

LQ系列打印机的 原理与维修

胡方龙 施青松编著



杭州大学出版社

LQ 系列打印机的原理与维修

胡方龙 施青松 编著

杭州大学出版社

LQ 系列打印机的原理与维修

胡方龙 施青松 编著

*

杭州大学出版社出版

(杭州天目山路 34 号)

*

浙江省新华书店发行 新昌印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 9.5 印张 7 插页 250 千字

1993 年 2 月第 1 版 1993 年 2 月第 1 次印刷

印数:0001—8000 册

书号:ISBN 7-81035-303-9/TP·002

定 价:8.90 元

前 言

随着我国改革开放的形势发展,电子计算机的作用也显得越来越重要起来。它的广泛应用和普及,为我国国民经济各部门的发展作出了十分显著的贡献。而针式打印机又是微型计算机基本外设之一,它具有体积小、重量轻、打印字体灵活多样等特点。特别在我国由于打印汉字和图形需要,24 针击打印机成为微型计算机不可缺少的输出设备。

LQ 系列针式打印机是我国近年引进数量较多的一种 24 针打印机。它价格适中,而性能较好,因而目前销售数量很大。随之,对它的维修任务就越来越繁重,又加上刚引进资料缺乏,对维修带来困难更大。我校在引进 LQ1600K 打印机后,组织了力量对它进行了研究、开发。为了使广大用户对 LQ 系列打印机的技术性能、工作原理进行系统了解,并在实际使用中能熟练掌握该机各种操作和正确维修,我们编写了本书,供从事研究、维修和使用 LQ 系列打印机的工程技术人员以及从事外设的师生参考,或作为培训教材。本书已在中磁公司、中国计算机公司浙江分公司举办的全国微机学习班上讲述,并获得好评。

全书共分七章。前五章针对 1600K 打印机。包括:打印机基本结构,主板电路分析,电源,维护与修理,性能与命令综述。第六、七章为其它打印机。最后汇集 LQ1600K 打印机各插头座信号编号、各集成电路图。

本书由胡方龙、施青松编著。李庆风、许新文等同志参加编写并校对,由冯国良同志审稿。由于我们水平有限,经验不足,加之时间仓促,疏漏之处在所难免,请读者批评与指正。

编 者

1992 年于杭州大学

目 录

第一章 LQ—1600K 打印机组成	(1)
§ 1.1 机械组成	(1)
§ 1.2 LQ—1600K 控制电路的组成	(4)
第二章 LQ—1600K 打印机控制电路分析	(7)
§ 2.1 μ PD7810HG 单片机(7B)	(7)
2.1.1 μ PD7810 的引脚功能分类	(7)
2.1.2 μ PD7810 的逻辑结构	(8)
2.1.3 存储器空间分配	(11)
2.1.4 接口部件	(12)
§ 2.2 μ PD7810 在 LQ—1600K 中的引脚功能及内存分配	(13)
2.2.1 引脚功能	(13)
2.2.2 内存分配	(16)
§ 2.3 LQ—1600K 的存储器管理	(16)
2.3.1 存储器管理模块 E05A10AA 门阵列(10C)	(16)
2.3.2 LQ—1600K 存储单元及 I/O 空间译码分析	(23)
2.3.3 控制面板和 DIP 开关	(26)
§ 2.4 字车电机和走纸电机控制电路	(31)
2.4.1 E05A09BA(2A)门阵列	(32)
2.4.2 字车电机控制电路	(33)
2.4.3 走纸电机控制电路	(38)
§ 2.5 打印头控制电路	(40)
2.5.1 E05A02LA 门阵列	(40)
2.5.2 打印头触发脉冲产生电路	(42)
2.5.3 打印头线圈驱动电路	(44)
§ 2.6 LQ—1600K 的接口电路	(45)
2.6.1 并行接口功能	(45)
2.6.2 主机和打印机数据传送与控制	(47)
2.6.3 RS—232 串行接口(选件)	(51)
第三章 电源电路分析	(55)
第四章 常见故障查找与维修	(61)
§ 4.1 维护	(61)
§ 4.2 故障现象和查找方法	(61)
4.2.1 故障查找步骤	(61)

