

ZERO 产品加工指南

以下内容向不熟悉塑料机加工性能的机械师们提供帮助。它们仅仅是指导，并不代表所有零件的最佳条件。

1 概括

非增强的热塑性塑料可以采用高速钢加工；对于增强级的塑料来说，需要使用硬质合金钢。

在所有的加工过程中，刀头要保持一定的锋利程度。

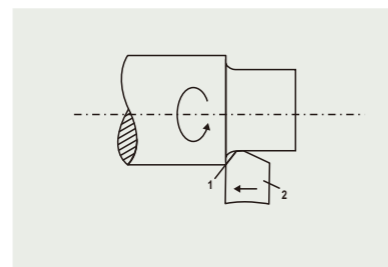
由于塑料的导热性能差，必须要保证热量的散失。最佳的冷却方式是通过刀头来进行冷却。

2 尺寸的稳定性

获得高精度尺寸的先决条件是使用经过内应力处理的半成品。机加工过程中产生的热量不可避免的会导致内应力的释放，从而导致制件发生变形。如果制件的机加工量较大，在完成粗加工后要进行一次退火处理以消除机加工过程中产生的应力。我们可以提供各种材料的具体退火温度和时间。

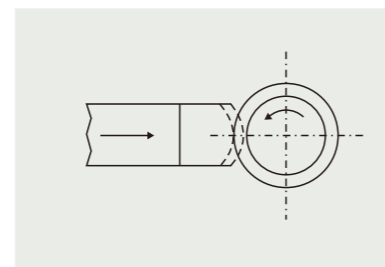
对于吸水率高的材料（如尼龙），在加工前需对其进行除湿处理。

塑料的尺寸公差比金属要大，同时，也要考虑到塑料的热膨胀系数比金属要大得多。



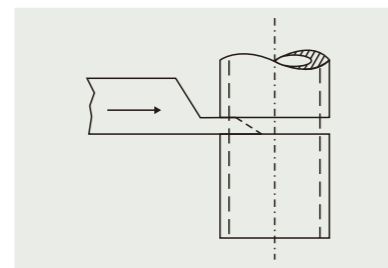
1 Secondary cutter

图1



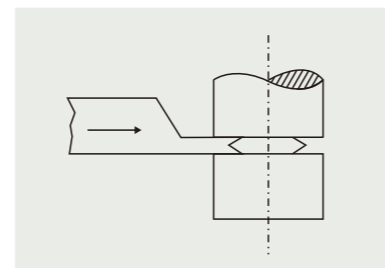
Cutting off flexible

图2



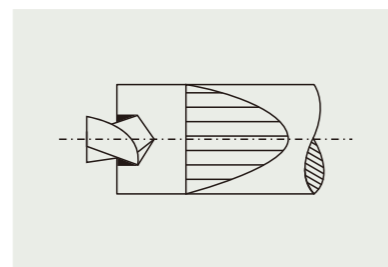
Cutting off flexible

图3



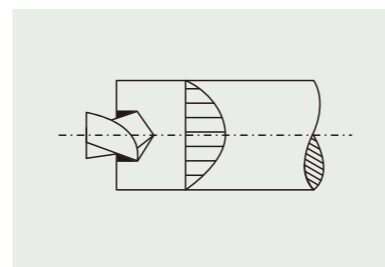
Grinding prevents

图4



Stress produced with a

图5



Stress produced with a

图6

3 机械加工方法

① 车加工

刀具的结构数据请见参考图。如果对制件的表面要求特别高，刀头要设计成如图1所示宽头形。

对于用来切断型材的刀头，应设计成如图4所示的形状以免产生过多的毛边。而当加工薄壁和柔软的材料时，最好采用如图2和3所示的象刀子一样结构的刀头。

④ 锯

在锯切过程中通常使用较薄的锯片来锯断较厚的部件，应当尽量避免因摩擦而产生的热量。最好使用锯齿锋利和锯齿较大的锯片。

⑥ 安全防范

如果不遵守本加工指南可能会使材料局部过热而导致塑料产生降解。象PTFE这样的物质在产生降解后应采用排气设备把它们排出去。为防止发生中毒现象，加工车间禁止吸烟。

② 铣加工

如果是铣平面，端面铣比圆周铣要更经济一些。对于圆周和成形的铣刀，它不应该具有超过两个的切屑刀刃，这样可以因刀刃的振动而造成偏差的幅度降到最低限度，同时也可保证刀具间有足够的空隙。采用单刀可以达到最佳的铣切性能和表面质量。

