印染技工培训教材

# 印染行业染化料配制工（印花）操作指南

中国印染行业协会◆编

YINRANHANGYERANHUALIAOPEIZHIGONG (YINHUA)CAOZUOZHINAN

中国纺织出版社

印 染 技 工 培 训 教 材

# 印染行业
## 染化料配制工（印花）
# 操作指南

YINRAN
HANGYE
RANHUALIAOPEIZHIGONG
(YINHUA)
CAOZUOZHINAN

策划编辑：轻化工程图书出版中心
封面设计：中子画艺术设计

ISBN 978-7-5064-4453-8
9 787506 444538 >

上架建议：纺织/染整

定价：25.00元

印染技工培训教材

# 印染行业染化料配制工(印花)操作指南

中国印染行业协会　编

中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书根据国家职业标准《印染染化料配制工》对印染企业配色工种的职业能力的要求，介绍了纺织物、染化料、印花糊料等相关基础知识以及印花色浆配方和色浆调制的操作要点。

本书可作为印染企业印花配色工的培训教材，也可供从事印染行业的技术人员阅读。

**图书在版编目(CIP)数据**

印染行业染化料配制工(印花)操作指南/中国印染行业协会编. —北京：中国纺织出版社，2007.7

(印染技工培训教材)

ISBN 978-7-5064-4453-8

Ⅰ.印… Ⅱ.中… Ⅲ.印花-染料-配制-指南

Ⅳ.TS194.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 086744 号

---

策划编辑：轻化工程图书出版中心　　责任校对：俞坚沁

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

2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开本：880×1230　1/32　印张：5.75

字数：139 千字　印数：1—3000　定价：25.00 元

---

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社市场营销部调换

# 前言

随着我国纺织印染行业新技术、新工艺、新材料、新设备的不断应用和发展，迫切需要一大批具有印染专业知识和操作技能的高素质人才。加强职工操作技能的人才队伍建设，关系到我国印染行业产品质量和竞争力的提高，对推动行业技术创新和实现科技成果转化将产生重要的影响。

印染染化料配制是印染企业的重要工作岗位，印染染化料配制工的操作技能水平直接反映企业的技术水平，进而影响企业的产品质量、产品档次和经济效益。为了提高印染行业职工队伍的技术水平，促进印染行业职业培训事业的发展，同时为开展地方及全国性的职业技能比赛提供教材，中国印染行业协会组织相关专家编写了本书。本书以印染行业染化料（印花）配制岗位的职业操作技能和相关知识为核心内容，以印染染化料配制高级工为主要对象，也可作为其他级别的印染染化料配制工的参考教材。本书由胡平藩高级工程师执笔，由钱孝玲和陈良田高级工程师审阅。

本书的编写得到了纺织行业职业技能鉴定指导中心和上海印染行业协会的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促，本书难免会存在一些问题，欢迎大家提出宝贵意见，以利于本书进一步修订完善。

中国印染行业协会

2007 年 6 月

# 编写小组成员名单

**组　长：** 李金宝

**副组长：** 王久新　陈良田　陈志华

**成　员：** 钱孝玲　胡平藩　王祥兴　陈崇福　李中坚
林　琳

# 目录


第一章　纤维及织物概述 …… 1

第一节　纺织纤维分类和纤维的基本特征 …… 1

一、棉纤维 …… 1

二、苎麻 …… 3

三、粘胶纤维 …… 3

四、绿色纤维——Lyocell …… 4

五、丝 …… 4

六、涤纶 …… 4

七、锦纶 …… 5

八、腈纶 …… 5

九、维纶 …… 5

第二节　纱与织物的基本特征 …… 6

一、纱的基本特征 …… 6

二、织物的基本特征 …… 6

第三节　印花前练漂半制品的质量要求 …… 7

第二章　印花用的染料 …… 9

第一节　光与色的基本概念 …… 9

一、光 …… 9

二、标准光 …… 10

三、色感觉的三属性 …… 11

四、色的混合 …… 13

五、配色原理与拼色的合理性 …… 13

第二节　染料概述 …… 15

一、染料概念与分类 …… 15
二、染料的命名 …… 19
三、商品染料 …… 21
四、染料的色牢度 …… 22
五、印花用染料的选择 …… 23

**第三章　印花工艺中常用的化学药剂和助剂** …… 25
第一节　化学药剂 …… 25
一、酸类 …… 25
二、碱类 …… 26
三、氧化剂 …… 27
四、还原剂 …… 27
五、一般盐类 …… 29
第二节　常用的助剂 …… 29
一、溶剂、吸湿剂 …… 29
二、助溶剂 …… 30
三、匀染剂、乳化剂 …… 30
四、防染剂 …… 31
五、增深剂 …… 31
六、黏合剂 …… 31

**第四章　印花糊料** …… 33
第一节　印花糊料概述 …… 33
一、印花糊料的分类 …… 33
二、印花糊料的作用 …… 34
三、印花糊料的基本要求 …… 35
第二节　印花糊料的选用 …… 36
一、反映印制效果的几项主要指标 …… 36

二、影响印花糊料的工艺因素 …… 37
第三节　印花糊料应用性能的测试 …… 40
一、花纹清晰度测定 …… 40
二、曳丝性测试 …… 40
三、抱水性测试 …… 41
四、渗透性测试 …… 41
第四节　常用印花糊料 …… 42
一、淀粉及其衍生物 …… 42
二、纤维素衍生物 …… 46
三、植物胶类及其衍生物 …… 47
四、海藻胶 …… 50
五、乳化糊 …… 55
六、合成增稠剂 …… 57
七、常用糊料的印花性能对比 …… 59
第五节　煮糊设备 …… 59

**第五章　印花方式对色浆的要求与调制 …… 61**
第一节　印花方式与色浆的关系 …… 61
一、手工台板印花 …… 61
二、平版筛网印花 …… 62
三、圆网印花 …… 62
四、辊筒印花 …… 63
第二节　印花色浆的调制 …… 63
一、色浆调制的计量 …… 64
二、色浆调制操作 …… 64
三、安全操作 …… 64
第三节　自动印花调配色 …… 65
一、手工调浆的缺点 …… 65

二、自动化印花调色系统 …… 65
三、自动印花调浆设备 …… 66

**第六章　图案与印花生产** …… 71
第一节　花样审理 …… 72
一、接“回头” …… 72
二、花样尺寸 …… 72
三、花样的套色 …… 72
四、花型结构 …… 72
第二节　印花工艺设计 …… 73
一、直接印花 …… 73
二、防印印花 …… 73
三、拔染印花 …… 74
第三节　色浆排列 …… 74
一、平版筛网印花色浆排列规律 …… 74
二、圆网印花色浆排列规律 …… 75
三、辊筒印花色浆排列规律 …… 75
第四节　印花配方的指定 …… 75
一、印花指定书 …… 75
二、印花色浆配方注意事项 …… 76

**第七章　纤维素纤维织物印花工艺** …… 77
第一节　纤维素纤维织物直接印花工艺 …… 77
一、活性染料直接印花 …… 77
二、涂料直接印花 …… 83
三、还原染料直接印花 …… 88
四、可溶性还原染料直接印花 …… 91
五、酞菁素染料直接印花 …… 95

六、不溶性偶氮染料直接印花 …… 98
七、稳定不溶性偶氮染料直接印花 …… 103
八、各种染料的共同印花 …… 106
九、各种染料同浆印花 …… 113
第二节　纤维素纤维织物防印印花工艺 …… 115
一、涂料防印活性染料工艺 …… 116
二、K 型活性染料防印 KN 型活性染料工艺 …… 117
三、活性染料半防印花工艺 …… 118
第三节　纤维素纤维织物防拔染印花工艺 …… 119
一、活性染料地色防拔染印花 …… 119
二、不溶性偶氮染料地色拔染印花 …… 124
三、靛蓝牛仔布拔染印花 …… 126

**第八章　涤棉混纺织物印花** …… 128
第一节　涂料印花 …… 128
一、涂料印花色浆的配方与调制 …… 129
二、印花色浆组成及注意事项 …… 130
第二节　可溶性还原染料印花 …… 130
一、印花色浆的配方与调制 …… 131
二、工艺流程 …… 131
三、注意事项 …… 131
第三节　分散染料/活性染料同浆印花 …… 132
一、印花色浆的配方与调制 …… 132
二、工艺流程 …… 133
三、注意事项 …… 133
第四节　分散染料/还原染料同浆印花 …… 134
一、印花色浆的配方与调制 …… 134
二、工艺流程 …… 135

第五节　烂花印花 …… 136
一、印花色浆的配方与调制 …… 136
二、工艺流程 …… 137

**第九章　涤纶仿真丝绸印花** …… 138
第一节　涤纶仿真丝绸的直接印花 …… 139
一、印花色浆的配方与调制 …… 139
二、工艺流程 …… 140
第二节　涤纶仿真丝绸的防拔染印花 …… 141
一、还原剂拔染法 …… 142
二、碱剂防拔染法 …… 146
三、螯合剂防染法 …… 149

**第十章　真丝绸织物印花** …… 152
第一节　直接印花 …… 152
一、印花色浆的配方与调制 …… 152
二、工艺流程 …… 153
第二节　拔染印花 …… 154
一、酸性染料、直接染料地色拔染印花 …… 154
二、活性染料地色拔染印花 …… 156

**第十一章　天丝(Tencel)织物印花** …… 158
第一节　直接印花 …… 158
一、印花色浆配方与调制 …… 158
二、工艺流程 …… 159
第二节　防拔染印花 …… 159

**第十二章　锦纶织物印花** …… 161

一、印花色浆的配方与调制 …… 161
二、工艺流程 …… 163

**第十三章　腈纶织物印花** …… 164
一、印花色浆的配方与调制 …… 164
二、工艺流程 …… 165

**第十四章　印花的常见疵病分析和防止** …… 166
一、渗化 …… 166
二、塞堵网孔或嵌花筒 …… 166
三、溅浆 …… 167
四、满地不匀 …… 167
五、脱浆 …… 168
六、布面浮雕 …… 168
七、刀线(宽条状) …… 168
八、色差 …… 169
九、拔染不净 …… 169

**参考文献** …… 171

# 第一章　纤维及织物概述

染整工厂属于加工性质的企业。纺织厂织造出的白织布或色织布在染整工厂经练漂(前处理)、染色、印花加工之后,再经各种后整理,最终成为印染产品。

织物印花是用染料或涂料使纺织品局部着色形成花纹和图案的工艺过程。印花时将染料或涂料与糊料、助剂和其他必要的化学药剂制成色浆,通过印花设备上的筛网或花筒印到纺织品上,并渗入或固着在纤维上,然后洗去纤维表面的残留物即可。

## 第一节　纺织纤维分类和纤维的基本特征

纺织品印花的对象是织物,织物是由各种纤维材料织造而成。纤维是指长度比直径大很多倍,并具有一定的伸长、柔软、耐磨性、可纺性以及一定的吸湿膨化性、化学稳定性、耐光、耐紫外线等化学性能的纤维物质。按其来源,纺织纤维可分天然纤维和化学纤维两大类。天然纤维包括植物纤维、动物纤维和矿物纤维;化学纤维又分再生纤维和合成纤维两种。

纺织纤维的分类见下页。

用于染整加工的纺织纤维大部分为棉纤维、粘胶纤维、涤纶及上述各种纤维的混纺织物,现将常用的纤维的性能进行简单介绍。

### 一、棉纤维

棉花是大家熟悉的一种植物,棉纤维是生长在棉籽上的纤维。

- 纺织纤维
  - 天然纤维
    - 植物纤维(纤维素纤维)
      - 种子纤维——棉、木棉
      - 韧皮纤维——苎麻、亚麻、黄麻、罗布麻
      - 干纤维——竹
      - 叶纤维——剑麻、蕉麻
    - 动物纤维(蛋白质纤维)
      - 毛、发——羊毛、兔毛、骆驼毛
      - 丝——桑蚕丝、柞蚕丝、蓖麻蚕丝
    - 矿物纤维——石棉纤维
  - 化学纤维
    - 再生纤维
      - 粘胶纤维
      - 铜氨纤维
      - Lyocell 纤维
      - 醋酯纤维
    - 合成纤维
      - 杂链纤维
        - 聚酰胺纤维——锦纶
        - 聚酯纤维——涤纶
        - 聚氨基甲酸酯纤维——氨纶
      - 碳链纤维
        - 聚丙烯腈纤维——腈纶
        - 聚乙烯醇纤维——维纶
        - 聚丙烯纤维——丙纶
        - 聚氯乙烯纤维——氯纶

**纺织纤维的分类**

棉纤维外形细长,手感柔软,长度大约在 25 ~45mm,细度视纤维成熟度而异,约在 1.4 ~4.0dtex。成熟度高的棉纤维,纤维素含量高,胞腔较厚,天然扭曲多,强力、抱合力大,染色性能优良。棉纤维的公定回潮率为 8.5%。

棉纤维不溶于水或普通有机溶剂中,但会吸收水分而溶胀。棉纤维耐碱不耐酸,强无机酸能使棉纤维的纤维素长链分子中的苷键水解,使纤维的强度大大下降。氧化剂也会使纤维分子中的羟基氧化,甚至发生分子链的断裂,形成氧化纤维素,致使强力降低。纤维素在

碱溶液中相当稳定，并能使纤维素溶胀（膨化）。若在此时施加适当张力，则可以使织物的形状尺寸稳定；同时由于纤维形状变得接近圆柱体，无定形部分增大，因而获得较持久的光泽和较好染色性能。

棉纤维素纤维分子结构中含有羟基，它可与活性染料的活性基发生亲核性取代反应或亲核性加成反应，因此用活性染料印花后织物的湿处理牢度很好，已成为首选的印花染料。其他如涂料、还原染料、可溶性还原染料和不溶性偶氮染料也常用作棉纤维的印花染料。

## 二、苎麻

苎麻是荨麻科植物的茎皮纤维，是优良的纺织原料，由于产地、收割期不同，纤维的长度、细度、含胶量和含杂都不相同。原麻经煮练，再经洗、捶、漂、脱胶处理，成为洁白、富有光泽的纤维，平均长度为60mm，细度约为4.4～8.8dtex，纤维强度高、刚性大、伸长少、弹性稍差、吸湿放湿快。公定回潮率为12%。

由于苎麻纤维直径较粗，因而比棉纤维刚硬得多，加上苎麻纤维细胞表面光滑，纤维间抱合力弱，成纱性低，易在染整加工中有某些粗大原纤分离并突出于纤维表面，引起刺痒感。

苎麻纺织物有纯纺和混纺两种，用以制成衣料，舒适凉爽、透气性好。苎麻纤维的结晶度在90%左右，上色能力比棉纤维低。苎麻织物印花用的染料和加工工艺与棉纤维相类同。

## 三、粘胶纤维

粘胶纤维俗称人造丝，棉型粘胶纤维俗称人造棉。它是由棉浆粕或木浆粕碱化成碱纤维素，经二硫化碳黄化，形成纤维素原黄酸酯，将纤维素原黄酸酯溶解于氢氧化钠溶液中，得到粘胶液纺丝，通过凝固浴制得丝条。粘胶纤维光亮柔软、吸水性好、穿着舒适，且容易染色；但它湿强力较低，伸长率高达10%～30%，不耐强碱，缩水率高。

富强纤维与普通粘胶纤维相比，皮层的取向度较高，因此单纤维

具有较高的强力,干湿强力差别较小,纺织后成品的伸长变形得到改善,例如新型高湿模量莫代尔(Modal)纤维。

适用于棉纤维用的印花染料品种基本上都适用于粘胶纤维织物。

## 四、绿色纤维——Lyocell

Lyocell 为学名,商品名称为 Tencel(天丝)。它的主要原料与粘胶纤维一样是木浆,但采用 NMMO(*N*—甲基吗啉—*N*—氧化物)为溶剂,将纤维素浆粕溶解后,以干喷湿纺的方式制取;其整个制造过程无毒害,故称为 21 世纪绿色纤维。

天丝纤维具有良好的吸湿性和高的溶胀性能,它的断裂强度比粘胶纤维高,伸长湿模量高,缩水率低。

天丝纤维印花用的染料主要为活性染料和直接染料,尤其是双活性基的活性染料对天丝原纤化处理的影响较小,故更适宜于天丝纤维的直接印花,精细花型则多采用湿罩湿防印印花工艺。

## 五、丝

真丝一般有桑蚕丝和柞蚕丝之分。蚕丝是一种蛋白质纤维,由多种氨基酸组成。蚕丝的丝条由两根并立的丝素单丝组成,其外包覆盖一层丝胶。除丝素、丝胶外,生丝还含有蜡状物、色素以及无机杂质。

蚕丝干断裂强度与棉纤维相似,但湿断裂强度不及棉纤维;热硫酸可使其分解,且不耐强碱。公定回潮率约为 9.0%。

蚕丝纤维分子结构中存在羟基、氨基和羧基,当它们电离后,弱酸性染料、活性染料、中性染料、还原染料等就对它具有直接性,因此可用上述染料进行印花。

## 六、涤纶

涤纶的学名为聚酯纤维,是合成纤维中的主要品种。目前涤纶的品种有 PET、PTT 和 PBT 三种,其中 PET、PTT 较常用。PET(聚对苯二

甲酸乙二酯)大分子链上没有羟基等极性基团,吸湿性很低,属于疏水性纤维。涤纶分子易于伸直,没有支链,具有热塑性,因而涤纶织物有极优良的定形性能和尺寸稳定性,平挺,富有弹性,洗后易干、免烫,经碱减量处理后,宜做服装面料。

涤纶印花用的分散染料是疏水性较强的非离子型染料,在扩散剂的帮助下,分裂成单分子状态,在高温常压汽蒸或热空气条件下进行固着。

涤纶纤维常与亲水性纤维(如棉、麻、粘胶、毛等纤维)进行混纺,可织造成各种服用或装饰面料。

## 七、锦纶

锦纶的学名为聚酰胺纤维,由己内酰胺聚合纺丝而得。产品有单丝、复丝、变形丝、鬃丝和短纤维等,按光泽又可分为有光、半光和异形(闪光)三种。

锦纶是一种含有烷烃键的疏水性纤维,其分子结构中含有氨基($—NH_2$)和羧基(—COOH)等亲水性基团,因此它的吸湿性比涤纶高。锦纶的印染性能虽不及棉纤维,但在合成纤维中,它属于较易染色和印花的品种,可用酸性染料、分散染料和中性染料来进行印花。

## 八、腈纶

腈纶的学名为聚丙烯腈纤维,它是以丙烯腈为主要原料,与第二、第三单体共聚的高分子化合物,经湿法或干法纺丝制成的合成纤维。

腈纶可以用还原染料、分散染料、阳离子染料来印花。由于腈纶大分子链上有酸性基团,它是阳离子染料的染色席位,因此均选用阳离子染料作为印花用的染料,不仅色泽鲜艳,而且各项色牢度优良。

## 九、维纶

维纶的学名为聚乙烯醇甲醛纤维,它是以乙烯醇为原料,采用湿

法或干法纺丝,经拉伸、热处理、缩醛等工序制成。

维纶纤维强度较高,吸湿性和耐光性能好,但回弹性和耐热水性差,在水中煮沸易变形。与棉纤维相比它染色性能较差,因此印染成品的色泽不够鲜艳。

## 第二节 纱与织物的基本特征

### 一、纱的基本特征

染整加工所用的坯布是以天然纤维或化学纤维为原料,经过纺纱加工成纱线,再织成坯布。

纱有各种各样的粗细,为了说明它的规格,必须用一个指标来衡量。我国法定采用公制支数,以定长制为主,即 1000m 长的纱,若重 1g 则称为 1tex;若重 2g,则为 2tex;其数值越大,表示纱越粗。

线是由两根或两根以上的纱合股捻合而成。例如两根合股捻合的线,可写作为 14×2tex。

化学纤维则采用线密度来表示纤维的细度,以旦(d)为单位;即纤维长 9000m,而重量为 1kg 的称为 1 旦。纤维越细、旦值越小;反之,则大。现在化学纤维的线密度改为法定计量单位 tex,1tex=9 旦。

纱的品质由纱的细度、捻度、断裂强度(强力)、断裂延伸度(伸长度)、均匀度和存在的疵点决定的。

### 二、织物的基本特征

织物在织造工序中,它是由纱线分成互相垂直的两组,在织布机上交织而成,织物组织是织物经纬交织的规律。它有平纹、斜纹和缎纹三种基本组织。

**1. 平纹组织** 属于平纹组织的有平布、府绸等织物,粗看起来有不少的差异,但是从它的组织来看是相同的,是由经、纬纱各一根上下相互交织而成,其特点是交织点最多,织物质地坚牢,正反面外观效应

相同。

平布的用途较广泛，它的风格特征是经纬密度比较接近，经纬向紧度为1:1，外观光洁匀整。府绸织物由于经密高、纬密低，使布面经纬纱浮点呈现匀整而规则的菱形颗粒状，它的布纹清晰，手感柔软挺滑，光滑如绸。

**2. 斜纹组织**　属于斜纹组织的有斜纹、哔叽、华达呢、卡其等。它们的特点是交织点连续而具有明显的斜纹条（纹路），线条清晰，斜纹线凹凸分明，有正反面之分，但可以根据织物组织和经纬向紧度的不同而加以区别。

**3. 缎纹组织**　属于缎纹组织有横贡、直贡等。其特点是经纬纱的上下交织次数比斜纹织物少，有正反面之分。因此织物质地柔软，布面精致光滑且富有弹性，光泽好；它具有“光”、“软”、“滑”、“弹”的特点。

**4. 提花组织**　这种组织主要由上面三种组织变化而来，所用的花纹图案根据计算机程序控制，使提花纸板提经或落经，这样就能织造出美观大方，花型多变的提花织物。

**5. 混纺织物和交织物**　利用不同的纤维混合起来纺成的纱叫做混纺纱，用它织造成的织物称为混纺织物。例如用棉纤维与涤纶的混纺纱织成的织物称为涤棉混纺织物。

利用不同纤维的纱分别作为经纱和纬纱，织成的织物通常称为交织物。

由于它们采用不同纤维进行混纺或交织，因此印花时的印花色浆中染料的选择必须考虑到不同纤维的适应性。

## 第三节　印花前练漂半制品的质量要求

纺织纤维经过纺纱、织布等加工后成为坯布。由于天然纤维上含有一定的天然杂质，因而坯布色泽灰黄，手感也比较粗糙，而且吸水性

很差。若要将坯布加工成洁白、柔软、吸水性良好的漂白布来符合染整加工的要求,必须对坯布进行练漂(前处理)加工,整个前处理过程包括坯布准备、烧毛、退浆、煮练、漂白和丝光等工序。

印花前练漂半制品质量检查分物理、化学和目测三种方法。属于物理检测项目有:织物的断裂强度、经纬密度、毛细管效应和伸长率。属于化学检验项目有:含浆率、油脂蜡质去除率、氧化纤维素、丝光钡值和织物上的 pH 值等。属于目测的项目有:烧毛质量、白度以及外观疵点等。

印花色浆印制时的练漂半制品质量要求有以下几点:

(1)印花前练漂半制品的布面必须光洁,表面短绒应去除干净,否则在印制过程中极易粘附筛网(或花筒)表面,导致筛网网孔被堵或嵌花筒的疵病产生。

(2)退浆匀净。因为练漂半制品上残留的浆料会造成练漂半制品毛细管效应不一,从而引起印花色浆渗透不良,匀染性差。另外在高温汽蒸时产生还原性物质,会造成某些对还原性敏感的染料发色不良。

(3)练漂均匀。尤其对紧密织物更要求渗透性好且均匀,否则会影响到印花色浆对花纹轮廓线条的光洁度和块面花型的匀染度。

(4)丝光足。丝光程度的好坏,直接影响到染料的表面给色量和色泽艳亮度。布面 pH 值应维持在中性和无还原性,以免影响某些染料的发色。

(5)印花前练漂半制品不可干、湿不匀,以免造成印花色浆在织物上渗透不一而形成块面花型色泽的差异。

(6)合成纤维织物在印花前必须将织物上的油剂和浆料彻底去净,否则会影响染料的上染,甚至影响到印花处局部发色不良。

(7)练漂半制品有些质量问题不涉及印花色浆,但它对印花产品总的质量会有一定的影响。例如半制品的绉条、卷边、纬斜等。因此,要求半制品的布面平整,不能有纬斜或弧斜,尤其是印制矩形或横条形排列的几何花样时更显得重要。

# 第二章　印花用的染料

印花是借助染料或涂料与纤维材料或纺织品发生物理或化学的结合，或者用化学方法在纤维上生成颜色，即通过印花方式（印花设备）使整个纺织品得到所需的色泽。经印花后纺织品的花型图案不仅要色泽艳亮夺目，层次分明，而且还必须具有良好的色牢度。

## 第一节　光与色的基本概念

有色物质（如染料、印染后的织物）本身不发光，因此在黑暗中是不可见的，也就是说任何物体的颜色只有在光线存在时，才显示出来。当光照射到有色物质上时，光波发生反射或透射，反射或透射作用于人们的眼睛，就产生颜色的感觉。有色物质对各种光波的吸收不同，因而反射或透射的光波成分也不同，于是产生各种颜色。

### 一、光

光是一种电磁波，它从光源以非常快的速度，呈波浪形在空间中行进。电磁波包括 X 射线、γ 射线、红外线、紫外线、可见光，它们都有不同的波长和频率。可见光是电磁波中的一部分，波长范围大约在 380～780nm。各种光波按不同波长和一定比例形成由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫组成的一个可见光的连续光谱。

| 紫外 | 紫 | 蓝 | 青 | 绿 | 黄 | 橙 | 红 | 红外 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

波长 (nm)　400　435　480　500　580　599　605　700

颜色实际上是一种视觉,色并不等于光,但又与光紧密联系。若两种颜色的光按适当的强度比例混合后可成为白色,则这两种光色被称为互为补色。例如,一定量的蓝光与黄光混合后便成白光,一定量的红光和青光混合后也成白光。

由于光源不同,其相对辐射照度也各不相同,因此照射到物体上所呈现出来的色光也有所差异。例如,某一物体在太阳照射下较多地吸收青色波长的光,则此物体呈现红色;又如某一物体在太阳光下较多地吸收黄色波长的光,此物体呈现蓝色。由此可见,物体的颜色是因为它们对不同波长的光具有不同的吸收特性的结果,它们所表现的颜色就是被吸收光的补色。如果某一物体对光全部吸收,没有反射光,则呈现黑色;如果对各种波长平均地部分吸收,则使反射光的各种波长均减弱而呈灰色;如果全部不吸收,而将光全部反射,则呈现白色。

光谱组成相同的颜色,称为同色。可见光的波长在不同情况下组成的光谱不同。在某一种照明下,看起来完全一样的颜色称为异谱同色或假同色。在不同光源照射下,发生色泽的差异(俗称跳色现象),其原因是照明的光源不同。

染料能选择吸收一定波长的光波,具有一定的颜色,而大部分有机化合物都没有颜色,这与染料的分子结构有关。

## 二、标准光

国际标准照明委员会(CIE)规定了具有特定的相对光谱功率分布的几种标准照明光。不同相对光谱功率分布的照明光具有不同的色光,而不同的色光可以影响人们对物体颜色的视觉观察,制定标准照明体是为了统一颜色测量数据,使它们具有可比性。

目前常用的光源有:

标准光 A(即标准光 F):标准黄色光,色温为 2856K,是完全放射体所放射的光。

标准光 B:代表正午的太阳直射光,色温为 4874K。

标准光 C:代表阴天日光,色温为 6744K。

标准光 $D_{65}$:它与天然日光相比还有些差别,其波长范围为 300 ~ 830nm,包括近紫外光区部分,色温为 6500K。目前已被推荐为普遍应用的标准照明体。

$D_{75}$光源:北方天空自然光,色温为 7500K。

CWF 光源:美国商店灯,色温为 4150K。

$TL_{84}$光源:欧盟国家商店灯,色温为 4100K。

UV 光源:紫外光,用于比较白度及荧光增白剂的含量。

## 三、色感觉的三属性

在各种测色装置中,肉眼是一种非常精巧的光学器械,当看物体时,由于前房水和晶状体的透镜作用,在网膜上形成物体的像。在网膜上,有锥体和杆状两种视神经细胞,它们感受光线,锥体细胞在明亮的照明下,引起色感觉,杆状细胞在明亮的照明下,则变质而失去感光性,但到黑暗的地方,锥体细胞不能感觉时,杆状细胞就回复其感光性,但不是起色感觉,而只是赋予亮度的变化,即在黑暗的地方也能够略微区别明暗。

在色感觉中有着能够区分红光、蓝光等色光的属性。把色赋予像红、黄、绿、蓝等特性的属性叫做色光。色光可按照光谱显现的红、黄红(橙)、黄、黄绿、绿、蓝绿、蓝、蓝紫,再加上紫、红紫,首尾相接而排列成环状,这种排列成的环状称为色环。此外,具有色光的色叫做有彩色,而像白、灰、黑不具有色光的色叫做无彩色(或叫做消色)。

无彩色中,最亮的是白色,最暗的是黑色,其中间有不同亮度的灰色,这亮度的程度叫做深浅度。在有彩色上也有这种亮度的区别。

对于色光,深浅度一定的色泽,还可以按照其鲜艳的程度加以区别的属性,这一属性称为纯度或饱和度,分别以纯度的高低来指明色泽是鲜艳的或是萎暗的。

如上所述,把以肉眼观察物体而感受到的色泽加以区别、分类,这对于记忆色泽是很方便的。色感觉这种分析因素,即色光(色相)、深

浅度(明度)和纯度(彩度),称为色视觉的三属性。

人们常发现,肉眼的功能以及反映它的大脑,根据每一个人而有差别,即使是同一个人对物体的色感觉也会受到不同环境和年龄的影响,肉眼的前房水和晶状体发生变化,致使产生不同的色知觉。

以色立体来表示色视觉的三属性,如图2-1所示。

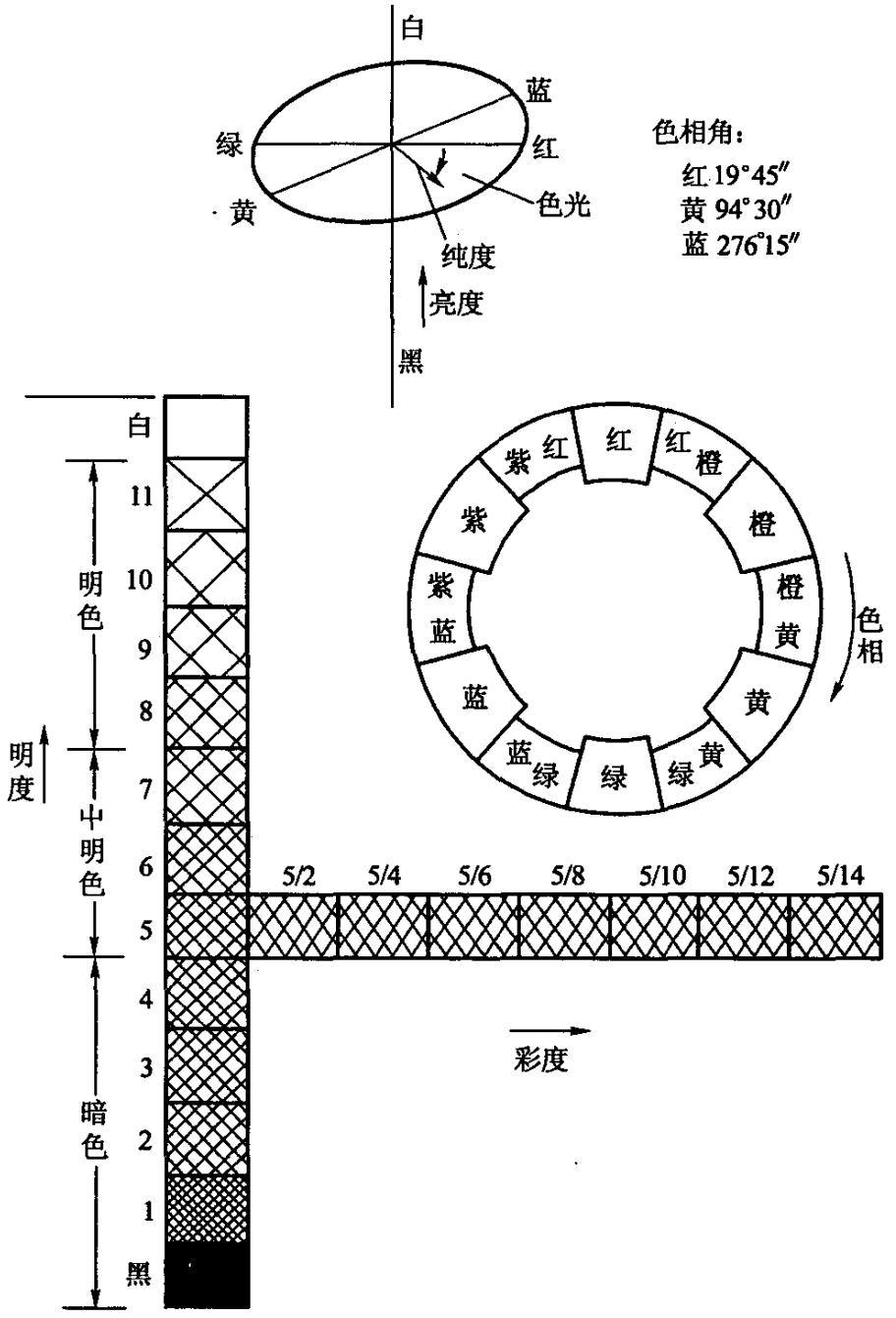
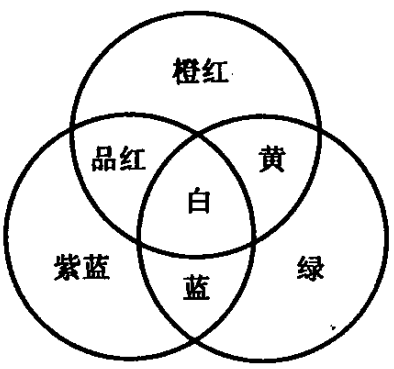



图2-1 色立体

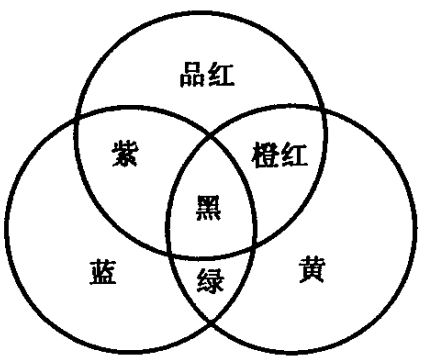
## 四、色的混合

色光的混合，叫做加色混合，有直接光源混合和间接光源混合。两种色光的颜色如互为补色，则增加了视觉亮度（即比原来的色光更亮）。

凡在织物上使用染料或颜料（涂料）所呈现出物理性的效果叫做减色混合。也就是说，一种色彩在白色光线下形成选择吸收，减掉某一色光，同时又剩余该色光的补色（两色混合成白色者，则互称为补色。在白光中，减去一色所剩的另一色，则称为余色）的结果。即减去越多，说明吸收越多。因此，减色混合使用的颜色越多，混合后色光越暗，其混合关系如图2－2所示。




光的加色混合



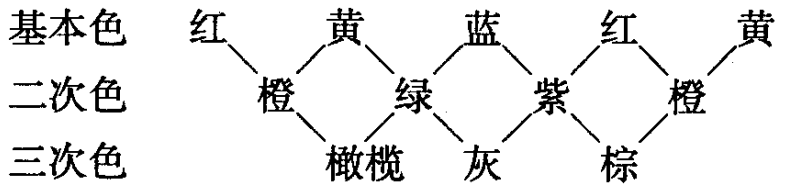

颜料（三原色）的减色混合

图2－2　混色相关图

## 五、配色原理与拼色的合理性

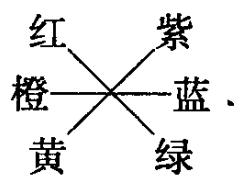
在各种色泽中，只有红、黄、蓝三种颜色不能用其他颜色配成，这三种颜色称为三原色，或称为基本色。

用这三种基本色，可以拼染出各种不同颜色。用两种基本色拼合在一起所得到的颜色，叫做二次色，用二次色拼合在一起的颜色，叫做三次色。其关系如下：




可以看出,用基本色拼色虽然可以得到任何颜色,但它们间的色相变化大。因此,拼色时,无论是两拼色,还是三拼色,都必遵循色相相近拼色的原则,一般尽量避免用红、黄、蓝三原色相互直接拼色,以减少色光的波动,提高色光的稳定性。

拼色时还必须正确掌握余色原理。所谓余色,即两种颜色有相互消减的特性。因此在一般情况下,不能用互为余色的两种染料为主色来拼色。例如一种带红光的蓝色,如果认为红光太重,则可加入一些红色的余色即绿色染料来消减。在这里应用余色原理只能是微量的调节,否则用量多后会影响色泽的深度和光亮度。各颜色的余色相互关系(对角线两端的颜色称为余色)为:




相互拼色的染料除要求色光相近外,还要求染料的特性相近,即:

(1)亲和力相近、反应性能相似。拼色染料之间应具有相近似的亲和力、扩散性及反应速率,尤其是活性染料印花,相近似的扩散性及反应速率是获得均一色泽的重要保证。

(2)工艺条件相近。在染料拼色时,必须考虑到拼色各染料的类型及所需工艺条件的一致性,一般情况下,应以同类型染料拼色为宜。

(3)色牢度是衡量印花产品质量的一项重要指标,色牢度的好坏会影响到产品声誉,因此,不仅要选择色牢度相对较好的染料,而且还必须选择色牢度相近的染料来拼色。

## 第二节　染料概述

### 一、染料概念与分类

在日常生活中，人们随时可以看到色泽鲜艳的织物和图案各异的花布，这是将带有色彩的物质（着色剂）施加于另一无色的物质上——纤维或织物而制成的。着色剂可分为染料与颜料两类，两者的主要区别在于染料能溶于水或分散于染色介质中，而颜料不溶于水，主要用于制造涂料、油墨等。染料与颜料的共同点是：

（1）具有艳丽的颜色。

（2）能以相当方便的方法使被染物上染。

（3）具有使用要求的坚牢度。

根据染料的来源可将其分为天然染料和人造染料两种。天然染料都是取自自然界的有色物质，也有从动物的躯体内提取出来的物质。人造染料大多数是复杂的有机化合物，已有 150 多年的历史。到现在，各国生产的染料约有七千余种，能满足纺织、涂料、油墨等工业部门的不同需要。这七千余种的染料和颜料记载于《染料索引》（Colour Index，缩写 C. I.）中。这是一部国际性的染料、颜料品种汇编，并对各染料厂生产的商品分别按照它们的应用性能和化学结构归纳、分类、编号，逐一说明它们的应用特性，列出它们的分子结构，并附有相同结构的各种商品名称对照。

