

SPIROL[®]

塑料用嵌件



嵌件提供了可重复使用的螺纹，并确保螺纹连接的牢固性。另外一个好处是较高的承载能力。

螺纹接合的维护

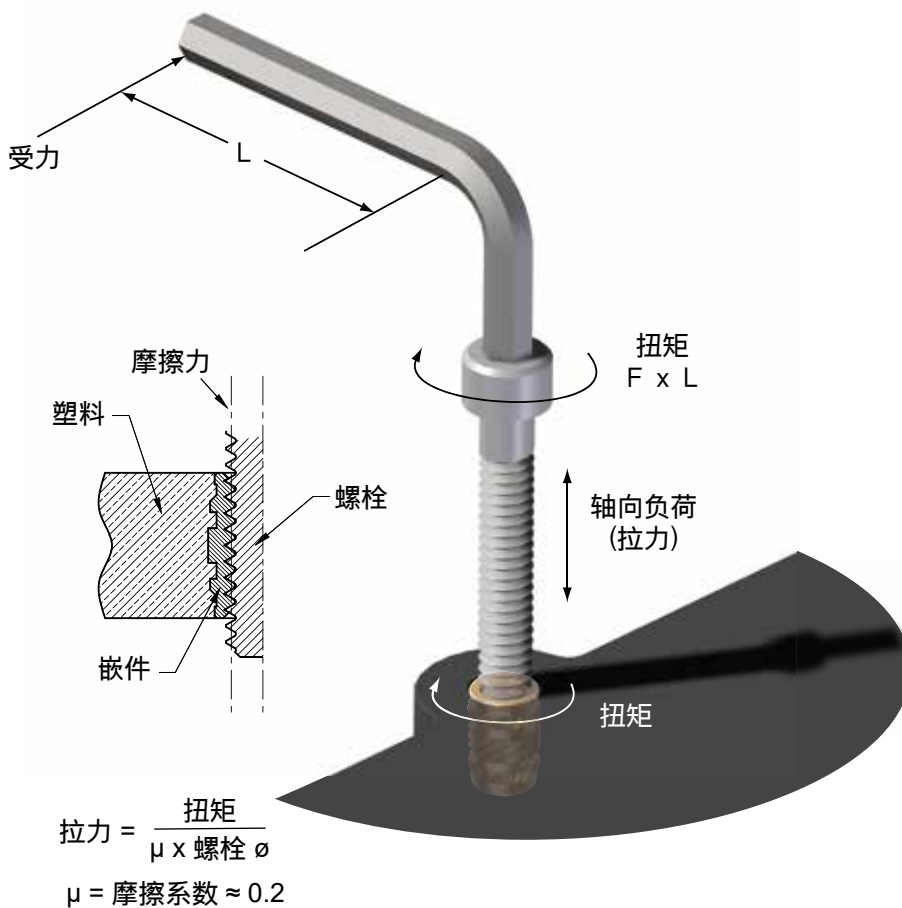
使用嵌件的主要好处在于它能保持螺纹接合在应用过程中的完整性。螺纹可无限重复使用是嵌件的另一个好处。

合适的定位扭矩

在有配合部件的装配过程中，必须用足够的扭矩将螺栓拧紧，以便产生推荐的轴向拉力，从而在螺栓与嵌件螺纹之间产生所需的载荷。增大的嵌件直径和体积可以实现合适的安装扭矩。

不受应力松弛的影响

螺栓连接在塑料应用中的常见问题是塑料件容易发生变形或应力松弛。在大大低于弹性限度的负荷下，塑料件将失去保持载荷的能力。发生这种情况时，螺纹连接将产生松动。黄铜和铝螺纹为整个螺纹载荷路径提供了永久的抗变形性能。



提高承载能力

嵌件的直径比螺栓的要大，提高了连接的承载能力。嵌件的直径一般是螺钉直径的两倍，从而增加了四倍的剪切面。嵌件长度的增加进一步增强了拉出阻力。

技术支持

自SPIROL于1948年成立以来，我们在紧固、连接和装配的应用工程支持方面一直处于行业领先地位。我们的嵌件设计旨在最大化和平衡拉出力和旋转扭矩。我们的应用工程师拥有技术诀窍和经验，能够与客户共同开发具有成本效益的解决方案，以满足应用要求。

广泛的产品范围/性能

我们领先的生产技术能以有竞争力的价格满足您所有的特定需求，包括长期和短期的运行要求。我们提供广泛的标准产品以及具有成本效益的特殊产品的生产。

质量

我们的综合质量概念不仅包括产品质量，还包括设计质量和服务质量。超越客户的期望是我们的使命，而过程控制、操作纪律和持续改进是我们这一使命的根本。我们通过了 ISO 9001、IATF 16949 和 ISO 14001 认证。

装配支持

我们提供装配技术支持和装配设备。我们的标准化、历经时间考验、模块化的设计可谓强大、可靠，且容易调整 — 允许简单的定制，以满足应用的特定需求。

本地设计，全球供应

遍布全球的 SPIROL 应用工程师可帮助您设计产品，我们依托最先进的制造中心和全球仓储网络，能够简单快捷地将产品交付到用户手中。



我们的目标是设计具有足够扭矩阻力的嵌件，使其在承受需要的较高的扭矩时，在螺纹连接上产生足够的轴向拉力，防止松动。同时也使嵌件在承受使用工况下的载荷时，产生足够的抗拉出力。

在一般情况下，扭矩阻力是直径的函数，而拉出阻力是长度的函数。然后，这些函数是相互关联的，设计者面临的挑战就是实现两者的最佳组合。

滚花类型



菱形



直型

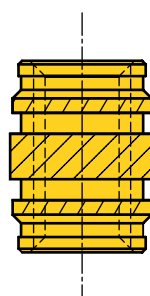


螺旋形

注塑后使用热熔/超声波压入安装

滚花用来增加扭矩阻力。直滚花是首选的设计，而不是菱形滚花。较粗糙的滚花增加了扭矩阻力，但同时也对塑料件产生了更大的压力。此外，嵌件的周长决定了滚花间距，所以滚花的设计受到了实际限制。与直滚花相比，螺旋滚花具有较低的扭矩阻力，但轴向拉出阻力得到了增加。在实践中，30 至 45 度的滚花角度对拉出阻力具有积极的影响，使扭矩值的损失最小。不同角度的螺纹滚花带可以在同一嵌件上同时使用，实现扭矩和拉出阻力的最佳组合。

一些嵌件在各边上的两个直径略小的滚花带之间设计有一个直径稍大的滚花带，由凹槽将两个较小的滚花带与较大的滚花带分开。设计得当的嵌件装入按建议制造的孔，塑料会以与安装方向相反的方向流过较大的滚花带，进入较大滚花带背后的凹槽和滚花，显著增加拉出阻力。较大滚花带上方的所有塑料实际上形成了一个剪切面。头部设计有利于塑料流入嵌件的上部凹槽。



最后，为获得最佳性能，必须按轴向将嵌件笔直安装入孔。可以通过锥形化嵌件或提供一个导入部分来实现这一点。导入部分需要有足够的长度，有平面，未滚花部分的直径等于或略小于孔直径。

选择合适的安装方式

嵌件在孔中的保持力是由附着在嵌件外部形状的塑料决定的。必须有足够的塑料流入去填充包围嵌件的外部形状，以便塑料固化时嵌件达到其最佳性能。有一个准确的方法去判断是否有足够的塑料填充进嵌件的滚花、倒钩和凹槽，就是截开安装后的嵌件并确保其外形形状对称如图1和2所示。确保足够的塑料流动填充进嵌件的外部形状是非常重要的，因为这将决定扭矩和拉拔力的性能。在图2中，塑料没有完全流入保持特形中，将导致嵌件性能的降低。

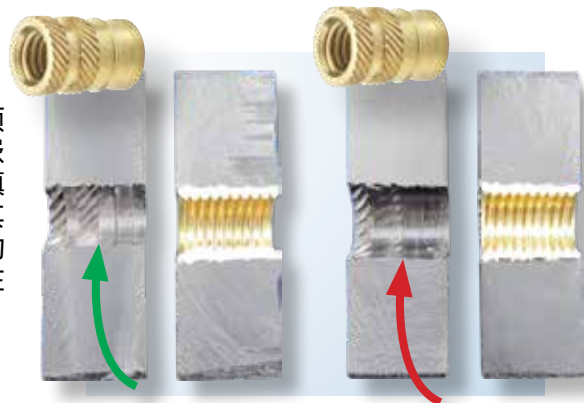


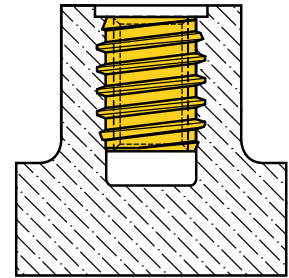
图1，合适的塑料流入

图2，不合适的塑料流入

自攻螺纹型嵌件为注塑后安装的嵌件提供了最佳的拉出阻力。螺纹具有较小的截面设计，以尽量最小化传导到塑料件上的压力，且其相对较大的螺距提供了最大的塑料剪切面，以抵制拉出。

