

电子类产品结构设计资料

第一章 结构设计	:003	····
(-) 塑胶零件的基本设计	:003	·· P
(二. RUBBER KEY , PCB, BOSS的装配关系)	:010	..P
(三. KEY TOP 的设计及相关问题)	:013	
(四. 按键平衡杆的装配设计)	:025	
(五. CONTACT RUBBER 的设计要求)	:029	
(六. LCD 的固定方式)	:033	
(七. LCD、 DG 视觉问题)	:036	
(八. DISPLAY PANEL DG (FILTER) 设计)	:039	·· P
(九. STANDER 的设计)		
(十) . 纸刀的设计	:045	····
(十一) 印刷器装配设计中相关问题	:050	
(十二 复位键的设计)	:057	
(十三) 滑钮设计	:059	·· P
(十四) 电池盖的设计要求	:070	P
(十五) PCB的设计	:071	··
(十六 电池的装配关系)	:074	
(十七 静电保护 (ESD) 设计相关问题)	:084	·· P
(十八 铝铭板设计的相关问题)	:087	
(十九 . PAPER HOLDER的设计)	:089	
(二十 铰链的设计)	:092	·· P
(二十一 防呆的设计)	:096	·· P
(二十二 下盖脚垫的设计)	:097	

第二章	部品开模具相关问题.....	.098..	
第三章	材质特性及其应用.....	.. .109	
第四章	二次加工相关问题.....	.111	
第五章	机构安全规范的问题.....	:116	
第六章	新机开发流程.....	.125	
第七章	色板编号.....	:130	

特别感谢无维论坛会员： ZHUMAOH提供资料

BY HYCAD 整理

无维网（www.5dcad.cn）是一个立足于 CAD软件技术交流和服务的网络平台；“ 源于三维，超乎三维，服务行业！”是网站的宗旨。

网站荟萃了业内众多具有丰富实际经验的资深人士作为技术顾问和培训专家，竭诚为业内提供最优质的技术顾问和培训服务。

同时本着促进业内技术水平的提高的目的，我们也积极参与和引导会员进行充满活力的技术讨论，为拓展和深化软件在产品周期的应用尽我们的一分力。

我们提供的服务

- ？ 免费的教程分享和经验总结
- ？ 面向注册会员的免费技术交流
- ？ 面向个人，企业的定制培训业务
- ？ 面向个人，企业的线上技术支持和顾问服务
- ？ 面向个人，企业的微型产品解决方案服务
- ？ 产品造型，结构设计
- ？ 培训合作

第一章 结构设计

(一) 塑件的基本设计

1. 脱模斜度

(1). 脱模斜度的要点

- a. 当表面采用不同的咬花规格时，其拔模斜度不一样。
- b. 取斜度的方向，一般内孔以小端为准，符合图样，斜度由扩大方向取得，外形以大端为准，符合图样，斜度由缩小方向取得。如右图

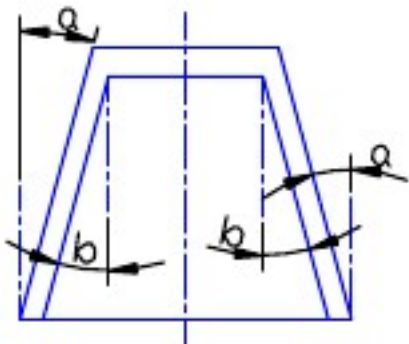


图1-1-12

(2). 常规斜度举例

a. 下盖BOSS的斜度

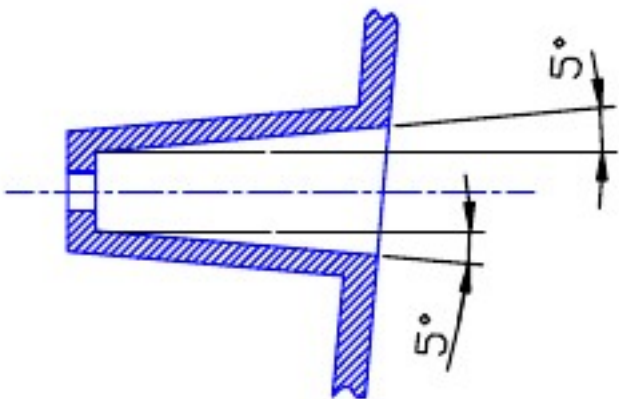


图1-1-12

- b. 当外形线在87° 线之外时，产品外形脱模不好，要求修正。

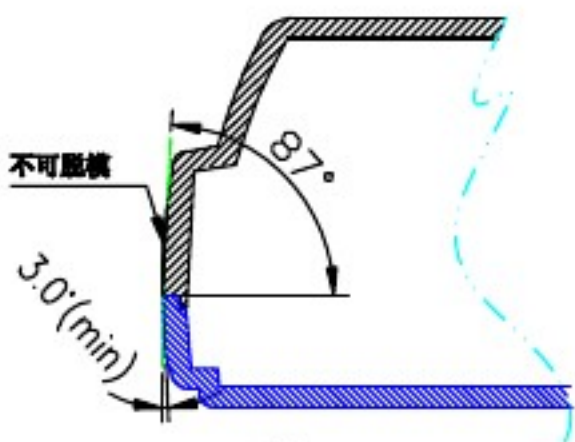


图1-1-12

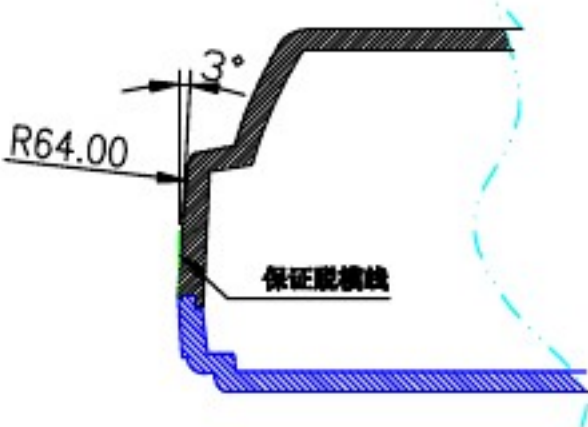
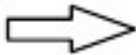


图1-1-12

c. 按键周边的脱模斜度

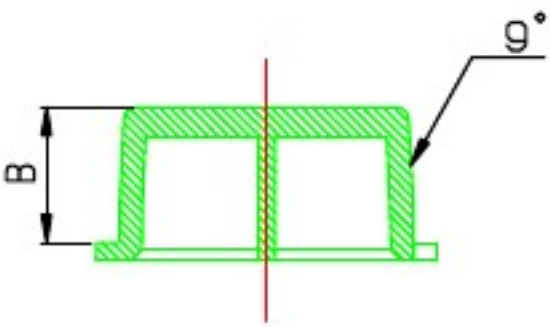


图1-1-12

条件限制	脱模斜度g°
按键较高，(常B>)	2°~3°
周边要咬花纹	2°~3°
周边不咬花，且按键不高	1°

2. 部品的壁厚及其均匀性

塑料的成型工艺及使用要求对塑件的壁厚都有重要的限制。塑件的壁厚过大，不仅会因用料过多而增加成本，且也给工艺带来一定的困难，如延长成型时间（硬化时间或冷却时间）。对提高生产效率不利，容易产生气泡，缩孔，凹陷；塑件壁厚过小，则熔融塑料在模具型腔中的流动阻力就大，尤其是形状复杂或大型塑件，成型困难，同时因为壁过薄，件强度也差。塑件在保证壁厚的情况下，还要使壁厚均匀，否则在成型冷却过程中会造成收缩不均，不仅造成出现气泡，凹陷和翘曲现象，同时在塑件内部存在较大的内应力。设计塑件时要求壁厚与薄壁交界处避免有锐角，过渡要缓和，厚度应沿着塑料流动的方向逐渐减小。

(1) 部品厚度设计示例

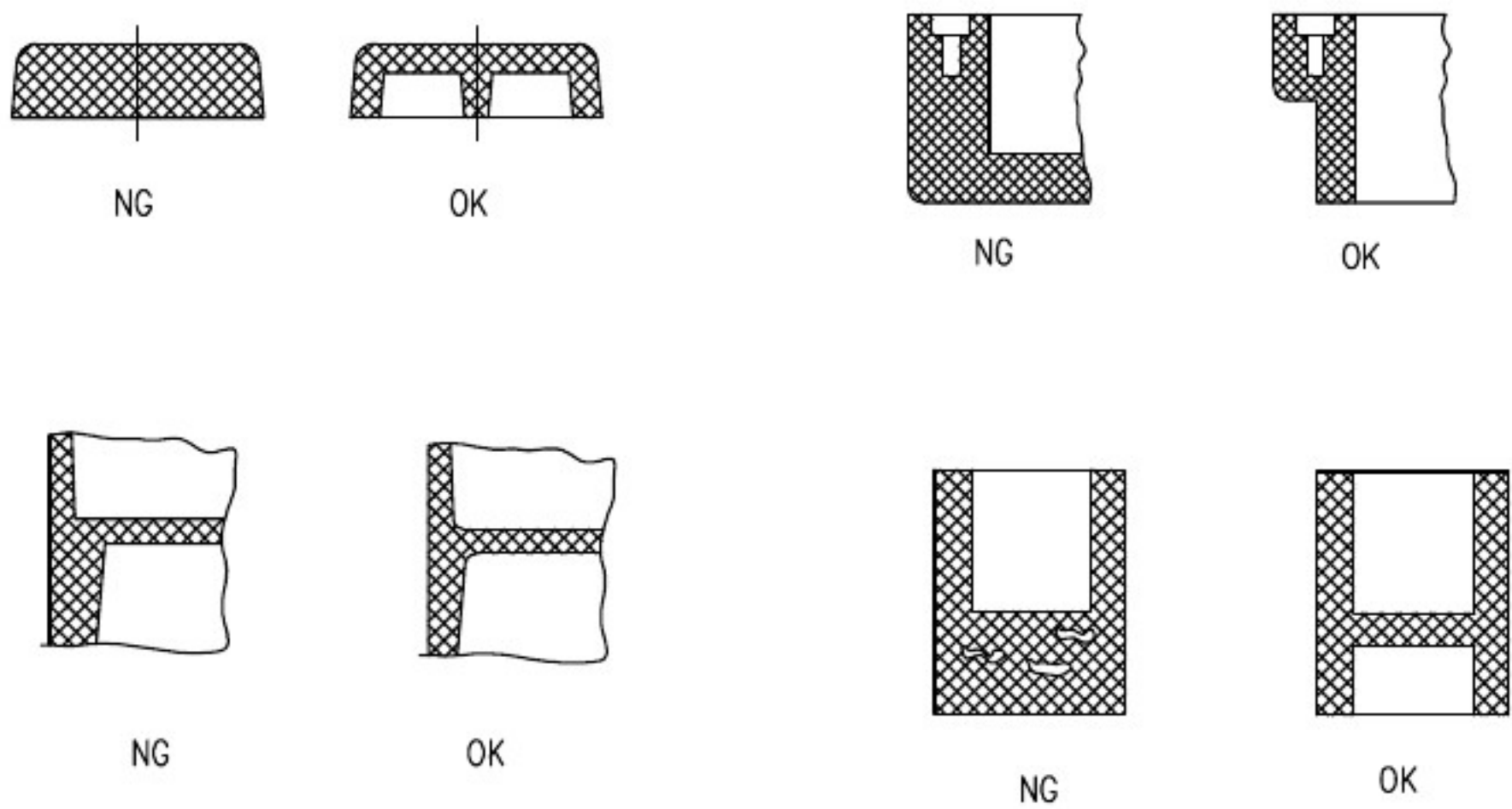


图1-1-12

(2) 常见部品的厚度

>表 一<

	大机台	中机台	小机台
上,下盖	2.5~3.0	1.8~2.3	1.4~1.6

>表 二<

	大机台	中机台	小机台	PC冷冲压
显示面板	2.8~3.0	1.5~2.0	1.0~1.2	0.5

>表 三<

部品名	打印头盖	纸刀	电池盖	DC架	支架	硬盖	铝箱纸	铝板
壁厚	2.3~2.8	2.0~2.3	1.4~1.6	1.6~1.8	1.8~2.2	1.5~2.0	0.1	0.3~0.4

* 以上数据随机台大小而变化

3. 设计加强筋应注意问题:

a. 为确保塑件制品的强度和刚度, 又不致使塑件的壁增厚, 而在塑件的适当部位设置加强筋, 不仅可以避免塑件的变形, 在某些情况下, 加强筋还可以改善塑件成型中的塑料流动情况。

b. 为了增加塑件的强度和刚性, 宁可增加加强筋的数量, 而不增加其壁厚。

(1) 加强筋厚度与塑件壁厚的关系

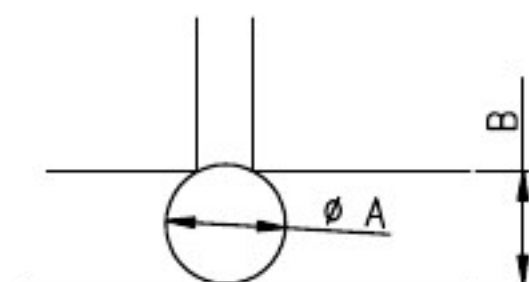


图1-1-12

当 $\frac{A-B}{B} \times 100\% < 5\%$ 时,
就不易缩水。

举例分析

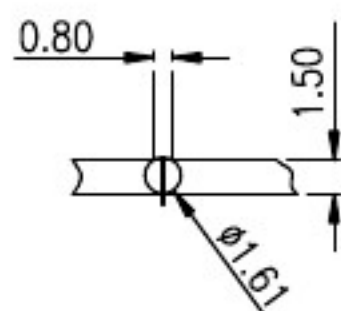
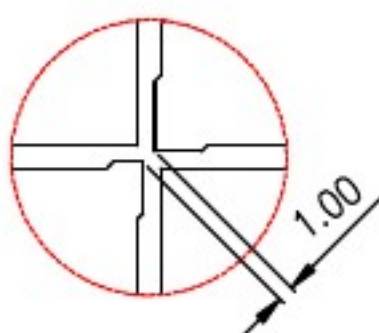


图1-1-12

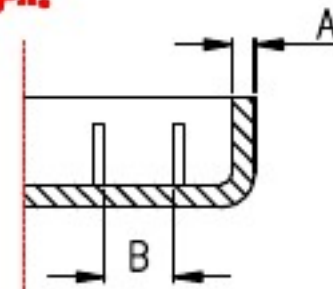
分析:

$$\frac{1.61-1.50}{1.50} \times 100\% = 7.3\% < 8.0\%$$

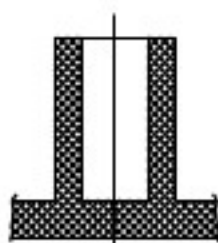
十字交错的加强筋正确做法。



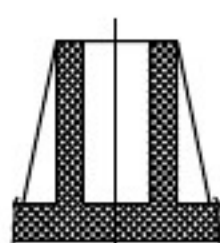
加强筋之间的距离B一般大于或等于3倍的壁厚A。



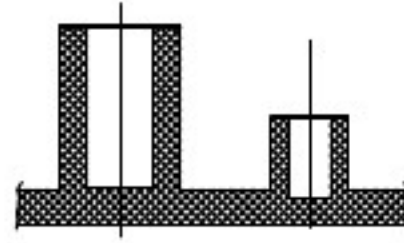
(2) 加强筋设计示例



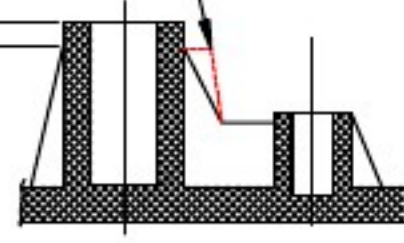
NG



OK



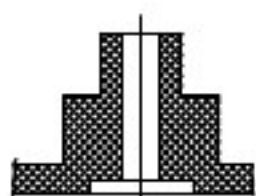
NG



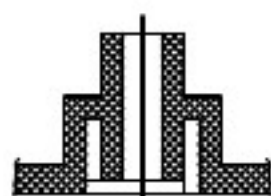
OK

加强筋不要做到顶, 留一段距离1.0MM左右。

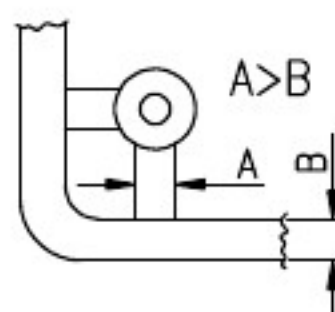
骨位顶部不要做一平位, 增加了省模的难度。



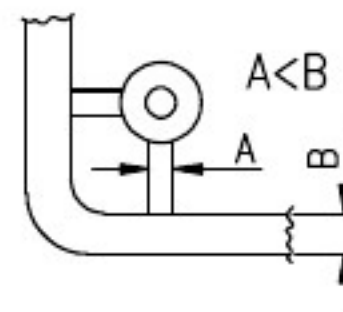
NG



OK



NG



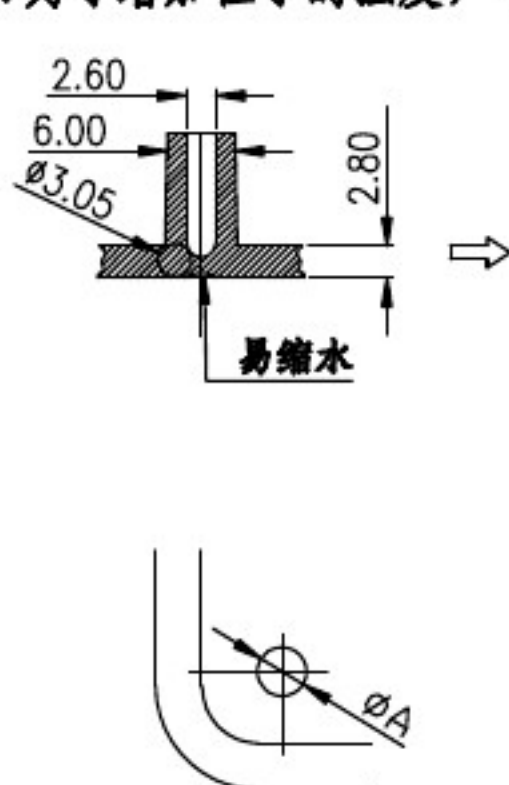
OK

图1-1-12

4. 设计中柱子和孔的问题

(1) 柱子的问题

- RUBBER KEY和PCB的相关柱子设计请参考第二章。
- 设计柱子时，应考虑胶位是否会缩水。
- 为了增加柱子的强度，可在柱子四周追加加强筋。



M: 螺钉公称尺寸
 $D=M+2.0\text{mm (Min)}$
 $d=M-0.3\sim 0.4\text{mm}$ (硬胶料如: ABS, PS等)
 $d=M-0.4\sim 0.6\text{mm}$ (软胶料如: PP, PE)
 $H=3\sim 5\cdot D$

