

绿色和数字化技术 ——包装及印刷的机遇与挑战

华南理工大学 陈广学



自我介绍

陈广学 教授、博士、博士生导师

- 华南理工大学轻工与食品学院
轻化工程系、印刷包装系（筹）主任
- 华南理工大学制浆造纸国家重点实验室
专家团队成員
- 华工“数字印刷与绿色包装”学术团队
负责人

自我介绍

- 主要研究方向：
数字印刷及印前图文处理
绿色印刷与包装新材料、新技术
- 获得的荣誉：
享受国务院颁发的政府特殊津贴（**1993**年起享受）
省级优秀青年科技工作者（**1994**年获得）
部级优秀中青年专家（**1996**年获得）

自我介绍

- 主要社会兼职：

教育部印刷教学指导分委员会	副主任
中国印刷技术协会学术委员会	委员
中国包装联合会教育委员会	常务理事
中国感光（图像）学会	常务理事
深圳印刷学会	常务副会长
《包装工程》《包装学报》等	编委

自我介绍

- 联系方式:

广州市天河区五山路**381**号,
华南理工大学轻工与食品学院

电话: **020—22236485**

手机: **15875302226**

邮箱: guangxuecn@yahoo.com.cn
chengx@scut.edu.cn

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

1. 绿色科技与低碳经济

◆ **绿色科技：**是以保护人体健康和人类赖以生存的环境，促进经济可持续发展为核心内容的所有科技活动的总称。

绿色科技涉及能源节约、环境保护以及其他多个绿色领域，它将为带来新一轮的工业革命。绿色科技是发展绿色经济、进一步开展环境保护和生态建设重要技术保证。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

1. 绿色科技与低碳经济

◆ **低碳经济**：是以低能耗、低排放、低污染为基础的经济模式，是人类社会继原始文明、农业文明、工业文明之后的又一大进步。核心是技术创新、制度创新和发展观的转变。

发展低碳经济是一场涉及生产模式、生活方式、价值观念和国家权益的全球性革命。以低碳经济为中心已经成为经济社会发展不可逆转的大趋势。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

1. 绿色科技与低碳经济

◆ **我国现状：**目前我国每增加一个单位的**GDP** 的废水排放量比发达国家高出**4**倍，单位工业产值产生的固体废弃物比发达国家高**10**倍。我国对环境产生的污染和对生态破坏的经济损失约占**GDP**的**15%**。经济快速发展的背后，付出的代价是巨大的。



一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

2. 绿色科技与包装印刷

◆ **民意调查：**中国印刷包装网上的民意调查结果显示：**91%**的印刷人认为低碳将是印刷包装及其相关行业未来发展的趋势。

您认为低碳将是印刷包装及相关行业未来发展的趋势吗？

同意

不同意

投票

投票

91%

9%

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

2. 绿色科技与包装印刷

◆ 政策导向：

“十二五”印刷产业发展规划：绿色、创新、数字化
包装行业：绿色包装为前提，加快发展先进包装装备、包装新材料和高端包装制品。

绿色科技使印刷包装业面临崭新的机遇与挑战，印刷包装业只有迅速转变生产方式，率先发现和抓住潜在的机遇，走绿色低碳发展之路，企业才能更好地适应市场环境和社会发展的要求。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响



一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

2. 绿色科技与包装印刷

◆ **绿色包装**：又称为“环境之友”包装或“生态包装”，是对生态环境和人体健康无害，能循环复用和再生利用，可促进国民经济持续发展的包装。其内涵包括：

- 1) 实行包装减量化；
- 2) 包装应易于重复利用；
- 3) 包装废弃物可以降解腐化；
- 4) 包装材料对人体和生物应无毒无害；
- 5) 包装制品的全过程均不对人体及环境造成公害。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

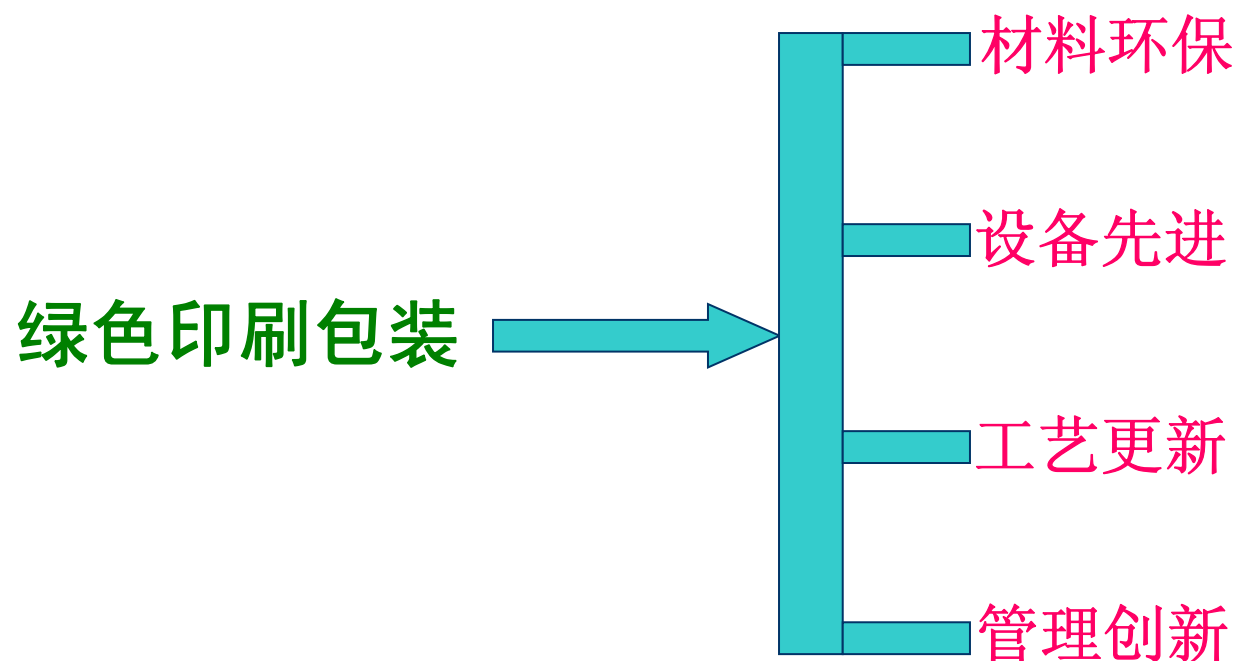
2. 绿色科技与包装印刷

◆ **绿色印刷**：绿色印刷是指对生态环境影响小、污染少、节约资源和能源的印刷方式。包括印刷的生产设备、原辅材料、生产过程以及出版物、包装装潢等印刷品，涉及印刷产品生产全过程。实施绿色印刷的目标：

