

131808

TS827
95-2

胶印工艺技术读本

肖道钧 编著

印刷工业出版社

(京)新登字 009 号

内 容 提 要

本书共分六章,分别讲述了胶印水墨平衡关系、胶印与橡皮布、胶印与纸张、胶印与色序等内容。本书有助于读者掌握胶印工艺技术要领,解决实际生产中的问题。

本书适合印刷厂的工人、技术人员阅读,亦可供印刷专业学校师生用作教学参考。

图书在版编目(GIP)数据

胶印工艺技术读本/肖道钧编著.-北京:印刷工业出版社,
1995.3

ISBN 7-80000-185-7

I. 胶… II. 肖… III. 胶版印刷-工艺学-基本知识 IV
.TS827

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 00313 号

印刷工业出版社出版发行

北京复外翠微路 2 号 邮编 100036

振华印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

*

850×1168mm 1/32 印张:8.875 字数:230 千字

1995 年 5 月 第一版第一次印刷

印数:4500 定价:13.00 元

ISBN 7-80000-185-7/TS·135

致 广 大 读 者

——代前言

《胶印工艺技术读本》，是一本实用性较强的技术图书。采取“读本”的形式来谈胶印工艺技术，从总的方面来说，主要为了满足胶印生产人员的工作和学习需要以及学习胶印技术人员的要求，而采用这种形式编写的。

具体来说，主要考虑到下面一些事实：胶印技术是一门应用性的科学技术，它涉及到光、机、电、化和其它一些专门学科的基本原理，并应用这些基本原理，形成了胶印技术中的某些技术或技术规律。这说明，胶印技术不只是操作加经验，而有它的科学性。

胶印技术有它的理论基础。这一点是肯定的，这个理论基础包括两个方面的意思，一是上面说的那些专门科学的有关的理论基础，另一个是胶印技术自身形成的理论基础。严格地说，胶印是在这些理论的指导下，形成了我们的技术与操作。这就是说，理论是基础，是我们生产操作的出发点，没有这个理论基础，也不可能有胶印技术。但是，理论不能替代实际操作，还必须通过实际的技术操作去实现，这说明胶印技术的理论性。

胶印技术是一种操作性很强的专门技术。上面我们提到了胶印技术的理论性，这是对的，它的重要性也是不能轻视的——这里我们不去谈及它的重要性。在生产当中，不可能一边看书本，一边去操作。理论有理论的重要性，实际操作(实践性)有实际操作的重要性，缺一不可。在实际生产中我们如何去应用它，那就取决于我们对理论的理解程度和对实际操作的熟练程度了。这说明胶印技术的操作性(即实践性)。

最后，说明一下全书的基本安排。全书都是以章节的形式出现

的,在各章节的叙述中和在具体内容的用语上,力求以通俗易懂的形式,以“谈话”的方式,去说明胶印工艺中的技术问题,以便读者学习和理解,除少数专用术语和公式以外,作者是尽力这样去做的。

为了便于读者切实掌握每章内容的要领,又能够切实运用到生产中去,我们在每章的结尾部分,提纲挈领的总结了几句“顺口溜”,归纳出各章的中心问题,这对实际生产操作会有帮助的。

由于作者水平所限,本书难免存在一些缺点,恳望读者批评。

肖道钧

一九九四年五月

目 录

概述.....	(1)
第一章 胶印基本原理.....	(8)
第一节 胶印的水与墨.....	(9)
第二节 胶印的阶调与色彩	(16)
一、原稿与印刷的关系	(17)
二、阶调与印刷的关系	(19)
三、色彩与印刷的关系	(26)
第三节 胶印的质量与控制	(31)
一、胶印质量及其标准.....	(32)
二、胶印质量的评价.....	(34)
三、胶印质量的控制.....	(37)
第二章 胶印与润版液	(41)
第一节 润版液的作用与性质	(41)
一、润版液.....	(41)
二、润版液的作用与性能.....	(43)
三、润版液的使用与掌握.....	(47)
第二节 润版液的印刷平衡	(52)
一、润版液与油墨的平衡.....	(53)
二、润版液与印版的平衡.....	(57)
三、润版液与纸张的平衡.....	(60)
第三节 润版液的控制与平衡	(63)
一、润湿装置的控制.....	(64)
二、润湿装置的调整与平衡.....	(67)