4.2.2 常见故障.....	(62)
第五章 打印机的基本性能和命令汇总	(68)
§ 5.1 打印机的基本性能.....	(68)
§ 5.2 命令综述.....	(69)
第六章 LQ-1500 打印机电路分析	(96)
§ 6.1 概述.....	(96)
§ 6.2 主 CPU 及其有关电路	(97)
6.2.1 主 CPU 和外围电路	(97)
6.2.2 I/O 口地址译码电路	(97)
6.2.3 存贮器电路.....	(99)
6.2.4 主机接口电路.....	(99)
§ 6.3 字车电机控制电路	(101)
§ 6.4 打印机控制和驱动电路	(103)
§ 6.5 输纸电机控制电路	(105)
§ 6.6 LQ-1500 各插头插座引脚名称	(106)
第七章 LQ-2500 彩色打印机电路分析	(110)
§ 7.1 微处理器系统	(110)
§ 7.2 接口电路	(114)
§ 7.3 RESET 电路	(119)
§ 7.4 状态开关检测电路	(120)
§ 7.5 字车电机控制电路	(122)
§ 7.6 走纸电机控制电路	(126)
§ 7.7 色选电机驱动电路	(127)
§ 7.8 面板控制电路	(127)
§ 7.9 打印头控制电路	(130)
§ 7.10 冷却风扇电路.....	(130)
附录 A:字模控制码汇编	(133)
附录 B:LQ-1600K 主要芯片引脚图	(138)
附录 C:LQ-1600K 部件名称表	(140)
附录 D:LQ-1600K 图集	

第一章 LQ-1600K 打印机组成

§ 1.1 机械组成

1600K 打印机机械分成三部分:1. 打印机构;2. 托架机构;3. 输纸机构等。

1. 打印机构

打印机构包括打印头、色带和印字胶辊。图 1-1 示出了打印机构,表 1-1 列出了打印头技术规格。打印头有 24 针点矩阵打印头装成串行打印机构。24 针排成两列,每列 12 针。每针被各自的驱动线圈驱动。

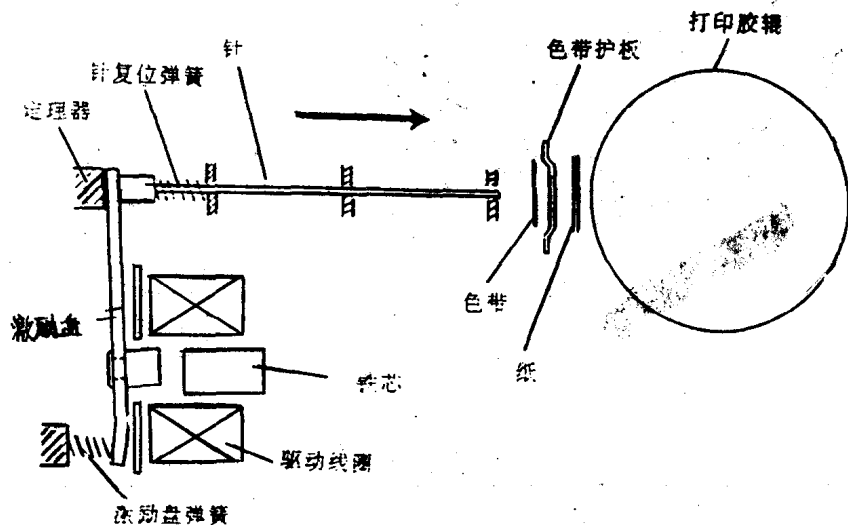


图 1-1 打印机构

其打印过程如下:

- 1) 主板控制电路发出驱动信号,经针驱动电路放大。24 针统一由 HPW 触发使打印针驱动线圈通电,把铁芯磁化,产生一个磁化力。
- 2) 该磁化力铁芯吸引激励盘,使打印针冲向引字胶辊。
- 3) 打印针撞击色带,于是在色带和胶辊中间的纸上引出一个点。
- 4) 收针。当线圈不通电,铁芯磁化力消失,于是针在复位弹簧作用下恢复到初始位置,并保持到下次出针。

表 1-1 打印头技术规格

方 式	针直径 (mm)	点间距 (")	针结构	驱动电压 (V)	驱动脉宽 (μ s)	检测器
点撞击	0.2	1/180	12 $\times$ 2	35	210 ^{*1} 230 ^{*2}	温度检测器

打印头一侧装有一个热敏器件进行温度检测,把检测到温度转换成电压送给 CPU,当温度超出安全温度,CPU 令其半打或停打,以降低温度,保护打印头安全工作。

2. 托架字车机构

图 1-2 为托架字车机构。打印头固定在字车上,由两个字车导轴支持。字车被固定在带齿皮带一边。当字车电机驱动同步皮带时,则带动字车移动。字车电机为一个四相步进电机。该电机相位驱动由一片 MCU 控制。字车原点由 HOME 传感器检测,中间走步则为开环检测方式。

