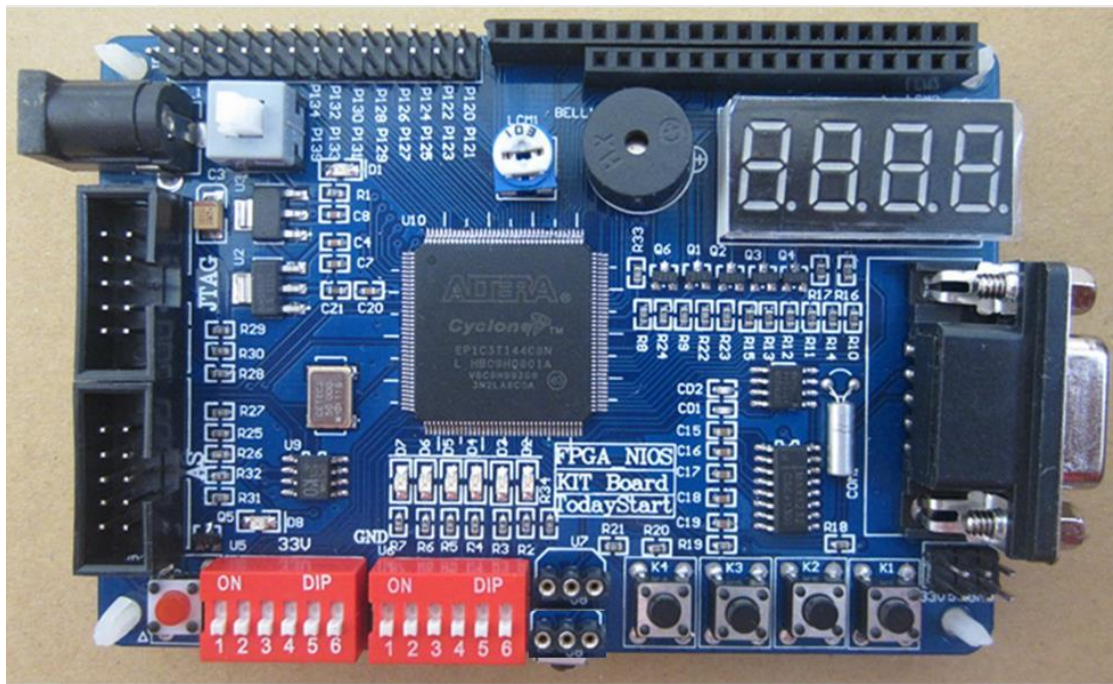


# FPGA 板卡使用说明

## 概述

FPGA 技术是目前相当热门的技术，翻遍各大招聘网站电子类招聘信息，类似“精通 FPGA 技术，熟悉 Verilog VHDL 语言，熟悉数字逻辑电路”等字眼已经为应聘者所熟悉；甚至，有的时候，“熟悉 FPGA”就意味着高薪！实际上，FPGA 技术已经成为目前电子行业应用最为广泛的技术之一，未来的就业和发展前景相当好！

目前有众多朋友热切的期望能学习 FPGA 知识，FPGA 技术实践性极强，拥有一块适合学习需求的 FPGA 开发板是非常有必要的！FPGA 开发板正是为此推出的一套高性价比开发板！主芯片采用 CYCLONEI 系列 EP1C3T144C8N，ALTERA CyClone 系列是 ALTERA 公司 2003 年 9 月推出的，基于 1.5V 内核电压，0.33UM SRAM 工艺，CYCLONE 是性价比很高的 FPGA 系列，其中 EP1C3T144 是 Cyclone 系列中的一共有 2910 逻辑单元，59904RAM bits, 1 个 PLLS, 最多有 104 个用户 I/O, 多电压接口，灵活的时钟管理，片内配有一个锁相环（PLL）电路，可以提供输入时钟的 1-32 倍频或分频 156-417PS 相移和可变占空比的时钟输出，输出时钟的特性可直接在开发软件 Quartus II 里设定，也可以输出到片外借其它电路使用，另外内有 Signaltap 嵌入式逻辑分析器，极大的方便了使用者对芯片内部逻辑进行检查。可以说这款 FPGA 既经济又实惠，资源非常丰富，足够满足广大学生和大型设计的需要。



