

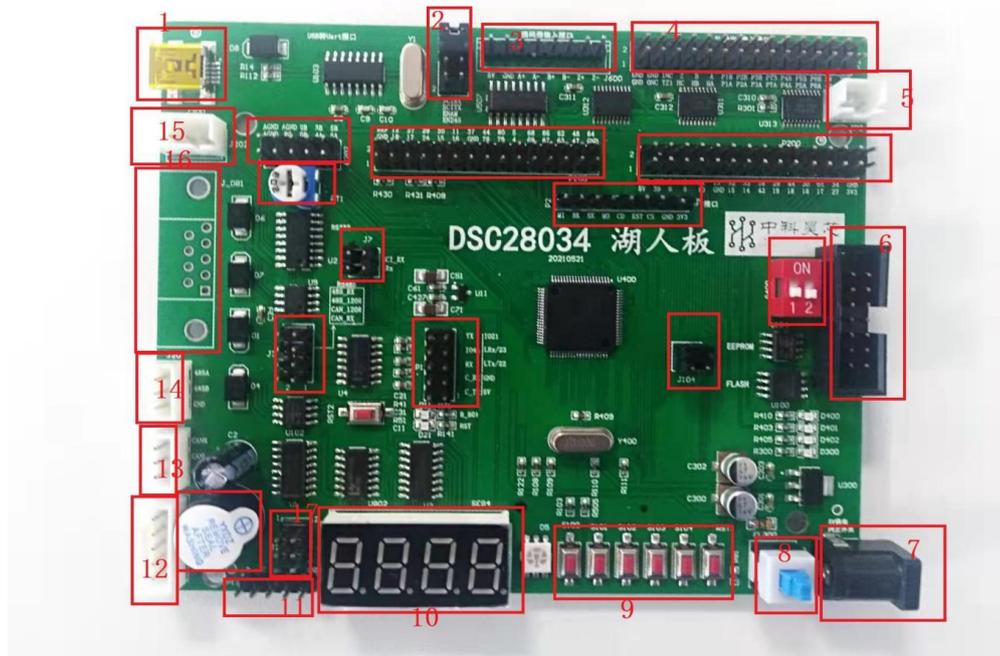
Haawking 28034 开发板的硬件及连接说明

一、硬件包含如下图：

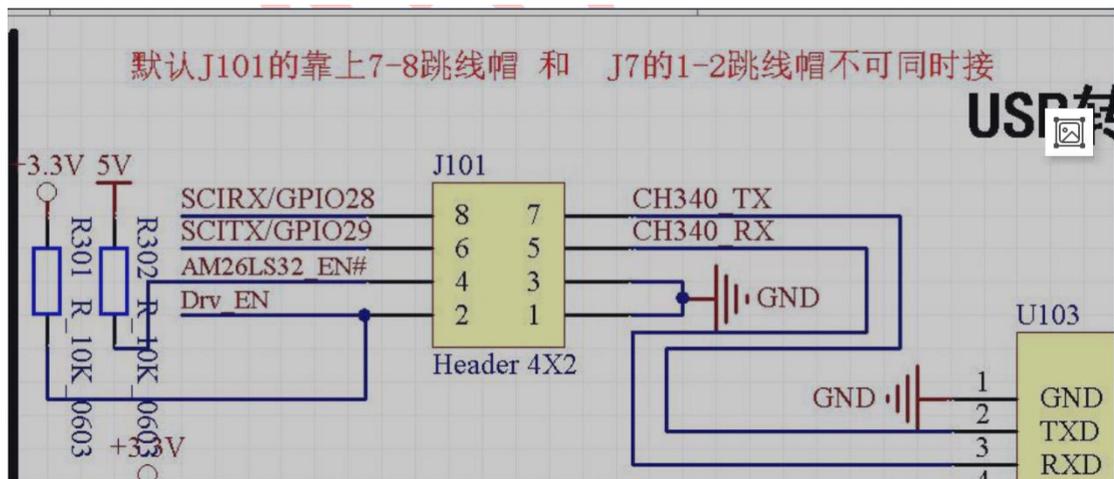


1. 仿真器（包含 USB 线，排线，仿真器）；
2. 开发板（湖人板）；
3. 电源适配器；

二、板子结构图：



1. 板上图 1（J300）、5（JP2）、7（直流 5V 供电）是板子上的 3 处 5V 供电输入，工作时只接一处即可；
2. 板上上图 2（J101）跳线帽配置和功能描述



J101 靠上跳线帽表示 USB 转串口；

J101 靠下跳线帽表示：

- A. 插上，P301 5V 输入输出占用相关 I/O；
- B. 取下，P203、P200 的 3.3V 占用相关 I/O；

注意：当开发板 P203 与电机驱动板连接时，需取下 J101 靠下跳线帽；

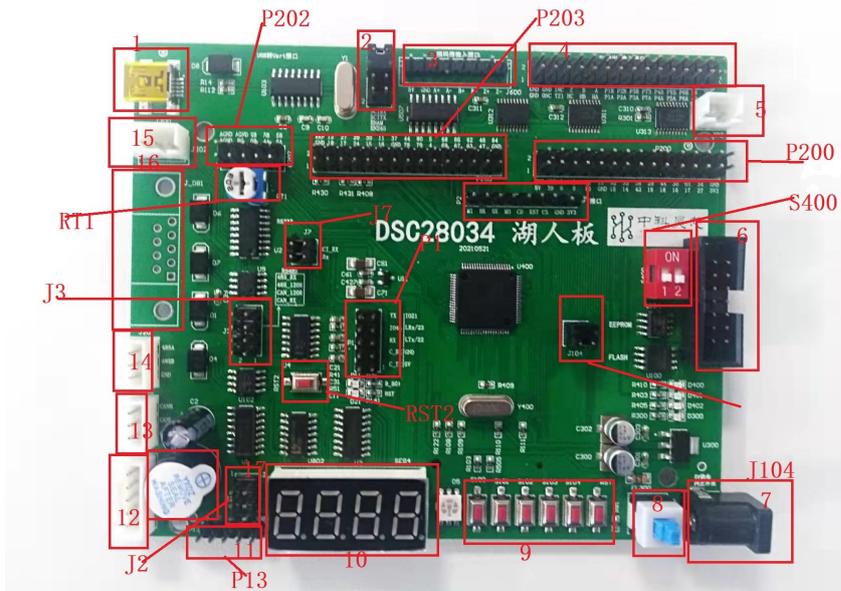
3. 板上图 3 (J600) 编码器输入接口；
4. 板上图 4 (P301) 5V/3V 输入输出口；
5. 板上图 5 (JP2) 5V 供电；
6. 板上图 6 (JP400)，JTAG 接口用于仿真调试；
7. 板上图 7 (直流 5V 供电)；
8. 板上图 8 (电源开关)；
9. 板上图 9 (1 个 I/O 键，4 个扫描按键和一个复位键)；
10. 板上图 10 (4 位共阴极 0.36 寸的红色数码管)；
11. 板上图 11 (P13, GPIO6-GPIO9 经过 SN74HC125 电平转换后的 5V 逻辑输出接口)；
12. 板上图 12 (P1, ULN2003 的 4 路输出 (GPIO6-GPIO9) 接口, 2.54mm 的 XH-5)；
13. 板上图 13 (J200) CAN 接口；
14. 板上图 14 (J201) 串口 485 接口；
15. 板上图 15 (J202) 第二路串口 232 接口；
16. 板上图 16 (J_DB1) 串口 232 接口
17. 板上图 17 (J2) 关于该跳线后面有详细说明；

