

[第2版]

特种印刷

技术及其应用

金银河 编著



TEZHONG YINSHUA
JISHU JIQI YINGYONG

 印刷工业出版社

要 录 容 内

特种印刷技术及其应用

(第2版)

编 著 金银河

- [1] 老网印工作座谈会. 丝网印刷实用技术. 北京: 印刷工业出版社, 1992.
- [2] 陶景森, 李文彬. 丝网印刷油墨. 北京: 印刷工业出版社, 1992.
- [3] 吴松山. 丝网印刷. 北京: 印刷工业出版社, 1992.
- [4] 郑德海. 现代丝网印刷技术. 北京: 印刷工业出版社, 1992.
- [5] 吴松山. 丝网印刷. 北京: 印刷工业出版社, 1992.
- [6] 中国印刷及包装工业. 丝网印刷. 北京: 印刷工业出版社, 1992.
- [7] 宋奇. 丝网印刷中的静电现象. 印刷技术, 2005, 7.
- [8] 王新. 浅谈刮板式有浆定版印刷工艺与技术要点. 印刷技术, 2005, 1.
- [9] 杨志刚. 磁卡. IC卡概述. 印刷世界, 2002, 3.
- [10] 王莉, 朱世明. 走进塑料. 印刷技术, 2006, 12.
- [11] 赵德忠, 崔晓亮. 金卡制作工艺. 网印工业, 2004, 11.
- [12] 王世才. 盲文与盲文印刷. 丝网印刷, 2004, 7.
- [13] 赵德忠, 崔晓亮. 金卡制作工艺. 网印工业, 2004, 11.
- [14] 赵德忠. 丝网印刷工艺要点. 印刷技术, 2007, 7.
- [15] 李永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [16] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [17] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [18] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [19] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [20] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [21] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [22] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [23] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [24] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [25] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [26] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.
- [27] 刘永清. 丝网印刷. 丝网印刷, 2007, 6.

印刷工业出版社

内容提要

本书是在第1版《特种印刷技术及其应用》的基础上进行修订的,与第1版内容比较有了较大的改动。本书在修订后主要内容包括特种印刷的概念、特殊印版印刷、特殊油墨印刷、特殊机理的印刷、特殊方式的印刷、特殊效果的印刷、特殊承印物的印刷、标识印刷、标签印刷、户外广告印刷、证券及证卡印刷以及建材印刷、电子产品网印。

本书内容完善,适合大专院校广大师生作为教材使用,也适合企业人员作为参考图书。

图书在版编目(CIP)数据

特种印刷技术及其应用 / 金银河编著. —2版. —北京: 印刷工业出版社, 2008.1
ISBN 978-7-80000-699-9

I. 特… II. 金… III. 特种印刷 IV. TS85

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第176008号

特种印刷技术及其应用

编 著: 金银河

责任编辑: 张宇华

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河国新印装有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 438千字

印 张: 18.75

印 数: 15001~18000

印 次: 2008年1月第2版 2008年1月第5次印刷

定 价: 39.00元

ISBN: 978-7-80000-699-9

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707 88275602

前言

特种印刷，顾名思义就是特殊种类的印刷方式，也就是针对普通印刷方式而言的不同类型的印刷方式。特种印刷技术主要是研究某些特定场合下的印刷工艺、印刷材料、印刷设备及印刷适性的问题。特定场合主要包括：特殊的用途、特殊的印刷原理、印刷方法和特殊的印刷效果等。

随着技术的发展，特种印刷这一概念正在不断地更新。我国《特种印刷技术术语标准》给特种印刷下的定义是：特种印刷是采用不同于一般制版、印刷、印后加工方法和材料生产，供特殊用途的印刷方式。这一定义明确指出了特种印刷与一般印刷的主要区别在制版、印刷、印后加工方法、材料生产及用途5个方面，凡是这5个方面中任何一方面不同于一般印刷的都属于特种印刷范畴。

