

丙纶、羊毛、混纺织物、一浴法染色、染料

25-31

J. Akerman 等著
Akerman, J

刘永强 译
许年终 校

78193.846

丙纶/羊毛混纺织物一浴法染色

1 引言

19世纪60年代,纺织工业中丙纶纤维的染色主要有如下三种方法:(a)镍改性的丙纶纤维用金属络合分散染料染色;(b)含氮聚合物改性的丙纶纤维用酸性染料染色;(c)纺丝前丙纶熔体颜料着色。

第一种方法要求分散染料能与镍原子形成螯合键。纺丝前加入丙纶中的有机镍化合物浓度为0.5%~2.0%。它具有两个作用:(a)使纤维具有可染性,(b)提高纤维的耐光降解牢度。

第二种方法可应用现有用于羊毛和聚酰胺纤维染色的阴离子染料、设备和工艺。这种方法主要是找到一种合适的含有碱性氮原子的聚合物。丙纶本体中含氮添加剂的浓度为6%~10%。尽管许多纤维制造公司花了很大精力去开发染浴可染的丙纶纤维,但这种纤维还是未能进行工业化生产。这主要是由于经济的一部分工艺上的原因。

现在和将来大部分丙纶是采用颜料本体着色。颜料着色各种牢度都很高,它无废水污染问题,且价格便宜,目前已被市场所接受。然而从颜色的角度来考虑,这种纤维不能体现纺织材料的全部价值,因为它们不能用于印花,与其他纤维混纺也受到一定的限制,而且也不可能在染坊轻易仿色。

专利文献报道了丙纶纤维用不同高聚物改性以提高其可染性。目前这方面大约有好几百个专利应用。

图1为一些染料接受体的化学结构。碱性氮原子既可在聚合物的主链上,也可在支链上。由于氮改性丙纶纤维的染色包含有离子交换反应,所

以强碱性的二甲胺基染座对染色最为有利。在这种情况下,即使染浴的pH值为3染料的上染率也很高。当然,最重要的还是碱性聚合物添加剂与丙纶熔体至少部分相容。这能提高添加剂在丙纶熔体中的分散并有助于纺丝。

2-(二甲胺基)丙烯酸乙酯和乙烯共聚物是这类碱性含氮高聚物中最有发展前途的一种。组成聚合物主链的聚乙烯链段提高了与丙纶的相容性。这种共聚物熔体与丙纶熔体甚至可共混,但冷却后这两相会发生分离。然而,合成这种高聚物同丙纶合成一样都需要高压条件。

以前我们曾合成过N-取代的苯乙烯-马来酰亚胺共聚物。将3-(二甲胺基)丙胺的十八胺混和物加入苯乙烯-马来酰共聚物中,通过反应可很容易获得苯乙烯-马来酰亚胺共聚物。

丙纶中碱性聚合物添加剂的加入可能会产生如下问题:

(a)在纺丝和牵伸时纤维原纤化;(b)染浴中染料上染率低;(c)纤维只能染得浅色;(d)纤维环染;(e)皂洗时很多染料从纤维上脱离。

我们主要想获得使丙纶纤维用阴离子染料染色具有很好可染性的添加剂,且剂量小于5%。另一个目的是想研究改性丙纶与羊毛混纺时的可染性。

2 实验

2.1 添加剂合成与检验

将马来酰(100 g, 1 mol,纯度为98%)和乙烯(104 g, 1 mol,纯度为99.5%)溶于1300 ml二甲苯中,然后过滤。滤液中的固体(烘干后为2 g)主要是马来酸、马来酰中的主要杂质。滤液放入带

有搅拌器氮气进口、温度计和共沸蒸馏头 2.5 l 烧瓶内。80℃下通入氮气并不断搅拌溶液。在另一容器中,将 3 g 湿过氧化二苯酰(大约 0.01 mol,湿含量 20%,可降低爆炸危险)溶于 50 ml 二甲苯中,用分液漏斗滤出水相(底部),然后将过

