

谈谈印刷油墨的研究开发： 如何应对环保(绿色)印刷

龚张水

2013年10月15日 上海



内容提要

- 1、提出环保(绿色)印刷的**背景情况**
- 2、实施环保(绿色)印刷的**举措和政策导向**
- 3、印刷油墨的作用和**研究开发的若干方向**
- 4、油墨和印刷工艺的**再创新组合**
- 5、展望：适应环保印刷之**油墨发展的特点**

印刷产业的背景情况

1、我国印刷业产值2012年达9510亿元，

——规模大，发展快？

2、印刷业涉及机械、制版、纸张、薄膜以及油墨等多种化学品

——多种印刷方式并存，产业标准？

3、印刷品几乎应用于经济文化的各个部门和所有的产业界，更是直接应用于人类日常生活的消费品

——耗费大，终端要求复杂，安全和卫生问题？

4、印刷产业集中度较低(10万家)

——生产的环境保护问题复杂？

5、各门类的印刷技术差距大

——国际先进技术、自主创新工艺、落后传统工艺

2012年中国印刷业发展数据

总产值	9510 亿元
印刷企业	10 万家
从业人员	344 万人
资产总额	10461 亿元
利润总额	725 亿元
对外加工贸易额	772 亿元
规模以上重点企业	2839 家
印刷复制示范企业	29 家
数字印刷企业	738 家

印刷行业倡议——呼唤绿色印刷

实施绿色印刷 从我做起

——中国印协携百家印企致全国印刷界的倡议书

为推动我国生态文明、资源节约型、环境友好型社会建设，加快实施绿色印刷战略，促进我国印刷产业发展方式转变，实现“印刷强国”目标，2010年9月14日，新闻出版总署与环境保护部在京正式签署《实施绿色印刷战略合作协议》，两部共同成立实施绿色印刷战略工作领导小组，研究制定绿色印刷行动方案，制定发布印刷环境标志标准，完善绿色印刷评价体系，在印刷企业中推广执行绿色印刷标准，优先开展中小学教材绿色印刷工作，并逐步向政府采购产品印刷、食品药品包装印刷等领域推广，同时加强对印刷企业实施绿色印刷的政策扶持，淘汰落后印刷工艺、技术和产能，推动印刷业转型升级。协议的签署标志着绿色印刷将成为我国印刷业未来发展的主攻方向。

为努力实现打造绿色印刷产业的宏伟目标，将实施绿色印刷变成全行业的实际行动，中国印刷技术协会携手百家印刷及相关企业向全国印刷行业同仁发出如下倡议：

一、全国印刷行业要行动起来，牢固树立绿色印刷理念，发展低碳经济，改进生产模式，实现清洁生产，为绿色印刷生产努力创造条件，从而为社会持续提供安全、环保的印刷产品。

二、有条件的先进印刷企业，要按照环保部颁布的印刷环境标志标准的各项要求，在选用印刷材料、加工工艺上进行调整。提倡使用通过可持续森林认证要求的纸张、再生纸浆含量达到规定的纸张或本色纸张等；使用免处理的CTP印版；使用无醇或醇类添加量小于5%的润版液；使用PUR或EVA热熔胶；选用水性覆膜或预涂膜工艺；使用取得绿色标准认证的油墨等等。有效控制8种重金属和13项挥发性有机化合物。率先成为绿色印刷认证达标企业。

三、短期内达不到标准要求的广大中小印刷企业，要朝着绿色印刷方向努力，不断努力改进自身生产加工环境，逐步减少使用不具备绿色印刷标准要求的原辅材料，更不能在国家明确要求使用绿色环保材料的印刷产品中使用。

四、印刷设备和材料生产供应企业，是确保实现绿色印刷源头，要努力生产质优价合理的绿色环保产品，提供真实准确的产品证明。生产和供应商不具备绿色环保要求产品时，不能混充绿色环保产品。

五、所有印刷及相关企业，要始终遵循诚信原则，表明绿色印刷产品的，要严格按照绿色印刷标准加工印刷产品，为全社会提供具有真正现实意义的绿色印刷服务。目前尚未达到绿色印刷标准的印刷产品，不要混同，更不能冒充绿色印刷产品。

六、印刷行业媒体，要大力宣传国家的绿色印刷战略，跟进绿色印刷实施行动，热情宣传先进企业实施绿色印刷的先进理念和实际成果，热情宣传社会消费对绿色印刷产品的关注和期待，宣传绿色印刷与社会的互动和促进。

七、我们诚挚欢迎政府对绿色印刷给予的政策支持和资金扶持，并热切期盼各项工作的尽快落实。我们诚恳呼吁出版单位给予绿色印刷以优质优价的支持，为建设环境友好型社会，为建设出版强国作出共同努力。