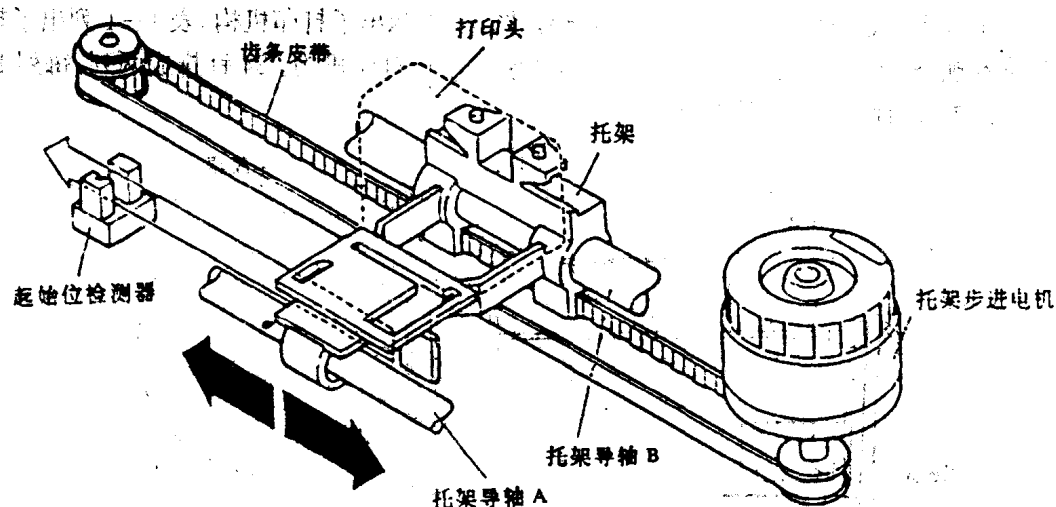


图 1-2 字车机构

表 1-2 字车机构技术规格

托 架 电 机				驱动方法	托架移动每步量	检测器	
方 式	步数	驱动电压(V)	控制方式			原位	印字胶辊间隙
混合式 4 相步进电机	200	35	开环	齿皮带	1/120 [*]	原位	印字胶辊间隙

3. 色带机构

色带机构有色带盒和色带移动机构组成。图 1-3 为色带机构图。

色带是环形的、装在色带盒内。并由色带移动转轴和压力卷轴卡住移动。当同步皮带向左或右移动,色带通过齿轮驱动总是逆时针转动。

当同步皮带从左向右移动时,皮带驱动滑轮带动传动轮(1)→传动轮(2)→色带驱动

轮,使色带逆时针移动。而当同步皮带从右向左移动时,皮带驱动轮带动传动轮(1)→传动轮(3)→传动轮(4)→色带驱动轮,也使色带驱动轮逆时针移动。

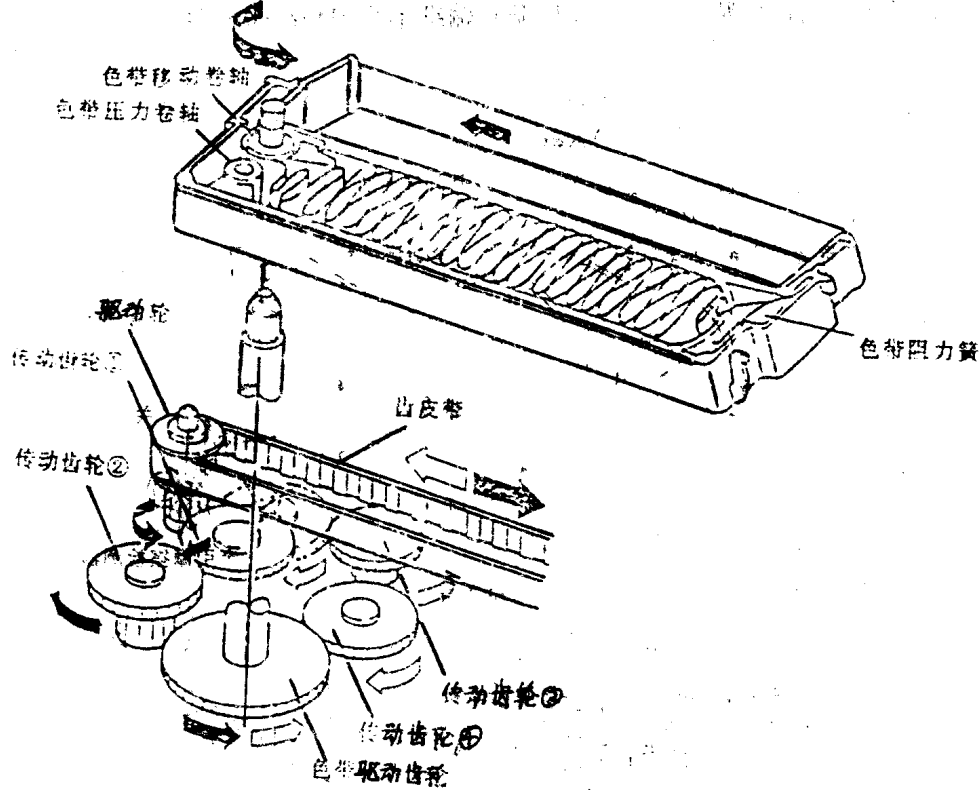


图1-3 色带机构

4. 输纸机构

当打印机打印完一行(不一定一行)需要纸张换一行、数行或一页时,输纸电机通过输纸齿轮驱动印字胶辊或牵引器系统动作即可走纸。

输纸方式有牵引走纸和摩擦走纸。同时还装有自动推纸功能和自动退出纸功能来增强输纸机构。表 1-3 为输纸机构技术特性;表 1-4 为输纸方式和纸型。

表 1-3 输纸机构技术特性

机 类	步数	驱动电压(V)		控制方式	驱动方式	进纸步距	检测
		保持	启动				
四相步进电机	48	0	35	开环	齿皮带	1/180 0.14mm	摩擦牵引 纸尽