由于各种纤维材料的结构和性质不同，染色或印花时需要的染料也各不相同，适用于各种纤维印花常用的染料见下表。

随着染料工业、染整行业的发展，新的染料品种日益增加，为了有利于印花或染色的选择使用，必须将染料进行分类。染料的分类主要有两种方法：一种是化学分类法，即按照染料的分子结构来分；另一种是应用分类法，即按照使用方法和使用范围来分，这种方法建立在对染料应用性能十分了解的基础上。

各种纤维印花常用的染料

| 纤维种类 \ 染料类别 | 活性染料 | 还原染料 | 可溶性还原染料 | 直接染料 | 不溶性偶氮染料 | 分散染料 | 酸性染料 | 中性染料 | 阳离子染料 | 涂料 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 棉纤维 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ |
| 麻纤维 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ |
| 蚕丝纤维 | ○ | √ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | ○ |
| 粘胶纤维 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ |
| 涤　纶 | | √ | √ | | | ○ | | | | ○ |
| 维　纶 | √ | ○ | ○ | ○ | | | | ○ | | ○ |
| 锦　纶 | ○ | | | | | ○ | ○ | | | |
| 腈　纶 | | | | | | ○ | | | ○ | |

注　○—适用于该纤维印花的染料;√—选择性适用于该纤维印花的染料。

**1. 按化学结构分类**　这种分类主要根据染料分子中相同的基本化学结构或共同的基团,以及染料的共同合成方法和性质。

(1)偶氮染料。在染料分子结构中含有偶氮基的染料统称为偶氮染料。这是整个染料中品种最多的一类。

偶氮染料具有合成简单,色谱齐全,使用方便和价格低廉等特点。绝大部分偶氮染料是由重氮化和偶合反应生产而成。它包括直接染料、酸性染料、不溶性偶氮染料、活性染料、中性染料、分散染料和阳离子染料等。

(2)蒽醌染料。这是数量上仅次于偶氮染料的一类很重要的染料,它们都含有蒽醌结构或多环酮结构。包括还原染料、酸性染料、活性染料、分散染料和阳离子染料等。一般说来,蒽醌结构的染料耐光照牢度比偶氮染料高,但价格较贵。

(3)靛族染料。是指靛蓝及其衍生物以及具有它们类似结构的染料。包括靛蓝和硫靛结构的染料。

(4)酞菁染料。它是由四个1,3－二亚氨基异氮茚在有机溶剂中缩合而成酞菁环结构的染料。这类染料色泽鲜艳,主要有艳蓝和翠绿两个品种。

(5)芳基甲烷染料。染料分子中三个芳基连在一个碳原子上的染料,称为三芳基甲烷染料。包括酸性染料、阳离子染料和溶剂染料,它们以色泽浓艳著称。

**2. 按染料的应用分类**　染料的主要应用对象是纺织纤维的染色和印花。印染工作者对染料的分类与染料合成者不同,是以使用方法和纤维种类进行分类。根据染料应用的特性,可将染料分成以下几类:

(1)直接染料。这类染料可溶于水,绝大部分是含有磺酸基的偶氮染料,对纤维素纤维具有较强的亲和力,能在弱碱性或中性溶液中直接上染纤维,染色方便。但湿处理牢度和耐光性较差,目前已极少用于棉织物的印花。

(2)活性染料。活性染料分子结构中含有能与纤维分子中的羟基、氨基等生成共价键,结合成"染料—纤维"一个整体的基团,即活性基团。这类染料由两个主要部分组成,一个是母体染料,另一个是活性基团,母体染料是发色部分。活性染料又称为反应性染料。

活性染料的特点:

①与纤维以共价键结合,因此水洗、熨烫、摩擦牢度良好。

②色谱范围广泛,而且色泽鲜艳。

③印花色浆调制方便。

(3)还原染料(包括可溶性还原染料)。还原染料是不溶于水的有色物质,印花时需用次硫酸氢钠甲醛在碱性条件下还原成可溶性的隐色体钠盐,被纤维吸收再经空气或氧化剂氧化成原来不溶性的染料而固着在纤维上。由于这类染料在应用过程中要经过还原反应,故称为还原染料。可溶性还原染料是将还原染料的还原体进行酯化,制成硫酸酯钠盐而溶于水中,成为暂溶性还原染料。可溶性还原染料简化

了印花色浆的调制,且由于渗透性好,匀染性优良,不必使用浓碱,因而扩大了使用范围。

(4)不溶性偶氮染料,又称冰染料。它没有现成的染料,而是由色酚(偶合剂)和色基(显色剂)两个部分组成,印花时要分两步进行。不溶性偶氮染料在20世纪50年代是棉织物印花的重要染料品种。为了简化应用手续,经不同的加工制成稳定不溶性偶氮染料(即快色素、快胺素和快磺素)。目前该品种已逐渐被活性染料取代。

(5)分散染料。主要用于涤纶等合成纤维的染色和印花。分散染料在水中溶解度很小,这类染料在一般情况下不带电荷,是一种非离子型染料,需用分散剂使其成为低水溶性或胶体的分散液,以适应疏水性纤维的印花。

(6)酸性染料。酸性染料分子结构中大多含有磺酸基,极少数含有羟基,它们的钠盐易溶于水。典型的酸性染料对纤维素纤维很少上染,但能在酸性介质中对蚕丝、羊毛、聚酰胺纤维上染。

(7)酞菁素染料。酞菁素染料本身无色,借助于助剂溶解后,在纤维上经高温与重金属盐络合而形成相对分子质量较大的金属络合物,呈现出鲜艳的色泽,并具有优良的色牢度。

(8)中性染料。它是由双分子单偶氮染料(可同金属络合)与一个金属原子络合而成的染料,故又称2:1金属络合染料。它的分子结构中含有亲水性基团,可在弱酸性或中性介质中印花,一般用于维纶、锦纶的印花。

(9)阳离子染料。这类染料在溶液中能电离出带阳离子的有色基团和阴离子,带阳离子的基团与发色团以一定形式相连接,它能与聚丙烯腈纤维的磺酸基产生盐键结合进行染色和印花,具有极优良的色牢度。

(10)荧光染料。这类染料吸收紫外线放出可见光,颜色特别艳亮。

(11)涂料。无机颜料用作涂料的有白和黑,白用钛白粉、黑用炭

黑。有机颜料作为涂料的有偶氮染料、金属铬合染料、酞菁素染料和还原染料，黄、红、酱、深蓝大多是偶氮染料，艳蓝和绿是酞菁素染料，青莲、金黄大多是还原染料。

涂料色浆是用无机颜料、有机颜料或荧光树脂颜料掺入一定比例的扩散剂、匀染剂、保湿剂和水配成色浆，通过扩散技术，经研磨后呈一定细度（直径在0.2～0.5μm）的较均匀分散体的浆状物。

## 二、染料的命名

绝大多数的染料是复杂的有机化合物，其化学名称十分繁复，甚至有些染料的化学结构还未确定，在工业上染料又常含有异构体及其他杂质的混合物；因此，不便用它们的学名来称呼。同时染料的学名并不能反映出染料的颜色和应用性能，因此，染料有它独特的命名法，通常染料名称由三个部分组成，即冠首、色称和尾注。

**1. 冠首**　冠首说明染料按应用分类的类别，例如直接、活性、还原、分散等。国外生产的染料冠首非常混乱，同一化学结构的商品染料，往往各染料厂都按他各自商业上的需要赋予一个商业称呼。例如同样是一氯均三嗪型的活性染料，各厂商命名如下：

K型活性染料（中国）

Cibaeron（瑞士汽巴精化公司）

Diaeron（日本三菱化学株式会社）

Procion（英国卜内门公司）

**2. 色称**　表示染料所染得的基本颜色，如黄、橙、红、紫、蓝、绿、棕、黑等。颜色又可以加适当的形容词，如“嫩”、“淡”、“深”等；特别鲜艳和明亮的染料，常加“艳”、“亮”等；还有天然物的颜色，用如天蓝、湖蓝、草绿、果绿等。

**3. 尾注**　尾注通常用一定的符号和数字来说明色光、牢度以及其他染色性能。现将常见的尾注符号说明如下：

（1）表示染料的色光、性能等。

B:代表蓝光。

D:代表稍暗,适用于染色。

E:表示浓。

F:坚牢度高,鲜艳。

G:代表黄光或带绿光。

I:耐光照牢度高,相当于还原染料的牢度。

J:代表荧光。

L:耐光牢度好,也用来表示染料的可溶性。

N:色光特殊,新型。或标准品。

P:适用于印花或轧染。

R:代表红光。

S:升华牢度好,也可用来表示其具有水溶性。

T:表示深。

U:混纺织物用。

W:水洗牢度、摩擦牢度好。

X:表示高浓度。

Y:代表带黄光。

还可在上述表示色光的符号前加数字,表明该色光的强弱。例如4G比G色光偏黄,7G又比4G色光偏嫩黄。

(2)表示染料的浓度和力份。

Conc.:高浓度。

Ex(extra conc):特高浓度。

Double:双倍浓度。

100%、200%、300%等:表示染料的力份。

(3)表示染料的物理状态。

Pde.(powder):粉状。

P.f.(powder fine):细粉状。

S.f.(super fine):超细粉。

Md(micro dispersol):分散细粉。

Coll.(collosol):悬浮体细粉。

Paste:浆状。

Liquid:液状。

染料的名称举例说明如下:

| 分散 | 蓝 | 2B | L | N |
|---|---|---|---|---|
| 按应用分类 | 色相 | 色光 | 耐光牢度好 | 标准品 |

染料生产厂出厂和染整厂进货时都要进行检验,包括色光、力份、色牢度、染料颗粒的细度等,目的是比较它们的印染性能与原来标准样品的相等程度,便于使用时掌握。

## 三、商品染料

一般商品染料有粉状、细粉状和浆状三种剂型。随着染料工业的发展,应用技术的不断革新,为了防止颜色粉尘污染和改善劳动环境,对染料剂型提出了新的要求。当前比较好的剂型有:

**1. 低粉尘状染料**　粉状或普通细粉状染料,使用时粉尘易飞扬,不但会污染环境,而且会危害操作者健康。加入少量的防尘剂,可以减少粉尘飞扬。

**2. 超细粉状染料**　对不溶于水的染料,如还原染料、分散染料,要求染料颗粒达到超细粉细度(直径约为1μm)。

**3. 颗粒状染料**　将浆状染料经过一定的加工,得到各种形状的颗粒染料,这种染料保持了超细粉状的优良性能,容易溶解,减少了粉尘。

**4. 液状染料**　液状染料是一种较新的染料剂型,可适用于各种类别的染料或颜料,它是在浆状染料的基础上发展起来的,特别适宜于自动印花调浆系统。

液状染料的加工过程中一般要选择合适的扩散剂、增溶剂、乳化

剂和保护胶体以及防冻剂、防腐剂等,从而保证在 -15 ~40℃ 的温度范围内长时间的储藏稳定性。它从根本上彻底消除了粉尘的飞扬。

## 四、染料的色牢度

所谓染料的牢度,一般都理解为染色物上染后的耐光、耐洗、耐摩擦牢度等。但这不是染料的色牢度,而是染色物的牢度。色牢度是指染色或印花制品在使用过程或者印染以后的加工过程中,染料或颜料在各种外界因素(光照、气候、洗涤、汗渍、摩擦等)影响下,能保持其原来颜色的能力。

对染整工作者来说,色牢度是一个非常重要的问题。色牢度表现在诸多方面,对一般消费者来说,常见的有耐光照(日晒)、皂洗、汗渍,耐氯浸、摩擦以及分散染料的升华牢度等。由于织物用途不同,它们对牢度的要求也不一样,为了对印染产品进行质量检验,纺织部门和商业部门参照纺织品服用情况,制订了一套色牢度(近似的模拟)的测试方法。

评定染料的色牢度应将染料在织物上染色规定的色泽浓度才能进行比较,这是因为染色浓度不同,测得的牢度是不一样的。为了判断染料的牢度,确定一个标准深度,国际标准化组织(ISO)为此建立了2/1、1/1、1/3、1/6、1/12 和 1/25 等六档标准深度。

**1. 耐光照(日晒)牢度** 染色物的耐光照(日晒)褪色本身是一个比较复杂的过程,不同的染料在不同的纤维上,接受外界各种因素的影响,褪色的机理也各不相同。

耐光照牢度分为 8 级。1 级为最低(相当于在太阳光下暴晒 3h 开始褪色),8 级为最高(相当于在太阳光下暴晒 384h 以上开始褪色)。每级有一用规定染料染成规定浓度的蓝色羊毛织物标样,它们在规定条件下暴晒发生褪色所需的时间。一般均采用人造光源(如氙灯、弧光灯)进行测试。

**2. 耐皂洗牢度** 染料在水中能溶解,因此它们能从纤维上重新溶

解到溶液中，造成落色现象，其落色程度取决于染料与纤维结合的情况。活性染料与纤维发生共价键结合，因此皂洗牢度高；直接染料因水溶性基团的增多而降低与织物的结合能力，耐皂洗牢度就较差。

皂洗牢度分为5级。5级为最高，在规定的条件下皂洗后色泽没有什么变化；1级为最低，褪色严重。测定试样皂洗牢度时，将试样按规定进行皂洗，根据织物品种的不同，皂洗温度一般分为40℃、50℃、60℃、70℃、95℃五档。褪色评级利用褪色标准的灰色标准样卡比较评级。

在试验时，还可将试样和一块白布缝叠在一起，经皂洗以后，根据白布沾色程度，与衡量沾色的灰色标样（沾色样卡）比较，评定沾色牢度的级别。5级表示白布不沾色，1级沾色最严重。

**3. 耐汗渍牢度**　耐汗渍牢度由试样在试验前后的变化程度和白布上的沾色程度来决定。定级方法与耐皂洗牢度一样，也分为5级，1级最差。

**4. 耐氯浸牢度**　在(20±2)℃时，将试样置于浴比1:50、pH值为11.0±0.2的次氯酸钠溶液中（有效氯浓度为2g/L），时间60min，取出用水充分清洗，在40℃以下干燥，用褪色灰色样卡评定级别。

**5. 耐摩擦牢度**　染色或印花后的织物的摩擦牢度主要取决于浮色的多少和染料与纤维的结合等因素，如果染料与纤维有了价键结合，其摩擦牢度就比较好。

摩擦牢度有干摩擦、湿摩擦两种。湿摩擦比干摩擦落色多一些。试验时，按规定用白布与试样摩擦，沾色的多少按沾色灰色分级样卡比较而评定，共分5级，以1级沾色最差，5级最好。

## 五、印花用染料的选择

在选择染料时，不仅要考虑印花织物图案上所需要的色泽，更应考虑到染料对纤维的适应性。

**1. 染料对纤维的适应性**　在印花工艺设计时，首先必须考虑所使

用的染料与纤维的适应性。例如,纤维素纤维的结构中无定形部分较多,分子间的微隙较大,且纤维大分子上含有许多亲水性基团,因而可以采用水溶性的染料,例如活性染料、可溶性还原染料等来印花。而涤纶为疏水性纤维,则只能用非离子型的分散染料来进行印花。

**2. 明确被印花的织物用途** 由于印花后织物的用途不同,它们对色牢度的要求也不相同。例如窗帘布经常受到光照而较少水洗,就要选择耐光照(日晒)牢度良好的染料;又如夏季穿的浅色花布,由于经常洗涤、日晒,故应选择耐皂洗牢度和耐光照牢度均较高的染料。

目前从我国印花用的染料类别来看,纤维素纤维织物主要采用活性染料;涤纶织物采用分散染料;涂料印花随着装饰布生产数量的增加而上升;还原染料主要用于高质量的服饰面料、军用防伪迷彩服以及拔染印花;酸性染料主要用于蚕丝和锦纶;不溶性偶氮染料虽成本低廉,且能印制浓艳的色泽,但存在色谱不够齐全,某些牢度较差,另外部分色酚和色基涉及致癌芳胺(可分解芳胺染料)禁用之列,因而已较少采用。

# 第三章　印花工艺中常用的化学药剂和助剂

印花色浆由染料或涂料与糊料、助剂和其他必要的化学药剂组成。

## 第一节　化学药剂

### 一、酸类

**1. 盐酸**　分子式为 HCl，氯化氢的水溶液。纯品为无色，通常因含有杂质而呈微黄色。盐酸有刺激性气味，是强无机酸，腐蚀性强，能与多种金属、金属氧化物、碱类起化学反应。商品浓盐酸含 37% ~ 38% 氯化氢。

印染工业用作显色基重氮化用剂。

**2. 硫酸**　分子式为 $H_2SO_4$，俗称磺镪水。纯品为无色油状液体，如含杂质则呈黄棕色。浓硫酸有强烈的吸水作用和氧化作用，腐蚀性极强，遇水强烈放热，切不可将水注入浓硫酸中。

硫酸是活泼的二元强酸，可与多种金属或金属氧化物作用而生成硫酸盐。对棉、麻等碳水化合物剧烈脱水而使之炭化，对羊毛、蚕丝、合成纤维也有影响。

硫酸在印染工业中用途较广，是酸性络合染料、酸性媒染染料染色助剂，可溶性还原染料的显色剂，涤棉混纺织物烂花印花色浆中炭化剂等。

**3. 醋酸**　分子式为 $CH_3COOH$，醋酸亦称乙酸，为无色澄清液体，有刺激性气味，有腐蚀性，接触皮肤有刺激痛。普遍商品约含醋酸

36%,含量为98%以上的醋酸在15℃左右凝固成冰块,俗称冰醋酸。凝固时体积膨胀,易使容器破裂,冷天要注意防冻,夏天要注意醋酸产生易燃性的蒸气。

醋酸在印染工业中主要用于调节染浴的pH值,也可用作酸性染料、阳离子染料的助溶剂。

**4. 酒石酸** 无色透明结晶或白色结晶粉末,商品含量≥99%,易溶于水和乙醇,在空气中稳定,还原性很强。在印染工业中主要用作涂料着色防印(染)工艺和分散染料在涤纶织物印花色浆中的释酸剂。

**5. 柠檬酸** 无色半透明结晶或白色粉末,有强烈酸味,易溶于水和乙醇。在印染工业中主要作为涂料防印活性染料色浆中的防染剂。

## 二、碱类

**1. 氢氧化钠** 分子式NaOH,俗称烧碱、苛性碱。白色不透明的固体,有块状、片状和粒状。吸湿性强,易溶于水,同时强烈放热,易从空气中吸收二氧化碳转化为碳酸钠。制成溶液的商品俗称液碱,呈强碱性,腐蚀性强,对皮肤侵蚀性很大,操作时应戴防护用具。

在印染工业中用于棉织物退浆、煮练、丝光,以及涤纶纤维碱减量,还可作色酚、还原染料溶解时的碱剂和助溶剂。

**2. 碳酸钠** 分子式$Na_2CO_3$,俗称纯碱。白色粉末或细粒,易溶于水,常因吸湿而结成硬块,水溶液呈强碱性,与酸中和生成盐,并能与许多盐类起复分解作用。印染工业中用作软水剂,活性染料的固色剂以及与肥皂合用作印染后织物的净洗剂。

**3. 碳酸氢钠** 分子式$NaHCO_3$,俗称小苏打。白色粉末或单斜晶体,受热分解生成碳酸钠,并放出水和二氧化碳,水溶液呈微碱性。在印花工艺中主要用作活性染料的固色剂。

**4. 碳酸钾** 分子式$K_2CO_3$。白色结晶粉末,易溶于水,水溶液呈强碱性,易吸收水分和二氧化碳而潮解,并生成碳酸氢钾。印花工艺中用作还原染料印花色浆的碱剂。

**5. 氨氧化铵**　分子式 $NH_4OH$。气体氨的水溶液，呈弱碱性，易挥发逸出无色刺激性的气体。它的氨（$NH_3$）含量一般为25%，最浓为35.28%，应盛于密封容器中，防止受热挥发。印染工业中主要用作酞菁素染料的助溶剂及中和剂。

## 三、氧化剂

**1. 过硼酸钠**　分子式 $NaBO_3 \cdot 4H_2O$。白色粒状晶体或粉末，有咸味，在冷空气中稳定，在热或湿空气中分解并产生氧，溶于水，同时缓慢分解。在印染工业中用作还原染料的氧化剂。

**2. 重铬酸钠**　分子式 $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$，俗称红矾钠。为橙红色晶体，有毒，易溶于水，水溶液呈酸性，在印染工业中用作硫化还原染料染色后的氧化剂，以及配制中性重铬酸钠溶液，用于稳定不溶性偶氮染料作氧化剂。

**3. 氯酸钠**　分子式 $NaClO_3$。无色或白色粒状晶体，溶于水，能吸收空气中水分潮解而成溶液，有毒（具有强氧化力）。印染工业中用作可溶性还原染料染色的氧化剂，重氮磺酚染料、阳离子染料印花色浆中的还原防止剂。

**4. 亚硝酸钠**　分子式 $NaNO_2$。白色或淡黄色晶体或粉末，无臭而有咸味，易潮解，易溶于水。在空气中吸收氧而逐渐变为硝酸钠，遇热燃烧时产生有毒的氧化氮气体。印染工业中用作可溶性还原染料的氧化剂，以及不溶性偶氮染料组合的显色基重氮化。

**5. 过氧化氢**　分子式 $H_2O_2$，俗称双氧水。商品过氧化氢一般是浓度30%～50%的无色水溶液，微带酸性和刺激性。在酸性介质中稳定，在有催化物质及高温下易分解放出氧气，分解速度与温度成正比。印染工业中用作棉、羊毛的漂白剂及还原染料的氧化剂。

## 四、还原剂

**1. 连二亚硫酸钠**　分子式 $Na_2S_2O_4$，俗称保险粉。白色结晶性

粉末,易受潮结块并发热分解,严重时会产生自燃。印染工业中用作还原染料的还原剂,染色物剥色剂和涤纶织物印花后的还原清洗剂。

**2. 次硫酸氢钠甲醛** 分子式 $NaHSO_2 \cdot CH_2O \cdot 2H_2O$,俗称雕白粉。白色结晶性粉末或晶体小块,溶于水。在常温时较为稳定,80℃开始分解,释出硫化氢,100~110℃汽蒸时完全分解,放出新生氢,具有强烈的还原作用。在印染工业中用作还原染料的还原剂,活性染料、不溶性偶氮染料等地色的拔染剂。

**3. 亚硫酸钠** 分子式 $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$。无色单斜晶体,易溶于水,被空气氧化成硫酸钠。无水亚硫酸钠为白色粉末,水溶性呈碱性。在印染工业中用作 K 型活性染料防印 KN 型活性染料的防染剂,制备重氮磺酚染料用剂,以及印花时防传色剂。

**4. 亚硫酸氢钠** 分子式 $NaHSO_3$,亦称重亚硫酸钠。白色晶体或结晶粉末,有二氧化硫臭味,易潮解,水溶液呈弱酸性,在空气中缓慢地氧化成硫酸盐。用于可溶性还原染料地色防染剂。

**5. 氯化亚锡** 分子式 $SnCl_2 \cdot 2H_2O$,亦称二氯化锡、锡盐。白色片状或针状结晶,有毒,易潮解,易溶于水,水溶液带强酸性。氯化亚锡于盐酸存在时具有强还原性作用。主要用于丝绸直接染料、酸性染料地色和涤纶织物分散染料地色的拔染剂。

**6. 变性锡盐** 分子式 $MeO \cdot SnCl_2$,亦称加工锡,为氯化亚锡与金属氧化物的复合体微胶囊化合物。用于可拔染地色的拔染印花。破囊后,金属氧化物中和盐酸,因此较少发生光晕现象,拔染效果比氯化亚锡好。主要用于分散染料涤纶织物地色的拔染剂。

**7. 甲醛次硫酸锌** 分子式 $Zn(HSO_2CH_2O)_2$,即锌盐雕白粉,商品名为德科林(Decroline)。白色结晶粉末,有强烈吸湿性,易潮解,溶于水,水溶液呈微酸性,有较强的还原力。主要用于酸性染料、中性染料染丝绸地色的拔染剂,分散染料染涤纶地色的拔染剂。

**8. Rongalit ST Liquid** 为亚磺酸衍生物的钠盐,用于涂料拔染印

花色浆中的拔染剂，也可用作还原染料直接印花色浆中的还原剂。

### 五、一般盐类

**1. 硫酸铵**　分子式$(NH_4)_2SO_4$。白色或微黄色小粒结晶，溶于水，水溶液呈酸性，带辛辣的咸味。用作活性染料地色的防染剂、可溶性还原染料汽蒸显色结时的释酸剂。

**2. 醋酸钠**　分子式$CH_3COONa \cdot 3H_2O$。无色透明晶体，易溶于水，失去结晶水成为白色或灰白色粉末，水溶液呈弱碱性，用作不溶性偶氮染料显色液的中和剂。

**3. 醋酸铵**　分子式$CH_3COONH_4$。白色三角晶体，易潮解，稍有醋酸味，易溶于水，遇热分解生成醋酸和氨。用作酞菁素染料染色的缓冲剂。印染厂需用时通常用醋酸和氨水自行制备，随做随用。

**4. 六偏磷酸钠**　分子式$(NaPO_3)_6$。无色透明状或白色碎粒状结晶，为偏磷酸钠聚合体的一种，有强烈的吸湿性，溶于水，经水解生成磷酸三钠。主要用作软水剂，调制褐藻酸钠原糊时，兼作络合剂。

## 第二节　常用的助剂

### 一、溶剂、吸湿剂

**1. 乙醇**　分子式$CH_3CH_2OH$，俗称酒精。无色透明、易挥发、易燃的液体，有酒的气味和刺激的辛辣味。溶于水、甲醇，有吸湿性，与水能形成共沸点的混合物。主要用作染料的助溶剂。

**2. 乙二醇**　分子式$C_2H_4(OH)_2$，亦称甘醇。无色、无臭的黏稠液体，不易挥发，吸水性很强，能与水及乙醇任意混合。主要用作还原染料、酞菁素染料印花色浆中的溶剂和吸湿剂。

**3. 丙三醇**　分子式$C_3H_5(OH)_3$，亦称甘油。外形为无色、无臭而略有甜味的黏稠液体，可与水以任何比例混合，有极好的吸湿性。常用作还原染料、酞菁素染料印花色浆中的溶剂和吸湿剂。

**4. 三乙醇胺** 分子式 $N(CH_2CH_2OH)_3$。无色或淡黄色透明的黏稠液体,无臭、易吸湿,可溶于水。主要用作染料色浆的吸湿助剂以及分散稳定剂。

**5. 碳酰二胺** 分子式 $CO(NH_2)_2$,俗称尿素。白色晶体或粉末,有潮解性,溶于水或乙醇,水溶液呈微碱性。常用作活性染料、可溶性还原染料、涂料印花色浆的吸湿助溶剂,也可作纤维膨化剂。

## 二、助溶剂

**1. 硫代双乙醇** 分子式 $S(CH_2CH_2OH)_2$,俗称古立辛 A。无色至略带淡黄色的透明稠厚液体,有吸湿性,微碱性,能与水以任意比例混合,遇盐酸会产生有毒的芥子气。主要用于酞菁素染料、还原染料、阳离子染料印花色浆中的助溶剂和吸湿剂。

**2. 苄胺基苯磺酸钠** 亦称溶解盐 B,阴离子型表面活性剂。白色或米黄色粉末,易溶于水,有助溶、渗透、扩散作用。常用作还原染料、可溶性还原染料印花色浆中的助溶剂,也可用作雕白粉拔白工艺的助拔剂。

**3. 酞菁溶剂 BSM** 深棕色油状液体。是硫代双乙醇、三异丙醇胺、甲酰苯胺、甲酰胺等溶剂的混合物,pH 值为 7 ~ 8,能溶于水。主要用于酞菁素染料溶解时的助溶剂。

## 三、匀染剂、乳化剂

**1. 平平加 O** 乳白色片状或膏状物,为非离子型表面活性剂,可溶于水及醇。它是以脂肪酸醇与环氧乙烷缩合而成的高级脂肪醇聚氧乙烯醚。它具有耐酸、耐碱、耐硬水和耐金属盐的性能,是一种优良的油/水型乳化剂,它有优良的扩散、渗透和润湿性能,对各种染料具有较强的匀染和缓染性能。

**2. 乳化剂 M** 无色至淡黄色透明黏稠液体,主要成分为脂肪酸酯化合物,属于非离子型,易溶于水。主要用作涂料印花用乳化糊的乳化剂。

## 四、防染剂

**1. 间硝基苯磺酸钠**　俗称防染盐S，属于阴离子型有机氧化剂。白色或淡黄色粉末，有毒性，易溶于水，其水溶液呈中性，在中性或碱性介质中具有较弱的氧化性。用于活性染料等印花后汽蒸时防止还原性气体的影响而使色光萎暗；在其他印染工艺时，可抵消保险粉、雕白粉的过度还原力。

**2. 防染剂B**　无色至微黄色的液体，暴露于空气中有烟雾发生，有氨的气味，易溶于水，呈碱性。主要用作酞菁素染料防染印花时的防染剂。

## 五、增深剂

**1. 增深剂HDF**　橙红色油状物体，是脂肪酸环氧乙烷缩合物，属于非离子型。主要用于分散染料在涤纶织物上直接印花、着色拔染或防拔染印花，它不仅可以降低涤纶织物印花后高温常压汽蒸或热空气固色时的固色温度，缩短固着时间，且织物表面的匀染性也有所改善。

**2. 增深剂CH(Adcol CH)**　乳白色黏稠液体，化学组成不详。它能促使腈纶纤维在高温时膨化，增进阳离子染料向纤维的扩散、渗透能力，具有较好的缩短汽蒸时间的效果，提高了阳离子染料的给色量。

## 六、黏合剂

黏合剂为略带蓝光的乳白色乳液，含量约为35%，可以任意比例用水稀释，它是高分子的成膜物质，是涂料印花色浆的重要组分之一。它在印花色浆中呈溶液或分散体，织物经烘干时能形成薄膜，将颜料黏着于印花织物的表面。按高聚物组成的来分，目前使用的黏合剂大致为：

(1)丙烯酸衍生物，特别是酯类以及丁二烯、醋酸乙烯酯等。例如

东风黏合剂 RFN、海立柴林黏合剂 ET、UD 等。

(2)丁苯或丁腈合成乳液与其他线型高聚物的复配物。例如黏合剂 NB—106 等。

(3)聚氨酯为主组分的水溶性乳液。例如黏合剂 PU 等。

# 第四章　印花糊料

## 第一节　印花糊料概述

印花是局部染色。它是将已溶解的染料、化学药剂、助剂按顺序加入到印花原糊中，调制成印花色浆，借助于印花设备上的筛网或花筒，按花型图案的要求，通过刮刀或磁棒刮压的形式，将印花色浆转移、渗透到织物的纤维间隙处，然后经汽蒸或热空气固色，再经水洗和皂洗、洗除未固着的染料和原糊，从而得到色彩艳亮、花型多变的印花织物。

印花色浆的印花性能很大程度上取决于原糊的性能。原糊是具有一定黏度的亲水性分散体系。用作制备原糊的原料称为糊料。印花糊料是印花色浆的主要组分，它决定着其印花运转性能、染料的表面给色量、花型轮廓的光洁度等，是影响印制效果的一个重要因素，同时它又会影响印花产品的质量和生产成本。

### 一、印花糊料的分类

印花糊料按其来源大致可归纳为天然糊料、加工及半合成糊料（多系天然高分子糊料的衍生物）、合成糊料和乳化液（糊）等四个系列。

**1. 天然糊料**

（1）植物性糊料。

①淀粉类。有小麦淀粉、玉蜀黍淀粉、马铃薯淀粉等。

②天然胶类。如龙胶、阿拉伯树胶、刺槐豆胶、瓜耳豆胶、皂荚胶等。

③海藻类。如褐藻胶、海萝胶、琼脂等。

④其他野生植物糊料:如田仁粉、橡子粉等。

(2)动物性糊料。

①动物性胶类。如明胶、牛皮胶、鱼胶等。

②氨基多糖类物质。如甲壳质等。

(3)矿物性糊料。如膨润土、硅酸胶等。

**2. 加工及半合成糊料**

(1)改性淀粉。如可溶性淀粉、烧焙淀粉(黄糊精)、α-淀粉等。

(2)淀粉衍生物。羧甲基淀粉、羟乙基淀粉等。

(3)纤维素衍生物。甲基纤维素、乙基纤维素、羧甲基纤维素、纤维素甲酯等。

(4)加工天然胶。加工刺槐豆胶、加工瓜耳豆胶、加工皂荚胶(合成龙胶)、希拉茨胶等。

(5)加工海藻:褐藻丙二酯。

**3. 合成糊料**

(1)乙烯衍生物。聚乙烯醇、聚醋酸乙烯酯、马来酸共聚物等。

(2)丙烯衍生物。聚丙烯酸、聚丙烯酰胺、甲基丙烯酸、聚丙烯酸酯及其共聚物等。

(3)合成橡胶。丁二烯橡胶、丁苯橡胶等。

**4. 乳化液(糊)** 乳化液(糊)包括油/水型及水/油型乳液乳化糊。

## 二、印花糊料的作用

糊料在印花过程中所起的作用,大致可分为以下两种类型。

第一种类型,糊料单纯作为印花色浆的增稠剂,赋予色浆一定的黏度和印花特性。当印花和固色过程完成后,糊料的职能也已完成,因而,要从织物上洗除。也就是说,糊料作为印花色浆的增稠剂,使印花色浆具有一定的黏度,并保持所希望的流动性,部分地抵消织物的毛细管效应,从而保证花纹轮廓的光洁度。印花时,染料借糊料的帮助传递到织物上,经烘干后,花纹处就形成有色的糊料薄膜。汽蒸时,

染料从薄膜逐渐转移、渗透到织物里，在到达平衡状态后，完成上染。

第二种类型，糊料不仅作为色浆的增稠剂，而且参与染料的固着。印花和固色过程完成后，成为印花组成部分之一，保留在织物上。

除上述外，糊料在印花过程中的作用还有：

(1)作为印花色浆中染料、化学药剂、助剂或溶剂的分散介质和稀释剂，使印花色浆中的各个组分能均匀地被分散在原糊中。

(2)作为印花色浆的稳定剂和延缓印花色浆中各组分彼此间相互作用的保护胶体。

(3)作为印花后，在接触式烘干过程中的抗泳移作用的匀染剂。

(4)作为印花后处理汽蒸固色时的吸湿剂。

## 三、印花糊料的基本要求

### 1. 制糊要求

(1)容易调煮。糊料在制成原糊后，应具有一定的物理和化学稳定性，不至于在存放过程中变质，在调制色浆时，要能经受搅拌、挤压与机械作用。

(2)与染料和化学药剂有较好的相容性，应能使染料和化学药剂、助剂均匀地分散在原糊中，从而获得均匀的花纹图案。

(3)在稀释时黏度变化小。

### 2. 印花要求

(1)印花时，色浆要有良好的转移性，使所印的织物具有较高的表面给色量。

(2)糊料必须具有良好的浸润性能，能很好地润湿织物；而且还必须能克服织物的毛细管效应，避免渗化的产生。

(3)糊料应具有必要的印花流变性能，印制出的线条精细、块面均匀、轮廓光洁，花纹图案符合原样精神。

(4)糊料应具有对织物的良好渗透性，使糊料能渗入织物内部。

(5)印花烘干后能在织物表面形成有一定弹性、耐磨性的膜层。

这一膜层要能经受摩擦、折叠,不会从织物上剥落、龟裂和飞扬。

**3. 后处理要求**

(1)在汽蒸时糊料要具有一定的吸湿能力。印花烘干后的织物在汽蒸时,蒸汽中的水分将在印花处和未印花处冷凝,进而被色浆和纤维吸收,便于染料固着于纤维。

(2)糊料不会对染料产生有影响的还原作用。

(3)糊料本身不能具有色素,且必须有良好的洗除性,否则会造成花纹处手感粗糙、色泽不艳亮、色牢度较差等不良效果。

**4. 印制效果要求**

(1)糊料能使染料与化学药剂、助剂均匀地混合,染料在全部印制过程中分布均匀,获得匀染效果。

(2)糊料在丝网、镍网或花筒上只局限在雕刻制版花型面积以内,不溢向花纹以外,做到印制的轮廓清晰。

(3)雕刻制版的图案完整地在织物上重现,花样中任何一小部分也不欠缺,其中每一根线条都不中断。

另外,印制效果优良与否,还与印花图案的花型、丝网、镍网的网孔密度或花筒雕刻深浅、印制时的车速、刮刀或磁棒的刮压力以及织物的品种规格有关。

## 第二节　印花糊料的选用

印制效果与糊料的许多性能有关,选择印花糊料时要综合考虑。在各种印制效果中,花纹的精细度及大块面花型的均匀性是最重要的,它与糊料的关系也最大,因此在选用印花糊料时要着重考虑。

### 一、反映印制效果的几项主要指标

**1. 轮廓的清晰度**　在实际印花中经常会碰到一些精细度较高的花样(如细线条、细巧包边、干笔等),其印制效果往往达不到原样设计

的要求(花样粗糙、线条虚毛),这除了取决于筛网制版、花筒雕刻质量、工艺设计外,印花糊料的选择是一个重要的因素。因此,要求印花色浆除具有良好的可塑性外,还具有一定的扩渗性能。

**2. 表面给色量**　印花织物一般均以表面得色的高低来衡量其上染效果,但在印制紧密织物的大块面花型时,不仅要求表面给色量适度,更要求均匀性好,这对生产者往往是一个棘手的问题,经常由于块面花型发花不匀而造成大批量产品降等。要获得均匀的印制效果,糊料应具有一定的流变性,黏度不宜过大,调制成印花色浆后,应具有较稳定的黏度,渗透能力要好。

**3. 抱水性**　糊料的水合能力,是指该糊料的膨润性、吸水性和耐稀释性。糊料的抱水性在汽蒸固色过程中对印制效果有很大的影响,抱水性差的糊料,水能在糊料中自由运动,产生花纹轮廓渗化现象,这种现象在印制疏水性织物时更加严重。

**4. 黏着性**　印花原糊在辊筒印花时,对花筒与被印的织物应具有较强的黏着性能,以保证色浆能黏附于花筒的凹纹内,并将染料、化学药剂和助剂传递到织物,并在烘燥过程中和烘干后不会使浆膜层从织物上脱落。但在筛网印花时,则要求黏着力越小越好。所以常有一种说法,筛网印花的色浆要厚而不黏。

## 二、影响印花糊料的工艺因素

色浆由原糊加水、染料、化学药剂和助剂,经过搅拌拼混而成。色浆印制到织物上后,原糊是色浆的增稠剂和传递的主要介质。在配制印花色浆和印花过程中,各种工艺因素会影响印花糊料的性能。

**1. 加水稀释的影响**　加水稀释时,原糊的黏度一般都会下降,但不同流变特性的原糊,稀释对其黏度的影响也不同。牛顿型流体属于抗稀释性好的原糊,加水稀释时黏度变化不大,例如低聚合度褐藻酸钠。塑性和假塑性流体在加水稀释时黏度变化大,属于抗稀释性能差的原糊,例如小麦淀粉、油/水型乳化糊等。