氧化二苯酰二甲苯溶液加入到单体中。5 min 后,溶液中开始生成微小的白色苯乙烯-马来酐共聚物悬浮体。30 min 后温度自动升至 115℃并保温 3 min。在 80℃下不断通入氮气并将混和物搅拌 4 h。

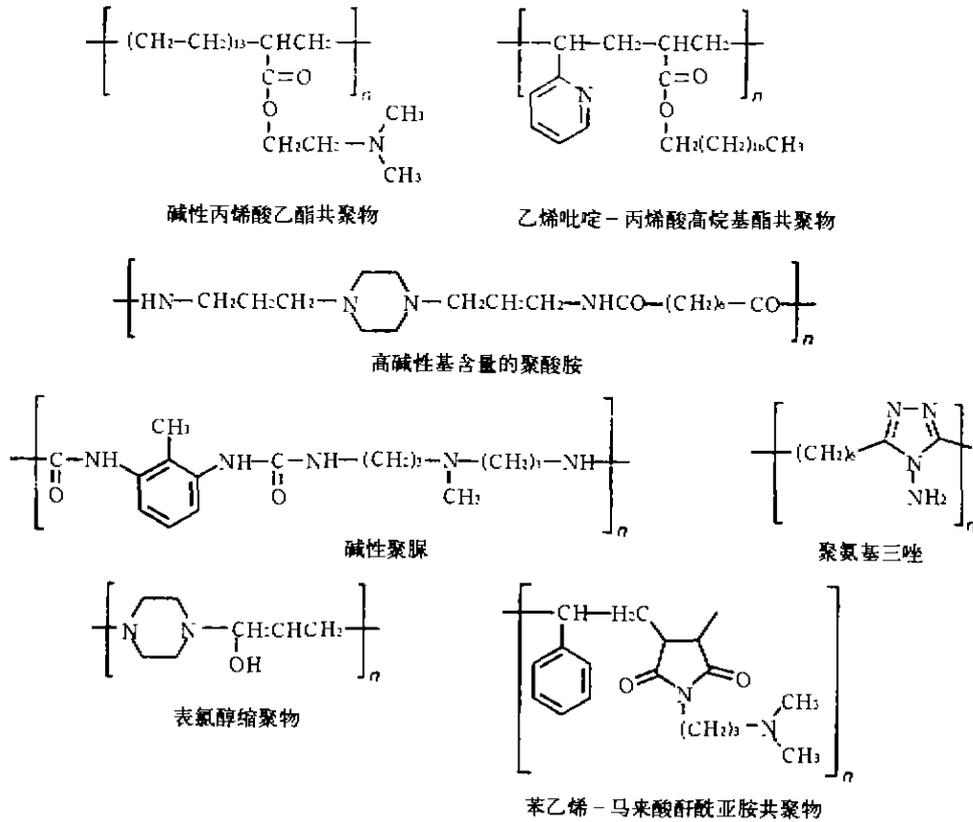


图 1 阴离子染料的聚合接受体

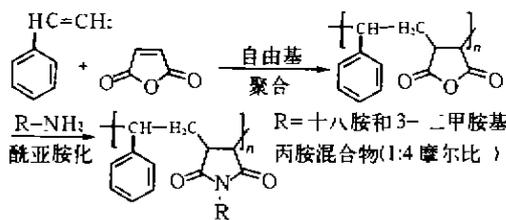


图 2 取代苯乙烯-马来酐亚胺共聚物制备

在所用的马来酐中,96%转变为不溶于二甲苯的苯乙烯-马来酐共聚物,3%反应生成可溶于二甲苯的低聚物,1%未反应。在 80℃下不断搅拌

悬浮的同时加入熔化的十八胺(55 g, 0.2 mol, 纯度为 98%)。所用的十八胺是用薄膜蒸发器对商品样品经过真空蒸馏提纯的。用水杨醛作为伯胺的保护剂进行非水酸量滴定分析。十八胺加入后继续搅拌 10 min,然后将 3-(二甲胺基)丙胺(83 g, 0.8 mol, 色谱法测其纯度为 99%)每隔 10 min 分三次加入。