安装扭矩不是一个问题，因为拧紧时增加了塑料件与螺纹之间的摩擦，嵌件上大的外螺纹直径增大了摩擦面积。拧出扭矩性能完全依赖于外部嵌件螺纹较大的表面积以及螺纹与塑料件之间的张力。

同样，为了便于笔直地安装入孔，一个好的导入部分是必不可少的。

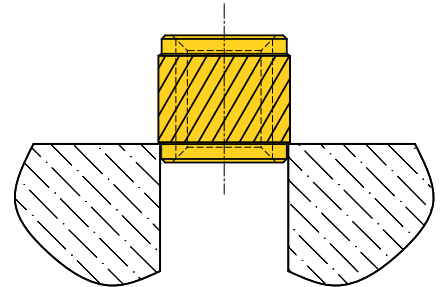


压入型嵌件

这些嵌件设计以牺牲扭矩和拉出性能的方式减少安装成本。

螺旋滚花用来提供扭矩和拉出阻力，并确保嵌件旋入孔内时能拥有良好的塑性流动。用以实现螺纹之间具有足够张力的安装扭矩并不是一个问题，因为螺旋滚花的设计使得安装扭矩的方向倾向于将嵌件导入孔内—当然这是不可能的一因为螺纹连接已经拧紧。

导入部分仅仅略微小于孔径，且设计有足够的长度确保嵌件笔直插入孔内。



模内嵌入型嵌件

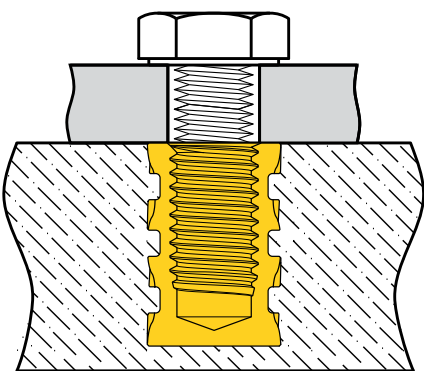
虽然这一过程一般比注塑后安装过程在定位嵌件上的成本要高，但其却提供了最佳的性能。

长度和直径均对拉出阻力和扭矩产生影响。所面临的挑战是找到最具成本效益的解决方案，提供/符合能够实现良好螺纹连接的安装扭矩要求，以及能够满足应用载荷要求的拉出力值。

在给定直径的条件下，工程师选择不同的螺旋滚花设计可以最大化扭矩阻力。这些滚花的体积必须让足够的塑料压缩在缝隙中，以满足给定螺栓的安装扭矩要求。

陷入嵌件凹槽内的塑料必须足够多以满足实际使用时的拉出阻力要求。

为了便于安装入孔，减小了嵌件的最小螺纹直径的公差，以实现嵌件与模具导销之间的良好装配。埋头孔的设计旨在简化将嵌件定位到销上的操作。



盲端嵌件提供了另外一种防止塑料流入嵌件内部的方法。

塑料有四个主要的商用类别：**热固性塑料**、**热塑性塑料**、**泡沫塑料**和**弹性塑料**。后两种类别对嵌件装配的适用性较为有限，如果需要某种嵌件，则建议进行应用分析。因此，这里不讨论这些类别。

热固性塑料，一旦经过一个不可逆的化学变化成形，则不能再利用热量和压力使其变形。这样的塑料很坚固、耐热。比如，人造树脂、脲醛树脂和聚酯树脂。热熔/超声波型嵌件不适合使用这些塑料。热固性塑料需要使用模内嵌入型、压入型、自攻螺纹型嵌件。

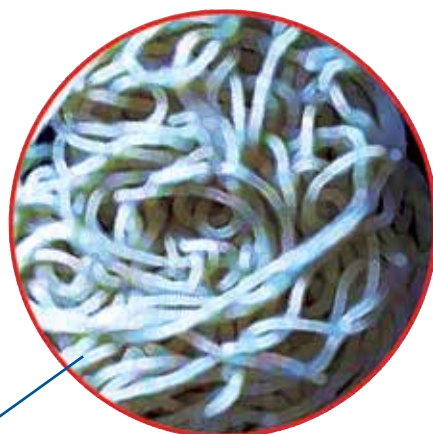
热固性塑料

- 酚醛（胶木）
- 环氧树脂
- 聚酰亚胺
- 硫化橡胶

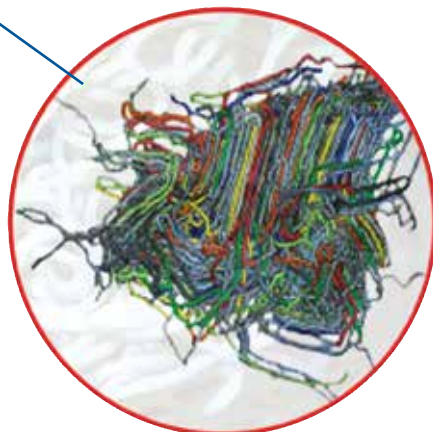
热塑性塑料在常温下为坚硬的固体，但在高温下会软化和熔化。此类比较常见的塑料有 ABS、尼龙、PVC 和聚碳酸酯。热熔型/超声波型以及其他类型的嵌件都适用于此类塑料。

热塑性塑料进一步划分为非晶态聚合物和半结晶聚合物。非晶态聚合物有一个随机的分子结构，没有精确的熔点。相反地，非晶材料随着温度的升高不断软化。因为存在有碳氢化合物，非晶材料对应力疲劳会更为敏感。ABS 和 PVC 是常见的非晶态热塑性塑料。**半结晶聚合物**有一个高度有序的分子结构。其不会随着温度的升高而软化，但有一个明确和范围较小的熔点。该熔点一般位于非晶态热塑性塑料熔点的上限范围之上。PET 和 PEEK 是常见的半结晶性塑料。

聚合物链的分子排列



非晶态



半结晶

热塑性塑料

非晶态聚合物

- 聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA, 丙烯酸)
- 聚苯乙烯 (PS)
- 聚碳酸酯 (PC)
- 聚苯乙烯 (PS)
- 聚氯乙烯 (PVC)
- 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)

半结晶聚合物

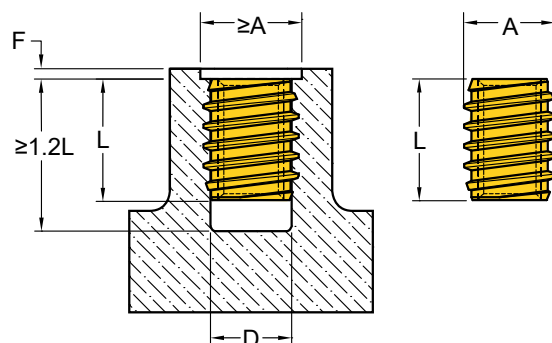
- 聚乙烯 (PE)
- 聚丙烯 (PP)
- 聚丁烯 (PBT)
- 聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)
- 聚醚醚酮 (PEEK)

- 聚酰胺（尼龙）
在调和的基础上，其可以是非晶态和半结晶。

填充剂和增塑剂的品种繁多，主要用来实现应用所需的特性，如强度、稳定性、刚度、导电性、热性能和抗蠕变性。填充剂也可用于降低成本。填充剂和增塑剂可增强应力敏感性。所有的填充剂一般都可以提高流动或熔点，因此它们会影响到注塑后嵌件装配。影响的程度不仅与填充剂的类型有关，也与所使用的百分比有关。

● **对注塑后安装型嵌件**，孔的深度一定要大于嵌件的长度。对于自攻螺纹型嵌件，建议的最小孔深为嵌件长度的 1.2 倍。对于其他的嵌件，推荐深度为嵌件长度加两 (2) 个嵌件螺距。装配螺钉不应下到孔的底部，因为会导致脱扣。

● **埋头孔**建除了自攻与带头嵌件，不推荐任何嵌件类型使用埋头孔。推荐自攻嵌件使用埋头孔为了降低脱落的几率。埋头孔的外直径应等于或大于自攻嵌件的外直径。埋头孔的平均深度应等于嵌件外螺纹的一个螺距。