通过在印刷行业实施绿色印刷战略，到“十二五”期末，基本建立绿色印刷环保体系，力争使**绿色印刷企业**数量占到我国印刷企业总数的**30%**，印刷产品的环保指标达到**国际先进**水平，淘汰一批落后的印刷工艺、技术和产能，促进印刷行业实现节能减排，引导我国印刷产业加快转型和升级。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

3. 实现绿色包装印刷的举措



一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

3. 实现绿色包装印刷的举措

◆ 绿色包装的途径：

➤生产部门采用尽量简化的以及由可降解材料制成的包装；

➤流通过程中，应采取措施实现包装的合理化与现代化。

(1)包装模数化。

(2)包装的大型化和集装化。

(3)包装多次反复使用和废弃包装的处理。

(4)开发新的包装材料和包装器具。实现包装物的高功能化，用较少的材料实现多种包装功能。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

3. 实现绿色包装印刷的举措

◆ 绿色包装的技术措施：

➤ 加强绿色包装材料的开发与研制

如纸包装材料以及可食性、可降解、再循环使用等新型材料的研发和应用。

➤ 优化绿色包装设计

包装设计方面要突出环保内涵。应该遵循无害化、生态化、减量化的设计理念，从材料选择、结构功能、制作工艺、包装方式、储存形式、产品使用和废品处理等诸多方面入手，全方位评估资源的利用、环境影响及解决办法。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

3. 实现绿色包装印刷的举措

◆ 绿色包装的技术措施（续）：

➤ 利用环保技术处理废气、废物

对印刷包装过程中产生的各种废弃物进行专门收集，对印刷和包装加工过程中产生的有害、有毒气体，可以通过抽风吸附、回收、装置催化燃烧等方法进行处理。

➤ 采用绿色印刷技术

应用先进的印刷工艺，采用环保印刷油墨及覆膜、上光工艺等，避免有害油墨和溶在包装物上的残留。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

3. 实现绿色包装印刷的举措

◆ 绿色印刷的实现：

以绿色制版技术、绿色油墨、绿色印刷装备与工艺以及绿色印后加工技术为重点实施。

➤ 应用先进的CTP制版技术

CTP制版技术相对于传统的制版技术要“低碳”和“绿色”的多。最新的免化学处理CTP技术、纳米材料绿色制版技术更加绿色环保，这种技术不需要暗室和曝光，显影，冲洗等繁琐工艺，因省去了化学感光过程，所以避免了化学冲洗带来的环境污染。缩短了制版流程，还可降低成本。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

印前技术	能耗 (KWH)	显影液(吨)	水(吨)	护版剂(吨)
传统印前工艺	37800	9.6	230	0.35
CTP技术	9580	4.6	115	0.17
免化学处理 CTP	更低	无	无	0.15

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

3. 实现绿色包装印刷的举措

◆ 绿色印刷的实现（续-1）：

➤ 大力发展环保型油墨

常见的环保型油墨主要有水性油墨、醇溶性油墨、大豆油墨、UV油墨和EB油墨等。这些油墨都是从油墨的组分上入手以环保材料代替传统溶剂型油墨中的有机溶剂，可有效解决油墨的污染（VOC排放）问题。

➤ 采用先进的数字印刷技术

数字印刷有着比其它印刷更大的优势。简化了很多工艺流程，减少了消耗和废物的排放。这些优势恰恰显示了它在低碳经济竞争环境下的特有优势。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

3. 实现绿色包装印刷的举措

◆ 绿色印刷的实现（续-2）：

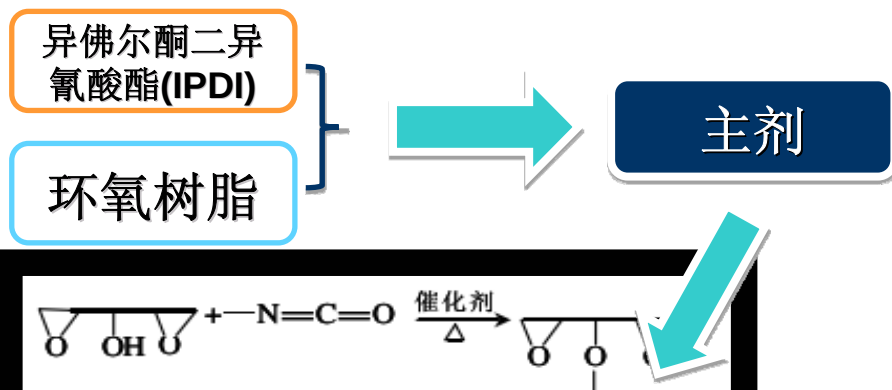
➤ 印后加工新技术

装订、覆膜、上光等采用环保型材料和技术。

软包装方面推广无溶剂复合新技术。无溶剂复合工艺使用的胶黏剂中不含溶剂，生产应用全过程无污染、无排放，能够彻底消除成料溶剂的残留问题等优点。此外，干燥能量为干式复合的 **1/25~1/15**，且生产速度快，大大降低了能源消耗，被公认为未来软包装复合技术的发展方向之一。

一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

我校与广州通泽机械有限公司共同申报了省部产学研合作项目，合作开发和推广无溶剂复合技术。



- 环氧树脂的选择；
- 反应温度、时间及反应物配比对合成反应效率以及对产物的黏度的影响。



一、绿色科技给包装和印刷带来的影响

4. 总结

- 企业领导者在未来发展战略上应该更加关注国内外政策，提前获悉产业发展机会，抢占低碳商机。
- 企业还要找到一种适合自己的绿色低碳发展模式。
- 加强技术和管理创新，开展产学研合作，力争获得政府资助，加快产业结构调整，促进产业升级转型，走绿色低碳之路，实现企业的可持续发展。

