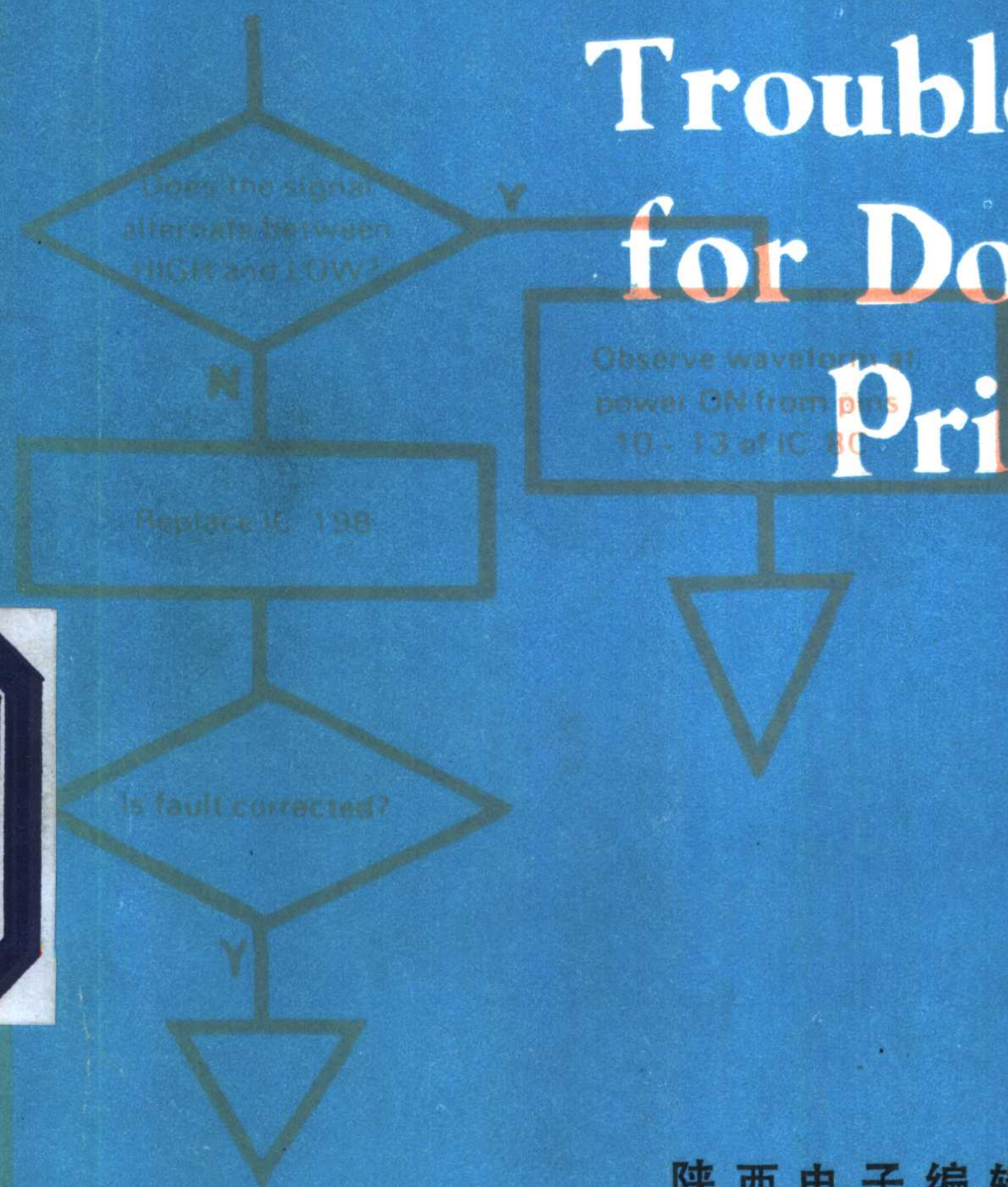


点阵打印机原理 与故障检修大全

第一册

赵继文 编译

Principles and Troubleshooting for Dot Matrix Printers



陕西电子编辑部

7/11/04
1

点阵打印机 原理与故障检修大全

赵继文 编译

<一>

陕西电子编辑部

内 容 简 介

本书全面论述各种点阵打印机的结构、工作原理、故障检修技术和性能测试方法。第一册包括 EPSON 公司的 RX-80、MX-80/100、FX-80/100、FX-80⁺/100⁺。第二册包括 EPSON 公司的 LQ-800/1000 和最新一代产品 LQ-2500 彩色打印机。还对 RX-232C 串行接口、IEEE-488 接口板及 8171/8172 等接口板作了全面介绍。书中以流程图和表格形式详细地讨论了打印机故障症状、引起原因、检查测量点和解决办法。附有详细机械部件分解图、原理电路图和主要集成电路表。第三册包括 TH-3070、M-2024、M-1724、STAR 2463 等打印机，并论述了打印机测试方法。第四册汇集了打印机常用集成电路特性、引出端图、内部电路图、功能索引和型号命名规则。其它各册待后陆续出版。

全书图文并茂、深入浅出、适用性强，可供打印机应用和维修人员作为工具书和参考书，也可供计算机外部设备专业人员作为参考书。

序

打印机是计算机和各种智能化仪器仪表最重要的输出设备之一。伴随着计算机技术的发展,打印机已形成一种系列化外部设备。当前的计算机要求打印机能够提供高质量文本和高质量图象及其混合打印的能力。早期的字符式打印机已不能适应,取而代之的是点阵打印机,它以优异的性能/价格比取得人们的青睐,目前国际市场上70%以上的打印机都属于点阵打印机,我国所使用的打印机也基本上都是点阵打印机。为了让计算机工作者和智能化仪器仪表研究设计及应用人员良好地使用打印机,特编译(写)本书奉献广大读者。