## 二、开发板主要资源：

- 1、主芯片:采用 Altera 公司 Cyclone 系列 EP1C3T144。
- 2、4 个独立按键：作为人机对话的输入设备，键盘设计下方，对于我们使用按键更加方便好用。
- 3、4 位数码管：数码管采用三极管驱动。学习数码管的静态与动态扫描显示技术。可以做电子钟、频率计、计数器等实验。
- 3、6 个 LED 灯：可做跑马灯，流水灯等各种花样灯实验,也是作为状态显示的一种设备。
- 4、双位 8 路拨码开关：用于做两路或者多路数字逻辑电路实验
- 5、时钟：采用 50MHZ 有源时钟，贴近实际应用。
- 6、红外接收 IC：可使用 VS1838 等接收头做红外接收实验，可扩展红外遥控键盘。

7、温度传感器 DS18B20 接口:学习“一线总线, 1-Wire”通讯, 可做温度计, 温度报警装置。

8、蜂鸣器: 可做伴奏 音乐实验, 报警发声等。

9、串口处理 MAX232: 此做为同步异步串行通讯的电平转换, 可做 同步异步串行通讯实验。

10、DS1302 时钟模块: 可以用来开发电子时钟、万年历, 带有备用电池, 让时钟永不停。

11、LCD 接口 16 脚: 16 脚兼容 LCD 接口, 带有光度调试电阻, 可直插字符型 1602, 点阵图型 12232 等。

12、LCD 接口 20 脚: 20 脚兼容 LCD 接口, 带有背光可调电阻, 可直插点阵图型 12864 等。

13、电源部份: 采用多组双电源 LD0 模块, 方便给各个模块供电。

14、FPGA 配置模块: 选用的大容量存储芯片 EPCS4, 板卡带有重配置按键。

15、AS 与 JTAG 下载接口: 可以通过 JTAG 接口直接将程序下载至 FPGA 芯片, 或者才有 AS 接口将程序下载至存储芯片中, 实现掉电数据不丢失。

16、电源扩展口: 可以扩展输出电源电压 3.3V、5V, GND 接口, 方便外接电源。

17、扩展 IO 口: 除了开发板模块使用了的 IO 外, 板卡采用插针引出 28 个 IO, 可以扩展外接其它设备使用。

## 特别事项提示:

本开发板使用 USB 电源供电, 使用前请插上 USB 电源, USB 电源可以使用电脑 USB 接口, 也可以使用手机带有 USB 口的 5V 充电器。板卡上有多个 IC 芯片, 使用过程中请避免用手接触芯片、管脚、IO, 避免开发板受静电烧毁, 最好

能带静电手套操作。



当您拿到板子时候，可能比较迷茫，如何进行测试，首先要了解测试需要将软件生成的程序文件下载到 FPGA 中，需要涉及 QUARTUS 软件使用和 USB 下载器下载。