埋头孔还推荐用于带头嵌件从而嵌件的顶部将会在安装后被塑料的表面埋头。埋头孔的直径应比嵌件的头径大 0.5mm (.02") 至 1.3mm (.05")。埋头孔的最小深度应根据埋头的厚度而定。嵌件头部有时会高于表面，为了降低脱落的风险或提高与配合件的配合。



嵌件顶部应尽量与塑料表面齐平。

安装的嵌件顶部应被塑料的表面埋头，嵌件在主体材料中突出部分最多为 0.13mm (.005")。需要有额外的安装深度公差从而使嵌件略低于安装平面。更要注意的是，由于缓慢嵌入时会有回弹的情况发生，安装时嵌件端面应尽量与塑料产品表面齐平。

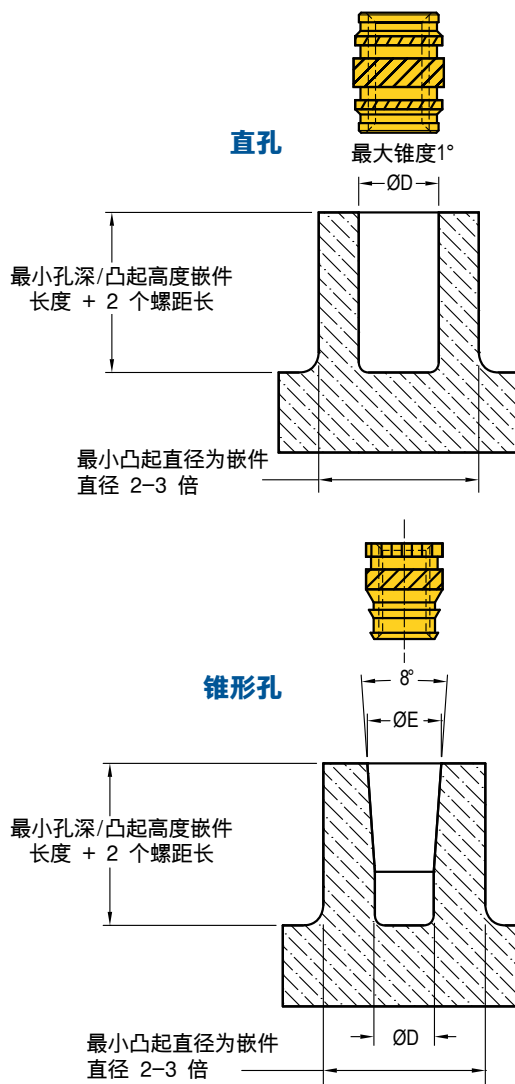
● **正确的孔尺寸**极为重要。较大的孔会降低性能，而较小的孔会使塑料受到过大的压力从而有可能使塑料破裂。过小的孔也可能导致在孔的边缘产生碎屑使嵌件更难安装。如果使用填充剂，应检查所建议的孔。如果填充剂含量等于或大于 15%，建议的孔径应增加 0.08 毫米，如果含量等于或大于 35%，建议的孔径应增加 0.15 毫米。对于中间含量，建议采用插值法计算。由于填充剂和塑料及其组合的种类繁多，强烈建议咨询 **SPIROL** 工程师。

● **模制孔**比钻孔更为适宜。模制孔牢固、密集的表面使性能得到了提高。孔径应足够大，以允许收缩。对于直孔，锥度不应超过 1° 夹角。锥形孔应该有一个 8° 夹角。

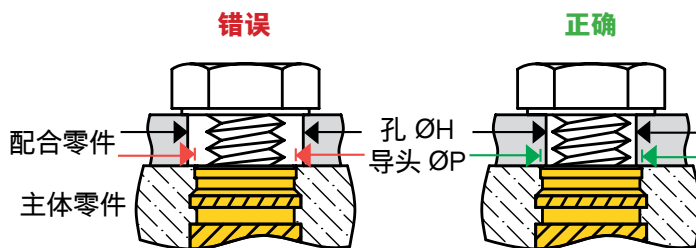
● **锥形孔**减少了安装时间，确保了嵌件正确安装入孔。锥形孔仅可使用锥形嵌件。另一个好处是更容易从孔销上拆下来。

● 嵌件的性能受塑料凸起直径和/或壁厚的影响。一般来说，**最佳壁厚**或**凸起直径**是嵌件直径的两 (2) 至 (3) 倍，相关倍数随着嵌件直径的增大而减小。壁厚应足以避免在安装过程中出现膨胀，而凸起直径应足以产生建议的装配螺钉安装扭矩。结合线不足将导致故障，并降低嵌件的性能。主体上可以增加凸条来增加强度。

● 注塑后安装的嵌件在**冷压**入时需要更大的凸起直径和/或壁厚，以承受安装过程中产生的更大压力。如果在塑料注塑后依然具有一定温度时安装嵌件，则一般无需此要求。

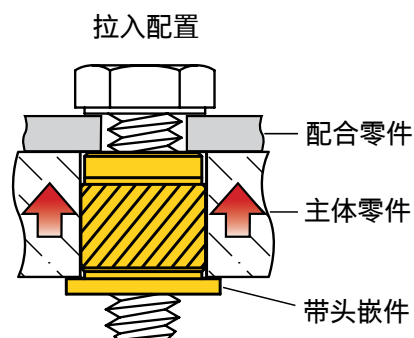
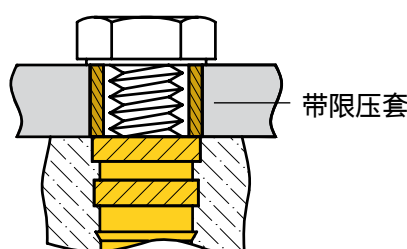


● **配合组件中的通孔直径**极为重要。嵌件（而非塑料件）必须承受载荷。配合组件中的孔径必须大于装配螺钉的外径，但小于嵌件的导入部分或端面直径。这可以防止**脱扣**。如果校准需要配合组件具有较大的孔，可考虑带头嵌件。嵌件应齐平安装（或不高过孔 0.13 毫米）。



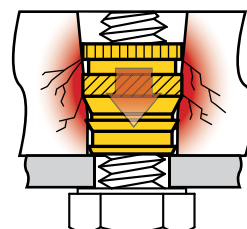
配合零件中的孔必须小于主体零件中的嵌件的导入部直径，以防止将嵌件从装配中拉出 - 称为“脱扣”。

● 如果为塑料配合组件，应考虑使用**限压套**以保持螺纹连接的预紧力。为使限压套正常工作，其应紧靠嵌件，使嵌件（而非塑料）承受载荷。更多信息参见第 21 页。



● **嵌件头部**提供了较大的承载表面，如果有要求，还可提供较大的传导表面。嵌件头部还有利于塑料流入热熔/超声波嵌件的上部滚花和凹槽。在高载荷的应用中，以**穿入式配置**将嵌件头定位于载荷的相反方向确保了设计的想法。

锥形嵌件不应用于穿入式应用或薄壁凸起，因为这会导致塑料破裂。



凭借在嵌件设计和应用领域的丰富经验，**SPIROL 工程应用中心**可以为相关的特定要求提供客观的意见。可提供测试，而且测试和结果报告均是我们向客户提供的免费服务。

标准材料

类型	等级
A-铝 高强度铝合金	ASTM B211 2024 ISO AlCu4Mg1
E-铜 易切削黄铜	ASTM B16 UNS C36000 EN 12164 CW603N CuZn36Pb3
符合 RoHS	

订单描述

INS (系列#)/螺纹尺寸/长度 材质 表面处理

示例: INS 29 / 8-32 / .321L EK

SPIROL 拥有系列范围宽广的嵌件供注塑后安装和模内安装，注塑后安装降低了放置嵌件的时间和成本，并省去了二次清洁。这种方法还可以减少由于嵌件脱落引起的废屑和模具损坏。模内嵌入型嵌件在注塑之前被安装至模腔内，由于塑料的流动不受限制，能提供良好的扭矩和拉出阻力。

热熔/超声波型嵌件 专为在热塑性塑料下的注塑后安装所设计。热熔和超声波安装产生了出色的性能结果。提供有长型和短型嵌件，长型为获得最大的扭矩和拉出阻力；短型为实现较低的要求，好处是成本较低，安装时间较少。

第 8、9 页



19 和 29 系列 是专为使用标准中心模销的直孔所设计的。相同的孔直径适用于这些系列的所有嵌件。导入部分以及锥形滚花和凹槽的设计有利于定位和安装。系列 29 为对称型，无需定向。