我们坚信，在新闻出版总署领导下，在政府相关部门和出版单位的支持下，在全国印刷界坚持不懈的共同努力之下，实现印刷业“十二五”规划提出的绿色印刷主要指标和印刷业率先实现强国目标指日可待。希望全国印刷界同仁能够行动起来，把倡议真正变为行动，携起手来，团结奋进，为营造良好的生活环境，为造福于我们的子孙后代，为社会提供更加优质的绿色印刷产品。

让绿色印刷与美好生活同行！

第七届深圳文博会·绿色印刷技术交流会上倡议
中国印刷技术协会携74家企业共同发起
2011年5月14日

共同发起单位（排名不分先后）

中华商务联合印刷（香港）有限公司 总经理：Sipadans
鹤山雅图仕印刷有限公司 董事长：冯广源
湖南天闻新华印务有限公司 董事长：冯正一
江苏凤凰新华印务有限公司 总经理：程心通
中闻印务投资集团有限公司 总裁：王良征
安徽新华印刷股份有限公司 党委书记、董事长：何永成
上海印刷（集团）有限公司 总经理：刘剑毅
上海界龙集团有限公司 董事会主席：费钧捷
上海紫丹印务有限公司 总经理：陆卫达
天津远洋油墨有限公司 总经理：李永
辽宁大旗冠华印刷科技股份有限公司 总经理：李永
乐凯华光印刷科技有限公司 总经理：滕卫达
威海滨田印刷机械有限公司 总经理：王建胜
东港安全印刷股份有限公司 总裁：史建中
山东新华印务有限公司 董事长、党委书记：梁志昆
内蒙古日报印务中心 总经理：孙明
江西华奥印务有限责任公司 总经理：薛丰美
皖南海峰印刷包装有限公司 董事长：高国
山东鸿杰印务集团有限公司 董事长：孙
常德金鹏印务有限公司 总经理：孙吉
山东临沂新华印刷集团物流有限公司 党委书记、董事长：孙明
内蒙古信达教育印务有限责任公司 总经理：孙明
福建新华印刷有限责任公司 总经理：孙明
湖北日报报业集团楚天印务总公司 常务副总经理：孙明
高等教育出版社印刷厂（天津）厂长：艾博
山西日报报业集团闻兴印务有限责任公司 总经理：王山
河南瑞光印务股份有限公司 董事长：陈学伟
沈阳新华印刷厂厂长：薛松
新疆新华印刷厂厂长：孙
山西新华印业有限公司 总经理：曹明祥
河北新华印刷一厂厂长：孙
杭州日报报业集团盛元印务公司 总经理：孙明
重庆新华印刷厂 党委书记兼厂长：孙明
同昆数码印刷有限公司 董事总经理：沈军
北京北方方正电子有限公司 总裁：孙明
海德堡印刷设备（深圳）有限公司 总经理：孙明
北京科印近代印刷技术有限公司 总经理：孙明

山东斯道拉思索华泰纸业有限公司 市场销售总监：夏明
上海烟草包装印刷有限公司 总经理：孙明
潍坊华光精工设备有限公司 董事长：孙明
北人印刷机械股份有限公司 党委书记、总经理：孙明
深圳版田油墨有限公司 总经理：孙明
龙马铝业集团有限公司 董事长：孙明
苏州市博莱特油墨有限公司 总经理：孙明
德阳市利通印刷机械有限公司 总经理：孙明
淮南光光神机械电子有限公司 董事长：孙明
北京中科纳新印刷技术有限公司 总经理：孙明
富士施乐（中国）有限公司 总裁兼首席执行官：徐正刚
汕头东田转印有限公司 总经理：孙明
大日本网屏（中国）有限公司 董事长：高田一郎
韵驰集团 董事长：程康英
宁波亚洲浆纸业有限公司 APP工业用纸事业部 总经理：孙明
杭州科雷机电工业有限公司 董事长：项建龙
芬欧汇川集团 政府事务总监：孙明
中山松德包装机械股份有限公司 董事长：孙明
北京嘉和顶新科贸有限公司 董事长：孙明
深圳市精密达机械有限公司 董事长：孙明
北京康得新复合材料股份有限公司 董事长：孙明
杭华油墨化学有限公司 总经理：孙明
金东纸业（江苏）股份有限公司 总经理：孙明
上海明治橡胶制品有限公司 副总经理：孙明
上海立德精细化工有限公司 董事长：孙明
上海激光（集团）总公司 总经理：孙明
国望机械集团有限公司 总经理：林国强
江苏科思机电工程有限公司 总经理：孙明
苏州科斯伍德油墨有限公司 总经理：孙明
浙江国威印刷机械有限公司 董事长：孙明
上海太阳机械有限公司 董事总经理：孙明
上海德拉根印刷机械有限公司 销售总经理：孙明
富林特集团柔印产品事业部 中国区总经理：孙明
爱克发印艺亚洲 CEO：孙明
成都新图印刷技术有限公司 国内市场总监：孙明
上海新图印刷器材有限公司 总经理：孙明
黑龙江新华印刷厂 厂长：孙明