三、跳线帽使用说明

- A, 开发板搭载了 N 多外设芯片，但是不影响 IO 口的独立使用（不影响二次开发），得益于跳线帽配置，所以在以下的说明中，用户要留意跳线帽的正确使用方法；
- B, 能使用跳线帽的排针，在 PCB 的丝印层上都标识为 J 开头；
- C, 跳线帽在办卡上都是**左右短接，注意 P202 只能短接 3-5**；
- D, 取下 DSP 的 IO 口有关跳线帽，则相应的外设与 DSP 的 IO 断开，此时的 DSP IO 口全部可用于二次开发或者对外试验；
- F, 发货默认的跳线帽配置如下：

J104 2 个跳线帽，J2 三个跳线，J3 三个跳线帽（靠上空余），J7 一个跳线帽（靠下空余），P205 的 3-5 一个跳线帽。

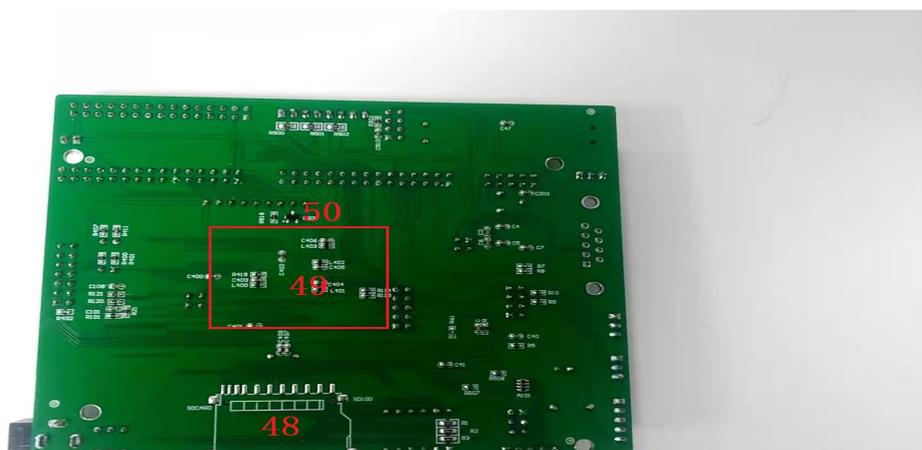
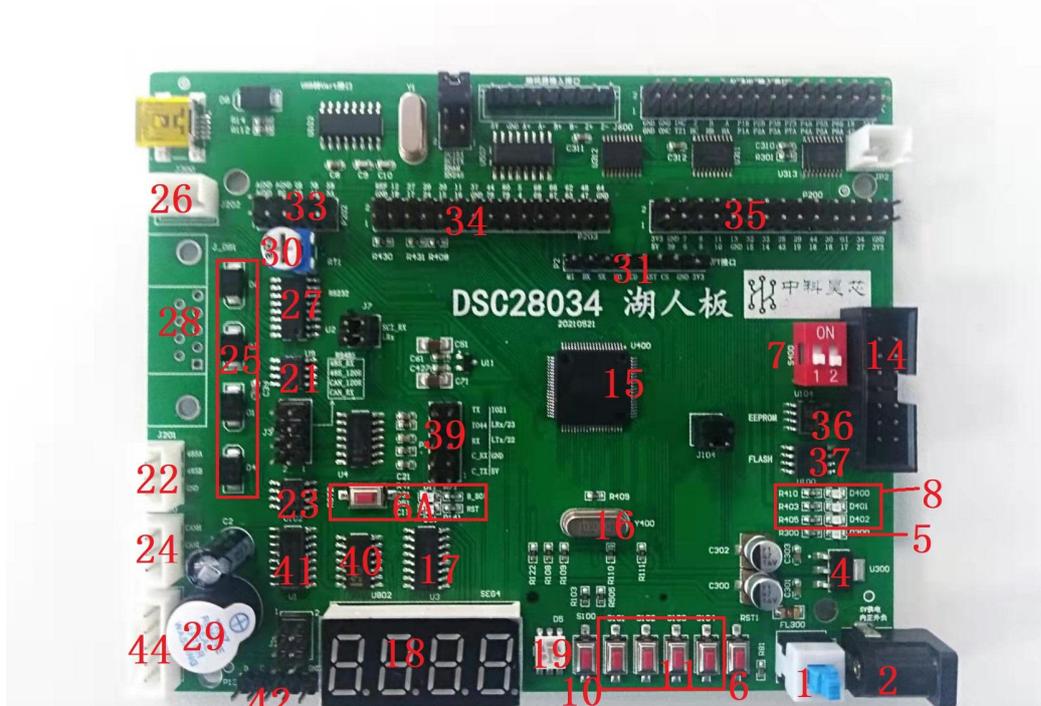
如下图：



说明：P202 的 3-5 短接实现可调电阻 RG 输出接到 AINB0 通道。
 详细说明如下表：

跳线帽位置	短接说明	断开特殊说明
J2	1-2 (靠上)：U802 (SN74HC125) 三态芯片的使能，控制三色 LED、UNL2003 (包括蜂鸣器)； 3-4 (居中)：三色 LED 回路 GND (使能)； 5-6 (靠下)：提供 5V 到 UNL2003 芯片，同时使能蜂鸣器； Tips:若 ULN2003 需要 12V 或者 24V 供电，5-6 不可短接，需要来自外部电源 12V 或者 24V 接到 P4 端口上的 VP 引脚；同时蜂鸣器也需要选配为 12V 或者 24V 版本的	U802 输出三态，DSP 失效控制三色 LED、ULN2003、蜂鸣器
J3	7-8 (靠上) 485_Rx: 连接 485 芯片的 RX 引脚到 DSP 的 SCIRX/GPIO28； 5-6 (居中靠上) 485_120R: 485 差分线 A B 之间的 120 欧姆终端匹配电阻使能； 3-4 (居中靠下) CAN_120R: CAN 差分线 H L 之间的 120 欧姆终端匹配电阻使能； 1-2 (靠下) CAN_Rx: 连接 CAN 收发器的 Rx 引脚到 DSP 的 CANRXD/GPIO30；	当做 485 实验时，需要取下 J7 靠上的跳线帽，释放 DSP 的 SCIRX/GPIO28 与 MAX3232/SP3232 芯片 Tx 的连接，此时，需要短接 J3 的靠上跳线帽 (即为 485_Rx)
J7	1-2 (靠上) MAX3232/SP3232 (RS232 收发器) 的 Tx 与 DSP 的 SCIRX/GPIO28 短接，实现 SCIA 的 RS232 功能； 3-4 (靠下) RS232 收发器的 Tx 与外设 LIN 的 GPIO23/LINRXA 短接，实现第二路串口的 RS232 功能 (LIN 可作为 SCI 串口功能使用)	若 J7 的 1-2 和 J3 的 7-8 都不接跳线帽，则释放 SCIRX/GPIO28，可做独立的 IO 口功能使用；其他与 IO 口连接的跳线帽同样理解
J104	靠上的跳线帽: 外设 IIC 的 SDA/GPIO32 与外扩 EEPROM 芯片、外扩 TM1650 数码管驱动芯片的 SCL 连接 靠下的跳线帽: 外扩 FLASH 芯片 W25Q16 的 CS 连接	靠下的断开，FLASH 芯片的 CS 拉高，SPIA 总线在 FLASH 芯片呈现高阻状态
特殊 P205 的 3-5	可调电阻 RG 的输出接到 AINOB 模拟口，可进行 ADC 试验	

