

着色聚丙烯纤维用的蜡

E. Richter 等著

骆列林 译
沈新元 校

1 引言

通过向纺丝聚合物中加入色母粒的PP纤维的着色已经变得很普遍。因为“纤维”已不是“纤维”，所以详细弄清楚色母粒的成分是极其重要的，蜡对于纤维往往是一种有害物质的看法，只不过是一种偏见。特别是对于PP短纤，谨慎选择合适的蜡作为各个加工的分散助剂是在权衡改进产品质量和降低产品成本的关系的有效方法，不应轻视。在这一方面，本文特别推荐PP蜡。

越来越多的合成纤维已征服了我们的世界。但与天然纤维相反，合成纤维通常不是用湿法染色的，而是采用纺前染色。除了如PET或PA那样的合纤外，PP纤维已经显示出日益增长的重要性，因此已获得了很好的年增长率，而且在粗纤维、BCF、长丝以及细旦纤维等各个应用领域中需求越来越多。

同时，纺前染色是在技术上满足聚丙烯纤维着色的唯一办法，满足相容性、加工性、过渡性、分散性等高要求的合适的着色剂是必不可少的。除了与颜料有关的因素，达到较长的过滤器寿命的优异过渡性之外，从另一方面来说，没有纤维断头的细旦稳定纺丝则是一个首要的目标。对于聚丙烯纺前染色来说，色母粒已经达到了现代的工艺水平是不足为奇的。但是，如何得到这种高质量的色母粒呢？特别是对于细旦，如何达到最好的颜料分散和与颜料浓液体完全相容呢？

在颜料生产中，有机颜料形成了微细的颗粒，这种颗粒具有结合在一起形成集集体或结块的高度趋向。这些没有分散的集集体在纤维生产时，例如在纤维纺丝中会引起几个问题：

色泽和着色强度改变；

过渡器和喷丝板迅速堵塞；

发状裂缝和在耐磨牢度上的副作用。

因此对于这些问题不仅要治疗症状，而且还必须着手彻底地加以改进。

为了解决上述问题，颜料必须是微细分散的，这种微细分散是不能在色母粒加工时只增加剪切就可以达到的。除了技术上的原因外，某些颜料的剪切敏感性可能也是制约的因素。

已经证明，粘度低的蜡作为分散助剂是较为有利的，因为它们可以使颜料的外表面和集集体内部很快、很有效地包覆（润湿）起来。重温毛细管效应的规律，就很容易理解高粘度和低粘度液体的不同特性，为什么低粘度的蜡在一定的时间内作为润湿剂更为有效。它们甚至可以达到高粘度聚合物难以逗留的初级粒子（混合料内部）之间的空间，从而减弱了在集集体内部的强劲粘合力，这样采用较弱的剪切，就很容易把集集体弄碎。一旦集集体被弄碎，蜡又会包覆自由表面并稳定分散体。因此，在凡是绝对需要很细和很均匀的颜料分散体的时间和场合，都广泛采用聚合物/蜡基颜料色母粒（通常含有有机颜料20%~40%、含蜡40%以下），例如在纤维工业中。

对于用作这种颜料浓液分散助剂的合适的蜡而言，在广泛的润滑剂范围内，聚乙烯蜡和聚丙烯蜡是首选的。

2 过滤器值

研究颜料分散体质量的一种试验室的好方法是过滤器压力试验，其中色母粒和聚合物的混合物通过一台细密的过滤器挤出。在过滤器前所建立的压力是一种分散体质量的特性量度，因为有一个简单的相关性：颜料分散越好，过滤器值就越

小。

举例来说,聚丙烯蜡过滤器值和对啉吡啉红颜料在聚丙烯色母粒中分散的影响,不采用蜡的色母粒具有较高的过滤器值,这表明分散质量差,因为大量的颜料集集体堵塞了过滤器。随着聚丙烯蜡加入量的增大,色母粒的过滤值明显减小,由于此时更细分散的颜料通过过滤器。

采用合适的蜡代替聚丙烯载体,使颜料的润湿得到了改进(如前所述),从而将集集体有效弄碎成最细的颗粒,造成了过滤器残渣减少,因此过滤器值较小。

3 PP 蜡和聚乙烯蜡的对比

当然,采用聚乙烯蜡也可达到上述效果。它也可以广泛用作颜料色母粒中的分散助剂。其实,聚乙烯蜡的适用性,对于 PP 纤维来说,是受到一定限制的。因此,对于普通细丝和对高质量的纤维,特别是用于柔软的羊毛状适合铺地和纺织外衣的细旦和 BCF 长丝来说,PP 蜡往往比聚乙烯蜡更可取。

为了更好地了解差异和主要困难,应该更密切地注意不同的形态:PP 和聚乙烯由于它们聚合物的不相容性,所以均匀混合是十分困难的,这种不相容性会导致相分离。其次,由于聚乙烯蜡的熔点显著比 PP 或聚丙烯蜡低,所以这两种聚合物的不同熔融特性是很难处理的。

在往往直接与聚乙烯蜡(它在色母粒中既可用于粘度调节,又可以作为分散剂)的使用有关的 PP 初生纤维的加工中,发现了另一个问题,在后续的热处理时载体或加工助剂会渗出。

在拉伸和热定形时,纤维的结晶结构改变。通过更周密地观察后续的热处理的温度(通常大约在 130°C 下进行)可以清楚地发现,这个温度恰好处于聚乙烯蜡熔融温度的范围内。因此,对于聚乙烯蜡来说所发生的是,由于在 PP 初生纤维结晶结构变化,熔融的(从而成液体的)聚乙烯蜡,从 PP 基质渗入纤维表面上来。并且不仅是纯粹的蜡,而且连颜料也都带到表面上。

采用 PP 蜡则不是如此,特别是采用完全聚合的 PP 蜡,如 Licowax PP 230 时更不是如此。因为此时所有的聚合物组分都完全相容,显现出一

种非常近似的熔融特性,并在大约相同的温度下熔融。就纺织纤维的物理参数而论,已经发现,例如用于地毯纤维,采用聚丙烯蜡是绝对不行的,因为它和聚乙烯蜡不同,会对纤维的回复力起到不利的作用。

实际上,产品的不均匀性、不适合的流变性以及加热渗出、染料集聚和其他制备剂有关的工艺断头都可能发生,由于这些副作用,也许会使纤维的物理纺织性能变得更坏。

另一方面,有许多不同的特殊要求采用最合适的蜡(此处指聚合后的 PP 蜡)一定能够适应这些要求。

4 结 论

通常,在颜料色母粒中需要蜡是众所周知的,其主要优点可汇总如下:

通过最优化的颜料分散,可以改进得色量和颜色的利用率;

色泽和色彩强度的一致性;

使颜料浓色体的混合不产生问题;

管理容易、清洁,并对环境友好;

改进成本效果,并降低着色成本。

对于着色聚丙烯纤维来说,颜料浓色体采用聚丙烯蜡是在技术上和经济上满足达到良好结果和满足最高要求的唯一方法。因此,许多另外的优点还可以补充进来,在此仅仅提其中的几个:

由于减少了过滤器和喷丝板的堵塞,所以缩短了维修时间;

减少了纤维断头;

改进了纤维的机械和纺织性能;

改进了质量。

特别是 Licowax VP 220 和 Licowax PP 230 (德国 Clariant 公司产品)是唯一满足聚丙烯纤维纺前染色全部要求的分散剂和载体材料,它们的特点是:

优异的热稳定性;

颜料的润湿和分散效力高;

不损伤压缩后回复的性能(对于地毯纤维很重要)。