二胺加入后,反应混和物升温至沸,用共沸蒸馏头回凝水相。这时,聚合物中的酐基被转换成环酰胺基,即聚合环酰亚胺酸。反应是由体系中 3-(二甲胺基)丙胺中的二甲胺基所催化的。为使聚合产物具有高的热稳定性,酰亚胺化的转化率至

少要达 97%，这至少需要反应混和物在沸腾温度下(140℃)反应 8 h(见图 3 酰亚胺化的动力学曲线)。转化率曲线是根据所取试样中的酸含量进行分析测定的(DMF 溶液和甲醇合氢氧化钾)。反应产物 N-取代苯乙烯-马来酰亚胺在二甲苯中为透明的淡黄色溶液。

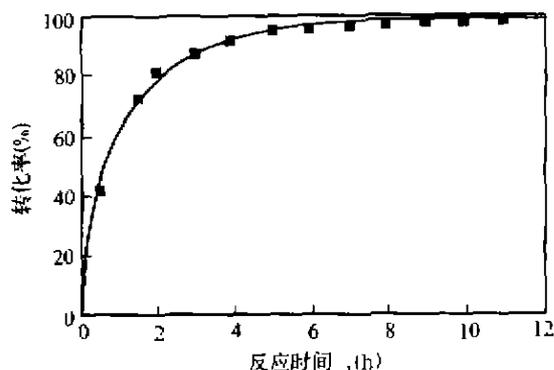


图 3 苯乙烯-马来酸酐共聚物酰亚胺化

在带有搅拌器和共沸蒸馏头的 8 l 反应釜中加入 5 l 水后升温至沸。在不断搅拌下往其中缓缓加入酰亚胺共聚物的二甲苯溶液,水-二甲苯混和蒸气在分馏漏斗中冷却分离,水重新返回釜中。所有氮取代苯乙烯-马来酰亚胺共聚物加入后继续蒸馏,直至蒸气中无二甲苯存在。将酰亚胺共聚物冷却至 40℃后过滤分离,然后在真空烘箱内于 40℃下烘干。最后得到的产品为直径 1 mm~3 mm 浅灰色球状多孔体。

氮滴定含量为 3.65%(酯酸溶液和高氯酸)。以聚苯乙烯为标准在四氢呋喃溶液中用凝胶透过滤测定共聚物的分子量($M_n=5\ 000\text{ g/mol}$, $M_w=15\ 000\text{ g/mol}$)。用差示扫描量热法(Perkin-Elmer DSC-2C 型)测定其玻璃化温度 T_g 为 72℃、熔点 T_m 为 115℃。产品在氮气里于 260℃下加热 20 min,重量损失 0.4%。

用标准毒性测试方法(OECD-化学品测试标准,巴黎 1993,第四部分,方法 401、402、404、405)结果表明这种共聚物实际上无毒(老鼠口服毒性 $LD_{50}=10.2\text{ g/kg}$);它对兔子的皮肤和眼睛无刺激作用;对牛的皮肤也无过敏反应,对老鼠的皮肤毒性试验也呈阴性。

酰亚胺共聚物抗菌性能用如下菌种进行测

试:绿脓杆菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和 *Candida albicans*,测试具体如下:将 0.01 g 沉淀产品微粒和 5 ml 细菌培养源置于无菌烧瓶中,在振荡机上将混和物振动混和 1 h,然后用滤纸过滤。滤液(0.1 ml)在 Petri 培养皿上用液体营养琼脂处理。在不加共聚物的情况下用同样的方法制备受控细菌悬浮液。在 20℃(*Candida albicans*)或 37℃(其他细菌源)保温 24 h 后测定细菌的数量(结果见表 1)。由表可知,酰亚胺共聚物对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和 *Candida albicans* 有很高的抗菌作用,而对绿脓杆菌抗菌作用稍低一些。

