触摸应用注意事项

Version 1.1

本公司保留对产品在可靠性，功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。

数据手册的更改，恕不另行通知。

http://www.masses-chip.com/

本公司不承担由本手册所涉及的产品或电路的运用和使用所引起的任何责任，本公司的产品不是专门设计来应用于外科植入、生命维持和任何本公司产品的故障会对个体造成伤害甚至死亡的领域。如果将本公司的产品应用于上述领域，即使这些是由本公司在产品设计和制造上的疏忽引起的，用户应赔偿所有费用、损失、合理的人身伤害或死亡所直接或间接产生的律师费用，并且用户保证本公司及其雇员、子公司、分支机构和销售商与上述事宜无关。

目录

1 简述 5

2 触摸应用开发建议 6

2.1 触摸上电初始化设置 6

2.2 触摸阈值调试 6

2.3 IO 口输入输出状态切换对触摸的影响 7

2.4 电压跳变类应用对触摸的影响 8

3 触摸 MCU 通用 PCB 方案设计要求 9

3.1 触摸 MCU 应用电路 9

3.2 触摸 LAYOUT 布局要求 10

3.2.1 芯片及参考电容匹配电阻位置 10

3.2.2 电源电路 10

3.2.3 触摸 PAD 11

3.3 触摸 LAYOUT 布线要求 11

3.4 触摸 LAYOUT 覆铜要求 17

3.5 触摸 LAYOUT 按键形状 18

3.5.1 普通触摸按键 18

3.5.2 触摸滑轮滑条 18

3.5.3 密码锁类触摸键盘 20

3.4 触摸 LAYOUT 注意事项总结 21

4 芯片触摸使用注意事项 22

4.1 M8P516 22

4.2 M8P626 23

4.3 M8P632 24

4.4 M8P634 25

4.5 M9F680 26

1 简述

本文档是针对磐芯各类触摸芯片开发中注意事项和常见触摸开发过程中遇到的问题解释说明并通过相应建议与解决方案

2 触摸应用开发建议

2.1 触摸上电初始化设置

上电后为防止电源抖动造成触摸采集异常，需配置上电有效延时时间。

```
// 上电按键有效延时时间,可根据实际需求修改,默认2S
//                                  (0<= value<=255) value*100ms = 2S
#define TKLib_PowerOn_Delay_Time      20
```

除触摸外程序中使用到芯片其他模块功能，建议将功能模块放到，触摸初始化之前，部分芯片（如 M8P626、M8P632、M8P634、M9F680），ADC 默认通道为触摸通道，如使用到该通道和 ADC 模块。必须在触摸通道初始化之前将 ADC 默认通道修改为其他未作触摸使用的通道，否则会造成相应通道异常

2.2 触摸阈值调试

触摸项目开发过程中，触摸阈值调设置，建议使用触摸调试工具配置（触摸工具使用方法详见触摸调试手册），触摸阈值建议取变化量的 40%。触摸开发过程中，遇到触摸效果不佳，如开发过程中遇到按键按不动，按键效果差等情况，可优先使用触摸调试工具观察数据。

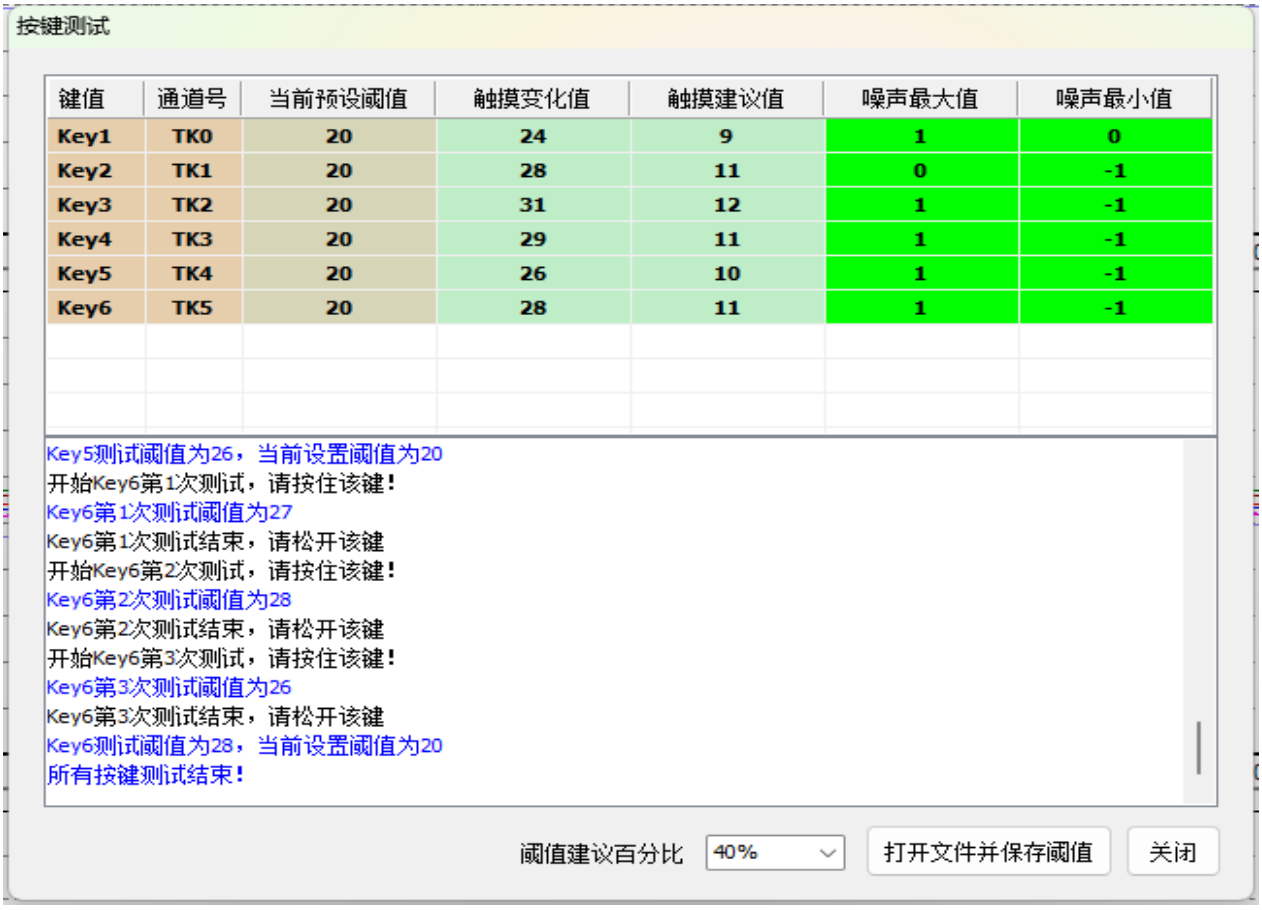


图 1 触摸调试软件阈值配置界面

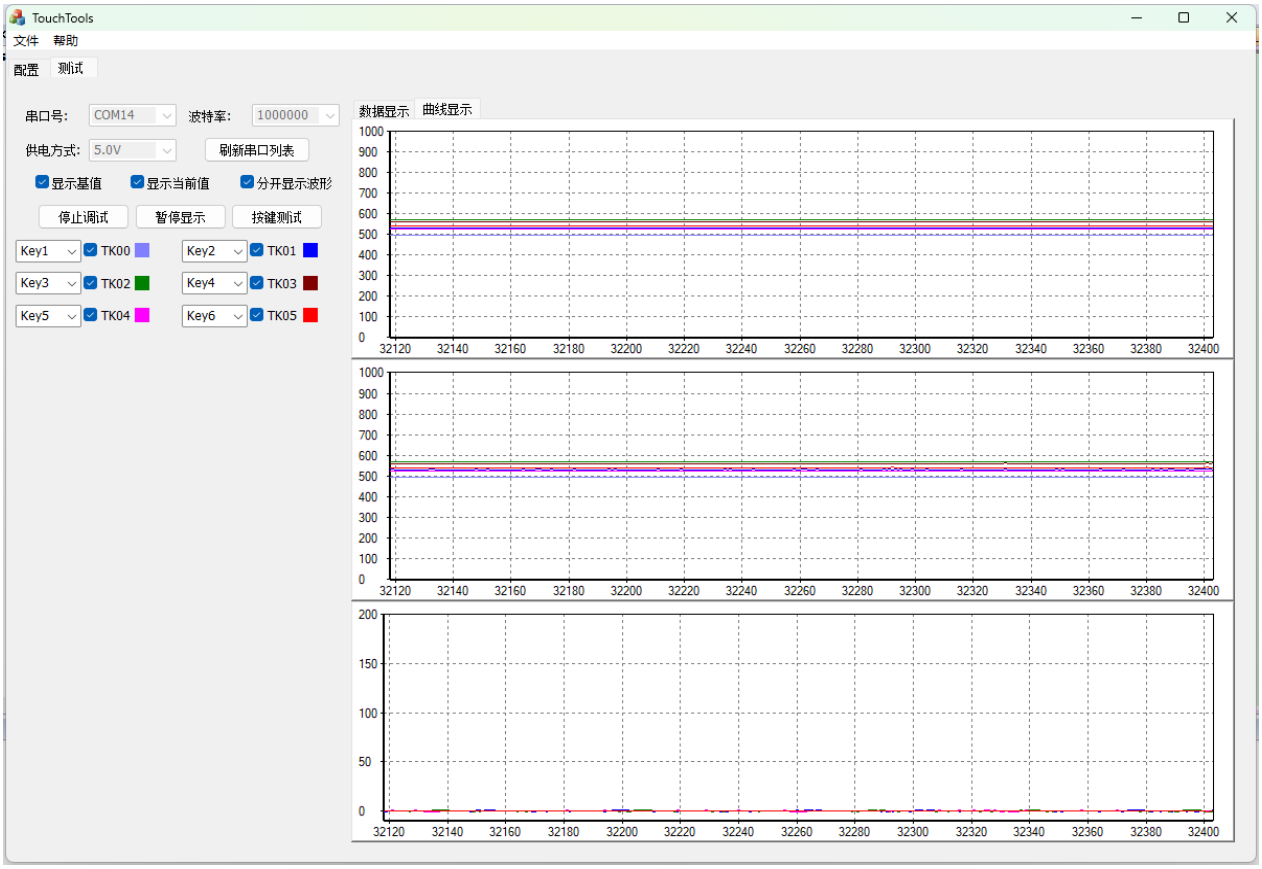
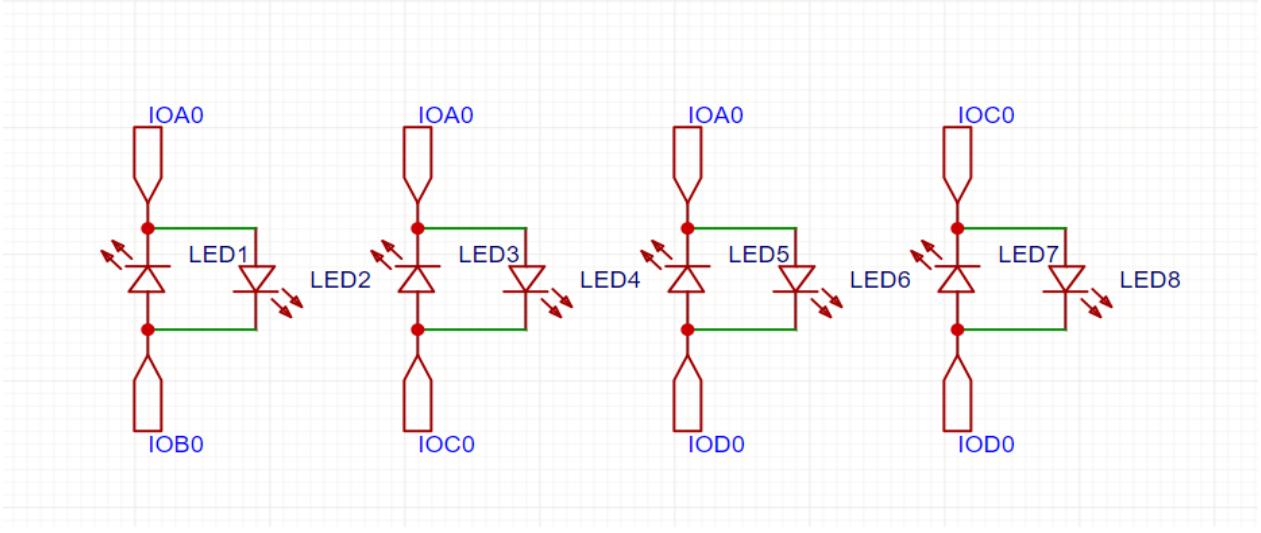