**2. 染料、化学药剂、助剂加入的影响** 调制印花色浆时,需要根据印花工艺设计的要求而加入各种不同染料、化学药剂和助剂。这些化学品的加入,将使色浆的黏度发生变化,甚至产生凝胶化、沉淀等变化。

造成原糊黏度变化的主要原因是脱水作用、溶剂作用、填充作用以及形成结构的变化等。原糊黏度的变化使其流变性能发生变化而影响印制性能。为此,在工艺设计时,必须根据染料、化学药剂、助剂的性能合理地选用糊料。常用的印花原糊与化学药剂的相容性如表4-1所示。

**表4-1 常用印花原糊与染料、化学药品的相容性**

| 糊料名称 / 染料及化学药品名称 | 淀粉(2%) | 印染胶(10%) | 醚化淀粉(4%) | 龙胶(3%) | 羧甲基纤维素(4%) | 甲基纤维素(3%) | 羟乙基皂荚胶(3%) | 醚化植物胶(3%) | 褐藻酸钠(5%) | 褐藻酸酯(5%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 活性染料 | × | △ | ○ | × | ○ | × | ○ | ○ | ◎ | ◎ |
| 分散染料 | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 阳离子染料 | ○ | ◎ | × | ◎ | × | ◎ | ◎ | ◎ | × | ◎ |
| 1:2金属络合染料 | ○ | ◎ | △ | ○ | △ | ◎ | ◎ | ◎ | △ | ◎ |
| 98%(66°Bé)硫酸 | ◎ | ◎ | ◎ | ○↓ | ×凝胶 | ◎ | △↓ | △↓ | ×凝胶 | ×凝胶 |
| 20%(19°Bé)盐酸 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | △↓ | △↓ | ×凝胶 | ×凝胶 |
| 50%醋酸 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ×凝胶 | ○ |
| 20%酒石酸 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ×凝胶 | ×凝胶 |
| 10%柠檬酸 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ×凝胶 | ×凝胶 |
| 30%氢氧化钠 | △↑ | ○↑ | ◎ | ○↓ | ○↓ | ×凝胶 | ◎ | ◎ | △↑ | △↑ |
| 10%碳酸钠 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 20%硫酸铝 | △↑ | ◎ | ◎ | ○ | ×凝胶 | ×凝胶 | ×凝胶 | ×凝胶 | ×凝胶 | ×凝胶 |
| 10%氯酸钠 | ◎ | ◎ | ×↓ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 10%氯化亚锡 | ○ | ○ | ○ | △ | ×凝胶 | ○ | × | ○ | ×凝胶 | ×凝胶 |
| 20%雕白粉 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ |
| 4%硼酸 | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | △↑ | × | × | △↑ | △↑ |
| 酒精 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ×凝胶 | ×凝胶 |

注 ◎—相容性良好;○—具有一定程度的相容性;×—不适宜;△—介于"○"与"×"之间;↑—黏度增加;↓—黏度下降。

**3. 搅拌对原糊的影响**　搅拌是调制印花色浆时经常使用的一个操作。由于原糊流变性能的不同，糊料随着搅拌转速的加快和时间的延续，黏度变化也不同。牛顿型流体或近似牛顿型流体的糊料变化较小，例如印染胶、低聚合度褐藻酸钠。塑性流体的淀粉糊的黏度则下降迅速。

**4. 汽蒸对原糊的影响**　印花色浆印到织物上后，要获得高的固着效果，汽蒸时所处的条件是一个重要影响因素。染料对织物的上染、固着以及各种染化料的化学反应，几乎都是在汽蒸过程中完成的。汽蒸时，染料透过原糊的膜层向纤维表面转移，影响因素有：

(1)转移速度。糊料的浆膜要薄，具有适当的吸水性，促使染料以水为介质向纤维方向浸渍扩散而容易上染。

(2)染料转移的数量。各种糊料对染料有不同的吸附性能及亲和力，因此染料能够从原糊膜层转移出来的数量也不同。

汽蒸时，染料从原糊中的转移是多种效应的综合结果，它既与原糊有关，也与染料的扩散性能有关。对原糊来说，在汽蒸达到染色平衡时，各种原糊的染料转移量大致为：淀粉醚 > 褐藻酸钠 > 醚化植物胶 > 玉蜀黍淀粉 > 印染胶 > 龙胶 > 纤维素醚。

**5. 工艺条件对脱糊的影响**　织物经印花汽蒸后，原糊作为印花色浆的增稠剂和传递介质的作用已经完成，从而被水洗去除。而糊料的易洗除性，除取决于糊料的可溶性能外，还受到不同工艺条件的影响。

(1)原糊品种的影响。印花用的原糊大致可分为可溶性原糊和不溶性原糊两种，由于两者的水溶性能不同，其脱糊过程也不同。褐藻酸钠是典型的可溶性糊料，小麦淀粉是典型的不溶性原糊。

(2)固着工艺的影响。织物经印花后的固着处理工艺的不同，也会影响到原糊的易洗除性。一般离子型的糊料(如褐藻酸钠或羧甲基纤维)较易脱糊，非离子型的胶类或淀粉则较困难，尤其是经高温常压汽蒸或热空气固着处理后，这种差别更加显著。

(3)织物品种的影响。纤维的亲水性能、织物组织的光滑程度不

同,对原糊的易洗除性也会产生一定的影响。疏水性纤维比亲水性纤维的脱糊性能好,表面光滑的织物比表面粗糙的织物脱糊率高。

## 第三节　印花糊料应用性能的测试

印制效果能否达到预期目的,可以通过各种测试手段合理控制,或利用各种糊料的性能,调制成各种印花色浆来进行印制。

### 一、花纹清晰度测定

实际应用中,将印花原糊用楔形图案的筛网印在织物上,比较在织物上显出的花纹清晰度。用于印花糊料清晰度测定的楔形图案如图4-1所示。

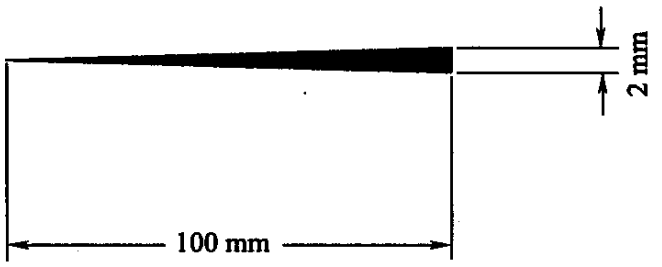



图4-1　楔形图案尺寸图

将印花色浆倒入筛网框内,用手工台板在织物上印花,然后立即烘干、汽蒸、水洗,计算楔形印花花纹在织物上获得的实际长度,作为轮廓清晰度的度量。测定印花后织物上楔形长度与筛网上楔形长度之比,即为该糊料的尖锐性。

### 二、曳丝性测试

曳丝性又称拉丝性,是胶体黏性的一种表现形式。各种印花糊料均应具有曳丝性能来适应印花过程中的形变,以得到完整的花型。

常用的曳丝性测定方法,是将一根玻璃棒插入印花原糊中,迅速

提起，观察该糊料从玻璃棒上流下的状态，用一定的数学式表示。这个方法和印花调色技工通常用调浆棒在浆桶内提起时，观察印花色浆流成线的长度相类似，比较迅捷、实用。

根据生产实践，曳丝性过大会使刮浆效果降低；过小，则会造成供浆系统送浆困难。不同印花设备对糊料的曳丝性要求也不一样，对拉出高度要求是：辊筒印花机 > 圆网印花机 > 平版筛网印花机 > 手工台板印花。

### 三、抱水性测试

测定原糊的抱水性能，一般是将待测的原糊放在试管中，把有刻度的滤纸的下端放入原糊中约 10mm，试管上部用塞子塞紧，经一定时间后，测定滤纸上水的上升高度。上升的高度高，说明该糊料抱水性差；反之，则抱水性能好，测试方法如图 4－2 所示。

常用糊料中，褐藻酸钠、醚化植物胶抱水性较好，淀粉醚次之，小麦淀粉最差。

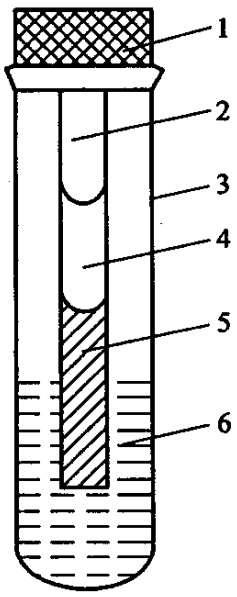



**图 4－2　抱水性测试示意图**

1—试管塞　2—滤纸　3—试管

4—渗升游离水　5—上升染液　6—色浆

### 四、渗透性测试

原糊的渗透性是指印花色浆印到织物表面上后向织物和纤维内部润湿的性能，它与表面得色量有关。渗透性差的色量，其色浆中的染料大多分布在织物的表面层，因而给色量高，但其匀染性差。

常用原糊的渗透性排序大致为半乳化糊 > 褐藻酸钠 > 高醚化度淀粉 > 龙胶 > 醚化植物胶 > 纤维素醚 > 印染胶 > 小麦淀粉。

测定原糊渗透性大小，可用渗透测定器测定其渗入织物的距离，但步骤较繁复。因而，目前采用分光光度计分别测定印花织物正、反

面的 $K/S$ 值,再应用下式计算。

$$渗透率=\frac{织物反面的\ K/S\ 值}{织物正面的\ K/S\ 值}\times 100\%$$

这种方法比较简单直观,与实际印制效果也较符合。

## 第四节 常用印花糊料

### 一、淀粉及其衍生物

淀粉是天然的多糖类碳水化合物,具有多羟基醛或多羟基酮的结构,存在于某些植物的种子、果实或块茎中。从植物种子或果实中提取的淀粉为种子淀粉,如小麦淀粉、玉蜀黍淀粉等;从植物的块茎中提取的淀粉为根淀粉,如马铃薯淀粉等。

**1. 淀粉的分子结构** 纯粹淀粉是由 α-D-葡萄糖缩聚而成的高分子化合物,它由两种不同的多糖体[直链淀粉(又称链淀粉)和支链淀粉(又称胶淀粉)]组成。

直链淀粉微溶于热水,在水中溶胀形成黏稠的胶体溶液。支链淀粉由于支链的存在,分子溶解困难,因此它不溶于水,但能扩散分布于直链淀粉溶液中。

对印花性能来说,这两种不同结构的淀粉可相辅相成、取长补短。直链淀粉具有一定的弹性和挠曲性,烘干后有增塑作用,其皮膜不易折断。支链淀粉有很好的黏着力,烘干时成膜较慢,耐磨性好,因而具有良好的印花性能。

**2. 淀粉的化学性质**

(1)淀粉不耐酸。淀粉在稀硫酸、盐酸或硝酸作用下发生水解,淀粉大分子中的苷键断裂,聚合度下降,生成的中间产物为糊精,最终全部转化为葡萄糖,原糊变薄。

有机酸中醋酸和蚁酸对淀粉作用较弱,但也会使淀粉原糊的黏度

下降。

酸性盐类(如硫酸铝)也能使淀粉糊水解,导致其黏度下降。

用稀酸将淀粉进行有限度的水解,可制得可溶性淀粉,提高其溶解度,促使其流变性、可塑性的改变,从而改善其印花性能。

(2)淀粉抵抗碱性物质的能力强。常温下,淀粉遇淡碱只发生膨化作用,即使遇浓碱也不易被分解。但随着温度的升高,其黏度下降,进一步糊化后,转化成黏稠的乳白色胶质,具有可溶性。

(3)淀粉能被很多氧化剂氧化。通常在碱性条件下,用次氯酸钠溶液作用,即可制得氧化淀粉,它在水中有较大的溶解度。

(4)淀粉与重金属盐作用,生成不溶性化合物而沉淀。

(5)淀粉糊在储存过程中会腐败,同时析出水分,这样就丧失了原糊的特性。为了防止淀粉糊受不同酶菌的作用而发酵变质、黏度下降,可以在淀粉糊中加入甲醛、石炭酸等防腐剂。

(6)淀粉的衍生物。不同的淀粉可以用双官能团的化合物通过羟基进行酯化或醚化反应,得到淀粉酯(淀粉醋酸酯、淀粉丁二酸酯)、淀粉醚(甲基淀粉、羧甲基淀粉、羟乙基淀粉及阳离子淀粉等)。目前马铃薯淀粉、玉蜀黍淀粉常被用作酯化或醚化。

①酯化。淀粉经酯化变性后,化学稳定性增加,流变性改善,但其溶解性能不如醚化淀粉,因此在印花上实用价值不高。

②醚化。以一定浓度的氢氧化钠溶液处理淀粉制成碱淀粉,再在碱性条件下加醚化剂使其醚化,即可制得各种醚化淀粉。

1)羧甲基淀粉,简称 CMS。羧甲基淀粉由淀粉在碱性条件下与一氯醋酸反应制得。

羧甲基淀粉的印花性能主要取决于醚化度的大小。醚化度大的羧甲基淀粉对水分子的吸引增加,提高了糊料的抱水性;另一方面,它的水溶性也增大。它对热、光和细菌都较稳定。醚化度在 1.0 以上的羧甲基淀粉的流动性能和渗透性都有较大的改变,从而改善了印花性能。

2)羟乙基淀粉,简称 HES。羟乙基淀粉是淀粉与环氧乙烷作用而

制得的不同取代度的产物。

羟乙基淀粉的醚化度在0.5以上,可溶于冷水中,它与金属盐、酸或酸式盐均有良好的相容性,它的渗透性比普通淀粉好,其印花性能和易洗除性比羧甲基淀粉好,抱水性也好,其综合性能优于淀粉。

醚化淀粉由于具有良好的水溶性、糊液稳定、分散能力强、给色量高,易洗除性好的一些特性,现已经取代天然淀粉作为印花糊料的主要品种之一。

目前应用最多的是荷兰艾维贝(AVEBV)纺织助剂公司生产的Solvitose C5和适于筛网印花的Solvitose PE—7,以及耐氯化亚锡、德科林的Solvitose PAN和德国Grunan公司生产的Verdickung KL—100。

**3. 淀粉的焙烘** 淀粉经过加热,酸或氧化剂促使淀粉分解生成另一种衍生物,根据加工条件的不同,分为黄糊精、白糊精等。

生产黄糊精、白糊精时,是将淀粉用酸在135℃下处理8~4h,或在110~130℃下处理3~4h,生成白色或淡黄色到深棕色的产物。

淀粉在加热过程中,若加入碱,并于150~180℃处理10~14h,即可得到浅棕色的印染胶。

**4. 常用淀粉的印花特性** 常用淀粉的印花特性见表4-2。

**表4-2 常用淀粉的印花特性**

| 项目 | 淀粉 | 醚化淀粉 | |
|---|---|---|---|
| | | 羧甲基淀粉 | 羟乙基淀粉 |
| 给色量 | 良好 | 良好 | 良好 |
| 匀染性 | 稍差 | 一般 | 良好 |
| 渗透性 | 差 | 一般 | 一般 |
| 尖锐性 | 差 | 差 | 良好 |
| 流动性 | 塑性 | 塑性—假塑性 | 塑性—假塑性 |
| 易洗除性 | 差 | 一般 | 较好 |

**5. 原糊调制**

(1)小麦淀粉糊。

①配方。

| | |
|---|---|
| 小麦淀粉 | 10～12kg |
| 水 | $x$ |
| 防腐剂(40% 甲醛) | 20mL |
| 合成 | 100kg |

②操作。称取小麦淀粉,在搅拌情况下加入到储有适量冷水的煮糊锅中,搅拌均匀,然后加水至总量,用 $9.8\times10^4$Pa 蒸汽隔层加热煮 3～4h,糊料呈透明状(煮糊过程中蒸发的水分应随时补充)。然后关闭蒸汽,在搅拌情况下,以隔层流动水冷却到室温,加入甲醛,搅拌均匀。储存原糊时,应在糊层表面加一些水,以防其结皮。

(2)黄糊精。

①配方。

| | |
|---|---|
| 黄糊精 | 70～80kg |
| 消泡剂(火油) | 1L |
| 水 | $x$ |
| 合成 | 100kg |

②操作。将冷水放入煮糊锅内,逐渐加入黄糊精,搅拌均匀,然后加入火油。在搅拌情况下,升温煮沸到黄糊精充分溶解成深褐色透明体时(约需 2～3h)。加水至总量,关闭蒸汽,在不断搅拌下,以隔层流动水充分冷却后,储存备用。

(3)醚化淀粉(以 Solvitose C5 为例)。

①配方。

| | |
|---|---|
| Solvitose C5 | 10kg |
| 冷水 | 90L |
| 合成 | 100kg |

②操作。将 Solvitose C5 加入盛有冷水的调糊容器中,不断搅拌,待 Solvitose C5 完全膨化后即可应用。

## 二、纤维素衍生物

纤维素与淀粉相似,也是由葡萄糖剩基构成,化学稳定性比淀粉好。纤维在水中不溶解,但可以把纤维素碱化、水解或氧化,再进行酯化或醚化,以改善它的性能,特别是水溶性。

**1. 甲基纤维素** 水溶性甲基纤维素是由碱纤维与一氯甲烷反应制得,它的平均醚化度必须在1.5以上才可以溶解于冷水,但在50~90℃时却凝固,其转化温度根据其浓度和电解质含量而定。

甲基纤维素耐酸、耐金属离子的性能较好,但遇碱和硼酸盐会发生凝结,因而利用它的这种特性,可用于还原染料两相法印花工艺和金属络合染料的印花。

甲基纤维素对油类具有良好的乳化作用,因此可用作制备油/水型乳液的乳化剂和保护胶体。Tylose MH—300即属于甲基纤维素。

**2. 羧甲基纤维素(CMC)** 羧甲基纤维素是由碱纤维与一氯醋酸反应而得。纤维素衍生物的最大醚化度为3,实际上作为织物印花用糊料的羧甲基纤维素的醚化度为0.5~0.9。

羧甲基纤维钠为白色纤维状或粉末状固体,醚化度在0.5以上,可溶于冷水或热水,形成无色透明黏胶状,溶液呈中性或微碱性,低浓度时即有较高的黏度。Tylose C—600、Couoresiu V即属于羧甲基纤维素。

**3. 纤维素醚的印花特性** 纤维素醚的印花特性见表4-3。

**表4-3 纤维素醚的印花特性**

| 项　目 | 甲基纤维素 | 羧甲基纤维素 |
|---|---|---|
| 给色量 | 一般 | 良好 |
| 匀染性 | 良好 | 良好 |
| 渗透性 | 差 | 稍差 |
| 尖锐性 | 差 | 良好 |
| 流动性 | 假塑性 | 假塑性 |
| 易洗除性 | 稍差 | 良好 |

**4. 原糊调制**

(1)甲基纤维素。甲基纤维素的制糊方法十分简便,根据产品黏度的不同调整用量。

在不断搅拌的温水中(40～50℃),慢慢撒入 Tylose MH—300(甲基纤维素商品名),然后冷却至全部溶解均匀为止。

(2)羧甲基纤维素。羧甲基纤维素的制糊方法也较简便,一般用较低浓度就可获得高黏度的糊液。

①配方。

| | |
|---|---|
| 粉末状羧甲基纤维素(醚化度 0.6) | 3～4kg |
| 冷水 | $x$ |
| 合成 | 100kg |

②操作。在不断搅拌的水中,慢慢撒入粉末的羧甲基纤维素,待加完毕后,再继续搅拌 1h 左右,即可得到无色透明的黏稠溶液。

## 三、植物胶类及其衍生物

植物胶是天然的混杂多糖物,其大分子具有复杂的结构。它们包括植物树胶和植物种子胶两类。随着新型糊料的开发,植物种子胶及其衍生物的应用越来越广。植物树胶有阿拉伯树胶、龙胶、结晶胶等;植物种子胶主要有皂荚胶、槐豆胶、瓜耳豆胶等。

**1. 植物树胶**　植物树胶存在于菓子、树或灌木的皮中,在植物受到损伤时分泌出来的液汁经干涸而形成的。常用的植物树胶有阿拉伯树胶、龙胶、结晶胶等。虽然它们具有各种印花的特性,但由于是天然资源,因此价格较贵、成本较高,目前已逐渐被植物种子胶所替代。

**2. 植物种子胶**　目前采用的植物种子胶有皂荚胶、槐豆胶、瓜耳豆胶,但以刺槐豆胶、瓜豆胶为主。

(1)刺槐豆胶。又称角豆树胶,是生长在我国河北、山东等地的豆科乔木刺槐树的种子。

刺槐豆磨成的粉是灰白色至淡黄色的粉末,在冷水中分散膨化,

但不能溶解,在80℃加热15~20min,则基本上溶解成胶状液体。刺槐豆粉溶液的黏度很好,冷却后黏度增加成为类凝胶。

刺槐豆胶的黏着性和成膜性好,浆膜坚韧,它在酸和酶的作用下,多糖类物质起水解作用成为单糖,引起黏度下降。加入有机溶剂或各种盐类,刺槐豆胶就会凝结。

(2)瓜耳豆胶。瓜耳豆胶是意大利、印度、巴基斯坦等地生产的一种瓜耳豆科植物的籽所制得的多糖体。瓜耳豆胶为白色到淡棕色的粉末或薄片,它在冷水中容易溶解,是天然植物胶类中高黏性的一类。瓜耳豆胶的耐酸、耐碱的情况与刺槐豆胶相似,它的耐热性良好,但长时间加热后黏度也会下降。

刺槐豆胶、瓜耳豆胶用于印花原糊的历史不长,由于其渗透性,匀染性优良,易洗除性好,尤其是经过变性处理后,更适宜用于各种印花方式。

(3)刺槐豆胶、瓜耳豆胶的衍生物。刺槐豆胶、瓜耳豆胶与淀粉一样,可以经过羧甲基化、羟乙基化等制成各种衍生物,以改善其印花性能,适用于各种染料。经变性处理后的刺槐豆胶、瓜耳豆胶的溶解性、耐化学药剂的稳定性、渗透性、曳丝性、匀染性和抱水性能等,均有了明显的改善,因而更适用于各种方式的印花。

①羧甲基化衍生物。植物种子胶以一氯醋酸作为醚化剂,即可制得羧甲基化植物胶。瑞士的 Meypro Gum AC 系列多为羧甲基瓜耳豆胶。

羧甲基化的醚化植物胶是一种阴荷性的原糊,其印花性能虽大为改善,但化学稳定性还较差,遇 $Cu^{2+}$、$Sn^{2+}$、$Cs^{3+}$、$Al^{3+}$ 等离子还会发生凝冻。

②羟乙基化衍生物。羟乙基植物胶俗称合成龙胶,大部分由刺槐豆粉、皂荚粉等与氯乙醇在碱性溶液中反应制得,也可以用环氧乙烷进行醚化。由于醚化方法不同,醚化取代度也就各不相同。目前商品供应的醚化度大约为0.5~1.0,个别品种的醚化度为1.5~2.0。

羟乙基化醚化度的不同,不仅影响其溶解性能,更重要的是影响

其应用性能，即黏度、流变性、曳丝性以及耐化学药剂的稳定性等。常用商品见表4－4。

表4－4　常用商品组分和制造商

| 商品名称 | 植物种子胶类别 | 制造厂商 |
|---|---|---|
| Diaprint NSG | 羟乙基皂荚胶 | 德国 Diamalt |
| Indalca PA | 刺槐豆醚化物 | 意大利 Cesalpinia |
| Meypro Gum NP | 瓜耳豆醚化物 | 瑞士 Meyhall |
| Micra Gum | 刺槐豆醚化物 | 日本荒川林产化学(株) |
| Polyprint | 瓜耳豆醚化物 | 瑞士 Polygal |
| Solvitose A8 | 瓜耳豆醚化物 | 荷兰 Avebe |
| 醚化植物胶 DFPP—104 | 山药类多糖醚化物 | 温州三溪化工厂 |
| 合成龙胶 | 羟乙基皂荚胶 | 上海华亭化工厂 |

羟乙基化植物胶所制成的印花原糊一般特性为：

1)具有良好的流变性，属于假塑性流体，受切向应力作用时色浆黏度下降，不易在刮刀刀口上黏结，印花性能好。

2)具有天然龙胶的优点，如渗透性好、印花块面匀染性好、成糊率高、含固量低、易洗除性好。

3)含固量虽然低，但抱水性好，用于疏水性纤维织物的印花也不致渗化，成膜坚韧透明。

4)对不同酸、碱性适应范围大，可用于 pH 值 3～13 的范围。

5)羟乙基不易电离，可视为非离子型糊料，对其他糊料的相容性良好，对各类染料的相容性也较好。但取代度不高的产品，对活性染料仍有反应性。

6)对金属离子尚有一定的敏感性，如遇铜、铬、铝等盐类会结成胶冻。

(4)植物种子胶及其醚化衍生物的印花特性见表4－5。

表 4－5　植物种子胶及其醚化衍生物的印花特性

| 项　　目 | 刺 槐 豆 胶 | 羟乙基化刺槐豆胶 |
|---|---|---|
| 给色量 | 稍差 | 一般 |
| 匀染性 | 稍差 | 好 |
| 渗透性 | 良好 | 良好 |
| 尖锐性 | 稍差 | 良好 |
| 流动性 | 接近牛顿型流体 | 近似牛顿型流体 |
| 易洗除性 | 良好 | 良好 |

(5)原糊调制。植物种子胶的印花性能欠佳,因而除去纺织用纱上浆方面应用外,很少作为印花原糊使用。目前作为印花用的原糊主要是其醚化衍生物,最常用的是羟乙基化的醚化种子植物胶,它的调制方法如下:

①配方。

| | |
|---|---|
| 羟乙基皂荚胶 | 5～8kg |
| 水 | $x$ |
| 甲醛(40%) | 20mL |
| 合成 | 100kg |

②操作。在不断搅拌的情况下,将羟乙基皂荚胶慢慢撒入已加有温水的煮糊锅中,用 $9.8\times10^4$Pa 蒸汽隔层加热煮沸 1～2h,使其充分溶解成无粒状的黄色透明胶体。关闭蒸汽,用隔层流动水冷却,并加入甲醛继续搅拌均匀。制成的原糊 pH 值一般为 8～9,可用淡醋酸中和至 pH 值 7～8 备用。

## 四、海藻胶

海藻是生长在海洋中的隐花植物的总称,其中在产量上占重要比例的是褐藻类,它是藻类海产品中应用最广泛的工业原料。

褐藻酸盐是由海藻中的褐藻为原料,经过化学处理,先提取褐藻

酸，然后以碱中和而得。褐藻酸盐又称褐藻胶，也统称为海藻酸盐或海藻胶。

褐藻酸为无色非晶体物，在水中能吸收大量水而膨胀。水的酸性越大，则吸水量越少。如果水为碱性，则溶解成水溶液。褐藻酸的状态与 pH 值的关系见表 4－6。褐藻酸是褐藻（海带、裙带藻、空茎昆布和马尾藻等）类特有的成分。褐藻酸虽在微酸性条件下也能溶解，但要溶解透明而且均匀，则必须为中性环境，通常所用的碱有碳酸钠、氢氧化钠、氢氧化铵等。

**表 4－6　褐藻酸的状态与 pH 值的关系**

| pH 值 | 4.8 | 5.4 | 5.8 | 7.5 | 10.7 | 11.2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 褐藻酸的状态 | 凝胶 | 凝胶 | 溶解 | 溶解 | 溶解 | 凝胶 |

褐藻酸盐一般用 1% 的水溶液测定其黏度，具有从几十毫帕每秒到几百毫帕每秒，其黏度随着褐藻酸的聚合度变化而变化。

**1. 褐藻酸盐的一般性能**　褐藻酸是 $\beta$－1,4－DM 型甘露糖醛酸和 $\beta$－1,4－LG 型古罗糖醛酸共同聚合而成，相对分子质量为 25000～32000。

褐藻酸盐分子中由于均匀地存在着—COOMe/2（Me 指二价金属离子）基团，在水中解离后成—$COO^-$，羧基之间的斥力大于分子间形成的氢氧键之力，无法形成网状结构，因而平均相对分子质量低（低聚合度）的褐藻酸盐的流变性接近牛顿流体。

**2. 褐藻酸盐的稳定性**　高聚合度的褐藻酸盐可解聚为低聚合度的褐藻酸盐，尤其在湿热条件下，例如贮藏温度超过 50℃时，聚合度会直线下降，在 pH 值低于 5 或大于 9 时，湿的褐藻胶更不稳定。

光的作用也会使褐藻酸盐水解，因此糊料应贮藏在暗处。

用酒精处理过的褐藻酸盐，由于所含有的蛋白质、霉菌等易霉变的杂质被凝固去除，贮藏稳定性相对提高。

**3. 褐藻酸盐溶液的流变性** 褐藻酸盐水溶液的黏度取决于溶液浓度、温度、所受到的切向应力和本身的聚合度。

(1)浓度对黏度的影响。褐藻酸盐的黏度与溶液的浓度有关,溶液浓度增加,其黏度急剧上升。

(2)温度对黏度的影响。温度升高时,同浓度的褐藻酸盐的比黏度下降;温度下降时,褐藻酸盐的黏度又会上升,但其上升的轨迹并不遵循原来下降的轨迹。

(3)聚合度对黏度的影响。褐藻酸盐的聚合度的高低与其同浓度溶液黏度大小成正比,低聚合度褐藻酸盐的流变性近似牛顿型流体,具有抱水性好、压透性好、染料上染的均匀性好,表观给色量高,易洗除性好等特点,有优良的印花性能。

(4)pH 值对褐藻酸盐黏度的影响。褐藻酸盐溶液的 pH 值稳定范围为 5.8 ~ 10.7。pH 值在 5.8 以下,则褐藻酸盐凝冻。

褐藻酸钠原糊中含有 5g/L 的醋酸时,还不致有明显的凝冻现象,但原糊中加入 0.5g/L 盐酸时,褐藻酸盐明显地凝聚析出。

弱碱性物质(如碳酸氢钠、氢氧化铵等)加入到褐藻酸盐原糊中,对其黏度无影响。但加入碳酸钠时,其凝冻的倾向随着加入剂量的增加而出现。

强的碱剂(如氢氧化钠)加入到褐藻酸钠原糊中,则产生凝冻。如果在其原糊中预先加入 0.5% 三乙醇胺后,再加入稀释后的氢氧化钠,则对其黏度的增减影响不大。

(5)金属离子对褐藻酸盐的影响。大多数金属络合离子不会使褐藻酸盐凝冻,但能离解的金属离子会使褐藻酸盐凝冻。

(6)氧化剂和还原剂对褐藻酸盐的影响,强氧化剂可使褐藻酸盐的苷键断裂而降低其聚合度,弱氧化剂在低温下加入时,对它的黏度影响不大。

限量的还原剂加入,例如亚硫酸钠、连二亚硫酸钠等,对它的黏度影响不大,但加入次硫酸氢钠、甲醛、氯化亚锡时,褐藻酸钠糊就成

凝胶。

(7)染料的加入对褐藻酸盐的影响。阳荷性染料不能用褐藻酸盐作糊料,这是由于它会被沉淀析出。

阴荷性染料虽然与褐藻酸盐有优良的相容性,但需注意商品染料内的填充剂对染料溶解、扩散的影响。这是由于填充剂的不同,也会影响到糊料的流变性能。

印花用的褐藻酸盐,目前最常用的是褐藻酸钠,其次是褐藻酸酯和褐藻酸铵。

①褐藻酸钠。它是活性染料印花时较理想的糊料,普遍应用于纯棉织物、涤棉混纺织物和涤纶仿真丝绸的直接印花上。从其分子结构上看,它的5位碳原子上连接着羧基(—COOH),能与阴荷性的活性染料产生相斥作用,虽然其2位及3位碳原子连接着羟基,但由于空间位阻效应不会与活性染料发生反应,因此,它是活性染料印花时最适宜的糊料之一。

褐藻酸钠分子结构上的$—COO^-$具有强水化能力,形成较高的牛顿黏度,具有良好的抱水性,属于抗稀释性好的糊料。尤其是低聚合度的褐藻酸钠渗透性好,易渗入纤维间隙,提高染料与纤维起反应的几率,因而给色量高、匀染性好,印花轮廓清晰,十分适宜筛网印花和疏水性纤维的印花。

②褐藻酸酯。褐藻酸中的羧基与环氧化合物或醇类化合物发生酯化反应后,即得褐藻酸酯。

褐藻酸经部分酯化后,羧酸负离子($—COO^-$)减少,代之以酯键(—COOR),减弱了分子间的斥力和水化能力,这有利于分子间网状结构的形成,提高了结构黏度,使之流变性发生了变化,因而更适宜于筛网印花高目数的圆网透网性和刮印性能。

褐藻酸酯的耐酸性和耐重金属离子的能力较褐藻酸钠强,它不像褐藻酸钠那样容易生成凝胶,也不会降低黏度。

③褐藻酸铵。褐藻酸铵是用氢氧化铵中和褐藻酸而得。它在高

温时易释放出氨,因而 pH 值一般在 6。由于它在高温汽蒸时释出 $NH_3$,故不适宜作活性染料印花用的糊料,但它十分适宜用作分散染料在涤纶织物上印花用的糊料,因为它在高温下释放出 $NH_3$ 后,色浆的 pH 值下降,这样有利于分散染料的上染,而且给色量高,色光纯正。

**4. 褐藻酸盐的印花特性** 褐藻酸盐的印花特性见表 4-7。

**表 4-7 褐藻酸盐的印花特性**

| 项　目 | 褐藻酸钠 | 褐藻酸酯 | 褐藻酸铵 |
|---|---|---|---|
| 给色量 | 一般 | 一般 | 一般 |
| 匀染性 | 良好 | 良好 | 良好 |
| 渗透性 | 良好 | 好 | 良好 |
| 尖锐性 | 良好 | 好 | 良好 |
| 流动性 | 接近牛顿型流体 | 接近牛顿型流体—假塑性流体 | 接近牛顿型流体 |
| 易洗除性 | 良好 | 良好 | 良好 |

**5. 原糊调制**

(1)配方(以褐藻酸钠为例)。

| | |
|---|---|
| 褐藻酸钠 | 5~8kg |
| 六偏磷酸钠 | 1kg |
| 水 | $x$ |
| 碳酸钠 | 适量 |
| 甲醛(40%) | 50mL |
| 合成 | 100kg |

(2)操作。将褐藻酸钠加入盛有含六偏磷酸钠溶液的调糊桶中,开动搅拌器,液温控制在 40℃以下,搅拌均匀无粒状(约 3~4h),加入适量的碳酸钠,使其中 pH 值为 7~8,然后加水至总量,并加入甲醛(气温低时甲醛可以不加),搅拌均匀,最后用泵抽出,用 59~78 网孔数/cm(150~200)目锦纶丝网过滤。

褐藻酸钠遇大多数金属离子会析出凝聚状的盐类而沉淀。用硬水调制原糊时，由于生成褐藻酸钙或镁的沉淀物，使褐藻酸钠分子失去负电荷，使染料和原糊产生沉淀，造成印花时的色点疵病，且易洗除性下降。因此，要求在制糊时使用软水，否则一定要加入软水剂，例如六偏磷酸钠，将水软化。

## 五、乳化糊

乳化糊就是乳化液，是一种含有两个液相的体系，其中一相以极细的液珠形式分散于另一相中。常用的乳化糊有油/水型（油为内相，水为外相）和水/油型（水为内相，油为外相）两种。它的特点是含固量低，内相和外相都是液体，烘干后，除残留少量保护胶物质外，液体都被挥发或被纤维所吸收。因此，全部用乳化糊印花时，若染料能全部固着，则可以省去水洗工序。

**1. 乳化液概述**　一种液体以细小液珠的形式分散在另一种与它互不相溶的液体中所形成的体系称为乳状液。乳状液的分散度在胶体系统中不算高，这是由于乳状液中油与水之间具有较大的相界面，属于不稳定体系，分散质液珠有自动聚集而使体系分成油、水两层的趋势。

乳状液大多用分散法制备，例如高速搅拌法、超声波振荡乳化法等。但它的先决条件是必须有表面活性剂存在，才能取得乳状液，这类表面活性剂就叫做乳化剂。乳状液的分散度可以用液珠的大小来表示，采用特殊的乳化剂和高度的分散手段，就可以制得液珠大小为1.0μm左右的乳状液。乳状液的性质与所加分散质的数量、加入的速度、乳状液液珠的大小、内相所占体积百分比、分散剂的pH值、电解质、乳化剂的性质和浓度、乳状液的温度等因素有关。

**2. 乳化剂的种类**　常用的乳化剂按其化学性质的不同分为：

（1）一价金属皂类、合成洗涤剂等。

（2）二价、三价金属皂类。

(3)具有亲水性质的天然高分子化合物,以及非离子型表面活性剂。

非离子型表面活性剂对乳化液的稳定作用不像(1)、(2)类那样依靠降低其表面张力,主要是靠在界面上形成几微米厚的薄膜而具有屏蔽效应,从而防止颗粒聚集。非离子型表面活性剂是印花用乳化糊的主要乳化剂,例如平平加 O、Luprintol MCL、Lyoprint EV、Emulsifier W 等。

**3. 乳化糊的黏度与稳定作用** 乳状液既然是一种流体,则必然有与它相应的黏度系数。要使乳化糊发生流动,就必须克服乳化糊内部液珠之间所发生的内摩擦力。乳化糊的黏度主要取决于以下几点:

(1)乳化糊黏度与它的内、外相黏度有关。外相黏度越大,则乳化糊的表观黏度越大。

(2)乳化糊内、外相的体积比。当体积比增加时,乳化糊的黏度不断提高。乳化糊的相对黏度与内相体积百分比成正比。从实际效果来看,乳化糊的内相(火油)用量为 75% 时,内相液珠呈圆形,大小较均匀一致,内相液珠小,黏度也较内相用量为 74% 时大为提高。

(3)内相液珠的大小。液珠越小,黏度越高,一般最好在 0.5 ~ 1.5μm 之间。过大或过小,均会影响乳化物的稳定性。

(4)适当的 pH 值可以得到较高的黏度。而当电解质的加入达到一定量后,都会导致破乳,黏度出现下降。

(5)乳化糊在机械的剪切作用下,会发生形变,且黏度下降;但当剪切力消除时,其黏度上升,表现出假塑性流体的性质。因此,乳化糊具有良好的触变性,这样可以有效地保证印花色浆顺利地转移到被印的织物上,而且所印制的花纹轮廓光洁、清晰。

乳化糊是由高沸点白火油与水,用乳化剂在高速搅拌下乳化而成。常用的白火油馏程为 200 ~ 220℃,在烘干时能大量挥发,并要求白火油内只允许含有少量的芳香烃和烯烃,以防止乳化糊中的劣质火油成分污沾印花机上的印花导带而降低其使用期限。

**4. 乳化糊的调制**

(1)配方。

| | |
|---|---|
| 乳化剂(平平加 O) | 3kg |
| 热水 | 10L |
| 白火油 | 75～80L |
| 水 | $x$ |
| 合成 | 100kg |

(2)操作。将乳化剂平平加 O 先用热水充分溶解,待冷却后备用。在快速搅拌下(1500r/min),将火油慢慢加入,使之乳化。火油加完后,再断续搅拌 30min,使其充分乳化。