表 1 酰亚胺共聚物抗菌性测试

细菌源 (载玻片上生物体的数量,琼脂)	菌落数量	
	酰亚胺共聚物	对照实验
绿脓杆菌(10^8 , Pseudomonas F 琼脂)	186	380
<i>Candida albicans</i> (10^8 , Sabourad 琼脂)	54	160
大肠杆菌(10^8 , Ender 琼脂)	474	1215
金黄色葡萄球菌(10^8 , 血液琼脂)	197	871

2.2 织物准备

将 28.1 kg (93.78%) 粉状丙纶 (Mosten D₃ 型)、1.5 kg (5%) 酰亚胺共聚物、300 g (1%) 硬脂酸钠(分散剂)、42 g (0.14%) Chimassorb 944(四甲基哌啶型稳定剂和 Ciba Ceigy) 和 24 g (0.08%) 双(2,4-二-叔丁基苯)季戊四醇亚磷酸酯(亚磷酸抗氧化剂)在熔体混和器上混和,其中熔体流动指数为 25 g/10 min。加入亚磷酸抗氧化剂可以防止改性纤维泛黄。

在实验工厂带有两个纺丝头的挤压机上进行纺丝,纺丝头温度为 260℃。挤压速率 460 g/min。喷丝板上有 400 个直径为 1 mm 的喷丝孔(L/D=4)。卷筒卷绕速率为 380 m/min。纺丝过程中没有出现原纤维断裂。在 Fleissner 装置上分三步牵伸,总的牵伸比为 1:45,温度为 90℃,速度 100 m/min,固化温度为 130℃。加工很顺利,卷筒上没有出现缠结现象。牵伸后每根纤维的细度为 6.7 dtex,强度 3.3 cN/dtex,伸长 95%,卷曲数 6.15 cm⁻¹,缩率 1.3%,切片 90 mm。按惯常方法在氙灯耐晒牢度测试装置下暴露测定其强力损失一半的时间为 1 400 h,跟无酰亚胺共聚物纤维的差不多(1 350 h)。

改性丙纶短纤维按 50/50 比率与羊毛混纺制成粗纺纱(70 dtex),同时也纺制 100%纯改性丙纶和羊毛纱线。这三种纱线均被织成平纹织物(表 2)。

表 2 织物结构特性

试样	重量 (g/m ²)	厚度 (mm)	每厘米 纱线根数	
			经	纬
改性 PP 织物	218	1.0	14	14
改性 PP/羊毛混纺织物	226	0.9	14	13
羊毛织物	220	1.0	13	13

2.3 染色

织物在实验室染色机(MOM Budapest)上采用尽染方法进行染色。其中浴比 30:1,染浴 pH 值 3.5(甲酸),染料浓度 2%。织物(10 g)在 60℃起染,不断搅拌染液并在 40 min 内将温度升至 95℃,染浴在 95℃保温 30 min 以完成染色。染毕从染浴中取出织物,接着水沉、皂煮(2 g/l 十二烷基硫酸钠,浴比 30:1)。最后水洗后烘干织物。

用 Zeiss Specol 20 分光光度计分别测定染前、染后和皂煮后染浴的吸光度,从而可计算出染料的上染百分率和固色百分率。用 Datacolor RF 16 型分光光度计测定织物反射率和 CIELAB 值。

所用染料如下:Rybacid, Egacid 和 Midlon(酸性和酸性耐缩绒染料),Chromolan(1:1 金属络合染料,一个磺酸基),Ostalan(1:2 金属络合

染料,一个磺酸基),Rylan(1:2 金属络合染料,两个磺酸基)和 Ostazin(活性染料)。以上染料由捷克 Ostacolor Pardubice 公司提供,同时还用了 Acido M 染料(1:2 金属络合染料,两个磺酸基, BASF)。

