



平版胶印工艺技术

刘 昕 郭 锦 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

平版胶印工艺技术/刘昕,郭锦编著 —北京 中国轻工业出版社
2002 1

(实用印刷技术丛书)

ISBN 7 5019 - 3450 - 9

I 平 II ①刘·②郭 III 胶版印刷

IV TS827

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 075483 号

责任编辑 林 媛

策划编辑 林 媛 责任终审 滕炎福 封面设计 赵小云

版式设计 丁 夕 责任校对 李 靖 责任监印 胡 兵

*

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](http://www.chlip.com.cn)

联系电话 010—65241695

印 刷 漯河市宏达印刷有限公司

经 销 各地新华书店

版 次 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

开 本 850 × 1168 1/32 印张 9.875

字 数 269 千字 印数 1—3000

书 号 ISBN 7 5019 - 3450 - 9/TS·2080

定 价 22.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

平版胶印印刷是以颜色理论为中心,利用最新科学技术成果,采用工业大生产方式,对原稿复制的系统工程。在印刷工艺过程中,对原稿的审查、工艺设计到制版、印刷的每道工序,都直接涉及到对印刷色彩和色彩信息传递的心理评价与定量检测。因此,平版印刷是现代印刷技术的基础,也是培养印刷工程类专门人才的一门重要课程。

本书较为详细地介绍了平版胶印印刷的工艺和技术。全书共分为十一章,简要介绍了平版印刷的基本原理;印版的种类、表面结构及其使用中的防护;平版印刷压力的正确选择;包衬及其性质以及对图文变形的影响;油墨调配;调换印版及其润湿;平印的关键技术,水墨平衡;胶印机的基本操作方法;印刷作业;网点在印刷中的传递转移;简要介绍了印刷品质量的检验与控制。

本书适合于印刷、包装行业的科研和新产品开发等技术人员、操作工人和管理人员阅读,也可作为印刷专科院校印刷和包装专业相关课程的教材和教学参考书。

本书第一、六、七章由郭锦编写,其余由刘昕编写。

由于作者学识有限,这方面内容涉及甚广,难免有不足之处,我们衷心希望印刷行业、相关行业的老前辈和同行专家给予批评指正。

编者

2001.10 于西安

目 录

引言	1
一、平版胶印的历史	1
二、平版胶印的方法特点	2
三、平版胶印的发展方向	3
第一章 平版胶印的基本原理	5
第一节 油水不相溶原理	6
一、水的性质与极性	6
二、油的性质与非极性	8
三、油墨和水不相混溶	11
第二节 网点呈像原理	12
一、网点的作用	13
二、网点的线数	13
三、网点大小与层次的关系	14
四、网点的角度	18
第三节 网点呈色原理	19
一、网点并列成色	19
二、网点重叠成色	20
第四节 选择性吸附转移原理	21
一、印版表面选择性吸附和转移	21
二、墨辊对油墨的吸附转移	21
三、橡皮布对油墨的吸附转移	22
四、水辊对水的吸附转移	23
五、纸张对油墨的吸附性	24
第二章 平印印版	25

第一节 版材的基础知识	26
一、金属版材的润湿作用	26
二、金属版表面吸附原理	28
三、改变金属版表面性质的理化处理	29
第二节 印版的种类及其表面结构	33
一、PS版	33
二、平凹版	34
三、多层金属版	35
四、蛋白版	35
第三节 印版的变形	36
一、印版的弯曲变形	36
二、印版的拉伸变形	38
三、印版的其他变形	39
第四节 印版的耐印力	40
一、摩擦对印版的损坏	41
二、印版的电化腐蚀和化学腐蚀	43
三、印版耐印力的提高	44
第五节 印版的检查	44
一、印版色别的检查	45
二、印版深浅的检查	45
第六节 印版的保护	48
一、印版的静态保护	48
二、印版的动态保护	49
第三章 印刷压力的合理选择	51
第一节 印刷总压力	51
一、圆压平型印刷机的总压力	51
二、圆压圆型印刷机的总压力	53
第二节 印刷压力的分布	57
一、接触宽度上压力的分布	57

