

TS 194/2

11178

新颖印花

薛迪庚 编著

纺织工业出版社



新穎印花

薛迪庚 編著

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书系统介绍了二十多种国内外新颖的印花方法。这些印花方法主要是吸收了近代科学技术而形成的，内容较为丰富多样，具有先进性。

本书可供印染工业技术人员、技术工人和纺织院校染整专业师生参考。

新 颖 印 花

薛迪庚 编著

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张：3 28/32 插页：1 字数：85千字

1987年11月 第一版第一次印刷

印数：1—10,000 定价：1.00元

统一书号：15041·1603

(ISBN 7-5064-0009-X/TS·0010)

前 言

印花织物是一种技术与艺术相结合的特殊产品。它不仅具有服用价值，而且和所有的艺术品一样，可以通过欣赏获得精神上的享受。在某些情况下，印花织物的商品价值主要决定于图案设计而不是织物本身。因此，在实际生产中可以利用普通的纺织品进行高水平的图案设计和印花加工，从而提供受消费者欢迎的商品。

我国生产印花织物历史悠久，但目前印花产品的图案设计还与时代要求有一定的差距。为了缩短这种差距，至少应该从下列两方面着手：

(1) 广泛吸收各种美术流派，开阔设计视野。

(2) 在强化美术设计的基础上结合新兴技术，开发新颖印花的产品。

近代科学的迅速发展，为开发新颖印花产品提供了保证。例如，印花纺织品的图案从来就是处于静止状态的，但是采用近代光致发光固体、液晶等技术，就可以使印花图案和色泽成为不断变化的动态，从而生产对消费者富有吸引力的商品。多年来，作者从事这方面的开发研究，其中夜光印花与钻石印花是国家“六五”计划期间科技攻关项目。有些研究成果不仅已在国内得到较大范围的推广，而且产品已销到海外。为了满足印染工作者的需要，本书根据国内外的有关报导及作者和同事们的实践经验，共介绍了二十多种新颖印花方法。当然，这里必须指出，所谓新颖印花也只是相对而

言。其中有一些虽然出现较早，但目前较少或者尚未应用于生产。由于各项新颖印花牵涉专业领域较广，作者水平有限，因此谬误之处在所难免，敬请读者指正。

薛迪庚

1986年夏于北京

目 录

第一章 夜光印花	(1)
一、发光现象	(1)
二、光致发光固体	(3)
三、光致发光体与纤维的连接	(6)
四、夜光印花浆	(8)
五、夜光印花的工艺与设备	(9)
六、夜光印花的用途与效果	(9)
第二章 变色印花	(11)
一、光敏变色印花	(11)
二、热敏变色印花	(12)
三、湿敏变色印花	(15)
第三章 钻石印花	(20)
一、仿钻石的微形反射体及钻石印花浆的组合	(20)
二、钻石光芒的模拟	(22)
三、钻石印花的生产工艺与设备	(26)
四、钻石印花产品的开发与牢度	(27)
第四章 多色微点印花	(29)
一、微囊染料	(29)
二、微囊染料的制造	(31)
三、多色微点的印花工艺	(38)
第五章 漆/棉织物及丝绸的转移印花	(43)
一、分散染料的固着方法	(43)
二、BF-116转移印花的作用机理	(44)
三、BF-116转移印花工艺	(49)

四、转移印花设备	(51)
第六章 金属箔转移印花和植绒转移印花	(55)
一、金属箔转移印花	(55)
二、植绒转移印花	(57)
第七章 起绒印花和发泡印花	(58)
一、起绒印花和发泡印花的异同	(59)
二、印花剂的组合	(61)
三、印花工艺与设备	(64)
第八章 金银粉印花和珠光印花	(66)
一、金粉印花	(66)
二、珠光印花	(69)
第九章 透明印花与消光印花	(73)
一、透明印花	(73)
二、消光印花	(75)
第十章 烧拔印花——烂花与防烧印花	(77)
一、坯布的选择	(77)
二、烧拔用剂与糊料	(78)
三、烧拔印花浆和印花工艺	(80)
四、烧拔印花品种与印花设备	(82)
五、有色烧拔印花	(83)
六、防烧印花与后整理	(85)
第十一章 凹凸印花与晕纹印花	(87)
一、凹凸印花	(87)
二、晕纹印花	(90)
第十二章 多色流淋印花与喷浆印花	(93)
一、多色流淋印花	(93)
二、喷浆印花	(98)

