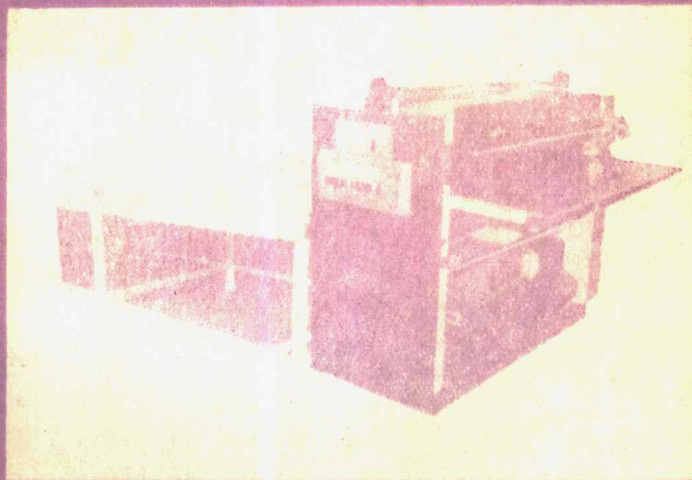


印刷天地丛书

PS版

——制版、印刷与再生

冯瑞乾 宁承宗 编著



印刷工业出版社

PS 版—— 制版、印刷与再生

冯瑞乾 宁承宗 编著

印刷工业出版社

(京)新登字009号

内 容 提 要

本书系统地介绍了 PS 版的版材制作、晒版、印刷以及版基再生的工艺,对这些工艺中涉及到的基础理论也有所阐述和探讨,本书还介绍了 PS 版的版基砂目结构、感光层感光特性对印刷性能的影响,分析了应用 PS 版印刷中常见故障产生的原因,提出了相应的排除方法。

本书适合于从事平版印刷和版材研制的科技工作者和操作人员阅读,也可作为印刷院校师生的教学参考书。

PS 版—制版、印刷与再生

冯瑞乾 宁承宗 编著

印刷工业出版社出版发行

(北京复外翠微路2号)

民族印刷厂制版印刷

各地新华书店经售

787×1092mm 1/32 印张:5.875 字数:132千字

1992年6月第一版第一次印刷

印数:1—5000册 定价:3.90元

ISBN 7-80000-100-8/TS·76

前 言

值此20世纪90年代的第一年里,《印刷天地丛书》开始和大家见面了,这是很值得高兴的。

我们编辑出版《印刷天地丛书》的目的,是为我国广大印刷职工提供一套学习印刷技术的读物,以不断提高我国广大印刷从业人员的技术素质,推动我国印刷业的不断发展。

这套丛书以介绍印刷技术为主,也适当介绍印刷史知识、印刷企业管理知识等。随着印刷科学技术的发展,新技术、新工艺、新设备、新材料不断出现,我们准备在这套丛书中进行介绍。

在编辑、出版这套丛书的过程中,得到北京、上海有关专家的支持,在此表示感谢。由于我们的水平有限,缺乏经验,缺点和错误在所难免,还望广大读者和印刷业的专家给予批评指教。我们真诚地希望这套丛书能受到印刷业广大读者的欢迎,为推动印刷科学技术的发展起到应有的作用。

《印刷天地丛书》编辑委员会

一九九〇年九月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 平版印刷与 PS 版的发展	(1)
一、平版印刷的发展	(1)
二、PS 版的发展	(4)
第二节 PS 版的特点和分类	(6)
一、PS 版的特点	(6)
二、PS 版的分类和品种	(8)
第二章 PS 版的版基及其表面处理	(12)
第一节 版基材料与版基处理	(12)
一、版基材料	(12)
二、版基处理	(15)
第二节 版基的处理方法	(17)
一、化学处理	(17)
二、机械磨砂	(18)
三、液体研磨	(23)
第三节 电解砂目	(24)
一、电解砂目的原理和方法	(24)
二、电解对砂目的影响	(31)
第四节 砂目状态	(34)
一、砂目状态参数	(34)
二、对砂目状态的要求	(40)
第五节 铝板的阳极氧化和封孔工艺	(44)

