

塑膠產品按鍵 的設計方法及知識

By LEI
August 28, 2010



課程目的

- 瞭解常用按键的基本形式
- 认识各种不同形式按键的特点
- 初步了解按键的设计方法



課程內容

- 塑膠產品常用按鍵的類型
- 塑膠按鍵的常用設計
- 矽膠按鍵的設計及知識
- P+R的設計及知識
- 觸摸按鍵



塑膠產品常用按鍵的類型

當下塑膠產品中主要應用如下四種類型的按鍵

- 塑膠按鍵
- 矽膠按鍵
- P+R按鍵
- 觸摸按鍵



塑膠按鍵的常用設計

1.1 按鍵設計

1.1.1 間隙：按鍵設計時要注意按鍵與面殼鍵孔的間隙，預留按動時偏擺的間隙。如按鍵表面需要處理則要考慮各種表面處理對間隙的影響。水鍍（電鍍）鍍層厚度一般為**0.1mm**，噴塗和真空鍍一般為**0.05mm**。

1.1.2 鍵頂圓弧：如慮按鍵表面需進行絲印等處理時，按鍵表面圓弧不宜過大，弓形高度小於**0.5mm**。

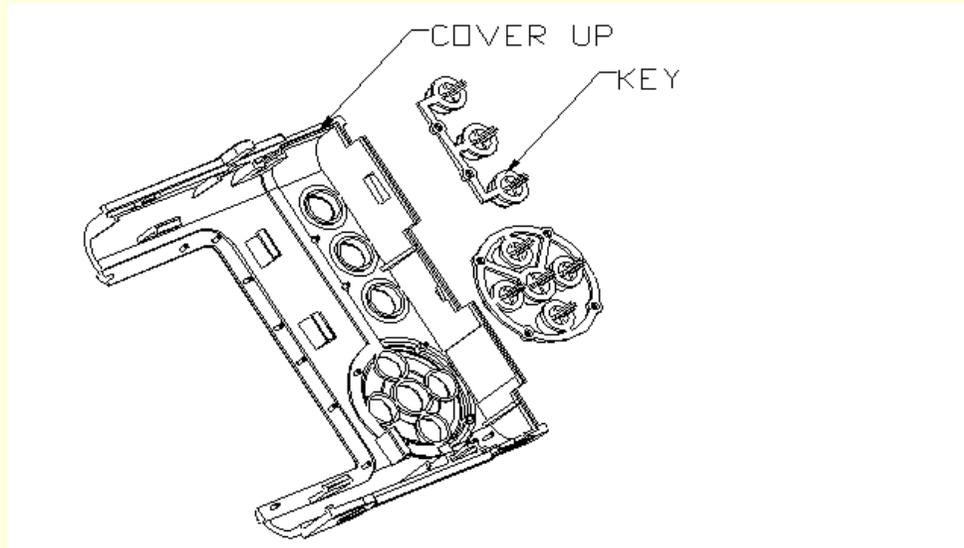
1.1.3 圓角：按鍵頂部周邊需倒圓角，避免卡住按鍵。

1.1.4 按鍵手感：塑膠按鍵多配合輕觸式**switch**，按動力大小一般要求在**100g~200g**，按動靈活，手感良好

塑膠按鍵的常用設計

1.2 塑膠按鍵的常用形式

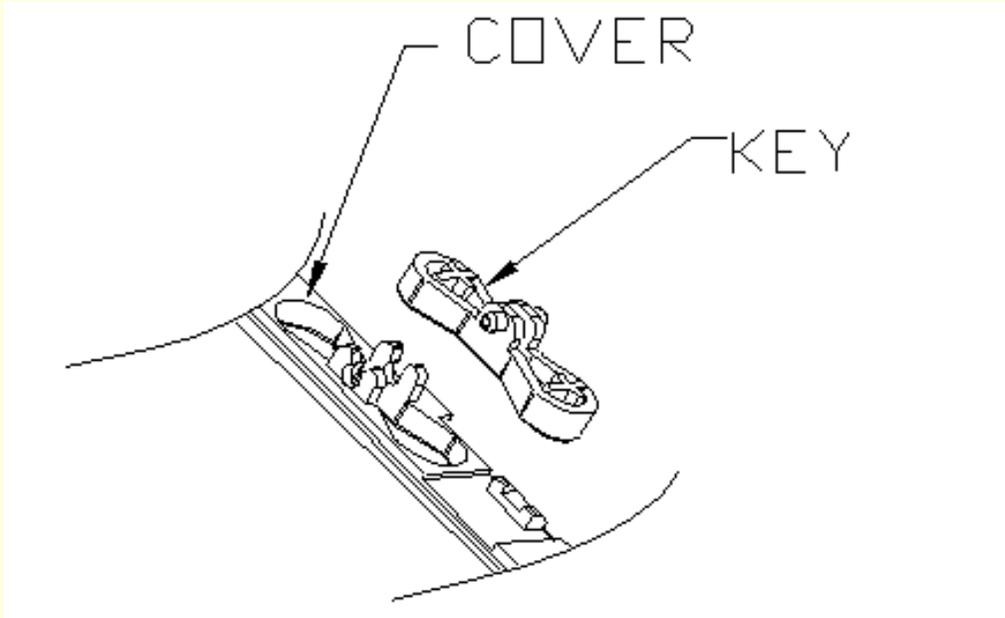
1.2.1 懸臂式按鍵



此种按键通过固定悬臂达到固定按键的目的。固定方法采用热熔。此种按键结构简单，并且容易控制按键间隙。故最常用。

塑膠按鍵的常用設計

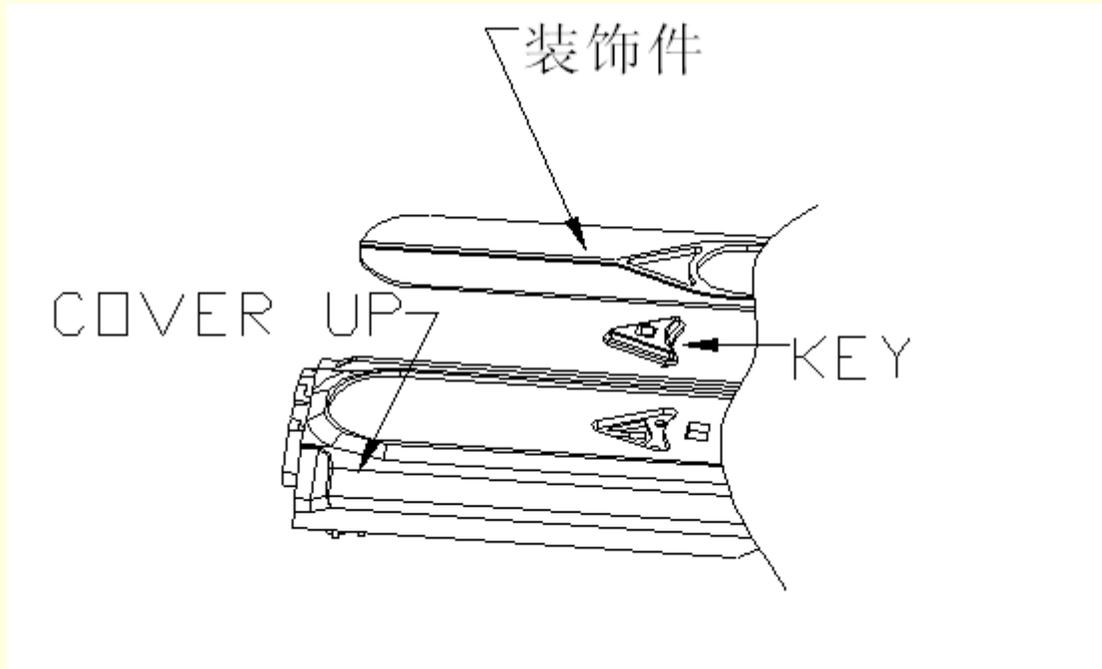
1.2.2 跷跷板式按鍵



此种按键常为一对，在按键上有**2**个凸起小柱子，在**cover**上有相对应的**2**个“卡位”。通过塑胶弹性变形，将按键卡在“卡位”里。按键工作原理与“跷跷板”类似，以按键中间的凸起柱子为轴，旋转实现按键触发