第十三章 具有气息的印花	(100)
一、香味印花.....	(100)
二、微囊香精的制造.....	(103)
三、展望与探索.....	(103)
第十四章 光敏印花	(105)
一、可溶性还原染料感光印花法.....	(105)
二、光导体-静电印花法.....	(107)
参考文献	(115)
附 新颖印花样品照片	

第一章 夜光印花

在自然界中存在着某些发光物，由于稀少，故成为人间珍宝。公元450年，我国《后汉书》上就有“夜光壁”的记载。此外，还有我国的“夜明珠”、叙利亚的“孔雀暖玉”和印度的“蛇眼石”等。由于近代物理和化学的发展，目前已可以人工制造类似的发光物，即光致发光固体。这种物质能在无光环境中放出各种晶莹的光辉，采用这种物质在织物上印花可以开发新颖的纺织产品。

一、发光现象

发光现象是物体内部以某种方式吸收的能量转化为光辐射的过程，但并非所有的光辐射都能称作发光，因为光辐射有平衡与非平衡两大类，发光只是一种非平衡辐射。非平衡辐射是在某种外界作用的激发下，物体偏离原来的平衡态而产生的发光、反射、散射和韧致辐射等现象。近代物理学认为，光的吸收和发射是原子（分子或离子）体系不同能量状态跃迁的结果。当原子受到具有能量的光子照射时，处于低能态 E_1 的原子会吸收这部分能量而跃迁到高能态 E_2 。这个过程称为受激吸收。处于激发态 E_2 的原子，由于原子本身的内部矛盾，跃迁到低能态 E_1 ，并放出一个光子（如图1-1）。这个光子与外来光子有共同的特性：频率相同，位相相同，这叫受激发射。根据测定，发光体发光的波长大于激发光的波长。

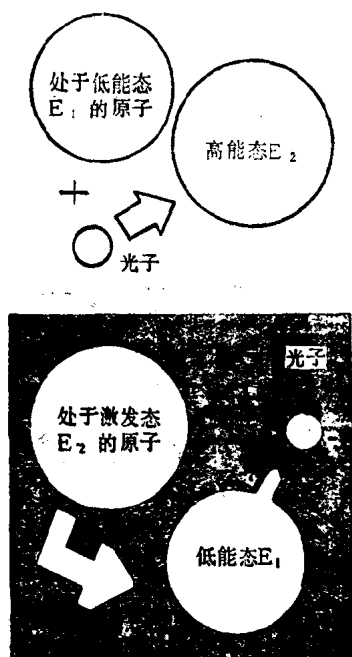


图1-1 受激吸收示意图

发光固体受外界作用而发光，根据激发方式有光致发光、电致发光、射线发光、摩擦发光、化学发光和生物发光各种类型。其中，目前可能用于纺织品的一般有光致发光和射线发光两种。射线发光是利用微量的放射性元素产生 β 射线激发发光。这种类型的发光是长效的。如采用钷 $_{147}$ (Pm^{147}) 作为激发源，发光期可长达5~7年。虽然这种射线的剂量较低，但应用于织物难为人们所接受。光致发光的激发源一般是日光及人工光，虽然发光时间有一定的限制，但既实用又安全。光致发光的固体在外界光源去除后，能够在黑暗中发光，这种发光的时间称作余辉。一般余辉自0.5s至4h

