

目录

1 设计要求.....	2
2 设计方案和论证.....	2
2.1 总设计原理框图.....	2
2.2 设计方案的选择.....	2
2.2.1 计时方案.....	2
2.2.2 显示系统的方案.....	3
3 硬件部分.....	3
3.1 主要器件.....	3
3.2 IO 口分配说明.....	3
3.3 详细器件介绍	4
3.3.1 STC89C51 单片机介绍	4
3.3.2 电源.....	6
3.3.3 复位电路.....	7
3.3.4 ULN2003(大电流驱动阵列).....	7
3.3.5 储存芯片: EEPROM (AT24C02).....	8
3.3.6 PL2302 (USB 转 RS232 控制器)	8
3.3.7 液晶显示 1602.....	10
3.3.8 时钟芯片 DS1302.....	11
4 软件部分.....	13
4.1 主程序流程图.....	13
4.2 液晶初始化流程图.....	14
4.3 时间与日期显示流程图.....	15
4.4 温度显示流程图.....	16
4.5 键扫描流程图.....	17
5 调试和结果分析.....	19
5.1 调试.....	19
5.2 问题和结果分析.....	20
6 心得体会.....	20

1. 设计要求

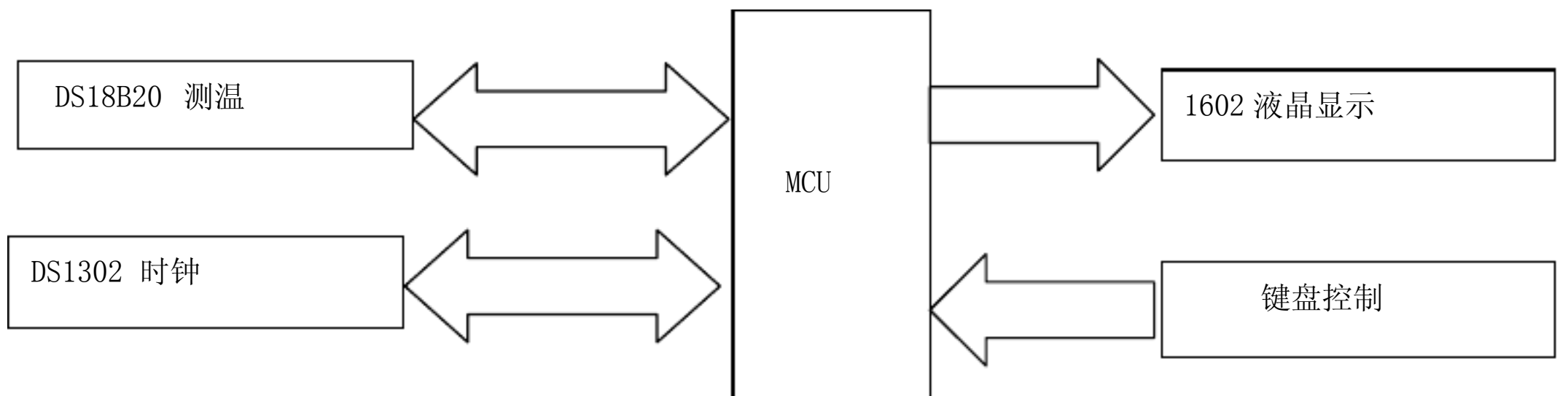
设计产品实现一个依据时段可变显示亮度电子钟，具体如下：

- (1) 能够实现基本时钟的走时，显示范围是 00:00:00——23:59:59。能够实现时钟的调整，通过按键可以对“时”位和“分”位进行加 1 调节，并能当加至最大值时能重新归零。
- (2) 能够实现当前室温的测量功能，并在数码管上予以显示
- (3) 能够实现年月日的显示与切换。
- (4) 能够实现温度的显示与切换。
- (5) 能够实现根据时段自动改变显示亮度。

2. 设计方案和论证

本次设计时钟电路，使用了 STC89C51 单片机芯片控制电路，单片机控制电路简单且省去了很多复杂的线路，使得电路简明易懂，使用键盘键上的按键来调整时钟的时、分、秒、年、月、日、星期。使用 C 语言程序来控制整个时钟显示，主要这样通过四个模块：键盘、时钟芯片、温度传感器、1602lcd 显示即可满足设计要求。

