

计算机智能技术在真丝绸连缸染色中的应用

刘羿君 孙丽平 封云芳

赵志毅 沈建琴 金晓航

(浙江理工大学先进纺织材料与制备技术教育部重点实验室,杭州,310018)

(浙江杭州喜得宝集团有限公司)

摘要:应用计算机智能技术,研究真丝绸连缸染色时染色残液中染料浓度和补加染化料的计算问题,在单染料和多染料拼混的真丝绸连缸染色中取得了满意的结果。

关键词:真丝绸 连缸染色 计算机智能技术

中图分类号:TS 190.644 文献标识码:A 文章编号:0253-9721(2004)04-0096-02

真丝绸连缸染色的技术难点是对染色残液中残留的多种染料助剂组分进行快速测定分析,并准确地给出各相应染化料的补加量。文献[1]报道了常用染色助剂对染料吸光性能的影响,为真丝绸连缸染色技术提供了基础。本文使用自编的基于柔性计算智能的染料浓度定量计算模型基础上的计算程序软件包和紫外分光光度法,快速测定染色残液中各残留染料的浓度,准确给出连缸染色的染料助剂的补加配方,实现真丝绸的连缸染色。

1 软件包特点和连缸染色流程

真丝绸染色一般约需 2~4 只染料进行拼色,因而存在着不同染色性能的染料之间的相互作用和竞染问题^[2],而且各种染色助剂对各只染料的染色性能和光谱性能的影响也不相同,因此用简单的刚性信息处理方法不能取得理想效果。本文所用的软件包是采用自适应模糊神经计算技术用于染料特征信息提取的网络模型,利用自组织模糊神经网络建立柔性定量分析^[3,4],为连缸染色提供科学规范的配方。真丝绸连缸染色流程见图 1。

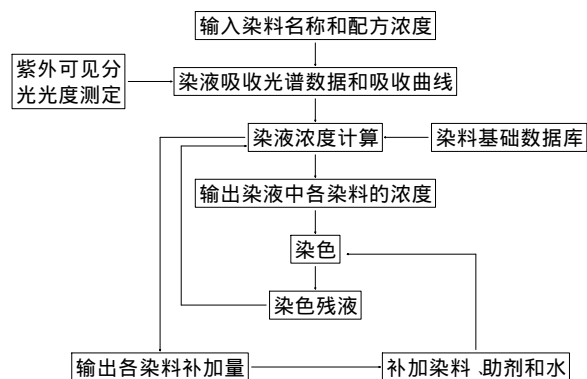


图 1 真丝绸连缸染色流程图

2 真丝绸连缸染色应用

2.1 实验材料

真丝绸染色中常用的各种酸性、中性和直接染

料如尼龙山红 F-3GL、普拉黄 GN、弱酸性艳蓝 G、中性黑 BL 等共 50 余种;染色助剂:平平加 O、食盐等(均为工业品);真丝绸:12102 蚕丝双绉。

2.2 实验仪器

紫外可见分光光度计 UV-2501 型(日本岛津);计算软件包:染料数据处理系统(自编)。

2.3 染色配方、工艺和流程

染料为 X%(按织物重量计);平平加 O 为 0.5 g/L;食盐为 2.0 g/L;浴比为 1:50;温度为 95℃;时间为 50 min。工艺流程升温曲线如图 2 所示。如此重复,可连缸染色 3~4 次。

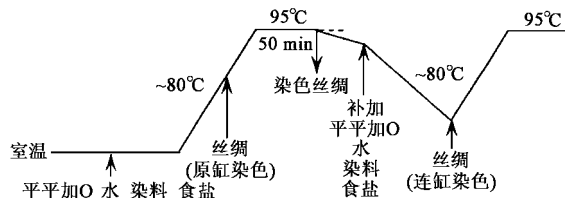


图 2 工艺流程升温曲线

3 结果和讨论

3.1 单染料连缸染色

以 20 余种常用单染料按上述工艺和流程对真丝绸进行连缸染色,测定了原缸染色绸与连缸染色绸之间的色差^[5],部分结果如表 1。

表 1 部分常用单染料连缸染色色差(级)

染料名称	连缸染色绸色差评级	染料名称	连缸染色绸色差评级
普拉黄 GN	4~5	弱酸性艳蓝 G	3.5
中性黑 BL	4	弱酸性深蓝 5R	4~4.5
中性深黄 GL	4	弱酸性蓝 GR	4.5
来纳塞特黄 2R	5	来纳塞特蓝 2R	4
卡普隆红 B	4~5	来纳塞特蓝 5G	4
尼龙山红 F-3GL	4	弱酸性艳绿 3GM	3
普拉红 10B	4	来纳塞特棕 B	5
来纳塞特黑 B	3.5	中性灰 2BL	4
弱酸性蓝 R	3.5	弱酸性黑 BR	4

