

塑料成型表面缺陷成因及分析

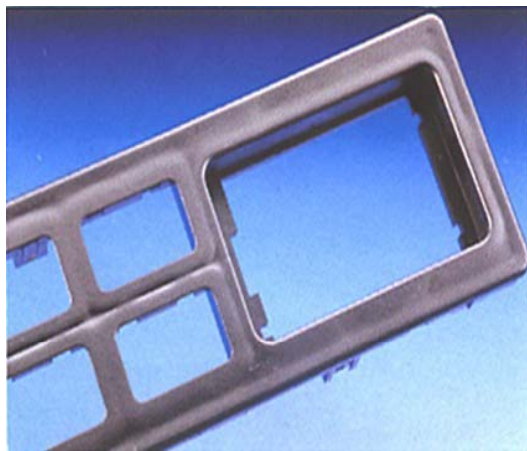
ARBURG

1. 缩水
2. 条纹
 - 2.1 过热变色
 - 2.2 水汽纹
 - 2.3 色纹
 - 2.4 气纹
 - 2.5 纤维纹
3. 色纹/色泽差异
4. 熔接纹
5. 放射纹
6. 燃烧黑斑（柴油效应）
7. 唱片纹
8. 应力发白/应力裂纹
9. 欠注
10. 飞边（溢胶）
11. 顶白
12. 脱模变形
13. 表面层皮
14. 注塑冷料/冷流纹
15. 困气
16. 黑点
17. 胶口暗点

缩水

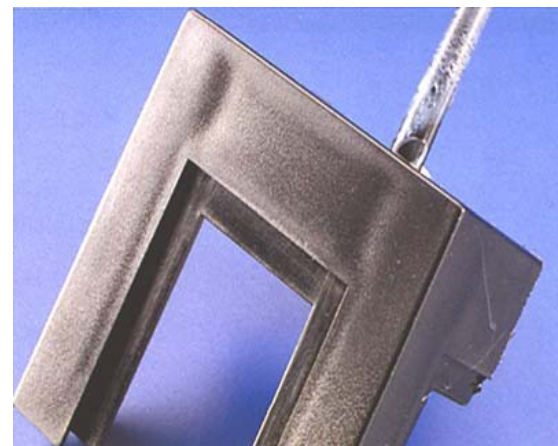
缩水痕

如果热收缩无法得到补偿时，缩水痕就出现在产品表面原料堆积区。

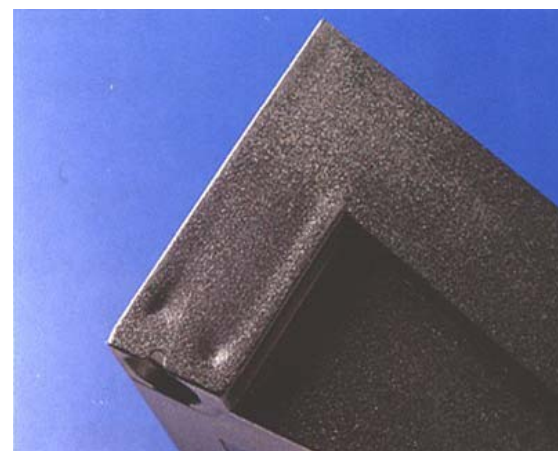


特征 1:
肋骨附近的缩水痕

特征 2:
产品厚度差异引起的
缩水痕



特征 3:
温度控制不正确引起
的缩水痕



缩水

ARBURG

物理特征

缩水痕产生于冷却阶段，是因为产品某些部位热收缩无法得到补偿，如果产品外壁成型尚未稳定，当冷却不足够时外层被冷却应力往内拉拔而产生。

有三种典型的情况：

- . 冷却太慢
- . 有效的保压时间太短
- . 压力转移不够，由于模具内的流动阻力太高

注意：

产品的最佳压力传递是通过其最大的横截面来完成，为了避免水口太早凝固，就需要对产品尺寸进行有效的优化。

特征 1:
缩水产品（经由薄壁）

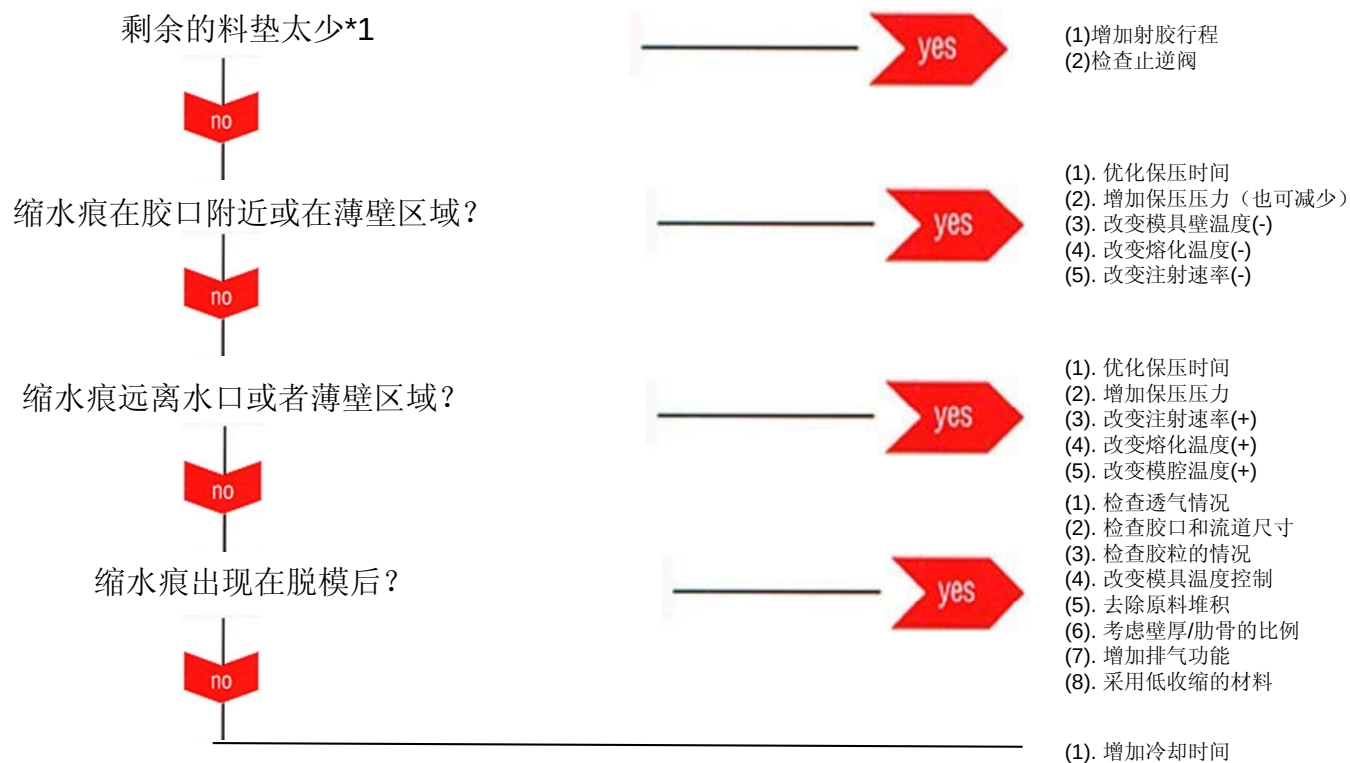


缩水

缩水痕

ARBURG

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



*1 料垫至少余留 2-5 mm

条纹



条纹的分类:

条纹，尤其是过热变色、水汽纹和气纹看起来非常的相似，从视觉上识别很难，但是并非不可能，为了判断花纹的类别，这就需要我们队塑料有更多的知识，关于它的工艺工程，还有环境都有影响等。因此，本章节会提供一些有关不同条纹的信息，列出的信息不一定在生产过程中出现，只是表明某一条纹的成因。

条纹



条纹的特征

过热变色的特征

- . 纹路周期性的出现
- . 条纹出现在狭窄的横截面背后或者尖锐边缘，模具内的温度接近熔化温度的上限
- . 降低螺杆的前进速度能改善效果
- . 降低溶胶温度有助于改善效果
- . 预塑时停留时间过长或者螺杆前端的空间太大（由于比如周期性停留或者低射胶量）
- . 回收料的使用比例过高
- . 模具装备有热流道
- . 模具装备了闭合嘴

汽纹的特点

- . 物料易于吸收水汽(PA, ABS, CA, PBTB, PC, PMMA, SAN)
- . 当熔体被慢慢注射进入空气时，熔体就会出现气泡和/或者水汽
- . 凝固了的熔体前端出现一个类似弹坑的形状
- . 加工前，物料的水汽含量太高
- . 空气中的水汽含量太高（特别是冷模具和冷颗粒结合）

条纹

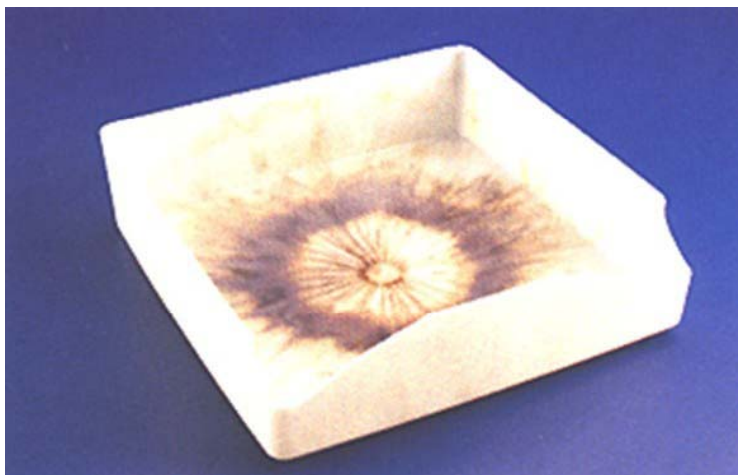
ARBURG

气纹的特征

- . 缩退越低，此缺陷就越小
- . 螺杆的前进速度越低缺陷越小
- . 气泡在注射了的物料内很明显
- . 凝固体前端随着一部分填充物展现出弹坑一样的结构

过热变色

如果熔体被太高的温度或者太长的停留时间损害，就会产生分解物，这些就明显的呈现于表面上成褐色或者银色



特征4:由于在炮筒内停留时间过长产生

特征 5: 由流道处的高剪切热而产生



特征 6 : 由于在炮筒内停留时间过长产生



过热变色



过热变色 (棕色或者银色)

物理特征

过热变色产生于热量损害熔体，结果就是缩短了分子链的长度（银色污点）或者改变了分子的排布（棕色污点）

可能造成热损伤几方面原因

- . 干燥温度太高或者时间太长
- . 熔胶温度过高
- . 塑化剪切力太高（如螺杆转速太高）
- . 塑化停留时间太长

注意

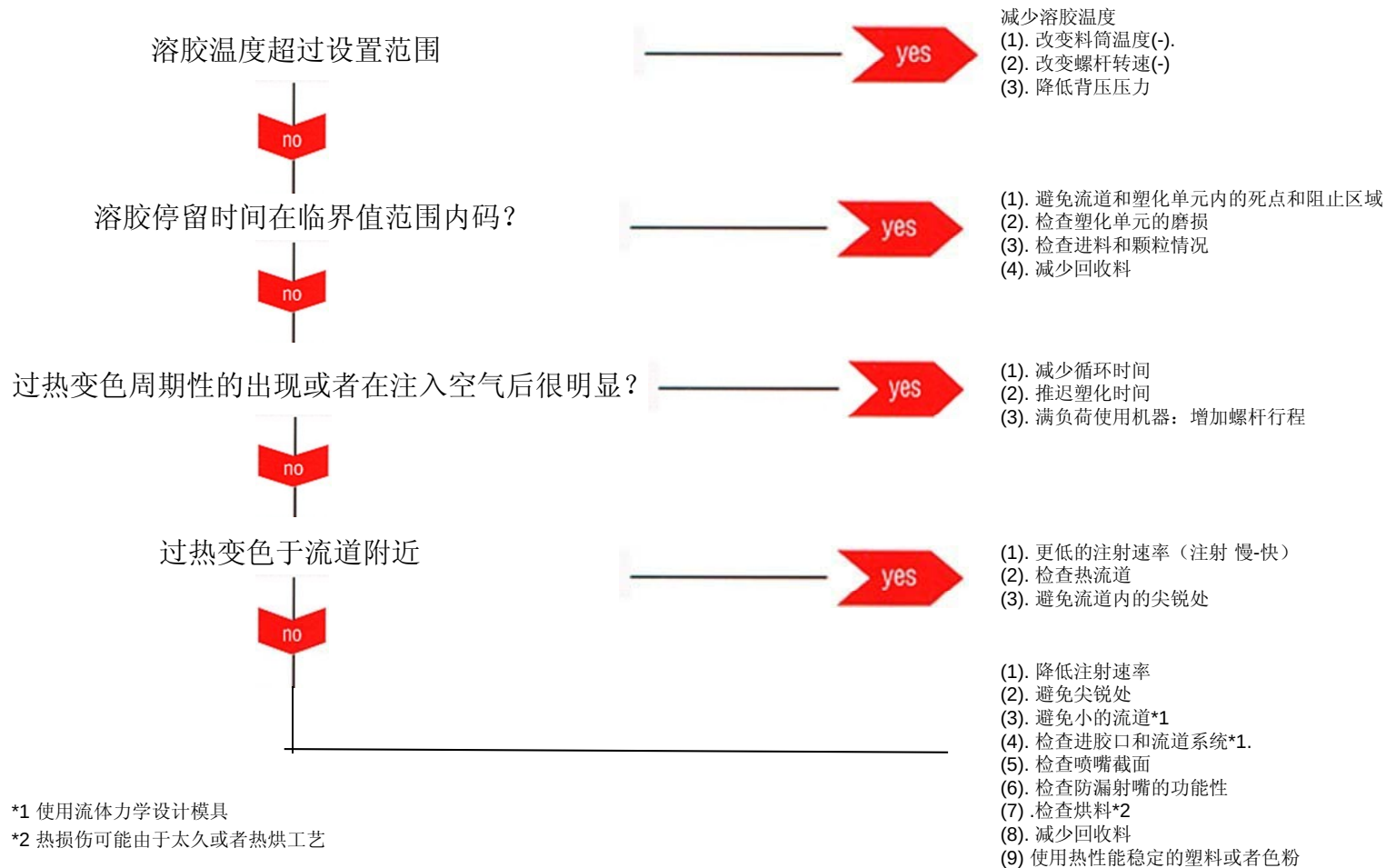
热降解会导致材料物理性能的降低，而产品表面无法判断这种变化。

过热变色

ARBURG

过热变色（棕色或者银色）

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标



汽纹

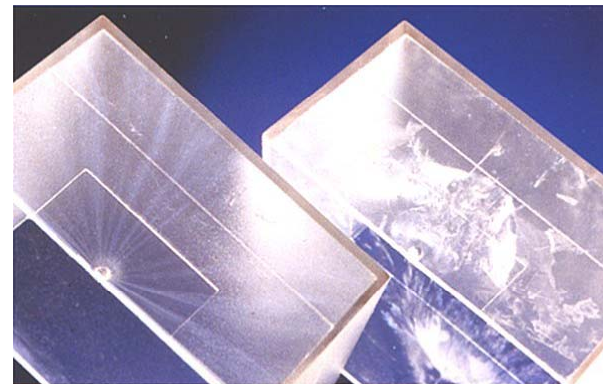
ARBURG

汽纹

汽纹像U字形出现在产品的表面。源自熔体，表面周围的银纹粗而多孔。而由模具表面的湿气造成的汽纹则呈现出大、灰和薄层

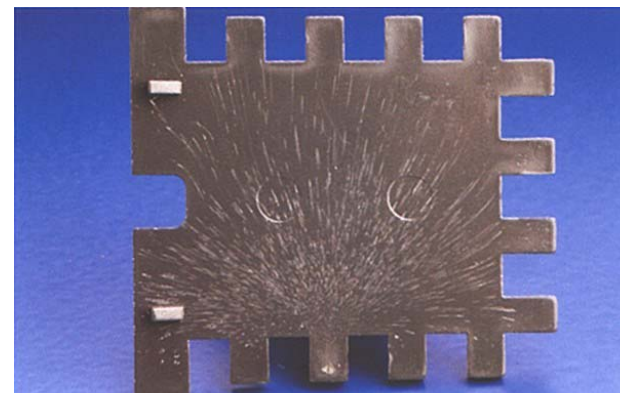
特征8:

左：由于粒料湿气而引起的纹路。
右：由于模具表面湿气而引起。



特征7: 由于料粒过于潮湿引起

特征9: 因为残留在料粒里的高
湿气而引起.



