

办公现代化设备检修丛书



金保华 苏日建 钱慎一 黄维萍 编著

打印机

故障分析与维修

河南科学技术出版社

内 容 提 要

本书简要介绍了针式打印机、喷墨打印机和激光打印机的基本结构和工作原理,并介绍了各种打印机的日常维护方法,分析了各种打印机的机械和电路故障。重点介绍了各种故障排除方法,并附有维修实例供读者参考。

本书通俗易懂,实用性强。不仅可供打印机用户及维修人员参考使用,也可作为相关专业的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

打印机故障分析与维修/金保华等编著. —郑州:河南科学技术出版社,2000.8

(办公现代化设备检修丛书)

ISBN 7-5349-2455-3

I. 打… II. 金… III. ①打印机-故障诊断②打印机-故障修复 IV. TP334

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 50422 号

责任编辑 孙彤 责任校对 徐小刚

河南科学技术出版社出版发行

郑州市农业路 73 号

邮政编码: 450002 电话: (0371) 5737028

河南联强印刷有限公司印刷

全国新华书店经销

开本: 850×1168 1/32 印张: 5.5 字数: 132 千字

2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5349-2455-3/T·500 定价: 7.80 元

(凡印装质量问题影响阅读者, 请与本社发行科联系并调换)

随着信息社会的发展,微机系统得到广泛的应用,作为主要输出设备的打印机,其普及率也迅速提高,通过打印机可以用单色或彩色输出各种字符、表格、图形等文档。目前,市场上出售有各种高质量、低价格的打印机,以 EPSON 的 LQ—1600K、AR—3240 为主的针式打印机,以 CANON 的 BJ 系列、EPSON 的 STYLE 系列为主的喷墨打印机和以 HP 的 LJ 系列为主的激光打印机,各具特色,广泛应用于各种领域。

本书全面地阐述了各种打印机的工作原理、日常维护,还结合编者的具体工作经验,给出了各类打印机的维护和故障排除方法,为选购、使用、维护与维修打印机提供了参考。

本书共分 5 章,第 1 章阐述了针式打印机、喷墨打印机和激光打印机及打印机适配器的基本结构和工作原理;第 2 章介绍了针式打印机的故障分析、维护和维修方法,并以 LQ—1600K、AR—3240 打印机为主列举了一些故障排除实例;第 3 章主要介绍了以 CANON 的 BJ 系列为主的各种喷墨打印机的日常维护、故障检测、维修方法和维修实例;第 4 章介绍了激光打印机维护及维修方法,并以 HP 的 LJ 系列为主列举了一些维修实例;第 5 章则简单介绍了打印机适配器的故障分析和一些维修实例。

本书第 1 章的第 1.1 节和第 2 章由苏日建编写,第 1 章的第 1.2 节和第 3 章由金保华编写,第 1 章的第 1.3 节和第 4 章由钱

慎一编写，第 1 章的第 1.4 节和第 5 章由黄维萍编写。另外，在编写本书的过程中受到了李富强、甘勇等同志的大力支持，在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中不当之处，恳请读者批评指正。

编者

1999 年 12 月

第1章 打印机的结构与工作原理	(1)
1.1 针式打印机的结构与工作原理	(1)
1.1.1 基本结构	(1)
1.1.2 工作原理	(5)
1.2 喷墨打印机的结构与工作原理	(37)
1.2.1 工作原理	(37)
1.2.2 基本结构	(40)
1.2.3 常见喷墨打印机电子逻辑部分方框图	(43)
1.3 激光打印机的结构与工作原理	(49)
1.3.1 整体结构	(50)
1.3.2 工作原理	(51)
1.3.3 电路系统	(57)
1.3.4 电源系统	(61)
1.4 打印机适配器的结构与工作原理	(62)
1.4.1 基本结构	(62)
1.4.2 工作原理	(63)
第2章 针式打印机日常维护与维修实例	(66)
2.1 针式打印机常见故障分析	(66)
2.1.1 机械部件常见故障	(66)