制备乳化糊时,要加入保护胶,如褐藻酸钠、羧甲基纤维素,能增加外相黏度,减少液珠之间的碰撞几率,从而提高乳液的稳定性。其用量一般控制在 0.5%～1.0%。

## 六、合成增稠剂

合成增稠剂大都是具有极性基的离子型多价链状自交联性共聚物,用一种或几种共聚物复合配制而成。它除具有增稠作用外,有时兼具有乳化、柔软、催化、保护胶体和促进剂等功效。

**1. 合成增稠剂的组成**　合成增稠剂的分子结构主链上具有大量羧基,主链间具有较大的交联度,它一般由三种或更多的单体聚合而成。

第一单体是主单体,含有羧基的羧酸,如丙烯酸、马来酸酐等。它的作用是使合成增稠剂具有良好的水溶性和分散性。

第二单体为丙烯酸酯或苯乙烯,其加入后使合成增稠剂的相对分子质量增大,压透性降低,从而增加染料或涂料的表面给色量。

第三单体是具有两个烯基的化合物,如双丙烯酸丁二酯、邻苯二甲酸二丙烯酯等。它的作用是使合成增稠剂的分子链伸展,形成网状结构而起到增稠作用。

合成增稠剂的共聚一般采用溶剂聚合法,制成20%含固量的浆状物,或聚合后烘干,去除溶剂,成为固体状产品。使用时,在快速搅拌下溶于水中,再加入氨水,继续快速搅拌后,即成印花原糊。

目前使用的增稠剂大致可分非离子型和阴离子型两大类。

(1)非离子型增稠剂。为脂肪酸酯类高分子化合物。此类增稠剂使用方便,适应性好,应用面也较广,对电解质稳定,化学相容性较好,但其增稠能力不强,使用时还需用一定量的火油帮助其增稠,所以还不够理想。此类商品有:增稠剂M、Aoraconc 3241、Lutexal HXW等。

(2)阴离子型增稠剂。它是一种高分子电解质化合物,分子链上含有羧酸基,经氨水中和成盐后,具有很高的黏稠度,含固量很低,使用时给色量高、手感柔软、牢度也较好。此类商品有增稠剂HD、增稠剂KG—201、增稠剂NBH—1、Alcoprint PTF、PTH、Acraconc C、Carbopol 4890、Lutexal HEF、HFT等。

**2. 合成增稠剂的性能** 合成增稠剂属于假塑性—塑性流体,具有高度的触变性,是筛网印花较理想的糊料。它可制成极稠厚的印花色浆,在受到刮浆刀或磁棒剪切力的作用下黏度下降,使色浆变稀,显示出良好的流动性,易于通过高目数的筛网印到织物上;刮浆刀或磁棒的作用力一旦消除,色浆黏度又很快恢复。因此,用它作为印花原糊印得的花纹轮廓清晰、线条精细光洁。

另外,由于合成增稠剂曳丝性差,当筛网印花机暂时停止运转时,色浆不呈现流动性,这样就不会发生从筛网中漏浆的情况。

合成增稠剂对电解质较敏感。加入电解质后,原糊的黏度随着电解质含量的增加,黏度有大幅度下降的趋势。合成增稠剂的黏度除受到电解质影响外,pH值的变化也会影响其黏度。pH值在7.8~8.3时,黏度最高,超过这一范围,均会影响其黏度,因此,在调制合成增稠剂时,要加入氨水,以维持其pH值。

合成增稠剂含固量低,增稠效果好,但它本身不溶于水,而铵盐和钠盐有极大的水溶性,抱合水含量多,而自由水少,因此具有极强的吸

水性，在一般汽蒸过程中就易产生渗透现象。因此，在后处理固色时，宜采用高温常压或热空气工艺来固色。

合成增稠剂调制的印花色浆的匀染性不及天然糊料，适应性也不及天然糊料广泛，对所印织物的规格及纤维类别也具有一定的选择性。目前都在研究与天然糊料拼混成复合糊料来改善其不足之处。

### 七、常用糊料的印花性能对比

常用糊料的印花性能对比见表4－8。

**表4－8　常用糊料的印花性能对比**

| 特性＼糊料名称 | 淀粉 | 黄糊精 | 羟乙基刺槐豆胶 | 羧甲基纤维素 | 褐藻酸钠 | 合成增稠剂 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 给色量（浓艳度、纯正） | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ |
| 渗透性 | △ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ |
| 匀染性 | ○ | ◎ | ○ | △ | ◎ | ○ |
| 流变性 | △ | ○ | ○ | △ | ◎ | △ |
| 印花性能（刮浆） | △ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ |
| 耐药剂性（酸、碱、金属盐） | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | △ | × |
| 易稀释性 | △ | ○ | ○ | ◎ | ○ | × |
| 皮膜强度 | × | ○ | ○ | ◎ | ○ | × |
| 脱糊性（手感、牢度） | × | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 织物种类适用性 | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | ○ | △ |

注　◎—优良；○—良好；△——般；×—差。

## 第五节　煮糊设备

煮糊常用的设备为煮糊锅，也有采用快速煮糊器或不锈钢薄板制成的多行程薄板式煮糊机。主要用作淀粉、糊精、天然植物树胶和植物种子胶类的调制，因为这些糊料必须熟煮。变性的植物种子胶类和

淀粉醚由于水溶性的改善,也可以采用转速可调的高速搅拌机进行调制。

煮糊锅为一夹层锅,外壳因承受锅身主重力而用铸铁制成,内层为了有利于导热而以紫铜制成。锅身位于机架中心,内装有扇形搅拌器,夹层可通入蒸汽或流动冷水,作加热或冷却之用。热煮时间约3~4h。

多行程薄板煮糊机中,两片不锈钢薄板相叠,其间形成管道,糊料与水通入其中,夹层用蒸汽加热,煮糊速度快,能在15~20min煮成原糊。

从糊料的流变性能来看,煮糊锅的效果比多行程薄板煮糊机好。

# 第五章　印花方式对色浆的要求与调制

## 第一节　印花方式与色浆的关系

印花糊料的物理性能对印制效果的影响很大，涉及印制效果的物理性能有黏性、流变性、触变性、曳丝性（以上总称为流动性能）、黏弹性、可塑性、抱水性、渗透性，其中糊料的流动性能为衡量印制效果的主要指标。

良好的印制效果主要由花纹精细度和满地大块面均匀性来决定。由于目前印染厂用于印花的糊料大多属于假塑性流体，其黏度随着切变应力的增加而降低，具有流动性，可以用旋转式黏度计测定的黏度变化来衡量。

要在织物上印制出符合原样精神的图案，不论采用何种印花方式，都要求糊料具有良好的抱水性，以保证印花色浆在印花后汽蒸时的吸湿性，否则会影响花纹轮廓的清晰度。同时，要获得均匀的印制效果，要求糊料具有一定的透网性和渗透性。

糊料还应具有良好的分散性，使染料、化学药剂和助剂溶解或均匀地分散在其中，一般含固量高的糊料分散性好。

不同的印花方式，由于刮印方式不同，因而对糊料的性能也有不同的要求。

### 一、手工台板印花

手工台板印花是将可移动的印花网框压在印花台板的织物上，用

人工刮印的方式来印花。将印花色浆倒入筛网网框内,用橡胶刮刀往复刮印,通过刮刀的压力挤压和刮印,将色浆挤压过花纹部位透过网孔到织物上。该操作施予色浆的剪切力较小,因此,要求原糊有较好的流变性和透网性。即在刮刀刮印时黏度下降,使之透过网孔转移到织物上,并向织物内部渗透,当刮印停止时,剪切应力消失,它的黏度又能迅速回复到原来的水平,保证了印制到织物上的花型轮廓清晰。因此,手工台板印花用糊料要求有一定的稠厚度,但流变性能要好,触变性要小。

## 二、平版筛网印花

平版筛网印花时,把印花色浆倒入筛网网框内,借助于刮刀或磁棒往复刮印,色浆受到刮刀或磁棒给予的压力和剪切应力,是以"压"为主、"刮"为辅助联合动作,将色浆刮印转移到织物上。因此,要求印花原糊具有良好的流变性和透网性。即要求在刮刀或磁棒刮印时黏度下降,色浆通过筛网网孔转移到织物上,当色浆所受到的剪切应力消除后,它的黏度又能迅速回复到原来的水平。这样可以保证筛网网框升起时,色浆不下漏,并防止色浆的飞溅而造成印花疵病。因此,平版筛网印花所用的糊料应该是厚而不黏、曳丝性差,而触变性要小。

## 三、圆网印花

圆网印花是将印花色浆注入镍圆网的内壁,同样通过刮刀或磁棒将色浆挤压,通过镍网的网孔转移到织物上。由于圆网印花是连续式印制,色浆仅靠一次刮印完成印制过程,因此,必须要求糊料既容易从网孔中刮出,又能保持有光洁的轮廓和均匀的表面。因此,印花色浆必须具备比平版筛网印花更好的流变性能和透网性,且要求有良好的渗透性和适当的曳丝性。所以应选用游移性较低、含固量高而黏度较低的糊料。

### 四、辊筒印花

辊筒印花是传统的印花方式，色浆在给浆辊、印花刮刀与印花花筒之间受到较大的剪切应力，色浆由给色辊传到印花花筒，再用印花刮刀将花筒的花纹部位外的色浆全部刮除，使花纹凹处的色浆压印到织物上，色浆是受到先“刮”后“压”的力，并在一瞬间完成的。因此，辊筒印花所用的糊料曳丝性要好。

## 第二节　印花色浆的调制

印花色浆是由染料（或颜料）、化学药剂和助剂经溶解（或分散呈悬浮状）后，在不断搅拌情况下，根据工艺要求，按顺序缓慢地将上述物料加入到印花原糊中，经充分混合后制成的。

印花用的染料大部分为水溶性，为了帮助染料的溶解，也有加入尿素、溶解盐 B 等助剂来提高其溶解度。但有小部分染料，例如还原染料、分散染料，它们在水中溶解度很小，甚至是不溶性的，因此需将其制成染料的悬浮体后，加入到印花原糊中。

悬浮体印花工艺用的还原染料必须具备一定的细度（平均细度应在 2μm 以下）。如果染料颗粒没有达到超细粉的标准，必须将染料进行研磨。以前，染料的研磨采用钢球球磨机，将染料与润湿剂（例如丙三醇）以 1∶1 ~2 混合后，加入到球磨机进行球磨，约经 60h 后才能达到要求的细度，耗时较长。

现在采用砂磨机，其具体操作：将染料、水和助剂加入到不锈钢桶中，拌匀，然后加入玻璃球（染料与玻璃球的质量比为 2∶1），启动搅拌器高速搅拌约 5 ~6h，用锦纶筛网袋把玻璃球滤出，即可得到悬浮状的染液。

一般化学药剂的溶解性能均较好，用温水即能使其溶解。个别难溶的物质，可用热水（或加热）来提高其溶解度。助剂一般可直接加入，个别的则需先用水稀释后加入到印花原糊中。

## 一、色浆调制的计量

印花色浆中的各种染料、化学药剂、助剂和原料,根据它们的形式,其计量方式有重量法和容量法两种。

粉状、粒状的物料均采用重量法;液状、浆状的物料以容量法为主,但也有采用重量法的。

重量法计量用具,按所称重量的多少,有药物天平、台秤、磅秤等多种,它们的感量一般为1/100。为了提高称量的精确度,现均配置了高精度的电子秤。

容量法计量一般采用量筒、量杯或自制的容器计量标尺和容具进行计量。

从计量精确度来衡量,色浆的调制还是以重量法为宜。

## 二、色浆调制操作

印花色浆的调制必须按拟订的操作程序进行,尤其是在启动高速搅拌机时,不能提速过快,防止某些对皮肤有伤害的化学品飞溅。

印花色浆调至总量后,应对色浆的黏度进行测定(一般可用手提式旋转式黏度计),这是为了保证批量生产前后的印制效果一致性,以及便于今后翻单时的重现性。

## 三、安全操作

印花色浆调制的区域地面潮湿,部分地块温度偏高,某些化学药剂有异味,粉状物料的粉尘飞扬,操作环境不尽如人意。

粉状物料,尤其是染料,为有色的有机化合物,其组成中难免含有对人体有害的物质,吸入后,会对身体造成危害。因此,称取染料时应戴好防毒、防尘口罩。染料溶解时,若较易产生粉尘,应在有排气装置的排毒罩下进行。不溶性偶氮染料中的色基重氮化时,会产生有毒害的黄棕色氮的氧化物,对人体有害,必须排出室外。

化学药剂,尤其是强酸、强碱,不仅有刺激性气雾逸出,而且会

腐蚀皮肤，因此使用这些药剂时，要戴好橡胶保护手套和防护眼镜。

由于色浆调制区域地面潮湿，加之印花色浆在调制过程中，难免有原糊溅落在地面上，造成地面又湿又滑。因此，除将其地面铺设防滑砖和保证积水畅流外，操作者应穿防滑胶鞋，以免滑倒造成工伤。

## 第三节　自动印花调配色

印花调配色通常包括糊料制备和称料配色两个部分。

### 一、手工调浆的缺点

目前，国内大部分印染企业的调浆操作还停留在手工操作上，因此存在以下问题：

(1)由于手工调制色浆完全凭操作者的经验，随意性大，经常造成小样与大生产的结果不一致，出现较大的偏差，甚至同一操作者，每次调出的色浆也不相同。

(2)精度低、准确性差，人为因素影响大。

(3)自动化程度低，劳动强度大，操作环境较差，生产效率也低。

(4)技术档案和资料完全依靠人工经验的积累和人工记录，无法实现技术档案的计算机信息化管理，不能执行技术数据的在线调配和核对。

### 二、自动化印花调色系统

自动化印花调色系统是集机械、电子、精密称量、数据管理和网络技术于一体的高科技产品，其特点有：

(1)采用计算机系统控制、演算，调配出所需色泽和黏度的色浆，在重复调配时，能得到完全的重现性。

(2)配备高精度的称量装置,能准确配制色浆量,并根据色浆重量,自动调整搅拌转速和时间。

(3)具有色浆消耗计算功能,即根据不同织物每平方米的耗浆量,按该色图案面积的百分比,精确计算出所需的色浆量,避免色浆浪费。

(4)具有残留色浆回收利用功能。

(5)缩短了小样操作流程,减少打样次数,提高了生产效率和产品质量。

(6)对调制色浆的全过程采用计算机来控制操作,去除了称量和容器的误差,且能使糊料黏度保持一致,从而保证生产样与小样的一致性。

(7)提高了色浆调制的准确性。计算机储存配方,确保再次调制时的颜色色光的稳定性和重现性。

(8)使用全自动封闭式的调浆方式,不仅净化工作环境,降低劳动强度,减少了操作人员,而且便于生产管理。

## 三、自动印花调浆设备

自动印花调浆设备在20世纪80年代已在国外推广使用。我国广东、江苏等地的印染企业也先后应用了国内生产的自动印花调浆系统。现在以杭州开源电脑技术有限公司的Alick印花调浆系统为例进行简单介绍。

Alick印花调浆系统是专为印花车间配套设计的一套用于糊料制备和母液配色称料的系统,是由糊料准备系统、调色浆系统以及软件管理系统组成。

**1. 印花糊料准备系统** 该系统可以独立使用,也可与调色系统配合使用,它由四个部分组成。

(1)水粉的强制混合。该系统设计了自动吸粉功能,高速度水流在通过文丘里管时产生真空,将糊料吸至文丘里管中,然后文丘里管将糊料以雾状形式喷出,与水充分混合,并在搅拌器工作下迅速混合,

制成原糊。

(2)高效打浆装置。糊料准备系统配置了两套打浆电动机,其中高速搅拌机的转速为2900r/min,低速搅拌机的转速为50~60r/min。当文丘里管将粉状糊料自动吸入管内,并以雾状形式喷出时,设备会自动将水冲入打浆装置内,经高速搅拌机快速打浆,使之与糊料充分混合。之后,在低速搅拌机搅拌下,把糊料搅拌均匀。整个过程只需45~60min,省时又省力。

(3)高目数的过滤装置。通过87网孔数/cm(220目)的精细过滤网,以去除残留的粉团。

(4)高精度的分配系统。分配系统由分配头、汽缸、打印机、电脑等组成,其作用是对不同黏度的糊料按照电脑程序所设定的参数进行分配。

**2. 印花色浆调制系统**　色浆调制机构由储罐系统、管路系统、分配系统、生产称量装置、小样称量装置、控制系统、送桶系统和搅拌系统组成。

(1)储罐系统。储罐系统由储存罐、机架、隔膜泵、过滤器等组成。主要用于存放母液(染液、化学药剂、助剂),每只储存罐的容积为200L,最多可配置36只储罐。

(2)管路系统。管路系统由隔膜泵、过滤器、输送胶管、气管、缓冲器等组成。管路系统是一个循环系统,浆料在隔膜泵的作用下,从储存罐由输送胶管经隔膜泵送到缓冲器,再经缓冲器到过滤器,过滤后的浆料经输送胶管到分配头,再经胶管回到储存罐。

(3)分配系统。分配系统由分配头、汽缸、打印机、电脑等部分组成。它可以按照电脑程序所设定的参数,对染液(或糊料)进行分配。

(4)生产称量装置。调浆系统配备有高精度电子称量装置,称量精度可达0.1g。

(5)控制系统。控制系统主要由电器元件、电动机、伺服电机、电

磁阀等组成。它是根据程序所设定的要求对机器的操作动作进行控制。

(6)送桶系统。送桶系统由金属导轨、电动机、推杆等组成。它可以对浆桶进行移动输送。

(7)搅拌系统。搅拌系统是由升降机构、搅拌器、刮浆刀、清洗罐等部分组成,它可以对染料液和糊料混合后的印花色浆进行充分的混合。

自动配浆系统由高位架、称料台(配备有一高精度电子秤)、配浆盘、搅拌器和操作软件(自动配浆系统的操作软件由计算机控制)等组成,如图5-1所示。

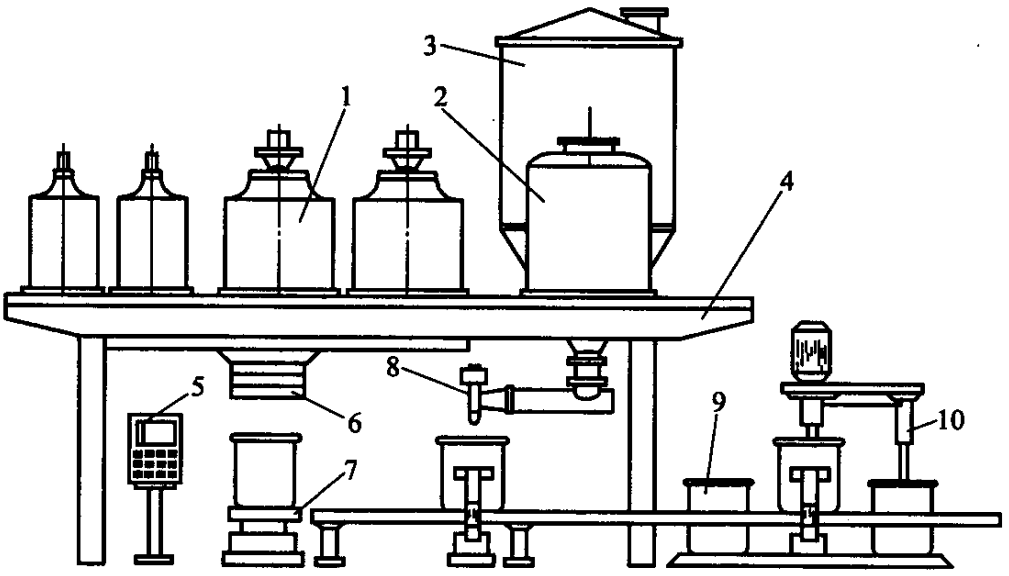



**图5-1 自动配浆系统示意图**

1—染液储放槽 2—水槽 3—原糊储放槽 4—高位架

5—微机操纵台 6—配浆 7—电子秤

8—原糊加料口 9—待搅拌色浆 10—搅拌器

**3. 软件管理系统** 与色浆调制系统配套的软件是AnColor,它有三个模块:色彩校正模块、发料驱动模块、配方管理模块。

(1)色彩校正模块。颜色采样系统主要用于实验室小样,采集布样的颜色,以计算机识别的数据格式存放在服务器中。通过使用色彩校正模块,可以对布样的颜色进行精确识别和管理,通过颜色偏差趋势的分析,帮助工艺员调整新的配方方案。

(2)发料驱动模块。发料驱动模块可以实现整个调浆配色系统的分配控制。

(3)配方管理模块。它是通过计算机和网络,将企业销售订货单、印花工艺、小样制作、生产数据等进行全面记录和跟踪,并进行统计分析,使企业能够对其印花的整个生产过程了解清楚,从而提高企业的生产管理水平和生产效率。

自动调配浆操作系统采用全程计算机控制技术,把传统调浆工艺参数进行量化数据处理,可以根据不同的生产工艺进行调整,完全实现整套工艺的信息化操作。

自动调色系统根据人工经验制定的配方草案与客户提供的颜色要求,可以直接输入配方数据库管理系统中进行试样,颜色配方库中调用的配方可以直接在配方库管理系统中进行数据操作。中试母液也从生产系统的同一母液罐中取得,以保证中试与生产的母液一致。通过中试系统可以实现配方的校正和母液的标定,最后确认该配方后,直接由生产系统调用。

经过中试系统确认的配方由生产系统调用后,生产系统可以根据客户订货单的要求,比如印花织物的单位面积耗浆量、加工数量等计算出该订单的浆料消耗量,并根据料桶的容量要求自动计算出分桶数量,最后获得数据进行生产分配。在生产过程中,也可以根据织物上的色光情况进行修正,其修正的色光要求人工调整。数据库系统通过网络小样分配系统和生产分配系统连接,整个操作流程如图 5 - 2 所示。

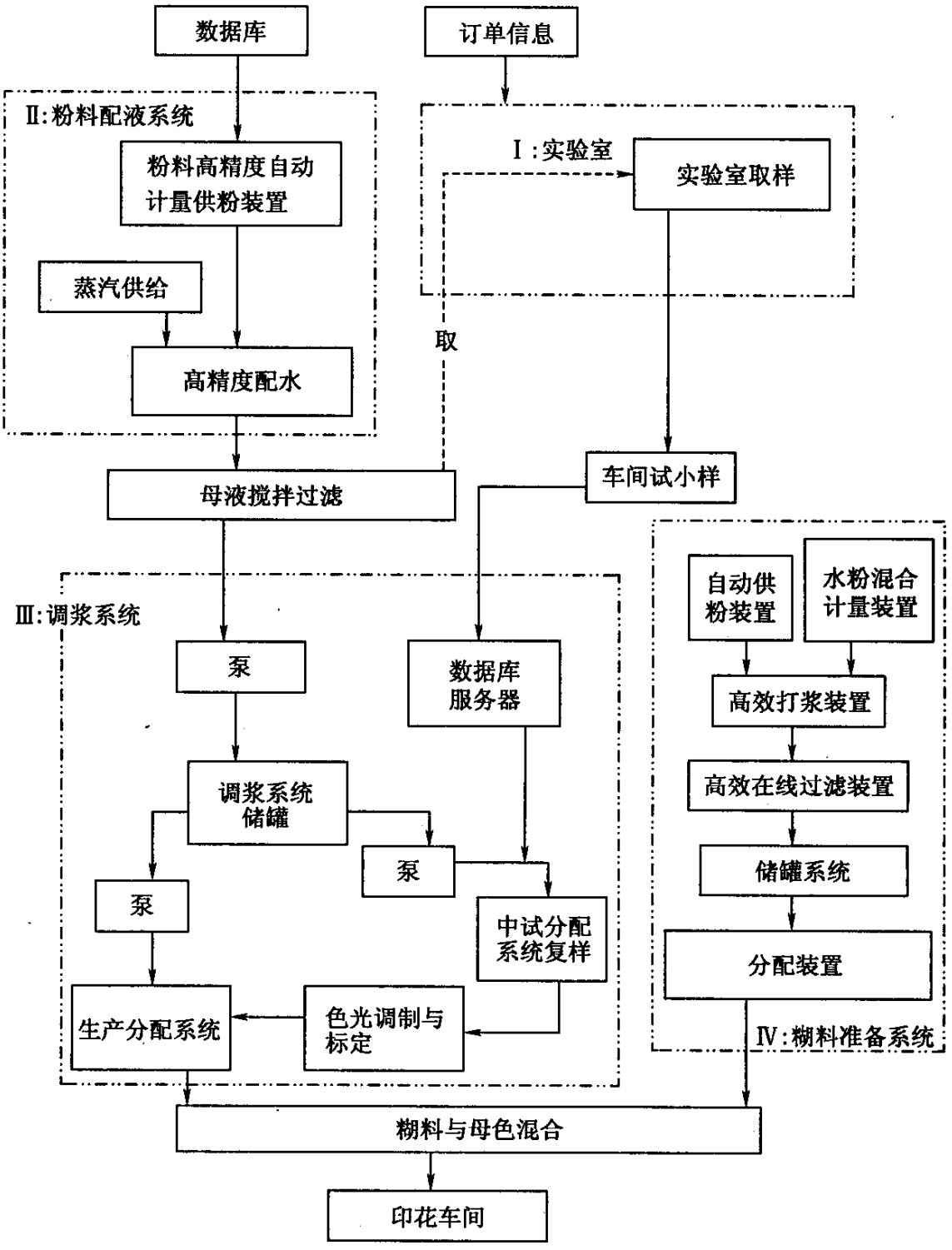


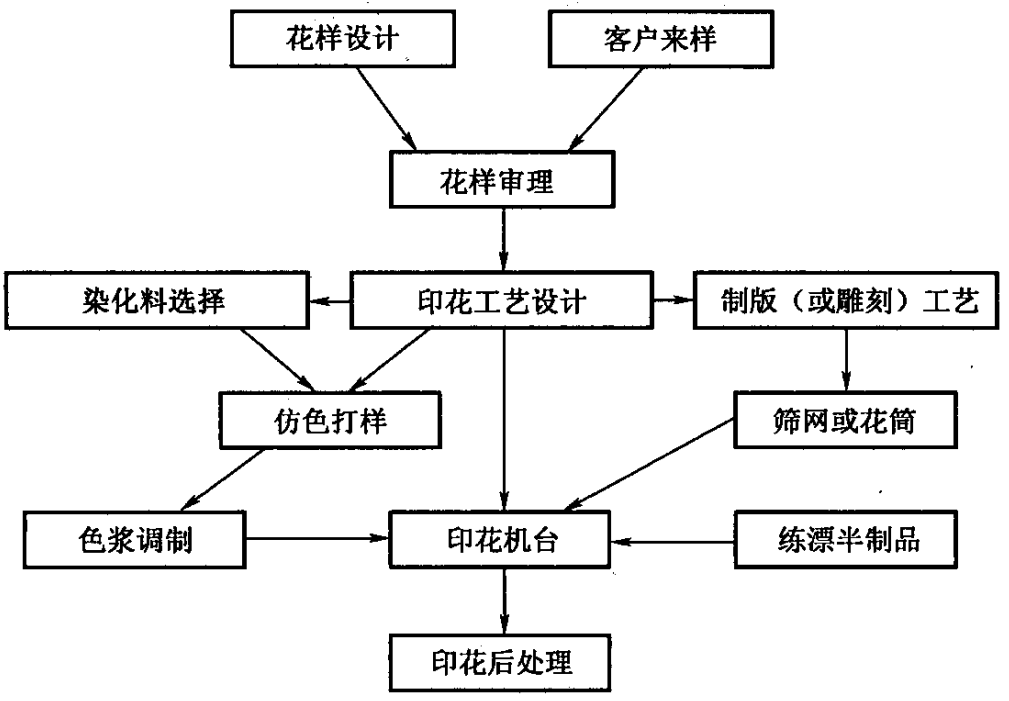

图5-2 开源ANCCK印花调浆系统流程图

# 第六章　图案与印花生产

织物印花生产的第一步是图案设计，设计人员将各种花型及色彩要求，通过艺术创作绘成花样，提供生产。要使纸上的图案效果在织物上连续地表现出来，就必须经过印花工艺设计的环节。工艺设计人员根据花样的要求，结合织物品种、筛网制版（或花筒雕刻）、印花方式、印花方法、染化料的选用以及工艺设备等各种因素，制定印花工艺。

在此同时，围绕着制定的工艺，提出练漂半制品质量的要求、筛网（或花筒）的制作和排列、染化料的选用和采购等一系列印花前生产准备工作。

纺织品印花的工艺设计程序一般如下图所示。




**纺织品印花的工艺设计流程图**

## 第一节　花样审理

花样是织物印花过程中作为花型、色泽的标准图样,通常包括一张“大样”和2~5组的配色样,是筛网(或雕刻)制版、色浆配制、机台印制以及成品检验等工序的主要依据。

### 一、接“回头”

客户提供的“大样”所具备的完整的基本图案单元,俗称“回头”。如果“回头”不齐,则需客户重新提供花样或按原样精神重新接齐。

### 二、花样尺寸

花样的尺寸大小是指花样中一个完整单元接头线之间的距离,常用单位为毫米(mm)或英寸(in)。花样的上下尺寸取决于所采用的印花设备。通过花样上下接头的尺寸,应该是平网网框、圆网周长或花筒周长的整除数,如果花样的回头距离不符合要求的尺寸,就必须作相应的修改,即将花样全面缩小或放大,也可以重新接头。

### 三、花样的套色

印花的套色数主要取决于所采用的印花设备。一般以常规生产所需的最低限度的筛网网框、圆网只数和花筒的数量为准。

### 四、花型结构

花型结构通常有小花型、几何花型、云纹花型和大块面满地花型等。由于花型结构不同,为了使织物上呈现出同样效果的花样图案,就必须合理地选择制版或雕刻的方法以及印花方式。

小花型、几何花型、直线条比较适宜采用辊筒印花。平版筛网印花适合印大块面花型,因为它的回头尺寸限制较小,且色泽浓艳,但对

几何花型、直线条花型接版比较困难。随着高目数镍网的开发，圆网印花对花型结构的适应面已大为提高，过去只有用辊筒印花方式才能加工的细直线条、几何花型等，现在圆网印花机也能印制，其关键在选择合理的工艺。

## 第二节　印花工艺设计

印花工艺设计的任务是根据花样的花型和色泽的要求，合理选择染化料和加工工艺。染化料和加工工艺的选择，不仅要满足色泽上的要求，以达到原样所需的印制效果，更重要的是确保印花织物的内在质量。

确定印花工艺的因素是多方面的，但主要应考虑的因素是花型结构和色泽。常用的有3种基本工艺。

### 一、直接印花

以下几种情况可采用直接印花工艺：

(1)白地花样。白地面积较大，花型呈分散状。

(2)浅地花样。一般地色浅、花色深，且无相反地，往往采用先染地色，再罩印的工艺。

(3)满地花样。中、深色满地花样，有较大的白花或地色深于花色，地色与花色有平线、有搭色的花型。

### 二、防印印花

防印印花是在印花机上印花时，利用罩印的办法，达到防染印花效果的一种印花方式。根据花型要求可分为一次印花(湿法罩印，湿罩湿法)和二次印花(干法罩印、湿罩干法)，实际生产中多采用湿法罩印。以下几种情况可采用防印印花工艺：

(1)花型相碰的各色是相反色，且不允许有第三色存在。

(2)印制比地色浅的细勾线、包边图案。

(3)由多种色泽组成且具有固定轮廓的花型,若只依赖对花操作,轮廓很难保持连续、光洁的效果。

(4)印制深浅倒置的花样,而又不愿配制两套筛网(或花筒)时。

### 三、拔染印花

拔染印花工艺繁复,印花疵病不易及时检出,成本也较高。但它地色丰满、花纹细致精密、轮廓清晰。直接印花或防印印花均不能达到其印制效果。因此,拔染印花常用于高档织物的印花。适用于该工艺的花型有:

(1)大面积深色地色,尤其是紧密织物。如用直接印花工艺,即使能达到地色深度要求,其均匀性也难以达到拔染印花的效果。

(2)在深色地色上印制花型复杂,且色泽娇嫩、艳亮的图案,尤其是花纹轮廓清晰或精致的小花型时,其效果是其他印花工艺无法达到的。

(3)精细的花型。如用直接满地留白的印花方法,花样就会失真;用防印印花方法,精细致密程度也会有差异。

印花工艺一经决定,就可以指定筛网制版或花筒雕刻的具体要求了。

## 第三节　色浆排列

色浆排列也就是筛网(或花筒)的排列。在印花生产中,色浆先后排列的顺序是确保印制效果的关键问题之一。色浆排列首先必须考虑传色的影响,其次是便于印制过程中对花。由于采用印花方式、印花方法的不同,色浆排列必须根据工艺设计的具体要求慎重考虑。

### 一、平版筛网印花色浆排列规律

(1)有深、浅版互叠时,深色在前,浅色在后。

(2)花型细小、稀疏的在前,粗大、密集的在后。

(3)相互要求严格对花的色泽,应邻接或靠近排列。

(4)凡有特殊要求,如防印、半防、托印等,应按工艺要求的不同确定其排列情况。

### 二、圆网印花色浆排列规律

(1)花样中各花型是交叉重叠的,应从深到浅排列。

(2)对花要求高的花样,应尽量相近靠近排列。

(3)细点、细茎的花型,其色浆一般排列在前面。

(4)面积大的花型,其色浆尽量排列在后面。

(5)防印印花工艺时,防印色浆排列在最前面,被防印色浆排列在最后面。

(6)特殊印花,例如金、银粉印花的色浆,罩印遮盖浆一般排列在最后面。

### 三、辊筒印花色浆排列规律

(1)花型结构。相邻两色需紧密对花时,应尽量排列靠近,便于对花。

(2)花纹面积。为了保证花色鲜艳度,防止传色,印花色浆的排列顺序一般为花纹面积由小到大,尤其是满地花筒的色浆排列在最后面。

(3)色泽明暗。在各色互不叠印的前提下,色浆的排列为明到暗。

(4)叠印与否。当深浅两色相互叠印时,色浆的排列为深到浅。

## 第四节　印花配方的指定

### 一、印花指定书

花样经过上述工艺设计后,即可拟定具体工艺配方、仿色试样,编

写“印花指定书”,然后付诸生产。

印花指定书的内容,包括各色回的染化料配方、色浆排列顺序、后处理要求以及印花操作时的注意事项。

## 二、印花色浆配方注意事项

仿色试样工作是以基本工艺为基础,进一步合理选用染化料。选用染料时要考虑色光和服用牢度以及工艺条件的一致性、拼色的合理性。一般生产厂通过实践经验的积累,均对常用的染料进行比较和分类,选择符合色牢度要求和拼色合理的品种,以供仿色和确定工艺配方时参考使用。

糊料是影响印制效果的一个重要因素,它除了在印制过程中起着传递、分散、匀染和防止渗化的作用外,还决定着印花运转性能以及染料的表面给色量、花型轮廓清晰度等,因此,应根据印花方式、印花方法、花型结构、织物品种、染料性能以及所制定的印花工艺来选择合适的糊料。

有关染料拼色的合理性,可参照第二章第一节中的配色原理与拼色的合理性内容。

仿色后的试样,必须按客户要求的光源(或标准光源)正确核对色光,并注意不同光源下的色变(跳灯现象),即同色异谱问题。这样可以避免大生产时所得的色光与客户来样之间的差异。

# 第七章　纤维素纤维织物印花工艺

纤维素纤维织物包括天然植物纤维的棉、麻织物和再生纤维的粘胶织物、Lyocell 织物等，它们印花所用的染料有活性染料、涂料、还原染料、可溶性还原染料、不溶性偶氮染料、稳定不溶性偶氮染料、酞菁素染料等。印花方法按染料性质、应用方法分为直接印花、防印印花、防拔染印花等几种。

## 第一节　纤维素纤维织物直接印花工艺

直接印花工艺是印花方法中最简单、最普遍的一种印花方法。

### 一、活性染料直接印花

活性染料是一类能与纤维素纤维发生化学反应，以共价键结合在纤维上的染料。因此，活性染料又称纤维反应性染料。

活性染料用于印花的特点是色泽鲜艳、色谱齐全、具有较好的湿处理牢度，配制色浆方便，印花时又易于控制质量，且成本低廉，是目前直接印花中主要的染料品种之一。但部分活性染料由于结构关系，其氯漂、气候、烟褪牢度还不够理想，固色率不高（一般仅在 70% 左右），这些均有待染料制造商和印染应用方面逐渐进行改观。

**1. *活性染料的分类***　活性染料的命名分类是以活性基团划分的。国产活性染料主要有普通型（X 型，二氯均三嗪为活性基团）、热固型（K 型，一氯均三嗪为活性基团）、乙烯砜型（KN 型，乙烯砜硫酸酯为活性基团），以及双活性型（M 型、BPS 型，一氯均三嗪与乙烯砜硫酸酯双活性基团；KP 型，双一氯均三嗪为活性基团）。国外，瑞士科莱恩公

司生产的 Drimarene R 型、Drimarene Z 型,德国德司达公司生产的利伐菲克斯型活性染料的活性基团均为二氟一氯嘧啶,它具有高反应速率,高固色率,是印制深浓色泽的较理想品种。

**2. 活性染料的选用** 印花有不同于染色的特殊性,某些适用于染色的活性染料,并不一定适用于印花。因此,怎样筛选出适用于印花的活性染料,是能否将所设计的花样图案如实地印制到织物上的重要因素之一。

常用于印花的活性染料应符合以下几个方面的要求:

(1)染料必须具有高的印花固色率和提升率。

(2)反应速率快,对固色条件不敏感。

(3)具有良好的扩散速率和拼色相容性。

(4)调制成色浆后贮存稳定性好,不易水解。

(5)具有良好的易洗除性。

根据上述选用的原则,并经生产实践遴选出下列符合印花工艺要求的国产活性染料品种。

嫩黄色:活性嫩黄 M—7G、活性嫩黄 BPSN、活性嫩黄 K—6G

黄色:活性金黄 M—5R、活性金黄 BPS、活性金黄 K—2RA

艳橙色:活性艳红 K—GN、活性艳橙 BPS、活性艳橙 K—7R

艳红色:活性艳红 K—2G、活性艳橙 BPSN、活性艳红 K—2BP、活性艳红 M—8B

紫色:活性紫 K—3R、活性紫 BPS

艳蓝色:活性艳蓝 K—3R、活性艳蓝 BPSN、活性艳蓝 K—GRS

深蓝色:活性深蓝 M—4G、活性深蓝 BPS

翠蓝色:活性翠蓝 K—GP、活性翠蓝 M—GP、活性翠蓝 BPS

棕色:活性黄棕 K—GR

灰色:活性灰 K—B4RP、活性灰 BPSN

黑色:活性黑 K—BR、活性黑 BPS❶、活性黑 KN—B❶

❶ 只能作黑色用,用作浅色时,其拼色稳定性和色牢度均不理想。

**3. 活性染料直接印花工艺**　各种类型活性染料的反应性能不一，即使同一活性基团的活性染料，由于其母体染料结构不同，其反应性相差也很大。为了适应不同类型活性染料的印花，常用的印花工艺有碳酸氢钠法和三氯醋酸钠法的一相法印花工艺以及两相法印花工艺，其中以碳酸氢钠法最常用。