汽纹

汽纹

物理特征

储存或者加工过程中，颗粒吸水，在熔体里形成水蒸气。由于分布在前端，气泡被推到流体的表面。补偿压力后，气泡破裂，被前端流体变形而凝结在模具内壁。

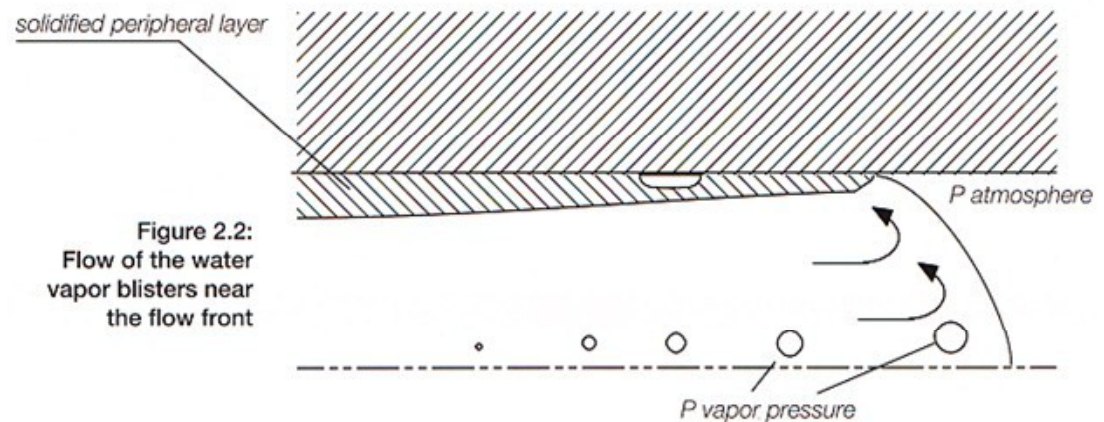
产生汽纹的几方面成因：

- 模温控制系统缺陷
- 模内有水汽

} 模具表面潮湿

- 干燥不够
- 原料储存问题

} 粒料潮湿

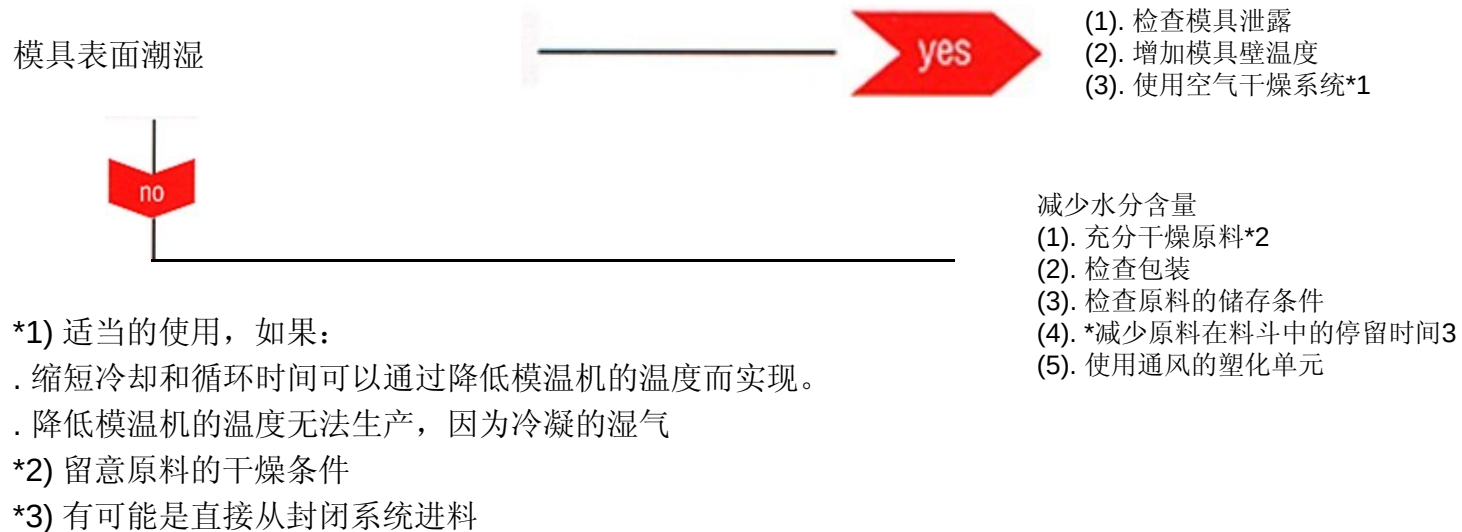


汽纹



汽纹

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标



色纹

色纹

色纹由于成分不均匀或者流动过程中的色素流向不定性而产生。热伤或者严重变形也会导致变色或者异色。

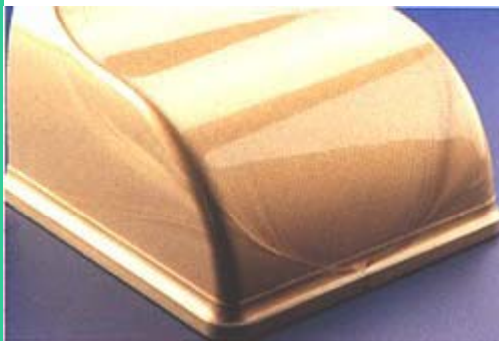


图 10 流向不稳定而产生的金属效果

图 11:不协调产生的色纹

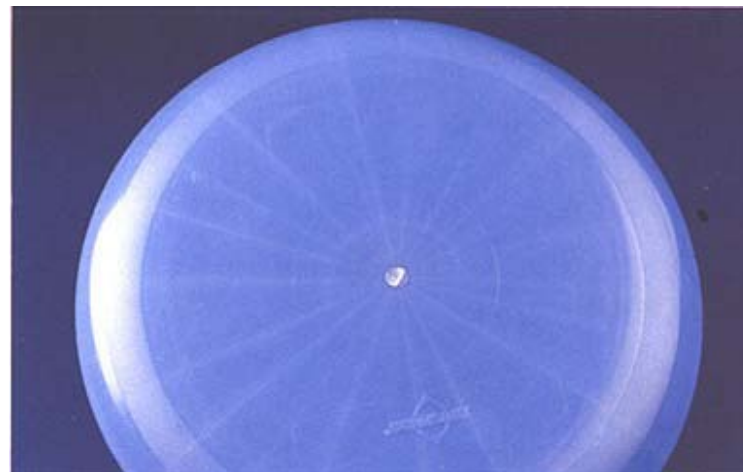


图 12. 因为调和不够而产生的色纹

ARBURG

色纹

ARBURG



色纹

ARBURG

色纹

物理特征

在着色过程中，色粉凝结会导致浓度差异，这类可由塑料、工艺参数、粘合剂和其他添加剂而导致，和车间内使用的色料，这些缺陷可缘由于未完全溶解的色粉出现在熔体内。

类似热塑性材料，色素和燃料对工艺温度和停留时间很敏感，如果热伤于色纹处，那这就被认为是过热变色。

大范围的应力或者翘曲也会引起色差，变型的区域和其他区域相比，光被它散射到不同的方向。

注意

如果使用色母着色，需确保着色的一致性。

图 2.3: 由于太高的剪切力而引起的浓度差异



色纹

ARBURG

色纹

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。

原料工艺范围内允许较高的剪切力吗
(热损伤的危险性) ?

no

允许修改着色工艺吗?

no

其他的材料可以使用吗?

no

yes

改善机械熔化的同质性

- (1) 增加背压和适合的螺杆转速
- (2) 增加注射速度
- (3) 使用更小的流道

yes

着色

- (1) 使用更小的着色颗粒 (粉末)
- (2) *2 使用色浆或者色母染色
- (3) 使用较小的料粒
- (4) 检查颜料的溶解性

yes

- (1) 使用较小的料粒

更换机器或者塑化单元

- (1) 增加长径比
- (2) 使用剪切和混合装置
- (3) 使用带有混料段的止逆阀

*1 注意原料和机器的工艺.

*2 色母材料流动性必须和原料一致.

*3 选择塑化单元时, 确保熔化的一致性 (剪切和混合装置不能损伤原料和颜料)

气纹/气痕

气纹/气痕

在大多数情况下，气纹呈现出灰暗、银色或者白色纹路，呈现于圆形骨位和厚壁变形附近。在进料口附近，从流道口开始，层状纹也会出现，气纹同样会出现在字体或者减压区域附近。



特征 13: 在筋骨附近出现的气纹。



特征 14: 缩退时吸入空气而产生的气纹（在胶口附近）

ARBURG

特征 15 在薄壁件后的气纹

气纹/气痕

ARBURG



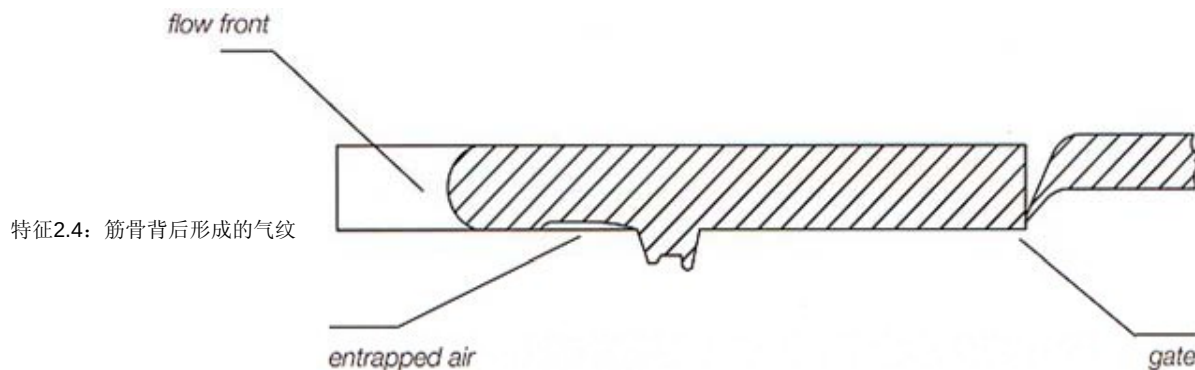
气纹/气痕

ARBURG

气纹 / 气痕

物理特征

充模时不能逃出的空气，聚集到表面并直接渗入熔体。尤其是在筋骨位、圆形顶和低压区，空气会被熔体包围。就形成了气纹或气痕。如果空气在缩退时聚集于螺杆的前端，气纹会出现在流道附近。这里，空气就会在注射时流入模腔，然后被挤到模具内壁并凝结。

