

# AN1002

## 电容式触控布板设计指南

版本信息	修改日期	描述
1.0	2017-7-7	初版

## 目录

1	布板说明.....	- 4 -
1.1	设计目标.....	- 4 -
1.2	PCB 布板建议.....	- 4 -
2	覆盖物.....	- 6 -
3	EMC 防护.....	- 7 -

## 图表目录

图表 1 触控按键焊盘尺寸和走线.....	- 4 -
图表 2 触控按键焊盘与芯片布局.....	- 5 -

## 1 布板说明

电容式触控按键因为没有机械构造，所有的检测都是基于寄生电容的微小变化，对各种干扰会更加敏感。所以布板和硬件设计在电容式触控系统设计过程中非常重要，将会影响触控按键系统的稳定性和灵敏度，良好的布板习惯可以大大简化后续软件的开发实现，开发过程中一定要遵循 PCB 设计准则。

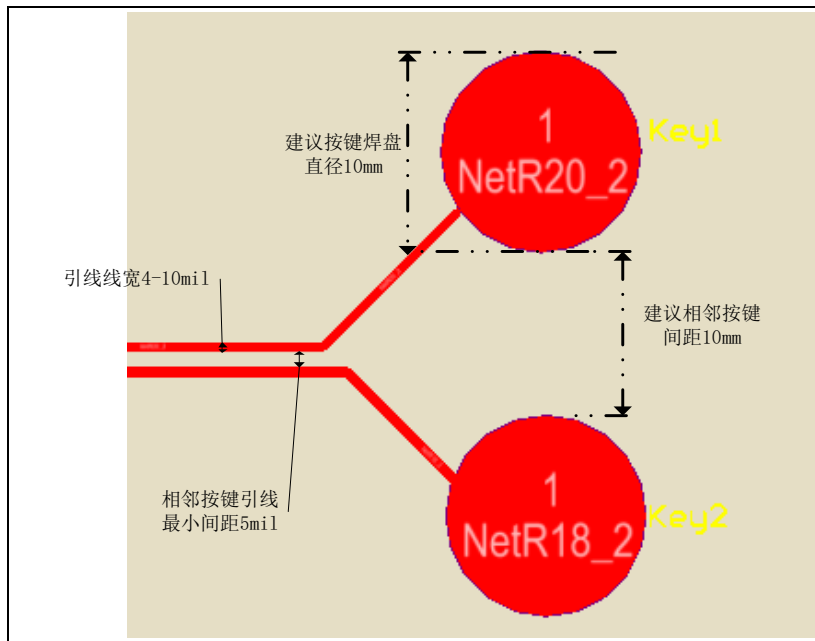
### 1.1 设计目标

为了保证电容式触控按键的稳定性和灵敏度，PCB 设计最关键的两点是：

- 减小按键焊盘自身的寄生电容  $C_p$
- 减小干扰

### 1.2 PCB 布板建议

PCB 的板材材料和厚度无特殊要求，一般推荐使用双层板设计。

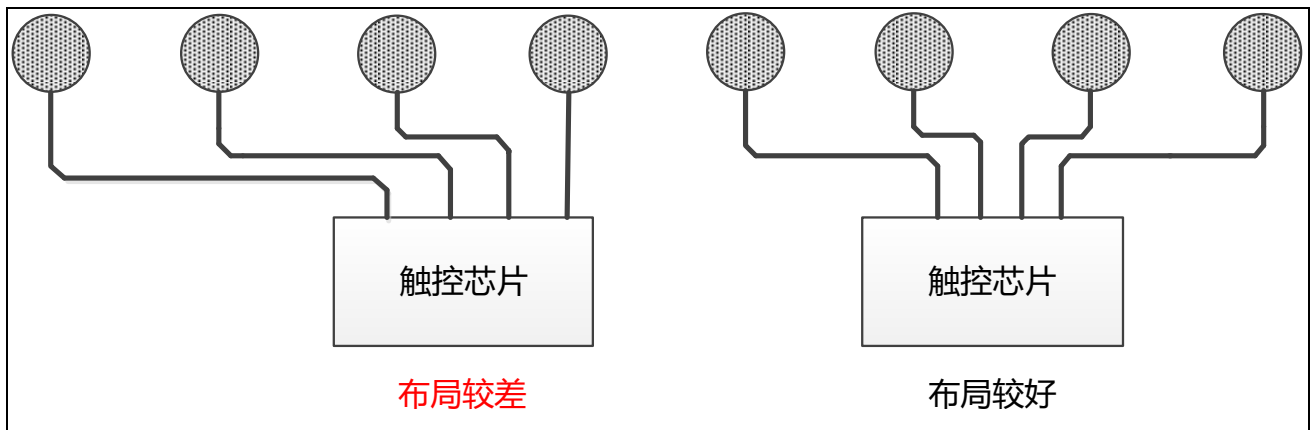


图表 1 触控按键焊盘尺寸和走线

### 布局摆放

- PCB 第一层只有按键焊盘和焊盘到芯片的走线
- PCB 第二层摆放其他组件和相应走线
- 按键焊盘与芯片引脚的距离应尽量保持最小
- 在按键引线上靠近芯片端串联 300Ω左右电阻

- 焊盘间的间距建议大于 10mm，最小不能小于 2mm，以减小触控焊盘之间的寄生
- 按键焊盘形状无特殊要求，但尽量选择圆形、正方形等比较规则的形状以确保良好的触摸效果，避免将触控按键设计成窄长的形状；焊盘的大小建议与人手指的平均尺寸差不多，以适合手指按压按键，建议选用直径 10mm 的圆形形状；如无特殊需求，各个焊盘的尺寸和形状应该保持一致，以保证灵敏度一致性
- PCB 板空间允许的情况下，应尽量将芯片放在 PCB 的中间位置，使芯片每个通道的引脚到触控焊盘的距离差异较小



图表 2 触控按键焊盘与芯片布局

