

INNOKETONE® PK 模具设计指南

一、模具材质

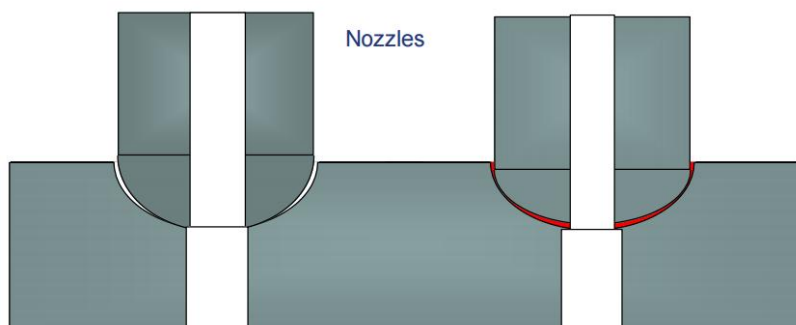
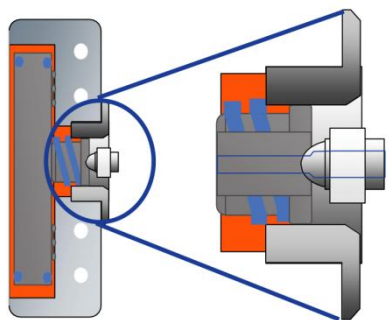
正常的成型条件下, PK **不会腐蚀模具**。冷流道模具一般用硬钢材 1.2344, H13, 8407 等。热流道模具和容易产生困气与积碳的模具, 建议用耐腐蚀钢材 S136 ESR, 1.2083 ESR 和 420 ESR 等。

二、排气

排气槽的设计使得快速填充得以实现, 同时也会改善注塑品的表面状态。

排气槽主要设置在**流道末端**或**气体难排除的部位**。排气槽深度适宜设置 0.008~0.013mm。

三、射嘴结合位置



- 射嘴孔径必须与热流道入胶口孔径相当
- 传统射嘴头对料流阻碍较大

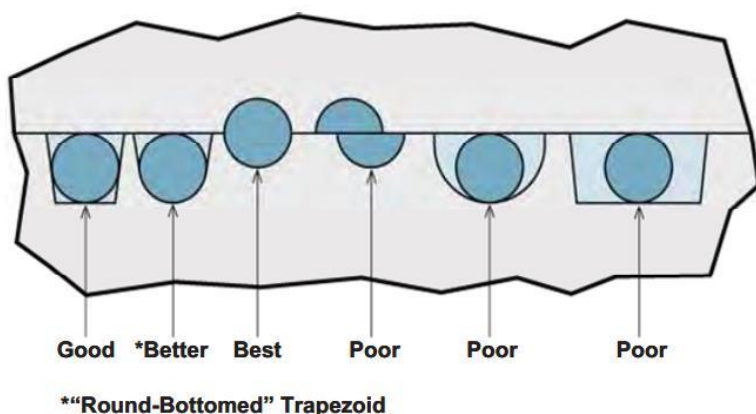
浇口圆弧半径 - 射嘴半径 $\leq 0.13\text{mm}$
浇口孔直径 - 射嘴孔直径 $\leq 0.8\text{mm}$

- 避免积料
- 减少压降
- 减少剪切

四、流道 & 浇口设计

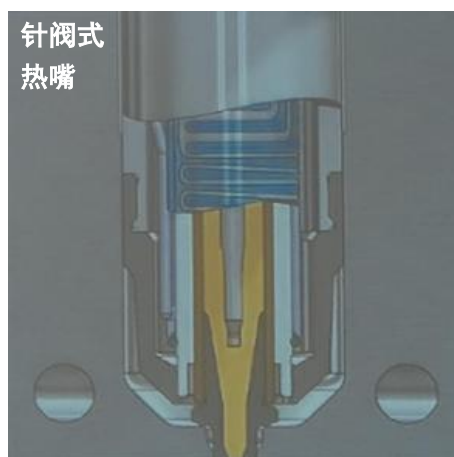
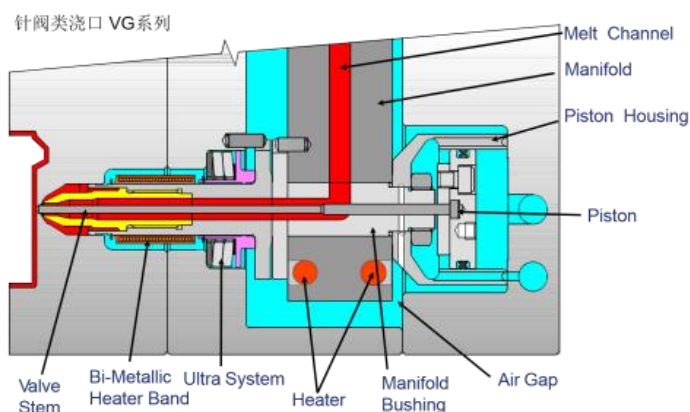
流道结构/尺寸的设计可参考其他工程塑料, 一般需采用**全圆或类圆型流动通路**的设计, 减少压降, 减缓材料的冷却速度;