随着客户需求的提高和特种印刷技术的发展，特种印刷又出现了一个新的定义：特种印刷是一般的印刷品所不具备的、将对人的五感有影响的要素注入到印刷品上，增强其表现效果，同时可以更好地发挥印刷品的额外功能。换言之，它是提高印刷品额外价值的手段。因此，大日本印刷公司将原先特种印刷改称为“附加价值印刷”。它可以解释为在同样的时间内，利用同量的材料，采用同一种印刷工艺，可以获取两种以上功能的印刷方法。

无论特种印刷的明确定义是什么，其所具有的潜力是不可估量的，作为印刷企业和印刷客户，应该预测到特种印刷发展的前景。

特种印刷是在传统印刷技术的基础上发展起来的。尽管目前我国的特种印刷业已有一定的产业规模，相关印刷加工工艺也日趋完善，但是国内特种印刷市场还没能很好地发展起来，离成熟阶段还很远。与发达国家相比，我们的特种印刷行业在市场规模、产品水平、品质规格、消费水平等方面都有很大差距。但是，特种印刷市场潜力很大，对我国而言，只要努力开发市场，努力提高技术，相信特种印刷业的前途是一片光明的。

人类社会的文明已发展到今天，印刷技术也已不是一个完全封闭的技术门类，而是与其他行业的最新科学技术互相渗透、互相应用。特种印刷技术的发展更能体现这个特点。一方面传统印刷技术与最新的边缘科学相融合，而使印刷技术面貌发生重大的变化；另一方面把先进的印刷技术移植到其他工业技术领域，成为图像、文字转移、复制的特殊方法。所以，特种印刷技术在国民经济、商品经济飞速发展的今天，其作用和地位越来越显得重要了。

本书试图对取得长足发展的特种印刷的最新理论与技术应用加以系统归纳整理，供印刷技术人员阅读，也可作为大专院校印刷专业和包装工程专业的教学参考书。既然特种印刷技术的应用已经突破了传统的印刷领域，那么编者就很难预言本书广为适用的读者范围了。

在本书编写过程中曾得到裴桂范、顾志长、沈春燕、朱光复、祝俊卿、丁新音、金益飞、封立鹏、范子岩、马复同志的帮助，在此一并表示感谢。

金银河

2007年10月

目录

Contents

第1章 特种印刷的概念、特点与分类	1
1.1 特种印刷的概念	1
1.2 特种印刷的特点	1
1.3 特种印刷的分类	2
1.4 特种印刷在印刷业的地位和作用	3
第2章 特殊印版的印刷	4
2.1 石版印刷	4
2.1.1 石印版的制作	4
2.1.2 印刷	5
2.2 珂罗版印刷	5
2.2.1 珂罗版的印刷原理	5
2.2.2 制版工艺	6
2.2.3 印刷工艺	8
2.3 木刻水印	12
第3章 特殊油墨的印刷	13
3.1 功能性油墨的含义与分类	13
3.2 具有物理性作用的功能性油墨印刷	13
3.2.1 光学作用功能性油墨的印刷	13
3.2.2 干涉与衍射光变防伪油墨的印刷	15
3.2.3 导电作用功能性油墨的印刷	18
3.2.4 感热、耐热油墨的印刷	23
3.2.5 应力作用的功能性油墨印刷	32