塑膠按鍵的常用設計

1.2.3 鑲嵌式按鍵

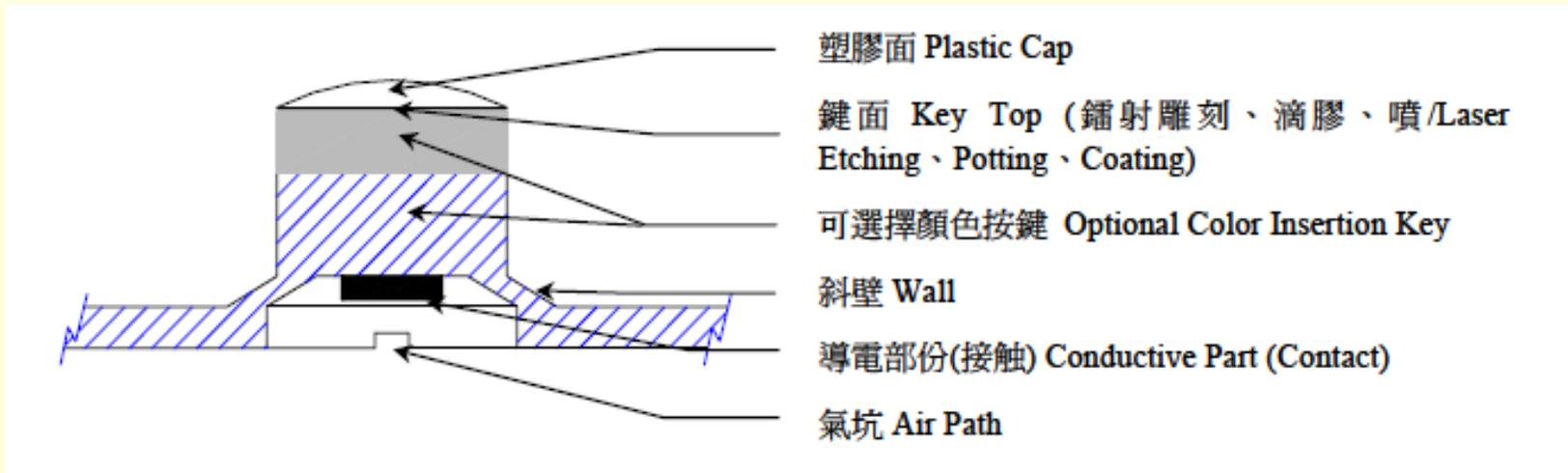


按鍵被上盖和一个装饰件夹在中间，悬臂做在上盖上

矽膠按鍵的設計及知識

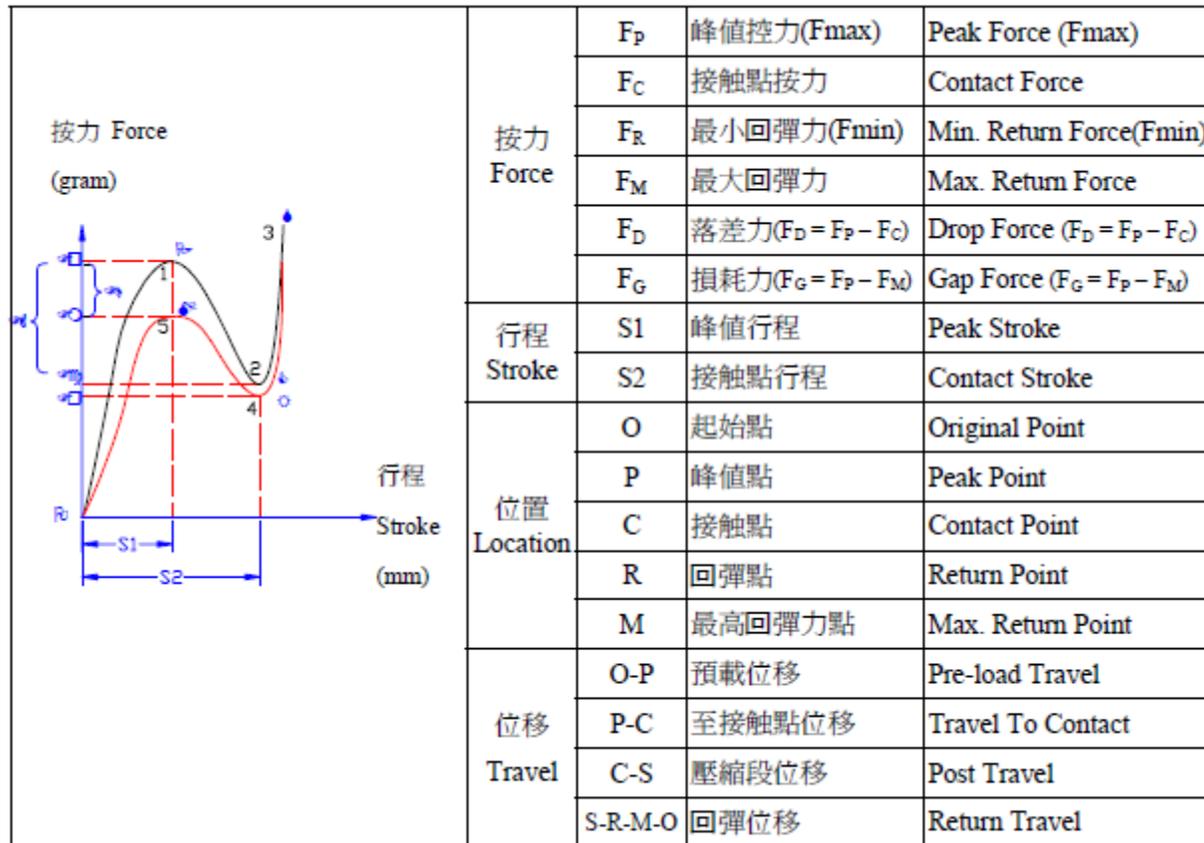
2.1 矽膠按鍵的概述

2.1.1 Rubber Key的基本結構



矽膠按鍵的設計及知識

2.1.2 矽膠按鍵的按力----行程曲線圖



矽膠按鍵的設計及知識

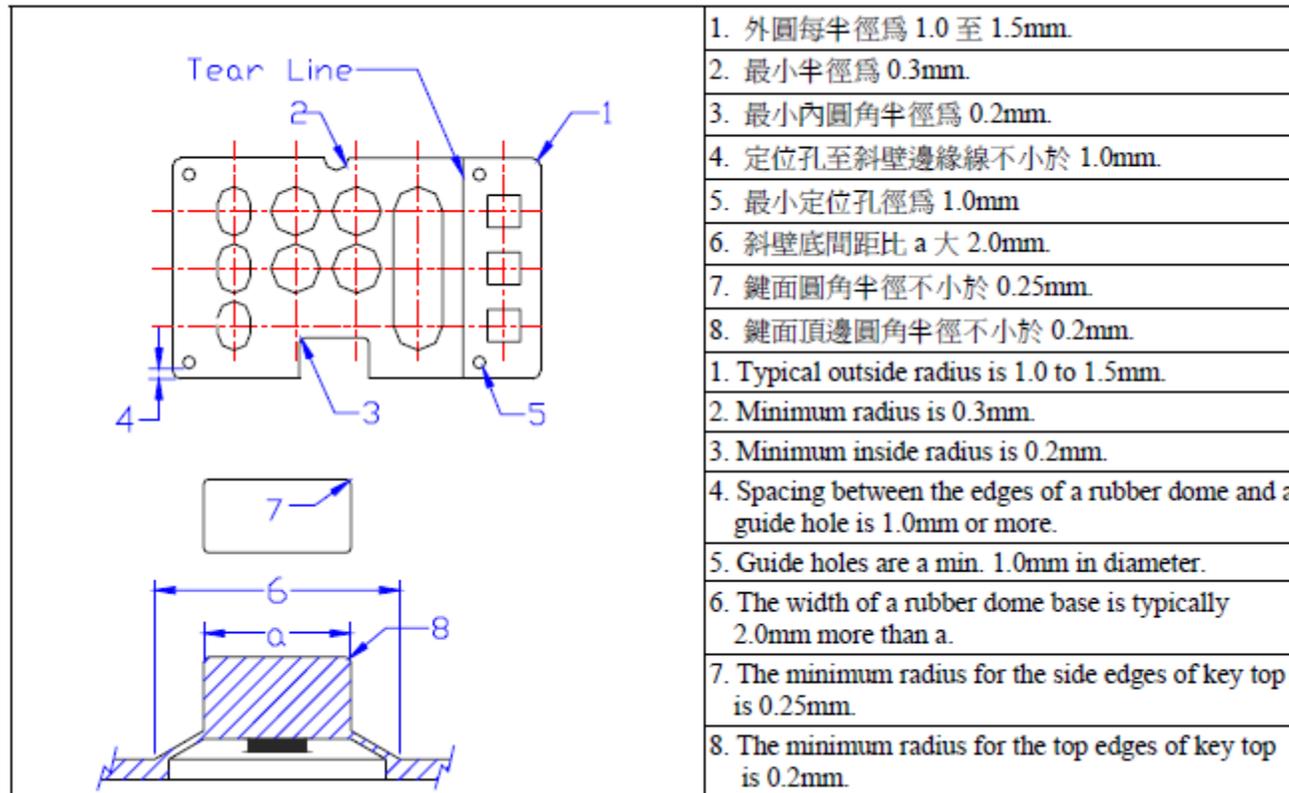
2.2 矽膠按鍵的結構設計

2.2.1 Rubber Key 的設計功能要求

- 按動按鍵時能達到設定的功能
- 撤除外力後，按鍵能自動，完全復位
- 按鍵在按動和復位過程中有良好的手感，無阻，滯，澀的感覺
- 保證按下按鍵邊緣位置亦有作用

矽膠按鍵的設計及知識

2.2.2 Rubber Key 的結構設計要點



矽膠按鍵的設計及知識

2.2.3 Rubber Key 與塑膠殼的配合

	<p>A & B : dimensions of plastic 塑膠殼鍵孔的尺寸 a & b : dimensions rubber 矽膠鍵鈕的尺寸 合理比例為 $A - a \geq 0.3\text{mm}$, $B - b > 0.2\text{mm}$ (具體取值見下表)</p>
