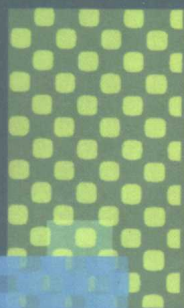
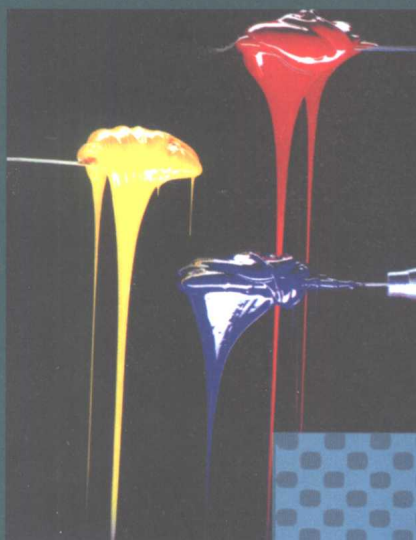


· 实用印刷技术丛书 ·

现代网印油墨 选择与使用手册

郑德海 编著



.3-62

DAI WANGYIN YOU MO
XUAN ZE YU SHI YONG SHOU CE



中国轻工业出版社

实用印刷技术丛书

现代网印油墨选择与使用手册

郑德海 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代网印油墨选择与使用手册/郑德海编著. —北京:
中国轻工业出版社, 2000.12
ISBN 7-5019-2977-7

I. 现… II. 郑… III. 丝印油墨-手册
IV. TS802.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 50812 号

责任编辑: 狄 莹 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云
版式设计: 智苏亚 责任校对: 燕 杰 责任监印: 崔 科

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010—65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25.25

字 数: 578 千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-2977-7/TS·1803 定价: 52.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前言

当前,丝网印刷技术在世界范围内得到了蓬勃发展。我国自 80 年代起,丝网印刷业也进入了高速发展的时期,丝网印刷工艺及其印刷品在许多领域内都得到了广泛应用。工业、商业、民用等产品品种的发展和品质的逐渐提高,也促进了丝网印刷的不断发展。

丝网印刷油墨是网印材料中最重要、最关键的材料,网印油墨的质量好坏,直接影响着产品的内在功能及外观质量,进而影响着产品的销售和使用。丝网印刷的承印材料相当广泛,纸张、塑料、金属、织物、玻璃、陶瓷、皮革、木器等都可以进行丝网印刷。科学技术的发展,势必导致更多新的承印材料的出现,由新材料所制成的各种产品的内在功能和外观装饰,有的需借助于丝网印刷方式来实现,这就需要研制能符合要求的专用油墨与这些承印材料相配套。

今后丝网印刷会向各个领域进一步渗透与普及,向更高层次的要求发展。除了丝网印刷工艺除油墨以外的其他网印原辅材料的改进与开发对丝网印刷有其促进作用外,对现有网印油墨质量的不断完善,性能的不断拓宽及新型网印油墨的不断开发与应用,会更有效地推动网印工业的发展。网印油墨对于丝网印刷发展的重要性,丝网印刷的发展对网印油墨的依赖性 is 显而易见的。可见,网印油墨的发展决定着丝网印刷事业的发展。离开了网印油墨,就无法说清楚网印工艺的实施、网印工艺的特点与长处以及网印制品的优点与特色。

目前,国内市场上销售和国内用户使用的网印油墨的品种、牌号有许多,既有国产的,也有国外进口的,生产厂家及销售单位也有很多。但如何选择油墨,却不是一件容易的事。一般说来平版、凹版、凸版印刷的承印材料多限于纸类,使用的油墨种类也不多,所以对油墨的选择困难不大。但丝网印刷就不那么简单。丝网印刷的承印材料,可以是纸,也可以是金属及各种塑料、纺织品等,并且今后还会有新型材料涌现。由于材料的差异,因油墨选择不当而导致印刷失败和缺陷的事例甚多。

当前网印工作者最大的困惑就是选择与使用网印油墨的问题。本书就是针对不同承印材料如何正确地选择和使用网印油墨编写的。愿本书能够对我国丝网印刷工作者、装饰装潢工作者准确地选择与承印材料相匹配的油墨,提高网印产品质量有所帮助。另外,也希望能对油墨生产者和研究开发人员、营销人员提供参考。由于编者水平有限,难免有疏漏和不妥之处,惟望广大读者和网印界同仁指正。

本书在编写过程中承蒙《中国印刷》、《印刷技术》、《丝网印刷》、《网印工业》等杂志的支持和指导;上海文华科贸有限公司、江山印刷工艺材料厂、中益油墨涂料有限公司、美丽华油墨涂料有限公司、北京通利丝网制版技术发展有限公司、村上精密制版(深圳)有限公司提供了宝贵资料,在此一并表示衷心的感谢。

