

匀染剂N的研制和应用

周静华 王建平 洪晨跃 盛季陶

(上海纺织科学研究院)

(纺织局职工大学毛麻分校)

【摘要】 介绍了匀染剂N的研制和应用。试验表明,新型匀染剂N对染料及纤维均有亲和力,因而,不仅起到匀染,而且增加染料上染率的作用。

毛用活性染料因其色泽鲜艳,色谱齐全,具有高反应性能及良好的坚牢度,弥补了酸性染料牢度差的缺点。加之,羊毛机可洗织物的发展,更鼓励人们广泛使用毛用活性染料^[1]。活性染料能应用于羊毛工艺的关键是采用了羊毛及染料均有亲和力的新型匀染剂。

一、新型匀染剂N的研制

新型匀染剂N是在剖析英国联合胶体化学有限公司80年代产品Alcosist NRL的基础上,用国产原料合成的一种可广泛用于活性染料、弱酸性染料、金属络合染料及新型的Sandolan MF等染料的匀染剂。

1. Alcosist NRL的初步分析

Alcosist NRL为浅稻草黄色粘稠透明液体,可以任何比例与水混溶,pH为7~8,含固量31%,为阳离子型季胺类化合物,经元素定性分析含Cl、N元素。

Alcosist NRL原样经干燥后呈稠厚油状,并有部分小颗粒结晶析出。取油状液体做红外光谱分析,呈烷基聚氧乙烯醚类化合物的明显特征。

2. Alcosist NRL的分离分析

经溶剂萃取法、层析法等对经干燥的Alcosist NRL原样进行分离,将原样分为A、B、C三个组分,其中A、B为主组分。

3. Alcosist NRL各组分的结构分析

(1) 组分A的分析

经精制后的组分A为无色结晶,所得的红外光谱见图1。从图1可见,组分A呈明显的季胺盐特征吸收。

图2为组分A在重水中的核磁共振H谱图。从图2中显示组分A含有 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O}-$ 的结构。为进一步确证组分A的化学结构,将它的晶体样品进行质谱分析,图3为场解析电离源进行组分A的质谱分析。

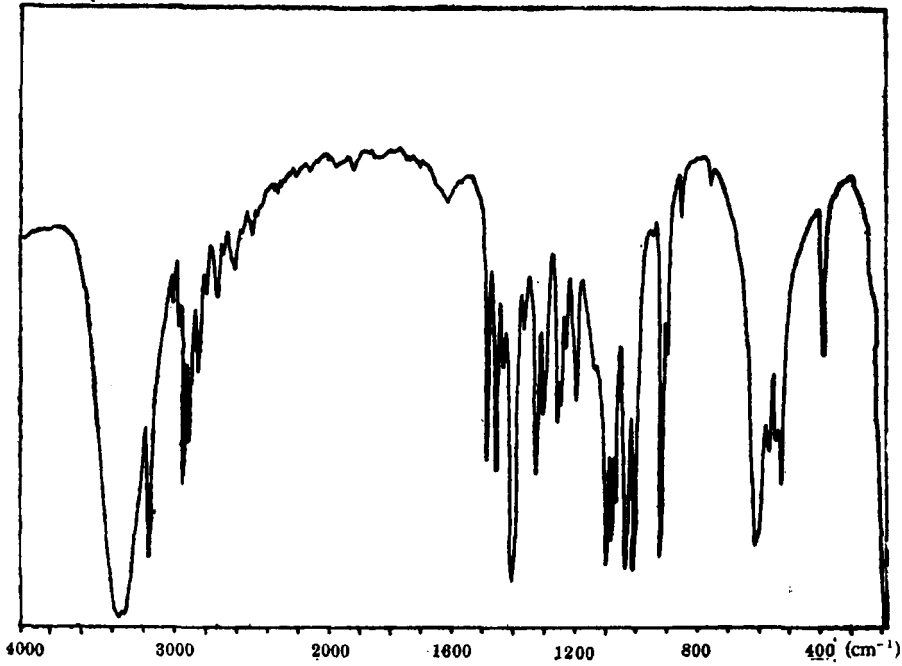


图 1 精制后组分 A 的红外光谱图

经上述多种光谱分析和化学分析确证，作为 Alcosist NRL 主组分 A 的化学结构为含有 $-CH_2-CH_2O-$ 结构的季胺类化合物。

(2) 组分 B 的分析

从柱层析表明：组分 B 为一系列洗出重量呈正态分布的组分混合物。经对不同洗出组分

NaCl 溶液)

(3) 组分 C 的分析

组分 C 因含量较小，且非主组分，具体分析过程从略。

4. 匀染剂 N 的合成

在对 Alcosist NRL 进行全面分析的基础上，采用国产原料合成了匀染剂 N，其主组分 A 与 Alcosist NRL 中主组分 A 的红外光谱完全相同。图 5 为匀染剂 N 主组分 A 的热分析谱图，其主组分的熔融情况与 Alcosist NRL 中