⑤ 攻丝

最好使用螺纹花刀来加工螺纹，使用双齿的花刀还可避免产生飞边。我们不建议在攻丝时使用板牙，因为板牙在回刀的时候会再切一次。在攻丝时要考虑到加工余量（加工余量的多少取决于不同的材料和孔径，参考值是0.1mm）。

③ 钻孔

可以使用麻花钻：其螺旋角的范围为12°C-16°C，为了便于排屑，螺旋槽要光滑。

当加工直径很大的孔时，要进行分步钻孔或采用空心钻或直接进行切除。当对实心材料进行钻孔时，特别注意要使用较锋利的钻头，否则的话钻孔过程中不断增加的压力可能会使制件裂开。

相对于非增强级的材料来说，增强级的塑料在机加工过程中产生的内应力更大，冲击强度更低，从而更易开裂。因此，如有可能，在对增强级材料钻孔之前把型材加热到120°C左右（加热时间为每10mm厚的部件加热一小时）。我们推荐在加工尼龙和聚酯时也对其进行加热。

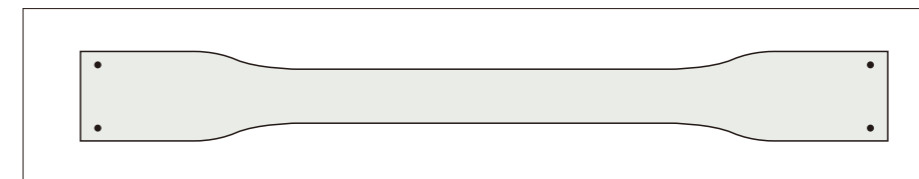
我们的应用工程师无论是书面还是口头的建议只是为了让您更好的工作，不承担任何法律责任，在涉及第三方的保护方面也是同样如此。我们不承担在加工过程中产生的任何损坏。

ZERO 产品物性表

特性	项目	单位	测试方法 ISO	ZERO-POM			ZERO-Pa6			ZERO-Pa66		ZERO-PP	ZERO-ABS	测试方法 ASTM	ZERO-PPS	
				NC-BK	G25	NW-02 (低摩擦系数级)	NC	G30		NC	G30	NC	NC-BK		NC-SC	G40NC-BK
机械特性	拉伸强度	MPa	527-1,2	57	136	52	75	185		85	160	29	45	—	79	167
	拉伸延展	%	527-1,2	40.0	2.8	20.0	50 <	3.5		50 <	3.0	> 200	> 50	—	23.0	2.3
	弯曲强度	MPa	178	76	200	72	100	285		110	—	—	65	—	128	235
	弯曲弹性率	GPa	178	2.2	7.9	2.2	2.5	9.4		2.7	—	—	2.1	—	3.3	11.8
	泊松比	—	—	0.35	0.38	0.35	0.38	0.35		0.3	—	0.4	—	—	0.37	0.4
	压缩强度	MPa	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—
	摆锤冲击实验	KJ/m ² J/m	179/1eA	8.5	8.0	5.9	5.5	15.0		4.5	70.0	5.0	275.0	—	15	157
	洛氏硬度	—	—	M78	M79	—	—	—		—	R121	R85	R106	—	—	M80
物理特性	比重 (32°C)	g/cm ³	1183	1.41	1.59	1.36	1.13	1.36		1.14	1.35	0.91	1.04	—	1.35	1.59
	吸水率 (23°C、24HR)	%	—	0.22	0.29	—	1.8	—		—	0.6	< 0.03	0.3	—	0.02	0.015
	线形膨胀系数	×10 ⁻⁵ /°C	11359-2	10	3-9	11	—	2.5		8.0	2-3	11	8.3	—	2.4-2.9	1.7-6.8
	热传导率	W/mK	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	0.2	—
	燃烧性 (UL)	—	UL94	HB (0.75mm)	HB (0.81mm)	HB (0.83mm)	HB (0.75mm)	HB相当		—	HB相当	—	HB相当	—	V-0相当	V-2 (0.8mm)
耐热特性	负荷弯曲温度 (1.82MPa)	°C	75-1, 2	110	162	85	—	205		70	250	80 (0.45MPa)	86	—	112	260
	连续使用温度	°C	—	100	105	—	—	150		150	150	—	55	—	220	220
	玻璃化温度	°C	—	-60	—	—	—	40-60		40-60	50	—	—	—	88	—
	熔点	°C	—	163	165	165	225	215-225		255-265	255	—	—	—	278	—
绝缘特性	电介质强度 (3mm)	KV/mm MV/m	IEC60243-1	19.0	24.0	20.0	—	—		20.0	—	—	—	—	15.0	18.0
	表面阻抗	Ω	IEC60093	10 ¹⁶	10 ¹⁶	10 ¹⁵	—	—		—	—	—	—	—	10 ¹⁶	10 ¹⁶
	体积固有阻抗	Ω·cm	IEC60093	—	10 ¹⁴	10 ¹⁴	—	10 ¹⁵		10 ¹⁵	—	—	—	—	10 ¹⁸	10 ¹⁶
	电容率10 ⁶ Hz	—	IEC60250	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	3.6	4.1
	电容正切10 ⁶ Hz	—	IEC60250	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	0.0011	0.003