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

1. 关注数字化技术

一切能够数字化的都终将数字化，印刷和包装也不例外！

印刷数字化是现代印刷科技发展的必然趋势；
数字印刷是印刷数字化的必然结果。数字印刷预示着一场新的印刷技术革命的到来！
包装领域同样需要引入数字化技术。

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

2. 数字技术给印刷带来的挑战

- 信息传播方式多样化对常规概念上的印刷提出严峻挑战。

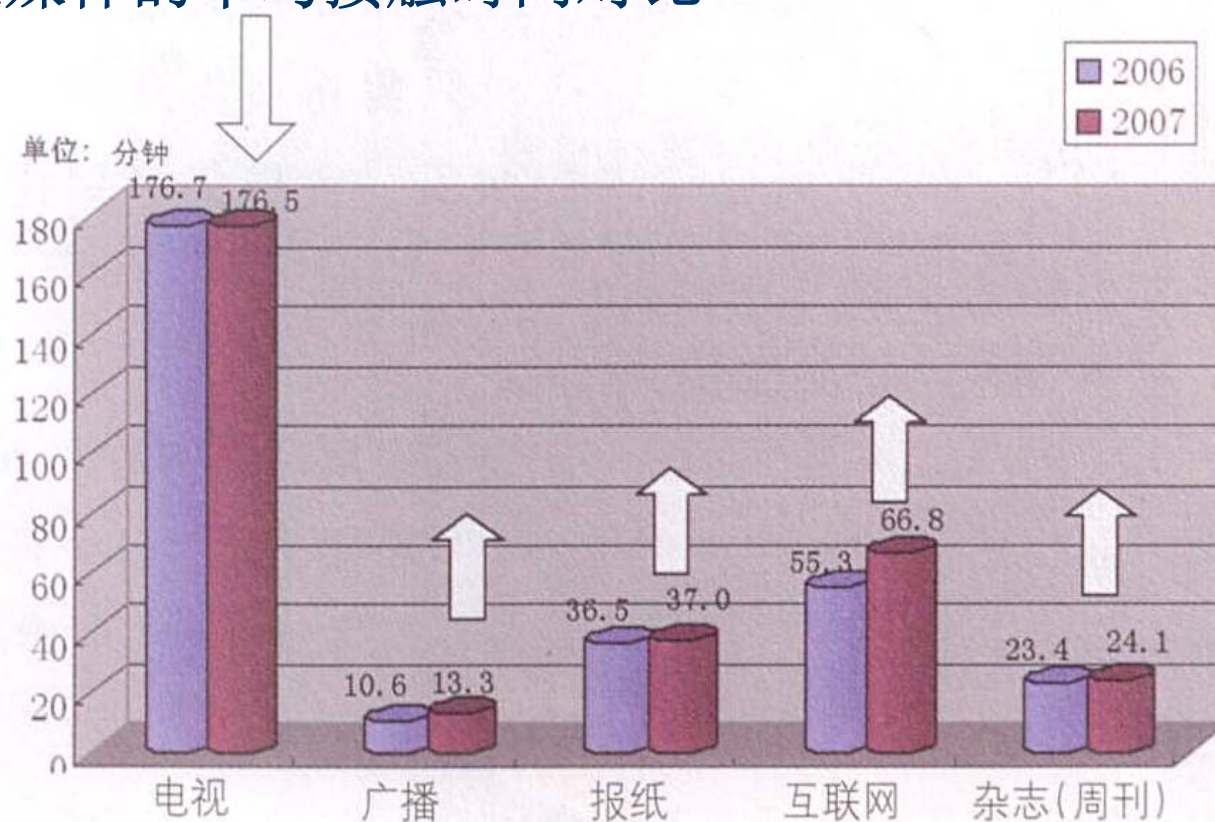
主要表现是广播电视、电子出版物、网络传播、无线移动信息服务、电子纸及其它电子阅读器等，对报纸、书刊印刷造成了冲击。