(1)碳酸氢钠一相法印花工艺。

①工艺流程。

白布印花⟶烘干⟶汽蒸⟶冷水冲洗⟶热水洗⟶皂洗⟶热水洗⟶烘干

②印花色浆配方。

| | 1# | 2# |
|---|---|---|
| 活性染料 | $x$ | $x$ |
| 尿素 | 50～150g | 50～150g |
| 间硝基苯磺酸钠 | 10g | 10g |
| 热水 | 250mL | 280mL |
| 低聚合度褐藻酸钠糊 | 500mL | 500mL |
| 碳酸氢钠 | 10～20g | — |
| 水 | $y$ | — |
| 或1:1 三氯醋酸钠(pH=6～6.5) | — | 50～120g |
| 加水或糊料合成 | 1kg | 1kg |

印花色浆调制操作：

1)先用少量冷水将染料调成浆状，然后加入事先用沸水溶解的尿素和间硝基苯磺酸钠溶液，再加入热水使染料充分溶解。由于染料耐热水解程度不一，故应严格控制其溶解温度，染料的溶解温度为：

| | |
|---|---|
| K 型、KP 型 | 90℃左右 |
| M 型、BPS 型 | 不超过 70℃ |
| KN 型 | 不超过 65℃ |

2)将溶解成澄清的染料溶液用锦纶绢丝滤布过滤，在不断搅拌下

加入到褐藻酸钠原糊中,并搅拌均匀。

3)在临用前加入已溶解好并降温的(<30℃)碳酸氢钠溶液,若选用KN型活性染料,宜采用三氯醋酸钠作碱剂。三氯醋酸钠溶解时,水温不得超过60℃,否则会使三氯醋酸钠分解成碳酸钠。

注意事项:

1)尿素在活性染料印花色浆中的作用。一是帮助活性染料的溶解,二是尿素具有良好的吸湿性,在汽蒸过程中会促使纤维膨化,纤维经膨化后有利于染料进入纤维内部,提高渗透性能,这对粘胶纤维更具有特殊的意义。

2)为了保证色浆的储存稳定性和染料发色均匀,并呈现良好的匀染性,碱剂以碳酸氢钠或三氯醋酸钠为宜。碳酸氢钠要求在低温条件下溶解,以保持其pH值在8.5左右。

3)碳酸氢钠在活性染料印花色浆中的作用。一是作为释碱剂使活性染料与纤维在热和碱性条件下进行键合反应。二是作为中和剂,以中和活性染料与纤维发生键合反应时生成的酸类,使化学反应朝有利方向进行,又可以防止织物发生脆损。

4)间硝基苯磺酸钠为弱氧化剂,是用以抵消碱性汽蒸时碳酸氢钠产生的还原性气体或还原性物质对染料的破坏作用而导致色泽变浅、变萎。但以溴氨酸为母体的活性染料对氧化剂敏感,例如活性艳蓝K—GRS等。因此,该类染料单独使用时,可不加或少加间硝基苯磺酸钠。

5)溶解染料及调制色浆时不宜使用铁或铜等金属容器,应采用不锈钢或塑料制的容器,以免影响染料的色泽。

6)拼色时应尽可能以同类型的染料进行拼色,且染料应分别溶解,碱剂的用量也应适当控制。如K型可与M型、BPS型、KN型活性染料进行拼色。

7)某些染料在单色使用时不易出现问题,但在拼色时常暴露出发色不正常、色泽不匀等问题,尤其是在拼艳绿、咖啡等色泽时最敏感。

因此，必须选择染料相容性能较好，移染扩散性近似的染料进行拼混。常用国产活性染料的移染性见表7－1。

表7－1　常用国产活性染料的移染性

| 染料名称 移染性分类 次序 | 好 | 较好 | 一般 | 较差 | 差 |
|---|---|---|---|---|---|
| 移染性降低↓ | 黑K—BR | 艳蓝K—GRS | 金黄M—5R | 紫K—3R | 黄K—RS |
| | 灰K—B4RP | 艳红K—2G | 嫩黄K—6G | 艳橙K—7R | |
| | 翠蓝K—GP | | 艳红K—2BP | 艳橙K—GN | |
| | 翠蓝K—GL | | 艳红M—8B | 黄棕K—GR | |
| | 艳蓝K—3R | | 深蓝M—4G | 嫩黄K—4G | |
| | 翠蓝M—GP | | | 深蓝K—R | |
| | 嫩黄M—7G | | | | |

8）活性染料印花的原糊一般均采用低聚合度褐藻酸钠。紧密织物的大面积花型，选用褐藻酸钠半乳化糊有利于其匀染性。原糊的pH值控制在7～8。

③活性染料印花后的织物应充分烘干，防止搭色。染料用量高，且花纹面积大时，宜及时进行复烘。印花后的织物不宜久放，应及时汽蒸，以免暴露在空气中受酸气或还原性气体的影响而造成“风印”疵病。

汽蒸条件一般为：102～104℃，5～7min。

④平洗时应注意冷、热水的流量，并采用逐格升温方法，使未固着的活性染料逐渐被洗下来，以防止在热水箱中一下子落色太多，造成白地沾污。

（2）两相法印花工艺。反应性能高的活性染料（如乙烯砜型、二氯均三嗪型活性染料）能借浓碱的作用，在短时间、高温汽蒸的条件下进行固着。即在印花色浆中不加入碱剂，而是在印花烘干后再进行轧碱固色。

两相法印花的特点是,印花后的织物在搁置过程中,不会产生“风印”,且汽蒸时间短,成品艳亮度较一相法好,给色量也有所提高(可提高10% ~20%)。该工艺在国外已被广泛应用,而我国仅有少数工厂在试用。

①工艺流程。

白布印花→烘干→面轧碱液→短蒸→冷水冲洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

②印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 乙烯砜型(KN型)活性染料 | $x$ |
| 尿素 | 50g |
| 间硝基苯磺酸钠 | 10g |
| 热水 | $y$ |
| 低聚合度褐藻酸钠糊/甲基纤维素糊(1:1) | ~500g |
| 合成 | 1kg |

印花色浆调制操作。

1)先用少量冷水将染料调成浆状,然后加入事先用沸水溶解并已降温(65℃)的尿素和间硝基苯磺酸钠溶液,再加入热水使染料充分溶解。

2)将溶解成澄清的染料溶液用锦纶绢丝滤布过滤,在不断搅拌下加入到褐藻酸钠糊或褐藻酸钠/甲基纤维素糊中,搅拌均匀。

印花色浆调制注意事项:印花色浆配方中的甲基纤维素的取代度要求在1.6~2.0之间。这是取其遇碱能凝聚的特性,使在浸轧碱液时花纹不易渗化。

③轧碱固色液配方。

| | 1# | 2# |
|---|---|---|
| 氢氧化钠〔30%(36°Bé)〕 | 30mL | — |
| 碳酸钾 | 50g | 50g |

| | | |
|---|---|---|
| 碳酸钠 | 100g | 150g |
| 硅酸钠(46%) | — | 100g |
| 氯化钠 | 30g | 100g |
| 淀粉糊 | 150～200g | 150～200g |
| 加水合成 | 1L | 1L |

轧碱固色液调制操作。淀粉糊与水以1:2调成薄浆状,逐渐加入氢氧化钠使之膨化成碱性淀粉糊,然后加入已溶解好的碳酸钠、碳酸钾,最后加入氯化钠溶液。碱剂和氯化钠溶液应在不断搅拌的情况下渐渐加入,以防止糊料脱水。

④轧碱液汽蒸固色。印花后的织物面轧碱液(正面朝下),轧余率(40%～80%)可通过轧车压力来控制,然后立即进入快速汽蒸箱进行短蒸(102℃,30s或128℃,8～10s)。汽蒸时,织物反面接触蒸化机内的导辊,正面不与导辊接触,以防止花纹搭色。短蒸后立即进入水洗装置进行水洗、皂洗。

## 二、涂料直接印花

涂料印花在纤维上着色的原理和一般染料不同,它是不溶性颜料借助黏合剂成膜而紧密地黏盖在纤维上,从而达到着色印花的目的。

**1. 涂料印花色浆的组成**　涂料印花时,印花色浆由颜料(涂料色浆)、黏合剂、增稠剂和其他添加剂(如交联剂、催化剂、乳化剂、手感改进剂、水保留剂等)组成。要达到全面良好的色牢度,黏合剂是重要一环,但颜料、交联剂、添加剂也很重要,四者不可偏废其一。

(1)颜料。颜料是涂料印花的着色部分,它包括有机颜料、无机颜料和荧光树脂颜料。它不溶于水或石油溶剂。目前市场上供应的涂料色浆,是用上述颜料与一定比例的保湿剂、扩散剂、匀染剂和水,经过先进的扩散技术,经研磨后,呈一定细度(颗粒直径在0.2～0.5μm)的较均匀分散体系的浆状物。常用作颜料的有机染料有分子结构上

不具有水溶性基团的偶氮染料、金属络合染料、酞菁素染料和还原染料等;无机颜料有二氧化钛、炭黑等。

涂料印花织物的耐光、气候牢度取决于颜料本身的分子化学结构,而花色鲜艳度和色泽则与颜料分子对光的吸收以及晶型和晶粒对光的散射有关。

(2)黏合剂。黏合剂为成膜性的高分子物质,是涂料印花色浆的主要组分之一。它大多由两种或两种以上的单体共聚而成,也可以由几种高聚物组成。它以均匀的分散状态存在于印花色浆中,当织物印花后经过加热,溶剂或其他溶液蒸发以后,在交联剂和温度的作用下,它在印花织物上相互聚合成几微米厚的坚牢薄膜,从而把颜料固着在纤维上。

涂料印花的黏合剂应具有高黏着力,且安全性好,有耐光、耐老化、耐溶剂、耐酸碱和化学药剂的稳定性,成膜清晰透明;印花后的织物仍有弹性,不影响或少影响织物手感等。黏合剂的性能决定了印花织物的摩擦牢度和耐刷洗牢度,另外由于黏合剂结膜后的泛黄也会影响织物色泽的艳亮度。目前使用的黏合剂大致有:

①丁苯或丁腈合成乳液与其他线型高聚物的复配物。

②丙烯酸的衍生物,特别是酯类以及丁二烯、苯乙烯、醋酸乙烯等。其中,丙烯酸酯是目前应用最普遍的一种黏合剂。

③以聚氨酯为主体组分的水溶性乳液,它含有异氰酸酯端基的预聚体离子基团。

(3)增稠剂。增稠剂常用的有乳化增稠糊和全水性合成增稠剂两种。乳化增稠糊是由两种互不相溶的液体(如火油和水)通过乳化剂在快速搅拌下将火油以极细的液珠形式分散于水中的乳状液。质量好的乳化糊液珠颗粒大小为0.5~1.5μm,而且均匀一致。由于用乳化糊调制成的涂料印花色浆,在烘干或焙烘过程中会产生大量的烟雾外逸,致使这些火油散发于大气中,既污染环境,又浪费能源,因此,有少火油或无火油(全水性)涂料印花浆推出。

全水性涂料印花色浆中的合成增稠剂是一种高相对分子质量化合物，能溶于水，且有极高的增稠效果。它的组成原则上与天然胶体相似，而且又有乳化糊的流变性能。

合成增稠剂是分子中含有大量布满羧基的聚乙烯链，在水中有良好的溶解度，且电离度较大，能使分子链伸展，且可吸附更多自由水分，在水中迅速膨化的丙烯酸类物质。因此，它对电解质敏感，遇电解质后，其溶胀度降低，而使黏度大大下降。目前，我国使用的增稠剂，一类是聚乙二醇酯，属于非离子型增稠剂，是一种非离子型高分子化合物的乳液；另一类是聚丙烯酸及其聚合物，属于阴离子型增稠剂。

(4)其他添加剂。在采用半乳化或全水性的涂料印花色浆时，必须考虑是否能达到采用乳化糊为增稠剂的印制实物水平。为此，还常选用柔软剂(手感改进剂)、交联剂、吸湿剂和流变性改进剂等。

**2. 涂料直接印花工艺**　涂料直接印花工艺流程为：

白布印花 ⟶ 烘干 ⟶ 汽蒸(100 ~ 102℃，6 ~ 7min)或焙烘(145 ~ 155℃，1 ~ 1.5min)

(1)白涂料印花色浆配方与调制。白涂料多数与活性染料共同印花，汽蒸后需经净洗处理，洗除活性染料色浆中未固着的染料。因此，白涂料印花色浆的交联剂要慎重选择，以防止吸附活性染料的浮色影响白度。如与色涂料同印，则经烘干、焙烘后，即可进行后整理。

①白涂料印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 涂料白 FTW | 200 ~ 300g |
| 乳化糊 | $x$ |
| 黏合剂 | 250 ~ 350g |
| 乳化糊或合成增稠糊 | $y$ |
| 合成 | 1kg |

②白涂料印花色浆调制操作。先将白涂料与乳化糊混合，使白涂料均匀地分布在乳化糊中，然后在搅拌情况下缓慢地加入到黏合剂中。

(2)色涂料印花色浆配方与调制。

①色涂料印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 色涂料 | 1～100g |
| 乳化糊 | $x$ |
| 黏合剂 | 120～200g |
| 柔软剂 | 30g |
| 乳化糊或合成增稠糊 | $y$ |
| 合成 | 1kg |

②色涂料印花色浆调制操作。

1)黏合剂先用氨水调节至 pH＝7～8。

2)将色涂料与乳化糊混合均匀,然后在不断搅拌下加入到黏合剂中。搅拌速度不宜过快,以免涂料脱水分层。

3)如果需要加入酸性催化剂(如硫酸铵),则应预先将其溶解后慢慢加入到醚化植物胶糊中搅拌均匀,然后在搅拌下渐渐地加入到印花色浆中。

4)为了保证涂料印花织物具有良好的手感,应在印花色浆中加入有机硅酮柔软剂。

5)制备印花色浆时,应采用不锈钢或塑料容器。

(3)荧光涂料印花色浆配方与调制。荧光涂料印花是除在织物上印有色泽图案外,还能产生荧光效果的印花。用荧光涂料印花印制的织物,其色泽较一般涂料的色泽鲜艳、明亮夺目,能产生暗中透亮的特殊效果。

①荧光涂料印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 荧光涂料 | 200～250g |
| 乳化糊 | $x$ |
| 麦祖明黏合剂 MR—96 | 150～250g |
| 麦祖明乳化剂 M | 20～30g |
| 火油 | 250～300g |
| 水或乳化糊 | $y$ |
| 合成 | 1kg |

②荧光涂料印花色浆调制操作。

1)荧光涂料与乳化糊先行搅拌均匀。

2)麦祖明乳化剂 M 先用1:2 水冲淡搅拌均匀,然后加入到麦祖明黏合剂 MR—96 中混合拌匀,在快速搅拌下,将火油逐渐加入,约 15 ~ 20min 加完。

3)在搅拌情况下,将荧光涂料加入到麦祖明黏合剂与乳化剂 M 的混合糊中。

4)最后用乳化糊或水调节印花色浆的黏稠度。

③荧光涂料印花色浆调制注意事项。

1)不同牌号的荧光涂料都有与其相匹配的黏合剂,否则会影响其荧光艳亮度,目前以 Matsumin 系列最佳,且它的手感亦较柔软。

2)荧光涂料拼色时,应遵循光谱相邻者原则,否则会影响其荧光度,严重时造成荧光的消失。

3)印花时荧光涂料用量高,荧光度好,因此一般用量均在 20% 以上。

4)固着时,焙烘法的牢度比汽蒸法好。

5)若以乳化糊全部代用麦祖明乳化剂 M 制的混合糊,其摩擦牢度要低于正常配方。

(4)金粉印花色浆配方与调制。金粉印花中的金粉实际上是古铜粉,它是铜锌合金粉。它的颗粒细度对印制后织物上的金属光泽影响很大。它与印花时透网性有很大关系,目前,金粉颗粒直径控制在 40μm 左右。由于金粉抗氧化稳定性差,为此,作为印花用的铜锌粉必须经抗氧化处理或在印花色浆中加入苯并三氮唑防氧化剂。

①金粉印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 金粉 | 150 ~ 250g |
| 黏合剂(海立柴林黏合剂 MT) | 700 ~ 800g |
| 固色剂 | 10g |
| 尿素 | 2g |
| 合成 | 1kg |

②金粉印花色浆调制操作。

1)先将固色剂与黏合剂充分混合,然后加入吸湿剂尿素,并搅拌均匀。

2)在不断搅拌下(不能快速搅拌,以避免金粉飞扬),将金粉缓慢地撒入到固色剂与黏合剂的混合糊中。

③金粉印花色浆调制注意事项。

1)金粉与色涂料同印时,其固着宜采用焙烘(145~155℃,1~1.5min)工艺,固着后即可进行后整理。

2)若与活性染料共同印花时,其工艺流程为先进行汽蒸,然后再进行焙烘。若不进行焙烘,则其色牢度达不到要求。

## 三、还原染料直接印花

还原染料其实是一种色淀,它不溶于水,对棉纤维没有直接性,如果就以此种形态的色淀来印花,就只能当作涂料使用。可是这种色淀可借还原剂的作用而溶解在碱性溶液中,成为隐色体钠盐后,就对棉纤维具有极大的直接性,待上染到棉纤维后,经扩散、氧化,在纤维上又变成不溶性的色淀而形成坚牢的颜色。

经过适当选择的还原染料,均具有优良的色牢度、色谱较广以及色浆稳定等优点,是过去常用于直接印花的染料之一。自从活性染料问世以来,由于活性染料印花工艺操作简便、成本较低,因而大部分直接印花工艺选用活性染料。但活性染料印花色牢度不够理想,故在高档织物或浅色花布印花中,还原染料的应用仍占有一定份额。近年来,由于两相法印花工艺的发展,还原染料又受到重视,特别是对色牢度要求高的品种。

还原染料印花色浆的调制一般有三种方法:

(1)预还原法。某些染料颗粒较粗,研磨也无效时常用此法。

(2)不预还原法。细粉、超细粉、浆状或颗粒虽粗但经研磨后成为细粉的染料采用此法。

上述两种方法的还原剂是雕白粉，它不仅色浆调制操作麻烦，在高温汽蒸条件下释放出甲醛，且不适宜于筛网印花，特别是圆网印花方式。

(3)悬浮体法。悬浮体法是用极细的还原染料调成色浆，色浆中不含碱剂和还原剂，印花后的织物经碱性还原液化学处理，在潮湿和高温的情况下，染料被迅速还原成隐色体向纤维转移和扩散，进而上染固着，然后再进行氧化、皂煮，从而达到雕白粉印花工艺同样的效果。由于染料固相和碱性还原液的液相是分开的，因此叫做两相法印花。

**1. 还原染料悬浮体印花**　用于悬浮体印花工艺的还原染料必须具备一定的细度，其颗粒大小应力求均匀，平均细度应在 2μm 以下，为防止染料颗粒不致相互聚集而变成大颗粒，在染料中可适当考虑添加些扩散助剂，如分散剂 MF。

很多还原染料，由于还原电位负值过大，不能采用雕白粉作还原剂来印花，但可以用悬浮体印花工艺来印花，从而扩大了印花用染料的品种和色谱范围。

经过实践，下列还原染料适宜用于悬浮体印花工艺。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 还原黄 7GK | 染色细粉 | 还原黄 6GK | 染色细粉 |
| 还原黄 4GF | 染色细粉 | 还原黄 F2GC | 染色细粉 |
| 还原黄 RK | 染色细粉 | 还原艳橙 RK | 超细粉 |
| 还原艳橙 GR | 染色细粉 | 还原艳妃 R | 染色细粉 |
| 还原红 F3R | 超细粉 | 还原红紫 RH | 染色细粉 |
| 还原艳紫 4R | 细粉 | 还原艳蓝 4G | 染色细粉 |
| 还原艳蓝 3G | 细粉 | 还原蓝 HCRK | 染色细粉 |
| 还原蓝 RSN | 染色细粉 | 还原漂蓝 BC | 超细粉 |
| 还原蓝 GCDN | 超细粉 | 还原艳绿 4G | 细粉 |
| 还原艳绿 FFB | 细粉 | 还原黄绿 GC | 染色细粉 |
| 还原橄榄绿 B | 超细粉 | 还原棕 RRD | 细粉 |
| 还原灰 BG | 超细粉 | 还原灰 M | 细粉 |

还原印花黑 BL 浆状

(1)工艺流程。

白布印花→烘干→浸轧或面轧碱性还原液→快速汽蒸→氧化→水洗→皂洗→水洗→烘干

(2)印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 还原染料 | $x$ |
| 水 | $y$ |
| 糊料 | 500~600g |
| 合成 | 1kg |

(3)印花色浆调制操作。

①先用少量水润湿还原染料后,在不断搅拌下缓慢地加入水,使之成为浆状,最后成为染料的悬浮体溶液。

②将染料的悬浮液在不断搅拌下加入到印花原糊中。

(4)印花色浆调制注意事项。

①染料润湿分散时,若发现有相互聚集现象,应酌情加入适量的分散剂 MF 或分散剂 CNF。

②还原染料两相法的印花色浆中,糊料要求遇碱能迅速凝结起来,以缚住染料,否则在浸轧碱性还原液时会造成染料的渗化和溶落。经常使用的糊料是低聚合度褐藻酸钠及其与其他糊料的混合糊。例如:

褐藻酸钠糊(常用于线条,小朵花型);

褐藻酸钠糊与淀粉糊(2∶1 或 1∶1)的混合糊;

褐藻酸钠糊与乳化糊(2∶1)的混合物(常用于大块面花型);

在特殊情况下,也有用甲基纤维素醚与淀粉糊(1∶1)的混合物。

(5)还原固着。织物经印花烘干后,即可进行浸轧或面轧(轧余率控制在40% ~80%之间)碱性还原液,然后立即进行快速汽蒸还原固着。

①碱性还原液配方。

| | |
|---|---|
| 连二亚硫酸钠 | 40~60 g |
| 氢氧化钠〔30%(36°Bé)〕 | 80~120mL |

| | |
|---|---|
| 碳酸钠 | 0～50g |
| 水 | $x$ |
| 淀粉糊 | 100g |
| 合成 | 1L |

淀粉糊与水以1:2调成薄浆状，逐渐加入氢氧化钠使之膨化成碱性淀粉糊，然后加入已溶解好的碳酸钠，最后加入保险粉溶液。碱剂和保险粉溶液应在不断搅拌下渐渐加入，以防止糊液脱水。

②快速汽蒸固着条件。ZYMA 781型高效蒸化机的汽蒸箱内，温度和湿度由温度和湿度监控装置控制，工艺温度为128～130℃，固着时间为15s。

③氧化、皂煮。织物从高效快速蒸化机口出来时，印花部分的还原染料应完全成为还原隐色体盐，随即迅速将织物上所带的碱性还原液用冷水冲去，然后进入氧化浴处理，氧化浴一般用过硼酸钠作氧化剂，但也有用过氧化氢作氧化剂的。氧化浴的处理温度控制在50～60℃。

染料必须经充分氧化后才可进行皂煮。皂洗液以采用肥皂3～5 g/L和碳酸钠2 g/L为宜，皂煮温度应在90℃以上，以确保花色鲜艳度。

## 四、可溶性还原染料直接印花

可溶性还原染料商品俗称印第科素染料，大多数是还原染料隐色体的硫酸酯钠盐，可直接溶解于水。可溶性还原染料对棉纤维有亲和力，它上染棉纤维后，通过酸性氧化条件而显色，重新回复成还原染料而固着于纤维上。

可溶性还原染料一般都具有全面的优良色牢度，而且调制色浆操作方便，渗透性及匀染性较好，可以与多种染料共同印花，尤其是应用于浅色花布时，其各项色牢度均比活性染料佳，因此迄今仍为选用的染料品种之一。

可溶性还原染料直接印花工艺按显色方法不同，可分为酸显色法和

汽蒸显色法两种,由于酸显色法工艺简单,因此目前采用最广的是亚硝酸钠—硫酸显色法,汽蒸显色法则常用于涤棉混纺织物上的印花。

**1. 印花色浆配方与调制**

(1)印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 可溶性还原染料 | $x$ |
| 助溶剂 | 0~30g |
| 热水 | $y$ |
| 糊料 | 400~500g |
| 碳酸钠或氨水(25%) | 2g 或 5mL |
| 亚硝酸钠 | 5~20g |
| 合成 | 1kg |

(2)印花色浆调制操作。

①将染料及助溶剂混合后,加入热水溶解至澄清(可溶性还原蓝IBC则宜用冷水溶解)。

②将碳酸钠(或氨水)溶解后加入到原糊中,pH值调节到7~8。

③将溶解后的染料液过滤入糊中。

④最后加入亚硝酸钠溶液,搅拌均匀、过滤备用。

(3)印花色浆调制注意事项。

①可溶性还原染料可溶于水,但各染料的溶解度不同,大多数染料易溶于50~60℃热水中,无需加助溶剂,但有些染料则需加入助溶剂帮助溶解。这些染料品种见表7-2。

**表7-2 常用可溶性还原染料的最高极限用量和适用的助溶剂**

| 染料名称 | 色浆内染料最高含量(g/kg) | 助溶剂名称及用量(g/kg) |
|---|---|---|
| 金黄1GK | 25 | 尿素(30) |
| 金黄1RK | 25 | 尿素(30) |
| 艳橙1RK | 15 | 尿素(30) |
| 妃1R | 25 | 溶解盐B(30) |
| 红紫1RH | 25 | 硫代双乙醇(30)或溶解盐B(30) |

续表

| 染料名称 | 色浆内染料最高含量(g/kg) | 助溶剂名称及用量(g/kg) |
|---|---|---|
| 绿 13G | 15 | 硫代双乙醇(30) |
| 棕 1KRD | 10 | 溶解盐 B(30) |

这些染料因溶解度低,对电解质敏感,在较多电解质存在下,会降低其溶解度,甚至会有沉淀析出。因此,除适当控制亚硝酸钠用量外,可以氨水代替碳酸钠来中和原糊的酸度。

②可溶性还原染料在酸性条件下水解而氧化显色。在氧化剂存在下,其水解速度加快,但各染料的水解氧化速率不同,易氧化的染料可在较低温度下显色,氧化剂的用量较低;而难氧化的染料,则须在较高温度下显色,氧化剂用量也要相应增加。常用可溶性还原染料的氧化性能见表7-3。

**表7-3　常用可溶性还原染料的氧化性能和亚硝酸钠用量**

| 染料名称 | 亚硝酸钠用量(g/kg 色浆) | 氧化难易 | 染料较合理用量(g/kg 色浆) | 显色温度(℃) |
|---|---|---|---|---|
| 蓝 IBC | 2+(染料用量×0.1) | 易氧化 | 1~30 | 25~30 |
| 橄榄绿 IB | 2+(染料用量×0.1) | 易氧化 | 5~50 | 25~30 |
| 黄 V | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 10~50 | 25~30 |
| 金黄 IRK | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 10~30 | 25~30 |
| 金黄 IGK | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 10~30 | 25~30 |
| 艳橙 IRK | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 1~15 | 50~60 |
| 橙 HR | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 10~50 | 25~30 |
| 红 IFBB | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 5~50 | 25~30 |
| 青莲 IRR | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 5~50 | 50~60 |
| 青莲 I4R | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 5~50 | 25~30 |
| 绿 IB | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 1~30 | 25~30 |
| 棕 IBR | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 1~50 | 25~30 |
| 棕 IRRD | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 3~10 | 50~60 |

续表

| 染料名称 | 亚硝酸钠用量(g/kg 色浆) | 氧化难易 | 染料较合理用量(g/kg 色浆) | 显色温度(℃) |
|---|---|---|---|---|
| 灰 IBL | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 10~50 | 25~30 |
| 印花黑 IB | 5+(染料用量×0.2) | 一般 | 100 | 25~30 |
| 艳妃 IR | 7+(染料用量×0.3) | 难氧化 | 5~20 | 78~80 |
| 艳妃 I3B | 7+(染料用量×0.3) | 难氧化 | 5~20 | 78~80 |
| 红紫 IRH | 7+(染料用量×0.3) | 难氧化 | 5~20 | 80~90 |
| 青莲 IBBF | 7+(染料用量×0.3) | 难氧化 | 5~40 | 70~80 |
| 蓝 O4B | 7+(染料用量×0.3) | 难氧化 | 10~50 | 80~90 |

③可溶性还原染料常用糊料是淀粉/龙胶糊,它给色量高,但渗透性和匀染性差。为了改善此情况,可采用印染胶糊、淀粉醚以及褐藻酸钠糊。褐藻酸钠糊匀染性好,印制轮廓清晰,但褐藻酸钠在酸显色时会造成凝结,导致洗除困难。

**2. 工艺流程**

白布印花→烘干→(汽蒸)→酸显色→透风→热水洗→皂洗→水洗→烘干

织物经可溶性还原染料印花烘干后,一般情况下可不必进行汽蒸,即可进行酸显色,但有些染料经过汽蒸后能增进其给色量,比较明显的有艳妃 IR、艳妃 I3B、红紫 IRH、青莲 I4R、绿 IB、橄榄绿 IB、棕 IBR、棕 IRRD、黑 IB 等。

**3. 后处理**

(1)酸显色。一般染料的显色,硫酸〔62%(50°Bé)〕的用量为 20~30mL/L,对难氧化的染料,硫酸用量可提高到 30~40mL/L。为了防止显色液内有色泡沫被辊筒带至布面,造成色渍,可加入平平加 O之类的表面活性剂,其用量为 0.5g/L。

当不同品种共同印花时,应按显色温度最高的染料来选择显色温度,但对易造成过度氧化的染料,应尽量避免使用高温显色,必要时,

在显色液中加入2～5g/L尿素。如已发生过度氧化，则以1～2g/L保险粉浸轧，以纠正色光。

(2)皂洗。皂煮对可溶性还原染料色光的鲜艳度和色牢度有很大影响。皂煮后，染料在纤维中的结晶发生变化，从而提高色泽鲜艳度和色牢度。

## 五、酞菁素染料直接印花

酞菁素染料能在织物上生成不溶性色淀，它具有独特的鲜艳纯正的色泽，耐光牢度、湿处理牢度都很高，是目前染料中罕见的一个品种。

在纤维上形成酞菁的单体，目前使用的大致有：

(1)酞菁艳蓝IF3G(异吲哚啉的硝酸盐)。硝酸盐加碱后转化成游离碱，缩聚，与铜络合成色淀。

(2)酞菁艳蓝IF3G(异吲哚啉的游离碱)。使用时不必加碱，缩聚，与铜络合即成色淀。

(3)酞菁艳蓝IF3GM。是单体与铜有机络合物的混合物。

目前多采用酞菁艳蓝IF3G游离碱。

### 1. 印花色浆配方与调制

(1)印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 酞菁艳蓝IF3G游离碱 | 50～60g |
| 助溶剂 | 150～200g |
| 水 | $x$ |
| 氨水(25%) | 30～50mL |
| 龙胶或醚化植物胶糊 | ～400g |
| 助溶剂 | 30～40g |
| 冰水 | $y$ |
| 酰酞罗近K(10%) | 120～150g |
| 醋酸铵(30%) | 100～120mL |
| 合成 | 1kg |

(2)印花色浆调制操作。

①先将酞菁艳蓝 IF3G 用冷水和部分助溶剂充分润湿搅匀,必要时可适当加入温水(提高温度至 30 ~35℃),使之充分溶解。

②将剩余一部分助溶剂加入到已加入氨水的糊料中,并加冰水稀释,搅拌均匀。

③在不断搅拌下,将溶解好的染料溶液过滤到糊料中。

④加入已溶解好的酰酞罗近 K(10%)溶液,并充分搅拌。

⑤临用前缓慢地加入已冷却的醋酸铵溶液。

(3)印花色浆调制注意事项。

①酞菁艳蓝 IF3G 游离碱用助溶剂进行溶解时,如果溶解不充分,可以加入氨水,提高溶液的 pH 值,其用量约为染料量的 70% 左右。常用的助溶剂有利凡沙尔 PO、酞菁助溶剂 BSM、硫代双乙醇。

②酞菁艳蓝 IF3G 溶解后,应保持在低温(10 ~15℃),且应随做随用。温度高,放置时间长,会导致染料水解反应加快;如果温度低于 5℃以下,则会导致染料析出。

③溶解酞菁艳蓝 IF3G 或制备色浆时,不能使用铜、铁等金属容器,而应用陶瓷、塑料或木制容器。

④印花糊料以天然龙胶最适宜,色浆渗透性好、印制效果均匀。但天然龙胶资源少,价格贵,因此,目前均用醚化植物胶、醚化淀粉来替代,如美宝胶 NP 系列。

⑤酞菁艳蓝 IF3G 本身是内络盐,如果在其溶液中直接投入金属盐就会产生沉淀,因此不能采用单纯的铜盐进行环化,而应采用比较稳定的铜络合物,使它在反应过程中逐渐释出铜来,如酰酞罗近 K。

酰酞罗近 K(10%)溶液的配制:

| | |
|---|---|
| 酰酞罗近 K | 100g |
| 氨水(25%) | 125mL |
| 水 | $x$ |
| 合成 | 1L |

酞酞罗近K是蓝色粉末，可溶于氢氧化铵溶液中。酞酞罗近K先以2～3倍水调成薄浆状，加入氨水，使之充分溶解呈洋蓝色透明无沉淀的溶液，稀释到规定体积即成。

⑥酞菁艳蓝IF3G最适宜在pH值为8～9的条件下缩合，因此，pH值高或低时，均不利于缩合反应的进行，必须在印花色浆中加入醋酸铵作缓冲剂。醋酸铵(30%)溶液的配制：

| | |
|---|---|
| 醋酸(98%) | 285mL |
| 氨水(25%) | 570mL |
| 冰水 | $x$ |
| 合成 | 1L |

醋酸以水稀释，并加冰冷却，缓慢地加入氨水，使化学反应温度控制在30℃以下，反应结束时溶液应呈弱碱性，pH值在7.2～7.5。

**2. 工艺流程**

白布印花→烘干→复烘→汽蒸→浸轧亚硝酸钠→热酸洗→透风→冷水洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

工艺流程的讨论：

(1)为了保证印制效果良好，要求练漂半制品布面的pH值保持中性且均匀一致，否则需进行一次酸洗。

(2)烘干。印花后烘干一方面使水分蒸发，另一方面使酞菁素单体初步缩合，但随着温度的升高，酞菁素单体水解速率增加。因此，在烘干过程中为了减少水解反应的发生和防止酞菁素单体本身对纤维没有亲和力而引起泳移，最好采用远红外烘干。因为远红外能使布芯烘透，水分蒸发快，若采用烘筒烘燥，则应将前几只烘筒包层布。经烘干后的织物上染料的色泽应呈蓝绿色，否则应提高温度及时复烘，使酞菁素进一步缩合发色。

(3)汽蒸。汽蒸是酞菁艳蓝IF3G中间体缩合、环化、络合的关键工序，必须借汽蒸的热量，在有机溶剂的存在下进行。由于所采用的助溶剂不同，其发色速度虽有些差异，但一般汽蒸5min即已能充分发

色。故汽蒸工艺条件为:温度 100 ~ 102℃,时间 6 ~ 7min。

(4)酸洗。酸洗可去除未缩合的水解染料,使其色光鲜艳纯正。其条件为:硫酸[98%(60°Bé)]20mL/L,温度 90℃。

在酸洗前,织物先浸轧 2 ~ 3g/L 亚硝酸钠,更有利于洗尽未缩合和缩合时的副产物,从而使色泽更加艳亮。

切忌用盐酸酸洗,以免造成有毒的芥子气产生。

(5)皂洗。酸洗后,经充分水洗,即可进行皂洗。皂洗温度宜在 90℃以上,经过充分皂洗后,所得的酞菁艳蓝色泽应是带红光的纯艳蓝色。

## 六、不溶性偶氮染料直接印花

不溶性偶氮染料是由偶合剂(还常称为色酚或纳夫妥打底剂)与重氮化的芳香胺化合物(称为显色剂或色基)在织物上偶合,生成不溶性的色淀,机械地固着于纤维上的一类染料。因为显色剂重氮化时,需加冰保持低温,所以又俗称冰染料。

不溶性偶氮染料制造简便,成本低廉,能印制浓艳的色泽,经适当的选择,合理使用,色牢度较好,大多数耐漂,但耐光牢度受染料浓度的高低影响较大。它还存在色谱不够齐全,摩擦牢度较差的缺点。因此,除内销花布还在使用外,已逐渐被活性染料直接印花工艺取代。

按工艺程序来分,不溶性偶氮染料直接印花有两种,即色基印花法和色酚印花法。我国绝大部分企业都采用色基印花法,其工艺流程为:

白布⟶色酚溶液打底⟶烘干⟶用重氮化色基溶液或显色盐溶液制成的印花色浆印花⟶烘干⟶冷水洗⟶热碱洗(洗除未印花处的色酚)⟶热水洗⟶皂洗⟶热水洗⟶烘干

**1. 白布色酚打底** 打底剂对纤维素纤维的直接性大小不一,直接性高的色酚一般能获得较高的摩擦牢度,但打底后要从织物上除去就

比较困难。常用的色酚打底剂有色酚 AS、色酚 AS—D、色酚 AS—OL。

(1)打底液配方。

| | |
|---|---|
| 色酚 AS | 13～15g |
| 氢氧化钠[30%(36°Bé)] | 15～20mL |
| 润湿剂 | 4～5mL |
| 碳酸钠 | 2g |
| 合成 | 1L |

(2)配液操作。

①先将碳酸钠加入溶解桶内,将水沸煮 3min,使桶内的水软化。

②将配方中氢氧化钠的 1/2 用量和润湿剂倒入溶解配液桶内。

③用小桶将色酚调成浆状,加入 1/2 用量的氢氧化钠,冲入溶解配液桶的沸溶液中使之完全溶解,然后过滤到溶解配液桶内。

④调制好的色酚溶液应澄清,温度控制在 85℃以上。

**2. 显色剂印花**　打底织物上用重氮化的色基调成印花色浆进行印花的方法,称为显色基印花法。用显色盐调成印花色浆进行印花的方法,称为显色盐印花法。

(1)显色基印花法。

①显色基印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 色基重氮化溶液 | $x$ |
| 淀粉糊或醚化淀粉糊 | ～400g |
| 醋酸(98%) | 5～10mL |
| 合成 | 1kg |

②显色基印花色浆调制操作。

1)糊料先以少量水稀释调匀,然后滤入色基重氮化溶液,搅拌均匀。

2)加入醋酸和水至所需用量。

3)色浆付印前加入硝酸钠溶液(其用量按色基的不同而异)。

4)为了改善紧密织物的印制效果,可采用褐藻酸钠与醚化淀粉拼

混的混合糊。为了提高褐藻酸钠糊的流变性,应增加六偏磷酸钠的用量。

②显色基重氮化。色基的重氮化有两种方法,一种是顺法重氮化,另一种是逆法重氮化。色基的盐酸盐在水中的溶解度较大的,适合用顺法重氮化;反之,色基的盐酸盐在水中的溶解度较小的或难溶解的,以及易生成重氮氨基化合物的色基,适合用逆法重氮化。

