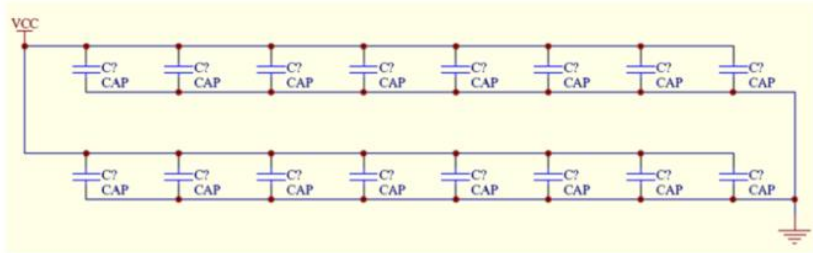


第 1 题

在本课程的第二讲中，我们再认识了“电容”，请问如下图所示，

- 1) 这样连接电容的方式会带来什么效果？其中的电容起到了什么作用？其原理是什么？
- 2) 请举出至少一个应用实例进行阐释。



答：

1. 图中的电容是并联连接，可以增大总电容值。

这是退耦电容。可以起到电路退耦、滤除输出信号干扰（滤波）、缓冲电荷的作用。在这里，它们放在电路供电端，可以起到向电子器件放电并补充电荷的作用，并消除回波噪声使电路退耦。

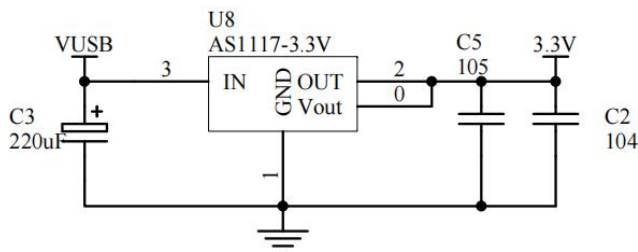
原理：电容器由两个导体和电解质组成，它的基本功能是存储和释放电荷。当多个电容器并联连接时，它们的总电容值会相加，提供更大的电荷存储能力。

对于充放电缓冲电荷：电容器可以储存能量，当电路中的器件突然需要额外电流时，退耦电容可以迅速释放其存储的电荷以满足这个需求，从而减少电源电压的瞬态波动。

对于滤波：电源线上可能存在各种噪声信号，退耦电容可以提供一个局部电源，通过其充放电作用滤除这些电源噪声。

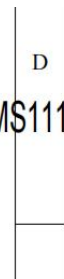
对于滤除高频噪声：在高频信号下，电容器的阻抗较低，因此可以为高频噪声提供一条低阻抗的回路路径，使其直接返回地线，而不是在电路中传播。

2. 滤波应用：电源电路中，电容器并联在电源线上，用于滤除整流器产生的高频噪声，提供平滑的直流电源。去耦应用：数字电路中，电容器并联在集成电路的电源引脚上，用于减少由于逻辑门快速切换产生的电源噪声，维持电源稳定。信号耦合：音频放大器中，电容器可以用于耦合或去耦合信号，允许交流信号通过同时阻断直流分量，这样可以在不同的放大器级之间传输交流音频信号，而不传递直流偏置。



低压差稳压器

--AMS1117 芯片



这是 STC-B 学习板中的一个 AMS1117 芯片，作为一个低压差稳定器，它接收一个较高的输入电压（通常不超过 15V），然后通过内部的电压调整机制，输出一个稳定的 3.3V 电压。在它的输入端（IN）连接了一个旁路电容，减少输入电流的高频噪声，也作为退耦电容起到补充电荷的作用；在它的输出端（OUT）连接了两个并联的退耦电容，减少输出噪声对