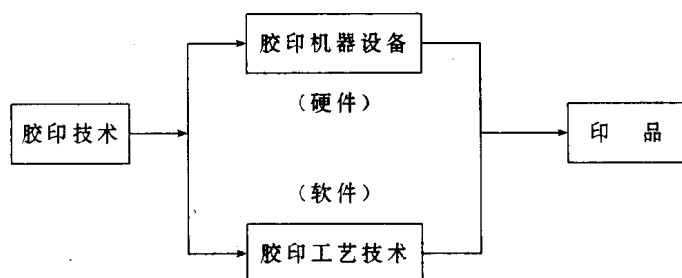
三、润版液的用量与平衡·····	(71)
第三章 胶印与橡皮布 ·····	(74)
第一节 橡皮布的印刷性能与作用 ·····	(74)
一、橡皮布·····	(74)
二、橡皮布的印刷性能·····	(79)
三、橡皮布的印刷作用·····	(83)
第二节 橡皮布与印刷的关系 ·····	(87)
一、橡皮布的基本印压状态·····	(87)
二、橡皮布的实际印压状态·····	(92)
三、橡皮布的使用与掌握·····	(99)
第三节 橡皮布与印迹的关系·····	(103)
一、印迹长度的变化 ·····	(103)
二、印迹长度变化的基本规律 ·····	(106)
三、印迹长度变化规律的掌握 ·····	(111)
第四章 胶印与油墨 ·····	(115)
第一节 油墨的印刷性能及其效果·····	(116)
一、油墨的印刷性能 ·····	(116)
二、油墨的呈色效果 ·····	(121)
三、油墨的印刷效果 ·····	(125)
第二节 油墨与印刷的关系·····	(129)
一、输墨与印刷的关系 ·····	(129)
二、传墨与印刷的关系 ·····	(134)
三、用墨与印刷的关系 ·····	(140)
第三节 油墨与印刷技术的关系·····	(150)
一、墨杠 ·····	(150)
二、墨杠的形成及其特征 ·····	(154)
三、墨杠的防止和排除 ·····	(159)
第五章 胶印与纸张 ·····	(164)

第一节 纸张的印刷性能·····	(165)
一、纸张的技术性质 ·····	(165)
二、纸张的印刷性能 ·····	(170)
三、纸张的使用性能 ·····	(175)
第二节 纸张与印刷的关系·····	(182)
一、纸张在印刷中的状态 ·····	(182)
二、纸张在印刷中的变化 ·····	(188)
三、纸张在印刷中的稳定 ·····	(192)
第三节 纸张与印刷技术的关系·····	(197)
一、纸张的适印性 ·····	(197)
二、纸张的印刷适印性 ·····	(201)
三、纸张的工艺技术适印性 ·····	(205)
第六章 胶印与色序 ·····	(211)
第一节 色序·····	(212)
一、色序的基本概念 ·····	(212)
二、色序与墨层的分离 ·····	(217)
三、色序与墨层的叠印 ·····	(222)
第二节 色序与印刷的关系·····	(228)
一、色彩印刷的色序 ·····	(228)
二、色彩印刷色序的选择要点 ·····	(234)
三、色彩印刷色序中可能出现的问题 ·····	(238)
第三节 色序与印刷技术的关系·····	(243)
一、色序与印刷的适印性 ·····	(243)
二、色序与印刷工艺的适印性 ·····	(251)
三、色序与印刷材料的适印性 ·····	(258)

概 述

胶印技术,在现代生产的今天,在单色胶印机、多色胶印机普遍使用的今天,越来越显得重要,越来越显得迫切。这是因为,印刷科学技术的进步、技术设备的发展,对其技术必然提出相应的要求并与之相适应。

胶印技术,这是一种广义的提法,它包括胶印生产技术各个阶段、各个过程和各个相关的部分。就印刷这个阶段来说,一般可分为胶印机器设备和胶印工艺技术两个部分,如:



并由这两个部分组成胶印技术。胶印机器设备和胶印工艺技术,是不可分割的两个部分,也是两种不同的生产技术,既有联系,又有区别。如果我们将胶印机器设备比作“硬件”的话,那么,胶印工艺技术就是“软件”。