第 8、9 页



20 和 30 系列 是与系列 19 和 29 相同主体类型的相应的带头系列。

第 10 页



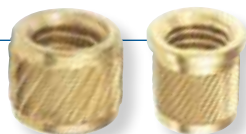
系列 14 专为锥形孔的使用而设计。锥形孔便于正确定位，并可在热熔或超声波振动安装之前最大限度地增加嵌件与孔壁之间的表面接触。

第 11 页



系列10有自攻嵌件，系列10是适用于柔软的、有韧性的热塑塑料。

第 12 页



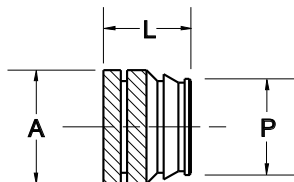
压入型嵌件 是使用较软塑料的最佳选择，提供了一个可重复使用的螺纹，可满足螺纹连接中较高的扭矩要求。螺旋滚花提供了中等的拉出力要求和较好的扭矩要求，同时也有利于良好的塑性流动。**50 系列**和**51系列**嵌件安装方便快捷。50系列嵌件为带有导入部分的对称设计。51系列为带头嵌件，同时也适用于大拉出阻力要求的穿透式应用。

第 13 页

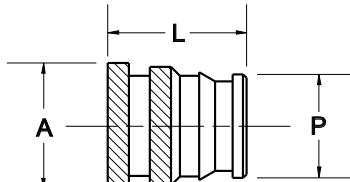


模内嵌入型嵌件 的设计是为了获得最大的拉出和扭矩性能，而且往往是填充剂含量较高的热固性塑料和工程塑料的嵌件选择。将螺纹直径公差控制到最小以确保在注塑过程中将嵌件精确定位和直立安装入中心销。**63 系列**是无需定向的对称型，而 **65 系列**则是同一主体类型的盲孔系列。这些嵌件是由重量轻，无铅级2024铝合金制成。

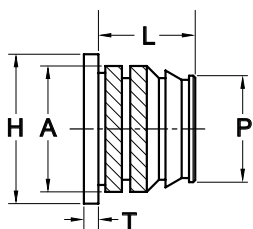
19 系列 短型



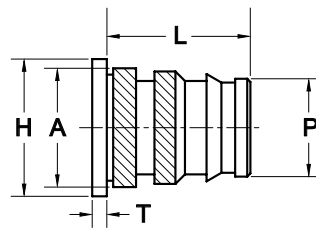
19 系列 长型



20 系列 短型



20 系列 长型



尺寸数据

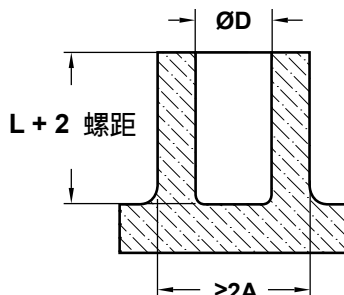
图例

英寸
公制转换

螺纹 尺寸	公差 ▶	A 短型 滚花直径		A 长型 滚花直径		P 导入端直径		L 短型 长度		L 长型 长度		T 头部厚度		H 头部直径		D* 建议孔径	
		参考值		参考值		±.003	±0.08	±.005	±0.13	±.005	±0.13	±.003	±0.08	±.003	±0.08	+0.003	+0.08
2-56	M2 x 0.4	.141	3.58	.143	3.63	.123	3.12	.125	3.18	.157	3.99	.018	0.46	.185	4.70	.126	3.20
4-40	M2.5 x 0.45 M3 x 0.5	.182	4.62	.187	4.75	.154	3.91	.140	3.56	.226	5.74	.021	0.53	.216	5.49	.157	3.99
6-32	M3.5 x 0.6	.213	5.41	.218	5.54	.185	4.70	.150	3.81	.281	7.14	.027	0.69	.247	6.27	.188	4.78
8-32	M4 x 0.7	.246	6.25	.251	6.38	.218	5.54	.185	4.70	.321	8.15	.033	0.84	.278	7.06	.221	5.61
10-24 10-32	M5 x 0.8	.277	7.04	.282	7.16	.249	6.32	.250	6.35	.375	9.53	.040	1.02	.310	7.87	.252	6.40
1/4-20	M6 x 1.0	.340	8.64	.345	8.76	.312	7.92	.312	7.92	.500	12.70	.050	1.27	.372	9.45	.315	8.00
5/16-18	M8 x 1.25	—	—	.407	10.34	.374	9.50	—	—	.500	12.70	.050	1.27	.435	11.05	.377	9.58

最大锥度1°

孔设计建议*

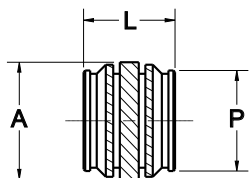


* 更多关于孔设计的
建议信息见第5页

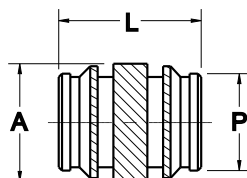
订单描述: INS (系列#)/螺纹尺寸/长度 材质 表面处理

示例: INS 29 / 8-32 / .321L EK

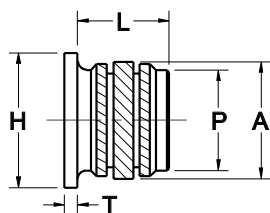
29 系列 短型



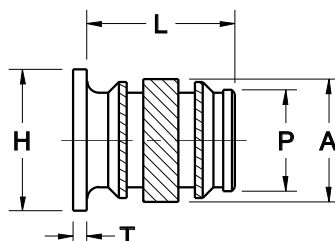
29 系列 长型



30 系列 短型



30 系列 长型



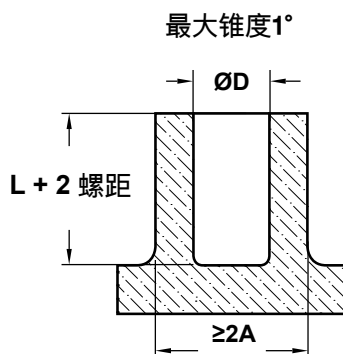
尺寸数据

图例

英寸
公制转换

螺纹 尺寸	A 滚花直径	P 导入端直径		L 短型 长度		L 长型 长度		T 头部厚度		H 头部直径		D* 建议孔径	
公差 ▶	参考值	±.003	±.08	±.005	±.013	±.005	±.013	±.003	±.08	±.003	±.08	+0.003	+0.08
2-56 M2 x 0.4	.143 3.63	.123	3.12	.125	3.18	.157	3.99	.018	0.46	.185	4.70	.126	3.20
4-40 M2.5 x 0.45 M3 x 0.5	.187 4.75	.154	3.91	.140	3.56	.226	5.74	.021	0.53	.216	5.49	.157	3.99
6-32 M3.5 x 0.6	.218 5.54	.185	4.70	.150	3.81	.281	7.14	.027	0.69	.247	6.27	.188	4.78
8-32 M4 x 0.7	.251 6.38	.218	5.54	.185	4.70	.321	8.15	.033	0.84	.278	7.06	.221	5.61
10-24 10-32 M5 x 0.8	.282 7.16	.249	6.32	.250	6.35	.375	9.53	.040	1.02	.310	7.87	.252	6.40
1/4-20 M6 x 1.0	.345 8.76	.312	7.92	.312	7.92	.500	12.70	.050	1.27	.372	9.45	.315	8.00
5/16-18 M8 x 1.25	.407 10.34	.374	9.50	—	—	.500	12.70	.050	1.27	.435	11.05	.377	9.58