本书是《打印机应用指南》的姊妹篇。《指南》着重于打印机外部实体(面板操作)、控制命令及其应用软件,而本书着重于内部实体和故障检修技术。编译者从应用角度出发,深入浅出地论述各种点阵打印机的结构和工作原理,详细地讨论各种点阵打印机产生故障的症状、引起原因、检查测试点和解决办法。附有机机械部件分解图、原理电路图和打印机常用集成电路特性、使用说明和引出端图。既可供专职修理人员作参考,又可作为一般科技人员自行检修打印机的指导。本书各篇自为一体,但相互之间又有一定联系,即相同部分不再重述,只指出参阅有关篇章;对彼此相关部分,作了分析比对,指出特征。

本书分册陆续出版。第一、二册主要介绍日本EPOSN公司打印机:RX、MX、FX和LQ系列打印机,其中包括EPOSN公司最新一代产品LQ-2500彩色打印机。用途广泛的RX-232C串行接口板、IEEE-488接口板及8171/8172并行接口板在第一册第三篇中作了重点阐述,主要阐述了接口板工作原理和板中DIP开关及跨接线的设置,供读者灵活地把它们配接到计算机和相应的测量仪器上去。第三册主要介绍TH-3070、M-2024、M-1724、STAR 2463等打印机,并论述点阵打印机性能测试方法。第四册为打印机常用集成电路手册。汇编了常用集成电路特性、引出端图、内部电路图、功能索引和国外集成电路型号命名规则。

第一册编译自《RX-80 TECHNICAL MANUAL》1987.3、《FX-80 TECHNICAL MANUAL》1987.3和《FX-80+/100+ TECHNICAL MANUAL》1985.2。第二册编译自《LQ-800/1000 TECHNICAL MANUAL》1987.2和《LQ-2500 TECHNICAL MANUAL》1987.2。还参考了有关资料、文献和手册。

在编译(编写)过程中,考虑了高、中、低各层次人员的需要,注意了先进性、完整性和系统性。本书可供打印机应用和维修人员作为工具书和参考书,也可作为计算机外部设备专业人员的参考书。

本书第一册由赵继文编译。第二册中第四篇由吕作舟编译,第五篇由孙彩贤、韩毅编译,四、五篇由赵继文审校。全书由赵继文整理定稿。

本书承蒙西安交通大学原计算机系主任胡正家教授、西北大学计算机系主任郝克岗教授审阅和陕西电子编辑部主编张忠智高级工程师,提出许多宝贵意见并给予了大力支持,中国计算机技术服务公司陕西省分公司维修部主任王庆波同志为本书提供了许多可贵的外

KTS 4/2/10 KWT 1/44/04

文资料。还有鲁平、晁群生等同志帮助整理、抄写手稿，在此一并致谢。

由于编译(编写)者水平有限、时间仓促、书中存在的缺点错误，恳请读者指正。

1988年 8 月

绪论

一、引言

打印机是各种类型计算机和终端设备中必配的输出设备,也是各种智能化仪表的重要输出设备之一。主要用以打印运算(测量)结果和文件,包括各种字母、符号、数字或按照所接收的字形编码打印汉字;还可以按照所接收的象素信号描绘图形。

随着计算机技术的发展,打印机的发展也日新月异。计算机发展到四代机以前,基本上以数据处理为主,所以老式的杠杆击打铅字式、球形字符式和菊花瓣字符打印机已能满足要求。但是发展到四代计算机以后,开始转入文字、图形和图象处理。当前计算机都要求打印机能够提供高质量的文本和高质量的图象及其混合打印输出硬拷贝,而前述的几种打印机却不具备绘图能力,因此目前世界上大多使用的是能够满足这些要求的点阵打印机、激光打印机和喷墨式彩色打印机,其中以点阵打印机应用最为广泛。此外,近期还出现了热敏打印机、液晶快门式(LCS)打印机和磁印字机。

打印机可以按照打印方式和打印技术进行分类。按照打印方式可以分为三类:串行式打印机——在一行中依次打印每一个字符;行式打印机——以行为单位进行打印,如用于打印汉字和图形的梳状打印机(属点阵击打式);页式打印机——以页为单位进行打印,如激光打印机(属非击打式)。

按照打印技术可以分为:击打式和非击打式(如喷墨式打印机、热敏打印机和磁印字机等)。按照构成字符的方式还可以将击打式分为:字符式(以整字符打印输出,如杠杆铅字式、球形字符式和菊花瓣式打印机)和点阵式。

尽管打印机品种繁多、型式各异,但是串行点阵式打印机(简称点阵打印机)以它突出的性能/价格比获得人们青睐,近年来在国际市场上保持一致保持着优势。例如1985年美国销售了350万台点阵打印机,而字符式打印机仅售出66万台。预计到1990年美国将出售点阵打印机470万台,而字符式打印机将下降到38万台。目前国内所使用的打印机基本上都是点阵式,占绝对统治地位;现阶段国产定型机也仅限于点阵式,例如南京有线电厂的紫金3070,天津红星工厂的M-2024,安徽电子仪器厂的MP-24微型打印机等等,都属于点阵打印机。故本书只阐述、研究点阵打印机的原理和故障检修技术。

二、点阵打印机的组成

点阵打印机可以概括性地分为打印机械装置和控制与驱动电路两大部分。

1.打印机械装置

主要包括:字车与传动机构、色带驱动机构、走纸机构和打印机状态传感器等。

(1)字车与传动机构

字车是打印机的核心，它通过字车传动系统实现横向左、右移动，再经色带而印字。动力源一般都用步进电机，由齿轮系统变电机的转动为字车的移动，通常采用钢丝绳或同步齿形带进行传动。

(2) 色带驱动机构

色带的作用如同复写纸一样，当打印针撞击色带时，通过色带的复印作用，在纸上打印出字符/图形。打印过程中，字车左、右移动时，色带驱动机构驱动色带周而复始地循环，不断地改变色带受撞击的部位，以保证色带均匀磨损，从而延长色带使用寿命。

色带驱动机构有利用字车电机带动同步齿形带或钢丝绳驱动色带轴转动的；也有采用两个单独的电机(如彩色点阵打印机)分别带动色带正向、反向走带的。

(3) 走纸机构

走纸机构是执行打印机纸纵向移动的机构，当打印完一行后、由它走纸换行。走纸方式一般有压纸滚筒馈送式、齿转馈送式和摩擦走纸式等。动力源亦采用步进电机，通过牵引机变电机转动为走纸移动。