表 1-4 输纸方式和纸型

纸释放杆位置	摩 擦		牵 引		
纸张类型	单 页 纸		连 续		
输纸方式	一般	CFS 选择	推压	牵引	推压—牵引
纸与印字胶辊间压力	需要	不要	需要	不需要压力	

(1) 牵引走纸方式

牵引走纸方式如图 1-4 所示。折叠纸装入牵引器,纸释放杆打开由输纸电机驱动完成装纸。在机罩的出口处装有压纸装置以防止输纸不均匀和纸张松弛。

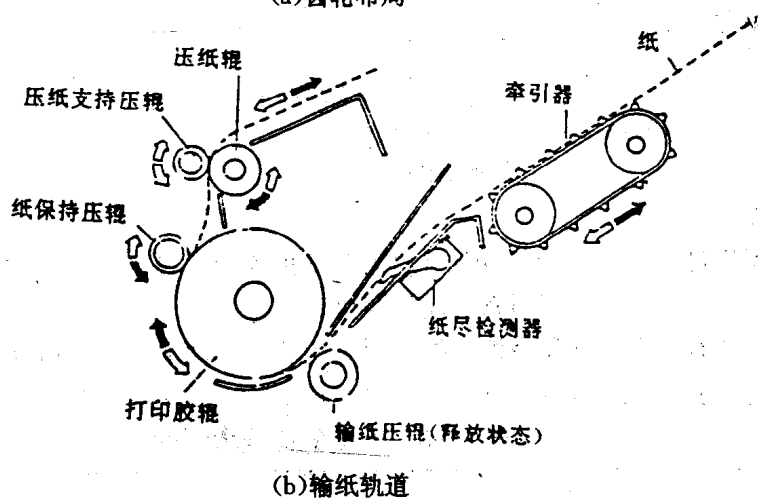
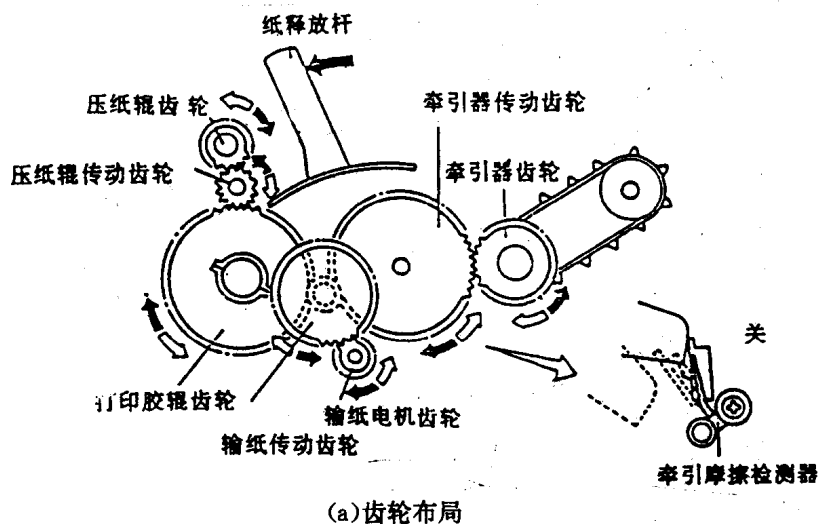


图 1-4 牵引走纸方式

(2) 摩擦走纸方式

摩擦走纸方式如图 1-5 所示。纸张由上面装入,纸释放杆压紧。由输纸辊使纸紧贴着印字胶棍,由于摩擦力使纸移动。压纸辊也是用来防止输纸不均匀和纸张松弛。

§ 1.2 LQ-1600K 控制电路的组成

图 1-6 是 LQ-1600K 整机结构框图。它主要由电源板(MONPSE)、主控板(MONMA BOARD)、面板、字模选件 A、字模选件 B、打印头、风机、机身机械等部分组成。

