

DYEING

# 织物仿色打样 实用技术

ZHIWU FANGSE DAYANG  
SHIYONG JISHU

崔浩然 ©著

 中国纺织出版社

要 录 容 内

目 录  
第一章 绪论  
第二章 织物仿色打样概述  
第三章 织物仿色打样的基本流程  
第四章 织物仿色打样的基本要素  
第五章 织物仿色打样的基本方法  
第六章 织物仿色打样的基本应用  
第七章 织物仿色打样的基本评价  
第八章 织物仿色打样的基本展望

# 织物仿色打样实用技术

崔浩然 著

ISBN 7-111-11111-1  
定价：35.00元

中国纺织出版社



中国纺织出版社

地址：北京东直门内大街264号 邮编：100027 电话：(010) 64161111

## 内 容 提 要

本书全面阐述了棉(粘)、锦纶、涤纶等纤维的纯纺织物与混纺(交织)织物的仿色打样技术。既客观地分析了当前仿色打样设备的优点与缺陷以及仿色打样对水质的要求,并提出具体应对举措,又明确地分析了染前的各项预处理对各种纤维染色性能的影响。同时还系统地介绍了常用染料、助剂的实用特性,以及各种适用的打样工艺与检测方法。本书论述详细充实,以数据说话。列举了近百个打样实例,具有较强的实用性。

本书可作为染整行业相关技术人员仿色打样的工具书,也可作为大专院校师生的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

织物仿色打样实用技术/崔浩然著. —北京:中国纺织出版社, 2010. 8

ISBN 978-7-5064-6558-8

I. ①织… II. ①崔… III. ①染色(纺织品)—打样

IV. ①TS193

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 110517 号

---

策划编辑:冯 静 责任编辑:阮慧宁 责任校对:楼旭红  
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2010 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18

字数:376 千字 定价:38.00 元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

# 前言

仿色打样是织物染色投产前的先锋实验。其目的是通过小样实验,找出能够达到客户质量要求,并且质量稳定、经济性又好的最佳染色用料与染色工艺,将其作为大样投产时的工艺依据。实践证明,仿色小样的成功是大样染色成功的前提与保证。

随着经济的发展,昔日规格单一、色泽单调的服装面料早已不能满足人们生活水平日益提高的要求。不仅服装面料的品种、规格日日出新,染色的花色风格也日新月异。加之近年来国内外客户对仿色小样整体质量的要求越来越高,几乎接近“克隆”的程度。不仅外观质量(色光、深浅等)要与客供标样相符,内在质量(牢度、强度等)也必须达到客供标准的水平。如今又面临能源紧张、成本居高不下、染整企业生存困难的严峻形势,“降低返工复修率,提高染色一次成功率”已成为染整企业求生存谋发展的唯一出路。因此,对仿色打样用料的正确性、工艺的先进性、色泽的准确性、质量的稳定性等提出了近乎苛刻的要求。为此,进一步提高仿色打样的技术水平势在必行。

本书是笔者五十年来生产实践的总结,旨在与业内同行相互交流,取长补短,共同提高,为振兴染整行业尽微薄之力。

本书的问世得益于《染整技术》编辑部陈立秋高工、唐育民教授的鼓励,以及本公司打样间蒋丽娟师傅、朱跃兰师傅的热情支持,在此深表感谢。

由于笔者的实践范围以及自身专业水平有限,本书内容无疑会有疏漏与不当之处,恳请同行朋友指正。

崔浩然

2010年2月

第一章 织物仿色打样概述 .....	(1)
第一节 仿色打样的含意 .....	(1)
第二节 仿色打样设备 .....	(4)
一、常用打样设备 .....	(4)
二、测温控温高精度染样机 .....	(10)
第三节 仿色打样对水质的要求 .....	(15)
一、水中的杂质 .....	(15)
二、含杂的危害 .....	(16)
三、用水标准 .....	(16)
四、水质的软化 .....	(17)
第二章 棉(粘)织物的打样技术 .....	(21)
第一节 对染色半制品质量的要求 .....	(21)
一、外观白度 .....	(21)
二、吸水性能 .....	(21)
三、丝光效果 .....	(21)
四、磨毛效果 .....	(23)
第二节 棉(粘)织物的打样方法 .....	(23)
一、直接染料打样 .....	(23)
二、活性染料打样 .....	(58)
第三章 锦纶织物的打样技术 .....	(129)
第一节 锦纶染色概述 .....	(129)
第二节 锦纶染色机理 .....	(130)
一、分散染料染锦纶 .....	(130)
二、酸性染料染锦纶 .....	(130)
三、中性染料染锦纶 .....	(131)
四、活性染料染锦纶 .....	(131)
第三节 对锦纶半制品的要求 .....	(131)
一、烧碱处理 .....	(131)
二、双氧水处理 .....	(132)