(4) 打印机状态传感器

对于不同型号的点阵打印机来说，状态传感器设置不一。有计时传感器；有原始位置传感器；有纸尽传感器；还有机盖状态传感器等等。计时传感器也称作当前位置传感器，用于检测字车的瞬时位置。当打印车接通电源或接收到计算机主机的初始化 INIT 信号后，用原始位置传感器检测字车是否停在左边原始位置上。当打印机的纸用完后，由纸尽传感器通过报警系统鸣叫，通知操作人员重新装纸。机盖状态传感器(机盖状态开关)有两种作用：在打印时避免人为地对打印机进行不正常的干预；在换纸时可保证不丢失已进入打印机缓冲存储器内但尚未打印的信息。

2. 控制与驱动电路

(1) 控制电路

控制电路是打印机的控制中心。主要作用为：

- a. 通过接口电路接收来自计算机主机的数据和相互交换控制信息。
- b. 控制字车横向移动。
- c. 控制走纸机构工作：换行、换页、调整行距以及反向走纸等。
- d. 控制打印头出针操作，控制打印各种字符、数字、图形以及字体尺寸大小、格式等等。
- e. 检测各个状态传感器状态，检测打印机错误状态并发出报警信号。

控制电路本身就是一个完整的微计算机，有采用单片机扩展其内存及接口电路构成的，如用单片机 8049、7810 等；也有采用微处理器(CUP)进行设计的，如用 8085、6803 等。从组成结构来说：有采用单一 CPU 结构的，如 RX 系列打印机；也有采用主-从 CPU 过程控制结构的，如 FX 系列打印机、M-2024 打印机等等。对打印机的各种操作

控制是通过软件进行的，在 ROM 中存贮软件和内部字符集(存贮内部字符集的区域也称为字库)，对于用户自定义字符集存贮在 RAM 中。

(2) 驱动电路

在控制电路的控制下，由高压驱动走纸电机、字车电机和打印针出针操作。

(3) 直流稳压电源

提供打印机所需要的各种直流电源。

三、点阵打印机的打印方式

一般点阵打印机有两种打印方式。

1. 文本方式(Text Mode)

点阵打印机的打印过程是通过打印头进行打印的，打印头主要由纵向排成单列或双列的打印针及电磁线圈组成。打印针一般有 9 针、18 针和 24 针的，每根对应一个电磁线圈，由控制电路→驱动电路→电磁线圈驱动打印针出针(收针)操作，再通过色带击打到打印纸上，形成点阵式字符/数字。在打印机的字库中，通常存放 96 种 ASCII 码及一些特殊字符的字形编码。打印机工作时接收来自计算机主机送来的字符、数字或相应的 ASCII 码，经过地址换算后，从字库中寻找与该字符相应的字符字形编码首列地址(正向打印)或末列地址(反向打印)，按顺序一列一列地送出，正确地激励相应的线圈并出针操作，从而实现字符、数字和一些特殊字形的打印。当需要既打印数字、符号又打印图表、汉字或绘图时，则由计算机主机送出象素信号或汉字字形码就可以实现。点阵式字符打印包含以下步骤：

- (1) 启动字车电机；
- (2) 检查打印头是否进入打印区；
- (3) 开始执行打印的初始化；
- (4) 按字符字形编码打印一列；
- (5) 产生列间距；
- (6) 产生字间距；
- (7) 一行打印完毕、启动走纸电机；
- (8) 换行、回车，为下一行打印作好准备。

根据上述八个步骤编制专用程序，由程序控制打印机械装置执行打印过程。这种打印方式就是文本打印方式。

2. 位映象方式(Bit Image Prenting Mode)

位映象方式就是由程序员自由编程，分别控制各个打印针，将点打到某处，然后由各个点拼成图象、表格、特殊字形或汉字等。例如在 FX 系列打印机中位映象数据由 8 位并行数据组成，最高有效位(MSB)对应最上面的针(第 9 针不用)，如果某位是 1，则出针打点；是 0 则不打点。若要绘制某个图象，可以由程序员确定出各列的数据，编好程序，由

计算机主机运行该程序就可以打印出所要绘制的图象。位映象打印方式专门有一些控制码，可参见《打印机应用指南》第二篇 2.3 节。

四、点阵打印机的若干问题

1. 点阵打印机的分辨率(点密度)

对打印机来说，分辨率越高，印字质量就越好。欲想产生高质量的文本和图象，应采用纤细的打印针，且应增加针数，而当针数确定时，将各点搭接的越平滑，其分辨率就越高。目前 24 针的打印机如 LQ-2500，从印字质量上来说点是点阵打印机中较为理想的打印机。

2. 彩色点阵打印机

彩色点阵打印机中色彩主要取决于色带，色带有下列几种：

- (1)色带采用互相隔离的四个色带盒，这样就避免了在同一色带上染上不同颜色。
- (2)用同一色带，但将四种不同的颜色平行地复制在色带上。彩色打印机的打印头与一般印头相似，在软件控制下，将色带上、下移动，即可实现彩色打印。
- (3)在同一色带不同区域制成三种原色的色带区域，每种颜色用白色分开，以免相互污染，然后由软件控制实现彩色打印。

3. 点阵打印机的优缺点

- (1)优点：可打印多种字符、数字和汉字；可以改变字形和尺寸大小；可以文字汇编；可同时拷贝；可绘制图象、表格；速度快(120-600CPS)；价格低。
- (2)缺点：有打印噪声；打印质量稍差于字符式打印机。

