

产品设计

为发挥Iupilon/NOVAREX优秀的特性，在产品设计时具有代表性的注意点如下所示。

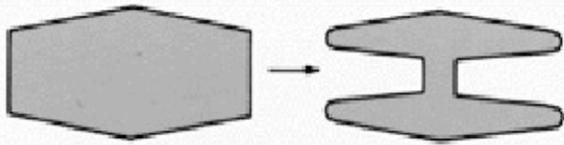
1. 壁厚

射出成形品的壁厚标准为1~5mm。通常增加产品的壁厚可以提高产品性能，但会受到成形性方面的限制。因增加壁厚需要增加冷却时间进而延长成形周期，应考虑综合考虑后决定壁厚。（平板的冷却时间与壁厚的平方成正比）

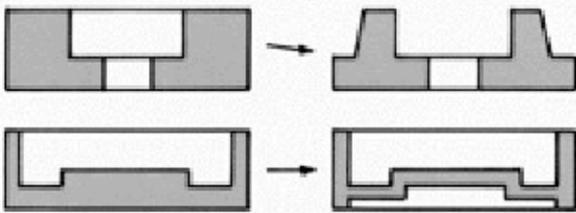
关于壁厚在设计上的要点为：

- (1) 通过运用减胶等方法使壁厚尽可能均一。（图1）
- (2) 避免急剧的壁厚变化。（图2）
- (3) 肉厚部分使用补强筋结构。（图3）
- (4) 孔穴与边缘及相邻孔穴间保持足够距离。（图4）

图 1

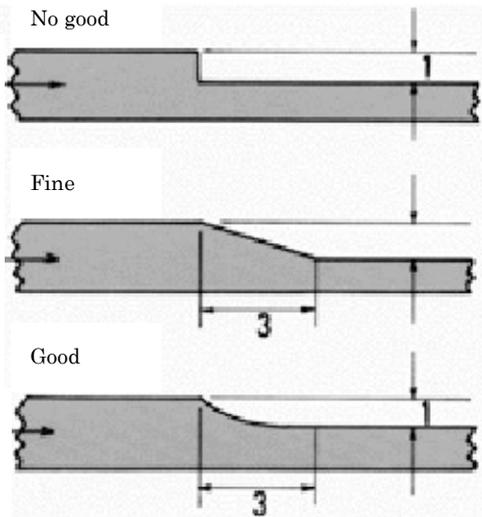


上：极端肉厚的部分会产生气泡或引起凹陷。



下：尽可能使壁厚均一。

图 2:



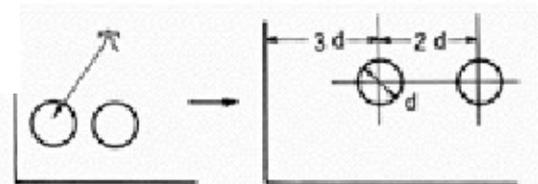
壁厚的变化应徐缓渐变。

图 3:



在荷重方向设置补强筋。

图 4:



孔穴应远离边缘和其他孔穴。

2. 圆角 R

成形品的转角部分会因应力集中而导致产生过大的应力，所以必须在转角部分设置 R 角。
Iupilon/NOVAREX 的缺口 R 与冲击值的关系如图 5 所示。0.1 R 以下的情况表现为脆性破坏。
设计时应避免尖角，请设置 0.3 R 以上（最好为 0.5 R 以上）的转角 R。（图 6、图 7）