环保(绿色)印刷的基本特征

- 1、系统采用**环保材料和环保工艺**，
印刷品品质符合**相关各方标准要求**；
- 2、**环保材料**：易于再生使用，对人体和生物环境无毒无害；可
持续再生的生物质资源材质；
- 3、**环保工艺**：减量适度使用材料，低能耗印刷，VOCs低(无)
排放，低二次污染物排放，高效率印刷；
- 4、能够纳入**政府支持**的产业政策；
- 5、公众易于感知：能够引导公众和社会消费
逐步向**理性的环保观念**转变。

环保(绿色)印刷的里程碑之一

平版印刷标准
HJ 2503-2011



HJ
中华人民共和国国家环境保护标准
HJ 2503-2011

环境标志产品技术要求 印刷

第一部分：平版印刷

Technical requirements for environmental labelling products

Printing, Part 1: Planographic printing

本电子版为征求意见稿，请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2011-03-02 批准

2011-03-02 实施

环境保护部 发布

新近实施 《环境标志产品技术要求》

《印刷第二部分 商业票据印刷》

HJ 2530-2012——已颁

布

《印刷第三部分 凹版印刷》

——2013年10月19日昆明会议

环保(绿色)印刷的认证内容

- 1、**印刷物品质**保证：基材、油墨及耗材
- 2、印刷过程的**环境品质**：
能耗、排废(污)物、再生和重复使用材料
- 3、印刷作业的**生产效率**：趋于标准化管理

★ 《环境标志产品技术要求 平版胶印油墨》

HJ/T 370-2007

正在修订中：包含UV油墨、VOCs的测定方法、增塑剂等

★ 《环境标志产品技术要求 凹印油墨和柔印油墨》

HJ/T 371-2007

★其他：胶粘剂、喷墨墨水……

平版印刷油墨的技术标准——先行者

(2007年)

★芳烃含量 $<1\%$ 的无芳烃矿油——毒害性

油墨核心技术：低溶解性矿油—高溶解性树脂

★较高的植物油用量（替代部分矿油）

——可再生资源

单张($\geq 20\%$)，热固轮转($\geq 7\%$)，冷固轮转($\geq 30\%$)

油墨核心技术：固着速度、蹭脏、翻粘等问题，植物油改性树脂等

★限制类物质：（邻苯二甲酸酯类），煤沥青、重金属等

——目前与印刷标准有一定差异，需修订补充。

油墨工艺技术：原料供应、生产工艺、检测控制等

相关行业标准——直接推动力

1、《食品容器、包装材料用添加剂使用卫生标准》

GB/T

9685-2008

2、《包装用塑料复合膜、袋干法复合、挤出复合》

GB/T

10004-2008

3、《凹版塑料薄膜复合油墨》QB/T 2024-2012

《凹版塑料薄膜表印油墨》QB/T 1046-2012

规定了印品的**残留溶剂总量**、**苯类不得检出**、**重金属**
等指标(**无塑化剂的限量指标?**)

4、欧洲玩具标准法规 EN71-3(2013年7月) 更新至19项标准

，**重金属控制指标**对不同形态物予以区别；

国家政策导向

A、国家发改委2011年第9号令《产业结构调整指导目录(2011年本)(修正)》

一、**鼓励类** (十九) 轻工业

27.水性油墨，紫外光固化油墨，植物油油墨等节能环保型油墨生产

；

三、**淘汰类** 落后生产工艺装备 (十二)轻工业

8. **含苯类溶剂型**油墨生产；

B、国家工信部“十二五”规划：

研发生产绿色、无污染、安全的油墨产品，着重研制**水性液体油墨**等。

C、 国家新闻出版总署和环境保护部：《关于实施绿色印刷的公告》
(2011年10月8日)

D、中国轻工业 技术进步“十二五”发展指导意见：

将**安全环保液体油墨**的开发列入共性关键技术的研究及产业化领域

社会发展理念、终端产品品牌标准

★节能减排、资源可再生的**可持续发展**理念

易回收再利用的材料、照明等LED化，多采用生物质资源，减少溶剂排放或实施溶剂回收

★终端用户产品**品牌标准**的技术需求驱动

几大公司的GP认证，美泰玩具公司的标准
生产过程标准化要求，原料认证.....