图 2 组分 A 的核磁共振谱图(H谱)

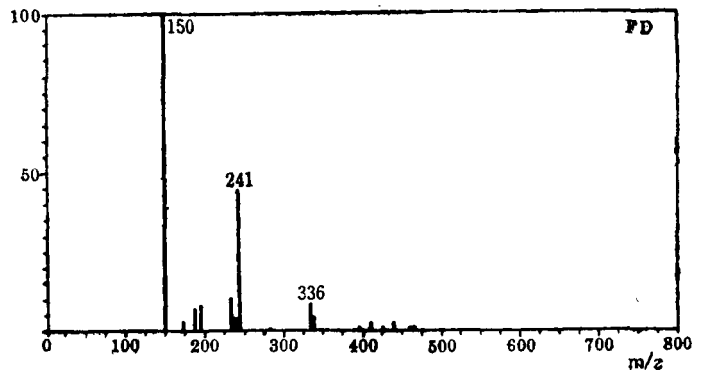


图 3 组分 A 的质谱图

的红外光谱分析，表明这一系列组分为一组缩合度不同的同系物，并呈明显的烷基聚氧乙烯醚缩合物的特征，其表征应为平均分子量。将组分 B 进行核磁共振分析(见图 4)，很显然，核磁共振的解析结论与红外光谱解析结果完全一致。经计算，组分 B 的烷基链长为 10~12C，EO 数约为 15~16。组分 B 的浊点为 87℃(10%

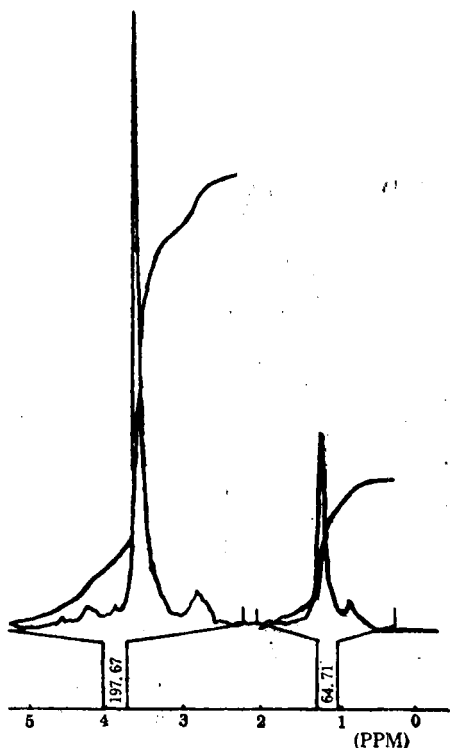


图4 组分B的核磁共振谱图(H谱)

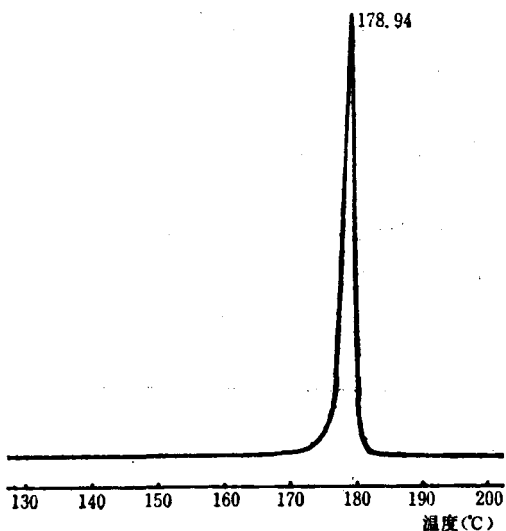


图5 匀染剂N中A组分的热分析谱图
A组分完全一致。

二、试验材料及染色处方

1. 试验材料

(1) 试样: 全毛女式呢(上海第一毛纺织

厂生产)。

(2) 染料: 毛用活性染料(瑞士汽巴—嘉基公司)。

(3) 匀染剂: Albegal B(瑞士汽巴—嘉基公司); Alcosist NRL(英国联合胶体有限公司); 新型匀染剂N(自制)。

2. 染色处方(对织物重)