2.1 总设计原理框图 如下图所示：



2.2 设计方案的选择

2.2.1 计时方案

方案一：采用实时时钟芯片

现在市场上有很多实时时钟集成电路，如 DS1287、DS12887、DS1302 等。这些实时时

钟芯片具备年、月、日、时、分、秒计时功能和多点定时功能，计时数据的更新每秒自动进行一次，不需要程序干预。因此，在工业实时测控系统中多采用这一类专用芯片来实现实时时钟功能。

方案二：使用单片机内部的可编程定时器

利用单片机内部的定时计数器进行中端定时，配合软件延时实现时、分、秒的计时。该方案节省硬件成本，但程序设计较为复杂。

所以为了程序的简化和时间的精确，我们选用方案一。采用 DS1302 高性能时钟芯片，可自动对秒、分、时、日、周、月、年以及闰年补偿的年进行计数，而且精度高，位的 RAM 做数据暂存区，工作电压 2.5V~5.5V 范围内，2.5V 时耗电小于 300nA. 能耗低，成本也不高而且电路也简单。

2.2.2 显示系统的方案

方案 1：用数码管或 LED 显示。

方案 2：用液晶 1602 显示。

时钟和温度的显示可以用数码管或 LED，而且价格便宜。但是数码管的只能显示简单的设计的系统，与我们设计要求也不相符。有很多东西需要显示，还是用显示功能更好的液晶显示器比较好，它能显示更多的数据，首选 1602。因此我们选择方案二。

3 硬件部分

3.1 主要器件

STC89C51

电源 稳压芯片：7805、LM1117-2.85

USB 转串口芯片：PL2303HX

通讯芯片：MAX232

储存芯片：IIC 协议控制芯片 AT24C02 (EEPROM)