图 5 Iupilon/NOVAREX的缺口R与冲击值

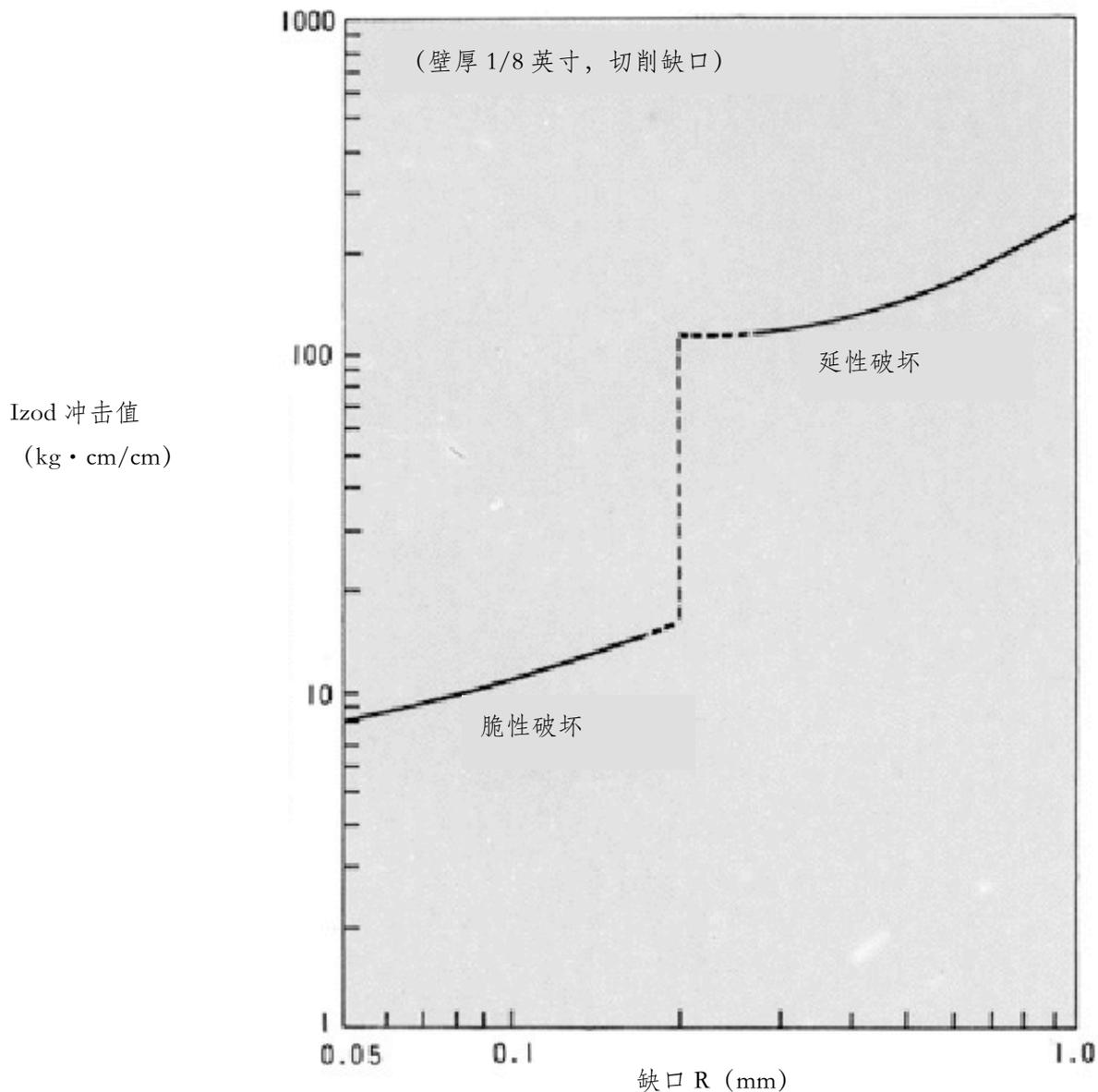


图 6



角窓は R を付ける。

图 7



胸部に R を付ける。

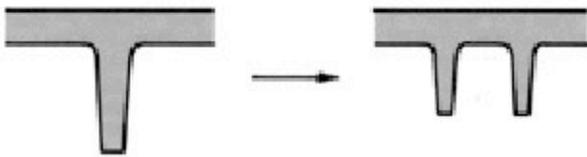
3.补强筋

壁厚的设计中为了避免产生凹陷或气泡,会发生无法保障设计强度的状况。在这样的情况下,选择补强筋结构会极具效果。

补强筋结构设计上的要点为:

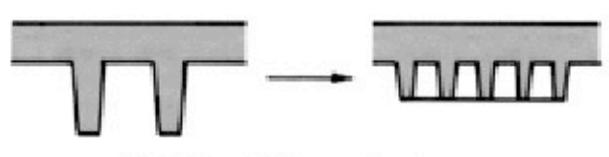
- (1) 将较大的独立补强筋改为较小的多个补强筋。(图 8)
- (2) 将补强筋连结为栅状可增加强度。(图 9)
- (3) 补强筋的肉厚应比基材的壁厚薄。(图 1 0)
- (4) 在成形品的底部、上部、孔穴周围等处设置边缘补强可增加强度。(图 1 1 ~ 1 4)

图 8:



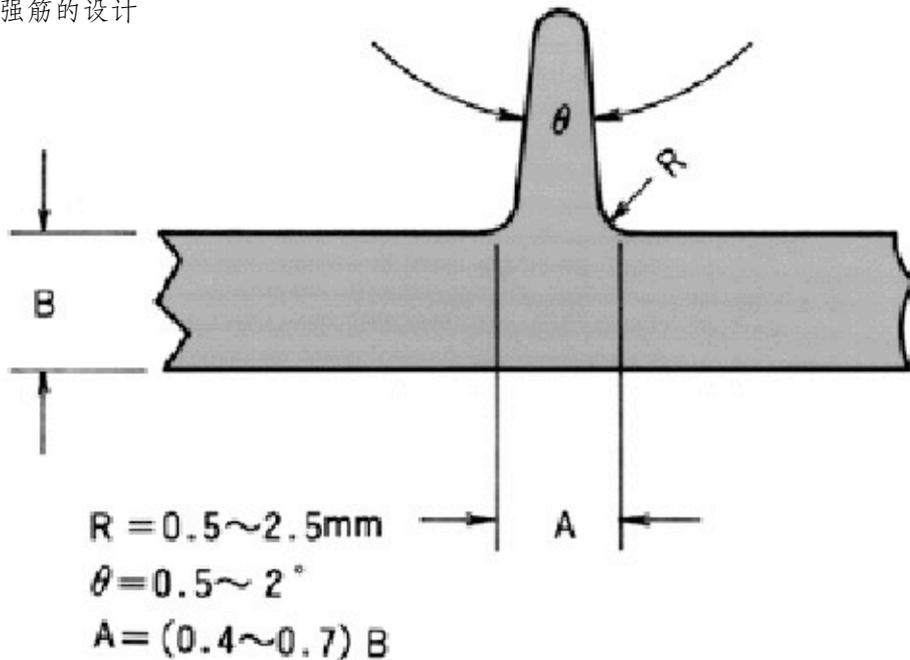
将补强筋改小。

图 9:



选择栅状连结补强筋。

图 10 补强筋的设计



基部设置 R、拔模角度。

图 11 转角补强的设计

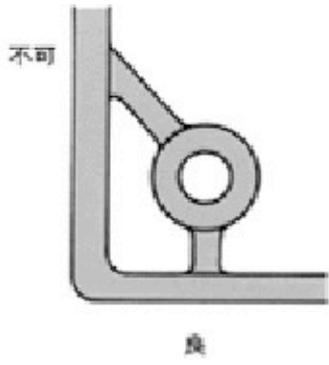


图 12

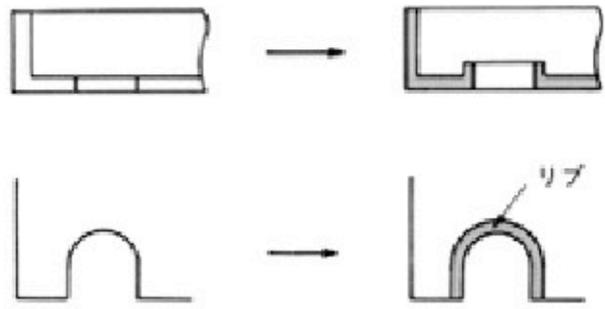
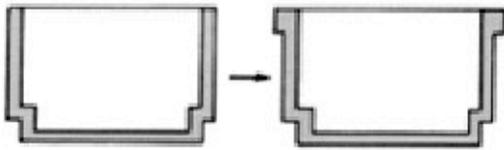
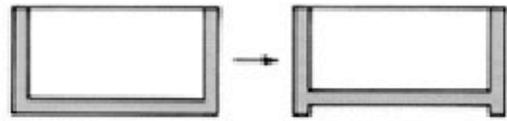


图 13



箱上部设置边缘补强。

图 14



箱底部设置边缘补强。

4. 盲孔

盲孔可发挥成形部件组装机能，适用于自攻螺丝的安装及压入配合等处。盲孔的肉厚太厚及其基部 R 太大易产生凹陷和气泡、外观不良及强度下降的问题。如图 1 5 所示，应采用通过减胶尽可能使壁厚均一化的设计。

自攻螺丝用盲孔过大会在成形品表面产生凹陷，过小可能会在自攻螺丝旋入时发生开裂。图 1 6 为自攻螺丝用盲孔的一般设计实例。

图 1 5 盲孔的减胶

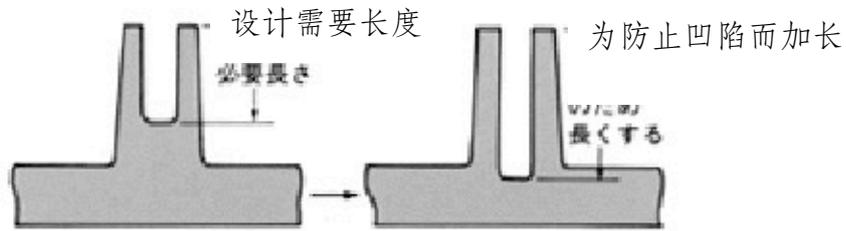
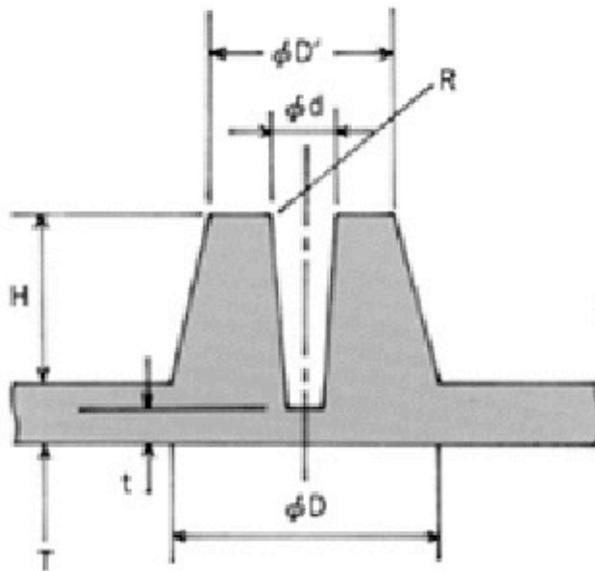


图 1 6 自攻螺丝用盲孔的设计



螺丝+ 0.1	φ 3	φ 5
D	φ 7	φ 11
d	φ 2.3 - 0.05	+ 0.1 φ 4.3- 0.05
R	0.5 ~ 1	0.5 ~ 1
t	1.0 ~ 1.5	1.0 ~ 1.5

