

## 印刷机械科技创新两重天

作者：韩晓良

【内容提要】印刷机械行业经过 30 年的创新与发展，已经取得长足的进步，用印刷机械科技创新两重天来比喻，最恰当不过。回顾创新历程，印刷机械制造业在产品结构上做出 3 次重大调整的同时，科技自主创新能力、制造水平都有很大提高，取得了令人瞩目的成就。

印刷机械行业经过 30 年的创新与发展，已经取得长足的进步，用印刷机械科技创新两重天来比喻，最恰当不过。回顾创新历程，印刷机械制造业在产品结构上做出 3 次重大调整的同时，科技自主创新能力、制造水平都有很大提高，取得了令人瞩目的成就。

### 产品结构调整的三次改革历程

第一次产品结构调整出现在 20 世纪 70 年代中期至 80 年代中期网络出版，当时我国印刷工业仍处于铅活字排版印刷时代，一些省市的报社、书刊印刷厂还在使用铅印轮转机和平台机，此时，印刷机械制造企业刚刚开始制造胶印设备。

在之后的短短十几年中，国产印刷机械设备制造企业迅速完成铅印改胶印的产品结构调整。当时 J2101S 型胶印机每年的生产量最多为 3000~4000 台。随着胶印设备的普及爱克发，一批更新换代的机器陆续出现，如单张纸印刷机 J2102、J2104、J2108 等设备逐步取代 J2101S 型胶印机，成为市场的骨干设备，并一度成为市场紧俏产品，甚至达到一机难求的程度。卷筒纸书报两用印刷机、对开和全开卷筒纸书刊印刷机、双面单张纸印刷机也成为市场的新宠。

随着技术的进步电子监管码，针对出版印刷开发的单张纸多色印刷机、书刊多色卷筒纸印刷机开始出现，这是第二次产品结构调整与创新的成功。

进入 21 世纪以后，在印刷技术快速发展的推动下，印刷机械制造业进入第三次产品结构调整和创新时期。这时，各种规格的单张纸多色印刷机、卷筒纸多色印刷机、商业卷筒纸印刷机、不干胶间歇式印刷机、卫星式柔性版印刷机等设备兴起上海宏景，成为印刷企业的骨干设备。这些高效的彩色印刷机和环保型印刷机的迅速发展，得益于印刷企业不断的技术创新和广泛应用。

在改革开放 30 年里，随着产品结构的及时调整，促成前两阶段的部分印刷机械设备进入淘汰阶段，一大批高新技术设备兴起。

### 当代先进技术广泛应用

在印刷业新技术广泛应用的同时科印报告，设备的自动化水平不断提高，从简单的手工、半自动操作到全自动化生产，并出现了具有数字化功能的印刷设备，由此带动了印刷机械制造业快速发展，设备出口额逐年提高。随着国际印刷市场陆续推出卷筒纸商业印刷机、直接制版机、双面单张纸印刷机、数字印刷机、卷筒纸连线裁单张多色胶印机、多色单张纸胶印机包装总论，以及应用 JDF 流程的全自动印刷机等各种新设备。我国机械制造业一直在研发接近国际先进水平的印刷设备，并取得了显著的成绩。

#### 1. 无轴驱动技术开始应用

卷筒纸印刷机和卷筒介质的其他印刷机，各机组间的传动由长轴、联轴节、齿轮、无级减速器和齿轮箱连接完成，制动器由直流电机、异步电机和针轮减速器实现低速和变速工作运行。单张纸印刷机采用滑差电机作为原动力制动器，经过高精度齿轮传动到各功能机组和部件重组，才能到达执行部件。无轴驱动技术用伺服电机直接驱动印刷滚筒的同时，还使张力控制、套准、水墨平衡、匀水匀墨、墨色控制等功能操作迎刃而解，使繁杂的辅助操作脱离传统的手工作业，使设备智能化、数字化水平大大提高。

目前,北人印刷机械股份有限公司、上海高斯印刷设备有限公司、江苏宝南印刷机械有限公司在卷筒纸印刷机上已经开始应用该项技术包装物流,陕西北人印刷机器有限责任公司和广东中山松德包装机械有限公司在卷筒纸凹版印刷机上也应用了这项技术。还有的企业在表格机、柔性版印刷机、横切机、分切机等设备上也开始应用无轴驱动技术。