平版印刷油墨如何应对？ ——油墨原材料的进化1

1、矿物油溶剂**无芳烃化**（1990年代中）

2、**提升**植物油用量，**降低**矿油用量

大豆油油墨（1990年代起）、植物油油墨（2000年起）

3、关注 **多环芳烃**

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons（**PAHs**）

——**炭黑**？

平版印刷油墨如何应对？ ——油墨原材料的进化2

4、无酚醛型松香改性树脂？

停止使用**双酚A**、**壬基酚**，开发替用品树脂；

从天然生物质提炼获得的糠醛、酚直接使用的应用技术

5、引入一个概念：**生物质含量**？

松香、植物油等及其改性的树脂和其他组分材料中含有的生物质组分的总和。

平版印刷油墨如何应对？

——对新标准的关注和应对

1、欧盟玩具指令新协调标准 EN 71-3:2013

2013年7月20日生效

重金属标准细分——印刷品相关：第三类 - 可以刮去的玩具材料

迁移量限值(mg/kg): 钡18750, 钴130, 锰15000.....

2、新关注——纸张中残留矿物油问题

食品包装安全？

回收纸张工艺的障碍？回收纸张应用的受限？

主要源头——平版印刷油墨含矿物油 20-40%

平版印刷油墨如何应对？

——切换采用UV油墨1

- 1、无矿物油问题，几乎**无VOCs**排放；纸张更容易回收处理；
- 2、**快速**(瞬间)固化干燥，免喷粉等污染源，
大幅提高生产效率；
- 3、广泛适应**各种材质**(纸张、复合纸、塑料片材、金属等)，
发挥平版印刷在高精细印刷方面的特长；
- 4、传统的**平版印铁**工艺已实现向低能耗短工艺路线转变，
今后也有望改造**热固轮转**工艺；

平版印刷油墨如何应对？

——切换采用UV油墨2

5、UV光油一绝不能添加任何低沸点溶剂（VOCs安全）

≠凹印工艺应用

6、研究方向：引入“生物质树脂材料”——向油性平版印刷油墨转型……（混合型油墨）

7、具体要求：

印刷机械设置(传墨胶辊、UV固化装置)

印刷过程——水-墨平衡掌握，底材附着性预评价，
印后加工预评价确认？

印刷品品质——光引发剂(光敏助剂)残留物及其迁移？

印后加工的特殊性确认

平版印刷油墨如何应对？

——烟包印刷UV油墨的开发1

烟包纸印品“异味”  VOCs 高标准控制
 许可使用材料名单

★YC/T207-2006

《卷烟条与盒包装纸中挥发性有机化合物的测定
顶空气相色谱法》

★YC263-2008

《卷烟条与盒包装纸中挥发性有机化合物的限量》

★YQ15.1~9-2012

《烟用材料许可使用物质名单》

平版印刷油墨如何应对？

——烟包印刷UV油墨的开发2

平版UV油墨的VOCs专项控制技术(体系)

- 1、原料控制——树脂凡立水工艺、颜料、单体等
- 2、配方技术——UV引发体系等，**重点监控其小分子组分**
- 3、生产过程——单机研磨+大批量连续生产技术控制
- 4、检测分析——原墨分析、固化物分析、印品分析等
- 5、印刷条件的跟踪与油墨配方改良

6、新技术趋势的应对准备

有限的符合性原料+天然原料的创新开发

凹版和柔版印刷油墨如何应对？ ——溶剂体系的变革

1、淘汰含苯类溶剂的凹印油墨

CI-PP体系的复合油墨、聚酰胺体系的表印油墨

2、无苯类无酮溶剂——醇/酯溶体系

3、醇溶型凹印(柔印)油墨——水性油墨

4、特定市场的(溶剂型)凹印UV油墨



凹版和柔版印刷油墨如何应对？

——柔版印刷技术的推动

1、最早的**水性墨**——普及于纸张和瓦楞纸印刷

松香改性、丙烯酸(乳液)树脂等

2、**醇溶型溶剂墨**柔版印刷

(宽幅柔印机，易于控制溶剂挥发，高效高质)

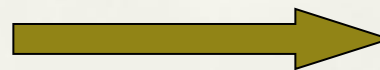
聚酰胺树脂、聚氨酯、聚丙烯酸酯、PVB、聚醛酮树脂等

3、**柔版UV印刷**

(目前国内标签印刷普及为**凸版UV印刷**)

