

大分子取向与内应力——塑料加工与成型

塑料属于大分子，正如大分子这个名字，分子量很大，分子量大的后果比较多，但是一个比较突出的问题就是大分子在加工的时候容易取向，因为有了取向，然后就有了解取向，然后又有了内应力，有了内应力呢，就有可能在后续使用中开裂，要解决开裂，又要涉及塑料回火处理，回火处理出现致解取向，所以我觉得取向、解取向、内应力、应力开裂、回火应该是一个比较热的题目，所以就收点学费，免得写了半天，版主们也不给我加分，不加分我就看不了别人的帖子，废话少说，先看看他们的关系：

大分子链 —— 取向 —— 内应力 —— 应力开裂 —— 回火 ——
解取向

取向定义

我们就不去谈取向度，多轴取向这些抽象概念了，先说说什么叫取向：线性高分子就如同毛线，当其充分伸展时，长度与直径比非常大(L/D)，这种结构上的不对称性使它们在某些情况下很容易沿某个特定方向占优势平行排列，这种现象就称为取向。

那些情况下容易取向

当塑料处于玻璃态时，其分子链处于冻结状态，自然是不能取向，所以加温，当温度超过玻璃态，也就是到了高弹态，分子链的链段可以运动了，也就具备了取向的第一个条件：链段运动。假如继续加温，超过高弹态，也就是到了粘流态，这个分子链都可以运动，当然就更容易取向了，但是只有温度还不行，还需要借助一个外力：比如流动，压力等。

这个道理就如同将毛线放入水中，毛线自然随水运动，这个叫随波逐流，所以取向的两个条件，抽象来说就是：温度、外力，形象来说就是：加工时塑料都会取向。加工当然是高温加工，加工当然有流动。所以，只要你加工塑料，取向就不可避免：取向真是无处不在，防不胜防的。

取向与解取向

俗话说，那里有压迫，那里就有反抗，那里有取向，那里就有解取向，在加工时的高温加工状态，取向与解取向时刻都在进行，取向的同时在解取向，解取向的同时又在取向（假如这个时候塑料还在流动），只是在流动状态时，取向占据了上风，部分分子链拉直了，在不流动时，解取向占据上风，部分分子链解取向成功。只有当温度到达玻璃化温度时，取向取得阶段性胜利：分子链被冻结了，解取向的工作变得非常的难，但是橡皮筋拉紧总是想收缩啊，这就产生了内应力。但是总是有人同情弱者，于是将塑料回火，让分子链得到松弛，这就是回火的目的了。

如何得到取向

正如我们上面所说，取向的过程中也有解取向，如何得到取向结果呢？那就是快速的冷冻塑料件，让温度到达玻璃化温度以下，让分子链冻结起来，解取向也就一筹莫展了，这样做的人很少，因为大家不愿意看到应力开裂，但是不否认这样做也有这样做的意义，比如各项异性，BOPP也就是其中一个应用。**如何解取向**

有人就说了，我就烦取向了，我要解取向，解取向呢，就要让塑料慢慢冷却，让塑料有足够的时间去解取向，你不能一下温度降到玻璃化温度 T_g 以下就好了，所以世界上出现了模温机，让塑料在模具中保持一定

温度，当然模温机的另一个作用是保证结晶。但是模温机上了，成本上来了，成型周期也上来了，这个世界上总是没有十全十美的事情。**取向与内应力**

先让我复制上面的内容：在流动状态时，取向占据了上风，部分分子链拉直了，在不流动时，解取向占据了上风，部分分子链解取向成功，只有当温度到达玻璃化温度时，取向取得阶段性胜利：分子链被冻结了，解取向的工作变得非常的难，但是橡皮筋拉紧总是想收缩啊，这就产生了内应力。我归纳一下：流动时，分子链取向拉长，模具中成型，在到达玻璃化温度 T_g 时，部分取向链解取向成功，但是总是有部分不成功，分子链被冻结，拉长的分子链有收缩的趋势，于是产生内应力。

今天就讲这么多，那天去整些理论过来，先将大家整昏再继续讲，当然，欢迎大家补充，特别是 **PC**，**PS** 加工的朋友。