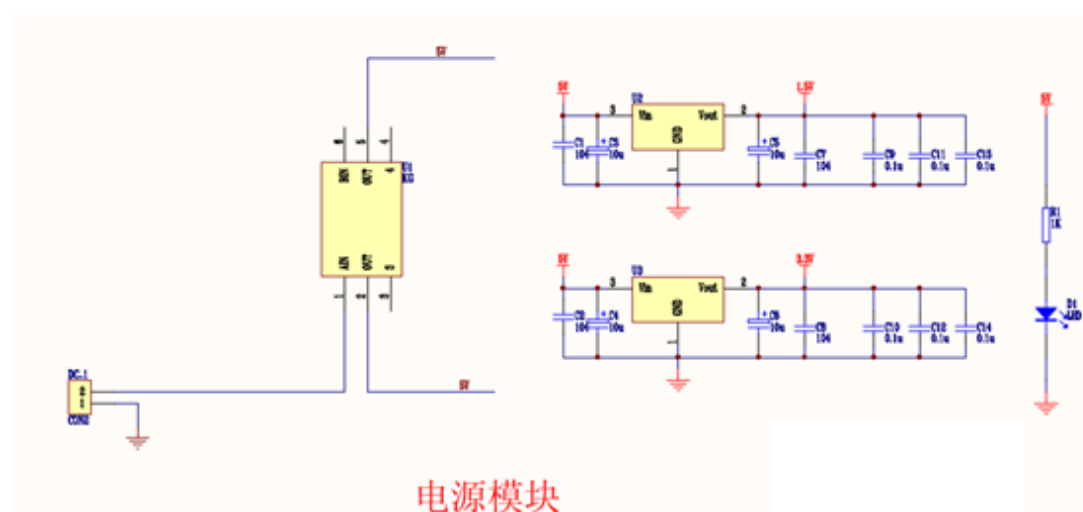
### 【说明】

- 1、QUARTUS II 软件是 FPGA 进行编码、综合、布局布线、时序分析、生产可执行文件的软件。
- 2、USB Blaster 下载器是将程序下载到 FPGA 里面的工具，有 JTAG 和 AS 两种下载方式，JTAG 下载方式是直接将程序文件下载到 FPGA 里面，由于 FPGA 是 SRAM 结构，掉电后程序消失，所以很适合在线调试；AS 下载方式是将程序下载到配置芯片里面，然后配置芯片自动加载到 FPGA 里面，掉电后程序不消失。


## 三、电路模块

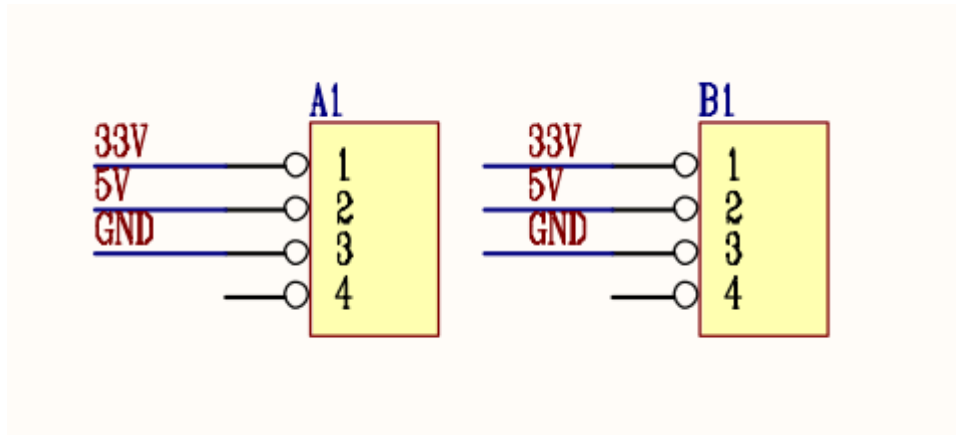
### 1、电源模块

通过 USB 电源线输入 5V 接板卡电源头，按下电源开关，将会点亮板卡电源指示灯。通过稳压芯片 ASM1117-3.3 和 ASM1117-1.5 分别稳压输出 3.3V、1.5V 给板卡供电。




### 2、外部电源扩展模块

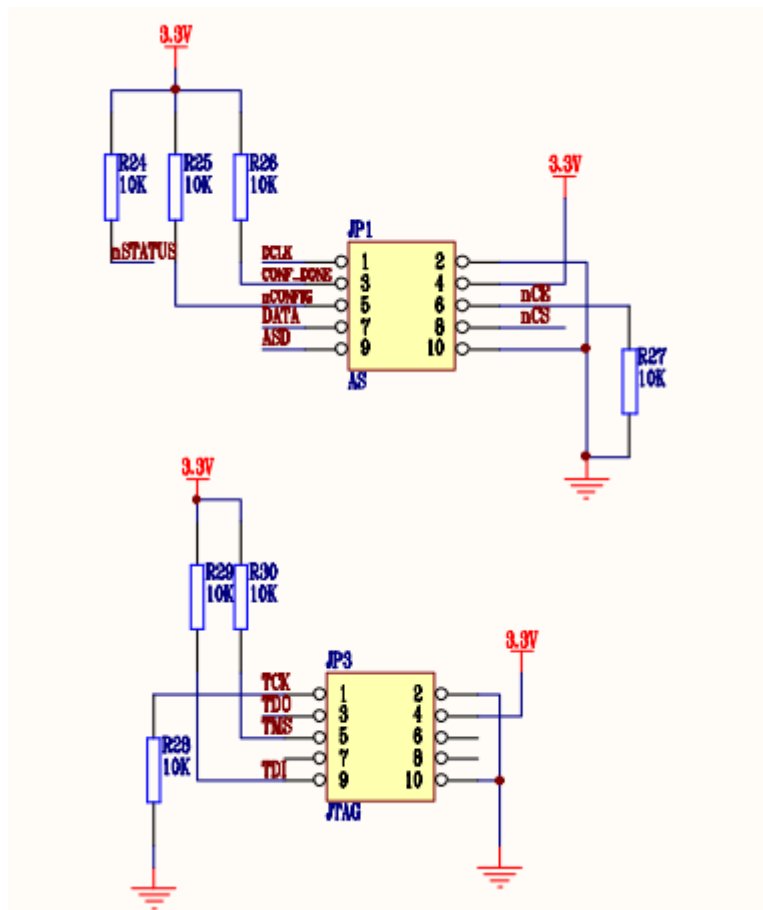
电源扩展接口主要是板卡与板卡之间供地或者供用电源情况，特别注意扩展口标注了 3.3V、5V、GND（地），不可以接错，也不可以接电压偏大的，不然会烧坏板卡芯片。