包装印刷领域目前则没有收到太大影响。

印刷产品的小批量、多品种、短周期、个性化及可变数据这些新要求 and 特点，催生了数字印刷技术得到快速发展。

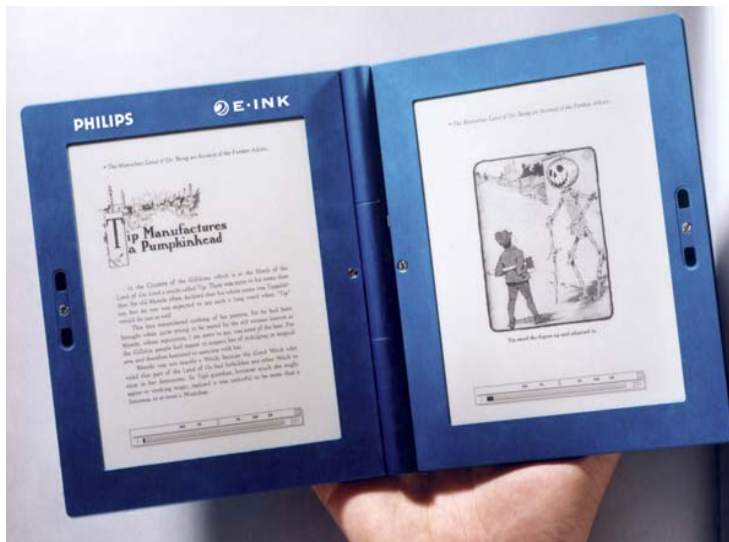
二、数字技术给包装和印刷带来的影响

受众与5大媒体的平均接触时间对比



二、数字技术给包装和印刷带来的影响

电子纸和电子书的应用



二、数字技术给包装和印刷带来的影响

- 数字技术使印刷适应了现代图文信息传播的特点和要求

例如印刷的品种增多，印量减少；印刷的内容信息变化快，个性强；印刷出版的周期大大缩短等。这些常规印刷不能很好适应的特点，都在数字印刷技术面前迎刃而解。

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

3. 印刷产业正在快速实现的数字化转型