作者

2000 年 7 月

目 录

第一章 网印油墨的分类与组成

第一节 网印油墨的分类与应用	(1)
一、网印油墨的分类	(1)
二、网印油墨的应用范围	(2)
第二节 网印油墨的组成	(3)
第三节 网印油墨的色料	(5)
一、染料分类与性质	(5)
二、颜料的分类与性质	(8)
第四节 网印油墨的连结料	(14)
一、油脂型连结料	(14)
二、树脂型连结料	(16)
三、有机溶剂	(17)
第五节 网印油墨的助剂	(26)
一、稀释剂	(26)
二、消泡剂	(27)
三、冲淡剂	(27)
四、增塑剂	(28)
五、紫外线吸收剂	(28)
六、干燥剂	(28)
七、防干剂	(28)
八、增粘剂与减粘剂	(29)
九、抗静电剂	(29)
十、防结网剂	(29)
十一、牢固剂	(30)
十二、回收剂	(30)
第六节 网印油墨的干燥方式	(30)
一、挥发干燥型油墨	(31)
二、氧化聚合型油墨	(35)
三、二液反应型油墨	(36)
四、加热固化型油墨	(37)
五、紫外线固化油墨	(37)
六、网印油墨的干燥设备	(45)
第七节 网印油墨的配制	(48)
一、氧化干燥型油墨的配制及用途	(48)

二、挥发干燥型油墨的配制及用途	(48)
三、反应干燥型油墨的配制及用途	(49)
四、水溶型油墨的配制及用途	(49)

第二章 功能性网印油墨

第一节 光学功能网印油墨	(51)
一、珠光网印油墨	(51)
二、荧光网印油墨	(55)
三、光致发光网印油墨	(60)
四、香味油墨	(63)
五、液晶网印油墨	(66)
六、紫外线发色油墨	(69)
七、镜面油墨	(69)
第二节 电功能网印油墨	(70)
一、导电网印油墨	(70)
二、抗蚀网印油墨	(81)
三、阻焊网印油墨	(87)
四、绝缘网印油墨	(96)
五、印刷电路板油墨的发展趋势	(97)
六、印刷电路板网印油墨问题及解决方法	(99)
第三节 热功能网印油墨	(101)
一、热功能转印油墨	(101)
二、热功能示温和热变色网印油墨	(105)
三、热固网印油墨	(107)
四、热功能发泡网印油墨	(108)
第四节 装饰与掩蔽功能网印油墨	(113)
一、掩蔽功能网印油墨	(114)
二、水晶胶装饰油墨	(117)
三、冰花网印油墨	(120)
四、仿金属蚀刻网印油墨	(121)
五、移印油墨	(124)
第五节 其他功能性网印油墨	(130)
一、抗菌功能油墨	(130)
二、笔记接受性功能油墨	(130)
三、抗擦伤性功能油墨	(130)
四、厚膜功能性油墨	(130)
五、触感功能性油墨	(130)
六、吸附性功能油墨	(131)
七、镜样功能性油墨	(131)
八、皱纹功能性油墨	(131)

九、金银装饰功能油墨	(131)
十、网印包装纸盒上光油	(134)
十一、防伪功能油墨	(136)
十二、点字油墨网印工艺	(138)

第三章 不同承印物的网印及网印油墨

第一节 纸张网印油墨	(140)
一、网印用纸张的分类	(140)
二、网印用纸张油墨分类	(141)
三、网印用纸张的组成	(141)
四、网印用纸张油墨的干燥	(142)
五、网印纸张油墨	(143)
六、三原色网印纸张油墨	(145)
第二节 织物印花油墨	(147)
一、织物印花用油墨	(147)
二、活性染料丝网印花工艺	(156)
三、热固型活性染料在织物印花浆中的拼色和运用	(165)
四、织物三原色网印油墨制备	(168)
五、三原色网印油墨印花	(170)
六、尼龙织物网印与油墨选择	(172)
七、网印拔染油墨	(174)
八、低渗透油墨及网印	(176)
九、印花涂料的配制及使用	(178)
十、织物光致发光印花浆	(180)
十一、织物印花用水溶性油墨	(181)
十二、T恤油墨	(182)
十三、台板胶的制备和应用	(185)
十四、丝网印花疵病分析	(187)

第四章 网印塑料及油墨的选择

第一节 网印塑料油墨	(193)
一、网印塑料油墨的特点	(193)
二、网印塑料油墨的干燥	(193)
三、网印塑料油墨中的溶剂	(194)
第二节 网印塑料制品及油墨的附着性能	(198)
一、可以网印的树脂	(198)
二、网印塑料油墨的附着性及网印塑料的表面处理	(200)
第三节 网印塑料制品与油墨的选择	(204)
一、网印 ABS、PMMA (有机玻璃)、PS (聚苯乙烯) 及其油墨选择	(204)
二、PVC (聚氯乙烯)、PC (聚碳酸酯) 及其油墨选择	(206)