流动末端必须设计冷料井, 其设计思路也可参考其他材料。



INNOKETONE® PK 模具设计指南

INNOKETONE® PK 可以使用常规的浇口类型，包括直浇口、点浇口、侧浇口、盘型浇口等，但考虑到 PK 的快结晶性，相对于同规格的 POM，浇口尺寸一般大 25~50%，比 PA66 大 40~75%。 **正常需要使用冷流道进胶方式，不建议使用热流道**，如果非要使用请选择一线品牌的针阀式浇口热流道（参考图示浇口类型），其尺寸设计参考冷流道浇口的方法。

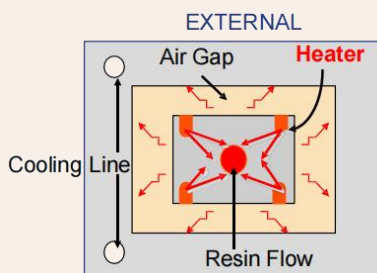
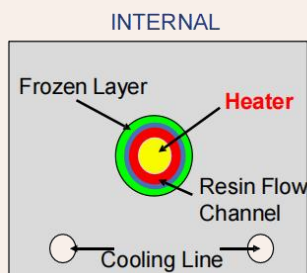


五、选择热流道基本要求

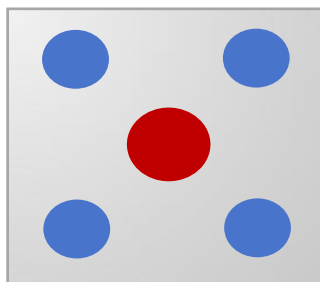
内加热模式

VS

外加热模式

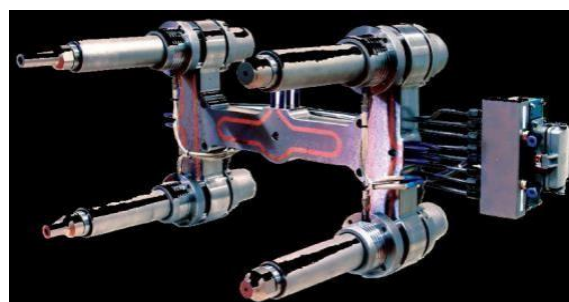
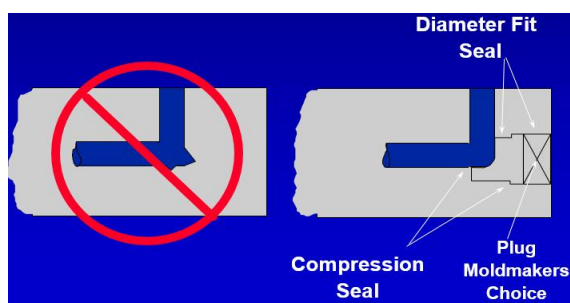


- 良好的隔热性
- 熔体流动不受限
- 减少熔体残留

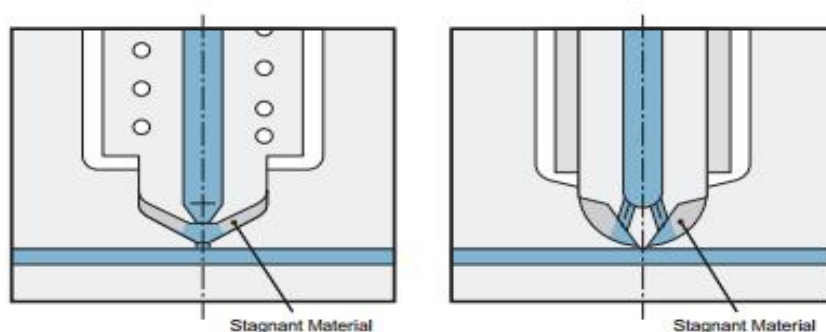


- 熔体通路需布置 4 个加热器，进行温度控制
- 熔体通路直径需大于 0.5 英寸（12.7mm）
- 熔体通道需保证光滑，不能有毛刺或死角
- 流道设计务必保证平衡
- 均匀一致的超高加热精度，精确的控制精度+2 度
- 浇口独立的冷却系统进行控制

