

# 塑胶件螺母埋置工艺及结构(热压螺母)

## 目录

目录	1
第1章 概述	2
1.1 概述	2
1.2 埋植螺母的优点	2
1.3 螺母结构特征介绍	3
1.4 螺母的导向	4
1.5 螺母常用材质	4
1.6 螺母的埋植方式	5
1.6.1 注塑螺母	5
1.6.2 热压螺母	5
1.6.3 超声螺母	5
1.6.4 冷压	6
1.6.5 自攻牙	7
1.7 影响热压螺母使用质量的因素	8
第2章 PSM 塑胶螺母介绍及应用	9
2.1 PSM 塑料埋植螺母简介	9
2.1.1 热固性塑料适用的螺母埋植方法及螺母类型	10
2.1.2 热塑性塑料适用的螺母埋植方法及螺母类型	10
2.2 PSM 塑胶螺母简介	10
2.2.1 TECH-SONIC 螺母	13
2.2.2 MINI-TECH 螺母	14
2.2.3 FLO-TECH 螺母	15
2.2.4 HEAT-LOK 螺母	16
2.3 铜螺母的选择和结构设计	17
第3章 热压螺母的加工工艺	18
3.1 热压温度的选择	18
3.2 热压设备	18
3.3 热压操作工艺	18
3.4 塑胶材料对螺母加工的影响	19
3.5 热压螺母的拉扭力值	19
3.6 预埋螺母的拉扭力值	19
3.7 预埋螺母的工艺要求	19
第4章 超声波埋植工艺简介	20
第5章 热压螺母常见问题	22
5.1 热压螺母常见问题	22

## 第1章 概述

### 1.1 概述

塑胶埋植螺母，又称为热压螺母或热熔螺母，是一种非常有效、快捷的塑胶件内螺纹增强技术，埋植后的塑胶螺母可明显增加塑胶件的螺纹拉扭力和重复使用性，并简化模具结构，在塑胶产品的结构设计上得到广泛的应用。

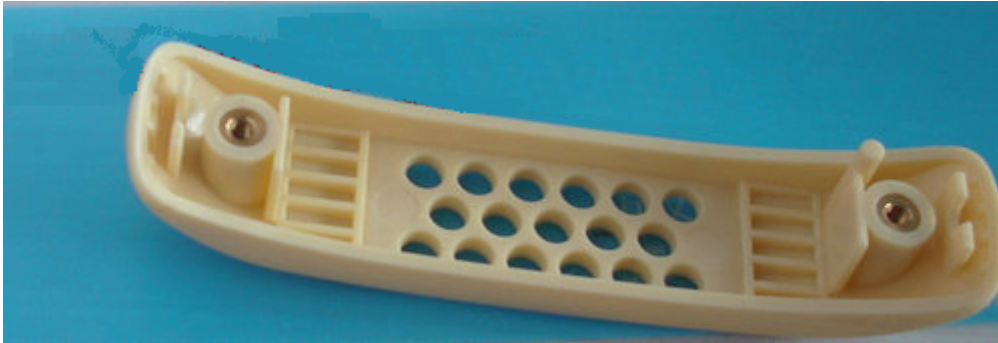


图1 埋植螺母后的塑胶件

### 1.2 埋植螺母的优点：

- 便于装配和拆卸；
- 提供较高的扭力和拉拔力；
- 提供较高的重复使用性；
- 较高的锁紧力；
- 较短的长度空间；
- 简单的螺柱结构；

### 1.3 螺母结构特征介绍

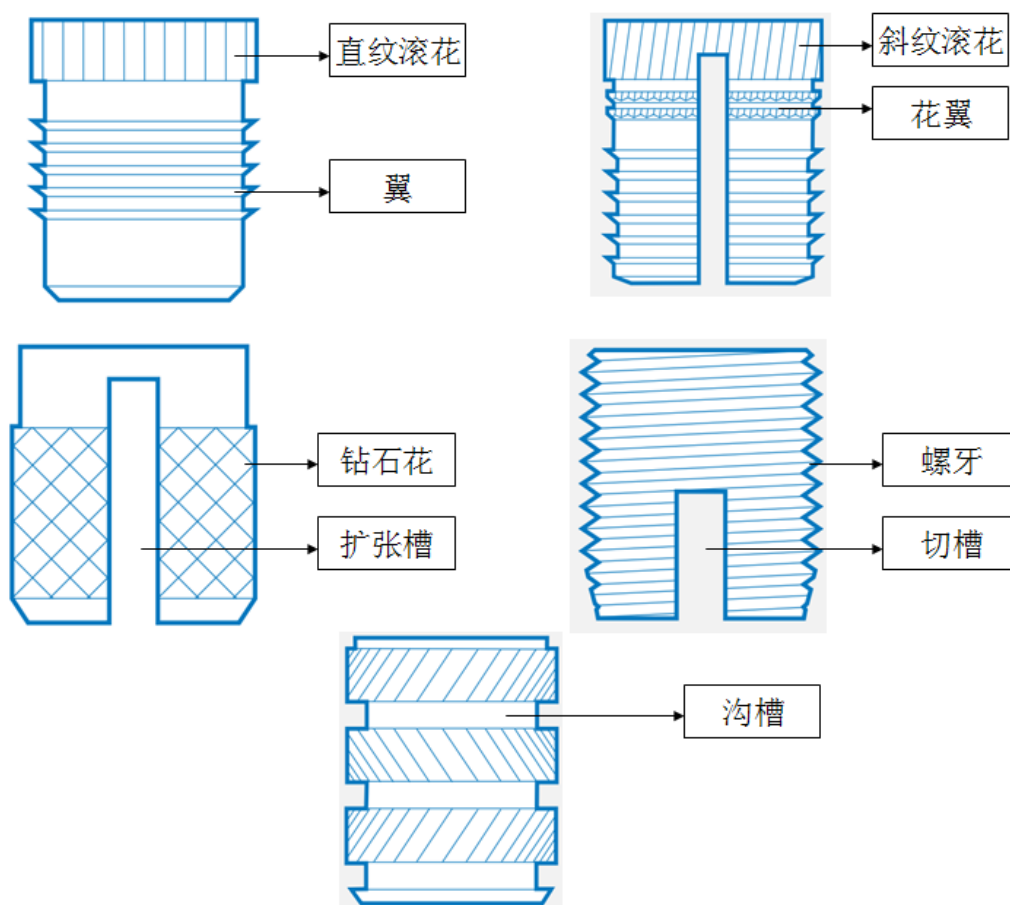


图2 塑胶螺母的常见结构特征

- 直纹滚花：扭力性能好，但拉拔力较差；
- 斜纹滚花：较小的滚花面积、滚花深度容易控制、埋植时有自动导向功能、扭拉力综合性能良好；
- 钻石花：加大的滚花面积、滚花较浅、难以控制埋置工艺、不太适合热熔工艺、在超声波工艺上表现良好；
- 沟槽：螺母沟槽能容纳塑胶，提供螺母的拉拔力；