4、**软包装印刷水性油墨**——今后的发展方向

技术难题？ + 被社会接纳？

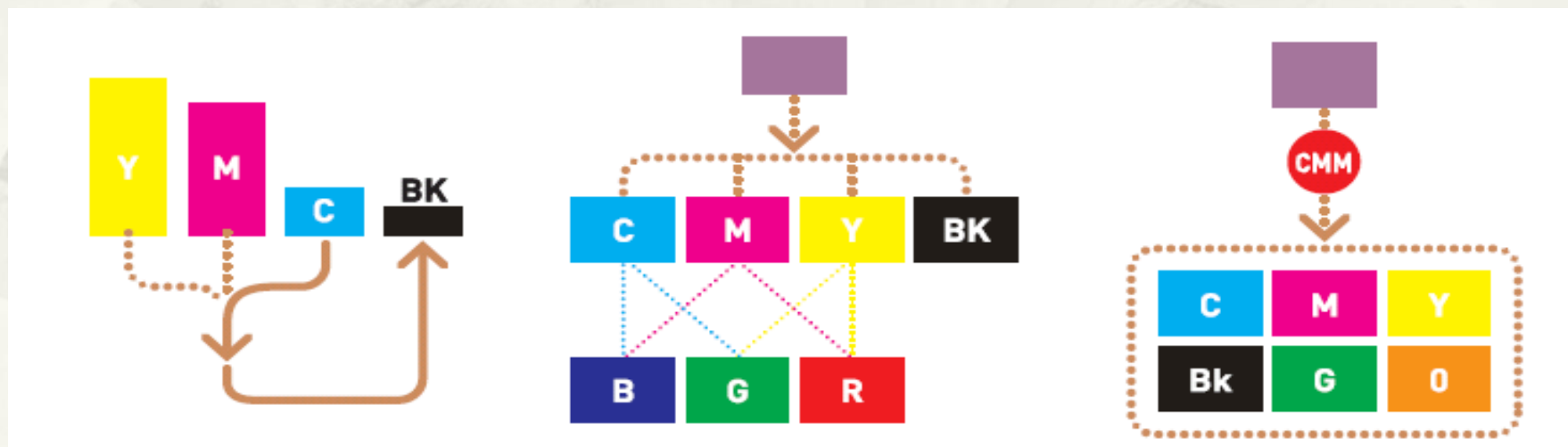


环保进步

印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

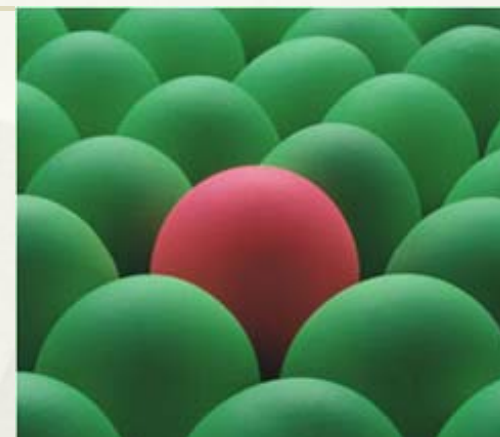
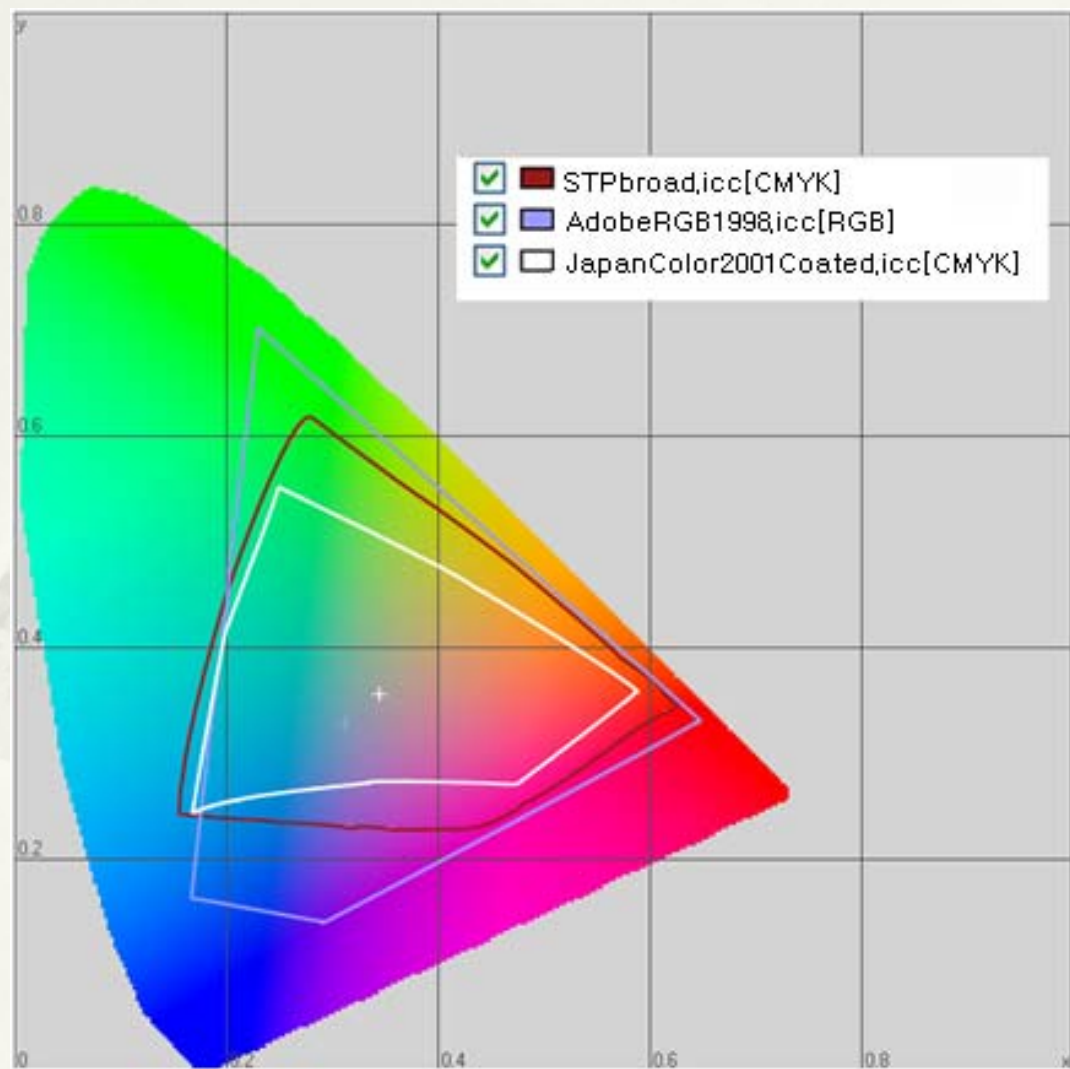
——平版印刷广色域油墨的创新开发1

