

CPVC 胶粒 注塑指导书

东莞协育塑胶有限公司

设备

机器类型:

适当配置的往复式螺杆注塑机可以用于 CPVC 产品，因为 CPVC 属于无定型塑料（没有明显的熔点），所以增塑型螺杆可用来达到均匀的熔融，从而将物料射入模腔。

柱塞式机器不能用于 CPVC，因为混合度差且材料停留时间较长，将导致材料降解。

料筒能力:

为了达到操作的容易性及最佳的物理性能，注射量、模腔体积、流道及注射通道的尺寸应与料筒能力相配套，注射量设定为料筒能力的 60-75% 较为合适，这将减少熔融物料在料筒内的停留时间，从而使操作温度能够提高，达到最佳的流动，减少降解。通常由于注射压力及机器本身的原因，最佳能力配合不容易达到。当注射部件的重量是料筒能力的 30-35% 时，过程的操作性将会降低很多，因此最终产品的性能将受影响，当料筒能力利用率较小时，物料在料筒内的停留时间较长，通常需要较低的熔融温度以防止物料降解，较低的温度意味着高粘度和低流动性能，注射时需要更大的压力，模具应力会影响注射部件尺寸的稳定性及其他的性能，一般推荐比较高的料筒利用率以减少物料停留时间。

当计算最佳料筒使用量时，通常比较该材料的比重与机器使用的基准料的比重，通常注塑机的基准料为通用级聚苯乙烯，机器处理能力的基准为处理通用级聚苯乙烯公斤数。

例如：CPVC 及通用级 PS 的比重分别为 1.35 及 1.05，能处理 1.7 公斤的通用级 PS 的机器可以用来处理 2.2 公斤 CPVC。

$$1.7\text{kg} \times 1.35 / 1.05 = 2.2\text{kg}$$

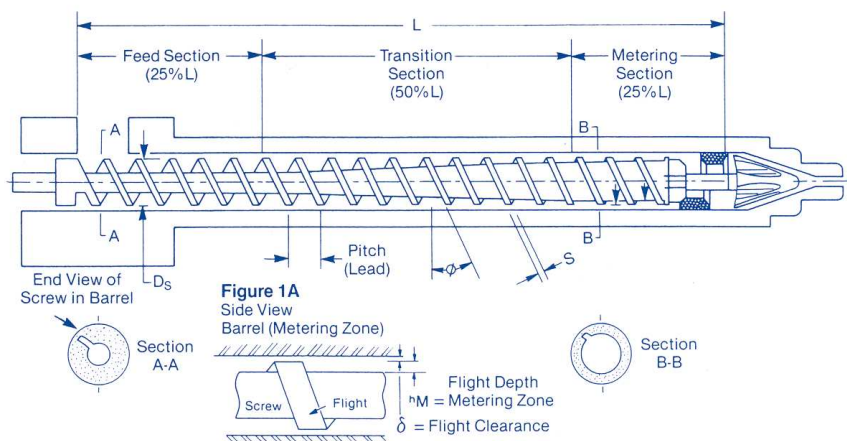
推荐的注射量，包括注射通道物料、流道物料及注射部件，将为 $1.6\text{kg} (2.2 \times 75\% = 1.6\text{kg})$ ，注射量不应低于 $0.77\text{kg} (2.2 \times 35\% = 0.77\text{kg})$ 。

压力：机器需要最低 $300\text{-}400\text{kg/cm}^2$ 的压力（2-3 吨/平方英寸）。

螺杆设计:

推荐的螺杆（如图 1 所示）压缩比通常为 1.5/1-2/1，长径比 L/d 为 16/1-24/1，为了降低产品粘接在螺杆表面上并导致降解，出于保护螺杆考虑，螺杆应通过氮化处理到 67R 硬度，在抛光时不要除去超过 0.005cm 的氮化层，以确保螺杆不被腐蚀。

Figure 1: Typical Screw Used in Injection Molding



D_s	螺杆直径	B-B	计量段横截面
$17.8^\circ=\Phi$	螺旋角	L	总长
$0.25=S$	宽度	$0.005=\delta$	料筒壁与螺纹之间距离
A-A	进料段横截面	$16:1-24:1=L/D$	长径比
		$1.5-2.0=A-A/B-B$	螺杆压缩比