三、PP(聚丙烯)塑料及其油墨的选择	(214)
四、乙烯树脂及其油墨的选择	(216)
五、PE 塑料(聚乙烯塑料)及其油墨的选择	(218)
六、网印聚酯(PET)及不干胶商标纸及其油墨的选择	(221)
七、橡塑制品及其油墨的选择	(223)
八、网印塑料水性油墨简介	(225)
九、网印塑料 UV 油墨简介	(226)
十、透过式标牌及仪表盘专用油墨	(227)

第五章 金属、玻璃、搪瓷、陶瓷及网印油墨

第一节 网印油墨及铝、铜、马口铁、不锈钢网印	(230)
一、网印金属油墨的特性	(231)
二、网印金属油墨的分类	(231)
三、网印金属油墨的性能简介	(232)
四、网印对金属油墨的要求	(235)
五、金属标牌网印制作及油墨使用	(237)
六、普通网印标牌制作及油墨使用	(242)
七、特殊标牌网印及油墨使用	(246)
八、网印金属蚀刻和抗蚀油墨	(248)
第二节 玻璃网印油墨及玻璃	(250)
一、无机玻璃及网印	(250)
二、玻璃表面特性及处理	(252)
三、玻璃网印油墨	(252)
四、玻璃制品网印后的干燥方法	(257)
五、玻璃蒙砂膏及网印	(258)
第三节 陶瓷器的丝网印刷及瓷釉	(261)
一、陶瓷器装饰分类	(261)
二、网印陶瓷器装饰工艺的特点	(262)
三、陶瓷釉上贴花纸网印工艺	(264)
四、陶瓷釉下贴花纸网印工艺	(266)
五、陶瓷的直接网印装饰法	(268)
六、网印釉面砖及瓷釉	(269)
第四节 网印搪瓷贴花纸	(270)
一、网印搪瓷贴花纸工艺	(271)
二、网印搪瓷贴花纸分类	(271)
三、搪瓷贴花纸印料	(271)
四、有机高聚物薄膜花纸及网印	(274)
五、网印搪瓷贴花纸注意事项	(274)

第六章 网印油墨的印刷工艺

第一节 网印油墨的色彩学	(276)
一、光与颜色的关系	(276)
二、网印油墨的原色性及再现性	(280)
第二节 网印油墨的调配工艺	(284)
一、网印油墨的调配方法	(285)
二、网印油墨的调配要求	(287)
三、网印油墨的调配	(289)
四、网印油墨的配色作业	(292)
五、网印油墨配色中常见的问题	(296)
第三节 丝网印刷油墨的印刷适性	(300)
一、网印油墨的粘度	(301)
二、网印油墨的固着牢度	(302)
三、网印油墨的流动性	(304)
四、网印油墨的抗流动性	(304)
五、网印油墨的触变性	(305)
六、网印油墨的可塑性	(305)
七、网印油墨的细度	(305)
八、网印油墨的干燥性	(306)
九、网印油墨的粘弹性	(306)
十、网印油墨的屈服值	(306)
十一、网印油墨的表面张力	(307)
十二、网印油墨的硬度	(307)
十三、网印油墨的耐光性	(307)
十四、网印油墨的耐热性	(307)
十五、网印油墨的耐化学性	(307)
十六、网印油墨中颜料的耐性	(308)
十七、网印油墨的固着性	(308)
十八、网印油墨皮膜的柔软性和耐摩擦性	(309)
十九、网印油墨的剪断力与刮板的角度	(309)
二十、网印油墨通过量的计算	(309)
二十一、网印油墨的消耗量	(311)
二十二、常用网印油墨的质量指标	(312)
二十三、网印油墨常规试验	(312)
第四节 网印油墨的转移原理	(314)
一、丝网的开度与油墨转移量	(314)
二、网印离版操作与油墨	(315)
三、网印刮板的作用	(316)
四、网印油墨的移动回转	(318)

五、网印油墨在印刷过程中的运动状态	(319)
六、刮板压力与油墨转移的关系	(319)
七、网印油墨剪断力的计算	(320)
八、网印油墨的粘性流体	(320)
九、网印油墨的转移	(322)
第五节 网印油墨与网印彩色复制和加网	(323)
一、网印用网屏角度	(323)
二、网印彩色复制的加网角度	(324)
三、龟纹问题	(326)
四、二次龟纹	(326)
五、龟纹的计算	(327)
第六节 彩色阶调网印油墨的呈色原理	(329)
一、网点的作用	(329)
二、网点的叠加呈色	(329)
三、网点的并列呈色	(330)
四、彩色阶调油墨网印	(331)
五、四色网印油墨的特点、显色及应用	(333)

第七章 网印油墨的发展

第一节 网印油墨与环保	(334)
第二节 网印用 UV 油墨	(335)
一、网印用 UV 油墨的发展	(335)
二、网印用 UV 油墨的功能与传统油墨的比较	(336)
三、网印用 UV 油墨的优缺点	(340)
四、用 UV 油墨进行四色彩色网印	(340)
五、功能性 UV 油墨的应用	(344)
六、UV 上光油网印	(349)
第三节 网印水基油墨	(351)
一、网印水基油墨的特点	(351)
二、网印水基油墨的组成	(352)
三、网印水基油墨的应用	(356)
四、网印水基 UV 油墨	(359)