二、测量压力的基本准则	59
第三节 压印滚筒大小与印品质量	63
第四节 滚筒速度和速差	65
一、线速度与角速度	65
二、滚筒的速差	68
三、滚筒包衬不适当的速差	71
第五节 印刷压力的正确选择与检验	73
一、印刷压力的选择	73
二、印刷压力选择实例	75
三、印刷压力的检验	80
第六节 印刷压力与常见故障	83
一、深墨杠	83
二、纵向重影	84
三、糊版与花版	85
四、单边网点空虚	85
五、橡皮布粘纸	86
六、滚筒合不上压	86
七、离合轴缓冲	87
八、调节滚筒中心距应注意的问题	88
第四章 滚筒包衬与图文变形	89
第一节 接触宽度上的相对位移计算	89
一、圆压平接触宽度上相对位移的计算	89
二、圆压圆接触弧上相对位移的计算	91
三、相对位移与印迹变形的关系	94
四、接触宽度上滑移量的计算	97
第二节 滚筒软硬衬垫的分析	98
一、滚筒软硬衬垫的性质比较	98
二、滚筒软硬包衬的印刷性能比较	101
第三节 包衬厚度与相对位移	102

一、Z 值大小与图文的绝对伸长、滑移量的关系	103
二、圆压平印刷机上的滚筒包衬厚度	106
三、圆压圆印刷机的包衬厚度	109
第四节 滚筒滚压中的摩擦力及其分配和转化	110
一、滚压中的摩擦力和它的方向	110
二、橡皮布的表、背面摩擦	113
第五节 关于摩擦的归纳	115
一、减少摩擦的基本途径	115
二、印刷面过量摩擦的害处	116
第五章 油墨调配	119
第一节 彩色油墨的基本属性	119
一、色强度	121
二、色相误差	121
三、灰度	122
四、色效率	123
五、GATF 彩色色环图	124
第二节 调配油墨的理论	127
一、色料三原色的性质	127
二、色料三原色在色度图的位置	127
三、色料的混合和叠加	128
四、灰色油墨	131
第三节 调墨	132
一、调墨作用	132
二、间色和复色墨的调配	132
三、深色油墨的调配	133
四、淡色油墨的调配	134
第四节 油墨的调配过程	135
一、分析色稿确定用墨量	135
二、燥油的用量	137

三、油墨厚薄的掌握	139
四、调墨操作	140
五、油墨调配注意事项	142
第六章 换色与水墨量调节	143
第一节 换色	143
一、换色的工艺方法	143
二、换色的技术要求	145
第二节 换印版	145
一、换版准确的目的	145
二、换版准确要点	146
三、换版的方法	148
四、注意事项	151
第三节 校正规矩	152
一、规矩线	152
二、第一色位置	154
三、印版图文位置的相对位移	155
四、纸张图文位置的相对位移	158
第四节 墨量调节	160
一、油墨输出量的调节方法	161
二、确定墨量的条件	162
三、油墨转移墨层的变化	164
四、放墨的工艺操作	166
第五节 润湿液及其调节	167
一、水辊压力调节	168
二、水量的调节	169
第六节 色序	171
一、套印顺序概述	171
二、确定色序的原则	172
三、印刷色序的排列	173

第七章 水墨平衡	175
第一节 水墨平衡概述	175
一、水墨平衡	175
二、平衡条件	176
第二节 水墨平衡规律	177
一、墨稀水大现象	177
二、墨稠水小现象	178
三、墨大和水大现象	178
四、墨小水小现象	179
第三节 乳化	179
一、油墨乳化概述	180
二、乳状液的特点	180
三、乳状液的生成条件	180
四、乳状液的性质	181
五、乳状液的分类	182
六、油墨在印刷中的乳化机理	183
七、乳化剂的种类和作用	184
八、引起乳化的因素	186
九、乳化的危害	189
第四节 版面水量控制	190
一、确定水分大小的条件	190
二、水对油墨转移的影响	192
三、水量过大	193
第五节 印刷中水分损耗	193
一、乳化	194
二、纸张吸收	194
三、蒸发	194
四、被挤压滴掉	194
第六节 鉴别水分大小	195

第八章 胶印机操作与管理	197
第一节 J2108 型单色机的日常操作	197
一、电气按键和按键盒	197
二、常用手柄和手轮	200
三、日常操作顺序	201
第二节 HD102V 型四色机的日常操作	202
一、电气控制台和按键盒	203
二、常用手柄和手轮	209
三、机器的安全装置	211
四、日常操作顺序	214
第三节 设备管理	214
一、胶印机的三级保养	214
二、胶印机的润滑保养	216
三、胶印机的使用维护	216
四、胶印机的日常与定期检查维修	219
五、胶印机大修验收标准	223
六、新进胶印机的检验标准	227
第九章 印刷作业	229
第一节 样张观察	229
一、试印样张观察	229
二、印刷阶段的观检	231
三、控制水、墨的变化	232
第二节 水墨平衡	233
一、水分不当的弊病	233
二、水墨关系	234
三、水量大小与控制	235
第三节 输纸	237
一、纸张堆垛准备	237
二、输纸过程中纸垛高低	239

