
变色功能的纺织品印花工艺探讨

变色功能的纺织品印花也可称纺织品隐影印花,就是使纺织品上的花纹图案的色泽随着周围环境温度的变化、光线明暗的变化、织物干湿的变化等等,而引起花纹图案的色泽也随之忽隐忽现的变化功能。也就是织物上的图案色泽由常规的“静态”变为新颖奇特的“动态”,其色泽的变化一般为可逆变化。变色功能的纺织品印花技术就是将现代高新技术材料印制在纺织品上,这种变色功能的纺织品可做成夏装、毛巾、演员服、工作服、沙滩裤、泳装、童装、T 恤、雨伞、雨披、窗帘等。当人们在穿着或使用的时候,感受到变幻莫测的乐趣,达到奇特的动态效果。

变色功能的纺织品印花目前有热敏变色功能印花(温变色印花)、光敏变色功能印花(光变色印花)、浮水映功能印花和遇水变色功能乳白印花。

热敏变色功能印花

热敏变色功能印花(温变色印花),是隐影印花的典型代表,热敏变色功能印花的织物其图案的色泽是随着温度高低的变化而同时发生变化,随着温度变色的物质可分为无机和有机两大类,用于纺织品上的温变色物质大都采用有机变色物质。

1、热敏变色原理

纺织品上的热敏变色印花目前都是采用热敏变色涂料,即是将热敏变色有机染料加工成微胶囊后,采用涂料印花的工艺方式印制到织物上去。热敏变色有机染料有可逆性和不可逆性二类,用于纺织品上一般都为可逆的。热敏变色有机染料是由隐色染料、显色剂和增干剂(减敏剂)三部份组成,隐色染料是一些结合质子能显色的物质,像内酯类化合物,在变色体系中作为供电子部分。显色剂是一种可逆放出质子的释酸化合物,即为吸电子化合物。例如:隐色染料为结晶紫内酯,和显色剂为双酚 A 的变色体系,在一定介质中,当降到一定温度后,双酚 A 放出质子,即得到电子,结晶紫内酯开环,分子重排,共轭双键贯通和双酚 A 离子结合,从而呈现颜色。所显现的颜色随取代基 R 和 X 的不同而不同,见表 38-1。当温度升到一定后,显色剂双酚 A 结合质子,则隐色染料结晶紫又变成内酯结构即闭环,与双酚 A 分开,颜色消失,呈无色。隐色染料和显色剂的变色体

系一定要在特殊的溶剂内才能达到变色效果,这种溶剂的熔融体对隐色染料和显色剂都有良好的溶解能力,并能增强体系对热的灵敏性,故称为增感剂(减敏剂)。

热敏变色原理

表 38-1 不同取代基呈现的颜色

R	X	颜色
H	H	紫色
CH ₃	N(CH ₃) ₂	蓝紫色
CH ₃	OCH ₃	蓝色

结晶紫内酯
双酚 A
分子开环 (紫色)

增感剂一般为可熔融的高级脂肪醇、脂肪酸及其酯、芳烃及其醚和酯类化合物,它直接决定变色温度。下表 38-2 为结晶紫内酯作为隐色染料,双酚 A 作为显色剂,选用不同的高级脂肪醇和酰胺等作溶剂,其不同的变色温度。

表 38-2 不同溶剂的变色温度

溶 剂	变色温度 (°C)
乙酰基乙酰胺	85
十八醇	54
十六醇	45
十二醇	-17
癸醇	-14
辛醇	-10

通常采用多种溶剂可以降低变色温度,也可加入高分子化合物,像聚乙烯醇,可提高变色灵敏性和热稳定性。

2、热敏变色有机染料的组成

表 38-3 热敏变色有机染料的组成和功能

组分	所占比例(%)	在变色体中的作用	功能	常用化学组成
隐色染料	3.5~4	电子给予体能结合质子	决定颜色	内脂类化合物、荧烃隐色金胺类、邻苯二甲酸二烯丙酯、吡啶类、戊金胺类
显色剂	7~8	电子接受体能放出质子	决定变色深浅	酚类、羧酸类、苯并三唑、硫尿、卤代醇、硼酸及其衍生物、磺酸类
增感剂 (减敏剂)	88~89.5	能溶解染料和显色剂,控制变色	决定变色温度	脂肪醇、脂肪酸及其酯、硫醇、芳烃及其醚和酯、酰胺类