图 2 触摸调试软件数据采集界面

2.3 IO 口输入输出状态切换对触摸的影响

触摸项目开发过程中，IO 口输入输出状态切换走线离触摸走线较近，IO 口浮空状态切换对触摸有较大干扰，如 AD 采集口复用、IO 口正反推 LED 等。如遇此类应用，建议修改走线尽量远离触摸（可参考 3.3 触摸 LAYOUT 布线要求）。如果走线上无法修改，建议客户更改处方式。

如下图，4 个 IO 口驱动 8 个 LED 灯。



则扫灯方式需改为每次扫灯时，LED 灯端不会同时浮空，如下图驱动 LED1 程序，其他

IO 驱动方式以此类推，确保 LED 灯两端驱动 IO 口不要同时出现浮空状态。

```
    SMG_A0_OFF; //设置IO口输出低
    SMG_B0_OFF; //设置IO口输出低
    SMG_C0_OFF; //设置IO口输出低
    SMG_D0_OFF; //设置IO口输出低
    smg_inc_cnt++;
    if(smg_inc_cnt >= 8)
    {
        smg_inc_cnt = 0;
    }
    if(smg_inc_cnt == 0)
    {
        if(LED_1)
        {
            TR_SMG_IOC0 = 0;//设置IOC0口输入
            SMG_IOD0_ON;    //设置IOD0口输出高
            SMG_IOA0_ON;    //设置IOA0口输出高
        }
    }
```

AD 采集口复用的情况，建议客户在触摸一轮转换完成后再进行 AD 采集。

```
    if(OneCycleScanDone)
    {
      //一轮转换完成
      OneCycleScanDone = 0;
      ADC_WORK();   //AD采集
#if TouchUartDebugLib_SW
      //GIEH=0;
      Touch_UartDebug();
      //GIEH=1;
#endif
      if(!TouchKeyFlag)
      {
```

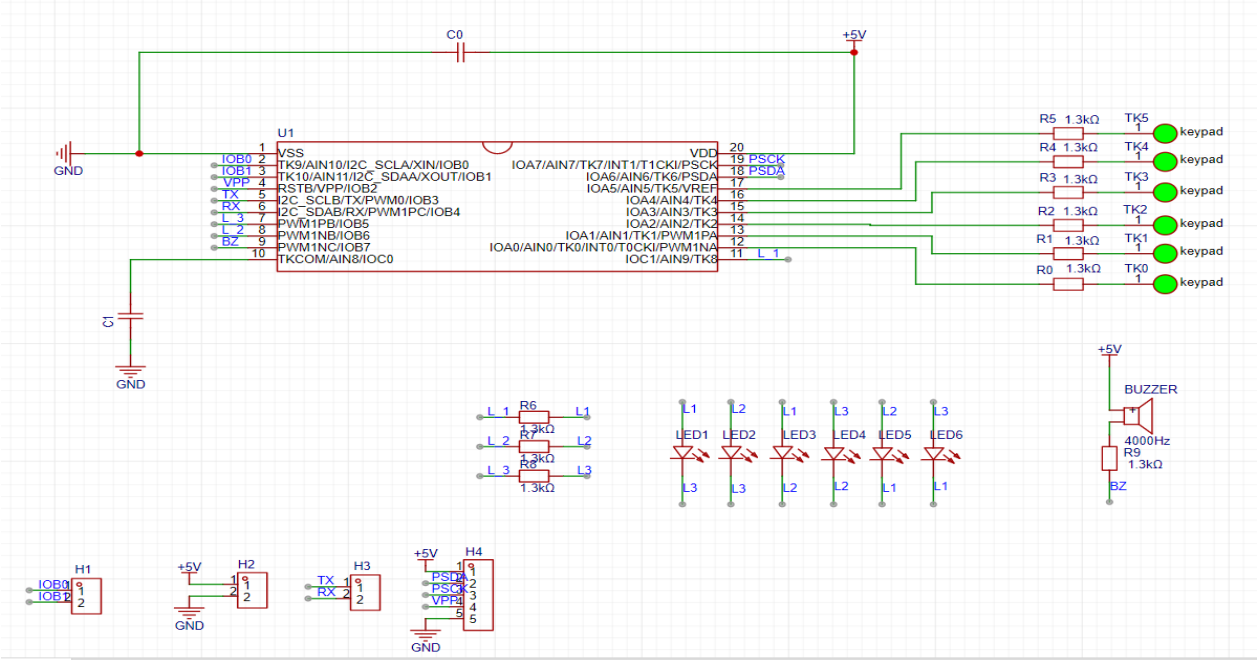
2.4 电压跳变类应用对触摸的影响

应用中电压跳变的情况，如电池充电类应用，充电时电压与电池电压不一致，进入充电模式会产生电压跳变，会造成触摸采集异常，需检测充电状态，调用触摸复位函数，将触摸复位。

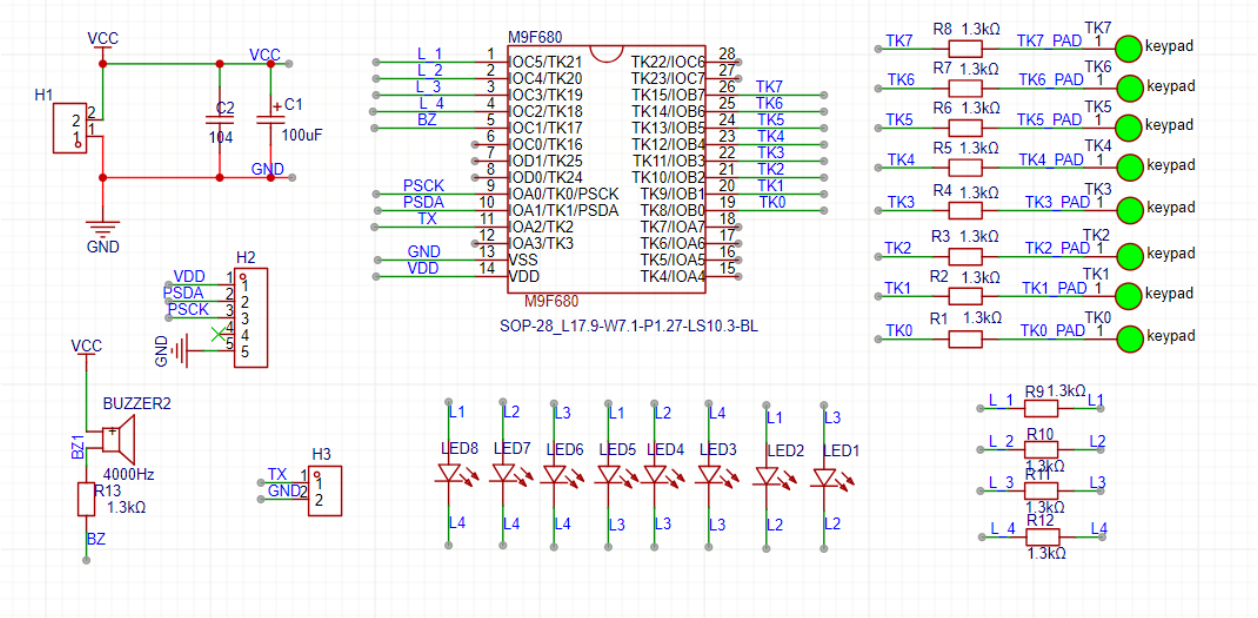
```
extern void BaseLineReset(void);          //复位所有通道基线
```