三、输纸器的操作	239
第四节 机器运行	243
一、机器的日常检查	243
二、机器的润滑	244
第五节 印刷中的其他作业	246
第十章 印刷中的网点转移	249
第一节 网点的测量和传递	250
一、精确计算网点大小	251
二、网点的传递与网点增大值	252
第二节 墨层厚度	256
一、反射密度	256
二、密度与墨厚	257
第三节 网点密度的计算	258
一、玛瑞-戴维斯公式	258
二、尤尔-尼尔森修正公式	261
第四节 墨量的监控及网点增大	263
一、实地密度	263
二、墨层厚度的控制	263
三、干退密度	263
四、网点增大值计算	264
五、网点扩大值控制	265
第十一章 胶印过程质量控制	266
第一节 产品质量控制	266
一、质量控制概述	266
二、胶印质量标准	266
第二节 产品质量数据化和规范化控制	269
第三节 作业过程的控制	271
一、产品质量的检查	271
二、控制版面水分	279

三、控制版面墨量大小	279
第四节 控制印刷环境	281
一、湿度	282
二、车间温、湿度的控制	284
三、“露点”对纸张含水量的影响	285
第五节 印刷故障综合分析	287
第六节 印刷过程中提高印版耐印率(力)的措施	290
一、减小印版的表面摩擦	290
二、版面图文部分有足够的剩余墨层	291
三、控制润版液的 pH 值	292
第七节 做好下班时的收尾工作	293
附录 1 基本操作训练要求	294
附录 2 推荐胶印岗位考核标准	295
参考文献	300

引 言

一、平版胶印的历史

平版印刷术是近百年来发展起来的一门科学技术,它的发展大致分三个历史阶段。

第一阶段:原始的石版印刷阶段。石版印刷是由德国人桑纳菲尔德(A. Senefelder)发明于公元 1798 年。利用天然的石印石(即大理石),主要成分为 CaCO_3 做版材。在印石的印刷面上,经研磨平整后用转写墨直接地把图文描绘在石面上,或者用转写纸(又称浆糊纸或药纸)反贴转写图文,经过上墨等处理即成为印刷用版,叫做石版。

石版印刷存在着版材笨重、印刷速度慢,纸张因直接与印版接触,易吸水膨胀造成套印不准,版面图文容易被磨损、耐印力不高等缺点。

第二阶段:金属锌版直接印刷阶段。大约于 1817 年用金属版材取代石版。由于锌版轻和薄,可以弯曲,因而由原来圆压平的印刷方法,能转变为圆压圆的轮转直接印刷方法。

锌版直接平印的出现,虽然取代了笨重的石版,提高了印刷速度。但纸张直接与印版接触、版面图文被磨损、耐印力低、纸张吸湿膨胀、套印不准等问题依然严重存在。

第三阶段:间接印刷阶段。约公元 1904 年,美国人威廉·鲁伯尔(W. Rube)在压印滚筒上绷上一张橡皮布,原意是想借助橡皮布的弹性,以便在粗糙的纸张上获得较好的图文印迹。在印刷过程中偶尔有一次没有续进纸张,印版的图文就印在橡皮布上了,当第二张纸续进机器压印后,不仅正面直接从印版印得了图文,而且纸的背面从橡皮布上获得了反向图文。鲁伯尔发现,从橡皮布

德国的卡斯帕尔·赫尔曼(Casper Hermann)于公元 1906 年在德国制成了第一台胶印机,以锌版为版材,印版的图文部分先转印到包着橡皮布的滚筒上,然后再由橡皮布将图文墨迹转印到纸张上。第一次摆脱了纸张必须与印版直接接触的印刷方法,产生了间接印刷法,使平版印刷技术得到了新的发展。

1. *Chrysomelids* (1000 spp.)