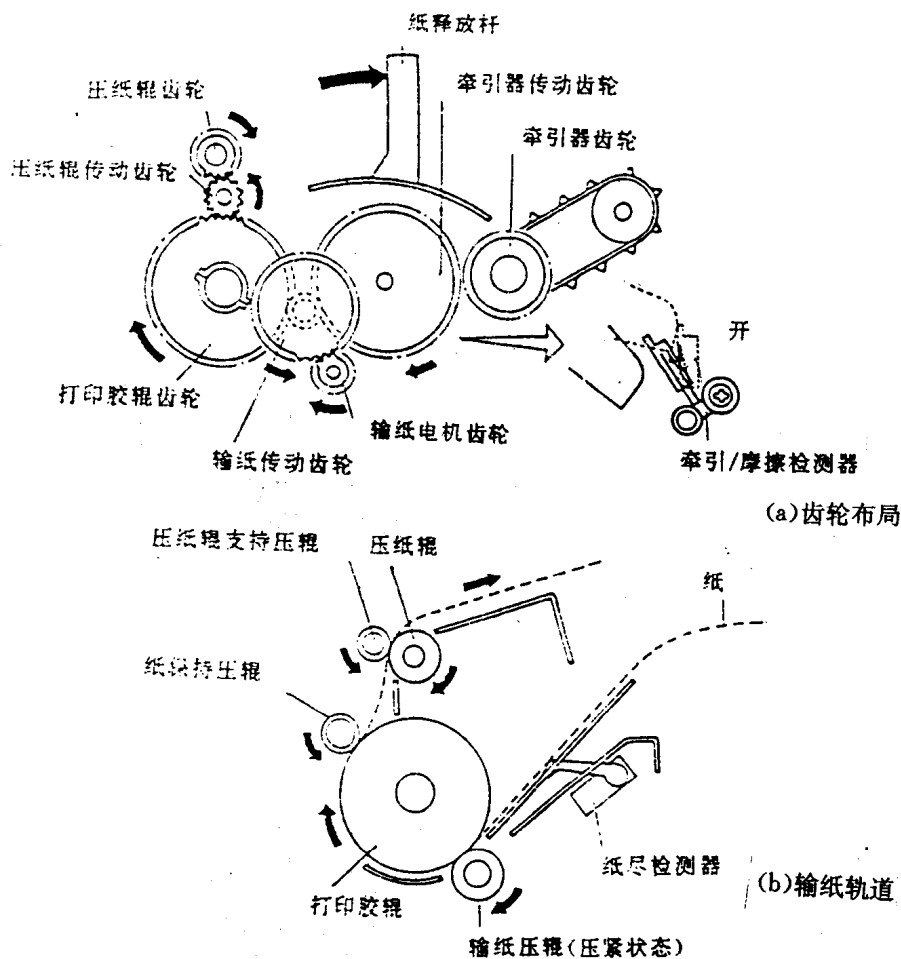


图 1-5 摩擦输纸方式(a,b)

主控板 MONMA 是整个打印机的中心枢纽,它控制着整个打印机的工作。主要由以下部件组成:

(1) μ PD7810HG(CPU)	一个 8 位单片机	(7B)
(2) E05A10AA	存储器管理模块(K 门阵列)	(10C)
(3) M54610P	8 位并行接口芯片	(5A)
(4) E05A09BA	步进电机控制模块 K(门阵列)	(2A)
STK6722H	步进电机驱动器	(1A)
(5) E05A02LA	打印头控制模块(门阵列)	(3A)
(6) HM65256BLSP-12	32K $\times$ 8 位 120 μ s PS-RAM	(7A)
HM6264ALSP-12	8K $\times$ 8 位 120 μ s ST-RAM	(8A)
(7) D27512J-22	64KROM 程序存储器	(9A)
(8) M40A39CA	字模 PROM	(4A)
M10A5BA	字模 PROM	(6A)