1)顺法重氮化。顺法重氮化色基的配方见表7-4。

**表7-4 顺法重氮化色基的配方**

| 色基名称 | 用量(g) | 加酸前水(mL) | 盐酸[30%(19°Bé)](mL) | 亚硝酸钠(g) | 重氮化温度(℃) | 重氮化时间(min) | 亚硝酸钠加入速度 | 醋酸钠(g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 橘 GC | 1 | 热水 $x$ | 1.30 | 0.46 | 5 | 15 | 快 | 0.90 |
| 大红 RC | 1 | $x$ | 0.98 | 0.34 | 5~10 | 20 | 快 | 0.67 |
| 红 KB | 1 | $x$ | 1.08 | 0.40 | 5~10 | 20 | 快 | 0.78 |
| 红 KL | 1 | $x$ | 1.30 | 0.24 | 5~10 | 30 | 快 | 1.00 |
| 红 RC | 1 | $x$ | 1.08 | 0.40 | 5~10 | 30 | 快 | 0.75 |
| 红 ITR | 1 | $x$ | 1.13 | 0.27 | 10~15 | 20 | 中等 | 0.56 |
| 蓝 BB | 1 | $x$ | 1.00 | 0.25 | 10~15 | 30 | 慢 | 0.46 |
| 黑 B | 1 | 热水 $x$ | 1.08 | 0.45 | 5~10 | 30 | 慢 | 0.45 |
| 黑 LS | 1 | 热水 $x$ | 1.06 | 0.44 | 10 | 30 | 慢 | 0.66 |

操作:先以少量水润湿并调和色基,不允许有块粒存在,再用水调成糊状后,就可以加入规定量的盐酸,并搅拌均匀,使色基全部转化为盐酸盐。然后加冰冷却至所需的重氮化温度。另以冷水溶解亚硝酸钠,按上述配方加入,待重氮化完毕后,存放待用。此后可按需要量滤入原糊中。临用前加入醋酸钠溶液。

注意事项:

a. 重氮化所需的盐酸、亚硝酸钠的含量需正确测定，以免由于含量不足而影响重氮化的进行。

b. 重氮化反应进行时，应严格控制操作，否则会由于操作不当，引起重氮化反应不完全，产生副反应，甚至产生自偶作用而形成不溶性的黄色沉淀或豆腐渣状物。因此，在重氮化时，应经常测定盐酸和亚硝酸钠的用量是否正常（用刚果红试纸测定盐酸，淀粉/碘化钾试纸测定亚硝酸钠）。

c. 重氮化合物遇光易分解，且分解速度随温度升高而增快。因此，重氮化溶液应存放在阴凉处，并保持低温（5～10℃）。

d. 重氮化时，容器应采用陶瓷或塑料桶。不能用铜或铁制的容器来进行重氮化。

2）逆法重氮化。逆法重氮化色基的配方见表7－5。

**表7－5　逆法重氮化色基的配方**

| 色基名称 | 用量（g） | 亚硝酸钠（g） | 水（mL） | 盐酸［30%（19°Bé）］（mL） | 重氮化温度（℃） | 重氮化时间（min） | 醋酸钠（g） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 红 RL | 1 | 0.50 | 30 | 2.00 | 5～10 | 30 | 1.00 |
| 红 B | 1 | 0.43 | 20 | 1.70 | 5～10 | 30 | 0.85 |
| 酱 GP | 1 | 0.48 | 15 | 2.00 | 10～15 | 30 | 0.85 |
| 青莲 B | 1 | 0.30 | 30 | 1.15 | 10～15 | 30 | 0.60 |

操作：先以适量的冷水调和色基成浆状，加入亚硝酸钠和冰，并充分调和。然后将盐酸加适量的水，并加冰冷却到所需的温度。再将色基和亚硝酸钠的混合液缓慢地加入到盐酸溶液中，并迅速搅拌，待重氮化完毕后，按需要量滤入到原糊中。临用前加入醋酸钠溶液。

（2）显色盐印花法。为了印染加工中使用方便，染料厂往往把一些色基预先重氮化，中和后加入适当的稳定剂而制成显色盐，一般色盐的含量约为30%左右。

①显色盐印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 显色盐 | 10～70g |
| 冷水 | 100～300mL |
| 醋酸(98%) | 5～10mL |
| 淀粉糊或淀粉/醚化植物胶糊 | ～500g |
| 合成 | 1kg |

②显色盐印花色浆调制操作。将显色盐以少量冷水调成糊状,并加入醋酸,然后加入冷水稀释,并不断搅拌使之溶解,然后将溶液过滤到原糊中。

③显色盐印花色浆调制注意事项。

1)大部分显色盐中均含有氯化锌或硫酸铝,单独使用淀粉糊易引起印花部分糊料不易去除,影响手感,因此,宜用醚化淀粉糊或醚化植物胶糊。

2)棕盐 V、黑盐 K、黑盐 ANS 溶解较难,可加入尿素来提高其溶解度。

3)蓝色盐 VB 色浆中加入平平加 O 0.5g/L,有助于溶解和扩散,也有利于改善色光和提高色牢度。

4)溶解显色盐时,不能用铜或铁制容器,应在塑料容器或不锈钢桶中溶解。

5)由于各种显色盐稳定的方法不同,因此在拼用时,要防止由于另一种显色盐的加入而产生沉淀。

6)显色盐的溶解方法见表7-6。

**表7-6 常用显色盐的溶解方法**

| 色盐名称 | 用量(g) | 溶解用水(mL) | 印花深色浓度(g/kg 色浆) | 每千克染料应另加有机酸(mL) |
|---|---|---|---|---|
| 橘 GGD 色盐 | 1 | 5 | 40～50 | — |
| 橘 RD 色盐 | 1 | 5 | 40～50 | — |

续表

| 色盐名称 | 用量(g) | 溶解用水(mL) | 印花深色浓度(g/kg色浆) | 每千克染料应另加有机酸(mL) |
|---|---|---|---|---|
| 大红VD色盐 | 1 | 5 | 40~50 | — |
| 红酱BD色盐 | 1 | 5 | 40~50 | — |
| 蓝绿B色盐 | 1 | 5 | 40~50 | 醋酸(100) |
| 棕V色盐 | 1 | 15 | 30~40 | 醋酸(250) |
| 黑ANS色盐 | 1 | 10 | 65~70 | 醋酸(250) |
| 蓝色盐VB | 1 | 10~15 | 25~35 | — |
| 蓝色盐RT | 1 | 10~5 | 20~30 | — |

**3. 后处理**

(1)碱洗。碱洗是为了去除未印花部分的色酚。已被氧化和水解的色酚都较难洗除,所以用色酚打底后的织物应尽可能立即印花,印花后的织物也应及时进行碱洗,碱洗液为氢氧化钠(30%,36°Bé)5~6mL/L,温度在90℃以上。

(2)水洗、皂洗。热水洗、皂洗的温度均要求在90℃以上。皂洗不仅能除去织物表面浮色,改善白地的洁白度,且能促使染料分子的物理状态发生变化,增进染料的耐光和湿处理牢度以及色泽鲜艳度。皂洗液一般为肥皂3~5g/L、碳酸钠2~3g/L。

## 七、稳定不溶性偶氮染料直接印花

稳定不溶性偶氮染料是指组成中同时含有打底剂色酚和显色剂,在一般情况下不起偶合作用而是“稳定”的染料,而在另一种条件下,稳定的染料又可以转化成不稳定的重氮化合物,在织物上偶合成不溶性的色淀。因此,这类染料在应用时,既不需要打底,也不需要显色,这对印花工艺来说是较为方便的。

这类染料主要有3种类型,即快色素(又称重氮色酚)染料、快胺

素或中性素(又称重氮胺酚)染料和快磺素(又称重氮磺酚)染料。

稳定不溶性偶氮染料印花工艺的工艺过程虽较不溶性偶氮染料简便些,但由于它们各由不同打底剂色酚与显色基进行选择性的组合,因此不能相互拼混,否则所得色泽难以预计。自从活性染料推广应用以后,除快磺素染料还在采用外,在印花工艺设计时已很少去考虑采用快色素或快胺素染料来印花。

快磺素染料是打底剂色酚与显色基重氮磺酸盐的混合物,是利用某些色基重氮盐经亚硫酸钠处理后,能转化成稳定的重氮磺酸盐,暂时失去偶合能力,当与打底剂色酚混合印花后,经高温处理能使重氮磺酸盐转化成重氮盐与打底剂色酚偶合。目前最常用的是快磺素黑(习称拉披达唑黑或拉黑),它是由蓝色盐 VB 与亚硫酸钠制备而成的重氮磺酸盐(习称反式重氮磺酸盐)。

常用快磺素黑与快磺素藏青的组成:

| 染料名称 | 打底剂色酚 | 重氮色基 |
|---|---|---|
| 快磺素黑 | AS—OL + AS—G | 蓝色盐 VB 磺酸钠盐 |
| 快磺素藏青 | AS 或 AS—D | 蓝色盐 VB 磺酸钠盐 |

下面以快磺素黑的制备与印花工艺加以说明。

**1. 蓝色盐 VB 重氮磺酸盐的制备** 快磺素黑组分中的蓝色盐 VB 磺酸钠盐一般均是印染厂自行制备,它的制备方法介绍如下。

(1)配方。

| | |
|---|---|
| 蓝色盐 VB(150%) | 30kg |
| 温水(35~40℃) | 200L |
| 亚硫酸钠 | 18~20kg |
| 冷水 | 150L |
| 合成 | 约 350~360L |

(2)操作。

①亚硫酸钠先用冷水溶解,并加入冰使之冷却到 5℃,存放在有搅拌装置的陶瓷或不锈钢的大容器内。

②开动搅拌器，然后在快速（1000r/min）搅拌下，缓缓地加入事先用水溶解并冷却的蓝色盐 VB 溶液，约在 1.5～2h 内加完，加完后再继续搅拌 1～2h，尽可能使反应完全，并提高重氮磺酸钠盐的细度。

③将重氮磺酸钠盐溶液用锦纶丝袋过滤，并均匀地分成三桶，每桶含量相当于蓝色盐 VB（150%）10kg 的磺酸钠盐。

（3）注意事项。

①磺酸钠盐重氮化反应时，温度应控制在 15℃以下，必要时加入冰降温。

②制造快磺素的蓝色盐 VB 内不得含有锌、镁等抗碱剂的金属盐类。

③制备过程中，pH 值变化范围要求控制在 6.5～7.5，否则，不仅产出率低，稳定性也不够好，因此须严格加以控制。

④亚硫酸钠与蓝色盐 VB 用量比对色浆稳定性有很大影响，亚硫酸钠用量增加虽可提高色浆稳定性，但会影响到发色。

**2. 快磺素黑印花色浆配方与调制**

（1）快磺素黑印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 蓝色盐 VB 磺酸钠盐（25%） | 180g |
| 硫尿或尿素 | 20～30g |
| 水 | $x$ |
| 色酚 AS—OL | 25～30g |
| 色酚 AS—G | 3～4g |
| 氢氧化钠〔30%（36°Bé）〕 | 25～30mL |
| 三乙醇胺 | 10mL |
| 褐藻酸钠糊 | ～500g |
| 中性铬酸钠（15%）（或氯酸钠） | 50mL（或 5g） |
| 合成 | 1kg |

（2）调制操作。

①将色酚 AS—OL、色酚 AS—G 用少量热水搅拌均匀，将 3/4 量

氢氧化钠加水稀释,在不断搅拌下缓慢地加入到色酚浆状物中,使之转化成色酚钠盐,并加冰使之降温至20℃以下备用。

②褐藻酸钠糊必须加入三乙醇胺,以防止碱性强而造成褐藻酸钠凝聚(三乙醇胺起防凝聚作用),经充分搅拌均匀后,加入硫脲(或尿素)和冷却好的色酚溶液。

③在临用前加入中性铬酸钠(或氯酸钠)溶液,过滤备用。

**3. 快磺素黑的印花工艺流程** 快磺素黑的印花工艺流程基本上与活性染料直接印花工艺相同,其工艺流程为:

白布印花→烘干→汽蒸→冷水洗→热水洗→皂洗→水洗→烘干

快磺素在印花烘干后进行汽蒸,汽蒸时受热的作用而发色,发色的关键在于蒸箱内的湿度。湿度高时,汽蒸2~3min即发色;湿度不足,即使汽蒸6~7min还不能充分发色。在此情况下,应增加吸湿剂硫脲(或尿素)的用量。

## 八、各种染料的共同印花

由于各种染料的色谱不全、色牢度不一、成本高低以及工艺简繁等因素工厂实际使用多套色印花过程中,常常利用各种染料的特点来进行共同印花,以获得取长补短的效果。

工艺过程往往是由染料性质决定的。在多种染料共同印花时,必须制定出满足每只染料要求的共同工艺。

此外,根据花样设计的要求,在制定雕刻制版工艺时,应考虑采用哪几种染料共同印花最适宜,例如两色相邻接或叠印处,不能采用性质相反的两种染料来同印,否则会产生色泽相互抵触而消失或产生第三色,但有时则故意利用这种特性来达到防印的目的。

在共同印花时,因染料色泽和印花色浆性能不同,印制时就必须考虑到筛网或花筒的排列,或添加一些必要的化学药品以克服传色等。

各种染料共同印花工艺的适应性见表7-7。

表7-7　各种染料共同印花工艺的适应性

| 染料名称 | | 不溶性偶氮染料 | | | | 还原染料 | | 可溶性还原染料 | 活性染料 | 涂料 | 酞菁染料 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 重氮化合物 | 快色素 | 快胺素 | 快磺素 | 雕白粉法 | 两相法 | | | | |
| 不溶性偶氮染料 | 重氮化合物 | | | | | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ |
| | 快色素 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ |
| | 快胺素 | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ○ |
| | 快磺素 | | ○ | | | ○ | ○ | × | ◎ | ○ | ○ |
| 还原染料 | 雕白粉法 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 两相法 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | × | | ○ | ○ |
| 可溶性还原染料 | | ◎ | ◎ | ◎ | × | ○ | × | | ○ | ○ | ○ |
| 活性染料 | | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | | ○ | | ○ | ○ |
| 涂料 | | ◎ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 酞菁染料 | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | |

注　◎表示适用，并经常采用；×表示不适用；○表示适用，但需经过选择。

**1. 活性染料与涂料共同印花**　活性染料与涂料共同印花现在应用较多。一般当有较深的细线条或小块面与中、浅色块面较大的花纹叠印时，细线用涂料，块面用活性染料。线条用涂料既能印得深，又能使线条光洁清晰。自从防印工艺应用以来，该工艺已成为印制立体效果花型图案的特定工艺。

(1)工艺流程。

印花→烘干→汽蒸→水洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

(2)注意事项。

①活性染料与涂料共同印花时，为了保证涂料的线条清晰、光洁以及色泽艳亮，筛网(或花筒)排列宜先印涂料，后印活性染料。

②涂料黏合剂应采用丙烯酸系列的黏合剂，不能采用需加入交联剂 EH 的黏合剂，否则会造成活性染料被吸附，进而影响白度和色泽

鲜艳度。

③若在涂料印花色浆中加入适量的释酸剂(硫酸铵或柠檬酸),则可达到防印效果。

**2. 活性染料与不溶性偶氮染料共同印花** 活性染料与不溶性偶氮染料共同印花具有成本低廉、色泽鲜艳等优点。但存在着以下问题:一是活性染料在色酚打底布上印花时的固色率问题,二是重氮色基或色盐印花浆中醋酸的用量问题。

(1)工艺流程。

白布→色酚打底→烘干→印花→烘干→汽蒸→冷水冲洗→热水洗→热碱洗→热水洗→皂洗→水洗→烘干

(2)注意事项。

①活性染料在色酚打底织物上印花时,其固色率较白布低,尤其是X型活性染料更明显,K型活性染料次之。从实际使用情况来看,KN型、M型、BPS型活性染料是适宜用于色酚打底织物上的印花,如活性嫩黄M—7G、活性金黄M—5R、活性艳红M—2B,活性艳红M—8B、活性翠蓝M—GP、活性深蓝M—4G、活性灰M—4R、活性黑M—2R。

②重氮化色基或色盐印花色浆中的醋酸,虽能在印花烘干过程中挥发,但往往不能全部挥发,致使留在织物上的酸影响活性染料固着。为此,除严格控制醋酸用量的措施外,应采用柠檬酸钠或氧化锌代替醋酸钠中和重氮化时多余的盐酸。若需要加入酸剂时,可加入非挥发的有机酸,例如柠檬酸。如果仍发现两种印花色浆碰印或叠印处有渗化白边的情况,可酌量增加活性染料印花色浆中碱剂的用量。

③活性染料与不溶性偶氮染料共同印花时,应先印色基或色盐,后印活性染料。由于显色盐中常含有金属盐,这些金属盐会与活性染料印花色浆的褐藻酸钠产生凝聚作用,造成辊筒印花的刮浆刀粘刀口、拖色等疵病。因此,活性染料的糊料应采用醚化植物胶糊来调制。

④活性染料印花后需进行汽蒸固着,因此某些不耐汽蒸的色基应

避免采用，以免造成色浅或色变。

⑤该工艺后处理水洗是关键，第一次需用大量冷水冲洗，让未固着的活性染料浮色尽量去除后才能进行碱洗、皂洗，否则会造成白地沾污之弊。

**3. 活性染料与稳定不溶性偶氮染料共同印花**　活性染料与稳定不溶性偶氮染料中快磺素共同印花是比较理想的工艺，通常用快磺素黑作线条轮廓，其印制效果比单独用活性染料好。快磺素深蓝以及快色素、中性素中的大红、红、酱、棕等色泽也常与活性染料共同印花，这样不仅可以弥补活性染料深浓色谱的不足，还可以解决活性染料用量过高时成本高及白地不易洗白的困难。

(1)工艺流程。

印花⟶烘干⟶汽蒸⟶冷水洗⟶热水洗⟶皂洗⟶热水洗⟶烘干

(2)注意事项。

①采用活性染料与快磺素共同印花时，筛网(或花筒)排列如果有碰印或叠印，一般先印快磺素，后印活性染料。筛网印花时，两筛网之间可加放光版筛网；辊筒印花时，为防止快磺素深浓色传入活性染料印花色浆中，可装以刮浆小刀，以免造成活性染料色泽变萎。

②活性染料与快色素、中性素共同印花时，快色素、中性素的溶解不宜用酒精助溶，应采用硫代双乙醇助溶，以防止传色时造成活性染料印花色浆中褐藻酸的凝聚而黏结刀口或堵塞网孔。因此宜采用醚化植物胶糊来代替褐藻酸钠糊。

③KN 型活性染料不宜快磺素碰印或叠印，以免造成渗边。

**4. 活性染料与可溶性还原染料(亚硝酸钠法)共同印花**　活性染料染浅色时，色牢度较差，适用于浅色印花的染料品种不多，而深色的可溶性还原染料成本较高，且不易印制浓艳色泽，但在浅色时，可溶性还原染料有较完整的色谱，牢度较全面。为此，浅色用可溶性还原染料，中、深色用活性染料，对提高浅色花布的耐光、气候牢度具有实用

价值。

(1)工艺流程。

印花→烘干→汽蒸→酸显色→冷水洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

(2)注意事项。

①可以碰印或叠印,一般先印活性染料,后印可溶性还原染料。

②为了减少酸显色时对活性染料色泽和牢度的影响,可溶性还原染料尽可能选择冷酸或温酸显色的品种,而不宜采用热酸显色的品种,例如艳妃 IR、蓝 O4B 等。

③以溴氨酸为母体的活性染料不适宜用于此工艺,因经亚硝酸钠酸性处理后色泽发生变化,如活性艳蓝 K—3R、活性艳蓝 K—GRS 等均易产生色变,不能采用。

④以金属络合染料为母体的活性染料,经酸处理后,金属易被剥落,引起色变和色牢度下降,尤以铜络合染料最明显,如活性紫 K—3R、活性深蓝 M—4G 等,某些灰色、黑色染料虽也属于金属络合染料,因其是钴络合,因此影响较小,所以可以选择使用。

**5. 活性染料与酞菁素染料共同印花** 活性染料的色泽鲜艳度虽比其他染料好,但仍缺乏特别艳亮纯正的蓝色。虽可用活性艳蓝 K—3R 与活性翠蓝 K—GP 拼成红光的蓝色,但仍达不到酞菁艳蓝 IF3G 的色泽和纯度,而这一色光是蜡防花布花型中不可缺少的色泽。

活性染料和酞菁染料的印花色浆均呈碱性,其工艺流程也基本相似,并适用于碰印。

(1)工艺流程。

印花→烘干→复烘→汽蒸→热水洗→水洗→酸洗→水洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

(2)注意事项。

①为了使酞菁艳蓝 IF3G 的未缩合水解染料去除,使色光更加鲜艳,常采用酸洗(90℃)方法。因此,某些活性染料就不适用于该工艺,

例如以金属络合染料为母体的活性染料，其情况与活性染料与可溶性还原染料类同。

②除酞菁艳蓝 IF3G 印花色浆中原糊采用醚化植物胶外，活性染料的印花色浆中原糊也应采用醚化植物胶糊，以防止热酸处理时，未被洗去的褐藻酸钠凝聚而影响织物的手感。

**6. 涂料与不溶性偶氮染料共同印花**　涂料与不溶性偶氮染料共同印花可获得良好的效果，涂料的耐光牢度一般较好，色谱也较齐全，尤其是浓艳的、翠蓝等色泽等为可溶性还原染料所不及。不溶性偶氮染料有浓艳的红、蓝和黑色，相互弥补，且它们可以相互碰印和叠印，工艺也较简便。

(1)工艺流程。

白布→色酚打底→烘干→印花→烘干→汽蒸→水洗→热碱洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

(2)注意事项。

①碰印或叠印时，一般均是先印不溶性偶氮染料，后印涂料。为了防止传色，可在涂料印花色浆中适当加入还原剂(如氯化亚锡或次硫酸氢钠甲醛)0.5% ~1.0%。

②涂料印花色浆的黏合剂宜采用丙烯酸系列黏合剂，以防止阳荷性的交联剂吸附。

③由于打底织物上含有游离碱，因此涂料印花色浆中必须增加释酸剂的用量，一般加入 20g/L 的硫酸铵或柠檬酸。

④涂料一般采用汽蒸法固着，黏合剂汽蒸成膜后，使印花部位的色酚较难洗尽，因此，涂料的色光与白布印花时相比略偏黄些，搓洗牢度也差些。

⑤为了提高白地白度，也可以用次氯酸钠(10%)10 ~20mL/L 进行干漂(浸轧、烘干)。

**7. 不溶性偶氮染料与可溶性还原染料(亚硝酸钠法)共同印花**　不溶性偶氮染料中橙、红、酱、紫、蓝等色泽浓艳，但缺乏鲜艳的黄色和

绿色,且它的浅色耐光、气候牢度差,因而常与可溶性还原染料中的黄、妃、青莲、棕、灰等色谱作浅色互相配合,两者同印时,既可弥补色谱的不足,又可达到良好的印制效果,并适用于碰印和叠印。

(1)工艺流程。

白布→色酚打底→烘干→印花→烘干→(短蒸)→酸显色→水洗→热碱洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

(2)注意事项。

①碰印或叠印时,一般先印不溶性偶氮染料,后印可溶性还原染料。为了防止传色,可在可溶性还原染料印花色浆中加入0.2%~0.5%亚硫酸钠。

②可溶性还原染料印花色浆中亚硝酸钠的用量要控制,防止酸显色时色酚被亚硝化,增加后处理时洗除色酚的难度。为此,可在色酚打底液中加入1~2g/L尿素。

③印花后进行短蒸,对有些可溶性还原染料给色量的提高有效果,但对不耐汽蒸的色基有影响,且打底剂洗除也较困难,因此尽可能不进行短蒸。

④酸显色时,因打底布上有游离碱存在,因此,硫酸的用量应适当增加,一般为30~40mL/L[98%(66°Bé)]。

⑤蓝色盐VB不宜与可溶性还原染料亚硝酸钠法共同印花,因为在酸显色时,蓝色盐VB将被亚硝化而变成蓝紫色。

⑥为了提高白地白度,可以用次氯酸钠(10%)10~20mL/L进行干漂(浸轧、烘干)。但下列色基和色盐不耐漂:红KL色基、黑B色基、蓝绿盐B、黑色盐K、黑色盐ANS,要加以注意。可溶性还原染料大多数耐漂,但蓝IBC易因轧漂而造成过度氧化而色泽变萎,但可在轧漂后再浸轧连二亚硫酸钠1~2g/L,使色光回复。

⑦不溶性偶氮染料和可溶性还原染料的印花色浆配制与单独印花时相同,但不溶性偶氮染料印花色浆中的醋酸用量应加以控制,否则会影响白地白度,且造成可溶性还原染料发色不匀。

## 九、各种染料同浆印花

不同类型的染料同存于一个印花色浆体系内进行拼色，称为同浆印花。

同浆印花首先要考虑到所拼混的两类染料的化学相容性要好，彼此不会发生化学作用，至少在印花前这一段时间内应该是稳定的。另外，它们的固色条件也要不相互影响，它们的色牢度应不会因拼色而彼此发生影响或干扰。鉴于以上要求，因此适用于同浆印花的染料就不如共同印花那么多了。

同浆印花虽有取长补短、相互补充色谱的效能，但如果使用不当，也会影响产品质量。因此，目前除混纺织物及有特殊要求外，已很少使用。

中性素黄与酞菁艳蓝 IF3G 同浆印花，可以得到一种印有浓艳绿色的蜡防花布。该工艺的优点是，如果采用对同浆印花色浆组分中的酞菁素染料进行防印，则可取得墨绿色的花纹中出现黄色的线条或细点，取得丰富多彩的效果，这种效果在黄、墨绿两色实行对花印花时是无法达到的。

这两种染料同浆印花时，色浆酸、碱性的矛盾必须解决。中性素染料中打底剂色酚必须用氢氧化钠溶解，而酞菁艳蓝 IF3G 遇过量的氢氧化钠要发生水解，且酞菁艳蓝 IF3G 需要在近中性介质条件下缩合发色。为此，溶解色酚的氢氧化钠量应尽可能减少。另外，酞菁素染料络合所需的金属络合物（酰酞罗近 K）对中性素有影响，不能同置于一色浆中。因此，在同浆印花时必须把它预先浸轧到织物上。

### 1. 工艺流程

白布⟶浸轧酰酞罗近 K 溶液（二浸二轧）⟶烘干⟶印花⟶烘干⟶复烘⟶汽蒸⟶热水洗⟶水洗⟶酸洗⟶水洗⟶皂洗⟶热水洗⟶烘干

### 2. 印花色浆和酰酞罗近 K 的配制

（1）酰酞罗近 K 浸轧液配方。

| | |
|---|---|
| 酞酞罗近 K | 20g |
| 氨水(25%) | 25mL |
| 温水(40~60℃) | $x$ |
| 合成 | 1L |

(2)同浆印花色浆的配方。

| | |
|---|---|
| 色酚 AS—G | 18~20g |
| 氢氧化钠(36°Bé) | 7mL |
| 硫代双乙醇 | 100g |
| 酞菁艳蓝 IF3G | 45g |
| 硫代双乙醇 | 350~400g |
| 醚化植物胶糊 | |
| 自制红 RC 色基重氮化合物约(相当于红 RC 色基 18g) | 300mL |
| 合成 | 1kg |

(3)调制操作。

①色酚 AS—G 用硫代双乙醇调成浆状,加入少许温水,然后加入氢氧化钠并加热到 70℃,使色酚溶解完全,溶液的 pH 值不得高于 8.5。

②酞菁艳蓝 IF3G 加入硫代双乙醇调和均匀后,将色酚 AS—G 溶液加入,趁热搅拌,使酞菁艳蓝 IF3G 充分溶解,而后加冰冷却,然后将此溶液在搅拌情况下加到印花原糊中。

③加入红 RC 色基重氮氨基化合物。红 RC 色基重氮氨基化合物的制备方法如下。

1)红 RC 色基重氮化。

| | |
|---|---|
| 红 RC 色基 | 10g |
| 盐酸(19°Bé) | 10mL |
| 冰水 | $x$ |
| 亚硝酸钠 | 3.6g |
| 冰水 | 20mL |
| 合成 | 80~100mL |

2)稳定剂的溶解。

| | |
|---|---|
| N-甲氨基邻苯甲酸(100%) | 10g |
| 冷水 | 30mL |
| 氢氧化钠(36°Bé) | 逐渐加入,中和到 pH=10~12 |
| 冰水 | xmL |
| 合成 | 80~100mL |

色基:稳定剂=1:1(物质的量比)

3)缩合。将红RC色基重氮化溶液缓缓加入稳定剂溶液中,边加边搅拌,在加入过程中要严格控制溶液的pH值,开始时pH值为10~12,然后pH值下降,要不断补加氢氧化钠调节pH值,最终逐渐降低到pH值为7.5~8.0。

中性素黄与酞菁艳蓝IF3G同浆印花的色浆,可以与活性染料、快磺素等染料共同印花,为印制蜡防花布提供了条件。

## 第二节　纤维素纤维织物防印印花工艺

防印印花就是在印花机上印花时利用罩印的方法,达到防染印花的效果。根据花型的要求,可分一次(湿罩湿)或两次(湿罩干)印花,而以一次印花较多。

防印印花是从防染印花工艺基础上发展起来的。由于花型面积过大时,防染剂容易落入轧染槽而破坏轧染液,造成防染印花困难。为此,发展出在印花时以一般印花色浆和另一种含防染剂的印花色浆相互罩印后,产生在罩印处防止一般印花色浆发色的一种"防印印花"工艺,尤其是白涂料防印活性染料,能获得过去采用留白直接印花所不能达到的特殊效果。

防印印花工艺目前比较常用的有下列几种。

## 一、涂料防印活性染料工艺

涂料防印活性染料印花,是借酸剂或释酸剂中和活性染料印花色浆中的碱剂,而达到阻止活性染料与纤维素纤维键合的目的。常用的酸剂以柠檬酸和硫酸铵为主。

作为防印印花用的活性染料,要求对棉纤维的亲和力较小,使未固着的水解染料易被洗除。从防染的效果来看,乙烯砜型活性染料具有较良好的防染性能。

### 1. 印花色浆配方

| | |
|---|---|
| 涂料 | 1~100g |
| 乳化糊 | 100~200g |
| 黏合剂 | 120~200g |
| 氨水(25%) | 20mL |
| 柠檬酸 | 30~40g |
| 醚化植物胶糊 | 50g |
| 乳化糊(或水) | $x$ |
| 合成 | 1kg |

### 2. 印花色浆调制操作及注意事项

(1)先用氨水调节黏合剂 pH 值,以防止酸剂加入后色浆 pH 值呈酸性。黏合剂以选用自交联的丙烯酸共聚物的水性分散体为宜。

(2)将色涂料与乳化糊搅拌均匀,然后在不断搅拌下加到黏合剂中。

(3)柠檬酸用水溶解后,若直接加入到黏合剂中。质量较差的黏合剂会引起交联成膜,为了防止此现象发生,提高涂料色浆的稳定性和流变性,应先用醚化植物胶糊作释酸保护胶(先将释酸剂溶解于水中,再缓慢地加入到保护胶中),以防止印制过程塞网(或嵌花筒)的情况发生。

### 3. 工艺流程

白布印花→烘干→汽蒸(100~102℃,6~7min)→冷水淋洗→热水洗→皂洗→水洗→烘干

织物经印花、烘干、汽蒸(花型面积较大时,宜进行焙烘)工艺后,在水洗时先将未固着的活性染料用冷水冲淋,去除绝大部分浮色,然后再进行热水洗和皂洗,以防止活性染料沾污涂料花纹影响花色鲜艳度。

## 二、K 型活性染料防印 KN 型活性染料工艺

活性染料经过慎重选择,在直接印花基础上,常常利用防染的原理进行防印印花。其依据是,利用活性染料对纤维素纤维的反应性差异和活性染料与防染剂反应能力的差别,来获得特殊的印制效果和防止第三色的形成。

活性染料防印活性染料是利用乙烯砜型活性染料能与防染剂亚硫酸钠或其衍生物作用,生成失去反应能力的染料;而对一氯均三嗪型活性染料,则是利用其耐亚硫酸钠的不同来达到防染的目的。

**1. 工艺流程**

白布印花⟶烘干⟶汽蒸⟶冷水淋洗⟶热水洗⟶皂洗⟶热水洗⟶烘干

**2. 印花色浆配方**

| | |
|---|---|
| 一氯均三嗪型活性染料(K 型或 KP 型) | $x$ |
| 尿素 | 100g |
| 间硝基苯磺酸钠 | 10g |
| 热水 | $y$ |
| 低聚合度褐藻酸钠糊 | ~500g |
| 碳酸氢钠 | 15~20g |
| 水 | $y$ |
| 亚硫酸钠 | 10~25g |
| 水 | $y$ |
| 加水或糊料合成 | 1kg |

**3. 印花色浆调制操作**　调制操作与活性染料直接印花工艺相同。

防染剂亚硫酸钠溶液应在色浆付印时加入,且要随配随用,这是因为一氯均三嗪型活性染料加入亚硫酸钠后,由于染料的母体结构而致使其色泽有变浅的趋向。

**4. 印花色浆调制注意事项**

(1)亚硫酸钠的用量应尽可能以乙烯砜型活性染料防尽为度。亚硫酸钠用量少,易造成防染不良;用量多,易产生边缘渗化。

(2)一氯均三嗪活性染料色浆中加入亚硫酸钠对其给色量的影响大致可分为以下几类:

①受影响大的活性染料有:活性嫩黄 K—6G、活性粉红 K—2G。

②受影响较大的活性染料有:活性艳橙 K—GN、活性艳橙 K—7K、活性艳红 K—2BP、活性黄棕 K—4K。

③受影响较小的活性染料有:活性紫 K—3K、活性艳蓝 K—3K。

④受影响小的活性染料有:活性艳蓝 K—GRS、活性翠蓝 K—GL、活性翠蓝 K—GP、活性黑 K—BR。

(3)采用活性染料防印印花工艺时,筛网或花筒的排列,以先印一氯均三嗪型活性染料,再罩印乙烯砜型活性染料为宜。

## 三、活性染料半防印花工艺

利用三乙醇胺或机械性防染剂来降低染料固色率,从而获得多层次的印制效果,该工艺甚为简便。

**1. 半防印花色浆的配方**

| | 1# | 2# | 3# |
|---|---|---|---|
| 白涂料 FTW | 100~200g | 100~200g | — |
| 三乙醇胺 | — | 30~50mL | 10~50mL |
| 磷酸三钠 | — | 10g | — |
| 水 | x | x | x |
| 醚化植物胶糊 | ~500g | ~500g | ~500g |
| 合成 | 1kg | 1kg | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)白涂料先用水搅拌均匀,然后在不断搅拌下调入到醚化植物胶糊中。

(2)磷酸三钠用水溶解后,加入到白涂料色糊中,最后加入三乙醇胺。

**3. 注意事项**

(1)白涂料为机械性防染剂,对于印制细茎、细点的花型,可保持花样的轮廓清晰度。

(2)三乙醇胺用量应根据半防白效果的要求加以调节,增加用量可以提高半防白效果,但用量多时,在汽蒸过程容易产生搭开之弊。

(3)花筒或筛网排列先印半防色浆,后罩印活性染料印花色浆,为了保证防印轮廓清晰,半防色浆宜厚一些。

(4)半防染剂的用量、配方的选择,应根据花型层次精神要求而定。

**4. 工艺流程**

白布印花→烘干→汽蒸→冷水洗→热水洗→皂洗→热水洗→烘干

## 第三节　纤维素纤维织物防拔染印花工艺

拔染印花是在已经染有地色的织物上进行印花,用拔染浆(或染料和拔染浆)来破坏印花部分的地色,而获得局部消色和有色花纹的一种印花工艺。

作为拔染印花的地色染料,有直接染料、不溶性偶氮染料、活性染料、还原染料等。由于直接染料、不溶性偶氮染料的偶氮组分部分属于环保禁用之列,因此已经很少采用。而活性染料色谱范围广,较容易染成所需的地色,因此活性染料是目前地色拔染工艺主要采用的染料品种之一。

### 一、活性染料地色防拔染印花

以前,活性染料地色的着色拔染用染料以还原染料为主,这是因

为还原染料直接印花所用的还原剂和碱剂适合用作活性染料的拔染体系,在地色拔染的同时,完成还原染料花色的局部着色,达到着色拔染的目的。

随着新发展的涂料和黏合剂的耐还原性能的改善,用涂料着色拔染的印花技术已具备了推广的前景。

目前,活性染料地色拔染工艺有两种,一种为还原剂拔染法,另一种为亚硫酸钠防拔染法。还原剂拔染法又分为还原染料着色拔染和涂料着色拔染两种。

**1. 还原剂拔染法** 活性染料染色并固着以后,即与纤维发生化学结合,它们在还原剂的作用$F_1$(由于母体染料结构的不同,其反应情况也并不相同)有的染料能被破坏,产物为无色,有的则变成另一种颜色。

活性染料与纤维发生化学键结合以后,来进行拔染印花,将印花处的地色破坏,称为全拔染。如果在活性染料浸轧以后,未经固着就进行印花,在印花处既有防止染料与纤维结合的作用,又有拔染作用,这种工艺称为半拔染。半拔染工艺的拔白效果比全拔染好,适用的染料品种也较多。半拔染工艺又称防拔染印花工艺,其工艺流程为:

浸轧活性染料(地色)⟶烘干(温度不得超过80℃)⟶印花⟶汽蒸⟶水洗(还原染料为着色拔染染料,需进行氧化处理)⟶皂洗⟶水洗⟶烘干

(1)还原染料着色拔染印花色浆的配制。活性染料地色拔染印花的拔染浆可分为强碱性和弱碱性两种。乙烯砜型活性染料采用强碱性拔染浆效果比弱碱性好。

①拔白浆配方与调制。

拔白浆配方:

| | 强碱性 | 弱碱性 |
|---|---|---|
| 雕白粉 | 150~200g | 150~200g |

| | | |
|---|---|---|
| 咬白剂 W | 80～100g | 80～100g |
| 溶解盐 B | 30g | 30g |
| 氢氧化钠[30%(36°Bé)] | 150～200mL | 50mL |
| 增白剂 BSC | 5g | 5g |
| 醚化植物胶糊或印染胶糊 | ～400g | ～400g |
| 合成 | 1kg | 1kg |

调制操作：雕白粉用温水（约 60℃）溶解后加入到糊中，搅拌均匀。咬白剂 W、溶解盐 B 也用温水溶解，调入糊中。然后加入氢氧化钠和溶解好的增白剂，充分调匀后，经过滤，即可付印。

