



58mm 热敏打印机解决方案

目 录

第 1 章 格致微芯 58mm 热敏打印机解决方案.....	1
1.1 引言.....	1
1.2 方案介绍.....	2
1.3 方案的组成.....	3
1.4 热敏打印工作原理.....	3
1.5 热敏打印机硬件设计.....	5
1.6 主控制 MCU.....	6
1.7 电源供电电路.....	7
1.8 通讯接口.....	8
1.8.1 串口.....	8
1.8.2 并口.....	9
1.8.3 USB 接口.....	9
1.9 UI 接口.....	12
1.10 软件设计.....	12
1.11 其他.....	13

第 1 章 格致微芯 58mm 热敏打印机解决方案

1.1 引言

微型打印机整机主要是指宽度小于 84mm 的微型打印机，包括 POS 打印机（商业 POS、金融 POS）、税控打印机、ATM、ECR、KIOSK 等设备的内置或外挂式微型打印机，微打印机广泛使用在各个行业，例如金融业、零售业、餐饮业、彩票业、交通运输行业（包出租车、航空机票、路桥收费等）、加油站、医疗卫生、邮政、公用事业抄表、移动警务统、移动政务系统等等。

微型打印机分为很多种类，从打印方式分类，可分为针式微型打印机、热敏微型打印机热转印微型打印机等。针式微打采用的打印方式是打印针撞击色带，将色带的油墨印在打纸上，热敏的方式是用加热的方式使涂在打印纸上的热敏介质变色，热转印是将碳带上的粉通过加热的方式印在打印纸上。

热敏打印机由于打印速度快，噪音小，打印头很少出现机械损耗，并且不需要色带，免了更换色带的麻烦等优点，成为目前市场占有率最高的打印机品种。

格致微芯科技专注于热敏打印机控制，提供一整套完整的热敏打印机方案。



图 1.1 微型打印机应用领域

1.2 方案介绍

表 1.1 格致微芯 58mm 热敏打印机功能介绍

项目	参数	
打印机芯	富士通FTP628, 以及与之兼容的机芯	
电源	12V DC, 3A	
打印速度	62.5 mm/s	
打印宽度	58mm	
字符支持	标准 ASCII (12×24)、GB13000宋体大字库 (24×24)	
条码支持类型	Code128	
语言支持	支持多国语言 (支持多达16个国家语言)	
图形处理	位图下载	直接位图打印
	位图模式	可实现快速图形打印
打印指令	兼容ESC/POS指令, 以及通用指令	
蜂鸣器控制	有	
钱箱接口	可控制1~2路钱箱	
通讯接口	并口、串口、USB、网口	