《胶印工艺技术读本》,就是专门叙述这个“软件”的一本技术图书。为了使我们切实理解这本《读本》,切实掌握胶印工艺技术并能够运用到实际生产中去,应该首先弄清以下几点:

第一,胶印工艺技术的重要性。我们常常在实际生产中看到这样一种情况:质量比较优良的胶印机器设备,如高质量的单色机、

双色机、四色机，印刷出产品质量并不令人十分满意，为什么？虽然原因较多，其根本原因是胶印工艺技术上的问题。从下面几点我们来看看它的重要性。

胶印机器设备有它的科学性，这点我们都能体会到。机器设备是一种“硬件”，有形的，我们看得见，也摸得着，易受到关注；胶印工艺技术同样也有它的科学性，这点我们有时不一定能体会到，工艺技术是一种“软件”，无形的，我们一般看不见，也摸不着，易忽视。其实，只要我们生产，就会有相应的工艺技术，比如，印版滚筒与橡皮滚筒在印刷压力的作用下，色墨网点的转移状态，转移的变化；橡皮滚筒与压印滚筒在印刷压力的作用下，色墨网点在压印区间的滑移情况。又比如，润版液与印版表面的润湿状态；润版液与油墨的乳化状态。还有印刷压力与油墨的转移关系，油墨层在纸张表面的干燥与纸张性质的关系，色墨网点的转移质量与印刷图象阶调层次的关系等等。这些相互的关系，都有其科学性，我们在解决这些问题时，只能是遵循它的基本规律去解决问题。

胶印工艺技术有它的适应性。胶印工艺技术不能单独的存在，它必须与胶印机器设备结合起来。在结合的过程中，依其技术上的需要去适应它，所以，胶印工艺技术有一定的适应性。这就是说，高质量的胶印机器设备，要求有高质量的工艺技术与之相适应。只有相适应的工艺技术与机器设备相配合，先进的、高质量的胶印机器设备才有可能印刷出高质量的产品。如何去“适应”？——这就是我们这本《读本》所讲到的内容。

胶印工艺技术有它的复杂性。胶印工艺技术是比较复杂的，但不是不可知的。我们可以通过学习去了解它的基本规律通过生产掌握它的基本规律。有一种观点认为，工艺技术就是“操作”，这是误解！如果说，工艺技术是需要表现的内容的话，那么，操作是表现这个内容的一种形式。胶印工艺技术的复杂性，主要表现以下几个方面。

首先,是学科的广泛性。我们开始提到印刷技术是一门应用性的专门技术,这种说法在相当程度上是与工艺技术有关的。作为胶印工艺技术来说,在生产过程中涉及其它学科的内容是比较多的。比如,润版液的性质和使用问题,它就涉及化学的、物理的、金属的、机械的等一些学科上的问题。又比如,印刷效果问题,它涉及的问题更多,它涉及到油墨的、纸张的、机械的、力学的、温度的、湿度的等等一些学科方面的问题;

其次,是印刷状态的多变性。胶印工艺技术的复杂性,最突出的表现是可变化的因素较多,特别是在印刷过程中更是这样。比如说,油墨与润版液在印刷过程中的平衡,印迹在两滚筒压印区间的滑移,油墨在整个生产过程中的供墨、传墨、给墨和墨层的转移等等,这些都是一种多变的、复杂的过程。有些我们可以按照一定的规律和实际经验去掌握这些变化过程,而有些则不能,至今我们还在不断的认识和探索;

最后,是工艺上的灵活性。工艺上的灵活性,是胶印工艺技术复杂性的一种表现。胶印工艺技术虽有它的基本规律和基本原则,但是,在实际生产上,只能是依据这个规律和原则,根据实际情况去灵活运用、灵活掌握。这是因为在大批量生产中,可变的条件比较多,影响的因素也比较多,表现出来的问题也是多种多样,遇到这种情况,我们往往很难确定这个问题就是“完全”由某一个方面造成的。此时,我们只能灵活去掌握、灵活地去解决这些问题。比如,纸张的套印问题,发生纸张套印不准时,我们往往只想到机器设备上的问题,而较少注意从工艺技术上去调整去解决问题。又比如墨色(主要指墨层的厚实的问题)问题,墨色不厚实,解决这种问题的办法是较多的,但生产上往往只注意到去加大供墨量,这样做虽然可以解决一时的问题,但是,有时会影响整个印刷的适印性能。出现这样一些问题,我们只能根据实际印刷的情况去灵活掌握。象墨色这类问题,调节压力,调节润版液用量,调节油墨的粘