3.3 具有化学性作用的功能性油墨	36
3.3.1 利用吸收、吸附、反应作用的油墨印刷	36
3.3.2 生物化学功能的油墨印刷	37
3.3.3 药品作用的功能性油墨	40
3.4 表面装饰用功能性油墨	43
3.4.1 利用颜料、填料的装饰油墨的印刷	43
3.4.2 立体感、光泽感功能性油墨的印刷	49
3.4.3 微细纹样功能性油墨的印刷	52
第4章 特殊机理的印刷	55
4.1 数字印刷	55
4.1.1 数字印刷的概念	55
4.1.2 喷墨成像型数字印刷	55
4.1.3 静电印刷	59
4.1.4 数字直接成像	62
4.1.5 按需印刷或个性化数字印刷	64
4.1.6 磁性印刷	67
4.1.7 电子束成像	67
4.1.8 电凝成像型数字印刷	68
4.1.9 其他数字成像技术及其应用	68
4.2 全息照相印刷	70
4.2.1 全息照相印刷的原理	70
4.2.2 激光模压全息图的应用	73
4.3 打标印刷	73
4.3.1 激光标记印刷的原理	73
4.3.2 激光打标的特点	74
4.3.3 激光标记的应用范围	75
4.3.4 激光打标机的分类与选型	75
4.3.5 激光打标系统的硬件与软件	77
第5章 特殊方式的印刷	78
5.1 转移印刷	78
5.1.1 转移印刷的概念与类型	78
5.1.2 移印	79
5.1.3 烫印技术	86
5.1.4 数码热转印技术	91

5.1.5 水转印	93
5.1.6 感压转印	97
5.2 组合印刷	98
5.2.1 组合印刷的概念与目的	98
5.2.2 目前常见的组合印刷方式	98
5.3 喷花印刷	103
5.3.1 喷花印刷的工作原理	103
5.3.2 喷花花版的制作	103
5.3.3 喷花印刷	104
第6章 特殊效果的印刷	105
6.1 立体印刷	105
6.1.1 立体印刷的特点与应用	105
6.1.2 立体印刷的原理和显示技术	105
6.1.3 光栅	106
6.1.4 立体印刷的工艺类型与要求	107
6.1.5 传统立体印刷的工艺	107
6.1.6 立体变画印刷	109
6.1.7 立体印刷的数字技术	109
6.2 串色印刷	111
6.2.1 串色图案设计	111
第7章 特种承印物的印刷	112
7.1 塑料印刷	112
7.1.1 基本概念	112
7.1.2 塑料薄膜的印刷	113
7.1.3 塑料薄膜的印前表面处理	114
7.1.4 塑料薄膜的柔印工艺	118
7.1.5 塑料薄膜的凹版印刷工艺	121
7.1.6 塑料薄膜的复合加工	123
7.1.7 塑料薄膜热合制袋工艺	126
7.1.8 透明塑料折叠盒印刷	128
7.1.9 合成纸印刷	130
7.1.10 光盘印刷	133
7.2 玻璃包装的印刷	138
7.2.1 玻璃的结构与类别	138

7.2.2	玻璃制品的印刷装饰	139
7.3	金属印刷	144
7.3.1	金属印刷的主要方式	144
7.3.2	金属罐的结构	144
7.3.3	涂装工艺	145
7.3.4	印刷工艺	147
7.3.5	三片罐的印后加工	153
7.3.6	药品包装用的铝箔印刷	154
7.4	曲面印刷	156
7.4.1	曲面网印	156
7.4.2	曲面器物的网印转印工艺	160
7.4.3	两片罐的凸版胶印工艺	162
7.4.4	软管印刷	164
7.5	织物印刷	167
7.5.1	纺织纤维的分类	167
7.5.2	织物印刷的分类	168
7.5.3	织物网印用的印料	170
7.5.4	织物的平网印刷工艺	172
7.5.5	T恤的网印工艺	175
7.5.6	织物的圆网印刷工艺	178
7.5.7	数码转移印花	179
7.6	皮革与橡胶制品的印刷	180
7.6.1	皮革印刷	180
7.6.2	橡胶制品印刷	181
第8章	标识印刷	183
8.1	铭牌标识的概念	183
8.1.1	标识	183
8.1.2	铭牌标识	183
8.2	金属标牌的网印工艺	185
8.2.1	金属蚀刻工艺	185
8.2.2	铝标牌	188
8.2.3	电铸标牌	190
8.3	透过式塑料标牌的新工艺	192
8.3.1	传统工艺的缺陷	192
8.3.2	新工艺	192