一、氧化膜的结构、性能和形成方法·····	(45)
二、影响氧化膜性能和生长速度的因素·····	(50)
三、阳极氧化常见故障及排除·····	(54)
四、氧化膜的封孔工艺·····	(55)
五、氧化膜厚度的测定·····	(58)
第三章 PS版感光层及其感光特性·····	(61)
第一节 感光层的组成·····	(61)
一、感光性物质·····	(61)
二、感光液的其它成分·····	(77)
第二节 感光液的配制和涂布·····	(79)
一、感光液的配制·····	(79)
二、感光液的涂布·····	(81)
三、感光层厚度的测定·····	(86)
第三节 感光层的感光特性·····	(87)
一、感光层的特性曲线·····	(88)
二、感光层的感光度·····	(90)
三、感光层的分光感度·····	(91)
四、感光层的清晰度·····	(93)
第四章 阳图型PS版的制版工艺·····	(96)
第一节 曝光·····	(97)
一、原版网点质量·····	(97)
二、曝光原理·····	(98)
三、晒版光源·····	(101)
四、曝光量的确定·····	(102)
五、晒版机和操作安全灯·····	(108)
第二节 显影·····	(109)

一、显影原理.....	(109)
二、显影液.....	(112)
三、显影操作.....	(114)
第三节 后处理.....	(117)
一、除脏和修补.....	(117)
二、烤版.....	(120)
三、涂显影黑墨与上胶.....	(122)
第四节 印版故障及排除方法.....	(126)
一、印版脏污.....	(126)
二、网点再现性不好.....	(129)
三、烤版颜色异常与版面着墨不良.....	(130)
第五章 PS版的印刷工艺.....	(132)
第一节 印版的检查和安装.....	(132)
一、印版厚度的检查.....	(132)
二、印版版面和背面状况的检查.....	(134)
三、印版深浅的检查.....	(135)
四、印版的安装.....	(135)
第二节 润湿液的准备和使用.....	(137)
一、润湿液的组成.....	(137)
二、润湿液的 pH 值.....	(143)
三、润湿液的使用方法.....	(145)
第三节 印版润湿性的保护和印刷故障.....	(148)
一、印版润湿性的保护.....	(148)
二、印刷故障.....	(150)
第六章 PS版的再生工艺.....	(152)
第一节 PS 版再生的意义与方法.....	(152)
一、PS 版再生的意义.....	(152)

二、PS 版再生的方法	(154)
第二节 去墨除感光层两步工艺	(157)
一、去墨预处理	(157)
二、曝光去除感光层工艺	(158)
三、酸液浸泡去除感光层工艺	(159)
第三节 去墨除感光层一步工艺	(160)
一、去干墨脱膜清洗剂的配方设计	(160)
二、铝版基的去干墨脱膜工艺	(167)
第四节 电解砂目再生工艺	(169)
一、电解砂目再生 PS 版的工艺	(170)
二、影响电解砂目再生 PS 版质量的 因素	(172)

第一章 概 述

PS 版是预涂感光版 (Presensitized Offset Plates) 的简称, 是平版印刷的一种优质印版。

PS 版具有很多优点, 它的应用加速了平版印刷向高速、多色的发展。

在工业发达国家, 平版印刷中已广泛地应用了 PS 版; 在我国, PS 版的应用也日趋普遍, 并逐渐成为平版印刷的主要印版。

第一节 平版印刷与PS版的发展

PS 版是适应于平版印刷的迅速发展而研制、开发出来的新型印版。

一、平版印刷的发展

平版印刷, 在我国习称“胶印”, 是由石版印刷演变而来的。

石版印刷的方法是, 将多孔的石灰石研磨成平滑的石板, 用脂肪性墨把图文反向描绘在石版上, 制成石印版; 然后用酸和阿拉伯树胶配制的溶液润湿版面, 再滚涂油墨, 覆纸印刷。这种印刷方法巧妙地应用了化学上油水不相溶的原理, 是德国人逊纳菲尔德 (A. Senefelder) 1798 年发明的, 当初叫“化学印刷法”。两年之后, 德国人卫谢普特 (F. Wei-

shoept) 协助逊纳菲尔德制造了手摇石版印刷机, 改进了石版印刷术的印刷工艺。

石版印刷术使用的印版, 图文部分与空白部分基本上处在同一个平面上, 这与凸版印刷及凹版印刷所使用的印版不同, 因此, 在石版印刷术的基础上发展起来的印刷方法, 就通称为“平版印刷”。

1826年, 法国人尼布斯(Niepcce)应用光化学反应原理, 以沥青为感光剂, 发明了沥青光学制版法, 摆脱了手工描绘印版的繁重劳动, 提高了制版效率。

1840年, 英国人庞顿(M. Ponton)采用硬化的蛋白膜, 在印版上形成亲油的图文, 发明了蛋白版。

1868年, 德国人阿尔巴特(J. Albert)以玻璃为版材, 涂布明胶和重铬酸盐组成的感光液, 形成亲油的图文, 发明了珂罗版。珂罗版的发明和应用使平版印刷的质量得到很大的提高; 至今, 在复制名画精品、仿摹真迹的印刷中, 仍然使用珂罗版。