时钟芯片：SPI 协议控制芯片 DS1302

温度传感器：1-WIRE 协议控制芯片 DS18B20

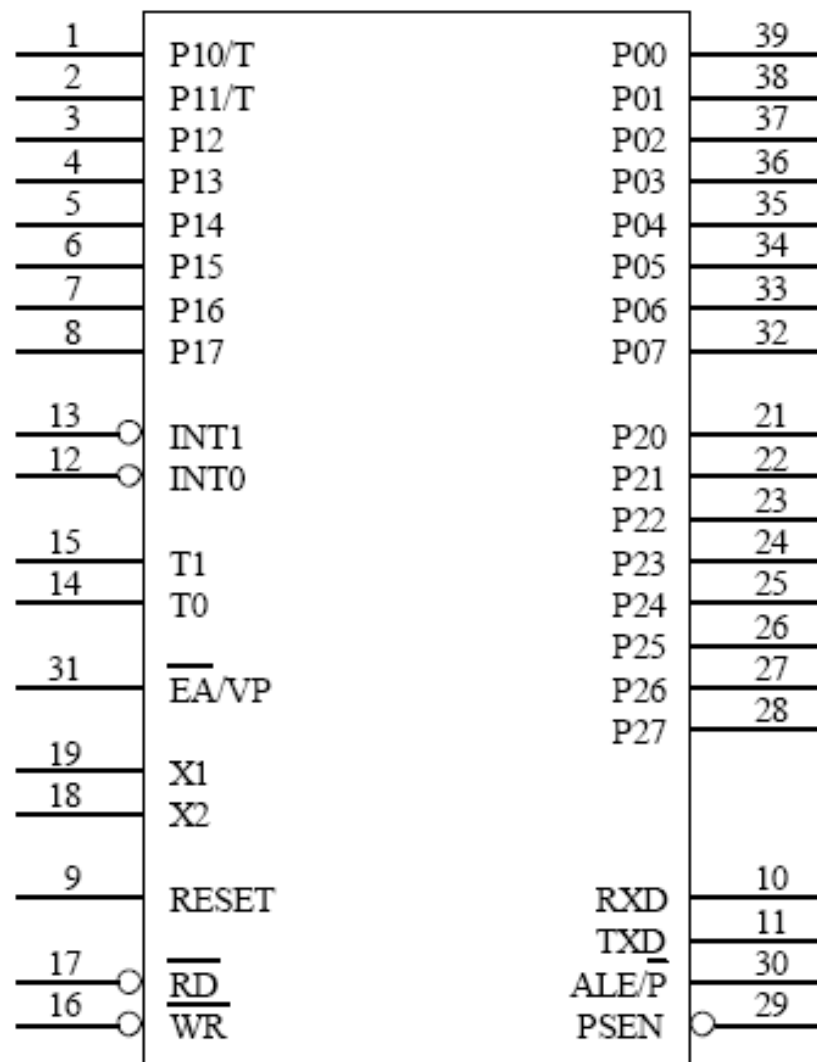
液晶显示芯片：1602

3.2 IO 口分配说明

- 1 1602 液晶: RS 接 P2.5, R/W 接 P2.6, E 接 P2.7, 数据口接 P0
- RST 接 2.2
- 1 独立按键: 分别接 P3.2, P3.3, P3.4
- 1 时钟芯片 DS1302: SCLK 接 P1.6, RST 接 P1.7, I/O 接 P3.5
- 1 储存芯片 AT24C02: SCLK 接 P1.5, SDA 接 P3.6
- 1 通讯芯片 MAX232: 接 P3.0, P3.1
- 1 USB 转串口芯片 PL2303: 接 P3.0, P3.1 (注: 这里有跳线帽进行选择)
- ULN2003 芯片去驱动蜂鸣器等。

3.3 详细器件介绍

3.3.1 STC89C51 单片机介绍



STC89C51 单片机管脚结构图

STC89C51 单片机是由深圳宏晶公司代理销售的一款 MCU, 是由美国设计生产的一种低电压、高性能 CMOS 8 位单片机, 片内含 8kbytes 的可反复写的 FlashROM 和 128bytes 的 RAM, 2 个 16 位定时计数器。

STC89C51 单片机内部主要包括累加器 ACC (有时也简称为 A)、程序状态字 PSW、地

址指示器 DPTR、只读存储器 ROM、随机存取存储器 RAM、寄存器、并行 I/O 接口 P0~P3、定时器/计数器、串行 I/O 接口以及定时控制逻辑电路等。这些部件通过内部总线联接起来，构成一个完整的微型计算机。其管脚图如图所示。

VCC: 电源。

GND: 接地。

