

绿色印刷包装科普读物

# 绿色印刷常识

北京市科学技术普及专项

(全七册 第二册)

袁宇霞 编著

北京艺术与科学电子出版社

绿色印刷包装科普读物 Green  
Printing  
**绿色印刷常识**

北京市科学技术普及专项  
全七册（第二册） 郑吉春 / 主编 许文才 / 副主编  
袁宇霞 / 编著

北京艺术与科学电子出版社

绿色印刷包装科普读物·绿色印刷常识（全七册 第二册）

袁宇霞 编著

---

责任编辑 孙丽娜 张玉龙

光盘设计 韩翠霞

光盘制作 韩翠霞

---

出版发行 北京艺术与科学电子出版社

地 址 北京市大兴区黄村镇兴华北路25号

电 话 010-61265727

邮 编 102600

网 址 [www.bjasep.com](http://www.bjasep.com)

---

字 数 33千字

版 次 2011年12月 第一版

## 前言

2011年是我国第十二个五年计划的开局之年，新闻出版总署在《新闻出版业“十二五”时期发展规划》中明确提出：要实施数字印刷与印刷数字化工程、绿色环保印刷体系建设工程两个子项目。2011年3月，在国家新闻出版总署及环保部的大力推进下，平版印刷绿色标准正式实施，并迅速在全国展开印刷企业的绿色认证，由此业内上下掀起一股绿色印刷风暴。平版印刷绿色标准的实施不仅符合我国建设资源节约型、环境友好型社会的方针战略，还以积极、健康的方式引导着中国印刷业朝产业结构调整的大方向迈出了重要一步。

目前，我国印刷行业拥有10万余家印刷企业，400多万从业人员，年产值突破8000亿，占国民经济生产总值的2.5%。但中小型印刷企业居多的特点造成了传统的各种制版、印刷工艺仍占较大份额，有机溶剂挥发、废水排放、能耗过高等现象普遍存在，对环境存在着严重的污染。全面实施绿色印刷还有相当长的路要走。

绿色印刷是个系统工程，需要全行业的共同努力，全面提升从业人员的素质，将绿色印刷从概念转变为行动力，才能扎实推进绿色印刷的进程。为了普及绿色印刷知识，本书力求以通俗的语言、简明扼要地从绿色印刷的概念、印刷过程中产生污染的源头及减排方案、纸张的消耗、印刷企业内的节能降耗等多个角度阐述了印刷过程中的污染问题及解决方案，同时也讲述了国内外与环保相关的各种绿色印刷标准、最有代表性的环保产品与技术等，为企业实施绿色印刷提供了颇有价值的参考。

# 目录

## 第一章 印刷与环保 01

1.1 印刷业与环保 01

1.2 什么是绿色印刷？ 02

1.3 国际绿色印刷现状 04

1.4 我国印刷环境标志产品技术标准正式实施 04

## 第二章 印刷过程中的污染源No.1——VOC 07

2.1 什么是VOC？ 07

2.2 VOC之来源 07

2.3 VOC减排方案盘点 09

## 第三章 印刷过程中的污染源No.2——废液 12

3.1 废液来源 12

3.2 废液减排方案盘点 13

## 第四章 印刷过程中的污染源No.3——噪声 15

4.1 什么是噪音污染 15

4.2 解决办法 16

## 第五章 纸张——树木的砍伐 17

5.1 造纸对环境带来的危害 17

5.2 森林保护神——环保纸 17

---

## 第六章 印刷厂的节能降耗 21

6.1 空调通风系统 21

6.2 照明系统 21

6.3 供电系统 22

6.4 压缩空气系统 22

6.5 电动马达 23

## 第七章 国内外绿色印刷标准 24

7.1 印刷企业 24

7.2 纸张 25

7.3 油墨 26

7.4 包装 27

7.5 包装企业绿色认证 29

## 第八章 环保产品与技术 31

8.1 绿色印刷材料 31

8.2 绿色印刷工艺 32

## 第九章 保健知识 35

9.1 细数印刷行业的职业危害 35

9.2 食品保健 35

结语 37

参考文献 38

# 第一章 印刷与环保

## 1.1 印刷业与环保

2010年，我国印刷行业拥有10万家印刷企业，400多万从业人员，总产值7700亿元，占国民经济生产总值的2.5%，属于支柱型产业。但我国技术先进的大企业数量并不多，最大规模的印刷企业产值为二十多亿元，不及我国印刷总产值的1%，印刷百强企业生产总值总和也仅占全国印刷总产值的15%。