国内单张纸印刷机应用无轴驱动技术刚刚开始,仅仅在水、墨辊实现独立驱动。

## 2.直接制版技术取得突破

CTP是近10年发展起来的新技术。国外CTP技术发展很快,已经产业化。有资料表明,美国和欧盟等国家直接制版市场占有率已经达到80%,日本达到60%立体印刷,而我国仅占到8%。

2007年,我国CTP技术取得进展,国内部分企业开始批量生产CTP设备,北大方正、北人集团、北京多元和辽宁大族冠华、北京周晋科技、杭州科雷等多家企业已经试制成功具有自主知识产权的直接制版机。

## 3.单张纸多色印刷机发展强劲

单张纸多色印刷机是印刷业的骨干设备,2007年投入市场的设备数量已经达到2512台。其中柯尼卡美能达,国产设备1377台,占市场需求的54.8%(数据印机协会和海关),卷筒类胶印、柔印、凸印设备市场占有率已经超过70%。

据不完全统计,单张纸胶印机主要技术创新成果如下。

### (1)大滚筒排列设计提高印刷质量

多数厂家制造的单张纸多色印刷机采用双倍径压印滚筒或三倍径传纸滚筒结构,这种结构使纸张在低曲率状态下运行糊盒,有利于厚纸印刷,同时降低了机组间纸张的交接次数,提高了印刷套准精度。大滚筒设计降低了纸张交接速度,减少了故障率,也为产品的系列化设计创造了有利条件。同时双倍径和三倍径滚筒零件的加工对设备规格和精度提出新的要求软件,反映了企业加工工艺水平的提高。

### (2)自动化水平进一步提高

提高印刷机自动化水平,进一步提高生产效率,是印刷设备发展方向之一。单张纸多色印刷机印版滚筒的套印精度调节,已经实现周向、横向和对角的自动调整;滚筒的离合压、离水、离墨实现气动自动控制;多数产品实现半自动换版、走肩铁设计和墨色遥控等功能,使设备的自动化水平显著提高。有的企业已经能够实现联机UV上光印刷。

由于印刷设备普遍设置光电控制系统唐山玉印,可以控制印刷过程纸张准确到位,防止双张、歪张、空张等质量问题的发生,进一步提高了印刷质量和效率。

触摸屏技术,可以实现设备运转数据和故障诊断显示,指导故障的排除。印版采用定位安装方式网印,设置快速换版机构、自动拉版装置和校版等数字直接显示功能,缩短了印版安装调整和故障诊断的辅助作业时间。此外,有些印后设备还实现了工艺过程程序化控制。

### (3)印刷机械运行速度不断提高

国产单张纸印刷机的印刷速度先后经历3000张/小时、5000张/小时、8000张/小时的发展过程,现在单张纸多色印刷机速度已经达到12000~15000张/小时(北人、高斯等);卷筒纸报纸印刷机的印刷速度经历36000张/小时、50000张/小时、60000张/小时的发展过程,现在已经达到70000~75000张/小时的水平;卷筒纸凹版印刷机的印刷速度从150米/分钟提高到300米/分钟;全自动模切机的运行速度从5000米/分钟提高到8000张/小时。其他印刷机械的速度也迅速提高。

### (4)变频调速技术广泛应用

过去科印报告,大型设备多采用直流调速,中小型设备多采用电磁电机(滑差电机)调速,还有的设备采用整流子电机调速及锥形皮带调速器。这些调速方法结构复杂,调

速范围受到限制,同时带来金属材料、加工成本和电力的浪费。变频器调速技术的应用机构/组织,不但解决了印刷机械的主传动调速,使设备结构简化,而且随着其应用范围的逐渐扩大,印刷机械实现了无轴驱动、张力控制、周向套准等功能,印后设备采用变频器实现了书刊装订的闯页功能等。

#### (5) 连线技术得以拓展

连线技术指在完成印刷的基础上测评,联机完成其他操作,如卷筒纸印刷机的联机装订、堆积打捆、加硅上光、复卷功能;单张纸印刷机的联机裁切、UV上光;卷筒纸凹版印刷机的双放双收;装订设备连线一次成书等。