注意事项：

1）雕白粉用量可按地色拔染的难易而增减。雕白粉溶解时应控制好水的用量，防止总量超量。

2）咬白剂 W 的加入量有利于拔白，但不能与着色拔染的还原染料叠印。

②着色拔染印花色浆配方与调制。

着色拔染印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 还原染料 | 5～50g |
| 甘油 | 40～80g |
| 酒精 | 10mL |
| 碳酸钾（或碳酸钠） | 80～120g |
| 醚化植物胶糊或印染胶糊 | ～400g |
| 雕白粉 | 100～220g |
| 合成 | 1kg |

调制操作：

1）将还原染料加入研磨机内，并加入甘油、酒精及适量水。研磨时间视检验后无粗粒为度。超细粉染料可以不必研磨。

2）将染料从研磨机内取出，缓缓地加入到原糊中搅拌均匀，再加入已溶解好的碱剂，边加边搅拌，加碱宜慢，然后加热（70～80℃）约

15～30min。

3)待上述混合糊冷却到40～50℃时,加入已溶解好的雕白粉。

常用于活性染料地色拔染的还原染料品种有:还原黄6GK、还原黄GCN、还原金黄RK、还原艳橙GR、还原艳橙RR、还原艳妃R、还原红紫RH、还原艳蓝3G、还原艳绿4G、还原艳绿FFB、还原棕RRD、还原印花黑BL。

(2)涂料着色拔染印花色浆的配制。适用于活性染料地色拔染的涂料色浆,其主要组分的颜料(涂料浆)和黏合剂必须耐还原剂。目前已有能满足涂料着色拔染工艺要求的涂料和黏合剂,现以德国巴斯夫公司的产品为例加以说明。

①涂料拔染印花色浆的配方与调制。

涂料拔染印花色浆配方。

| | 拔白 | 色拔 |
|---|---|---|
| Helizarin 涂料 | — | $x$ |
| Lutexal F—HIT | 90g | 90g |
| Rongalit ST(Liquid,1:1 水) | 180mL | 180mL |
| Luprimol FR—BH | 20g | 20g |
| Helizarin 黏合剂 UDT | 180g | 180g |
| 三乙醇胺 | 2mL | 2mL |
| 磷酸氢二铵(1:3) | 20mL | 200mL |
| 合成 | 1kg | 1kg |

调制操作:

1)先将增稠剂 Lutexal F—HIT 调制、增稠成糊。

2)将已经稀释的还原剂 Rongalit ST 慢慢加入到增稠糊中,搅拌均匀。

3)加入柔软剂 FR—BH 搅拌均匀。

4)然后加入黏合剂 UDT、三乙醇胺和溶解好的磷酸氢二铵溶液,搅拌均匀。

5)最后加入涂料色浆。

②工艺流程。

印花 ⟶ 烘干 ⟶ 汽蒸(102℃,10min) ⟶ 焙烘(150℃,5min) ⟶ 冷水洗 ⟶ 过氧化氢处理(2mL/L,40~60℃,2~3min) ⟶ 水洗 ⟶ 皂洗 ⟶ 水洗 ⟶ 烘干

**2. 亚硫酸钠防拔染法**　亚硫酸钠防拔染是利用亚硫酸钠能与乙烯砜型活性染料起加成反应,从而使染料失去与纤维反应的能力,达到防止其固色的目的。利用这一特性,对乙烯砜型活性染料进行防拔染(半拔)印花,它与还原染料着色拔染和涂料着色拔染相比,工艺简单,花色鲜艳,且成本较低。

(1)防拔染印花色浆的配方。

印花色浆的配方:

| | 拔白 | 色拔 |
|---|---|---|
| K 型活性染料 | — | $x$ |
| 尿素 | 50g | 100g |
| 间硝基苯磺酸钠 | — | 10g |
| 褐藻酸钠糊 | ~500g | ~500g |
| 碳酸氢钠 | — | 15~20g |
| 亚硫酸钠 | 20~30g | 15~30g |
| 增白剂 BBL | 3g | — |
| 合成 | 1kg | 1kg |

调制操作。参见本章第二节纤维素纤维织物防印印花工艺,K 型活性染料防印 KN 型活性染料工艺的有关内容(117 页)。

(2)工艺流程。

浸轧乙烯砜型活性染料 + 碳酸氢钠溶液 ⟶ 70~80℃热风烘干 ⟶ 印耐亚硫酸钠的 K 型活性染料 ⟶ 烘干 ⟶ 汽蒸(102℃,7~8min) ⟶ 水洗 ⟶ 皂洗 ⟶ 水洗 ⟶ 烘干

## 二、不溶性偶氮染料地色拔染印花

在深地色花布中,茜红、大红、玫红、枣红、咖啡、藏青等地色,以往常用拔染印花方法来印制,是20世纪60年代的典型拔染印花工艺。

不溶性偶氮染料分子中含有偶氮基(—N═N—),它在强还原剂的作用下,能被还原成两个氨基化合物。由于偶氮基对还原剂的稳定性不一,同时还要看染料被破坏后的氨基化合物是否易从纤维上除去,才能决定其拔染的难易程度。

拔染的效果主要取决于打底剂色酚对纤维的直接性,另一方面也取决于偶合后的色淀分解产物对纤维的亲和力。因此,必须选择适宜于拔染的色酚和色基来进行染色。

### 1. 拔白浆的配方与调制

(1)拔白浆配方。

| | 1# | 2# | 3# |
|---|---|---|---|
| 雕白粉 | 100~150g | 200~250g | 250~300g |
| 碳酸钾(或碳酸钠) | — | 80g | 80g |
| 氢氧化钠[30%(36°Bé)] | — | — | 30mL |
| 溶解盐B | — | 0~30g | 30g |
| 氧化锌(1:1) | 110g | 50~100g | 0~100g |
| 蒽醌(10%) | 10~20g | 30~50g | 50~100g |
| 增白剂BSL | 3g | 3g | 3g |
| 醚化淀粉糊或印染胶糊 | ~400g | ~400g | ~400g |
| 合成 | 1kg | 1kg | 1kg |

(2)调制操作。雕白粉用温水(约60℃)溶解后加入糊中,搅拌均匀。溶解盐B也用温水溶解,然后将溶解盐B、氧化锌、蒽醌悬浮液在不断搅拌下先后加入到糊中,最后加入氢氧化钠和溶解好的增白剂,经充分调匀、过滤后待用。

蒽醌是拔染催化剂,用来提高拔白效果。蒽醌不溶于水,使用时必须将其制成细粒状的悬浮液,制备方法为:

| | |
|---|---|
| 蒽醌 | 100g |
| 酒精 | 600mL |
| 溶解盐 B | 50g |
| 水 | $x$ |
| 氢氧化钠[30%(36°Bé)] | 180mL |
| 连二亚硫酸钠 | 50g |
| 合成 | 1kg |

先将蒽醌、酒精、溶解盐 B 与水混合，加入氢氧化钠，加热到 55～60℃，在不断搅拌下，慢慢撒入连二亚硫酸钠，待 30min 后过滤并冷却，而后通以空气进行氧化，成为米黄色的蒽醌悬浮液。

(3)工艺流程。

白布色酚打底⟶显色(轧染或卷染)⟶水洗烘干⟶浸轧氧化剂⟶烘干⟶印花⟶汽蒸(100～102℃，7～8min)⟶氧化⟶水洗⟶热水洗⟶皂煮⟶水洗⟶烘干

**2. 着色拔染印花色浆配方与调制**

(1)着色拔染色浆配方。

| | |
|---|---|
| 还原染料 | 10～50g |
| 甘油 | 40～80g |
| 酒精 | 10mL |
| 碳酸钾(或碳酸钠) | 80～120g |
| 醚化淀粉糊或印染胶糊 | ～400g |
| 雕白粉 | 200～280g |
| 合成 | 1kg |

(2)调制操作。见本节活性染料地色还原染料着色拔染印花色浆的配制(121 页)。

(3)注意事项。织物经印花烘干后必须立即进行汽蒸。在汽蒸以前，必须将待蒸的织物用布或塑料罩包好，防止色浆中甘油、碳酸钾吸收空气中的水分，以减少雕白粉的分解。

汽蒸对拔染印花是个关键工序,在汽蒸时尽量使汽蒸温度适当降低和湿度适当提高,以利于还原染料隐色体的溶解和向纤维转移。同时蒸化机中尽量避免空气存在,以免造成雕白粉的损失,影响拔染效果。

## 三、靛蓝牛仔布拔染印花

牛仔服已逐步成为世界性的服装。蓝色的牛仔布是用靛蓝染料浸渍多次后达到所需色泽深度的。

靛族还原染料可以用强还原剂,在碱性介质和助拔剂的助拔下进行拔染,经汽蒸,靛蓝分解成橘黄色化合物,在碱性溶液中被洗除,以达到拔染的目的。

### 1. 靛蓝拔染印花色浆的配方与调制

(1)拔染印花色浆的配方。

| | 拔白 | 着色拔染 |
|---|---|---|
| 拔染剂 JN | 100~140g | 80~140g |
| 柠檬酸 | 50~70g | 40~70g |
| 水 | $x$ | $x$ |
| 醚化淀粉糊或醚化植物胶糊 | ~500g | — |
| 涂料 | — | $z$ |
| 黏合剂 | — | 150~180g |
| 乳化糊 | — | $y$ |
| 合成 | 1kg | 1kg |

(2)调制操作。

①拔染剂 JN 先用水溶解,然后在不断搅拌下将已溶解好的柠檬酸加入调匀。

②将拔染剂 JN 与柠檬酸的混合液,在不断搅拌下缓缓地加到醚化淀粉糊或醚化植物胶糊中,调匀即可。

(3)注意事项。

①拔染剂 JN 是在酸性介质中完成拔染作用的,故必须用有机酸

来维持一定的酸度(pH=3~4),其用量根据汽蒸条件进行调节,拔染剂JN与柠檬酸的用量比以2:1为宜。

②由于拔染剂JN的拔染浆呈酸性,因此,糊料必须耐酸。

③涂料黏合剂是着色拔染印花首先要考虑的问题,该黏合剂必须能经受拔染剂JN和酸剂的影响。自交联丙烯酸共聚物类型较为合适。

**2. 工艺流程**

牛仔布印花前处理→印花→烘干→汽蒸→热碱洗→皂洗→水洗→烘干

注意事项:

(1)牛仔布经印花烘干后,合适的汽蒸条件是保证拔染效果的关键,因此,一次汽蒸后达不到拔染效果的,则必须重新再蒸一次,以改善拔染效果。

(2)被拔染剂JN分解成橘黄色的化合物较难溶于水,必须用热碱液($Na_2CO_3$ 2~3g/L,80℃以上)进行洗涤,以提高靛蓝分解物的去除效果。

# 第八章　涤棉混纺织物印花

涤棉混纺织物具有挺括、滑爽、快干、耐穿的特点，因此为广大消费者所喜爱。目前，涤棉混纺的混纺比例一般为涤：棉＝65%：35%，但也有以棉成分为主的，如40%：60%、20%：80%等混纺比，以满足不同消费对象的需求。

由于涤纶与棉纤维的物理结构和化学性能有许多不同之处，因此涤棉混纺织物印花比在纯棉织物上印花要复杂些。例如，涤棉织物印花选用染料时，既要考虑在涤纶上的染着，又要考虑在棉纤维上的染着，而且要求染着后的色相和色泽深度能基本一致；单用一种染料能符合上述要求的不多，因此，往往需要用两种染料同浆印花。为了获得均一色泽，一般采用两种印花方法。

(1)用一种染料同时印两种纤维。可以选用的染料有涂料、可溶性还原染料、聚酯士林染料以及混纺染料。但它们有一定的局限性，除涂料外，由于混纺织物组分比不同造成其他类型染料色相不能平衡，色泽也不够丰满，即俗称的闪光现象。

(2)两种染料的同浆印花，即用两种染料拼色制成色浆分别印两种纤维。目前常用的有分散染料和活性染料同浆印花、分散染料与还原染料同浆印花。调节同浆印花色浆中的两种染料用量的比例，可以在两种不同纤维上得到比较接近的色相和深度，从而获得较理想的均一、丰满的色泽。

## 第一节　涂料印花

涂料印花是涤棉混纺织物中较有发展前途的一种印花工艺，目前

国内外涤棉混纺织物中约有70%～80%采用涂料印花。

由于涤纶是疏水性纤维，在印制过程中，常发生混纺织物的花纹边缘有渗化现象，轮廓也不够光洁。究其原因，是涂料印花色浆属水相体系或本乳化体系，色浆中颜料的超细颗粒会随着乳液中水分子的运动沿棉纤维素之间的毛细管扩散，进而向花纹边缘迁移，造成渗化，引起花型模糊，轮廓不清，全水相合成增稠糊体系的渗化现象更为明显。因此，采用半乳化涂料印花浆为宜，若在涂料印花浆中加入防止色浆渗化的流变性改进剂 Printrite PM 或采用抗渗化糊，则更能有效地防止印花色浆的渗化。

## 一、涂料印花色浆的配方与调制

### 1. 乳化糊合成增稠糊的配方与调制

(1)配方。

| | |
|---|---|
| 涂料 | $x$ |
| 丙烯酸黏合剂(自交联) | 120～180g |
| 乳化糊 | $y$ |
| 合成增稠糊 | $z$ |
| 柔软剂(有机硅酮型) | 20～30g |
| 合成 | 1kg |

(2)调制操作：见第七章涂料直接印花色浆的配制(85页)。

### 2. 抗渗化专化糊的配方与调制

(1)配方。

| | |
|---|---|
| 涂料 | $x$ |
| 乳化糊 | $y$ |
| 丙烯酸或聚氨酯黏合剂 | 100～180g |
| 抗渗化糊 | ～800g |
| 合成 | 1kg |

(2)调制操作。

①先将涂料加入到乳化糊中,搅拌调匀。

②将调匀的涂料乳化糊混合浆,在搅拌下缓慢地加到黏合剂中。

③将上述混合浆在慢速搅拌下加到抗渗化糊中。

### 二、印花色浆组成及注意事项

(1)涂料浆应选择颗粒直径大部分为0.1μm左右,颜料粉含量在35%的优质涂料浆。

(2)黏合剂应采用手感良好的自交联丙烯酸共聚物的水性分散体或聚氨酯为主组分的水性乳液。

(3)印制精细花纹应采用抗渗化专用糊,块面较大的花型可以采用乳化糊与合成增稠糊拼混的半乳化糊,以改善糊料的透网性能,有利于块面花型的色浆渗透和均匀扩散。

不同糊料的印制效果对比情况如下表所示。

**不同糊料的印制效果对比**

| 印花色浆中所用的糊料 | 花纹清晰度 | 线条光洁度 | 手　感 |
|---|---|---|---|
| 乳化糊 | 稍模糊 | 一般 | 好 |
| 合成增稠糊 | 模糊 | 差 | 稍差 |
| 抗渗化糊 | 清晰 | 好 | 好 |

## 第二节　可溶性还原染料印花

可溶性还原染料对棉纤维有亲和力,对涤纶不能上染,但当其水解氧化后而成不溶性色淀时,类似分散染料而上染涤纶。

涤棉混纺织物的浅色印花对耐光、气候及皂洗牢度要求较高,一般过浅的活性染料的色牢度不够理想,所以常用可溶性还原染料来代替。

涤棉混纺织物可溶性还原染料印花工艺一般均采用亚硝酸钠—尿素热溶法。

## 一、印花色浆的配方与调制

### 1. 印花色浆配方

| | |
|---|---|
| 可溶性还原染料 | $x$ |
| 热水 | $y$ |
| 尿素 | 100～150g |
| 褐藻酸钠/淀粉醚混合糊 | ～500g |
| 太古油/松油(2:1) | 50mL |
| 亚硝酸钠 | 3～15g |
| 合成 | 1kg |

### 2. 调制操作

(1)可溶性还原染料先用含有尿素的热水溶解。

(2)将太古油/松油的混合体,在不断的搅拌下加到褐藻酸钠/淀粉醚混合糊中,调匀。

(3)将已溶解好的染料溶液加到原糊中,搅匀。

(4)在临用前加入亚硝酸钠,调匀即可。

## 二、工艺流程

印花⟶烘干⟶焙烘(190～200℃,2.5min)⟶水洗⟶皂洗⟶烘干

## 三、注意事项

(1)尿素在高温焙烘时,分解成酸性物质氰酸,使色浆 pH 值下降。当尿素用量在 100g/kg 时,pH 值一般在 6 左右,一方面使可溶性还原染料在高温下水解,一方面使亚硝酸钠分解成亚硝酸,促使染料氧化成还原染料母体。因此尿素的用量应控制在 100g/kg 以上。

(2)亚硝酸钠作为染料的氧化剂,其用量应根据染料氧化难易程度和染料浓度的不同而合理选择,一般掌握在 3～15g/kg 之间。

(3)因为涤纶是疏水性纤维,印花糊料应选用含固量较高,抱水性

较好的糊料。

(4)亚硝酸钠—尿素热溶法印花工艺虽能同时上染涤纶和棉纤维,但棉纤维较涤纶上染颜色深些。若在色浆中加入太古油/松油(2:1)混合物或 Leomin HSG,能够使染料上染涤纶的数量增加,以至获得均一色泽,改善织物表面银丝闪色现象。

## 第三节　分散染料/活性染料同浆印花

分散染料/活性染料同浆印花,其特点是色谱齐全,色泽鲜艳,手感较好,可用于涤棉混纺织物的中、深色印花。但该工艺也存在一些不足之处,主要是两种染料分别对不同纤维的沾色,导致产生色泽鲜艳度降低、白地不白的弊病。因此,采用分散染料和活性染料同浆印花时,必须考虑到分散染料对棉的沾污和活性染料对涤纶的沾污。

分散染料易沾棉而使色泽灰暗,色牢度(尤其是湿处理牢度)降低,其沾污性能由分散染料分子结构和未固着在涤纶纤维上的量所决定。

活性染料同样也会沾污涤纶,在目前印花时,必须选择染料母体对纤维亲和力低、扩散速率高的染料,使未固着的活性染料能及时洗除,使水洗及皂洗时不易沾色。

### 一、印花色浆的配方与调制

**1. 印花色浆配方**

| | |
|---|---|
| K 型(或 M 型)活性染料 | $x$ |
| 尿素 | 30～50g |
| 沸水 | 适量 |
| 间硝基苯磺酸钠 | 10g |
| 低聚合度褐藻酸钠糊 | ～450g |
| 分散染料 | $y$ |
| 温水 | 适量 |
| 碳酸氢钠 | 10～15g |
| 合成 | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)先用冷水将活性染料调成浆状,然后加入事先用沸水溶解好的尿素和间硝基苯磺酸钠溶液,再加入热水使染料充分溶解,溶解温度由于染料耐热水解程度不一,应严格加以控制。

| | |
|---|---|
| K、KP 型 | 90℃左右 |
| M、BPS 型 | 不超过 70℃ |

(2)将溶解好的活性染料溶液,在不断搅拌下倒入褐藻酸钠原糊中。

(3)将分散染料用温水调匀,使其充分扩散,待扩散均匀后倒入印花原糊中。

(4)在临用前加入已溶解好的碳酸氢钠溶液。

## 二、工艺流程

印花⟶烘干⟶常压高温汽蒸(178℃,6～8min)或先焙烘(180～190℃,2～2.5min)再汽蒸(102℃,6～7min)⟶冷水洗⟶热水洗⟶皂洗⟶烘干

## 三、注意事项

(1)分散染料和活性染料同浆印花时,存在的问题是白地不白。不合理的固色工艺是造成白地沾污的主要原因。经实践证明,常压高温汽蒸法比较适用于分散染料和活性染料同浆印花工艺。这是因为过热蒸汽含湿较少,而且上染时间又较短,分散染料在碱性介质中水解作用相对不易发生,这样有利于改善白地沾污现象。

(2)为了达到良好的平洗效果,最好采用二次平洗方法。在第一次水洗时,加强冲洗,车速宜快,尽可能减少织物与被洗下的未固着染料的接触时间,第二次采用非离子型表面活性剂和氢氧化钠的洗涤液高温清洗,以便充分洗除浮色。

## 第四节　分散染料/还原染料同浆印花

还原染料未经还原时对棉纤维无亲和力,但同分散染料一样,对涤纶都有亲和力。当还原染料被还原成隐色体后便对棉纤维有亲和力,可利用这种性能使涤纶、棉纤维同时上染。

为了使涤棉混纺织物获得理想的固着率,除要求经选用后的还原染料能在两种纤维上色泽相同和牢度一致外,还要具有优良的转移性能和良好的扩散性,使之在高温下能迅速扩散入涤纶内部。还原染料的颗粒越细,越有利于在涤纶上的扩散。因此,要求控制颗粒在2.5~5.0μm之间,颗粒大小均匀一致且无凝聚现象。

分散染料则应选择耐光、气候牢度优良的品种,用分散染料与还原染料同浆印花时,便能够获得良好的色牢度,而且色泽也特别浓艳,耐氯漂性能也很好,无白地沾污的疵病,这些是分散染料和活性染料同浆印花所不能比拟的。

分散染料和还原染料同浆印花不能采用一相法固着工艺,因为还原剂和碱剂对分散染料有影响。因此,应采用两相固着工艺,即印花后先经高温常压汽蒸或焙烘,使分散染料固着,而后浸轧氢氧化钠—连二亚硫酸钠还原液快速汽蒸,使还原染料在纤维上固着。

### 一、印花色浆的配方与调制

#### 1. 印花色浆配方

| | |
|---|---|
| 分散染料 | $x$ |
| 温水 | 适量 |
| 印花原糊 | 500~600g |
| 还原染料 | $y$ |
| 水 | 适量 |
| 合成 | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)分散染料在搅拌情况下,先用少许温水润湿,然后加入温水使其扩散,水温应控制在40℃左右。

(2)还原染料先用少许冷水润湿后,然后在不断搅拌下缓慢地加入水,使之成为浆状,最后成为染料的悬浮体溶液。

(3)将分散染料和还原染料的悬浮体溶液,在不断搅拌下,分别加入到印花原糊中。

**3. 注意事项**　印花原糊可采用低聚合度褐藻酸钠、醚化淀粉、甲基纤维素等单独或相互拼混。但有一点应注意,它们必须具备遇强碱性时能迅速凝聚的特性,否则会在浸轧碱性还原液时,花纹有渗化现象产生。

## 二、工艺流程

印花⟶烘干⟶高温常压(170℃,8min)或焙烘(190~200℃,1.5~2min)⟶浸轧碱性还原液⟶快速汽蒸(128~130℃,20~30s)⟶冷水溢流冲洗⟶过氧化氢氧化(50~60℃)⟶皂洗⟶水洗⟶烘干

碱性还原液配方:

| | |
|---|---|
| 连二亚硫酸钠 | 80~100g |
| 氢氧化钠[30%(36°Bé)] | 100~140mL |
| 碳酸钠 | 40~60g |
| 水 | $x$ |
| Invaclin LDN | 3g |
| 淀粉糊 | 100g |
| 硫酸钠 | 50~100g |
| 合成 | 1kg |

织物经浸轧碱性还原液后立即进行快速蒸化;离开快速蒸化机出口后,织物上的还原染料已被还原成隐色体染着于棉纤维,此时必须立即将带有碱性还原液的织物在平洗机上冲淋,而后进入氧化浴中,

将棉纤维上的还原染料隐色体氧化,回复成不溶性的染料固着在纤维上,最后经皂洗、水洗、烘干。

分散染料和还原染料同浆印花工艺目前主要用于制备防红外迷彩服,它与原来采用全涂料印花工艺或者分散染料和活性染料同浆印花工艺相比,无论是摩擦牢度、透气性,还是其他色牢度均有明显的改观。

## 第五节　烂花印花

烂花是利用两种具有不同耐酸性能的纤维纺织品,经过酸性烂花色浆印花、炭化与洗涤处理后,将不耐酸的天然纤维部分烂去,露出耐酸的化学纤维部分,形成具有晶莹透明花型的特殊格调印花产品。烂花印花工艺最早是用于涤棉包芯织物,后来用于涤棉混纺织物。由于是混纺织物,其烂花部位的透明度就差些,呈半透明状,但它更适用于服装面料。

烂花印花方法,通常可分为:

(1)织物先经染色(或白坯),然后印烂花浆。

(2)织物先印烂花浆,然后再进行染色或印花。

(3)在织物上印耐酸性的分散染料烂花色浆,使烂花和着色同时进行。

(4)织物上先印上碱性防染浆,然后罩印烂花浆。

### 一、印花色浆的配方与调制

**1. 烂花酸浆配方**

| | 一般烂花 | 着色烂花 |
|---|---|---|
| 硫酸(98%) | 40～50mL | 50～60mL |
| 混合糊料 | 700～750g | 700～750g |
| 水 | $x$ | — |
| 耐酸性分散染料 | — | $y$ |
| 水 | — | $z$ |
| 合成 | 1kg | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)一般烂花浆:先将白糊精糊、醚化植物胶糊、乳化糊拼混成混合糊料,加入部分水后搅拌均匀,然后在不断搅拌下缓慢地加入硫酸。

(2)着色烂花浆:分散染料先用温水润湿,并使之扩散于水中,在不断搅拌下过滤到酸性糊中,在分散染料滤入过程中,要防止 pH 值太低而使分散染料中的扩散剂产生凝聚,影响染料的扩散而产生色淀。

## 二、工艺流程

织物预定形→印花→复烘→炭化处理(汽蒸或焙烘)→揉搓处理→洗涤→脱水→退捻开幅→烘干→柔软拉幅整理

# 第九章　涤纶仿真丝绸印花

在合成纤维发展过程中，随着涤纶长丝制造技术的进步，于20世纪80年代出现了两个新品种，一是涤纶细旦纤维或称微细纤维，二是新合纤。

涤纶细旦纤维是指单纤维细度很细的丝，通常将0.44～1.1dtex的丝称为细旦纤，而将0.11dtex以下的丝称超细旦纤，而一般涤纶长丝单丝细度是在1.55～1.78dtex。目前，国内仿真丝绸的服装面料，一般采用1.1dtex左右的细旦长丝为原料。

由于涤纶纤维分子中无亲水性基团而具有疏水性，它的结晶度和整列度都很高，分子排列比较紧密，微隙小，染料扩散到纤维内部比较困难，一般离子型染料不能上染，必须采用极性的分散染料进行印花。

分散染料按染料的升华性能分为E、SE和S型三大类，即：

(1)E型(低温型)，升华点低，扩散性好，有较好的匀染性，适合于吸尽法染色，不适于印花。

(2)S型(高温型)，升华点高，扩散性差，适合热熔染色，可选其中一些染料用于印花。

(3)SE型(中温型)，其染色性能介于上述两者之间，适用于印花的品种较多。

目前，我国涤纶仿真丝绸织物的印花生产中，直接印花占绝大多数，防拔染印花在推广应用中。涤纶仿真丝绸印花通常采用筛网印花方式，丝绸行业以框动式平版筛网和布动式平版筛网印花机为主，针织织物采用圆网印花方式居多。

涤纶仿真丝绸类产品的染整加工工艺流程：

坯布→圈码钉线→退浆精练松弛
坯布→缝头(溢流染色机)→退浆精练→起绉
→(预定形→碱减量→酸中和→水洗→皂洗)→开纤→水洗→松式烘干→定形→印花→汽蒸或热熔固着→水洗→还原清洗→水洗→烘干

## 第一节　涤纶仿真丝绸的直接印花

目前,涤纶仿丝绸印花的产品大致有平纹织物,绸缎织物和针织物。为了保证织物的手感,一般均采用分散染料印花,根据图案设计的要求,个别花型也有采用分散染料与涂料共同印花的。

### 一、印花色浆的配方与调制

**1. 印花色浆配方**

| | |
|---|---|
| 分散染料 | $x$ |
| 水(40～50℃) | 适量 |
| 尿素 | 0～20g |
| 印花原糊 | 500g |
| 间硝基苯磺酸钠 | 10～15g |
| 增深促染剂 | 20g |
| 酒石酸 | 2～3g |
| 合成 | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)将分散染料用温水调和,使它充分扩散,待扩散均匀后,倒入印花原糊中。

(2)加入尿素。尿素用量与固着条件有关,按固着条件的不同而异。

(3)加入已溶解好的间硝基苯磺酸钠溶液,搅拌均匀。

(4)加入增深促染剂,并搅拌均匀。

(5)最后加入已溶解好的酒石酸溶液,并搅拌均匀。

**3. 注意事项**

(1)用于细旦涤纶仿真丝绸的印花糊料,由于涤纶的疏水特性,为了确保花型具有较高的清晰度和均匀性,并且在染料汽蒸固着时也能保持花纹轮廓不致渗化,常采用褐藻酸钠(或酯)、醚化植物胶或醚化淀粉和乳化糊拼混的混合糊。

(2)间硝基苯磺酸钠是弱有机氧化剂,主要是在高温汽蒸过程中,防止具有硝基和偶氮基的分散染料被还原而引起色泽变化。

(3)在加工过程中,无论从染料的有效利用率,还是从洗涤时的污染白地,都必须提高染料的染着率,因此常采用加入增深促染剂的措施。

常用的增深促染剂有表面活性剂和尿素,但以表面活性剂为主,例如,脂肪酸类的双环氧乙烷 Luprintan HDF、硬脂酸环氧乙烷 Leomine HSG。

(4)酒石酸是 pH 值稳定剂。可以防止偶氮型分散染料对碱的敏感性而易被分解,但用量必须控制。pH 值偏低后,会使分散染料中扩散剂的扩散能力丧失,影响其上染性能。

## 二、工艺流程

坯绸半制品→印花→烘干→固着→冷水淋洗→热水洗→还原清洗或皂洗→热水洗→针板拉幅烘干

**1. 固着** 目前采用的方法有压力汽蒸(高温高压汽蒸法)、过热汽蒸(高温常压汽蒸法)和热空气(热熔法)三种。它们的特性为:

(1)高温高压汽蒸法。正常固色条件为 128 ~ 130℃,30min。由于采用密封容器中加热至高温使纤维分子结构松懈,染料易渗入纤维内,因而固色效果好,得色量高,适应染料品种范围也广。其缺点是间

歇性生产。

(2)高温常压汽蒸法。正常固色条件为170～180℃,6～10min。操作连续化,但由于热处理时间短,需要加入增深促染剂,以达到与高温高压汽蒸法相似的效果。

(3)热熔法。正常固色条件为200～210℃,1～1.5min。由于固色效果不及高温高压汽蒸法,所以必须使用增深促染剂和合理选择印花原糊,以获得较理想的效果。由于固着时温度高,若染料选择不当,会有部分染料升华而产生白沾污,给色量降低,难以得到深浓的色泽。

**2. 净洗**　目前印染厂常采用高温常压汽蒸法对分散染料进行固着,因此,在净洗处理时,染料脱落较多。为了提高色牢度,除一般热水洗外,还需进行还原清洗,以进一步洗除尚未固着的糊料和织物表面被吸附而未上染的染料,以利于提高色泽鲜艳度。还原清洗宜在松式绳状洗涤机中进行。

还原清洗液配方:

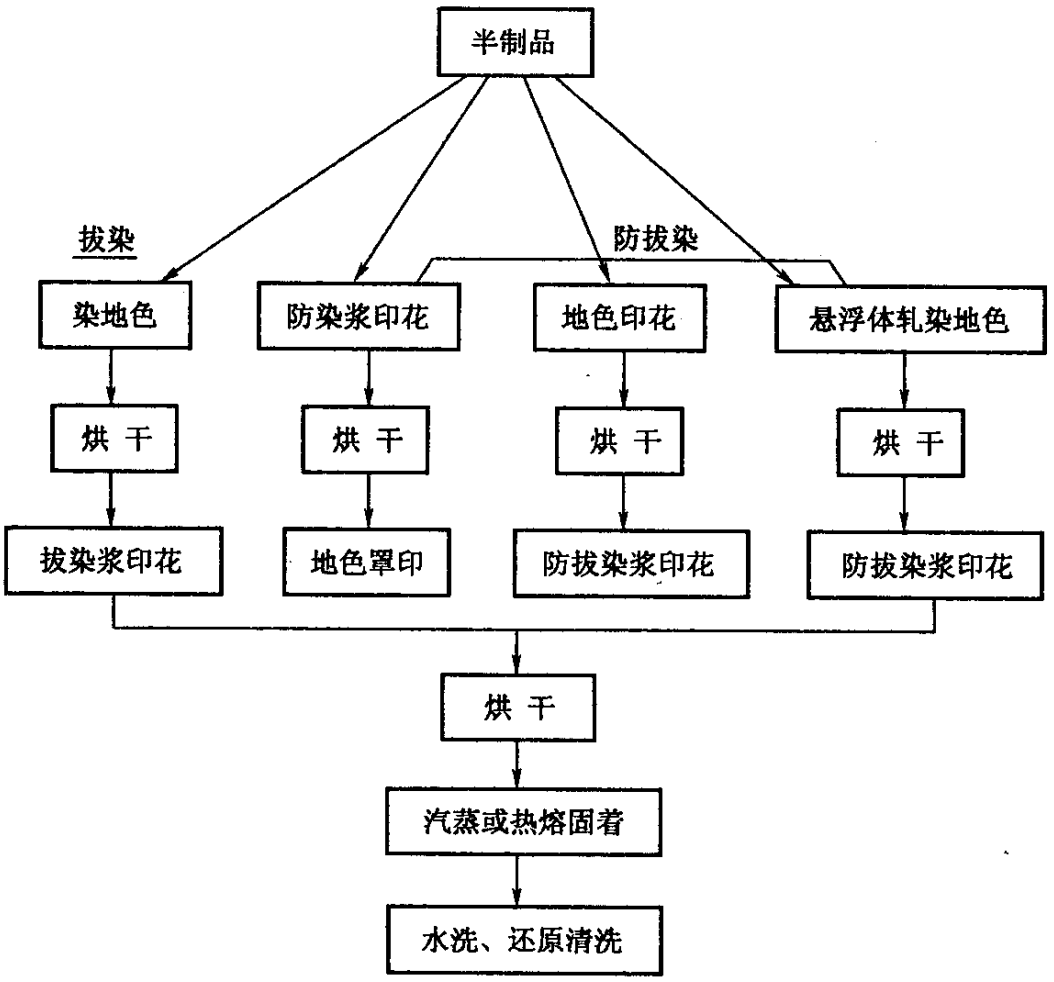
| | |
|---|---|
| 连二亚硫酸钠 | 1～2g |
| 氢氧化钠(固体) | 1g |
| 非离子型表面活性剂 | 1g |
| 水 | $x$ |
| 合成 | 1L |

织物在70～80℃还原清洗液中处理15～20min,最后水洗,拉幅烘干。

## 第二节　涤纶仿真丝绸的防拔染印花

涤纶仿真丝绸的防拔染印花,是将已经用分散染料染色或尚未染色的半制品,选择耐还原剂或碱剂的分散染料来进行印花,达到着色拔染或防拔染的效果。

目前,涤纶仿真丝绸的防拔染工艺流程大致如下图所示。




涤纶仿真丝绸的防拔染工艺流程

拔染法和防拔染法印花有还原剂法,碱性法和螯合法。目前采用锡类还原剂的方法较多,但它存在对汽蒸设备的腐蚀问题,因此最近碱性防拔法又引起人们的重视。

## 一、还原剂拔染法

根据分散染料还原电位的不同(即耐还原剂的性能不同),分别利用氯化亚锡、变性锡盐(加工锡)、德科林(Decroline)等还原剂将已染好地色的分散染料破坏而进行拔白或着色拔染印花。

### 1. 拔染印花色浆的配方与调制

(1)印花色浆配方。

| | 拔白 | 着色拔染 |
|---|---|---|
| 耐拔分散染料 | — | $x$ |
| 温水(40～50℃) | 适量 | 适量 |
| 印花原糊 | 500～600g | 500～600g |
| 吸湿剂 | 30g | 30～50g |
| 吸酸剂 | 20g | 20g |
| 涤纶荧光增白剂 | 5～10g | — |
| 变性锡盐 | 200～300g | 200～300g |
| 合成 | 1kg | 1kg |

(2)调制操作。

①耐拔分散染料用温水调和,使它充分扩散。

②将吸湿剂丙三醇或硫代双乙醇加入印花原糊中搅匀。

③吸酸剂经溶解后,加入到印花原糊中,搅拌均匀。

④在原糊中,将溶解后的荧光增白剂或已充分扩散的着色拔染分散染料在搅拌的情况下加入到印花原糊中。

⑤最后加入已用水稀释的变性锡盐。

(3)注意事项。

①耐拔的分散染料必须具备不被拔染剂分解,而且在拔染色浆中稳定性良好,汽蒸时容易发色,色牢度好的性能。

②由于氯化亚锡在汽蒸时会产生大量氯化氢气体,对设备腐蚀性大,因此,目前均采用相对稳定的氯化亚锡和金属氧化物复配的变性锡盐作为拔染剂。例如 Dispent W—300、Hi—Varin Discharge 251G 等。

③在高温常压汽蒸时,由于蒸汽中的水分非常少,加入吸湿剂有利于色浆中的染料发色及地色拔染。常用的有丙三醇、硫代双乙醇等。但用量应加以控制,用量多后易产生渗化现象。

④使用氯化亚锡的变性锡盐,在高温常压汽蒸过程中,难免还有氯化氢气体产生,致使被拔部位涤纶泛黄和锡烧的现象产生,可加入尿素、醋酸钠等来吸收分解过程释出的游离酸。

⑤拔染用的糊料必须与拔染剂具有良好的相容性,具有良好的渗透性和抱水性,以确保花纹轮廓清晰和优良的拔染效果。适用作还原剂防拔染印花色浆的糊料(耐变性锡盐)有 Meypro Gum NP、Indalca SE—100F(醚化植物胶)、Solvitose PAN(醚化淀粉)。

**2. 工艺流程**

染地半制品⟶印花(拔白浆或着色拔染浆)⟶烘干⟶汽蒸固着(130℃,30min 或 170~180℃,7~10min)⟶冷水淋洗⟶热水洗(或还原清洗)⟶水洗⟶烘干

**3. 着色防印(防染)法** 涤纶仿真丝绸深色织物除采用还原剂拔染法外,还可以采用防印(防染)印花来生产。它是将拔染色浆直接印到需拔染花纹部位的白坯绸上,经烘干后,再满地罩印可拔分散染料色浆;或拔染色浆印好后,立即满地罩印可拔的分散染料色浆(湿罩湿法)。

着色防印(防染)法工艺流程:

坯绸半制品⟶印着色防印色浆⟶烘干⟶满地罩印地色色浆⟶烘干⟶汽蒸固着(170~180℃,7~10min 或 130℃,30min)⟶冷水淋洗⟶热水洗(还原清洗)⟶热水洗⟶烘干

(1)着色防印色浆配方与调制。

①印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 耐还原剂的分散染料 | $x$ |
| 水 | 适量 |
| 印花原糊 | 500~600g |
| 吸湿剂 | 0~30g |
| 吸酸剂 | 20g |
| 变性锡盐 | 50~300g |
| 合成 | 1kg |

②调制操作。同还原剂拔染法。

(2)满地罩印色浆(地色)配方。

①配方。

| | |
|---|---|
| 可拔染的分散染料 | $x$ |
| 水(40～50℃) | 适量 |
| 印花原糊 | 500～600g |
| 氯酸钠 | 2～3g |
| 增深促染剂 | 20g |
| 酒石酸 | 2～3g |
| 合成 | 1kg |