外侧的拔模角度

$$\frac{D-D'}{2H} = \frac{1}{30} \sim \frac{1}{20}$$

盲孔处较难脱模所以需要设定较大的拔模角度,但盲孔较高或底面积较大可能会导致产生凹陷与气泡等问题,需引起注意。

自攻螺丝用盲孔的高度一般为 30mm 左右。

关于金属插件及垫圈的设计如图 1 7、图 1 8 所示。

图 1 7 金属插件的设计

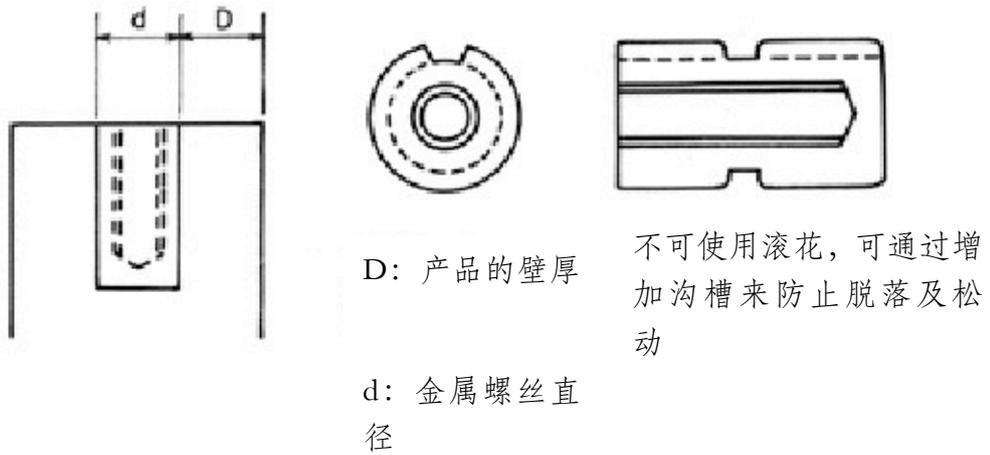
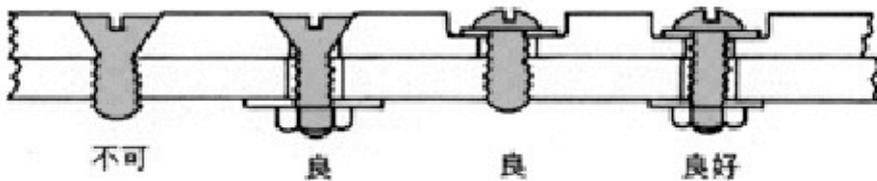


图 1 8 垫圈的设计



5. 拔模角度

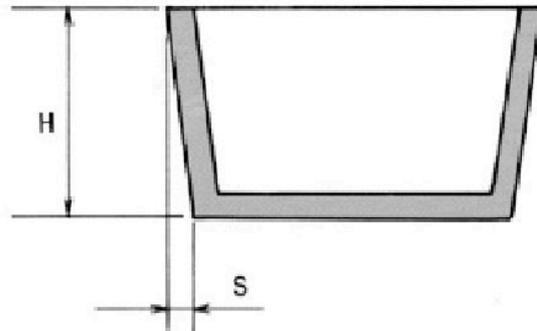
为使成形品能从模具中方便地取出，因通过模具对成形品设定拔模角度。拔模角度可通过斜率（图 1 9 的 S/H）或角度来表示。

拔模角度的简表如表 1 所示。

表 1 拔模角度简表

mm	0.5°	1.0°	2.0°	3.0°
5	0.0436	0.0873	0.1746	0.2620
10	0.0873	0.1746	0.3492	0.5241
15	0.1309	0.2618	0.5238	0.7861
20	0.1745	0.3491	0.6984	1.0482
30	0.2618	0.5237	1.0476	1.5722
40	0.3491	0.6982	1.3968	2.0963
50	0.4363	0.8728	1.7460	2.6204
60	0.5236	1.0473	2.0952	3.1445
70	0.6109	1.2219	2.4445	3.6685
80	0.6981	1.3964	2.7937	4.1926
90	0.7854	1.5710	3.1429	4.7167
100	0.8727	1.7455	3.4921	5.2408
125	1.0909	2.1819	4.3651	6.5510
150	1.3090	2.6183	5.2381	7.8612
175	1.5272	3.0546	6.1111	9.1714
200	1.7454	3.4910	6.9842	10.4816
225	1.9635	3.9274	7.8572	11.7918
250	2.1817	4.3638	8.7302	13.1019

图 1 9 拔模角度



lupilon/NOVAREX的拔模角度

通常以角度表示 $1/2^\circ \sim 2^\circ$ （斜率表示 $1/20 \sim 1/30$ ）为标准。

（精密制品可设为 $1/4 \sim 1/2$ 。）

工程塑料的标准拔模角度如表 2 所示。

（拔模角度会根据成形品形状、模具构造、表面加工状况而有所不同。）

表 2 工程塑料的标准拔模角度

	树脂名	非强化牌号	强化牌号
结晶性	尼龙	more than $1/8$	$1/4 \sim 1$
	聚甲醛	$1/4 \sim 1/2$	$1/2 \sim 1$
	PBT, PET	$1/4 \sim 1/2$	$1 \sim 2$
晶性	改性 PPE	$1/4 \sim 1/2$	$1 \sim 2$
	聚碳酸酯	$1/2 \sim 2.0$	$1 \sim 2$