所列的数据为参考值，可能会因加工方法和样件的不同而变化。通常情况下为厚度为4mm的挤压成型板材的测量平均值。如果使用的板材厚度不同，就可能出现偏差。这些数据不能简单的转用

到成品件上。材料对具体用途的适用性应该由加工商及用户进行检验。这些技术参数只作为计划时的帮忙。它们尤其不代表性能的承诺。



这些数据代表了多次测量的平均值。

在数据记录中打 (—) 部分，表示目前没有得到或无法得到的数据。

Play part (-) in the data records, says there are currently no or unable to get data.

ZERO 产品化学性资料

超高机能工程塑料化学性一览表

	PEEK	PPS
乙醛	◎	◎
丙酮	◎	◎
苯胺	○	◎
亚硫酸	◎	◎
亚硫酸氢钠	◎	◎
氨水	◎	○
异辛烷	◎	◎
异丙醇	◎	◎
异丙醚	◎	◎
乙醇	◎	◎
乙二醇	◎	◎
二元胺	◎	◎
氯化铝	◎	◎
氯化铵	◎	◎
氯化烷	◎	◎
氯化钾	◎	◎
氯化钙	◎	◎
氯化亚铁	◎	◎
氯化铁	○	◎
氯化钠	◎	◎
氯化镁	◎	◎
氯化次甲基	◎	×
盐酸	◎	◎
氯气	○	—
氟酸钠	◎	◎
氟水	×	—
臭氧	○	○
过氧化氢	◎	○
过锰酸钾	◎	◎
甲酸	○	◎
二甲苯	◎	◎
柠檬酸	◎	◎
甘油	◎	◎
甲酚	△	◎
铬酸	×	△
氟仿	◎	◎
硅酸钠	◎	◎
醋酸	◎	◎
醋酸铝	◎	◎
醋酸乙基	◎	◎
醋酸铅	◎	◎
酢酸	◎	◎
醋酸丁酯	◎	◎
醋酸甲酯	◎	◎
氧化锌	◎	◎
亚氯酸钙	◎	◎
亚氯酸钠	◎	○
氟基化钠	◎	◎
乙醚	◎	◎
二氧六环	◎	◎
六氯苯酚	◎	◎
环己酮	◎	◎
环己二胺	◎	◎
二氯乙烯	◎	◎
二氟二氯甲烷	◎	◎
二甲基苯胺	◎	◎
二甲酰胺	◎	◎
溴化钾	◎	◎
溴化氯	◎	◎
溴化钠	◎	◎
草酸	◎	◎
溴(液体)	×	×
溴水	○	◎
硝酸	○	○
硝酸钾	◎	◎
硝酸银	◎	◎