附录 网印油墨产品选购指南	(362)
---------------------	-------

上海文华科贸有限公司 (362), 浙江省江山市印刷工艺材料厂 (364), 中益公司 (367), 中山美嘉油墨化工有限公司 (372), 美丽华油墨涂料有限公司 (376), 日本·帝国油墨 (381), 北京通利丝网制作技术发展有限公司 (385), 科铭有限公司 (389), 锡山市春光油墨厂 (390), 北京天利豪普技贸公司 (391)

第一章 网印油墨的分类与组成

第一节 网印油墨的分类与应用

一、网印油墨的分类

目前国内使用的丝网印刷油墨，其品种繁多，分类方法也是多种多样的，但主要分类方法有以下几种。

1. 根据承印材料分类

纸张用油墨：油性油墨、水性油墨、高光型油墨、半亮光型油墨、挥发干燥型油墨、自然干燥型油墨、涂料纸型油墨、合成塑料纸型油墨、板纸纸箱型油墨。

织物用油墨：水性油墨、油性油墨、乳液型油墨等。

木材用油墨：水性墨、油性墨。

金属用油墨：铝、铁、铜、不锈钢等不同金属专用油墨。

皮革用油墨：印刷皮革专用油墨。

玻璃陶瓷用油墨：玻璃仪器、玻璃工艺品、陶瓷器皿用油墨。

塑料用油墨：聚氯乙烯用油墨、聚苯乙烯用油墨、聚乙烯用油墨、聚丙烯用油墨等。

印刷线路板用油墨：电导性油墨、耐腐蚀性油墨、耐电镀及耐氟和耐碱性油墨。

2. 根据油墨的特性分类

荧光油墨、亮光油墨、快固着油墨、磁性油墨、导电油墨、香味油墨、紫外线干燥油墨、升华油墨、转印油墨等。

3. 根据油墨所呈状分类

胶体油墨，如水性油墨、油性油墨、树脂油墨、淀粉色浆等。固体油墨，如静电丝网印刷用墨粉。

4. 根据油墨的功能性分类

印刷油墨是通过用印刷方法在承印物上表现图像线条的材料，在此基础上再具备其他物理、化学功能的油墨，则叫做“功能性油墨”。

目前，使用的主要功能性油墨有：

(1) 物理性功能油墨

- ①光学功能（发光、液晶等）；
- ②电气功能（导电、绝缘等）；
- ③热功能（示温、发泡等）；
- ④耐外力功能（喷砂遮蔽、耐腐蚀等）；
- ⑤转印功能（各种转印）。

(2) 化学性功能油墨

- ①耐化学药品功能（耐腐蚀等）；

②反应功能（氧化还原、热分解等）；

③生物化学功能（氧化作用）。

(3) 表面装饰功能油墨

仿压花、无光、细线、绒面等装饰加工。

丝网印刷具有两大优点，一是能在各种材料和形状的物体上印刷，二是能进行厚膜印刷。这些优点作为丝网印刷的特点都被加以利用，功能性油墨应用领域今后将会更加广泛。目前，功能性色素和导电聚合物的开发正在取得进展，这种高技术材料的进一步应用，也是今后的一大课题。

二、网印油墨的应用范围

丝网印刷的应用范围极广，因此油墨的种类亦多，而网印的特征之一，也就是能够使用不同类型的油墨进行印刷。所以有必要了解油墨的适用范围，在进行印刷时才能取得良好的印刷效果。例如：印刷 PVC 胶片时，要选用印 PVC 的油墨，而印金属时则用金属油墨，把 PVC 油墨印在金属上则会脱落，而白费功夫还招致无谓损失。因此，使用哪种油墨要根据不同的要求进行选择。

现在使用的油墨越来越多，但现时主要使用的油墨有两大类，一是水性的、另一是油性的，而水性的则多在印花（衣料）上用，而油性则非常多样化，大致的分类如表 1-1。

表 1-1 丝印油墨分类表

适 用 范 围	种 类 范 围
纸用油墨	油性墨、水性墨
化纤用油墨	水性墨、油性墨、乳性墨
木材用油墨	油性墨
金属用油墨	油性墨
皮革用油墨	油性墨
玻璃用油墨	油性，氯乙烯、苯乙烯用、聚乙烯用油墨
塑料用油墨	聚丙烯用，其他还有 PC，PVC 等等。聚酯树脂用
导电油墨	分银、碳两款，可印在 PVC，PC，PP 等
UV 油墨	是一种多重用途的油墨。如塑料、木材、皮革、玻璃、陶器等
转印纸油墨	可印在转印纸上，经过分离转贴在玻璃或陶瓷上，再经高温而熔入器皿上