6. 各部分的拔模角度

箱或盖子

形状为箱型的情况，为使外侧即型芯侧方便脱模，请对型芯侧设定比型腔侧更大的拔模角度。标准值如表 3 所示。

图 2 0 箱型的拔模角度设计

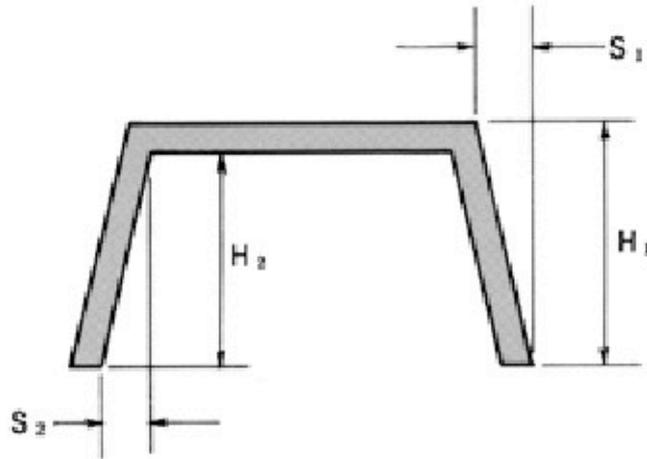


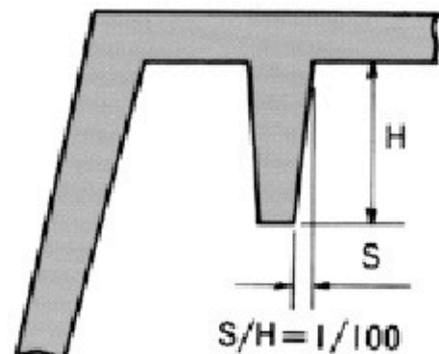
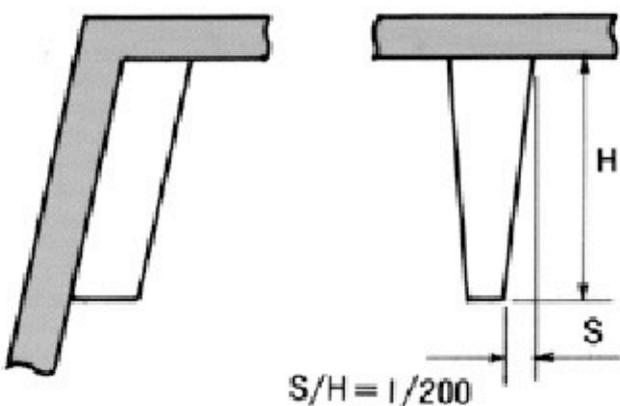
表 3 箱型的拔模角度