目 录

绪论	(1)
第一篇 RX-80 打印机(含 MX 系列)	
第一章 概述	(1)
1.1 RX-80 的特性	(1)
1.2 接口特性	(1)
1.3 可靠性	(1)
1.4 RX-80 技术规格	(2)
1.5 主要组成部分	(3)
第二章 工作原理	(5)
2.1 引言	(5)
2.2 原理框图	(5)
2.3 电路	(11)
2.4 打印机械装置(M-3213)	(32)
2.5 MX-80/100 打印机工作原理	(35)
第三章 拆卸和安装	(40)
3.1 引言	(40)
3.2 上壳的拆卸	(40)
3.3 电子电路板的拆卸	(41)
3.4 M-3213 打印机械置的拆卸	(44)
第四章 故障检修	(48)
4.1 如何着手故障检修	(48)
4.2 检查步骤	(48)
4.3 单元修理流程图	(60)
4.4 故障表	(73)
附录 A1	(79)
一、主要集成电路表	(79)
二、波形图	(80)
三、M-3213 总装配图 RXMB 板电路图	(88)
四、控制电路布置图	(89)
第二篇 FX-80 打印机(含 FX-100)	
第一章 概述	(90)
1.1 FX-80 技术规格	(90)
1.2 主要组成部分	(91)
第二章 工作原理	(93)
2.1 原理框图	(93)
2.2 电路	(100)
2.3 MX 系列、RX 系列和 FX 系列打印机的比较	(113)

第三章 故障检修 (115)

3.1 检查步骤 (115)

3.2 单元修理流程图 (127)

附录 A2 (152)

一、主要集成电路表 (152)

二、FMBD 板电路图 (152)

三、SUMI 板电路图 (154)

四、FMBD 板布置图 (155)

五、SUMI 板布置图 (156)

第三篇 FX-80+/100+打印机

第一章 概述 (157)

1.1 FX-80+/100+打印机特性 (157)

1.2 接口 (157)

1.3 FX-80+/100+技术规格 (157)

1.4 主要组成部分 (160)

第二章 工作原理 (163)

2.1 信号的连接和接插件分配 (163)

2.2 电路板应用和主要功能 (164)

2.3 电子电路 (168)

2.4 打印机械装置 (181)

第三章 备选设备 (184)

3.1 备选接口 (184)

3.2 接口板 (184)

3.3 单页纸馈送器 (217)

第四章 拆卸、安装和调整 (220)

4.1 拆卸和安装 (220)

4.2 调整 (226)

第五章 故障检修 (230)

5.1 检修步骤 (230)

5.2 由症状判断故障 (230)

5.3 由部件进行判断 (239)

5.4 由电路判断故障(FXMB 板故障) (248)

附录 A3 (272)

一、主要集成电路表 (272)

二、三极管表 (272)

三、控制电路板布置图 (272)

第一章 概述

1.1 RX-80 特性

RX-80 特性 EPSON 公司系列化终端打印机，具有逻辑查寻和双向打印功能，打印速度为 100CPS，字符结构为 9×9 点阵式。它是 EPSON 公司在微型化、轻重量、高质量方面研究的一项产品，RX-80 所具有的接口可以和任何一台备有多种接口的计算机相联，通过该接口，计算机和 RX-80 之间就可以进行数据传递。

1.2 接口特性

RX-80 具有一个 Centronics 标准并行接口。该接口可以和任何一种型号的计算机相联进行数据通讯。除去这个标准接口外，RX-80 还有一个供选用的副接口，它几乎可以和具有多种接口的所有计算机相联。

1.2.1 RS-232C 串行接口

该接口为 20mA / 60mA 回路型，它的标准和 EIA 及 TTY 等多种接口所规定的标准一样，允许计算机以每秒钟 75 到 9600 位 (BPS) 的速率接收数据。

1.2.2 IEEE 488 接口

该接口具有一个符合 IEEE 标准 444-1975 的总线结构，允许打印机和任何一台计算机或备有总线结构的测量仪器相连接。于是，诸如象测量数据之类的数据，不管是来自计算机的或测量仪器的都可以由打印机打印出来。

1.2.3 APPLE II 接口

当通过 APPLE II 接口把 RX-80 和 APPLE II (或 II PLUS) 个人计算机相联时，该接口允许传递来自计算机的数据。

1.2.4 TRS-80 接口

该接口可以和 TRS-80 计算机的总线系统连接，允许把 TRS-80 的程序和其它数据打印到 RX-80 上。

综上所述，RX-80 是具有多种接口配置的打印机，用户可以根据各自的需要选用不同的接口。

1.3 可靠性

RX-80 很少需要维修，即使需要维修，它的打印机械部分和电路板都是很容易更换的。因此用户可以参考本书自行维修。

1.4 RX-80 技术规格

1.4.1 打印机

- | | |
|--------|-----------------|
| 1.打印方式 | 点阵式 |
| 2.列 | 80 (正常 / 加深型) |
| | 40 (放大 / 放大加深型) |
| | 96 (机器固有尺寸) |
| | 132 (缩小型) |
| | 66 (放大缩小型) |

注: 在打开电源工作时, 缩小型设定为 132 / 66 列, 而在其它情况为 137 / 68 列。

3.打印速度

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 100CPS (正常), | 50 CPS (放大型) |
| 82 CPS (缩小型), | 41 CPS (放大缩小型) |
| 50 CPS (加深型), | 25 CPS (放大加深型) |
| 60 CPS (机器固有尺寸型), | 30 CPS (放大的机器固有尺寸型) |

4.行距

1 / 6 英寸、1 / 8 英寸、7 / 72 英寸或可编程。

5.打印方向

- 字母数字式: 双向 (逻辑查寻)
位 映 象: 单向 (左 > 右)
绘 图: 双向 (逻辑查寻)
上标 / 下标: 单向 (左 > 右)

6.换行时间

大约 200ms (1 / 6 英寸)

7.纸宽

101.6-254mm (4-10 英寸)

8.拷页份数

最多 3 份 (包括原本)

9.换页

可调整的齿轮馈送。

10.色带

软带 (黑色)

11.外形尺寸、重量

372mm (宽) × 303mm (厚) × 107mm (高), 5.1kg

12.平均故障间隔时间

5×10^6 行 (除去打印头寿命)

13.打印头寿命

100×10^6 字符

1.4.2 接口 (标准)

- 1.同步: 由外加的 STROBE (选通) 脉冲供给
- 2.握手 (应答): 由 ACK 或 BUSY 信号供给。
- 3.逻辑电平: 输入数据和所有接口的控制信号都和 TTL 电平兼容 (Centronics 8 位并行)。