性,调节印版的着墨状况等,都可以在不同程度上调整墨色情况。

第二,胶印工艺技术的主要内容。其实就是本书的主要内容。它包括三个方面的问题,一是胶印工艺技术应该包括哪些内容?一般来说,大体可分为两个部分的内容,即:胶印机器设备方面的工艺技术和非机器设备方面的工艺技术。前者是指操作机器设备所需的工艺技术,如对机构的调整、压力的调整、输纸机的调整等,这些操作过程,一般不涉及其它方面的性能问题,而只对机器设备发生作用;后者是指非机器设备操作所需的工艺技术,如对油墨印刷性能的调整,对油墨乳化程度的调整,对墨层转移状态的调整,对压印区间滑移量的调整,对印刷图象阶调层次的调整,以及对色彩效果的调整等等,这些操作过程主要与相关因素有关系,较少与机器设备方面有直接的关系。不过,需要说明的是,对于工艺技术问题,我们虽然这样去划分,使我们在思想认识上加深理解。但是,在实际操作上,这两者是不可能截然分开的,否则,就是无源之水,无本之木了。二是《胶印工艺技术读本》有哪些主要的内容。总的来说,《读本》包括了胶印工艺主要的技术问题、技术原则、技术规律和技术方法等一些内容,还包括了与工艺技术相关联的一些内容。三是《胶印工艺技术读本》的内容是如何安排布署的?我们说过,本书不是技术手册,也不是技术资料,而是一本技术图书。既然这样,《读本》可以有三种安排布署的方法,一是按生产过程的安排方法去安排,这种布署的办法可能不利于读者抓住胶印工艺技术的要领;二是按工艺技术的基本规律去安排,这种布署的办法,能够直接了解它的规律,但其内容比较抽象,在实际生产中难以奏效;三是按工艺技术与其相关部分的内容结合起来布署安排,这样安排,既能使读者掌握工艺技术的要领,又能使读者看到实际生产中出现的各种工艺技术情况。本书就是采取这种办法布署安排的。

第三,胶印工艺技术的学习方法。做任何一件事,都有一个方法问题,学习胶印工艺技术也不例外。这句话虽说是老生常谈,却

往往容易被忽视。我们先说一个最简单的“开门”的例子,开门时,谁都知道推门的外边比推门的里边省力、轻便。越往里边,越费劲,越不轻便。再往里边更费劲,可能门都推不开。这个例子清楚的告诉我们,这里面有一个(推门)方法问题。方法正确,可以收到事半功倍的效果,方法不正确,或不够正确,我们得到的可能只是事倍功半的结果。我们再说一个生产上经常见到的事情:在同一机台,印刷同一批产品时,或者说,在同一机型,印刷同一批产品时,其印刷效果并不一样。这是什么原因呢?当然,我们可以说出很多原因,不过,这其中最根本的原因还是一个工艺技术的差别问题,也就是工艺技术的方法问题。

从上面两个简单的例子,使我们知道,方法问题,不论做什么都是一个比较重要的问题。对于《胶印工艺技术读本》,我们应该采取什么样的方法去学习,并且能够比较自如地运用到实际生产中去呢?我们认为以下几点是比较重要的:

1. **理解内容**。就是要理解书中的主要内容。这是我们学习胶印工艺技术的基础和出发点。没有这个基础和出发点,我们就可能真正的去掌握工艺技术。如何去理解这个内容呢?我们认为可以用“看题”、“通读”、“解题”这六个字来表达:

“看题”。就是说,看书,先要看书的题目,看书中的“前言”,看书中的“概述”,然后再看书中的目录和内容。因为“前言”、“概述”是作者对书中的内容、书中内容的安排、书中内容的关节和全书的指导思想,概括的加以说明和介绍。是作者对“读本”的提示。这一点是不可忽略的。

“通读”。就是说,在“看题”的前提下,对书的内容应该全部的学习。通过全部内容的学习,我们就会对胶印工艺技术这个技术问题有一个比较清楚的了解,也就会认识胶印工艺技术,不但是个科学问题,而且还是一个很实际的生产问题。