3 触摸MCU通用PCB方案设计要求

3.1 触摸 MCU 应用电路



1、TKCOM 匹配电容 C1 取值范围：2.2~10nf 推荐值：4.7nf
2、TK 管脚匹配电阻取值范围：1~4k 推荐值：1k



部分系列触摸芯片，如 M9F680 无需外接触摸参考电容。

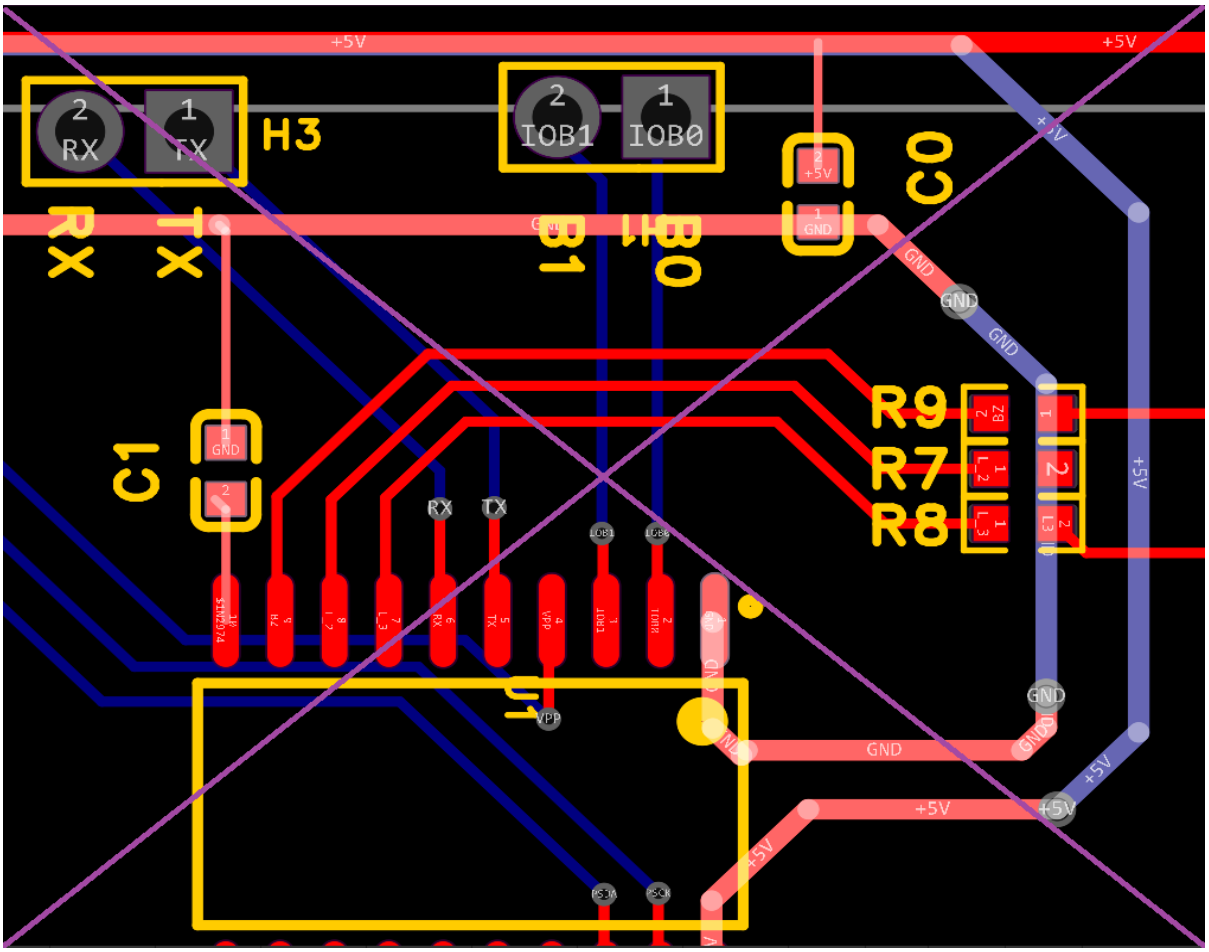
3.2 触摸 LAYOUT 布局要求

3.2.1 芯片及参考电容匹配电阻位置

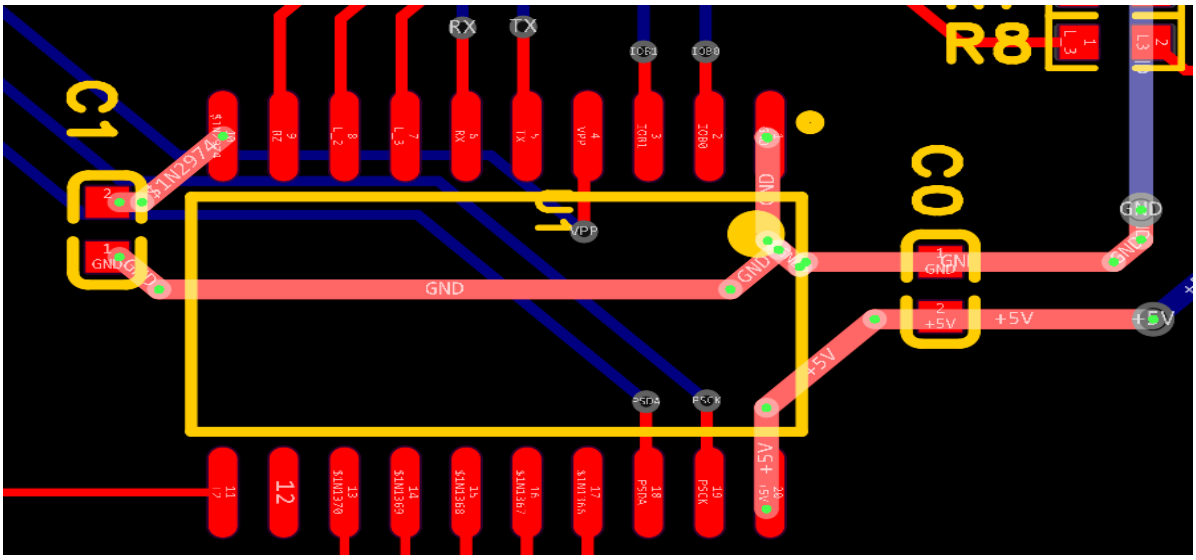
1、 Layout 布局时尽量将触摸 MCU 放置在多个触控按键的中心位置，触摸走线尽量较短；
2、 匹配电阻推荐组织为 1k，尽量靠近触摸芯片放置；
3、 触摸参考电容接在 TKCOM 和 GND 管脚之间，作为触摸电路充放电电容，是保障触控电路正常工作所必需的器件。参考电容推荐范围：2.2~10nf，部分型号芯片，如 M9F680 等，触摸电路无需外接触摸参考电容。建议使用温度系数小精度高的电容，以免造成灵敏度不一致或随温度变化而变化。贴片电容建议使用 10%或更高精度的 NPO 材质电容或 X7R 材质电容。**触摸参考电容需尽量靠近芯片管脚，参考电容到芯片 GND 回路走线应尽量短。**

3.2.2 电源电路

1、 电源线和地线应先经过电容滤波后再接入芯片的 VDD 和 GND 管脚，推荐 104 贴片电容；
2、 104 电容应紧靠芯片 VDD 和 GND 引脚放置，电容与 VDD 和 GND 管脚回路走线应尽量短；
如下图，触摸参考电容 C1 回路较远，104 电容 C0 和芯片 VDD 和 GND 回路走线较长，影响芯片稳定性和触摸效果



正确画法如下图，104 电容回路和参考电容回路尽量走短；

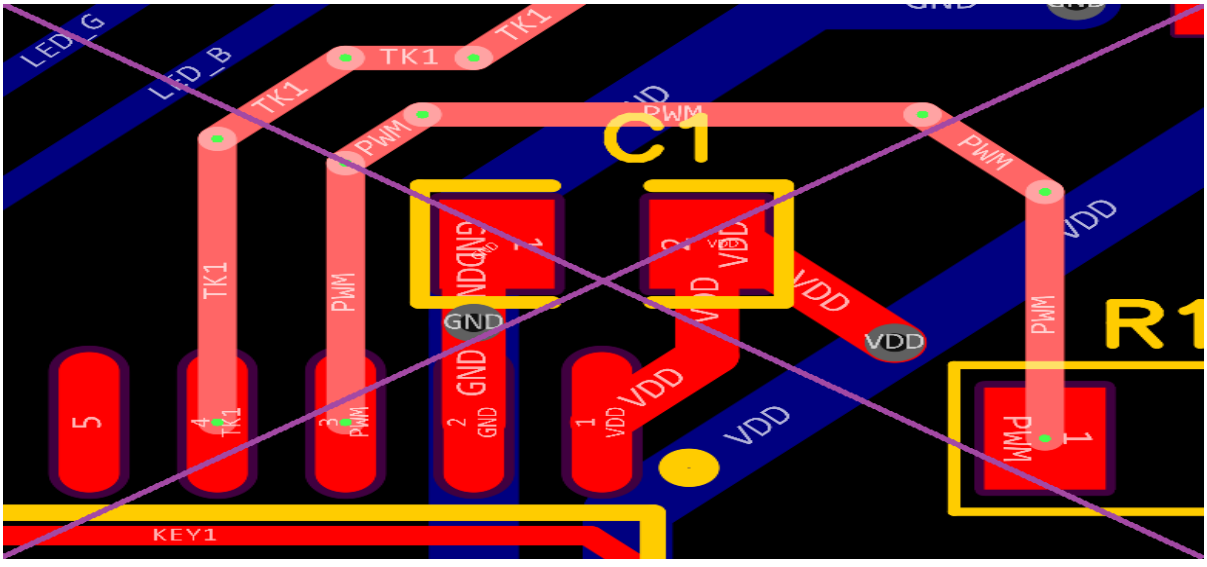


3.2.3 触摸 PAD

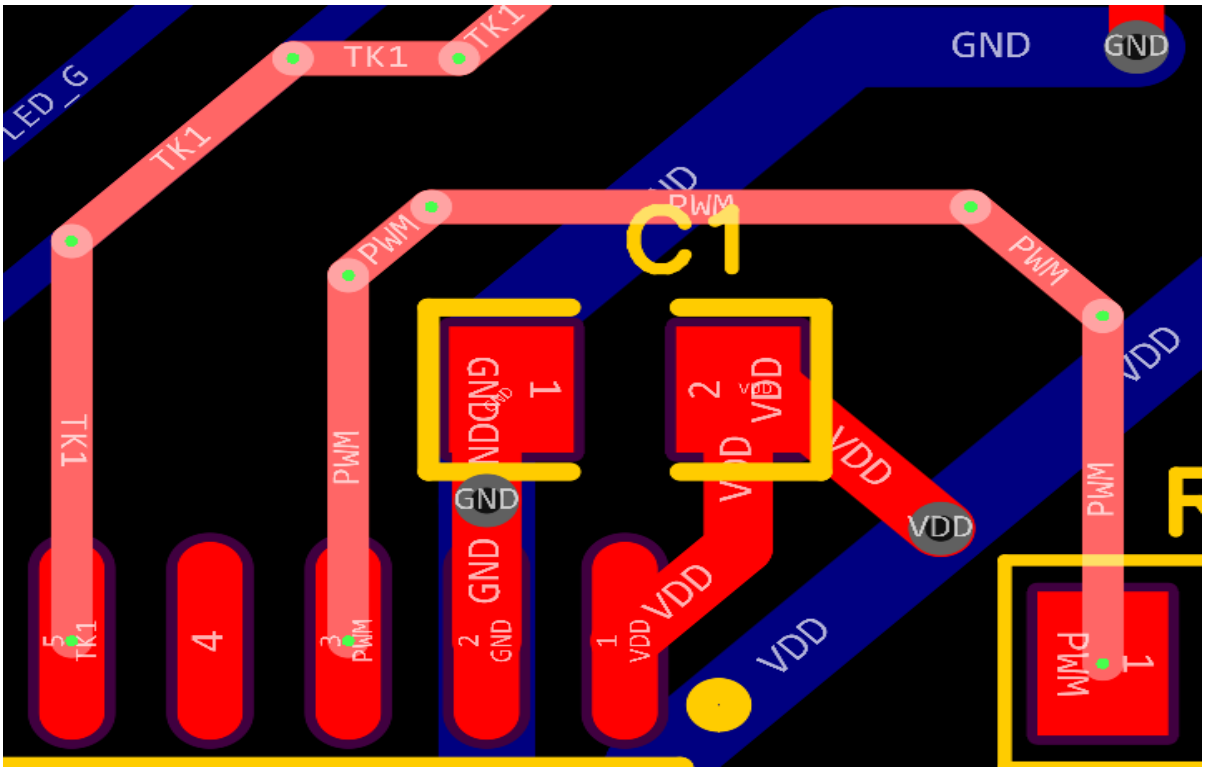
1、 触摸 PAD 通常材料为 PCB 铜箔、金属片、弹簧、导电棉等，推荐使用弹簧。
2、 使用弹簧式触摸按键，尽量保证弹簧按键到面板的距离一致、弹簧顶端与触摸面板之间尽量不要有缝隙，按键尽量使用多圈弹簧，接触面积大，灵敏度高。