1869年, 英国人浩润(D. Honron)依据色料减色法原理, 采用照相分色的方法, 制作出黄、品红和青3块印版, 发明了3原色石版印刷法, 为平版印刷复制彩色原稿奠定了基础。

1900年, 英国人万代克(F. Vandyke)以金属锌为版材, 经研磨而在版面上形成砂目, 然后涂布用重铬酸盐和高分子亲水胶体组成的感光液, 制成以阳图晒版的所谓“平凹版”, 使印版的耐印力有了较大的提高。这种印版经不断改进沿用至今。

从1798年逊纳菲尔德发明石版印刷术到1900年万代克推出平凹版, 在这100年间, 平版印刷术不断地发展和完善, 但

是，这期间平版印刷术的技术进步都集中体现在印版的改进、研制和开发上，而在印刷方式上，一直沿袭着纸张与印版直接接触的固有模式。这种纸张与印版直接接触的印刷方式，使得印刷过程中印版的磨损极为严重，致使印版的耐印力很低，一般都在千印以下。平版印刷的印版耐印力低下造成了印刷成本的上升，限制了平版印刷的发展，成为一个亟待解决的技术关键。

1904年，美国人鲁培尔（I·W·Rubel）对平版轮转印刷机的结构进行了改进，在原有的印版滚筒和压印滚筒之间安装了1个橡皮滚筒，使得金属印版上的图文先转印在橡皮滚筒的橡皮布上，然后再从橡皮布上转印到压印滚筒的纸张表面上。这样，在印刷过程中，纸张不再和印版直接接触，成为间接印刷的方式，从而降低了印版的磨损，提高了印版的耐印力。鲁培尔在印刷机结构上的这一改进，导致以橡皮滚筒转印图文间接印刷的平版轮转印刷机的发明，使平版印刷得到了长足的发展。

1935年，澳大利亚人白克（Back）发明了3层金属平版，它是在金属铁的表面分别镀上金属铜和铬，形成亲油的图文部分和亲水的空白部分，又从改进印版性能的角度提高了印版的耐印力，耐印力可达百万印以上。这便更进一步扩大了平版印刷的应用范围，可以承印印刷数量很大的所谓“长版活”了。

在当今的印刷工业中，平版印刷的地位日趋重要，产值不断上升，平版印刷的技术也还在向更高的水平发展。

平版印刷在我国的引进和应用都较晚。

1876年，法国传教士与华人合作在上海创办土山湾石印所，采用平版印刷的方法印制教会的画报，这是国内第一家

应用平版印刷技术的工厂。

1881年，广州的徐裕子开办同文书局，印刷厂有12台石版印刷机，雇佣了500余名工人，专门翻印善本书籍，成为当时应用平版印刷方法印刷书刊的最大厂家。

1904年，上海文明书局始用石版印刷技术复制彩色印刷品；翌年，当时国内最大的印刷厂家商务印书馆也采用石版印刷方法复制名画；8年后，商务印书馆率先采用了以金属锌为版材的平版轮转机，至此，作为一种新的印刷方法，平版印刷在我国的印刷工业中，占有了一定的地位。

但在旧中国，由于社会制度的束缚，生产力低下，印刷工业的发展十分缓慢，平版印刷也长期处在设备陈旧、技术落后、生产不景气的状态中；新中国成立后，印刷工业才得到了新生，有了较快的发展；改革开放以来的十多年间，新设备、新技术大量引进，印刷从业人员的素质显著提高，印刷科技成果不断涌现，我国的印刷工业，特别是平版印刷，得到了迅猛的发展。

二、PS版的发展

从平版印刷技术的发展过程中，可以看到，平版印版的制版工艺的研究与版材的开发是平版印刷的技术关键。然而，在近1个世纪的漫长岁月中，平版印刷一直是以金属作版材，用重铬酸盐感光液制版。这种感光液虽经不断改进，终未解决其存在的暗反应和铬污染的问题。长期以来，人们一直致力于寻求新型版材与更先进的制版工艺，直到本世纪30年代，在德国卡勒（Kalle）公司的研究工作中才有所突破，并为预涂感光树脂版的问世奠定了基础。