分析:

$$\frac{3.05-2.80}{2.80} \times 100\% = 8.9\% > 8.0\%$$

说明:

改善前，柱子的胶太厚，易缩水，改善后不会缩水

图1-1-12

(2) 孔的问题

- 孔与孔之间的距离，一般应取孔径的2倍以上；
- 孔与塑件边缘之间的距离，一般应取孔径的3倍以上，如因塑件设计的限制或作为固定用孔，则可在孔的边缘用凸台来加强。
- 侧孔的设计应避免有薄壁的断面，否则会产生尖角，有伤手和易缺料的现象。

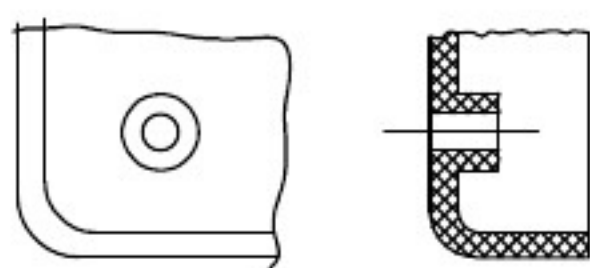


图1-1-12

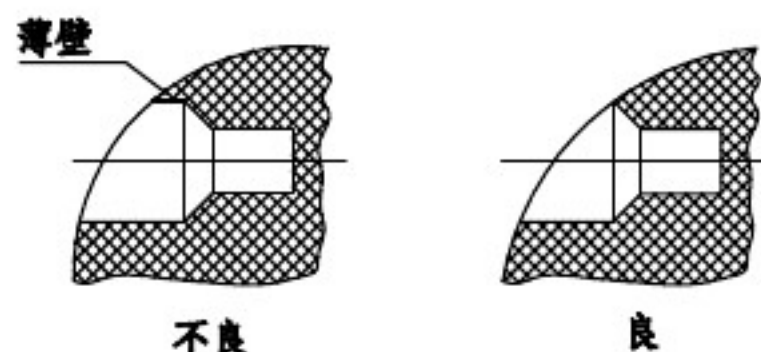
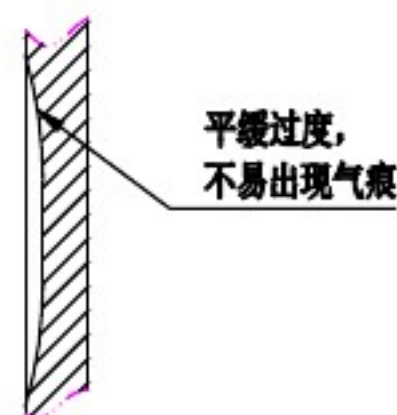
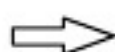
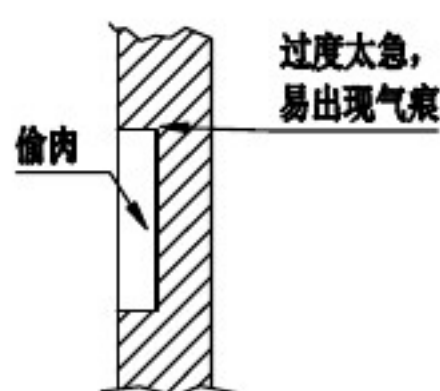


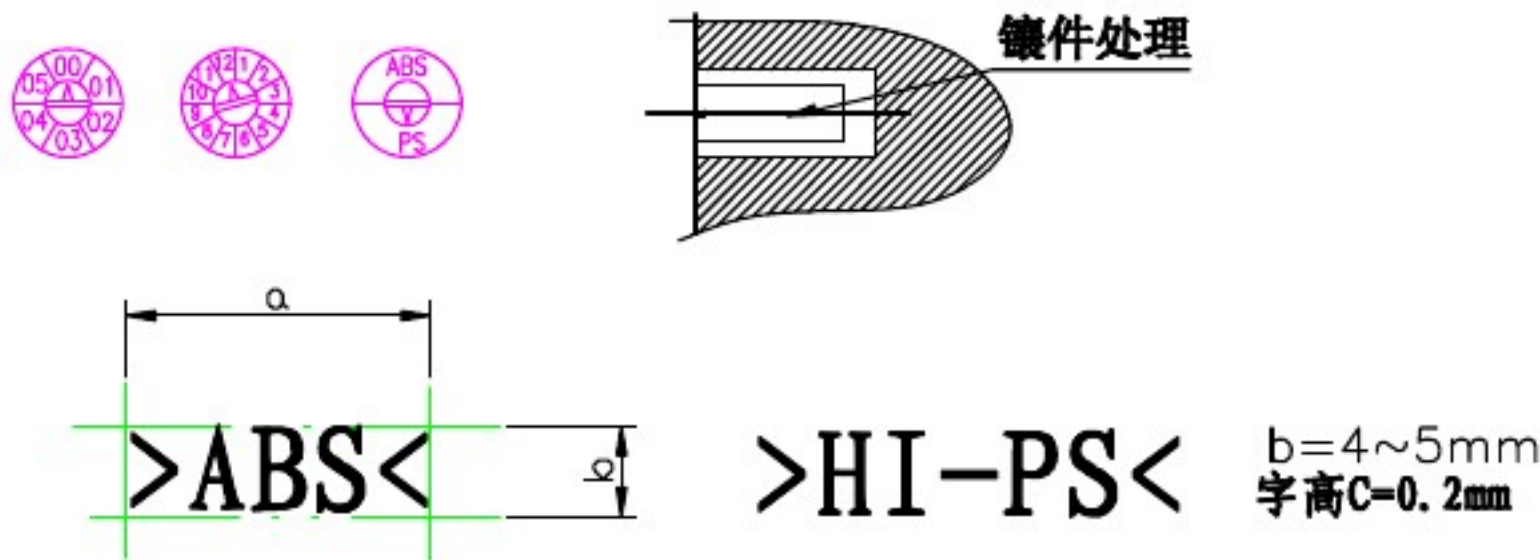
图1-1-12

(2) “偷肉”的问题

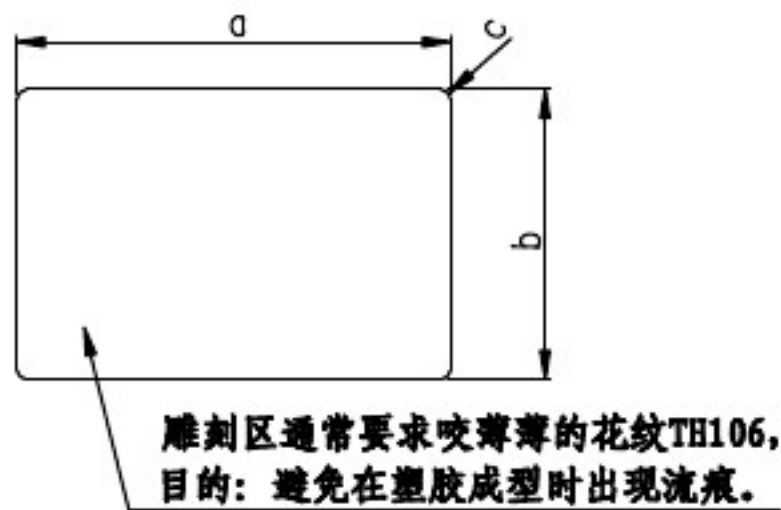


5. 雕刻文字、符号及花纹

(1) 塑胶部品中，超过20g以上的部品，必须追加“材质标识”。



(2) 下盖背牌雕刻

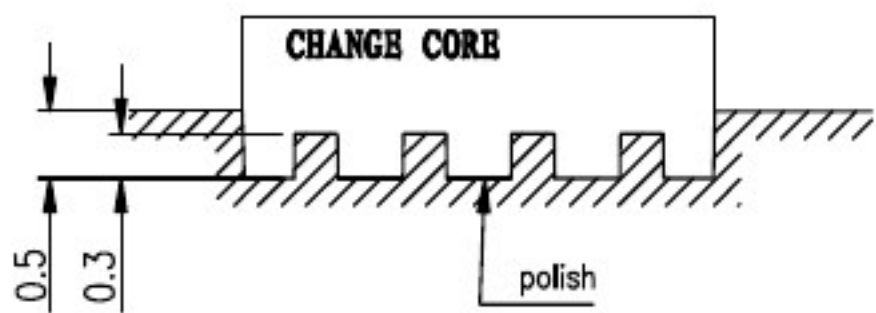


实例参照

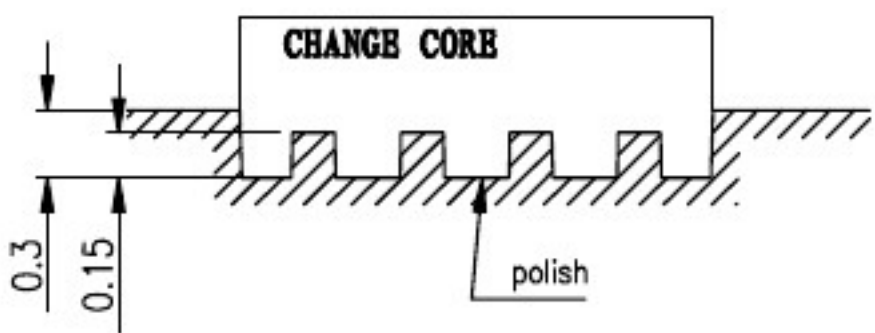
大小型号	大机台		中机台	小机台
参考机型	EL-2630P系列， CS-VX系列，P-QS系列		EL-337E	EL-371S， EL-S872
a	60.0	48.0	50.0	40.0
b	42.0	32.0	23.0	20.0
c	R1.0	R1.0	R2.0	R1.0

(3) 凸字雕刻

大机台，
参考机台：EL-1750P

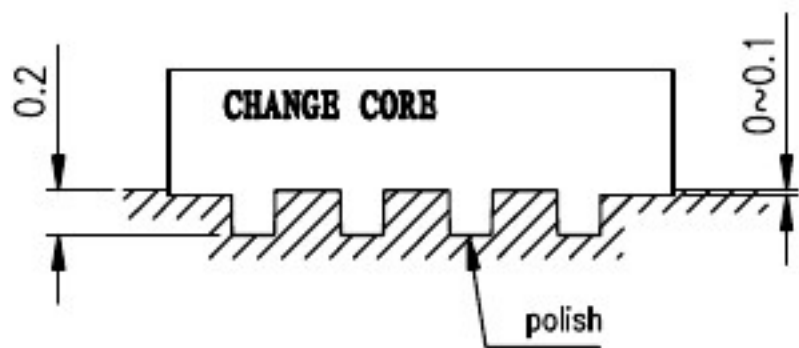


小机台，
参考机台：EL-S872



(4) 凹字雕刻

参考机台：EL-S872



6. 常见卡钩设计

(1) 通常上盖设置跑滑块的卡钩，下盖设置跑斜顶卡钩

因为上盖的筋条比下盖多，而且上盖的壁常比下盖深，为避免斜顶无空间脱出。

(2) 上下盖装饰线的选择

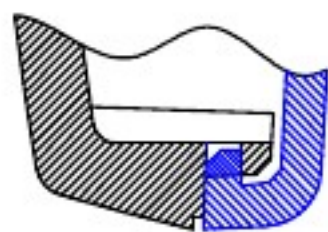


图1-1-12

当下盖空间足够时，
装饰槽最好设置在上盖上

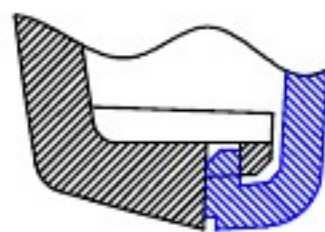


图1-1-12

当下盖空间很小时，
装饰槽便设置在下盖上

(3) 卡钩离机台的角不可太远， 否则角会翘缝

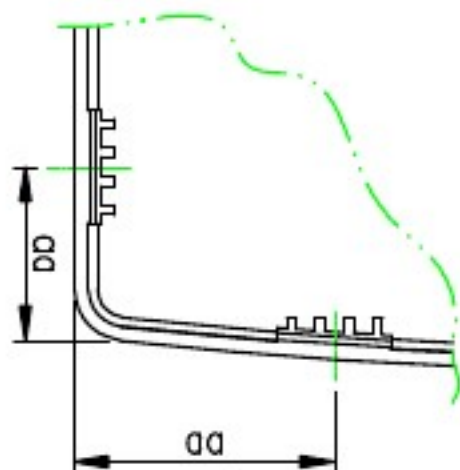
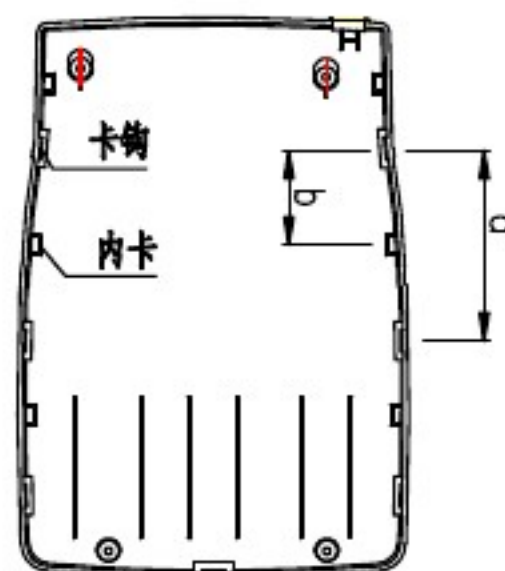