3.3 触摸 LAYOUT 布线要求

1、 在 PCB layout 时，应优先走触摸线，触摸通道走线应尽量细，线宽推荐值为 6~15mil，同一条走线尽量不要使用过孔和跳线(最好过孔控制在 2 个以内)；
2、 触摸通道的和走线和触摸焊盘应尽量远离其他网络器件：
1） 大电流高频信号源的走线
如下图 TK1，与高频 PWM 输出线为相邻脚且走线较近，在一些特殊环境下，如板子受潮会导致相邻脚阻抗减小，从而导致高频信号对 TK1 触摸产生影响。

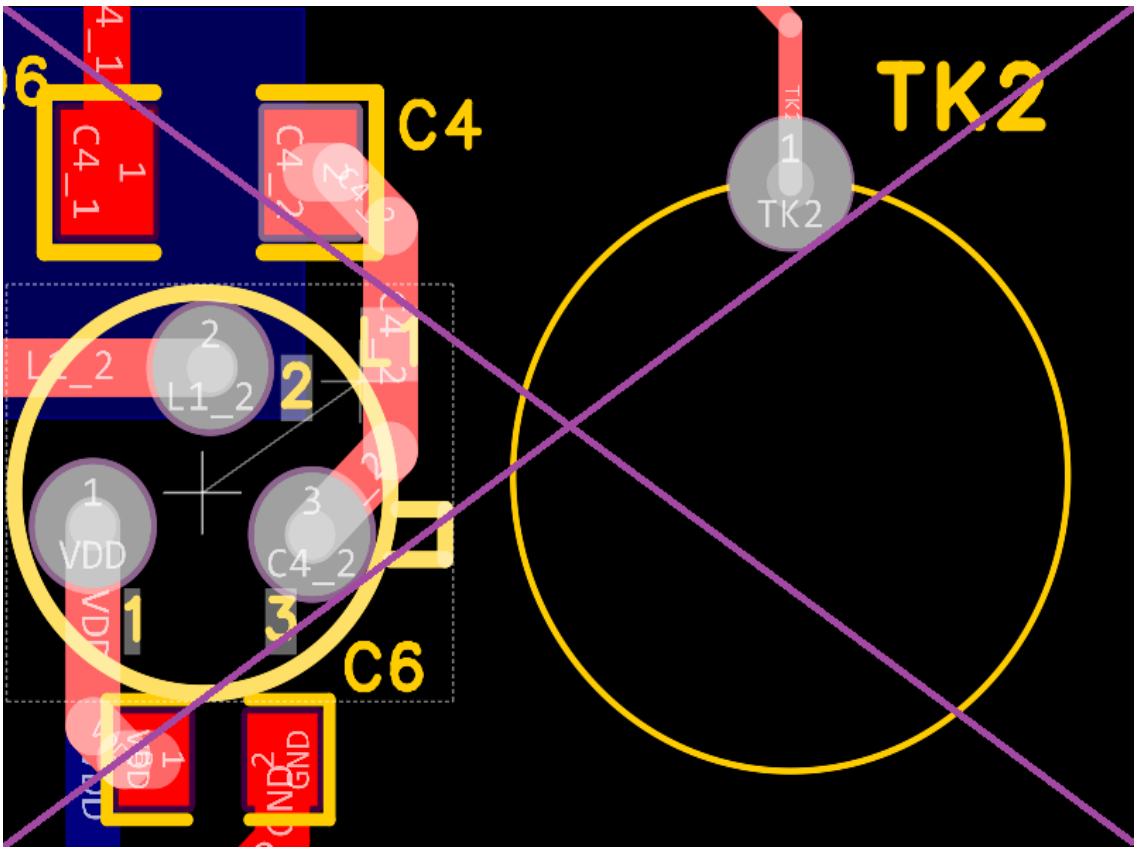


更换 TK1 脚位，与高频信号线远离，将可避免这种问题的发生。

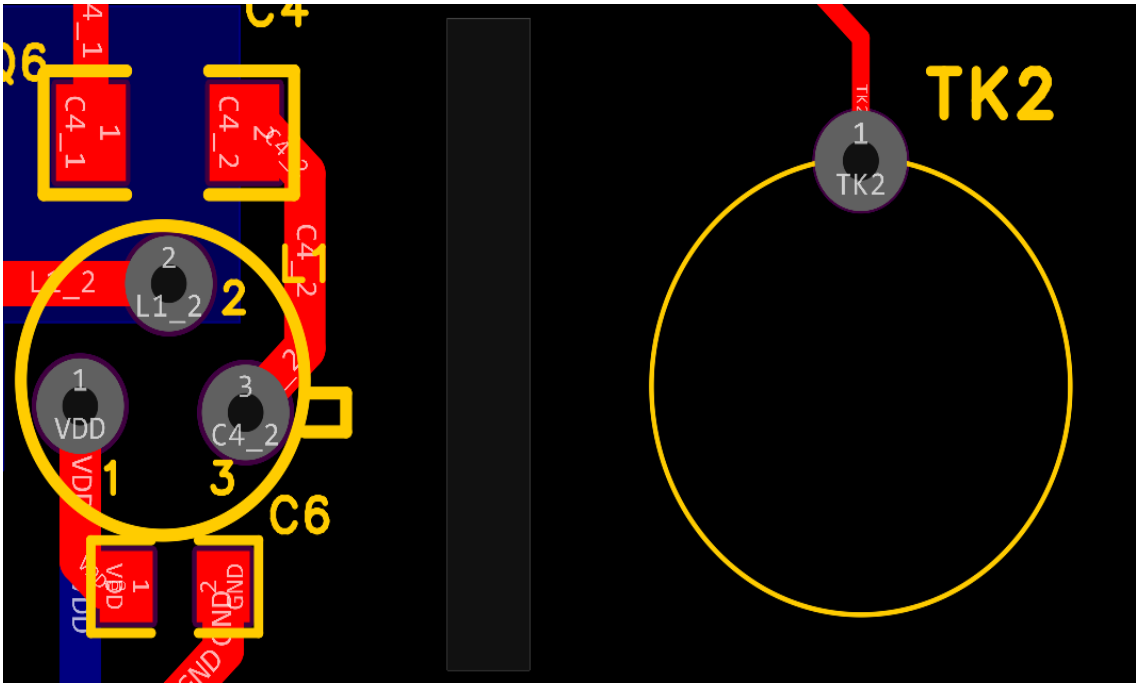


2） 高频电感

如下图，TK2 触摸弹簧距离高频电感较近，电感升压过程中将对 TK2 通道产生干扰。

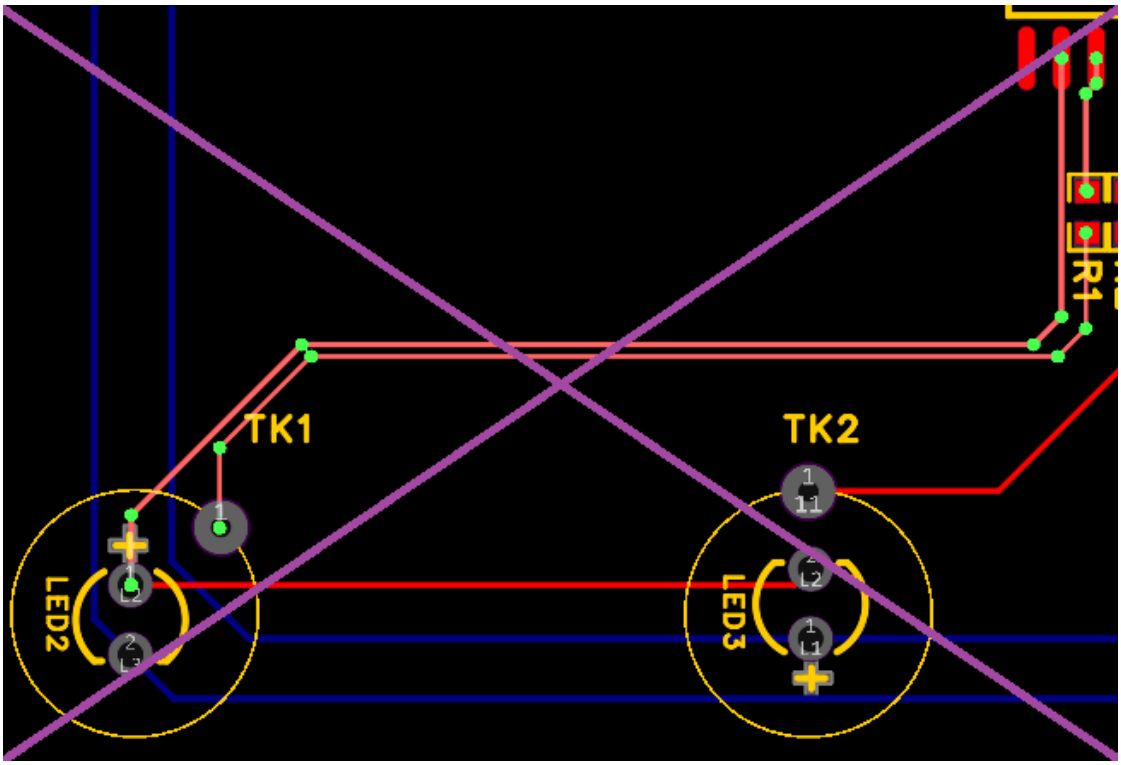


应将 TK2 通道远离升压电感，必要时可挖槽隔开。

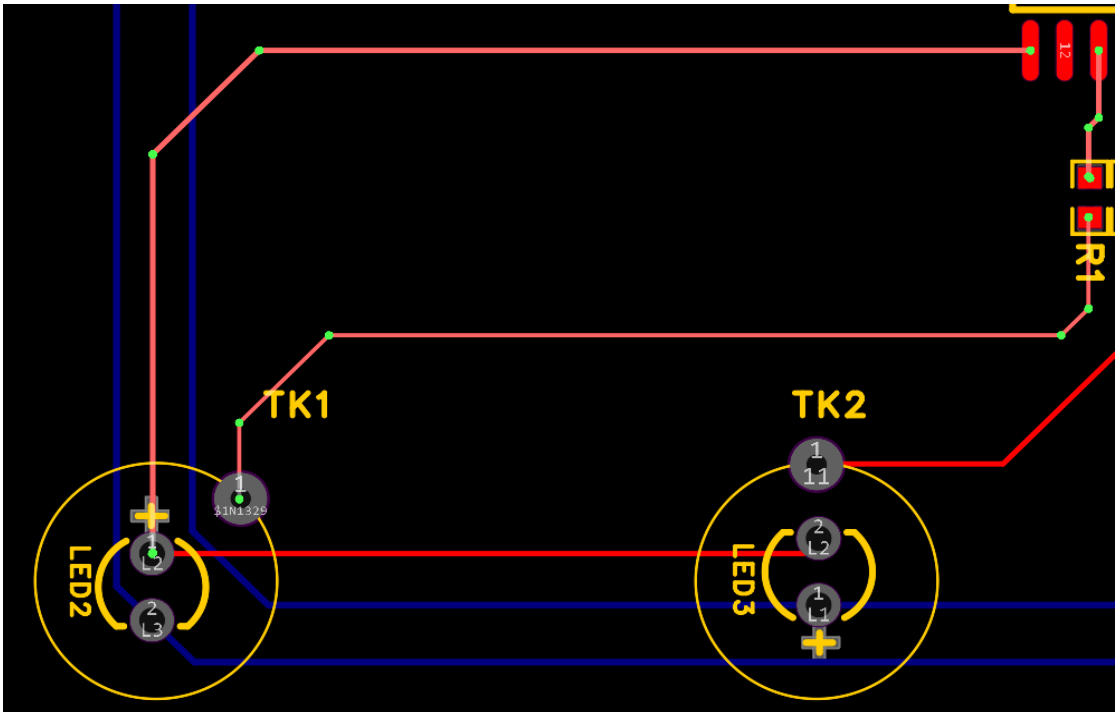


3）正反推的数码管或 LED 的驱动线；