染色牢度按 ISO 方法进行测定;耐晒牢度(氙灯耐晒牢度测试方法,ISO 105-BO2;1994),水洗牢度(40℃,ISO 105-CO;1989),干摩擦牢度(ISO 105-X12;1992),皂洗牢度(ISO 文件 473)和耐干洗牢度(石油溶剂,ISO 105;Del;1993)。

3 结果和讨论

尽管丙纶改性对纺丝带来一定不利影响,但问题不是特别严重,因为设计这种可染纤维主要是用来与羊毛混纺或纺制地毯纱线。

表 3 为 100%纯改性丙纶织物的染色性能和牢度性质。2%的染浴中染料基本上全部上染,即使皂煮后留在纤维上的染料百分率仍达 85%~90%。活性染料(Ostazin)分子中的活性基不能帮助其上染,这可从以下实验得到验证:染色前先将活性染料在氢氧化钠溶液里水解,而这些水解活性染料的上染率和牢度性质与原来的一样。织物的干洗、摩擦和皂洗牢度很高,40℃时水洗牢度也很好。但另一方面,在染料用量相同的情况下,耐光牢度比羊毛和聚酰胺纤维低。

表 3 改性丙纶纤维的染色能力和染色牢度

染料	染色性能		牢度				
	上染率 (%)	皂煮后纤维上 的染料(%)	水洗	皂煮	摩擦	干洗	氙灯耐晒
Midlon 快速黄 E (CI 酸性黄 61)	98	86	4~5	4~5	4~5	4~5	3~4
Midlon 红 PRS (CI 酸性红 114)	98	84	4~5	4~5	4~5	4	3
Midlon 快速蓝 E (CI 酸性蓝 129)	95	82	4~5	4	4~5	4~5	3
Ostalan 黄 SG (CI 酸性黄 220)	98	86	4~5	4~5	4~5	4~5	6
Ostalan 黄 GRL (CI 酸性黄 116)	89	86	4	4~5	4~5	4~5	6~7
Ostalan 红 3GL (CI 酸性红 430)	94	89	4	4~5	4~5	4~5	6~7
Acidol 猩红 ML (CI 酸性红 357)	98	90	4	4~5	4~5	4~5	6~7
Acidol 深蓝 MTR (CI 酸性蓝 193)	97	89	4~5	4~5	4~5	4~5	4~5
Ostazin 黄 HA (CI 活性黄 3)	97	95	4~5	4~5	4~5	4~5	3~4
Ostazin 海军蓝 H5R (CI 活性蓝 234)	99	93	4~5	4~5	4~5	4~5	6
Ostazin 黑 HN (CI 活性黑 8)	80	76	4~5	4~5	4~5	4~5	6~7

织物染色后染色强度为标准深度的1/1到2/1,鲜艳度与用同样量染料染羊毛的差不多。所以我们研究了在同一染浴中用一种染料染混纺织物的两种纤维获得相同色泽的可能性。表4为10g如下材料染色情况对比:改性丙纶、羊毛、改性丙纶与羊毛混纺织物、5g羊毛和5g改性丙纶条。以上各种情况染料上染率都很高。皂洗后,羊毛上固色百分率比改性丙纶稍高。当羊毛与改性丙纶一起染色时,首先羊毛得色较深,但随后染料会向改性丙纶上迁移。

表4 改性丙纶、羊毛、改性丙纶/羊毛混纺织物(MPP/羊毛)和羊毛与改性丙纶条(MPP/羊毛)

染色能力对比

染料	纤维	染浴上染率(%)	皂洗后纤维上染料量(%)
Acidol 海军蓝 MRBL (CI 酸性蓝 342)	MPP	97	86
	羊毛	99	96
	MPP/羊毛	92	88
	MPP+羊毛	97	92
Acidol MG (CI 酸性黑 187S)	MPP	97	89
	羊毛	99	96
	MPP/羊毛	93	88
	MPP+羊毛	96	90
Egacid 红 MOOL (CI 酸性红 73)	MPP	99	86
	羊毛	99	83
	MPP/羊毛	99	84
	MPP+羊毛	96	80
Egacid 蓝 BRL (CI 酸性蓝 41)	MPP	97	98
	羊毛	99	99
	MPP/羊毛	98	97
	MPP+羊毛	99	99
Rybacid 绿 G (CI 酸性绿 25)	MPP	96	87
	羊毛	99	93
	MPP/羊毛	95	76
	MPP+羊毛	99	91