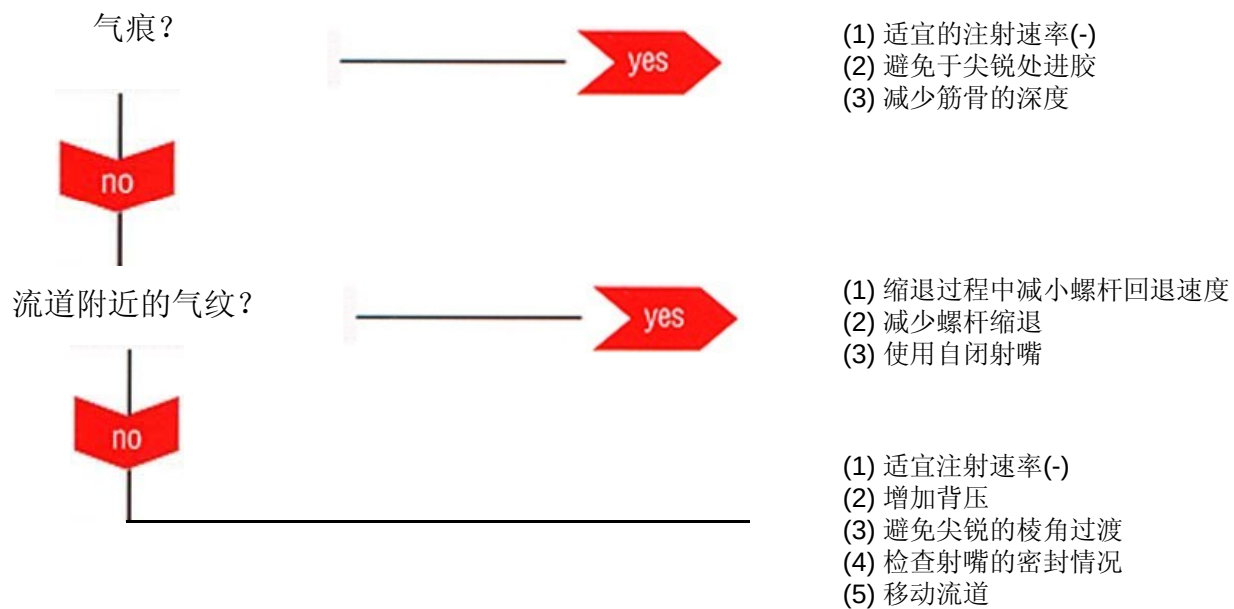


气纹/气痕



气纹、气痕

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



玻纤纹

ARBURG

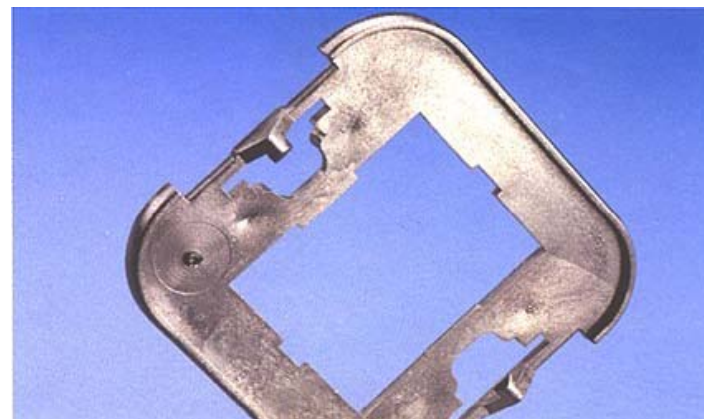
玻纤纹

当使用增强型玻纤时会使表面变得粗糙，表面金属性反射就像条纹

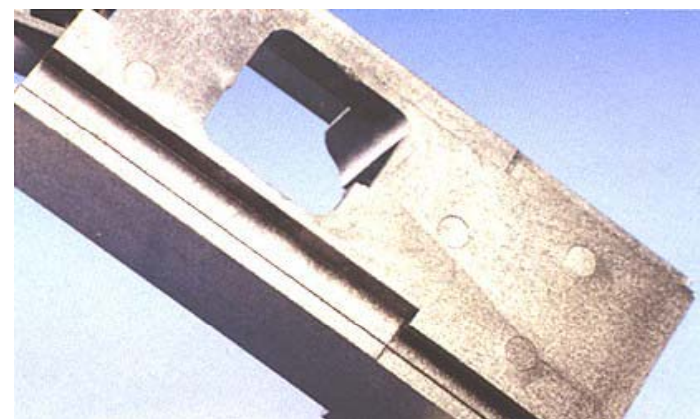


特征16: 胶口流向产生的玻纤纹

特征 17: 粗糙银色表面的产品



特征18: 玻纤纹（明显的焊线）



玻纤纹

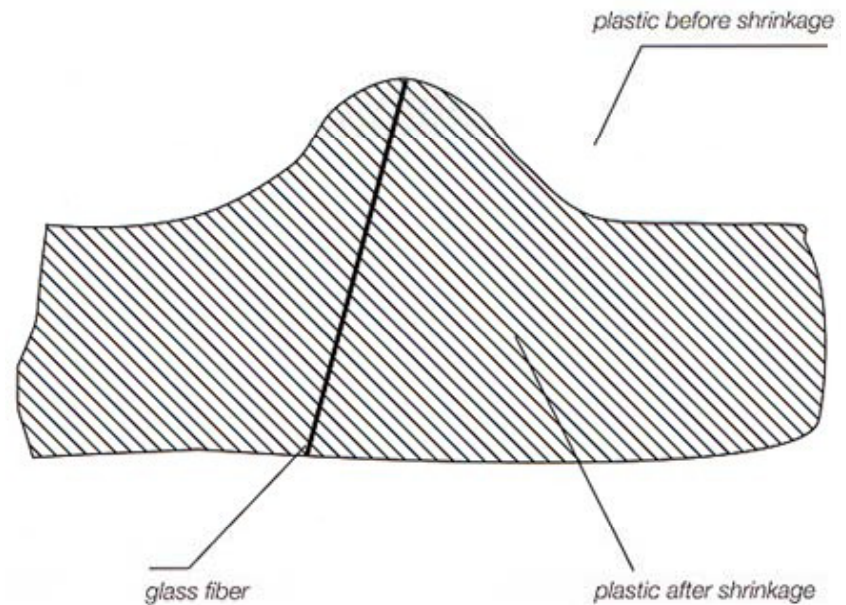
玻纤纹

物理特征

由于他们的长度，在注射时玻纤直接决定他们在熔体内的流动。如果熔体在接触模具壁时突然凝结，也许玻纤尚未成功的缠绕熔体。除此之外，表面会因为收缩的差异而变得粗糙（玻纤：塑料=1:200）。玻纤组织冷却过程中的变型，尤其是玻纤纵向流动而导致不均匀的表面。

ARBURG

特征 2.5 不同收缩产生的粗糙表面。

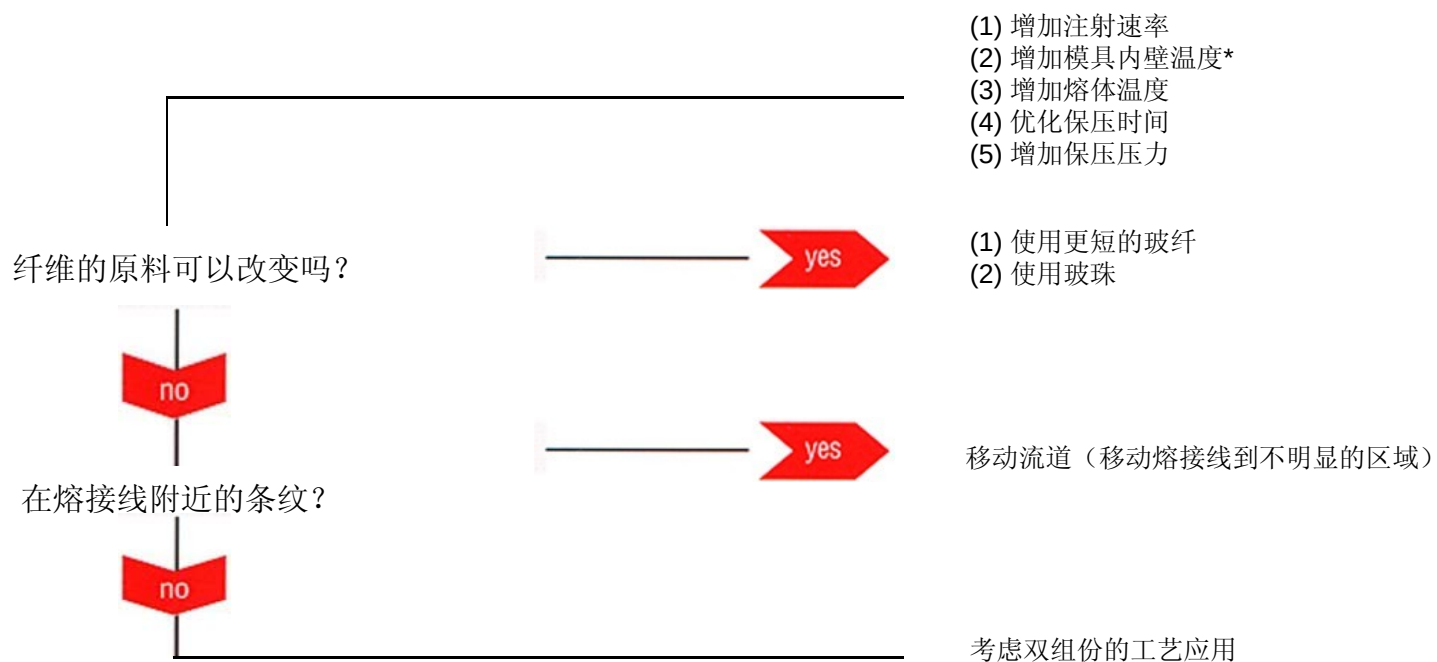


玻纤纹

ARBURG

玻纤纹

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



* 改善此缺陷及其有可能对成型周期造成负面的影响

色泽/色差

ARBURG

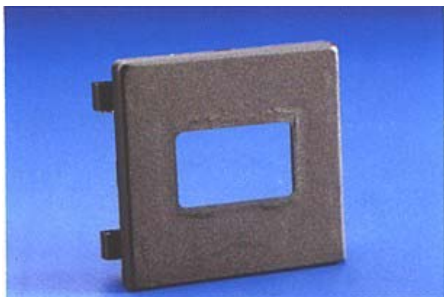
色泽/色差

谈及成品的色泽，有两种缺陷会出现。
一是成品如果太光泽或者光泽不够，另一个是表面的光泽有差异。色差往往出现在成品厚壁明显变形处。

特征 20: 厚壁变形产生的色差



特征 21: 结合线附近的色差



特征19: 筋骨位附近的色差

色泽/色差

ARBURG

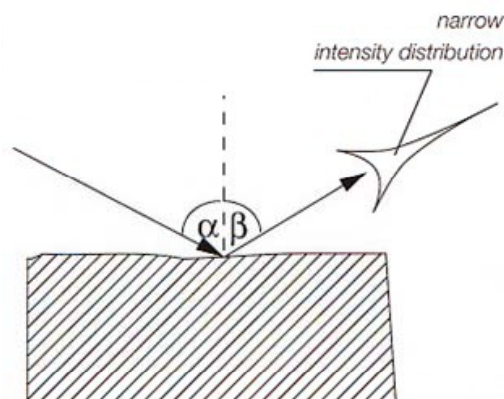
色泽/色差

物理特征

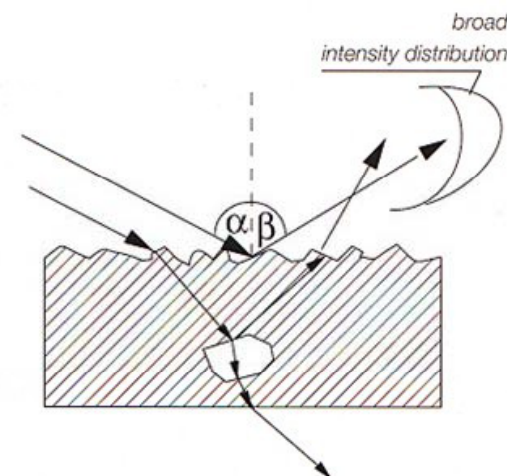
成品的色泽在曝光时出现在它的表面当光束通过表面时，它的方向将会发生改变（光折射）。当一部分光反射在表面，另一部分光则伴着不同的强度渗入或者穿透内部。掩饰色泽的最佳方法就是降低表面粗糙度。为了达到这，模具内壁要尽可能的光泽，粗糙的模具壁无法满足。色泽差异产生于对光线的不同角度的反射，也产生于不同的冷却条件和不同的收缩。

延展已经冷却的区域（如：弯曲）可以成为另一个产生色差的原因。

特征 3.1:
抛光面的光线反射



特征 3.2:
略粗糙的表面或在有填充材料时的反射



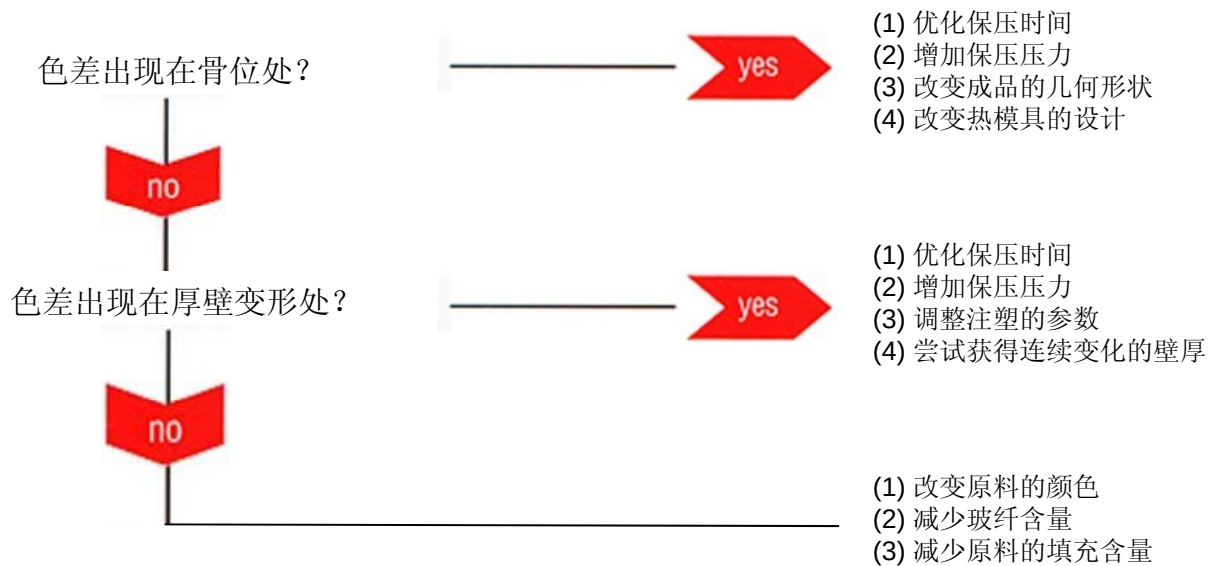
色泽/色差



色泽/色差

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。

咨询



熔接线

ARBURG

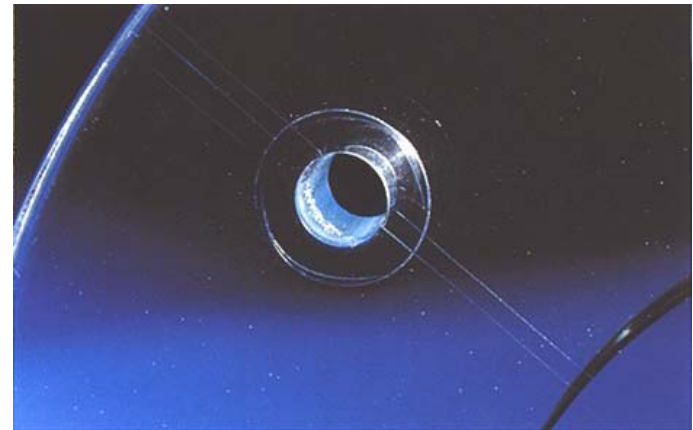
熔接线

成品的熔接线在很多时候表现出差的光学和机械性能。会出现槽口和/或者变色。槽口在黑或者透明的平滑、高光部件上尤其明显。变色在金属色泽的部件也尤其明显。

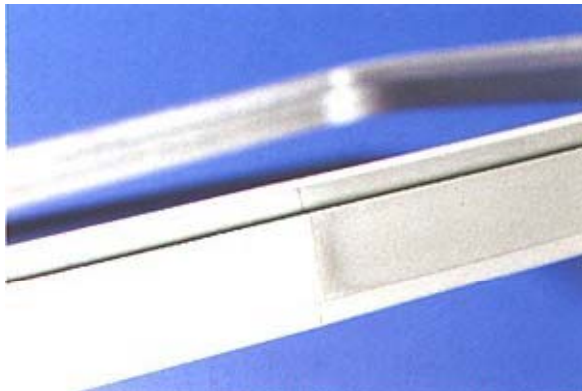
特征23:
熔接线的异色



特征 24:
透明部件的顶部或者底
端明显的槽口



特征 22:
熔接线处的色差



熔接线

ARBURG

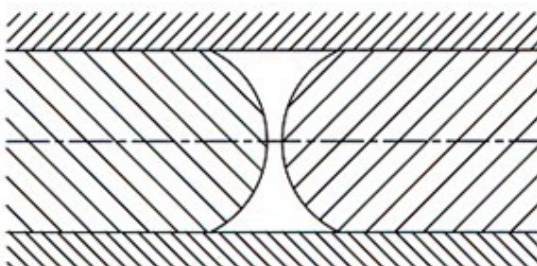
熔接线（明显的槽口或者变色）

两组或以上的流体相互接触就产生熔接纹。圆形的流体在相互接触时会粘接和变平。此过程就要求已经高度粘接流体前端继续伸展。如果温度和压力不够高，流体前端就无法完整的发展，就造就一个槽口，更多的是，流体前端不再同时熔接在一起。可能产生一个脆弱的点。如果塑料包含有添加剂（如，颜料），这些添加剂有可能流向熔接纹附近。这也会导致熔接纹附近的色变。

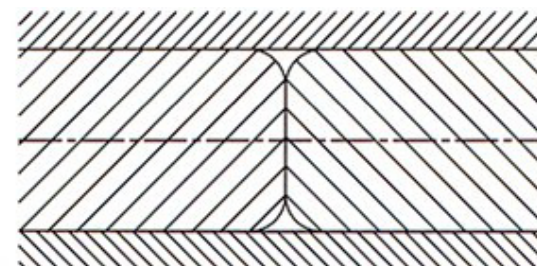
注意：

明显的改善只能通过高模腔温度来实现（Pro-Mold工艺除外）。
增加模腔温度和循环时间

特征4.2
接触前的流动.