1.3 方案的组成

微型热敏打印机主要由热敏打印头及其外围电路，主控制器（MCU）电路，电源供电，通讯接口电路以及人机交互五大部分组成。

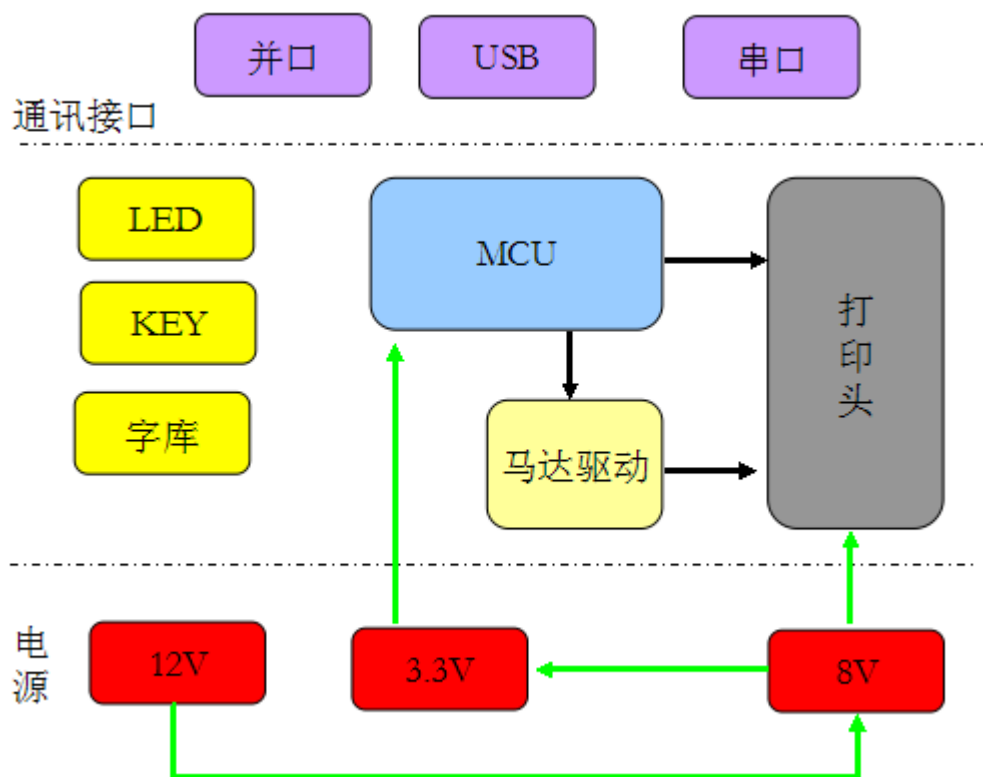


图 1.2 打印机方案框图

1.4 热敏打印工作原理

热敏打印头 FTP-628 的框图如图所示。该热敏打印头点结构为 384 点 / 行，水平方向点度为 8 点 /mm，垂直方向行间距：8 点 /mm。有效打印宽度 48 mm。打印速度最大为 62.5mm/s。