表 1-1 只是个大概分类，其实还有许多的其他较为偏门的油墨功能性油墨，如某种油墨印在承印物时是黑色，但当遇到温度升高时，它就变得很浅，直至几乎没有颜色。用这种变色墨印制的布料，有的让生病的小孩子缠在头上，当小孩身体温度超过正常体温时（即发热），布条上的医生图样就出现，警告家人应带孩子去看医生了。

选择油墨，对于表现设计效果是非常重要的。有的设计要求油墨有光泽，有的不要求有光泽，有的设计要求表面墨厚，而有的则反之，为了达到这些要求，不能只限于使用单一一种油墨，要想使墨厚些可使用一些标明高浓度的油墨及印刷金属的油墨。而至于有光泽与无光泽的油墨亦有标明“光”与“哑”的。可根据不同的需要去选择。例如，现时还有一种油墨

透明哑面的,用这种油墨印镂空图案在光面上会有独特的一种风格。油墨的运用也不是一成不变的。市面上每一种油墨都有本身的适用范围。例如:大型的丝网印花机的印花油墨就与印刷塑胶料及金属油墨有天渊之别,前者是水性的而后者则是油性的。而现时油性的油墨使用的范围较水性为广,而水性油墨则使用量较大,价钱较便宜。

油墨色调的调合,调墨者的技术应非常熟练,并且要有较良好的色彩感和美术感。因为通常要按原稿指示的色版在短时间内调配好必要数量的油墨。很多的情形下丝印油墨与设计稿中的色调有很大的差别。这样在原色调中混合中间色时,就要求调配者有美术感、量感等丰富的工作经验,并且调量要适当,调的量过少会浪费时间,过多则造成浪费。

调合丝网印刷油墨的关键之一是色标的问题。丝网印刷专用的色标极少,所以设计师及厂家往往使用平版用的色标,但是网印和平版印刷的油墨表现效果不同,所以从一开始丝网印刷油墨采用平版的色标为标准,的确是难为了丝印的调墨者,因为丝印墨与平版墨根本上是两回事,丝网印刷应有自己的标准的丝网印刷的色标,可是丝印油墨使用面太广,而很难统一色标。

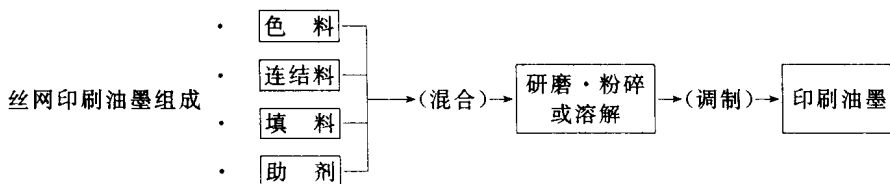
第二节 网印油墨的组成

由于丝网印刷的承印材料种类众多,且物性、用途各异,所以网印所用油墨种类也有很多。因此,为了在印刷时,切实把握好油墨的性能,正确选择油墨,必须了解网印油墨的组成、油墨的种类、油墨的功能和油墨的印刷适性。

丝网印刷具有一些特殊的性能,使之采用大多数油墨、色浆或糊剂都能够印刷。在理论上丝网印刷适用于一切承印材料,并能印出很薄的或很厚的油墨层,而其他印刷工艺则主要适用于纸张和塑料膜等材料的印刷。丝网印刷除纸张、纸板和塑料之外,还能轻而易举地印刷木材、织物、金属和陶瓷,而且能够印刷多种油墨,如荧光油墨、导电油墨等,而其他印刷方式却不能印刷种类如此之多的油墨。纸张用的丝网印刷油墨不适于印刷塑料;玻璃印刷油墨的组分与织物印刷用的油墨截然两样。丝网印刷油墨不仅种类繁多性能各异,而且就是同一类油墨也有不同的光泽品种,如消光、亮光、半光泽、透明等等。

油墨是丝网印刷中最重要的材料。丝网印刷的重要特点之一,就是能对不同性质、不同形状的承印物进行印刷。正确掌握和了解丝印油墨的性能,有针对性地选择和使用合适的丝印油墨,是顺利进行丝网印刷并达到预期效果的必不可少的条件。

丝网印刷油墨由以下几种主要成分构成:色料、连结料、溶剂和稀释剂以及添加剂等助剂组成。



丝网印刷油墨是由色料、连结料、填料、助剂依据需要按一定配比相混合,经过反复研磨、轧制而成的复杂胶体,如图 1-1 所示。功能性丝网印刷(如线路板印刷、示温印刷等)所用的油墨,还需添加功能性材料。

1. 色料(颜料和染料)

