

# 稀土在低温后媒染色工艺中的应用

陈厚勇 邬步升 赵艳华 彭育园

(武汉纺织工学院)

**【摘要】** 本文探讨了稀土在低温后媒毛呢染色工艺中的应用。结果表明，稀土不仅能提高染料的上染率，降低染液中残留铬含量，还能改善染色织物的手感、色光和牢度。

在毛织物染色中，酸性媒介染料染色牢度优良，价格低廉，但铬污染严重，且常规染色时，织物要在高温条件下长时间的煮沸导致纤维损伤严重，产品质量降低。

近年来，国内外提出了一些低铬染色法<sup>[1~3]</sup>。A. Maasdorp 等研究发现，严格控制染浴的 pH 值、温度、染料与红矾的比例可有效地降低残液中的铬含量<sup>[1]</sup>。本文在 A. Maasdorp 研究的基础上，对稀土低温后媒低铬染色工艺以及稀土的作用原理进行了探讨。在加入稀土常规染色 90 分钟后，加入媒染剂，在后媒自然降温下处理 1 小时，然后再作短时间（8~10 分钟）的汽蒸处理，取得了较为明显的效果。

## 一、材料及测试指标

织物：武汉毛呢厂全毛大衣呢 02018。

染料：媒介藏青 RRN、媒介黑 T、媒介棕 RH、媒介红 SW。

测试指标：染色残液中铬含量、上染百分率、摩擦牢度、皂洗牢度等均按《毛染整手册》下册介绍的方法测定；织物的泛色情况、手感、颜色鲜艳度等外观质量经有关行家评定。

## 二、实验结果与讨论

### 1. 稀土含量对上染百分率和残液 $\text{Cr}^{+6}$ 含量的影响

处方：染料 2% (o.w.f. 以下同)；稀土 x%；红矾 0.8%；渗透剂 w0.5%；用醋酸调 pH 至 4；浴比 1:50；按传统工艺升温，

媒染剂加入前测上染百分率，染色完毕后测残液中  $\text{Cr}^{+6}$  含量。

从图 1 可以看出，四种染料的上染百分率随稀土用量的增加而呈波浪式变化。一般来说，染浴中加入稀土，染料的上染百分率增加，但当稀土的用量不当时，对于某些染料会出现上染百分率降低趋势。如媒介棕 RH 在稀土用量为 0.1%、0.4%、0.6% 时，媒介黑 T 在稀土用量为 0.6% 时亦出现这种现象。因此，对于不同染料染色时，合理地选择稀土用量是十分重要的。

由图 2 表明，随稀土用量的增加，四种染料染色残液中  $\text{Cr}^{+6}$  含量也呈波浪式变化，且这种变化规律与图 1 中上染百分率变化规律基本吻合，即染料的上染百分率高，则残液中  $\text{Cr}^{+6}$  含量低，反之亦然。因此，作者认为，稀土的作用主要是增加了染料的上染量而使纤

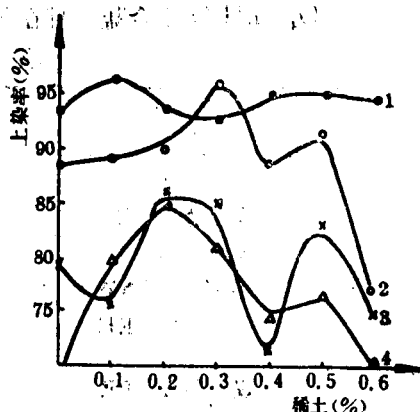


图 1 稀土用量对上染百分率的影响  
1—媒介藏青 RRN，2—媒介黑 T，3—媒介棕 RH，4—媒介红 SW (图 2 同)。

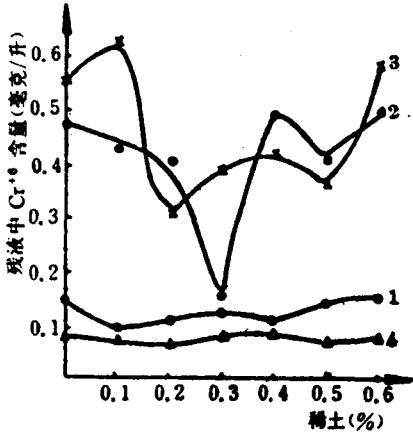


图 2 稀土用量对残留 Cr<sup>6+</sup> 含量的影响

维中络合铬量增加，从而降低了残液中的铬含量。

## 2. 稀土工艺的确定

(1) 匀染性：稀土具有特殊的配位化学行为，通过 -OH、>C=O、-N=N-、-COOH 等基团，易和染料形成一种复杂的多元配位化合物<sup>[6~8]</sup>。

实验中发现，只加入稀土的染色织物，其得色量增加，但其透染性却较差。如果染浴中加入一种具有扩散、渗透作用的渗透剂W，并严格控制升温程序，所得产品不仅匀染，透染性与传统工艺相当，而且产品色光鲜艳度，手感均得到了有效的改善。

