

电容式触摸按键布线分享

1) :电容式触摸按键特点及应用

与传统的机械按键相比，电容式触摸感应按键不仅美观时尚而且寿命长，功耗小，成本低，体积小，持久耐用。它颠覆了传统意义上的机械按键控制，只要轻轻触碰，他就可以实现对按键的开关控制，量化调节甚至方向控制，现在电容式触摸感应按键已经广泛用于手机，DVD,电视，洗衣机等一系列消费类电子产品中！

2) :电容式触摸按工作基本原理

所谓感应式触摸按键，并不是要多大的力量去按，相反，力量大和小的效果是一样的，因为外层一般是一块硬邦邦的塑料壳。具体就电容式而言，是利用人手接触改变电容大小来实现的，通俗点，你手触摸到哪个位置，那里的电容就会发生变化，检测电路就会检测到，并将由于电容改变而带来的模拟信号的改变转化为数字信号的变化，进行处理！

3) : 电容式触摸按电容构成及判断

PCB 材料构成基本电容，PCB 上大面积的焊盘（触摸按键）与附近的地构成的分布电容，由于人体电容的存在，当手指按下按键后，改变了分布电容的容量(原来的电容并上了人体电容)，通过对 PAD 构成的分布电容充放电或构成振荡电路，再检测充放电的时间，或者振荡频率，脉冲宽度等方式可以检测电容容量的变化，继而可判断按键是否被按下。

电容式触摸按键布板要求

1) : PCB 板的电容构成因素:

PCB 板中电容构成因素如右图:

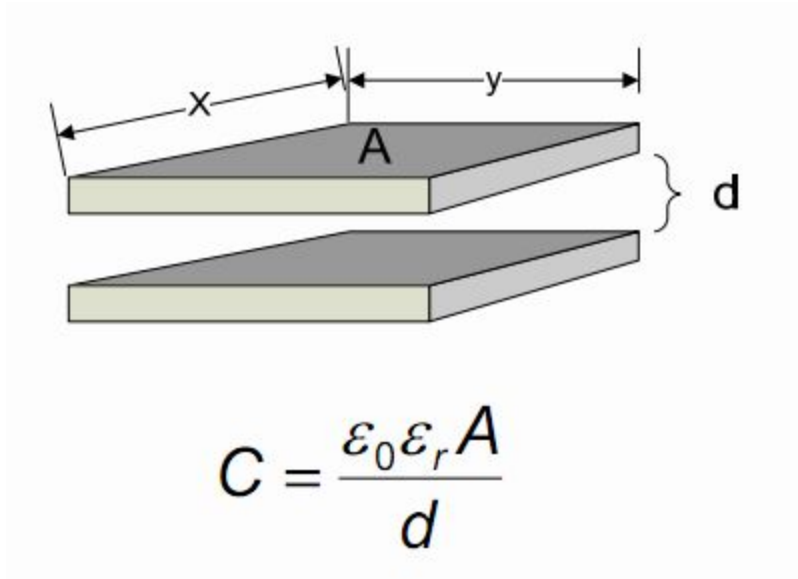
其中  代表 PCB 板最终生成电容

ϵ_0 代表空气中的介质常数

ϵ_r 代表两板电介质常数

A 代表两极板面面积

d 代表两板距离



2) : PCB 板的布局

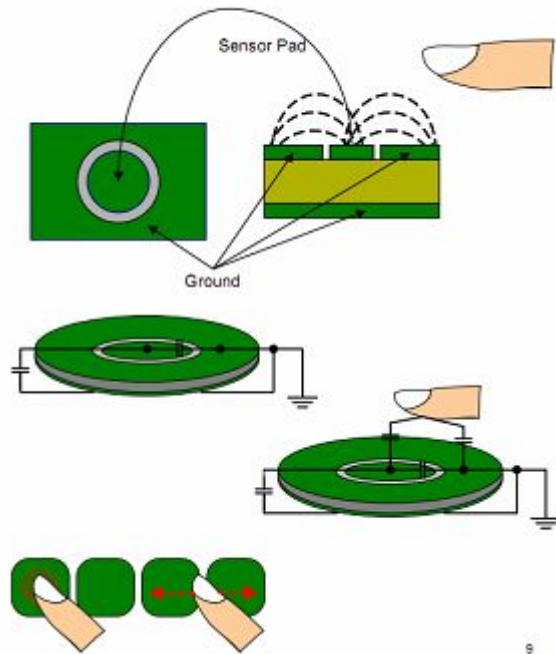
电容式感应触摸按键实际只是 PCB 上的一小块覆铜焊盘，当没有手指触摸时，焊盘和低型号产生约