不等。

二、光致发光固体

根据实践，光致发光的固体物质可用于织物的印花及涂布。它至少具有下列三方面的效果：

(1) 纺织品的色泽和花纹，人们只可能在有光环境下才能看到。如在弱光和无光条件下，则一切均呈模糊或消失。而在生活中，纺织品往往又不限于有光环境下使用。如果利用发光固体则能在黑暗中显示晶莹美丽、多采的图案，不仅可以弥补上述的不足，而且能进一步美化织物。

(2) 纺织品的印花图案，本来只具有静态效果，比较单调。如果利用不同余辉的发光固体和光线有无的变化，则可以达到十分生动的动态效果。例如，可以印制“孔雀开屏”、“昼夜转换”等图案。

(3) 这种纺织品可用于特种用途，如军事人员夜行服、铁路行车人员衣服、地下矿工服装和影院服务人员制服上的显示标志。

发光固体应用于织物主要为印花。根据我国传统，作者将这种印花取名“夜光印花”（英文称Luminous Printing）。

光致发光固体都是高纯的硫化物。在这类物质中，各种杂质，特别是一些有害物质，即使含量极少，也会使发光性能有明显的变化。因此，发光的基质材料要经过特殊处理。不同发光材料有不同的要求，如硫化锌要达到“荧光纯”标准，其中Fe、Co、Ni、Mn含量不得超过 $1 \times 10^{-5}\%$ ，Cu含量不超过 $5 \times 10^{-6}\%$ 。此外，原料的结构因素如微晶的粒度、完整性和数量，都直接影响合成发光体的最终性能。

发光材料有纯材料和组合材料两种。纯发光材料即是基

质本身也是发光材料。这类材料数目不多，最典型的是稀土元素的化合物。在实际应用中，广泛采用的是组合材料。组合材料掺入的杂质极少，一般约占 $10^{-3}\%$ 。绝大多数情况下，材料含有两种以上的杂质。如在ZnS中掺入Cu和Co成为一种优良的绿色发光体。通过掺入杂质，可以改变发光材料的性能，包括效率、余辉、光谱等。所谓余辉是去掉激发以后，发光的延续时间。不同的发光材料，其余辉差别非常大。ZnS掺入Cu后的发射光谱改变有很宽的波长范围。经过分析，有两个谱带，蓝带和绿带。蓝带的峰值在445nm，绿带的峰值在523nm（如图1-2）。ZnS加入Co后使发光体增加一个高温热释光峰，可以延长余辉。Co加入后虽然增大储存光的能力，但是在衰减期间遇到红外线会大大减弱余辉。

组合材料掺入的杂质归纳起来有下列四种：

(1) 猝灭剂。它是损害发光性能，使发光亮度降低的杂质。

(2) 激活剂。对发光材料的基质起激活作用，使原来

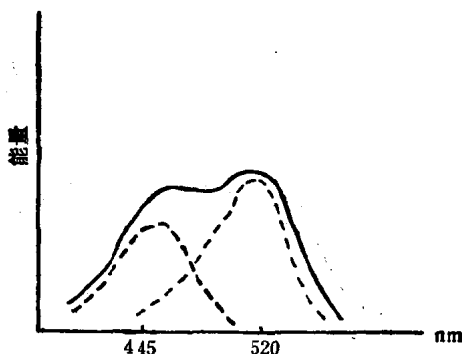


图1-2 ZnS掺入Cu后的发射光谱

不发光或发光很微弱的材料产生发光。这类杂质叫该化合物的激活剂。如硫化物的激活剂通常就是Cu、Ag、Mn等。

(3) 共激活剂。它是与激活剂协同激活基质的杂质，可加强激活剂引起的发光，如 $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Cl}$ ， $\text{ZnS}:\text{Cu}, \text{Al}$ 。