三、表面活性剂处理 .....	(133)
四、预定形处理 .....	(133)
五、预缩水处理 .....	(134)
第四节 锦纶织物的打样方法 .....	(134)
一、纯锦纶织物染浅淡色 .....	(134)
二、纯锦纶织物染中深色 .....	(147)
三、锦/棉织物的染色 .....	(151)
<b>第四章 涤纶织物的打样技术</b> .....	(196)
第一节 涤纶的染色性能 .....	(196)
第二节 分散染料的实用特性 .....	(197)
第三节 分散染料上染涤纶的机理与过程 .....	(198)
一、分散染料上染涤纶的机理 .....	(198)
二、分散染料上染涤纶的过程 .....	(199)
第四节 涤纶织物的打样方法 .....	(200)
一、对涤纶织物半制品的要求 .....	(200)
二、分散染料的选择配伍 .....	(201)
三、纯涤纶织物的打样方法 .....	(212)
四、涤/棉(粘)织物的打样方法 .....	(224)
五、涤/锦织物的打样方法 .....	(258)
六、涤纶的碱性打样技术 .....	(271)
七、T-400 纤维的打样技术 .....	(274)
<b>参考文献</b> .....	(280)

# 第一章 织物仿色打样概述

## 第一节 仿色打样的含意

染色,是指用染料或颜料使纤维或织物等产生符合要求的颜色所采取的过程。具体染色方法分浸染和轧染两种。浸染主要有卷染染色、喷射溢流染色、气流染色、星形架染色、筒子染色、经轴染色等。轧染主要有连续轧染染色、冷轧堆染色等。

无论采用何种方法染色,投产前都必须进行仿色打样。即根据客户对染品外观质量(色光、深度等)和内在质量(染色牢度等)的要求,以及生产计划对机台设备的安排,选用最适合的染料,采用最恰当的方法,进行小样仿色实验,并将符合要求的染色小样(又称确认样)提供给客户确认。若客户对小样提出异议,则需按照客户意见重新打确认样,直到客户满意为止。

因此仿色打样是染色订单投产前的一种先锋实验。目的是通过仿色打样找出既能达到客户的质量要求,又具有重现性好、成本低廉的最佳染色工艺与最佳染色处方。

这里要特别强调,绝不能把仿色打样理解为投产前简单而表面化的“仿色”。只求色光、深度与客户来样相符,而不顾染色重现性好坏、染色成本高低以及染色牢度优劣的想法,是非常片面的。而且仿色打样也不是一个孤立环节,它与接单审单、复样放样两个环节是有机结合的一个整体。因为没有打样之前细致地接单审单做指导,就难以有的放矢地达到客户对染品外观与内在质量的要求。没有打样之后正确复样放样做保证,提供给客户的确认样再准确也难以对实际大生产产生良好的“依据”作用。

所谓审单,就是对客户下达的生产订单进行认真的研究。目的是要准确无误地“吃透”客户对染色质量的所有要求。以免因对客户的要求理解不透,了解不全,导致日后大生产达不到客户的要求而返工复修。

### 1. 内在质量

内在质量主要指染色牢度。客户对染色牢度的等级要求有一个执行标准问题。是 GB(我国国家标准)标准,还是 ISO(国际化组织)标准;是 CEN(欧洲标准化委员会)标准,还是 AATCC(美国纺织化学家及染色家协会)标准;是 ATTS(日本纤维制品技术协会)标准,还是 ASAC(亚洲标准化咨询委员会)标准。不同的标准,检测方法与表示方法不同,其结果自然也有差异,甚至有较大差异。因此,对客户执行的牢度标准必须搞清楚。例如,近年来有耐光牢度与耐氯牢度要求的外销订单越来越多。其中,对耐光牢度的要求要弄清两点:

(1)执行 ISO 标准时,为八级制,一级最差,八级最好。执行 AATCC 标准时,为五级制,一级最差,五级最好。即,ISO 标准五级相当 AATCC 标准三级强。

(2)耐光牢度包括两种,即耐日晒牢度和耐汗光牢度。耐日晒牢度指染色物经可见光或紫外光照射后的褪色变色程度。耐汗光牢度指染色物在人造汗液的存在下,经可见光或紫外光照

射后的褪色变色程度。由于织物上的染料受日光与汗液的双重作用,所以耐汗光牢度一般比耐日晒牢度低得多。

以活性染料为例:黄色活性染料的耐汗光牢度相对较好,比普通耐日晒牢度下降的幅度小。红色、蓝色活性染料,特别是含金属的活性染料,其耐汗光牢度很差(表 1-1)。

表 1-1 部分活性染料的耐日晒牢度及耐汗光牢度

耐光牢度	活性 红 3B	活性 红 F3B	活性 红 3BS	活性 红 3GF	活性 蓝 BB	活性 艳蓝 R	活性 黄 4GL	活性 黄 C-GL	活性 黄 3RS	活性 翠蓝 G
耐日晒牢度(级) (氙灯)ISO 105—B02	>6	5	5~6	5	>6	>6	>6	>6	>6	>6
耐碱汗光牢度(级) (氙灯)模拟 ISO 105—B02	3~4	3	3	4~5	3~4	4~5	5~6	5~6	5	3