8.4 搪瓷发光与反光地名标牌	193
8.4.1 工艺特点	193
8.4.2 工艺流程	193
8.5 高亮度自发光标识的印刷	194
8.5.1 应用	194
8.5.2 撒粉法	194
8.5.3 直接印刷法	195
8.6 牌匾印刷	195
8.6.1 牌匾的工艺特点	195
8.6.2 牌匾的材质	195
8.6.3 网印电镀铜牌匾的工艺	195
8.6.4 塑料牌匾的网印工艺	197
第9章 标签印刷	198
9.1 不干胶标签的印刷	198
9.1.1 不干胶标签的材料	198
9.1.2 不干胶标签的印刷方式	199
9.2 收缩标签	206
9.2.1 收缩标签的优势	206
9.2.2 收缩标签的材料	207
9.2.3 收缩标签的形式	207
9.2.4 热收缩薄膜的凹印工艺	208
9.3 模内标签	209
9.3.1 模内标签的技术特点	209
9.3.2 模内标签的印刷加工技术	209
9.4 条形码标签	210
9.4.1 条形码的结构与组成	210
9.4.2 条形码的印制	212
9.5 智能标签	216
9.5.1 智能标签的概念与优点	216
9.5.2 智能标签的结构与工作原理	217
9.5.3 智能标签的制作	217
第10章 户外广告的印刷	219
10.1 户外广告的主要品种	219
10.2 大型广告的网印技术	220

10.2.1	大型广告网印的含义及潜在市场	220
10.2.2	大型广告网印工艺	220
10.3	灯箱广告的印刷技术	224
10.3.1	灯箱广告的特点、种类与构成	224
10.3.2	灯箱广告适合的印刷方式	225
10.4	车身广告网印技术	225
10.4.1	车身广告	225
10.4.2	车身广告的印制与使用要点	225
10.4.3	单向可透视广告膜的网印技术	226
第11章	证券、证卡的印刷	228
11.1	证券的印刷	228
11.1.1	证券印刷的范畴与特性	228
11.1.2	典型证券——钞票的印刷	229
11.1.3	邮票印刷	231
11.2	票据的印刷	234
11.2.1	一般票据的结构	234
11.2.2	刮开式有奖定额发票的生产工艺	234
11.3	证卡的印刷	237
11.3.1	证卡的种类	237
11.3.2	塑料卡的印刷	237
11.3.3	磁卡的印刷	240
11.3.4	IC卡的印刷	242
11.3.5	金卡的印刷	243
第12章	建材的印刷	247
12.1	建材印刷的对象与特点	247
12.1.1	建材印刷的主要承印物	247
12.1.2	建材印刷的特点	248
12.2	人造板的印刷装饰	248
12.2.1	人造板与印刷装饰的方法	248
12.2.2	装饰纸的凹印工艺	249
12.2.3	木纹直接印刷	251
12.3	壁纸的印刷	254
12.4	石材蜡染花纹	255
12.4.1	蜡染花纹的原理	255

12.4.2 石材蜡染的工艺	256
12.5 陶瓷釉面砖的网印工艺	257
12.5.1 工艺设计的要点	257
12.5.2 瓷釉的制备	258
12.5.3 样板的印制	258
12.5.4 施釉的生产线	259
第13章 电子产品的网印	261
13.1 网版印刷在电子行业的广泛应用	261
13.2 印制电路的网印	261
13.2.1 印制电路	261
13.2.2 集成电路的网版印刷	267
13.3 薄膜开关的网印	273
13.3.1 薄膜开关的结构与印刷特点	273
13.3.2 面板的网印工艺	273
13.3.3 面板层的装饰油墨及印刷技巧	275
13.3.4 电路层的网印	275
13.3.5 绝缘层的工艺	277
13.3.6 隔离层的工艺	278
13.3.7 触点与插头的处理	278
13.3.8 全动式薄膜键盘	278
13.4 挠性印刷线路板的网印	279
13.5 一次性手机的网印	279
13.6 太阳能电池的网印	280
13.6.1 太阳能电池的原理	280
13.6.2 太阳能电池的类型	281
13.6.3 网版厚膜的印刷	282
13.6.4 太阳能电池的制造方法	283
13.7 壁画式电视机与网版印刷	285
参考资料	287

