

印刷工人高级技术培训教材

凸版装潢印刷工艺原理

(试 用 本)



中国印刷公司
北京市印刷工业总公司

TS81
95-7

印刷工人高级技术培训教材

凸版装潢印刷工艺原理

(试用本)

中国印刷公司
北京市印刷工业总公司

编写 雷振兴
王中生
编辑 金银河
审订
绘图 马友树

DM/00/08

燕南印刷厂照排胶印

酌必 ¥7.2 元

说 明

这套印刷工人高级技术培训教材共10种。是新闻出版署委托中国印刷公司,根据〔89〕新出人字第329号文精神,组织京沪两地有关专业教师和工程技术人员编写的。可供全国印刷行业对技术工人进行高级技术培训试用,同时可做为考核聘任印刷技师培训的参考用书,也可做为有一定专业知识的管理干部自学用书。

印刷工人技术培训教材编审委员会,由主任委员佟庆福,副主任委员张平安、张一雄,委员(按姓氏笔划)丁之行、王月军、史慧莉、孙兆喜、孙竞斋、李之乐、孟昭恒、俞永年、聂炎、袁伯健、郭海根、傅中岐、廉洁同志组成。

组织编写印刷工人高级技术培训教材还是首次,缺乏经验,虽经邀请专家多次讨论,仍难免有不足之处,欢迎提出宝贵意见。

这套书在编写过程中,得到了北京市印刷工业总公司、上海市新闻出版局、北京市包装装潢工业联合公司等单位的大力支持,在此特表示谢意。

印刷工人技术培训教材编审委员会

一九九一年一月

目 录

第一章 绪论	
一、凸版装潢印刷的特点及重要性	1
二、凸版装潢印刷的现状及存在的问题	5
第二章 印刷压力分析	
第一节 凸版印刷压力概述	12
一、印刷压力的定义和分析的重要性	12
二、凸版印刷机印刷压力的计算	13
第二节 油墨转移量与印刷压力的关系	16
一、印刷压力对油墨传递的重要作用	16
二、油墨转移量与压力的基本曲线与分析	16
第三节 衬垫变形与印刷压力的关系	18
一、衬垫变形的重要作用	18
二、衬垫物在压力作用下的变形分析	19
第四节 衬垫的选择与测定	23
一、衬垫材料的选择	24
二、衬垫材料特性测定	25
第五节 印刷速度与印刷压力的关系	28
一、印刷速度和印刷压力	28
二、印刷速度与印迹	29
三、印刷机压印速度分析	29
四、压印辊筒的大小与产品质量的关系	31
第六节 纸面获得印迹的条件	33
一、压力与纸面变形关系	34
二、纸张湿度对纸的特性影响	34

第七节 图版印刷垫版工艺原理分析	35
一、图版印刷垫版原因分析	36
二、垫版与印刷质量关系	38
第三章 彩色印刷与工艺技术分析	
第一节 彩色印刷原理	41
一、彩色印刷品色彩的形成	41
二、彩色油墨的印刷特性与迭色关系	51
三、纸张性能对印刷复制品色彩的影响	55
第二节 油墨的传递原理	56
一、油墨的传递过程	56
二、油墨流变特性	58
三、油墨的粘附作用	66
四、油墨层的断裂	68
五、墨层的分配	71
第三节 其它工艺技术问题探讨	72
一、实地版墨色不均匀的原因分析	72
二、印好黄版的分析	73
三、印刷品褪色变色问题	74
四、纸张所含化学物质对印刷的影响	75
五、印刷中的静电问题	76
第四章 装潢特种印制工艺应注意的问题	
第一节 烫箔工艺	79
一、电化铝烫印箔的性质	79
二、电化铝烫印机的烫印机构	83
三、电化铝烫印工艺	86
第二节 压凹凸工艺	88
一、压凹凸工艺概述	88
二、装版工艺及应注意的一些技术问题	90
第三节 模切压痕工艺	92

一、模切压痕工艺概述	92
二、模切压痕工艺	94
三、操作过程中应注意的一些技术问题	97
第四节 上光工艺	98
一、上光工艺概述	98
二、加工工艺	100
第五节 其它特种印刷工艺	103
一、不干胶印刷	103
二、金银墨印刷	110
三、玻璃纸、铝箔纸印刷	112
第五章 装潢印刷质量管理	
第一节 印刷车间质量管理	116
一、印刷车间质量管理的意义和方法	116
二、全面质量管理的基本内容	119
三、全面质量管理工作在车间管理中的应用	123
第二节 凸版装潢印刷品质量标准与检测	130
一、凸版装潢印刷品质量标准	130
二、装潢印刷产品质量检测	134

