

# 带以太网口的中西文 VFD 字符显示器

**摘要:** 介绍一种带以太网口的中西文 VFD 字符显示器, 根据以太网口的实现方法、VFD 的控制要点以及中西文字库的植入和程序的流程。该字符显示器为单位内部、公共场所的监控系统发布信息提供了完整的方案。

**关键词:** 字库 Rabbit2000 微处理器 以太网 VFD 显示器 RTL8019AS+YL18-1001D

在一些单位内部、医院和公共场所的监控系统中, 常要发布流动的信息。现采用 Rabbit 半导体公司 Rabbit2000 微处理器为主控制器, 植入二级汉字字库和 ASCII 码字符字库, 驱动 Noritake 公司 (伊势电子工业株式会社) 生产的真空荧光显示器 (VFD) 模块, 只要通过 10M 以太网口或串行口输入要显示的信息内容, 要发布的信息就可以显示在 VFD 上。

## 1 10M 以太网口的实现

图 1 所示为字符显示器模块组成框图。

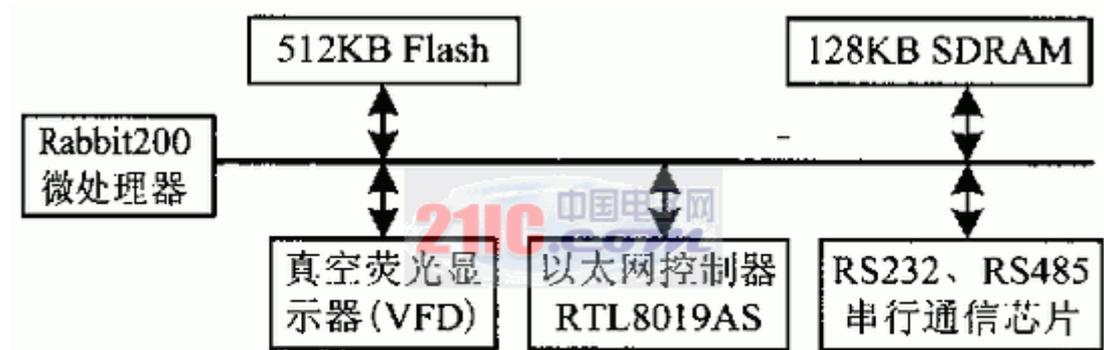


图 1 字符显示器模块组成

Rabbit2000 微处理器是 Rabbit 半导体公司生产的 8 位微处理器。它和 Z80 系列微处理器有相似的结构和高度的兼容性, 但性能有很大的提高。要使以太网控制器 RTL8019AS (+YL18-1001D) 正常工作, Rabbit2000 微处理器必须进行以下初始化。

- \*CR=0X60: 选择页 1 寄存器, 使控制器处于离线状态;
- \*设置以太网卡地址 PAR0~PAR5;
- \*CR=0x21: 选择页 0 寄存器, 使控制器处于离线状态, 中止远程 DMA;
- \*RBCR0=0, RBCR1=0: 远程 DMA 的接收计数寄存器清零;
- \*CRDA0=0, CRDA1=0x40: 远程 DMA 起始地址为 4000h;
- \*RCR=0X20: 接收监控模式;
- \*TCR=0X02: 环路测试模式;
- \*PSTART=0x46, BNRV=0x46: 设置接收缓冲起始地址、接收和发送缓冲边界;
- \*PSTOP=0x80: 设置接收缓冲的末地址;
- \*ISR=0xff: 屏蔽所有中断;
- \*TPSR=0x40: 发送缓冲从 4000h 开始;
- \*CR=0X61: 选择页 1 寄存器;
- \*CURR=0x46: 设置当前接收缓冲指针;
- \*CR=0x22: 选择页 0, 正常工作模式;
- \*TCR=0: 发送器正常工作状态;
- \*RCR=0x04: 允许接收广播包;
- \*ISR=0xff: 清除所有中断。

Rabbit2000 微处理器的软件开发平台 Dynamic C 集编程、编译、链接、调试、下载于一体，并有完善的 TCP/IP 协议栈，配备各种 I/O 驱动函数库。建立 SOCKET 后，直接调用 sock\_init() 函数可实现 TCP 包的初始化。根据需要，调用 int sock\_read(void \*s, byte \*dp, int len) 等函数可实现 TCP 包的接收；调用 int sock\_write(void \*s, byte \*dp, int len) 等函数可实现 TCP 包的发送。

## 2 VFD 模块的控制

VFD 模块包括显示器、显示驱动、存储显示内容的 RAM、微处理器以及控制接口。模块控制接口的引脚和功能如表 1 所列。

表 1 VFD 显示模块引脚功能

引 脚	功 能
DOD7	数据线（输入/输出）
WR	写信号（输入）
RD	读信号（输入）
CS	片选信号（输入）
C/D	命令/数据选择信号（输入） C/D="1" 命令 C/D="0" 数据
FPR	帧信号（输出）（一个显示帧输出个脉冲）
BL	显示空白信号（输入）