图1-1-12

大机台: $aa < 25\text{mm (max)}$;
小机台: $aa < 20\text{mm (max)}$

(4) 卡钩间不可间隔太远，否则易开缝。

通常 $a = 100\text{mm (max)}$
内卡与卡钩的距离 $b = 50\text{mm (max)}$ ，
太远则卡钩卡合不牢靠。



(4) “OPEN” 标识偏中心的部品卡钩设计，如打印头盖



图1-1-12

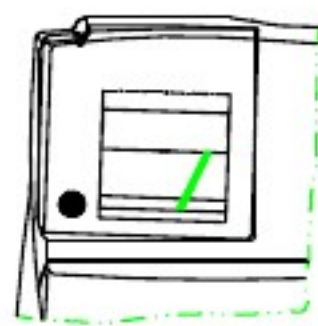


图1-1-12

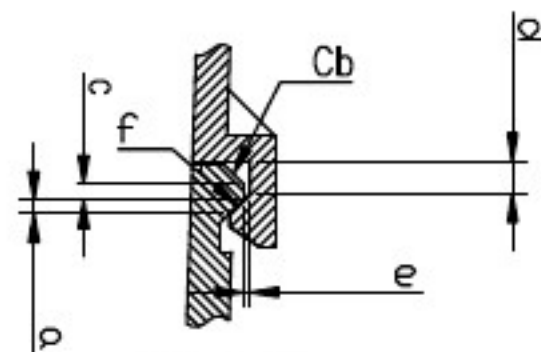
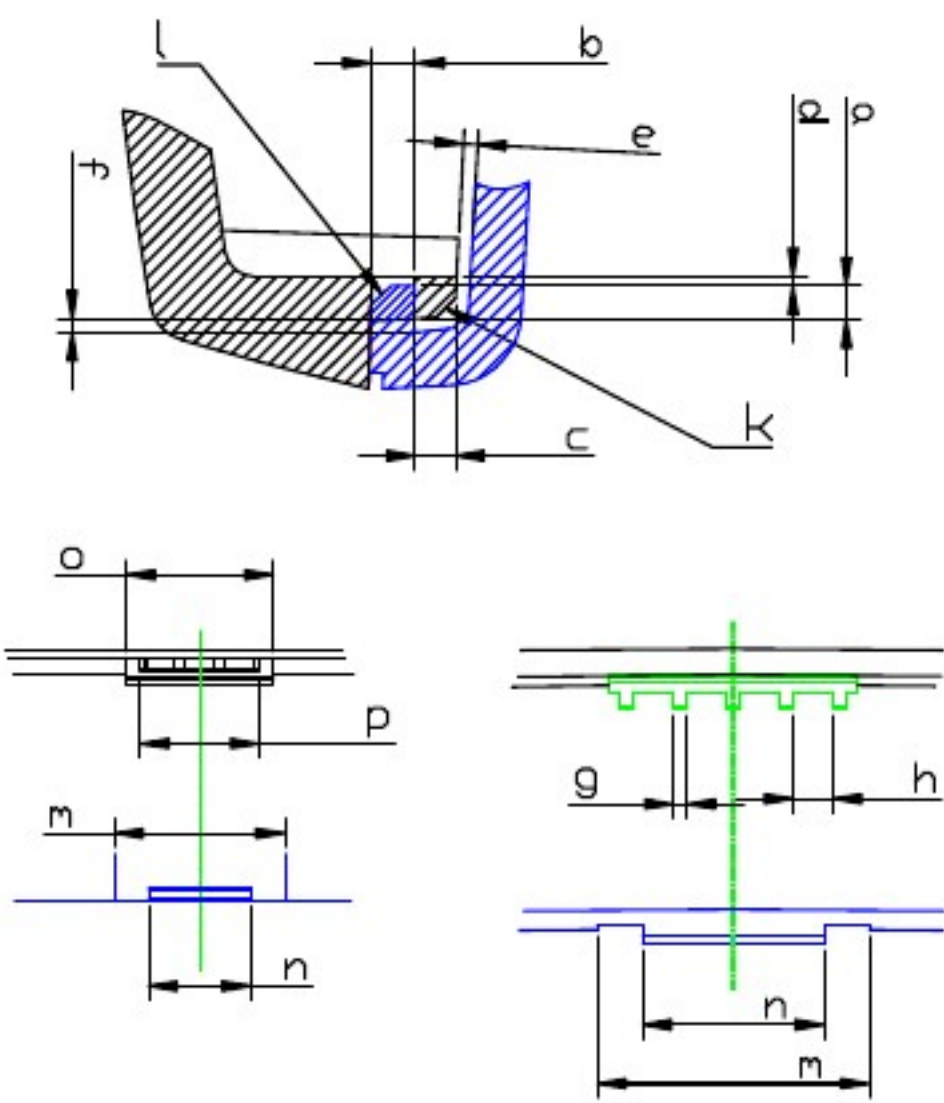
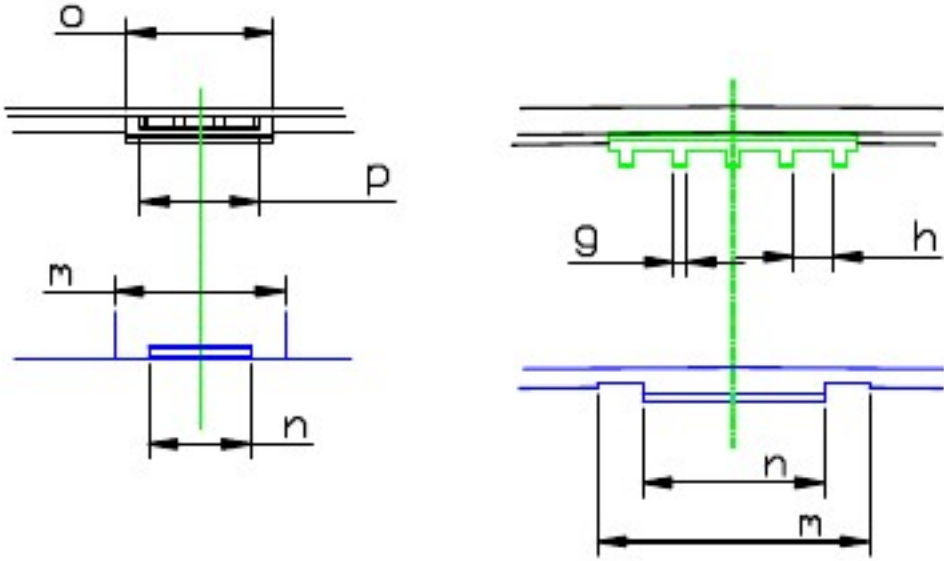
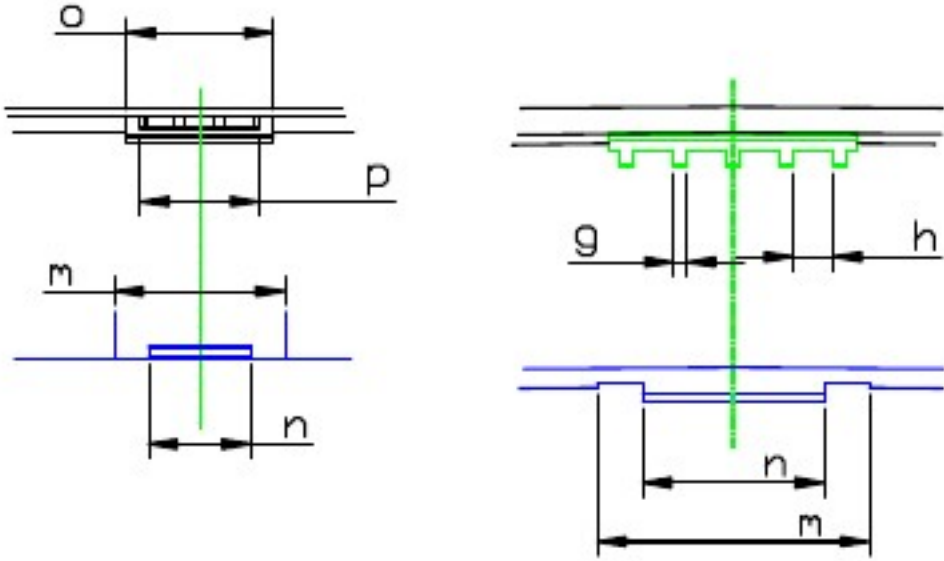
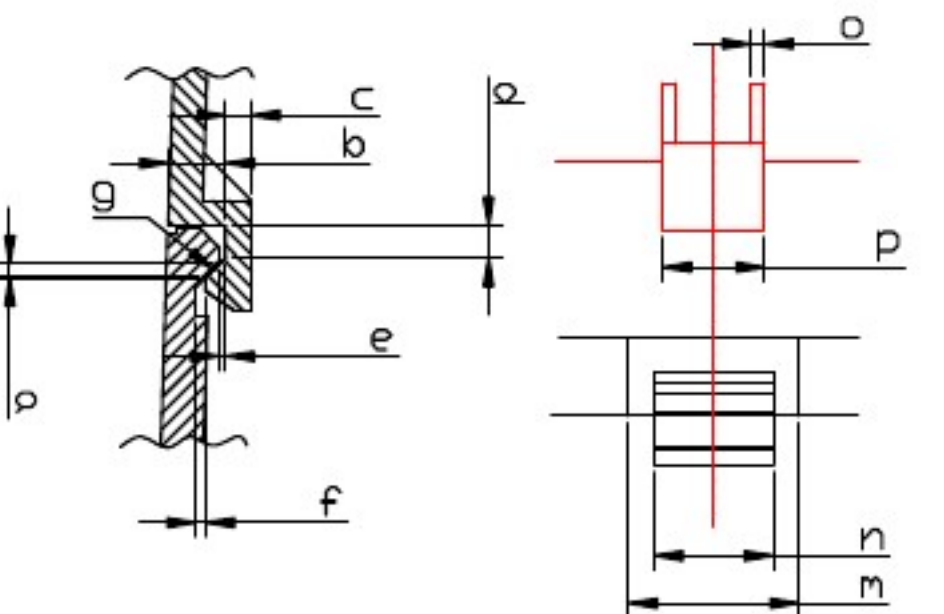
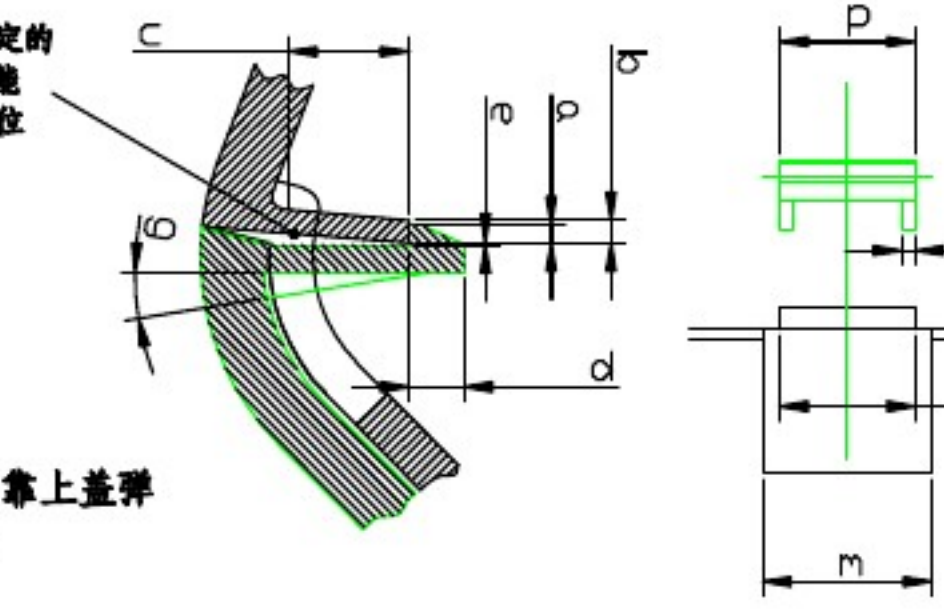


图1-1-12

如图1-1-12 “OPEN” 不在卡钩A, B中间，当
开启或关闭头盖时，两卡钩受力不一样，
如卡钩的配合结构相同，则会出现如图
1-1-12扭转的情况，为此将两卡钩设计成
不一样，使其受力均匀。如图1-1-13

	卡钩A	卡钩B
a	0.8	0.6
b	0.8	0.8
c	0.6~0.8	0.6~0.8
d	1.6(min)	1.6(min)
e	0.3~0.5	0.3~0.5
f	45°	25°

(5) 常见卡钩设计的尺寸关系

		尺寸数据 (单位: mm)	图示尺寸
上下盖卡钩	大机合	$a=1.0$ $b=1.4$ $c=1.4$ $d=0.3$ $e=\text{大于}0.3$ $f=0.3$ $g=1$ $h=3.5$ $k=45^\circ$ $l=45^\circ$ $m=14$ $n=8$ $o=12$ $p=10$	
	中机合	$a=0.8$ $b=1.2$ $c=1.2$ $d=0.25$ $e=\text{大于}0.3$ $f=0.25$ $g=0.9$ $h=2.5$ $k=45^\circ$ $l=45^\circ$ $m=12$ $n=6.8$ $o=10.4$ $p=8.4$	
	小机合	$a=0.6$ $b=1.0$ $c=1.0$ $d=0.25$ $e=\text{大于}0.3$ $f=0.2$ $g=0.7$ $h=2.0$ $k=45^\circ$ $l=45^\circ$ $m=10$ $n=5.2$ $o=8.4$ $p=6.8$	
电池盖卡钩		$a=0.7$ $b=2.5$ $c=1.5$ $d=2.5$ $e=0.3\sim0.4$ $f=0.3\sim0.4$ $g=45^\circ$ $h=$ $k=$ $l=$ $m=10$ $n=7$ $o=0.8$ $p=6$	
显示面板卡钩		$a=0.8$ $b=1.2$ $c=12(\text{min})$ $d=2.5$ $e=0.2\sim0.25$ $f=$ $g=10^\circ(\text{min})$ $h=$ $k=$ $l=$ $m=10$ $n=8.0$ $o=0.9$ $p=8.0$	应该有一定的角度, 才能让卡钩入位顺畅。 • 主要靠上盖弹背变形 
*以上数据仅作参考用, 实际尺寸要结合实际结构决定。			

(二) RUBBER KEY , PCB与BOSS的装配关系

1. 小定位PIN

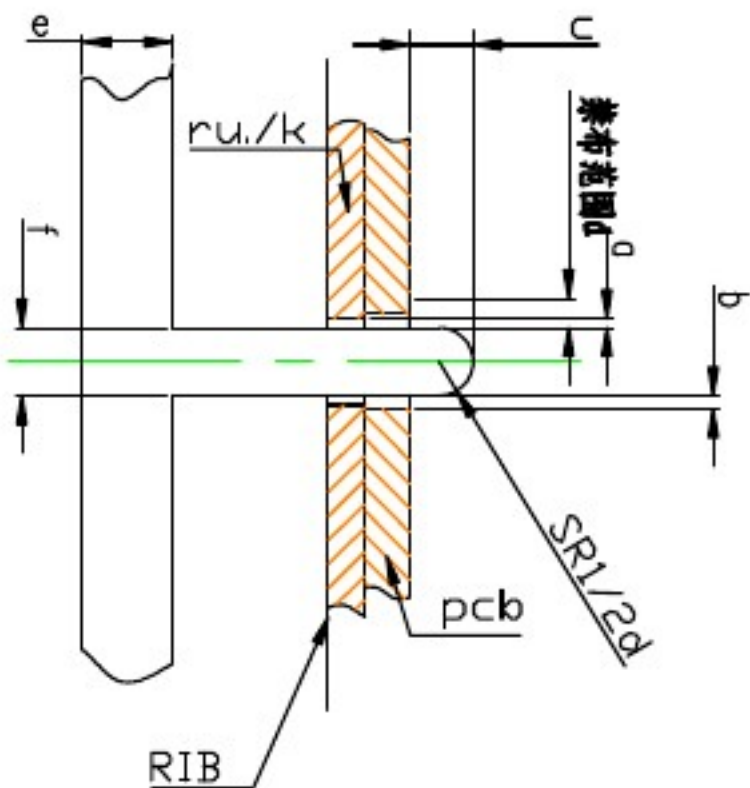


图1-1-12

参数	经验关系值
a	0.05
b	0.05
c	1
d	0.25
f	<2/3e

实例参照

大小型号	中机台	小机台
参考机型	EL-S872	PC-V910
BOSS直径	ø1.5	ø1.2
RUBBER 孔	ø1.6	ø1.3
PCB 孔	ø1.6	ø1.3
PCB 禁布	ø2.0	ø1.8
壁厚	1.8	1.5

2. 定位BOSS

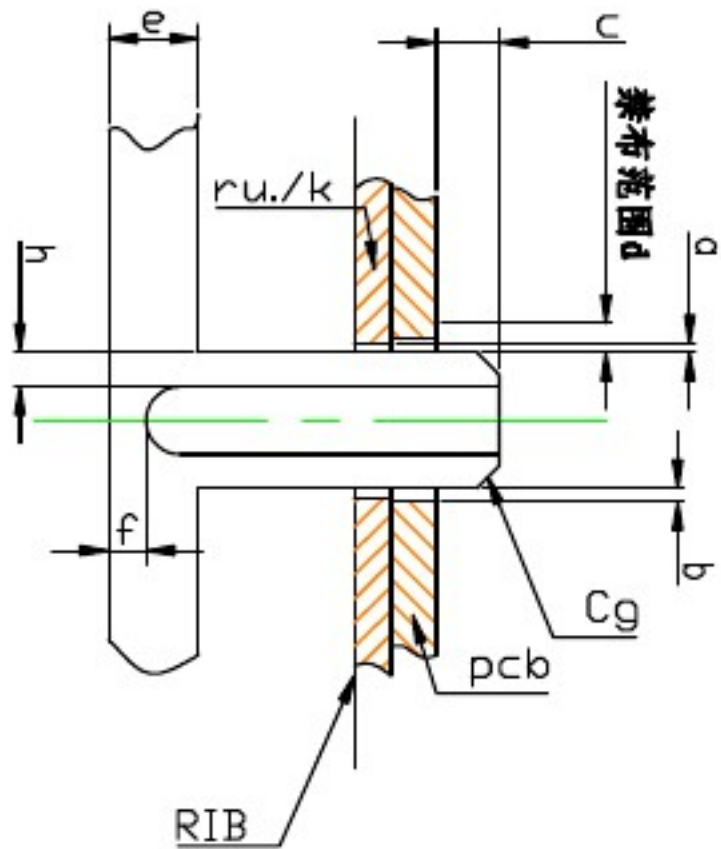


图1-1-12

参数	经验关系值
a	0.1
b	0.1
c	1
d	0.25
h	<2/3e

实例参照

大小型号	大机台	小机台
参考机型	EL-2630P	PC-V910
BOSS外径	ø3.5	ø2.2
BOSS内径	ø1.5	ø1.0
RUBBER 孔	ø3.7	ø2.4
PCB 孔	ø3.7	ø2.4
PCB 禁布	ø4.3	ø3.0
壁厚	2.8~3.0	1.5

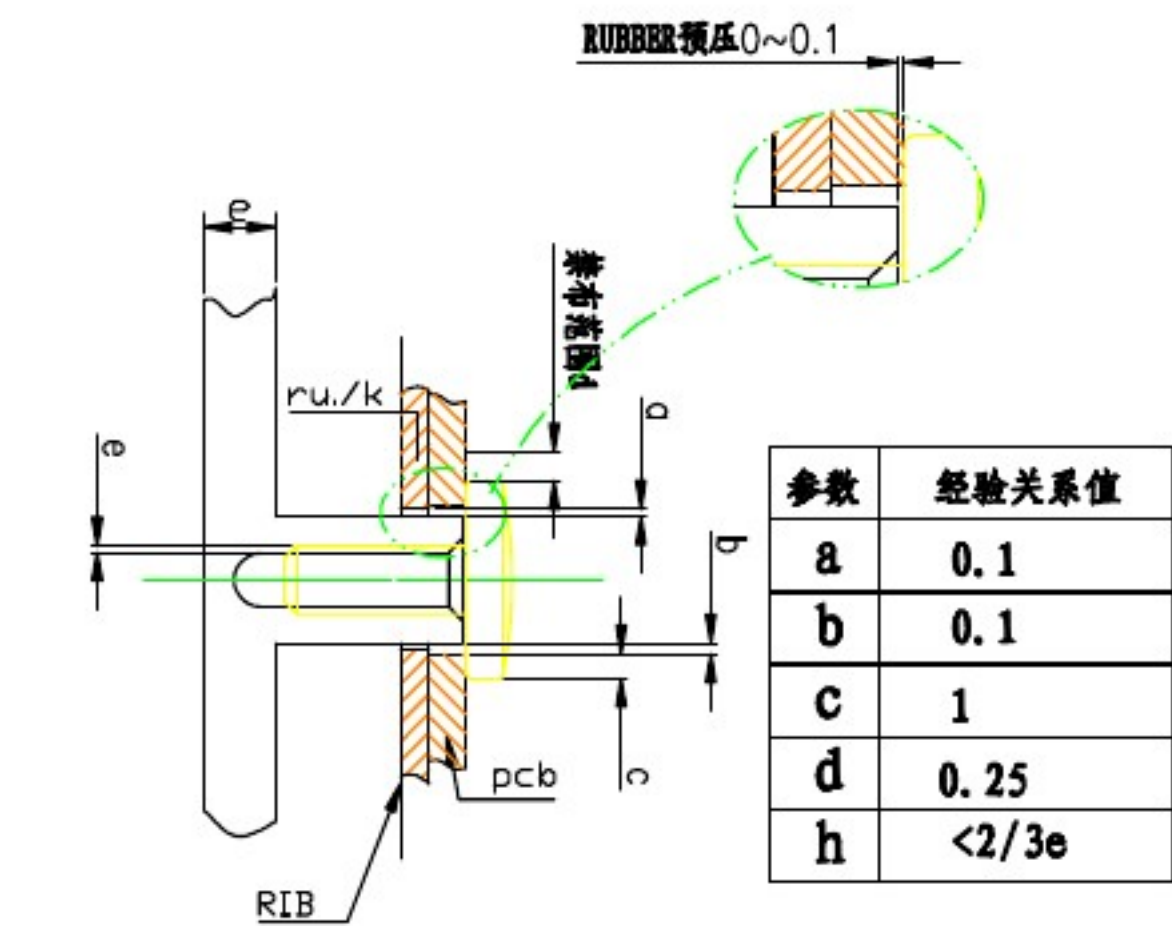


图1-1-12

说明：
当没有空间长高BOSS，而又不能让SCREW太短，就采用此法。

实例参照

大小型号		小机台
参考机型		PC-V910
BOSS大外径		ø1.2
BOSS小外径		ø1.2
BOSS内径		ø1.2
RUBBER 孔		ø1.3
PCB 孔		ø1.3
PCB 禁布		ø1.8
壁厚		1.5
SCREW料号		