2.1.2	电路部分常见故障	(69)
2.2	针式打印机的维护及维修实例	(89)
2.2.1	针式打印机的维护	(89)
2.2.2	针式打印机的检修实例	(91)
第3章	喷墨打印机日常维护与维修实例	(123)
3.1	喷墨打印机的日常维护	(123)
3.1.1	合理使用	(123)
3.1.2	日常维护	(124)
3.1.3	墨水管的维护	(126)
3.1.4	墨盒的维护	(127)
3.1.5	纸张的选择与使用	(127)
3.1.6	墨盒的更换	(128)
3.2	喷墨打印机维修实例	(129)
3.2.1	BJ—10ex 喷墨打印机的维修	(130)
3.2.2	BJ—330 喷墨打印机的维修	(132)
3.2.3	BJC—600 彩色喷墨打印机的维修	(134)
3.2.4	BJC—800 彩色喷墨打印机的维修	(137)
第4章	激光打印机日常维护与维修实例	(141)
4.1	激光打印机的日常维护	(141)
4.1.1	激光打印机的工作环境	(141)
4.1.2	激光打印机的使用与日常维护	(142)
4.1.3	激光打印机常见故障原因及处理方法	(145)
4.2	激光打印机维修实例	(147)
第5章	打印机适配器常见故障分析与维修实例	(161)
5.1	打印机适配器常见故障分析	(161)
5.2	打印机适配器维修实例	(162)
附录	部分单位符号汉字对照表	(166)

第 1 章

打印机的结构与工作原理

微机技术在近几年取得了飞速的发展,打印机作为其重要的输出设备也随之发生了很大的变化,从最初的针式打印机到喷墨打印机、激光打印机,所采用的技术越来越先进,打印效果也越来越好。为了提高打印质量,延长打印机的使用寿命,便于打印机的维护与修理,在本章将对各种常用的针式、喷墨和激光打印机的基本结构和工作原理加以介绍。

1.1 针式打印机的结构与工作原理

针式打印机属于击打式打印机的一种,它可以在打印纸、复印纸、蜡纸和信封等普通纸张上打印出文字、报表和低质量的图形。由于其功能强大、操作简单、耗材低廉、性能价格比高而得到广泛的应用。

1.1.1 基本结构

针式打印机的种类很多,但基本结构却大同小异,主要由机械和电路两部分组成。

一、机械部分

机械部分主要包括印字机构、字车驱动机构、色带驱动机构、色选机构(彩色打印机)、纸张驱动机构等几部分。这些机构在控制电路的控制下完成诸如打印针出针、移动字车、转动色

带、进纸等一系列动作，从而完成打印工作。

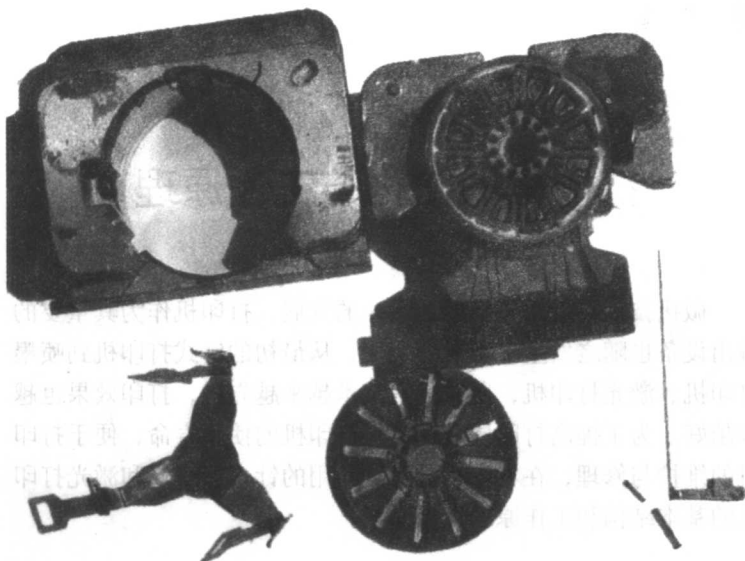


图 1-1 LQ—1600K 打印机的打印头外观

1. 印字机构：即打印机的打印头部分。由于型号的不同，其结构也有所差异，但其基本结构大体相同，大都由外壳、连接电缆、打印针驱动线圈及针组件、制动板、导针板等几十个部件构成。图 1-1 所示为 LQ—1600K 打印机的打印头外观和拆开后的打印头。其中外壳主要起保护和散热作用，大多由散热性能较好的铝制品制成。针组件大致由衔铁、打印针、恢复弹簧等组件组成，不同型号的打印机其针组件构成及数量亦不同，如 LX—800 打印机有 9 组针组件，M1724、AR—3240 型打印机则有 24 组针组件，LQ—1600K 打印机也有 24 组针组件，但其中包括长针、短针各 12 组。导针板的数量和形状也因型号不同而不同，但几乎所有的打印头靠近衔铁的导针板出针孔都为圆形分