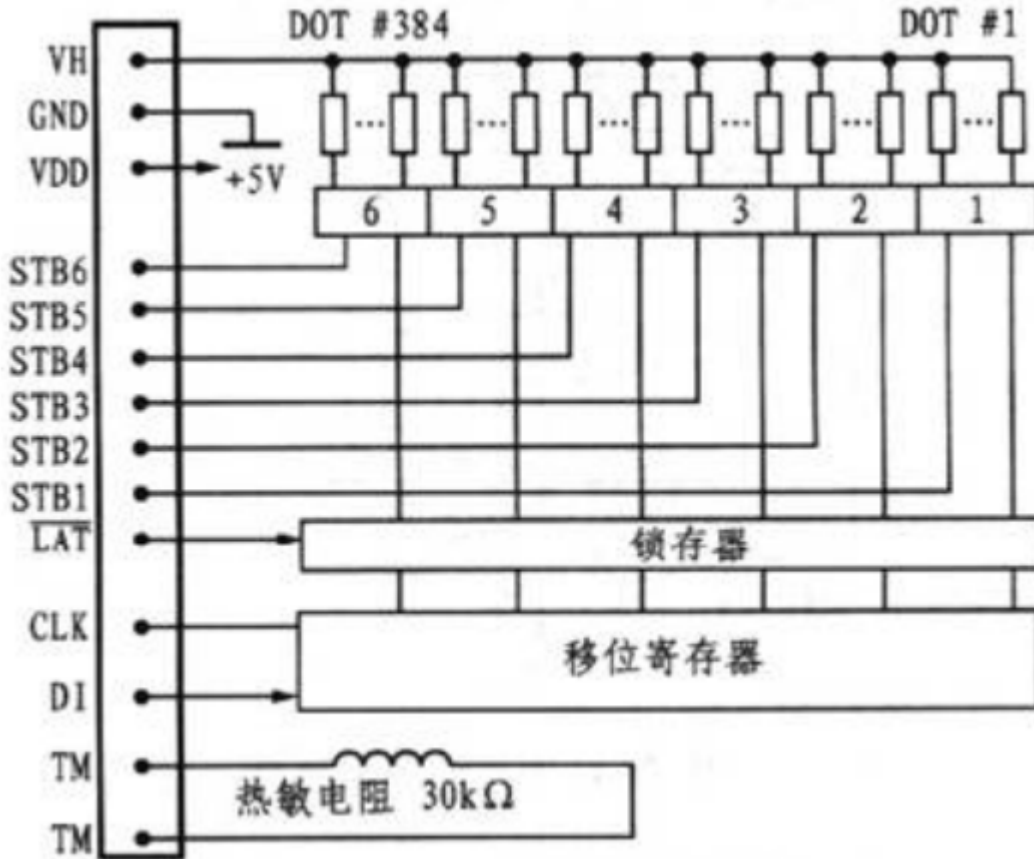


图 1.3 FTP628 框图

当接通热敏打印机电源 (+12 V)，供电模块输出 +3.3 V 用于所有控制电路，还输出用于头加热印字的 +8 V 电压，将其与打印头 VH 相连。在时钟 CLK 的配合下，打印数据经输入 DI 引脚移入热敏打印头内部的移位寄存器中。当 CPU 将一行 384 位数据全部移入寄存器后，CPU 将热敏打印头内部锁存端 LAT 置为低电平，移位寄存器的数据被锁存存器；然后 CPU 将热敏头加热控制信号 STB 置为高电平，此时根据 384 点输入的数据或 0 决定发热元件是否发热，由此在热敏纸上产生要打印的点行。

一点行加热完成后，控制步进马达走纸一点行，然后在新的一行加热需要加热的点。如此类推，打印的点组成图片或文字。

1.5 热敏打印机硬件设计

本方案使用富士通 FTP-628 打印头，FTP-628 打印头主要由步进电机、加热板、过热检测、缺纸检测等模块组成。

MCU 通过控制步进电机，来实现走纸；

MCU 通过输入的数据是 1 或 0 决定发热元件是发热，由此在热敏纸上产生要打印的点行；

MCU 通过 ADC 检测热敏电阻值来判断是否动过热保护；

MCU 通过检测缺纸光耦输出来判断是否有纸。



图 1.4 打印机芯

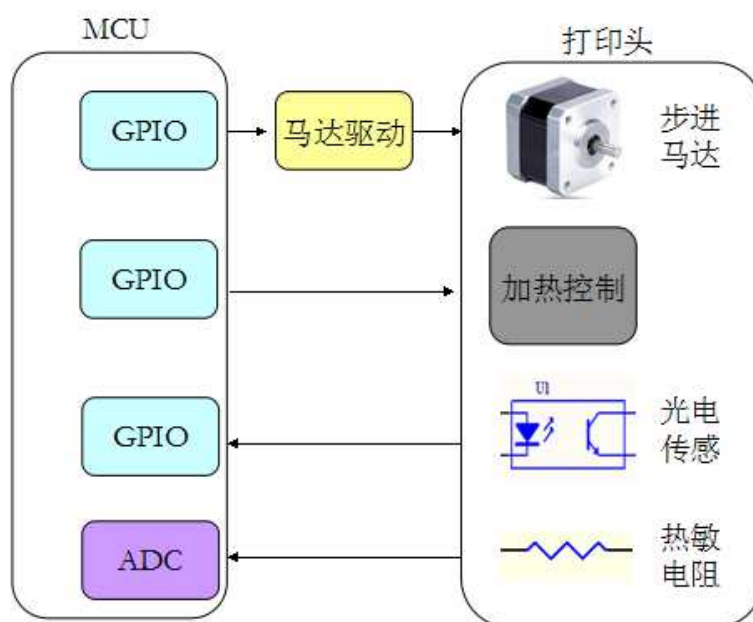


图 1.5 打印头硬件外围设计

1.6 主控制 MCU



图 1.6 GD32 MCU

MCU 选用 GD32F103C8T6, GIGA DEVICE 公司基于 ARM CORTEX M3 架构的 32 位处理器, 主要参数下:

- (1) 72M 系统主频
- (2) 64KB FLASH , 20KB SRAM
- (3) 2 个 SPI, 3 个 UART, 2 个 I2C
- (4) 3 个 32 位定时器
- (5) 2 个 10 通道 12bit ADC , 采样频率为 1M
- (6) GPIO 最多可达 37 个
- (7) 集成 USB DEVICE
- (8) 支持 DMA 数据传输
- (9) 支持 JTAG 和 SWD 调试
- (10) 48 -pin LQFP 封装