如下图，TK1 触摸走线与 LED2 驱动线较近，LED 正反推，IO 口会有浮空状态切换，对触摸会产生较大的噪声。

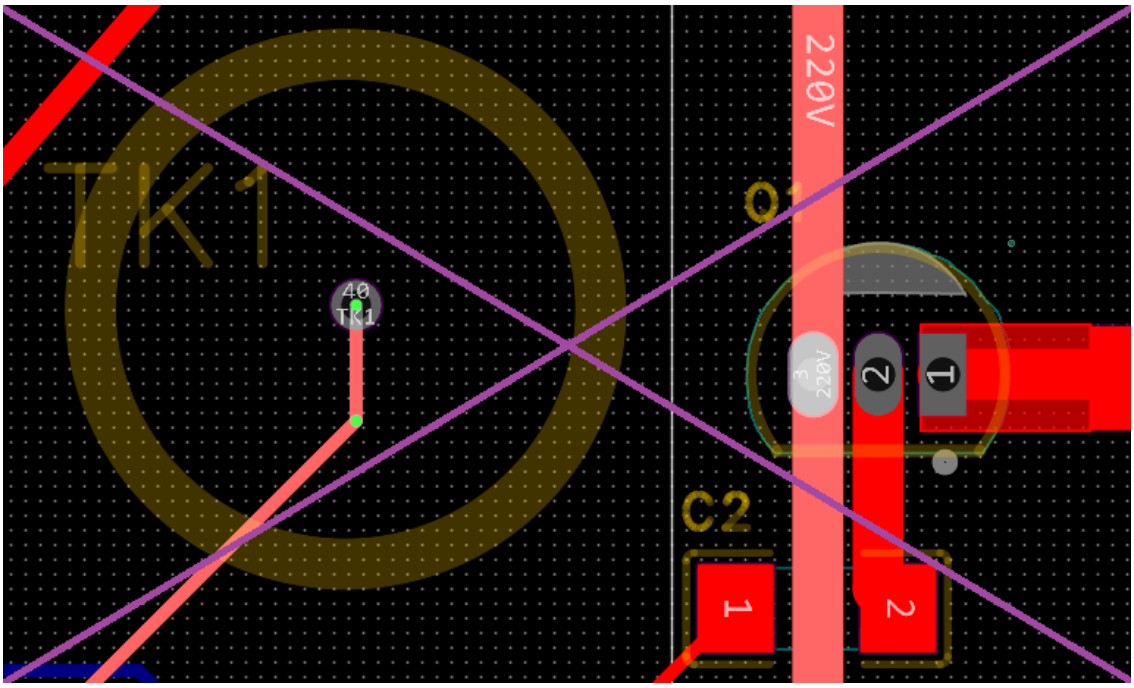


更换脚位，将触摸走线远离 LED 驱动线，干扰大大降低，如布板空间无法远离，应尽量减少触摸走线与驱动线平行部分，相隔间距需保持在线径的三倍以上；

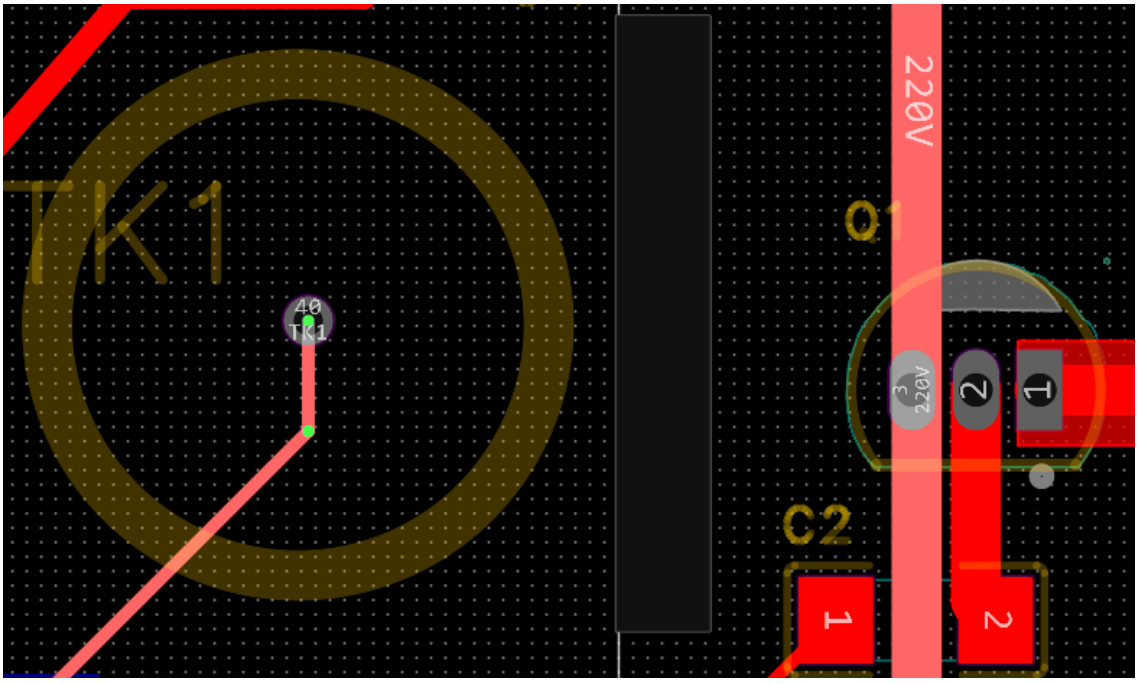


4） 电源高压部分；

如下图，TK1 距离可控硅高压部分较近，对触摸效果有影响；



可将高压部分远离触摸按键，如修改空间有限，则可通过开槽，将可控硅高压部分和触摸按键隔开，干扰降低，触摸效果提升。

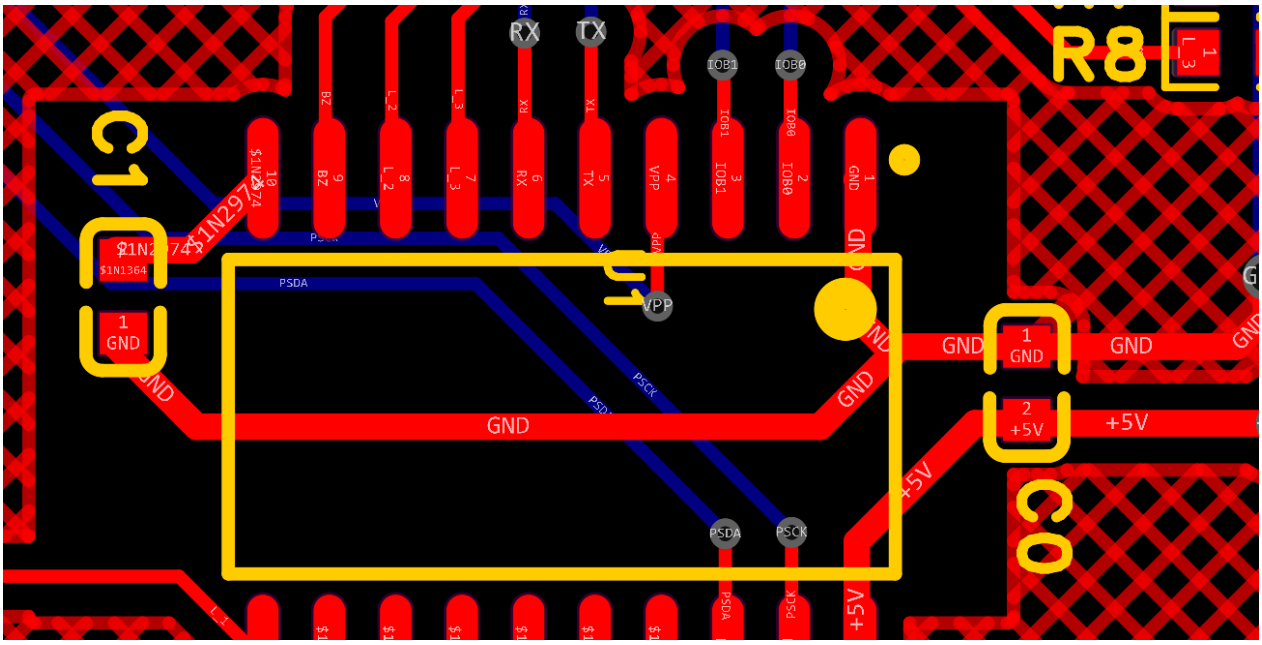


3、 使用多个触摸通道时，在布局允许的情况下，应尽量保证各触摸通道走线的长度一致；

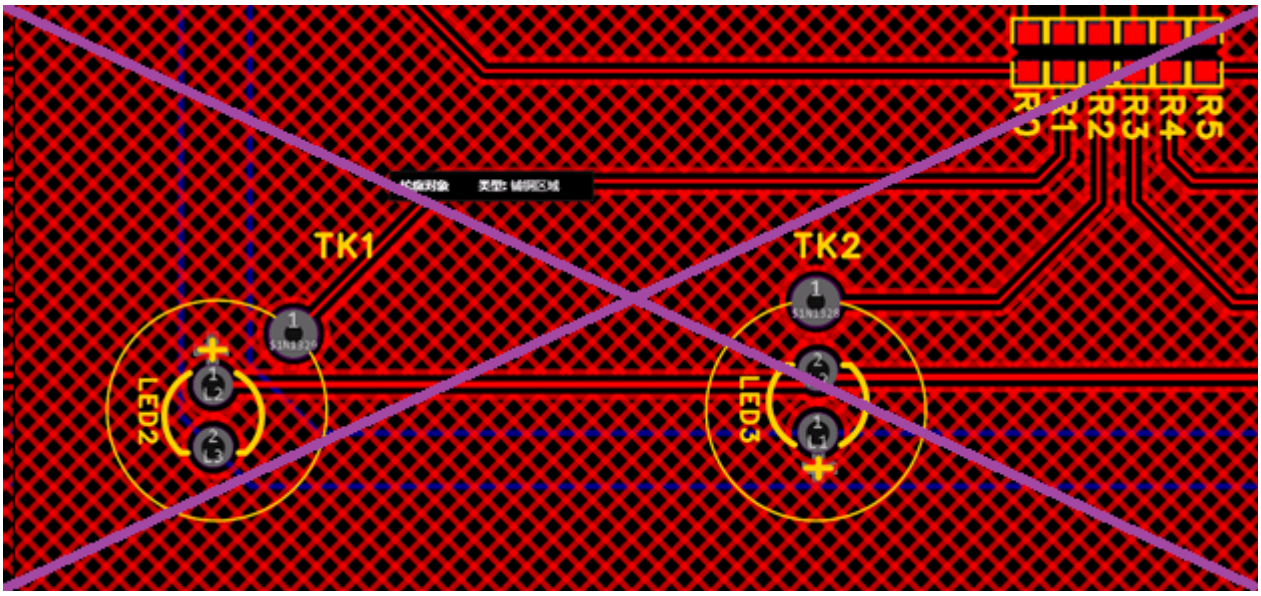
4、 不同触摸通道的走线彼此间的距离尽可能保持在两倍线径以上，不同触摸通道触摸PAD 之间距离要尽可能的大，否则相邻按键之间干扰会增加，影响触摸效果；