	PEEK	PPS
硝酸钠	◎	◎
樟脑	◎	◎
硅油	◎	◎
氢氧化钾	◎	◎
氢氧化钠	◎	◎
氢氧化镁	◎	◎
苯乙烯	◎	◎
石油以太	◎	◎
焦油	◎	◎
碳酸铵	◎	◎
碳酸钾	◎	◎
碳酸氢钾	◎	◎
碳酸氢钠	◎	◎
碳酸钠	◎	◎
硫代硫酸钠	◎	◎
十磷	◎	◎
全氯乙烯	◎	◎
四氢味喃	◎	◎
松油	◎	◎
三乙醇胺	◎	◎
三氯乙烯	◎	○
甲苯	◎	△
萘	◎	◎
二氯化乙烯	◎	◎
重铬酸钾	◎	◎
二氧化硫磺	◎	◎
硝基苯	◎	◎
乳酸	◎	◎
尿素	◎	◎
二硫化碳	◎	◎
浓硫酸	×	◎
甲烷	◎	◎
四氯乙烯	◎	◎
石蜡油	◎	◎
漂白液	◎	—
吡啶	◎	◎
石灰酸	×	◎
邻苯二甲酸丁酯	◎	○
叔丁胺	◎	○
丁二醇	◎	◎
氟化氢	△	◎
呋喃甲醛	◎	◎
正己烷	◎	◎
庚烷	◎	◎
苯甲醇	◎	◎
苯甲醛	◎	◎
苯	◎	○
苯磺酸	×	◎
硼酸	◎	◎
甲醇	◎	◎
丁酮	○	◎
甲基吡咯烷酮	◎	◎
苯甲醚	◎	◎
有机清洁剂	◎	◎
四氯化碳	◎	◎
硫化氢	◎	◎
硫化锡	◎	◎
硫化钠	◎	◎
硫化镍	◎	◎
硫化镁	◎	◎
硫酸	○	◎
硫酸锌	◎	◎
硫酸铝	◎	◎
硫酸钾	◎	◎
硫酸钠	◎	◎
磷酸	◎	◎

一般工程塑料化学性一览表

		POM	ABS	PP
有机溶剂	丙酮	◎	×	△
	苯	◎	△	△
	四氯化碳	◎	×	△
	福尔马林	×	○	◎
	乙醇	◎	△	◎
	甲醇	◎	×	◎
	甲苯	◎	×	×
	二甲苯	◎	×	×
	MEK	◎	×	◎
	醋酸乙基	◎	×	○
活性气体	氨	◎	○	◎
	臭氧	○	△	—
	氯气(干)	×~△	—	△
	氯气(湿)	×~△	—	△
	二氧化硫	×	○	◎
	水蒸气	◎	×	△
其他	清洗剂	○	○	◎
各种酸	王水	×	×	△
	铬酸	×	×	△
	稀硫酸	×	◎	◎
	浓硫酸	×	×	△
	稀硝酸	×	○	◎
	浓硝酸	×	×	△
	稀盐酸	×	◎	◎
	浓盐酸	×	△	◎
	醋酸	×	◎	○
	草酸	×	◎	◎
碱	稀碳酸钠溶液	◎	◎	◎
	浓碳酸钠溶液	◎	○	◎
	氨	◎	○	○
	亚氯酸	◎	—	◎
燃料	石脑油	◎	△	△
	汽油	◎	△	○
	润滑油	○	◎	○
	润滑油脂	○	◎	△

◎：几乎没有影响
 ○：可根据条件来使用
 △：不建议使用
 ×：不能使用
 —：无数据

以上数据请仅作参考,因为根据使用环境不同特性会发生变化·此表不能当作保证材料使用。

The above data are for reference only, please. Because according to different characteristics using the environment change, this table cannot be used as a guarantee that material.