	<p>R : the corner radius of plastic 塑膠殼鍵孔圓角的半徑 r : the corner radius of rubber 矽膠鍵鈕圓角的半徑 $1\text{mm} \leq R \leq 1.25\text{mm}$, $0.75\text{mm} \leq r \leq 1\text{mm}$ is better 合理比例為 $1\text{mm} \leq R \leq 1.25\text{mm}$, $0.75\text{mm} \leq r \leq 1\text{mm}$</p>
	<p>H : the dimension of key tops & plastic 鍵鈕露出膠殼的高度 S : the stroke of key pad 鍵鈕的行程 合理比例為 $H - S \geq 0.5\text{mm}$</p>
	<p>$D - d = 1.5 \sim 2.0\text{mm}$ is preferred 合理比例為 $D - d = 1.5 \sim 2.0\text{mm}$</p>
	<p>P : diameter of post 小柱直徑 t : the gap between post & conductive pill 小柱與導電粒頂部之間的距離 P: 1.0mm is preferred 標準尺寸 1.0mm. t = 0.1 ~ 0.15mm is preferred 標準尺寸 t=0.1 ~ 0.15mm</p>
	<p>Fc : click force 接觸點動 $F_c = F_1 - F_2 > 25\text{g}$ is preferred 標準數據 $F_c = F_1 - F_2 > 25\text{g}$</p>

矽膠按鍵的設計及知識

2.2.4 Rubber Key 與 PCB 的裝配方式

示意圖	說明
	<ul style="list-style-type: none"> a. 採用拉腳固定 b. 拉腳與 PCB 之間採用過盈配合 c. 一般過盈最量取 0.3mm d. 拉腳過盈部分高度取 2.0mm e. Rubber Key 與面殼配合間隙一般取單邊 0.2 ~0.3mm
	<ul style="list-style-type: none"> a. 採用柱仔定位,用 PCB 將 Rubber key 壓在膠殼上 b. Rubber key 上定位孔 $\Phi A \geq 2\text{mm}$ c. 與柱仔間採用間隙配合, Δ一般取 0.5mm; d. PCB 相應位置沖孔與定位柱仔間也採用間隙配合, $\Delta \geq 0.15\text{mm}$.