INNOKETONE® PK 模具设计指南



积料风险



根据产品外观要求及加工便易性，加工 INNOKETONE® PK 的热流道不允许存在积料区域。

热流道系统（分流板+热嘴+流道）内部能容纳的最小熔融塑料体积，越小越好，可缩短滞留时间、减少材料降解。建议正常生产 3 模周期以内打空。

六、收缩率

非增强规格 MD/TD 收缩率的差异范围在 10 ~ 15%，几乎一致（流动方向的收缩率会稍小一点）通过控制模具温度可以对注塑品尺寸进行微调。

如用 POM 的模具生产 PK 时，一般不需要修改模具；除非产品壁厚较厚或对制品精密度要求很高时，必须根据 INNOKETONE® PK 开专用模具：1.4 ~ 1.6% 2mm；1.8 ~ 2.0% 3mm；

七、脱膜斜度

为保证脱模顺利并使加工周期最小化，脱膜斜度一般设计在 0.5 ~ 2°，磨砂面腐蚀深度每加深 0.03 mm 要加 1° 的脱膜斜度。

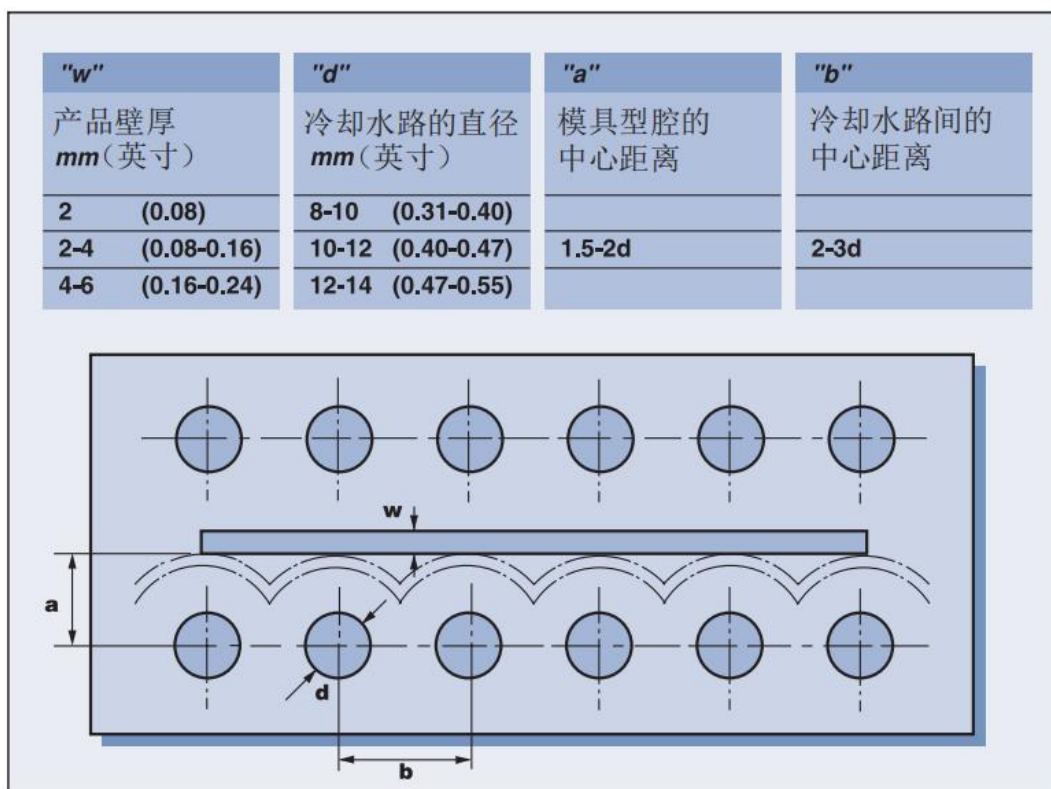
（根据产品设计或模具冷却状态，也有要加更多斜度的情况）

INNOKETONE® PK 模具设计指南

八、模具冷却

模具冷却即快速而均匀地带走注塑件的热量。快速的冷却可以获得经济型生产，而均匀的冷却可以确保产品的质量。

冷却水路的基本原理如下：



为了注塑稳定，对模具温度进行充分的控制是十分必要的。

对冷却回路的设计应当密切注意，尤其是当冷却时间占据了 2/3 的产品周期时间时。

在加工过程中，只有当模具温度设置正确且能维持该温度，才能达到工程塑料性能的最优化。

尤其对于 PK 半结晶热塑性材料，其冷却过程需尽可能控制在适宜的结晶速率范围内。对于存在不同壁厚的制件，由于各区域冷却速度及结晶度存在差异，容易引发翘曲或变形问题。同时，随着壁厚增加，所需冷却时间也会大幅加长。