第一章 绪 论

中国勤劳、智慧的祖先对印章、拓石原理的发展，为最早的印刷术——雕版印刷的发明提供了必要的技术条件，而在雕版印刷基础上发展的彩色套印技术为发明现代印刷的主要方法——凸版印刷奠定了基础。随着科学技术的不断进步，印刷术的种类越来越多，按照印版的版面结构可概括为凸版印刷、平版印刷、凹版印刷和孔版印刷。

装潢印刷是现代印刷的一个分支，其主要印件是书刊的封面和插图、商品的标贴和包装、产品的样本和说明以及各类票证、请柬、贺年卡等。其中商品的标贴和包装印量占有较大比例。它的加工工艺方法包括凸版装潢印刷、平版装潢印刷、凹版装潢印刷以及其它形式的装潢印刷。

本书主要阐述了凸版装潢印刷工艺原理、凸版装潢特种印制工艺技术和质量方面的管理、检测知识。下面先对凸版装潢印刷的特点、重要性和凸版装潢印刷的现状 & 展望进行一下简要的说明。

一、凸版装潢印刷的特点及重要性

由于凸版装潢印刷是装潢印刷的一种加工方法，因此它既具有凸版印刷的工艺特点和重要性，还具有装潢印刷的特点和重要性。为了更好地说明凸版装潢印刷的特点和重要性，首先要了解装潢印刷的特点及重要性。

1·装潢印刷的特点及重要性

(1) 装潢印刷的特点

装潢印刷除了具有印刷工业的共性外，根据其作业对象具有以下特点：

首先是它的严肃性。装潢印刷在承接书籍封面、插图印件时，应严格拒印“黄色”及格调低下的印件。在承接商品的标贴和包装时，应严格依照“商标法”承接印刷业务。要严格把好废品、半成品、成品的管理关。对印制的商标产品、半成品都要妥善保管好，不得任意处理和丢失，以免不法分子利用印制的商标，把冒牌的低质、伪劣产品投入市场，损害广大消费者的利益。此外，装潢印刷质量的优劣不仅影响美化商品的效果，而且还关系到祖国的声誉。例如印错了一个外文字母或设计中错用了某些国家的禁忌颜色、图案，都会产生极坏的政治影响。因此，装潢印刷工作者在承印工作中一定要做到一丝不苟，必须尊重客户单位的原稿，不能擅自改动原稿。但对原稿应加强校对，对其中的疑点在印刷前有责任向客户单位反映，以保证印刷质量。

其次是它的服务性。装潢印刷除具有一般工业的共性，那就是优质高产、低消耗、多积累。而它还有不同于其它工业的一个很大的特点就是它的服务性。它的印制品绝大多数不是直接进行销售，而是为其它工业的各种各样的产品进行包装、美化、宣传和介绍等配套工作。由于它的作业对象基本上由委印单位来决定，所以它必须千方百计地为客户服好务。这里特别要强调的就是装潢印刷生产的时间观念。如果由于包装装潢印刷的印品生产贻误了时间，影响到委印单位的产品按时出厂，就会带来严重的后果。尤其是在对外贸易方面，如果因为产品的装潢没有按时印制完成而影响了发货时间，根据合同要进行赔款，这将会给国家造成巨大的经济损失和不良的后果。所以装潢印刷生产一定要全面细致地安排好生产计划，按时保质保量地完成生产任务，使委印单位满意。

第三是它的艺术性。事实上，装潢印刷制品就是一种艺术品。印制品中的装饰图案、摄影作品、彩色字画都凝结着装潢美术工作者的心血。印制品要更好地体现设计者的原意，要给人以美感、舒适感，达到吸引广大消费者的效果。美好的包装装潢同时也是产品的最好的广告。因此，装潢印刷要讲究艺术性，装潢印刷工

作者应具备一定的艺术鉴赏能力、美学知识和色彩知识。

(2) 装潢印刷的重要性

随着我国国民经济的发展，特别是商品经济的发展，外贸市场的开拓和出口创汇的需要，装潢印刷在国民经济中的重要性愈加明显。过去我国存在着“一等产品、二等包装、三等价格”的落后现象，直接影响到我国产品在国际市场的销售。因此应充分认识到装潢印刷在国民经济中占有的不容忽视的地位和作用，更好地推进装潢印刷业的发展。