广色域四色印刷 \approx 高保真六色(七色)印刷



印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

——平版印刷广色域油墨的创新开发2



印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

——削减平版印刷过程VOCs

1、无醇润版液的开发和应用

2%~无醇润版液 直接替代10~15%IPA溶液，
印刷过程稳定，几乎无VOCs排放

2、无水平版印刷油墨的开发

与特制硅胶版材配合，良好温度控制

★固着干燥， ★氧化结膜， ★抗起脏温度.....

——UV固化， 碱水可清洗等环保性能。

印刷油墨与印刷工艺的再创新组合


——凹版印刷与平版印刷互相转换

1、普通纸张印刷：

(国外)出版凹印  (国内)热固轮转

2、非吸收性底材：合成纸、复合纸等

平版印刷(普通油性墨)  纸张凹印(醇酯溶)

平版印刷(UV墨)  张纸凹印等

印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

——控制凹版印刷的挥发性溶剂

1、单组分溶剂型凹版印刷油墨

酯溶、醇溶(发酵乙醇)，提升溶剂回收和再利用价值

2、醇(水)溶型凹印油墨(可含水5%~)

3、水性凹印油墨(<30%VOCs)

低VOCs、高色浓度、低粘度、浅版、

高干燥性、附着力和流平性、再溶解性...