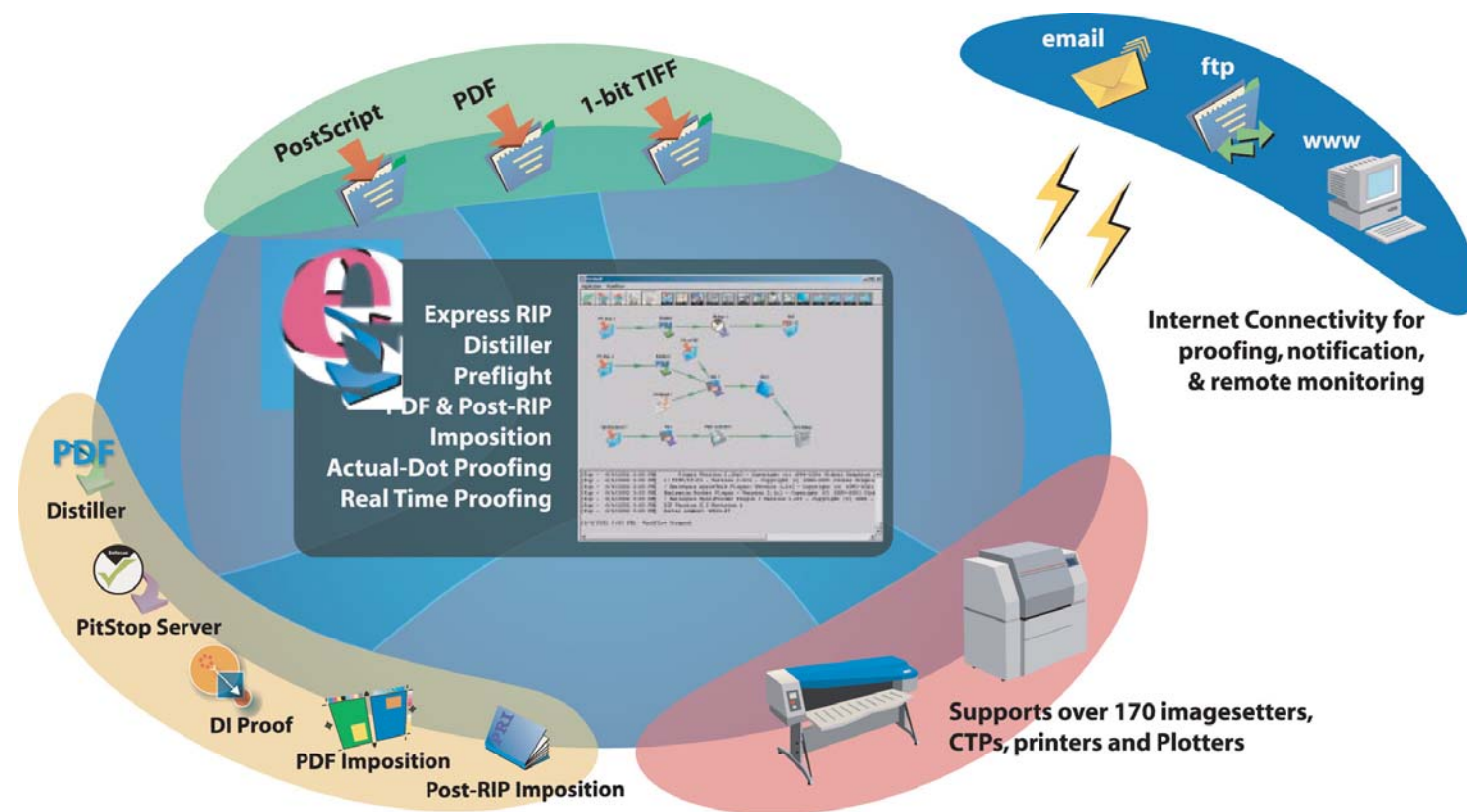
印前 —— 印刷 —— 印后

- ✓ 印前图文处理已经实现了数字化。
- ✓ 印刷正在实现数字化。
- ✓ 印后也将实现数字化。

真正的印刷数字化将是由数字化流程控制的，印前印中印后一体化的印刷全过程数字化系统。

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

印前图文处理系统数字化



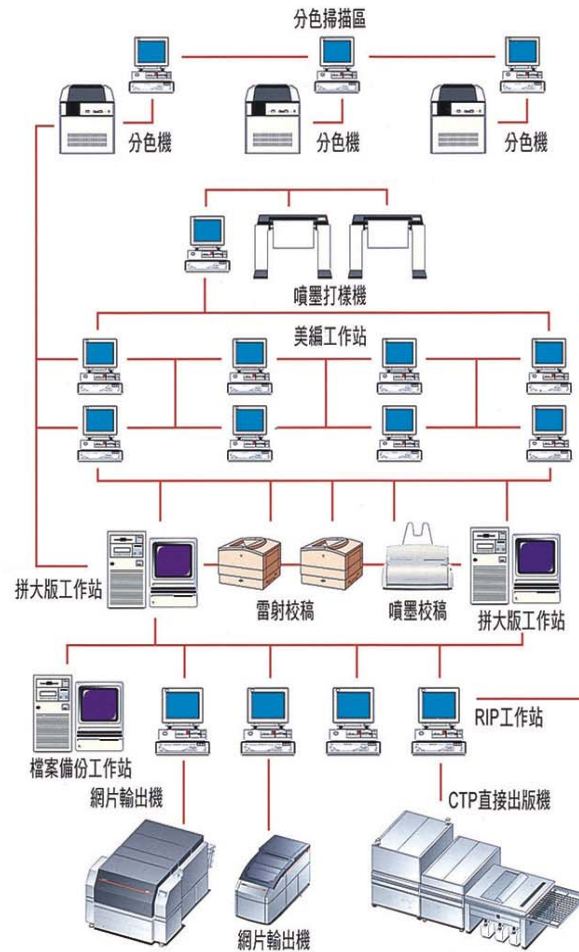
二、数字技术给包装和印刷带来的影响

数字打样、计算机直接制版系统



全数字化印刷工艺流程管理

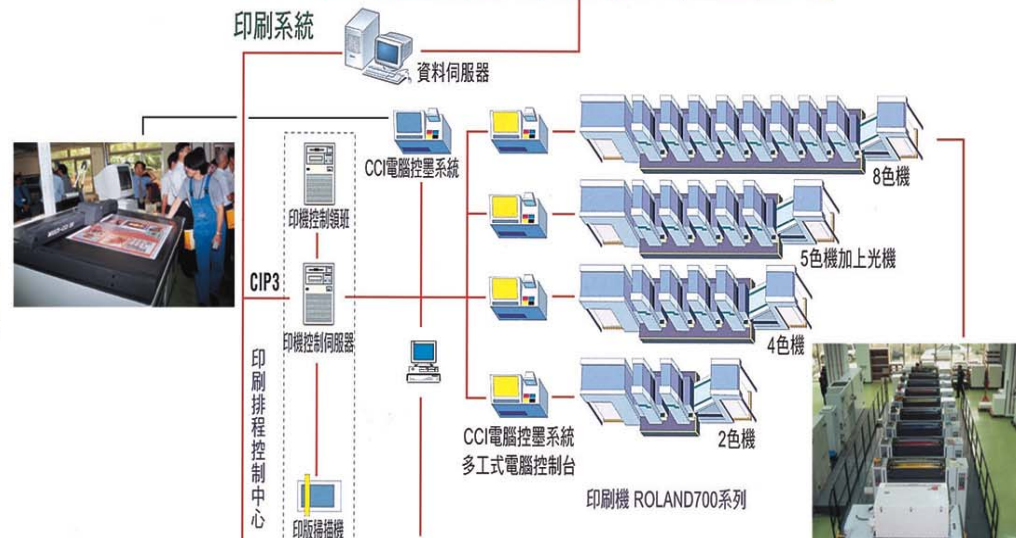
電子印前系統



管理資訊系統



印刷系統

