

现代票证印刷丛书之



现代票证印刷技术

主 编: 张文若
副主编: 周世生
刘永辉

印刷工业出版社

现代票证印刷丛书之一

现代票证印刷技术

主 编 张文若

副主编 周世生

刘永辉

印刷工业出版社

内 容 提 要

以商业表格印刷为主的现代票证印刷技术,是我国印刷工业中近年来发展最快的领域之一。本书系统、简明地论述了该领域中诸如材料、设备、工艺、防伪、质量规范以及电磁票证等若干技术问题,论述中介绍了“现代票证印刷工艺数据化、规范化及其防伪技术的研究”课题成果。本书是票证印刷的必备读物,适于票证印刷从业人员和管理人员阅读,也可供印刷院校师生和科研院所的研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代票证印刷技术/张文若主编. —北京:印刷工业出版社,2005.

(现代票证印刷丛书)

ISBN 7-80000-372-8

I. 现… II. 张… III. 票证印刷 IV. TS895

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 64313 号

印刷工业出版社出版发行

北京车公庄大街 3 号 邮政编码:100044

三河市欣欣印刷有限公司

各地新华书店经售

850 × 1168mm 1/32 印张:6.5 字数:169 千字

2001 年 3 月第 1 版 2005 年 8 月第 2 次印刷

印数:1001 ~ 3000 册

定价:30.00 元

现代票证印刷丛书编审委员会

主任委员:张文若 郑勇利

副主任委员:杜军海 李文学

执行委员:周世生 黄浮云

委员:(名次不分先后)

张文若 杜军海 张佑如

郑勇利 李文学 周世生

刘永辉 黄浮云

序

票证印刷质量和票证使用的普遍程度从一个侧面反映了市场经济发展的成就。进入 20 世纪 90 年代后,随着我国社会主义市场经济体制的建立,以商业表格为主的票证印刷设备制造业和印刷业获得巨大发展,成为我国印刷工业中技术进步较快的领域之一。通过合资开发项目,我国已能够生产国际先进水平的商业表格印刷机,通过引进国外设备和技术,我国票证技术水平显著提高,基本形成了我国自己的商业票证印刷设备制造和商业票证印刷体系,有些票证印刷品已达到国际同类产品水平。但是,由于原辅材料尚不能完全配套,加之票证印刷加工过程缺乏系统的理论指导,致使高水平的票证印刷设备的优势还未真正发挥出来。

为了赶超国际票证印刷技术先进水平,陕西煤航票证印刷厂从 1995 年开始,先后引进日本和意大利等国家生产的先进票证印刷设备,并与西安理工大学印刷包装工程学院合作开展“现代票证印刷工艺数据化、规范化及其防伪技术的研究”,取得了良好的经济效益和社会效益。最近,在中国煤田航测遥感局副局长张文若高级工程师的主持下,又编写了《现代票证印刷技术》一书。出版专门讨论票证印刷的技术书,在国内尚属首次。相信

本书的出版发行,不仅有助于票证印刷工艺理论建设,而且也有助于提高票证印刷企业职工业务素质,促进我国票证印刷业的技术进步。

董明达

2000年8月

前 言

随着我国社会主义市场经济体制的建立和完善,以商业表格印刷为主的现代票证印刷工艺技术及设备制造技术近年来获得巨大发展。通过引进日本、德国、法国等国家的先进票证印刷设备,我国的票证印刷技术和设备水平显著提高,有些票证印刷品已达到国际同类产品水平。但由于原辅材料尚不配套,加之票证印刷加工过程缺乏系统的理论指导,致使高水平的票证印刷设备的优势还未真正发挥出来。为此,陕西煤航票证印刷厂和西安理工大学印刷包装工程学院合作开展了“现代票证印刷工艺数据化、规范化及其防伪技术的研究”,并联合组织编写了本书。

本书是中国煤田遥感局、陕西煤航票证印刷厂、中国印刷科学技术研究所、印刷工业出版社、西安理工大学印刷包装工程学院等单位联合组织编写的现代票证印刷丛书之一。全书共九章,第一章导论,在对票证印刷史作简要介绍的基础上,论述了票证的分类及加工工艺设计。第二章和第三章分别论述了票证印刷材料适性及设备原理。第四章到第六章分别阐述了票证印刷制版技术、印刷工艺以及印后加工技术。第七章到第九章分别介绍了票证防伪技术,票证质量规范与检测方法以及电磁票证