1.5 主要组成部分

RX-80 可概括地分为下述四个主要部分。

1.5.1 M-3213 打印机械装置 (参见图 1.1.1)

该装置是 RX-80 机械操作的总体机构, 主要包括两个步进电机、一个打印头、一个色带拉线、一个字车、传感器和机架等。其中一个步进电机用作驱动打印头, 另一个用作驱动走纸。

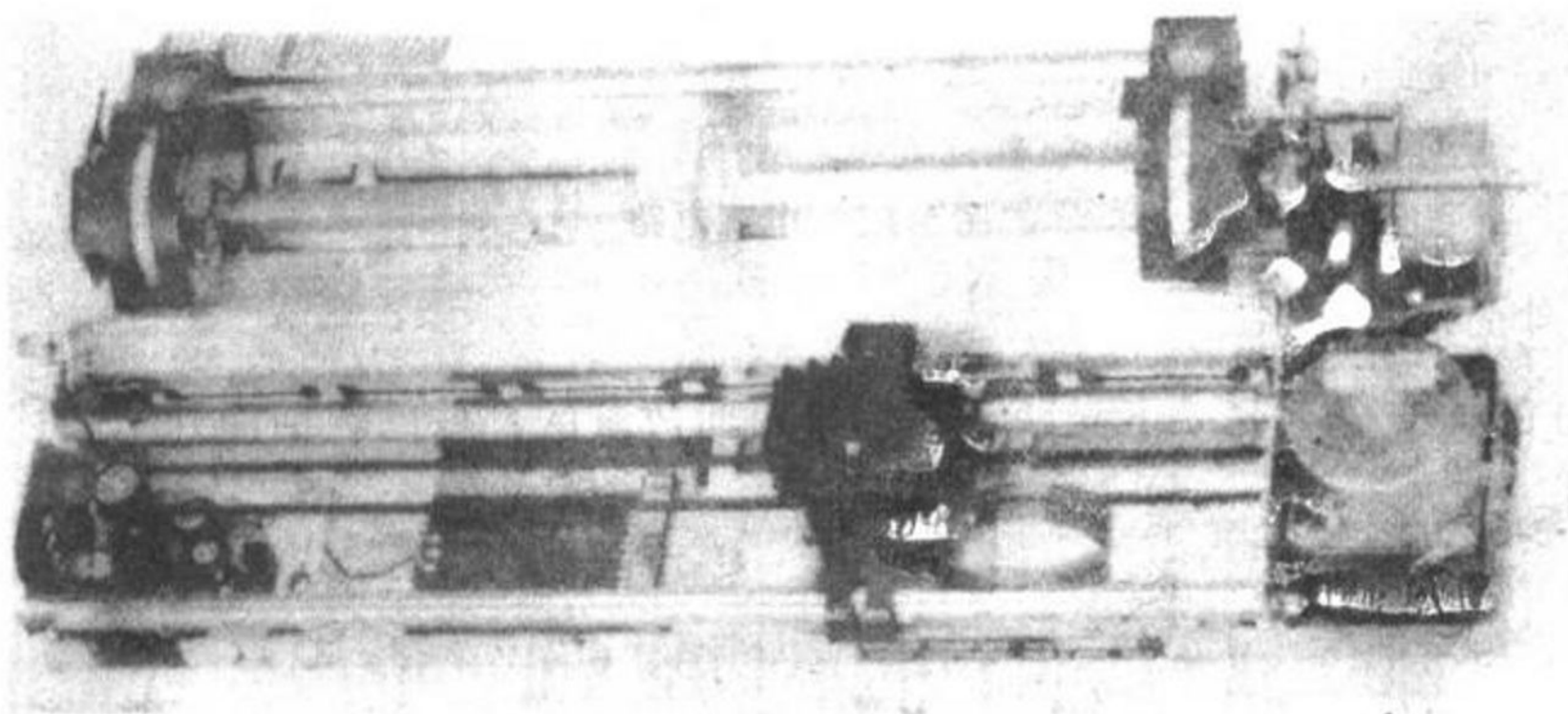


图 1.1.1 M-3213 打印机械装置

1.5.2 电路板 (参见图 1.1.2)