印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

—UV印刷的拓展应用1

1、组合印刷——高效率，多功能

UV油墨的**快速干燥**和**多种底材适应**的优势

★印刷机组的组合：

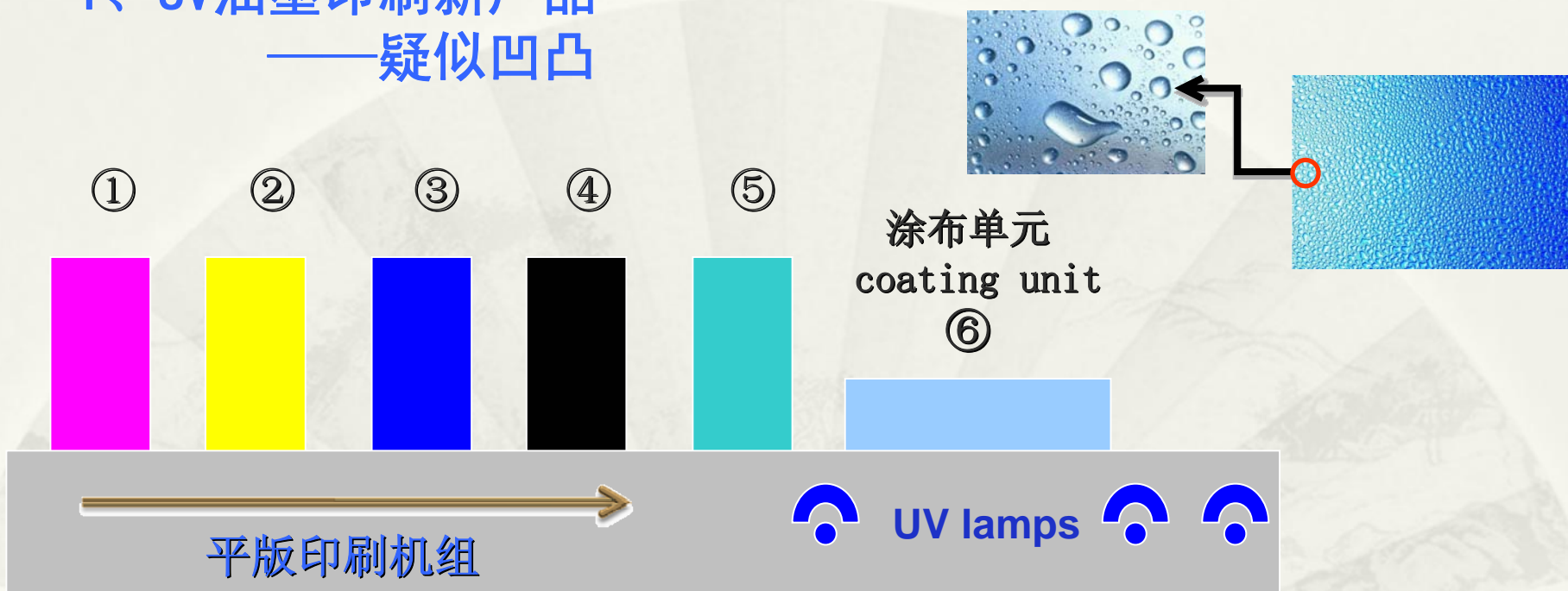
凸版印刷/平版印刷/柔印/丝印/烫印.../喷印

★印刷工艺组合：例 **多重上光——疑似凹凸印刷**

印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

—UV印刷的拓展应用1

1、UV油墨印刷新产品 ——疑似凹凸



- ① ~ ④ : UV 4色
- ⑤ : UV 疑似光油底油——UV HJK 底油、UV EMOSS光油-BASE
- ⑥ : UV 疑似光油面油——UV HTA 光油、UV EMOSS光油-SURFACE

印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

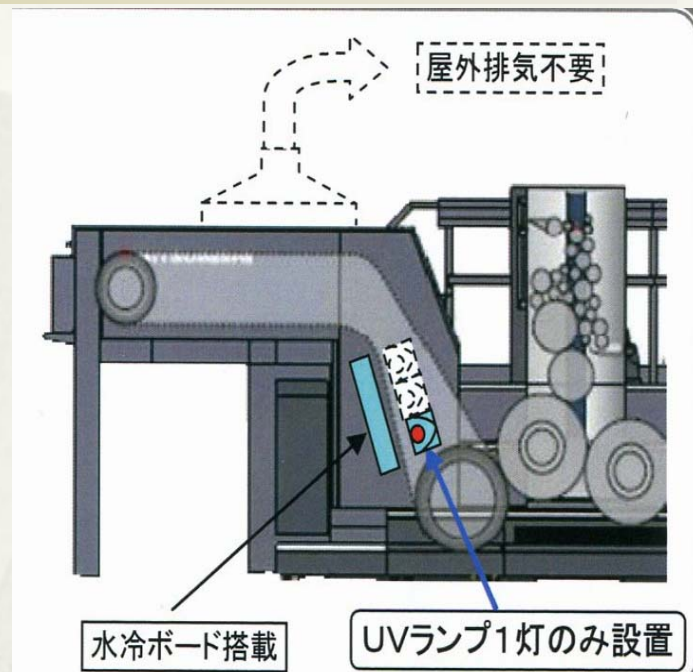
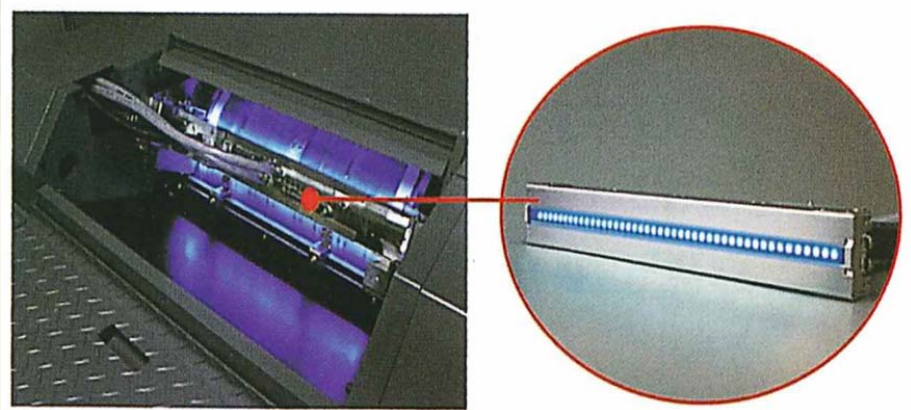
—UV印刷的拓展应用2