印制技术。考虑到对纸币和邮票等^①有价证券的印刷技术国内已有书籍进行了阐明,因此,本书主要论述以商业表格印刷为主的票证印刷技术。

本书力求反映20世纪90年代国际票证印刷技术的最新成就,并兼顾我国印刷工业实际情况,对一些传统工艺方法也做了介绍。因此,它不仅是进行票证印刷加工的必备读物,而且可供印刷院校师生和科研院所的研究人员阅读。

本书的编写工作由张文若、周世生、刘永辉、杜军海、王秀芝、苗根、曹从军、杨红、许冬共同完成。其中,第一章、第三章、第五章第一节、第二节和第四节、第五节由张文若执笔,第二章第一节、第二节由王秀芝执笔,第二章第三节、第四节由杜军海执笔,第四章由杨红执笔,第五章第三节由许冬执笔,第六章由刘永辉执笔,第七章由曹从军执笔,第八章由周世生执笔,第九章由苗根执笔。全书由张文若担任主编,周世生和刘永辉担任副主编,负责统稿、修改和定稿。

为了保证本书内容的完整性,有些章节直接引用了参考文献的有关内容,并在引用处做了说明,对所引用内容的作者特此表示感谢。

由于票证印刷技术近年来发展迅速,加之编者水平所限,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

张文若

2000年6月于西安

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 我国票证印刷的历史、现状和发展趋势	(1)
一、票证印刷简史	(1)
二、人民币的印制	(5)
三、票证印刷工艺技术的发展与进步	(7)
第二节 票证印刷品的分类	(9)
一、票证分类	(9)
二、票证印刷的特殊性	(9)
三、商业表格分类	(10)
四、表格印刷的特点	(13)
第三节 票证印制工艺设计	(14)
一、纸币印制工艺设计	(14)
二、邮票印制工艺设计	(16)
三、商业表格印制工艺设计	(20)
第二章 票证印刷材料	(24)
第一节 商业表格用纸	(24)
一、表格纸的技术要求	(24)
二、表格纸的种类	(24)
第二节 有价证券用纸	(25)
一、纸币用纸	(25)

2 现代票证印刷技术

二、邮票用纸	(27)
第三节 印刷油墨	(30)
第四节 复写油墨与无碳复写	(33)
一、普通复写油墨	(34)
二、加热型复写油墨	(34)
三、颜色反应型复写纸	(36)
四、减(除)感油墨	(37)
第三章 商业表格印刷设备	(39)
第一节 印刷设备综述	(39)
一、平压平型印刷机	(41)
二、圆压平型印刷机	(42)
三、圆压圆型印刷机	(43)
第二节 商业表格印刷机	(51)
一、单张纸票据印刷机	(51)
二、电脑票据印刷机	(52)
三、卷筒纸商业表格印刷机	(53)
第三节 商业表格配页机	(62)
第四节 商业表格印刷机的张力控制	(63)
一、张力控制的意义和作用	(63)
二、张力控制系统的分类	(65)
三、张力控制器和张力检测装置	(65)
四、张力控制系统的配置	(67)
第五节 主要机型及技术参数	(69)
第四章 票证制版技术	(70)
第一节 平版票证制版	(71)
一、版材特性	(71)
二、晒版机的性能	(72)
三、平版票证制版工艺流程	(73)

第二节 凸版票证制版	(80)
一、感光树脂版票证制版	(80)
二、商业表格背部涂碳版制版	(82)
第三节 凹版票证制版	(86)
第五章 票证印刷工艺	(90)
第一节 油墨转移理论综述	(90)
一、油墨的附着	(91)
二、油墨转移系数和油墨转移率	(95)
三、W·F 油墨转移方程	(98)
第二节 凸版票证印刷	(103)
第三节 胶版票证印刷	(105)
一、润湿与水墨平衡	(105)
二、印版	(114)
三、印刷压力	(115)
四、调配油墨	(119)
五、油墨的传递和转移	(121)
第四节 凹版票证印刷	(123)
一、照相凹版印刷	(124)
二、雕刻凹版印刷	(131)
三、凹版印刷的故障及排除	(133)
第五节 商业表格加工应注意的问题	(135)
一、印刷时应注意的问题	(135)
二、打孔、折页时应注意的问题	(136)
第六章 票证印后加工技术	(137)
第一节 配页、打号码与撕裂工艺	(137)
一、配页、打号码	(137)
二、撕裂	(141)
第二节 装订设备	(142)