“解题”。就是说,通过“通读”之后,根据读者的具体情况,对书

中某些内容,某些技术问题,结合生产实际去解决技术问题。学习的目的就是要用于实际,学习本书的目的也是要用于生产,解决实际问题。只要领会和掌握了这些内容,我们的工艺技术水平是完全可以提高的,去解决一两个实际的技术问题也是完全可能的。

2. **掌握规律。**就是要掌握胶印工艺技术的基本规律。这些基本规律,随着各章内容的安排和相互联接的关系,分别表现在各章和各章相互联接的内在关系之中。如何才能掌握这个基本规律呢?主要注意以下几点:

注意对“概念”的理解。本书在讨论各部分内容时,当然要提到一些重要的概念,在这些概念当中,有些是比较重要的,应该加深理解,比如,油墨与润版液的平衡这个概念,就是比较重要的,在对这个概念理解的前提下,去掌握它们的基本规律就比较容易做到了。我们重复说一下:“概念”是比较重要的,需要加深理解,它有助于我们掌握技术规律。

注意对“内在关系”的理解。“内在关系”,在这里一般是指工艺生产过程中各相关部分的相互作用。这些相互的作用,往往是通过其表现的结果反应出来,比如说,网点墨色的转移质量,它不仅仅只与印刷压力有关,还与滚筒间的滑移量、油墨的印刷性、纸张的表面平滑度等各个方面有关,而且这些方面几乎同时都是在压印区间发生的。这是一种比较典型的“内在关系”,在工艺技术中,类似这样比较重要的问题,我们必须加深对它的理解。

注意对“多变”的理解。在胶印工艺生产过程中,变化的因素是比较多的,油墨的转移、油墨的乳化、润版液用量、压印中的状态、印版表面性能的改变……纸张表面性能的改变(每一张纸的表面性能不可能都是一致的)等等,它们在一定的程度上和一定的范围内是变化的,这一点我们必须明确。也正因为这种多变性,使胶印工艺技术在胶印生产中更加显得重要,更加显得复杂。

3. **联系生产。**学习方法的重要内容之一,就是要联系生产实

际。如果对于从事实际生产的人员来说,这点更加重要,那么,如何才能做到这一点呢?我们认为,做任何一件事情,都有一个过程,都不可能一蹴而就,对于胶印工艺的学习和应用同样是这样。作为学习方法来说,一般过程是这样:

首先,需要学习和理解书中讲到的内容。特别是一些比较重要的,生产中经常发生的而又是比较复杂的一些内容;对于这些内容应该在学习的前提下去理解,打下一个“实事求是”的基础。

其次,需要消化和吸收书中讲到的内容。这是学习过程的第二步,对于书中内容的学习和理解只是学习过程的第一步,如果要掌握这些内容,还需有一个消化和吸收的过程,只有这样,才可以说我们对学习的内容是真正理解了,也真正的掌握了。

再次,需要将掌握的知识内容去联系实际,运用到生产中去。这一点虽然是我们共求的,但是,我们应该知道,不管是“基本规律”,还是“基本原理”,都可以遵循,而不可以生搬硬套。这种方法不可取,实际上也是不可能真正掌握胶印工艺技术这一学问的。

第一章 胶印基本原理

在胶印生产中,我们常常看到这样两种情况:一种是同一种产品在同一台(或同一种机型)机器上印刷时,使用同一种印版、同一种纸张、同一种油墨和在同样印刷环境条件下,印刷出来的产品质量都大不相同;另一种是发生技术故障时,心中无底,这里调调,那里动动。有时调调好了,但不知是如何调好的;有时动动还是不能解决问题,也不知道为什么不能解决问题。

这是什么原因呢?我们大家经常说这样一句口头语,就是:“三百六十行,行行出状元”。这句话的意思是说不管做什么工作,我们只要努力的去做,用心地去做都是会做出成绩来的。这样的事例在我们工作和生活中是不少见的。另外除了上面说要努力去做以外,还要了解和掌握所做的工作的规律,才有可能把工作真正地做好,“行行出状元”才有可能实现,不然是出不了“状元”的。