四、开发板标号硬件说明



(J2 J3 J7 J104 排针功能在以上部分做了详细介绍，这里不再重复)

第一部分 核心板资源	相关的标号
------------	-------

主芯 TMS320F28035PNT	15
10M 晶振	16
SPX1117-3.3V 电源芯片	4
复位按键	6
黑色电源接口, 5V, 内正外负;	2
BOOT 拨码开关;	7
JTAG 接口;	14
电源开关 (按下通电)	1
3 个 IO 口 LED	8
1 个电源 LED	5
1 个 IO 按键	10
4 个扫描按键	11
4 位共阴极 0.36 寸红色数码管	18
主排针 P203 有 AD/QEP/TZ/PWM 等连接到电机开发板	34
主排针 P200 有 SPI/I2C/CAN/SCI/PWM, 其他 IO 口等	35
模拟接口排针 P202 (在 P203 之外的模拟口)	33
可调电阻	30
9P 的 TFT 液晶屏接口, SPI 控制	31
4 位数码管显示、4 个扫描按键, 由 TM1650 专用芯片实现控制, 减轻 CPU 负担和减少 IO 口占用 (IIC 接口)	17
第二部分 增强功能	相关的标号
5V 的 CAN 收发芯片 MCP2551/82C250	23
5V 的 485 收发芯片 SP485/MAX485	21
RS232 通信芯片 SP3232/MAX3232	27
CAN/RS485 差分线采用 SMB 大封装浪涌抑制 TVS 保护	25
CAN/RS485 通信差分线的 2.54mm 的 XH-3P 端子	24、22
第二路 RS232 串口通信接口, 2.54mm 的 XH-4P 端子	26
IIC 接口的 EEPROM 存储器芯片 AT24C02	36
可接隔离通信模块 (可选配的模块) 的接口, 含有 CAN、SCI、LIN	39
RS232 通信的接口 电路预留	28
SPI 接口的 32Mbit FLASH 存储器芯片 W25Q32	37
具有三态的驱动芯片 SN74HC125 (GPIO6-GPIO9 驱动为 5V 逻辑输出)	40
达林顿管驱动芯片 ULN2003, 可驱动继电器	41
GPIO6-GPIO9 经过 SN74HC125 电平转换后的 5V 逻辑输出接口	42

5050 封装 三色高亮LED(红色 GPIO7, 绿色GPIO8, 蓝色GPIO9)	19
蜂鸣器 (默认 5V 电压版本), 详细说明请看表 1 的J2 说明	29
ULN2003 的4 路输出 (GPIO6-GPIO9) 接口, 2.54mm 的XH-5	44
第三部分 开发板底部	标号
SD 卡座, SPI 接口 (可选配文件系统 FatFS) 电路预留	48
DSP VCCIO 和内核供电的官方推荐 LC 滤波电路	49
TFT 液晶屏背光驱动三极管	50

五、开发板硬件详细说明

【晶振】

12M 晶振。中科昊芯提供的例程, 都是基于内部 12M 晶振的, 若需要更改配置, 可在函数 main -> IntOsc1Sel() ->

IntOsc1Sel() 内部 12M 晶振 1

IntOsc2Sel() 内部 12M 晶振2

XtalOscSel() 外部无源晶振
 ExtOscSel() 外部有源晶振 (一般接入 GPIO19)

关于DSP的PLL配置, 见 DSP2803x_Examples.h 文件里

```
#define DSP28_DIVSEL 2 // Enable /2 for SYSCLKOUT #define
DSP28_PLLCR 10 // Uncomment for 60 MHz devices
```

[60 MHz = (12MHz * 10)/2]默认配置为 60MHz 的系统时钟。

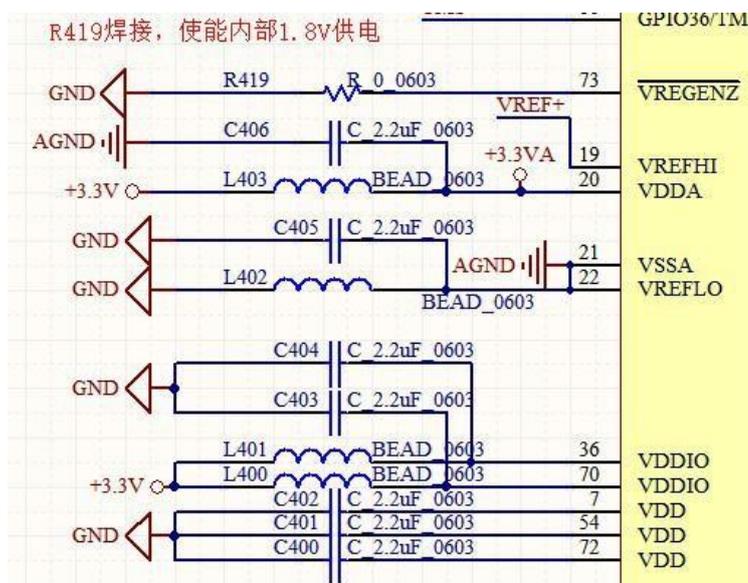
特别说明, 用户若使用外部有源晶振, 可以接在 GPIO19/GPIO38 的位置, 这时, DSP 的 PIN41 引脚X1, 需要接到 GND。

			XCLKOUT for this signal to propagate to the pin.
XCLKIN	See GPIO19 and GPIO38	I	See GPIO19 and GPIO38. External oscillator input. Pin source for the clock is controlled by the XCLKINSEL bit in the XCLK register, GPIO38 is the default selection. This pin feeds a clock from an external 3.3-V oscillator. <u>In this case, the X1 pin, if available, must be tied to GND</u> and the on-chip crystal oscillator must be disabled via bit 14 in the CLKCTL register. If a crystal/resonator is used, the XCLKIN path must be disabled by bit 13 in the CLKCTL register. NOTE: Designs that use the GPIO38/TCK/XCLKIN pin to supply an external clock for normal device operation may need to incorporate some hooks to disable this path during debug using the JTAG connector. This is to prevent contention with the TCK signal, which is active during JTAG debug sessions. The zero-pin internal oscillators may be used during this time to clock the device.