4 现代票证印刷技术

一、单张纸配页机	(142)
二、包本机	(144)
三、装订生产线	(145)
第三节 票据装订工艺规范探讨	(146)
一、单张纸印刷的票据的装订	(146)
二、卷筒纸印刷的票据的装订	(149)
三、特殊纸票据的装订	(150)
四、票证产品装订质量要求	(151)
第七章 票证防伪技术	(153)
第一节 纸张防伪	(154)
第二节 油墨防伪	(155)
第三节 制印工艺防伪	(158)
第四节 防伪新技术	(161)
第八章 商业表格印刷品质量规范及检测方法	(165)
第一节 商业表格印刷品的质量指标体系	(165)
第二节 商业表格印刷品的质量指标要求	(166)
第三节 检测方法及检测仪器原理	(169)
一、密度计原理与操作方法	(169)
二、色度计原理与操作方法	(172)
第九章 电磁票证印制技术简论	(180)
第一节 电磁票证分类	(180)
一、PVC 卡的原理及应用	(180)
二、PVC 磁卡的原理及应用	(181)
三、PVC - 接触型 IC 卡的原理及应用	(181)
四、PVC - 非接触型 IC 卡的原理及应用	(182)
五、RF - ID 卡(射频卡)	(183)
第二节 磁卡制作工艺及设备	(183)
一、PVC 磁卡制作工艺	(183)

二、PVC 磁卡制作设备	(184)
第三节 IC 卡制作工艺及设备	(187)
一、PVC - 接触型 IC 卡生产工艺	(187)
二、PVC - 接触型 IC 卡生产设备	(187)
三、PVC - 非接触型 IC 卡生产工艺	(188)
四、PVC - 非接触型 IC 卡的生产设备	(189)
参考文献	(191)

第一章 导 论

第一节 我国票证印刷的历史、现状和发展趋势

票证印刷业是印刷工业中一个特殊性质的工业部门。这一行业所生产的产品,主要是社会流通的特殊商品——纸币、各种债券、期票、支票、邮票以及各种商业票据等。

一、票证印刷简史

票证印刷的历史可以追溯到唐朝,当时市场上出现的作为商人纳税凭证的“印纸”和作为存款收据的“飞钱”可以认为是票证的前身。出现于公元 11 世纪北宋时期的“交子”是中国最早出现的纸币,比欧洲最早出现的瑞典纸币要早 600 多年。

在中国古代,票证印刷一直采用传统的雕版印刷工艺。近代的票证印刷,早期为雕版印刷,清末开始采用石印和铅印,后来采用平印和凹印,出现了雕版印刷与石印、铅印、平印、凹印等各种工艺并存的局面。由于票证在社会政治、经济领域中所具有的重要价值,印刷工业中的票证印刷业一般都采用当时最为先进的印刷技术和工艺。

纸币,作为价值的代表,既是商品经济发展到一定阶段的必然产物,也是印刷术发明后的一个独特的应用领域。从宋朝发行“交子”开始,历经金人的“交钞”、“宝券”,元代的“宝钞”,明代的“大明通行宝钞”,清代的“户部官票”、“大清宝钞”,都对当时的

2 现代票证印刷技术

货物交换、发展经济等起了很大的促进作用。进入 20 世纪,中国政局风云变幻,战争频繁。从辛亥革命至解放战争,在短短不到半个世纪的时间里,中国各地域都有政府、军阀、权贵、洋人等印发的纸币,出现了历史上前所未有的纸币管理上的混乱局面。

1948 年底成立的中国人民银行,于 1949 年 9 月召开了全国印制发行会议,决定结束全国币制混乱的状态,统一全国货币的印制与发行。

20 世纪 50 年代初期,因统一币制的需要,印钞工业曾达到相当规模,共有 14 个工厂,职工达到 17000 余人。1950 年以后,全国财政经济工作实现统一,市场物价渐趋稳定,货币需要量大为减少:根据国家安排,印钞企业进行压缩整顿,先后合并、下放了 7 个工厂,5700 余名职工转入其他行业。后来,随着第二套新版人民币的设计、印制工作提上日程,根据工作需要扩建了部分厂房,增补了部分印制人员,形成了新的生产能力。

1956 年,中国人民银行与第一轻工业部合作,在河北保定市建立中国第一个钞票纸厂。这是中国钞票纸生产从无到有,由低级到高级发展的第一步。

1956 年到 1958 年间,由于货币流通量减少,印钞工业进行精简,只剩下北京和上海两个印钞厂。20 世纪 60 年代初期,第三套人民币各票种相继投产。为了解决生产能力不足的问题,对原有设备进行更新,采用新技术、新工艺,同时扩建厂房,增补人员,从而较好地完成了第三套人民币的印制任务。