第1章 特种印刷的概念、特点与分类

特种印刷是最新的边缘科学与具有悠久历史和传统的制版、印刷技术相结合而产生的崭新技术。它是印刷行业中一个特殊的领域，其内涵在不断地变化和发展。人类社会需要广泛地应用印刷技术，同时其他行业的技术又反馈于印刷业，使之技术领域得以延伸。这样的技术群，就构成了印刷的一个分支，即特种印刷。



1.1 特种印刷的概念

我们每天的的生活和工作都被种类繁多、数量惊人的印刷品所包围，我们每天都要有意无意地接触大量的印刷品。

一般印刷物，如报纸、杂志、书籍、宣传画、商品目录等，是信息和思索传入我们视觉和头脑的媒介。但是，不止于此，我们周围还有着除此以外的大量印刷品，例如建材、花布、金属容器、合成皮革、电子产品、太阳电池等，不用说，这些都是应用印刷技术加工出来的产品。人们力图使这种印刷品起到进一步为社会服务的作用。

我们平时所说的印刷，是指以典型的压力原理为基础的平印、凸印、凹印方法，在纸的平面上能快速印制百万印以上大数量的书刊、报纸、画册等印刷过程。

特种印刷是不包括普通印刷方式在内的、所有能称得上是印刷复制技术的总称。应当说明的是，特种印刷是与普通印刷相比较而言的，这个领域所包含的技术及其所印的产品，都要被与之相关的科学技术的动向和社会需要所左右。今天的特种印刷方法，明天就有可能成为印刷的主力，成为普通的印刷方法。例如柔性版印刷原本作为特殊的凸印方式，而如今已发展成为凸版印刷的代表；又如网版印刷原本认为登不了大雅之堂，如今也发展成为孔版印刷的代表、特种印刷的主力技术。至于特种油墨的涌现，更是层出不穷。

由此可以看出，特种印刷的范围在一年年扩大和变化，要想把握其全貌也将变得越来越困难。



1.2 特种印刷的特点

特种印刷与普通印刷相比有着明显的特点：

(1) 特殊材料

普通印刷主要适用于纸张的印刷，如果要在其他物体上印刷文字或图案，就要借助于特

种印刷。

特种印刷能够在塑料、金属、织物等各种材料上印刷，软到海绵，硬到钢铁；小到微电子集成块，大到房屋的整面墙壁；不论是光滑的、粗糙的、凹凸的，都可以印刷。

(2) 特殊效果

如立体印刷可以提供立体效果的印刷品、木刻水印的国画复制、珂罗版印刷的文物复制品等。香味印刷可以印出带香味的书签、请柬、手帕和各种纪念品；发泡印刷可以印出隆起的图案等。

(3) 特殊用途

特种印刷应用非常广泛，其产品多数是直接作为商品实体出现的，可以直接为各行各业服务。如陶瓷贴花、壁纸、壁画、电子仪表、液晶、转移印花、包装装潢等。随着办公机械的发展，办公印刷的应用也越来越广。

(4) 特殊工艺

特种印刷工艺特点非常突出，有些甚至不具备印刷的某种要素，超出了印刷的原来定义。如喷墨印刷既不用印版，也无须印压，而是靠喷枪喷射墨点形成图文；静电印刷也无须印压，而是利用正负静电相吸进行图文复制。