4. SCREW固定 B 案

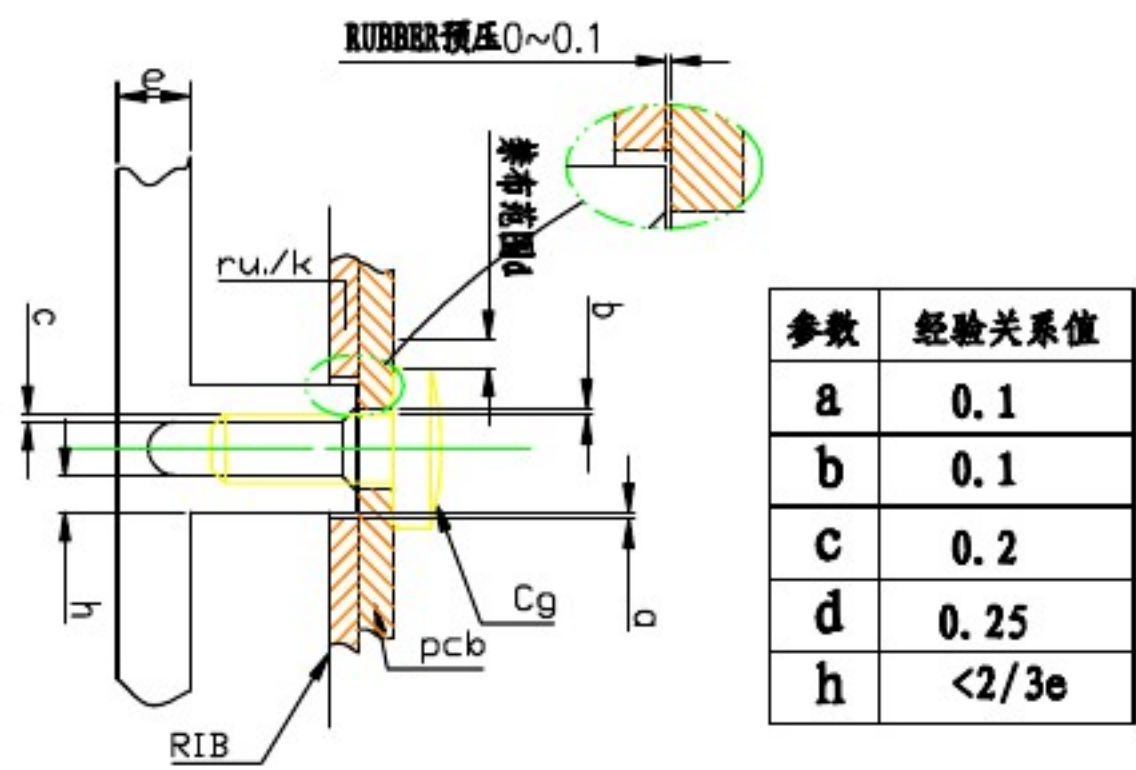


图1-1-12

说明：当没有空间长高BOSS，而又不能让SCREW太短，就采用此法。

SCREW的扭力通常为其直径大小；要求的寿命为10次。

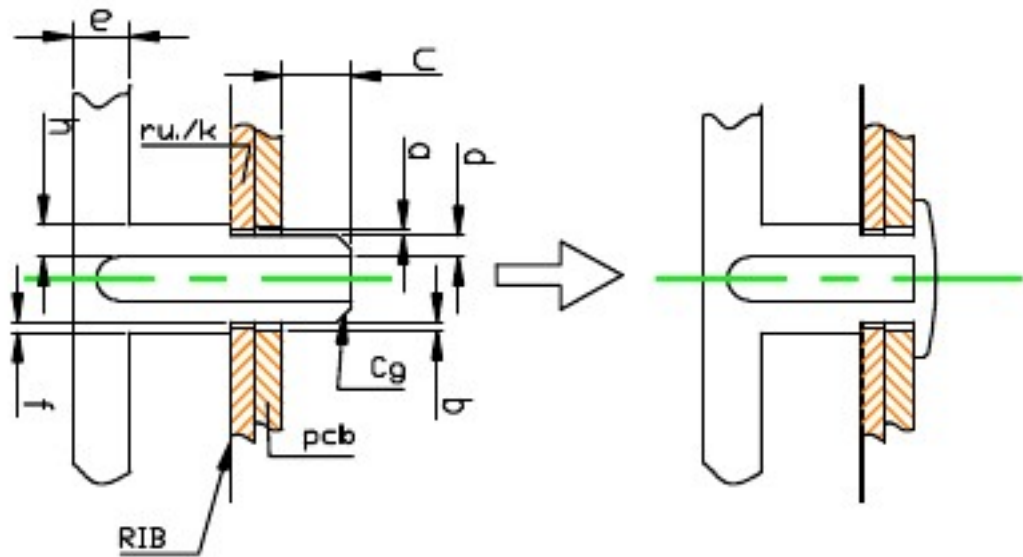
实例参照

大小型号	中机台	中机台	小机台
参考机型	EL-2630P	EL-782C	PC-V910
BOSS外径	ø5.0	ø3.0	ø3.0
BOSS内径	ø2.2	ø1.4	ø1.1
RUBBER 孔	ø5.3	ø1.6	ø1.3
PCB 孔	ø3.0	ø1.6	ø1.3
PCB 禁布	ø7.0	ø2.0	ø1.8
壁厚	2.8~3.0	1.8	1.5
SCREW料号	6510371	6511440	1.5
SCREW外径	ø2.6	ø1.7	ø1.4

(5). 热铆固定

一章 结构设计 2-3

实例参照

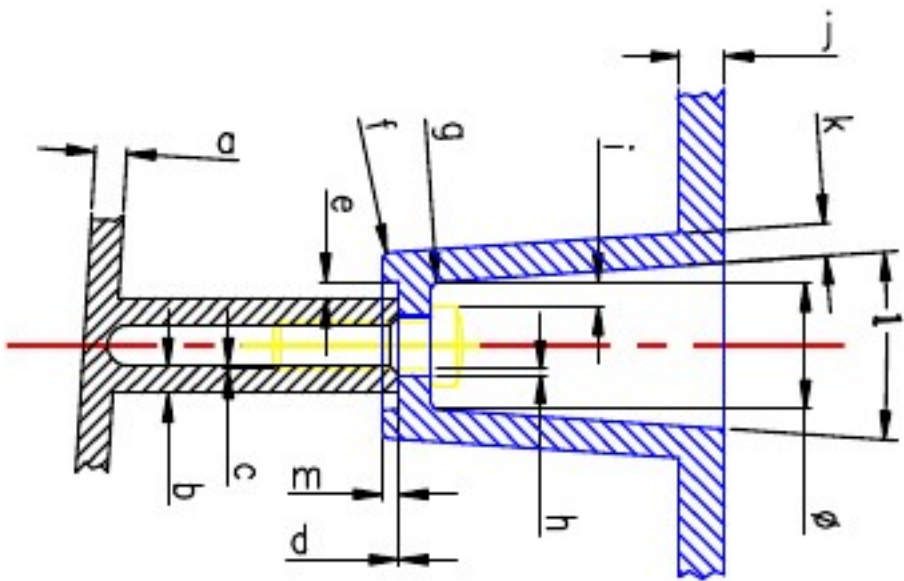


参数	经验关系值
a	0.1
b	0.1
c	1
d	0.25
h	<2/3e
f	0.3

大小型号	中机台
参考机型	EL-377S
BOSS大外径	ø2.8
BOSS小外径	ø2.2
BOSS内径	ø1.0
RUBBER 孔	ø3.0
PCB 孔	ø2.4
PCB 禁布	ø4.0
壁厚	1.5

说明： 为了减少SCREW的用量，降低成本，采用此方法。

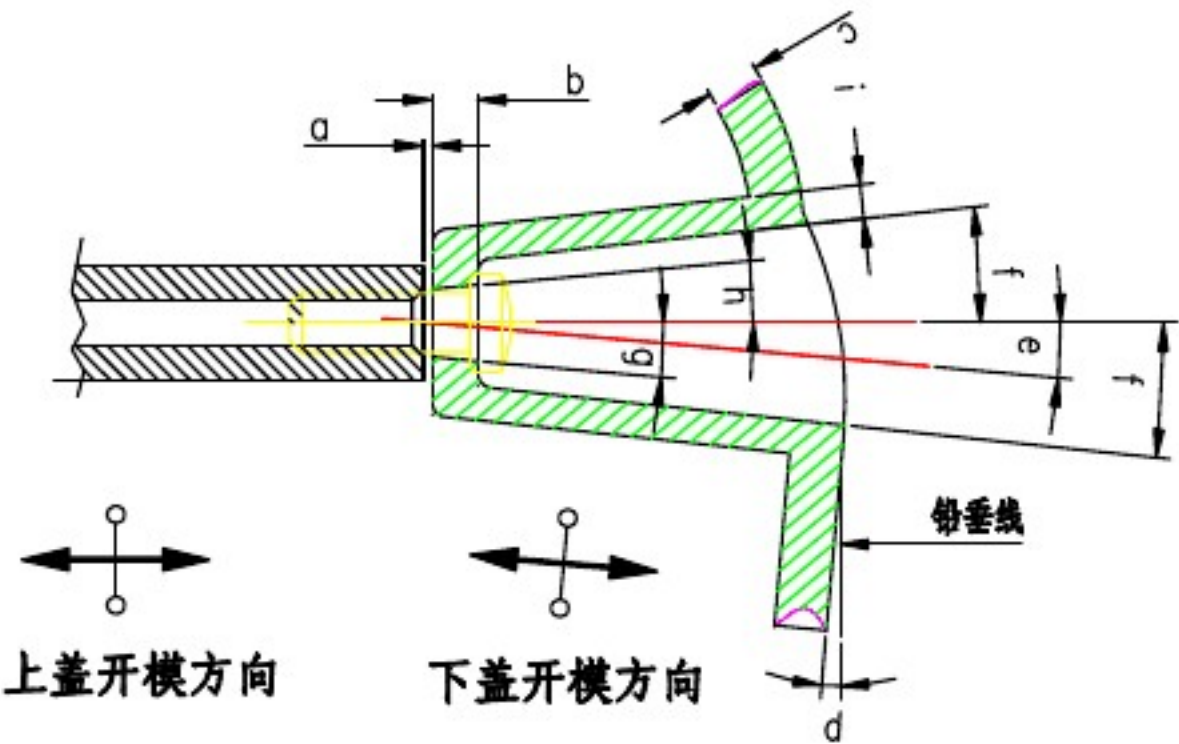
上盖和下盖BOSS的装配关系



参数	经验关系值
a	壁厚1.5~3.0
b	<1/2 a
c	0.2
d	0.05~0.1
e	0.5
f, g	R0.5
h	0.2
i	0.5
j	壁厚1.5~3.0
k	<2/3 j
l	4~6°
m	1.0

实例参照

大小型号	大机台	中机台	小机台
参考机型	EL-2630P	EL-1750P	EL-782C
BOSS外径	ø6.0	ø5.0	ø3.0
BOSS内径	ø2.6	ø2.2	ø1.4
下盖柱孔	ø3.4	ø3.0	ø2.1
下盖柱 ø	ø7.0	ø5.0	ø4.0
下盖柱壁厚	2.0	1.5	2.0
壁厚	2.8~3.0	2.3~2.5	1.8
SCREW料号	6510870	6834211	6511440
SCREW外径	ø3.0	ø2.6	ø1.7



参数	参数值
a	0.1
b	1.5(min)
c	1.5~3.0
d	ø
e	ø
f	ø+脱模斜度(1°)
g	同 d, e
h	同 d, e
i	<2/3 c

(三) KEY TOP的设计及相关问题

1. 普通plastic key的设计

(1) KEY TOP与CASE HOLE的装配关系

参考机型：EL-782C

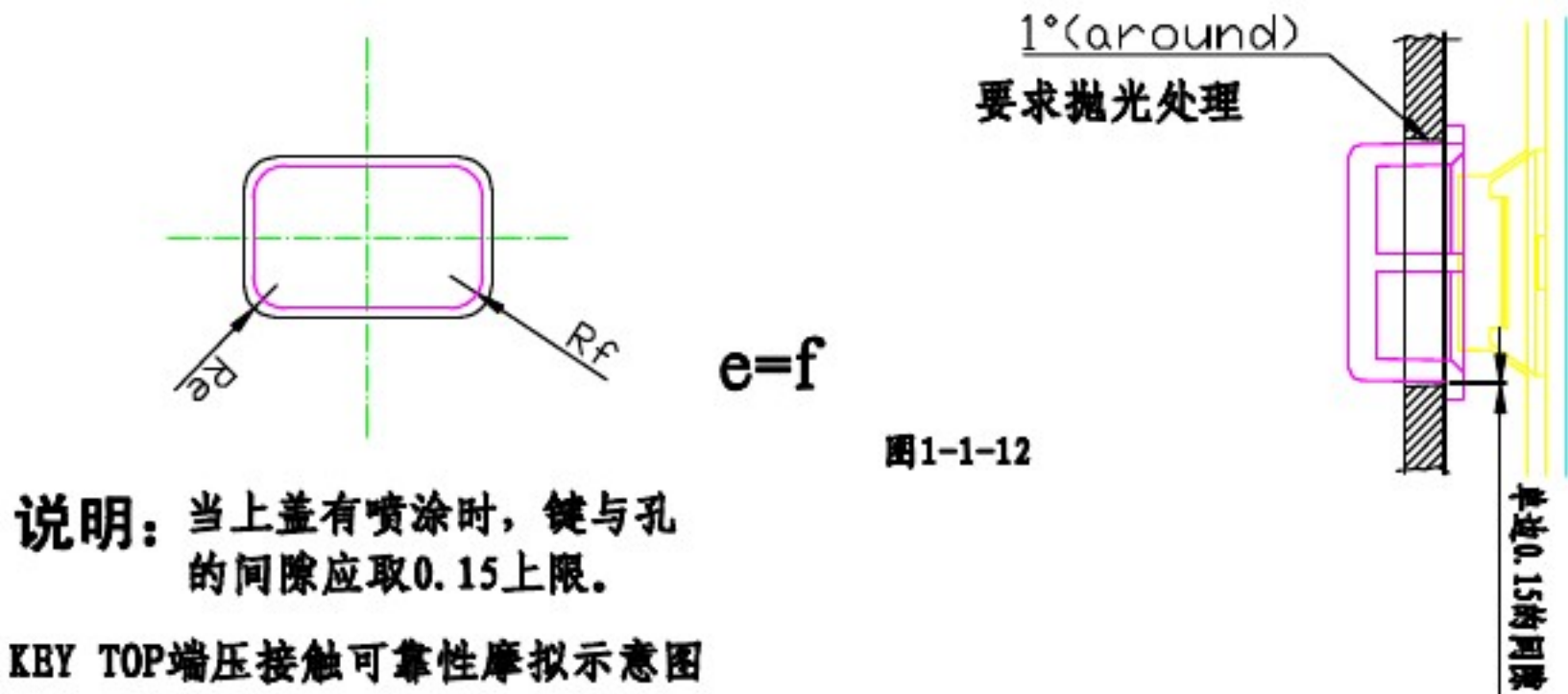


图1-1-12

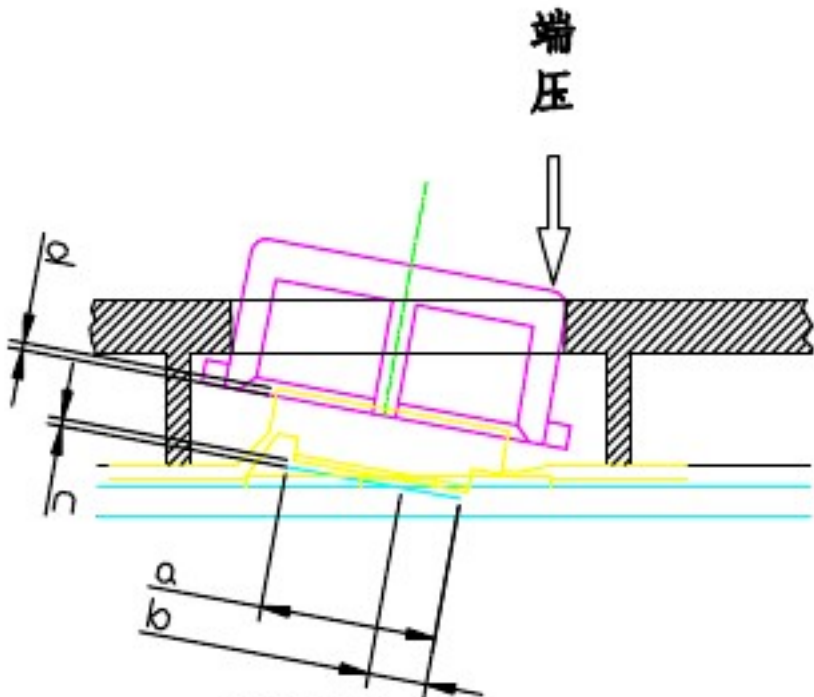
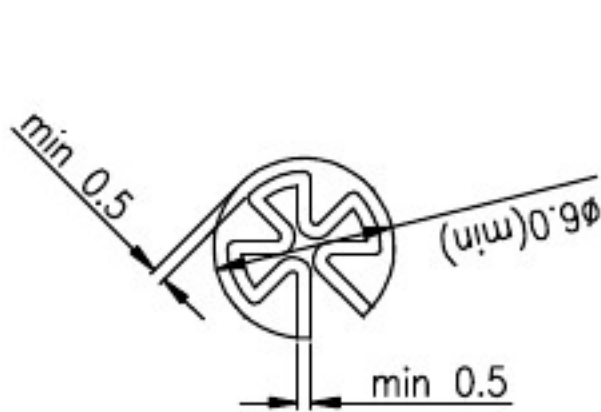