螺杆头:

在加工大且壁薄部件时，滑动挡圈能够提供足够的流道，因而推荐使用。平滑的、足够的流道加上滑动挡圈足以降低熔融剪切，同时能够防止物流回流。对于压缩比在 1.5/1-2.0/1 的螺杆，滑动挡圈都被证明是适用的。球形止回由于增加了剪切，因而不推荐使用。

螺杆头应为油头型（圆锥型或针头型），如图 2 所示，此类型在实际生产中非常有效。

喷嘴:

喷嘴的长度尽可能短，同时需要安装独立的加热控制设备。推荐采用热电偶来监控喷嘴的温度，热电偶不应与物流接触，控制器应采用固相比温度控制器。根据温度的要求，有时需要可控硅控制器或三端双向半导体控制电路。通常自偶变压器或继电控制开关对于维护系统控制不是非常有效。

镀铬:

所有与熔融物流相接触的地方都应该镀铬，镀铬的总厚度为 0.0015 英寸 (0.0381mm)，分三次进行，每次的厚度为 0.0005 英寸 (0.0127mm)，在镀下一层之前需要进行抛光。

通常推荐倒锥型的喷嘴设计，如图 3 所示，理想地，剪切作用应通过 O 型孔口降低到最低，倒锥型的阻力使注射口的物料不能返回到喷嘴，因而可以防止有冷料、降解料产生。如果喷嘴采用有限 O 型孔口，其长度不应该超过 0.5cm(2 英寸)，替代的解决方法是采用通用的全锥喷嘴。

喷嘴的出口直径最小为 0.6cm(0.25 英寸)，较小的喷嘴直径会阻碍熔融物流的流动，注射量不足、缩痕或烧焦现象会有所发生。在任何情况下，喷嘴的 O 型孔直径应稍小于注射口进口处的直径，如果注射口进口处的直径小于喷嘴的 O 型孔直径，会使注塑过程不正常，在喷嘴处导致冷物流或塑料贮存，而且还会导致不希望出现的剪切边。

喷嘴后部的尺寸也是非常重要，后部尺寸应该与螺杆头直径与锥度精密配合，如果开口过小，会产生剪切边缘，如果开口过大，会导致物流停滞，从而产生降解。适当的喷嘴尺寸如图 4 所示。

模具

材料:

模具核心及模腔应采用不锈钢，**尽管我们推荐 420 不锈钢（相当与我国的 2Cr13 不锈钢）**，模具的移动部件（如顶杆、Sliding Core）应采用硬质电镀钢，当两种不锈钢相接触时，会发生金属咬接现象，预硬化及通常的硬质钢也可用于模具，但与物料接触的地方应该进行电镀，硬铬或非电镀镍都可以，非电镀镍可以用于在镀铬之前的第一层，此法特别适用于较深或较窄的凹槽模具（此型模具通常不太容易镀铬）。多层铬电镀层对氯化氢具有非常好的耐腐蚀性，我们尽量推荐在非电镀镍层上再进行多层镀铬。未电镀的硬质工具钢或铝可以用于模具原型或有限的几种模具。通常所用的两层电镀或三层电镀可以用于 CPVC 中。

锥度:

通常模具的锥度取决于注射部件的大小及尺寸，但最低 0.5° 锥角足够。如果网纹表面的模腔与经过电镀的流道垂直，需要增大模具锥度，否则，网纹表面会起切口的作用，从而使注射部件粘接在模具上。

收缩率:

CPVC 产品具有较低的模具收缩率，然而如果注射部件所允许的尺寸公差要求严格，模腔必须放大一些，以允许 $0.004\text{cm}/\text{cm}$ 的收缩率，实际的收缩率与加工时模腔压力密切相关，模腔压力越高，收缩率越小，影响模腔压力的因素包括：熔融温度、注射及模具压力、浇口尺寸及注射部件壁厚，收缩率也与流道长度成正比。

流道与模腔垂直时的收缩率比流道与模腔平行时的收缩率小，浇口尽可能放在使流道长度基本相同的地方。

排空:

当有空气、气体或水蒸汽存在时，由于压缩而是气体过热，从而导致注射部件局部烧焦或注射量不足，模具必须有足够的排放通道以排放气体，通常排放口放置在交合线处及熔融物流最后到达的地方。典型的排放口为长 $0.6\text{-}1.3\text{cm}$ 深 $0.001\text{-}0.003\text{cm}$ 的狭槽，放置于两个相连接模腔交合表面处。排放口也可以通过细微磨碾模具型芯或顶杆栓得到。通常排放口最开始的深度尽可能小，如果不够再慢慢地增大深度。

注射通道:

通常注射通道应有 2.5° 的角度，相当与 $42\text{mm}/\text{m}$ 锥度，注射口的进口直径通常略大于喷嘴 O 型孔的直径，注射通道末端的直径应大于主要流道直径，这样才能确保流道与模腔之间的压力平衡，通常在注塑 CPVC 产品时，不推荐采用加热型注射通道，同时也不需要过于凹陷的注射通道，过于凹陷的注射通道通常需要较长的喷嘴。

流道:

在两层镀铬的模具中，流道要求为圆形，这样可以提供最大的体积/面积比、最小的压降、最容易的喷射。根据注射部件的尺寸及重量，典型的流道直径为 $0.6\text{-}1.0\text{cm}$ ，通常流道直径越小，流动阻力越大，所以尽量避免流道的尺寸小于 0.6cm 。过大的流道尺寸对于加工提供的帮助不大，而且会增大循环时间及物料使用量。

在三层镀铬的模具中，流道最好采用圆型，但梯形或半圆形流道也可以采用，但长方形流道不适合于 CPVC 产品。

图 5 显示典型的梯形流道，梯形流道的流量等于梯形最大内切圆形流道的流量。

在多模腔或多浇口注塑时，为维持压力及流量平衡，二级流道的直径应该略小于主流道的直径，二级流道应该与主流道垂直，流道结合处应该加工成圆角，并进行抛光，以去除毛头及尖角，图 6 显示正确设计的流道图。

除了流道尺寸外，流道的设计也是非常重要的因素，流道系统应该设计成使所有浇口的量平衡，理想的流道设计会使物流在相同的时间到达所有的浇口。在任何情况下，都不应该使用绝热流道或热流道。

注塑冷料井：

在注塑过程中，最初的材料通常是冷料，因为它在喷嘴处停留，为防止此冷料进入模腔而导致注射部件出现视觉瑕疵，冷料井应包括在进入模腔前的流道系统中，包括冷料井的正确尺寸流道设计如图 7 所示。

浇口：

在加工 CPVC 产品时，可以采用各种各样的浇口设计，包括：Fan 型、Tab 型、Edge 型、Submarine 型及 Sprue 型。通常浇口应有较大的横截面积，以使物流能够以最小压力损失流入模腔，浇口应该抛光，并应该除去所有的粗糙角及尖角，图 8 显示几个可用的带有圆角的浇口设计。

浇口的长度应尽可能短，一般为 0.08-0.1cm，这将降低剪切热，达到最佳循环时间和注射速度。

在多浇口模腔中，浇口的位置及个数对于注射部件的外观和性能非常重要，浇口区域由于定位的原因，其应力通常较大，所以浇口的位置应该置于注射部件不太重要的地方。

浇口应置于注射部件最厚的地方，使物料向最薄的地方流动，这样可以将缩痕降到最低，浇口应正对模腔壁或变向栓，以打破物流，从而防止 WORMING 现象的发生。所谓 WORMING 现象是指由于物流冷却过快而使在与浇口相反处物流随机交合线。如果设计的注射部件需要将物流在浇口处分流，那么注射部件上会出现交合线。在设计注射部件时，应该尽可能采用使浇口数量最少的设计，多条交合线会降低注射部件的性能，同时影响产品的外观。过多的浇口会使去除注射部件浇注处物料时发生困难。

加工

因为影响因素有多种，包括：机器能力、注射部件大小、螺杆设计和模具设计。所以加工条件应由加工商根据每次加工的情况进行优化。下面讨论 CPVC 的一般加工条件。

在下面部分所讨论的是适用于高粘度，低流速的物流，同时包括开车、停车程序。

干燥：

CPVC 产品对水蒸汽的敏感性同其他材料一样，在注射之前应该进行干燥。物料暴露在高湿度的情况下，会导致表面变湿，从而在加工中出现缺陷，导致注射部件出现瑕疵。不能维持稳定的生产再循环、间歇性出现注射不足、局部烧焦、交合线处强度较差及/或浇口处出现喇叭型纹通常显示存在水蒸汽。