特征 4.2
流体接触.



熔接线

ARBURG

熔接纹(明显的槽口和变色)

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标

熔接线附近的变色？

no

工艺可以使用吗？

no

yes

- (1) 使用较小的颜料
- (2) 使用球形颜料
- (3) 使用更光亮的材料

yes

- (1) 使用Pro-mold工艺

- (1) 增加模腔温度*1
- (2) 增加注射速率
- (3) 增加熔体温度
- (4) 增加保压压力
- (5) 检查排气情况
- (6) 增加模具表面的粗糙度
- (7) 改变流道（移动熔接线到明显的区域）

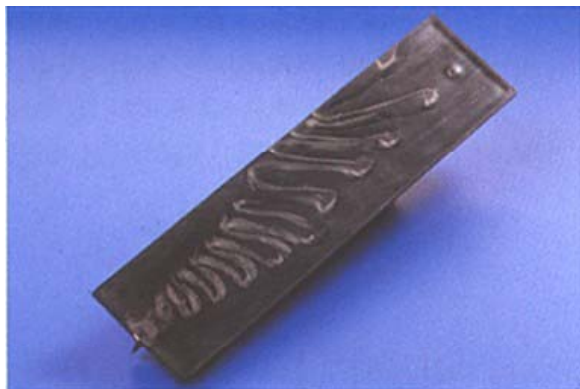
*1高的模腔温度可以减少这缺陷，但是会增加循环周期（约2%），改变（2）-（4）影响不大。

放射纹

放射纹

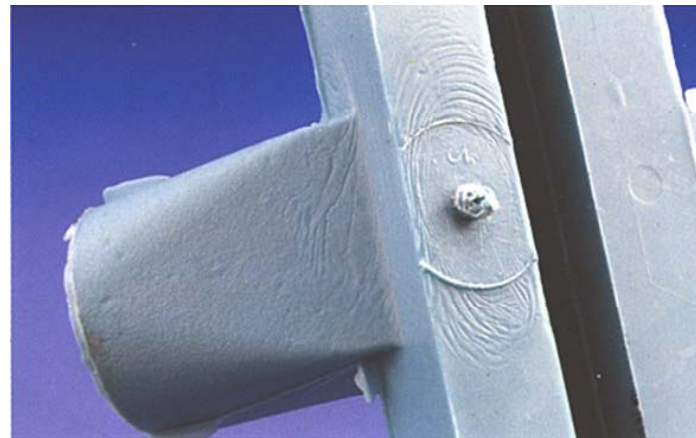
成品表面明显的弯曲纹或者粗糙的线条。
放射纹常常由色泽和颜色的差异而产生，
在某些情况下，它和唱片纹很相似。

ARBURG

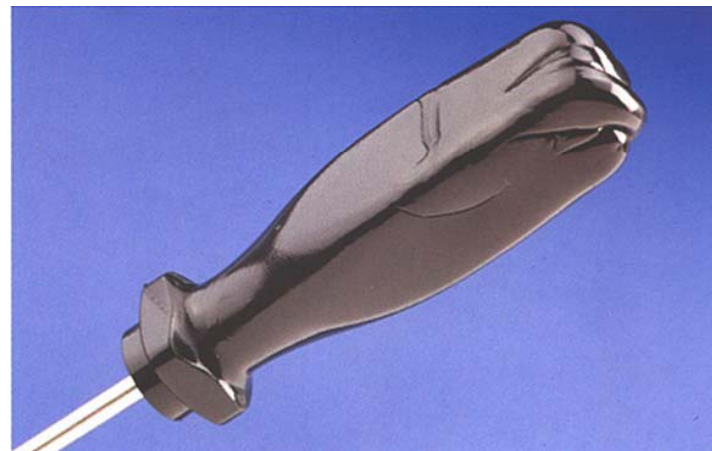


特征25: 片状材料

特征 26: 水口附近的放射纹



特征27: 螺丝刀手柄



放射纹

ARBURG

放射纹

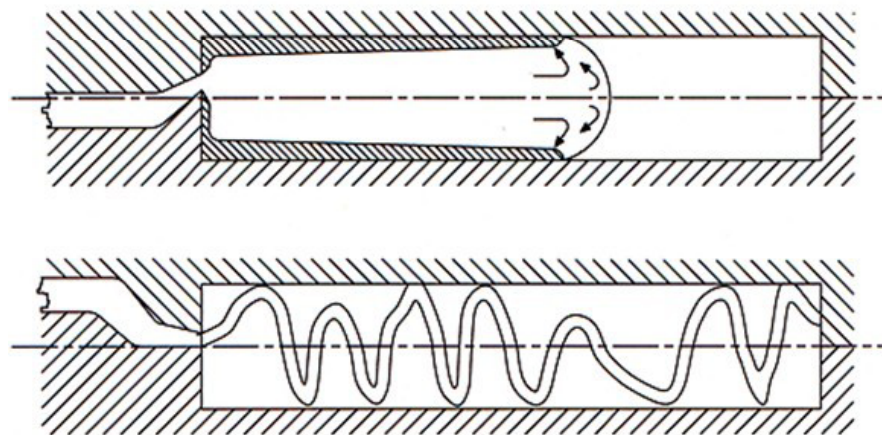
物理特征

放射纹产自模腔内的流体前端不均匀。熔体处于一种无控制状态始于胶口进入模腔。在这期间，流线冷却无法和其他的模塑料均匀结合。放射纹经常会出现间断的增加产品横截面在和高注射速度。

注意

放射纹也会被模具的位置所影响，为了避免缺陷，模腔不能从顶部往底部填充。

特征5:
填充图



放射纹



放射纹

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。

注射速度能减少吗？

no

熔体温度能改变吗？

no

yes

(1) 降低注射速度（慢-快）

yes

(1) 改变熔体温度 (+)

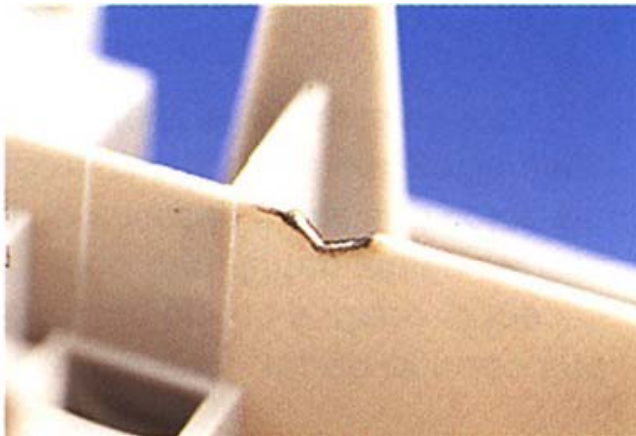
- (1) 检查模具的位置
- (2) 优化产品的水口
- (3) 增加胶口的直径
- (4) 改变胶口（增加流动阻抗）
- (5) 使用挤入模具

燃烧黑斑（柴油效应）

ARBURG

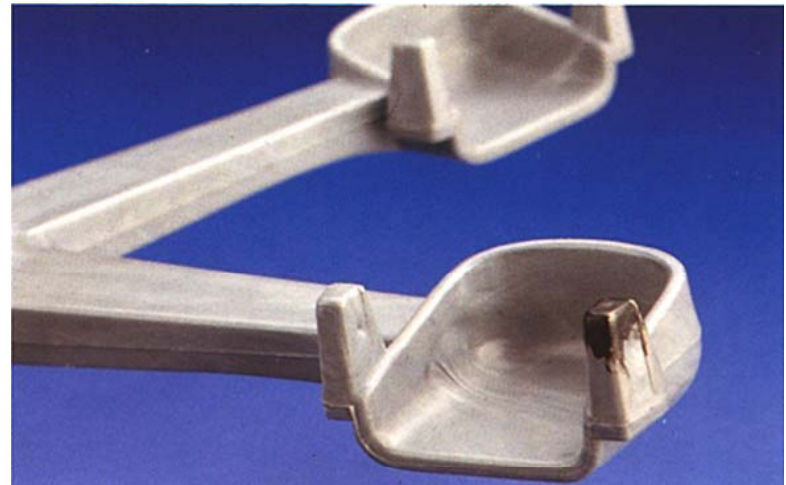
燃烧黑斑

黑点在产品的表面很明显。往往，这些区域填充不完全。

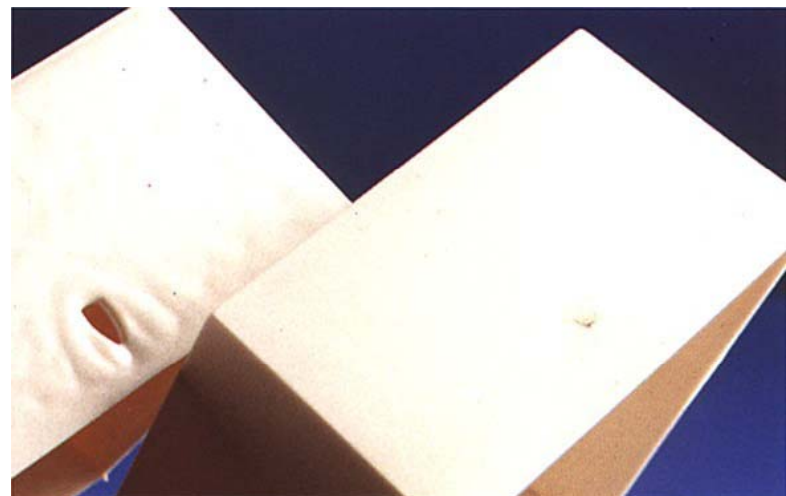


特征 28:
出现在筋骨旁边

特征 29:
出现在流道尾部.



特征 30:
出现在熔接点



燃烧黑斑（柴油效应）

ARBURG

燃烧黑斑

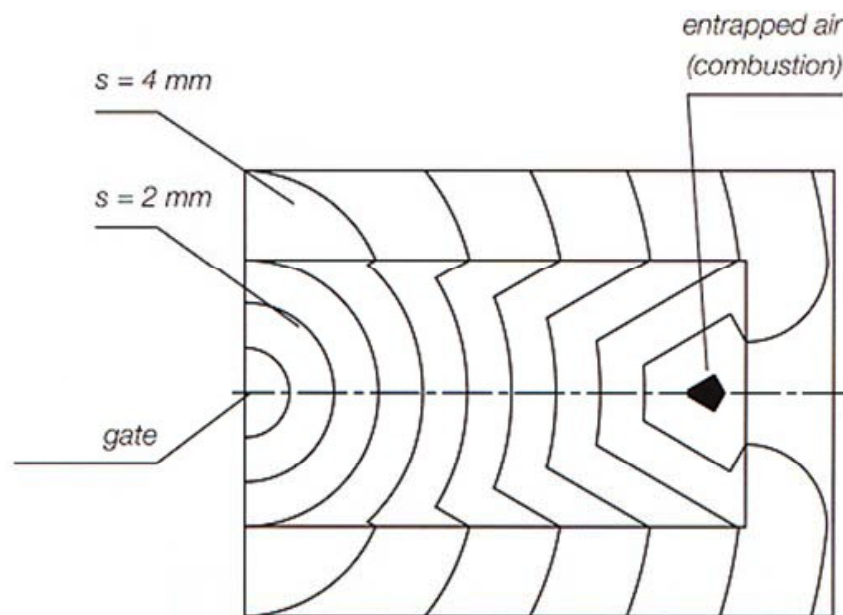
物理特征

燃烧黑斑是一个纯粹的排气问题，它出现在盲孔，筋骨，流道末端和几个流体前端结合的区域。它发生于空气不能通过结合处，排气道或者顶针排除或者排气太慢。空气被压缩并导致加热到一个高温，这会导致高温烧毁产品。

注意

由于烧伤的塑料可产生具有粘性的分解物，这通常会吸附在模具表面，导致损坏。

特张 6:
层状流动



燃烧黑斑（柴油效应）



燃烧黑斑

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。

在生产过程中突然出现这样的缺陷吗？



(1) 检查排气渠道上的污垢



可以降低锁模力吗？



(1) 降低机器的锁模力*1



(1) 降低注射速度
(2) 确保有效排气
(3) 避免流体剖面的含气量

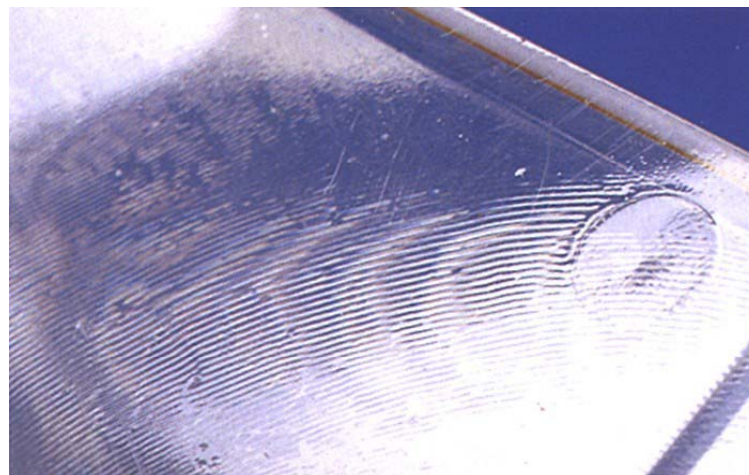
*1 机器的锁模力被减少到一个安全的条件：避免飞边出现

唱片纹

唱片纹

成品表面的槽纹和唱片很相似。在很小的水口附近出现同心环，白色的斑点和流道终端平行和/或者在薄水口的后面。

ARBURG

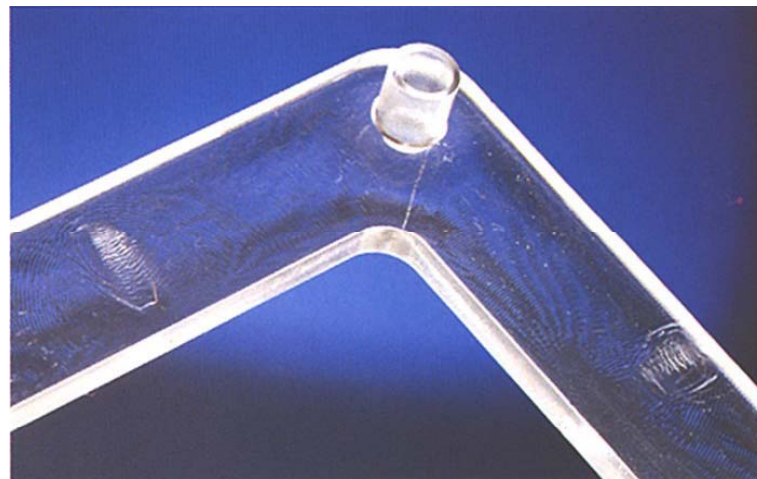


特征 32:
同心槽纹



特征33:
同心槽纹

特征 31:
槽纹起始于水口处
并覆盖整个成品



唱片纹

唱片纹效果

物理成因

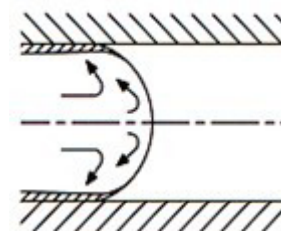
- . 熔化温度太低
 - . 射速太慢.
 - . 模腔温度太低
- } 高冷却速度.