特种印刷的主要特点归纳，如表 1-1 所示。

表 1-1 特种印刷的主要特点

印刷类别 比较项目	普通印刷	特种印刷
印版版材	金属版材，例如铜、锌、铝等	多种版材。例如木板、丝网版，甚至无版印刷，例如喷墨印刷
施印方式	典型压力印刷，包括平压平、圆压平、圆压圆	多种多样。可以是压力印刷，也可以是无压印刷，例如静电印刷、喷墨印刷
转印材料	油墨	多种多样。例如除染料或颜料外，液晶墨、磁性墨、香味墨、导电墨等
承印物	纸张等	各种性质，如塑料、玻璃、金属等；各种形状，如球面、曲面等
印刷数量	万印至百万印以上	几十到几千张

1.3 特种印刷的分类



目前，特种印刷的分类命名方法极不统一，常见的有以下几种。

- (1) 按印版特点的分类命名：如孔版印刷、珂罗版印刷、柔性版印刷等。
- (2) 按承印物材料的分类命名：如金属印刷、织物印刷、玻璃印刷、塑料印刷等。
- (3) 按承印物形状的分类命名：如球面印刷、曲面印刷等。
- (4) 按印刷材料的分类命名：如苯胺印刷、碳素印刷、发泡印刷等。

(5) 按印品的用途分类命名: 如电路印刷、商标印刷、盲文印刷、证券印刷、防伪印刷等。

(6) 按印品加工后的特点分类命名: 如立体印刷、变画印刷、香味印刷、磁性印刷等。

(7) 按印刷原理分类命名: 如喷墨印刷、静电印刷等。

(8) 按使用的目的和职能可以分为:

①制作为生活服务的印刷物的技术: 如软包装印刷、建材印刷、织物印刷等。

②制作为生产服务的印刷物的技术: 如印刷电路、太阳能电池印刷等。

③制作为社会服务的印刷物的技术: 如证券及证卡印刷、表格印刷、铭牌印刷等。



1.4 特种印刷在印刷业的地位和作用

特种印刷种类繁多, 用途广泛, 既可以作为商品实体的组成部分, 又可以作为出版印刷的补充。因此, 特种印刷在印刷业中占有重要的地位, 同时也起着越来越重要的作用。以科学技术服务于社会的角度来看, 特种印刷已经实现了技术的社会化。从印刷技术的发展与完整的角度来看, 特种印刷是完整的印刷技术体系中不可或缺的一环。

特种印刷的应用领域十分广泛, 可以说是遍及生活的各个方面, 包括衣、食、住、行等。

实际上大家熟悉的书刊印刷仅占整个印刷业的 15% 左右, 而大量的是在普通印刷无能为力的方面施展其才能的特种印刷。可以说, 特种印刷是除了空气和水以外什么都可以印刷的印刷方法。

近年来, 印刷的需求量日益增长, 非印刷业利用印刷技术以记录、加工、装饰其制品的应用越来越广泛。

第2章 特殊印版的印刷

2.1 石版印刷



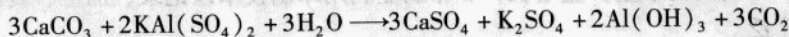
以石版为印版的平版印刷称为石印，1798年德国的逊纳菲尔德发明的平版印刷即是石版印刷，石印术发展至今，多应用于石版画的制作。

2.1.1 石印版的制作

石印使用的石版也称作印石，是一种特殊的石灰石，厚度为10cm左右，含碳酸钙97%~99%，表面细致多孔，硬度很高，色泽由氧化铁的含量决定，其中青色的石版印刷性能最好。

(1) 版面处理

制版前将版面润水、撒砂，两块石版相对研磨或用磨具研磨石版，用明矾水溶液与之作用。产生下列反应：

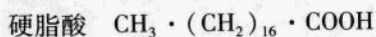


石面上会生成由 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等组成的弱碱性薄膜，它不溶于水，对于某些分子有吸附能力。