色料包括颜料和染料,主要使用颜料,是油墨的主要成分。油墨的色相、着色力、色度以及耐酸、耐碱、耐光、耐水等性能,大多由色料所决定。而油墨的细度、干燥性、遮盖力和密度也部分地取决于色料。颜料和染料都是网印油墨中的色料,颜料在介质中呈颗粒状态,而染料在介质中呈分子状态。颜料借助于胶体附着在物体表面,而染料可使物体的内部着色。主要色料有:水溶性染料、醇溶性染料,无机颜料和有机颜料等。

2. 连结料

连结料是油墨的主体,也是赋予油墨流体性能的材料。连结料的主要作用是使色料和填充料能很好地固着于承印物上,并使印刷品的墨膜面具有一定的光泽。连结料的粘度、色泽、拉力、抗水性、干燥性等是决定油墨性能优劣的重要因素。油墨的连结料一般有油型连结料、树脂型连结料、溶剂等。油型连结料,多以植物油为主,经加工后方可使用。

树脂是连结料,它的作用是粘附在印刷物上形成油墨干燥皮膜,与承印物能否产生良好的附着效果主要靠树脂。树脂有天然松香及其改性体、矿物树脂(沥青、石蜡)、合成树脂等几种。视用途不同,普遍使用的树脂有石油系、纤维素系、丙烯酸系、氯乙烯系、聚酰胺系、环化橡胶、尿素系、三聚氰胺系、环氧系、酚醛系、松香系等树脂。

溶剂的主要作用是溶解树脂,制成连结料。常用溶剂有汽油、煤油、松节油、醇类、甲苯、二甲苯、醋酸酯类等有机溶剂。其中挥发速度较快的是汽油、苯、甲苯,挥发速度较慢的有二甲苯、松节油,挥发速度最慢的是煤油。有机溶剂都能挥发,并具有一定的溶解能力。各种油脂、树脂都可溶解于有机溶剂,当溶剂挥发后,仍恢复原来的状态。丝网印刷油墨,主要使用高沸点(150~200℃)溶剂。

3. 填料

填料又称填充料,一般为白色或无色透明的粉末状物质,如碳酸钙、铝钡白等。它的作用是依照印刷的要求,把过于饱和的、遮盖力过大的颜料加以稀释,减少颜料用量,降低油墨成本。填料亦可调节油墨的流动性、衬托颜色,使油墨的色彩更加鲜艳,所以填料的质地,将直接影响油墨的质量。

4. 助剂

助剂亦称辅助剂、附加剂,是加入油墨中,用以改变或提高油墨印刷适性的物质。常用的丝网印刷油墨助剂有催干剂、止干剂、增塑剂、消泡剂、稳定剂、减粘剂、防沉淀剂、冲淡剂、静电防止剂、抗摩擦剂、抗化学腐蚀剂等等。

丝网印刷油墨中使用的各种助剂,其性能应和所用油墨性质相近,并能与油墨很好地混溶在一起。所用助剂,不能对版膜、丝网有腐蚀和化学作用;颗粒细度应与油墨成分相仿,能顺利通过网孔,不能过粗;不能和油墨的其他组分发生化学反应,不能破坏油墨结构;不能影响油墨的色泽、着色力、附着力等基本性能。

在载体色中加入金粉、银粉、荧光粉以及有色粉末,就成为彩色油墨,电子工业加工用的银糊剂就是加入了导电性银粉、碳粉以增强导电性、导电率。

油墨是由色料、连结料、填料和助剂等按一定的比例经混合、研磨等工艺加工制成的。其工艺过程大致如下:准备→配料→搅拌→轧墨→检验→包装。

丝印油墨在印刷油墨中属于中、高粘度。一般配比如下:

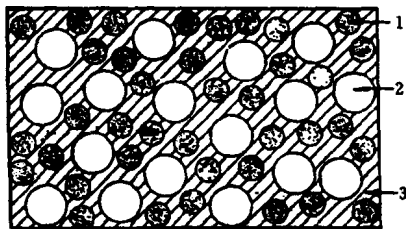


图 1-1 丝网印刷油墨的组成示意图

1—填充料 2—颜料 3—连结料

色料	20%~40%
树脂	15%~25%
溶剂	25%~40%
辅助剂	2%~5%

油墨的制造方法如图 1-2。由三根铸铁制空心辊和二块闸板以及刮墨刀构成，辊间的压力可借助手把进行调节。将搅拌机搅拌过的颜料和连结料的混合物投入后辊和中辊之间，闸板可防止混合物流出。辊子一旦旋转，混合物便在辊与辊之间的接触部分，受到剪切力（指作用于磨碎所需的力），使粗颜料粒子被粉碎得很细。这种作用称为搅墨或搅拌。经过搅墨的混合物从中辊向前辊转移，由装在前辊的刮墨刀刮取。这个过程要反复进行三次，经过充分搅墨之后，添加辅助剂、补色剂等，然后再很好地搅拌。经检查色调、特性值，将合格的油墨装入罐内制成产品。现在，为了保证网印油墨的质量，有实力的网印油墨制造厂，从配料混合、研磨到产品分装，全部生产过程都是用计算机控制生产，并建立了网印油墨的适性试验室。