【DSP 电源引脚处理】

VDDIO 通过磁珠、电容滤波;

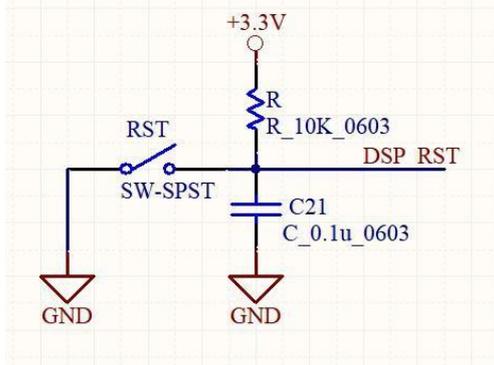
VDD 外接 2.2uF 电容与引脚 VREFGENZ 接GND, 提供内核 1.8V 自供电; VREFHI 悬空, 例程默认配置的内置基准源;



【常规的复位电路】

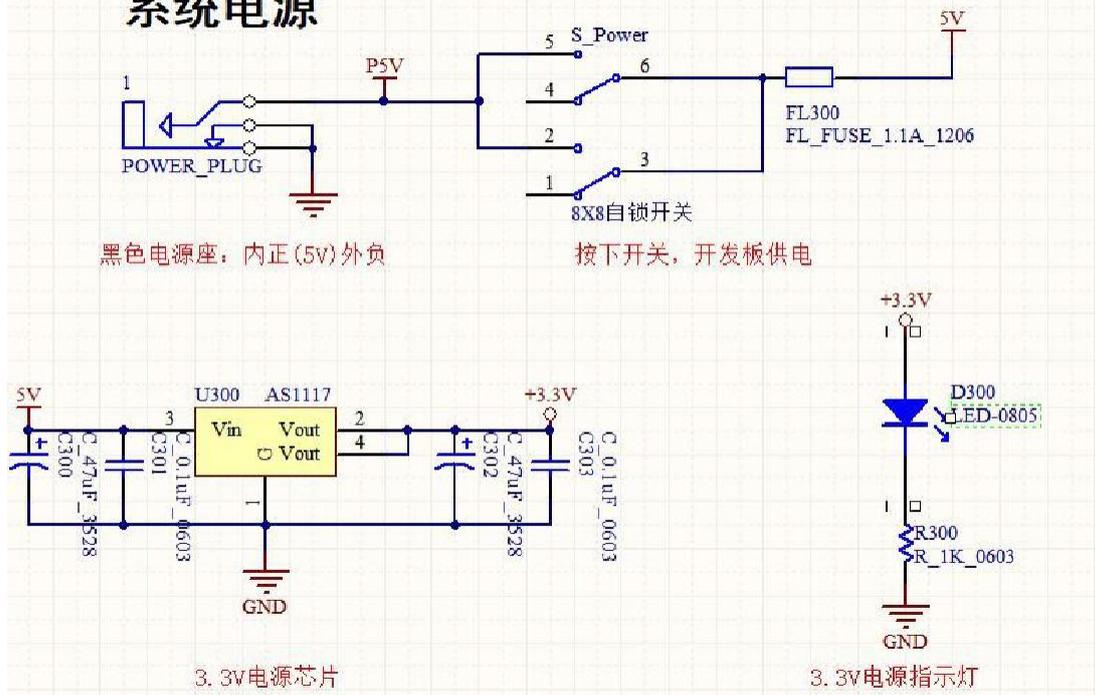
常规的复位电路采用 RC 与复位按键组合的方式。

常规的复位电路



【电源单元】

系统电源



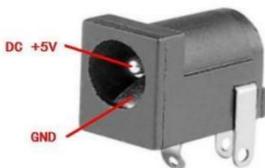
黑色电源座：内正(5v)外负

按下开关，开发板供电

3.3V电源芯片

3.3V电源指示灯

标识 2：黑色电源插座，5V 输入，内正外负；



标识 1: (s_power)
自锁开关, 板子的电源开关。

将附带的 USB 电源线, 一头接入电脑或者手机 5V 充电器, 另一头接入开发板的电源插座, 实现开发板供电。

标识 4: (U300) 5V 转 3.3V 电源芯片; 标

识 5: (D300) 3.3V 电源指示灯;

【复位电路、一键串口下载电路】

标识 6: RST 按键

标识 7: 2 位拨码开关 S400

标识 28: RS232 串口通信的 DB9 接口

标识 27: J7, 短接靠上的跳线帽; 标识 21: J3, 取下靠上的跳线帽

这里重点介绍 开发板: “一键复位/串口下载” RST 按键的工作模式:

拨码开关 S400 位于 OFF 位置, 只需操作 RST 按键, 进行串口下载的相关操作。

短按/点一下 RST 按键, DSP 复位;

长按 3 秒 RST 按键, DSP 进入串口下载模式, 等待串口下载;

