

# 酸性蛋白酶处理羊毛染色新工艺

银川毛纺厂 宁夏工业设计研究所

迄今为止,羊毛染色一直是采用高温长时间蒸煮的方法,因而染色后的羊毛强度受到一定损害。为了改进羊毛染色工艺,我们在以前有关利用植物蛋白酶(菠萝蛋白酶、木瓜蛋白酶、无花果蛋白酶)预处理羊毛进行低温染色的报道启发下,进行了霉菌酸性蛋白酶处理羊毛低温染色的试验。结果表明:羊毛通过微生物酸性蛋白酶预处理进行染色缩短了高温处理时间,降低了纺纱断头率,提高了毛纱强度,用于提花毛毯的生产,较老工艺产品质量显著提高,利于节省煤电、提高劳动生产效率。比使用植物蛋白酶酶源丰富、成本低廉。

## 一、染料上色情况的观察方法

利用羊毛纤维切片仪对染色后的羊毛纤维进行横截面切片,在显微镜下观察纤维颜色的深浅,计算出各种处理后色深纤维和色浅纤维的比例,以比较其上色情况(下图)。

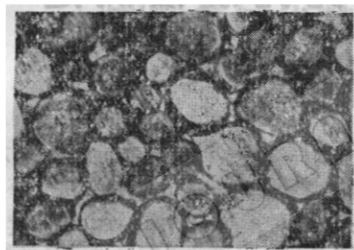


图 羊毛纤维横截面切片

## 二、蛋白酶的适宜用量

使用黑曲霉 3350 所产生的酸性蛋白酶对羊毛进行处理,关于其酶的适宜用量依据酶处理后的染色情况进行了选择。通过试验确认酶量为 5 单位/毫升比较适宜,上色后深色纤维达 82.1%,浅色纤维为 17.9,接近原高温处理工艺的着色情况,达到了工艺要求。

## 三、酶处理染色工艺

调整羊毛与水的浴比为 1:10,升温到 45℃,加入硫酸调 pH 值到 3.5,再加入酸性蛋白酶,使酶浓度达 5 单位/毫升,保温 10 分钟。之后加入 1.5% 醋酸及染料,35 分钟升温到 80℃,保温 10 分钟后,加 1% 硫酸,再保温 20 分钟。再加 1.4% 红矾,15 分钟升温到 95℃,保温 30 分钟,用水冲洗至水清即成。

## 四、酶处理染色工艺的效果

### (一) 上色率同老工艺的比较

将经蛋白酶预处理低温染色的羊毛同不经蛋白酶处理低温染色及高温条件进行的旧工艺染色羊毛作了比较,发现蛋白酶预处理能促使纤维表层蛋白质分解和破坏梭状细胞的排列,加强了染料的渗透作用,比不加蛋白酶低温处理其上色率显著增高;同高温条件进行的旧工艺相比其上色效果不差上下或略有偏高(表 1)。

表 1 酶处理工艺同老工艺染料上色率的比较

批 号	工艺情况	色 号	色深纤维 (%)	色浅纤维 (%)
9—18	老工艺	2503	92.7	7.3
	新工艺	2503	93.4	6.6
9—23	老工艺	2503	90.8	9.2
	新工艺	2503	93.6	6.4
9—26	老工艺	2304	95.6	4.4
	新工艺	2304	94.9	5.1
10—08	老工艺	2302	88.8	11.2
	新工艺	2302	91.5	8.5
10—07	老工艺	2304	82.1	17.9
	新工艺	2304	91.8	8.2
9—13	老工艺	2605	85.4	13.3
	新工艺	2605	93.8	6.2

### (二) 提高了毛纱强力

将做制服呢用的 10 支白毛纱,利用酶处理工艺和老工艺分别进行染色,然后进行单纱的强力测定。结果表明酶处理工艺染色毛纱的强力比老工艺染色的毛

表 2 新老工艺染色毛纱的强力比较

批 号	毛纱支数 (支)	色 号	新工艺强力(克)	老工艺强力(克)	强力提高 (%)
7—17	10	2605	437.5	375.0	16.6
8—21	10	2605	437.5	306.0	42.7
8—23	10	2605	526.5	494.5	6.4
8—24	10	2605	451.0	375.0	20.3

纱强力有显著提高(表2)。

### (三) 降低了毛纱断头率

把利用酶处理工艺染色的2605色号的色毛和在老工艺条件下染出的同号色毛,在同一台纺机上进行断头率的测定,结果,酶处理工艺染出的色毛断头率显著降低(表3)。

表3 新老工艺色毛纺纱断头率的比较

毛纱支数	色号	锭速	工艺情况	平均断头率 (根/千锭小时)
2.9支	2605	2200	新工艺	799
			老工艺	1365

### (四) 单项指标及成品指标的对比

以2504色号(紫红色)染色为例,将酸性蛋白酶预处理染色新工艺和高温老工艺的染色单项指标及成品指标进行了对比,由表4看出产品质量有了明显提高,

目前,酶处理染色新工艺已在银川毛纺厂投入生

产。用于5种色号的染色,生产提花毛毯得到了良好效果。

表4 酶处理工艺与老工艺染色单项指标及成品指标对比

指 标		老 工 艺	酶 处 理 工 艺
单 项 指 标	总工艺时间 (分钟)	160	120
	95℃高温时间 (分钟)	100	30
	毛上色率	色深纤维94.3%	色深纤维96.6%
	色毛色牢度	符合要求	符合要求
	毛纱强力	1345 克	1392 克
	纺纱断头率	756根/千锭小时	371根/千锭小时
	毛纱伸长率	21.7%	21.9%
成 品 指 标	提花毯拉力	42 公斤	70.5 公斤
	提花毯伸长	25%	33.7%
	提花毯色牢度	符合要求	符合要求