RX-80 电路由主控电路、打印头控制电路和稳压电源组成。

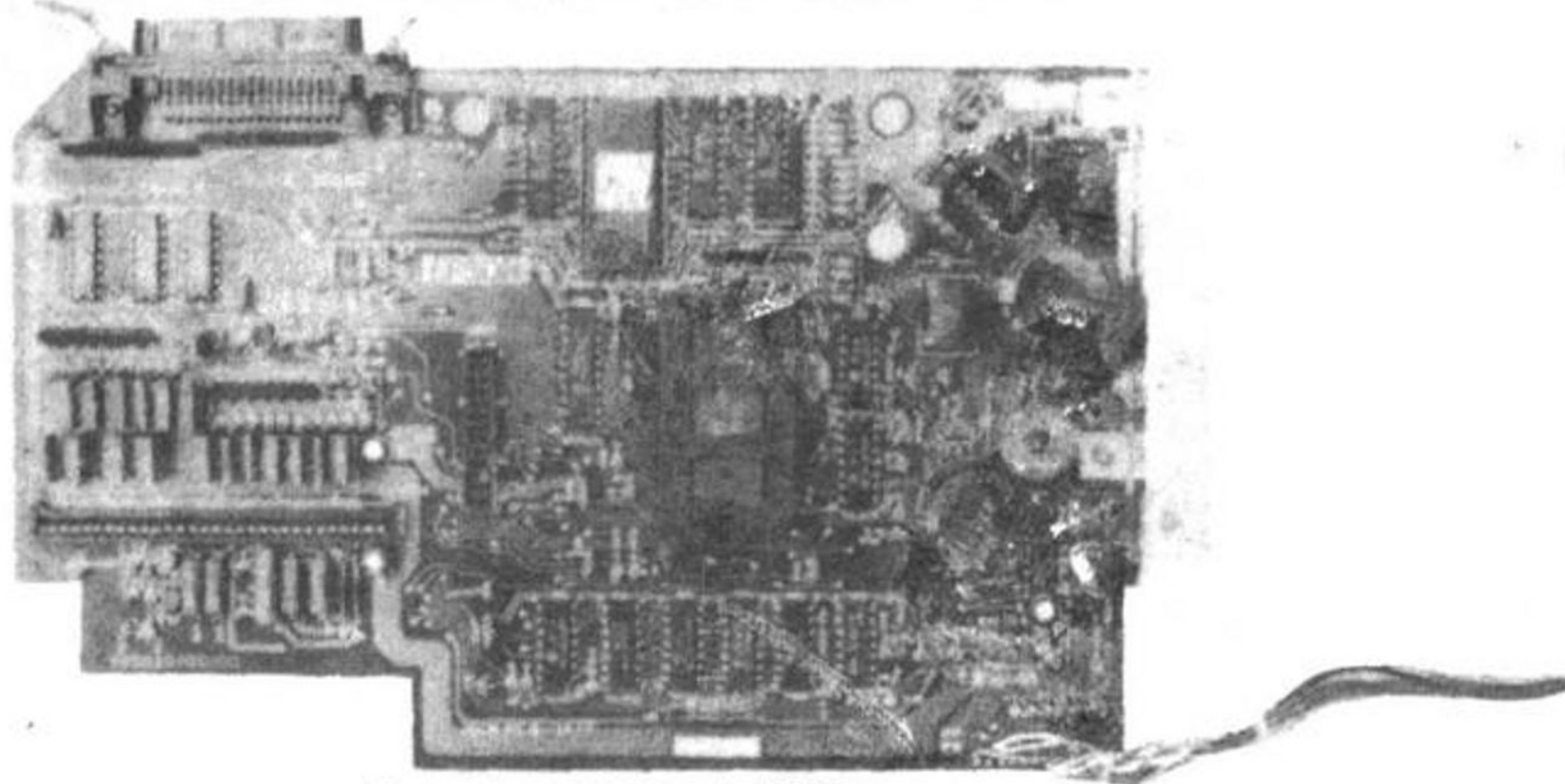


图 1.1.2 RXMB 电路板

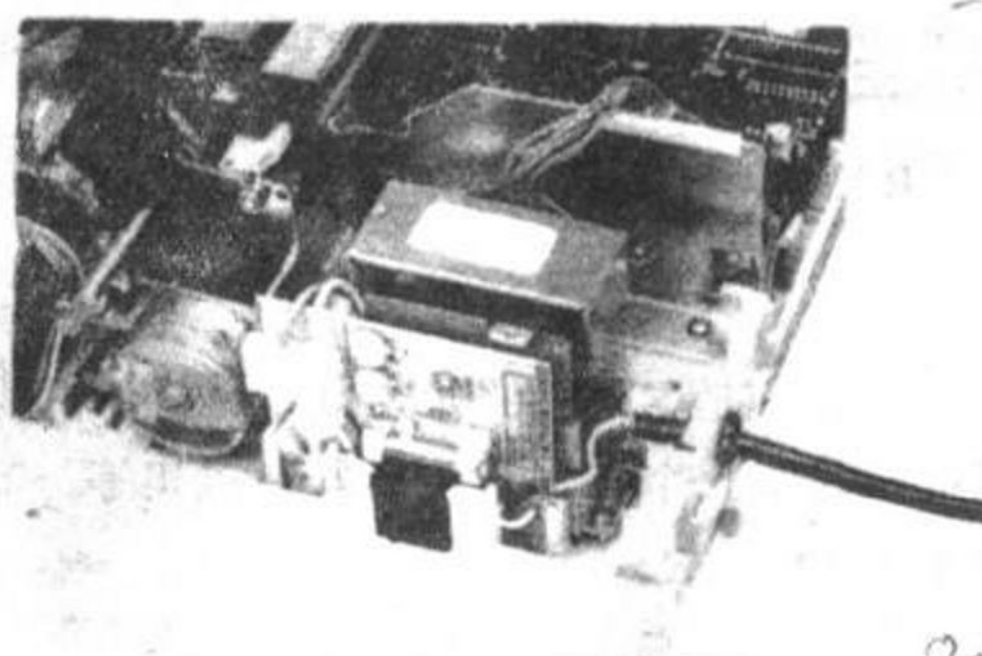
1.5.3 电源电路 (参见图 1.1.3)