孔设计建议*

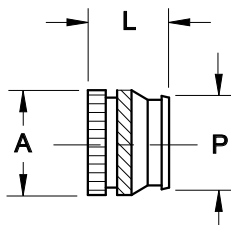


* 更多关于孔设计的
建议信息见第5页

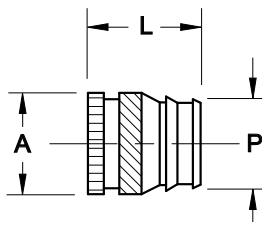
订单描述: INS (系列#)/螺纹尺寸/长度 材质 表面处理

示例: INS 29/10-24 / .375L EK

14 系列 短型



14 系列 长型



尺寸数据

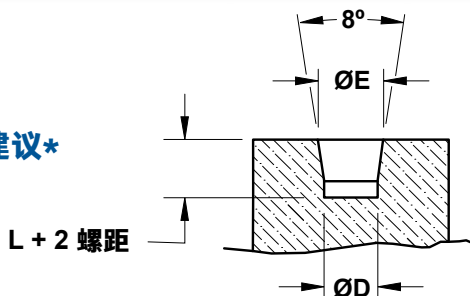
图例

英寸
公制转换

短型	螺纹尺寸		A 滚花直径		P 导入端直径		L 长度		E* 孔口处的建议 孔径		D* 锥末端处的建议 孔径	
	公差 ▶		参考值		±.003	±.008	±.005	±.013	+0.002	+0.05	+0.002	+0.05
	2-56	M2 x 0.4	.141	3.58	.119	3.02	.115	2.92	.123	3.12	.118	3.00
	4-40	M2.5 x 0.45	.174	4.42	.156	3.96	.135	3.43	.159	4.04	.153	3.89
	6-32	M3 x 0.5 M3.5 x 0.6	.221	5.61	.203	5.16	.150	3.81	.206	5.23	.199	5.05
	8-32	M4 x 0.7	.249	6.32	.230	5.84	.185	4.70	.234	5.94	.226	5.74
	10-24 10-32	—	.297	—	.272	—	.225	—	.277	—	.267	—
	—	M5 x 0.8	—	8.38	—	7.85	—	6.73	—	8.00	—	7.70
	1/4-20	M6 x 1.0	.378	9.60	.356	9.04	.300	7.62	.363	9.22	.349	8.86

长型	螺纹尺寸		A 滚花直径		P 导入端直径		L 长度		E* 孔口处的建议 孔径		D* 锥末端处的建议 孔径	
	公差 ▶		参考值		±.003	±.008	±.005	±.013	+0.002	+0.05	+0.002	+0.05
	2-56	M2 x 0.4	.141	3.58	.112	2.84	.188	4.78	.123	3.12	.107	2.72
	4-40	M2.5 x 0.45	.174	4.42	.146	3.71	.219	5.56	.159	4.04	.141	3.58
	6-32	M3 x 0.5 M3.5 x 0.6	.221	5.61	.190	4.83	.250	6.35	.206	5.23	.185	4.70
	8-32	M4 x 0.7	.249	6.32	.213	5.41	.312	7.92	.234	5.94	.208	5.28
	10-24 10-32	—	.297	—	.251	—	.375	—	.277	—	.246	—
	—	M5 x 0.8	—	8.38	—	7.19	—	11.13	—	8.00	—	7.06
	1/4-20	M6 x 1.0	.378	9.60	.326	8.28	.500	12.70	.363	9.22	.321	8.15
	5/16-18	M8 x 1.25	.469	11.91	.406	10.31	.562	14.27	.448	11.38	.401	10.19

孔设计建议*



* 更多关于孔设计的建议信息见第5页

订单描述: INS (系列#)/螺纹尺寸/长度 材质 表面处理

示例: INS 14/8-32 / .312L EK

减小的螺纹剖面 and 更大的间距最小化了径向压力和潜在的孔壁损坏。成型的螺纹也使这些自攻螺纹型嵌件的拉出力得到了最大化。

10 系列 成型螺纹



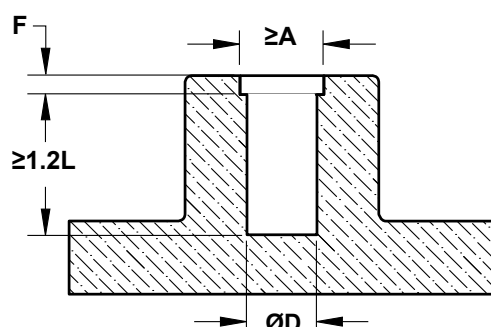
尺寸数据

图例

英寸
公制转换

螺纹尺寸		A 外螺纹径		L 长度		D* 建议孔径		F* 埋头孔的均深	
公差 ▶		参考值		±.010	±0.26	+0.003	+0.08	Ref.	
4-40	M3 x 0.5	.188	4.78	.250	6.35	.169	4.29	.042	1.07
6-32	M3.5 x 0.6	.219	5.56	.281	7.14	.199	5.05	.042	1.07
8-32	M4 x 0.7	.250	6.35	.312	7.92	.228	5.79	.050	1.27
10-24	M5 x 0.8	.281	7.14	.375	9.53	.250	6.35	.063	1.60
10-32	M5 x 0.8	.281	7.14	.375	9.53	.250	6.35	.063	1.60
1/4-20	M6 x 1.0	.344	8.74	.438	11.13	.312	7.92	.071	1.81

孔设计建议*

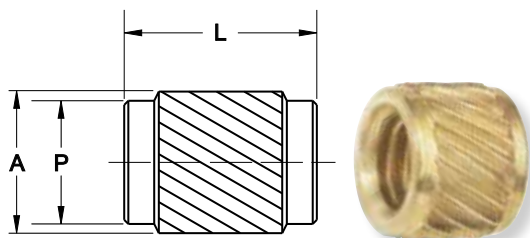


* 更多关于孔设计的
建议信息见第5页

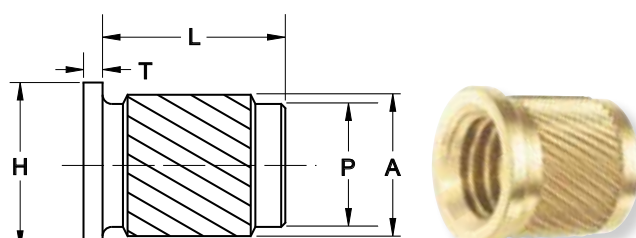
订单描述: INS (系列#)/螺纹尺寸/长度 材质 表面处理

示例: INS 10/250-20 / .438 EK

50 系列



51 系列



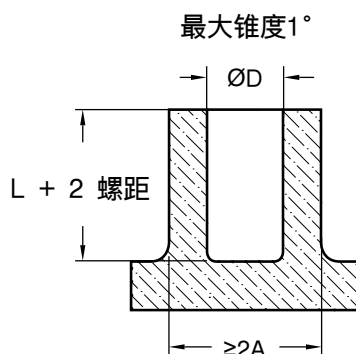
尺寸数据

图例

英寸
公制转换

螺纹尺寸		A 滚花直径		P 导入端直径		L 长度		T 头部厚度		H 头部直径		D* 建议孔径	
公差 ▶		参考值		±.003	±0.08	±.005	±0.13	±.003	±0.08	±.003	±0.08	+0.003	+0.08
2-56	M2 x 0.4	.134	3.40	.121	3.07	.125	3.18	.018	0.46	.185	4.70	.124	3.15
4-40	M2.5 x 0.45 M3 x 0.5	.165	4.19	.152	3.86	.140	3.56	.021	0.53	.216	5.49	.155	3.94
6-32	M3.5 x 0.6	.196	4.98	.183	4.65	.150	3.81	.027	0.69	.247	6.27	.186	4.72
8-32	M4 x 0.7	.227	5.77	.214	5.44	.185	4.70	.033	0.84	.278	7.06	.217	5.51
10-24 10-32	M5 x 0.8	.259	6.58	.246	6.25	.250	6.35	.040	1.02	.310	7.87	.249	6.32
1/4-20	M6 x 1.0	.321	8.15	.308	7.82	.312	7.92	.050	1.27	.372	9.45	.311	7.90
5/16-18	M8 x 1.25	.384	9.75	.371	9.42	.375	9.53	.050	1.27	.435	11.05	.374	9.50