布,靠近前部的导针板上的出针孔分布为一条或两条直线。图 1-2 所示为 LQ-1600K 打印机的打印头出针孔。

2. 字车驱动机构:即打印头横向左右移动机构。它主要由字车驱动步进电机、打印头托架、字车导轴、齿形皮带及传动齿轮等几部分构成。字车在步进电机的驱动下,在圆柱形的光滑的字车导轴上作左右往返的直线运动,从而完成一行行的字符的打印。

3. 色带驱动机构:打印针撞击色带,将色带上的油墨粘附在打印纸上,从而印出字符,因此色带的作用相当于一张复写纸。为了延长它的使用寿命并且使打印颜色均匀,一般都把色带设计成周长很长的环形并安装在色带架内,这样在打印头移动的同时色带亦缓慢地作单向运动,从而使打印出的字符颜色均匀。驱动色带可以由单独的色带驱动电机通过传动齿轮来驱动色带驱动轴,也可以由字车驱动电机通过变速、变向机构来驱动色带驱动轴,使其作单向旋转,以此带动色带架内的色带作周而复始的循环运动。

4. 色选机构:它是彩色打印机特有的部分,通过色选机构可使打印机打印出不同的颜色,从而实现彩色打印。它一般由色选驱动电机驱动色带盒使之上下移动从而改变颜色。

5. 纸张驱动机构:即打印机的走纸机构,它可以使打印机向前、向后移动纸张。针式打印机一般有两种走纸方式,即摩擦走纸方式和链轮走纸方式。一般的打印机都同时具备这两种走纸方式。并且这两种方式都是由打印纸驱动步进电机经过一套减速齿轮,最后由输纸辊轮或输纸链轮驱动纸张前进或后退。它们的结构如图 1-3 所示。

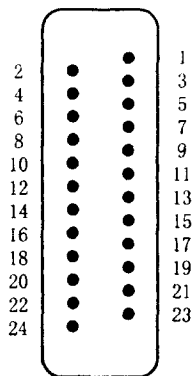


图 1-2
LQ-1600K 打印
机打印头出针孔
排列图

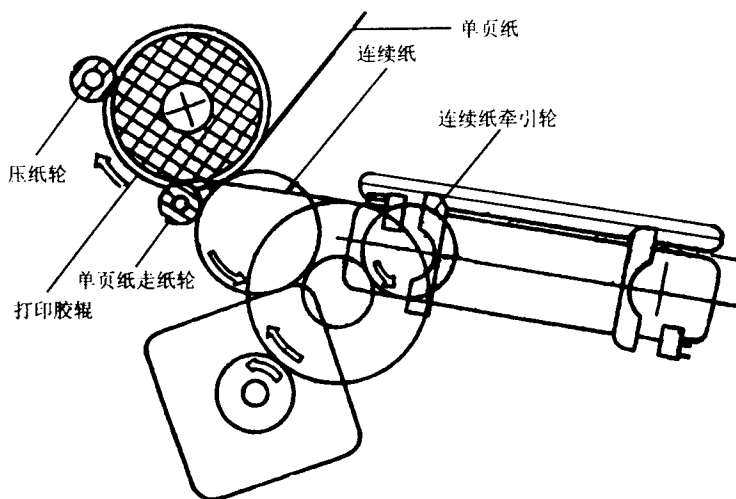


图 1-3 纸张驱动机构

二、电路部分

电路部分主要由控制电路、驱动电路、操作面板电路、接口电路、各种状态检测电路及电源等几部分组成。

1. 控制电路：它是打印机的核心部分，实际上它本身就是一台完整的“微机”，一般由 CPU、RAM、ROM、地址译码器和 I/O 电路等几部分组成。它可以通过并行或串行接口与主机进行通信，接收来自主机的打印和控制信息并把打印机的打印信号及应答信号反馈给主机；控制电路还可根据打印内容的不同对打印头发发出不同的出针命令，从而产生不同的打印效果；控制电路还可根据需要对字车发出平移指令，另外还控制着走纸机构，以完成走纸、换行、换页、进纸、退纸等动作，对于彩色打印机还要控制色选机构以选择不同颜色的色带来实现彩色打印。

2. 驱动电路：针式打印机的驱动电路一般包括三部分，即打印头驱动电路、字车驱动电路、走纸驱动电路。打印头驱动电路通过对打印针的出针和收针的控制来实现点阵的打印；字车驱