实验结果表明:1) 用该软件计算各染料补加量时,连缸与原缸染色绸之间的色差均在3~4级,少数可达到4~5级。由此可见,该软件对于单染料浓度、染料、助剂和水的补加量的计算结果是可靠的。2) 上述染料中经查有个别染料是由2种染料拼混而成,在对真丝绸的上染率基本相近时,则该染料用于连缸染色时对染色效果影响不大,而各组分的上染率相差较大时(如弱酸性艳绿3GM),用于连缸染色及用量较大时要特别注意,易引起较大色差。这是因为原缸染色后,染色残液中的染料比例由于上染率不同已经与原染料不相同,故易引起色差。两者的紫外可见吸收分光光谱图也清楚地表明了这一点(见图3)。

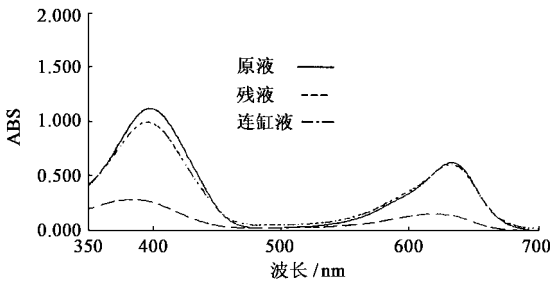


图3 弱酸性艳绿3GM的染液光谱曲线图

3.2 多种染料拼混连缸染色效果

在进行单染料连缸染色的基础上,又根据生产中应用较多的多种染料拼混配色进行连缸染色,并对2次染色绸的色差进行评级,部分结果列入表2中。

由表2连缸染色效果表明:该软件用于多种染料拼混配色后的连缸染色的各染料补加量的计算时,能使连缸染色绸与原缸染色绸之间的色差保持在3级以上,部分达到了4级。在实际操作时,若配合适当的人机对话,能使连缸染色效果进一步提高。

原缸染色液、染色残液和连缸染色液的紫外可见吸收光谱图如图4所示。

由图4看出:由于各种染料对真丝绸的上染率不相同,所以染色残液的吸收光谱曲线与原缸染色液相比,发生了很大变化,而经计算补加后,连缸液的吸收曲线与原缸染色液的吸收曲线基本吻合。因此用连缸染色绸与原缸染色绸的色差在染色工艺相同的情况下就较小。可见“染料数据处理系统”软件包,对真丝绸连缸染色中染料、助剂补加量计算准确可靠,提高了真丝绸连缸染色效果。

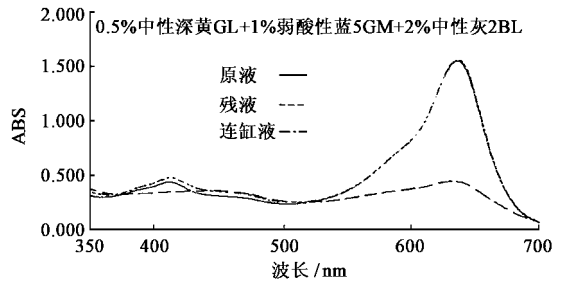


图4 拼色染料的光谱吸收图

颜色色别	拼色染料名称	连缸染色绸色差评级
黄色	尼龙山红 F-3GL	4
	普拉黄 GN	
亮黄	来纳塞特酱红 B	4
	普拉黄 GN	
	来纳塞特黑 B	
橙黄	中性深黄 GL	3.5
	尼龙山红 F-3GL	
	中性灰 2BL	
蓝	弱酸性蓝 5GM	3.5
	弱酸性深蓝 GR	
	弱酸性艳蓝 G	
灰	来纳塞特红 2B	3.5
	弱酸性蓝 R	
	来纳塞特黑 B	
蓝灰	中性黑 BL	4
	弱酸性深蓝 5R	
	亚纳塞特绿 B	
黑	弱酸性黑 BR	4
	中性黑 BL	
	中性深黄 GL	
咖啡	来纳塞特棕 B	4
	来纳塞特黄 2R	
	来纳塞特红 2B	
蓝绿	中性黑 BL	4
	弱酸性深蓝 5R	
	来纳塞特绿 B	
青莲	普拉红 10B	4
	弱酸性深蓝 5R	
	弱酸性艳蓝 G	
蓝	中性黑 BL	3.5
	弱酸性蓝 R	
	弱酸性深蓝 5R	

4 结论

1. 采用“染料数据处理系统”软件包和相应的真丝绸染色工艺技术,解决了真丝绸连缸染色残液中的染料浓度和补加染化料的计算问题,实现了真丝绸的连缸染色。

2. 真丝绸连缸染色具有节能、节水、节染化料、节工时和少排污水,并可提高染色绸的质量等优点,具有广泛的实际应用价值。

参 考 文 献

- 张国庆等.常用染色助剂对染料吸光性能的影响.浙江工程学院学报,2003(1):6~8.
- 钱国砥编.染料化学.上海:上海交通大学出版社,1988:37~40.
- 周继成编.人工神经网络.北京:科学普及出版社,1993:119~120.
- 任传波等.求解超定线性主程组及相关问题的神经网络算法.大连理工大学学报,1996(4):420~422.
- 汤顺青主编.色度学.北京:北京理工大学出版社,1990:102~112.