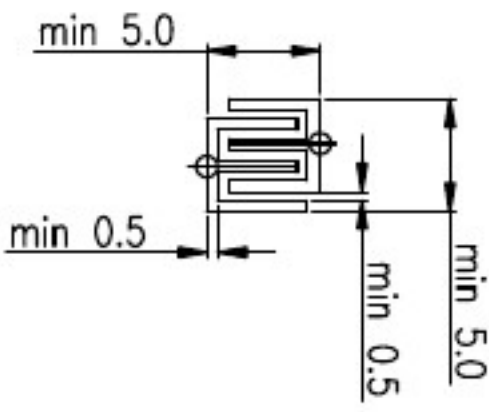
图1-1-12

参数	经验关系值
a	接触碳大小 (min 6.0)
b	端压接触值为1/3 a值 (min2.0)
c	模拟时，偏预压量
d	预压0.2

(2) PCB印碳结构



圆形（常用）



方形（不常用）

图1-1-12

(3) 圆形和近似圆形防转

a. 椭圆形按键

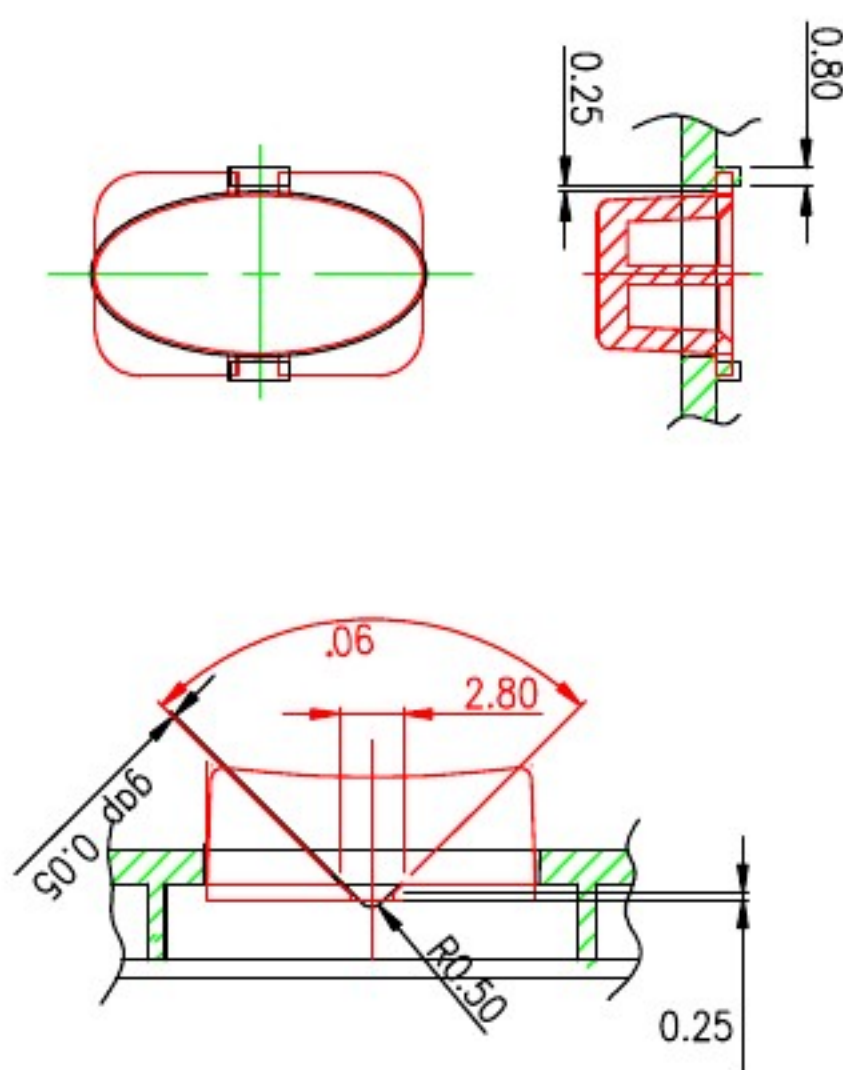


图1-1-12

b. 圆形按键

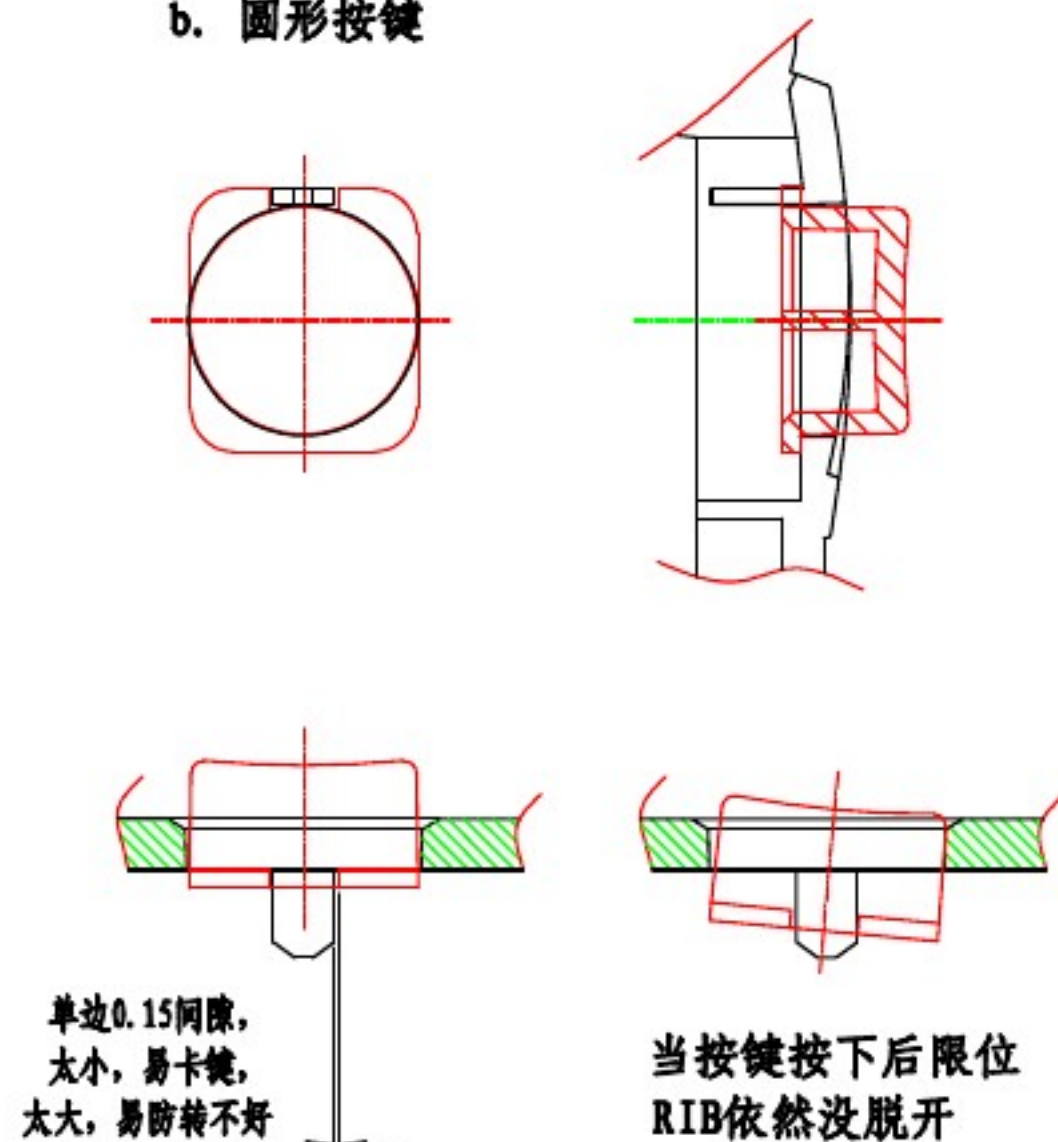


图1-1-12

(4) 长按键CONTACT RUBBER的考虑

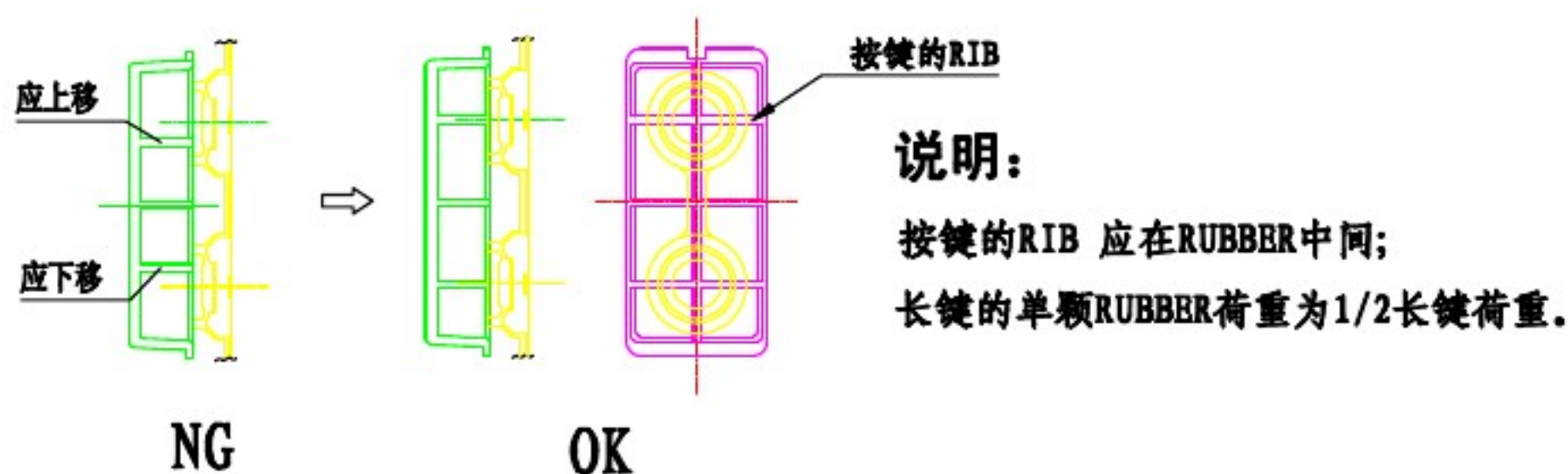


图1-1-12

- (5) 按键的脱模斜度, 请参照《脱模斜度》一节。
- (6) 按键的防呆设计, 请参照《防呆设计》一节。
- (7) 有静音片的按键, 在静音实验室测的键回弹噪音小于45分贝。

a. 框架间相互组立结构

> 案例一 <

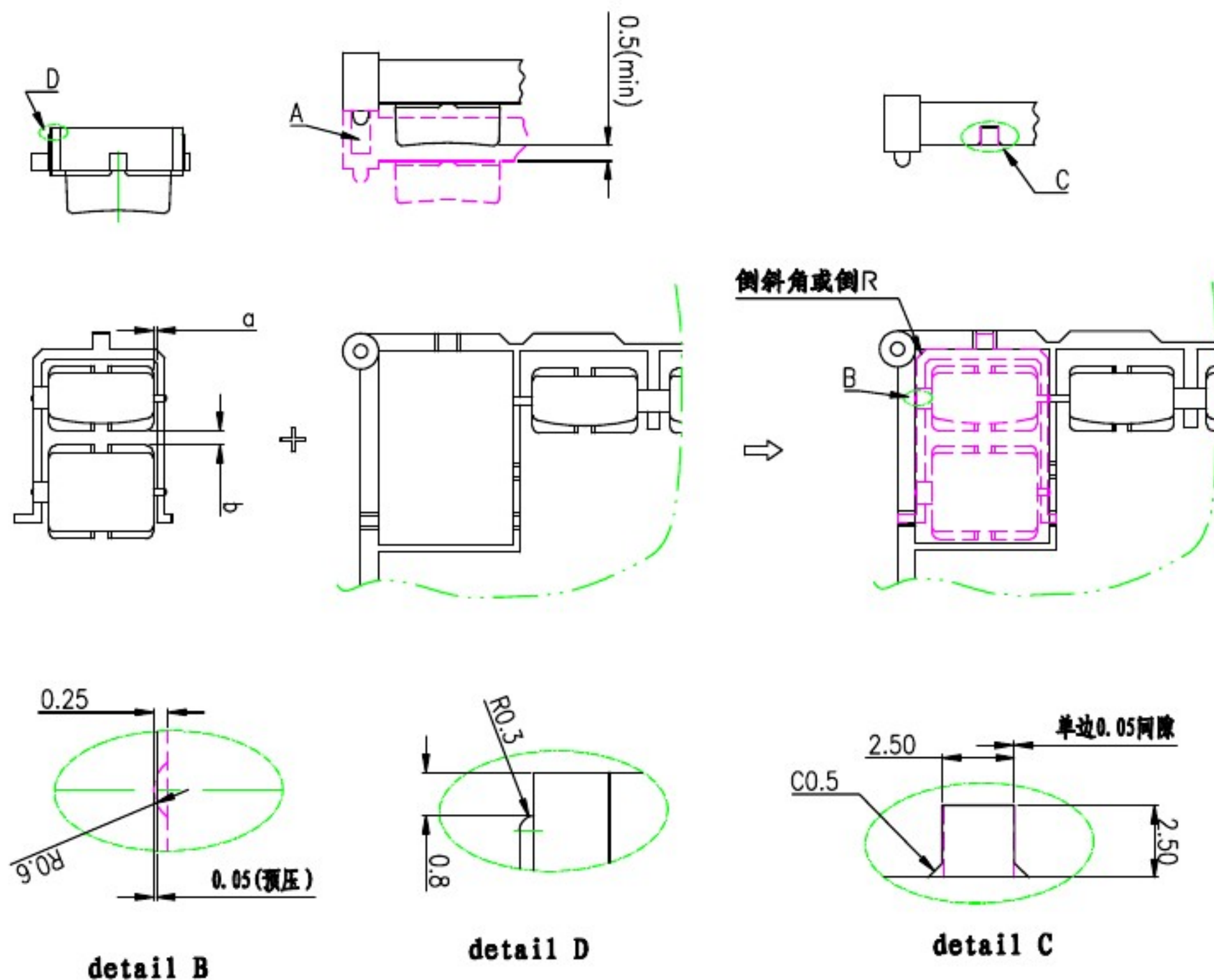
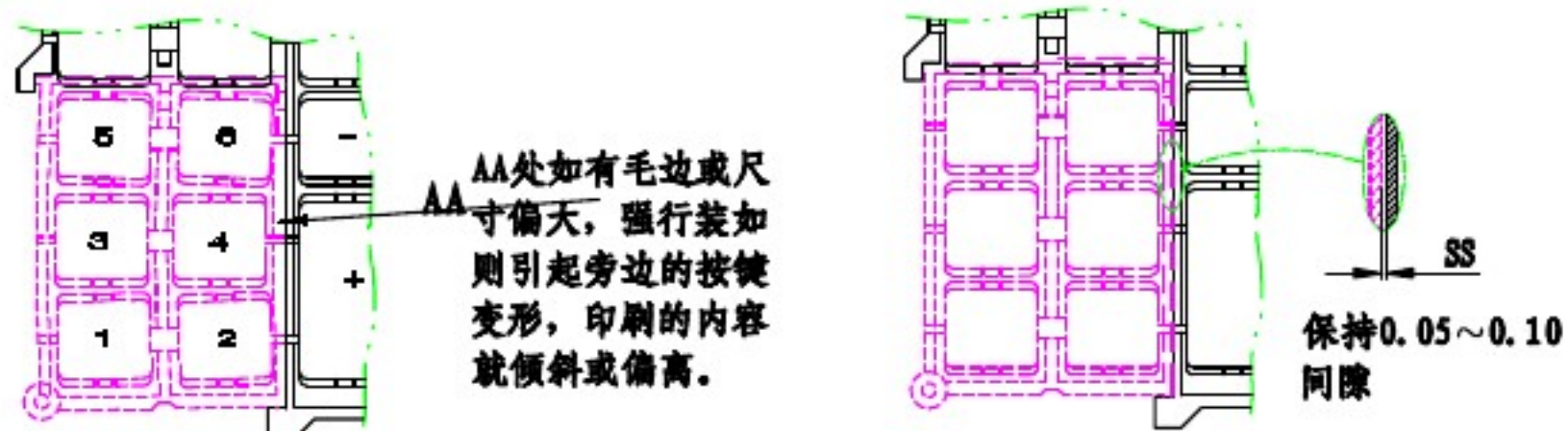


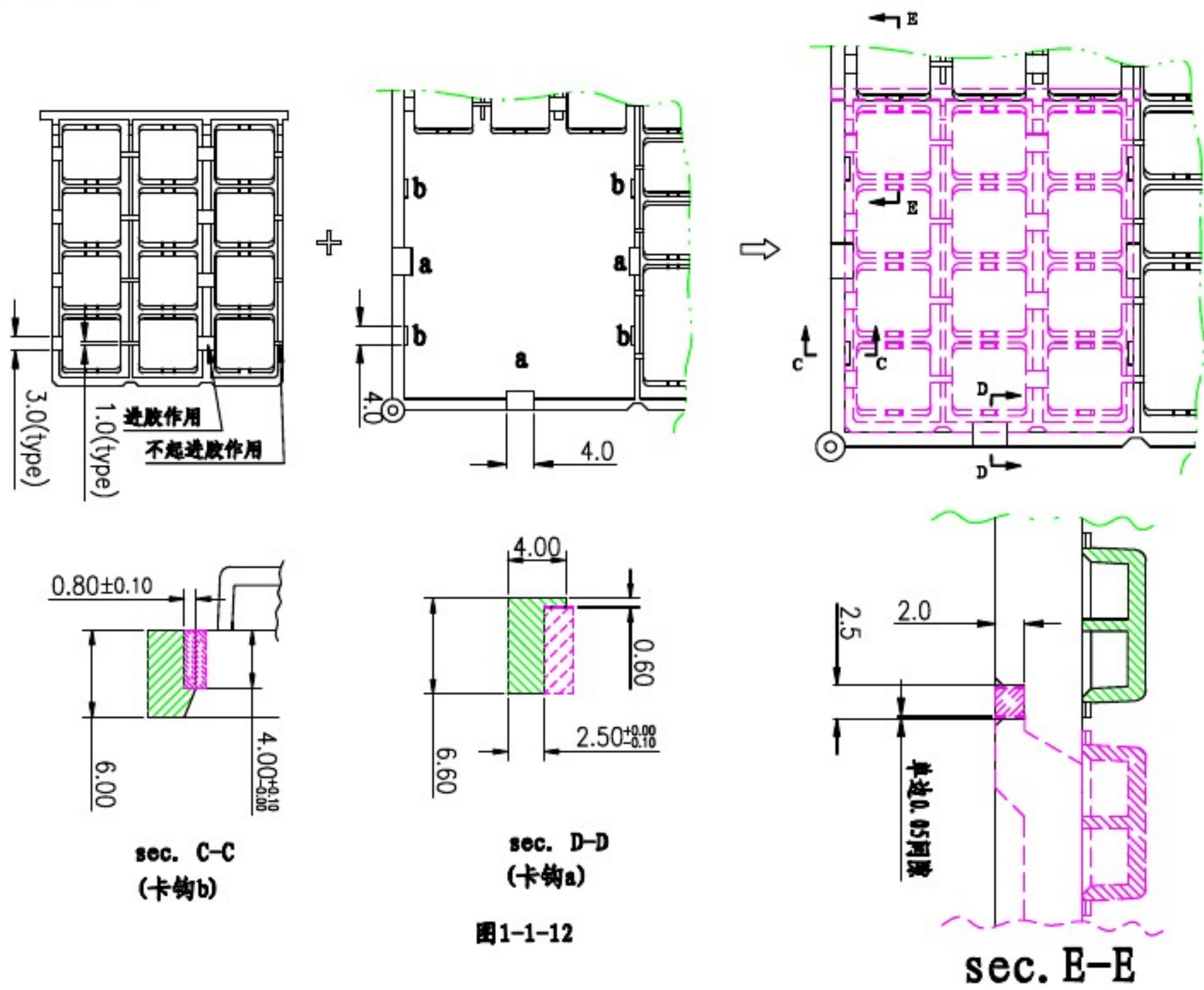
图1-1-12

说明:

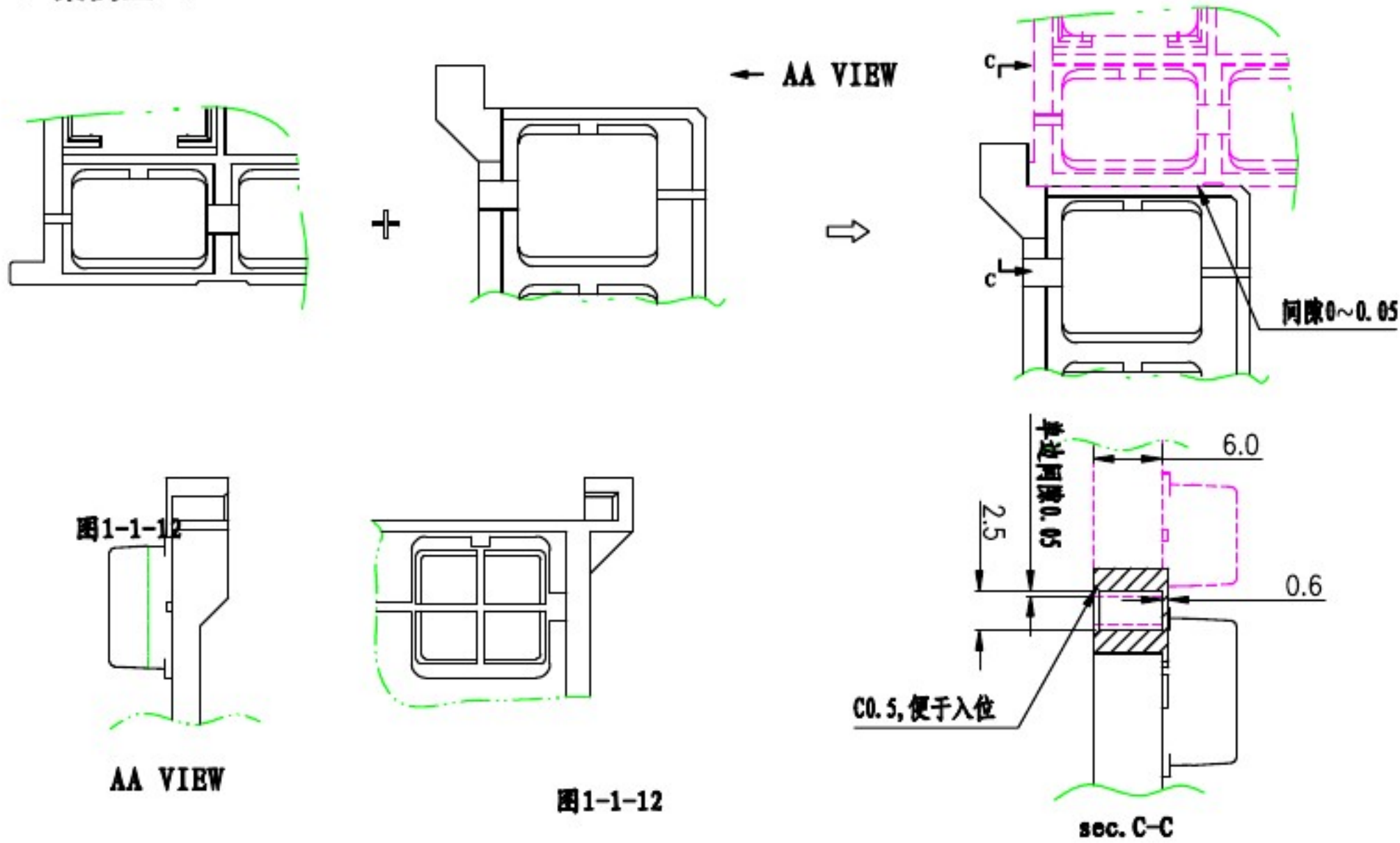
- ① 按键边到框架边a值应大于0.5,才便于冲掉按键;
- ② 按键边到按键边b值应大于1.0;
- ③ BOSS A 的设计便于在管理和运输时的堆放,要注意保证一定的高度;
- * ④ 设计按键框架与按键框架配合,应有一定间隙,否则因在成型时出现毛边或增大使配合变形,从而使按键与按键的PITCH改变,导致在印刷时偏位,(如下图)



> 案例二 <



> 案例三 <



b. 单颗插入框架结构

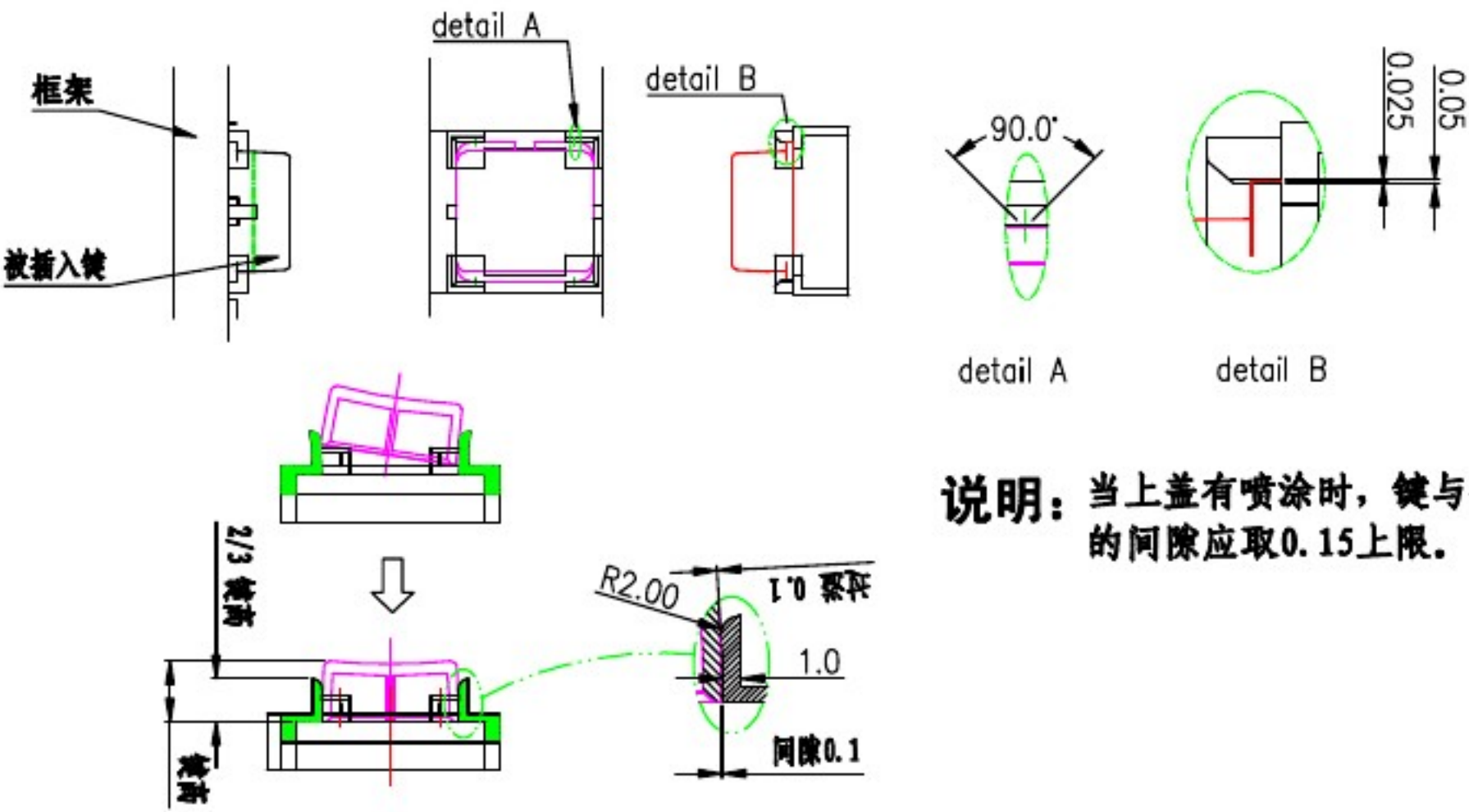


图1-1-12

c. 进胶口及避免出现缩水和熔接线的问题

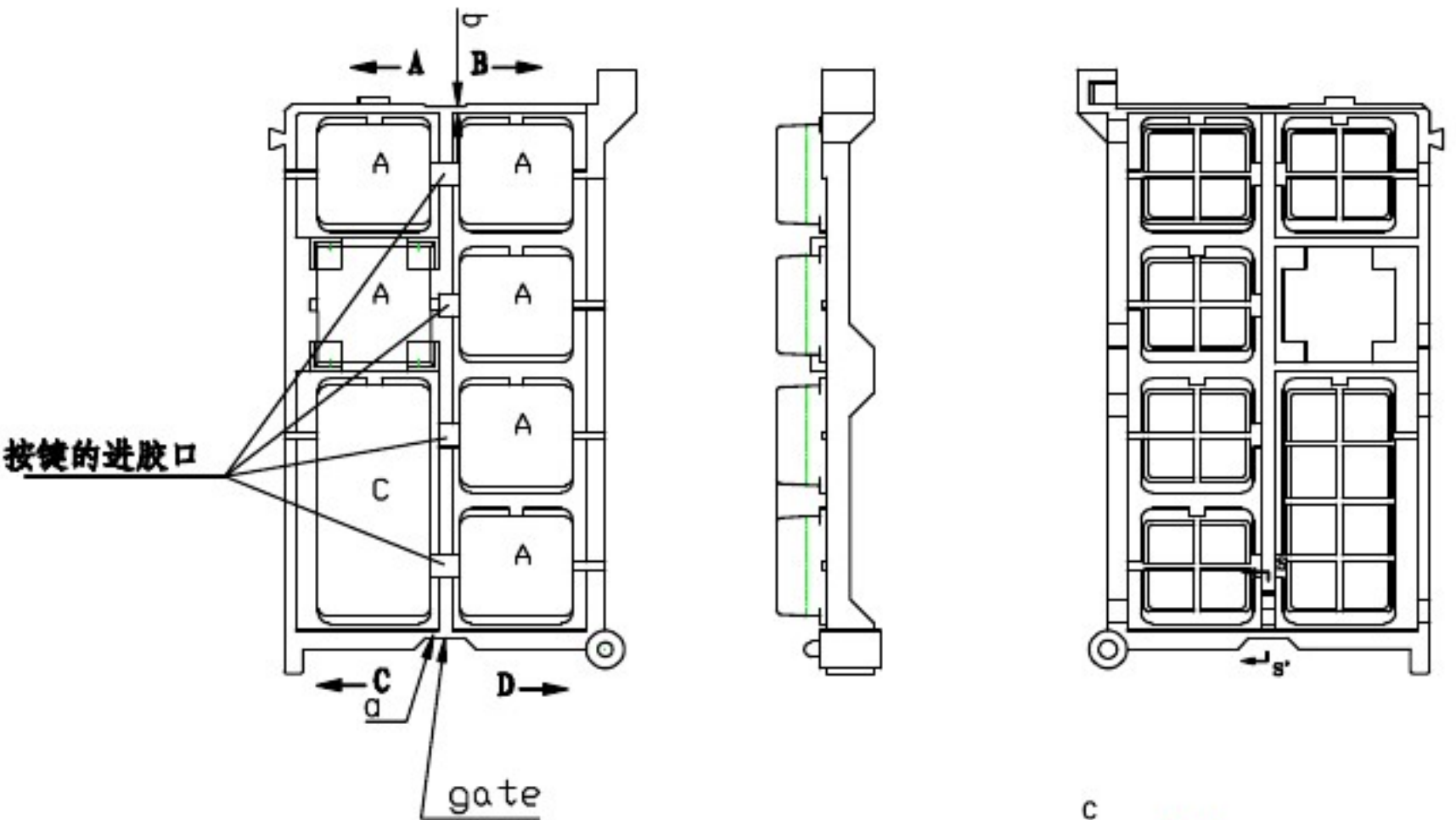
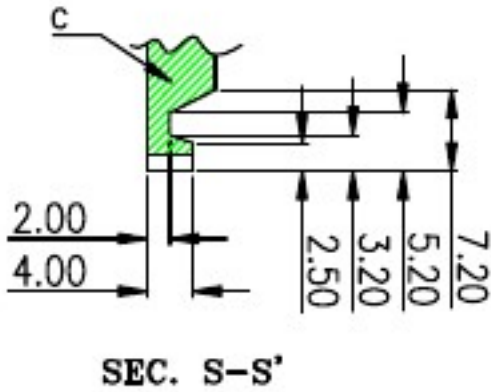


图1-1-12

说明: a, b, c处的缺口, 作用是限制A, B, C, D向的胶流, 而只让熔胶从要求的进胶口进胶, 避免出现熔接线和缩水。



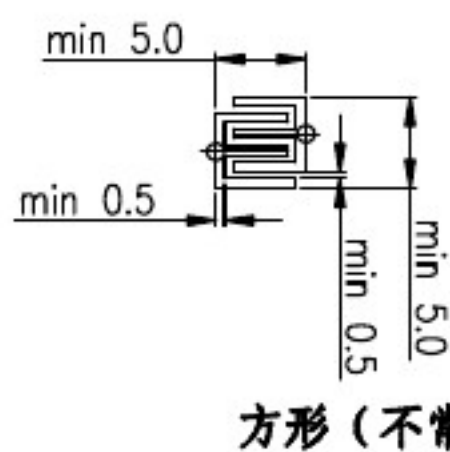
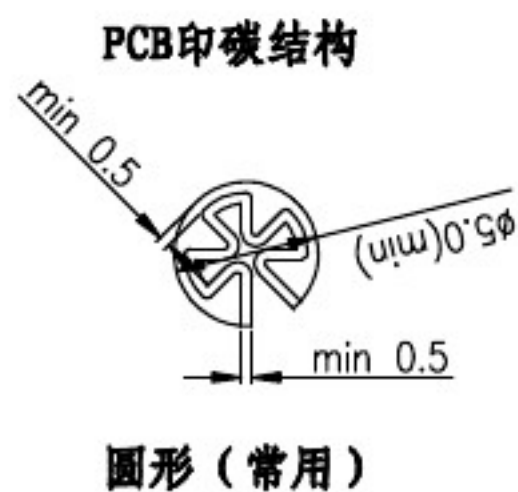
2. PC PLASTIC KEY(圆形导向柱)

(1) 圆形导向柱

参考机型: MP120, MP27D, MP1211系列

① 设计要点:

- a. 按键导向柱与上盖孔的间隙要合适, 太大, 太小都可能引起卡键;
- b. 由于按键卡钩是通过二次顶出, 所以卡钩与上盖孔配合的不是很多, 机台在振动或跌落实验时, 按键很容易跳出, 所以卡钩在能脱出模且不与上盖有干涉情况应尽量多卡一点, 以使按键不易脱出。



说明:

由于PC键不象普通键有端压的问题, 所以PCB上键的印碳区可小点。

图1-1-12

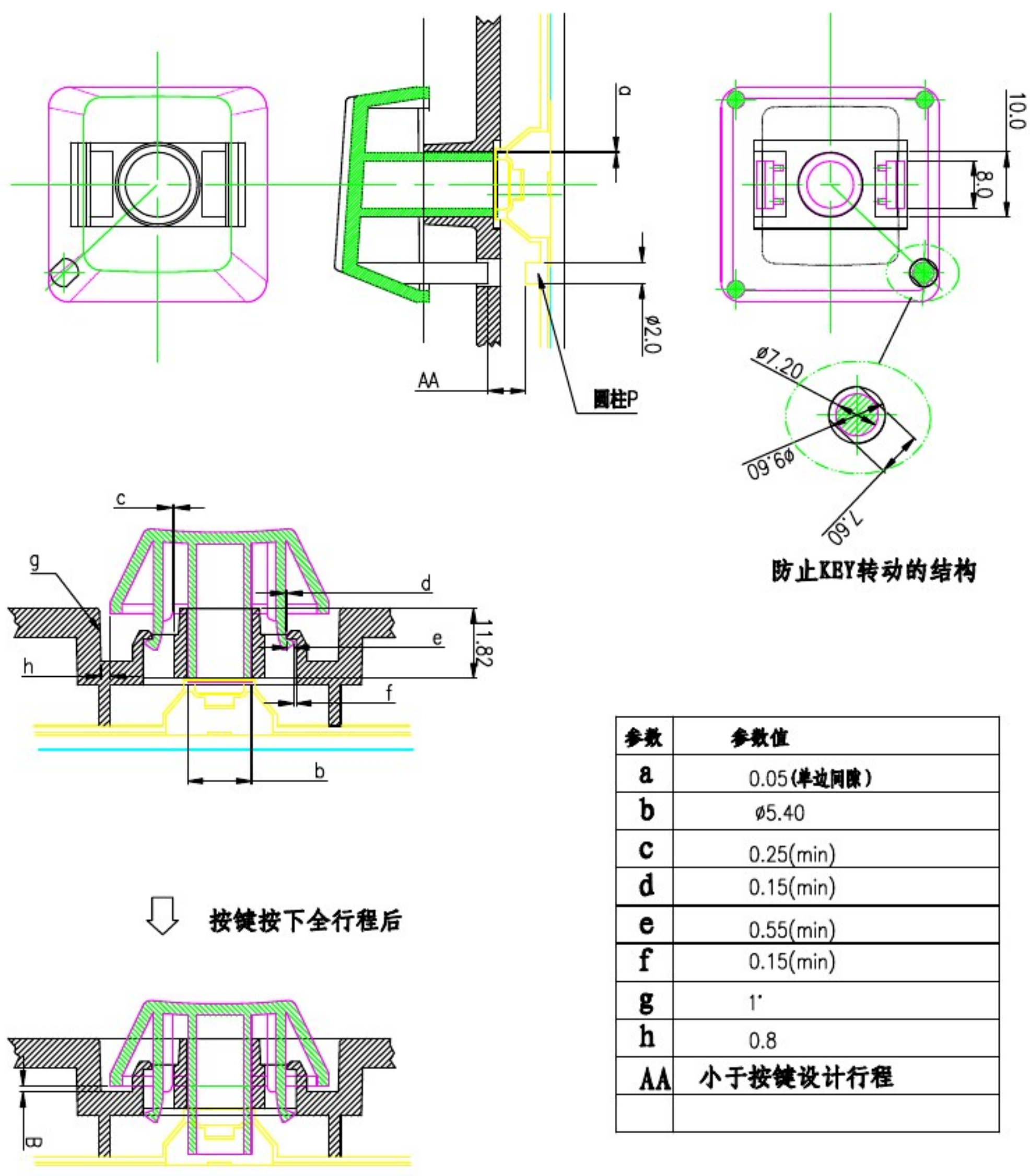


图1-1-12

B值应该大于0.5，否则易发生较大的噪音，对策为追加圆柱P，使总行程减小，即B值增大，按键与上盖不发生撞击。

(2) 方形导向柱

参考机型：EL-2630P，CS-VX系列，P-QS系列

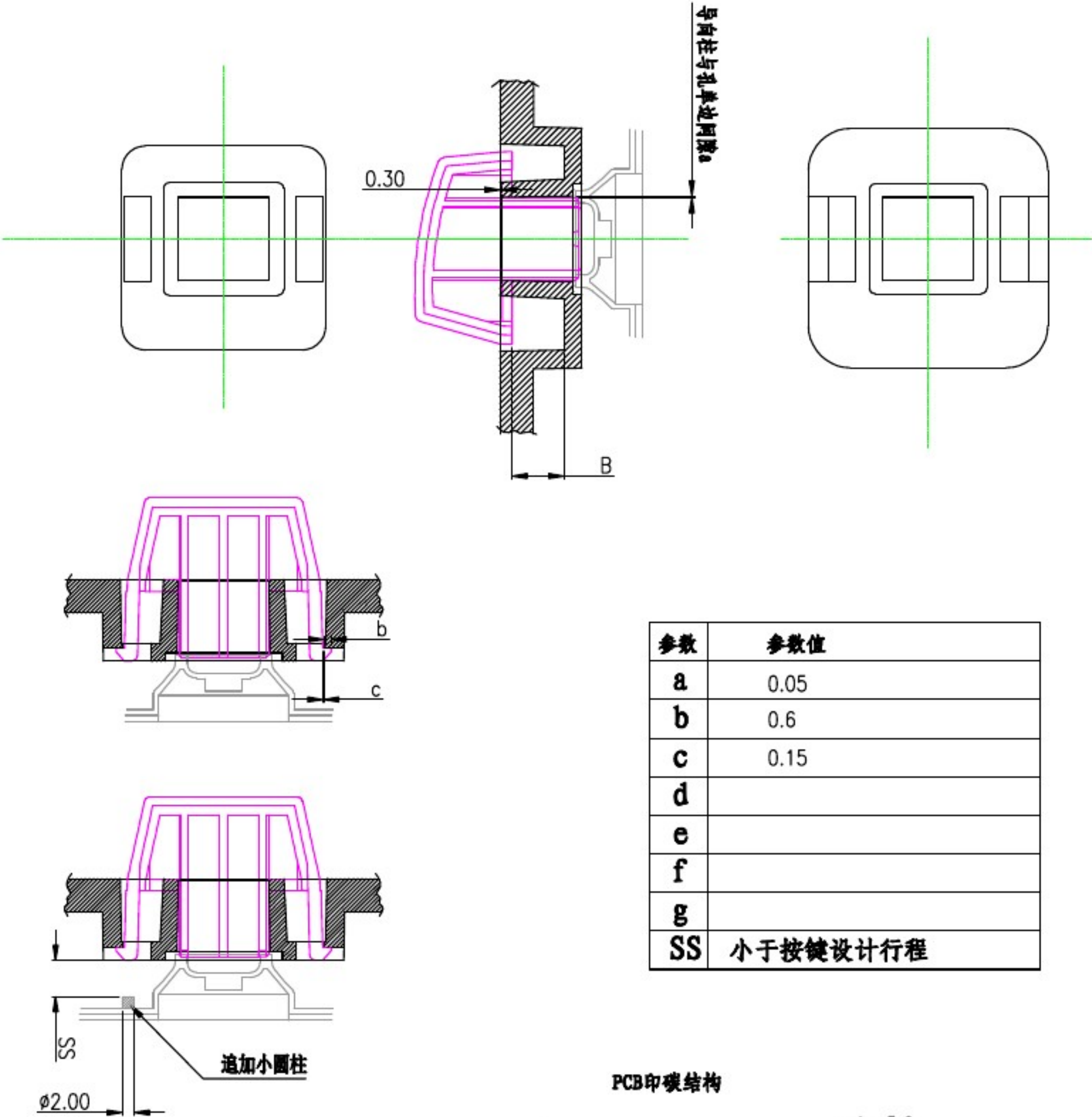


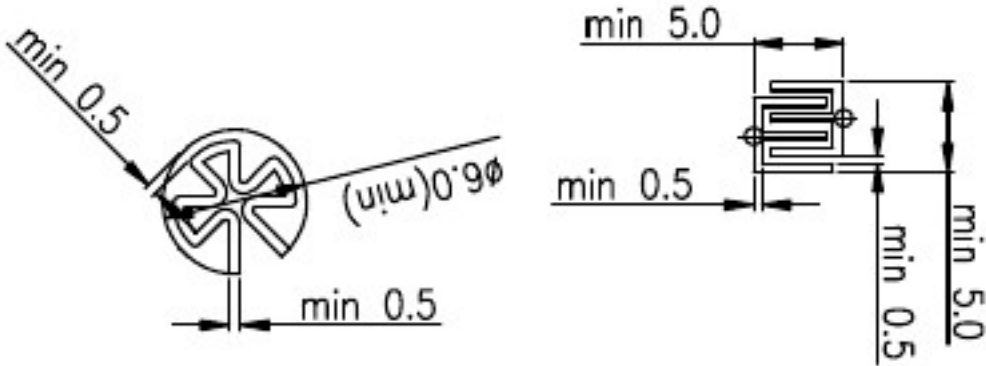
图1-1-12

说明：

B值应该大于0.5，否则易发生较大的噪音，对策见上图追加RUBBER小圆柱，SS<全行程，使按键下端不与上盖相撞。

由于PC键不象普通键有端压的问题，所以PCB上键的印碳区可小点。

PCB印碳结构



圆形（不常用）

方形（常用）

图1-1-12

(3) 长键方形导向柱

参考机型：EL-2630P，CS-VX系列，P-QS系列

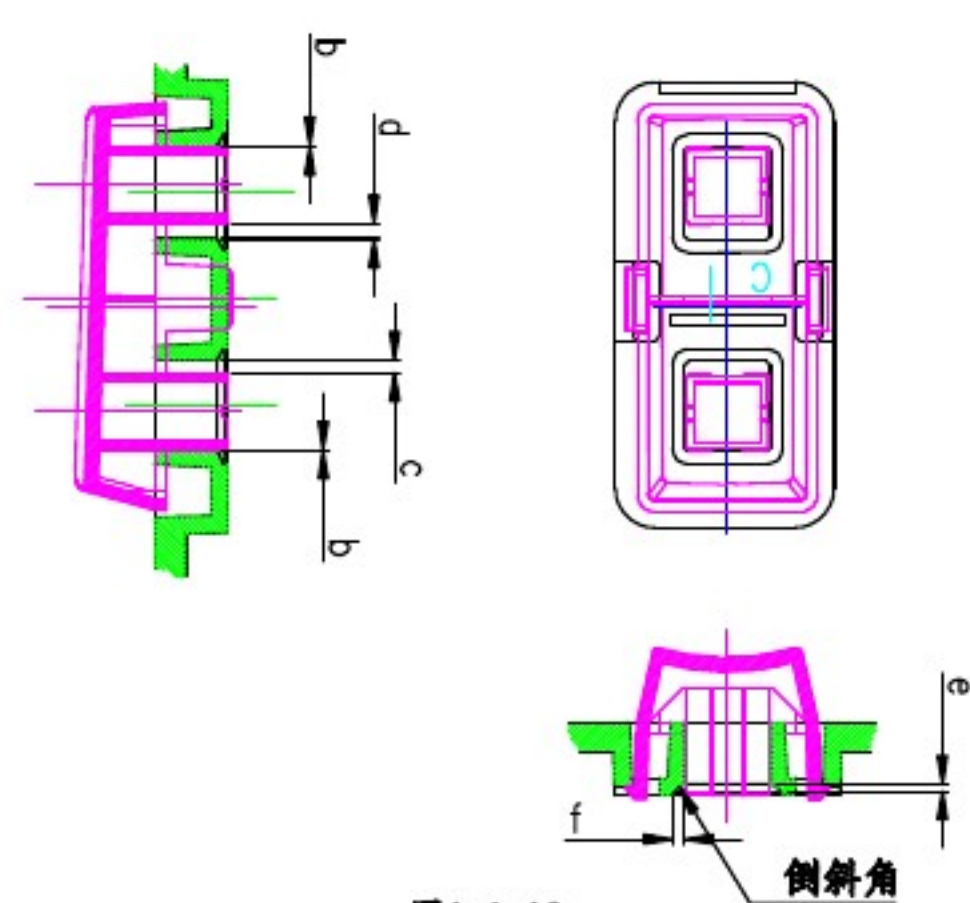


图1-1-12

参数	参数值
a	0.05
b	0.05
c	1.0(可大点，不起导向作用)
d	1.0(可大点，不起导向作用)
e	0.60
f	1.10

说明：
此长型键，因为倾斜而极易引起卡键，最好设计成有平衡杆的形式。

(4) PC键导向柱问题讨论

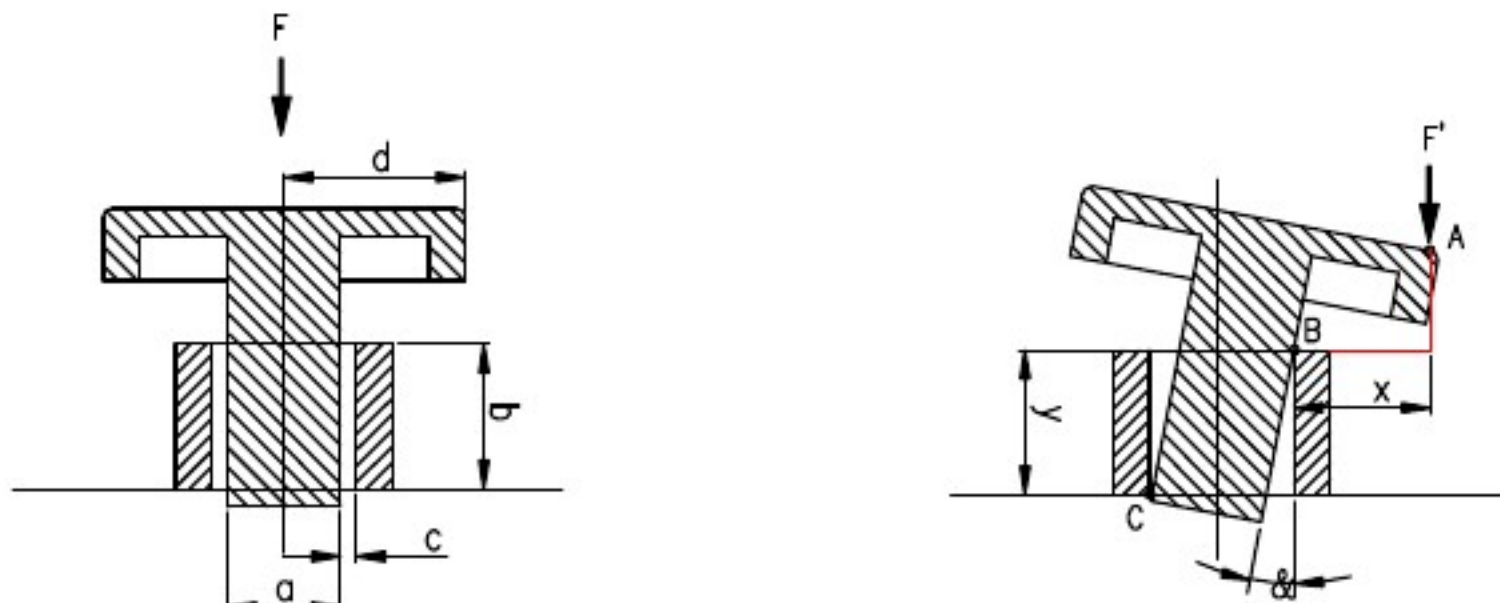
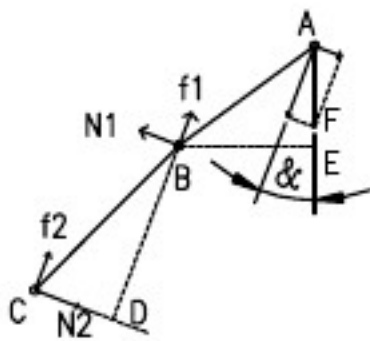


图1-1-12

为便于理论分析，作说明：
a. 按键和孔均设定刚体；
b. 设定滑动摩擦系数为u。



受力分析, 建立方程式:

$$\begin{cases} f_1 + f_2 = F \cdot \cos \alpha \\ N_2 + F \cdot \sin \alpha = N_1 \\ f_1 = N_1 \cdot u, f_2 = N_2 \cdot u \\ N_2 \cdot BD = F \cdot BE \\ f_2 \cdot CD = -F \cdot AE \end{cases}$$

3. RUBBER KEY的结构设计

参考机型: PC-V910

(1) RUBBER KEY与CASE HOLE的关系

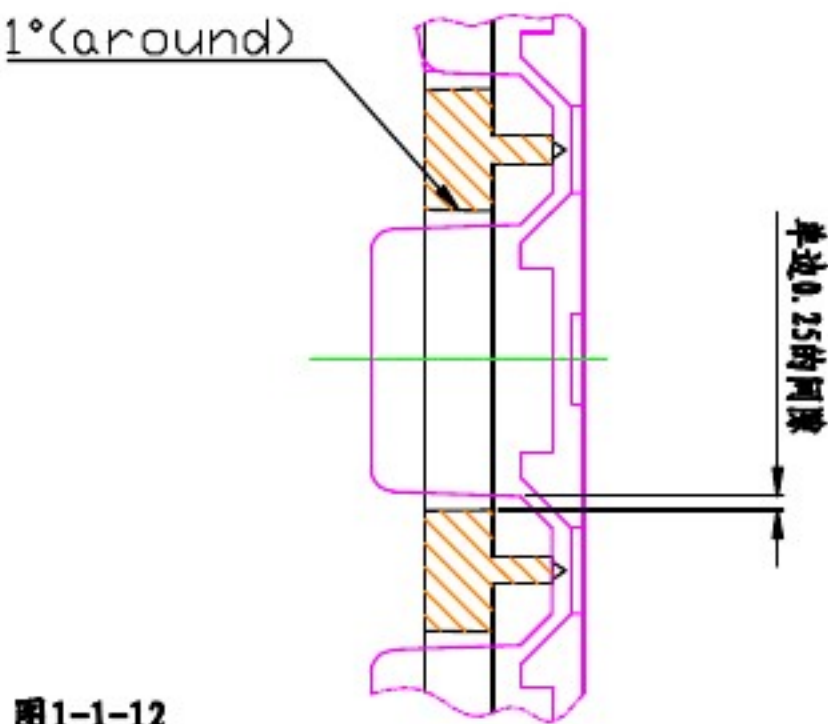
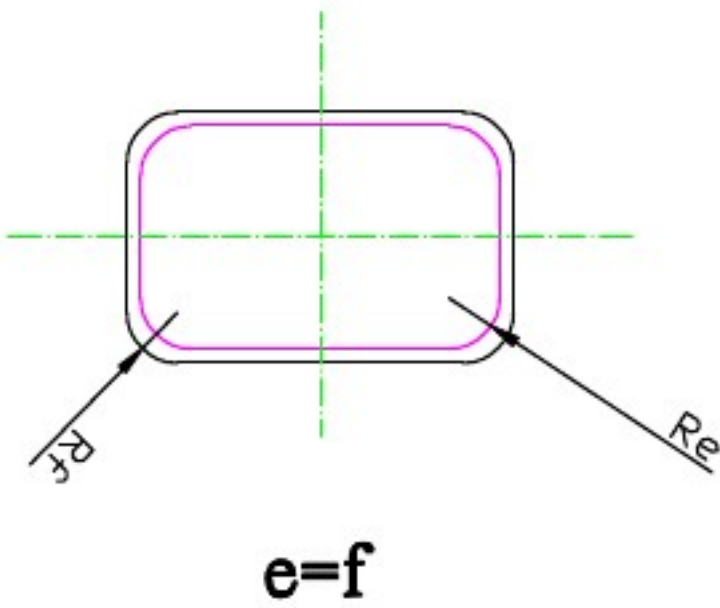
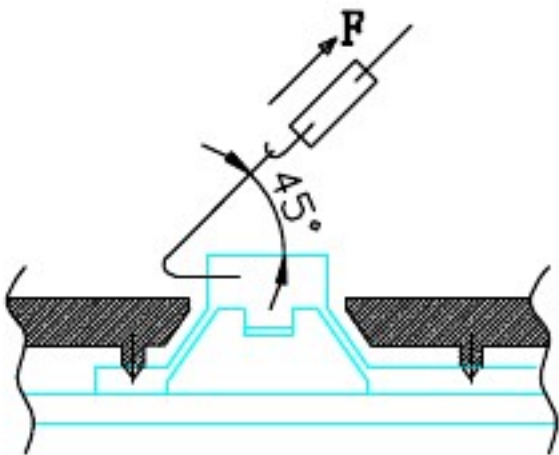


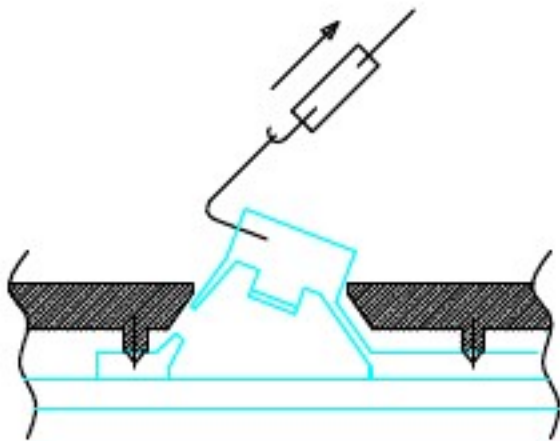
图1-1-12

(2) RUBBER KEY的拉出强度测试



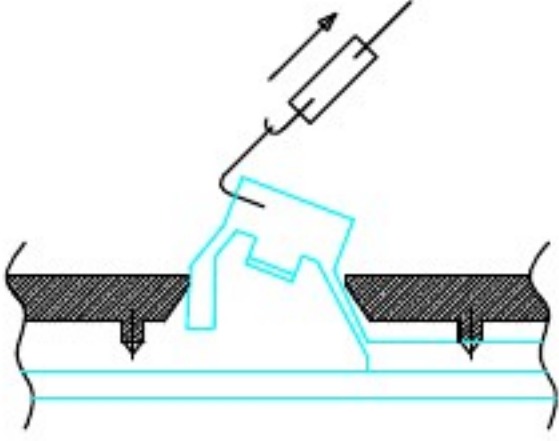
	固定强度	破坏强度
普通用MODEL	MIN. 500g	MIN. 1.000g
学生用MODEL		MIN. 1,600g

测试条件: 测试按键应该在KEY TOP最弱的位置, 如外围KEY.