P+R 的設計及知識

3.1 P+R 按鍵的概述

“P+R”即为**PLACTIC+RUBBER**,是一种手机上常用的按键工艺。多为许多按键布在一起。这种情况，多采用“P+R”工艺。

“P+R”就是把塑胶按键，通过一种专用胶水，粘到**RUBBER**上。然后固定**RUBBER**,以此来固定按键



P+R 的設計及知識

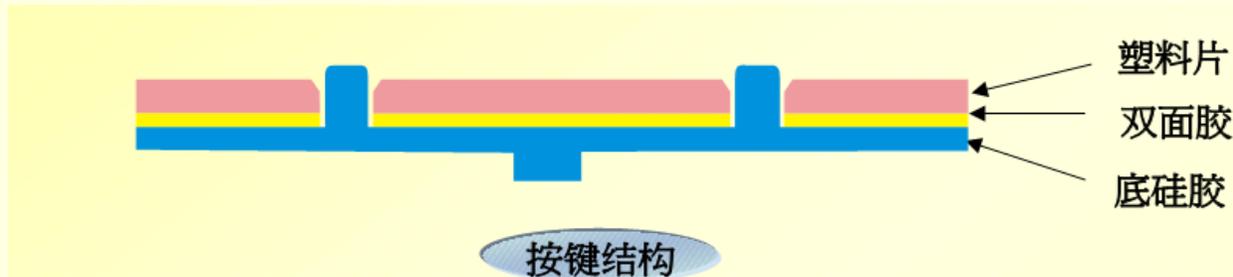
3.2 P+R 按鍵典型应用—超薄P+R

3.2.1 超薄P+R的特点

1. 由于钢片按键成本高，所以开发超薄**P+R**做为降低成本的替代品；
2. 塑料片比钢片有更多的**ID**工艺效果供选择，让设计师的想象力得到充分的挥发；
3. 超薄**P+R**由塑料片材+双面胶+硅胶底板组成，它的厚度取决于这三者，一般塑料片材以**0.4-0.5mm**最适合，最薄可以用到**0.13mm**；双面胶厚度一般为**0.07mm-0.2mm**，一般用**0.1mm**；硅胶底板厚度**0.25mm**加上导电柱**0.2mm**总厚度**0.45mm**。所以超薄**P+R**的正常厚度为**1.0mm**左右。

P+R 的設計及知識

3.2.2 超薄P+R的结构



塑料片 塑料片厚度由**0.13mm**—**0.5mm**都可以，塑料片建议使用**0.4**—**0.5mm**的厚度，如果太薄，按键整体显得太软。

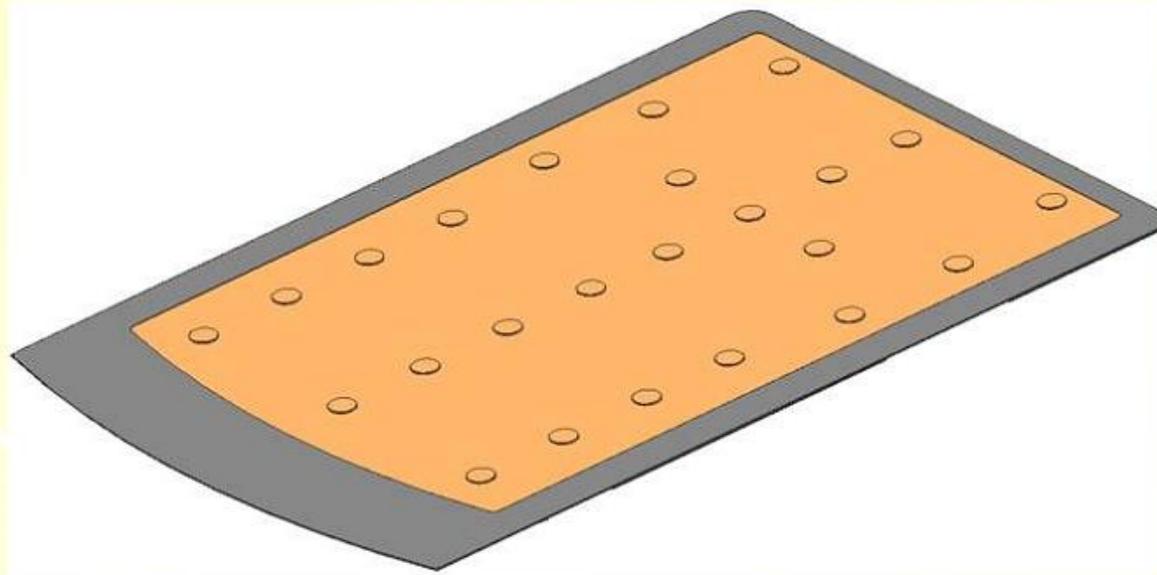
双面胶 双面胶用于将塑料片和硅胶粘结在一起，厚度**0.1mm**以上较适宜，整体按键的拉拔力较好。

底硅胶 按键用硅胶的导电柱同**Metal dome**接触，按压手感最好，所以底硅胶的底部设计了导电柱。由于塑料片都有切割开口以保证好的手感，所以底硅胶上又设计了向上的凸缘封住塑料片的开口，硅胶一般凸出塑料表面，让手的接触感更好。