在 80℃ 下干燥两小时可以有效地消除水蒸汽对注塑过程的影响，不需要延长干燥时间或整夜干燥。可采用斗式干燥器，采用除湿热空气。如有需要可采用盘式加热炉，加热炉的深度不要超过 5cm。

模具温度：

为达到最佳外观及生产效率，模具应有很好的温度控制，水的进口温度通常在 30-70℃，这通常取决于注射部件的尺寸、壁厚及流道长度，射出边的温度通常比固定边的温度低 5℃，这样在取出比较容易。

熔融温度：

熔融温度可以通过加热器的设定、螺杆背压及螺杆转速组合控制，为达到最终产品的物理性能，熔融温度必须采用此注塑指导。

加工 CPVC 推荐熔融温度为 204-227℃，熔融温度决不能超过 238℃。

为测量熔融温度，采用准确校正的手持针式高温计，当采用针式高温计测量温度时，熔融物流从喷嘴中喷到纸板或其他热绝缘材料上，通常象这样的空射的注射压力、注射速度及背压的设定要低于正常生产时的设定值，因此熔融温度比推荐范围低 5-10℃ 比较适合。针式高温计应该连续插入物流中 4-5 次以后才开始读数。

经常采用模具清洗剂擦拭探针可以防止 CPVC 物料在探针上的积累，如果在首次插入时有 CPVC 物料积累在探针上，积累的物料将会妨碍准确测量物流温度，使测量值大大低于实际值。

如果在空射时有气体或气泡出现，那意味着温度比推荐的温度范围要高，熔融温度需要重新调整。如果温度非常接近最佳温度范围，空射时熔融物流应该表面光滑，具有一定的光洁度。物料表面或内部如果有空洞的话，则说明有水蒸汽存在。

再研磨：

流道物料及整理料可以再循环使用，再研磨过程应保持非常清洁。由于研磨过程中会产生热量，为防止热降解，材料应该被冷却到 66℃ 以下并进行储存。

循环料与新鲜料混合时，循环料一般不应该超过 10-30%，如果再循环料品质非常好，可以 100% 使用再循环料。

降解料或受污染料不能够循环使用，如果使用会导致新鲜料发生降解。

加热器的设定:

加热器的设定取决于机器大小、螺杆设计及其他设置如背压、螺杆转速，由于有剪切热的产生，注塑机的实际温度要高于加热器的设定温度。

如果在 450 吨处理能力的注塑机上试射 CPVC 材料，初始料筒温度设定为 166℃，喷嘴温度设定为 177℃，对于低于 450 吨处理能力的注塑机，料筒温度设定在 177℃、喷嘴温度设定在 177℃是比较合适的。这些温度设定可以通过测量空射物料温度（比希望值低 5-10℃）而进行调整。由于螺杆的剪切作用，料筒的中部和前部的温度通常超过设定值，如果机器稳定（比如每个循环时间相同），则这些温度设定不需要调整。在开车及每次操作条件发生变化时，使用针式高温计仔细测量物流温度非常重要。

一旦加热器设定好以后，物流达到所希望的值，在相同机器上的以后的操作都可以按照设定值进行设定，但我们仍然推荐仔细监控熔融温度。

螺杆背压:

机器不同，螺杆的背压也不同，通常的背压为 0.3-0.7Mpa，对于低压缩比的螺杆来说，为达到良好的混合及熔融状态，通常需要较高的背压。

螺杆转速:

对于我们推荐的螺杆类型，转速为 40-50RPM 比较合适。在相同的转速下，如果螺杆直径增大，其圆周速度大于小螺杆的圆周速度，而大的圆周速度所产生的剪切热更大，所以对于大机器，为达到最佳温度范围所需要的转速要小于小机器。

注射速度:

在刚刚开始进行注塑时，应该采用较低或中等的注射速度，然后逐渐增大到最大点（能够维持注射部件很好、无明显交合或缩痕）。如果注射速度过快，过多的摩擦热会使物流流过较尖锐的角时产生速度烧焦，摩擦热会导致产品外观瑕疵，脆化及降解。空射的速度应该较低，因为此时物流流动阻力很小。

注射压力/保持压力:

第一步注射压力（将物料射入模腔）的大小取决于温度、注射速度、模具温度和模具设计。通常保持此时的压力为最大压力的 50-70%可以使注塑过程保持连贯性及加工容易性，我们建议在初始阶段，采用较低的压力，然后逐渐加到我们所想要的压力，这样可以避免在模具内部发生燃烧现象。在模腔内注满物料后，循环从第一阶段过度到保持压力阶段，这应该与螺杆完成相对快速的前行（留有 0.3-0.6cm 的缓冲层）的时刻相一致，螺杆头通常再缓慢前行一段距离，直到停止。

第二阶段的注射压力（持压）应该能够维持注射部件在模腔内冷却及收缩时的压力，保持压力通常为第一阶段压力的 1/2-2/3，如果注射部件的厚度较大，通常需要较大的保持压力。

对注射部件施加过大的保持压力或增大第一阶段的时间将会增大模内应力，从而损害最终产品的质量，如果浇口附近出现缩痕，则说明需要增大保持压力，如果远离浇口的地方出现缩痕，则说明需要增大第一阶段的注射压力，如果浇口处出现明显的冻结，则可以降低保持压力从而节省能源。

在螺杆头前部保持一小部分缓冲材料层，可以补偿注射部件冷却时发生的收缩，从而避免出现缩痕现象。理想地，在物流停止后，螺杆才到达前行的最终位置。

加工较高粘度的 CPVC:

前面讨论的有关高速流动注塑建议同样适用于较高粘度产品的注塑，下面强调的是几个重点和特殊点：

1. 低压缩比的螺杆更有效；
2. 不应使用螺杆挡圈，光滑螺杆头（圆锥型，针头型）型螺杆更加有效；
3. 需要更大的浇口，PIN 型浇口不适用；
4. 更高的模具温度，最高到 88℃，对于粘度更高的产品，其温度设定值应该较高；
5. 需要更高的熔融温度，典型的温度为 221-232℃；
6. 料筒的能力与注射量的配合更加重要；
7. 需要更大能力的机器，因为这些材料需要更大的注射压力；通常需要 3-4 吨注射能力/平方英寸注射部件面积；
8. 薄壁、大表面的部件加工更加困难；

加工总结:

通常，为达到最佳的外观和最好的物理性能，应该采用最大允许温度而不产生烧焦；同时采用中等的注射速度，较低的注射压力，较长的冷却时间。

开车程序指导:

1. 彻底清洗注塑机及模具，既可以采用物理清洗，也可以采用通用及 ABS 或丙烯酸类聚合物清洗，不推荐采用 PE 或 PP 作为清洗料。
2. 设置温度控制器，降低注射压力、背压及螺杆转速到最低设定值。
3. 在温度区稳定以后，加入 CPVC 料。
4. 采用空射来测定熔融物流温度，从而调整温度设定和螺杆转速设定，使温度达到所需要的熔融温度。仔细观察熔融物流的表面，光滑、有光泽的熔融物流意味着熔融较好；有空洞或粗糙表面意味着熔融温度过低；如果有烟雾产生，则说明熔融温度过高。另外一个判断熔融好的方法是能够将熔融物流拉成非常细的丝，如果发脆导致断裂，那么意味着熔融温度过低。背压应该设定到足够的值。
5. 向模腔、注射通道喷洒一些模具清洗剂，将喷嘴移动到注射通道位置。
6. 开始半自动注塑操作，通过调整螺杆转动、注射压力和注射速度以达到完整的注射部件。
7. 如果注射部件有缺陷，参考“Trouble Shoot 指导”。
8. 如果有注射物料停留在注射通道，决不要通过强行注射物料来除去停留在注射通道内的物料。这将会导致过大的剪切热从而使物料降解。
9. 有些 CPVC 物流采用铅盐稳定剂，不要将铅盐系列的 CPVC 产品与有机锡盐系列的 CPVC 混合使用。

清洗及关车程序:

CPVC 产品如果较长时间暴露在高热的环境下，由于其对热的敏感性，会产生热降解，如果注塑过程被打断，将注射部件从模具中拉出，同时将熔融物流进行空射，如果中断的时间过长，应该使用通用 ABS 或丙烯酸类树脂将 CPVC 从料筒中清洗干净，在注塑的最后阶段，应该将 CPVC 产品从料筒中完全去除，然后才能够关车，必须要采用有效的清洗料进行清洗。在螺杆前行时不应该停车。

如果料筒内的 CPVC 发生过热，螺杆或料筒都必须清洗干净，如果要求不是非常严格，可以较低的温度下采用 ABS 或丙烯酸类树脂进行清洗，冷的 ABS 或丙烯酸类树脂将擦洗并清除料筒中的降解物料，如果这种方法没有效果，那么将螺杆从料筒中取出，通过机械方法清除降解物料。

如果在注塑过程中发生断电事故，熔融物流冷却并固化在料筒内，当电力恢复后，需要采用特殊的开车程序。开始将温度控制打开，并将温度设定到 93-121℃，并保持直至料筒内物料有足够时间变热，然后将温度设定到比正常值略低的温度，一旦机器达到更高的温度，螺杆能够在料筒内轻推前行，一旦物料开始流动，温度将上升到正常操作温度，然后采用清洗料将料筒内剩余的 CPVC 挤出。等料筒清洗干净以后，再重新加入 CPVC 产品，生产工具能够重新开始。

由于 PE 和 PP 不能够与 CPVC 融合，所以不能作为清洗料，阻燃型材料也不能够用于清洗料，因为它们易于降解。

在储藏模具时，为防止生锈或腐蚀，应该对模具进行处理，模具在储藏前应用硬质小苏打溶液进行彻底清洗，或向模具表面喷洒中和剂以中和剩余的酸，在干燥后再喷洒一些商用防锈剂、润滑剂或模具清洁剂。在工作完成以后应该向模腔和模芯喷洒中和剂，在第一次注射时，临时保护层自动被去除。

警告：

非常重要的是，CPVC 产品决不能够与缩醛类聚合物或共聚物混合，在加工条件下两种材料能够互相作用，会导致两种产品迅速降解。要非常小心不要将此类产品混入 CPVC 产品，同时在加料部分不要引起交叉污染。CPVC 产品决不要与缩醛类聚合物或共聚物共用同一机器，但如果条件不允许，应该使用 ABS 或其他清洗料对机器进行彻底的清洗。

疑难解答

注射量不足:

可能原因:

1. 材料不够
2. 注射压力过低
3. 注射速度过慢
4. 料筒温度过低
5. 模具温度过低
6. 模具排空不够
7. 注射通道、流道或浇口过小
8. 浇口位置不当
9. 熔融温度过低
10. 背压不够

缩痕或收缩过大:

可能原因:

1. 材料不够
2. 注射压力过低
3. 保持时间过短
4. 冷却时间过短
5. 熔融温度过高
6. 模具温度过高
7. 注射通道、流道或浇口过小 (模具设计不当)
8. 注射保持压力过低

交合较差:

可能原因:

1. 模具温度过高
2. 注射速度过低
3. 熔融温度过低
4. 注射压力过低
5. 模具排空不足
6. 浇口位置或尺寸不当
7. 料筒温度过低
8. 螺杆背压过低
9. 喷嘴直径过小

注射部件粘在模腔:

可能原因:

1. 注射压力过高
2. 保持压力过高
3. 保持时间过长
4. 模芯过热

5. 注射通道表面粗糙
6. 模腔表面粗糙
7. 注入速度过快
8. 注射部件过大

浇口附近变成红色：

可能原因：

1. 模具温度过低
2. 注射速度过快
3. 熔融温度过高或过低
4. 浇口位置不当
5. 注射通道直径/喷嘴直径过小
6. 喷嘴温度过低
7. 冷料井不足
8. 浇口开口不当
9. 物料中含有水蒸汽

注射部件表面无光泽度：

可能原因：

1. 料筒温度过低
2. 螺杆背压过低
3. 注射速度过低
4. 模具温度过低
5. 熔融温度过低
6. 物料中含有水蒸汽

注射部件表面有条纹：

可能原因：

1. 熔融温度过高
2. 喷嘴温度过高
3. 注射速度过快
4. 物料中含有水蒸汽

Flashing:

可能原因：

1. 注射压力过高
2. 机器压力不够
3. 注射速度过快
4. 熔融温度过高
5. 模具表面不平
6. 模具排空不当
7. 模具设计不当

表面有流动线：

可能原因:

1. 熔融温度过低
2. 流道过小
3. 浇口位置及尺寸不当
4. 模具温度过低
5. 冷料井不足

表面翘曲:

可能原因:

1. 模具温度过高
2. 熔融温度过高
3. 保持时间不足
4. 注射及保持压力过高或过低
5. 注射速度过快
6. 循环时间过短

分层:

可能原因:

1. 料筒内有残留清洗料
2. 熔融温度过低
3. 模具温度过低
4. 注射速度过快
5. 浇口尺寸过小
6. 注射压力过高

前部区域温度过高:

可能原因:

1. 螺杆压缩比过高
2. 背压过高
- 3.
4. 螺杆转速过快

注射物料中有烧焦:

可能原因:

1. 前部区域温度过高
2. 螺杆速度过快
3. 背压过大
4. 螺杆压缩比过大
5. 熔融温度过高

浇口处烧焦:

可能原因:

1. 注射速度
2. 注射压力过高
3. 浇口或喷嘴直径过小
4. 由于冷料造成剪切燃烧

颜色变化或部分区域烧焦:

可能原因:

1. 螺杆速度过快
2. 背压过高
3. 料筒温度过高
4. 温度控制器不当
5. 浇口过小
6. 螺杆或喷嘴有物料停留
7. 模具排空不足
8. 熔融温度过高
9. 物料中有水蒸汽

交合线处烧焦:

可能原因:

1. 注射速度过快
2. 熔融温度过高或过低
3. 螺杆转速过快
4. 背压过高
5. 喷嘴尺寸过小
6. 注射通道、流道及浇口尺寸过小
7. 注射压力过高
8. 模具排空不足
9. 物料中有水蒸汽

机器能力 (吨)	注射重量 (OZ) 料筒大小	典型 Plate 尺寸 (in×in)	最小机器功率 (马力)	螺杆直径 (in)	最大射出距离 (in)	最小螺杆扭距 (in-lb)	典型循环时间 (分钟)	典型螺杆转速 (RPM)	典型喷嘴直径 (in)
75	3-6 (150g)	20×20	15-20	1-1.5	5	4500	1/4-1	60	1/4
175	7-15 (1磅)	25×25	25-40	1.5-2.25	7	8500	1/2-2	27	3/8
250	11-30 (1-2磅)	32×32	50-60	1.5-2.5	8	12000	3/4-3	22	7/16
400	20-70 (2-4磅)	40×40	60	2-3.5	10-12	15000-30000	1-3	20	1/2
750	60-180 (5-10磅)	55×55	75	3-5	14-17	40000-80000	1-4	15	9/16
1000	116-232 (10-20磅)	63×63	135	4-5	17-22	80000-120000	2-8	10	5/8
3000	400-750 (40-60磅)	118×101	260	5.5-7	31-35	120000-180000	10-25	8	3/4

设备类型	类别	推荐	不推荐
机器	类型	往复式螺杆	活塞式/冲击式螺杆
	CLAMP 能力	注射部件和流道投影面积上应有 2.5ton/in ²	注射部件和流道投影面积上小于 1.5ton/in ²
	机器能力使用率	60-75%	<50%
螺杆	设计	进料段:25% 过渡段:50% 计量段:25%	计量段过长
	压缩比	2-2.5:1	>3.0:1
	防腐保护	深度氮化至 67 洛氏硬度, 三层镀硬铬. 材质采用不锈钢	
	计量段高度	非常关键,取决于螺杆直径	
螺杆头几何学	(对于简单,重量较大的注射部件)	SMEAR 螺杆头,不锈钢或镀三层铬	
喷嘴	类型	短锥形孔	长直孔
	温度	比例温度控制	自偶温度控制
	长度	短倒锥形或 O 型孔	长直孔,长度>0.5cm
	直径	与注射量有关	固定的孔径
模具			
材质			