破坏强度

用拉力计拉KEY TOP, 直到KEY DOME被拉坏.



固定强度

用拉力计把KEY TOP拉出来, 解除拉力计后, KEY不能回到原处.

图1-1-12

(3) RUBBER KEY 固定方式

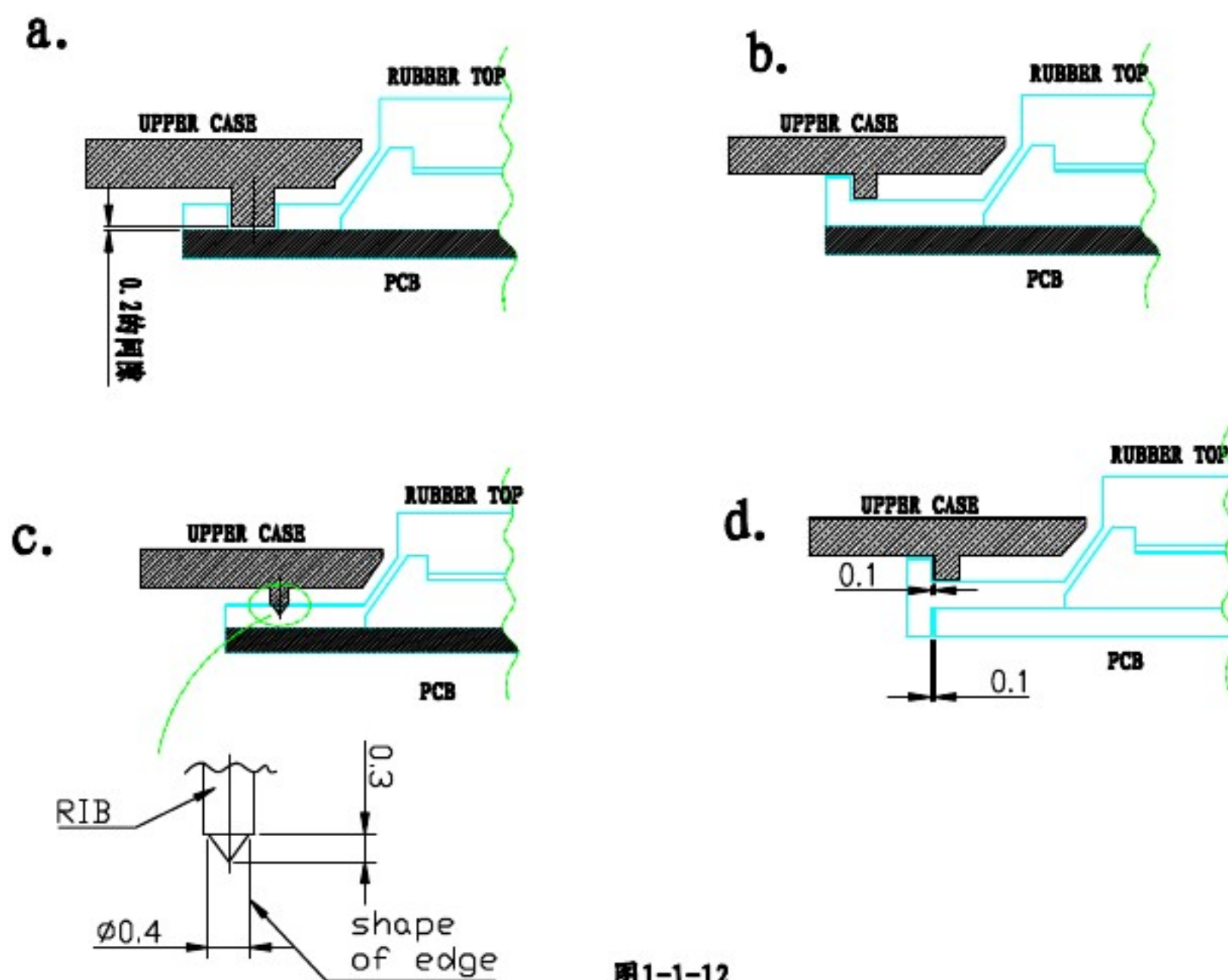


图1-1-12

(4) RUBBER KEY 联动问题

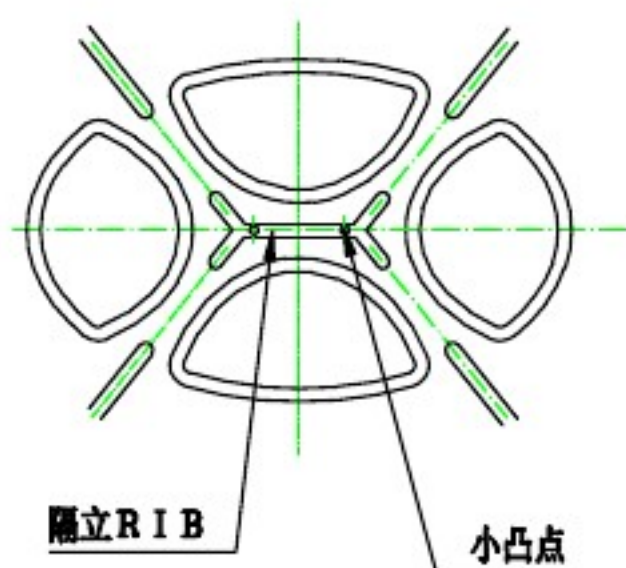


图1-1-12

当键与键相隔太近时，易发生“联动”，即在操作其中一键，另一键也出现动作。

在键与键间追加RIB或小凸点，可防止“联动”。

(5) 长形按键 (ENTER KEY) 顶面硬度问题

为使长形按键的手感良好，顶面硬度要求达到75度~80度。

4. METAL DOME和MYLAR DOME 的设计

参考机型：明哲PMKT

- (1) METAL DOME和MYLAR适应的范围很广，如PDA，数码相机，手机，和各种仪器等；
- (2) 行程：METAL DOME为0.27~0.28mm，MYLAR DOME为0.65~0.78mm；
- (3) CLICK: METAL DOME为40%~55%，MYLAR DOME为0.35%~75%；
- (4) 荷重：见荷重表；
- (5) 导电点材质：合金弹片，有镀镍或镀银（易氧化），阻抗：<=1欧姆；
- (6) 基材：0.125mm厚的PET或POLYSTER；
- (7) 无法做成两段CLICK，若有的话属金属异常；
- (8) 寿命：METAL DOME稳定性高，100万次，MYLAR DOME 稳定性低，50万次。

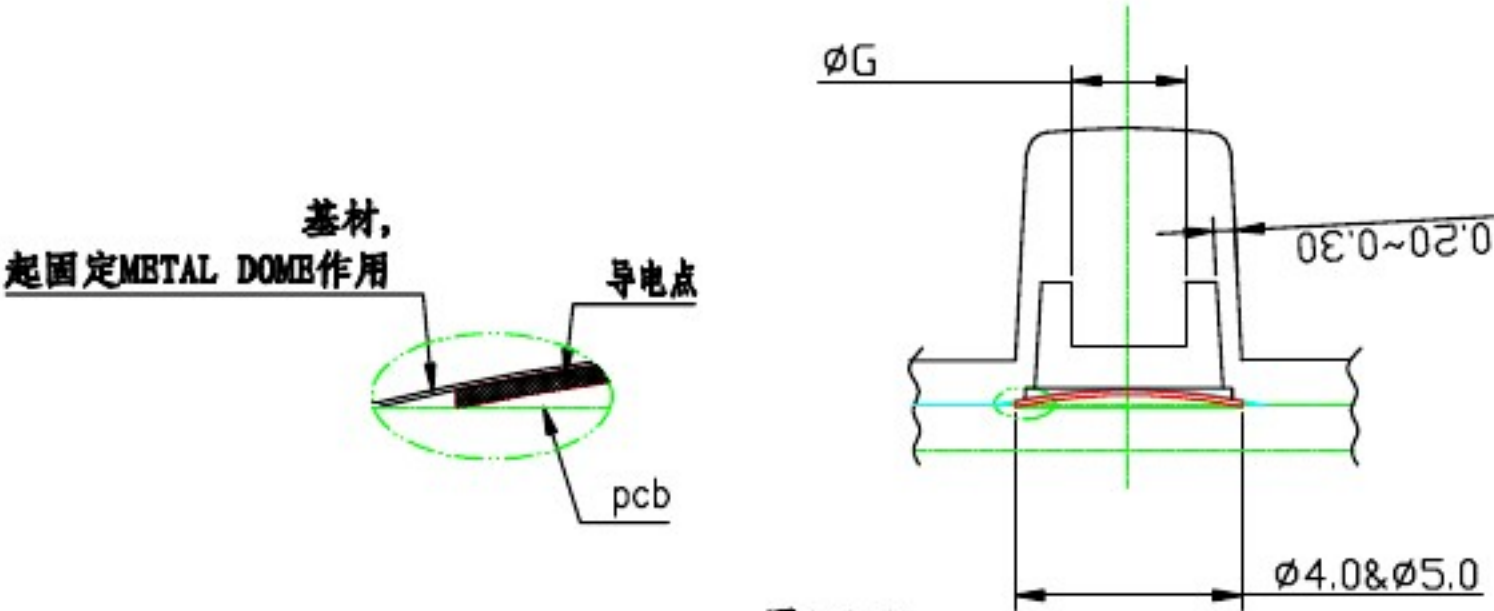


图1-1-12

荷重表

材质	ø4.0	ø5.0
METAL	160(-30,+30)	180(-30,+30)
MYLAR	160(-30,+30)	200(-30,+30)

PCB的铜箔结构

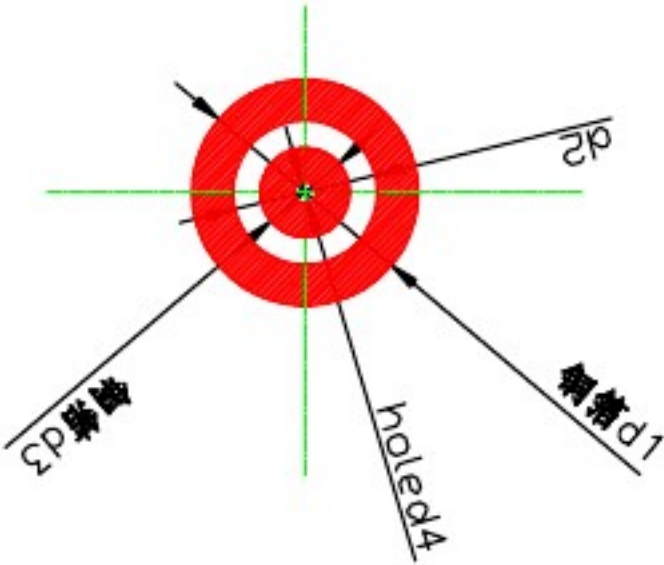


图1-1-12

参数	参数值
d1	ø5.0
d2	ø3.2
d3	ø2.0
d4	ø0.5(用作排气)

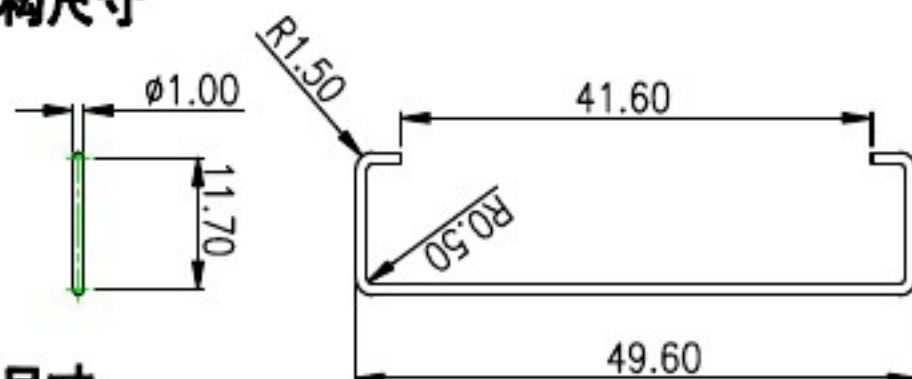
(四) 按键平衡杆的装配设计

1. 平衡杆料号: 6344810

参考机型: MP120-DLE, MP20-DH

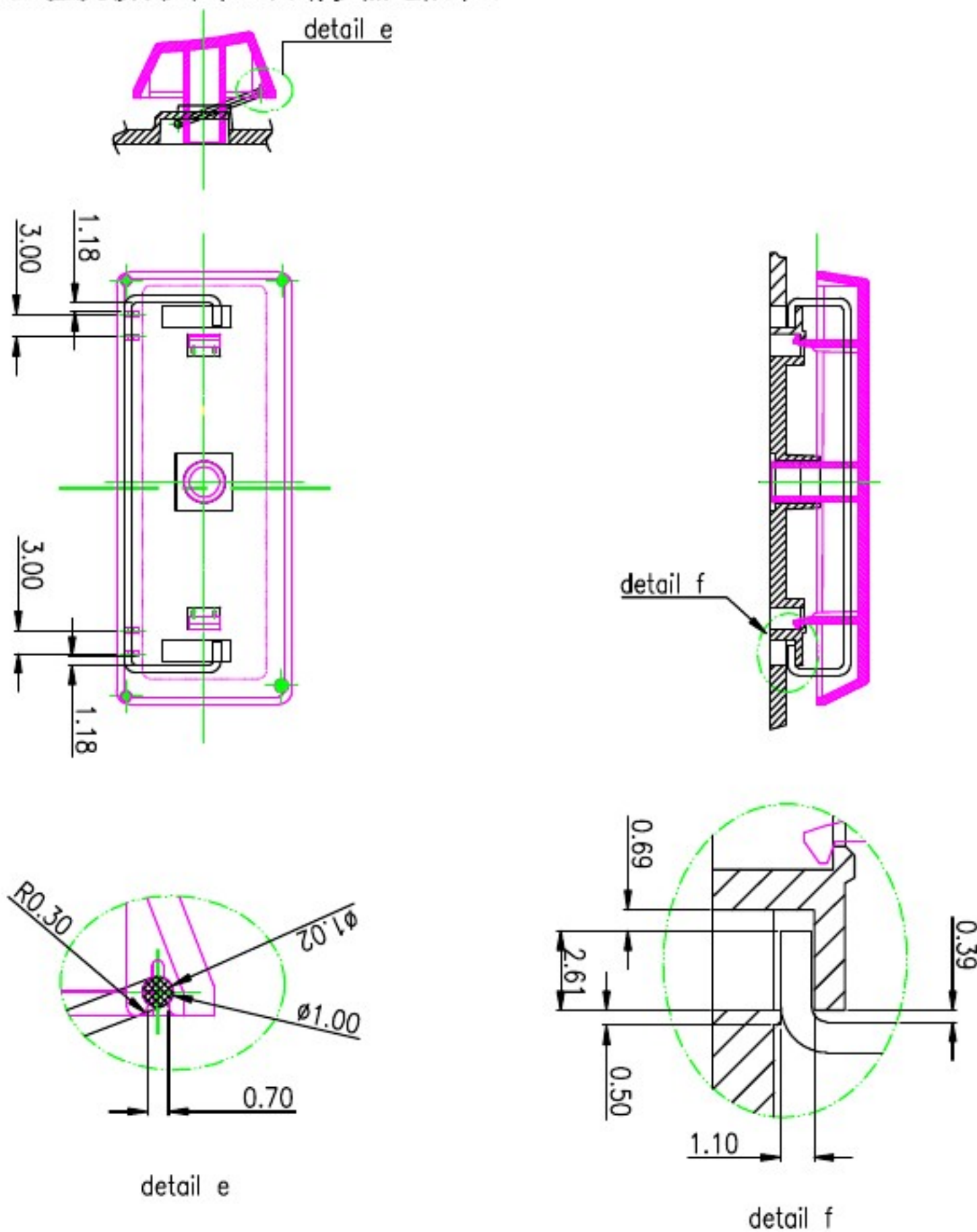
- a. 平衡杆的材料应该有足够的刚性;
- b. 平衡杆与按键的限位槽配合间隙很重要, 太大易脱出, 太小则转动不顺要卡键。

(2) 平衡杆的结构尺寸



(3) 装配的重要尺寸

(上盖及按键的详细图请参照电脑档)



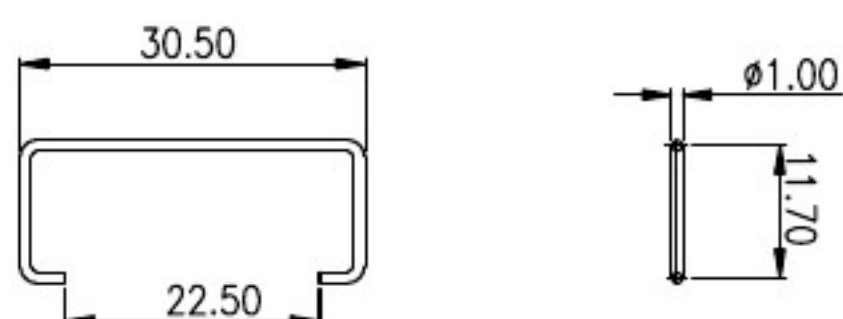
2. 平衡杆料号: 6345120

参考机型: MP120-DLE, MP20-DH

(1) 设计要点

- a. 平衡杆的材料应该有足够的刚性;
- b. 平衡杆与按键的限位槽配合间隙很重要, 太大易脱出, 太小则转动不顺要卡键。

(2) 平衡杆的结构尺寸



(3) 装配的重要尺寸

(上盖及按键的详细图请参照电脑档)