动电路通过对字车电机的控制来实现字车的左右平移；走纸驱动电路通过对走纸电机的控制来实现纸张的前进和后退。

3. 操作面板电路：为使用户操作方便，便于人机对话，一般针式打印机的面板上都有若干的按键和指示灯，用户可以进行换行、换页、进退纸、联/脱机、单/双向打印以及字体等设置，当然这些按键可能因不同机型而略有差异。

4. 接口电路：为实现打印机与主机的连接通信，必须通过接口电路来实现。它能够完成打印机与微机之间的数据、控制、状态等信号的交换。接口电路一般由 8155、8255 或其他型号的接口芯片构成。

5. 检测电路：即对打印机的工作状态进行检测的电路，它主要是通过对各种传感器和开关的状态信号进行检测后，经 A/D 转换后，将检测值与参考值相比较而来实现状态检测的。主要包括打印头温度监控、线路电压监控、字车初始化位置检测、纸尽检测、送纸方式检测及卷筒间隙检测等检测电路。

6. 电源：电源是将 220V/110V (50Hz/60Hz) 市电转换为直流低压电源的电路部分。针式打印机的电源一般输出 $\pm 5V$ 、 $\pm 12V$ 的直流低压及一组较高的直流电压，供驱动电机使用。

1.1.2 工作原理

针式打印机在电源接通后，由复位电路向打印机的微处理器发出复位信号，使打印机在微处理器的控制下执行初始化程序以完成初始化过程。这一过程主要包括下列工作：

一是对打印机 CPU 及其外围接口芯片 ROM 和 RAM 进行测试；

二是检查并设置打印机工作时所需的初始化参数；

三是使字车回到初始位置；

四是对各开关及传感器进行检测，并将检测结果传给 CPU，将操作面板上相应的指示灯接通。

当打印机完成初始化过程之后,如果打印机无故障,则可以进入联/脱机打印状态。在联机状态下,通过接口电路接收主机发来的数据。对于接收到的数据,打印机首先判断是功能代码还是字符代码,如果是功能代码(如换行、换页等),则转入相应的功能代码处理程序;如果是字符代码,则将其送入打印机缓冲区中,再经地址译码在字库中找出其相应的点阵信息送往数据形成电路,变成驱动打印针的二进制信号,然后把此点阵信号送至打印缓冲区。当一行缓冲区满或接到打印命令时,打印头控制及驱动电路就驱动打印头中的电磁铁带动相应的打印针出针击打色带,在打印纸上打印出相应字符。打完一行后,走纸机构向前走一行,如此周而复始直至打完全文。下面以“置”字为例说明一下汉字的打印过程。

首先介绍一下字符的打印字库。所谓的打印字库,指的就是字符在打印时调用的数据,常用的有点阵字库、矢量字符、TrueType 字库,在这里我们只介绍点阵字库。顾名思义,点阵就是由点构成的阵列,根据点阵的不同可分为 16×16 , 24×24 , 32×32 , 40×40 等字库。如图 1-4 所示为“置”字的 24×24 点阵的字模。打印机实际打出的字符就是这样的,只不过因字符小,每一点没有这么清楚罢了。

将有点的表示为“1”,无点的表示为“0”,则“置”字的点阵信息可表示为表 1-1 形式的数据。

从表 1-1 中可以看出,一个 24×24 点阵的字符需要用 72 个字节来表示。

表 1-1 “置”字的点阵信息代码

列号	第一字节	第二字节	第三字节
1	00H	00H	00H
2	00H	80H	02H
3	00H	80H	02H

续表

列号	第一字节	第二字节	第三字节
4	00H	80H	02H
5	FEH	80H	02H
6	7CH	80H	02H
7	44H	BFH	FEH
8	44H	9FH	FEH
9	44H	92H	92H
10	7CH	92H	92H
11	7CH	F2H	92H
12	47H	F2H	92H
13	47H	92H	92H
14	7CH	92H	92H
15	7CH	92H	92H
16	44H	92H	92H
17	44H	BFH	FEH
18	44H	BFH	FEH
19	FEH	90H	02H
20	FCH	80H	02H
21	41H	80H	06H
22	01H	80H	06H
23	00H	80H	02H
24	00H	00H	00H