注 染色深度为 3%(owf),织物为丝光棉布。

由表 1-1 可知,许多活性染料的常规耐日晒牢度与耐汗光牢度差异很大。因此,务必要分清客户对耐光牢度的要求是指常规耐日晒牢度还是指耐汗光牢度。

对客户的耐氯牢度要求要弄清两点:

(1)耐氯牢度是指染色物经有效氯处理后的褪色变色程度。其表示方法有两种:一是耐氯漂牢度,二是耐氯浸牢度。两者虽然都是表示染料耐有效氯氧化的能力,但其检测条件却相差很大。

耐氯漂牢度是指染色试样经浴比 1:50、有效氯 2g/L、pH 值为  $11 \pm 0.2$ 、温度  $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  处理 60min 后的褪色变色程度。

耐氯浸牢度是指染色试样经浴比 1:100、有效氯 20mg/L、温度  $27^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  处理 60min 后的褪色变色程度。

由于试液的有效氯浓度相差悬殊,两者的检测结果完全没有可比性。因此,对客户提出的耐氯牢度要求务必弄清,不可主观臆断。

(2)有耐氯牢度要求的外销订单中,除部分医用工作服面料为耐氯漂牢度外,大多指耐氯浸牢度。值得注意的是,耐氯浸牢度检测时有效氯浓度分三档,即 20mg/L、50mg/L、100mg/L,客户对耐氯浸牢度的要求是指哪一档的牢度,一定要明确。

## 2. 外观质量

(1)对客供棉(粘)织物的原始样一定要做染料鉴别。原样是以还原染料所染,则打样时最好是用还原染料染色。如果用活性染料染色,则会因还原、活性两种染料的吸光性能不同而产生明显甚至是严重的“跳灯”问题,很难达到客户对色光的要求。

(2)对客供原始样是否含荧光增白剂要做鉴别。为此,必须在标准灯箱中检测原始样是否带荧光。若带荧光,则须弄清这是否是客户的特定要求,不可擅自决定,否则很可能造成染色物剥色复修,甚至无法出货。

(3)对客供混纺或交织物原始样要做布面色光分析。若双色感明显,可能是不同纤维染色



不匀所致,但也可能是客户的“风格”要求。因此必须弄清,不宜擅自改动将其变为均一色,不然往往要造成返工复修。

(4)当客户提供的原始样为“闪色织物”(纤维异色)或“闪白织物”(单染一种纤维)时,要对不同纤维的色泽进行鉴别。一定要分清哪种纤维是哪一种色泽。若色泽与纤维张冠李戴(注:在混纺比例、组织规格适当的情况下,布面效果有时相似),客户发现错色后,即使布面效果相似,也会拒绝收货。若剥色重染,通常色光萎暗,无法重现原有风格。

(5)在订单中常有“白色”色号,但无实物标样,而是以自然白、象牙白、珍珠白等文字表述。要弄清客户所说的“白”是指本白、漂白还是增白。如为增白,要提供黄光、蓝光、红光三种增白小样供客户确认。

(6)有时客户提供的原始标样为真丝或腈纶织物(或腈纶绒线),而要生产的却是纯棉织物或棉/涤、棉/锦织物。由于原始标样是以酸性染料或阳离子染料染成,鲜艳度较好,而活性染料等染棉的小样无法达到标样的亮度要求。如果加入荧光增白剂增艳,则必须预先向客户说明缘由,争取客户同意,以免日后交货时产生分歧。

(7)有正反面的斜纹织物,特别是不同纤维交织的斜纹织物,一般都以斜纹面为正面,但也有以反面为正面的。在审单时,若发现客户的原始布样是反面朝上,一定要确认是否将反面作正面对色,还是客户把布样贴反了。否则,若投入大生产则铸成大错,因为正反面的色泽(或深度)通常有明显不同。

生产实践证明了三点:

(1)打样前,通过认真审查,明确了客户对染品内在质量的具体要求,就可以有针对性地选用染料仿色打样,就可以确保染品的各项牢度达到客户要求。比如,对耐晒牢度要求高的订单,就选用耐日晒牢度高的染料染色;对耐氯浸牢度要求高的订单,就选用耐氯牢度高的染料染色;对湿处理牢度要求高的订单,就选用高湿牢度的染料染色。

(2)染样前,通过细心审单,理清客户标样存在的诸多问题,如染料的类别、含增白剂的缘由、色泽不匀的用意、纤维异色的定位、“白色”表述的内涵、正面反面的认定等。就可以准确体现客户对染品外观质量的要求,而不会因理解有误产生质量矛盾。