热敏变色有机染料是有隐色染料、显色剂的增干剂(减敏剂)三部分组成,其化学组成和作用见表 38-3:

印花

热敏变色有机染料其变色为可逆的,其变色过程见图 38-1:

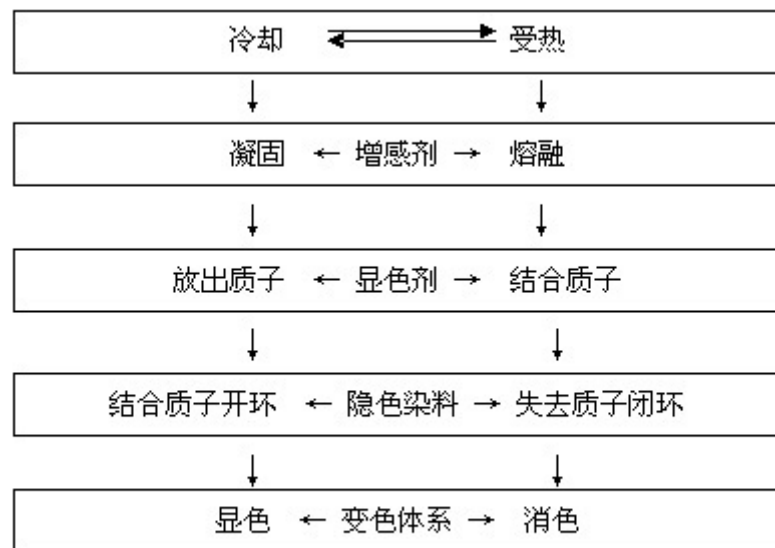


图 38-1 热敏变色有机染料的变色过程

反应过程

3、热敏变色功能印花的处方和工艺

工艺流程：热敏变色涂料在纺织品上的印花主要是采用微胶囊化技术，因此，其印鲜花工艺基本上与普通涂料印花工艺一样，其流程为：印花(100网目)→烘干(100℃)→焙烘(150℃，3min)→整理→成品。

表 38-4 热敏变色印花处方

色泽	橘红	绿	灰	紫
变色范围	橘红-黄	绿-黄	灰-橘红	紫-红
变色涂料	RTP 红 B4 2.5%	RTP 蓝 B 4.5%	RTP 蓝 B4 5%	RTP 蓝 B4 5%
普通涂料	黄 8204 1%	黄 8204 1%	橘 8206 2%	红 8111 1.5%
粘合剂、增稠剂	X	X	X	X

热敏变色功能印花的处方和工艺

二、光敏变色功能印花

光敏变色功能印花(光变色印花)，可分为可逆和不可逆两类，由于织物印花后经紫外光照射后发色，故也称紫外光发色印花。当织物离开紫外光后，又恢复为无色。周而复至，变化无穷。这种光敏变功能印花的织物不仅是获得变幻莫测的乐趣，更是通过紫外光照射后织物发色的深浅，知道紫外光的强弱，可对皮肤采取预防保护措施。

1、光敏变色原理

光敏变色的原理主要是其染料分子吸收光后引起分子结构变化所致，即为光异构体。

2、光敏变色功能染料组成

目前光敏变色功能的染料主要是杂环分子结构组成，这类杂环分子结构的染料遇紫外光后能发生可逆变化，当分子闭环时，染料 A 为无色，经紫外光照射后，分子开环变成菁结构的染料 B，呈蓝色，而染料 B 再离开紫外光后又重新转变为无色的染料 A。

照紫外光变色的原因是染料的分子结构中的键发生了开环和闭环的缘故。光敏变色染料也和热敏变色染料一样，制成微胶囊后再采用涂料印花工艺进行印花。

3、光敏变色印花的处方和工艺流程

光敏变色印花的工艺流程基本上与涂料印花工艺流程相似：印花(100网目)→烘干(100℃)→低温焙烘(120℃，5分)。

表 38-5 光敏变色印花处方

变色范围	无色—蓝色	黄色—绿色
变色涂料	5%	5%
普通涂料	黄 8204	
粘合剂、增稠剂	X	X

www.cwta.org.cn

中国毛纺织行业协会