根据打印机的不同,汉字的打印方式亦不同,可分为图形和字符两种打印方式。但无论是图形还是字符方式,最终都是将字符点阵信息送往打印数据形成电路,以形成打印点阵并进行打印,只不过打印机接收的信息不同而已。图1-5是打印机在不同方式下打印的过程框图,从图中可以看出,主机或打印机找出欲打印字符的点阵字模后,形成打印点阵信息,然后驱动打印机机构打印。在这里我们只讨论打印头数据形成电路形成出针顺序以后的工作过程,并假设为24针的打印头。标准的24针打印头每小时可打印192个点,因此点距为 $25.4/192=0.1323\text{mm}$ 。而打



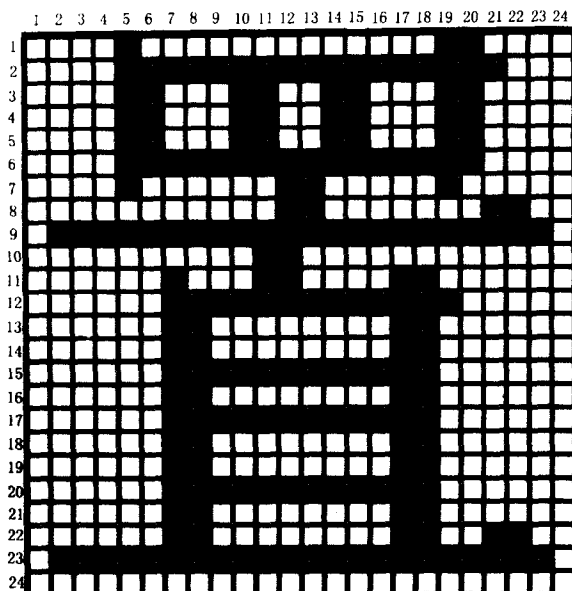


图 1-4 “置”字的 24×24 点阵字模

印针一般分为两列，按其编号可定义为奇数列（1，3，5，…，21，23）和偶数列（2，4，6，…，22，24），如图 1-2 所示。奇偶两列相距为 8 个点距。因此打印机在打印字符时并不是按字库中的字模点阵直接进行打印，而是要经过打印头数据形成电路的数据转换后才能进行打印，所以“置”字的实际打印过程如下（以从左至右打印为例说明）：

1. 奇数列移至第 1 列不驱动任何针出针，右移 1 个点距。
2. 奇数列移至第 2 列第 9、23 针出针，打印出 2 个点，右移 1 个点距。
3. 奇数列移至第 3、4 列。
4. 奇数列移至第 5 列驱动第 1、3、5、7、9、23 针出针，打印出 6 个点，右移 1 个点距。

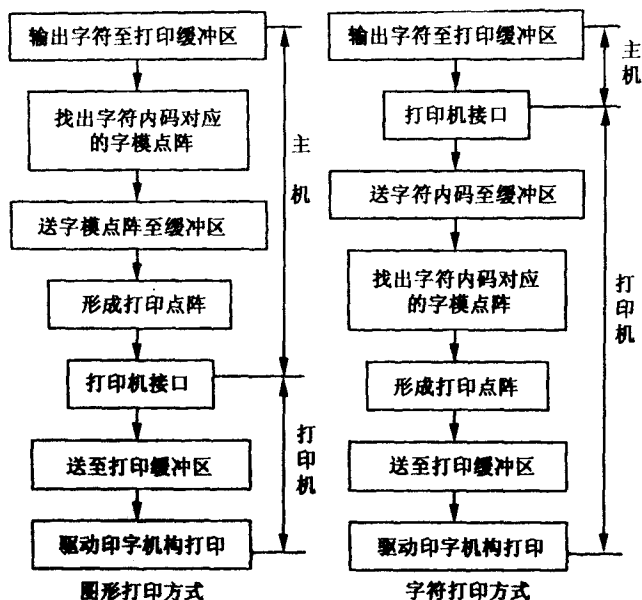


图 1-5 针式打印机的打印过程框图

5. 奇数列移至第 6 列驱动第 3、5、9 针出针，打印出 3 个点，右移一个点距。

6. 奇数列移至第 7 列驱动第 9、11、13、15、17、19、21、23 针出针，打印出 8 个点，右移 1 个点距。

7. 奇数列移至第 8 列驱动第 9、13、15、17、19、21、23 针出针，打印出 7 个点，右移 1 个点距。

8. 奇数列移至第 9 列驱动第 9、15、17、23 针出针，打印出 4 个点，这时偶数列打印针移至第 1 列，但因第 1 列为空，故不出任何针，右移 1 个点距。