平版印刷的复制技术是将原稿上的图像、色彩按照规定的工艺流程进行加工操作,并使其在承印物表面再现出原稿上的图像和颜色。其再现原稿的效果如何,要取决于艺术性很强的复制技术。

原稿→分色(照相、电分桌面系统)→修版→晒版→打样→印刷
色彩分解阶段 色彩还原阶段

(1) 首先在平印版上涂水,使表面空白部分被水润湿,呈现亲水性,而图文部分由于油脂的憎水性而排斥水分。

(2) 在印版表面涂布油墨。由于空白部分被水润湿而憎油, 图文部分则亲油着墨, 在同一印版表面上形成图文墨层。

(3) 续进纸张,施加压力。

(4) 在压力作用下,印版图文墨迹转印到媒介体的橡皮布上。

(5) 最后在压力作用下,将图文墨迹从橡皮布表面转移到纸张表面上得到图文。

基于上述印刷方法,平版印刷在一个印刷周期内,要完成亲水

斥墨和亲墨斥水以及墨迹转移等 3 个过程,而墨迹转移必须服从在印版表面上“先上水后上墨”的原则。

2. 特点

(1) 利用照相制版的方法或电子分色的方法,用半色调网点表现连续色调,使复制品与原稿几乎一样。

(2) 以水做图文和空白部分的隔离剂,利用油、水不相溶的自然规律,在同一平面上达到油水平衡。使图文清晰、完整。

(3) 以弹性体为媒介,纸张从橡皮布上获得图文。

(4) 图文部分和空白部分,几乎处于同一平面上,通过改变金属表面性质,达到选择性地吸附油和水的目的。

三、平版胶印的发展方向

随着科学技术的发展,印刷工业不断地与许多学科相结合,成为科学性较强的综合性工业。

平版印刷由于工艺合理、操作严谨,所以它的产品精细、墨色鲜艳、图文清晰,不仅在发展彩色印刷方面有着广阔的前途,而且在发展书刊印刷,改变传统的印书方法,缩短书刊的印刷周期方面也取得了显著的成绩。由于电子技术的发展,平版印刷技术引进了电子分色、自动拼版、质量自动控制等新技术、新设备。各种新材料的开发,也促使平版印刷技术向高速、多色、自动化方向迅速发展。

平版印刷技术在我国发展的历史较短,只有近百年的历史,但它是一种大有前途的技术方法,它将会迎来高速的大发展。

(1) 向电子化方向发展。为赶上时代前进的步伐,使我国印刷技术进入世界先进行列,必须以电子技术为基础,努力实现制版技术电子化,工艺操作自动控制程序化。

(2) 印刷向多色、高速、高度自动化方向发展。

(3) 开发新材料、新工艺。加强印刷适性的研究,使印刷版材、纸张和油墨等适应印刷的要求。

(4) 加强印刷数据化、规范化的研究和实施,向印刷工程系列化方向发展。

(5) 向网络—胶印书刊方向发展。平版印刷今后除进行彩色复制外,还要向书刊印刷方向发展。

(6) 数字化、快捷、短版彩色,优质价廉是其永远的方向。

第一章 平版胶印的基本原理

平版印刷是将层次丰富的连续调原稿的色调分解和分别制成半色调的单色版,再由各半色调单色版叠印来实现色彩还原。此工艺在色彩还原阶段应符合以下基本特性。

(1) 平面印版。印版的图文部分和空白部分几乎处在同一平面上,通常称为平印版。这是平版印刷与其他印刷方式在印版上的主要区别。

(2) 油和水不相混溶。在平印版上,利用油和水不相混溶、互相排斥的自然规律,使处在印版同一平面上的图文部分与空白部分分别亲油和亲水,从而为实现图文的转移打下基础。

(3) 先水后墨原则。在平印版表面,必须先用水润湿印版,然后再使版面着墨。一般来讲,具有干燥表面的物体,都具有亲油的特性。如果印版不先润湿而直接上墨,完全可能在空白部分也着墨,而分不清图文和空白部分。当印版先接触水时,空白部分被水润湿,着墨时则排斥油墨;而图文部分具有憎水性,它排斥水分吸附油墨从而可以完成图文的转移,获得清晰、完整的图像。

在符合以上基本原理条件下,平版印刷还必须具备三个条件:

(1) 印版的图文部分,必须是以亲油性物质为基础,完全能被油润湿并呈亲油斥水性。

(2) 印版的空白部分,必须有能被水润湿的物理性能,完全被水润湿并呈亲水斥油性。

(3) 墨和水作用于同一表面上,必须具备两者的平衡条件。