孔设计建议*

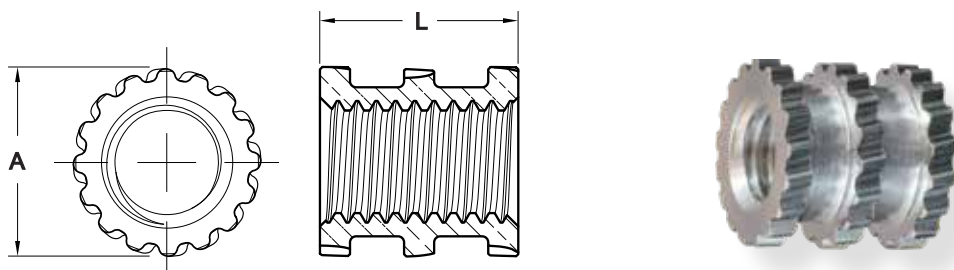


* 更多关于孔设计的
建议信息见第5页

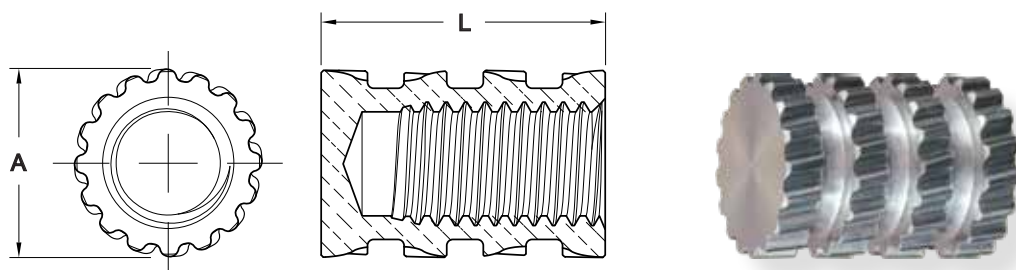
订单描述: INS (系列#)/螺纹尺寸/长度 材质 表面处理

示例: INS 51/M4 / .185 EK

63 系列通孔



65 系列盲孔



尺寸数据

图例

英寸
公制

螺纹尺寸		A 滚花直径		L 长度 63系列		L 长度 65系列		最小螺纹数量 65系列		最小小径	
公差 ▶		参考值		±.005	±0.13	±.005	±0.13	—		—	
8-32	M4 x 0.7	.272	6.90	.256	6.50	.380	9.65	6	7	.1365	3.289
10-24	M5 x 0.8	.309	7.85	.325	8.25	.459	11.65	5	8	.1495	4.229
1/4-20	M6 x 1.0	.367	9.33	.394	10.00	.610	15.50	6	9	.2005	4.991
5/16-18	M8 x 1.25	.463	11.75	.463	11.75	.697	17.70	6	8	.2575	6.769

订单描述: INS (系列#)/螺纹尺寸/长度 材质 表面处理

示例: INS 65/312-18 / .697 AK

SPIROL 的应用工程师随时准备着协助客户设计螺纹类连接以保证螺栓连接的持续稳固，不管是嵌件的应用还是限压套的应用。在考虑设计需求的同时，应用工程师会协助选择最佳的部件以满足性能及成本等要求。工程师会优先选择一个标准的嵌件或限压套因为这是对客户有益的，但是如果标准件不能满足应用要求，那么可以设计生产满足要求的特殊部件。

特殊供应示例：

- 螺纹螺柱
- 特殊的滚花配置和外部特征，用于独特的安装和性能要求
- 特殊材料：
 - 3000 系列奥氏体不锈钢
 - 12L14 钢
- 特殊镀层要求：
 - 镀镍
 - 镀锌
 - 黑色镀锌
- 交叉钻孔
- 特殊的内螺纹和孔尺寸
- 比标准公差更严格的公差
- 独特的直径和长度组合
- 非传统塑料的特殊设计

下个设计尽早让我们参与！



热熔安装



热熔安装是将嵌件装配到热塑性塑料中的一种极为通用的方法，只是温度和压力有所不同。操作需格外小心，确保受热的嵌件使塑料软化而不是熔化。这可以避免塑料流溢，并使嵌件在塑料重新凝固时保持在安装位置。可在安装过程中使用带导入部分的端部引导嵌件，而延长的尖端则可以使其凹入孔内。安装时，嵌件应与表面平齐，通常还要使用一个前挡块。

采用热熔安装时**固定**将变得极为简单，只要将孔定位在安装头下即可。刚性不会有问题。径向应力是最小的。**对于薄壁组件和那些需要足够的刚性才能满足超声波安装所需固定要求的组件，热熔插入是理想的操作方式。**由于只使用较低的插入压力，且没有振动，顶针与嵌件之间的接触面积并是那么的重要，使这个过程对于承载表面较小的对称嵌件极为理想。

对嵌件进行加热的方法有两种：1) 使用加热棒将热量传送至已经手动安置在孔中的嵌件，2) 使用一个预热室将嵌件加热至适当的温度，安装则使用一个不受热的顶针。**SPIROL HA 型**自动加热嵌件装配机使用的是后一种方法。由于嵌件在安装过程中会冷却，因此这种方法不适用于填充料含量高的塑料或保温能力差的嵌件。这些器械的压力和温度设置已被编程在控制器中，且这些装配机器为特定的嵌件/塑料组合做了设定。



HP 型

SPIROL **HP 型**气动和 **PH 型**压板式多头加热嵌件装配机使用的是加热棒的方法。这里建议的初始温度应高于提及的塑料的初始软化温度 28°C (50°F) 以上。对于含有填充剂的塑料，这个初始差应为 83°C (150°F)。压力由嵌件的尺寸而定，并应尽量低至 0.03 兆帕至 0.10 兆帕的范围内。压力应恰好能够在塑料熔化时将嵌件推入孔内。

确定适当温度/压力组合的过程并不复杂，但需要一些试验。建议按中心线切分已安装的嵌件，然后将一半嵌件从塑料材料中拆下。塑料材料应显示嵌件剖面的负像。这就定义了正确的设置，并确保了最佳的性能。

我们同时也提供 SPIROL **HM 型**手动插入装配机。



HM 型



PH 型

压入型嵌件



这是最简单的安装方法。将嵌件的导入部分安装入孔，并使用锤子或手压机将其压入。凹入的孔可以使用加长带引导的冲压工具。在大量应用中，可使用自动嵌件装配机将嵌件送入安装位置，并固定入位，如 **SPIROL PR 型** 或 **CR 型**。50 系列嵌件为对称型，而 51 系列则易于定位。

超声波型嵌件装配



超声波装配是一个非常有效 — 但较为复杂 — 的嵌件装配方法。这一技术的有效应用需要由专业人员来确保质量的一致性。变量包括幅度、下降速度、压力和焊接时间。需要使用特殊的硬化钢或硬质合金角状压头，以减少磨损。

将嵌件放入孔内，然后将超声波装配机的角状压头压到嵌件上。角状压头向嵌件发送超声波振动，然后嵌件振动产生的磨擦将塑料薄膜熔化进入金属-塑料接口。角状压头产生的压力将嵌件压入孔内。当移开角状压头时，嵌件旁边的熔融塑料凝固。嵌件应与表面齐平装配。应使用机械或开关限位以限制角状压头的移动。

紧固极为重要。必须保持固定，以在嵌件与塑料之间获得所需的振动。在应用振动和压力之前，嵌件的面积应有 20% 与塑料接触。锥形孔与锥形嵌件的配合使用有利于获得充分的接触面积。建议使用一个预触发的开关防止嵌件被冷压入位。也可以增大角状压头与嵌件之间的接触面积。

超声波的方法仅限于热塑性塑料，特别适合于具有广泛软化温度范围的非晶态聚合物。这使得塑料材料逐渐软化，从而实现了广泛的压力/振幅组合。半结晶聚合物具有一个相对较高的精确熔点，凝固迅速。这就需要更多的能量，即一个更高的振幅，且需要特别考虑变量设置。



CR 型

用于装配压入型嵌件的
简易压机



作为一般指导，超声波型嵌件装配过程的首选参数可归纳如下：

- 低至中等振幅
- 低至中等压力
- 预触发
- 降低速度
- 最小的焊接时间
- 硬质角状压头
- 牢固紧固

自攻螺纹型嵌件装配



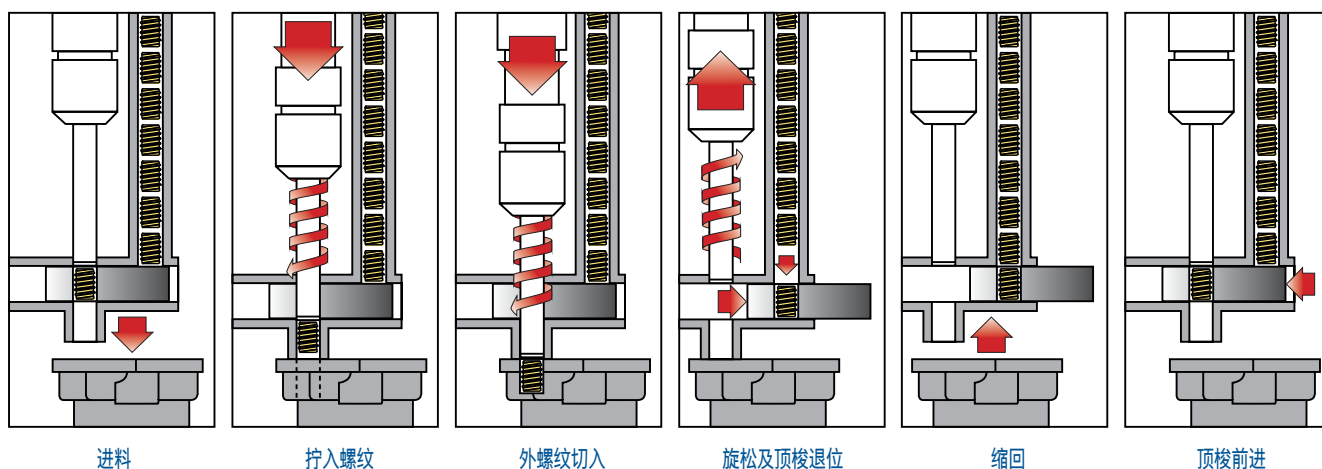
由于嵌件由其内部螺纹驱动，不同的嵌件尺寸需要不同的驱动压杆。对于凹陷部位或靠近孔壁的应用，延长型压杆是最佳解决方案。用手将嵌件拧到装配机上，然后拉下手柄，以使嵌件与孔对齐。塑料组件应放置在一个挡板上，以防止其在安装过程中旋转，或将其固定，以防止旋转，并确保与孔保持对齐。嵌件入位后，释放压力可自动反转并提起装配机。安装时，嵌件应与表面齐，或略低于表面。