### 3、下载接口模块

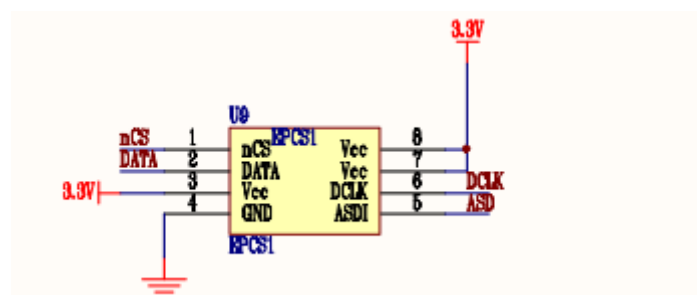
可通过 JTAG 接口下载程序到 FPGA 主芯片，JTAG 模式方便在线调试时

使用，下载的程序断电后程序消失。也可以通过 AS 接口下载程序到配置芯片，断电后程序依然在存储器 EPCS4 芯片里，缺点是每次上电需要耗时几秒的配置时间，方便程序固化或产品批量时使用。



#### 4、配置存储模块

主要是 AS 下载模式时，将程序下载到存储芯片里。

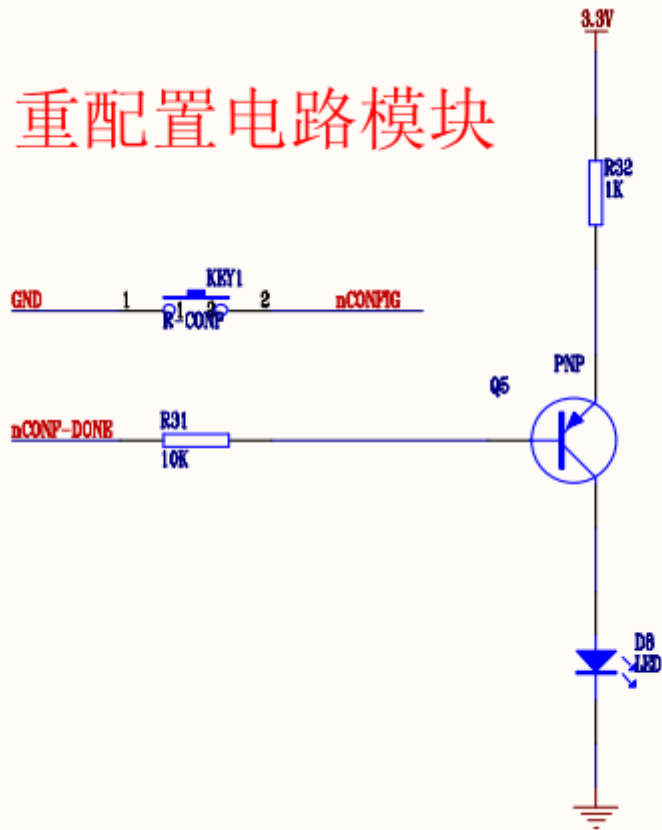