(3)打样后,经准确复样再放样试生产,能确保仿色小样与生产大样之间具有良好的符样率,能使仿色打样对大生产产生可靠的指导作用。

所谓复样,就是在订单正式投产前,按客户确认样的工艺处方再打一次小样,并做必要的修正。而后,以复样的工艺处方为依据做投产前的放样试产。这里要特别强调,未经复样的确认样工艺处方不能作为放样试产的依据。主要原因有两个:第一,打确认样时一般都是超前进行的,所用的染料、助剂、半制品布与落单投产时所用的染料、助剂、半制品必然存在着差异,甚至是明显的差异。这些差异会直接导致小样与大样深度、色光不符,给放样试产造成困难。第二,经客户确认的认可样通常是由一名打样人员打的,在工艺、处方、操作等方面很难保证不存在缺欠或错误,如打样工艺与规定不符、染料配伍组合不当、助剂施加有误、处方数据有错、打样操作欠妥等。因此,以未经复样的确认样工艺为依据试生产容易造成色泽或风格与客户标样不符,甚至完全失败。

实践证明,放样试生产前以车间待产的半制品布和车间现场所用的染料、助剂,专人负责对客户确认样的工艺处方再进行一次复样把关,可以从根本上克服上述问题,使放样试产的一次成功率获得大幅度提高。

## 第二节 仿色打样设备

仿色打样欲获得准确而稳定的仿色效果,除了染料的配伍组合要正确、施加的染色助剂要恰当、染料助剂的配料要准确、所用半制品的质量要稳定等因素外,仿色打样设备实用性能的好坏也是影响仿色准确性与稳定性的一个十分重要的因素。

为此,仿色打样设备需具备以下基本条件:

- (1) 匀染性要好,不易产生色花。
- (2) 浴比要小,要尽量贴近大样。而且浴比的稳定性要好,不容易发生变化。
- (3) 染色温度的检测要准确,升温、降温速率要有可控性。
- (4) 对染样要有搅动功能,而且搅动频率要有灵活的可调性。
- (5) 染色时间要有自动报警装置。
- (6) 加料方便,操作简单,安全可靠。
- (7) 对染样没有沾色、串色现象,对环境没有污染。
- (8) 工作效率要高,适应的染色品种广。
- (9) 各工艺因素的调控精确性和稳定性要好,染色要有良好的重现性。

### 一、常用打样设备

目前,常用的仿色打样设备有电炉、水浴锅及各式染样机等。

每种打样设备都有其自身的长处和短处,以及对染色品种的适应性。因此,实际应用时应根据打样设备的特点选用。

#### (一) 电炉

用搪瓷染杯或烧杯直接放在电炉上染色,是历史最长最原始的打小样方法。其优点是投资少,操作简单。缺点则有以下几点:

- (1) 最高染色温度为沸温(98~100℃),需要高于沸温染色的品种,如分散染料染涤纶,就不适应。
- (2) 对染色温度没有可控性。如无法控制升温速率,只能沸温恒温染色。沸温以下各种温度点的恒温染色无法准确操控。
- (3) 用染杯在电炉上打样,由于是敞开式,水分蒸发特别快,染液会迅速减少,甚至会烧干。因此,染色浴比的变化非常大。即使染色中途追加水,其浴比和助剂浓度也难以准确控制。这对于亲和力小、竭染率低的染料,如翠蓝染料,以及对染色助剂(如食盐、匀染剂等)的浓度依赖性大的染料,会严重影响染色的重现性。

(4)在电炉上用染杯染色时,由于织物堆在染杯内,部分贴于杯底和杯壁,而部分却浮于液面,即使勤搅拌,其匀染性也难以保证。如锦纶织物或棉/锦、锦/棉织物以中性或酸性染料沸温染色时,即便勤搅拌,其匀染性也很差。

(5)电炉打样时为避免色花,只能不停地搅拌。因此,一次只能染3~4个染样。否则很容易因搅拌不透而产生色泽不均。故而工作效率很低。

(6)电炉打样时操作者要寸步不离地搅拌,长时间坐在电炉旁边,受着电热丝的光热辐射,很容易产生视觉疲劳,分辨能力下降,从而难以准确对样。

(7)在冬季,大量水蒸气会使染料、助剂和半制品布严重吸潮,电子天平失准,样布色光失真,严重影响打样、对样的准确性。

## (二)水浴锅

水浴锅有普通型水浴锅、温控型水浴锅两种。

### 1. 普通型水浴锅

把装有水的锅子放在电炉上,用水做热传媒,将陶瓷染杯放在水浴中进行染色。水浴加热染色比直接放在电炉上染色有两大进步:

(1)染杯的杯壁和杯底温度一致。即使样布紧贴于杯壁或杯底,也不至于因温度的差异而上色不匀。所以匀染效果比电炉好。

(2)有水浴锅的遮挡,消除了电炉丝的光热辐射对操作者双眼的危害。

然而,染杯直接放在电炉上打样的其他一些缺点却依然存在。并且又带来一个新问题,即染杯内染浴的温度达不到沸温,最高只有92℃左右。这会使那些对染温要求高的染料难以达到最高上染率。