连接元器件的影响，滤除干扰。

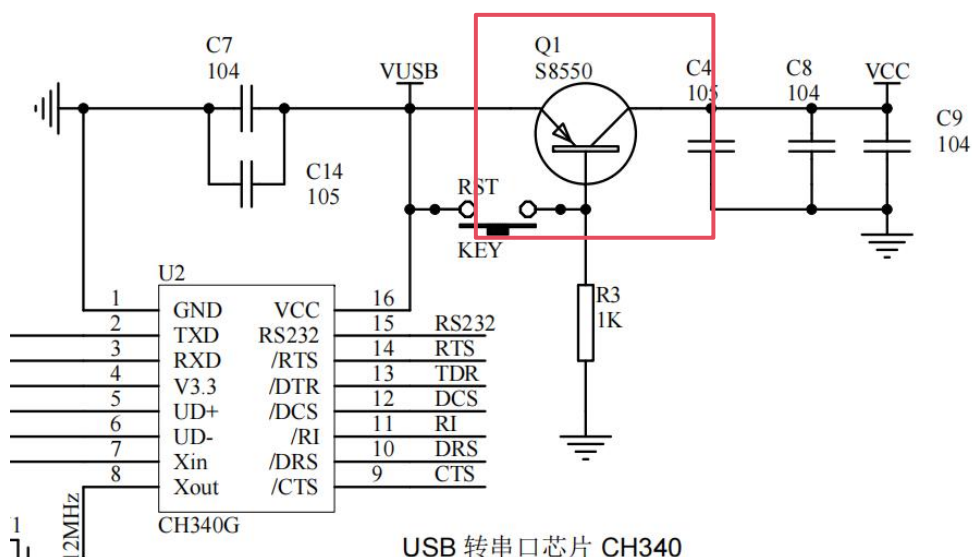
第 2 题

在课堂上我们一起学习了使用双极结型晶体管（BJT），请查阅 STC-B 学习板原理图，

- 1) 看看在 STC-B 学习板里面这种晶体管是否出现？出现在哪里？
请解释其起到了什么作用？
- 2) 根据前修课程以及本课程第 3 次课的学习，不考虑价格因素，前述出现 BJT 的地方是否可以用结场效应晶体管或 MOS 场效应晶体管替换呢？如果不可以请解释为什么？如果可以，请更新这一部分的原理图，并阐释其工作过程（细节）。

答：

1. 出现了，在第六页 USB 转串口芯片 CH340 连接处。



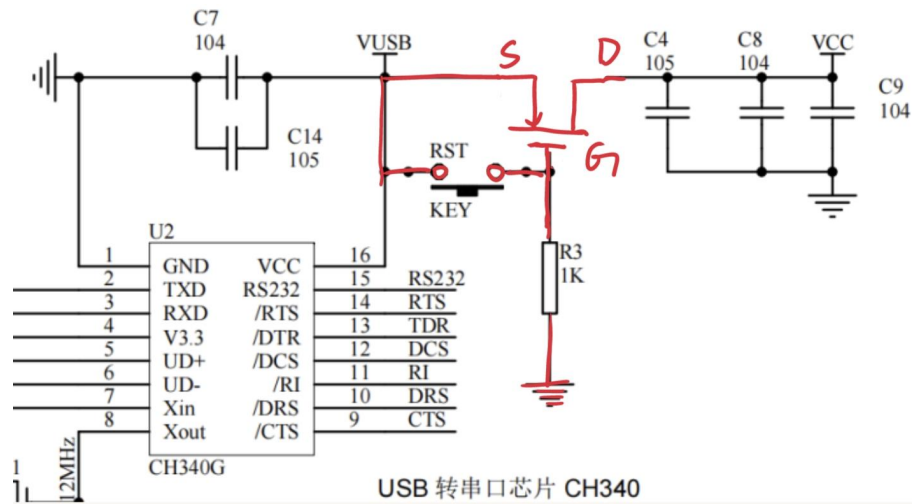
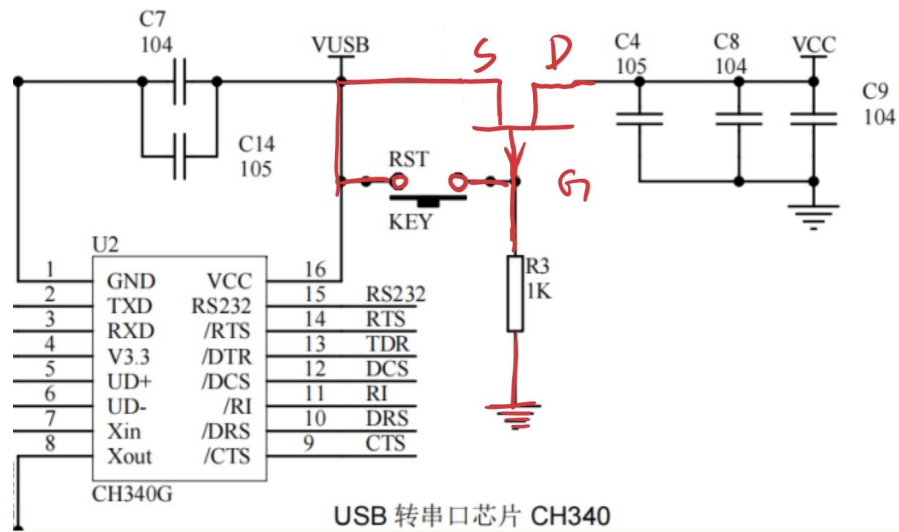
如图，这里的 S8550 是一个 PNP 型三极管，当集电极和基极导通时，集电极和发射极也导通，在这里就是，当 VUSB 端和 R3 接地端导通时，VUSB 和 VCC 导通。