#### 5、重配置模块



重配置模块又叫复位模块，配置成功后发光管 D8 将会点亮，每按一次重配置按键，存储器将重新给 FPGA 配置数据。

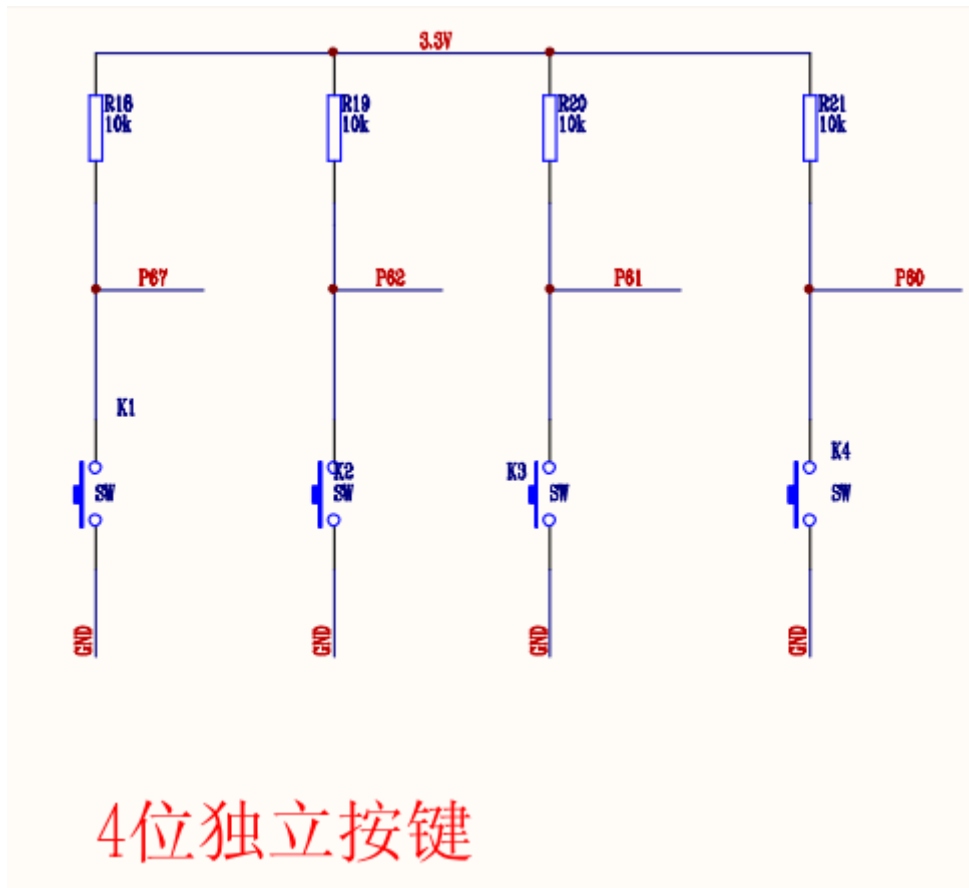
## 重配置电路模块



### 6、6 位按键输入模块



按键输入模块主要是用来做控制用，比如我们测试程序有一个按键控制数码管输出显示，编写程序时，将相应的控制管脚约束在按键管脚位置即可。



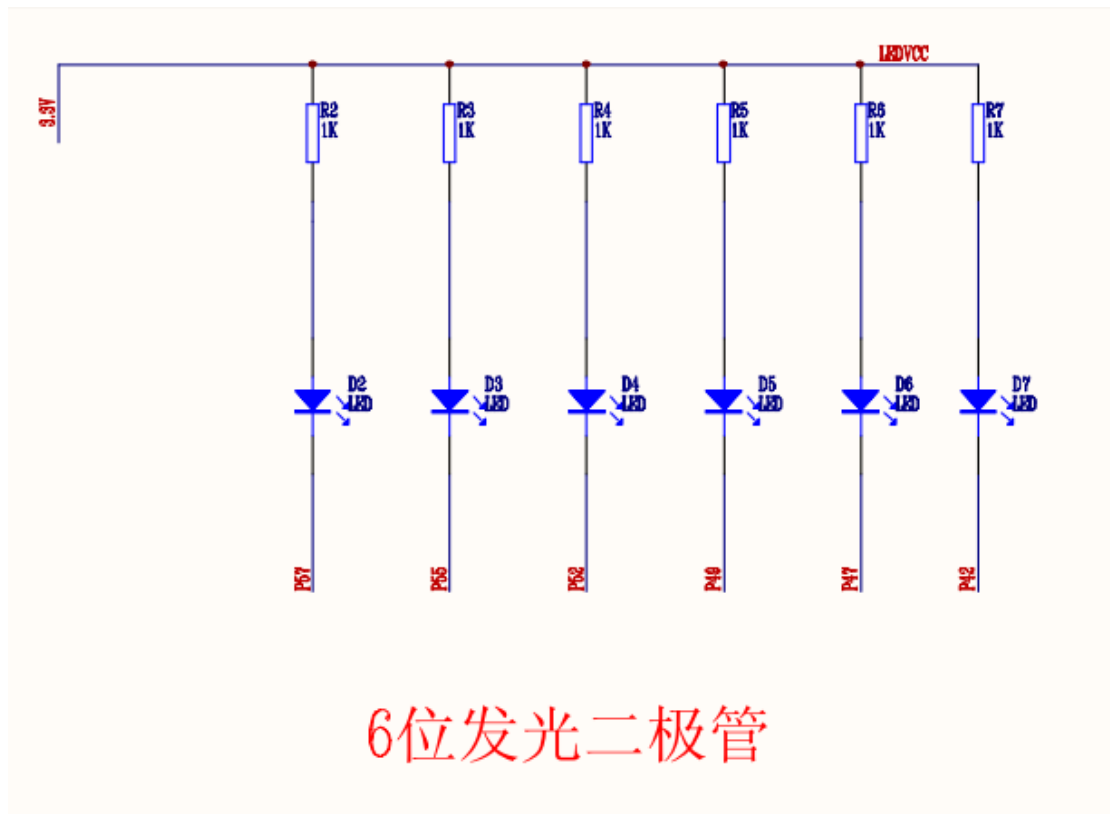
7、6 个 LED 显示模块

6 个发光二极管 LED



可以用来做流水灯实验，