1965 年,开始了内地印钞工业的建设,先后在西南、江西、陕西各地建成了 3 个印钞厂,其中西南地区还建成了拥有造纸、专用机械的专业化印钞基地。

到 1990 年,印钞工业形成了具有自己特点的生产体系。

邮票是邮政业务上邮资已付的凭证,它是国家发行的一种有价证券,也是一种特殊的印刷品。小小邮票,构图奇妙,方寸之

间,知识广泛,古今中外的名人、山水、风土人情、花鸟鱼虫、珍禽猛兽,应有尽有,颇具收藏价值。1840年,英国印制发行世界上第一枚雕刻凹版“黑便士”邮票。1878年,中国首次印制发行“海关大龙”邮票。中国从印制发行第一套邮票至今,印制发行邮票品种繁多、数量巨大,其中包括普通邮票、纪念邮票、特种邮票、小型张、小本票、小全张邮票、军用邮票、航空邮票等。印制方法包括了石版印刷、平版印刷、凸版印刷、凹版印刷等。

新中国成立后,邮票印刷技术进步较快,邮票印刷数量增大,品种增多,质量显著提高。

1949年至1959年,由于没有专业的邮票厂,当时中国的邮票就由北京、上海等地的几个印刷厂印制。如新中国第一套纪念邮票《庆祝中国人民政治协商会议》,即由上海商务印书馆胶版印制,于1949年发行;第二套纪念邮票《中国人民政治协商会议纪念》,由北京人民印刷厂用雕刻凹版印制,于1950年发行。这是中华人民共和国印制邮票的开端。以后,陆续由上海市印刷一厂、大东书局上海印刷厂及华东税务管理局印刷厂用胶版印制;华东邮政南京印刷厂用凸版印制。1959年北京邮票厂建成,自1960年以后,即由该厂承担中国邮票印制任务。该厂印制邮票采用的影写版、雕刻凹版及影雕套印等技术,是当时世界上较先进的工艺。此后,该厂印制出很多质量很好的邮票。1977年,该厂印刷技术设备又有了较大的改进,四色胶印机更新为五色胶印机,原版制版由原影写版与雕刻版结合的二影一雕改为四影一雕。印刷工艺由一版一色更新为一版三色,并引进了先进的电子分色机。1978年,全国科学大会召开,北京邮票厂研制的静电吸墨装置及与清华大学合作研制的自动联拍机和磷光油墨获全国科技成果奖。至1980年,邮票产量增加了三到四倍,同年7月,在首次开展的全国最佳邮票评选活动中,该厂印制的《梅兰芳舞台艺术》、《黄山》、《菊花》等25套邮票获“最佳邮票奖”。

近 20 年来,邮票印刷技术改造以胶印为主,以提高印制过程自动化程度和产品质量为目标,取得了显著成绩,邮票制印质量和收藏价值达到国际先进水平。例如,中国邮政印制局北京林海集邮用品公司在 2000 年引进了德国海德堡制造的六色上光 CP2000 型(CD102—6LXCP2000)胶印机。主要配置有 TFT 显示器、全触摸式 CP2000 控制中心、智能化快速墨色反应、动态润版跟踪、纸张规格全预置系统、全新空气动力导纸系统、模块化橡皮滚筒清洗和自动换版等。该设备实现了邮票印制的高效率、高品质和低消耗。

在商业表格印刷方面,我国的印制方法在 20 世纪 40 年代与国外采用的方法完全相同,即采用单张纸凸版铅印的方式印制商业表格。20 世纪 50 年代,美国开发了电子计算机记录纸印刷专用设备,西欧以及日本等经济发达国家也相继在金融、办公、经营管理技术方面采用了电子计算机技术。计算机的广泛应用,使连续表格印刷需求量激增,原来的商业表格印刷设备已不适应发展,因此,开发了凸版表格轮转印刷机,生产速度为 100m/min。

20 世纪 60 年代初,世界胶印技术应用迅速发展,商业表格印刷也采用了胶印印刷工艺。1965 年,德国、日本等发达国家开始生产胶印商业表格印刷机,到 1982 年生产出了全自动化胶印商业轮转印刷机,1985 年又开发了电脑控制生产程序的商业表格印刷机。

我国在 20 世纪 90 年代前,尚未制造生产电脑控制的商业表格印刷机,我国表格印刷除少量是进口国外轮转设备外,主要还是单张纸凸版铅印商业表格,生产效率低,产品质量不高。

进入 20 世纪 90 年代后,随着我国市场经济机制的建立,我国商业表格设备制造业和印刷业获得巨大发展。通过合资开发项目,我国已能够生产国际先进水平的商业表格印刷机,通过引进国外设备和技术,我国商业表格印刷技术水平显著提高,基本形