中小型印刷企业居多的特点造成了传统的各种制版、印刷工艺仍占据较大的市场份额，有些生产环节仍存在一些诸如有机溶剂挥发、废水排放等造成的环境问题，成为主要的污染源。

如制版工序的胶片和废定影液、电镀液，到印刷过程中的溶剂型油墨、异丙醇润版液、洗机水，再到印后整饰中仍在广泛使用的即涂膜、油性上光工艺等，对环境都存在着污染问题。

再比如印前制版使用的乙酸、甲醇、硝基苯、草酸、氯化锌、糠醛等，印刷使用的普通油墨、洗车水等含有铅、铬、汞等重金属元素，都含有对身体有害的化学成分。

1988年，新闻出版总署就曾发布规定，印刷行业有8个有毒有害工种可以提前退休，虽然是对职工健康和权益的一种保护和补偿，但必定是已经对健康造成了一定的伤害。

尽管近两年印刷业内对安全生产、产品的环保性提升了认识，但仍缺乏完备的环保评价手段及技术标准、专业的检测机构对印刷业进行评估。企业在生产加工环节对产品的环保性、安全性关注不足，缺乏有效的管理、监督；企业和从业人员环境保护意识不强，建设绿色创意和谐印刷的理念尚未深入人心；



图1-1 你的印刷环保吗？

对适用于不同规模、不同类型印刷企业的环保技术或产品缺乏有针对性的开发研究；针对印刷产业的环保评价认证体系和技术标准、信息系统的建设健全工作相对滞后。

这些问题与我国建设资源节约型、环境友好型社会的目标极不相称，也成为我国印刷产品突破国际绿色贸易壁垒、实施文化产业“走出去”战略和建设印刷强国的障碍。

2010年1月，国家新闻出版总署柳斌杰署长在全国新闻出版工作会议报告中明确提出：“要根据国家控制温室气体排放的约束性指标规定，积极参与印刷、复制行业环保标准的研究制定，推广高效节能技术和产品的应用，探索产品用纸循环使用等新材料新工艺的研发，进一步降低能耗和污染，打造‘绿色’印刷、复制产业。”

### 1.2 什么是绿色印刷？

绿色印刷，是对具有“环境友好”与“健康有益”两个核心内涵属性事物的一种概述，主要是指不破坏生态环境、不威胁人体健康、节约资源消耗的印刷方式及其相关的产业行为。

绿色印刷，体现可持续发展理念，强调在顾及当代人的同时兼顾下一代人的



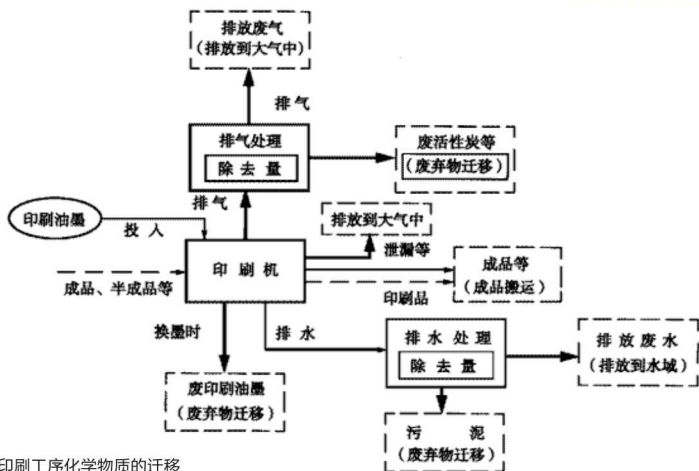


图1-2 印刷工序化学物质的迁移

生存发展，强调在印刷产品的整个生命周期过程中，始终贯穿着“以人为本”的宗旨理念，在科学发展观的指导下，一切以“人”为出发点和落脚点，重点关注民生的健康与安全。

绿色印刷，是实现节能减排与发展低碳经济的重要手段，可以极大程度地帮助与推动我国印刷业实现节能减排与发展低碳经济的目标，改善与提高我国印刷业的环境保护水平。

绿色印刷，是以先进科学技术水平为支撑，它不但强调设计与生产的过程控制，同时也对印刷产品在使用及废弃阶段提出明确的量化要求。实施绿色印刷必须采用先进技术，推动我国印刷业产业结构调整与转型升级，做大、做强优秀的大中型环保型印刷企业，淘汰污染严重的“小作坊”式的低劣质企业，促进我国由“印刷大国”向“印刷强国”转变目标的实现。