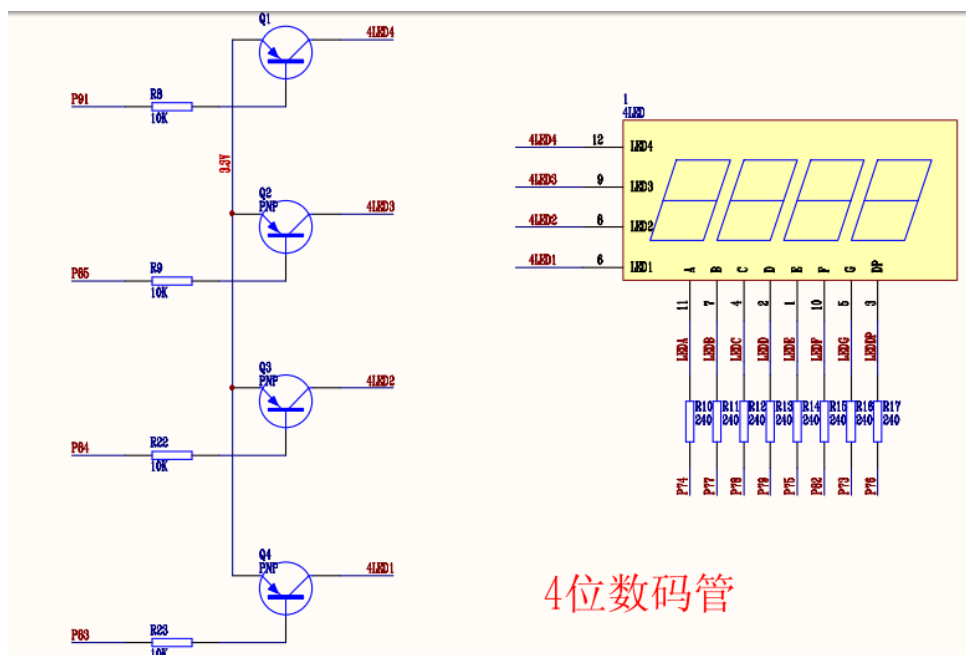




#### 8、4 位数码管显示模块




4 位共阳数码模块可以用数字显示，比方说计数器，秒表等实验。

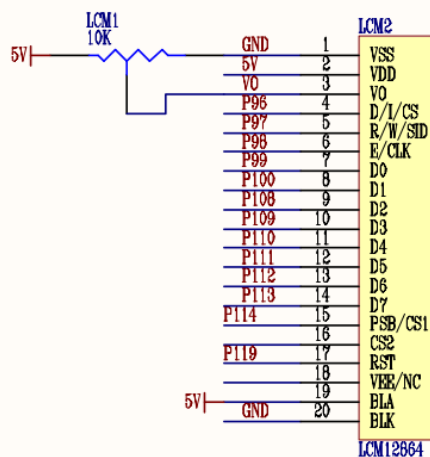


## 9、LCD 液晶屏接口模块

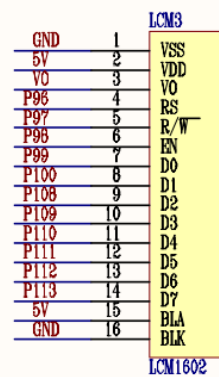
 LCD 液晶屏接口模块，单片 20PIN 接口为接 LCD12864 液晶屏，单片 16PIN 接口的未接 LCD1602 液晶屏，液晶屏朝外插，千万不要插反哦。先下载相应屏的程序到芯片，接入不同的显示屏时需要对显示