该 MCU 串口通讯, 支持 DMA 模式, 用于高速串口通讯, MCU 无需频繁进入串口中断服务程序, MCU 资源占用少; SPI 的速度最达 25M, 所以字库可以使用 IO 较少 SPI FLASH, 而没有速度的顾虑; GPIO 的速度快, 所以即使用 IO 来实现串行时序, 往打印头送数据, 速度也是非常快; 内部的 ADC, 可用于打印头温度检测; 20K 的 SRAM, 即使是图形打印方式需要较大数据缓冲, 也不需要扩展 SRAM; 集成 USB DEVICE, 与 PC 通讯, 简单、快速。

1.7 电源供电电路

电源供电电路分为 3 部分。

第 1 部分， 12V DC，用于给钱箱供电。

第 2 部分， 8V DC，用于给打印头供电。

第 3 部分， 3.3V DC，用于给 MCU ， 以及系统逻辑供电。

由于钱箱需要 12V 以上 DC，接入电源一般选用 12V 3A DC 电源。

12V 电源输入，分成 3 路 。 1 路直接驱动钱箱； 1 路通过 DC — DC 芯片，转换成 8V ， 给打印头供电； 1 路通过 DC — DC ， 转换成 3.3V ， 给 MCU 以及系统逻辑供电。

由于打印头的瞬间电流很大，在加热与走纸工作时最大电流最高可达 2.5A ， 因此我们在选 DC — DC 时非常谨慎。经过多番考虑，我们最终选用了 TI 公司的 TPS54331，该芯片输出电流可达 3A 。

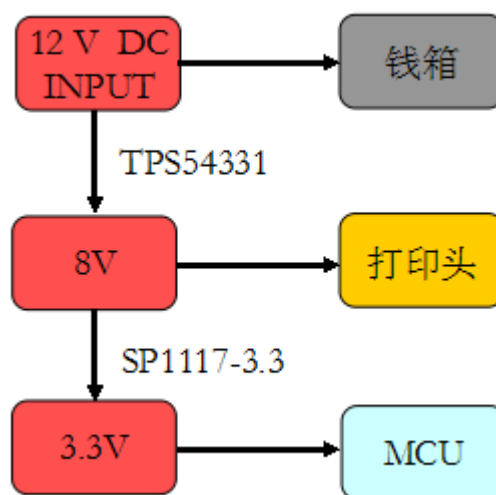


图 1.7 打印机电源系统框图

1.8 通讯接口

本方案实现了串口，并口， USB 口三种通讯方式。

1.8.1 串口

串口即 RS232，引脚定义与外形如图 1.8 所示。

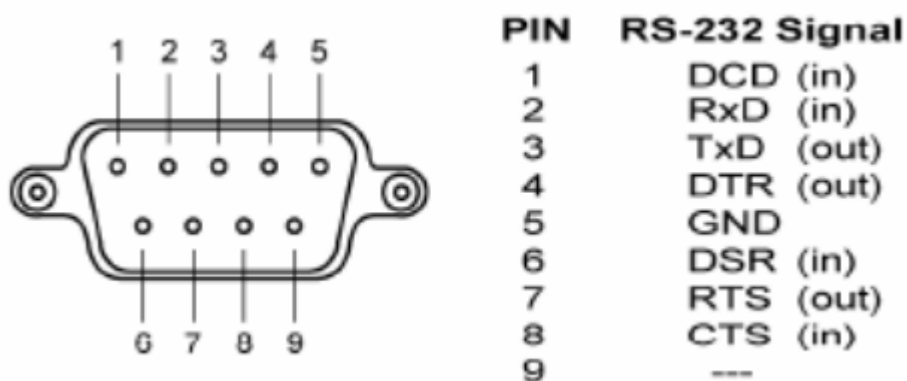


图 1.8 RS232 引脚定义

本方案串口通讯使用硬件流控，最大波特率可达 115200，使用硬件流控时，请注意：在端口属性设置里，需要选择 硬件 。如果没有流控功能，在图形打印等大数据量应用时，由于打印机的处理跟不上 PC 发送数据的速度而造成数据丢失。