### 2. 温控型水浴锅

温控型水浴锅是普通型水浴锅的改进型。其特点是增加了温控装置,使沸温以下各温区的恒温保温染色成为可能。因此,控制升温速率可以通过分段保温的方式来实现。

若将水浴改为甘油浴(变为油浴锅),则染杯内的染浴温度完全可以达到100℃。但由于甘油的气味污染,不符合环保要求等问题,并不值得提倡。

温控型水浴锅由于有了温控装置,第一,可以使染色温度更稳定更准确。第二,可以有控制地分段缓慢升温。因此,不仅染色的均匀度和重现性有了明显提高,而且既适应像直接染料等的准沸温染色,也适应像活性染料、还原染料等的中温染色,对品种的适应范围大大增加。

但是,电炉染色、普通水浴锅染色的许多缺点它依然存在,所以温控型水浴锅仍显得落后,其染色效果并不理想。

## (三)染样机

使用最多的染样机,就其工作方式主要有三种:升降式染样机、旋转式染样机、振荡式染样机。这些染样机有着以下共同的特点:

(1)对特定温度点的温度控制、对恒温染色时间的检测都具有相对较好的准确性和可调控

性。因而,可使小样的重现性明显提高。

(2)染样机的机械运动可以确保染杯中的样布自然翻动,排除了手工搅拌的繁琐劳动以及因手工搅拌的频率、搅拌的力度、搅拌的匀度差异给染色造成的不良影响。况且,染样机一次可染 12~24 只染样,比手工搅拌染色要多数倍。所以,染样机不仅可以提高小样的稳定性、大幅度降低劳动强度,而且还可以使操作者省出更多的时间和精力做更多的事情,从而大大提高了工作效率。

(3)在染样机染色过程中,染色浴比以及染浴 pH 值、助剂浓度等变化相对较小。所以,与电炉染色、水浴锅染色相比,其小样的准确性、稳定性与大样的近似性等都较好。

### 1. 升降式染样机

国产升降式染样机是伴随着国内涤纶织物的染色加工出现的。它的最大特点是:

(1)耐高压(0.38MPa)、耐高温(140℃),最适合 130℃ 染色。

(2)不仅具有特定温度点的恒温保温功能,而且具有降温功能。

(3)封闭式染色,染色浴比与染浴 pH 值相对稳定。

(4)无论是单只染杯,还是多只染杯,染液温度均一性好,而且染样的翻动频率一致。因此,适合在同温度、同时间条件下做其他的对比实验。

(5)以水做热传媒,染杯通常为开口玻璃杯,因此没有对样布的渗色污染与工作环境的污染问题。

应用实践说明,升降式染样机既适合在高温高压条件下分散染料染涤纶及其混纺、交织物,也适合在沸温或沸温以下用直接染料、活性染料等染一般棉、粘织物。

以中性染料、酸性染料染锦纶织物时,由于吸色上色速度太快,容易染花。必须通过染料的优化选择、染温的适当控制和有效助剂的正确施加来改善。

有些过于轻薄疲软的织物,由于样布是呈“回”字形扎在吊钩上的,层与层之间容易粘贴在一起,阻碍染液在样布中均匀地穿透流动,因此容易产生云斑状色花。

除此之外,还有两个缺点:一是,高温高压染色时,染杯不能随时放入取出。常温常压染色时,染杯可以随时取出,但新的染杯不宜中途加入,因为新的染杯直接放入高温水浴中,上色快匀染性差。二是,130℃ 高温染色时,盖子上的密封圈容易漏气,轻者,升温缓慢,重者,达不到所需要的染色温度。

升降式染样机的普通机型如图 1-1 所示。

### 2. 旋转式染样机

按加热方式,旋转式染样机分为两种:一种是甘油型,一种是红外线型。它们的共同特点为:

(1)染杯装在转盘上,在甘油浴中或红外线的辐射中做 360° 的旋转运动,其旋转速度具有可调性。由于染杯

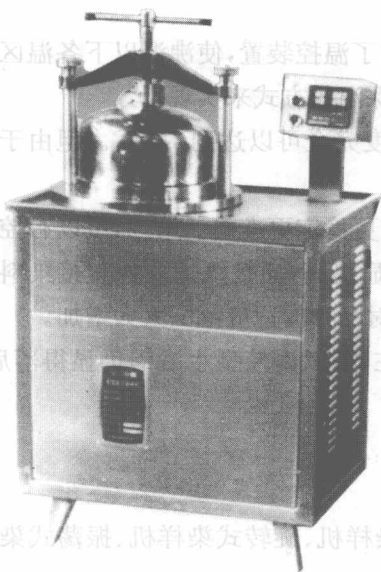


图 1-1 升降式染样机

内的样布是随着染液做快速翻动,染液在样布之间的流动、更新快速而均匀,所以其匀染效果良好。

(2) 旋转式染样机的浴比小,一般为 1:(15~20)(升降式染样机的浴比一般为 1:30)。与喷射溢流染色机的大生产浴比相接近。与卷染染色机的大生产浴比也比升降式染样机靠近了一步。这对提高小样放大样的符样率比较有利。