②调制操作。同分散染料直接印花色浆的配制。

③注意事项。为了保证满地(地色)罩印的匀染度和印花原糊的脱糊性,应采用低聚合度褐藻酸酯(或钠)和乳化糊拼混的混合糊,其拼混比例按满地罩印设备不同而定。

适用于氯化亚锡(或变性锡盐)还原法的地色和着色的分散染料品种见表9－1。

**表9－1　适用于氯化亚锡(或变性锡蓝)还原法的地色和着色的分散染料品种**

| 染料 / 用途 | Dianix | Kayalon | Palanil | Foron | Meketon | 国产分散 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 地色(不耐氯化亚锡) | 黄 G—FS<br>黄 R—FS<br>橙 2G—FS<br>橙 G—SE<br>大红 3G—FS<br>红 T2B—FS<br>蓝 KB—FS<br>蓝 R—SE<br>黄棕 2R—FS<br>拔染黑 G—FS | 黄 YL—SE<br>黄 BRL—S<br>橙 R—SF<br>橙 2RL—S<br>艳大红 G—S<br>艳红 B—S<br>玉红 BL—S<br>玉红 GL—SE<br>蓝 BD—S<br>蓝 B—SF<br>蓝 2R—SF<br>黑 RD—S | 黄 5G<br>黄 5RX<br>金黄 GG<br>橙 4G<br>橙 G<br>橙 3R<br>橙 5R<br>大红 RR<br>玉红 BR<br>玉红 BN<br>蓝 3RF<br>棕 3R<br>棕 5RN | 黄 E—RGFL<br>艳橙 E—RL<br>艳橙 S—FL<br>艳大红 S—RL<br>大红 E—2GFL<br>大红 S—BWFL<br>大红 S—3GFL<br>艳红 S—RGL<br>红 S—FL<br>玉红 S—2GFL<br>艳紫 S—3RL<br>艳蓝 S—R<br>蓝 SE—2R<br>黄棕 S—2RFL | 黄 5R<br>橙 SF<br>橙 SC<br>橙 B<br>橙 RRE<br>大红 RR<br>大红 3R<br>红 2BSF<br>玉红 GL<br>蓝 R<br>蓝 5GSF<br>棕 S | |

续表

| 染料<br>用途 | Dianix | Kayalon | Palanil | Foron | Meketon | 国产分散 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 花色(耐氯化亚锡) | 黄 F3G—E<br>黄 HG—SE<br>艳红 B—FS<br>红 BN—SE<br>紫 5R—SE<br>紫 3R—SE<br>蓝 BG—FS<br>翠蓝 G—FS | 荧光黄 10G—S<br>嫩黄 6GL—S<br>嫩黄 4G—S<br>荧光橙 HL—SF<br>艳红 4RL<br>艳红 BL—SE<br>红紫 R—E<br>艳蓝 BGL—S<br>蓝 T—S<br>翠蓝 GL—S | 黄 5GL<br>大红 3BF<br>蓝 7GL | 嫩黄 SE—6GFL<br>嫩黄 S—7GL<br>黄 SE—3GL<br>艳红 E—2BL<br>艳紫 E—BLN<br>紫 E—2RL<br>蓝 S—BGL<br>翠蓝 S—GL | 黄 M—Q<br>红 M—Q | 荧光黄 Ⅱ<br>艳黄 8GFF<br>红 3B<br>蓝 2BLN |

## 二、碱剂防拔染法

碱剂防拔染的机理是在高温条件下,某些分散染料可能会发生水解,使染料具有亲水性,失去对涤纶的亲和力。

具有双酯基团的分散染料在高温下对碱十分敏感,羧酯基被碱剂水解,生成对涤纶没有亲和力的水溶性羧酯盐,从而易于从纤维上洗除。

碱性防拔染印花的优点是防拔染剂价格低廉,又无使用还原剂拔染法中的氯化亚锡对设备腐蚀和废水中的重金属离子处理等问题。

碱剂防拔染法的工艺流程:

地色浸轧、印地色色浆 → 中间干燥 → 印拔白、色拔浆
印拔白,色拔浆 → 中间干燥 → 印地色色浆
→ 高温常压汽蒸(170~180℃,7~8min) → 冷水洗 → 热水洗(或还原清洗) → 热水洗 → 烘干

**1. 防拔染印花色浆的配方与调制**

(1)印花色浆配方。

| | 拔白 | 着色防拔染 |
|---|---|---|
| 耐碱的分散染料 | — | $x$ |
| 温水(40～50℃) | — | 适量 |
| 润湿剂(或助拔剂) | 150～240g | 150～240g |
| 碳酸钠 | 50～80g | 50～80g |
| 增白剂 | 10～15g | — |
| 印花糊料 | 500～600g | 500～600g |
| 合成 | 1kg | 1kg |

(2)调制操作。

①耐碱的分散染料用温水调和,使之充分扩散。

②将润湿剂或助拔剂在搅拌情况下,加入到原糊中,调匀。

③将碳酸钠溶液加入到印花原糊中。

④最后将已扩散均匀的耐碱分散染料过滤后加入印花原糊中,搅拌均匀即可。

(3)注意事项。

①碱性防染印花法常用碱剂为碳酸钠、碳酸钾、氢氧化钠等。碳酸钾、氢氧化钠的防拔白的白度较好,但吸湿性较大,易吸收空气中的水分而造成花纹轮廓渗化,因此宜采用碳酸钠为防染剂。

②润湿剂有助于汽蒸时印花色浆的吸湿,促使分散染料的酯基充分水解,以提高防拔的效果,Zetex PN—AD 是乙氧基和多元醇的混合物,具有良好的助拔效果。丙三醇、聚乙二醇(相对分子质量 300～400)也是有效的润湿剂。

③用于碱防拔染的糊料应是耐碱性能较好的品种。例如 Indalca SC—100F,Meypoo Gum NP—25、Solvitose C5 等糊料,根据印花方式的不同,选择不同的拼混比,可以获得较理想的印制效果。

**2. 罩印色浆和地色浸轧液的配方**

(1)罩印色浆(地色)配方。

| | |
|---|---|
| 不耐碱分散染料 | $x$ |
| 水 | 适量 |
| 间硝基苯磺酸钠 | 15g |
| 柠檬酸(或酒石酸) | 2~3g |
| 褐藻酸钠糊 | 500~600g |
| 合成 | 1kg |

(2)地色浸轧液配方。

| | |
|---|---|
| 不耐碱分散染料 | $x$ |
| 柠檬酸 | 1~2g |
| 增深促染剂 | 20~30g |
| 褐藻酸钠糊 | 10~20mL |
| 合成 | 1L |

适用于碱剂防拔法的分散染料品种见表9-2。

**表9-2 适用于碱剂防拔法的分散染料品种**

| 染料 / 用途 | Dispersol | Foron | Samaron | 国产分散 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 天津 | 上海 |
| 地色(不耐碱) | 黄7G—PC | 嫩黄S—6GL | | 嫩黄P—7G | 嫩黄7G—PC |
| | 橙G—PC | 大红S—BWFL | | 橙P—G | 橙G—PC |
| | 红4G—PC | 艳蓝S—R | | 红P—4G | 红2B—PC |
| | 红2B—PC | | | 玉红P—B | 红4G—PC |
| | 玉红3B—PC | | | 红紫P—R | 玉红2B—PC |
| | 蓝R—PC | | | 蓝P—G | 红紫R—PC |
| | 蓝5G—PC | | | 海军蓝P—2G | 蓝5G—PC |
| | 藏青2R—PC | | | 深棕P—NR | 蓝R—PC |
| | | | | 黑P—NB | 蓝2R—PC |
| | | | | 黑P—NR | 蓝3R—PC |
| | | | | | 棕3G—PC |

续表

| 染料 / 用途 | Dispersol | Foron | Samaron | 国产分散 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 天津 | 上海 |
| 花色（耐碱） | 红 C—R<br>蓝 D—R<br>翠蓝 C—R<br>翠蓝 C—G | 艳橙 E—RL<br>艳橙 S—FL<br>橙 SE—2FL<br>艳大红 S—RL<br>艳红 SE—4BL<br>艳红 S—GL<br>大红 S—3GFL<br>艳紫 E—BLN<br>蓝 S—BGL<br>翠蓝 S—BL<br>黑 S—2BL | 艳黄 HRL<br>金黄 HGL<br>艳桃红 HFG<br>紫 HFRL<br>黄棕 HRSL | 黄 RGFL<br>红 3B<br>蓝 HBGL<br>翠蓝 FGL | |

## 三、螯合剂防染法

螯合剂防染是利用某些染料分解与金属形成螯合物而丧失其上染涤纶的能力，以达到防染目的的一种印花方法。

铜、铬、钴等金属盐虽能与分散染料形成螯合物，其中铜盐最适合于螯合，防染效果最好，而醋酸铜的防染效果较其他铜盐为佳。醋酸铜的防染作用是在于作为地色的分散染料被螯合后相对分子质量增大一倍以上，使之失去染着的能力。

螯合剂防染法工艺流程：

坯绸⟶印着色防染色浆⟶烘干⟶印地色罩印色浆⟶烘干⟶高温常压汽蒸固着（170～180℃，7～8min）⟶水洗⟶酸洗[1]⟶水洗⟶皂洗（或还原清洗）⟶水洗⟶烘干

[1] 由于用铜螯合后的分散染料耐酸能力弱，酸洗可以洗除防染花纹上沾有的分散染料，使花色鲜艳度提高。酸洗一般用醋酸或稀硫酸。

**1. 螯合剂防染法印花色浆的配方与调制**

(1)印花色浆配方。

| | |
|---|---|
| 不能螯合的分散染料 | $x$ |
| 温水 | 适量 |
| 醋酸铜 | 50～100g |
| 氨水(25%) | 50mL |
| 醚化淀粉或醚化植物胶糊 | ～500g |
| 合成 | 1kg |

(2)调制操作。

①分散染料用温水调和使之充分扩散。

②醋酸铜加入到氨水中,使之溶解。

③先后将醋酸铜氨水溶液和扩散好的分散染料在搅拌情况下加入到印花原糊中,调匀即可。

**2. 地色罩印色浆配方**

| | |
|---|---|
| 能被螯合的分散染料 | $x$ |
| 温水 | 适量 |
| 间硝基苯磺酸钠 | 5～10g |
| 醚化植物胶或醚化淀粉糊 | ～500g |
| 合成 | 1kg |

适用于螯合剂防染法的分散染料品种可参阅表9－3。

**表9－3　适用于螯合剂防染法的分散染料品种**

| 染料 / 用途 | Dianix | Kayalon | Sumikaron | Foron | Samaron |
|---|---|---|---|---|---|
| 地色(能螯合) | 黄 G—FS | 嫩黄 5G—S | 黄 S—R | 嫩黄 S—8GF | 艳橙 H4R |
| | 桃红 KR—SE | 嫩黄 4G—S | 黄 SE—5G | 嫩黄 SE—FL | 桃红 HGG |
| | 艳红 4G—SE | 荧光橙 HL—SF | 艳红 SE—BGL | 蓝 S—BGL | 桃红 FRL |
| | 红 KB—SE | 艳橙 4RL | 艳红 SE—3BL | 翠蓝 S—BL | 紫 HFRL |
| | 紫 3R—FS | 艳大红 2G—S | 藏青 S—3G | 藏青 S—2GL | 黑 HRL |

续表

| 染料<br>用途 | Dianix | Kayalon | Sumikaron | Foron | Samaron |
|---|---|---|---|---|---|
| 地色<br>（能螯合） | 蓝 BG—FS<br>翠蓝 G—FS | 艳红 BL—SE<br>红紫 R—E<br>蓝 T—S<br>宝石蓝 GL—S | | | |

# 第十章　真丝绸织物印花

真丝绸按原料分一般有桑蚕丝和柞蚕丝之分；按织物组织结构不同，可分为平纹织物、斜纹织物和缎纹织物。

蚕丝是一种蛋白质纤维，由多种氨基酸组成。纤维结构上存在氨基、羧基和羟基，当它们电离后，酸性染料、直接染料、活性染料、可溶性还原染料、还原染料、中性染料和阳离子染料等对真丝绸都有直接性。由于丝素对碱性的承受能力差，pH 值在 9 以上时，会对丝素产生损伤；在高温时，氧化剂的存在也会使丝素发生强烈分解。因此，蚕丝织物的印花主要采用弱酸性染料、中性染料（1∶2 金属络合染料），以及部分对丝素有较高上染率的直接染料。如需要特别鲜艳色泽时，可采用个别的阳离子染料。虽然活性染料也可以用于蚕丝印花，但由于固色率和工艺稳定性等因素，此工艺在我国尚未大量推广应用。

真丝绸织物一般均采用直接印花工艺，为了得到精细花型或减少搭色而产生第三色的情况，则可采用拔染印花工艺。

## 第一节　直接印花

### 一、印花色浆的配方与调制

**1. 印花配方**

| | |
|---|---|
| 弱酸性染料或直接染料 | $x$ |
| 水 | 适量 |
| 尿素 | 50g |
| 印花原糊 | 500～600g |
| 合成 | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)先将染料用少量水调成浆料,然后加入沸水使之充分溶解。

(2)将已溶解好的尿素,倒入印花原糊中,调匀,然后加入染料溶液搅拌均匀。原糊的稠厚度应根据印花方式和图案的花型做适当的调整。

**3. 注意事项**　真丝绸织物印花常用的糊料有可溶性淀粉、白糊精、醚化植物胶,褐藻酸钠和乳化糊等。由于真丝绸织物印花的方式有多种形式,它们对糊料流变性的要求也各不相同。因此,必须根据坯绸组织、印花方式来进行选择,然后相互拼混。褐藻酸钠糊是适用性较为广泛的印花原糊,常与乳化糊等拼混(但印制精细花型时,不宜选用乳化糊)用于平版筛网印花机和圆网印花机上的直接印花工艺。

## 二、工艺流程

坯绸准备⟶印花⟶烘干⟶汽蒸⟶水洗⟶固色⟶水洗⟶烘干

注意事项:

(1)汽蒸。真丝绸直接印花后的蒸化设备,以往多采用圆筒蒸箱星形架汽蒸,现在以松式长环连续蒸化机为多。

①圆筒蒸箱蒸化工艺。蒸汽压力 0.075 ~ 0.085 MPa,时间 40min。

②松式长环连续蒸化工艺。蒸化机温度 100 ~ 102℃,饱和蒸汽压为 0.4 MPa,时间 30 ~ 40min。

(2)水洗、固色。若采用可溶性淀粉或白糊精作为印花原糊,在水洗过程中要进行退浆,以保证织物手感柔软。退浆后,再进行冷水洗、固色剂 Y 固色处理等工序。

## 第二节　拔染印花

真丝绸拔染印花是在酸性染料、直接染料染地后的织物上再印上含有还原剂的浆料,经过高温汽蒸后,浆料中的还原剂破坏地色染料的发色基团,从而使地色局部还原成无色。酸性染料、直接染料地色拔染印花最常用的拔染剂是氯化亚锡或德科林,由于氯化亚锡的"锡烧"问题,因此也有用变性锡盐来替代的。

采用酸性染料或直接染料染地色的着色拔染工艺,印花产品较难获得优良的耐光牢度和色牢度,很难满足人们对真丝绸织物服用性能不断提高的需求,因此出现了活性染料染地色,还原染料为着色拔染的色拔工艺。

### 一、酸性染料、直接染料地色拔染印花

#### 1. 拔白印花浆的配方与调制

(1)拔白印花浆的配方。

| | 手工印花 | 平版筛网印花 |
|---|---|---|
| 可溶性淀粉糊 | 600～700g | — |
| 醚化植物胶糊 | — | ～700g |
| 尿素 | 40g | 50g |
| 冰醋酸(98%) | 15mL | 15mL |
| 草酸 | 3～5g | 4～7g |
| 氯化亚锡 | 30～80g | 60～100g |
| 水 | 适量 | 适量 |
| 合成 | 1kg | 1kg |

(2)调制操作。

①将已溶解好的尿素、冰醋酸和草酸先后加入到印花原糊中,调匀。

②先用水将氯化亚锡或变性锡盐溶解,然后在搅拌情况下加入到原糊中。

(3)注意事项。

①尿素具有助溶、吸湿等性能,在汽蒸时吸收蒸汽中的水分使氯化亚锡迅速扩散,渗透到纤维中,起到助拔作用。在着色拔染时,尿素还可帮助着色拔染的染料溶解。

②冰醋酸是拔染色浆的 pH 值调节剂。

③草酸能与重金属离子生成不溶性的草酸盐,在以氯化亚锡作为还原剂的拔染浆中,着色拔染时可以避免金属离子对染料色光的影响,另一方面它还可加速氯化亚锡还原反应的发生。

④丝绸拔染印花色浆中用氯化亚锡作拔染剂,氯化亚锡在酸性介质中产生新生态氧以破坏染料结构中的发色基团,达到将有色变成无色的效果。

**2. 着色拔染印花浆的配方与调制**

(1)着色拔染印花色浆配方。

| | 手工印花 | 平版筛网印花 |
|---|---|---|
| 可溶性淀粉糊或白糊精糊 | 700g | — |
| 醚化植物胶糊 | | 650g |
| 乳化糊 | | 100g |
| 冰醋酸 | 14mL | 15mL |
| 草酸 | 3～6g | 2g |
| 尿素 | 30g | 50g |
| 耐氯化亚锡的酸性染料 | $x$ | $x$ |
| 氯化亚锡(或德科林) | 40～70g | 80～100g |
| 水 | 适量 | 适量 |
| 合成 | 1kg | 1kg |

(2)调制操作。

①耐氯化亚锡的酸性染料先用尿素加水调匀,然后加入沸水使之充分溶解。

②将已溶解好的草酸、冰醋酸加入到印花原糊中,搅拌均匀,然后

加入溶解好的着色拔染的染料溶液,调匀。

③先用水将氯化亚锡(或德科林)溶解,最后在搅拌情况下加入到印花原糊中。

(3)注意事项。拔染色浆应随用随配制,不能长时间放置,以免影响其拔染程度。

**3. 工艺流程**

坯绸染地→印花→烘干→汽蒸→水洗(退浆、固色)→烘干

## 二、活性染料地色拔染印花

**1. 拔染浆的配方**

(1)拔染浆的基本浆配方。

| | |
|---|---|
| 醚化植物胶糊 | 700g |
| 甘油 | 50g |
| 碳酸钾 | 60g |
| 水 | 适量 |
| 合成 | 1kg |

(2)拔白浆配方。

| | |
|---|---|
| 拔染基本浆 | 650~700g |
| 乳化糊 | 50~100g |
| 次亚硫酸氢钠甲醛 | 80~100g |
| 水 | 适量 |
| 合成 | 1kg |

(3)着色拔染色浆配方。

| | |
|---|---|
| 拔染基本浆 | 700g |
| 乳化糊 | 100g |
| 浆状还原染料或还原染料悬浮液 | $x$ |
| 次亚硫酸氢钠甲醛 | 80~100g |
| 水 | 适量 |
| 合成 | 1kg |

(4)调制操作与注意事项。

①碱性基本浆中碳酸钾的用量要适当,控制其既能使还原染料还原成为隐色体,又要做到基本上不使真丝纤维受到损伤,因此最大用量为60g/kg,着色拔染色浆中的碳酸钾的用量控制在40g/kg左右。

②次亚硫酸氢钠甲醛的用量为80~100g/kg时,已能满足把还原染料还原成隐色体和破坏活性染料地色的需要,过量后,会使真丝纤维受到损伤。

③色浆应在调制后立即付印,如间隔时间超过3天,需重新测定次亚硫酸氢钠甲醛的含量,以免影响拔染效果。

**2. 工艺流程**

坯绸染地→印花→汽蒸→水洗→烘干

(1)由于采用还原染料作为着色拔染的染料,因此用于地色染料的选择范围扩大了,除原来酸性染料、直接染料外,可选择活性染料作为地色染料来提高真丝绸织物的色牢度。活性染料拔染工艺以采用全拔工艺为佳。

(2)真丝绸织物经碱性拔染浆印花后,应及时蒸化、水洗,以免使真丝纤维受到损伤。

(3)汽蒸的工艺条件为:蒸化机温度102~105℃,饱和蒸汽压为0.4MPa,时间12~18min。

# 第十一章　天丝(Tencel)织物印花

Tencel 纤维是一种新型的人造纤维素纤维,Tenecl 为商品名,其学名为 Lyocell。Tencel 的主要原料与粘胶纤维一样是木浆,但它以有机溶剂 NMMO(*N*-甲基吗啉氧化物)取代了粘胶纤维制造过程中使用的有毒物质二硫化碳,解决了有毒气体对环境的污染问题,被称为"绿色纤维"。

天丝纤维虽属再生纤维素纤维,但其物理和机械性能却远远超过普通粘胶纤维。可它也存在一定的缺点,即易原纤化,摩擦后起毛,呈现出桃皮绒感,因此,在染整过程中应采用适当的处理方法来控制织物原纤化的程度。

纤维素纤维织物的印花工艺基本上均可用于天丝织物的印花,但在选择染料品种时,除考虑色牢度和印花成本外,还必须重视酶处理和原纤化或防原纤化时对染料的影响。

## 第一节　直接印花

### 一、印花色浆配方与调制

#### 1. 印花色浆配方

| | |
|---|---|
| 活性染料 | *x* |
| 热水 | 适量 |
| 尿素 | 150~200g |
| 间硝基苯磺酸钠 | 10g |
| 印花原糊 | ~500g |
| 碳酸氢钠 | 20~30g |
| 合成 | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)先用少量冷水将染料调成浆状,然后加入事先溶解好的尿素,冲入热水,同时加入溶解好的间硝基苯磺酸钠溶液,再加入热水使染料充分溶解。

(2)将溶解的染料溶液过滤到印花原糊中搅拌均匀,临用前加入碳酸氢钠溶液。

**3. 注意事项**

(1)用于天丝织物印花的活性染料色浆的尿素用量一般不得少于150g/kg,以保证天丝在汽蒸时充分膨化,有利于活性染料扩散,渗透进入纤维。

(2)印花原糊应根据印花方式的不同而异。平版筛网印花可选用中聚合度褐藻酸钠,圆网印花多选用低聚合度褐藻酸钠,或拼混些乳化糊,来改变其印制效果。

**二、工艺流程**

坯布前处理→印花→烘干→汽蒸→冷水冲洗→热水洗→皂洗→水洗→烘干

注意事项:

(1)天丝织物具有良好的吸湿性,因此它与染料的键合速度和提深率也比粘胶纤维好,可在松式长环蒸化机进行汽蒸。蒸箱内温度为102℃,时间18~25min

(2)水洗。天丝织物经印花、汽蒸后的水洗,可采用平幅洗涤方式,但效果不及平幅与绳状相结合的方式好。因此,一般先在平幅状态下冲洗未固着的活性染料浮色,然后在绳状洗布机中进行皂洗。

## 第二节　防拔染印花

纯棉织物的防拔染工艺一般均适用于天丝织物,但从实际生产情

况来看,防拔染印花工艺很少用于天丝织物的印花,而多采用防印印花湿罩湿方法。这是由于天丝织物吸湿性较高,在汽蒸时吸湿程度比纯棉织物大,若蒸化机内温湿度控制不当,会产生花纹拔染处边缘渗移,影响花型的精细度。

天丝织物拔染印花是以直接染料、活性染料为地色染料,因此,着色拔染用染料则以还原染料为主。具体可参阅第七章活性染料地色防拔染印花工艺部分。

# 第十二章　锦纶织物印花

锦纶是我国生产的聚酰胺纤维的商品名称，国外商品称尼龙。锦纶的品种较多，纺织行业中使用的主要品种是锦纶 6 和锦纶 66，锦纶在加工中有短纤、普通长丝和强力长丝之分；按光泽又可分为有光、半光和异形（闪光）三种。

锦纶是一种热塑性、含有烷烃键的疏水性纤维，但它又含有胺基（$—NH_2$）和羧基（—COOH）等亲水基团，因而它的吸湿性比涤纶高，所以它的染色性能虽不及天然纤维，但在合成纤维中属较易染色的品种。

锦纶织物印花一般选用弱酸性染料和中性染料。弱酸性染料色泽鲜艳，湿处理牢度较高，色谱比较广，使用也较方便；中性染料耐光牢度较为优良，但它的匀染性差，遮盖性也差，适用于印制深浓色泽。

锦纶分子中由于含有大量的胺基和羧基，它们在酸性介质中具有阳离子性，由于库仑引力的作用，会定位吸附阴离子的酸性染料，并在高温汽蒸条件下进行键合。

## 一、印花色浆的配方与调制

### 1. 印花色浆配方

| | |
|---|---|
| 酸性染料 | $x$ |
| 水 | 适量 |
| 印花原糊 | 500～600g |
| 尿素 | 50～100g |
| 丙三醇 | 5～10mL |
| 硫酸铵 | 10～20g |
| 合成 | 1kg |

**2. 调制操作**

(1)将染料用热水调成浆状,冲入沸水,使之加热溶解澄清,然后倒入原糊中搅拌均匀。

(2)加入尿素、丙三醇后搅拌均匀。

(3)最后加入已溶解好的硫酸铵,并搅拌均匀。

**3. 注意事项**

(1)尿素是吸湿剂,它有助于锦纶在汽蒸时快速吸收蒸汽中的水分而溶胀,有利于染料在纤维上扩散、渗透,加速与纤维键合,从而提高给色量和鲜艳度。尿素用量应根据汽蒸条件的不同而异。

(2)硫酸铵的加入可提高染料上染锦纶的能力和匀染性,因为弱酸性染料与锦纶发生离子键合最适当的 pH 值为 6 ~ 7,硫酸铵在汽蒸过程中释放出 $NH_3$,使色浆 pH 值下降,有利于弱酸性染料和中性染料的上染。

(3)丙三醇可使印花织物上的浆膜保持柔软,防止产生折痕而影响花型完整性。

(4)由于印花方式的不同,对糊料的要求也就不同,它是决定印制效果的关键,应根据不同印花方式合理选择糊料进行拼混。常用的为中、低聚合度褐藻酸钠,醚化植物胶,醚化淀粉,白糊精及乳化糊等相互拼混。例如精细花纹可用低聚合度褐藻酸钠与醚化淀粉以 3∶1 拼混;为改善块面花型的匀染性,则可用低聚合度褐藻酸钠与乳化糊以 5∶1 拼混。

**4. 常用于印花的染料品种(酸性染料)**

| | |
|---|---|
| 酸性柴林黄 6G | 弱酸性嫩黄 6G |
| 酸性普拉橙 GSN | 酸性尼洛山大红 F—3GL |
| 酸性卡普仑桃红 BS | 酸性玫瑰红 B |
| 酸性普拉红 GRS | 酸性普拉红 10B |
| 酸性艳青莲 FBL | 酸性柴林艳蓝 5GM |
| 酸性柴林艳蓝 G | 酸性柴林艳蓝 6B |

弱酸性深蓝 5R　　酸性柴林艳绿 3GM

盐基妃红 6GDN

## 二、工艺流程

拉幅增白定形→(打卷→)印花→汽蒸固着→水洗→固色→拉幅定形烘干

注意事项：

(1)拉幅预定形能使锦纶纵向高度伸直，分子间力牢固，使其湿溶胀消失，遇湿不发生溶胀，以便印花顺利进行。

(2)汽蒸。汽蒸采用松式长环连续蒸化机(100～102℃，30～40min)，也可以采用圆筒蒸箱定形架挂蒸(蒸汽压力为0.08～0.09MPa，30～35min)。

(3)水洗。可采用振荡平洗机水洗两遍，也可采用松式绳状洗布机。水洗时要注意水温、容布量和浴比，以防止织物被擦伤和沾染。

(4)固色。用酸性染料印花的锦纶织物经汽蒸水洗后，应进行固色处理来提高其湿处理牢度，常用的固色剂为单宁酸—吐酒石，亦可用合成单宁，如尼龙菲克能 P(Nylofixau P)，其固色力比单宁酸—吐酒石法差些，但色光鲜艳。固色一般在绳状松式水洗机中进行。

# 第十三章　腈纶织物印花

腈纶是指丙烯腈占85%以上的共聚纤维，它具有蓬松、柔软、质轻、保暖、耐晒的性能，用阳离子染料来进行印花，具有色泽特别鲜艳，色牢度好的特点。

腈纶织物用阳离子染料印花时，由于阳离子染料本身带阳荷性，在辊筒印花机印花时，容易被花筒表面吸附而造成刮色不净（因刮浆刀与花筒摩擦产生电位差，使花筒表面带阴电荷），在印花后烘干过程腈纶织物与烘筒表面摩擦而产生沾染等现象，因此用辊筒印花机不易印制出色泽鲜明的产品。从印制效果看，筛网印花机基本上可以解决辊筒印花机的不足。

## 一、印花色浆的配方与调制

### 1. 印花色浆配方

| | |
|---|---|
| 阳离子染料 | $x$ |
| 硫代双乙醇或异丙醇 | 30mL |
| 醋酸（98%） | 15mL |
| 热水 | 适量 |
| 印花原糊 | ~400g |
| 酒石酸（1:1） | 15g |
| 增深剂（Adcol CH） | 20mL |
| 氯酸钠 | 15g |
| 合成 | 1kg |

### 2. 调制操作

（1）先用少量水和醋酸调匀，然后加热水使阳离子染料溶解，为了

使溶解后的染液较长时间内保持稳定，必须加入助溶剂硫代双乙醇或与异丙醇 1:1 混合溶剂。

(2)酒石酸用于调节阳离子染料着色时的 pH 值，且能提高印花色浆的稳定性，但必须注意其用量，量过多后会产生缓染作用。

(3)氯酸钠是还原防止剂，防止某些阳离子染料分解。

(4)增深剂能够促使腈纶纤维膨化，提高染料的扩散、渗透能力，降低固色条件，以便将常规的汽蒸时间从 30min 降至 5 ~ 7min。

(5)印花原糊。腈纶的吸水量比其他合成纤维大，纤维容易润湿，水分停留在纤维之间容易形成渗化，同时印花色浆中又加入较多的助剂，易产生游离水，影响其印制清晰度，因而印花糊料应选择含固量高、抱水性好的糊料。高醚化度的植物胶 Meypro NP—25 具有较良好的渗透性和优良的抱水性能。

**3. 适用于印花的国产阳离子染料**

| | |
|---|---|
| 阳离子嫩黄 X—8GL | 阳离子嫩黄 7GL |
| 阳离子艳红 X—5GN | 阳离子桃红 X—FG |
| 阳离子红 2GL | 阳离子红 2BL |
| 阳离子红 X—6B | 阳离子红 X—GRL |
| 阳离子艳蓝 RL | 阳离子蓝 X—GRL |
| 阳离子翠蓝 X—GB | 阳离子黑 X—RL |

## 二、工艺流程

印花 ⟶ 烘干 ⟶ 汽蒸 ⟶ 水洗 ⟶ 皂洗 ⟶ 水洗 ⟶ 烘干

织物经印花烘干后，为了防止腈纶织物在加热条件下受张力而变形，应采用松式长环连续蒸化机，温度 100 ~ 102℃，时间 30 ~ 35min（若在色浆中加入增深剂，时间可缩短到 5 ~ 7min）。

汽蒸后，先用冷流动水冲洗，待未固着的染料基本洗除后，才可用净洗剂在 40 ~ 50℃皂洗 10min，然后再用温水洗涤，以防止未固着的阳离子染料沾染。

# 第十四章　印花的常见疵病分析和防止

不论采用何种印花方式，织物在印制过程中所产生的印花疵病大致有两种：一是在印花机上直接产生的；二是织物原坯本身的织造疵点和印花前处理不当而造成的。在印花机上产生的疵病又可分为两种：一是由印花机操作方面造成的，例如对花不正、刀线、传色等；二是由于印花色浆调制不当而造成的。现将由印花色浆方面的因素而造成印花疵病的产生原因和防止措施归纳如下。

## 一、渗化

印花织物花纹的外缘呈现毛糙色圈，尤其是在采用防印印花工艺时，极易发生局部性花纹外缘的色圈或白圈。

**1. 产生原因**　使用稠度差，或者已分解脱水的印花剩浆，在印花机车速缓慢的情况下刮印织物时，色浆中的水分容易向花纹四周渗延，造成渗化或花纹轮廓不清。

**2. 防止措施**

(1)应严加控制配制印花色浆的原糊稠厚度，切不可有变质和脱水现象发生，以保证原糊的印花特性。

(2)防拔染印花工艺配方中的防拔染剂的用量应根据被防拔染染料的防拔染难易程度，以及印花原糊耐防拔染剂的性能而异。

## 二、塞堵网孔或嵌花筒

**1. 产生原因**　筛网网孔或花筒内嵌入纤维短绒或印花色浆中

的不溶性颗粒或浆皮时，造成花纹局部露底、色浅或全面性深浅不匀。

**2. 防止措施**　严格按照操作程序进行印花色浆调制。印花色浆调制后，在付印之前，应重新用高目数的锦纶网[59.06 网孔数/cm（150 目以上）]过滤，以防止印花色浆中不溶性物质堵塞网孔或嵌入花筒。

## 三、溅浆

**1. 产生原因**　溅浆是指平版筛网印花的网框抬起时或辊筒印花机在运转过程中，色浆溅到布面上出现不规则分布的色点。

**2. 防止措施**　印花原糊的黏着性能、渗透性、曳丝性是关系到印花时是否会产生溅浆、飞浆的主要因素。如果印花原糊渗透性差，加之对织物的黏着性又较弱，则该糊料就易产生曳丝现象而造成溅浆或飞浆。因此，宜选用分子聚合度大、含固量高的印花原糊，因为它的黏着性高，可以防止溅浆现象的发生。

## 四、满地不匀

印制大满地花纹，尤其是印制紧密织物时，常会出现满地色泽深浅不匀，或由于给浆过多，色浆在织物上分布不匀，严重时会造成一块块鳞片状的斑渍（鱼鳞斑）。

**1. 产生原因**　印花原糊的流动性、渗透性差，花纹中的色浆不能立即均匀地渗透到纤维中去。

**2. 防止措施**　选择渗透性能和透网性良好的原糊。

## 五、脱浆

**1. 产生原因**　辊筒印花机运转时，由于印花色浆带不上而引起花型不全或局部无色。

**2. 防止措施**　除加强印花操作外，印花色浆黏性差，稠度过薄是

造成脱浆的主要原因,因此,必须合理掌握印花色浆的黏度。

## 六、布面浮雕

防拔染印花织物的地色常有时隐时现白茫茫似霜花般感觉的现象,严重时会有规律或不规律的花型出现。

**1. 产生原因** 主要是防拔染色浆中的防拔染剂用量过多,以及烘燥时烘干温度不高,导致印花色浆有少量沾染在导布辊上,再转黏附在印花织物上,在汽蒸处理时,这些极少量的防拔染剂破坏了地色染料,使织物产生浮雕现象。

**2. 防止措施**

(1)应根据被拔染的地色染料的拔染难易程度,合理地控制防拔染剂的用量。

(2)在地色浸轧时,轧染液中添加抗还原剂的药品,或对已染好地色的织物,在印花前浸轧氧化剂间硝基苯磺酸钠,以抵消还原剂的影响。

## 七、刀线(宽条状)

印花机在运转过程中常有深浅条状刀线产生,一般认为是印花操作不当引起的,而实际上,除印花操作外,印花色浆不净也是原因之一。

**1. 产生原因**

(1)筛网印花时,由于印花色浆中的原糊尚未充分膨化溶解,或有硬性杂质混入而造成刀线,同时还会发生筛网网孔被堵情况。

(2)辊筒印花时,印花色浆中会有杂质,或糊料黏度太高所引起的刮色不易或黏附刀口而造成刀线,甚至形成拖浆。若有硬性杂质,则会引起刮刀刀口损伤或跳刀而形成刀线或“小飞机”的印花疵病。

**2. 防止措施** 除在色浆调制过程中按操作程序进行外,应在印花色浆付印前重新用锦纶绢网过滤,并根据印花方式来调整色浆的

黏度。

## 八、色差

印花织物的色差是指整个花型中有部分花纹的色泽与原样所要求的色泽有差异(即色光不准),当然也有印花机操作不当所造成的左右色差。

**1. 产生原因**　造成与原样色泽不符的原因,除配制色浆时的染化料与原仿色小样的染化料存在力份不一,或称量上的误差外,主要是该色回在打样试印时,印花机档车、配色正手没有严格执行"三看四统一"的操作程序。

**2. 防止措施**

(1)严格执行印花—配色的试印操作程序,凡发现其中色回的色泽不符原样时,配色正手必须立即重新调整色光。

(2)定期检查所使用的计量器具,例如天平、磅秤等。

(3)加强染化料的采购供应环节,以确保其质量。

(4)印花产生左右色差时,应经常调整筛网印花刮浆刀的两边压力,经常注意辊筒印花机的花筒与承压辊间是否松动。

## 九、拔染不净

深色拔染织物的拔白部位白度不白,色拔部位色泽不纯。

**1. 产生原因**　拔染印花色浆中含有较多的化学药品和助剂(即含固量较高),在印制时会影响印花色浆的流变性能和透网性。尤其采用圆网印花方式时,印花色浆仅靠一次刮印来完成印制过程,就较难将印花色浆刮压到织物的反面,因此,无法将织物内部需被拔去的染料全部破坏,仍有部分染料留在织物上,造成白花不白,色泽不纯。

**2. 防止措施**

(1)选用透网性、渗透性好的原糊,使印花色浆在刮印过程中能渗透到织物的反面。

(2)选用抱水性好的原糊。拔染印花色浆在汽蒸过程中,拔染剂次硫酸氢钠甲醛,在湿、热条件下发生分解,其分解反应是一个放热反应;因此,蒸化机内产生过热现象,蒸汽饱和程度下降,致使印花色浆含湿降低,进而影响染料与化学药品向织物内部渗移。为什么用还原剂来进行拔染印花时,常用黄糊精、印染胶作原糊,或采用高醚化度的植物胶,例如 Indalca SC—100F 作为拔染印花色浆的原糊,其原因是它抱水性好,耐电解质,且具有一定渗透性,从而减少已被印花色浆吸收蒸汽中的水分蒸发掉,影响染料和还原剂向织物反面渗移。

(3)汽蒸时,控制好蒸化机内的湿度,能使织物吸湿膨化,印花色浆吸湿后,促使染料被次硫酸氢钠还原成隐色体钠盐而溶解于水分中。即在汽蒸过程中,保证对被蒸化的织物供给足够数量经过"洗汽"的饱和蒸汽。

# 参考文献

[1]胡平藩,武祥珊.印花糊料[M].北京:纺织工业出版社,1988.

[2]胡平藩、武祥珊、钱灏,等.筛网印花[M].北京:中国纺织出版社,2006.

[3]上海第三印染厂.直接印花处方汇编[G],1984.

[4]上海印染工业行业协会.印染手册(第二版)[M].北京:中国纺织出版社,2003.

[5]上海市丝绸工业公司.丝绸染整手册[M].北京:纺织工业出版社,1982.