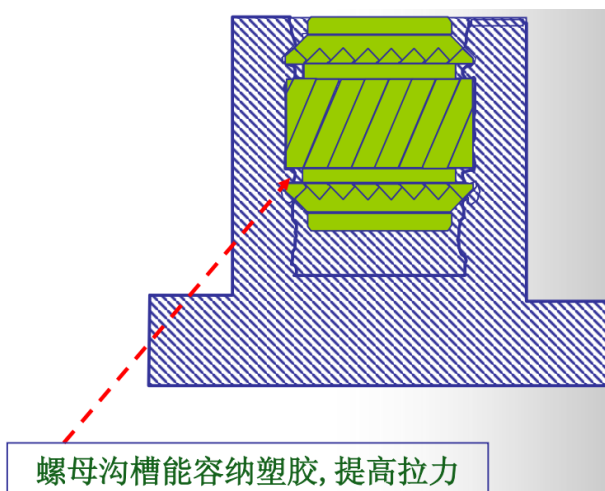


图3 螺母沟槽能容纳塑胶，提高拉力

- 翼和花翼：提高螺母的拉拔力；

- 扩张槽：提供螺母埋植时相内的变形空间，如下图所示：

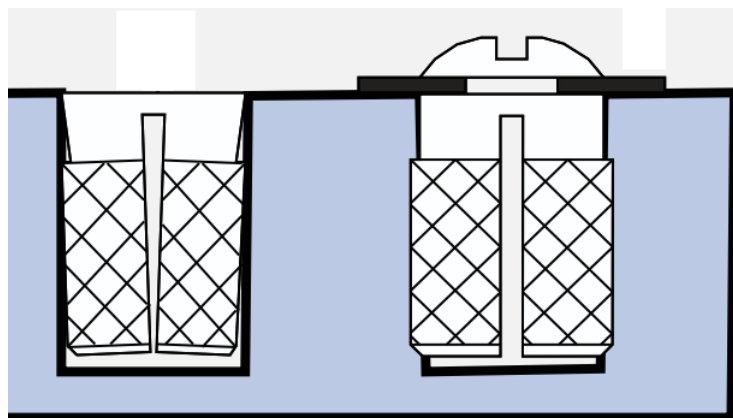
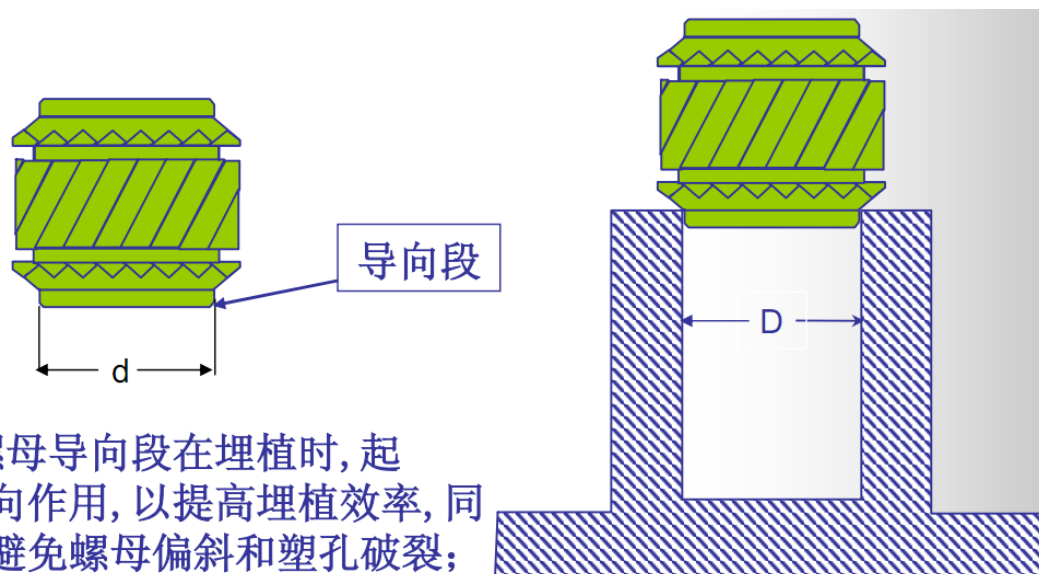


图4 扩张槽的作用

- 螺牙：螺母可通过自攻螺亚来进行埋植；

### 1.4 螺母的导向

螺母埋置时，必须有良好的导向，以提高埋置效率，同时可避免螺母偏斜和胶柱破解；一般的螺母本身都在端部倒了斜角来提供导向，胶柱上就不用再做斜角导向。



- 螺母导向段在埋植时，起导向作用，以提高埋植效率，同时避免螺母偏斜和塑孔破裂；

图5 螺母的导向

### 1.5 螺母常用材质

- 黄铜；
- 碳钢；
- 不锈钢；
- 铝合金

其中黄铜应用得最广泛，因为黄铜的热导率较高，能够有效地传递热量，另外，黄铜的切削加工性能比价好。

## 1.6 螺母的埋植方式

铜螺母埋入塑胶件有几种方式，模具成型预埋、热压、超声波压入、冷压及自攻牙等几种方式。

### 1.6.1 注塑螺母

在注塑前把铜螺母放入模具内一体注塑成型。由于螺母和塑胶的收缩系数不同，容易产生残余应力；而且操作环境较恶劣，效率较低。

### 1.6.2 热压螺母

热熔工艺是加热铜螺母到一定温度，使塑料软化，然后压入，这种方式产生的内应力较小，而且螺母的扭拉力效果也很好。热熔埋植是最常见、最通常的埋入方式，一般使用热熔机或手工电烙铁来进行操作。

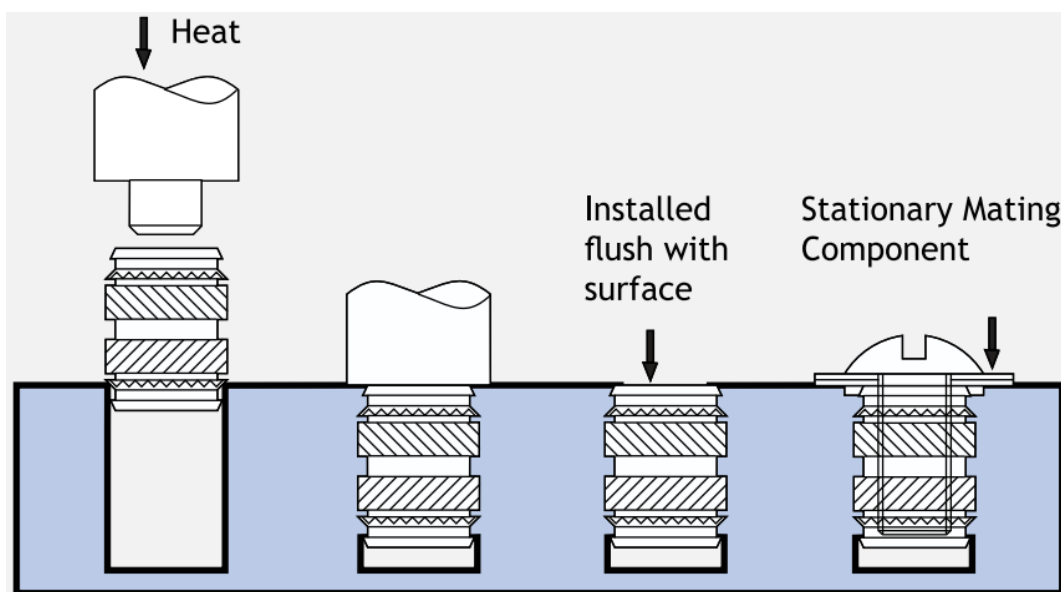


图6 热压埋植工艺

关键控制参数

1. 热压头温度；
2. 预热时间；
3. 埋植时间；

/	PC+ABS	PA66	PA66+30GF
热压头温度	220-230	260	410-430
预热时间	3-4	5-6	6-7
埋植时间	1-2	3-4	4-5

### 1.6.3 超声螺母

超声埋植是一种通过超声振动，使螺母与工件表面间的磨擦而使传处到接口的温度升高，当温度达到此塑件自身的软化温度时，将螺母埋植于胶件中，当震动停止，工件同时在一定的压力下冷却定形。