装潢印刷的重要性大体表现在以下几个方面。

首先，装潢印刷中大量的印件就是产品的组成部分。例如，书刊的封面与插图就是书刊的组成部分；产品的标贴与包装也是产品的组成部分。一般来说，没有商标和包装的产品是不能进入流通领域的。因此，几乎所有的产品生产厂家在抓产品质量、品种的同时，都非常重视产品的包装装潢印制的质量。包装装潢的改进对产品的升级换代有明显的作。

其次，装潢印刷也是商品实现价值、提高价值的一种手段。例如，有的产品只有经过包装装潢才能实现价值，象罐头、胶卷一类的产品。还有些产品通过精美的装潢不仅能扩大了销售，同时也提高了产品的价值，象盒装的文房四宝、土特产品、袋装的小菜、小食品等。

第三，商品的包装装潢是商品的无声的“推销员”。在国外市场的激烈竞争中，商品的包装装潢已成为吸引顾客、推销产品、扩大出口、增加创汇的重要手段。在国内市场上，广大群众同样把产品的造型、包装装潢作为挑选商品的必要条件。因此装潢印刷的重要性也就不言而喻了。

2 · 凸版装潢印刷的特点及重要性

(1) 凸版装潢印刷的特点

凸版装潢印刷由于采取了凸版印刷工艺的加工方法，因此它的特点除了具有装潢印刷的共同点外，主要还表现在凸版印刷工艺的特性上。由于凸版印刷是一种直接的压印方法，即印版上的

油墨不需要经过间接转移的手段而直接经过压印转移到承印物上，所以凸版装潢印刷产品具有色彩鲜艳、墨层饱满、层次丰富的特点。又由于凸版装潢印刷的工艺技术范围广，如烫印电化铝、凹凸压印、模切压痕、不干胶印刷等特种印制工艺都属于凸版印刷工艺范畴，所以它更具有加工手段强的特点。另外由于凸版装潢印刷普遍采用的是小型设备，投资少，见效快，所以它也具有应用范围广的特点。所有这些特点使得凸版装潢印刷适应于多品种、小批量的各种质量要求的印件。

(2) 凸版装潢印刷的重要性

前面已经介绍了装潢印刷在国民经济中的重要性，而凸版装潢印刷在装潢印刷中则占有重要的地位。

首先是凸版装潢印刷的历史久远。早在宋代，山东济南一带的缝衣针就采用雕版印刷“兔儿”标记的广告纸进行销售包装。十九世纪末和二十世纪初，由于商品经济的发展，商标、广告、日历牌等商业印刷品日益增多，二十世纪三十年代，在上海出现了专门从事香烟盒、标贴的印刷厂。天津、北京、广州也相继出现了以零件印刷为主的印刷作坊。解放前夕，沿海城市已有上千家专门承印零件或商标、包装的小厂，少则几人，多则几十人。印刷设备以凸版印刷机，例如圆盘机、方箱机等为主。而平版、凹版和其它形式的装潢印刷基本上是在五十年代、六十年代以后发展起来的。

其次是凸版装潢印刷设备台数和产量在装潢印刷设备的总台数和产品产量中占有相当大的比例。以1990年全国包装装潢印刷重点企业（88家）统计资料中表明，凸版装潢印刷的产品产量约占装潢印刷总产品产量的50%，而凸版装潢印刷设备台数约占装潢印刷设备总台数的70%。另外，目前我国已有县以上包装装潢印刷企业5400多个，这些非重点装潢印刷企业的凸版印刷设备和产品产量所占比例就更大一些。

第三是凸版装潢印刷的工艺技术 在装潢印刷中还占有很重要的位置。目前高档次的装潢印刷品中基本上离不开烫印电化铝、凹

凸压印以及不干胶印刷等。另外,根据商品经济发展的需要,多品种,小批量的装潢印刷品更使得凸版装潢印刷能够发挥其特有的作用。

以上只是简略说明了目前我国凸版装潢印刷的重要性。现在世界上经济发达的国家对包装装潢印刷业都极为重视,装潢印刷技术水平的发展相当快。与国外相比,我国装潢印刷业还有很大的距离。每一个从事装潢印刷的同志都应努力赶超世界先进水平,促进装潢印刷事业的发展做出自己的贡献。