P0 口: P0 口为一个 8 位漏级开路双向 I/O 口, 每脚可吸收 8TTL 门电流。当 P1 口的管脚第一次写 1 时, 被定义为高阻输入。P0 能够用于外部程序数据存储器, 它可以被定义为数据/地址的第八位。在 FLASH 编程时, P0 口作为原码输入口, 当 FLASH 进行校验时, P0 输出原码, 此时 P0 外部必须被拉高。

P1 口: P1 口是一个内部提供上拉电阻的 8 位双向 I/O 口, P1 口缓冲器能接收输出 4TTL 门电流。P1 口管脚写入 1 后, 被内部上拉为高, 可用作输入, P1 口被外部下拉为低电平时, 将输出电流, 这是由于内部上拉的缘故。在 FLASH 编程和校验时, P1 口作为第八位地址接收。

P2 口: P2 口为一个内部上拉电阻的 8 位双向 I/O 口, P2 口缓冲器可接收, 输出 4 个 TTL 门电流, 当 P2 口被写“1”时, 其管脚被内部上拉电阻拉高, 且作为输入。并因此作为输入时, P2 口的管脚被外部拉低, 将输出电流。这是由于内部上拉的缘故。P2 口当用于外部程序存储器或 16 位地址外部数据存储器进行存取时, P2 口输出地址的高八位。在给出地址“1”时, 它利用内部上拉优势, 当对外部八位地址数据存储器进行读写时, P2 口输出其特殊功能寄存器的内容。P2 口在 FLASH 编程和校验时接收高八位地址信号和控制信号。

P3 口: P3 口管脚是 8 个带内部上拉电阻的双向 I/O 口, 可接收输出 4 个 TTL 门电流。当 P3 口写入“1”后, 它们被内部上拉为高电平, 并用作输入。作为输入, 由于外部下拉为低电平, P3 口将输出电流 (ILL) 这是由于上拉的缘故。

P3 口也可作为 AT89C51 的一些特殊功能口, 如下表所示:

口管脚 备选功能

P3.0 RXD (串行输入口)

P3.1 TXD (串行输出口)

P3.2 /INT0 (外部中断 0)

P3.3 /INT1 (外部中断 1)

P3.4 T0 (记时器 0 外部输入)

P3.5 T1 (记时器 1 外部输入)