图 1.9 串口流控设置

1.8.2 并口

并口引脚定义与外形如下图与表。

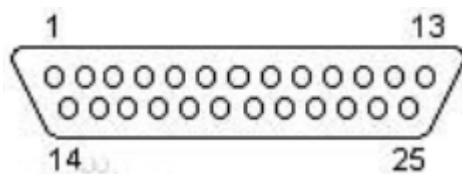


图 1.10 并口

表 1.2 并口引脚定义

引脚	功能
1	选通 (STROBE 低电平有效)
2	数据位0 (DATA0)
3	数据位1 (DATA1)
4	数据位2 (DATA2)
5	数据位3(DATA3)
6	数据位4 (DATA4)
7	数据位5 (DATA5)
8	数据位6 (DATA6)
9	数据位7 (DATA7)
10	确认 (ACKNLG 低电平有效)
11	忙 (BUSY)
12	缺纸 (PE)
13	选择 (SLCT)
14	自动换行 (AUTOFEED 低电平有效)
15	错误(ERROR 低电平有效)
16	初始化(INIT 低电平有效)
17	选择输入 (SLCTIN 低电平有效)
18-25	信号地(GND)

1.8.3 USB 接口

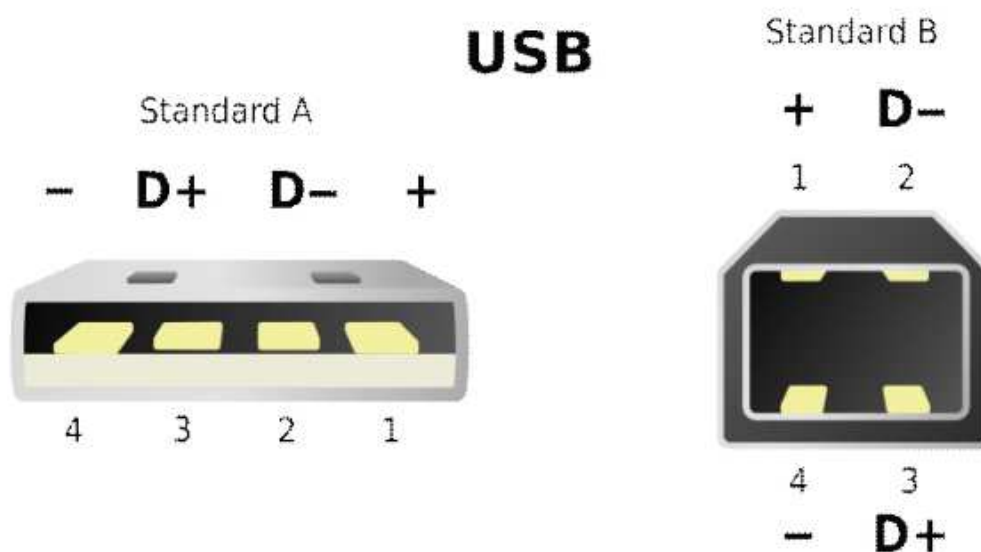


图 1.11 USB 接口

本方案 USB 通讯遵循 USB PRINTER CLASS 协议，无需驱动，即插即用。

USB PRINTER 使用的简单流程如下：

1. 接通电源，将我们的打印机主板的 USB 接口与 PC USB 相连。
2. 当第一次插入时，PC 会提示 “发现新硬件”，然后枚举成为 USB PRINTER。如果枚举成功，我可以在 PC 的设备管理器里，发现枚举成功的 USB PRINTING SUPPORT。