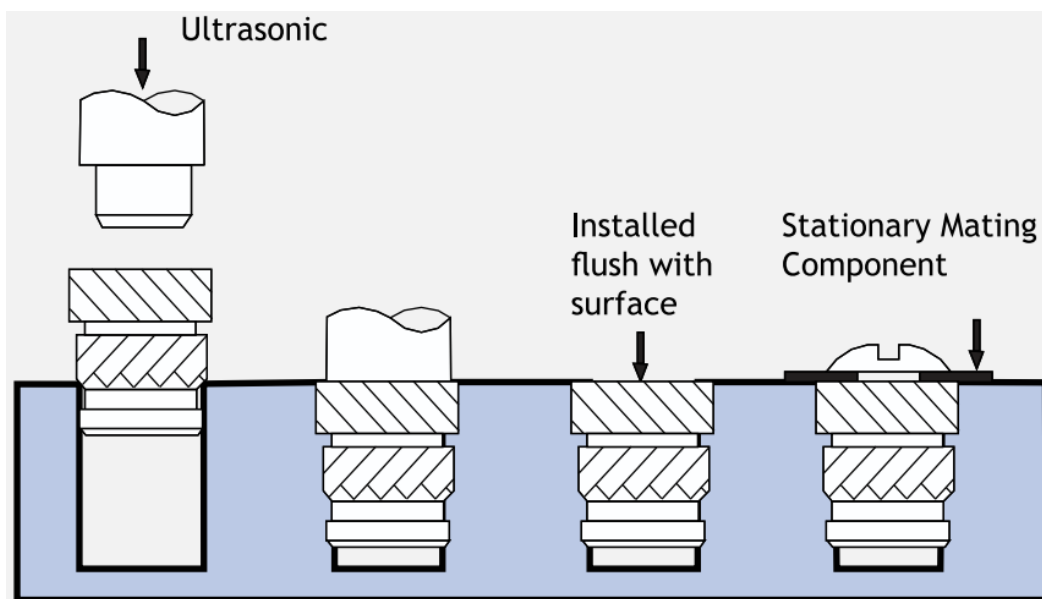


图7 超声波埋植工艺

关键工艺参数：

1. 超声波频率：20-80kHz；
2. 振幅：40-100 μ m
3. 振动时间：
4. 埋植时间：

由于超声波埋植会瞬间释放能量，对螺母的冲击较大，在埋植过程，容易破坏螺母结构，特别是螺纹部分。建议 M1.6 以下的螺母，最好不选用超声波埋植；

#### 1.6.4 冷压

不对螺母进行加热，而是直接利用压力将螺母压入胶柱内。通过这种方式埋植的螺母抗扭力和拉力均较低，适合受力不大的场合。

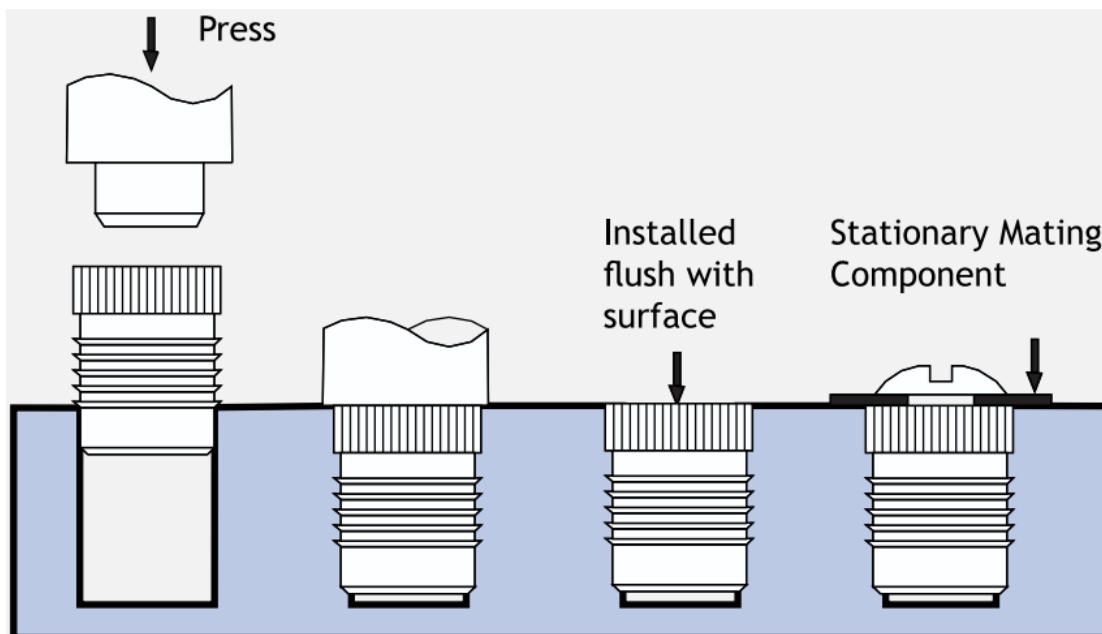


图8 冷压埋植工艺

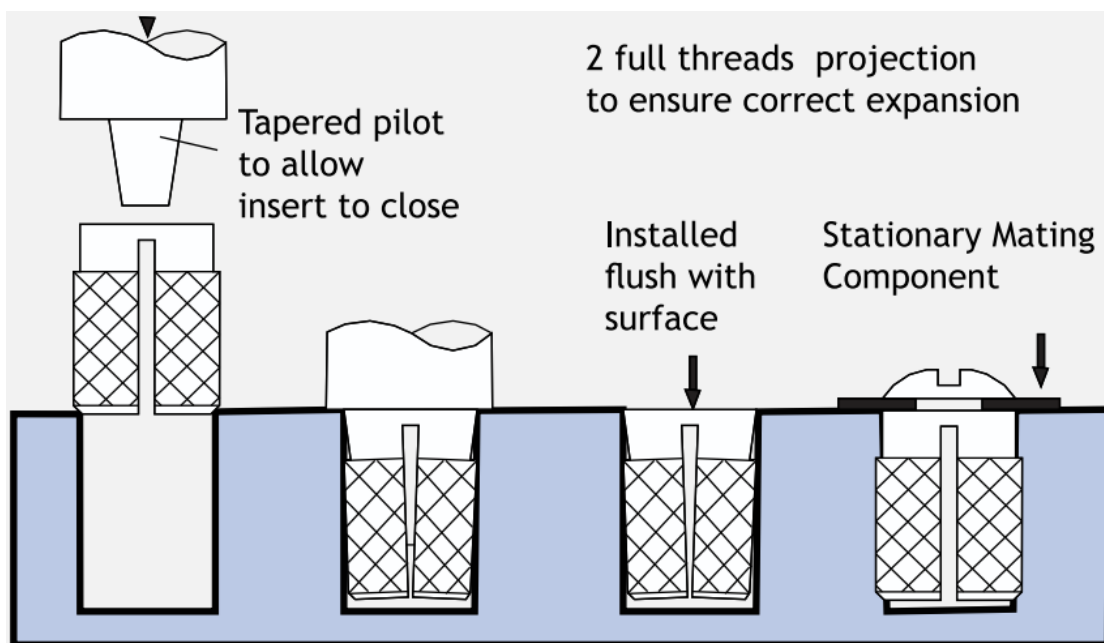


图9 冷压埋植工艺

### 1.6.5 自攻牙

使用扳手把螺母拧入，相当于对塑件攻出一段螺牙；

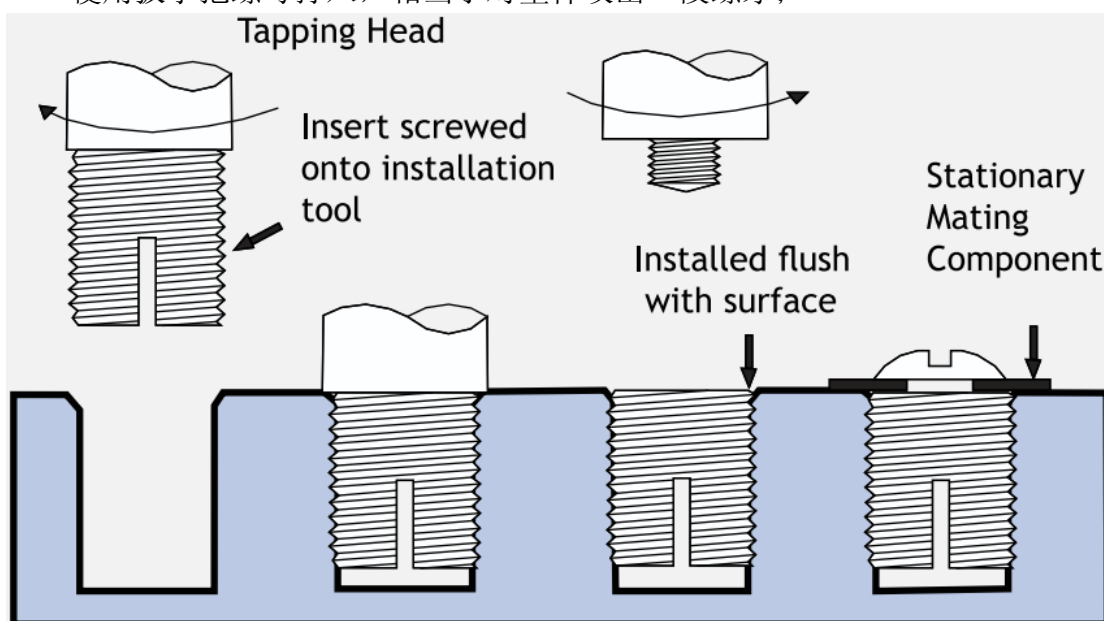


图10 自攻牙埋植工艺

目前用的较多的埋植方式是热压、模内预埋及超声波压入，下表是三种方式的优缺点对比：

埋植方式	优点	缺点
热压	1. 不易损坏螺母和塑件； 2. 埋植时无噪声污染； 3. 自动化程度高；	1. 需要专用设备； 2. 螺母结构要求较高；

预埋	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可以得到很高的拉扭力;</li> <li>2. 胶柱壁厚可以做到较薄;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 循环周期长;</li> <li>2. 废品率较高;</li> <li>3. 易损坏模具;</li> <li>4. 有螺纹堵塞问题;</li> <li>5. 工人操作环境较恶劣;</li> </ol>
超声波压入	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 埋植周期短;</li> <li>2. 可用于焊接没有熔点高的塑胶件;</li> <li>3. 螺纹堵塞风险低</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不适用于所有型号的螺母;</li> <li>2. 易导致塑胶孔或塑件开裂;</li> <li>3. 易损坏螺母;</li> <li>4. 噪声大;</li> <li>5. 需用超声波焊接设备;</li> <li>6. 不易实现自动化;</li> </ol>