P3.6 /WR（外部数据存储器写选通）

P3.7 /RD（外部数据存储器读选通）

P3 口同时为闪烁编程和编程校验接收一些控制信号。

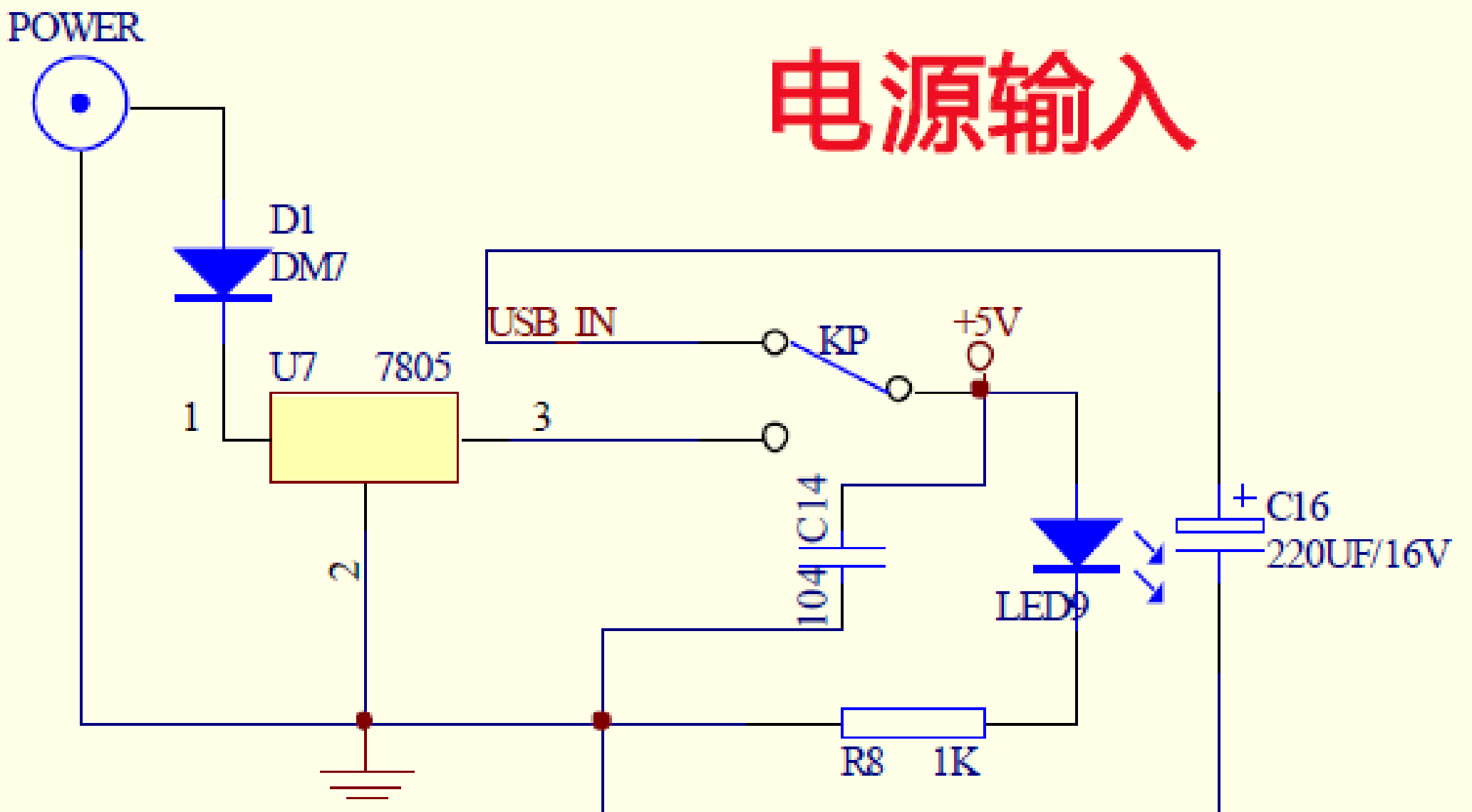
RST：复位输入。当振荡器复位器件时，要保持 RST 脚两个机器周期的高电平时间。