我们搞胶印生产工作也是这个道理。在我们的工作接触中,关于对胶印技术的认识,有的说,胶印技术没有什么,把水、墨搞平衡就行了,有的说,胶印技术变化太大不好掌握。其实这两种说法都是有些偏颇的。胶印,是一种专门技术,有它的基本原理和基本规律以及一些基本的技术,我们只有对这些基本的内容(原理的、规律的、技术的)了解和掌握了以后,才有可能清楚地认识胶印这一专门技术的基本规律。

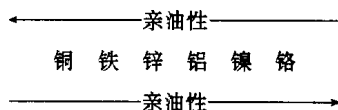
在这一章里,我们主要介绍胶印的基本原理、水与墨的平衡关系和阶调、色调的再现性,以及印刷质量等一些问题的。

第一节 胶印的水与墨

胶印的基本原理是什么? 简单地说就是油、水不相混合。问题就这么简单。但是做起来可不容易,这是因为胶印的基本原理,是通过实际生产中的胶印技术来体现的,而胶印技术又涉及到工艺的、设备的、材料的、环境的,以及操作上的等等诸多方面的问题。所以,它又比较复杂的。我们在开始学习胶印的基本原理之前,先要搞清楚下面一些概念。

胶印的过程。先在印版上滚涂润版液(生产中通常简称为“胶印药水”、“药水”、“水”),使空白部分着水,后在印版上滚涂油墨,使图文部分着墨。印刷时,印版将图文部分先压印在橡皮滚筒上,然后经橡皮滚筒将图文部分转印到纸张上。

胶印的印版。胶印印版表面的图文部分和空白部分几乎处在同一平面上,是“平”的。实际上图文部分与空白部分高低相差 $6\mu\text{m}$ (即“丝”)左右。是不可能避免空白部分也要沾上油墨的。有没有一种既有很强的亲油(墨)性,又有很强的亲水性的印版材料呢?实际上这样的版材是没有的。从印刷上常用的几种金属材料来看,它们的亲油性和亲水性的次序为:



可以看出,铜的亲油性能最好,但亲水性能最差;铬的亲水性能最好,但亲油性能最差;锌和铝既有一定的亲油性能,又有一定的亲水性能。金属同时具有一定的亲油性和亲水性的性能,对于制作胶印印版来说是很有利用价值的。

我们生产上普遍使用的 PS 版,就是用含 99% 以上纯铝加工而成的胶印版材。从上面排出的次序来看,铝的亲水性能比锌还要

强一些,这就是为什么使用 PS 版印刷的用水,要比使用锌皮版印刷的用水要小一些的道理。当然,印版表面的图文部分亲墨,空白部分亲水,在制作印版时是如何加工处理的,这方面的内容我们将在后面有关章节里进行介绍。下面我们把印版的图文部分和空白部分的基本性质归纳如下。见表 1-1 所示。

表 1-1 图文和空白的基本性质

图 文 部 分	空 白 部 分
亲 油 性	亲 水 性
疏 水 性	疏 油 性
受 墨 性	受 水 性
拒 水 性	拒 油 性

关于油水不相混合。前面我们说胶印的基本原理就是“油、水不相混合”的原理。这是一般的说法,也就是不严格的说法。事实上,油、水绝对不相混合是不可能的。从化学的角度来说,水是一种所谓的极性分子,而油基本上是一种所谓的非极性分子,它们的分子组成和结构是完全不同的,不可能互溶,也不可能混合。但是,因为油是“基本上”的一种非极性分子,这就意味着它在一定程度上对水还是有轻微的相溶性的,在日常生产当中我们看到的油墨发生乳化的现象就说明了这点。这段话,我们是从油水各自的基本性质来讨论油水之间的关系的,也就是从静止的状态来讨论的(相对印刷前和印刷中来说明的)。

在印刷中,如果油(油墨)、水(润版液)绝对的不相混合那当然是很理想的,那会给我们印刷过程和印刷质量带来很大好处,但是,事情并不这样简单。在印刷时,不管是给印版先供水,后供墨,还是给印版同时供水、供墨,都存在着这样一些关系:水与印版,水与水辊,水与墨辊,水和墨辊和印版,墨辊和水和墨辊,墨辊和墨辊和水和印版等等。这是印刷当中水、墨、印版以及墨辊与墨辊之间的关系,参见图 1-1 所示。这是 J2108 型胶印机的输墨系统。从串