(3) 旋转式染样机,无论是高温高压(130℃)染色,还是常温常压( $\leq 100^\circ\text{C}$ )染色,其染杯在染色时都是封闭的。这对分散染料染涤纶,中性染料、酸性染料或分散染料染锦纶无大碍。而对活性染料、直接染料等染棉、粘织物,中途施加助剂(食盐、纯碱等)则是一个无法操控的问题。也就是说,这种染样机不适合活性染料、直接染料等需要中途加料的染料染色。

即使有的红外线染样机(如台湾瑞比红外线染样机)具有“注射枪”加料装置,在染杯不开盖的情况下用注射枪将助剂溶液压入染杯内,但由于中途必定要停机操作,而且每注射一个染杯后立即旋转至少 20~30s(以防色花),因此染色温度和染色时间都难以控制,在实际应用时可操作性很差。

(4) 甘油浴染样机具有操作方便、染杯可随时加入或取出,特别是可以采用不同浴比同锅染色等优点。但其染色温度是检测甘油温度,因此,在升降温阶段染杯内染液的温度表现滞后。即染液与甘油浴之间存在温差。而且,甘油浴使用的时间越长,黏度越高,两者之间的温差越大(新甘油黏度较小,传热较快较匀,所以温差相对较小)。应用实践表明,当恒温保温 5~10min 以后,染液温度与甘油浴温度才能实现平衡。

红外线染样机,由于其温度探头是直接插入染杯中的,所以其检测温度更贴近实际。然而,它却存在着以下两个缺点。一是染杯的形状、尺寸以及染液液量必须一致,否则染杯之间将产生温差。二是染色过程中染杯不可随时加入或取出,不然染色的温度、时间难以准确掌控。

(5) 无论是甘油型染样机,还是红外线型染样机,都或大或小地存在着染杯密封圈吸附染料、污染染液或样布的问题。应用实践表明,不管是染浅色还是染深色(尤其是分散染料高温 130℃染涤纶时),密封圈的渗色污染现象普遍存在,只是污染程度的大小不同而已。因此,染杯密封垫圈的清洗、更新工作应及时,稍有怠慢,便会造成样布の色光“失真”,无参考价值。

可见,一般的旋转式染样机适合分散染料高温高压染色,也可以用于沸温及沸温以下染色。其中,甘油型染样机,由于有油烟的环境污染,不符合环保要求,近年来使用者已逐渐减少。红外线型染样机,由于对染色温度、染色时间、升温速率、旋转速度等的检控相对较准确,自动化程度相对较高,所以应用范围日益扩大。

### 3. 振荡式染样机

该机的工作方式,通常是将装有染液和样布的 250mL 容量的三角烧瓶嵌入染样机的“指座”中,烧瓶浸水深度一般为 3~4cm,烧瓶随着机械做左右摆动,摆动频率与水浴温度具有可调和自控性。烧瓶中的染液和样布就在振荡中进行染色。该机的主要特点为:

- (1) 它以机械振荡的方式替代手工搅拌,实现染液与样布的均匀接触,达到匀染的效果。
- (2) 以三角烧瓶替代开口染杯,具有染液不易溅出、水分蒸发较少、染色过程直观而又不影

响助剂中途施加的特点。

(3) 染色物在染液中完全处于自由状态。既不需要扎挂固定,也不需要加盖密封。所以,其操作比旋转式和升降式染样机更简单,也不存在杯盖垫圈污染的问题。

(4) 在染色过程中,染杯可以随时加入或取出,因此可以多人一机打样,提高染样机的利用率。

最大的缺点有两个:一是机械噪音大,对工作环境的噪音污染重。二是该机在染色过程中,由于需要追加助剂、观察染色状态以及染色烧瓶的交替放入与取出,染样机的上盖经常要打开,故该机属半敞开式。因此,冬季蒸汽溢出严重,对工作环境影响大,而且烧瓶内染液的温度达不到 $98^{\circ}\text{C}$ ,只有 $93^{\circ}\text{C}$ 左右,对一些高温染色的染料,如中性染料、酸性染料、中性固色活性染料以及部分直接染料等,其最终上染率会由于染温偏低而有所下降。

#### 4. 染样机存在的普遍问题

近些年来,染样机的生产厂家日益增多,但染样机的机型基本上还是升降式、旋转式、振荡式老三样,其工作模式也是大同小异。单就机织物对染样机的要求来看,这些染样机在核心技术上普遍存在着令操作者难以接受的缺陷。比如:

(1) 匀染性较差。经纬密度较低的中厚型机织物或组织松散的针织物匀染性尚好,而轻薄容易贴并的或密度高吸水性较差的机织物则容易产生色花。

(2) 测温控温精度较差。曾对国产、进口多台染样机进行过现场检测。其结果是,国内生产的一些甘油浴染样机,电脑显示温度与染杯内染液实际温度之间的测量误差,低温段( $<100^{\circ}\text{C}$ )为 $1^{\circ}\text{C}$ 左右,高温段( $100\sim 130^{\circ}\text{C}$ )为 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ 左右,有的最大误差达 $10^{\circ}\text{C}$ 之多。国外某公司生产的红外线染样机,其测量误差,低温段( $<100^{\circ}\text{C}$ )为 $1.5^{\circ}\text{C}$ 左右,高温段( $100\sim 130^{\circ}\text{C}$ )为 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ 左右,有的误差高达 $9^{\circ}\text{C}$ 之多。

