有如下特性：1、表面张力和粘度一定，这是保证打印头正常工作必不可少的条件；2、在普通纸上产生高分辨率的，不易擦去的黑色字符的能力；3、不易在喷嘴处干燥，但能即时在纸上显示；4、长时间亦不会在喷嘴处产生沉淀而堵塞喷嘴。吸湿防冻剂能使墨水在潮湿低温条件下保持正常，而适当的添加剂能禁止菌类的生长，墨水一旦沉积在纸上，它就迅速地渗入纸的纤维内部（因毛细作用），从而实现无需显影的打印过程。为了供光学识别，墨水应提供印刷的对比度信号（PCS）为0.39，按红外光中光学字符识别（OCR）标准，这不是任何颜料都能达到的。在可见光中按（OCR）标准为0.6—0.7PCS。一个每秒可以喷射墨滴达2500个的喷嘴，需给它的驱动换能器提供 10^{-5} 瓦一秒（Ws）的能量；其中 10^{-8} 瓦一秒（Ws）的能量给予了飞行的墨滴，使它变成了动能和表面能，一直径为0.1mm的墨滴在纸上形成墨点的直径为0.3mm。

相应的针打头的数据为：针通过色带打击纸，速度可达700次/秒，每一个针的打击驱动线色带需消耗 2×10^{-2} 瓦一秒（Ws），针在打击时的动能为 10^{-3} 瓦一秒（Ws）。在针式打印中，色带的颜色需在它渗入纸之前压出。

二、喷墨打印技术：

有三种喷射方式：1、高压喷射，2、低压喷射，3、真空喷射。这三种方式都是以提供墨水的加压方式来划分的。

高压喷射是使墨水象一股细流一样从很细的喷嘴中喷出，这种喷出的细流破碎成连续的小滴然后使它在静电或磁力的作用下发生偏转。用超声波有规则的压缩墨水，可以得到很均匀的破碎，然而这种方式不能产生单个的墨滴。西门子的SICOGRAPH终端机和IBM46/40打印机采用这种原理。

低压喷射，是使墨水渗湿喷射的顶部并形成弯月面，电场将弯月面拉破而形成墨滴，然后由静电场偏转而形成字符，但它不能长时间保持稳定。电传墨水电子式打印机和CASID300型打印机为这种技术的典型打印机。

在真空喷射中，除了在墨水喷射的瞬间，喷嘴始终保持真空，喷嘴口上的墨水由于真空的作用而回缩，于是能自清洗。根据要求，使进入喷嘴的墨水形成向里的弯月状。墨水利用冲击波喷射，这个冲击波由加于压电陶瓷上的电脉冲形成，墨水离开喷嘴时带着一个长尾巴，在飞行过程

中它自动形成一个小球。由于墨水可在电场的控制下单个的释放，并且每一滴都打印在纸上，因此就无需收集和偏转它。另外还由于真空技术使得未被渗湿的喷嘴之间的交界面得到隔开，因此就能小密度的排列多个喷嘴，PT80i就是这种机构。

三、打印机的机构：

打印头（如图1）由12个喷嘴孔组成，它们分成相互隔开的两列，每列6个孔，到纸面的距离约1mm，12个喷管从喷口处在两个平面上向外成辐射状张开，墨滴飞行的方向不依赖于喷管

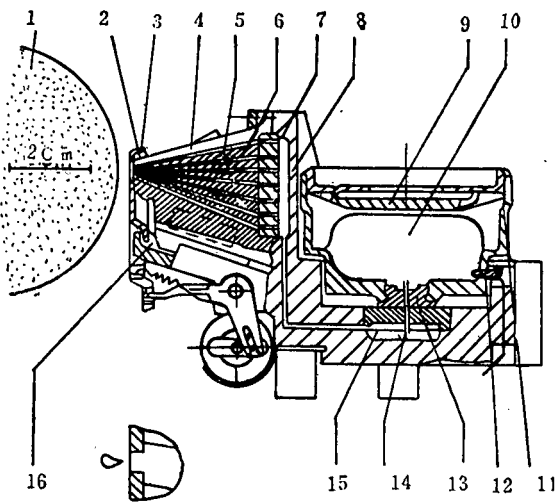


图1 喷墨打印机结构图

墨水依靠真空系统从容器经过几个受压供给管道分配到12个喷嘴，墨滴依靠提供给压电陶瓷的电脉冲启动，换能器瞬时的使喷嘴的压力减小，于是得到一冲击波，使墨滴按照平行的轨道喷到未处理的纸上。