P+R 的設計及知識

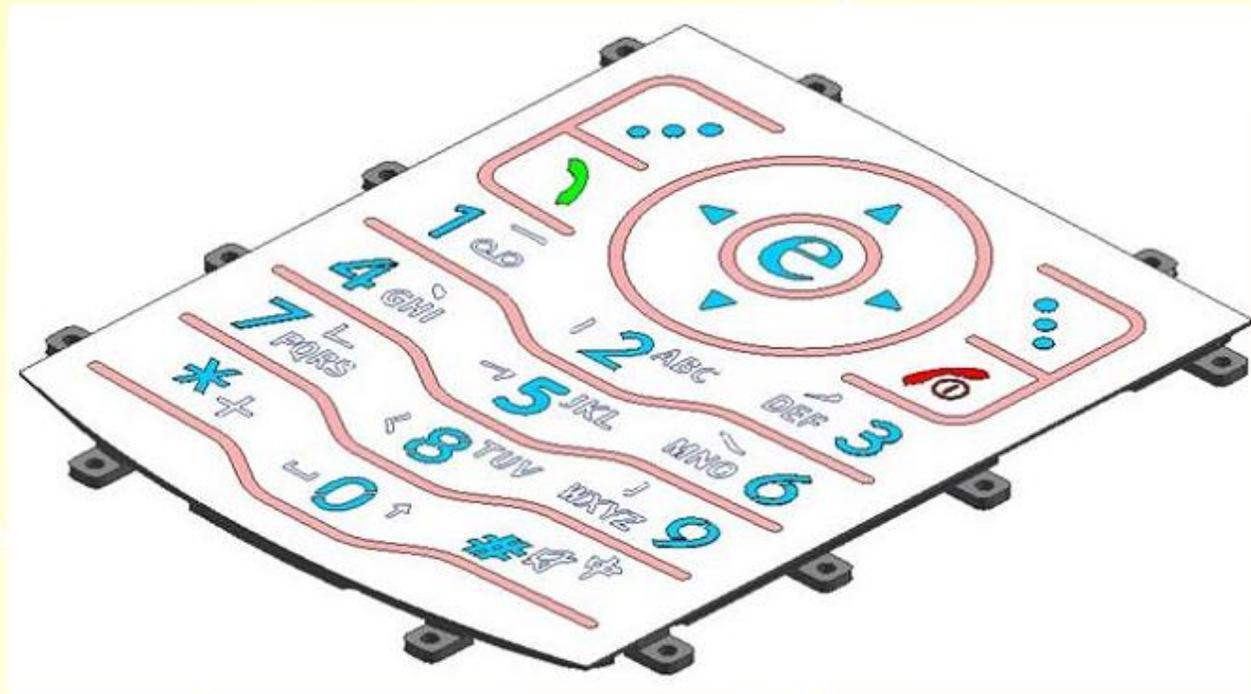
3.2.3 超薄P+R的裝配

超薄P+R同手机的裝配方法之一是在硅胶底片四周贴双面胶，最终按键成品由双面胶粘在手机PCB板上。



P+R 的設計及知識

装配方法之二是在硅胶底片上设计定位孔，最终按键成品由定位孔装配在手机外壳上。



觸摸按鍵設計及知識

4.1 觸摸按鍵的概述

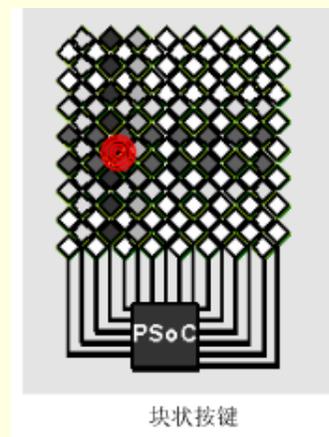
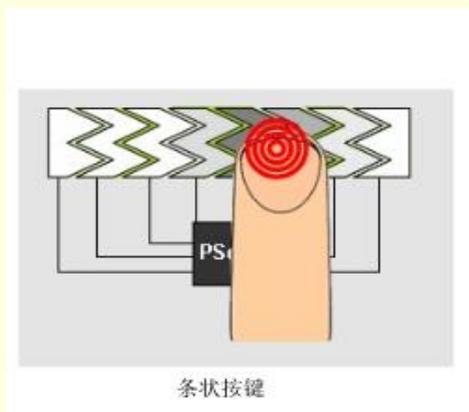
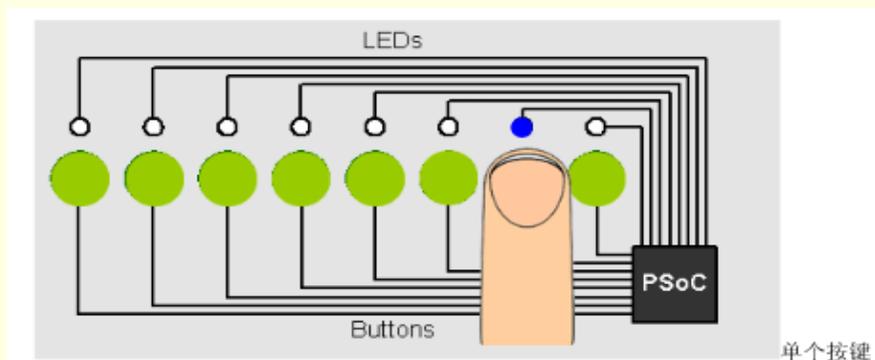
觸摸按鍵及所謂觸摸感應（**touch sensor**）是運用電容感應原理實現，按鍵感應電極與人體手指之間無論隔着何種電介質（可以是玻璃、塑料、石材、陶瓷或者木材）都可以反映出獨立的感測區域信號，是目前數碼產品的一大流行元素。



觸摸按鍵設計及知識

4.2 觸摸按鍵的按鍵形式

- 单点按键
- 条状按键（包括环形按键）
- 块状按键



觸摸按鍵設計及知識

4.3 觸摸按鍵的設計

- 按鍵的形狀
 - 沒有限制，可以是圓、橢圓、正方或長方形等幾何形狀。
- 按鍵的大小
 - 按鍵面積不宜太小，盡量不小於手指尖直徑，否則實際操作不方便。
- 按鍵的間距
 - 如果使用AKS功能就沒有距離的限制，但這不是固定不變的規則。