H ₁	~50	50 to 100	100~
外侧 S ₁ /H ₁	1 / 30	1/40	1/50
内侧 S ₂ /H ₂	1/40	1/50	1/60

补强筋的拔模角度如图 2 1、图 2 2 所示，补强筋的前端（因拔模角度而变细的部分）为便于模具加工，设为 1mm 以上的肉厚为宜。

图 2 1 纵补强筋拔模角度的设计

图 2 2 底部补强筋拔模角度的设计



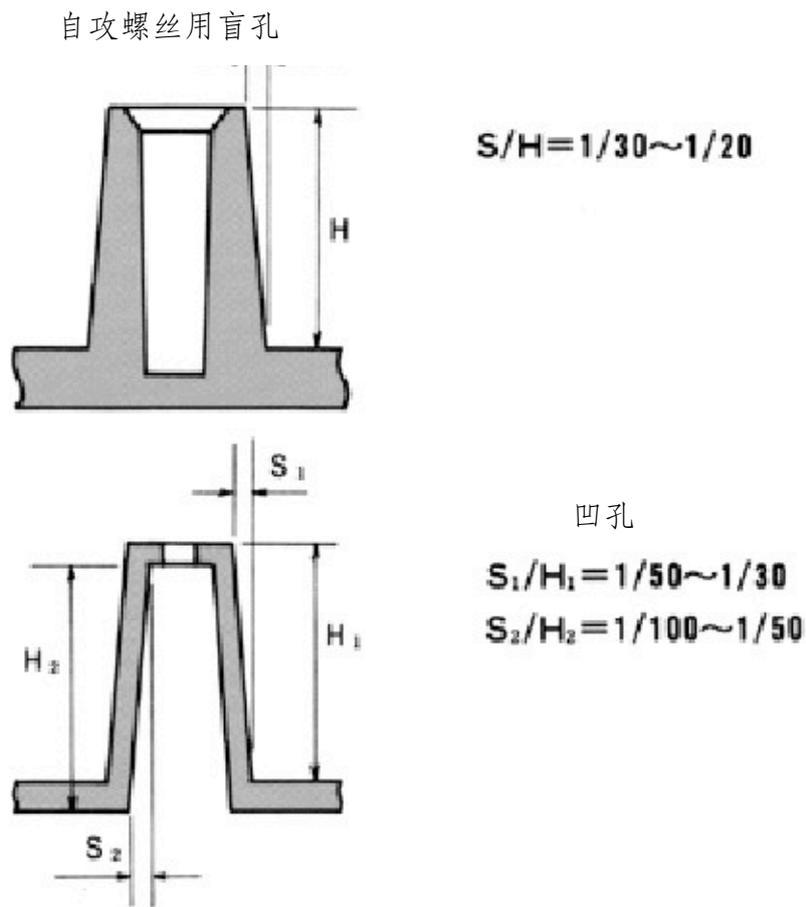
盲孔

盲孔处较难脱模所以需要设定较大的拔模角度，但盲孔较高或底面积较大大会导致产生凹陷与气泡等问题，需引起注意。

通常自攻螺丝用盲孔的高度应控制在 30mm 左右以内。

图 2 3 表现了盲孔通常的拔模角度。

图 2 3 表现了盲孔通常的拔模角度。



咬花

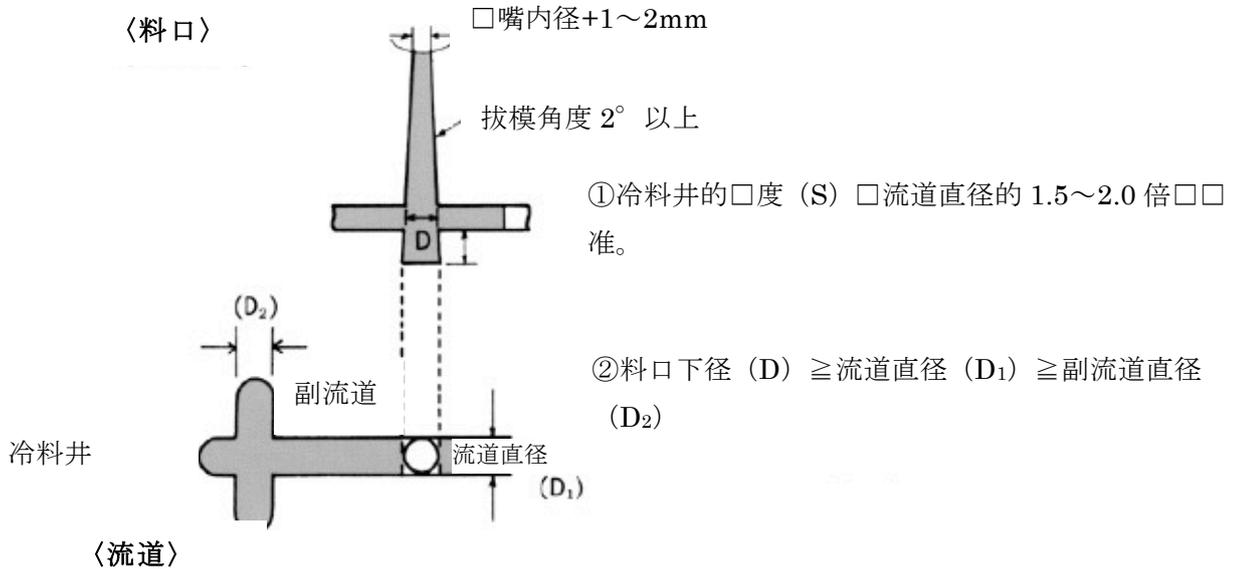
咬花因种类、深度、方向、加工方法不同，脱模方式会有所不同，咬花相对于脱模方向是否形成倒角是关键问题。

特别需要注意，位于侧面的咬花会对成形品造成擦伤。通常需要根据咬花的粗度设定 $3^\circ \sim 5^\circ$ 左右的拔模角度。

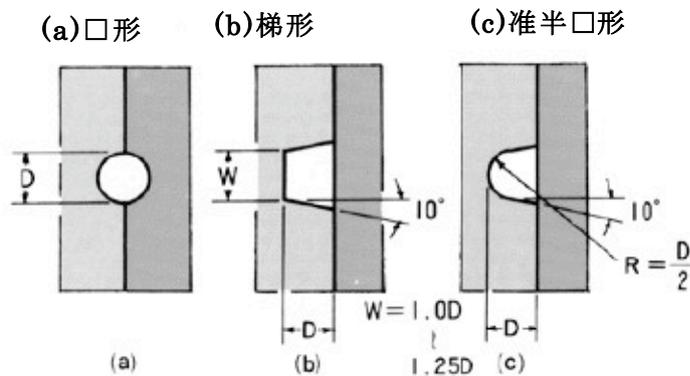
7. 料口・流道

料口及流道的形状会根据成形品及所使用的成形机的大小而有所不同，这在模具设计上是极其重要的要素。标准的设计例如图 2 4 所示。

图 2 4 料口・流道的设计



流道通常使用以下断面形状。



〈流道断面形状所致效率〉

流道断面	圆	角	半圆	矩形
面积比	0.25 D	0.25 D	0.153 D	$d = \frac{D}{2}$ 0.166 D
外周比				$d = \frac{D}{4}$ 0.1 D
				$d = \frac{D}{6}$ 0.071 D