#### 辅助机械同步发展

商业卷筒纸印刷机离不开辅助机械。目前洗涤用品包装,辅助机械的技术水平也大幅提高。

国外,商业卷筒纸印刷机制造企业对于辅助机械几乎无一例外都采取全球采购的方式。其主要辅机供应商是法国 MEGTEC 公司,即国内是恩姆易基机械设备系统(上海)有限公司,市场占有率高达 90%。最近几年,国内有两家企业开始生产辅助机械设备收购,一家是上海震立公司,可以提供商业卷筒纸印刷机配套的零速接纸机和一般卷筒纸印刷机配套的高速接纸机;另一家是浙江通业公司提供各种配套输纸机,且其输纸速度已接近国外 15000 张/小时的水平。

酒精湿润装置在国内也已经开始生产,如北京贝尔公司等企业主要生产单张纸多色印刷机、商业卷筒纸印刷机的配套水箱。这种装置的主要难点在酒精浓度的自动监测和自动调配技术。

另外,自动套准装置、纸带纠偏装置、在线质量检测装置、运行监测装置、定点润滑装置、烘干自动控温装置在国内也有专业厂家生产。

#### 加工工艺技术取得突破

印刷设备的技术创新还表现在工艺制造技术的提高。墙板是印刷设备的主体零件投资采购,传统的加工方法生产效率低,影响产品质量。现在,一些大型生产企业采用龙门式加工中心、五面体加工中心和数控机床进行孔系和周边加工,设备加工质量大幅提高。

单张纸印刷机的半自动换版或自动换版机构的加工已基本解决。卷筒纸印刷机是在印版滚筒上加工超窄槽实现快速换版,以取代用传统的版卡或卷版轴的卡版方式媒体,这种 1.5~2mm 的深窄槽加工十分困难,企业已经解决了刀具、工装和工艺方面的难题。

#### 知识产权及相关标准得到重视

近年来,企业普遍认识到保护自主知识产权的重要性,在建立技术保护规章制度的同时,开始重视专利的申报工作纸品包装,积极鼓励技术人员自主创新,并取得较好的成果。

从表 1 可以看出,1990~2007 年企业授权专利总量为 272 项,而近 3 年专利授权量为 116 项,占专利总授权总量的 67.4%。此外晒版,授权发明专利 17 项,仅占专利总授权量的 9.9%,其中,2004 年以前的发明专利仅占 5 项,近 3 年占 12 项柔印,达 70.6%。可以看出企业自主创新意识加强。

标准化的修订、制定和转化速度在加快,主要成绩见表 2。从表 2 可以看出:2005~2007 年新制定的标准和经过修订后新发布的产品标准各占 50%,而且在标准体系中第一次出现印刷机械安全标准,打破我国没有印刷机械安全标准的历史。通过标准的制修订,产品的质量水平有较大的提高胶印,机器综合精度要求提高约 20%~30%,标准条文中还增加了与安全有关的标准要求。最近申报的产品标准对降低故障率提出要求,如单张纸印刷机输纸故障率由 0.3%,提高到 0.05%。

目前,印刷机械标准化工作已经走出单纯的产品标准体系人民币,开始与国际安

全标准体系接轨，2007 年我国第一次发布印刷机械设备安全标准，还有两项安全标准——《印刷机系统安全要求》标准和《印后装订和整饰设备安全要求》标准正在审批之中。最近，印刷机械标准已经开始启动节能减排标准、进口商检标准体系的建立工作已经在国标委立项。

#### 结语

从技术方面来看，改革开放 30 年来书刊印刷，我国印刷机械制造水平一直在快速发展，但其自动化和数字化水平与国外还存在一定差距。因此，缩短与国外的技术差距、积极开展技术创新是印机产业发展的永恒主题。

今后技术发展可以归纳为以下 4 个方向：提高自动化水平仍是主攻发展方向；实现绿色环保印刷是持续发展方向；围绕产业数字化是智能化发展方向；提高产品可靠性是国际化发展方向。

印刷机械设备的发展是建立在科技创新的基础上，赶超国际先进水平是建立在自主创新的前提下，企业应加大科技创新力度平版印刷，创造具有自主知识产权的技术产品，才会产生大的飞跃。