匀染剂可改善染料在这两种纤维组分上的分配。羊毛织物条和改性丙纶条同浴染色,其结果见表5。用SDC灰卡来评定染色和皂洗后色差的级别。硫酸钠和十二烷基硫酸钠能与羊毛作用而具有弱匀染作用。锦纶防染剂Efektan S13(Enaspol)能抑制染料上染羊毛和改性丙纶。所以,用于羊毛/锦纶混纺织物染色的甲醛磺酸类缩聚物不能用来改善染料在羊毛和改性丙纶之间的分配。

苯甲酸钠的应用很有趣。它的加入对羊毛染色影响不大,但能增加染料对丙纶的上染。它对酸性染料匀染的效果尤其明显。我们详细研究了8

种酸性染料改性丙纶时苯甲酸和甲酸对染色能力和牢度的影响。苯甲酸的加入能显著提高大多数染料的上染率和皂洗后的固色率。尽管苯甲酸对有一部分染料的影响不大,但对大部分染料来说它的加入使得颜色更深、颜色强度更大。我们在光学显微镜下观察纤维的横截面,发现所有试样都被染得很匀。苯甲酸促使染料在添加剂分散体内扩散更均匀。由表可知,苯甲酸加入后织物染色牢度,特别是水洗和皂洗牢度比以前更好。织物沾色牢度也有所改善。

表5 改性丙纶和羊毛染色时助剂的影响

染料	助剂、色泽一致效果(级)				
	无	10% 硫酸钠	3% Efektan S13	3% 十二烷基硫酸钠	4% 苯甲酸钠
Chromolan 绿 BL (CI 酸性绿 12)	2	2~3	1	3~4	2
Acidol 海军蓝 MRBL (CI 酸性蓝 342)	2	1~2	1	2~3	3
Ostalan 蓝 SM (CI 酸性蓝 335)	1~2	1~2	1	1~2	3
Egacid 黄 G (CI 酸性黄 11)	2~3	3	1	2~3	4~5
Egacid 红 MOOL (CI 酸性红 73)	2~3	3	1	3	4
Egacid 蓝 BRL (CI 酸性蓝 41)	2	2~3	1	2	4

表6 改性丙纶/羊毛、改性丙纶、羊毛染色织物的耐光牢度

染料	氙灯耐晒牢度(级)		
	MPP/羊毛	MPP	羊毛
Acidol 亮黄 M3GL (CI 酸性黄 246)	6	6	6
Acidol ML (CI 酸性红 357)	5~6	6~7	6~7
Acidol 海军蓝 MRBL (CI 酸性蓝 342)	5	4	6~7
Egacid 黄 G (CI 酸性黄 11)	4~5	3~4	5
Egacid 红 MOOL (CI 酸性红 73)	4~5	3	4
Egacid 蓝 BRL (CI 酸性蓝 41)	5	4	6
Ostalan 黄 S3G (CI 酸性黄 232)	6~7	6	7~8
Ostalan 桔黄 S2R (CI 酸性桔黄 177)	6	6~7	5~6
Ostalan 蓝 SM (CI 酸性蓝 335)	4	3~4	6

由于耐光牢度较低,因此需要选择合适的染料用来染改性丙纶和羊毛混纺织物。

表 6 为三种不同类型染料在改性丙纶/羊毛混纺织物单色染色后的耐光牢度。染色时染浴中苯甲酸钠浓度为 4 g/l。这些染料也可相互拼色从而在织物上染得更深色泽。图 4 为酸性染料拼色时 CIELAB 色空间的一个二维颜色实图。这些染料对彼此的上染影响不大。