RX-80 电源电路包括交流滤波器、保险丝、电源开关和电源变压器, 安装在后面的

右边区域内, 输出供给 DC+24V、+12、+5V 电压, 交流滤波器由电容和电感组成, 主要是防止来自外界的噪音干扰。



欧洲式



美国式

图 1.1.3 电源电路

1.5.4 外壳

RX-80 的外壳分上壳、下壳两部分, 里面所放置的部件已在前面几节叙述过了, 装配十分便利。

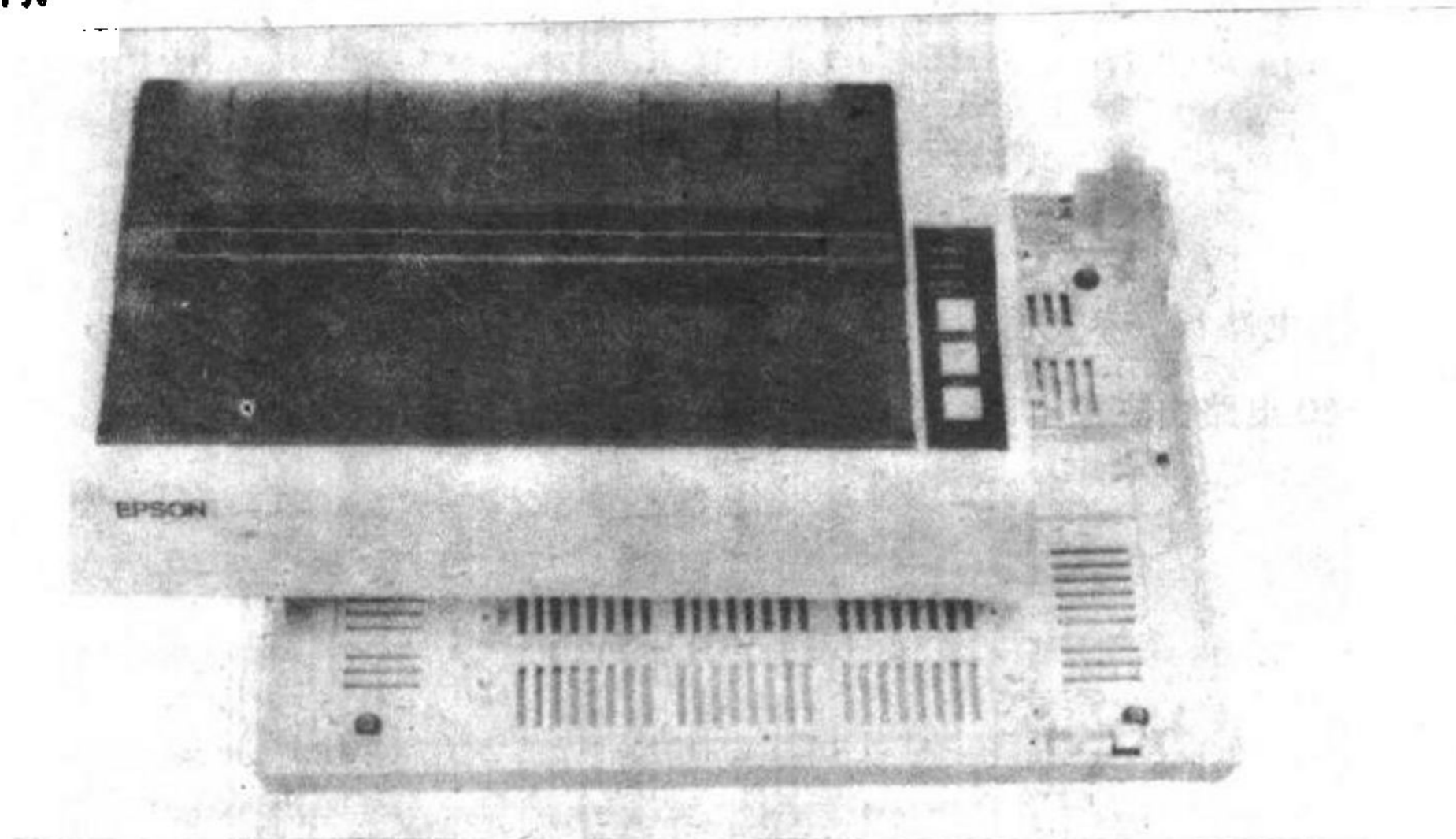


图 1.1.4 上壳和下壳

第二章 工作原理

2.1 引言

本章主要介绍 RX-80 打印机的机械装置驱动电路、控制电路和控制面板相互之间的信号联系，以及打印机械装置工作原理。

2.2 原理框图

CPU 7810 是 RX-80 的控制中心，向打印机械装置发送打印头线圈驱动信号，字车步进电机信号，走纸步进电机信号和使步进电机发热量最小的控制信号；另一方面，打印机械装置向 CPU 7810 发送打印头所在位置的计时信号 (PTS)，探测原始位置的原始位置信号 (HP) 和探测有纸还是无纸的纸尽信号 (PE)。

接口的作用：一是提供从计算机主机到 CPU 缓冲器的打印数据控制信号，另一个是提供打印数据。

在图 1.2.1 所示的框图中，指出了 RX-80 主要组成部分之间的信号连接图。图 1.2.2 为接口连接图。各个接插件端子的分配参见表 1.2.1 到 1.2.4。