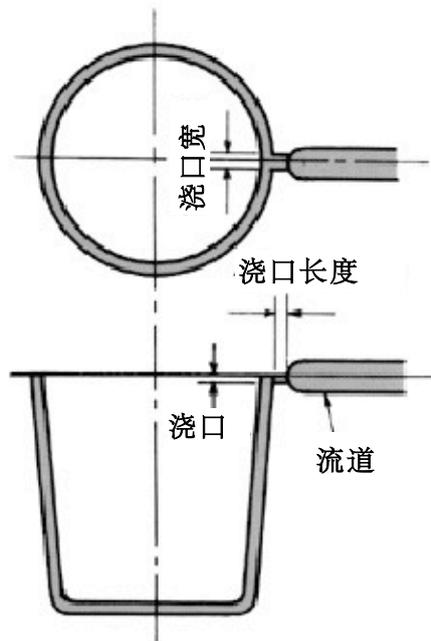
8. 浇口

浇口形状应通过成形品形状等来确定，关于一般浇口如图 2 5 ~ 图 3 2 所示。

1) 侧浇口 标准的浇口。

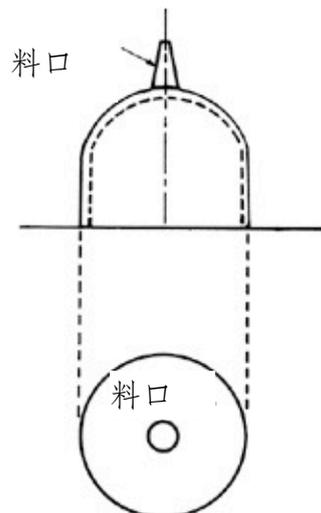
浇口厚度请设为成形壁厚度的 50 ~ 80 %。浇口宽度尺寸应比浇口厚度尺

图 2 5 侧浇口



(2) 直接浇口 熔融树脂从料口直接填充至型腔的类型。在半球形及箱型成形品中避免熔接痕的时候使用。

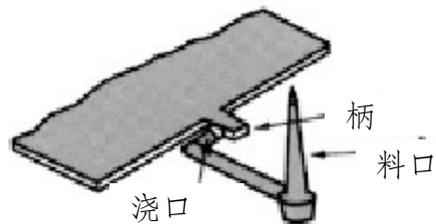
图 2 6 直接浇口



(3) 柄形浇口

为减少浇口附近的不良现象（喷射痕及雾状纹等）所使用的浇口。
柄的厚度请设为成形品壁厚的70~100%。
另，浇口的厚度以柄壁厚的50~80%为标准。

图27 柄形浇口



(4) 膜状浇口

扇形浇口 . . .

适用于浇口两端较宽的成形品等。浇口厚度以成形品壁厚の50~80%为标准。

图28 膜状浇口

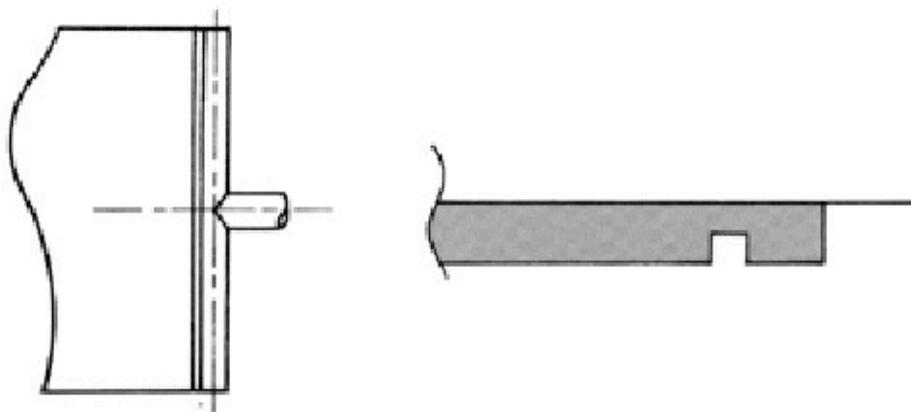
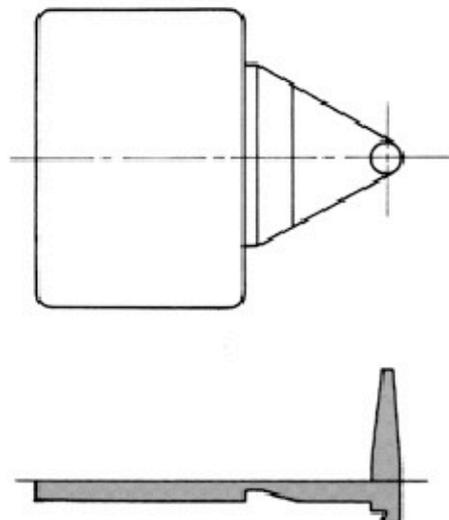
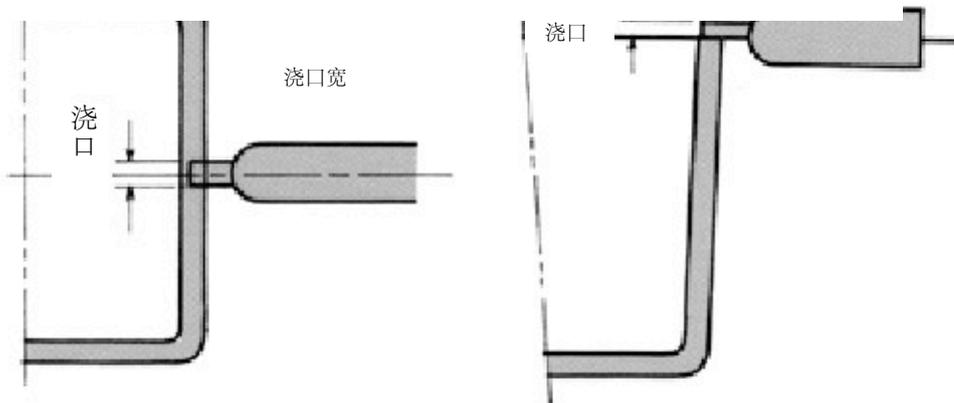