染料 0.5%; HAC 0.5%; $(NH_4)_2SO_4$ 2%; 元明粉 5%; 匀染剂 1%; 浴比 1:40。

3. 染色工艺

40°C起染, 每分钟升温 1°C至 100°C沸染 1小时, 然后水洗, 烘干。

三、结果与讨论

实验结果见表 1~6。

1. 匀染剂N与染料的作用

蓝纳素黄 4G 在不同浓度匀染剂N溶液中的吸收光谱曲线见图 6。

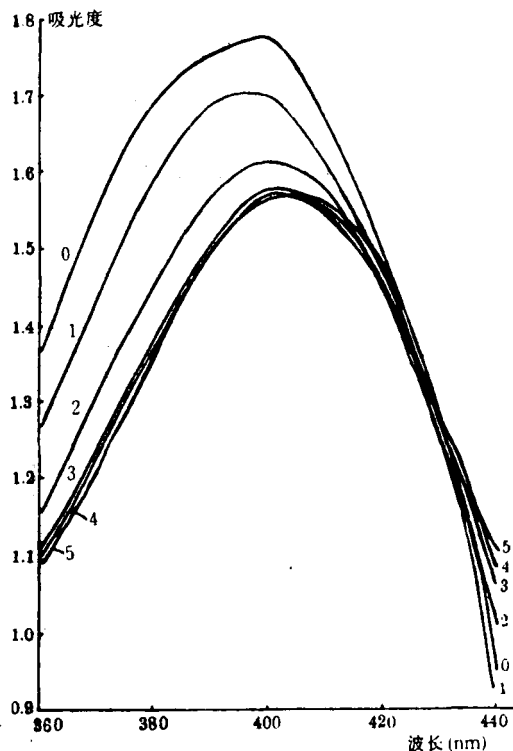


图6 蓝纳素黄 4G 的吸收光谱曲线
匀染剂 N 浓度: 0—0%; 1—1%; 2—2%; 3—3%; 4—4%; 5—8%。

表 1 三种匀染剂的渗透性试验

	无匀染剂	Alcosist NRL		Albegal B		匀染剂 N	
		0.5%	1%	0.5%	1%	0.5%	1%
40℃	45'34"	1'14"9	21"1	13"7	7"7	5"5	4"8
60℃	25'12"	19"4	13"8	4"9	4"7	4"3	3"8
80℃	12'30"	7"8	4"8	3"1	2"5	3"	2"1

表 2 三元色的上染率(%)

	蓝纳素红 6G	蓝纳素黄 4G	蓝纳素蓝 3G
Alcosist NRL	92.8	96.4	94.1
Albegal B	91.8	95.8	93.8
匀染剂 N	92.0	96.8	94.7

表 3 拼色上染率对比(%)

		40℃	50℃	60℃	70℃	80℃	85℃	85℃,60'
上青	Alcosist NRL	6.94	6.57	32.08	50.66	55.53	61.91	94
	匀染剂 N	8.44	5.27	20.04	50.62	56.94	61.34	94.73
红	Alcosist NRL	4.51	8.55	12.71	23.28	51.66	66.03	98.72
	匀染剂 N	5.60	10.10	14.01	39.59	60.90	71.50	98.80
茶色	Alcosist NRL	8.36	9.49	32.47	61.92	70.53	80.53	96.65
	匀染剂 N	7.17	10.57	44.61	50.61	59.71	81.93	96.33
菠黄	Alcosist NRL	10.34	11.38	44.61	46.14	72.76	81.38	92.41
	匀染剂 N	29.08	30.07	40.56	64.7	88.24	89.54	92.48

注：纤维 60°、64° 澳大利亚羊毛，N461 毛条缸，85℃ 低温染色。

表 4 三元色移染性对比(级)

	蓝纳素红6G			蓝纳素黄4G			蓝纳素蓝3G		
	1(h)	1.5(h)	2(h)	1(h)	1.5(h)	2(h)	1(h)	1.5(h)	2(h)
Alcosist NRL	1~2	2	2	1	1~2	1~2	1	1	1
Albegal B	1	1~2	1~2	1	1~2	2	1	1	1
匀染剂 N	1~2	2	2	1	1~2	2	1	1	1~2

从图 6 可见，随匀染剂浓度从 0 增加到 3%，染液吸光度逐渐下降。其原因是匀染剂浓度较小时，染料与匀染剂之间形成离子型复合物^[2]，减小了单独染料分子的浓度，从而使染液的吸光度减小。随着匀染剂 N 的浓度增加，它们在染液中形成胶束，与染料之间形成体积较为庞大的复合物，染料分子被匀染剂 N

的胶束分别隔离开，这时，再增加匀染剂的浓度，溶液的吸光度不再发生变化。

试验证明，染料与匀染剂 N 有一定的亲和力，故染料在染液中与匀染剂之间形成一定的复合物。

2. 匀染剂 N 和羊毛的作用

从表 1 可见，匀染剂 N 大大提高羊毛织物的润湿渗透性，这对均匀染色起着重要的作用。另外，由于匀染剂 N 在酸性、弱酸性、近中性条件下均显示季胺盐的正电性，它在与染料结合的同时，也能部分被羊毛吸收，中和了羊毛纤维上的部分负电荷，即减小了羊毛纤维与染料间的斥力，这对染料上染羊毛纤维都将产生重要影响。