3.4 触摸 LAYOUT 覆铜要求

1、 GND 覆铜可增强 PCBA 的抗干扰性能，建议使用网格式覆铜；
2、 GND 覆铜的网络应从滤波电容 104 之后的 GND 上引出，可以最大限度的屏蔽干扰信号，参考如下图；



3、 交流信号源供电，或板子上大功率负载对地会产生大量噪声，请勿对触摸走线和触摸按键附近大面积覆铜；

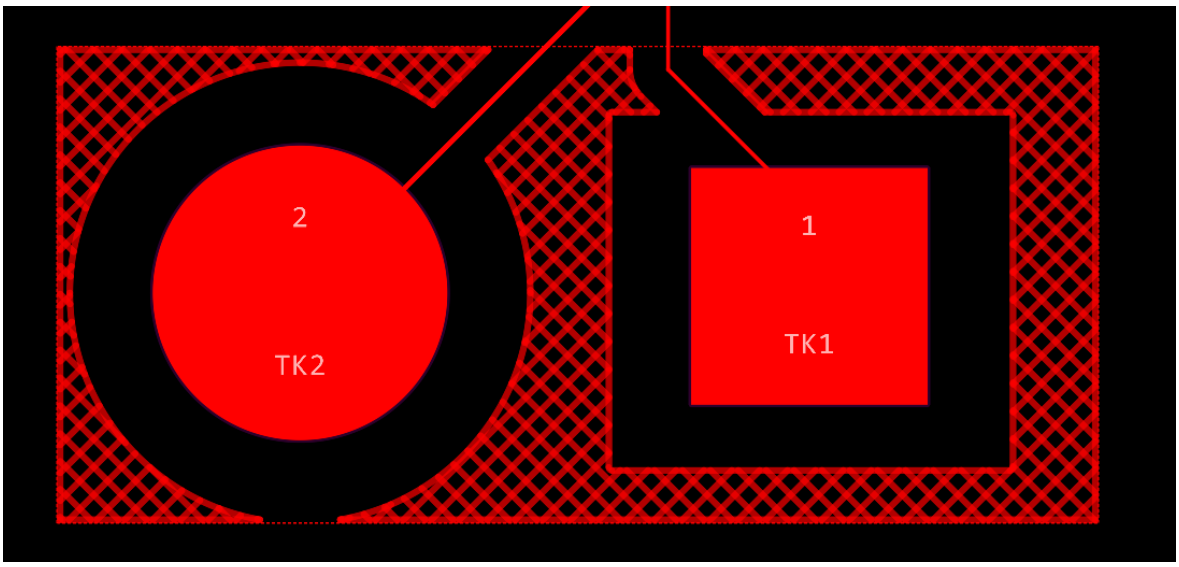


如上，GND 噪声较大时，对触摸按键会造成较大干扰。
4、 双面布板情况下，应避免在触摸通道走线和 PAD 背面进行 GND 覆铜；

3.5 触摸 LAYOUT 按键形状

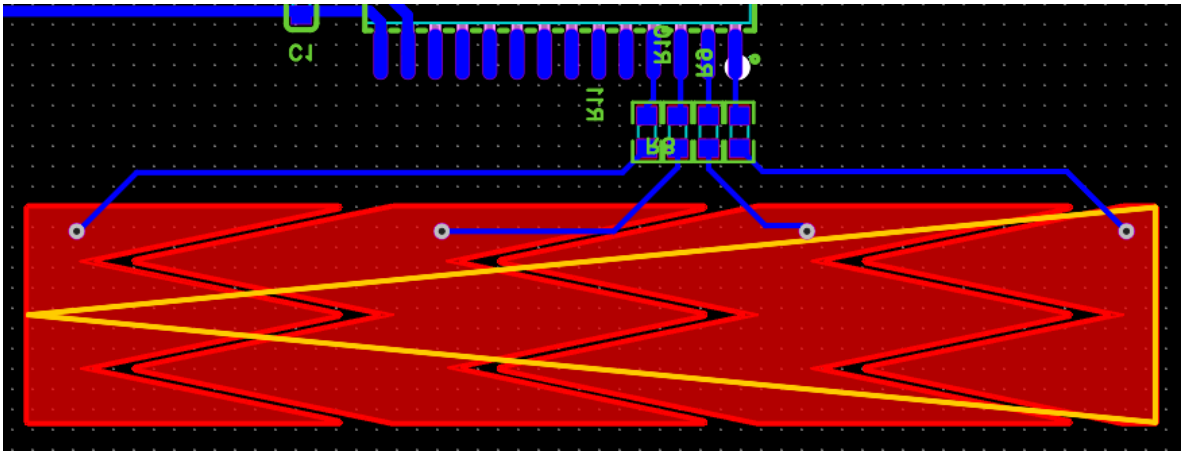
3.5.1 普通触摸按键

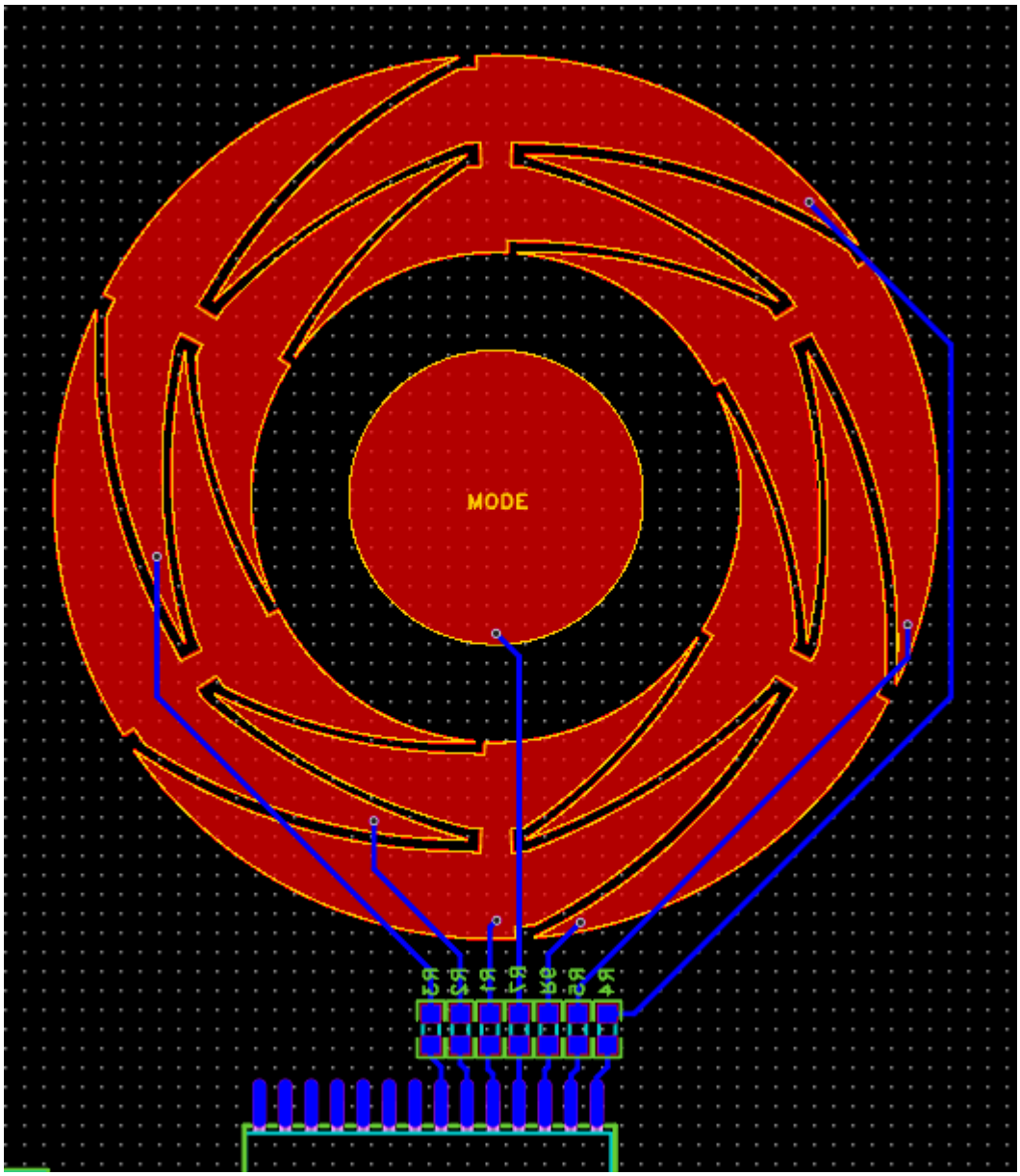
针对在 PCB 板上的常规感应按键，如利用 PCB 铜箔做感应按键，应尽量选用常规形状，常规形状包括 圆形，正方形。感觉按键电极面积要适当，以正方形为例，建议 8*8mm~15*15mm 间，GND 覆铜与触摸感应盘边沿间距不小于 3mm，且感应焊盘应被阻焊油覆盖，即不露铜。如下图：