印刷企业通过实施绿色印刷工程，不但保护了环境，保障了员工与消费者的身体健康，同时也节约了资源，降低了成本，节省了费用，提升了品牌形象，扩大了收入。特别是出口导向型印刷企业，“绿色印刷”生产过程控制与管理水平达标成为获得优质海外客户订单的“通行证”。

### 1.3 国际绿色印刷现状

上个世纪80年代后期，“绿色印刷”发源于日本、美国、德国等为代表的西方发达国家，经过二十余年的发展，“绿色印刷”已经从概念讨论阶段进入到实际应用阶段，现如今，“绿色印刷”已成为21世纪欧美发达国家普遍应用并日趋普及化的一种新型印刷方式。在欧美发达国家，“绿色印刷”既是科技发展水平的体现，同时也是替代产生环境污染和高能耗的传统印刷方式的有效手段。

在西方发达国家是通过立法倡导绿色印刷，监督印刷的环保问题。

美国《超经基金修订及再授权条约》（SARA）中明确规定了印刷材料禁用的化学物品和含有危害性物体的污染物。

早在2000年6月，英国就立法禁止用溶剂型油墨印刷食品包装薄膜。

日本印刷产业联合会于2001年8月制定了作为行业自主标准的《日印产联“胶版印刷”绿色标准（服务）》。截止到2010年3月，日本已有201家企业通过了绿色印刷标准认证。

一些国家制定了“劳动卫生法”、“有机溶剂排放法”等一系列法规。这些法律、法规决定了印刷生产工艺和油墨的研究与发展方向。

### 1.4 我国印刷环境标志产品技术标准正式实施

在我国实施绿色印刷还是一个新鲜事物。我们主要是借鉴发达国家的经验和做法，结合我国的实际，制订符合我国国情的标准、监测方法，以及与之相关的一些措施。

2009年6月—7月份召开《环境标志产品技术标准——平版印刷》启动会，由环保部科技标准司主持，环保部认证中心与中国印刷技术协会参加，成立标准编制组，确定标准制定方向、适用范围、参考依据。

2009年7月—2010年3月，编制组组织专家在北京、上海、广州、济南四地



图1-3 2010年9月14日环境保护部部长周生贤和新闻出版总署署长柳斌杰签署《实施绿色印刷战略合作协议》

进行了现场调研，最终形成标准的草案。

2010年2月，环保部和新闻出版总署在北京就绿色印刷以及印刷环境标志标准进行会谈，并探讨了标准的实施意义、对社会的影响。

2010年5月12日—14日，环保部环境认证中心和中国印协，组织行业专家和34家参编企业协编企业技术专家对标准进行逐条逐句逐字修改确认，提出标准征求意见稿，上报环保部。

2010年9月，经过充分再调研和反复修改，征求意见稿由环保部发布与公众见面，在社会上广泛征求意见。

2010年9月14日，新闻出版总署与环境保护部共同签署《实施绿色印刷战略合作协议》。

2011年3月，绿色印刷标准已正式实施，

该标准主要针对和要解决的问题：

(1) 溶剂的污染问题。溶剂型油墨在上机时需要加入大量的溶剂，国内印刷企业在印刷时一般不考虑溶剂的回收，造成较大有机挥发物的污染。

(2) 油墨的环境问题。油墨的环境问题开始慢慢被大家重视，由于国内缺



图1-4 国家新闻出版总署印刷发行管理司副司长曹宏遂积极推动绿色印刷理念

乏有效的环保法规，所以在选择使用油墨产品时没有判别依据，造成食品包装印刷品的有害物残留。

(3) 印刷材质的选择。印刷材质除少部分由甲方提供，大部分的材质由印刷企业自配。印刷材质的选择基本是以价格为主要判定依据，未考虑环境问题，造成印刷品的环境危害。

(4) 完善绿色环保印刷企业和印刷产品的认证方法及程序，健全认证机构职能，逐步扩大绿色环保印刷企业的规模和绿色环保印刷工艺的比例。

标准一经推出，便得到印刷业内上下强烈的反应，截止到4月底，全国申请认证的企业超过300家，经过认证公司严格审查截止到4月底已有40余家企业陆续进入初审、现场检查、印刷品检测等流程。