(2) 感脂亲油化处理

用脂肪性物质为主要成分的墨条或笔，直接在石版上作画，文字类不便反向写的也可用转写纸转印。

由于脂肪酸中的硬脂酸、亚麻仁油酸和油酸等都是长链状的分子

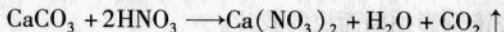


羧基是酸性的，能与钙盐化合生成难溶的脂肪酸钙或与氢氧化铝生成脂肪酸铝。甲基是防水性的，能够吸附印墨，当脂肪酸的分子遇到石版表面上的弱碱性薄膜时，一方面发生了化学变化，同时又产生了“定位吸附作用”，即脂肪酸分子中的羧基牢固地吸附在弱碱性的薄膜上，而以甲基的一端向上整齐地排列伸向空气中。

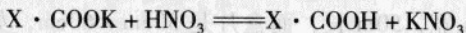
就这样在石版表面上形成了具有很强亲油性的表面，它可以吸附各种印墨和油脂，只要这一层脂肪酸分子结构没有被破坏，即使用溶剂洗去所有的印墨，这部分表面仍是亲油的，在和墨辊接触时，还能吸附新的油墨而排斥水分。

(3) 减敏亲水化处理

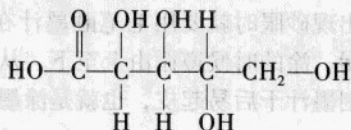
当石面形成图文后,版面上的空白部分必须用含有稀硝酸的阿拉伯树胶溶液加以腐蚀,碳酸钙能被硝酸溶解而放出二氧化碳气体。



使版面部分稍低于图文部分,并破坏石版表面上原有的弱碱性薄膜,使阿拉伯树胶析出一部分游离酸,也和脂肪酸一样吸附于石版上。这是因为硝酸可和阿拉伯树胶中的阿拉伯酸盐产生下列反应(阿拉伯树胶是阿拉伯酸与阿拉伯盐类的混合物)。



而阿拉伯酸 $\text{X} \cdot \text{COOH}$ 的结构式为



显然侧链上有多个极性羟基(—OH),遇水能使整个分子膨胀,起到吸水排油的作用。

2.1.2 印刷

先用水润湿版面,让空白部分附着足够的水分,然后用墨辊滚墨,印墨就只能附着在版面图文部分上,在平台印刷机上完成直接印刷。

2.2 珂罗版印刷



珂罗版印刷又称作玻璃版印刷,这是由于使用的版基是玻璃板的缘故。

珂罗版上的图像部分和空白部分没有凹凸的区分,所以它属于平版印刷范畴。

珂罗版上的图像是以明胶感光层为基础的,遇水很容易膨胀,致使耐印力很低,一般只能印刷 500~3000 张。

但由于使用无网的连续调阴图底片晒制印版,属于无网印刷,能够忠实地反映原稿的细微层次,复制出的产品真实自然,这是任何一种印刷方法都难以比拟的,因而作为一种特殊的印刷方法保留至今,用于复制精致的绘画艺术品及层次丰富的真迹手稿等。

2.2.1 珂罗版的印刷原理

珂罗版的印刷原理是利用重铬酸盐加入明胶胶体后,遇光发生光化反应而引起硬化这个原理来制版。晒版时,将连续调的阴图底片和明胶感光层密合后曝光,印版上受光量越大,明胶感光层硬化程度越高,遇水膨胀程度小,受光量少或没有,明胶感光层硬化程度低或不硬化遇水膨胀程度大,由明胶感光层硬化程度的不同来表现图像的层次和密度。印刷时,利用明胶胶层的硬化程度不同的膨胀程度而吸收不同的水分,达到对油墨不同程度的黏附和排斥。硬化程度高,膨胀程度就小,吸收水分也少,黏附油墨量大;硬化程度低或不硬化,膨胀程度大,黏附油墨量少或排斥油墨,从而再现出图像画面的不同层次。