选择丝网印刷油墨时，重要的是不仅要考虑到其组分，而且还要考虑到其性能，即油墨不仅要具备所要求的使用性能，如印刷适性和流动性等，而且还要具备良好的使用质量，如耐光性、耐磨性和耐水洗性能。各种油墨都应具有良好的溶混性能，印刷时不应堵网，而且墨层干燥均匀，在强烈的日光照射下不退色，与承印材料附着良好，并且耐水，甚至耐水洗等。

第三节 网印油墨的色料

油墨色料的作用是使油墨具有色彩。它可分为颜料和染料两类。凡用到“油墨”这个词时，应注意与织物用的“色浆”加以区别。然而也有人为了扩大应用范围，利用丝网印刷搞织物印花。为了明确说明油墨的性质，除了特殊情况外，一般都应与色浆着色剂区分开来，这是因为颜料和染料不能混为一谈，染料多用于纺织品的印染。通常只有在特殊情况下油墨中才使用染料，而大多数均使用颜料。油墨中的色料包括颜料和染料两种，其性能比较如表 1-2。

表 1-2 有机颜料与染料的性能比较

	色调	着色力	遮盖力	耐光性	耐溶剂性	耐药品性	耐热性	耐渗移性	状态
有机颜料	劣	小	优	优	优	优	优	优	分散
染料	鲜明	大	劣	劣	劣	劣	劣	劣	溶解

一、染料的分类与性质

染料是纺织物丝网印刷所用油墨的主要成分，在使用时要根据丝网印刷要求以及染料对纤维的适性选择不同的染料以获得最佳印刷色彩效果。

染料是指能溶于水及溶剂中的色料。染料在织物、标牌及塑料丝印中都有一定的应用。选用染料时应注意有关特性，如染色机理、着色力、溶解条件、耐光、耐热、耐酸、耐碱及耐洗涤等性能。

染料按性质和用途划分，可分为十二类，这十二类染料是酸性染料、碱性染料、中性染料、直接染料、分散染料、活性染料、阳离子染料、硫化染料、冰染染料、还原染料、食用

染料及其他染料。

1. 酸性染料

酸性染料分子中含有磺酸基 ($-\text{SO}_3\text{H}$)、羧基 ($-\text{COOH}$) 等基团, 可溶解于水, 能与蛋白质分子上的氨基化合成盐类, 故适于印染动物纤维如毛、皮、蚕丝织物等和尼龙。也可用少量酸性染料和媒染剂或固色剂调配, 用于棉制品和人造丝的染色。这类染料着色容易, 可在很宽颜色范围内产生明亮色调, 通常耐光度、耐洗度均匀。

这类染料大都在酸性染浴中染色, 故称为酸性染料。酸性染料按其化学结构不同, 分为偶氮型、三苯甲烷型、蒽醌型、氧蒽型、亚硝基型和吡唑啉酮型等, 按染色性能和染浴酸性强弱, 又可分为强酸性染料、弱酸性染料。强酸性染料是最早的酸性染料, 色泽鲜艳, 匀染性好, 但湿处理牢度不好, 染色不深, 在强酸性介质中染羊毛时对羊毛的强度损伤较大, 染后羊毛的手感不好, 耐晒牢度差。强酸性染料又称匀染性染料。弱酸性染料染色的耐洗牢度较好, 但匀染性能差, 染色时对羊毛强度无损伤, 但在染浴中溶解度较低。

2. 还原染料

须先还原后染色的染料即为还原染料。还原染料不含有水溶性基团, 如磺酸基、羧基等, 因此不溶于水, 在碱溶液中还原成可溶性盐, 被棉纤维等吸收后再氧化为原来的不溶性染料。用于棉麻及粘胶纤维的印染。

还原染料色泽鲜艳, 色谱齐全, 有较好的较全面的坚牢性能。可用于棉、麻和粘胶等织物的染色和印花。部分还原染料如选择适当的方法, 也可以用于一些合成纤维, 如涤纶、维纶以及涤/棉、涤/粘等混纺织物的染色和印花。部分还原染料经过颜料化处理, 还可作为有机颜料使用。

3. 碱性染料

碱性染料其分子中含有氨基或取代氨基, 能与蛋白质分子上的羧基化合成盐类。

碱性染料色谱齐全, 色泽鲜艳, 得色量高, 广泛用于纸张、棉、羊毛、蚕丝、竹木、皮革、羽毛及草制品的染色, 也可用于醋酸纤维和腈纶织物的染色。若要印染植物纤维, 则必须使用媒染剂 (如单宁酸等) 先将纤维处理, 方能与此染料形成色淀而着色, 也可将媒染剂加入油墨中, 进行直接网印。碱性、阳离子染料适合于腈纶等纤维织物的染色。但纤维制品用碱性染料染色时, 其坚牢度都较差, 尤其是日晒牢度较差, 因而使碱性染料在纤维制品染色使用上受到限制。碱性染料的色基还可作为油溶性染料而用于文教用品, 如复写纸、圆珠笔油、印台油和彩色铅笔等。碱性染料也能制成色淀布用于油漆和油墨。