### 1.7 影响热压螺母使用质量的因素

1. 设计
  - (1) 螺母类型的选择;
  - (2) 胶柱的结构设计;
2. 工艺
  - (1) 注塑工艺;
  - (2) 热压工艺;



## 第2章 PSM 塑胶螺母介绍及应用

目前热熔螺母的供应厂家比较多，国外知名品牌有 PSM(英爵), PEM、Dodge 等；国产塑胶螺母厂家就比较多了，例如苏州泛沃工业紧固件有限公司、深圳力帆深圳力帆精密五金有限公司等，

序号	厂商	网址
1	PSM	www.psminternational.com
2	PEM	www.pemnet.com
3	Dodge	www.emhart.com/brands/dodge
4	国产品牌	苏州泛沃工业紧固件有限公司 深圳力帆深圳力帆精密五金有限公司 .....

由于 PSM 塑料螺母应用得比较多，其他品牌的螺母和 PSM 的塑胶螺母都比较类似，下面就详细介绍一下 PSM 塑胶螺母。



图11 PSM 塑胶螺母

### 2.1 PSM 塑料埋植螺母简介

根据 PSM 铜螺母有适用于热塑性塑料的，也有适用于热固性塑料的；有适用于模内预埋的，也有适用于热压、超声波压入、冷压或自攻的。

### 2.1.1 热固性塑料适用的螺母埋植方法及螺母类型

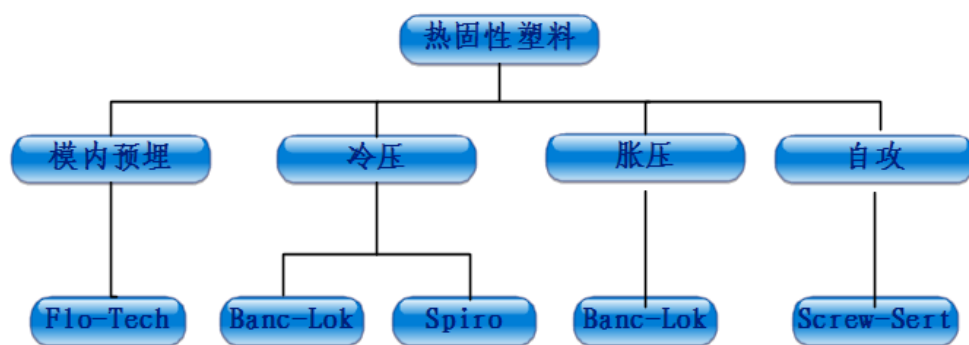


图12 热固性塑料适用的螺母埋植方法及螺母类型

### 2.1.2 热塑性塑料适用的螺母埋植方法及螺母类型

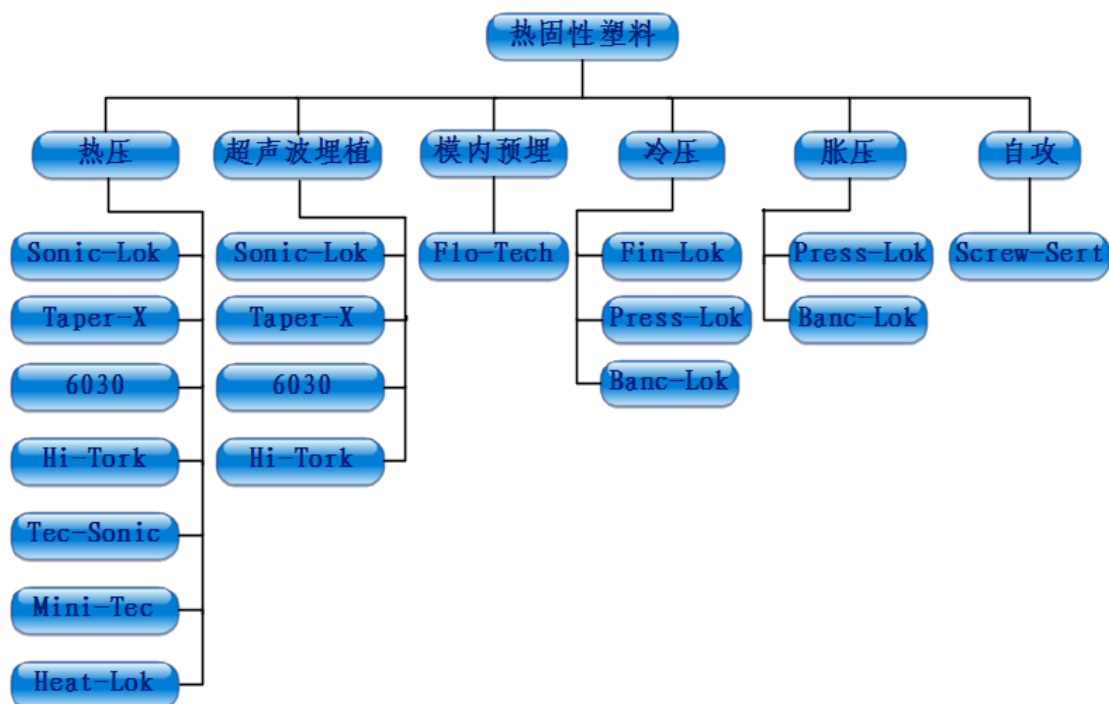
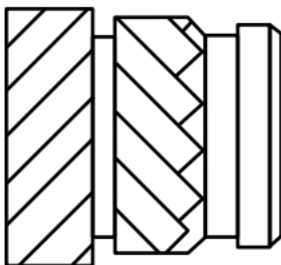
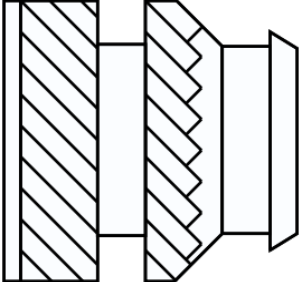
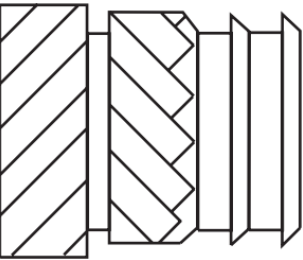
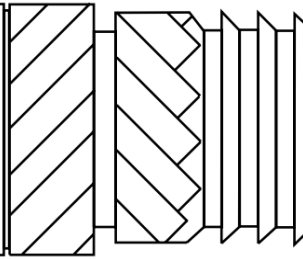
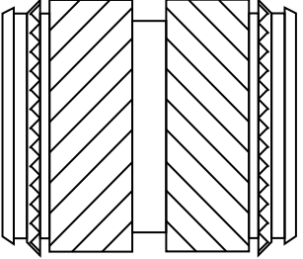
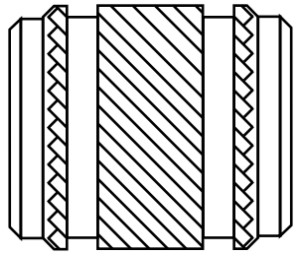
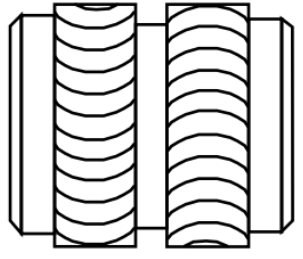