当模塑料进入到一个冷模具，流体前端的周围层因为高的冷却速率而凝结。周围层的冷却也会造成接近模具壁的流体前端区域冷却。如果这冷却效率很高（特别是在低射速条件下）这高粘结的凝结体会直接阻止流体前端接触模具壁。因此，热流体不会被推到模具壁，

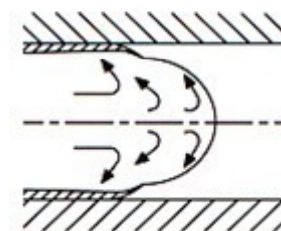
但在中间它会引起一个延长的流体前端。在某一压力时，熔体前端会再次碰到模具壁。流体前端已经冷却的周围区域已不会接触模具壁。

ARBURG

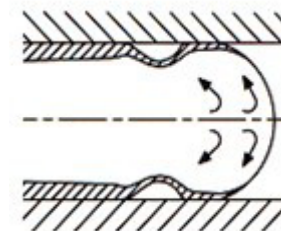
特征7.1:
模具内壁附近的前端已经冷却



特征7.2:
已冷却的周围表层阻止熔体前端接近模腔



特征7.3:
熔体前端再次和模腔接近



唱片纹



唱片纹

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。

射速可以增加吗？



达到最大的注射压力了吗？



(1) 增加射速



(1) 增加最大的射胶压力

(1) 增加熔化温度
(2) 增加幕墙温度
(3) 避免小流道

应力发白/应力裂纹

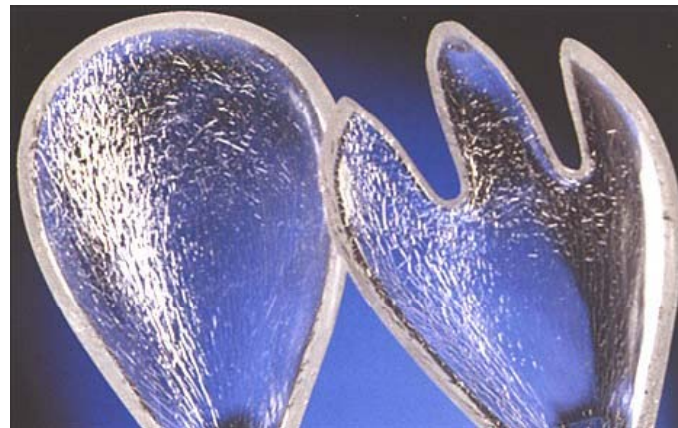
ARBURG

应力发白/应力裂纹

应力发白源自于内部和外部的应力（如延长）这些区域受到应力变白。裂纹靠近脱模处的附近，常常出现于成型后的几天甚至几个星期后。



特征 34: 脱模造成的应力发白



特征 35:
透明餐具的应力裂纹



特征 36:
合页附近的应力发白

应力发白/应力裂纹

ARBURG

应力发白/应力裂纹

物理特征

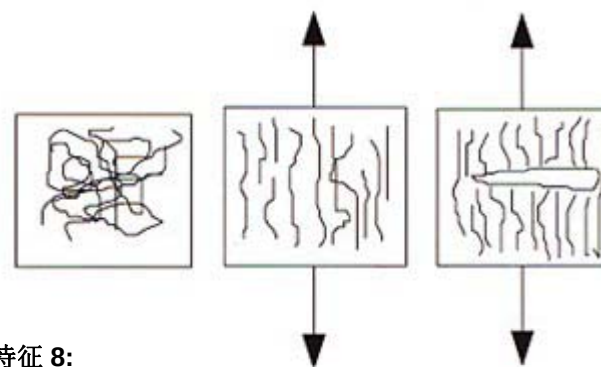
应力白出现在变形过大的时候（如源自外部应力或者收缩）。而这个变形取决于所使用的物料，分子结构，工艺过程和产品周围的气候。

外部和内部的应力强度可以根据物理过程的时间和温度急剧减弱。在这情况下，分子的链接会因为湿气、扩散和凸出而减少，这些会特别促成应力开裂。除了内部冷却应力和流动产生的应力，

由于膨胀产生的内部应力是内应力的另一主因。外部膨胀应力源自于残余压力条件下脱模，当产品在脱模过程中的残余压力下突然转移到大气压力。因此，产品的内层将应力推到外层，在残余压力条件下脱模的主要原因是维持模腔的压力不够和/或者模腔压力太高。

注意

如果使用有侵蚀的物质（如强碱、润滑油等），应力白和应力裂通常会在作业后的一段长时间后出现。



特征 8:

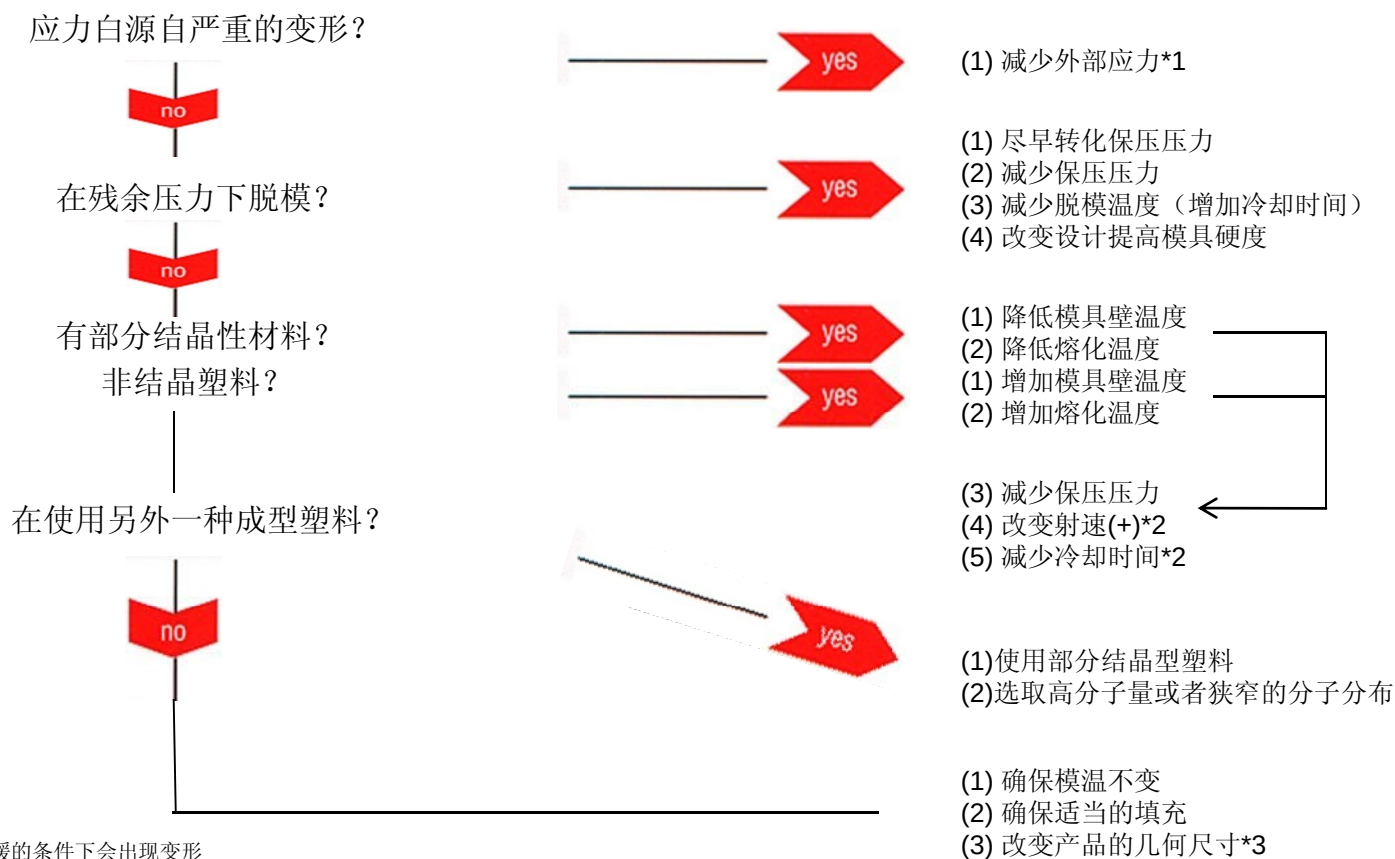
不受力的分子结构

受力下的分子结构

被破坏的分子结构

ARBURG

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



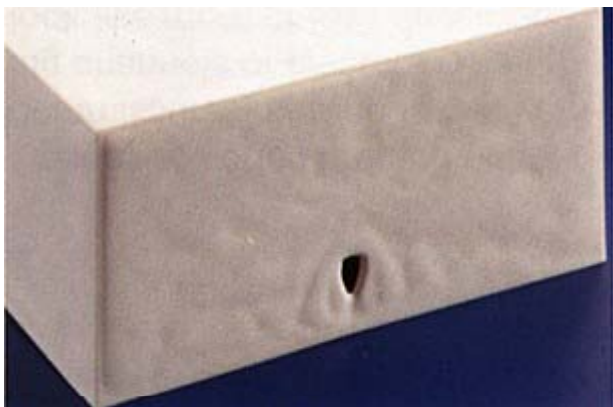
*2 在无残留压力时脱模

*3 比如：完善尖锐边缘避免薄壁变形等

欠注

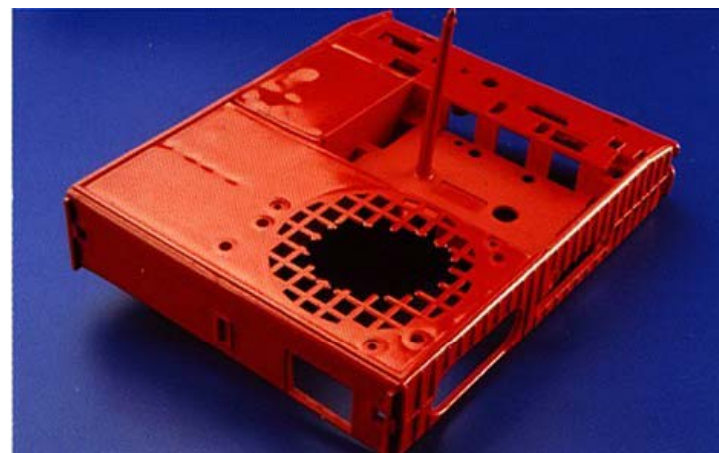
欠注

产品的外部轮廓不完整称为欠注。类似的情况往往出现在离水口很远的地方存在一定距离的流动，或者在薄壁处（如：筋骨位）。因为模具排气不良，这也会导致其他区域出现。

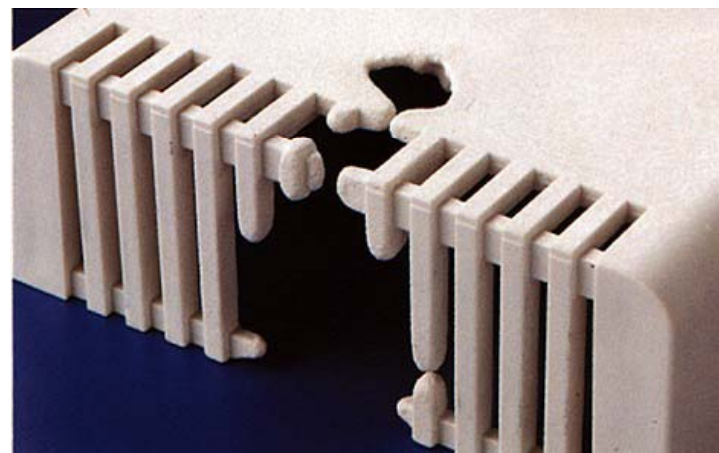


特征37:
夹气造成的欠注

特征38:
外壳欠注的格子部分



特征 39:
外壳欠注的格子部分



欠注

欠注

物理特征

有几方面原因导致欠注

- . 注射量太小
- . 因排气问题导致的阻止熔体流动
- . 射胶压力不足够
- . 某些横截面过早凝固（如：低的注射速度或者错误的模温控制）

注意

由排气引起的欠注不一定会导致灰黑斑。因此产生这个的原因往往很难确定

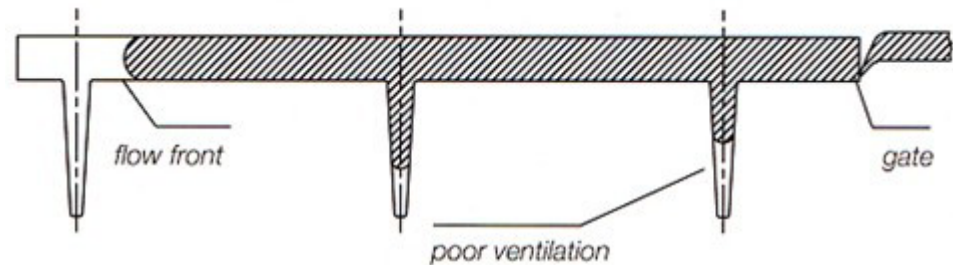


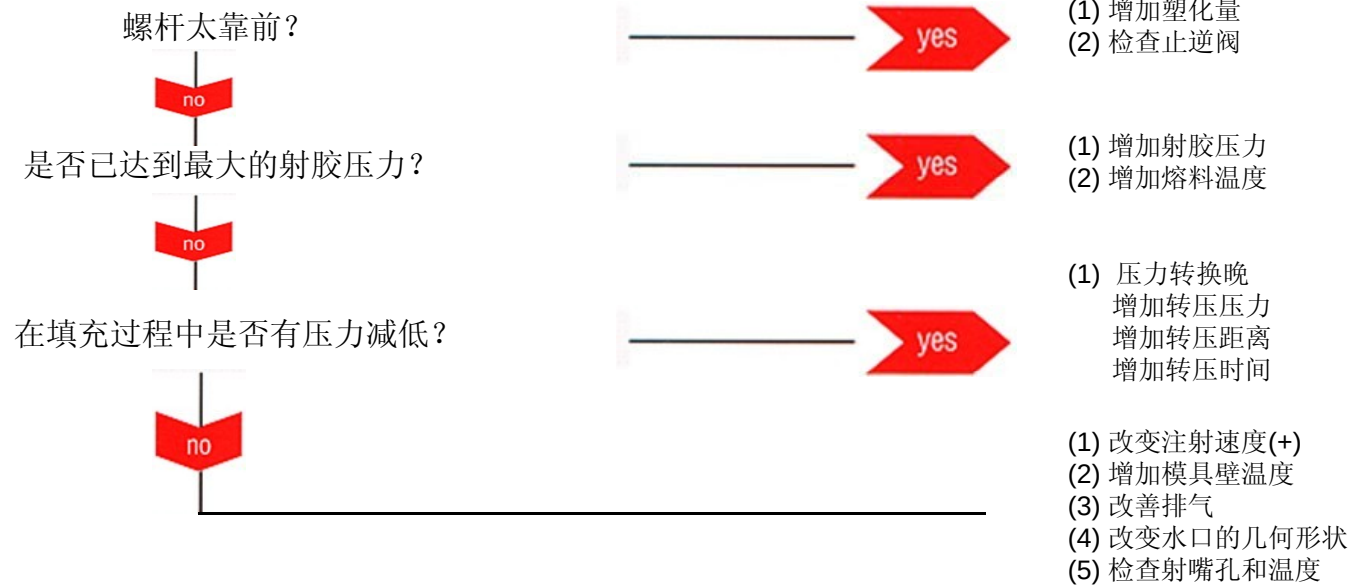
Figure 9: filling problems near thin ribs.