## 第二章 印刷过程中的污染源No.1——VOC

### 2.1 什么是VOC?

VOC ( Volatile Organic Compounds )，挥发性有机化合物的缩写，是空气污染的主要源头之一。

溶剂型油墨、PS/CTP版生产过程中涂布的感光胶、以及装订过程中使用的胶黏剂均含有大量的有机溶剂，如甲苯、二甲苯、丙酮、丁醇、乙酸乙酯等，会排放出大量的VOC至大气中，对神经系统及造血功能造成严重危害。

### 2.2 VOC之来源

#### 2.2.1 印刷机之清洗液

印刷机的常用清洗液包括白电油、火水、乙二醇醚、醇类、甲苯、己烷和特别专利配制的混合剂（洗车水），这些清洗液是印刷工艺中挥发VOC的主要源头之一。

#### 2.2.2 平版印刷之水斗液

平版印版需要用水斗液润湿，使非图文部分具有抗油性。水斗液的主要成分是非异丙醇及磷酸，异丙醇可减少水的表面张力，及避免油墨与水斗液产生乳化作用，水斗液中异丙醇的含量越高，则挥发的VOC越多。为减低水斗液的VOC挥放量，部份印刷厂尝试使用低、无酒精水斗液，效果满意。

#### 2.2.3 印刷之油墨

印刷油墨由颜料、连结剂、溶剂、辅助剂组成，油墨中常使用乙醇、异丙醇、丁醇、丙醇、丁酮、醋酸乙酯、醋酸丁酯、甲苯、二甲苯等有机溶剂，虽然



图2-1 Non-Voc无水胶印四色油墨:传统印刷消耗不少化学原料、水及能源。无水印刷使用特制印版、特殊油墨和温度控制,大大减少废液处理及VOC排放。

可以通过烘干去除绝大部分,但残留的溶剂可迁移到食品中危害人体。一般而言,凹版印刷因油墨中溶剂含量较高,VOC挥发量较多;平版印刷油墨中溶剂含量较低,则较少的VOC较少。凹印油墨中含有的丁酮会残留浓重的气味,特别是上墨面积较大、墨层较厚的印刷品,其残留溶剂较多,这些残留溶剂被带到复合工序中,会慢慢迁移渗透。

此外油墨颜料中还含有铅、铬、铜、汞等重金属元素,具一定毒性,并含有致癌物质,不能用于印刷食品包装和儿童玩具。

### 2.2.4 上光油

上光工序可以使印刷品更加美观,同时具有防潮、防热、耐晒的效果。业界一般使用的是溶剂型上光油,使用过程中会有VOC挥发。UV光油机所产生的废气VOC含量一般都会偏高。而新型的水性光油不含溶剂,可以考虑用作取代溶剂型光油,但水性光油的耐磨性和抗划伤性则有待改进。

### 2.2.5 粘合剂和胶水

粘合剂和胶水主要用于印后加工整理阶段把印刷品连接起来。一般而言,粘合剂和胶水所含的异氰酸酯是VOC的主要来源,此外一些特殊粘合剂所含的环氧系统及装订用粘合剂所含的松香都会挥发出有害物质。粘合剂和胶水又可分为水性和溶剂型,水性粘合剂和胶水所产生的VOC较少。