(4) 敏化剂。对一定的发光材料来说，某种杂质有助于激活剂所引起的发光，使发光亮度增加，这类杂质叫敏化剂。

(5) 惰性杂质。它是对发光性能影响较小的杂质，不必象猝灭剂那样严格去除。

光致发光固体应用于织物印花的关键问题是：

(1) 光致发光固体的保护。

(2) 光致发光固体与织物的连接。

这两个问题实际牵涉到织物上花纹的发光效果、寿命和穿着牢度。只有较好地解决这两个问题，“夜光”印花才具有实际价值。

一般光致发光固体在日光和大气中能产生变化，因此如果不采取保护处理，它在开放性的织物表面很快就要失效。例如， ZnS 型长余辉材料在一般情况下虽然稳定，但长期在紫外线照射下要变黑。在户外使用这种材料，一直暴露在阳光下，如果不经处理，几天内就变质。为此，对光致发光固体采用二级保护处理。第一级保护处理采用硅酸钾形成膜层包围，使其不和空气直接接触。这种处理用在密封状态，如仪表之类，已能满足要求。但纺织品不仅不能密封，而且要经过反复洗涤、摩擦和曝晒，因此还需要进行第二级保护处理。通过反复筛选，二级保护处理以采用透明度强的高分子物质较为理想。通过多次实测，经二级保护处理后的织物的

发光寿命超过 $3 \times 10^4 \text{h}$ (1250天)。

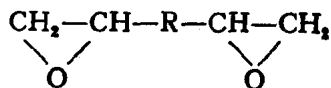
三、光致发光体与纤维的连接

光致发光体与纤维的连接是关系到穿着牢度的一个重要问题。通过实践采用两种连接方法：

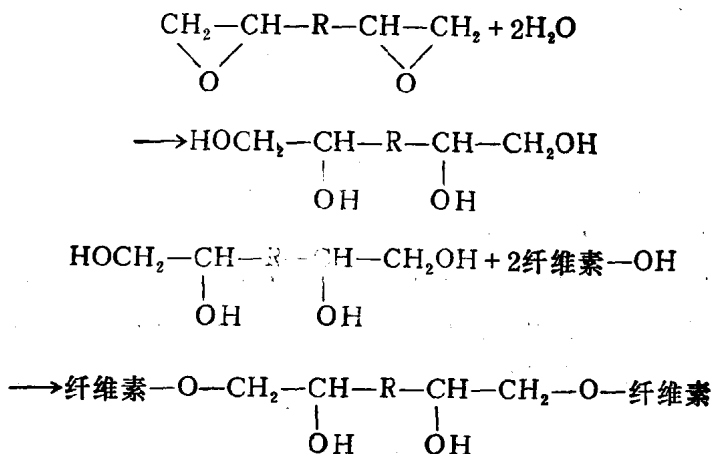
(1) 机械性成膜与自交联性成膜固着。

(2) 与纤维素纤维的羟基交联。

连接基团为：



它与纤维素纤维的交联反应为：



为了进一步观察这种反应，采用Perkin-Elmer 683型红外分光仪对夜光印花的涤/棉织物进行检测，得到的图谱如图1-3。

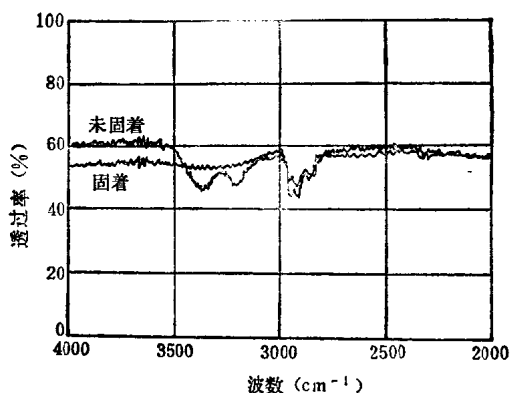


图1-3 夜光印花涤/棉织物的红外光谱图

从图1-3中可以看到，未固着的样品在波长 $3100\sim 3500\text{cm}^{-1}$ 处有明显的羟基特征峰，而经固着样品已不很明显。

通过以上成膜固着与内外交联复杂方式的连接，涤/棉(65:35)织物具有良好的染色坚牢度：氙光气候牢度为4~5级，刷洗牢度为3~4级；皂洗牢度，褪色为4级，沾色为4~5级；汗渍牢度，褪色为4级，沾色为4~5级；干摩擦牢度为4~5级，湿摩擦牢度为3级。