二、凸版装潢印刷的现状存在的问题

1·凸版装潢印刷现状

由于我国的印刷企业分属于中央各部门、各省、市、自治区的某工业局或新闻出版局、文化局,在全国还没有一个统管的部门,所以至今没有确切的全面的统计数字来反映现状。但从政府有关部门公布的一些资料中进行一下分析,还是可以说明一些问题的。为了便于分析凸版装潢印刷的状况,首先介绍一下我国印刷业目前的组织管理状况。

我国现有的印刷企业,按照它承担的主要任务来划分,大体上可以分为书刊印刷业、报纸印刷业、包装装潢印刷业以及特种印刷业(有价证券和无价证券)。书刊、报纸印刷业基本上隶属于中央各部门,各省、市、自治区的新闻出版局或文化局。包装装潢印刷业隶属于各省、市、自治区的工业厅、局,都归口于轻工系统。特种印刷业则隶属于中央的有关部门。这里要指出的是这种划分只是相对而言,实际上书刊印刷业和特种印刷业的某些印制品也属于装潢印刷的范畴。

据有关资料表明,到89年底,全国轻工和新闻出版方面管辖的县以上印刷企业有5660多家,其中轻工系统拥有5400多家。其中包装装潢印刷重点企业有100多家,具有一定的行业代表性。下面将90年11月中国包装技术协会印刷委员会对88家重点企业的统计资料中的有关情况列表如下。

表 1—1

项 目		数 量	
全国包装装潢印刷重点企业统计单位		88 家	
概 况	按经济性质分	全民所有制	72 家
		集体所有制	15 家
		中外合资	1 家
	按企业规模分	大中型企业	49 家
		小型企业	39 家
	按经济区域分	华 北	13 家
		东 北	13 家
		华 东	28 家
		中 南	20 家
		西 南	11 家
		西 北	3 家
	企业上等级情况	国家二级企业	7 家
省、市级先进企业		30 家	
89 年 末 职 工 总 人 数		53568 人	
主要经济 技术指标	89 年 工 业 总 产 值		103401 万元
	89 年 利 润 总 额		15351 万元
	89 年 产 品 产 量	平 印	982046 万印
		凸 印	1383435 万印
		凹印 (18 家)	452182 万印
		凹印 (6 家)	860 吨
		凹印 (1 家)	1590 万只
		不干胶印刷 (20 家)	39384 万印
		不干胶印刷 (2 家)	150000 m
		不干胶印刷 (3 家)	1279 万张

表 1—1 (续)

项	目	数 量	
89年末 主要设备 (台、套)	整页拼版系统	4	
	电子分色机	58	
	电子雕刻机	5	
	连晒机	70	
	照排机	168	
	打样机	119	
	凹印制版系统	21	
	平版印刷机	单 色	397
		双 色	193
		四 色	90
		五 色	14
		六 色	3
	凸版印刷机	八 开	51
		四 开	1210
		对 开	257
	凹版印刷机	四 色	38
		五 色	24
		六 色	39
	多功能模切机	四 开	126
		对 开	71
	烫 金 机	455	
上 光 机	86		
苯胺印刷机	27		
不干胶印刷机	55		
丝网印刷机	17		

(1) 凸版装潢印刷的产品产量状况

从表1—1中可以看到，凸印（包括不干胶印刷）的产品产量相当于平印、凹印产品产量之和。这还只是88家重点企业的情况，如扩大到县以上印刷企业，凸版装潢印刷产品产量约占全部产品产量的80%左右。

(2) 凸版装潢印刷的设备状况

从表1—1中可以看到凸版印刷设备（包括烫金机、模切机、不干胶印刷机等）在88家重点企业的印刷设备总量中约占70%。如扩大到县以上印刷企业，凸版装潢印刷设备约占印刷设备总量的90%以上，并且以四开印刷机为主。

(3) 凸版装潢印刷的工艺技术状况

凸版装潢印刷在其传统的工艺基础上根据产品的需要不断拓宽其工艺技术范围。如一次多色印刷、烫印电化铝、凹凸压印、模切压痕以及不干胶印刷，为美化商品发挥了重要作用。特别是近几年，高档次装潢印刷采用了大面积折光烫印电化铝新工艺，使特种印刷工艺又向前迈进了一步。胶凸结合工艺，即平版印刷与凸版烫金、凹凸压印相结合，已广泛地应用。又由于相对于平版、凹版印刷设备来说，凸版印刷设备投资少，应用范围广，因此凸版装潢印刷工艺技术在整个装潢印刷领域中还占有相当重要的地位。