TA 型



SPIROL TA 型自动自攻螺纹型嵌件装配机的使用无需手动安装嵌件。在操作人员卸下装配组件并固定新的组件的同时，嵌件会被自动进料并固定在驱动杆上。这个周期的顺序如下所示。

TA 型嵌件装配顺序

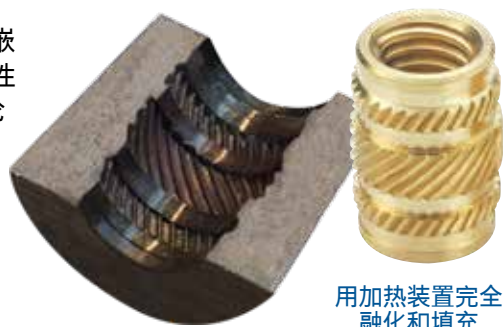


旋臂装配机



如果定位，可以使用**旋臂装配机**。重要的是，无论是使用什么工具，都要确保固定，以保证嵌件能以轴向笔直插入孔内。

由于 75% 的嵌件性能直接由其装配的好坏程度决定，因此为了获得最佳嵌件性能，应谨慎控制所有影响装配的因素。由于安装方式、塑料类型和性能要求的不同组合如此之多，建议制造商在设计阶段尽早与 SPIROL 讨论商议。嵌件和装配工艺选择适当与否，将造成部件在使用中出现损坏以及在组装零件可预期的使用寿命内保持部件完整两种截然不同的后果。热熔安装嵌件有许多优点，有助于控制这些变量。



可靠性高，一致性好

更低的安装力能将嵌件插入薄壁零件中，而薄壁零件有可能在这种情况下被超声波设备损坏。由于温度、力度和深度设置一致而且可以调整，因此可以针对应用设计具有可预测拉出和扭转破坏力的装配嵌件。

噪音小

操作噪音小消除了超声波压入安装方式带来的刺耳噪音。

更经济

热熔安装比类似的超声波设备便宜约 50%，因为它们没有那么复杂，而且不需要如此多的组件。热熔安装方法包括使用加热头以及通过气压以较小力度（一般低于 50 lbs）传导插入力。超声波压入安装需要电能供应、周期控制计时器、一个电能或机械能变换器和一个超声波角状压头。

轻松在深凹壁中插入

可以使用较长加热头在部件内深凹壁处实施插入，这种深凹壁是超声波角状压头无法触及到的。

多功能性

- 热熔安装方法的适用性极广。可以用台板式加热机来满足需要在多个平面上插入多个嵌件的应用。可以用手动加热机来满足原型制造或低量应用。
- 通过切换可互换加热头，可以在同一台机器上插入多种尺寸的嵌件。
- 可以装配任何嵌件—无论有头或无头。
- 可以为振动料斗进料机配备热插入模块，以使操作员在整个装配过程中不需要实际接触嵌件。只需将嵌件装入振动进料机并通过进料管推入到带保护装置的加热仓即可。然后，操作员将模制塑料组件装入定位夹具，开动机器让其装配嵌件。
- 对于难以切割和定位的极小嵌件，这一点非常重要。

所需维护最少

加热机很少需要维护。与超声波设备相比，更换加热头、维护和备件的成本更低。

性能更高

一般而言，热熔安装由于可以对嵌件“遍体加热”，因此应该可以获得更高的性能。这使得熔化的塑料可以完全流入到所有产生保持力的部位。采用超声波方法装配的嵌件的性能则因为塑料无法充分流入产生保持力的部位，所以其性能通常也较差。这是因为在嵌件和主体之间的介入点处，只能产生最低限度的热量。

热熔安装方法的潜在不足

热熔插入方法在装配单个嵌件（如果嵌件没有预加热）时加工时间略长，这一点不足因为其有众多优点胜过超声波压入安装方法而得到平衡。

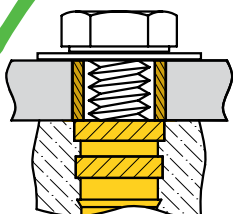
由于热熔插入安装方法具备灵活性好、一致性强、性能高、价格实惠这些优势，该方法成了众多应用中将嵌件装配到塑件中的最佳选择。

在配合组件也是塑料的应用中，必须使用限压套以避免由于螺纹连接中的摩擦载荷降低而造成在配合组件发生蠕变或应力松弛现象。

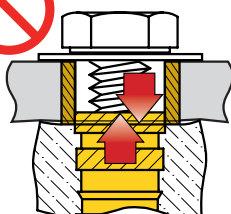


与嵌件相同，限压套用来确保螺栓连接在塑料装配中的完整性。当拧紧螺栓来实现螺纹间所需的摩擦时，塑料被压缩。限压套吸收拧紧螺栓时产生的力，避免塑料受到过度的压缩载荷。如果没有限压套，塑料会变形，造成松动，并最终导致连接故障。限压套确保了连接在产品的整个寿命都能保持不变。

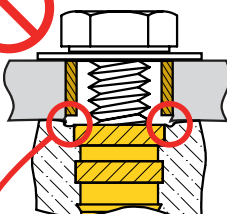
必须使限压套与嵌件接触，并且要避免在第 6 页第一段所述的情况。嵌件（而非塑料件）必须承受载荷。不能出现脱扣。



正确配置



脱扣



塑性变形

带头嵌件 — SPIROL 20、30 和 51 系列专门设计用于增大限压套的接触面。此外，SPIROL 14、19、63 和 65 系列一般都具有足够的接触面。在任何情况下，都需要在设计阶段评估适当的接触。

在使用多个嵌件并且需要容纳错位的应用中，标准解决办法是增大限压套内径与装配螺钉外径之间的间隙。这显然有可能使限压套与嵌件无法实现令人满意的对齐。在此类情况下，建议始终使用带头嵌件。同时还可以考虑增加限压套的壁厚。

如果所使用的嵌件受力表面相对于限压套来说太小，那么使用一个特殊的限压套，减小限压套与螺钉之间的配合间隙就可以解决这一问题。这当然也会减小允许的错位。

如果嵌件的表面积不足以与限压套形成适当的接触，那么唯一的解决办法是在配合部件中使用具有良好抗变形能力的塑料件，并使用具有最大壁厚的限压套以实现载荷的更佳分布。在此类情形下，脱扣将是主要担心的问题，需要通过避免对装配螺钉施加过大扭矩来解决。

SPIROL 提供了三种不同类型的标准**限压套**，从而可以依据性能要求和安装方式为每项特定的装配选择最具成本效益的组件。



CL200 系列,CL350 系列



CL400 系列,CL460 系列



CL500 系列



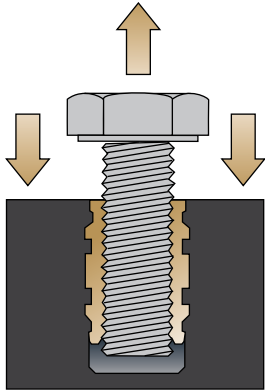
CL600系列和 CL601 系列



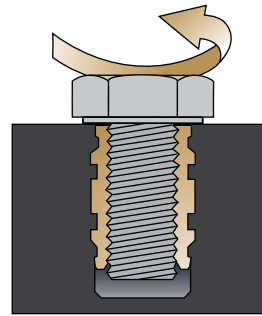
CL800系列和 CL801 系列

测试方法和术语

SPIROL 嵌件设计旨在最大化和平衡拉伸（拉出）力和旋转扭矩的性能。对滚花和螺纹质量的重视，进一步增强了性能。**质量控制**确保了质量的一致性。



抗拉（拉出）强度



旋转扭矩

轴向力需要足以及在塑料材料中拉动嵌件。这个测试需使用合格的拉力试验机。建议使用载荷曲线供分析使用。

旋转力需要足以及在塑料材料中旋转嵌件。在实践中，螺栓头部和配合零件之间的摩擦提供了额外的安全系数。可在测试中使用经校准的扭力扳手。

性能

以下因素可影响嵌件性能：

- 嵌件类型，有关嵌件特性质量和类型的设计
- 塑料的材料和填充成分
- 塑料组件的设计和制造，包括孔的一致性
- 安装工艺以及安装质量，和
- 配合组件的对齐方式及其与已安装嵌件的配合度。