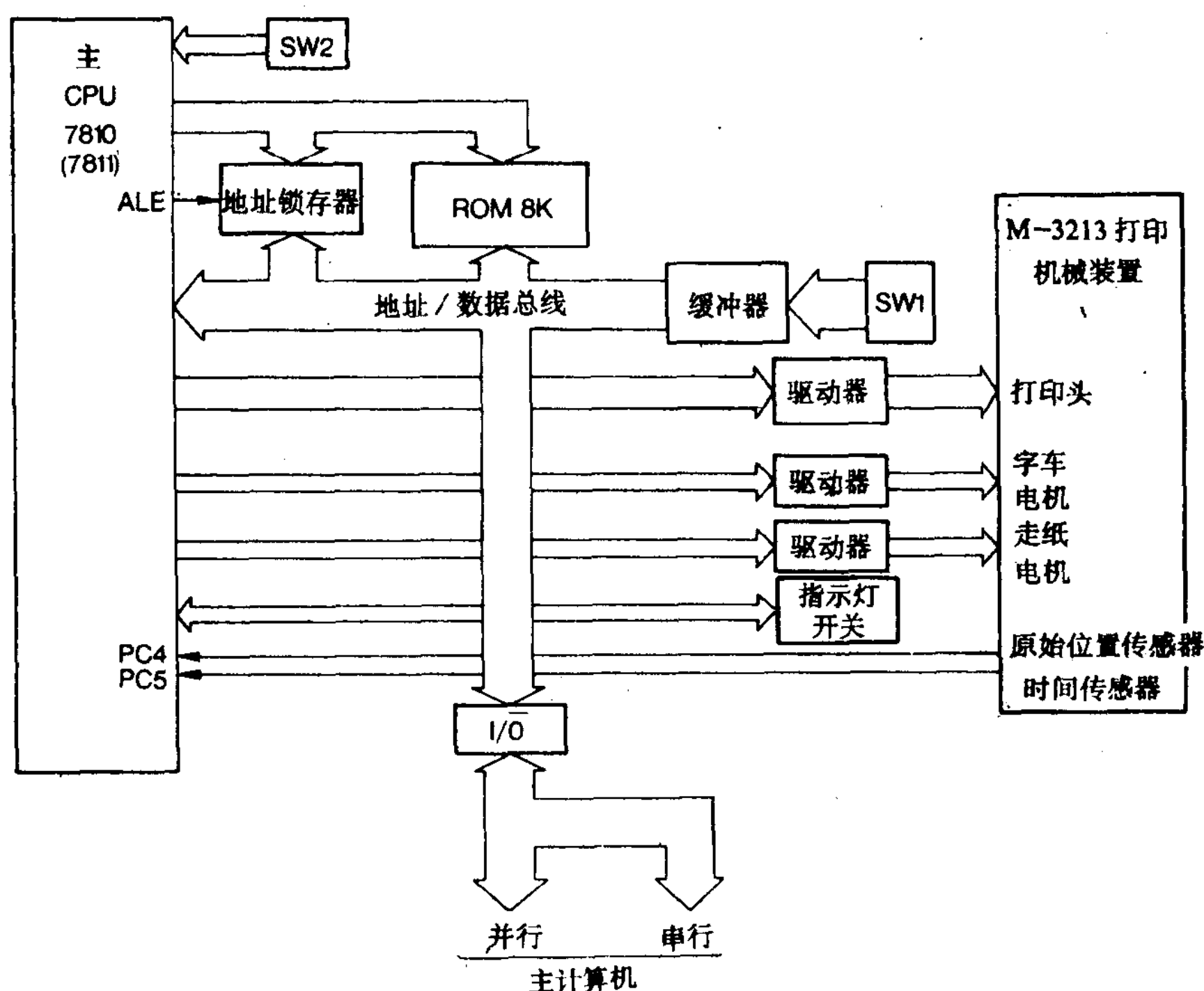


图 1.2.1 RX-80 原理框图

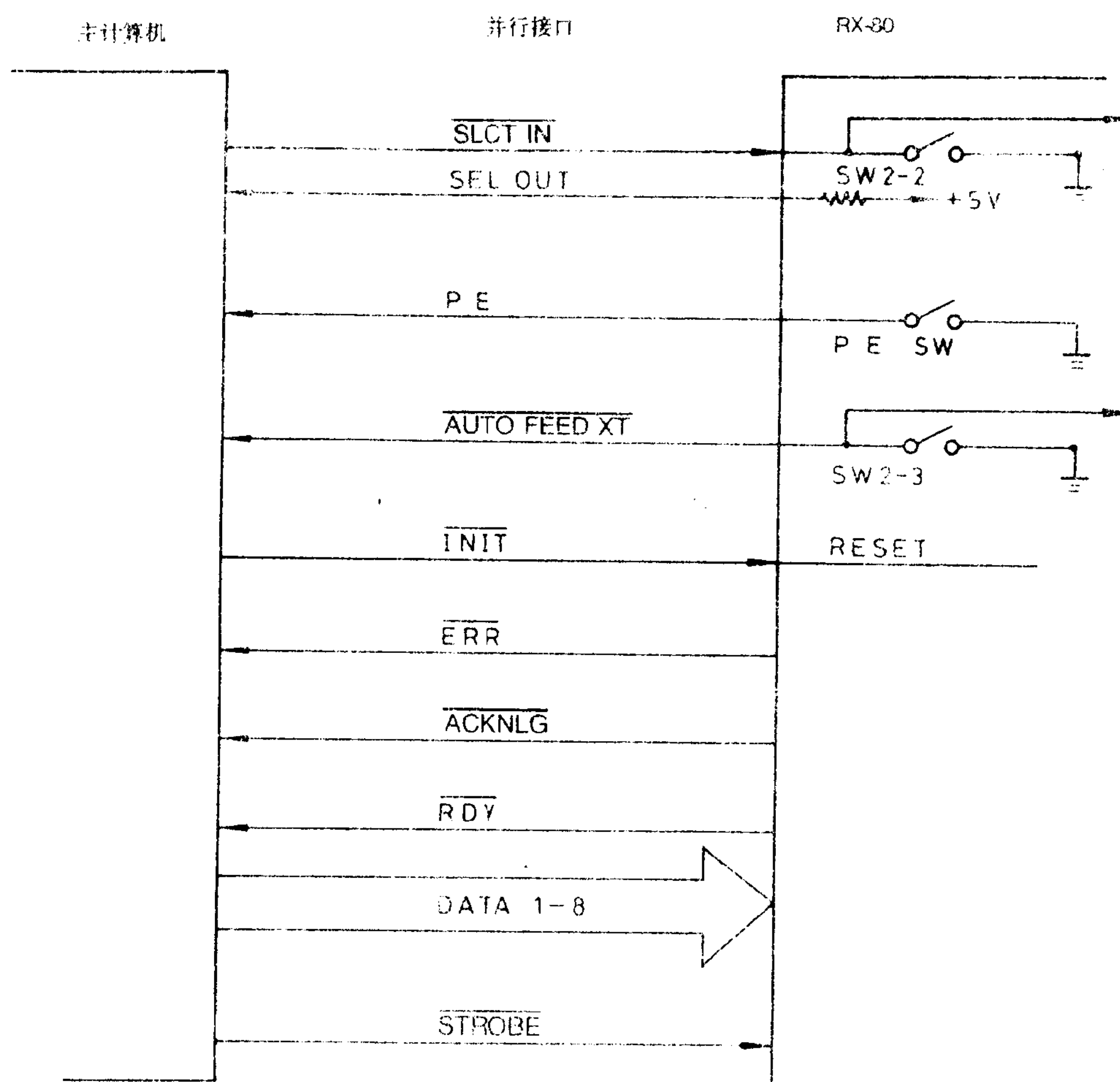


图 1.2.2 接口连接图

1. 接插件 CN1

(1)用途：用于 RX-80 和外部计算机之间的数据交换。

(2)引出端数：36 个。

(3)引出端排列：参见表 1.2.1。

(4)数据传递顺序（并行接口）

当使用并行接口时，在 RXMB 电路板上的数据传递顺序如下（时序如图 1.2.3 所示）：

①来自外部计算机的数据送到 LS373 (4A)。

②送到 LS373 (4A) 的数据在选通信号 (STROBE) 的前沿上锁存，该信号由计算机发出。

③由于 LS373 (4A) 锁存着数据，在 PA6 的状态下打印机的 CPU 7810 向计算机发送 BUSY (RDY) 信号。