屏进行背光可调，用手或者其他小工具旋转蓝白可调电阻，直到屏有显示。


### 128\*64液晶



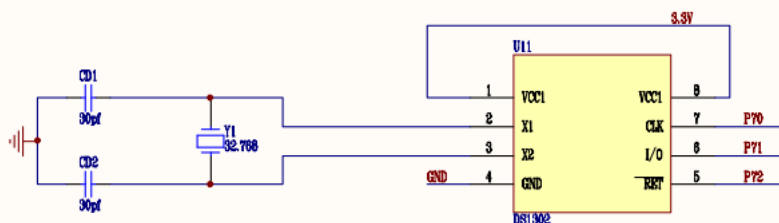
### 1602液晶



## 10、时钟模块

 时钟模块可以用来做实时时钟，时钟的外部晶振为 32.768KHZ。

### DS1302时钟电路

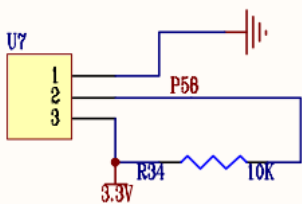


11、温度传感器接口模块和红外接口模块

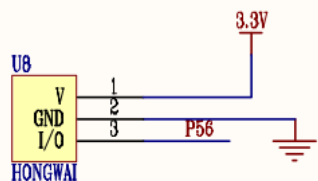


温度传感器模块接口和红外接收器模块接口主要是用来相应的实验时才用，这两个器件以后有了可以直接插上使用。

## 温度传感器模块



## 红外接收

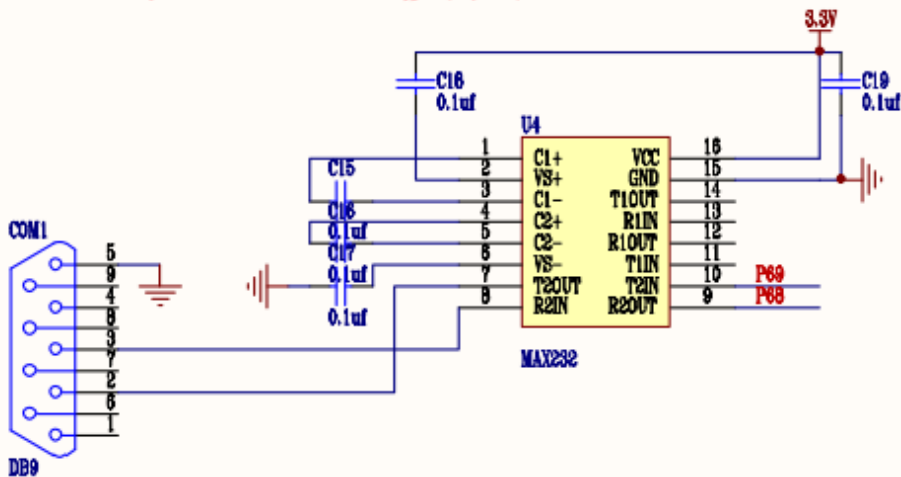


12、串口通讯模块



串口通讯模块可以实现板卡与 PC 通讯，主要是通过串口调试助手进行数据发送和显示，也可以通过 PC 发送数据，数码管或者液晶屏显示输出。

## 串口通讯模块

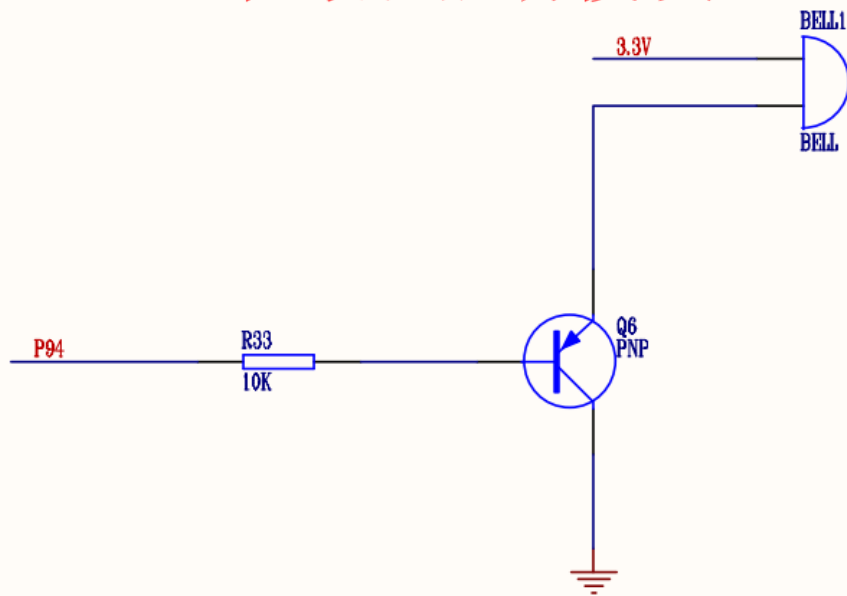