正确安装的设定对于热熔/超声波型嵌件来说，极为重要。必须对自攻螺纹型嵌件的攻丝过程进行设定，以避免孔扩张。安装不当，可能会对性能造成毁灭性的影响。

热熔—超声波型嵌件（直孔）

螺纹尺寸		INS 19 短型		INS 19 长型		INS 29 短型		INS 29 长型	
英寸	公制	拉力 磅 (牛顿)	扭矩 英寸·磅 (牛顿·米)	拉力 磅 (牛顿)	扭矩 英寸·磅 (牛顿·米)	拉力 磅 (牛顿)	扭矩 英寸·磅 (牛顿·米)	拉力 磅 (牛顿)	扭矩 英寸·磅 (牛顿·米)
2-56	M2	100 (445)	4 (0.4)	150 (665)	5 (0.5)	125 (555)	4 (0.4)	175 (780)	5 (0.5)
4-40	M2.5 M3	175 (780)	14 (1.5)	325 (1,445)	28 (3)	225 (1,000)	14 (1.5)	425 (1,890)	28 (3)
6-32	M3.5	275 (1,220)	30 (3.5)	500 (2,220)	55 (6)	325 (1,445)	30 (3.5)	625 (2,780)	55 (6)
8-32	M4	375 (1,670)	53 (6)	650 (2,900)	80 (9)	446 (2,000)	62 (7)	850 (3,800)	90 (10)
10-24 10-32	M5	550 (2,450)	90 (10)	850 (3,800)	125 (14)	650 (2,900)	100 (11)	1,100 (4,900)	135 (15)
1/4-20	M6	750 (3,350)	140 (16)	1,050 (4,650)	185 (21)	900 (4,000)	150 (17)	1,400 (6,200)	200 (23)
5/16-18	M8	900 (4,000)	250 (28)	1,300 (5,800)	290 (33)	1,200 (5,350)	250 (28)	1,800 (8,000)	310 (35)

塑料材料和填充剂的多样品种以及组件设计的复杂性，使得无法提供用于特定应用的嵌件的性能数据。此处提供的数据，只应作为一般比较指南。

热熔-超声波型嵌件（锥形孔）

螺纹尺寸		INS 14 短型		INS 14 长型	
英寸	公制	拉力 磅 (牛顿)	扭矩 英寸·磅 (牛顿·米)	拉力 磅 (牛顿)	扭矩 英寸·磅 (牛顿·米)
2-56	M2	50 (220)	3 (0.3)	125 (560)	9 (1)
4-40	M2.5	175 (780)	18 (2)	300 (1,330)	27 (3)
6-32	M3 M3.5	225 (1,000)	27 (3)	450 (2,000)	35 (4)
8-32	M4	300 (1,350)	30 (3.5)	575 (2,550)	45 (5)
10-24 10-32	—	450 (2,000)	45 (5)	750 (3,330)	70 (8)
—	M5	550 (2,450)	88 (10)	950 (4,200)	135 (15)
1/4-20	M6	850 (3,800)	140 (16)	1,300 (5,800)	220 (25)
5/16-18	M8	1,200 (5,350)	265 (30)	2,000 (8,900)	355 (40)

自攻嵌件

螺纹尺寸		INS 10
英寸	公制	拉力 磅 (牛顿)
4-40	M3	600 (2,650)
6-32	M3.5	900 (4,000)
8-32	M4	1,225 (5,500)
10-24 10-32	M5	1,700 (7,500)
1/4-20	M6	2,250 (10,000)

压入型嵌件

螺纹尺寸		INS 50	
英寸	公制	拉力 磅 (牛顿)	扭矩 英寸·磅 (牛顿·米)
4-40	M3	75 (330)	18 (2)
6-32	M3.5	90 (400)	27 (3)
8-32	M4	115 (500)	50 (5.5)
10-24 10-32	M5	150 (675)	75 (8.5)
1/4-20	M6	180 (800)	135 (15)
5/16-18	M8	225 (1,000)	230 (26)

模内嵌入型嵌件

螺纹尺寸		INS 63	INS 65
英寸	公制	拉力 磅 (牛顿)	拉力 磅 (牛顿)
8-32	M4	1,200 (5,360)	1,420 (6,300)
10-24	M5	1,720 (7,650)	1,990 (8,860)
1/4-20	M6	2,430 (10,830)	2,900 (12,890)
5/16-18	M8	3,030 (13,480)	3,660 (16,290)

SPIROL 63和65系列模内嵌件远远超过了12.9级(8级)螺栓的最大建议紧固扭矩。

SPIROL 拥有大量的历史性能数据，并以此为基础提出建议。然而，SPIROL 倾向于在您的应用中测试嵌件，并确定将产生最佳性能安装标准。您将收到一份书面报告。我们建议在产品开发的早期阶段进行咨询。

性能测试结果：

- 嵌件需要安装在至少是2倍嵌件直径的凸台孔中。
- 63和65系列在无填充料的尼龙6之中进行塑料成型
- 所有模后安装的嵌件都在有钻孔的无填充料的尼龙6/6进行测试
- 10 系列嵌件通过螺纹拧入孔中， 50 系列嵌件由压力直接压入孔中。其他所有嵌件都是热熔安装。
- 所有带头嵌件的性能等同或稍优于同类不带头嵌件。

亚太地区

SPIROL 亚洲总部

中国上海市外高桥自贸试验区荷兰路122号D9地块22号楼一楼，邮编：200131
电话：+86 (0) 21 5046-1451
传真：+86 (0) 21 5046-1540

SPIROL 韩国

16th Floor, 396 Seocho-daero, Seocho-gu, Seoul, 06619, 韩国
电话：+82 (0) 10 9429 1451

欧洲

SPIROL 英国

17 Princewood Road Corby, Northants NN17 4ET, 英国
电话：+44 (0) 1536 444800
传真：+44 (0) 1536 203415

SPIROL 法国

Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin 18 Rue Léna Bernstein 51100 Reims, 法国
电话：+33 (0) 3 26 36 31 42
传真：+33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL 德国

Ottostr. 4 80333 Munich, 德国
电话：+49 (0) 89 4 111 905 71
传真：+49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL 西班牙

Plantes 3 i 4 Gran Via de Carles III, 84 08028, Barcelona, 西班牙
电话/传真：+34 932 71 64 28

SPIROL 捷克共和国

Evropská 2588 / 33a 160 00 Prague 6-Dejvice 捷克共和国
电话：+ 420 226 218 935

SPIROL 波兰

ul. Solec 38 lok. 10 00-394, Warszawa, 波兰
电话：+48 510 039 345

美洲

SPIROL International Corporation

30 Rock Avenue Danielson, Connecticut 06239, 美国
电话：+1 860 774 8571
传真：+1 860 774 2048

SPIROL 垫片事业部

321 Remington Road Stow, Ohio 44224 美国
电话：+1 330 920 3655
传真：+1 330 920 3659

SPIROL 加拿大

3103 St. Etienne Boulevard Windsor, Ontario N8W 5B1, 加拿大
电话：+1 519 974 3334
传真：+1 519 974 6550

SPIROL 墨西哥

Avenida Avante #250 Parque Industrial Avante Apodaca Apodaca, N.L. 66607, 墨西哥
电话：+52 81 8385 4390
传真：+52 81 8385 4391

SPIROL 巴西

Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134 Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, 巴西
电话：+55 19 3936 2701
传真：+55 19 3936 7121



卷制弹性圆柱销



直槽弹性圆柱销



实心销



弹性定位销/定位衬套



标准隔套



限压套



塑料用嵌件



铁路螺母



碟形弹簧



精密金属垫片和高磨损组件



平垫和垫圈



振动送料系统



销装配技术



嵌件装配技术



限压套安装技术

最新的规格和标准详情请参考 www.SPIROL.cn。

SPIROL 提供免费的应用工程支持！我们将协助新设计，帮助解决问题，并提供节省现有设计成本的建议。敬请登录 SPIROL.cn 查看 SPIROL 应用工程服务详情。

电子邮件： info-cn@spirol.com

SPIROL.cn