当串口下载完毕时或者想退出串口下载模式, 短按 RST 进行复位即可。

以下是相关的原理图, 原理是利用 2 组 RC 充电时间的长短, 决定 RST 与 TDO 输出低电平的时序

智能串口下载法，无需操作拨码开关

R408

步骤：长按3秒RST->C2prog下载->下载完毕->短按RST->DSP运

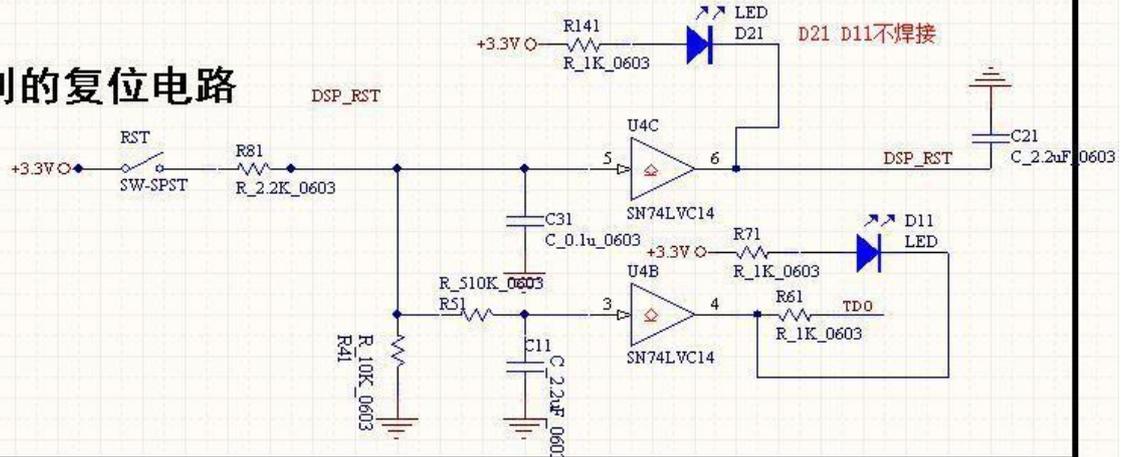
串口下载通过C2prog软件实现

短按（点一下），DSP复位

长按4秒钟，DSP进入串口下载模式，等待串口下载，DSP停止运行FLASH程序

关于C2prog软件的使用说明，请看使用须知 文件夹下的《C2Prog下载界面使用说明A.pdf》

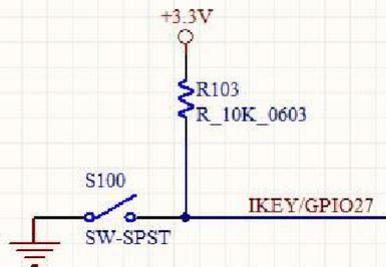
原创的复位电路



【IO 口按键】GPIO27

连接到S100

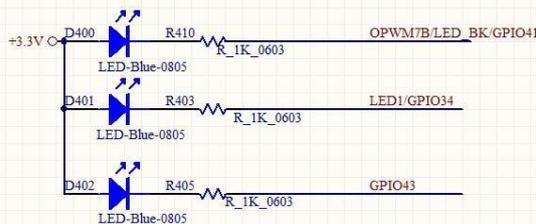
独立的 IO口按键



【3 个普通 LED】

直接与 IO 连接的LED有3个，其中D400 连接到具有 PWM 功能的GPIO41，通过改变占空比，可实现呼吸灯效果。

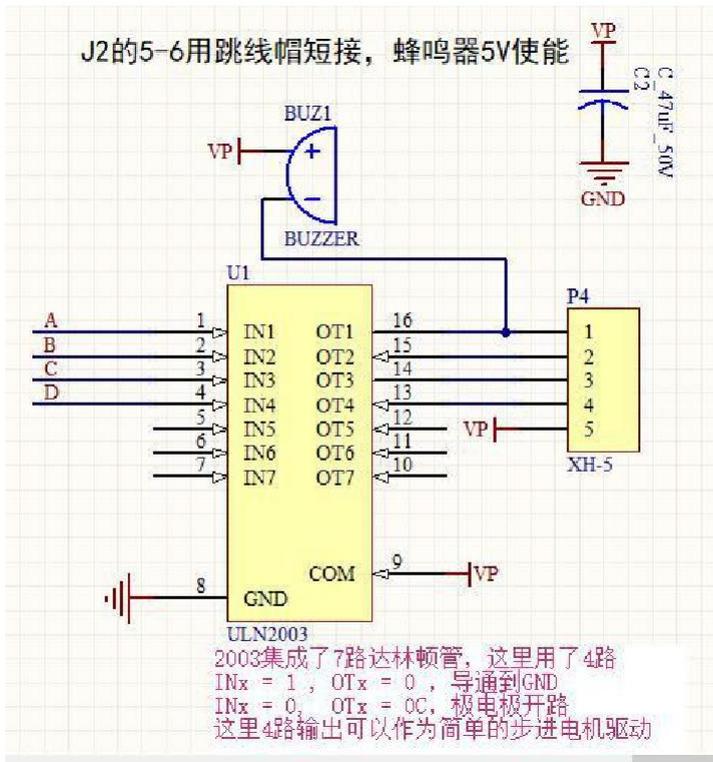
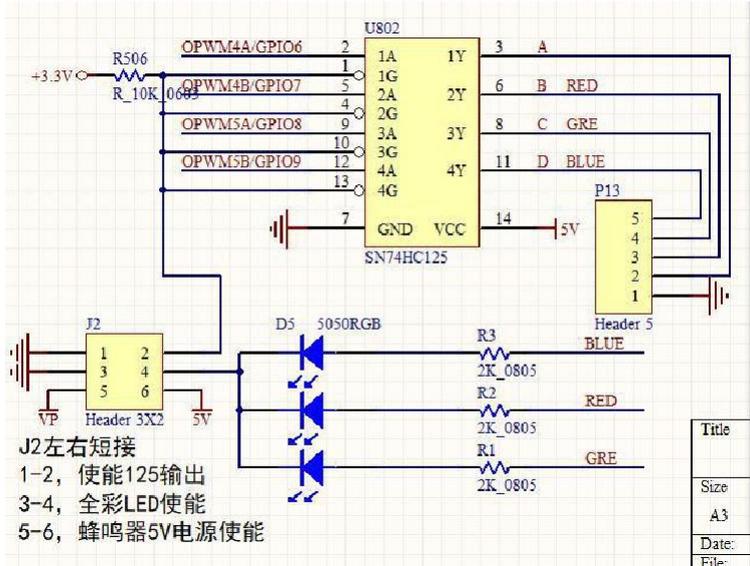
独立的IO LED



【ULN2003 达林顿驱动电路、SN74HC125 电路】

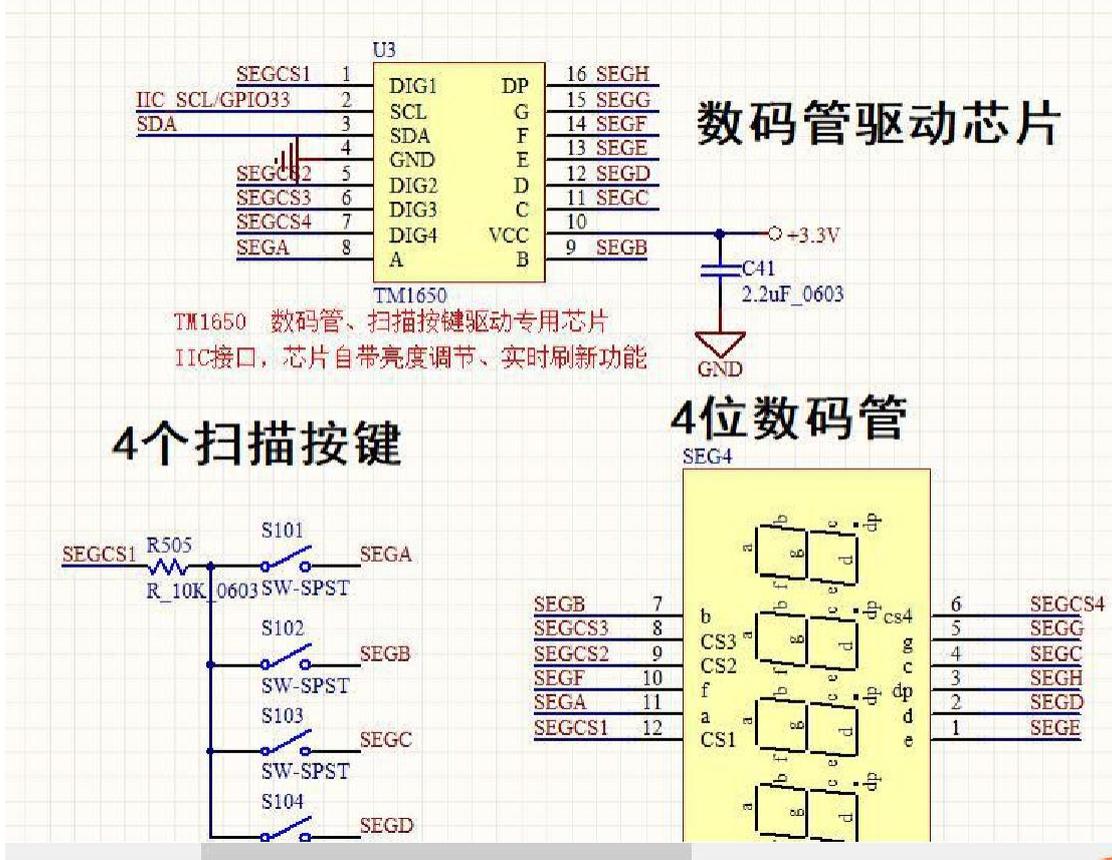
GPI05-9 参与控制该电路, IO 分布如下:(J2的1-2 短接线帽, 使能SN74HC125)

DSP IO 口名称	74HC125 输出名称	J2 跳线帽排针短接位置	RGB 全彩LED的颜色	蜂鸣器控制
PWM4A/GPI06	A	1-2, 5-6		是
PWM4B/GPI07	B	1-2, 3-4	R	
PWM5A/GPI08	C	1-2, 3-4	G	
PWM5B/GPI09	D	1-2, 3-4	B	



【数码管、扫描按键】

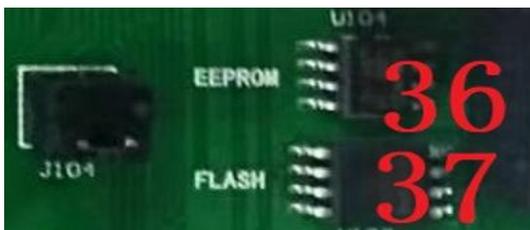
数码管、按键 S101-S104，由 TM1650 专用 IC 驱动；TM1650 与 DSP 进行 IIC 通信，DSP 只需发指令，TM1650 芯片负责刷新显示、亮度调节、键值扫描。