(4) 凸版装潢印刷的教育状况

教育是技术发展的基础。近十年来，我国的印刷教育事业有了很大的发展。上海印刷学校是50年代兴办起来的一所中等专业印刷学校。到1987年底已经培养印刷专业中专毕业生16届，2600余人，还培训了2000余名在职学员，为我国印刷事业做出了贡献。现在这所学校经国家教委批准，改为上海出版印刷专科学校，成为一所高等院校。陕西机械学院印刷技术装备工程系，前后毕业550名大学生，为印刷设备的更新和发展培养了人才。北京印刷学院是1978年经国务院批准成立的。这是一所四年制本科教育为

主，并设有二年制专科、硕士研究生和函授生的多层次的印刷专业高等院校。目前还在全国26个省、市建立了函授站。另外全国各省、市的印刷技工学校、职业高中、印刷职工培训中心等都为印刷教育事业做出了积极的努力。但同国内其它专业教育相比，同国外印刷教育相比，我国目前的印刷教育，尤其是凸版装潢印刷教育还有一定的差距。这就需要广大科技人员、教育工作者在生产实践中不断发展凸版装潢印刷工艺技术，不断完善和丰富凸版装潢印刷工艺理论。

2. 存在的问题及展望

凸版装潢印刷在我国近几十年虽然发展较快，但与其它印刷技术相比较仍是一个薄弱环节。随着我国国民经济的迅速发展，装潢印刷产品已经更多地采用其它各种印刷方式，如平版胶印、凹版、丝网印刷等。因此凸版装潢印刷必然受到一定的影响。从目前的状况来看，大体存在以下一些问题。

(1) 生产效率低

凸版装潢印刷设备大部分比较陈旧，从压印形式上看基本上是平压平或圆压平形式，这就决定了它的生产效率远远不如平版或凹版等印刷形式的生产效率高。特别是一些现代化的大批量商品需要相应的适合高速生产的印刷方式。例如香烟、香皂的装潢印刷已更多地采用平版或凹版印刷。这势必对凸版装潢印刷的发展造成一定的影响。

(2) 管理跟不上

由于历史的原因，装潢印刷企业管理工作还很薄弱。特别是近几年随着企业生产规模的扩大和工艺技术的不断发展，更显得管理水平不配套，跟不上。就整体而言，凸版装潢印刷企业的管理还是低水平的。各类数据不准、不实，规范化、标准化，全面质量管理等工作与先进企业相比还有较大的差距。

(3) 技术素质差

装潢印刷行业目前来看科技人员少，专业人员则更少。特别

是凸版装潢印刷工艺的理论还有待进一步完善和系统化,很多技术问题尚需进一步研究和总结。因此,这几年虽然做了一些职工技术培训的工作,但装潢印刷企业的职工技术素质、专业技术力量还远不能适应当前生产发展的需要。

(4) 设备更新改造慢

凸版装潢印刷老企业多,更新改造资金有限。而且近几年来其它印刷技术应用于装潢印刷上,仅有的不多的资金用于照相制版设备、平版和凹版等设备的添置更多一些。因此凸版装潢印刷设备的更新改造则慢了一些,各地区普遍存在着设备老化问题。

凸版装潢印刷存在的这些问题,有主观上的原因,更多的还是客观上的原因。只要广大印刷工作者从我国的实际国情出发,进行坚持不懈地努力,这些问题一定可以得到改善和解决。

由于装潢印刷更多地是为商品服务,关系到内销外贸,渗透到人民生活的各个领域。特别是在改革开放的大好形势下,商品经济迅速发展,对外贸易日趋扩大,人民的消费水平不断提高。这些都为装潢印刷企业的发展创造了有利条件。目前装潢印刷技术有了很多新的突破,例如全息摄影技术;在油墨中加入新材料进行防伪印刷;采用UV上光技术对印刷品进行局部上光等等。据有关资料表明,近10年来装潢印刷业引进的电子分色机、电子雕刻机占全国引进总数的47%,引进的四色、五色平版印刷机占全国引进总数的40%;引进的凹印机占全国引进总数的95%以上。因此,装潢印刷业将是我国今后相当长的一个时期内印刷行业发展的一个重点。

凸版装潢印刷随着整个装潢印刷业的发展必将有所新的发展。但是从印刷行业的总趋势来看,平版、凹版、柔性版装潢印刷将会有更大的发展。因此凸版装潢印刷的发展方向应围绕着“上技术,提高产品质量;上管理;提高经济效益;上速度,缩短生产周期;上品种,填补缺门空白”而努力。