3.5.2 触摸滑轮滑条

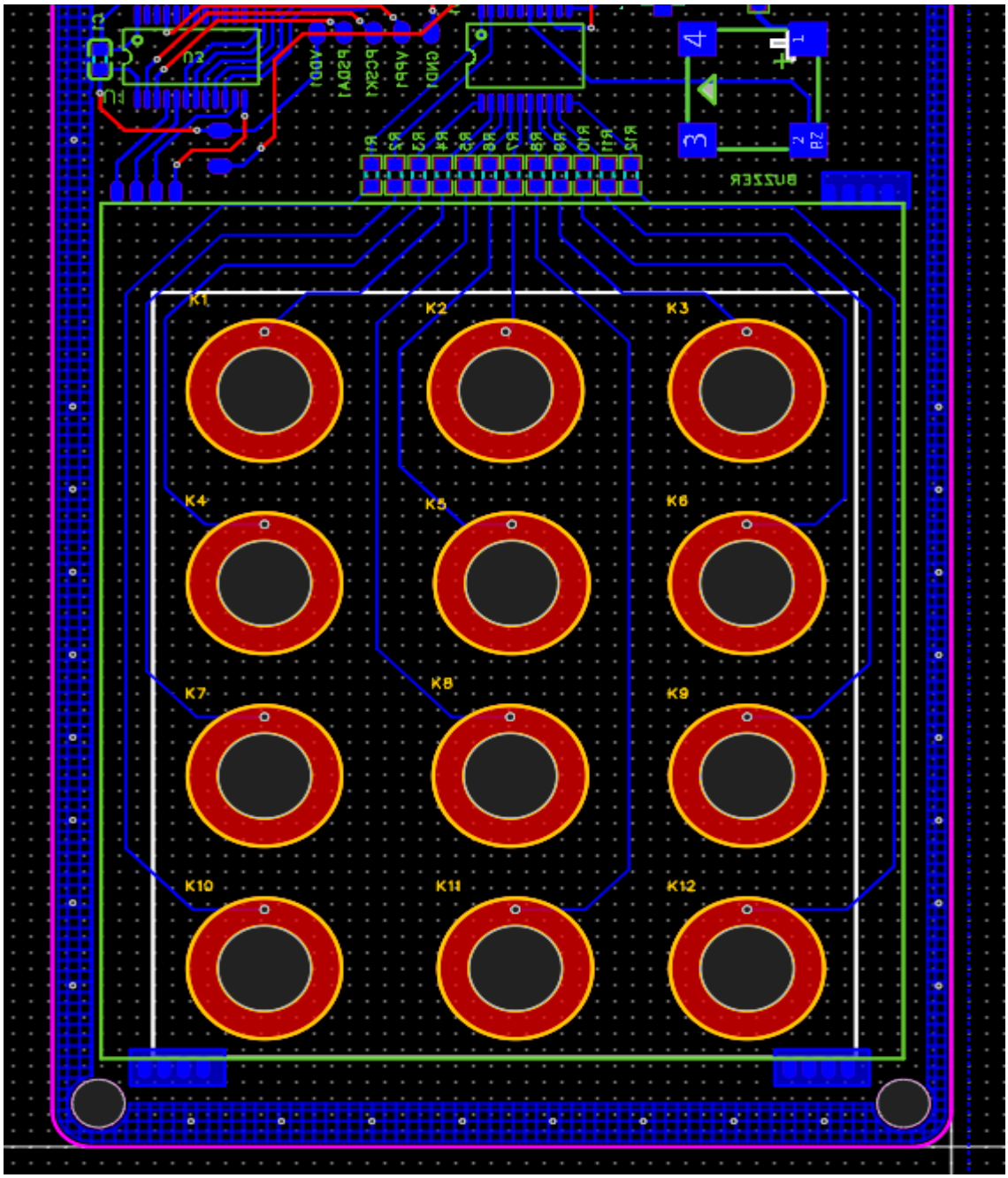
触摸滑条滑轮触摸效果很大程度上取决于 PCB 的设计，滑轮滑条触摸 PAD 在 PCB 上采用交互锯齿状排布，按键电极间间隙应在 0.2~0.5mm 间隙间，不可太近，也不可太远，锯齿间要充分交错。如下图：




MODE

3.5.3 密码锁类触摸键盘

密码锁类触摸键盘对 PCB 设计要求较高，触摸走线越细越好，推荐 5~8mil，触摸通道串 1-4k 电阻，针对对讲机刷卡等干扰的抗干扰效果有显著提升，触摸通道电阻应尽量靠近芯片。



3.4 触摸 LAYOUT 注意事项总结

1、 触摸布板是相对要求较高的，其性能除 MCU 本身外，布板是否规范也非常重要，但考虑到实际情况，有些情况下我们不得不违背规则，我们需要做的是尽量不违背布板规则，从中找到一个折中点。

2、 触摸通道的和走线和触摸焊盘应尽量远离其他网络器件、大电流高频信号源的走线、高频电感，尽可能远离正反推数码管、LED 灯驱动线

3、 覆地，有些情况很难去判断其好坏，它与感应电极大小，感应距离，覆盖物材料与厚度度息息相关，不代表它就适用所有运用场合，故以上对覆铜的规范，通常是经验的参考，如采用 30%网格，就是在覆与不覆间的一个折中选择，这即可提高一定的抗干扰能力，但也降低了 感应电极的灵敏度。

注：受限于对所有运用场景缺乏充分考虑，以上为一般 layout 指导参考，若出现场合与上述不适用

4 芯片触摸使用注意事项

4.1 M8P516

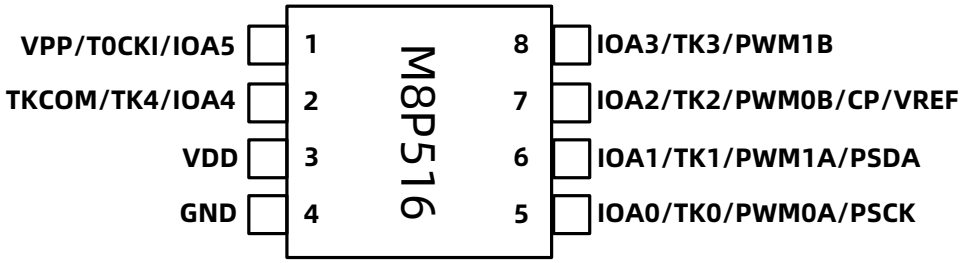


图 3 MP516 常用脚位

1、 MP516 触摸有震荡模式和电荷转移模式,电荷转移模式 TKCOM 引脚需要外接参考电容，震荡模式则不需要，震荡模式抗干扰效果比电荷转移模式差，通常推荐使用电荷转移模式。
2、 芯片 IOA0 口为大电流口，做触摸通道时触摸变化量较其他通道较小，使用时需注意。
3、 触摸参考电压选择，0.9VGHS 下芯片一致性较差，部分芯片通道噪声较大，不建议客户使用。

4.2 M8P626

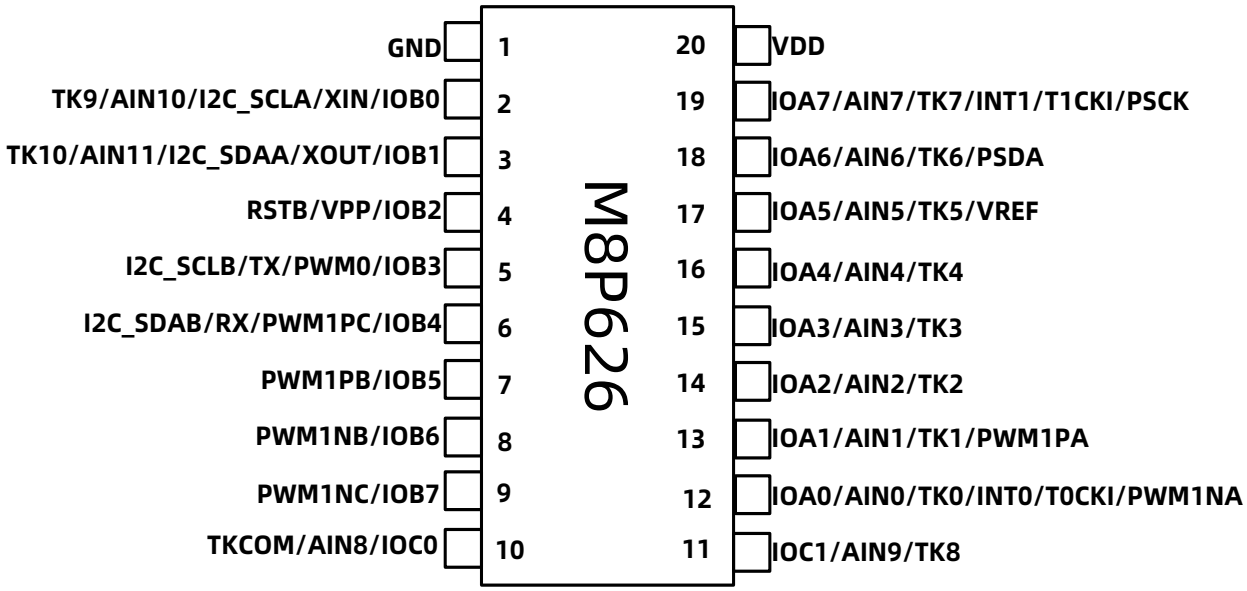


图 4 M8P626 常用脚位

1、使用触摸 TK10 通道时注意，ADC 默认通道为 AD10，必须在触摸通道初始化之前将 ADC 默认通道修改为其他未作触摸使用的通道，否则会造成 TK10 通道异常；
2、TK9（IOB0）和 TK10（IOB1）需要一起都做触摸功能，或者都不做触摸功能，不要一个脚使用触摸 功能，另外一个脚不使用触摸功能；