3. 匀染剂 N 对染色性能的影响

蓝纳素红 6G 在各种匀染剂 N 浓度下的上染曲线见图 7。

从图 7 可见，当匀染剂 N 浓度较小时，染色速率与上染率随浓度增加而递增。这是因为渗透性的提高和匀染剂 N 与染料结合形成复合物，降低了染料的水溶性，增加了染料的直接性，因而在一定的范围内增加了羊毛

对染料的吸收率。当浓度达到 3% 以上，由于匀染剂 N 与染料间形成庞大的复合物，使大量染料的胶团形式存在于染液中(染料位于胶团中心)，此时，复合物体积过大，不利于迁移，因而阻滞了染料上染，造成匀染剂浓度增加，上染率和上染速率反而下降。

试验证明，匀染剂 N 与羊毛也有一定的亲

表5 毛条染色牢度对比(级)

	Alcosist NRL			匀染剂N		
	原样	沾棉	沾毛	原样	沾棉	沾毛
皂洗	3~4	5	5	4	5	5
汗渍	4	5	5	4	5	5
水浸	3~4	5	5	4	5	5
熨烫	3~4	5		4	5	
摩擦	4~5	4~5		4~5	4~5	

注：染色纤维 60^B，色号棕色。

和力，可以提高染料的上染率。一般匀染剂N的浓度控制在1~2%为宜。

表6 织物染色牢度对比(级)

	上 青						咖 啡						茶 色					
	Albegal B			匀染剂N			Albegal B			匀染剂N			Albegal B			匀染剂N		
	原样	沾棉	沾毛	原样	沾棉	沾毛	原样	沾棉	沾毛	原样	沾棉	沾毛	原样	沾棉	沾毛	原样	沾棉	沾毛
皂洗	4	4	4	4	4 ⁺	4	4	4	4 ⁻	4	4	4	4	4	4	4	4	4 ⁺
汗渍	4	4	3	4	4 ⁻	3	4 ⁻	3 ⁺	4 ⁻	4	4	4 ⁺	4	4 ⁻	4	4	4	4 ⁺
水浸	4	4	4 ⁻	4 ⁺	4 ⁺	4	4 ⁻	4 ⁻	4 ⁻	4	4	4	4	4	4	4	4	4 ⁺
熨烫	5	5		5	5		5	5		5	5		5	5		5	5	
摩擦	干				4			4			4			4 ⁺			4 ⁺	
	湿		4 ⁻		4			3			3 ⁺			3			3 ⁺	

注：织物为全毛绉纹女式呢。

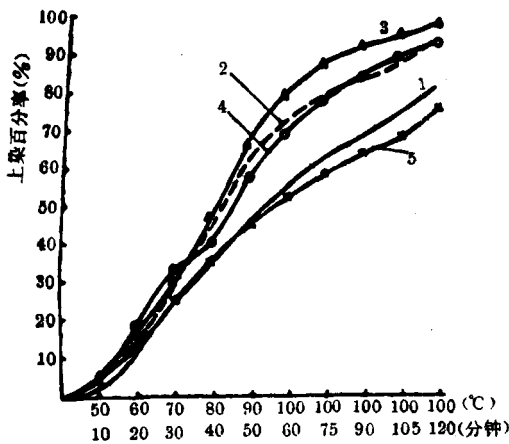


图7 蓝纳素红6G的上染曲线

匀染剂N浓度：1—0%；2—1%；3—2%；4—3%；5—6%。

匀染剂N对匀染性能的影响表现在染色开始时，由于它能在染浴中与染料形成复合物，它们的复合物在纤维表面形成一层薄膜，减小了染料分子的亲水性，但由于染料分子与纤维的亲合力大于染料-匀染剂的亲合力，也大于匀染剂-纤维的亲合力。随着染色的进行，温度逐渐上升，复合物逐渐解体，逐步释放出染料分子使之与羊毛结合。由此可见，匀染剂N的加入，对均匀染色有一定的作用。

四、结 语

1. 无论是三元色还是拼色结果都证明了

新型匀染剂N达到 Alcosist NRL 原样以及 Albegal B 的各项性能指标。

2. 染色后纤维和织物的各项染色牢度可达到3⁺级以上，可染制高坚牢度的羊毛，即达到国际羊毛局“机可洗”染色牢度标准。

3. 全部采用国产化化工原料合成的匀染剂N，对人体无害，价格是 Albegal B 的42%。它可广泛应用于活性染料、弱酸性染料、金属络合染料及 Sandolan MF 染料。

参 考 资 料

[1] 《毛纺科技》，1980，No.4，p.42。
 [2] 《J.S.D.C.》，1978，Vol. 94，No. 9，p. 394。