当开关 KEY 闭合时，VUSB 的电流直接由开关的线路导入地，三极管不导通，这里的 R3 保护电路，防止电源端和地直接连接；当开关 KEY 断开时，VUSB 与 R3 端之间经三极管有电流通过，三极管导通，VUSB 与 VCC 端导通，VUSB 给 VCC 端供电。C4/C8/C9 三个电容并联作退耦电容使用，C7/C14 电容并联作旁路电容使用。

在这里，外接电源连接至 VUSB 引脚，然后 VUSB 引脚给 VCC 供电，VCC 再控制其他供电。

2. 可以替换，如图。

设置一个 P 沟道的 JFET 管，S 极连接 VUSB，D 极连接 VCC，G 极接地，SD 导通，电流由 S 流向 D；当开关闭合时，GS 间无电压，JFET 管截止，无电流。



设置一个 P 沟道的 MOS 管，当开关 KEY 闭合时，GS 间没有电压（相当于被短路），DS 间不导通；当开关 KEY 断开时，GS 之间有电压，DS 导通，VUSB 给 VCC 供电。C4/C8/C9 三个电容并联作退耦电容使用，C7/C14 电容并联作旁路电容使用。R3 在 KEY 闭合时承载电压。

第 3 题

我们使用的 STC-B 学习板的核心处理芯片是宏晶 IAP15F2K61S2, 请查阅其数据手册, 结合 STC-B 学习板原理图, 解释如下问题:

- 1) 这款芯片被称为“单片机”, 单片机这一概念如何理解? 有人说, ta 就是一款 51 芯片, 你认可这一说法吗? 为什么?
- 2) 这款芯片有丰富的引脚, 请根据课堂学习和小学期实验实践, 阐释哪些引脚被使用, 起到什么作用?
- 3) 在 STC-B 学习板上是否出现了上拉电阻、下拉电阻的应用? 如果发现了, 请指出并描述其工作特点。

答:

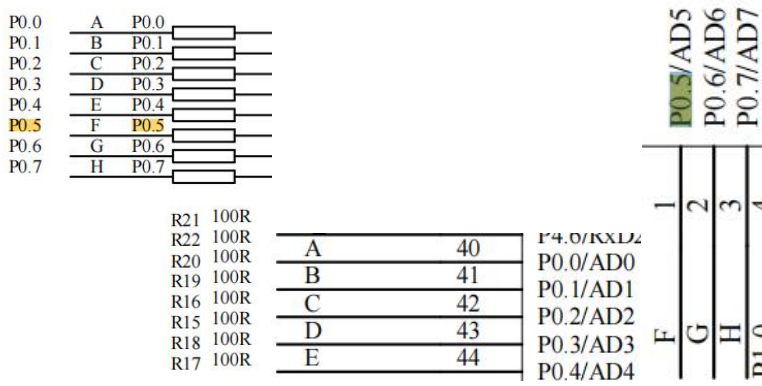
1. 单片机是嵌入式微控制器, 它以 CPU 为核心, 在片内通过内部总线连接、集成必要的内存 (RAM 和 ROM)、输入/输出 (I/O) 接口以及可能的其他功能, 如定时器、计数器、模拟数字转换器 (ADC) 和通信接口 (如 UART、SPI、I2C 等), 从而为嵌入式控制系统设计提供了一个较为完整的计算系统核心。

不认可。单片机是一个更为宽泛的概念, 51 单片机特指那些基于 Intel 8051 微控制器架构的设备, 它仅是单片机的一种。单片机还有 ARM、PowerPC、MIPS 等架构。

2.

LED 和数码管的输入引脚:

1-3, 40-44 引脚

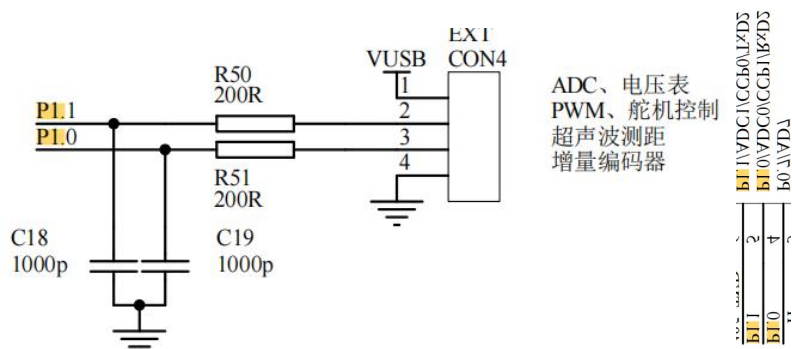


LED 和数码管的控制引脚:

30-33 引脚

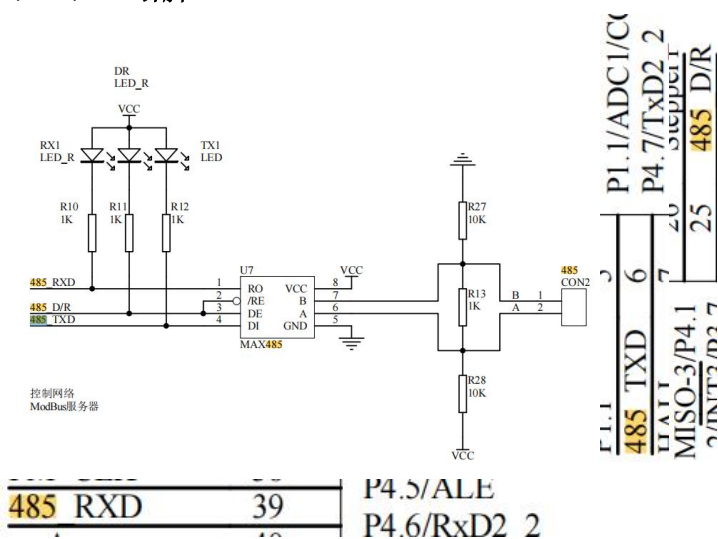
EXT □:

4-5 引脚



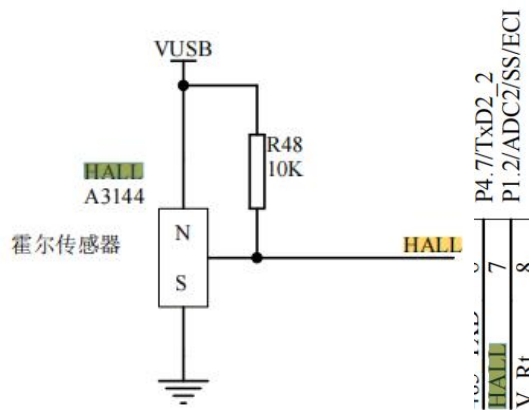
485 控制网络:

6, 25, 39 引脚



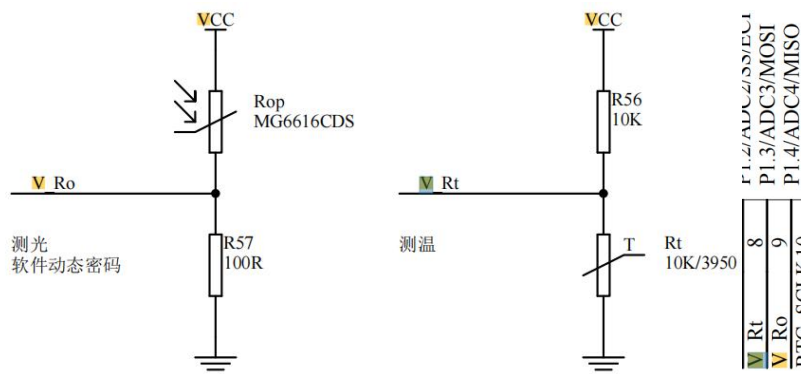
HALL:

7 引脚



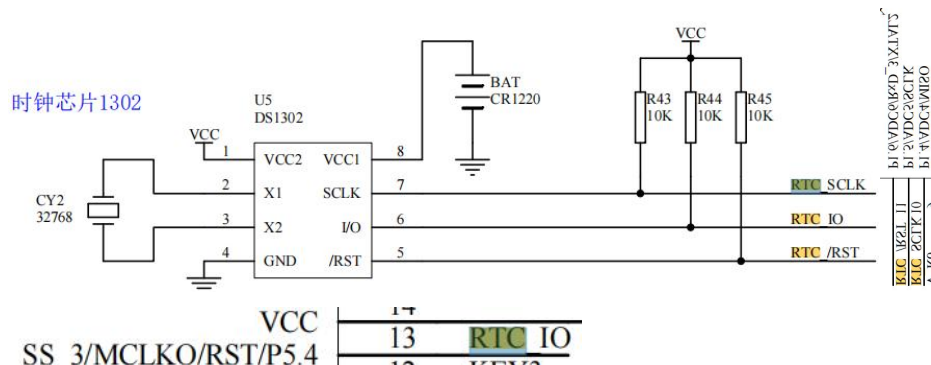
测量光照温度:

8-9 引脚



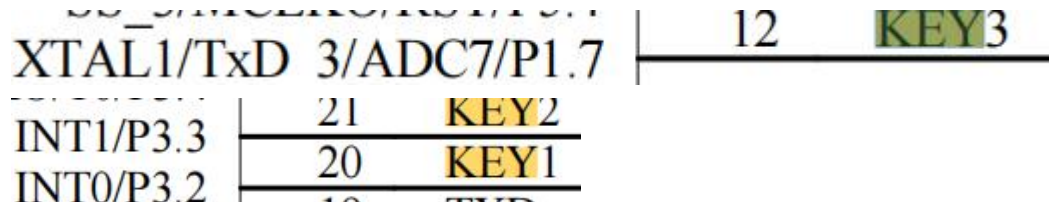
RTC 时钟:

10-11,13 引脚



KEY:

12,20-21 引脚

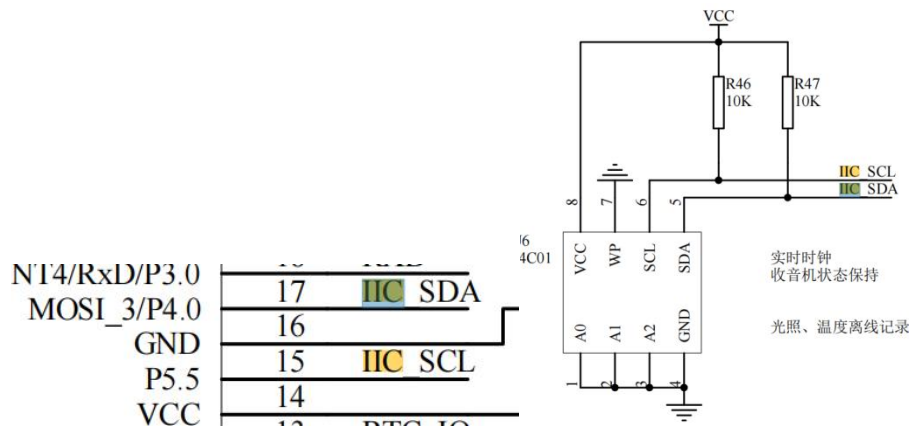


存储器:

15,17 引脚

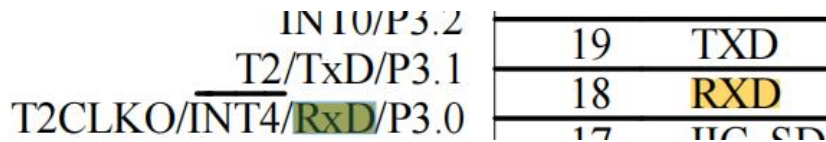
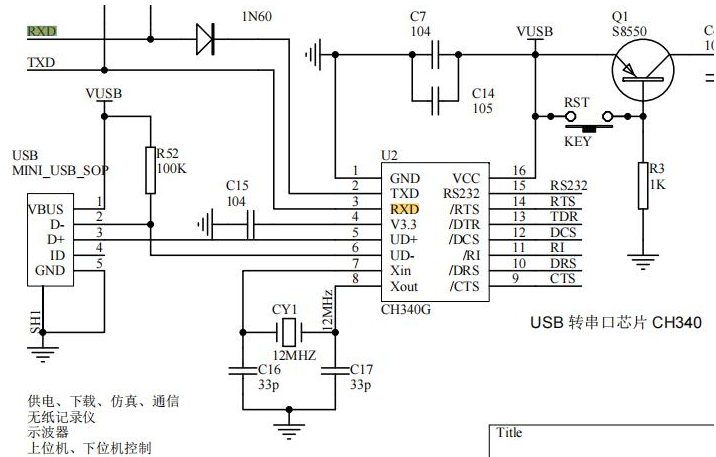
电源 VCC, 地 GND:

14,16 引脚



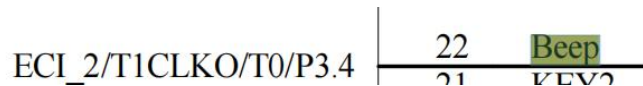
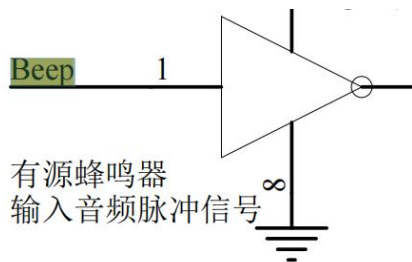
USB 转串口通讯:

RXD 18 引脚, TXD 19 引脚



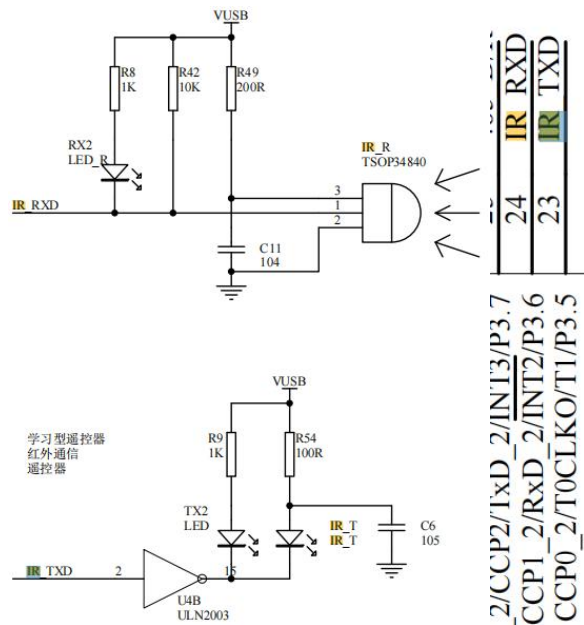
蜂鸣器:

22 引脚

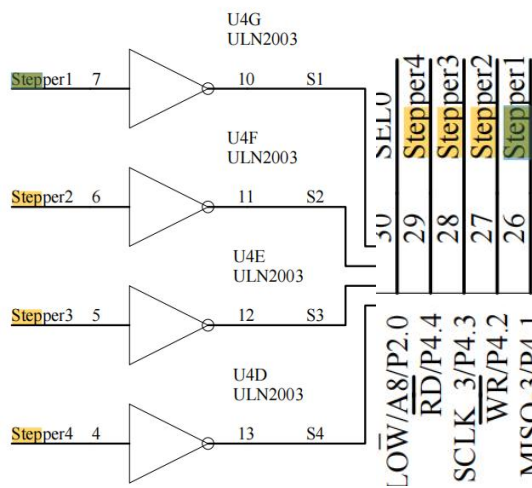


红外发射与接收:

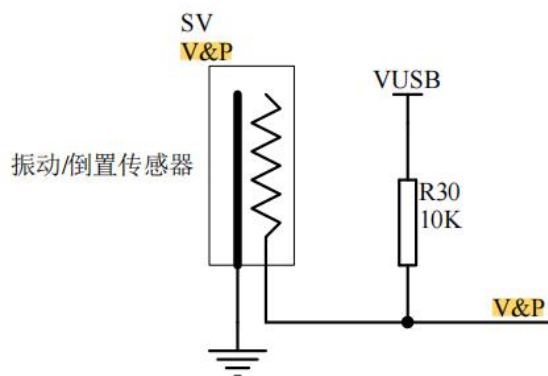
23-24 引脚



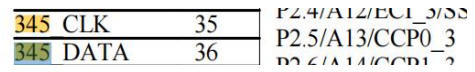
步进电机：
26-29 引脚



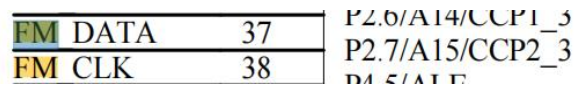
振动传感器：
34 引脚



345：
35-36 引脚



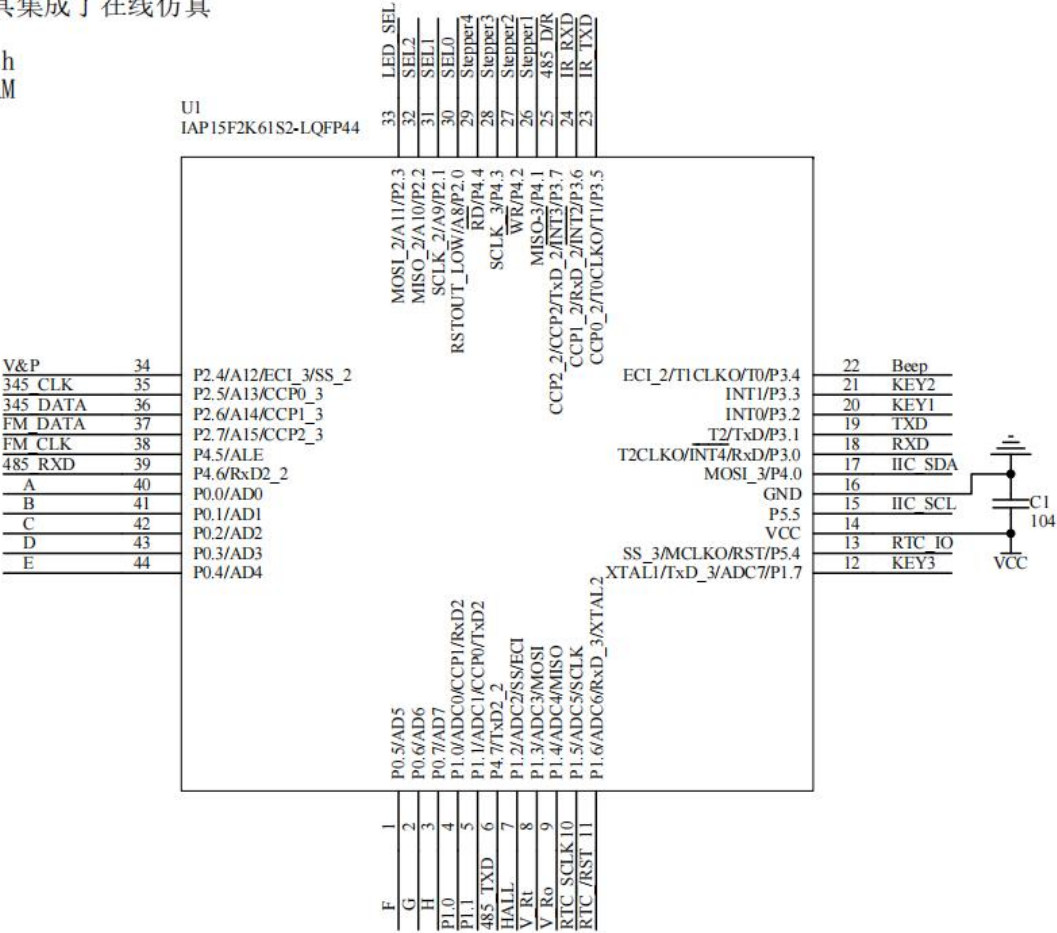
37-38 引脚



总引脚图:

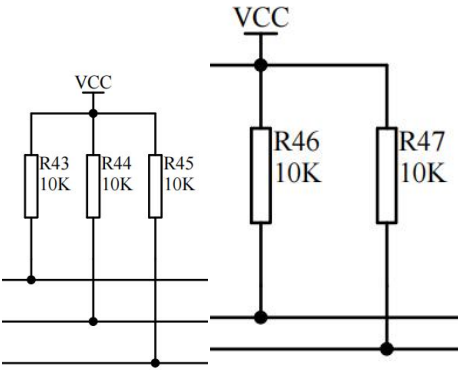
示其集成了在线仿真

lash
SRAM
M

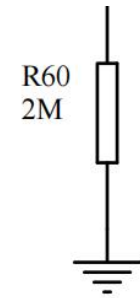


3. 出现了很多上拉电阻和下拉电阻的应用。

上拉：



下拉：



上拉电阻是指连接在元件信号引脚和高电压之间的电阻,用于将引脚信号钳制在高电平,或者在驱动能力不足的时候提供电流,电阻的值一般在 $1-10k\ \Omega$ 之间,值越大输出的延迟越大。

下拉电阻是指连接在元件信号引脚和 **GND** 之间的电阻,用于将引脚信号钳制在低电平,或者用于吸收电流。

上拉和下拉电阻确保了在没有外部信号的情况下,输入引脚有一个确定的逻辑状态(高或低)。它们防止了信号的浮动,能够减小通过引脚的电流从而减小功耗。