4.3 M8P632

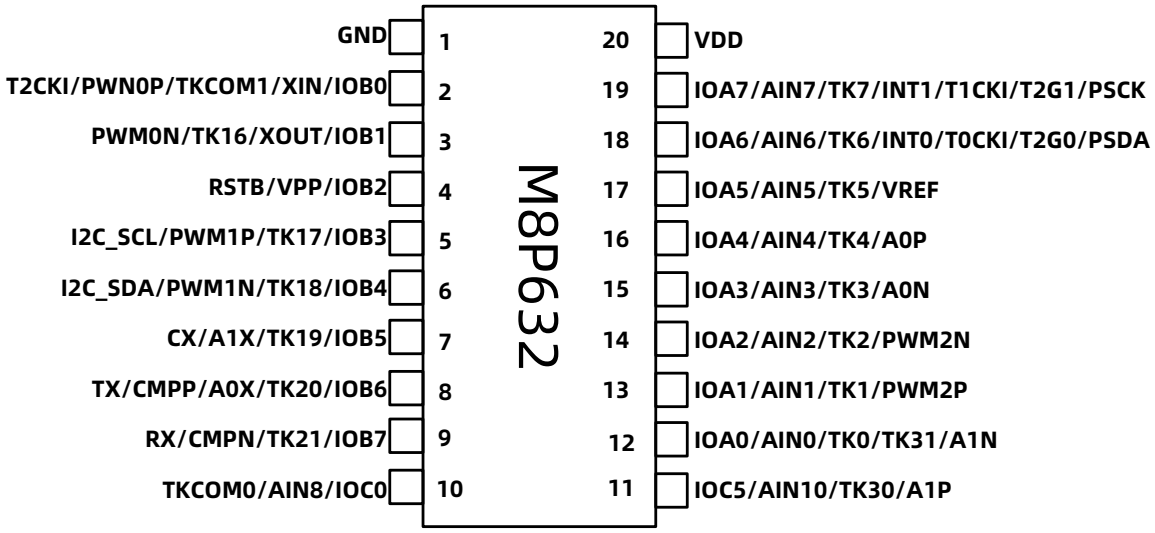


图 5 M8P632 常用脚位

1、 M8P632 触摸库分为 M0 和 M1 库，M0 库可使用触摸通道 TK0-TK7,M1 库可使用触摸通道 TK16-TK31,使用 M0 的库触摸参考电容外接于 TKCOM0 口，使用 M1 的库触摸参考电容外接于 TKCOM1 口

2、 使用触摸要注意，ADC 内建基准电平不能关闭；

3、 使用触摸 TK10 通道时注意,ADC 默认通道为 AD10,必须在触摸通道初始化之前将 ADC 默认通道修改为其他未作触摸使用的通道，否则会造成 TK10 通道异常

4.4 M8P634

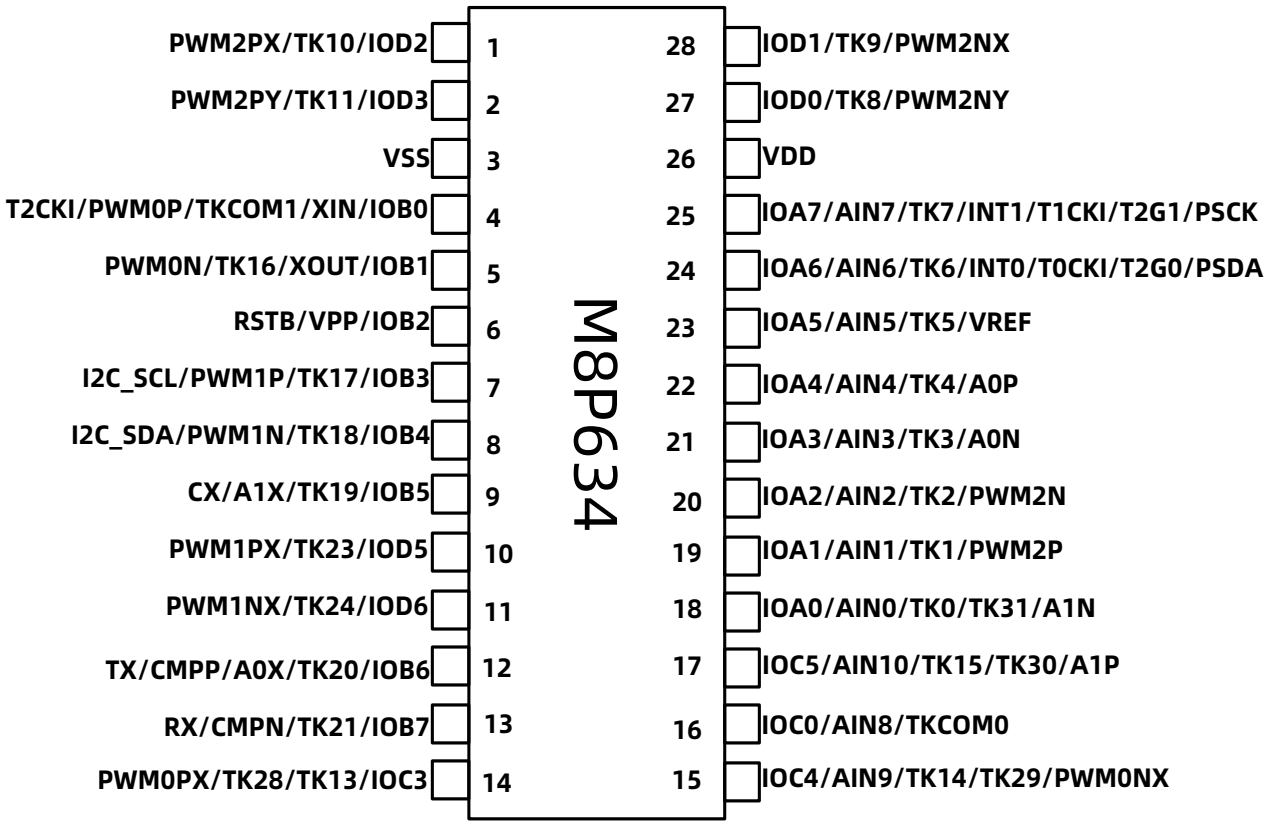


图 6 M8P634 常用脚位

1、 M8P634 触摸库分为 M0 和 M1 库，M0 库可使用触摸通道 TK0-TK15,M1 库可使用触摸通道 TK16-TK31,使用 M0 的库触摸参考电容外接于 TKCOM0 口，使用 M1 的库触摸参考电容外接于 TKCOM1 口

2、 使用触摸要注意，ADC 内建基准电平不能关闭；

3、 使用触摸 TK10 通道时注意,ADC 默认通道为 AD10,必须在触摸通道初始化之前将 ADC 默认通道修改为其他未作触摸使用的通道，否则会造成 TK10 通道异常

4.5 M9F680

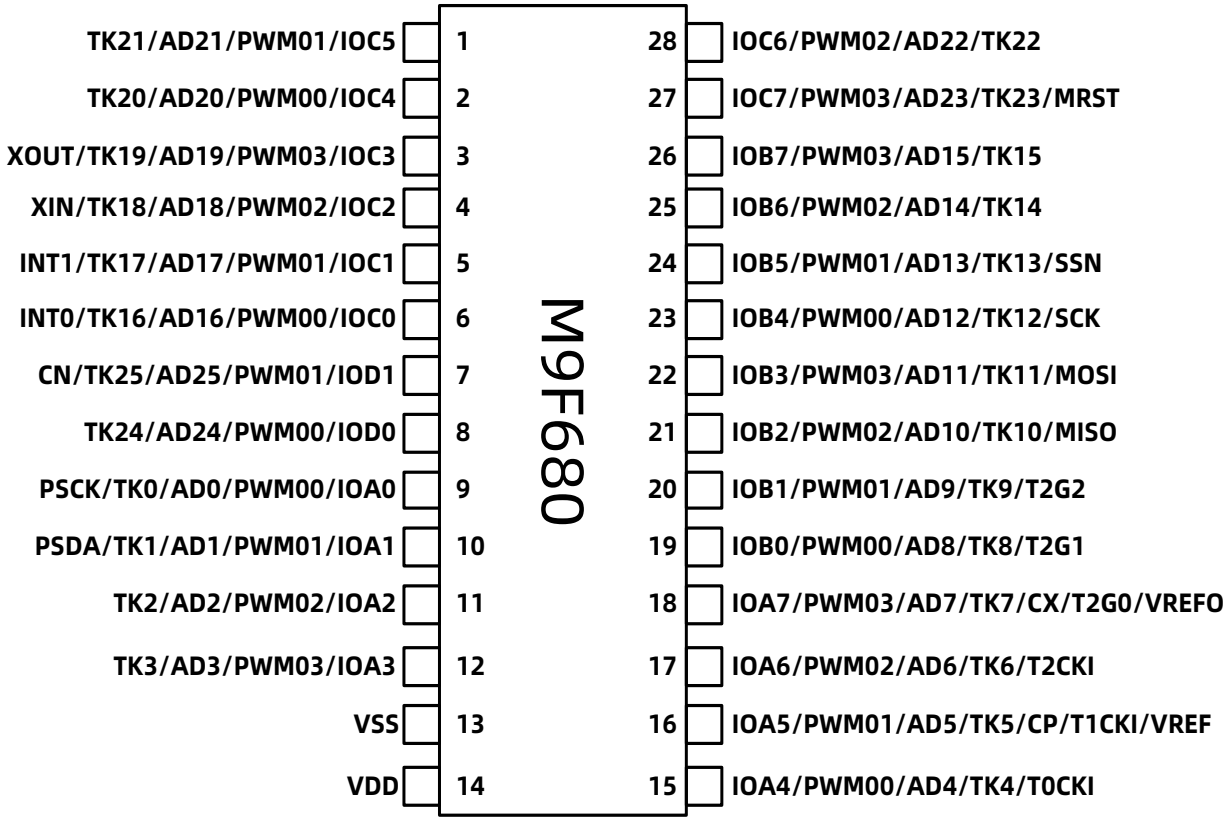


图 7 M9F680 常用脚位

1、TK18（IOC2）和 TK19（IOC3）需要一起都做触摸功能，或者都不做触摸功能，不要一个脚使用触摸 功能，另外一个脚不使用触摸功能。

2、使用触摸 TK19 通道时注意,ADC 默认通道为 AD19,必须在触摸通道初始化之前将 ADC 默认通道修 改为其他未作触摸使用的通道，否则会造成 TK19 通道异常。

3、10 个按键以下触摸项目开发，可使用官网发布的触摸库开发。10 个按键以上项目开发，为确保触摸效果，需使用特殊库开发，可联系 FAE 索要特殊触摸库

4、M9F680 芯片触摸相关项目在以往生产过程中如果使用到 M9F680_RM_XXXX 这类旧库，后续进行生产需修改为官网最新的库 M9F680_CM_XXXX，芯片做了一些更改，在后续使用新的芯片生产过程中继续使用 M9F680_RM_XXXX 的库会产生一些问题，需及时替换新库 M9F680_CM_XXXX。凡是库后缀名版本低于 V201 的触摸库，都需要替换为最新版本的库。