ALE/PROG：当访问外部存储器时，地址锁存允许的输出电平用于锁存地址的地位字节。在 FLASH 编程期间，此引脚用于输入编程脉冲。在平时，ALE 端以不变的频率周期输出正脉冲信号，此频率为振荡器频率的 1/6。因此它可用作对外 将跳过一个 ALE 脉冲。如想禁止 ALE 的输出可在 SFR8EH 地址上置 0。此时，ALE 只有在执行 MOVX，MOVC 指令是 ALE 才起作用。另外，该引脚被略微拉高。如果微处理器在外部执行状态 ALE 禁止，置位无效。

PSEN：外部程序存储器的选通信号。在由外部程序存储器取指期间，每个机器周期两次/PSEN 有效。但在访问外部数据存储器时，这两次有效的/PSEN 信号将不出现。

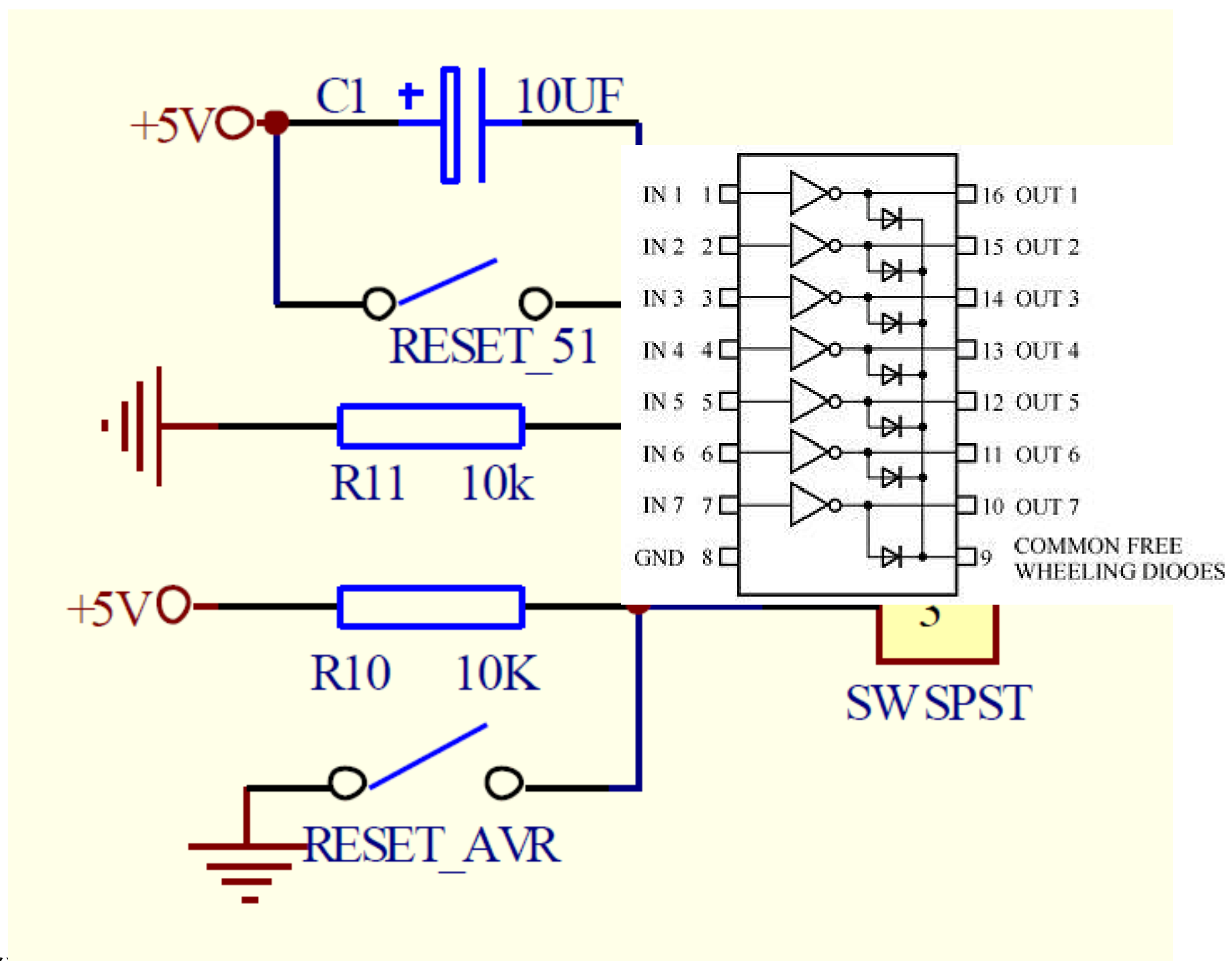
EA/VPP：当/EA 保持低电平时，则在此期间外部程序存储（0000H-FFFFH），不管是否有内部程序存储器。注意加密方式 1 时，/EA 将内部锁定为 RESET；当/EA 端保持高电平时，此间内部程序存储器。在 FLASH 编程期间，此引脚也用于施加 12V 编程电源（VPP）。