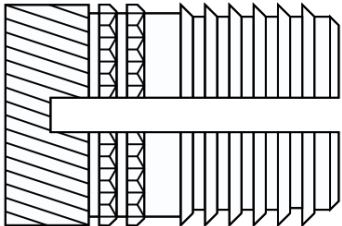
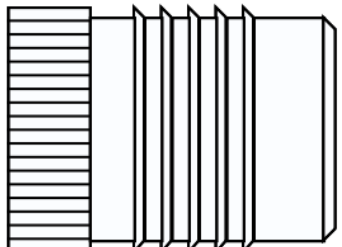
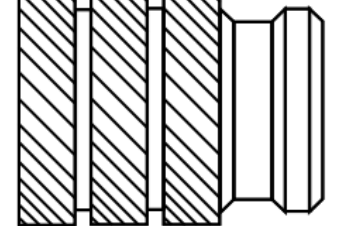
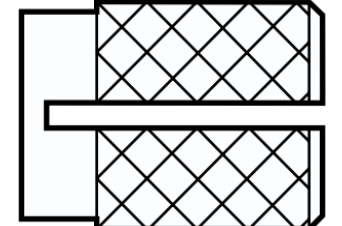
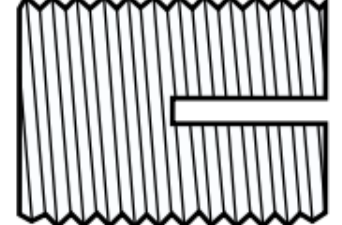
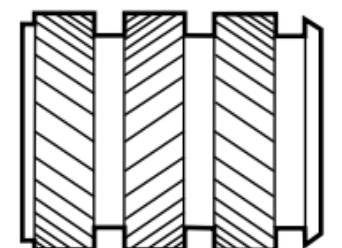
图13 热塑性塑料适用的螺母埋植方法及螺母类型

## 2.2 PSM 塑胶螺母简介

下面简单介绍一下各种螺母的结构和特性，如下表：

序号	类型	PSM 螺母样式	适用场合
1	SONIC-LOK		1. 可使用热压或超声波的方式进行快速埋植，也可用于模内预埋； 2. 阶梯式外径设计，渐进式压入胶柱，胶柱不易开裂； 3. 圆头斜角导向设计，定位效果佳，不易歪斜； 4. 相反方向之斜花纹设计，与塑胶结合紧密，扭拉力强；

2	TAPE-X		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适用于热压或超声波埋植;</li> <li>2. 专为脱模斜度较大(8 度)的塑胶孔径而设计;</li> <li>3. 角花和反向叶片提供高扭力和性能;</li> <li>4. 上端圆头之设计, 使埋植过程中不易产生溢胶;</li> </ol>
3	6030		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适用于热压或超声波埋植;</li> <li>2. 专为脱模斜度较大(8 度)的胶柱而设计;</li> <li>3. 高扭拉力性能;</li> <li>4. 埋植过程中不易产生溢胶</li> </ol>
4	HI-TORK		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适用于用热压、超声波或者模内预埋;</li> <li>2. 适用于较短的孔洞;</li> <li>3. 可容纳公差较大的孔径之公差;</li> </ol>
5	TECH-SONIC		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可使用热压或者模内预埋;</li> <li>2. 四段压花增加高扭拉性能;</li> <li>3. 外形无方向性, 可防止错装, 并方便自动进料加工;</li> <li>4. 可使用于肉厚较薄的胶柱;</li> </ol>
6	MINI-TECH		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 针对迷你型产品设计;</li> <li>2. 可使用热压或者模内预埋;</li> <li>3. 外形无方向性, 可防止错装, 并方便自动进料加工;</li> </ol>
7	HEAT-LOK		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适用于热压加工;</li> <li>2. 适用于较易龟裂的热塑性塑料;</li> <li>3. 圆弧压花可以避免一般压花所形成的在尖峰和根部的应力</li> <li>4. 外形无方向性, 可防止错装, 并方便自动进料加工;</li> </ol>

8	PRESS-LOK		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适用于热塑性或者射出时流动力强的塑胶件;</li> <li>2. 埋入方式简单, 可用冲床压入即可;</li> <li>3. 具有高拉扭力及放松功能;</li> </ol>
9	FIN-LOK		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可用于热固性塑料;</li> <li>2. 埋入方式简单, 可用冲床压入即可;</li> </ol>
10	SPIRO		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 特殊的花纹设计可降低埋植时所产生的应力;</li> <li>2. 埋入方式简单, 可用压入的方式快速预埋;</li> </ol>
11	BANK-LOK		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适用于热固性塑料;</li> <li>2. 埋入方式简单, 可用压入的方式快速预埋;</li> </ol>
12	SCREW-SERT		<p>自攻型埋植螺母, 广泛用于各种热塑性和热固性塑件, 特别适用于高顶出力和材料内部强度低的地方;</p>
13	FLO-TECH		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 适用于模内预埋, 倒角设计有利于装入模具套筒内。</li> <li>2. 有盲孔的螺母, 可防止预埋注塑时塑料料进入螺孔内, 并具有防水功能;</li> <li>2. 三段式正反方向斜纹设计提供高拉扭力性能;</li> </ol>

下面详细介绍一下常用的 TECH-SONIC MINI-TECH、FLO-TECH 及 HEAT-LOK 螺母的特点及其对应的塑胶螺柱设计注意事项。

### 2.2.1 TECH-SONIC 螺母

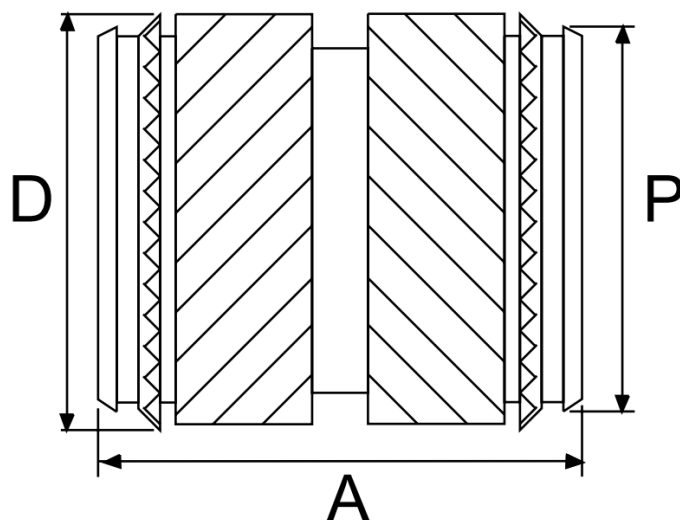


图14热熔工艺将塑胶件固定于另一塑胶件上

特点：

- 外形无方向性，可防止错装，并方便自动进料加工；
- 可通过热压或模内预埋的方式进行埋植；
- 四段压花增加高扭拉性能；
- 可使用于肉厚较薄的胶柱；

螺母具体规格和胶柱尺寸如下表：

螺母类型	型号	螺牙	标准长度 A	外径 $\phi D$	圆头直径 $\phi P$	推荐胶柱内孔直径 $\begin{matrix} +0.1 \\ (0) \end{matrix}$	最小肉厚	最小胶柱深度
TECH-SONIC	TEC-B-M2x4.0	M2	4.0	3.5	3.1	3.2	1.3	4.5
	TEC-B-M2.5x5.7	M2.5	5.7	4.4	3.9	4.0	1.6	6.2
	TEC-B-M3x5.7	M3	5.7	4.4	3.9	4.0	1.6	6.2
	TEC-B-M3.5x7.1	M3.5	7.1	5.2	4.7	4.8	1.8	7.6
	TEC-B-M4x8.1	M4	8.1	6.1	5.5	5.6	2.1	8.6

胶柱设计注意点

- 1) 胶柱的壁厚需按照螺母的参数表进行设计，防止胶柱在热压时破裂或者涨起；
  - 2) 孔的深度需比螺母的长度长 0.5mm，防止热压螺母的过程中塑胶融化流动进入螺母内部和防止螺母被塑胶顶出；
  - 3) 胶柱四周应设计加强筋，防止由于应力的存在导致胶柱爆裂的可能；
  - 4) 塑胶孔上方可不设计倒角(因螺母本身具有斜角提供导向作用)
  - 5) 塑胶孔内径的脱模斜度应在 0.5 度以下；
  - 6) 塑胶孔顶部不得有斜面及沉台；
  - 7) 模内预埋时，需特别注意模具上所使用的套筒尺寸，需配合螺母内孔尺寸；
- 对于 PSM 标准长度的螺母，PSM 实验拉力的数据如下表，作为设计参考