而市场上销售的染样机,测温控温误差大都标注 $<1^{\circ}\text{C}$ 。有意无意地回避了“测量误差”这个核心技术问题。这是因为,染样机生产厂家与印染相关企业的生产技术人员对测温控温精度的认识和理解有着严重的误区。许多人都把工艺设定温度与电脑显示温度之间的温差看作“染色温差”,并作为小样不准或小样放大样不符的重要因素。因此,在实际生产中总是刻意追求电脑显示温度与工艺设定温度之间的相符性,而忽视了染样机的测量误差。其实,测温控温的精度是指电脑显示温度与染杯内染液实际温度之间的相符程度。可以设想,当电脑显示温度与工艺设定温度完全相同,而染样机自身的测量误差却有 $3\sim 6^{\circ}\text{C}$ 时,这种“显示温度”与“设定温度”之间的相符性(所谓工艺温度准确上车)对染色结果的真实性、对小样放大样的准确性就失去了实际意义。

染样机的测温控温误差主要来源于温度传感器、温控仪表、电脑以及间接测量误差。

① 温度传感器误差。染样机上用的温度传感器,绝大多数为铂电阻传感器。它的电阻随温度的变化并不完全呈线性。其精度越高,测量误差越小。

一般市购的温度传感器分 A、B、C 几个精度等级,其中 A 级精度最高,C 级精度最低。据检测,现行的温度传感器在室温到 $140^{\circ}\text{C}$ 范围内,测量误差一般在 $0.5\sim 2.5^{\circ}\text{C}$ 。没有精度等级的温度传感器,通常会远远超出这个范围。因此,不同精度的温度传感器检测同一个温度数值的染液,其显示数据就不同。

② 温控仪表或电脑误差。

a. 线性误差。我们曾对市场供应的 8 台电脑进行温度显示试验。用一只温度传感器的信号同时传给 8 台电脑(在常温时,8 台电脑调整为显示同一温度数值),在被测染液从室温到 140℃ 的升温过程中,8 台电脑的显示温度随着温度的升高,相互间的差距越来越大,最终的差距达  $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$  以上。这说明 8 台电脑的线性是不一样的。如果把这 8 台电脑安装在同一批染样机上,且发给同一企业使用,则仅电脑的线性误差就有  $5^{\circ}\text{C}$  之多,这势必要造成染样不准。

b. 零点飘移误差。

- 温度零点飘移误差。温度零点飘移是指电脑或控温仪表温度显示值在某一环境温度下调至零,环境温度的变化会对电子元器件产生影响,其电气参数会发生改变,染液在温度不变的情况下显示的温度却会发生变化。这种温度零点飘移,对染样机的控温精度影响很大。同一台染样机,相同的染色配方,春夏秋冬的打样效果就会不一样。

现场检测温度零点飘移的方法:将染样机的温度传感器放入常温水中(水的温度短时间内变化极小),用电吹风吹电脑或温控仪表的电子元件,温度显示不变或变化很小,说明抗温度零点飘移的性能很好,否则就很差。

- 时间零点飘移误差。时间零点飘移是指电脑或温控仪表的电子元件随着时间的变化对同一染液温度的显示会偏离原先的调定值。这种飘移,有的是渐进的,有的是突发的。其飘移最大误差可达  $8^{\circ}\text{C}$  之多。

③ 间接测量误差。间接测量带来的测量误差,视加热介质的不同而不同。

a. 甘油浴染样机的测量误差。甘油浴染样机其加热元件产生的热量是通过甘油的流动传递给染杯的,温度传感器伸在甘油中某一位置,检测的既不是染杯的温度,也不是加热元件的温度,它检测的是甘油浴某一部位的温度。该温度比加热元件的温度低,比染杯内染液的温度高。其温差的大小主要看甘油的流动状态。甘油稀薄(新鲜甘油),其流动性好,温差就小。“老甘油”(使用时间长),黏度大,流动性差,其温差就大。

b. 水浴染样机的测量误差。用水作加热介质的染样机,由于水的黏度小,流动快,所以其测量误差比甘油浴要小得多,一般误差小于  $1^{\circ}\text{C}$ ,且变化也很小。条件是,必须有足够多的供加热的水。如果加热水量太少,则间接测量误差就比较大。

染色温度的测量误差是难以实现一次成功染色(RFT 染色)最重要的一个技术关键点。而且温度的测量误差不仅小样染样机存在,大生产设备(卷染染色机、喷射溢流染色机、气流染色机等)也同样存在。特别是小样染样机与大生产染色机测量误差的趋向并非完全一致。比如,小样染样机的染液实际温度比电脑显示温度低  $5^{\circ}\text{C}$ ,而放大样时,大生产染色机染液的实际温度却比电脑显示温度高  $3^{\circ}\text{C}$ 。于是,打小样与放大样之间的实际染色温差相当于  $8^{\circ}\text{C}$ 。这对小样放大样的准确性影响是很大的。