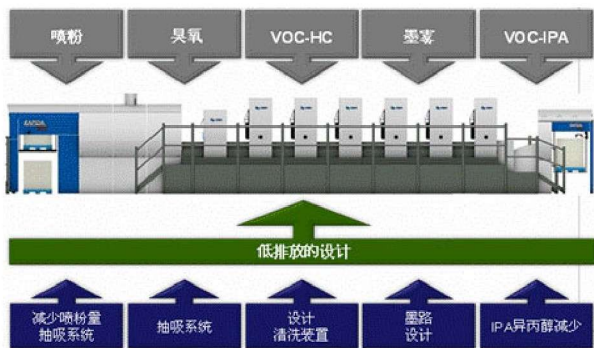


图2-2 节能减排也是一种收入

## 2.3 VOC减排方案盘点

### 方案1 采用柔性印刷技术

柔性版印刷主要采用水或乙醇为溶剂的水基油墨或者不含溶剂的UV油墨，从根本上避免有机溶剂等有害气体的排放，明显地减少了VOC的排放，从而减轻了大气污染，改善了印刷车间的工作环境。

### 方案2 中央供墨系统

在轮转印刷或平张印刷车间，为了降低油墨的损耗及减少油墨在不同印刷机的存放量，可以考虑设置中央供墨系统，把油墨集中处理。中央供墨系统不但可减低VOC的排放，还可减少因人手加墨而出现的潜在浪费。有厂家使用的经验，可减少油墨损失约70%至80%，并在两年内节省50万个金属油墨罐。油墨含20%至30%VOC，因此从节省油墨浪费的VOC排放亦相应减少15%至30%。

### 方案3 使用新型环保油墨

油墨是印刷中必不可少的耗材，且使用量很大，但对人体健康和环境的危害却也最为严重，推广使用无污染、环保型油墨大势所趋。目前比较普遍的新型油墨有：

1. 水性油墨：水性油墨与溶剂型油墨的最大区别在于其使用的溶剂是水性的

而不是有机溶剂，明显减少VOC 排放量。因水性油墨墨性稳定、色彩鲜艳、不腐蚀版材、操作简单、价格便宜、印后附着力好、抗水性强、干燥迅速，故特别适用于食品、饮料、药品等包装印刷品，是世界公认的环保型印刷材料，也是目前所有印刷油墨中唯一经美国食品药品协会认可的油墨。

2. 植物油油墨：目前使用最多的植物油油墨是大豆油墨。大豆油墨不仅可降低VOC（约5%）的释放量，且不含任何重金属或芳香族多环碳氢化合物等挥发性有害成分，是无毒性油墨。

3. UV固化油墨：UV 固化油墨是指用不同波长的UV 照射，使液态油墨固化。由于在这种油墨中没有用容易挥发的有机溶剂类成分来调节油墨粘度，而是采用活性稀释剂调节油墨粘度。因活性稀释剂的挥发性有机化合物含量非常低，因此对环境影响大大降低。

4. 水性UV 油墨：水性UV油墨是目前UV墨领域研究的新方向。水性油墨以水和乙醇为溶剂，VOC排放量极低，对环境污染性小，也不危害人体健康。此外，它还具有不易燃烧、色彩鲜艳、不腐蚀版材、附着力好、抗水性强等特点。

### 方案4 采用自动洗胶布装置

在印刷机引入自动洗胶布装置，不仅可减少停机清洗滚筒的时间，而且还可避免清洗过程所产生的废物和减少了VOC的排放，既节省人力，又节省5%清洗布料的使用，同时能节省60%胶布清洗时间，又可避免使用白电油清洗滚筒时所产生的VOC排放，整体减低20% - 30%VOC的排放，保障工人健康。减少停机清洗滚筒的时间也增加生产力。

### 方案5 无水胶印

无水胶印使用斥墨的硅酮树脂涂布的印版，在图文部分除去涂层就可以吸收油墨，因此不需要水斗液来实现水墨平衡。无水胶印一般使用的油墨是大豆油墨





图2-3 推广使用无污染、环保型油墨是未来的发展方向，如水性油墨、植物油油墨、UV固化油墨以及水性UV油墨等

和不含芳烃的油墨，二者均没有VOC产生。

#### 方案6 采用水性光油

新型的水性上光油溶剂含量非常低，可以广泛使用，约可减低20%VOC排放，亦可减低工厂空气的VOC浓度，保障工人健康。

#### 方案7 采用预涂覆膜

使用预涂覆膜技术，可以加快生产速度，在裱胶后可以立即进行加工，无需干燥，减少后工序的等待时间，效率约提高30%，减少人力成本。同时减少排放VOC到大气中，保障工人健康。