欠注



欠注

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



飞边（溢胶）

飞边（溢胶）

飞边往往出现在接合处，排气处，或者顶针处。看起来或多或少像产品的薄边。另外，细小的溢胶往往不会马上很明显。大区域、厚的飞边有时会伸出产品正常侧边几个厘米

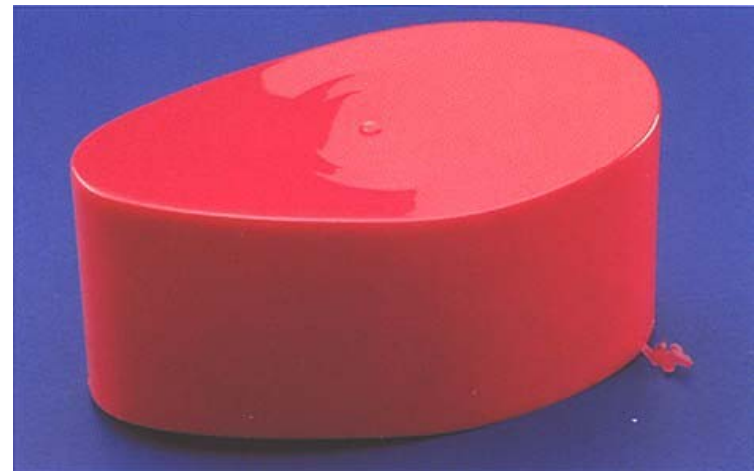


图40:
大面积飞边

图41:
大面积飞边



图 42:
排气飞边



飞边（溢胶）



飞边（溢胶）

物理特征

不同的可能性可分为四大类

.存在超过宽度的缝隙

模具紧固不够，产品的公差太大或者密封表面受损。

.机器的锁模力不足或者设置太低

开模力大于锁模力，模具无法处于闭合状态，锁模力使模具和模板变形。

.模腔压力太高

缝隙处的成型压力太大导致熔体填充即便是很小的缝隙。

.塑料粘度太低

高模腔压力和低流量阻力容易形成飞边。

注意

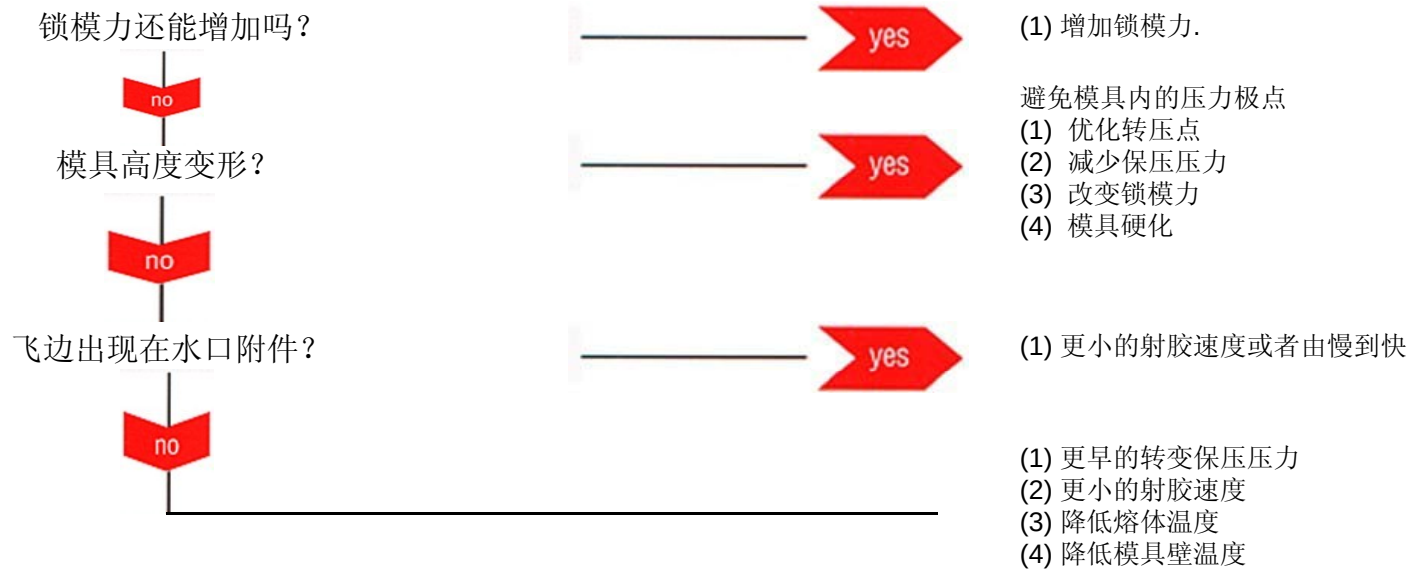
飞边会很容易造成密封面的损伤（分模线）

飞边（溢胶）



飞边（溢胶）

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



顶针痕

明显的顶针痕

顶针纹出现在制品的顶出一侧，这些厚壁的变形会导致明显的色差于制品的表面。

ARBURG

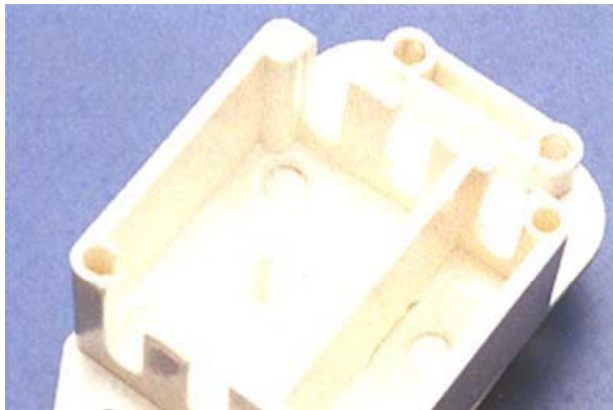


图 43:
顶针痕迹.

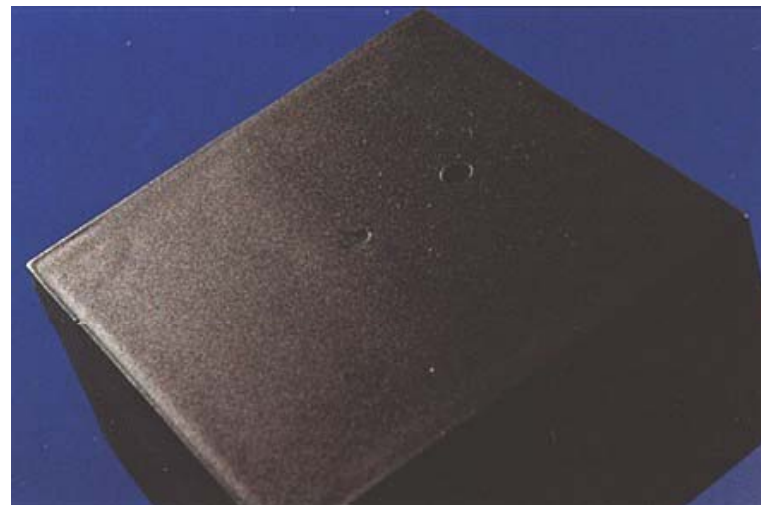


图44:
顶针附近光
洁度不同



图 45:
顶针痕迹.

顶针痕

ARBURG

顶针痕

物理特征

可能有四种不同的成因

.工艺相关导致

过早脱模或者脱模力太高源自于不适当的机器参数设置

.几何形状产生

错误的安装或者错误的顶针长度

.机械性相关导致

模具尺寸和设计，制品或者脱模系统不完善

.热量导致

顶针和模具壁的温差高

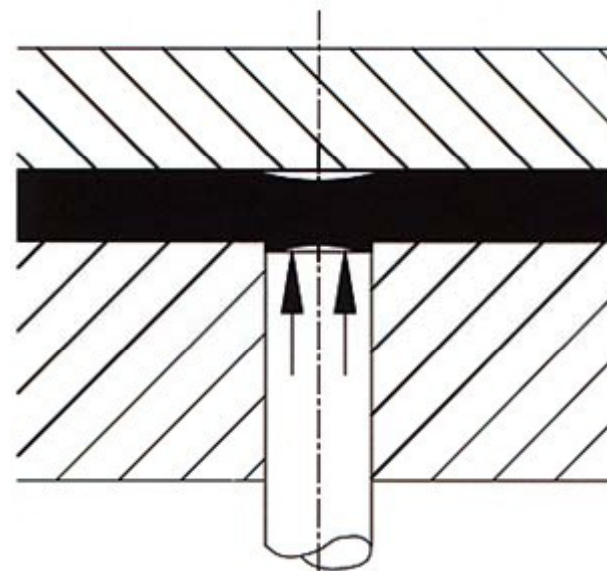


图 11: 顶针附近缩水

顶针痕



模腔内避免压力极点

- (1) 优化转压点
- (2) 减少保压压力
- (3) 减少保压时间
- (4) 恒定模具温度
- (5) 改变顶针设计方法

- (1) 顶针固定
- (2) 检查顶针表面的缺口和方位

(1) 使用更长的顶针

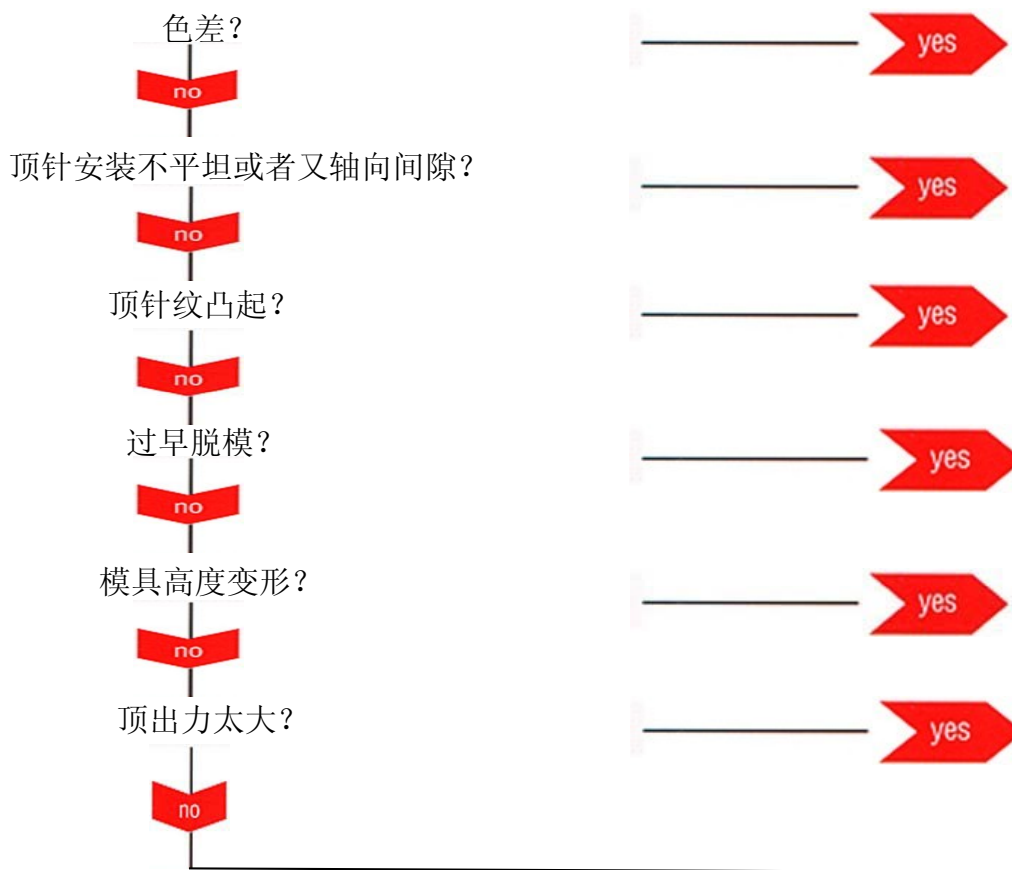
(1) 增加冷却时间

避免模具内的压力极点:

- (1) 优化转压点
- (2) 降低保压压力
- (3) 模具加硬

- (1) 改变保压压力
- (2) 改变冷却时间
- (3) 改善顶针的排气
- (4) 检查产品设计, (强脱)