其主控板 MONMA 的逻辑框图如图 1-7。

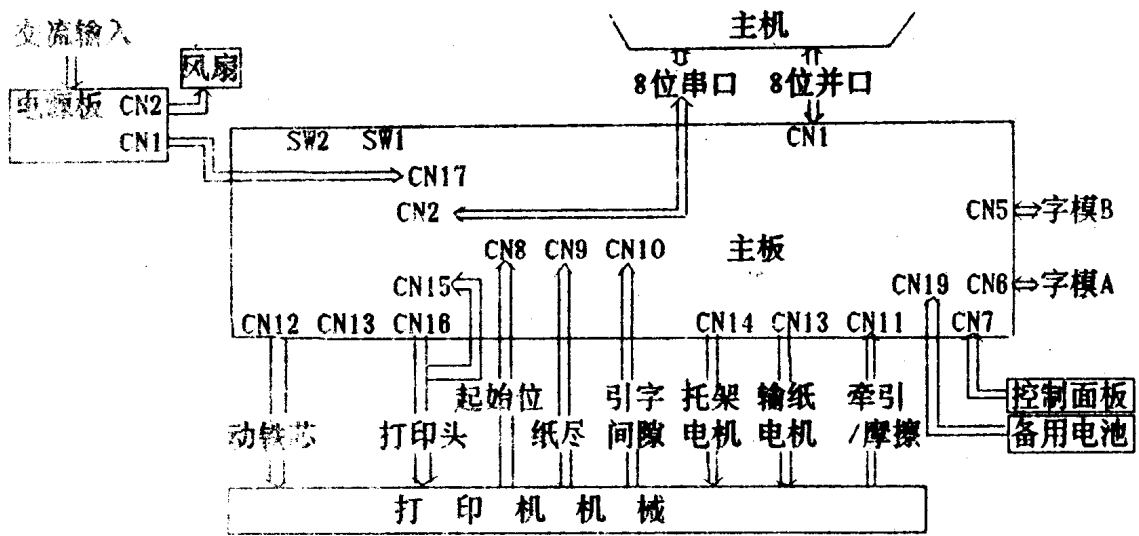


图 1-6 整机结构框图

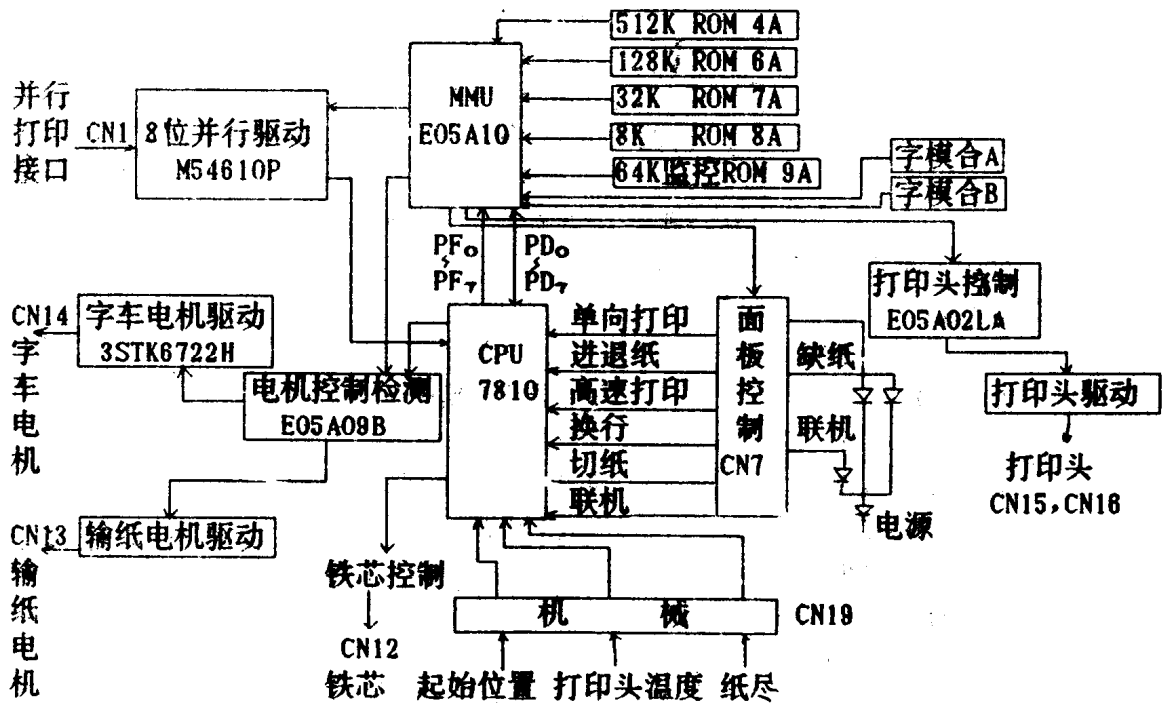


图 1-7 主板逻辑框图

V_{DD} :接片内 RAM 电源

AV_{CC} :接模拟信号电源

AV_{SS} :接模拟信号地线

V_{AREF} :A/D 转换参考电压,一般为+5V

X1:接外部石英晶体振荡器(这条线在内部与内部时钟发生器相连)

X2:接外部石英晶体振荡器(这条引线也是在内部和内部时钟发生器相连,当采用外部时钟源时这条线必须接地)

2. 输入输出引线

$PA_0 \sim PA_7$:输入输出端口 PA;

$PB_0 \sim PB_7$:输入输出端口 PB;

$PC_0 \sim PC_7$:输入输出端口 PC;

$PD_0 \sim PD_7$:输入输出端口 PD(也作为地址数据线 $AD_0 \sim AD_7$)

$PF_0 \sim PF_7$:输入输出端口 PF(也作为地址线 $A_8 \sim A_{15}$);

$PN_0 \sim PN_7$:模拟信号输入口;

3. 控制信号引脚

控制信号引脚一共有 8 根:

$\overline{NMI}$:不可屏蔽中断输入。由下降沿产生中断请求。 $\overline{NMI}$ 端需外接上拉电阻;

$\overline{INT1}$:可屏蔽中断输入请求信号;

MODE1:方式输入信号 1 和 MODE0 组合共同决定 $\mu PD7810$ 的外部存贮器扩展内存方式。MODE0 和 MODE1 都需接上拉电阻;

MODE0:方式输入信号 0;

扩展存贮器	MODE1	MODE0
4K BYTE	0	0
16K BYTE	0	1
64K BYTE	1	1

RESET:在此线输入低电平信号时,CPU 执行复位操作;

$\overline{RD}$:输出读信号线;

$\overline{WR}$:输出写信号线;

ALE:地址锁存器;

2.1.2 $\mu PD7810$ 的逻辑结构

$\mu PD7810$ 的内部逻辑结构图如图 2-2。它包括寄存器阵列、算术逻辑部件 ALU、方式寄存器、程序状态字寄存器 PSW、存贮器、输入输出端口、定时器、定时/计数器、串行接口、A/D 转换器、中断控制电路、过量检测电路等。

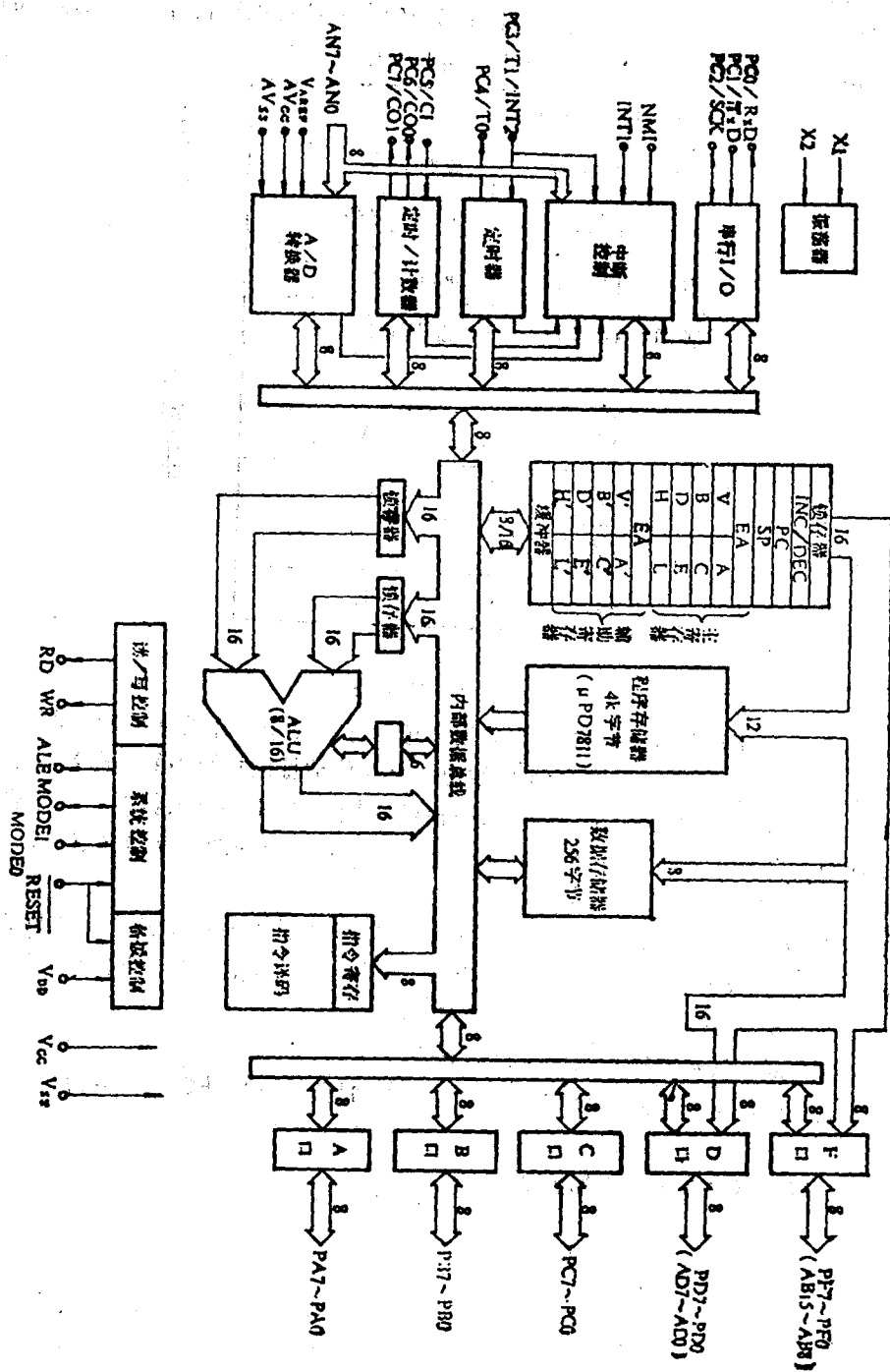


图 2-2 μPD7810 的内部逻辑结构图

1. 寄存器阵列

(1)累加器 A 对 8 位数据操作结果进行累加或存放,可使用 EXA 指令使 A 和 A' 数据进行交换;