墨水的供给由如下方法控制，即由测量墨水瓶底部电极间的电阻来实现。在PT80i中用一闪光灯指示墨水用完和及时更换墨水，如果墨水用光，闪光指示未被注意，那么打印机就自动停机。每次打印完和揭盖时，由一小直流电机驱动的护板就插入打印头和纸间，这时喷嘴出现的墨水由斜导管分别引入墨水瓶，从而得到清洗。

四、打印机的电子控制

在PT80i打印机中，相似电子控制部分都制作在印刷板上，此印刷板通过带状电缆与打印机构相连。喷墨打印机的电子线路包括：两个字形发生器；步进电机放大器（其中一个作升行用，另一个作进格用）；12个压电陶瓷换能器的末级放大器；墨水供给检测电路；喷嘴阵列板加热电路；驱动护板的电机控制电路。字母由12×9的矩阵组成（如图2所示），在这种情况下，上面9×9个点用来产生偏上的高度较低的数字和符号，而下面3×9个点用来将高度较低的文字下降用。大写字母用全部12×9的点。

为了打印得好，就将规则的文字格式存储在字符发生器1中，在字符发生器2中存储的是另一种格式的字样。每个发生器，都有28个引出头，是一种10K位的插入式的只读存储器（ROM）

或者可编程序的只读存储器 (P/ROM)。每个发生器存储的是ASCII码的二进制图案，每个文字为12×9位。矩阵第一列的打印直接由所需打印的字的12位字形信号指出，然后，打印头移动到第二列的位置，其余的8个矩阵列的每12位字形信号的触发由列的指示信号来完成。12个喷嘴安排在打印头前面的导向装置上，分两列交替安置，每列6个咀，所喷墨滴在纸上形成一条垂直线，喷射是以延时的方式进行的，首先喷奇数列，然后喷偶数列，因此交替的墨滴重叠并合并成

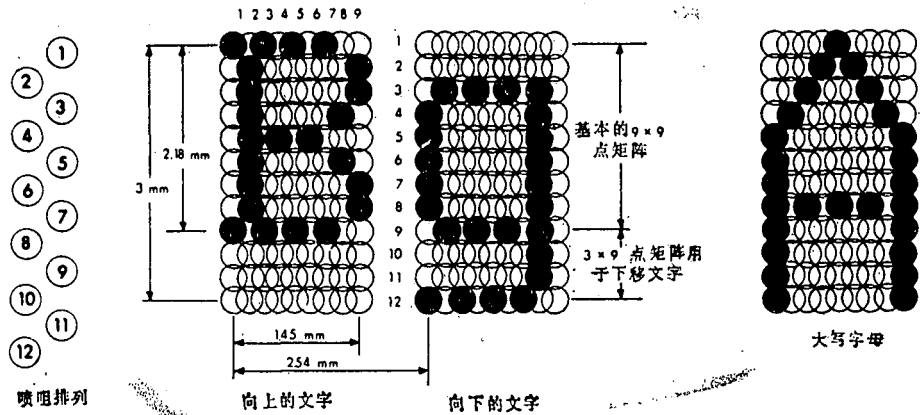


图2 串行矩阵印刷图案

表示一个打印头作水平横越纸面的滑动，在12×6矩阵上，向上沉积墨水和向下沉积墨水以及大写字母，数字符号的情况，12个喷嘴按交替的两列，每列6个的方式排列，从而获得很清楚的字符。一条不间断的线，这样打印的字符很清晰。每一个墨滴从喷嘴中喷出都伴着对压电陶瓷换能器的控制，也就是说，这些换能器受到一串电信号的激励，这些电信号是晶体管开关或变压器耦合的电信号，它使压电陶瓷产生压缩和扩张，从而产生冲击波，迫使墨滴飞出喷嘴。

刘启宏 译自《Computer design》Vol.17 No. 7 P.104

付光国 校

(上接71页)

照片号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1															
2	0.4	1														
3	0.4	0.4	1													
4	0.5	0.4	0.4	1												
5	0.4	0.8	0.4	0.4	1											
6	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	1										
7	0.4	0.8	0.4	0.4	0.8	0.4	1									
8	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	0.8	0.4	1								
9	0.5	0.4	0.4	0.8	0.4	0.5	0.4	0.5	1							
10	0.5	0.4	0.4	0.8	0.4	0.5	0.4	0.5	0.8	1						
11	0.4	0.8	0.4	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4	0.4	0.4	1					
12	0.5	0.4	0.4	0.8	0.4	0.5	0.4	0.5	0.8	0.8	0.4	1				
13	0.8	0.4	0.4	0.5	0.4	0.6	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	1			
14	0.4	0.8	0.4	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4	1		
15	0.5	0.4	0.4	0.8	0.4	0.5	0.4	0.5	0.8	0.8	0.4	0.8	0.5	0.4	1	
16	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4	0.8	0.4	0.8	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	1

表 3