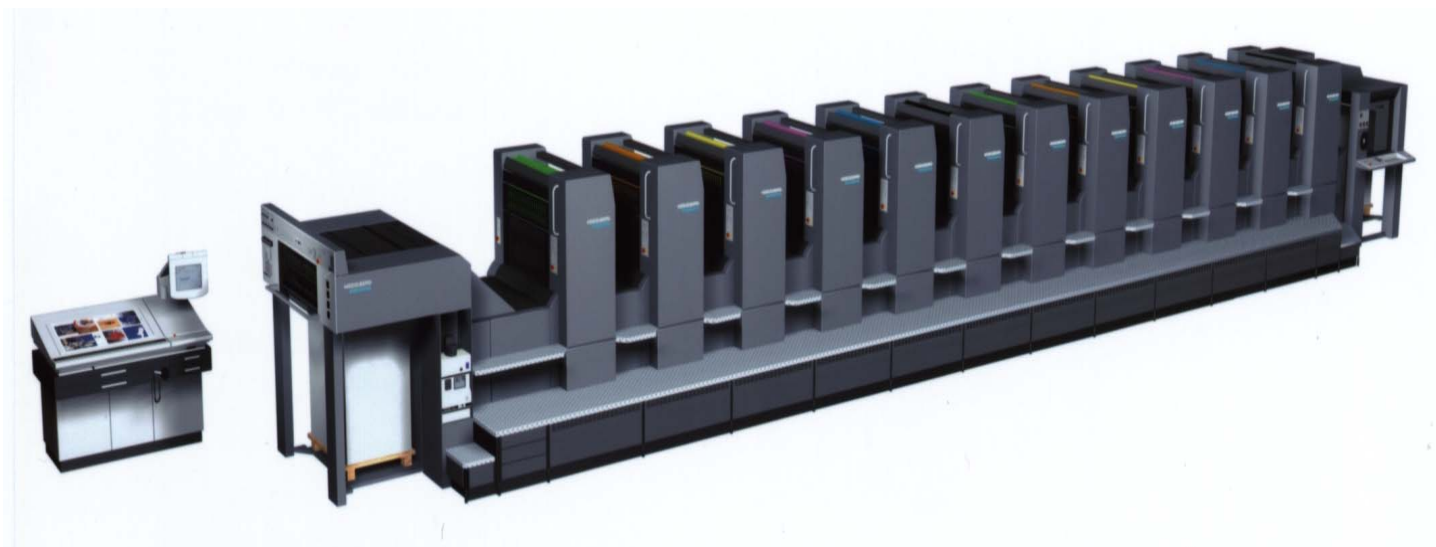


印刷後加工系統

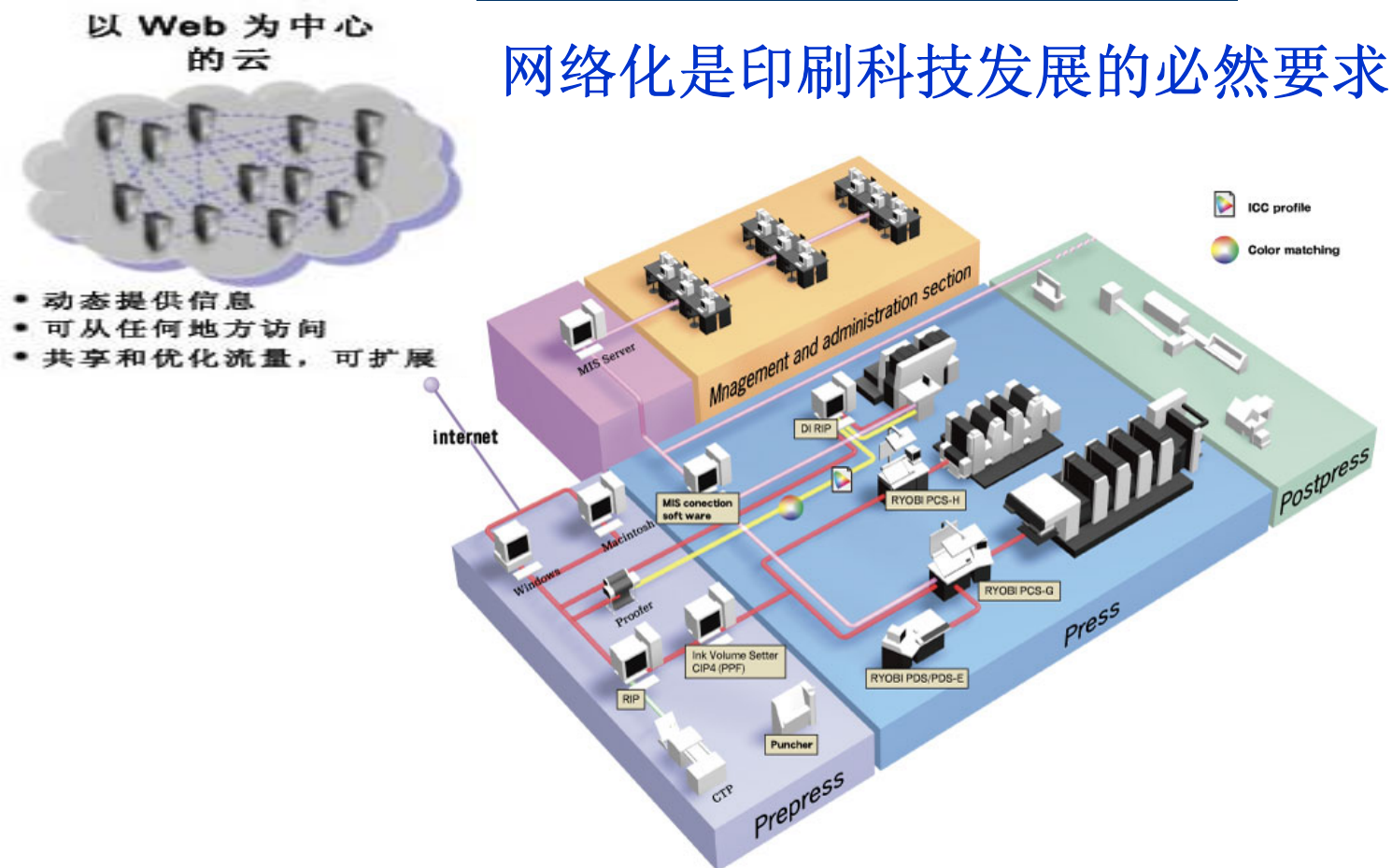


二、数字技术给包装和印刷带来的影响

现代化（自动化）印刷设备成为数字化印刷系统的一个输出终端



二、数字技术给包装和印刷带来的影响



二、数字技术给包装和印刷带来的影响

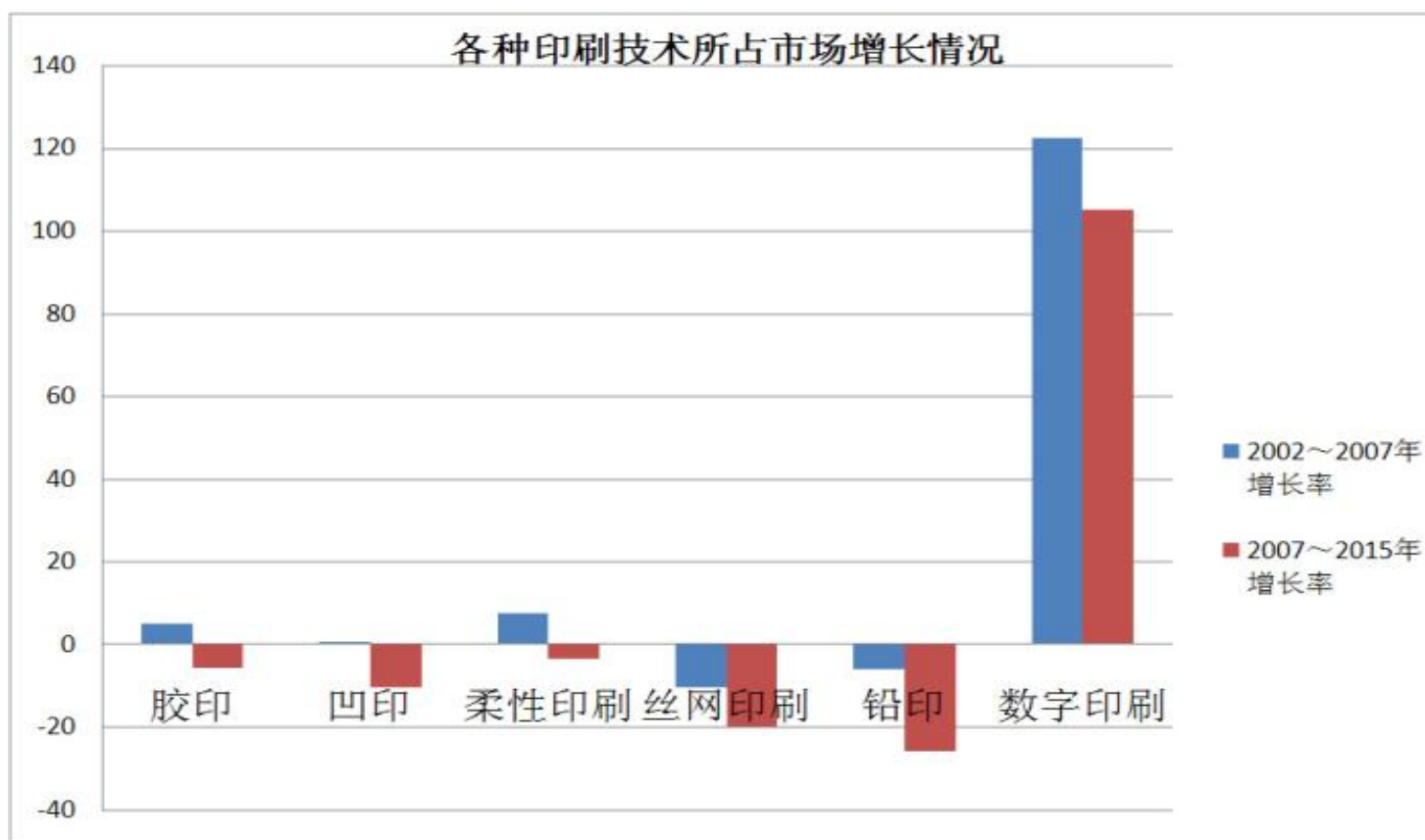
4. 数字印刷技术的研发和应用

数字印刷的优势：

- 及时性—— 时间、效率
- 按需性—— 便捷、节约、零库存
- 信息可变性—— 及时变更印刷信息和内容
- 远程与异地—— 距离、地点
- 承印介质适应性——多种介质
- 绿色低碳——不用胶片和版材，无排放，能耗低
- 清洁生产—— 无毒、无味、无污染、无噪声