9. 奇数列移至第 10 列驱动第 3、5、9、15、17、23 针出针，打印 6 个点，偶数列移至第 2 列仍为空，右移 1 个点距。

10. 奇数列移至第 11 列驱动第 3、5、9、11、15、17、23

针出针，打印 7 个点，偶数列移至第 3 列仍为空，右移 1 个点距。

11. 奇数列移至第 12 列驱动第 7、9、11、15、17、23 针出针，打印 6 个点，偶数列移至第 4 列仍为空，右移 1 个点距。

12. 奇数列移至第 13 列驱动第 7、9、15、17、23 针出针，打印 5 个点，偶数列移至第 5 列驱动第 2、4、6 针出针，打印出 3 个点，右移 1 个点距。

13. 奇数列移至第 14 列驱动第 3、5、9、15、17、23 针出针，打印 6 个点，偶数列移至第 6 列驱动第 2、4、6 针出针，打印出 3 个点，右移 1 个点距。

14. 奇数列移至第 15 列驱动第 3、5、9、15、17、23 针出针，打印 6 个点，偶数列移至第 7 列驱动第 2、6、12、14、16、18、20、22 针出针，打印出 8 个点，右移 1 个点距。

15. 奇数列移至第 16 列驱动第 9、15、17、23 针出针，打印 4 个点，偶数列移至第 8 列驱动第 2、6、12、14、16、18、20、22 针出针，打印出 8 个点，右移 1 个点距。

16. 奇数列移至第 17 列驱动第 9、11、13、15、17、19、21、23 针出针，打印 8 个点，偶数列移至第 9 列驱动第 2、6、12、20 针出针，打印出 4 个点，右移 1 个点距。

17. 奇数列移至第 18 列驱动第 9、11、13、15、17、19、21、23 针出针，打印 8 个点，偶数列移至第 10 列驱动第 2、4、6、12、20 针出针，打印出 5 个点，右移 1 个点距。

18. 奇数列移至第 19 列驱动第 1、3、5、7、9、23 针出针，打印 6 个点，偶数列移至第 11 列驱动第 2、4、6、10、12、20 针出针，打印出 6 个点，右移 1 个点距。

19. 奇数列移至第 20 列驱动第 1、3、5、9、23 针出针，打印 5 个点，偶数列移至第 12 列驱动第 2、6、8、10、12、20 针出针，打印出 6 个点，右移 1 个点距。

20. 奇数列移至第 21 列驱动第 9、23 针出针，打印 2 个点，偶数列移至第 13 列驱动第 2、6、8、12、20 针出针，打印出 5 个点，右移 1 个点距。

21. 奇数列移至第 22 列驱动第 9、23 针出针，打印 2 个点，偶数列移至第 14 列驱动第 2、4、6、12、20 针出针，打印出 5 个点，右移 1 个点距。

22. 奇数列移至第 23 列驱动第 9、23 针出针，打印 2 个点，偶数列移至第 15 列驱动第 2、4、6、12、20 针出针，打印出 5 个点，右移 1 个点距。

23. 奇数列移至第 24 列不出任何针，偶数列移至第 16 列驱动第 2、6、12、20 针出针，打印出 4 个点，右移 1 个点距。

24. 假设字符间无间距，则奇数列移至下一个字的打印，偶数列移至第 17 列驱动第 2、6、12、14、16、18、20、22 针出针，打印出 8 个点，右移 1 个点距。

25. 偶数列移至第 18 列驱动第 2、6、12、14、16、18、20、22 针出针，打印出 8 个点，右移 1 个点距。

26. 偶数列移至第 19 列驱动第 2、4、6、12 针出针，打印出 4 个点，右移 1 个点距。

27. 偶数列移至第 20 列驱动第 2、4、6 针出针，打印出 3 个点，右移 1 个点距。

28. 偶数列移至第 21 列驱动第 2、8、22 针出针，打印出 3 个点，右移 1 个点距。

29. 偶数列移至第 22 列驱动第 8、22 针出针，打印出 2 个点，右移 1 个点距。

30. 偶数列移至第 23 列不出任何针，右移 1 个点距。

31. 偶数列移至第 24 列不出任何针，右移 1 个点距。

至此，“置”字打印出来。这里我们分析的只是打印汉字的出针情况，至于打印过程中打印机各部分的电气原理，将在下面