欲提高小样放大样的准确性,最根本的问题是消除或减少小样染样机与大生产染色机的温度测量误差对小样放大样准确性的影响。生产实践证明,行之有效的举措为:对现用小样染样机与大生产染色机的测温控温精度逐台进行现场检测,找出不同温度段的测量误差,并依此修正工艺温度参数。如染色机电脑显示温度为  $130^{\circ}\text{C}$ ,而染液的实际温度为  $124^{\circ}\text{C}$ ,偏低  $6^{\circ}\text{C}$ ,则染色时,要将电脑显示温度(工艺温度)提高到  $136^{\circ}\text{C}$ ,这样染液温度基本为  $130^{\circ}\text{C}$ 。

检测时,可使用日本东丽公司的玻璃水银留点温度计(类似体温表),比较精确。其测温范围为 0~200℃,表长 11cm,可以直接放入染杯中,和织物一起经历整个染色过程。也可用国产玻璃水银留点温度计,如上海医用仪表厂生产的产品。

另外,选购染样机时一定要选用测温控温精度高的染样机。如前所述,染样机测温控温精度的高低主要取决于温度传感器控温仪表与电脑的测温控温精度。然而,目前国内生产的染样机其测温控温电子元器件基本上多为采购件装配,对其测温控温精度无力自控。所以使用时的实际测量误差大多显得过大(平均误差 3~6℃),精度不高。

## 二、测温控温高精度染样机

近年来,市场上出现了高精度的染样机,其实际测量误差可以小于±0.5℃。如江苏省靖江市新旺染整设备厂生产的多种染样机,就属于自主知识产权自行研发的高技术高精度产品,所用的温度传感器和电脑是上海交通大学提供的,其测温控温精度有了很大突破,如表 1-2 所示。

表 1-2 不同型号染样机测温精度的比较

染样机机型	电脑显示温度(℃)	染杯内染液实际温度(℃)	测量误差(℃)
新旺 XW—PDR 型(圆周) 平动式染样机	65	65	0
	97.7	97	+0.7
新旺 XW—HWR 型 红外线染样机	130	130	0
台湾 LA2002—A 型 红外线染样机	130	126	-4
无锡升降式高温高压染样机	130	123	-7
上海振荡式水浴染样机	65	62.4	-2.6
	98.3	94.6	-3.7

### 1. 新旺 XW—PDR 型圆周平动式染样机(图 1-2) (专利号 ZL 01234495.8)



图 1-2 新旺 XW—PDR 型圆周平动式染样机



## (1)主要技术参数:

加热介质:水

工作温度:室温~98℃

染杯容积:100mL、250mL、300mL、500mL、1000mL

染杯只数:12只、24只

电源:AC220V、50Hz

## (2)实用特点:

①该机彻底改变了传统的左右振荡模式,为圆周手摇模式,使染杯内的染液与织物从传统的水平左右晃动变为15°倾斜的圆周滚动,大大提高了染液与织物接触的均匀性以及织物(纤维)表层染液的更新速率。因而,与普通振荡式染样机相比,其匀染效果显著提高,对织物的适应性明显扩大。

②该机的平面运动构件全部支撑在滚动轴承上,做半圆周运动。因而运动件没有冲击力,运行平稳,几乎没有振动和噪音。

③该机配备的温度传感器和电脑为自行生产的高科技产品,其测温控温误差可以保证达到±0.5℃。

④该机配备的染杯(三角烧瓶)规格多(100~1000mL),可根据客户对样布尺寸大小的要求自行选择。

## 2. 新旺 XW—HWR 型红外线染样机(图 1-3) (专利号:ZL 99227094.4)

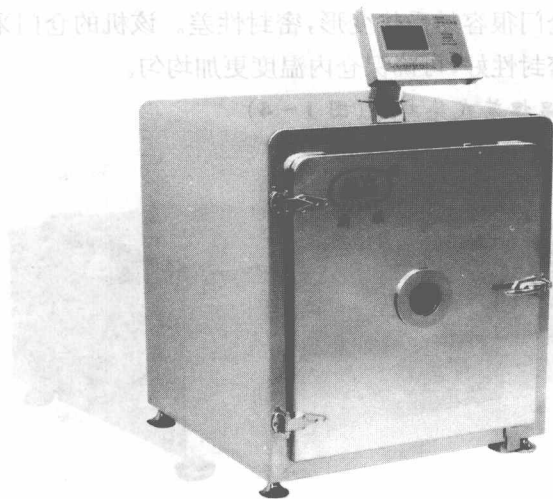


图 1-3 新旺 XW—HWR 型红外线染样机

## (1)主要技术参数:

工作温度:室温~140℃

染杯容量:150mL、300mL、450mL、500mL、800mL