通过在夏季组织有关人员试穿，三个月后结果为：亮度良好的占47.82%，亮度稍变的占43.74%，亮度下降的占8.69%。

影响亮度变化的主要原因是汗液侵蚀，因此出汗较多的消费者要勤洗。

从以上牢度的检验结果，可以认为夜光印花具有实际服用价值。

四、夜光印花浆

根据原料、经济和技术三方面的因素，目前已制成十种夜光印花浆，绝大部分已应用于生产。

各种夜光印花浆的性能与光致发光体的组合，如表1-1。

表1-1 各种夜光印花浆的性能与光致发光体的组合

波 长 (nm)	印花浆名称	发光色泽	光致发光体的组合	亮度 (%)	余辉时间
525~528	绿SL	亮 绿	ZnS:Cu,Co	100	0.5s
	绿BGDL	亮绿→黄绿		170	15~20min
	绿BJ	黄 绿		170	15~20min
	绿GL	黄 绿		190	15~20min
	起绒绿GR	黄 绿		100	15~20min
585~590	红GDL	橙 红	ZnS:Cu,Mn	170	15~20min
	起绒红GR	橙 红		100	15~20min
565~570	黄PL	亮 黄	ZnS:Cu,Co ⁺	170	15~20min
	黄TL	纯 黄	ZnS:Cu,Mn	170	15~20min
	起绒黄PR	亮 黄		100	15~20min
465~470	蓝QL	宝 石 蓝	(MgSrO)S:Cu,Pb	170	200min

其中，起绒绿GR、起绒红GR和起绒黄PR采用易挥发有机溶剂微囊组合，光致发光体附在微囊遇热扩大后的囊壁上。用这类夜光印花浆印制的织物，不仅晚上发光，而且白天具有绒绣效果。

以上绝大部分夜光印花浆均系光致发光体、保护剂、连接剂和其他有关物质组成，在使用中一般不再混入其他组分。如粘度不合适，可以用水和油/水乳化浆调节，不能采用其他增稠剂，否则影响发光亮度。各种夜光印花浆可以混

拼调节色光，也可以在夜光印花浆中拼入少量涂料，以便在白天有明显的图案。

五、夜光印花的工艺与设备

夜光印花工艺基本上与一般涂料印花相似。主要差异是印花后的热固着温度较高，最佳条件应为 $165^{\circ}\text{C} \times 3\text{min}$ 或 $180^{\circ}\text{C} \times 1\text{min}$ ，在这种条件下固着完全。夜光印花和分散/活性染料同印时，应先焙烘后汽蒸固着。一般来说，夜光印花的热固着应以干热空气或热金属板接触较为合适。

在实际生产中，夜光印花一般都和染料或涂料共印，这样无论是白天还是晚上都具有视觉效果。印花色浆的印制序列应以染料或涂料在前，夜光浆在后。印制的图案要注意夜光浆与染料或涂料浆不要叠印，否则有碍发光性能。

采用平网印花机进行夜光印花，台板不宜加热（俗称“冷台板”），否则容易堵塞网孔。如用圆网印花，网厚以 $16\mu\text{m}$ 为合适，网孔一般用 80 目，车速以 $40 \sim 50\text{m/min}$ 较好。如用滚筒印花，花筒腐蚀应较深；另外应保持夜光印花浆浆槽的洁净，尤其要防止酸性物质的污染。

六、夜光印花的用途与效果

夜光印花广泛用于涤/棉及纯棉织物以及针织品和复制品。其中以用于装饰性产品效果最为显著。

在实际使用中，关于夜光印花产品的安全性和发光亮度情况是：

夜光印花织物在暗中灿灿发光，有些人怀疑它具有放射性，是否会危害人体健康。对于这个问题，采用 DIDAC-800 型脉冲辐度分析器、FT-603 型 α 闪烁探测器及 FJ-353 型