13、蜂鸣器模块



蜂鸣器模块可以实现蜂鸣器唱歌或者报警功能。

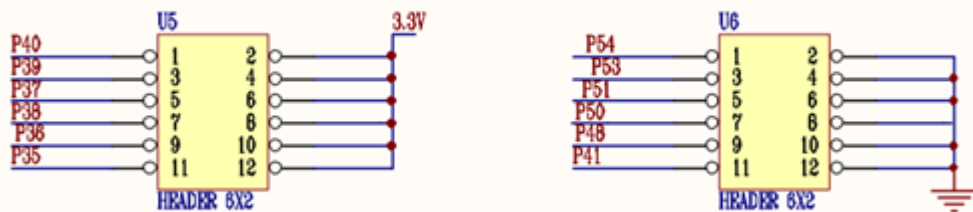
## 蜂鸣器驱动模块



14、拨码开关模块

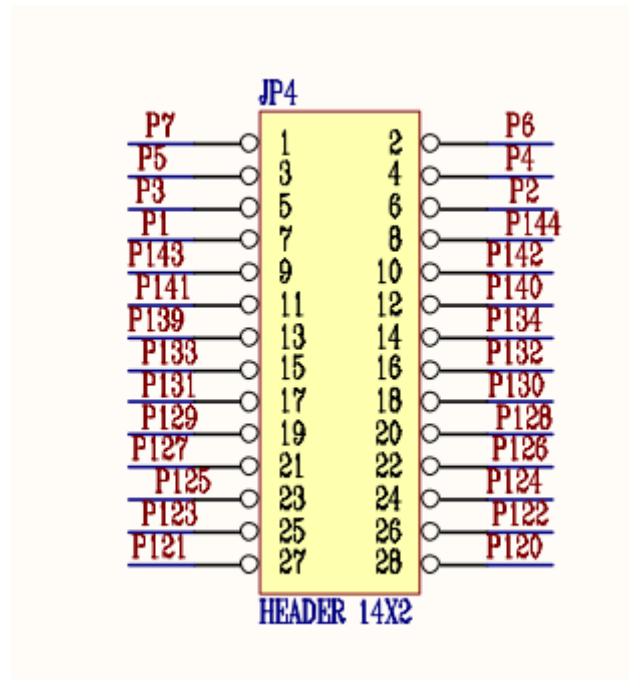


板卡带有两组 6 路拨码开关，一路为地电平，一路为高电平，可以通过拨动拨码开关实现输入高或者输入低电平。



15、扩展 I/O 模块

扩展 I/O 口方便用来与外围模块交接使用，可以通过该系统控制其他板卡功能，或者其他板卡控制该板卡功能，实现互动操作。



## 四、操作流程

### 1、安装 quartusII 软件及建立第一个工程

详见《Quartus\_II 的安装和使用说明》及附有视频安装教程

### 2、对板子上电测试

外部输入 5V 电源（USB 转电源线直接接电脑的 USB 口即可），板卡电源指示灯亮，说明板卡上电正常。

### 3、测试板卡功能

A) 板卡出厂功能程序为：按不同的按键 4 位数码管同时显示不一样的数字（1, 2, 3, 4）。

B) 其他功能测试，将测试程序通过 JTAG 或者 AS 接口下载到板卡进行相应的功能测试。