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

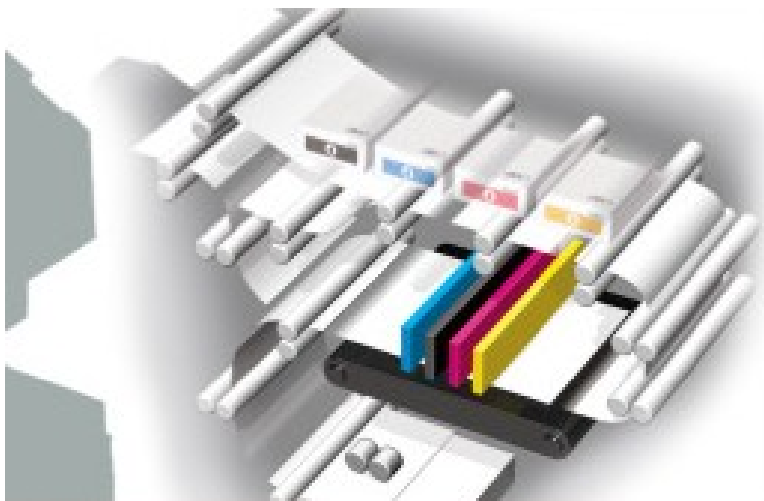
数字印刷的增长明显高于传统印刷



二、数字技术给包装和印刷带来的影响

数字印刷的主要类型：

喷墨印刷方式



静电印刷方式



图片来源：李志明先生报告

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

喷墨数字印刷设备

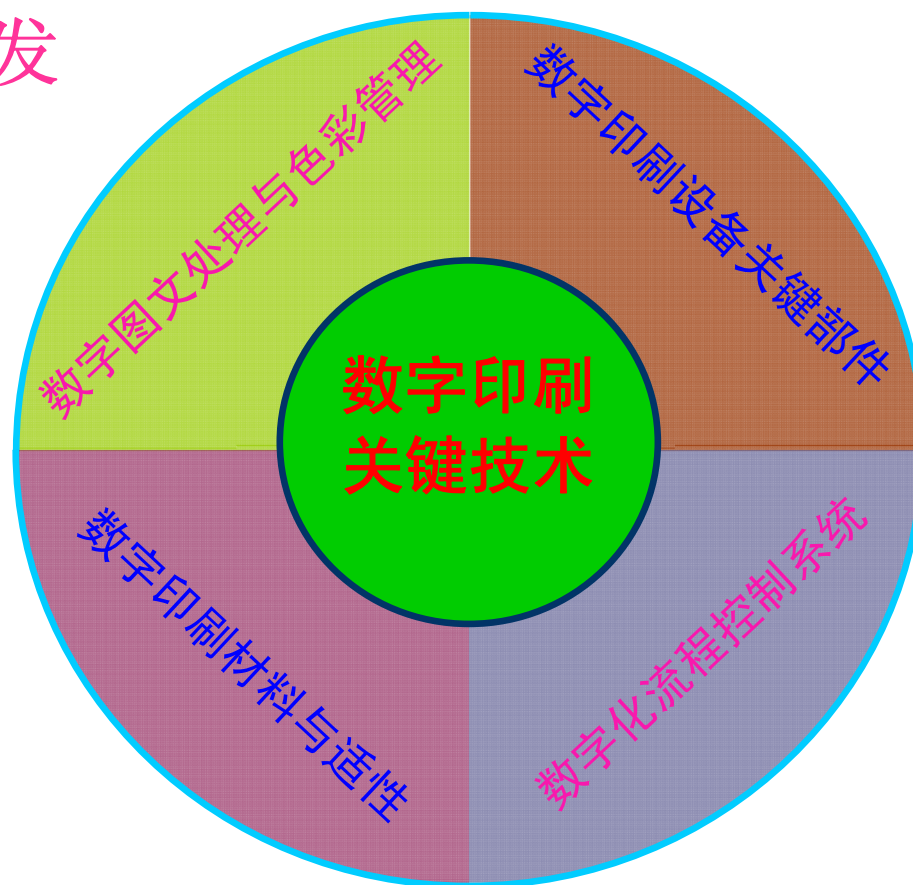


二、数字技术给包装和印刷带来的影响

- 数字印刷技术的研发和应用

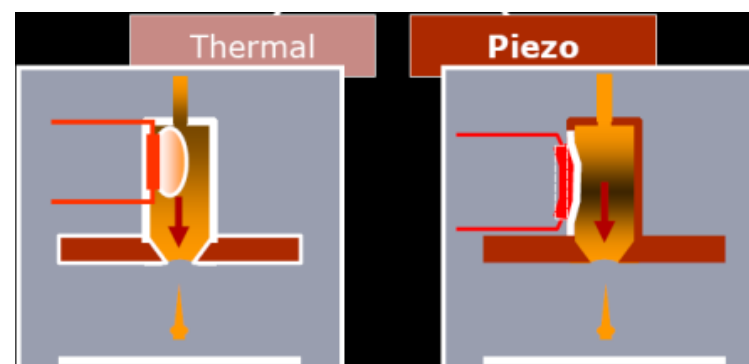
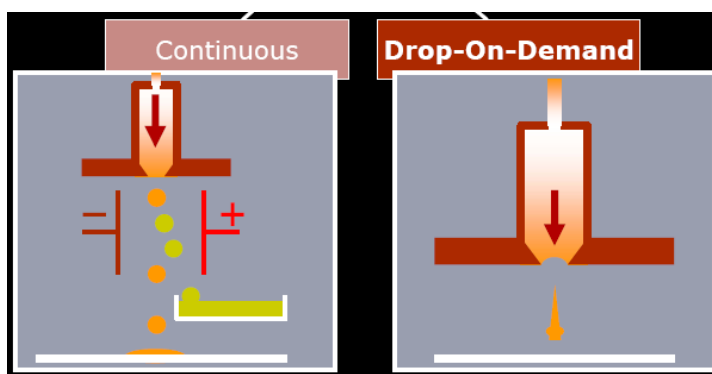
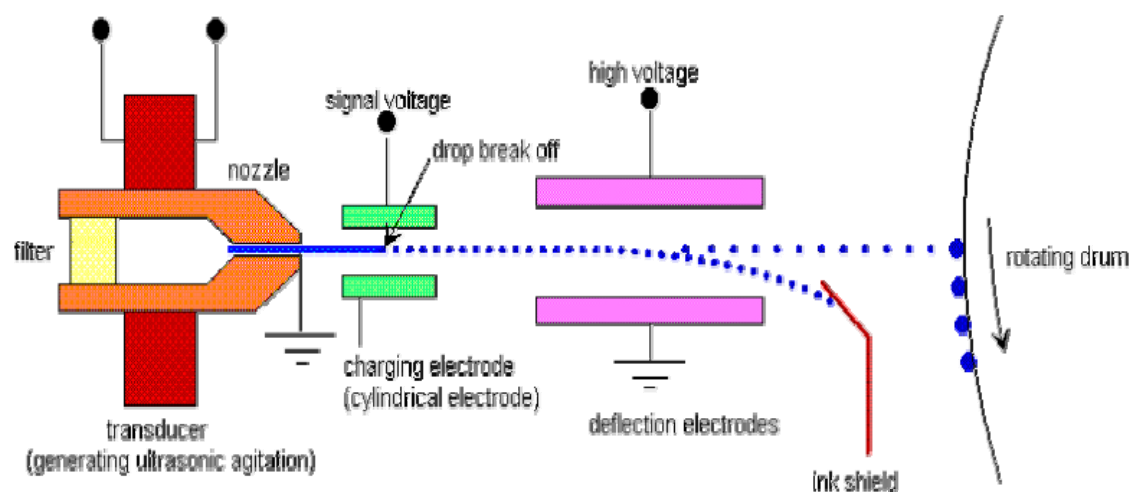
数字印刷关键技术：

我校“数字印刷与绿色包装”学术团队正在积极开展数字印刷关键技术研究。



二、数字技术给包装和印刷带来的影响

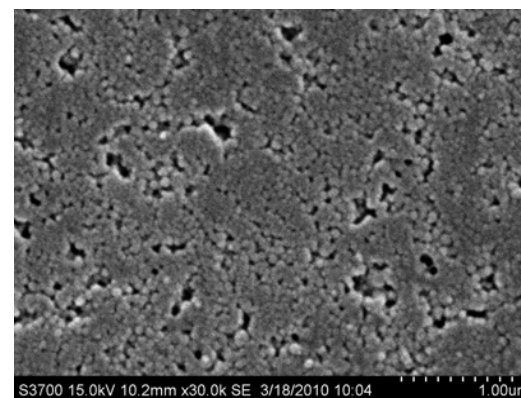
核心部件：
喷墨头的研制



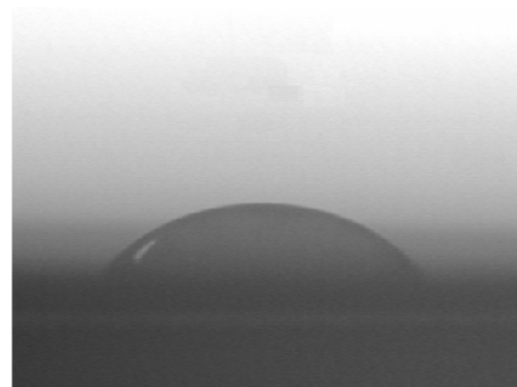
二、数字技术给包装和印刷带来的影响

关键材料:

UV喷墨墨水及喷墨印刷纸张的研究



涂料涂层纸张表面结构



墨滴与涂层表面接触角

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

数字印刷相关的人才培养:

- 数字印刷方向本科班——**2011年正式招生**
- 研究生已连续招收三届——**硕士12名，博士9名，博士后1名**
- “数字印刷与绿色包装”科研和教学团队正式成立，科研和师资力量不断增强。



华工首设数字印刷专业

陈广学教授介绍，珠三角每年的印刷产业总产值占全国的三分之一，达600亿。其中，数码印刷发展迅速，并以其高效、绿色环保、可变数据等特点成为印刷行业的发展方向。“传统印刷有十个环节，只能大量印刷，而数码印刷只要输出数据便完成了，而且输出数据和数量灵活可变，不会产生废气废水，发展前景十分可观。”

但是，目前国内90%的数字印刷机需要从日本、美国引进，究其原因便是核心技术被国外垄断以及缺乏高级研发人才。特新公司

是国内首个拥有数字印刷自主研发设备的企业。2005年，它从日本引进了大幅面数码印刷设备项目，并研发生产了全球首台B2幅面的数码印刷设备。虽然掌握了核心技术，但是特新公司销售经理吕多洪仍表示，国内数字印刷行业仍急需研究人才。“我们在完善的过程中产生了许多问题，急需研究解决”。

为适应经济发展对人才和技术的需求，华工轻工与食品学院组建了“数字印刷与绿色包装”学术团队，在国家重点实验室增加了“数字印刷与纸媒传播”学术研究方

向，从2010年起招收“印刷工程(数字印刷方向)”本科学生，成为珠三角地区唯一培养数字印刷研究人才的高校。

据了解，华工与特新公司合作后，将联手培养能整体掌握数字印刷操作流程的学生，并分别培养数字印刷软件、设备、材料性能等方面的研发人才，从而组成该行业的核心技术，适应行业需求。特新公司销售经理吕多洪预计，数码印刷行业在五六年后发展速度会成倍上升，专业研究人才就业前景十分可观。

《羊城晚报》

二、数字技术给包装和印刷带来的影响

4. 加强数字化技术在包装方面的应用研究

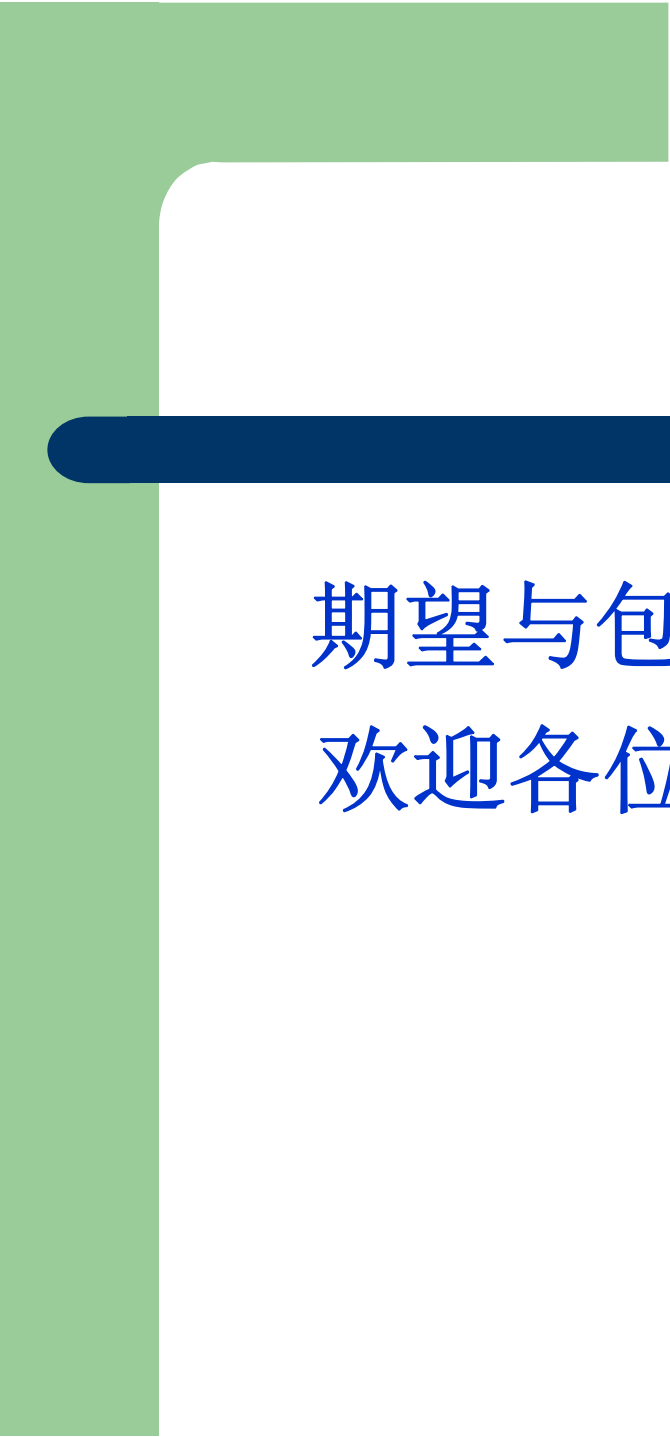
- 包装结构设计的数字化（包装**CAD**）
- 包装装潢设计的数字化（图形图像处理软件）
- 包装产品生产加工的数字化流程
- 包装流通过程的数字化监控
- **FRID**标签在产品包装及流通中的应用

我校“数字印刷与绿色包装”教研团队的主要研究课题

- 印刷图像颜色信息的高保真传输与再现 (2009年国家自然科学基金项目)
- 彩色图像的高保真印刷与纸张印刷适性的研究 (中央高校基本科研业务费自主选题项目)
- 纸张表面特性与印刷油墨转移及色彩再现性能关系的研究 (国家重点实验室研究课题)
- 数字印刷关键技术基础研究(国家重点实验室研究课题)

我校“数字印刷与绿色包装”教研团队的主要研究课题

- 抗菌**UV**油墨的研制 (企业横向项目)
- 水性凹版油墨及设备的研制 (企业横向合作项目, 汕头壮丽印刷有限公司)
- 免化学处理**CTP**版材的研究 (研究生课题)
- 立体印刷技术研究 (国际纸业舒尔物德包装有限公司)
- 导电油墨及印刷电子研究 (博士课题)



期望与包装印刷产业界加强合作，
欢迎各位领导到我校莅临指导！

谢谢大家！