3.3.2 电源



7805 为稳压芯片，电源电路保证电路中的各个芯片的正常工作

3.3.3 复位电路



该复位电路实现对 51 或 AVR 单片机系统的主动复位，这里我们使用的是 ULN2003 系列，因而在跳线 J2 处将 1、2 用跳线帽短接

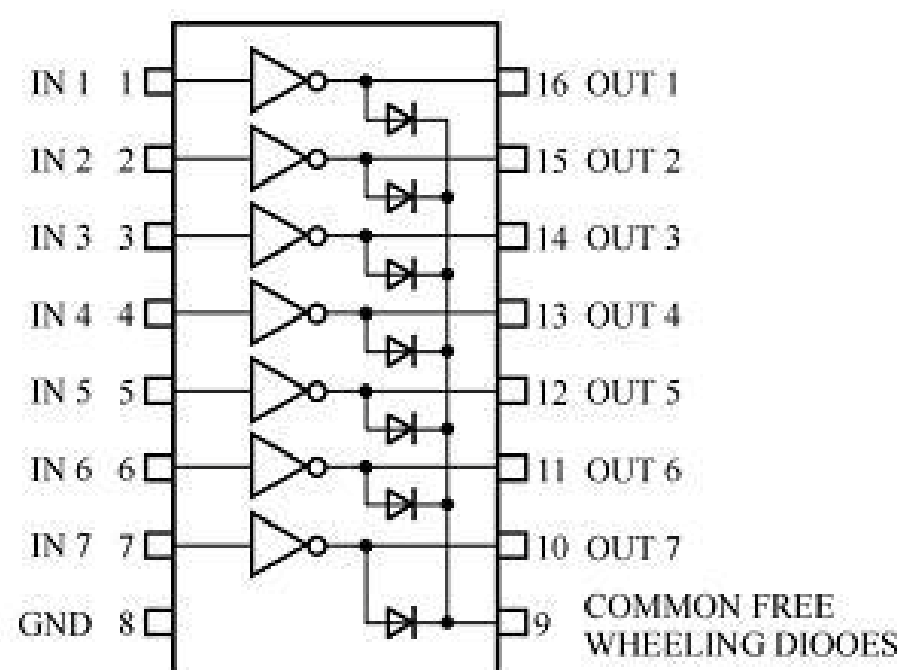
3.3.4 ULN2003（大电流驱动阵列）

ULN2003 是高耐压、大电流复合晶体管阵列，由七个硅 NPN 复合晶体管组成。

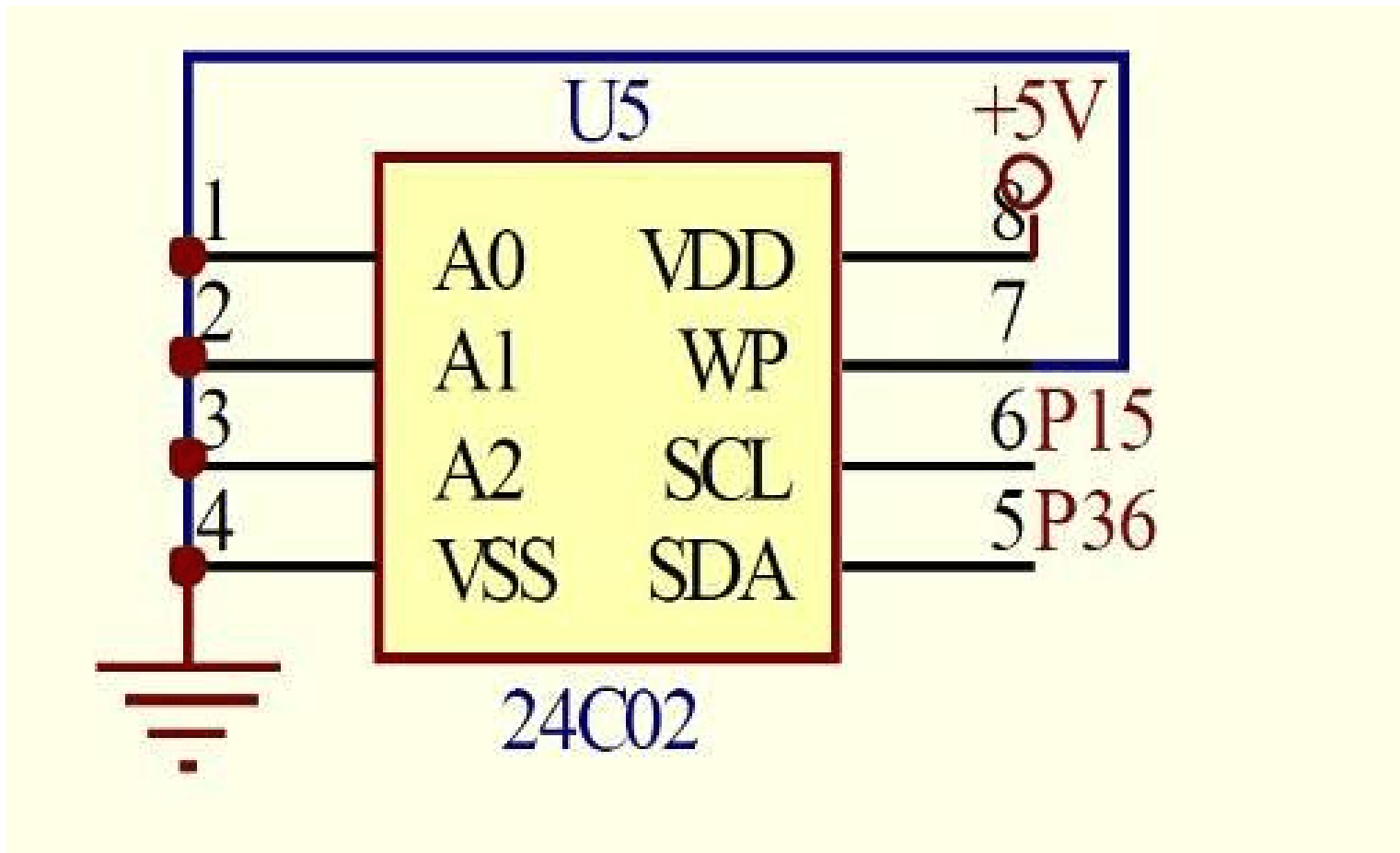
输入 5VTTL 电平，输出可达 500mA/50V。

ULN2003 是大电流驱动阵列，

可用于驱动单片机上各类芯片正常工作



3.3.5 储存芯片：EEPROM (AT24C02)



AT24C02 是一个 2K 位串行 CMOS E2PROM， 内部含有 256 个 8 位字节， CATALYST 公司的先进 CMOS 技术实质上减少了器件的功耗。AT24C02 有一个 16 字节页写缓冲器。该器件通过 IIC 总线接口进行操作， 有一个专门的写保护功能。