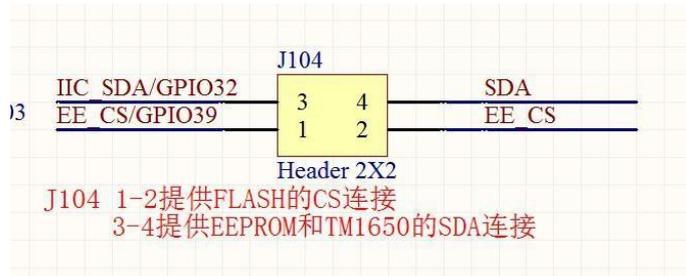


说明：进行 TM1650 或者 AT24C02 实验时，需要将 J104 靠上的跳线帽接入，以连接 DSP IIC 引脚的 SDA 到这 2 款芯片。

【存储单元】

包含 EEPROM 芯片 AT24C02、串行 SPI FLASH 芯片 W25Q32；





J104 1-2提供FLASH的CS连接
3-4提供EEPROM和TM1650的SDA连接

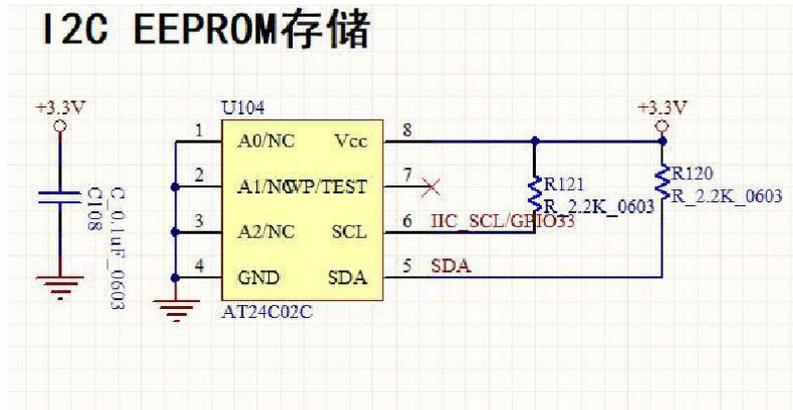
靠上排针为 IIC 通信的 SDA 到板载外扩芯片；靠下排针为使能 GPIO39 控制 W25Q32 的 CS；

若 SPIA 作为外部使用（不作为板载 W25Q32 实验时，取下该跳线帽，则 W25Q32 的 CS 引脚通过电阻拉高，W25Q32 释放 SPI 总线处于三态，不影响 SPIA 对外部试验）

IIC 的 SCL -> GPIO33;

IIC 的 SDA -> GPIO32;

12C EEPROM 存储



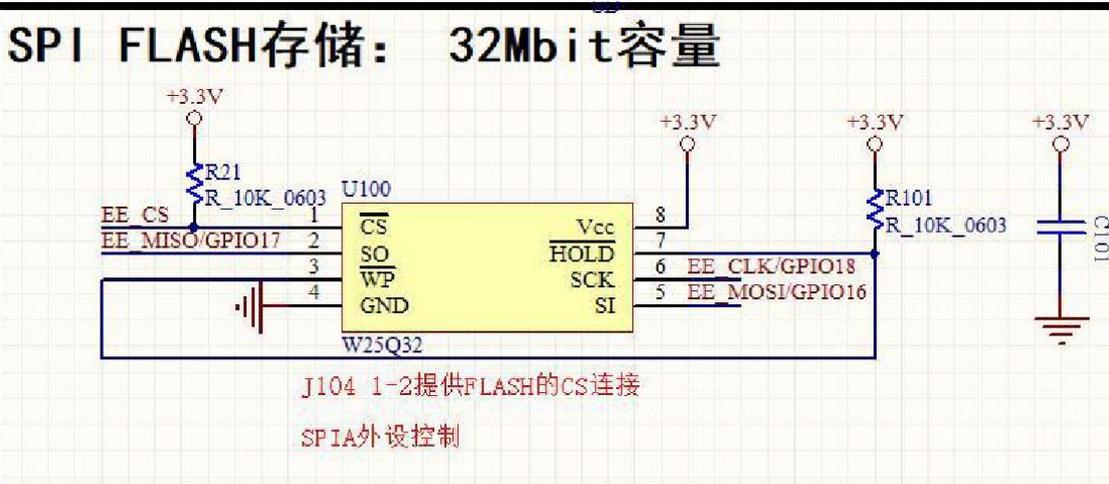
FLASH 芯片采用 SPIA

CS -> GPIO39;

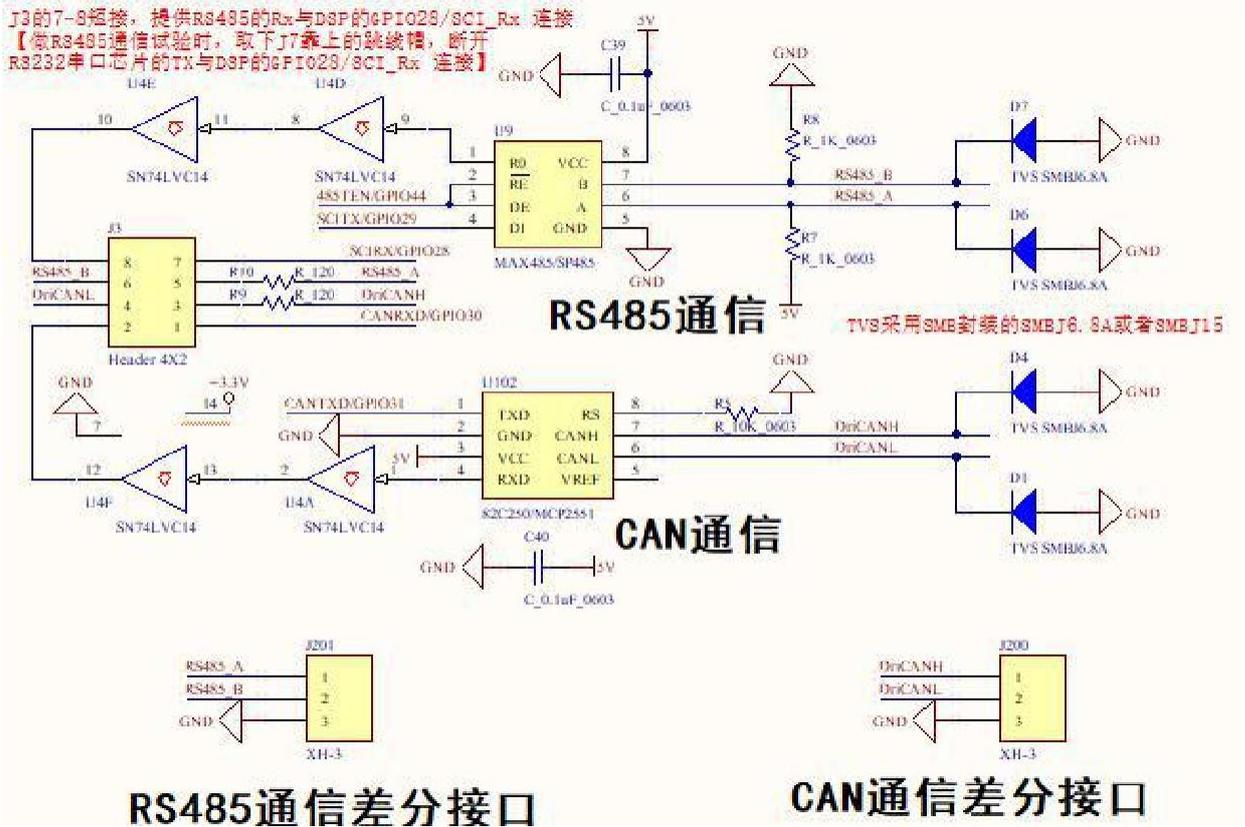
MOSI -> GPIO16;