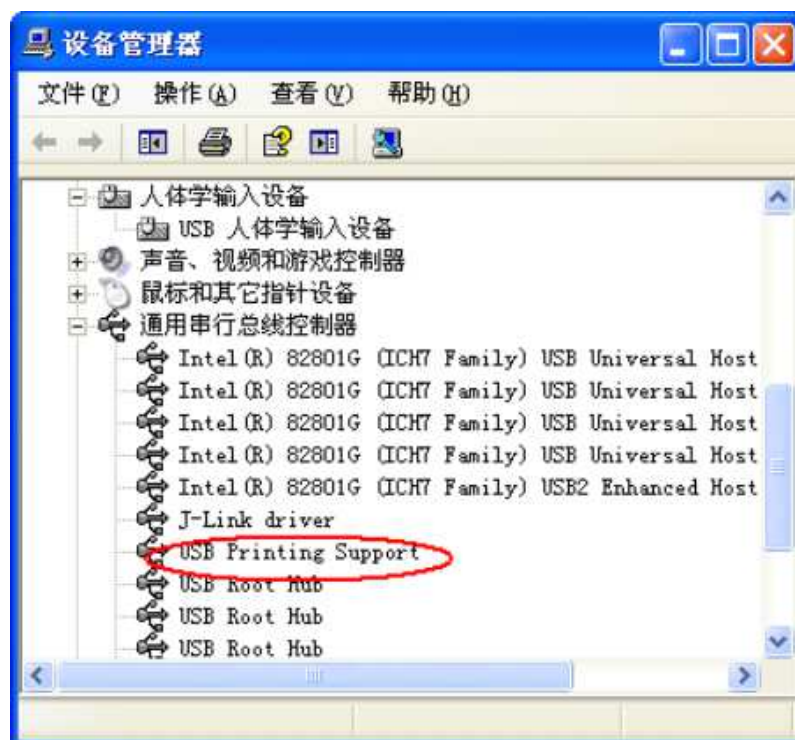


图 1.12 枚举成为 USB PRINTER

3. 在打印驱动程序的端口选项里选择 USB PRINTER ， 如 图 13 所示。

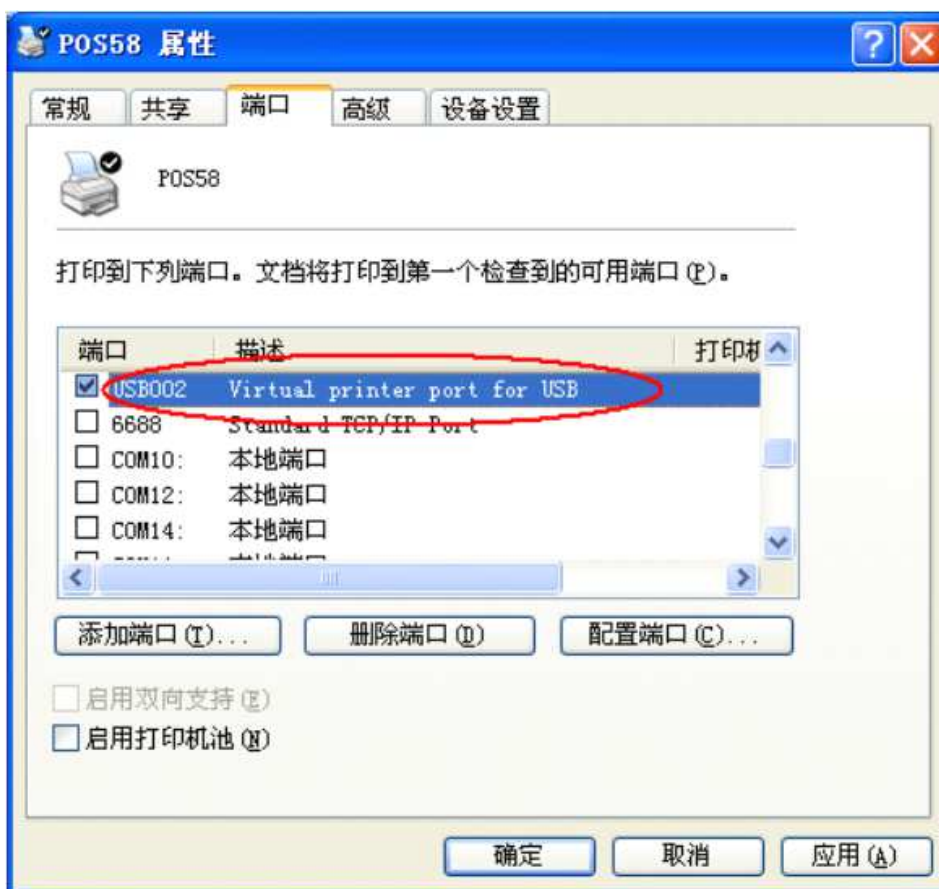


图 1.13 打印驱动程序端口选择

4. 完成上述步骤，就可以随意打印了。

1.9 UI 接口

UI 是 USER INTERFACE 的简称，是指人机交互接口。

在本方案中，具体为 按键、 LED 指示灯、钱箱、蜂鸣器等。

按键，用于手动控制马达走纸。

蜂鸣器，用于报警提示。