起初，卡勒公司的研究人员查恩（R. Zahn）与施密特

(M · P · Schmidt) 试图以亲水性的高分子化合物与重氮盐组成的感光液代替以重铬酸盐为主要成分的感光液，制作了类似于银盐感光层那样的预涂版，从而简化了制版工艺，提高了制版效率，但这种预涂版的感光膜亲油性、耐印性、贮存性都较差，没有实用价值。此后，施密特用对氨基二苯胺的重氮盐与甲醛进行缩合反应，试制成功了亲油性好的感光树脂；卡勒公司还研制了叠氮基感光树脂，分别在1934年和1941年取得了专利，与此同时，卡勒公司对醋酸片基、纸基、锌版、铝版等的表面处理都进行了很有成效的研究工作，取得了一批科研成果，使预涂感光版走向实用阶段。卡勒公司在感光树脂和版基处理方面的研究成果，孕育着一种完全新型的平版印版的问世，这远远超越了成果本身的价值。

第二次世界大战之后，美国军方引进了卡勒公司的技术，由K & E公司的麦斯德(F · W · Von Meister)主持研制工作，到1949年，生产出一种纤维素片基的预涂感光树脂版，PS版正式在美国诞生。1950年，美国的华伦(S · D · Warrer)公司与保利克罗姆(Polychrome)公司开始销售纸基的PS版。1951年，美国的3M公司与保利公司分别开发了各具特色的铝版表面处理方法，同时正式在市场销售铝版基的PS版。

1959年，美国3M公司将PS版投入日本市场，但在日本并未得到印刷工业界的重视，因为当时劳动力低廉，而且过剩。直到1965年，日本富士照相软片公司引进了美国保利公司的技术，而且建成了生产线，生产出第一批PS版。1974年，富士照相软片公司田南PS版自动生产线投产，解决了PS版规模生产的问题，生产出大批量、多品种规格的商品。至此，PS版进入了市场，真正步入到实用阶段。

近年来,新型感光树脂和版材处理的新技术不断地开发出来,这不仅增加了PS版的种类,而且完善了PS版的制版方法。作为制版与印刷之间的媒介,PS版已经和电子分色、电子排版、多色高速胶印等新技术密切地结合在一起,推动着印刷技术向前发展。

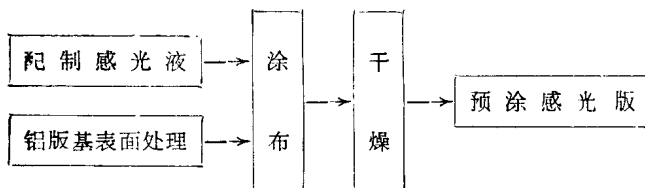
我国使用和研制PS版的时间,虽然只有10多年的历史,但推广很快,效益很好,成果显著。我国自行研制生产的阳图PS版,质量已达到了国外同类产品的水平,不仅供应国内市场,而且部分产品外销,得到国内外用户的好评。在PS版再生工艺方面,我国有较大的突破,印版的再生次数较高,再生印版的印刷质量可与新版的印刷质量相比,在国际上处于领先地位。PS版的应用范围正逐渐扩大,PS版已逐步成为我国平版印刷中主要的印版。

第二节 PS版的特点和分类

与平版印刷中使用的平凹版、蛋白版、多层金属版相比较,PS版具有更为优异的印刷适性,这是PS版得到迅速发展的原因。

一、PS版的特点

PS版即预涂感光树脂版,具有预制性,保存期限可达1年之久。PS版版材的生产流程如框图所示,流程中的各项工艺操作可以在印刷厂的专设车间里完成,也可以由专业厂家进行连续的大规模的生产,制成的版材作为商品出售。这样批量生产的版材,生产周期短,成本较低,性能稳定,使用方便,适应高速印刷的要求。



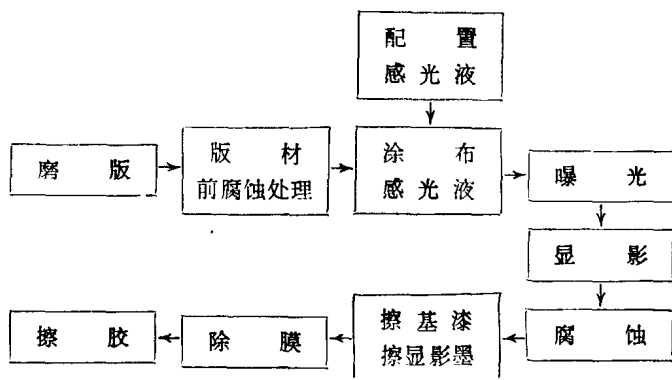
PS 版选用压延性良好的金属铝为版基，印版厚度可在 0.1~0.5mm 的范围内变化，能够适应各种规格的平版印刷机对印版厚度的要求。铝板经特殊的表面处理，表面形成细密均匀的砂目，使印版的空白部分具有良好的保水性能而不易挂脏，并减少了润湿液的用量，其印版用液量约为平凹版的 1/2。在印刷过程中，润湿液用量的降低有利于水墨平衡，防止油墨的严重乳化，同时也减少了纸张的变形，保证了印刷品的套印精度。