 - 實際過程中以用戶操作不引起混亂為標準。
- **QT Chip有AKS (相鄰按鍵抑制)功能，可以避免相鄰按鍵同時被觸發，而且保證每一次都有相同結果。**

觸摸按鍵設計及知識

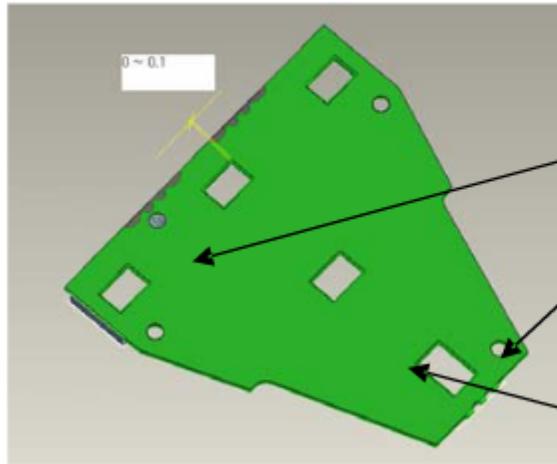
4.3 觸摸按鍵的設計

- 材質
 - 只要是塑料、玻璃、陶瓷等任何非金属材料皆可。
- 厚度
 - 面板厚度和Keypad面积有关。
 - 厚度每增加5mm，Keypad直径需增加2mm，才能保证灵敏度不受影响。
 - 在Keypad面积一定的情况下，可以通过调节**感应灵敏度**，来满足面板厚度的要求，极限值为50mm。
 - 感应灵敏度的调节是由硬件来完成的，通过更换不同大小的参考电容 C_s 实现。

觸摸按鍵設計及知識

4.4 觸摸按鍵的裝配

觸摸按鍵 PCB 与 lens 通过双面胶粘接。双面胶的厚度取 0.1~0.15mm 比较合适，多个公司推荐采用 3M 468MP，其厚度 0.13mm.



双面胶与 PCB 板采用两个孔定位。孔比定位销直径大 0.1mm。为保证双面胶平整，可以再增加两个定位孔。
两个定位孔的间距要尽可能大，这样才能保证精度！

双面胶的开孔尺寸比 PCB 开孔尺寸大 0~0.1mm。如果 PCB 开孔比 lens 字符大 0.1mm 以上，取 0 倍。反之，取 0.1。

要求 PCB 与 LENS 间没有空气。

觸摸按鍵設計及知識

4.5 觸摸按鍵的应用实例



THE END
THANKS!