- (1) 降低保压压力
- (2) 减少保压时间
- (3) 降低模具壁温度



脱模变形

脱模变形

依照损坏程度，有一个分级于痕迹、裂纹、破裂、飞边区域和顶针纹。制品在无滑块时强脱。

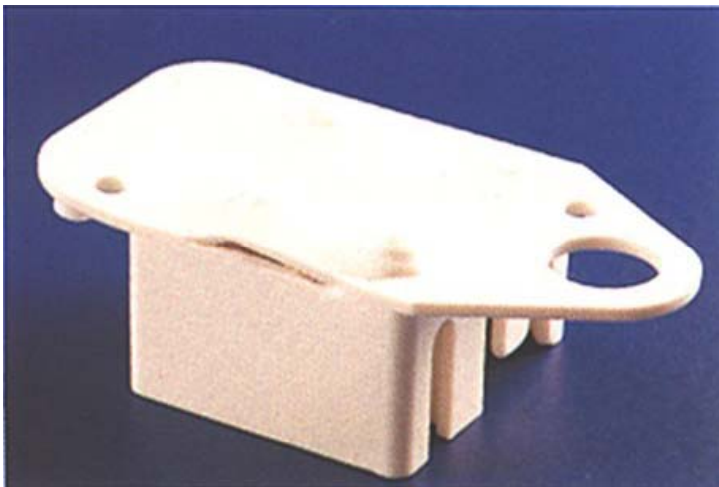


图 46: 顶出严重变形

ARBURG

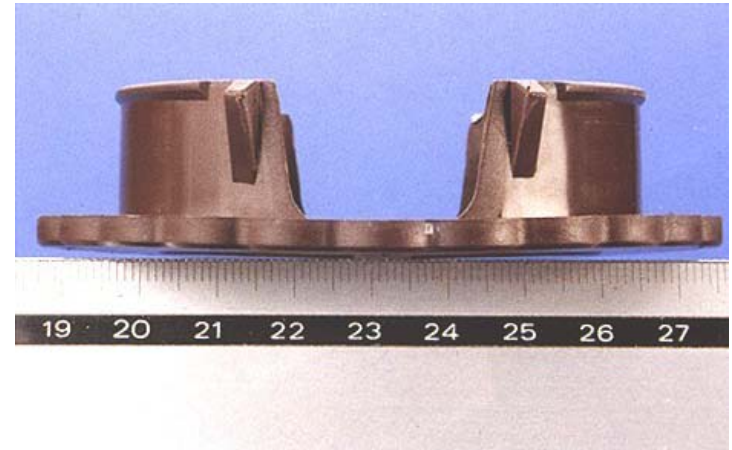


图47:
强脱严重变形

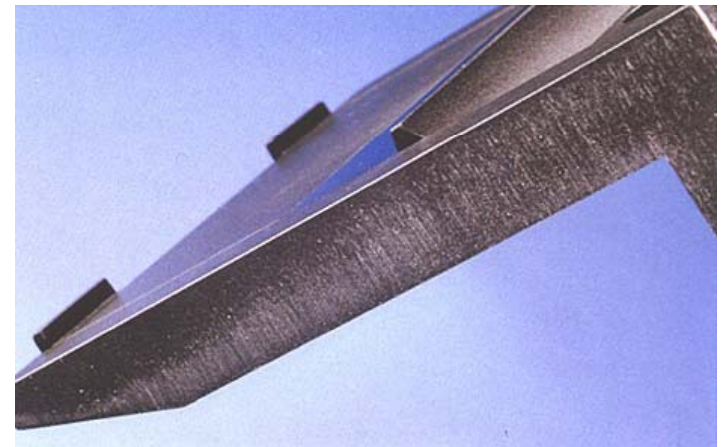


图 48:
表面的脱模纹

脱模变形



脱模变形

物理特征

变形的产因可分为以下几类：

- . 必要的顶出力损害产品
- . 脱模动作受阻

确保较小的脱模力是一个很关键的因素。除了其他因素，制品的收缩对脱模力有直接的影响。收缩和脱模力将会随着工艺参数的变化而受到影响。

制品的几何形状被视为一个很重要的影响因素。

通常，低收缩对筒状和箱型制品可取，因为这些制品趋向模芯处收缩（增加保压压力或者减少冷却时间）。

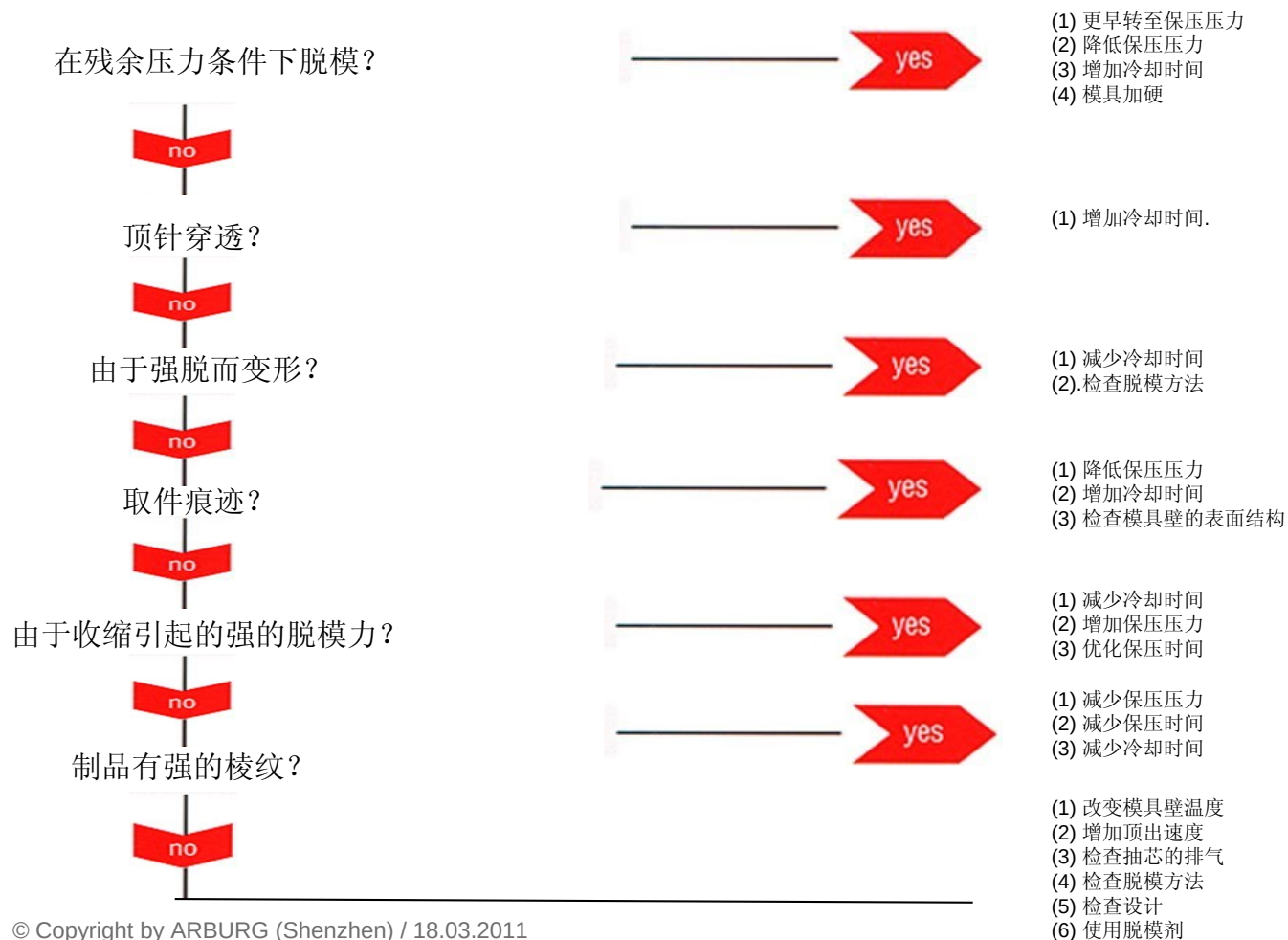
在筋骨位附近，收缩对脱模力起到一个反作用，因为筋骨位和模具壁被分开（降低保压压力或增加冷却时间）。

脱模变形

脱模变形

ARBURG

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



表层起皮

表层起皮

物料的表层无法同时联结在一起就开始脱落。这会出现在水口处或者制品上，根据强度要么很大或者很小和薄。

ARBURG

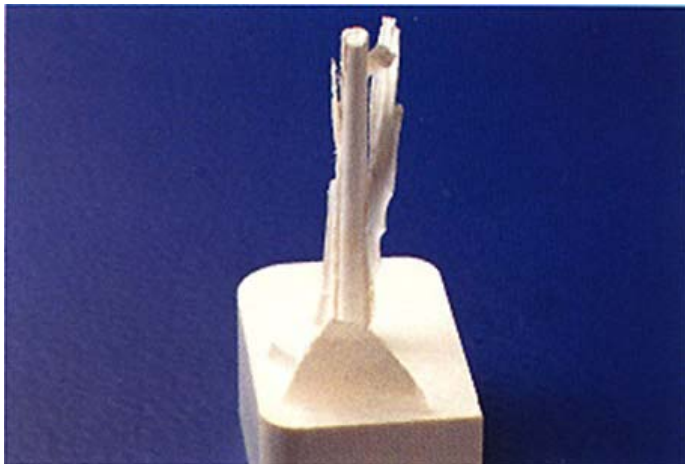


图56: 水口和产品起皮.

图56
大面积起皮

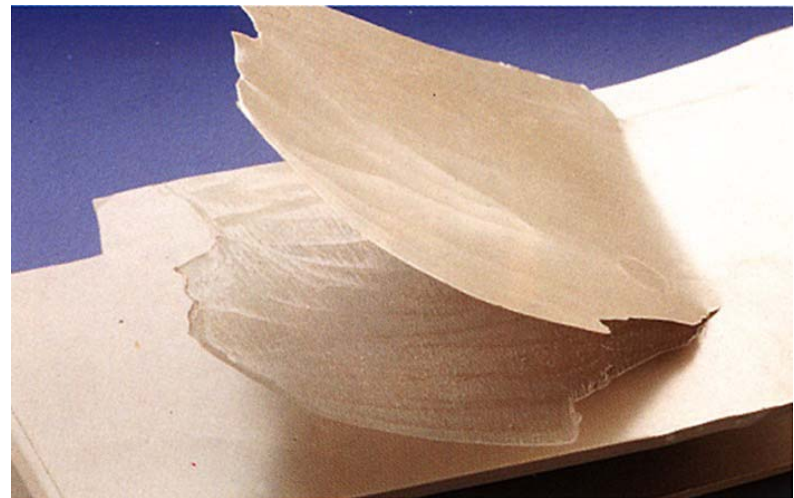


图 57:
边缘起皮



表层起皮

ARBURG

表层起皮

物理特征

脱层是由于表面相邻层的结合力不够。不同的层是由于横截面上不同的流动效果和冷却条件而形成。剪切力不同时，会减弱这些物料层的结合力，以致达到单层脱落的程度。

高剪切力和热损源自于：

- . 高射速
- . 高熔体温度

不均一源自于：

- . 杂质或者其他物料掺杂其中
- . 不相容的颜料或者色母
- . 颗粒表面/内部湿气
- . 不易熔化的塑料

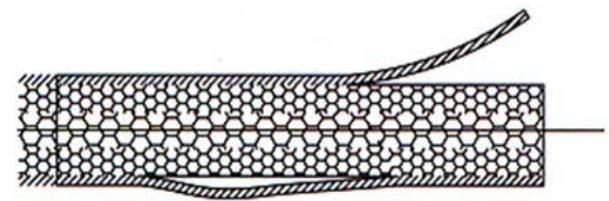


图13: 起皮产品的横截面

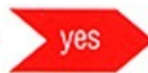
表层起皮



表层起皮

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。

出现在改变原料或者颜色后吗？



- (1) 检查颗粒的杂质或者其他原料
- (2) 检查颜料的兼容性
- (3) 检查湿气的含量
- (4) 检查溶胶的均匀性和塑化性能

- (1) 降低注射速度
- (2) 降低熔化温度
- (3) 增加模具壁温度

注塑冷料/冷流线

ARBURG

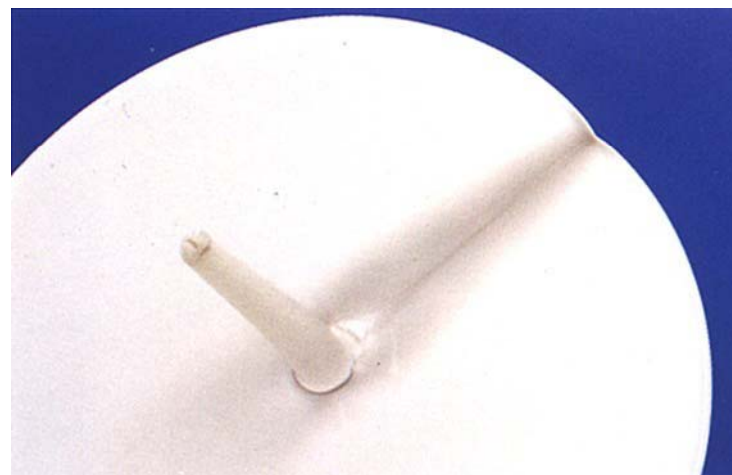
注塑冷料/冷流线

冷熔体从射嘴（热流道）进入模具，这会导致像彗星尾巴的痕迹形状。冷流料也会导致熔合纹的产生，如果堵住流道，迫使熔体分开。

图 58:
熔合纹后的冷料



图 59:
冷料



注塑冷料/冷流线

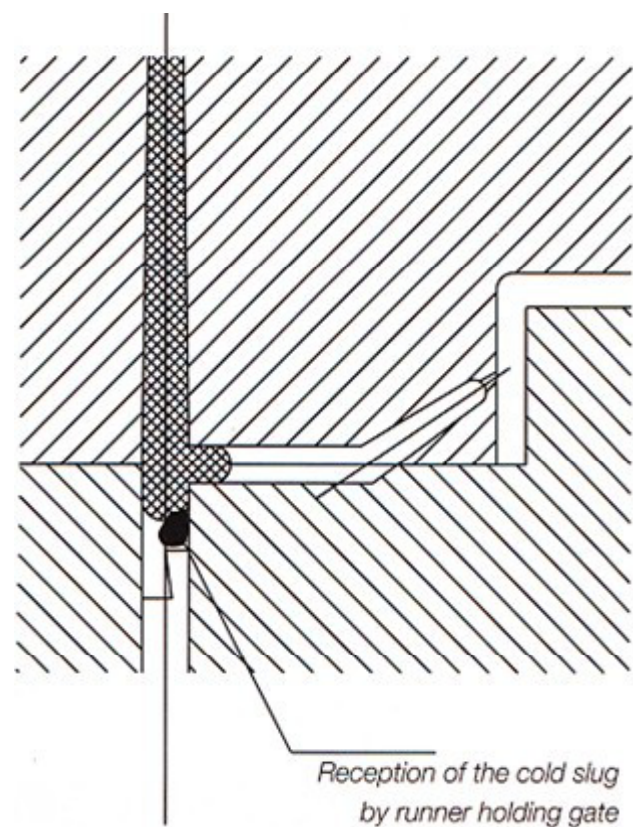
ARBURG

冷料/冷流线

物理特征

冷料成形于熔体在水口或者射嘴处凝固，在混合物被注入和传输到模具内之前。如果冷料无法再次熔化，就像彗星尾巴，遍布于制品。冷料也会堵塞流道，迫使熔体分开。结果是表面缺陷和熔接纹很像。冷料通常源自错误的射嘴温度控制或者塑化单元退缩延迟。小的射嘴也会有消极的作用。