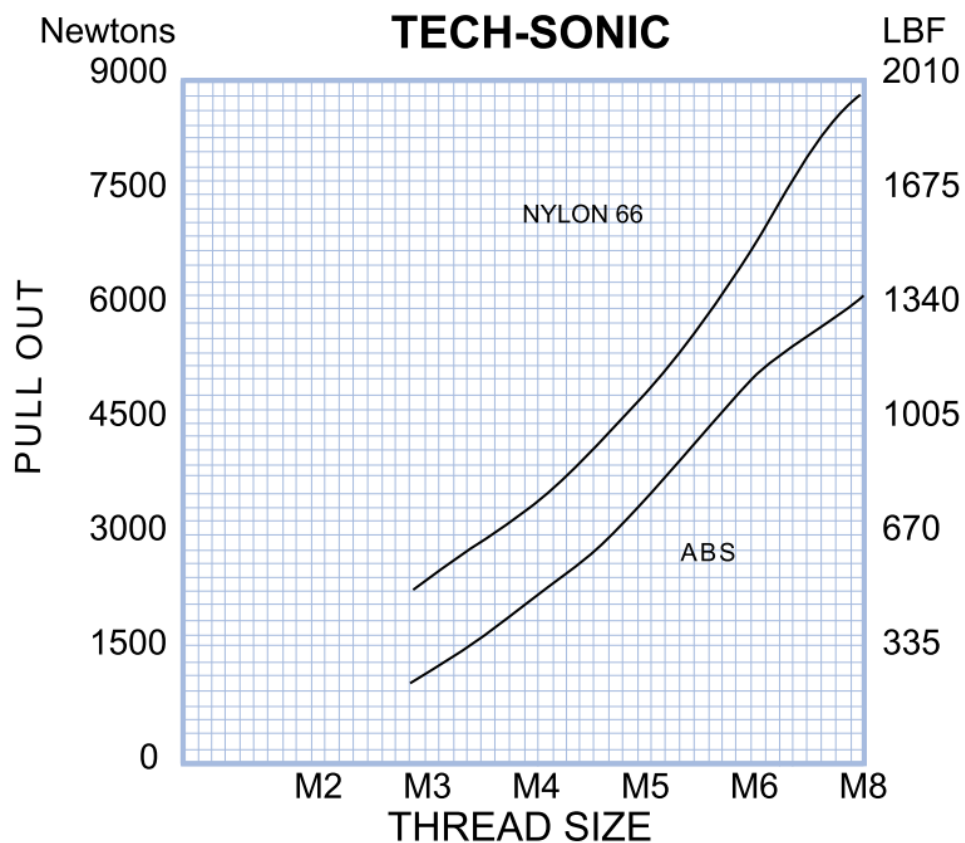


图15 TECH-SONIC 螺母不同材料拉力图

### 2.2.2 MINI-TECH 螺母

螺母外形如下图所示：

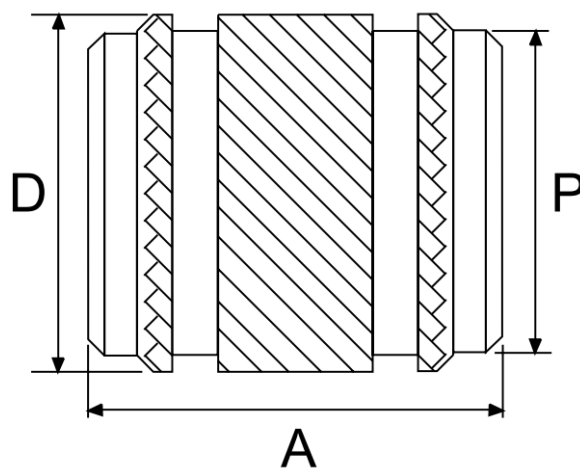


图16 TECH-SONIC 螺母不同材料拉力图

特点：

- 可用于尺寸较少的产品；
- 可防止螺牙滑牙；
- 外形无方向性，可防止错装，并方便自动进料加工；
- 可节省塑胶肉厚空间；

螺母的结构尺寸和对应胶柱的尺寸如下表：

螺母类型	型号	螺牙	标准长度 A	外径 $\phi D$	圆头直径 $\phi P$	胶柱内孔直径	最小肉厚	最小胶柱深度
MINI-TECH	MTEC-B-M1x2.5	M1	2.5	2.2	1.7	1.8	0.7	3
	MTEC-B-M1.2x2.5	M1.2	2.5	2.1	1.7	1.8	0.7	3
	MTEC-B-M1.4x3.0	M1.4	3.0	2.5	2.1	2.2	0.8	3.5
	MTEC-B-M1.6x3.0	M1.6	3.0	2.5	2.1	2.2	0.8	3.5
	MTEC-B-M2x3.0	M2	3.0	3.0	2.6	2.7	0.8	3.5
	MTEC-B-M2.5x4.0	M2.5	4.0	3.65	3.15	3.25	1.0	4.5

胶柱的设计注意点参考 SONIC-LOK；此种产品由于使用范围较窄，批量较小的情况下购买周期长且价格偏高；

### 2.2.3 FLO-TECH 螺母

螺母外形如下图：

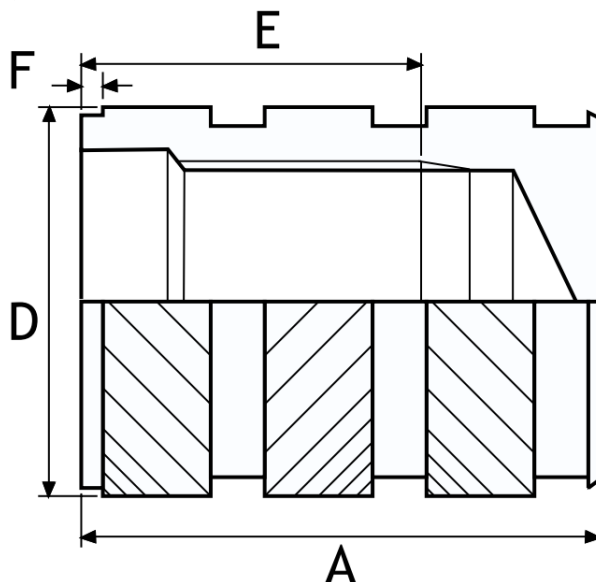


图17TECH-SONIC 螺母不同材料拉力图

特点：

- 盲孔设计可防止模内预埋成型时胶料进入螺孔内，且具有防水功能；
- 倒角设计有利于装入模具内；
- 盲孔切断面整齐；
- 三段式正反方向斜纹设计提高拉扭力性能；
- 装置方式最适合于模内预埋；

螺母的结构尺寸如下表：

螺母类型	型号	螺牙	标准长度 A	外径 $\phi D$	有效牙深 E	倒角深度 F
FLO-TECH	FTC-B-M2x5.5	M2	5.5	3.4	3.6	1.0
	FTC--B-M2.5x6.4	M2.5	6.4	4.3	4.0	1.2
	FTC--B-M3x7.3	M3	7.3	4.7	4.6	1.3
	FTC-B-M3.5x9.2	M3.5	9.2	5.5	6.0	1.6

	FTC-B-M4x10.2	M4	10.2	6.3	6.7	1.8
	FTC-B-M5x11.2	M5	11.2	7.3	7.4	2.0
	FTC-B-M6x14.4	M6	14.4	9.8	8.1	2.0
	FTC-B-M8x16.5	M8	16.5	11.4	11.1	2.3
	FTC-B-M10x17.9	M10	17.9	13.8	11.9	2.4

对于这种螺母，要保证结构可靠性，模具上的 PIN 尺寸有严格的要求；

### 2.2.4 HEAT-LOK 螺母

由于 PC 是非结晶塑料，模内形成会存在较大的内应力，PSM 推荐使用 HEAT-LOK 类螺母，其外形尺寸如下图所示：

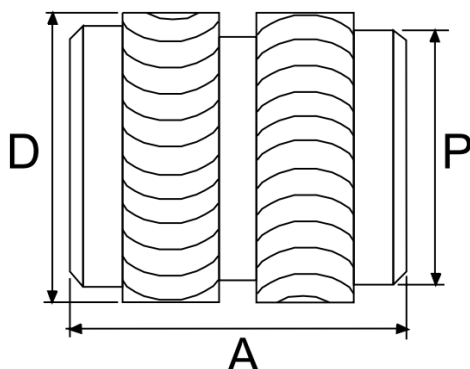


图18TECH-SONIC 螺母不同材料拉力图

特点：

- 对于那些对缺口敏感的非结晶热塑性塑料，特有的圆弧花纹可避免一般压花所形成的在尖峰和根部；
- 外形无方向性，可防止错装，并方便自动进料加工；
- 高拉扭力性能；
- 适用于热压加工；

