

42-43, 57, 66

人造草坪, 聚丙烯纤维, ~~纤维~~化纤地毯

用于人造草坪的聚丙烯纤维

柳吴雁

在八十年代里, 聚丙烯纤维在人造草坪中的使用量有显著的增长, 从而使它与另外十种纺织聚合物齐名。这无疑引起了生产商及消费者的极大关注。这一发展归因于两个因素—石油价格的上涨以及另外一些聚合物原材料的价格上升。聚丙烯纤维的增长一直持续到九十年代, 据1990年的统计, 聚丙烯纤维的增长率远远超过了其他地毯纤维。

一、地毯面纱

BCF纱是在1962年首次用于地毯的毛圈纱。然而, 当时取得的成果并不大, 这是由于BCF纱不太适应人造草坪的结构。树脂及涂料的双重改造使纱线的制造方法也有了改进, 并且打进了市场, 这对于占领商品化的人造草坪市场也是具有重大意义的。目前, 美国的商品化人造草坪市场就有35%被聚丙烯纤维占领。

大量的人造草坪属高密毛圈地毯, 它采用多色和混色纱来制成。这种纱要求采用预着色纱, 而聚丙烯纱在挤压工艺中能预着色, 为此很适宜应用于人造草坪。然而由于人造草坪具有良好的结构, 为此它对弹性的要求并不重要。聚丙烯纱的弹性不如尼龙纱。为了能给人造草坪更好的性能, 美国阿莫科公司开发了一种用于割绒草坪的加捻热定形纱, 这使产品具有了非常美观的外观及结构。采用适当的纱线及地毯结构, 能使这种人造草坪的耐磨性与尼龙草坪相同。因为美国当前流行具有几何图案的人造草坪, 所以有色纱有着很好的发展前景。

加捻热定形纱的成功, 促使了用于家用地毯同样纱的发展。这些地毯一般都具有很高的毛圈和较低的毛圈密度。聚丙烯纱用于家用地毯在性能上还存在一些问题。然而通过研究, 人们认为纱线和地毯采用适当的设

计和结构, 能使地毯具有与尼龙一样的性能, 这一应用能为聚丙烯纱提供一个崭新的市场, 而且新产品的出现也为期不远了。

表1显示了聚丙烯BCF纱与尼龙BCF纱在市场上应用的比率, 在9年里, 尼龙与聚丙烯的比率从8:1下降到低于4:1。预期到1995年, 这个比率会降到2.8:1。1995年聚丙烯的使用量可能会比预计的更多。

表1 美国在地毯中尼龙BCF纱与聚丙烯BCF纱的使用比率

年份	比率
1980	7.94:1
1982	6.20:1
1984	5.00:1
1986	4.08:1
1988	3.53:1

二、聚丙烯纱的性能

聚丙烯的一些基本特性和特征证明了聚合物在最终用途的性能。聚丙烯的具体性能见表2。

表2 聚丙烯的特性

比重(克/cm ³)	0.91
熔点温度(°C)	165
吸水性(%)	0.1
化学性能	没有活性
耐磨性	优异
抗菌性	不侵入
抗紫外线	惰性

聚丙烯的比重通常被测为0.91克/cm³。但在聚合挤压和抽丝工序中会造成一些偏差, 其偏差为0.02克/cm³。聚丙烯在主要纺织聚合物中的比重最低, 所以, 其每个单位中的长度为最长。聚丙烯熔点温度是165°C, 但这个特性在加工中也会受到可变因素的影响。很多还存在的说明它有一个“软化点”。软化点具有很大的可变性, 它受到聚合物性质及加工条件的控制, 一般在140°C

—160℃之间。聚丙烯的吸水量很低，当聚合物彻底饱和时，其湿度低于0.1%。

聚丙烯是一种碳氢化合物，它既无极性又无化学反应基团，因此，它同其他物质的化合就非常困难，这种化学稳定性给它的染色带来了困难。

聚丙烯与绝大多数的聚合物一样不受微生物的侵蚀，如细菌和霉菌。但在营养、温度和湿度条件具备的情况下，微生物仍会生长——例如，人造草坪的表层。当短纤维及长纱在挤压时，抗菌剂作为一种添加剂加入以用来杀死细菌和霉菌。当纤维在挤压时加入稳定剂能控制住紫外线辐射对聚合物降解。没有稳定剂，物质的强度就会丧失，只能维持在400千焦/m²这么个低水平上。但是，当前工业用的有效稳定剂能抵抗10000千焦/m²多的辐射。除了聚丙烯腈系纤维，对很多纺织聚合物来说都能拥有这种抵抗力，为此，聚丙烯纺织产品能适用室外，唯一要考虑的就是防止褪色。

三、室内与室外地毯

聚丙烯的性能表明了用聚丙烯聚合物生产出来的短纤维很适用于室外的应用，因此，在六十年代末，用熔体染色的聚丙烯纤维制造草坪得到了发展，并打入了市场。市场及时反馈，这种草坪多用于住宅的泳池边、甲板上及院子里。尽管标明了室内/室外，但他们仍主要用于室外。这种人造草坪如果在室内使用只能提供极少的美学价值。尽管有着鲜艳夺目的颜色，但是很多颜色混合在一起只能使外观看来杂乱，且缺乏纹理，使之显得没有艺术性。

与此同时，美国Chevron公司开发了以单轴向取向薄膜来生产类似网型纱的方法。这种方法使受挤压的薄膜切割成相同的宽度以保证纱线的线密度，并且，在张力状态下，喂入带有齿或刀片的罗拉，接着在薄膜上切出短而狭小的切口。薄膜必须通过带齿的罗拉和与之牙齿相吻合的罗拉。这两种罗拉的表面速度远比薄膜速度快得多，这个工

艺使薄膜纱向原纤化纱转变，它能使纱的硬挺度下降而松散度则提高。

采用原纤化纱制成的割绒束绒草坪能具有草片般的舒适表面，但在性能上它还存在一些问题，所以，原纤化纱草坪的生命周期是很短的。

四、人造草坪必须具备的特性

用于室内外人造草坪的短纤维最多是聚丙烯。七十年代，短纤维的生产商开始提供不褪色，抗紫外线及耐磨损的短纤维。

对于室外的人造草坪来说，抵抗紫外线辐射的降解是一个主要指标。恰当的纱线及组织结构要素能提高人造草坪的制造要素，是帮助抗紫外线能力，但人造草坪中心聚合物稳定剂是一个主要的因素。近年来，在化合物的稳定剂方面已取得了可喜的成绩。在某种程度上，很多纱线及人造草坪的制造商能提供2—3年的保证，以保证抵抗紫外线的辐射而产生的聚合物降解。表三显示了原纤化纱的较低线密度实验的结果。用日光碳弧产生的辐射来测试纱线的强度及长度的保持性，当人造草坪暴露在日光下很长时间之后。这种纱线经实验后，表明在曝光3000小时之后能留下50%的强度和长度。

表三 380旦的原纤化纱在紫外线辐射下的稳定程度

曝光时间(小时)	强度保持(%)	长度保持(%)
0	100	100
350	105	101
600	86	85
1300	85	76
1800	81	79
2400	66	61
3000	48	57

一种不稳定的聚丙烯纱在少于十分之上面的实验时间里，就会发生变化了。采用涂料染色的纱抗紫外线。另外，色牢度是一很重要的性能。人造草坪的原色能保留尽可能长时间，即使开始褪色，颜色也不会改变很快，这一点是非常吸引人的。

(下转57页)