图 14:
冷料进入模具

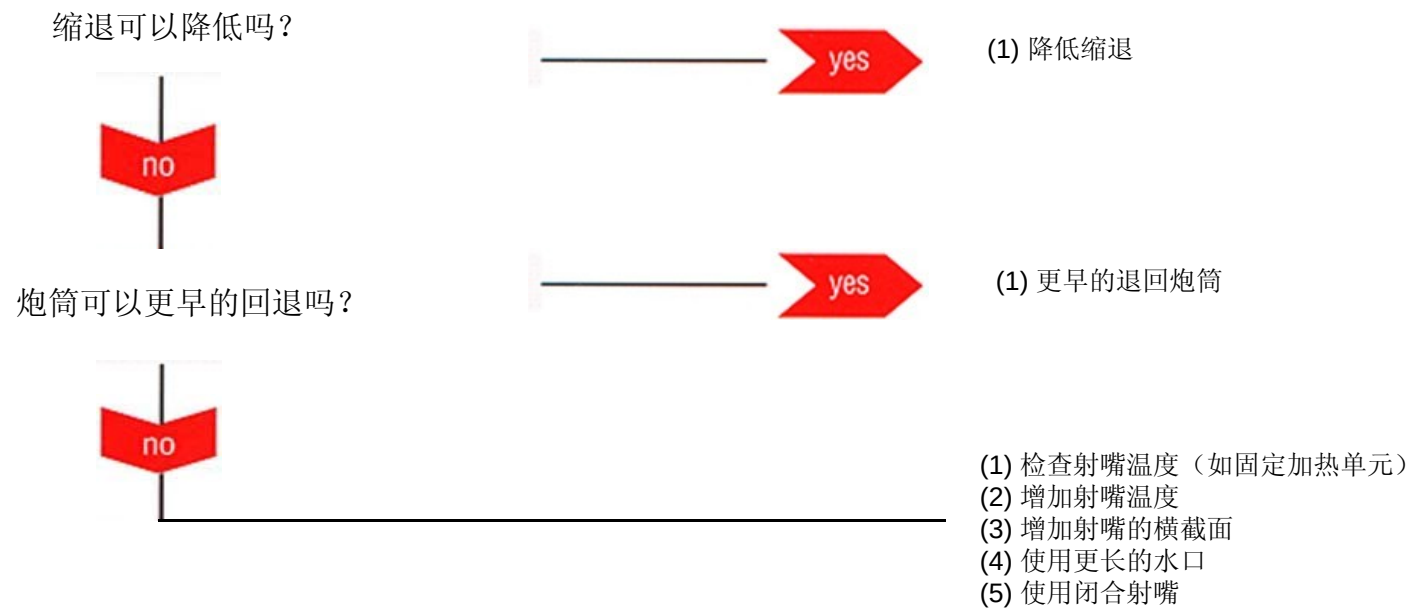


注塑冷料/冷流线



冷料/冷流纹

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标



困气（气泡形成）

ARBURG

困气（气泡形成）

制品上/内的孔源自于困气而形成，很明显。这也会出现在制品的壁上。



图60:
表面的气泡



图 61:
注射进的气泡

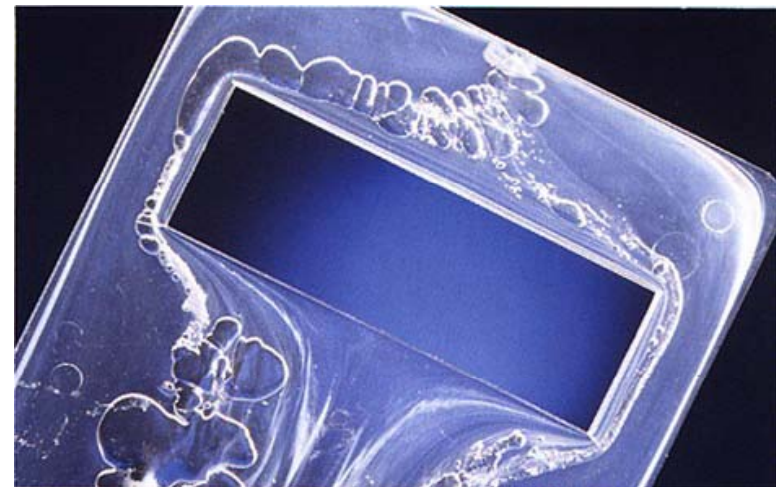


图62:
产品内的气泡

困气（气泡形成）



困气

物理特征：

在注射期间，空气陷入熔体内从而出现一个孔在制品上。基本上，这有两方面原因导致这个缺陷。

- . 缩退太多或者太快。
- . 塑化性能太差

注意

有两种类型的困气：真空和气泡。真空泡形成于塑料收缩。区分两者非常困难，因为它们出现的类型非常相似。以下一些特点或许有帮助：

1. 当打开一个孔，真空不会有气体释放。
2. 气泡的缺陷可以通过缩退减少改善。
3. 改变保压压力，时间，对气泡无影响。

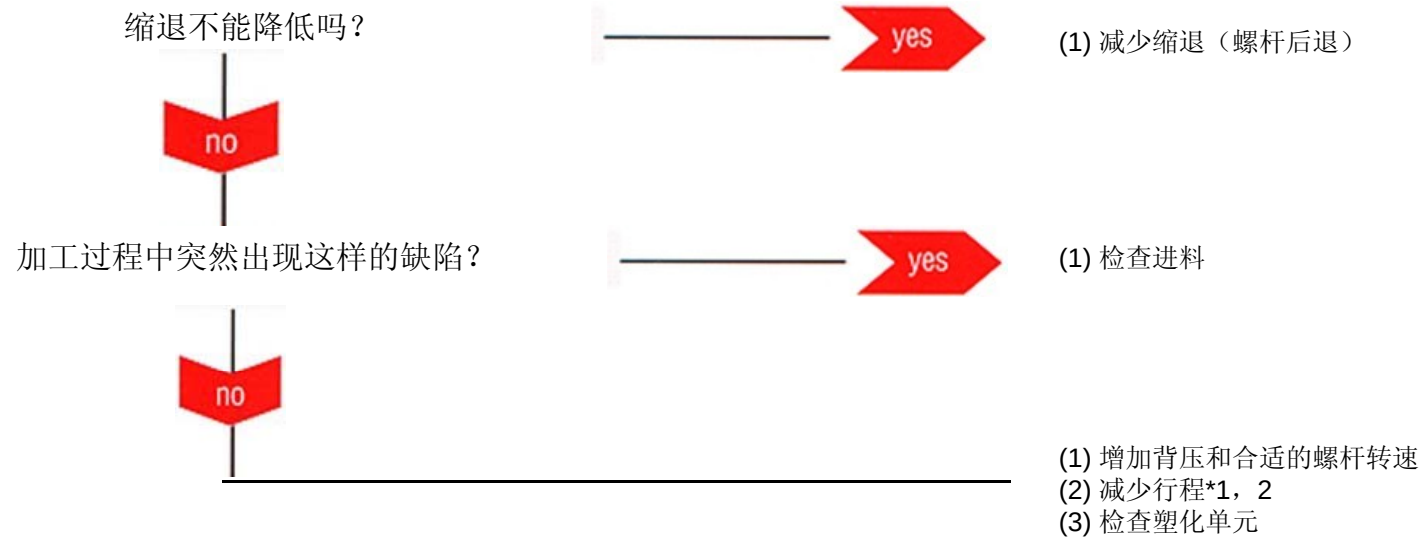
有气泡的制品通常强度没有无气泡的强，不透明的制品可以随意的通过切开进行测试。

困气（气泡形成）



困气*1

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标。



*1 非透明料随机检验

*2 进胶距离是螺杆直径的1-3倍

斑点

斑点

黑点或者斑点出现于表面，源自于磨损，热损伤或者污点。

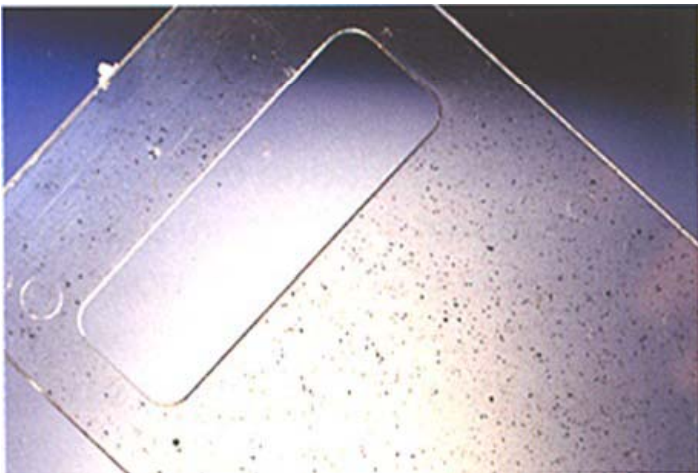


图63:
热降解黑点.

ARBURG



图 64:
物料污染黑点

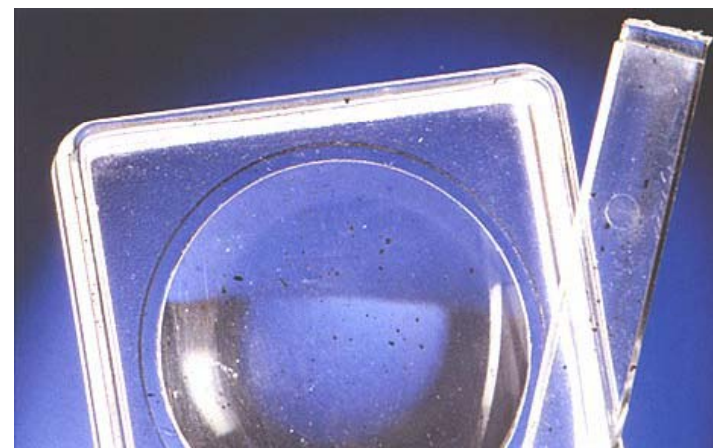


图 65 :
热降解黑点

斑点



斑点

物理特征

不同的因素导致黑点：

. 工艺相关导致

熔体温度高或者停留在炮筒的时间太长。热流道系统的温度错误

. 模具相关导致

不干净的水口系统或者热流道磨损

. 机器相关导致

不干净的塑化单元或者老化的螺杆和炮筒

. 因树脂或者颜料导致

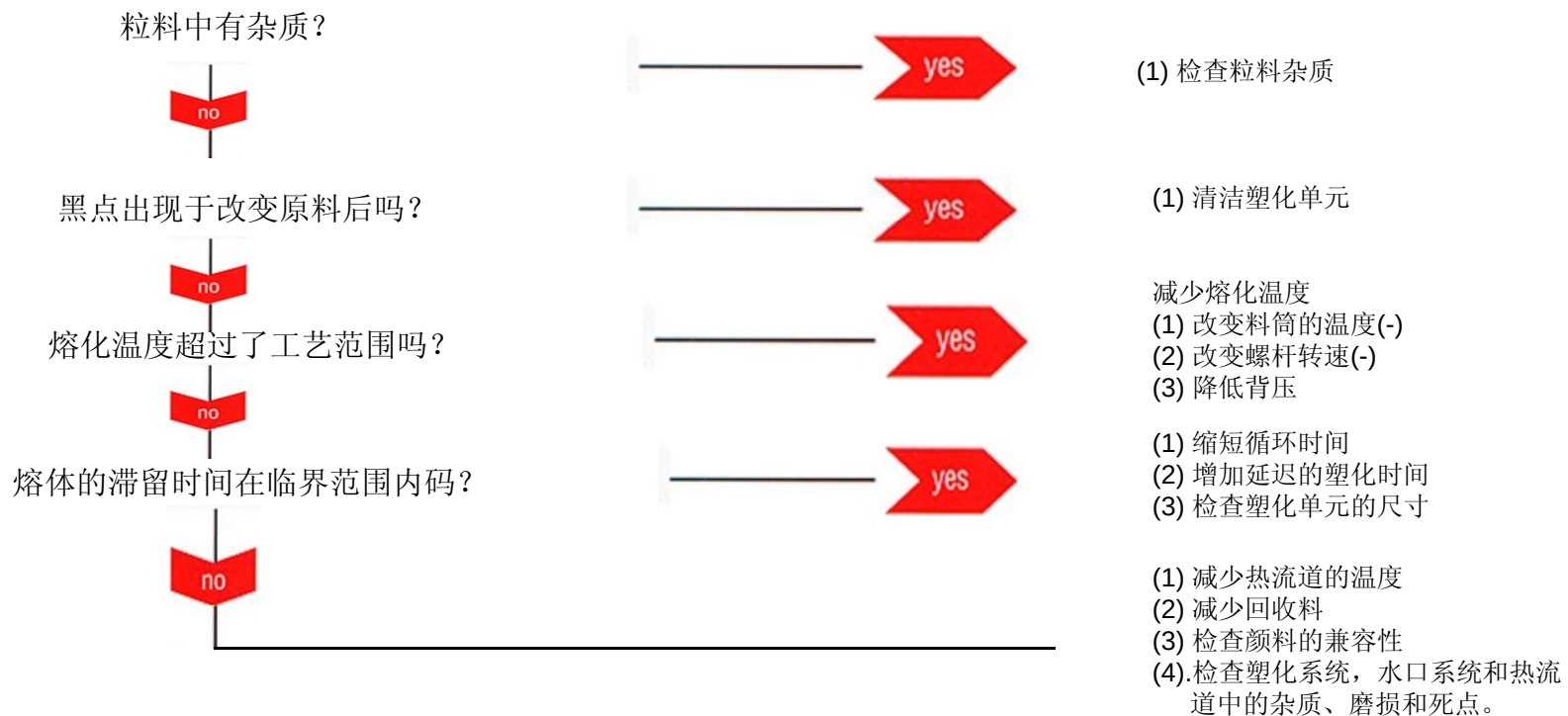
粒料里的杂志，回收料比例高或者不合适的颜料/色母

斑点



斑点

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标



胶口附近的灰点

17. 胶口附近的灰点

进胶口周围的同心圆往往很小，只有一个灰环比较明显。



图 66:
水口旁暗点

图67:
水口旁暗点

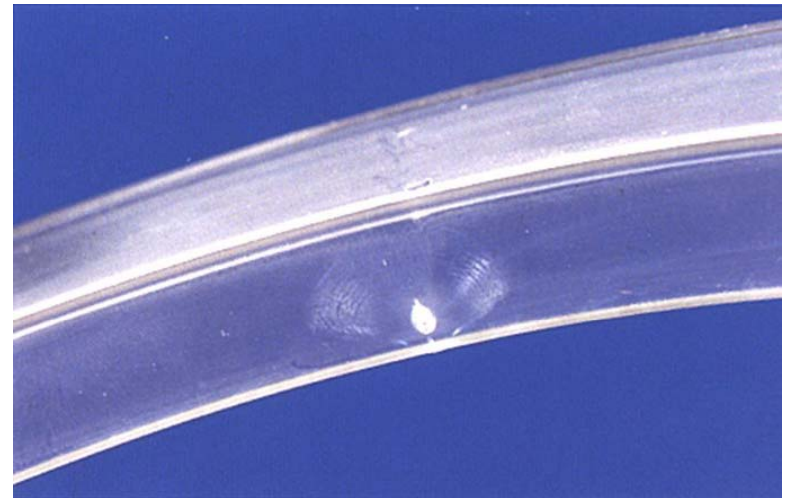


图68:
水口旁暗点



胶口附近的灰点

17. 胶口附近的斑点

物理特征

进料口附近的斑点主要源自：

- . 小水口
- . 高射速

由于高的注射速度、小的横截面积、水口通路，在注射中形成强烈的分子链取向。水口后面没有足够的缓冲时间，周边的料层在仍处于强取向时就凝结。这样的周边的料层能被强的剪切力拉出小的断口。

熔体流进模具并形成很小的断口。灰点的出现源自于在这些区域的折射扩展。

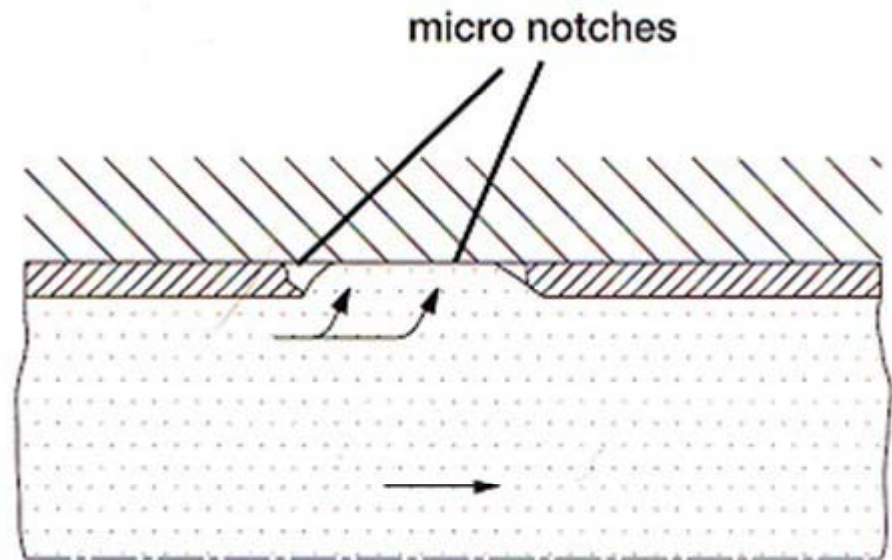


图17.1:
灰点的形成

胶口附近的灰点



进胶口附件的斑点

检查和/或者变化机器的设置，改变模具或者成型物料，开始新循环和核对图标

注射速度可以降低吗？

no

水口可以更改吗？

no

yes

(1) 降低注射速度

yes

(1) 完善水口到模腔的过渡
(2) 增加水口尺寸
(3) 移动水口 *1

(1) *增加熔体温度2
(2) 改变模具温度 (-)*2

*1 进胶点要尽量避开棱角

*2 此参数影响有限.