珂罗版的制版、印刷工艺过程为:

原稿→连续调负片→拼版→玻璃板准备→涂布感光液烘干→晒版→印刷

2.2.2 制版工艺

(1) 连续调负片的制作

印刷一件好的珂罗版印刷品，必须要有一张在暗调和高光部分都有丰富层次的连续调负片。负片是将原稿经三棱镜倒影拍摄而成的胶片。

照相时所用的胶片大致分为两种，一种是照文字用的硬性片，如 YZ-600 II 拷贝片。另一种就是全色片如 PA 片或 PB 片，这种全色片主要用来照彩图。照文字这种胶片又分盒片和卷筒片两种。根据画面的大小可以任意选择，比如原稿大小是 70cm × 60cm，这时就用卷片合适。因为卷片是 60cm 宽，50m 长，而盒片是 50cm × 60cm，如果用盒片，那么就要照两次，还要涉及拼版。当照相之后，经过显影、定影、水洗、晾干这几道工序后，把底片放到修版台上，若发现在底片上出现砂眼时就要用毛笔蘸墨汁在底片的光面上把砂眼涂盖住，而且还要涂盖全面，不能有遗漏。涂的时候遵循由上至下、从左到右的原则，要求涂盖得既匀称又光滑，如果涂得过厚，则墨汁干后易起皮，也就是涂墨汁的地方结成墨皮，受热后易爆裂，俗称起皮。

为了弥补照相过程中的色调损失，需要对负片进行仔细的修正，使负片最暗的部位更亮一些，最透明的部位更暗一些。

(2) 拼版

几张负片需要用同一印版印刷时，像其他的印刷方法一样，要进行拼版。

拼版时，按设计好的拼版图样把负片放在玻璃板或透明薄膜上，用胶带纸粘牢。如果图文和文字同时印刷时，拍摄的文字负片也用同样的方法，贴在玻璃板或薄膜的一定位置上，用胶带纸粘牢。

(3) 玻璃板的准备

珂罗版的版基是一块 8 ~ 10mm 厚的玻璃板，其板面要求平整、无气泡、无划痕，一面起细砂目，角和边应有适当的倒角。

感光版由两部分组成，一部分是玻璃，另一部分是感光药膜。玻璃用的是 8 ~ 10mm 厚的磨砂玻璃，幅面大小有 50cm × 60cm、60cm × 70cm、70cm × 80cm 和 70cm × 90cm 几种尺寸。根据底片大小可以任意选择合适尺寸的玻璃。玻璃在使用前要进行彻底的清洗，为了洗掉玻璃表面的油污，可以使用“金鱼洗涤灵”来洗。洗的时候操作人员要手戴橡胶手套，用猪鬃板刷来擦拭玻璃的两面，并用清水冲洗干净，洗净后的玻璃放在玻璃晾架上自然干燥。特别注意，晾架一定要放在室内，而且要保持室内的洁净。

(4) 涂布结合液

为了使感光药膜与磨砂玻璃牢固地黏合在一起，需在玻璃的磨砂面上涂布主要成分是水玻璃和啤酒的结合液。先把结合液浇在玻璃的 A 端，然后用左手把玻璃的 A 端抬起，右手拿着一张弓，用弓弦拦着结合液，让其一段一段地流向 B 端，如图 2-1 所示。当整个玻璃面布满结合液后，把它放在支架上，腾出双手，再从 C、D 两个侧端，托起玻璃离开支架，再进行前、后、左、右的晃动，使结合液充分地均匀地布满玻璃的磨砂面。在认为涂布均匀时，则停止摇动，随后把玻璃板放在晾架上让其自然干燥。

结合液干燥后应立即把玻璃板放入烤箱烘一烘，因为感光胶熬制出来时是很热的，如果玻璃的温度过低，会使感光胶遇冷凝固，从而影响流延。在感光胶熬制出来时，应保证烤箱