LED 指示灯，提示打印机状态信息。

钱箱控制，用于钱箱的开关。

1.10 软件设计

本方案软件分为如下几大模块

1. 通讯处理，包括 UART, 并口, USB 三种通讯方式。
2. 字库 SPI FLASH 驱动，用于从 SPI FLASH 中读取字库数据
3. 打印头驱动控制，包括往打印头输送并所存数据，步进马达控制，打印头温度检测，缺纸检测四大部分。
4. 打印指令处理

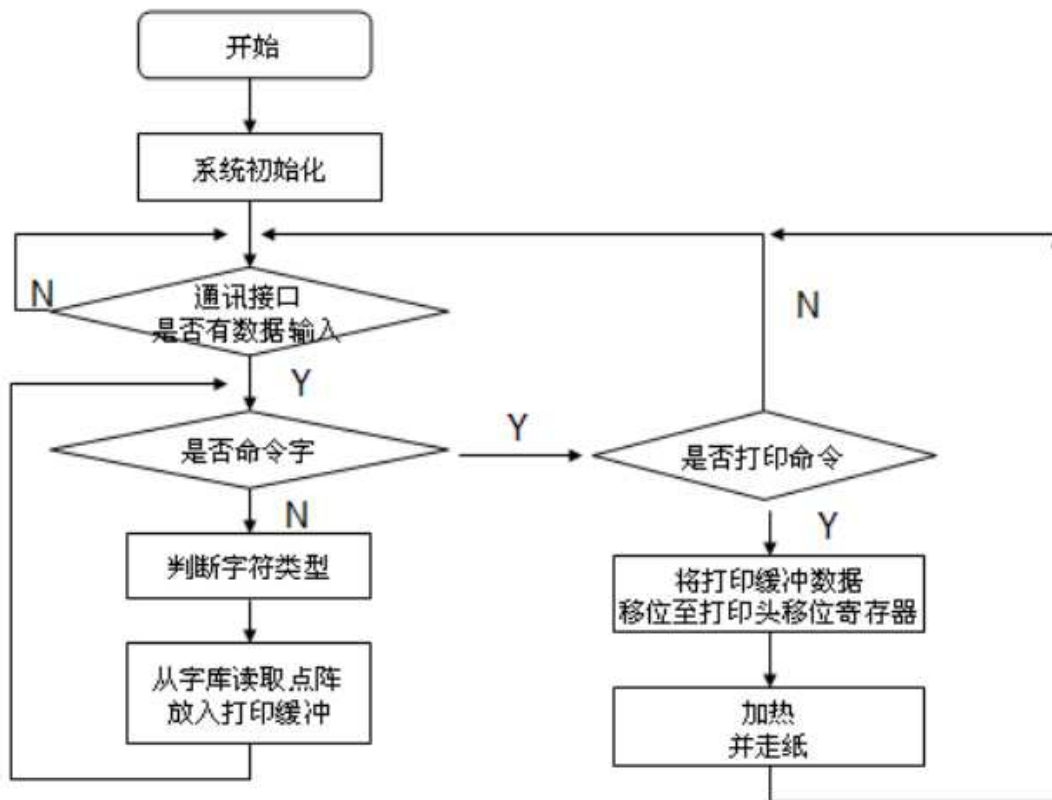


图 14 打印机软件处理流程

1.11 其他

如果您对我们的方案感兴趣，可以联系我们的业务咨询，索取原理图， BOM 清单，或详谈项目事宜。