图29 扇形浇口



(5) 搭接浇口 侧浇口的一种，为避免在成形品外侧留下浇口痕迹时使用。

搭接浇口



(6) 针孔型浇口
 沉陷式浇口 在尽可能不留下浇口痕迹的情况下使用，浇口会在模具打开时自动切断。

图 3 1 针孔型浇口

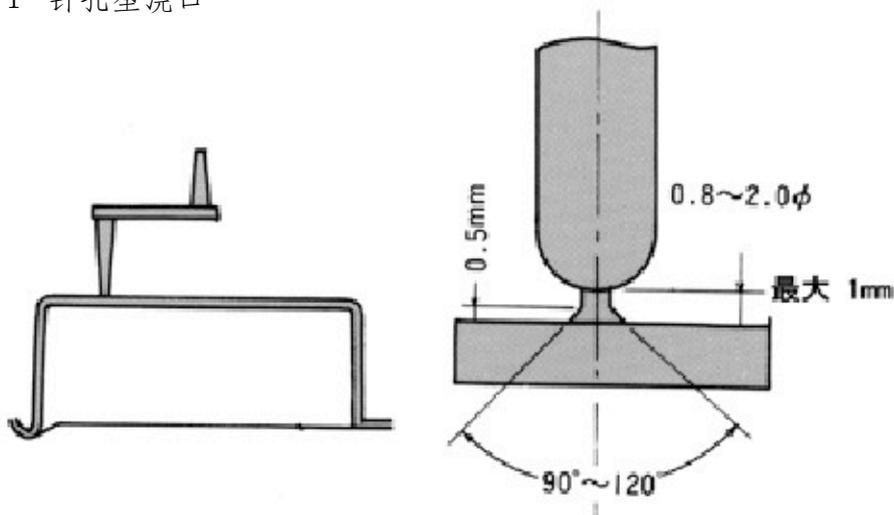
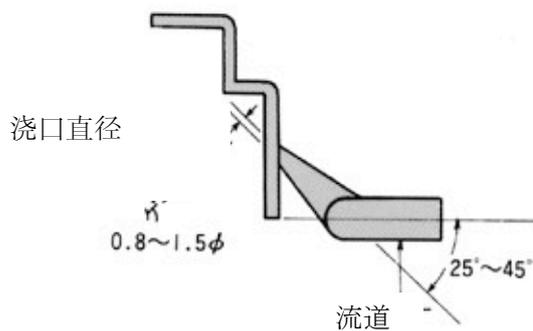


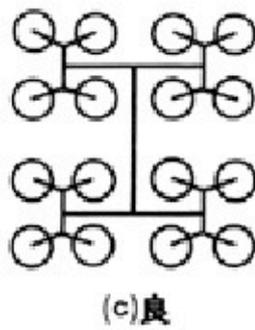
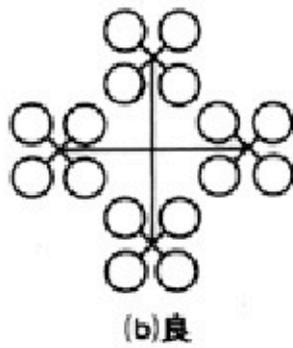
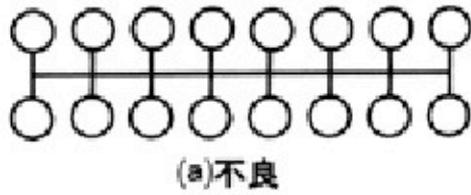
图 3 2 沉陷式浇口

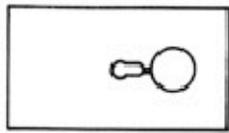


9. 流道平衡性*

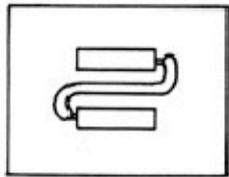
一模多腔的模具设计中，应通过均化从料口到型腔的流道长度，可以使各型腔间树脂的填充均一化。

* 流道平衡性： 树脂同时流入任一型腔。

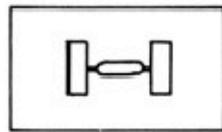




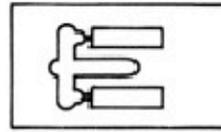
(a) 1 腔



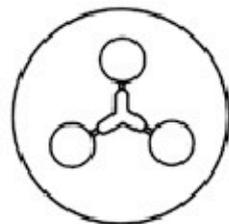
(b) 2 腔



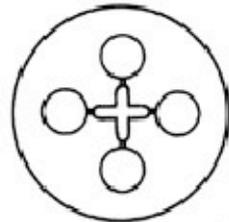
(c) 2 腔



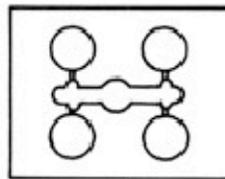
(d) 2 腔



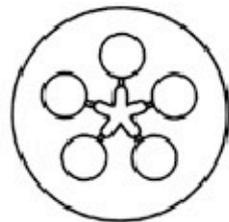
(e) 3 腔



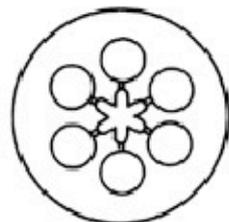
(f) 4 腔



(g) 4 腔



(h) 5 腔



(i) 6 腔