对于 PSM 标准长度的螺母，PSM 实验拉力的数据如下表，作为设计参考

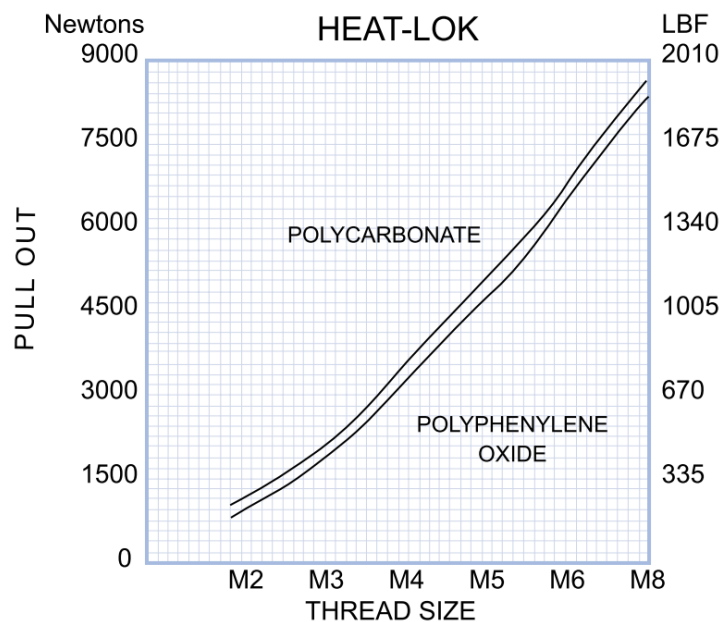


图19 TECH-SONIC 螺母不同材料拉力图



## 2.3 铜螺母的选择和结构设计

螺母的选择依据:

- 结晶性塑料对应力相对不敏感, 各种螺母都能适用
- 非结晶塑料对应力非常敏感, 在选择螺母型号时, 应避免锋利的滚花。对那些需要作屏蔽电镀的塑件, 应该特别小心, 埋有螺母的塑件酸洗会造成严重的龟裂现象, 最好是先电镀, 再埋植螺母
- 热固性塑料不适用热熔和超声波埋植螺母, 在必要时, 可以选择精密而尖锐的滚花螺母直接压入

对于产用设计上常用的 ABS、PC+ABS 及 PC 料, 推荐的螺母埋植工艺及螺母型号如下:

- 对于 ABS 材料, 可以选用预埋或热压的方式进行埋植, 一般推荐使用 PSM 的 TECH-SONIC 类螺母;
- 对于 PC+ABS 料, 考虑到内应力问题, 一般建议使用热压的方式进行埋植, 推荐使用 PSM 的 TECH-SONIC 类螺母, 如果需要承受特别大的拉力, 也可以使用预埋方式, 推荐使用 PSM 的 FLO-TECH 类螺母;
- 对于 PC 料, 由于内应力比较大, 为避免出现胶柱开裂问题, 建议不要使用模内预埋的方式, 推荐使用 PSM 的 TECH-SONIC 类螺母以热压方式进行埋植;
- 对于小型产品, 为节省空间, 可以选用 PSM 的 MINI-TECH 类螺母, 此种螺母专为小型产品设计, 可以产用预埋或热压方式进行埋植。

### 第3章 热压螺母的加工工艺

由于热压螺母工艺应用得最多，本章重点介绍热压螺母工艺。

#### 3.1 热压温度的选择

由于热压温度与塑件材料有很大的关系，一般会选择低于塑料熔点温度10~20度的温度来进行热压，对于常用的PC、ABS、PC+ABS料，PSM推荐的热压温度如下表所示：

材料	推荐热压温度
ABS	140~160° C
PC	240~260° C
PC+ABS	220~240° C

#### 3.2 热压设备

热熔埋置是最常见、最通常的埋入方式，一般以热熔机及手工电烙铁来进行埋植。热熔机工艺稳定性好，可一次埋植多个螺母，但设备投入成本高，而且需要设计专门的定位夹具；电烙铁适用于手工埋植，成本低，但工艺稳定性较差。



图20 埋植螺母热熔

#### 3.3 热压操作工艺

热压螺母的具体工艺注意点：

- 1) 热压螺母时，在不同材料推荐使用的温度上，先对螺母加热 7-10s 再进行热压；
- 2) 热压时压力不能过大，不得在胶料还未软化时强行压入；
- 3) 热压螺母后，螺母陷入胶柱平面 0-0.3mm；
- 4) 热压后检查螺母，螺母不得有倾斜，胶柱不得胀起或开裂；

### 3.4 塑胶材料对螺母加工的影响

1. 对于结晶性塑料，如果螺母数量比较多，不宜采用模内预埋的方式，容易导致塑件表面缺陷；

2. 对于模内预埋形成，由于塑料和金属的收缩率不同，容易导致较大的内应力，尤其是非结晶性塑料如 PC 等，可能会导致胶柱破裂，所以一般情况下能够选择热压工艺就不要采用模内预埋。

### 3.5 热压螺母的拉扭力值

塑胶件热压螺母所能承受的拉扭力推荐值如下表所示：

PSM 螺母规格	拉力(kg)	扭力矩(kgf·cm)
TEC-B-M2.5x5.7	60	13
TEC-B-M3x5.7	65	15
TEC-B-M4x8.1	70	18

### 3.6 预埋螺母的拉扭力值

PSM 螺母规格	拉力(kg)	扭力矩(kgf·cm)
TEC-B-M3x5.7	100	15
TEC-B-M4x8.1	200	30

### 3.7 预埋螺母的工艺要求

- 1) 预埋螺母应采用芯棒定位，应保证芯棒与螺母的同轴度不大于 $\phi 0.03\text{mm}$ ，模具上的圆柱孔与芯棒轴端的配合公差为 H9/f9；
- 2) 螺母在模具中定位可靠，在动模的合模过程中不得松动，在高压熔体的冲击下不偏斜、不漏料、不脱落；
- 3) 对 PC、PC+ABS 等敏感材料，需对螺母预热，或进行后续保温处理，以减少热应力的产生(不推荐 PC 料采用模内预埋工艺)；
- 4) 热压后检查螺母，螺母不得有倾斜，胶柱不得胀起或开裂；

## 第4章 超声波埋植工艺简介

超声波埋植螺母有以下两种方式，如下图所示，其中，其中第二种方式用的比较广泛，但第一种方式由于超声波焊头是接触塑胶件而不是金属螺母，所以对焊头的磨损比较小，因此可以用铝合金(镀铬)或钛合金来做超声波焊头，另外第二种方式的噪音也比较小，所需的超声焊接能量也较低，所以也有所应用。