2、H-UV 印刷:

削减臭氧、低发热

3、LED UV 印刷:

极低能耗(普通UV灯的1/10)、
无臭氧、对底材无热影响



UV新技术- LED UV灯的开发应用

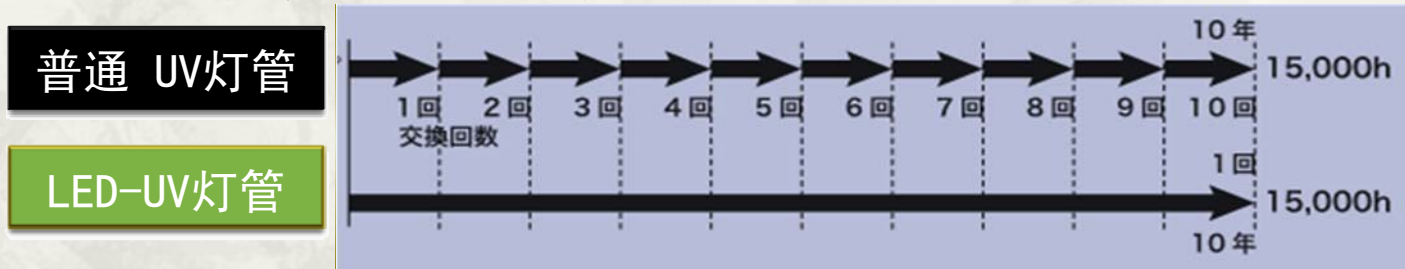
节电

UV LED灯管功耗是普通UV灯管的1/10

	1天消耗电力	1年消耗电力
普通UV灯管120W/cm	106.25 KWh	25500 KWh
LED-UV灯管3W/cm ²	9.63 KWh	2310 KWh

长寿命

LED-UV灯管寿命是普通UV灯管的10倍 *以6.25h/天 x 240天=1500h/年计算



低热量

对基材的影响达到最低限度



印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

——印刷余墨的处置(油墨供应链延长)

1、建立集中供墨装置

——平版印刷(尤其印报、冷热固轮转等)的**标准四色墨**

2、包装桶定向回收，重复使用

——建立**次供应链**关系，定向开发专色油墨

3、供应基墨，按需配墨

——建立**基墨配方数据库和调墨配色系统**，适合小量多批次生产，但批次稳定性下降。

印刷油墨与印刷工艺的再创新组合

——食品包装印刷的特殊问题

- ◎ 《食品容器、包装材料用添加剂使用卫生标准》 GB 9685-2008
- ◎ 《食品包装容器及材料 分类》 GB/T 23509-2009
——印刷油墨属于辅助材料

★ (可能) 直接接触食品的印刷油墨

——严格执行GB9685， 并符合客户制定的执行标准

★★ 非接触食品的印刷面与食品接触面的交叉沾污、迁移

——发生在食品包装前，印刷后的叠放/卷筒等的沾污

- 1、印刷工艺过程的改良
- 2、印刷面(油墨)的沾污性和迁移性(透过底材或直接迁移)

——油墨迁移性及印刷工艺的系统研究

迁移性测试方法？油墨小分子物质监控？印刷工艺控制？

展望：适应环保印刷之油墨发展特点

- 1、平版印刷油墨：**完善环境标志技术标准：如修正VOCs指标与测试方法；提高植物源组分材料的应用；提出并规范全国油墨行业自律标准等。
- 2、UV固化技术产品系列：**制定环境标志技术标准；固化工艺条件标准化；LED UV油墨普及应用；建立固化产品(VOCs、残留、迁移性)标准；支持植物源组分材料的开发应用等。
- 3、凹版和柔版印刷油墨：**以醇(酯)溶剂特征，努力减少溶剂排放，局部实现溶剂回收；自主开发的水性墨广泛应用于软包装印刷，获得社会的认可，印刷业出现新的气象；特定的UV油墨应用技术获得开发和应用。
- 4、丝网和喷射印刷油墨：**以UV固化墨为主，部分水性墨，少量溶剂型油墨，自主研发产品将获得重大突破。

谢谢!

欢迎
提问和交流!