MISO -> GPIO17;

CLK -> GPIO18;



【差分通信单元】 包括 CAN 通信、484 通信。



关于 CAN通信的入门手册，请参考 文件夹 原创与分享资料 下的 《CAN 入门书—瑞萨.pdf》；

CAN 通信的CANH,CANL 为**差分线**，不能短接进行自收自发试验；
 DSP 的CAN 外设，可以通过软件配置寄存器为自收自发模式：

```
ECanaShadow.CANMC.bit.STM = 0; // The module is in 若 normal mode
配置为 1 ， 则为自发自收模式。
```

关于 485 的通信知识，请参考 文件夹 原创与分享资料下使用 的《周立功-RS485手册与指南.pdf》。

关于 485 通信的注意事项，给入门的鞋童门强调以下几点： A: 和CAN 一样，485 的**差分线 485A 485B 不能短接做自发自收试验**；

B: RE 接收使能（低电平有效）；DE 发送使能（高有效）；一般两引脚短接；

C: 不管作为主机或者从机，只有发送时，RE/DE 才为高电平，发送完毕，保持低电平；

D: 485 总线为半双工，所以，为 一主多从 模式； 从机监听，软件判断为本机的帧才进行应答主机和数据处理；

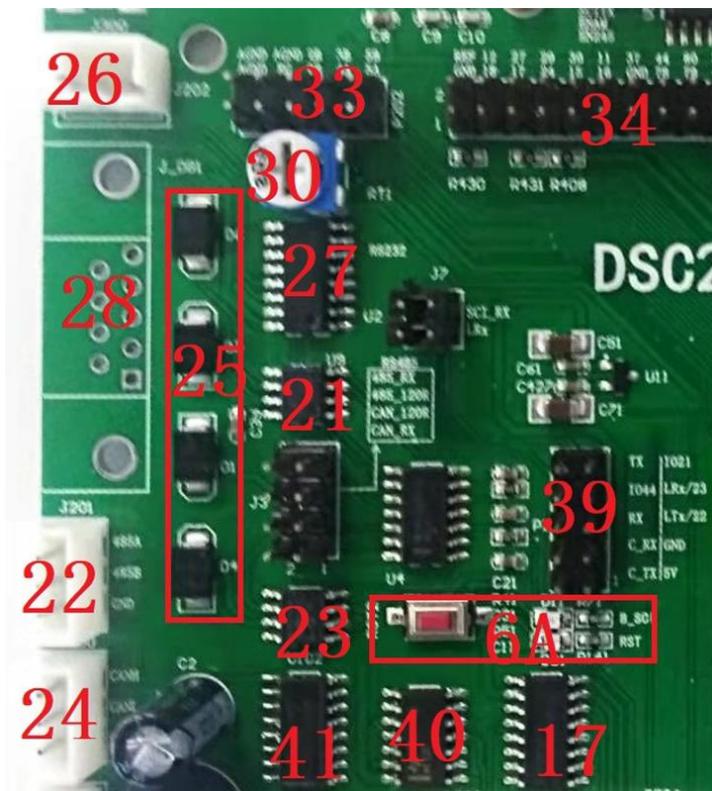
CAN 通信和 485 通信，采用与工控现场一致的 5V 收发器，MCP2551（或者 82C250）、SP485（或者 MAX485），而 3.3V 的CAN 或者485 收发器芯片在工控场合应用很少！

28034 为3.3V 接口逻辑, 故来自 CAN 和485 的电平不能直接接到 DSP, 需要做电平转换, 采用 U4 (SN74LVC14)作为电平转换: 5V 进3.3V 出。

标识 39 为CAN /485/LIN 的IO 口排针, 接口可以用于连接 隔离通信模块, 实现与外界隔离通信。

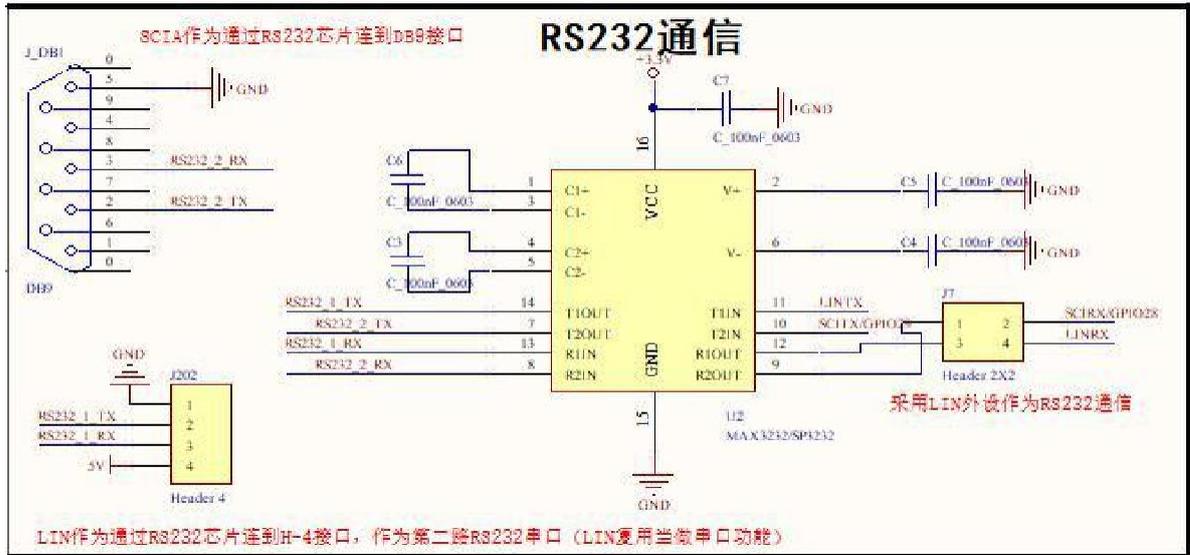
标识 25 为差分线上保护的 TVS 二极管, 能有效抑制外界尖峰电压对差分收发器的损害!