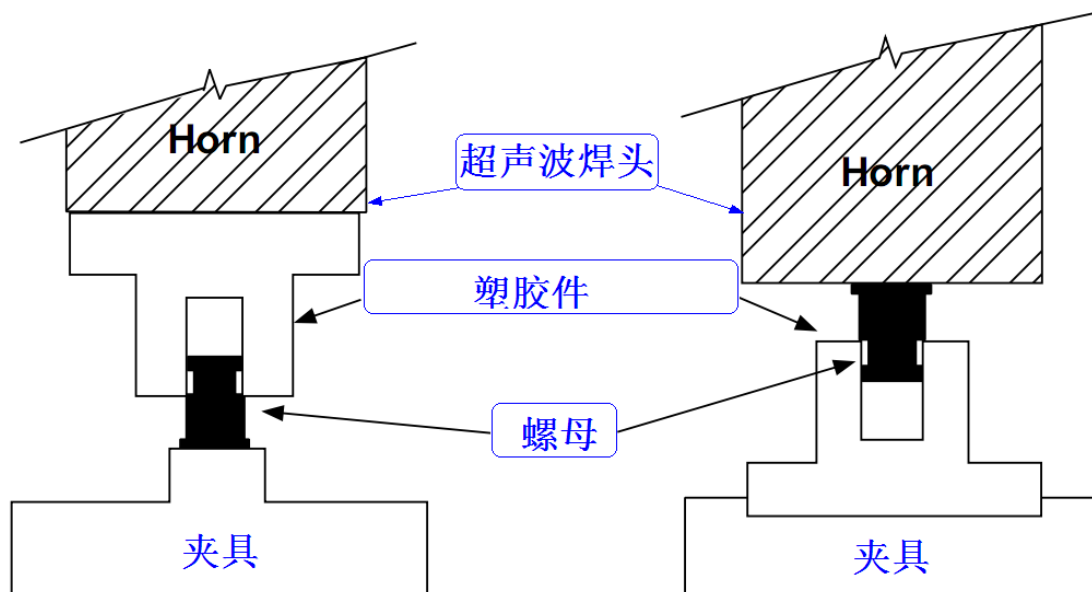


图21 超声波埋植螺母工艺的两种方式

### 4.1 超声波埋植工艺的优点

- 埋植周期短；
- 产生的残余应力相对较低；
- 可以一次埋植多个螺母；
- 容易实现自动化；
- 工艺稳定性好；
- 对于熔点较高的材料如 PPSU，由于材料熔点较高，用热压螺母的工艺很难将热量聚集并使材料快速融化，但超声波埋置工艺可以较好地完成焊接。

### 4.2 超声波埋植工艺的要求

- 对超声波焊接机的最低功率要求：
  - 当螺母外径  $OD \leq 6.35\text{mm}$ : 1000 瓦；
  - 当螺母外径  $OD \leq 12.7\text{mm}$ : 2000 瓦；
  - 当螺母外径  $OD \geq 12.7\text{mm}$ : 2000-3000 瓦(或更高)；
  - 当一次埋植多个螺母时: 2000 瓦或更高；
- 为了减小超声波焊头的磨损，超声波焊头应该用硬钢或表面渗碳的钛合金来制造；
- 超声波焊头的端面面积应为螺母端面面积的三到四倍；
- 塑胶件应有良好的支撑和定位，特别是需要埋植螺母的胶柱底部，一定要

有良好的支撑，防止预埋时塑胶件变形；

- 埋植后，螺母顶部应与胶柱顶部平齐或略高于胶柱顶部，这样有利于提高埋植后的螺母的拉扭力，防止螺母被拔出，如下图所示：

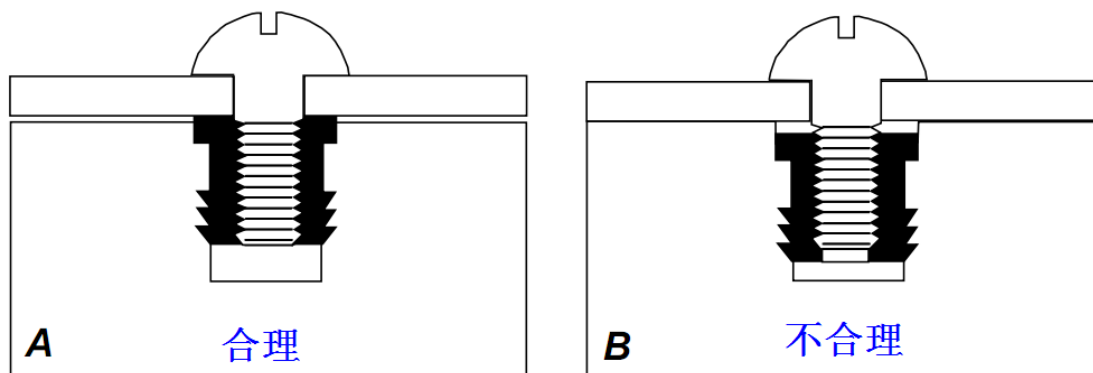
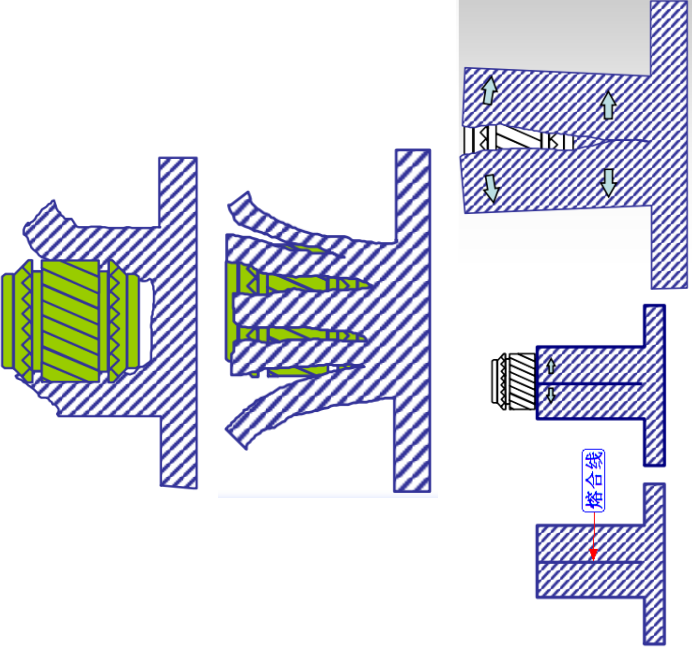
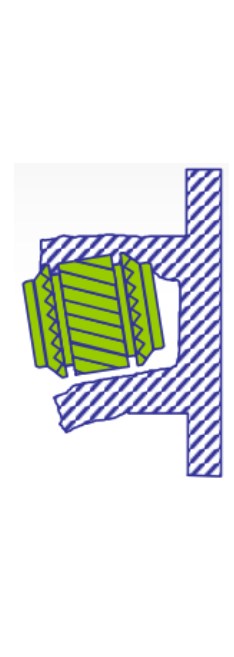
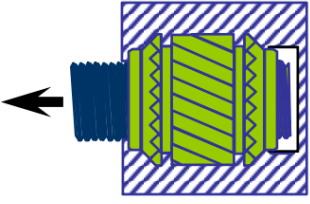
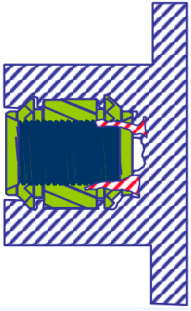
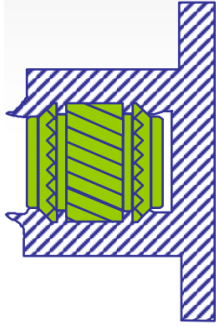
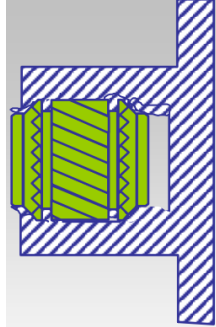


图22 埋植后螺母顶部应与胶柱顶部平齐或略高于胶柱顶部

### 第5章 热压螺母常见问题

问题	示意图	原因	解决方法
<p>1. 胶柱开裂或断裂</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 胶柱壁厚太薄;</li> <li>2. 胶柱内孔和螺母的过盈量太大;</li> <li>3. 胶柱上熔接线降低了胶柱强度;</li> <li>4. 热熔工艺控制不当(热压头温度低、压力大);</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 胶柱壁厚加大;</li> <li>2. 胶柱内孔加大;</li> <li>3. 避免熔接线位于胶柱上;</li> <li>4. 改善热熔埋植工艺;</li> </ol>
<p>2. 螺母压歪</p>		<p>螺母定位不良; 热压工艺控制不好;</p>	<p>改善螺母及塑胶壳的定位; 改善热熔埋植工艺</p>

<p>3. 螺母拉扭 力性能不 足</p>		<p>螺母和胶柱过盈量太小； 螺母太短； 螺母滚花深度太浅； 螺母沟槽深度和长度不够</p>	<p>增加螺母和胶柱的过盈量 加深螺母滚花深度； 改变螺母滚花方向； 增大螺母沟槽深度和长度； 螺母加长；</p>
<p>4. 螺牙堵塞</p>		<p>胶柱底部避空不足。热压后螺母底部到胶柱底部应留有足够的间隙</p>	<p>胶柱内孔加深</p>
<p>5. 螺柱端部 溢胶</p>		<p>埋植温度太高；</p>	<p>调低埋植温度</p>
<p>6. 螺母埋植 不到位</p>		<p>埋植工艺控制不良</p>	<p>改善埋植工艺</p>