(2)EA 扩展累加器 EA 是 16 位累加器,凡是 16 位数据进行算术逻辑运算都用 EA 扩展累加器进行操作,也可用 EXA 指令交换 EA 和 EA' 内容;

扩展累加器 EA		主 寄 存 器
向量寄存器 V	累加器 A	
通用寄存器 B	通用寄存器 C	
通用寄存器 D	通用寄存器 E	
通用寄存器 H	通用寄存器 L	
EA'		辅 助 寄 存 器
V'	A'	
B'	C'	
D'	E'	
H'	L'	

图 2-3 寄存器阵列

(3)向量寄存器 V 向量寄存器 V 用于选择存贮器中工作寄存器的存贮区间。工作寄存器的高 8 位地址由向量寄存器 V 给出。低 8 位地址由指令中的立即数给出;

(4)通用寄存器 B、C、D、E、H、L 该寄存器用于存放中间结果数据和暂存数据。和 Z-80 通用寄存器相似,也可以 BC、DE、HL 成对使用,也有辅助寄存器 B'、C'、D'、H'、L' 或 BC'、DE'、HL';

(5)程序计数器 PC 这是一个 16 位寄存器指向现行执行指令的下一条指令地址。在读取指令后,自行加上指令的字节数产生下一个指令地址,复位时 PC=0000H;

(6)SP 堆栈指令 这是一个 16 位寄存器;

2. 方式寄存器和程序状态字寄存器 PSW

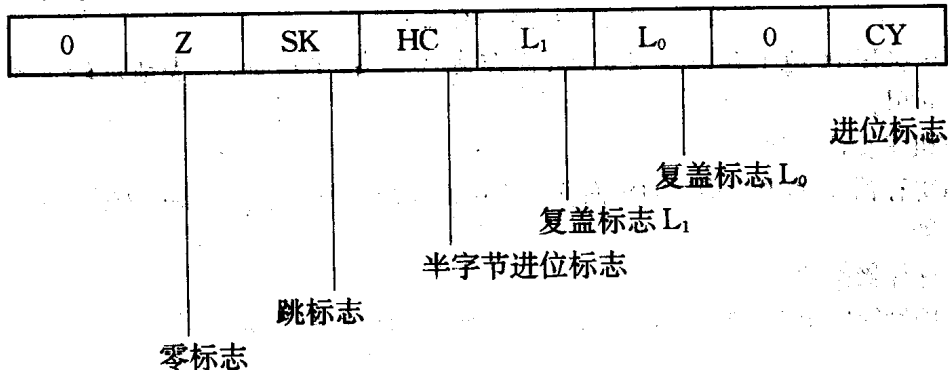
方式寄存器用于控制 I/O 口的工作方式、定时器、定时/计数器、串行接口、A/D 转换的工作。

方式寄存器共有 11 个,如表 2-1。

表 2-1 方式寄存器及其功能

方式 A	MA	确定 PA 口每根线是输入还是输出
方式 B	MB	确定 PB 口每根线是输入还是输出
方式控制 C	MCC	确定 PC 口每根线工作在 I/O 方式还是工作在控制方式,是输入还是输出
方式 C	MC	当 MCC 确定某线为 I/O 方式时,MC 确定该线是输入还是输出
方式 F	MF	在 PF 口工作于 I/O 方式时,用于确定每根线是输入还是输出
定时器方式	TMM	定时器 0 和定时器 1 的工作参数确定
定时/计数器方式	ETMM	确定定时/计数器的工作参数
定时/计数器输出方式	EOM	确定定时/计数器输出控制电路的参数
串行方式(高位)	SMH	确定串行接口的操作参数
串行方式(低位)	SML	确定串行接口的操作参数
AID 通道方式	ANM	确定片内 8 位、8 通道 A/D 转换的工作参数

程序状态字寄存器 PSW 有 8 位;各位对应标志如下:



2.1.3 存储器空间分配

在 PD7810 中扩展外部存储器是由 MODE0 和 MODE1 决定的。而 MMR 中的 RAE 决定了内部 RAM 的屏蔽控制。

RAE=0 屏蔽片内 RAM,该地址由外部 RAM 占用(FF00~FFFF);

RAE=1 打开片内 RAM;

1. 向量空间

0000~007FH 为向量空间用于存放中断向量,即中断入口地址;

2. 转址地址表