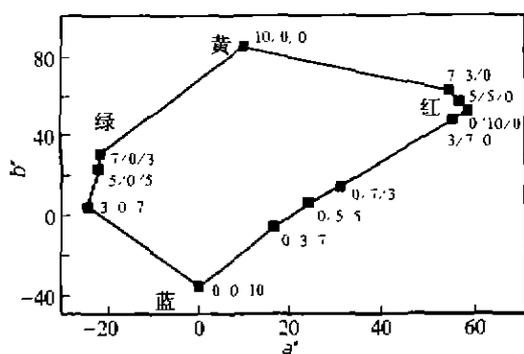


图 4 Egacid 黄 G, Egacid 红 MOOL 和 Egacid 蓝 BRL 在改性丙纶/羊毛混纺织物上拼色(CIELAB 色空间)

由于耐光牢度较低,因此需要选择合适的染料来染改性丙纶和羊毛混纺织物(尤其是蓝色染料)。丙纶中稳定剂对褪色影响很大。我们研究发现下面的胺类光稳定剂和亚磷酸盐稳定剂的混和物效果最好(表 7)。我们也没法在添加剂分子中引入四甲基哌啶。最简单的办法是在酰亚胺中加入 4-氨基-2,2,6,6-四甲基哌啶[同时加入 3-(二甲胺基)丙胺和十八胺,摩尔比 1:15:4]。遗憾的是这种特殊添加剂不能提高染色丙纶纤维的耐光牢度,也不能提高纤维在氙灯耐晒试验时的稳定性。

第三种改善牢度的方法是在染浴中加入稳定剂。表 8 为磺化苯并噻唑的作用:它能使牢度提高半级到一级。染浴中磺化苯并噻唑的浓度为 0.3% (owf),它和染料一起被纤维所吸附。这种 UV 吸收剂能防止羊毛变脆和导致泛黄。Gbfastw (Ciba-Geigy)对羊毛的光化学保护与上面的化学原理相同。

表 7 Chromolan 染料染色后稳定剂对纤维耐光牢度的影响

染料	氙灯耐晒牢度(级)			
	0.3% C 0.1% A	0.2 CH	0.3% T 0.2% I	0.14% CH 0.08% F
Chromolan 黄 ELN (CI 酸性黄 54)	4~5	5~6	5	5~6
Chromolan 紫 3R (CI 酸性紫 56)	4~5	5	4~5	5
Chromolan 红 GRE (CI 酸性红 183)	4	4	3~4	4
Chromolan 蓝 GG (CI 酸性蓝 158)	3	4~5	3~4	4
Chromolan 海军蓝 R (混和物)	3~4	3~4	4	4~5
Chromolan 黑 WAex (CI 酸性黑 52)	4~5	4	4~5	4~5

C=Cyasorb UV 534(二苯甲酮稳定剂, American Cyanamide)

CH=Chimassorb 944(四甲基哌啶, Ciba-Geigy)

T= Tinuvin 326(苯并三唑, Ciba-Geigy)

I=Erganox 101(苯酚类抗氧化剂, Ciba-Geigy)

A=抗氧化剂 4(苯酚和亚磷酸盐抗氧化剂混和物, Ciba)

F=双-(2,4-二叔丁基苯)季戊四醇-二亚磷酸酯(亚磷酸抗氧化剂)

表 8 有无磺化苯并噻唑时改性丙纶蓝色染料染色的耐光牢度

染料	氙灯耐晒牢度(级)	
	无	有
Ostalan 蓝 SM (CI 酸性蓝 335)	3~4	4
Rylan 蓝 TR (CI 酸性蓝 193)	2~3	3~4
Egacid 蓝 BRL (CI 酸性蓝 41)	4	4~5
Midlon 快速蓝 E (CI 酸性蓝 129)	3~4	4
Egacid 蓝 A2G (CI 酸性蓝 40)	3~4	4~5
Chromolan 蓝 GG (CI 酸性蓝 158)	3~4	4