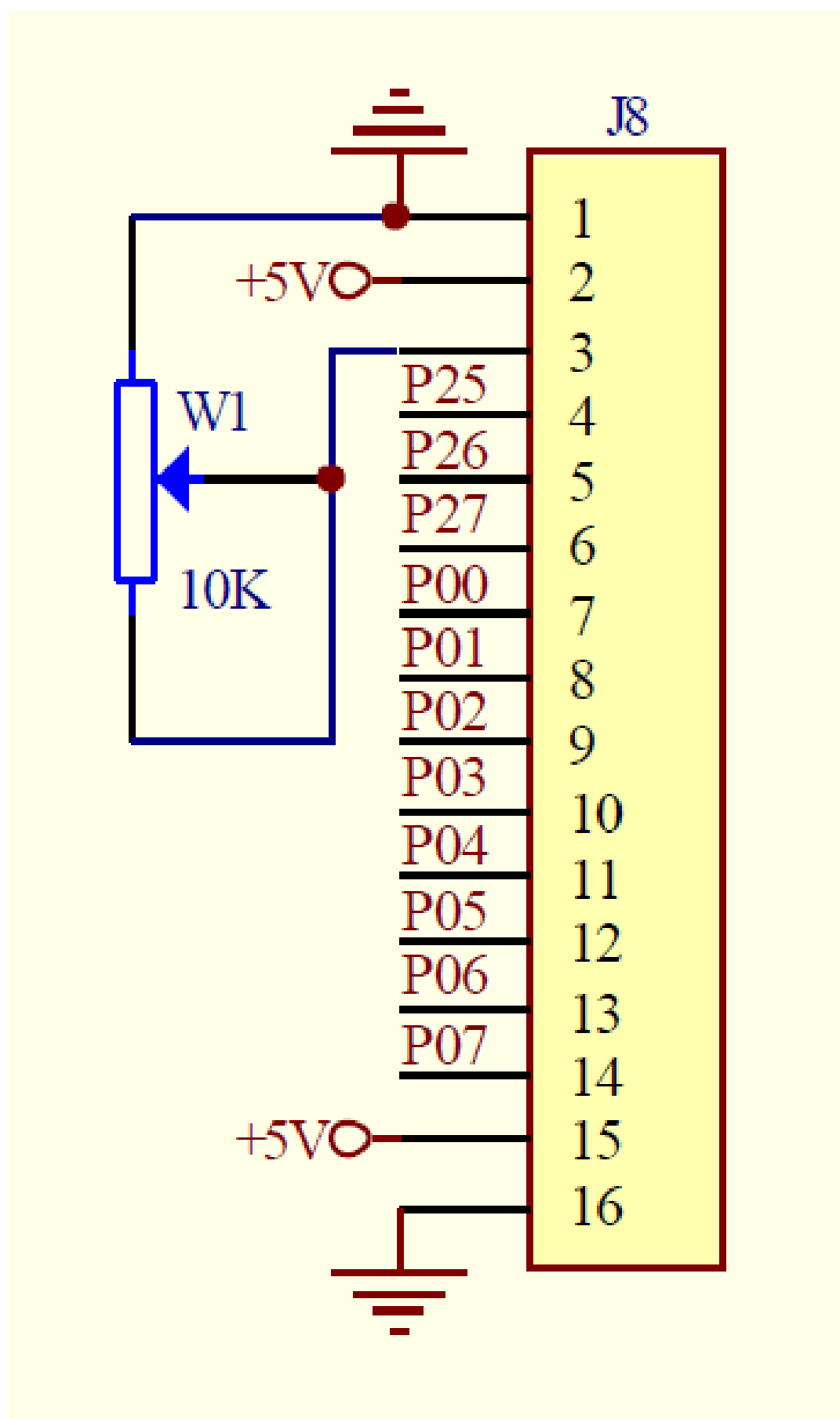
PL2302 (USB 转 RS232 控制器)

3.3.6 PL2302 (USB 转 RS232 控制器)

PL2303 是 Prolific 公司生产的一种高度集成的 RS232-USB 接口转换器，可提供一个 RS232 全双工异步串行通信装置与 USB 功能接口便利联接的解决方案。该器件内置 USB 功能控制器、USB 收发器、振荡器和带有全部调制解调器控制信号的 UART， 只需外接几只电容就可实现 USB 信号与 RS232 信号的转换，能够方便嵌入到各种设备，所以 2000 年左右开始 Armjishu.com 经常推荐使用该款芯片；该器件作为 USB/RS232 双向转换器，一方面从主机接收 USB 数据并将其转换为 RS232 信息流格式发送给外设；另一方面从 RS232 外设接收数据转换为 USB 数据格式传送回主机。这些工作全部由器件自动完成。

TXD 为串口数据输出, TXD 为串口数据输入。PL2302 内置 USB 功能控制器、USB 收发器、振荡器和带有全部调制解调器控制信号的 UART (并行输入成为串行输出的芯片), 外接电容等实现 USB 信号与 RS232 信号的转换。这里我们在 J24 上用短路片将 1、2 分别与 3、4 连接, 使用 USB 转串口功能。

3.3.7 液晶显示 1602



来显示字母、数字、符号等的点阵型液
每个点阵字符位都可以显示一个字符。
了字符间距和行间距的作用, 正因为如此

所以他不能显示图形。

低功耗、体积小、显示内容丰富、超薄轻巧, 常用在袖珍式仪表和低功耗应用系统中。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/895011234203012010>