标识 22 为485 差分线接口, 从上到下线序为: 485A 485B GND; 标识 24 为CAN 差分线接口, 从上到下线序为: CANH CANL GND;



485 差分线默认, 通过 1K 电阻上拉场 A 到 5V, 下拉 B 到 GND; 用户可根据现需要, 更改阻值或者取消上拉下拉。

【RS232 通信】



标识 28，DSP 的 SC1A 经过 MAX32芯片将电平转为 RS232 接到 DB9 接口；

标识 26，DSP 的 LIN 经过 MAX3232 芯片将电平转为 RS232 接到 2.54mm 的 XH-4 接口，线序从左到右为：5V /RS232_RX /RS232_TX /GND；

DSP 的 LIN 外设具有 Uart 串口的基本特性，故将 LIN 复用为第二路 RS232 收发控制。

注意：RS232_RX 和 RS232_TX 可以短接做自发自收试验，**但是不能将 RS232 电平引脚与 DSP 的 SC1TX SC1RX 的 GPIO 或者其他 GPIO 短接，因为 RS232 电平逻辑 1 的电平为 -3~-15V，逻辑 0 的电平为 +3~+15V，是不能和 DSP 的 IO 口兼容的，否则烧毁 DSP28035 芯片！**

【可调电阻】



可调电阻对 3.3V 进行分压，输出接到 P202 排针的 PIN3 引脚。发货时，默认将跳线帽短接 P202 的 3-5 引脚，以便进行 ADC 采集试验。

【主排针】

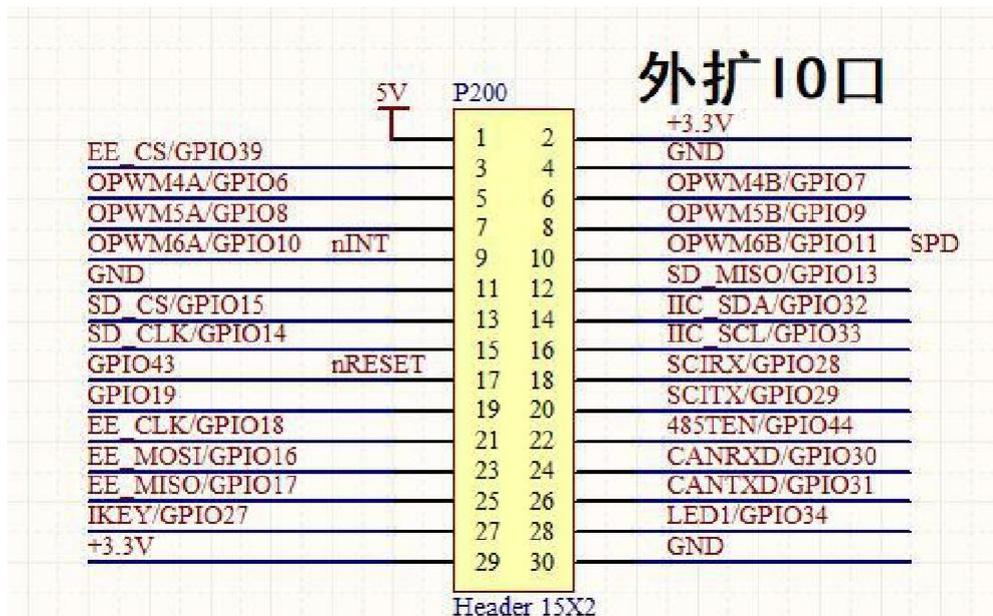
P203 P200 P202 所有 IO 口、AD 口引出。



34: P203 主排针接口，兼容 30P 电机驱动板接口；
引出部分模拟接口、4 组 PWM PWM1/PWM2/PWM3/PWM7 、 QEP 、 CAP、 TZ1 等 IO 口，
适用于电机开发或者数字电源开发。

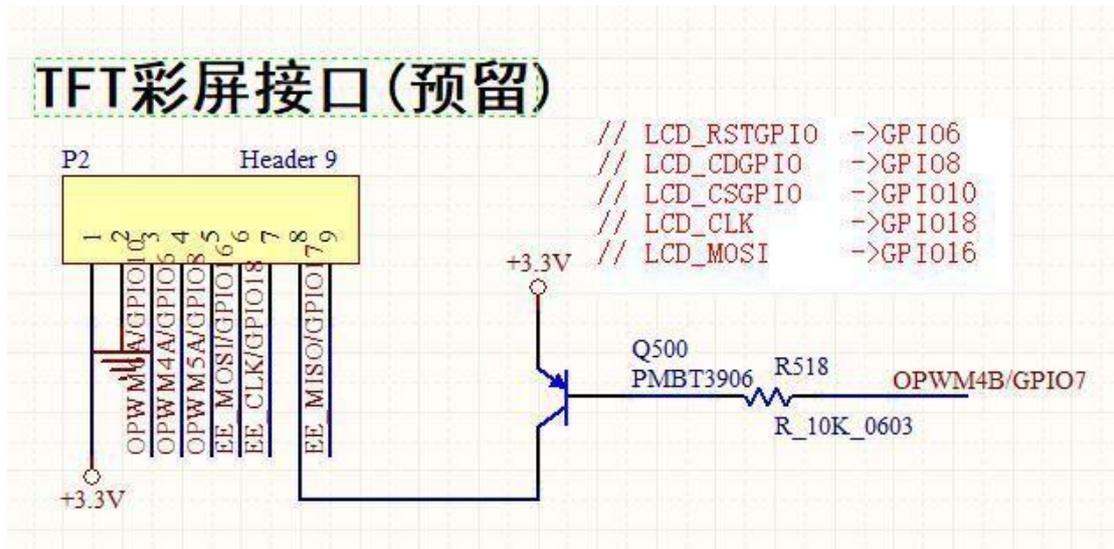


35: P200 主排针接口，30PIN 排针。
引出 SPIA / SPIB / IIC / Uart / PWM4 PWM5 PWM6 3 组 PWM 等。



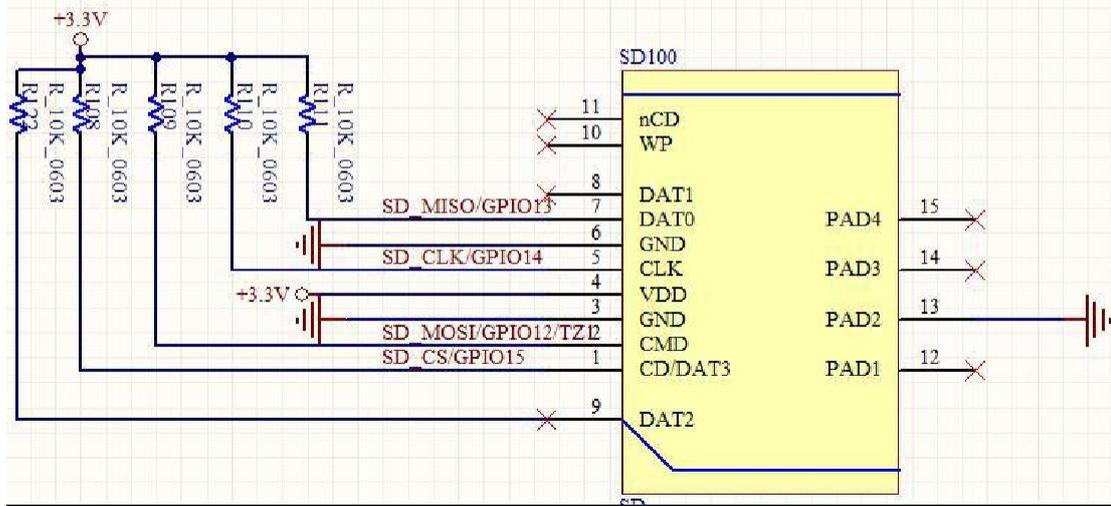
【TFT 彩屏接口】

采用硬件 SPI 控制，连接到 DSP 的 SPIA 外设，背光由 PWM4B/GPIO7 控制。Tips: PWM4B/GPIO7 同时也控制 RGB 全彩 LED 的红色，故做 TFT 液晶屏实验时，将该功能让给 TFT。



【SD 卡】SD 卡位于开发板背面，DSP 采用 SPIB 接口连接 SD 卡。

预留的SD卡座



DSC28034 最新版硬件操作手册初步排版完成，有遗漏的地方，或者关于板卡有技术问题的，请随时和我们联系！

开发板能满足您入门学习、二次开发等需求！
感谢大家的用心阅读开发手册