### PCB 走线

- 连接触控按键焊盘的引线走线要尽可能窄，宽度推荐 4~10mil；按键引线之间最小间距 5mil；按键引线走线尽可能远离地和其他走线
- 触控按键焊盘与芯片的引线上尽量不要使用过孔
- 触控按键焊盘下方区域不建议走线，可允许走低频走线（如连接 LED 的走线），但必须远离高频走线（如通讯线）

## 2 覆盖物

在很多产品应用中，需要在触控按键上添加一覆盖层，常见如玻璃、亚克力等介质的覆盖物。在这种情况下，人的手指就不能和触控按键发生直接接触。

从电容公式可以看出，电容的容量和 3 个因素相关，介质材料的相对介电常数  $\epsilon_r$ ，极板面积 A，两极板之间距离 d。

- 触摸按键焊盘与地之间的间距 d 在 PCB 成型后是固定的
- 触摸按键的板级面积 A，虽然在 PCB 成型之后也是固定的，但是随着覆盖物厚度的增加，手指与触控按键“接触”的有效面积就越小，即手指引入的寄生电容  $C_f$  将变小，将会影响按键的灵敏度
- 一般来说，相对介电常数  $\epsilon_r$  越小的介质材料越不容易导电，所以要尽可能的选择介电常数小的覆盖物。不能选用介电常数过高的材料，从电场分布可知，介电常数越高，相互串扰会越来越严重

材料	相对介电常数
空气	1
木质	1.2~2.5
亚克力	2.8
玻璃	7.6~8
水	80

为了提高触控按键的稳定性和灵敏度，通过以上分析可得出选用覆盖材料的一般准则：

- **覆盖物要尽可能薄，最好不超过 3mm**
- **覆盖物材料介电常数要尽可能小，如玻璃或亚克力，严禁使用金属材料作覆盖层**

### 3 EMC 防护

建议从以下方面提高电容式触控系统的 EMC 性能：

- 退耦电容

一般在触摸芯片的 VDD 和 VSS 之间并接一个 10uf 和一个 0.1uf 左右的电容，可以起到退耦和旁路的作用，电容应该尽量接近芯片电源。

- 适当加大触控按键通道匹配电阻

建议在按键通道引线上靠近芯片端串联 300 欧姆左右电阻，可以降低脉冲电平边沿的陡峭程度，减小高次谐波。

- 正确铺地

一般建议在 PCB 的空白处铺地，将电容式触控按键焊盘与芯片的连接引线包围起来，可以吸收电磁辐射，提升抗干扰能力。