4. 直接染料

直接染料大多是具有磺酸基的偶氮染料, 能与蛋白质和纤维产生直接的结合力, 常为织物网印和铝标牌着色用。这种染料是具有对纤维有亲和能力和直接染色能力的水溶性染料。可直接对纤维素纤维进行染色。如联苯胺衍生物, 价格便宜, 使用简便, 颜料鲜艳。直接染料适于棉制品、蚕丝制品以及粘胶纤维织物的印染。

按化学结构的分类, 直接染料可分为偶氮型 (主要为双偶氮和三偶氮染料)、二苯乙烯型、酞菁型和二噁嗪型。过去, 联苯胺直接染料占直接染料总产量的一半, 由于联苯胺已被确定为致癌物质, 而被禁止使用。目前我国生产的联苯胺代用染料, 色谱已基本配齐。

直接染料染色时, 加入碳酸钠可以增加染料的溶解度, 减少染料对纤维的染着速度, 因而具有缓染作用。如在染液中加入食盐或元明粉, 则可降低染料的溶解度, 增加染料对纤维的亲合力, 而具有促染作用。钙、镁的盐类在染浴中会使直接染料产生沉淀, 因而在配制直

接染料染浴时，应使用软水。还原剂能分解直接染料，故可用还原剂对直接染料进行拔白。

5. 分散染料

分散染料在水中溶解很小，须用分散剂使其成悬浮状态而进行染色。适用于醋酸纤维、尼龙及涤纶等合成材料的染色，也可作升华转印油墨等用。

6. 活性染料

含有化学性质活泼的基团而能与多种纤维发生化学反应的染料即为活性染料，它能与纤维素上的羟基、蛋白质上的氨基及尼龙纤维上的酰胺基等生成共价键，成为纤维的一部分，因此比吸附性染料更难洗掉故染色较好。活性染料适合于锦纶、羊毛、蚕丝、棉制品等纤维织物的印染。

活性染料按其所含的活性基团分类有：X 型活性染料、K 型活性染料、KN 型活性染料、KM 型活性染料、KD 型活性染料、P 型活性染料等等。

7. 阳离子染料

阳离子染料是腈纶（聚丙烯腈）纤维染色的专用染料。阳离子染料在水溶液中电离，生成带有阳电荷的有色离子和阴离子，染料阳离子与腈纶中酸性基团结合而使纤维染色。

由于阳离子染料和腈纶纤维的亲合力大，结合牢固，因而坚牢度高。但是一经上染后，染料分子就很难在纤维上由染色浓度高的部分向染色浓度低的部分迁移，极易造成染色不匀的疵点，而且难于修正。因此在染色时常加入缓染剂，并严格控制升温速度。

为了改进匀染性能，制备了迁移性阳离子染料。还发展了酸改性涤纶的专用染料，腈纶混纺用的分散型阳离子染料。

8. 硫化染料

硫化染料是有机化合物（主要是芳香族化合物）和硫磺及多硫化钠熔融而发生硫化作用的产物。硫化染料不溶于水，染色时需用硫化钠还原变为可溶性的具有羟基的隐色体的盐，从而为织物所吸收，然后在空气由氧化恢复成原来的不溶性状态而固着于纤维上，从而使纤维染色。因为这类染料在染色时要以硫化钠作还原。

9. 冰染染料

不溶性偶氮染料。两个染料中间体在被染物上经偶联反应而生成不溶性偶氮染料，在染色过程中，常用冰降温至 10℃ 以下，故又称冰染染料，用于棉制品印花。

冰染染料色泽鲜艳，色谱较齐全（但缺鲜艳的绿色），日晒和皂洗牢度较高，合成方法简单，价格低廉，广泛用于棉织物的印花和染色。

冰染染料的商品不是成品染料，而是色酚和色基两类组分。但为印染工业便于使用，往往将色基制成色基重氮盐的稳定形式，称为色盐，溶于水后即可作显色用，可省去印染厂进行重氮化操作。

10. 食用染料

食用染料是专用食品着色的一类染料，又称食用色素。食用染料分为天然和合成两大类。食品着色用的染料首先要求对生物是无毒的，在食品进入生物体内的生理化学过程中，也不能生成任何毒性产物。其次要求这类染料可溶于水、乙醇、食用油类或其他食用介质中，并不与食品中的碱类、酸类、香料或防腐剂反应，不生长细菌，对光和热是稳定的，但能满足这类要求的合成食用染料数目不多。

另外，对合成染料中砷、铅等物质的含量也应严格控制，每批合成食用染料应有卫生防疫站的合格鉴定书。食用染料可通过丝网印刷法印刷食品如饼干、巧克力糖果等。