PS 版亲水的空白部分，是经过阳极氧化的氧化膜，坚硬耐磨，大大地提高了印版的耐印力。阳图 PS 版的耐印力大都在 10 万印左右，若将印版在一定的温度下进行烘烤，还可提高到 30~40 万印，是平凹版耐印力的 6~8 倍。阴图型 PS 版的耐印力更高，一般可达 30 万印，而多层金属版基的 PS 版的耐印力最高达 300 万印。PS 版亲油的图文部分，是分辨率很高的感光树脂，网点的还原性很好，在印刷过程中，暗调的大网点不易糊死，亮调的小网点也不易丢失，能够准确地再现原稿的阶调和色彩。PS 版的网点还原性和阶调再现性都高于其它平印印版，其排列顺序为：

PS 版，铝版基平凹版，锌版基平凹版，多层金属版，蛋白版。

PS 版的晒版工艺比平凹版、蛋白版、多层金属版的晒版工艺都简单。例如，制作 1 块平凹版大致要经过如框图所

示的工艺过程:



其中包括了10项工艺操作,整个工艺过程中使用的设备很多,工艺操作繁琐,产品质量很难稳定。使用PS版,在晒版过程中就无须涂布感光液,从而省却了从磨版到曝光前的所有工序,只要将预先涂有感光层的版材,放置在晒版机里曝光,经冲洗机显影、水洗处理、手工提墨、擦胶,即可上机印刷。PS版的晒版工艺工序少,速度快,质量也较少受环境的温度、湿度影响而易于控制。

PS版在平版印刷中的应用,提高了彩色印刷品的质量,并使平版印刷印刷书刊、报纸成为可能,其生产效率遥遥领先于其它印刷方式。PS版开发应用还使手工的制版方式转变为自动化的机械制版,为实现平版印刷制版的规范化、数据化、标准化创造了条件,使平版印刷技术出现了崭新的面貌,具有广阔的前景。

二、PS版的分类和品种

为适应印刷适性方面的要求,近年来不断有新型的PS

版开发出来。PS 版分类的方法主要有 3 种：按感光树脂进行的光化反应分为光聚合型、光分解型、光致剥离型和光交联型 PS 版；按版基材料分为铝版基、纸版基、薄膜片基和多层金属版基 PS 版；按晒版工艺中使用的原版图象分为阴图型和阳图型 PS 版。按感光树脂的光化反应分类比较复杂，PS 版大多以原版图象进行分类，同时说明采用版基的材料，如国内常用的铝版基阳图型 PS 版等。从版基材料看，纸版基和薄膜片基的 PS 版适用于办公的轻印刷系统；多层金属版基的 PS 版耐印力高，但成本昂贵且有污染，只在印数极大的情况下使用；应用广泛的还是铝版基的 PS 版，因为其耐印力较高而价格较低。

从印刷工艺的角度来看，也是将 PS 版分为阴图型和阳图型两类比较适宜。如铝版基的阴图型 PS 版，是在铝版基上涂布负性的感光树脂，用阴图原版晒版，制成阳图印版，用以上机印刷。因为使用阴图晒版，减掉了拷贝程序，避免了由阴片拷贝成阳片过程中某些可变因素对原版质量的影响，所以，用电子分色机制作阴图原版时，可以按照工艺设计的数据定标扫描，制版迅速，网点再现性好。阴图型 PS 版的感光树脂大多数为光交联型或光聚合型树脂，有较高的感脂性、抗蚀性和耐磨性，耐印力较高，适合印刷书刊插页、画报等面幅较小，或多图联晒印刷周期短的印件。有资料表明，美国使用的 PS 版以阴图型为主，约占 PS 版用量的 80%。在我国，阴图型 PS 版主要用于杂志报纸的印刷。

阳图型 PS 版，是用阳图原版晒版，制成阳图印版上机印刷。阳图型 PS 版的印刷质量稳定，分辨力和耐印力高，而且，对原稿的适应性很强，这是个很重要的优点。对一些阶调、色彩变化很多，图象面积很大的原稿，在电分阴