5—10PF 的电容值，我们称之为“基准电容”故为了 PCB 设计尽量达到这值，PCB 需要进行更好设计！如

下图：

电容PCB传感器

- PCB上的铜箔是一个良好的电容感应元件
- 传感器与传感器或邻近元件的距离为10 - 20mil
- 铜箔形状和大小尽量与手指匹配
- 通过感应铜箔的排列，可以做成滑条式感应
- 通过合理的布置感应铜箔，来实滑条感应定位



虽然触摸按键最终的效果可能与其他一些因素还有很多直接或间接的关系，但做为 PCB 的绘制人员，我们因该尽量保证我们所绘制的 PCB 效果达到最佳（及控制好触摸按键的中的基准电容值）PCB 布板至关重要，因为 PCB 构成的电容容量极小,而且必须要尽量控制等效电容，不能过大，因为人体电容也是极小的（数 pF），不同的人之间差异也比较大，而触摸按键的灵敏度就在于手指接触按键前后 PAD 电容量的差异，而且这么小的电容充放电极易受到干扰，所以布线的关键两点就是：

- 1、控制电容量
- 2、避免干扰

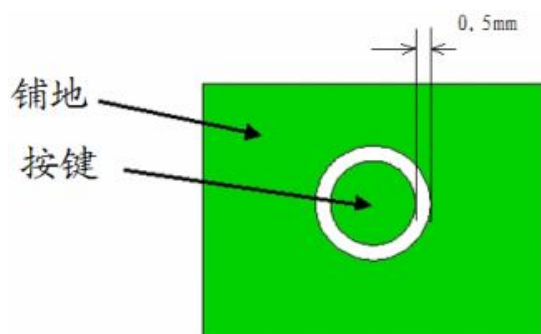
影响电容容量的因素是极板的面积和极板间的介质材料，在实际应用中人体是不太可能直接接触 PCB 的，所以 PCB 与按键接触面必须有覆盖层，在触摸按键中影响容量的因素有：

- 1、PAD 的面积与铺地间的距离以及铺地的面积
- 2、PAD 上的覆盖层的厚度和材质（介质）
- 3、PCB 的厚度和材质

对应的策略如下：

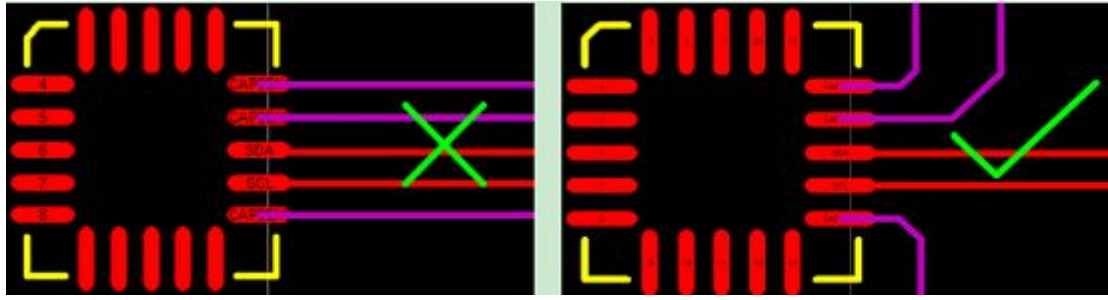
- 1、 PAD 的面积应尽量接近手指接触按键的有效面积。
- 2、 与铺地间的距离以 0.5mm 为佳,与 PAD 同一层铺实心地, 并保持 PAD 周围的完整, 虽然增大了 PAD 的固有电容, 但同时也增加了人体感应电容, 灵敏度有提高, PAD 另一侧的铺地应越小越好, 为了与抗干扰折衷, 一般采用 50%的网络铺地(不是线宽与铺铜网格之间, 而是铺铜面积与网格之间)。
- 3、 覆盖层的厚度应越小越好, 覆盖层应填满 PAD 面与按键之间, 不能留有隙, 可使用 3M 胶等胶粘剂, 应选择介电常数 2-8 的材料。
- 3、 根据 PCB 的材质和厚度调整布线策略, 如板厚度缩小, 应减小 PAD 另一侧铺地的面积。

材料	介电常量
空气	1
木质	1.2~2.5
树脂玻璃	2.8
Mylar 聚脂薄膜	3.2
ABS	3.8~4.5
丽光板	4.6~4.9
玻璃(陶瓷)	6
玻璃(标准)	7.6~8.0



为了提升抗干扰能力, 需要在 PAD, PAD 引线上极其注意, 对应策略如下:

- 1、 PAD、PAD 引线都应远离大电流、高频率信号线等一些干扰较大的信号线、PAD 正下方尽量不要走信号线, PAD 引线之间距离越大越好, 尽量避免互相干扰!
- 2、 为了避免额外增加 PAD 电容, PAD 引线应尽量缩短、缩小, 一般采用 0.16mm, 与铺地之间也应保持较大距离,与其它信号线也要保持较大距离, 避免与其它信号线平行。



3、网络铺地也要采用最小线宽。