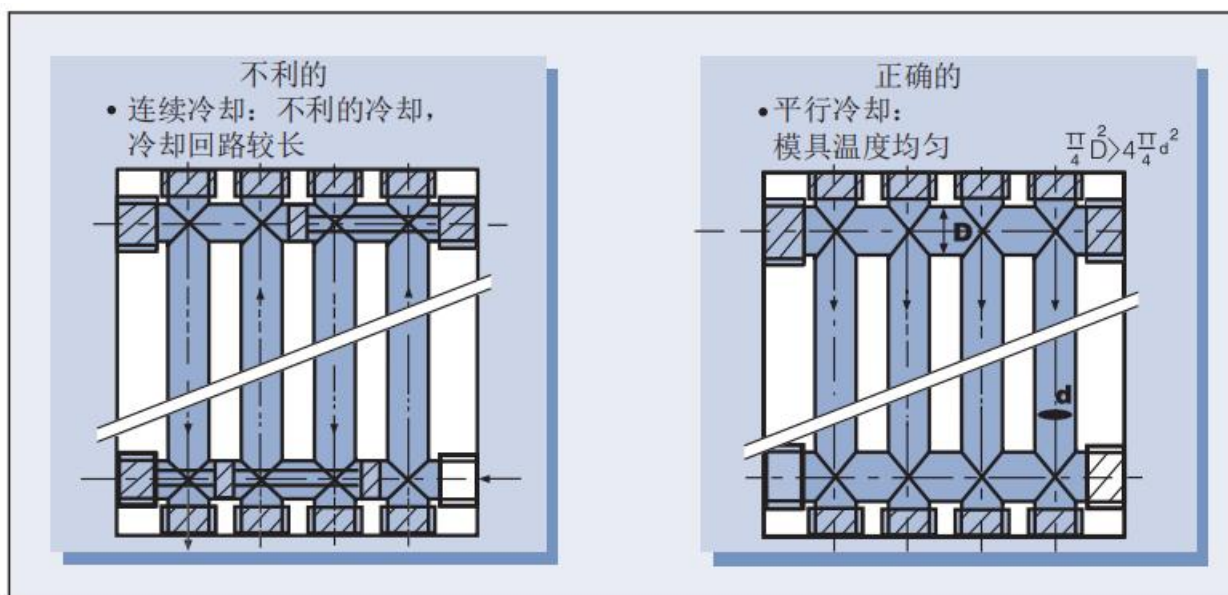
模具温度很大程度地影响以下性能：

- 机械性能
- 收缩特性
- 翘曲
- 表面质量
- 周期时间
- 在薄壁制件内的流动长度

INNOKETONE® PK 模具设计指南

最优化的模具温度控制指引包括：

- 模具型腔周围的冷却循环独立且对称；
- 型芯需要有效的冷却（参考节流器、发泡器&热管）；
- 冷却水路应较短，以确保进口和出口间的温度差不超过 5° ；
- 对于连续冷却，倾向于使用平行的；



冷却回路：

- 在冷却回路中避免盲点和/或气泡；
- 模具与机器之间的热交换应当最小化；
- 应当避免由于直径不同而引起冷却水路流动阻力的差异。

过热的模制品必须集中冷却。通过使用高导热性的金属（如铍铜合金）可以使冷却更加快速而均匀。在不能安装充足的冷却水路的情况下，使用这类金属非常有效。

铍铜合金的热传速度相当于碳钢的 2 倍、不锈钢的 4 倍。但是对于某些薄壁制件，由于制件本身散热路径较短，即使采用不锈钢模具，其传热效率也已较高，因此铍铜合金的实际传热优势未必会达到“4 倍”效果。

在需要维持较高模温的应用场景中，不推荐使用铍铜合金材料，由于其导热速度过快，模具热量容易快速散失，不仅增加温控难度，也会提升加热能耗，从经济性与温度稳定性的角度来看并不占优势。