由于元明粉易和稀土形成稳定的 RE<sub>2</sub>-(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·nH<sub>2</sub>O 复合盐，且在染色条

件下易析出而沉积于织物上<sup>[4]</sup>，因此，稀土工艺中不宜采用。

(2) 醋酸用量：A·Maasdorp 等发现，当 HAc 用量为 20~40% (owf) 时，残液中铬含量较低，产品质量较好<sup>[1]</sup>。本实验结果表明，所用染料 HAc 用量选择在 15~20% 范围内时，效果较佳。

(3) 红矾用量：实验表明，加入 0.2% 稀土后，当红矾用量较高（接近传统工艺用量）时，织物色泽偏暗。对此，可采取降低红矾用量，保证织物泛色正常，但只加稀土，不加红矾，则色泽根本泛不过来。因此，应以红矾为主，稀土为辅，方能获得完善的泛色效果。

(4) 后媒温度：本稀土染色工艺中发现，后媒温度为 85℃、65℃ 或 95℃ 自然降温 1 小时残留铬含量均较低，但前两者染色产品色泽均匀性较差，故采用 95℃ 自然降温法。

(5) 汽蒸时间：低温下，铬能较多的吸附于织物表面，但吸附后，不能向织物内部渗透，且大部分 Cr<sup>6+</sup> 也不能还原成 Cr<sup>3+</sup>。实验结果表明，将媒染处理后的织物，汽蒸 8~10 分钟就足以满足泛色要求。汽蒸时间过短，泛色不完全，汽蒸时间过长，反而使织物色泽偏暗。

## 3. 稀土低温低铬工艺与传统工艺比较

稀土染色处方：染料 X%；红矾 20~40%（对染料重）；醋酸 15~20% (o.w.f)；渗透剂

稀土染色工艺与传统染色工艺比较表

| 工 艺 | 染 料      | 残留铬 (毫克/升) |      | 皂洗牢度 |      | 摩擦牢度 |     |
|-----|----------|------------|------|------|------|------|-----|
|     |          | 六价铬        | 总 铬  | 原样变化 | 棉布沾色 | 干棉沾  | 湿棉沾 |
| 传 统 | 媒介藏青 RRN | 2.40       | 2.62 | 4    | 4~5  | 2    | 2~3 |
|     | 媒介黑 T    | 3.42       | 4.58 | 4~5  | 4~5  | 2    | 1~2 |
|     | 媒介红 SW   | 5.64       | 5.81 | 4    | 4~5  | 2~3  | 3   |
|     | 媒介棕 RH   | 2.12       | 2.35 | 4~5  | 4~5  | 2    | 1~2 |
| 稀 土 | 媒介藏青 RRN | 0.35       | 0.36 | 4~5  | 5    | 2~3  | 2~3 |
|     | 媒介黑 T    | 0.92       | 1.07 | 4~5  | 4~5  | 2~3  | 2~3 |
|     | 媒介红 SW   | 0.56       | 0.59 | 4~5  | 5    | 3    | 3   |
|     | 媒介棕 RH   | 0.22       | 0.25 | 4~5  | 4~5  | 3~4  | 3   |

W0.5%(o.w.f); 浴比 1:50.

稀土染色升温工艺: 50℃起染(媒介黑 T 70℃起染)、60 分钟升温至沸, 保温 30 分钟, 降温至 70℃后加入红矾, 升温至 95℃后开始自然降温, 1 小时后汽蒸 8~10 分钟。

从上表可见, 与传统工艺相比, 稀土染色工艺显著降低染液残留铬含量; 在染色牢度方面, 干、湿摩擦牢度一般能提高半级到一级, 皂洗牢度保持原有水平并略有提高。所得产品色光鲜艳明亮, 手感柔软、弹性好。

通过实验发现, 经稀土预处理后的纤维, 无论是阴离子还是阳离子染料的上染百分率均降低, 说明稀土离子在预处理过程中和羊毛中的氨基、羧基等基团形成了络合体, 从而封闭了能与染料离子结合的基团。这样在媒染染料染色过程中, 稀土离子和铬离子协同作用与纤维和染料之间产生多点络合, 形成了较大的络合结构, 稳定性有所提高, 从而使染色织物获得了良好的染色牢度<sup>(6)</sup>。

### 三、结 论

稀土用于低温低铬后媒毛呢染色工艺, 不仅能提高染料的上染百分率, 降低染色残液中铬含量, 增加染色牢度, 而且还能改善染色织物的色光、手感等性能, 是一种十分有意义的毛织物染色新工艺。

本文实验得到武汉毛呢厂的领导和技术人员的大力协助, 在此表示衷心感谢。

### 参 考 资 料

- [1] «Sixth Quinquennial International Wool Textile Research Conference», 1980, IV P449~499.
- [2] «纺织译丛», 1981, №.6, P24~25.
- [3] «毛纺科技», 1986, №.3, P31~34.
- [4] 同上, 1984, 4, P44.
- [5] 武汉大学«稀土元素分析化学», 上册 1981.
- [6] «纺织学报», 1988, №.2, P37~39.