VFD 显示模块共有 23 条指令，通过 C/D 引脚来区别命令和数据。以下就是一个向显示模块发出命令或写入数据的子函数：当 flag=1 时，ldata 为对显示模块发出的命令；当 flag=0 时，ldata 为对显示模块写入的数据。子函数用汇编语言写成，主要目的是为了节约机器的运行时间。

```

root void VFD_C_D(char flag, char ldata) {
    #asm
    pop hl ;弹出跳入地址
    ex de, hl ;保存
    pop hl ;弹出 flag
    ioi ld a, (PEDR)
    bit 0, 1
    jr Z, VFD_C_D0 ;判断 flag 的值
    set V_CD, a ; 准备发命令
    jp VFD_C_D1
VFD_C_D0: res V_CD, a ; 准备写入数据
    VFD_C_D1: res V_CS, a
    ioi ld(PEDR), a ;C/D 信号发出
    pop hl ; 弹出 ldata
    ld, b, 1
    ld hl, WR_ADD ; 读显示模块的外部地址
    ioe ld(hl), b ;将 ldata 发出
    set V_CS, a
    set V_CD, a
    ioi ld(PEDR) a ;一个完整的时序完成

```

```

push de
push de
push de ; 恢复堆栈现场, 准备退出子函数
#endasm
}

```

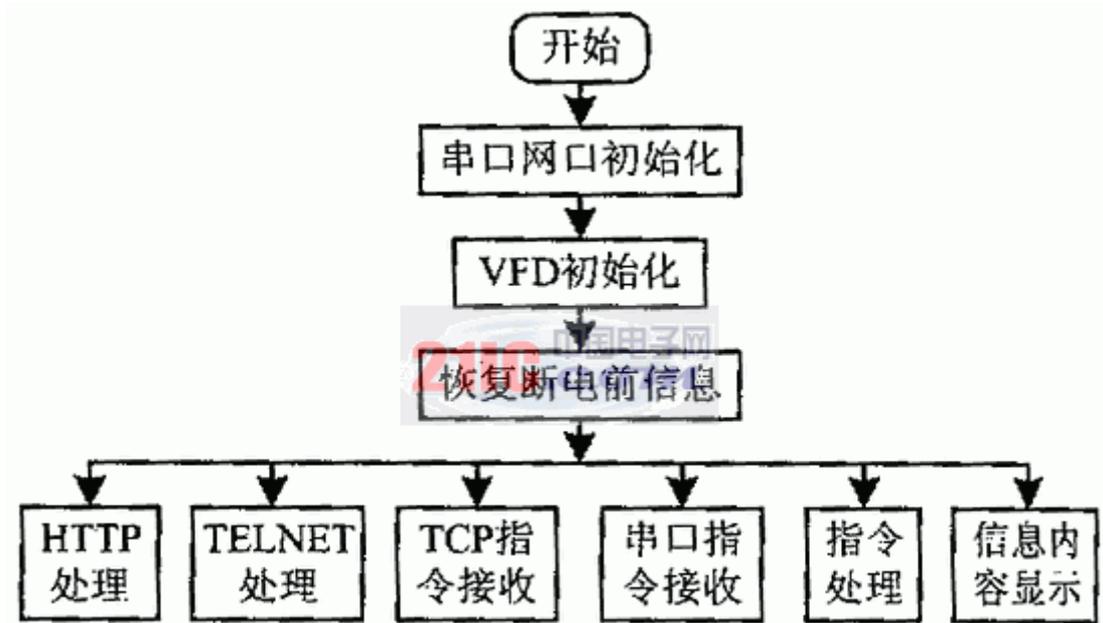


图2 字符显示器主程序流程图

### 3 字库的植入和程序的流程

一个标准的二极汉字字库（16×16点阵）约有256KB，标准的ASCII码字符库（16×8点阵）约有4KB，可以与编译好的程序bin文件整合在一起，并用Dynamic C提供的RFU下载工具写入目标板。经整合后的内存空间分为以下几个区间：程序区、字库区、信息断电保存区。当然，字库的格式和VFD显示器所要求的格式有所不同，还要进行格式转换。限于篇幅此处不再描述。

costate指令是Dynamic C对标准C的扩展功能。每一个costate实体就是一个任务。每一个costate实体都可以自愿地悬挂起来，等待一段时间后继续运行。本机的主程序就采用了costate结构。图2是主程序的流程图。

### 结语

综上所述，本机的最大特点就是带有汉字和ASCII码字库，配备以太网和串口两种物理接口，可以通过指令方便地修改和显示中西文信息，真正实现了信息发布的无纸化。