然而,解决染色牢度最主要的办法是选择合适的染料,用它们染改性丙纶/羊毛混纺织物时本身染色牢度就已很好。幸运的是改性丙纶能用不同类型的染料染色。跟酸性染料相比,金属络合染料的牢度要高得多,而 1:2 型金属络合染料又要比 1:1 型金属络合染料好。

4 结 论

苯乙烯-马来酸酐共聚物用二胺和脂肪胺混合物环酰亚胺化以后可用作丙纶的添加剂。这种

专用于超临界流体染色的新染料

李卓译 陈水林校

31, 18

TS1721

TS173.02

自从有纺织品的染色以来,水就一直作为染色的介质。因为它易得,较便宜,而且可以应用于很多染料。90年代,有一种说法,认为超临界 CO₂ 可以作为介质用于预处理、染色和整理,这种技术本身是非常有益的。虽然超临界 CO₂ 染色的工业开发已经有了一点起色,而且主要是分散染料染聚酯纤维。但是大多数的聚酯纤维、纱线及织物仍然采用同样的分散染料、高温染色工艺并以水作为介质来染色。

对于如聚酯、聚酰胺 66、聚丙烯等合成纤维和羊毛,使用化学改性的天然染料,如阿利札林、奎札因、劳森、靛蓝及香豆素等和磺酰叠氮反应性基团染料施行超临界 CO₂ 染色是一种全新的方法。Volker Rossbach(德国德累斯顿工业大学高分子化学和纺织化学学院)和 Andrew Hudson、Nicholas Welton 已经开发了含磺酰叠氮化物基的活性分散染料。这种方法是在 John Griffiths 博士和 R. McDermid(英国利兹大学颜色化学和染色系)早期的工作基础上完成的,他们已经开发了含磺酰叠氮基团的合成染料。

Rossbach 等合成的染料随使用的发色系统,

颜色亲油性、磺酰叠氮基的位置及反应性基的数目等的变化而不同。磺酰叠氮基团可以与一种天然染料结合,或者是通过磺化作用,接着用亚硫酸氯处理,然后再用含水的叠氮化钠溶液处理;或者是直接用过量的氯磺酸处理再用含水的叠氮化钠处理。磺酰叠氮基团也可引入重氮组分并与以天然产品为基础的合组分偶合。

偶氮和蒽醌衍生物及来源于靛蓝的磺酰叠氮染料的制备是用来覆盖那些必不可少的颜色系列。蒽醌染料比偶氮染料有更大的亲油性。因此,他们用于聚丙烯纤维染色。从爆炸的观点来看,这些新的磺酰叠氮化合物是安全的(与重金属的叠氮化合物相反),并且对热稳定。

除了热稳定性,也研究了在 SFD(超临界流体染色)条件下的水解稳定性。这是因为在工业生产规模下,使用 CO₂ 能带大量的水进入此系统。在 300°C、压强 300 bar 时处理 1 h,当每摩尔染料中有 5 000 mol 水时,水解度仅为 6%左右。即使 12 h 后,水解度也仅略有增大。

在超临界流体染色技术处理聚酯纤维时,染

(下转第 18 页)

添加剂热稳定性和软化温度足以满足熔体纺丝。当添加剂浓度为 5% 时(加 1% 硬脂酸钠用作分散剂),添加剂中的碱性氮含量足以使纤维具有充分的可染性。这种改性丙纶纤维同羊毛一样,也可用酸性和金属络合染料染色。改性的丙纶/羊毛混纺织物一浴法染色时,可同时对这两种纤维上染,色

差为 3~4 级(SDC 灰卡)。合成添加剂时所用的溶剂可回收,这种添加剂工业上可获得规模生产。这种添加剂不仅无毒,而且具有抗菌性。这些性质可使这种织物应用于生产卫生保健纺织品。

资料来源:J. Soc. Dyers Col.,

1998,114(7~8),209~215