

## 大豆油油墨的发展及其应用

田媛媛, 黄俊彦

(大连工业大学, 辽宁大连 116034)

**摘要:**大豆油油墨采用了可再生的大豆油作为原料,大大节省了全球石油资源,具有鲜明的环境保护的优点。将其应用于印刷生产中,使油墨污染程度降到最低程度,符合了世界环境保护的要求,是造福全人类的一项先进技术。本文介绍了环保型大豆油油墨的特点、发展及其应用。

**关键词:**大豆油油墨;环境保护;印刷油墨

## Development and Application of Soybean Oil Ink

TIAN Yuan-yuan, and HUANG Jun-yan

(Dalian Polytechnic University, Dalian 116034, Liaoning, China)

**Abstract:** The soybean oil ink, with renewable soybean oil as raw material, could reduce the consumption of global petroleum resources and has bright environmental advantages. Application of soybean oil ink to the printing industry will reduce the pollution of ink to the minimum and accord with the environment-protective requirements of the world, it is an advanced technology having benefit to all mankind. This article introduced a kind of environment-protective printing ink, including its characteristics, development and application.

**Key words:** Soybean printing ink; Environment-protective; Printing ink

大豆油油墨是一种将油墨中的一部分石油系溶剂改用大豆油,而油墨中的颜料和树脂成分无异于一般印刷油墨的环保型油墨。大豆油油墨的应用技术采用了可再生的大豆油作为原料,大大节省了全球石油资源,具有鲜明的环境保护的优点,无论从资源利用还是从环保角度都具有传统油墨无可比拟的优势(胡志鹏,2007),将其应用于印刷生产中(Erhan and Bagby,1994),可使油墨污染程度降到最低程度,符合了世界环境保护的要求,是造福全人类的一项先进技术。

近几年来,以美国、日本为首的一些国家,为了降低印刷油墨中挥发性有机化合物造成的环境污染,开始生产研制和应用大豆油油墨。大豆油油墨作为一种新型环保型印刷油墨,得到了全世界印刷业的重视。

### 1 研发历史及现状

20世纪70年代,为缓解全球石油价格不断攀升带来的对包括印刷业在内的相关产业的影响,美

国报业印刷者协会 ANPA(American Newspaper Publishers' Association),即现在的美国报业协会 NAA(Newspaper Association of America)加大了非石油基印刷油墨的研发力度(杨秋萍和韩锋,2005)。同时,受 VOCs 排放的标准(Guo et al.,2006)及其环境适应性的影响,美国用大豆油(SOY)代替矿物油溶剂作为胶印油墨溶剂(杜维兴,2001)。经过多年对2000多个植物油配方的试验,研制出大豆油油墨,美国太阳化工公司下属的通用印刷油墨公司承担了首批大豆油油墨的生产。1987年,美国爱荷华州《The Gazette》报首次将该产品应用于实践,并因其卓越的性能而逐步得到青睐。1992年美国清洁空气修订案(Clean Air Amendment)为降低化学挥发物的排放而鼓励报纸印刷采用非石油基油墨配方,从而导致印刷业者逐渐转换采用大豆油油墨,以达到清洁空气修订案规定的废气排放标准。1994年美国又以《植物油油墨印刷措施法案》(Vegetable Ink Printing Act)的形式规定在成本相当的情况下,政府机关的印刷品优先采用大豆油油墨印刷,以利环保。

收稿日期(Received):2007-07-31;接受日期(Accepted):2007-12-25

作者简介:田媛媛(1983-),女,硕士研究生,主要研究方向为商品包装技术。Tel:13889405557; Fax:0411-86323438; E-mail:love-tianyanyuan@163.com

如今,大豆油墨正在逐步取代以冷凝轮转胶印油墨为中心的矿物油油墨(杨祖彬,2002),美国 10 000 多家报社中的三分之一已使用大豆油油墨,其印刷效果已被规模较大的 1 300 家日报所肯定,用量也增至每年 41 000 t 以上(杨志钢,2002)。从 1993 年起大豆油墨已在日本市场出现(扶桑,2007),目前在日本有 230 家油墨厂生产黄豆油墨,并有 175 个印刷厂使用。随着全球印刷业环保概念和意识的增强,环保型豆油基油墨越来越受到印刷业的重视。

## 2 关键技术及其主要特点

大豆油油墨因拥有比传统的石油基油墨更加优秀的特点而逐渐成为油墨市场的新宠,尤其印报用的大豆油油墨得到很高的评价(丁一,2000)。其关键技术是由于大豆油和石油具有很多相同的化学性质(郭顺堂,2005),并且与其他矿物油相比,大豆油更易生物降解(Ticer,1988;Ellis,1991)。通过改变印刷油墨生产原料组成,减少油墨中石油的成分,用无污染可食用的大豆油代替的技术,从而大幅度降低印刷油墨对环境的污染,在一定程度上提高油墨的各方面性能。其特点主要有以下几个方面:

### 2.1 优秀的环保性

传统的石油基油墨中通常含有大量的挥发性有机化合物成份(Volatile Organic Compounds, VOCs),它是一种有毒、有害、有刺激性气味的物质(彭圣瑞,2000),且多为多环芳烃化合物(Poly Aromatic Hydrocarbons, PAH),如 3-硝基苯丙酮等,近代医学已经证明此类物质具有强烈的致癌作用。油墨制造、印刷、干燥过程或清洗制造设备及印刷设备时,有机成分挥发,严重危害健康。而大豆油油墨中多环芳烃化合物含量低,使用时不会排放出 VOCs,不会对环境造成危害,利于制造者及使用者的健康(王尚伟和李效周,2006)。同时,传统油墨依赖的石油是不可再生资源,随着各行业的使用而日益枯竭,能源危机已成为人类面临的第一大问题,很多产业已将目光转向可再生的植物资源。大豆油油墨中的大豆油取自天然,可无限再生,又能生物降解,无论从资源利用还是从环保角度都拥有传统油墨无可比拟的优势(王尚伟和李效周,2006)。

### 2.2 优良的耐擦性

传统石油基油墨的印刷耐擦性不良,容易沾黑读者的手。据美国报业协会报导,通常情况下,报纸读者在阅读时特别关心其手沾黑。大豆油油墨本身

甚为耐擦,使报纸读者不受手沾黑的困扰,同时又没有不良刺激异味。因此大豆油油墨在这一点上扮演着重要角色。

### 2.3 耐光耐热性好

大豆油油墨的沸点比石油挥发成份高很多,而当油份受激光打印机或复印机加热时,不会挥发而粘在纸上,亦不会污染机器零件(王尚伟和李效周,2006)。

### 2.4 易于生物分解和脱墨

美国西密执安大学的科研人员通过研究发现大豆油油墨比传统油墨容易脱油墨,易于被微生物降解(齐成,2004),且其润滑性好(王德信,2005),而且纸纤维的损伤少,回收再生纸品质佳。通常报纸用纸 80% 以上采用再生纸,利用大豆油油墨的这种特性,废纸回收再生时废料少,回收成本较低,极具行业竞争力。脱墨处理后的废大豆油油墨残渣比较容易降解,利于污水处理,控制排放水品质(王尚伟和李效周,2006)。

### 2.5 综合印刷成本低

大豆油油墨颜色范围广,色彩丰富而亮丽,少量油墨即可展现大量传统油墨所能展现的效果。据测算,大豆油墨可以增加 10%~15% 单位印刷量,从而使印刷成本降低。另外,由于传统油墨中含有有机化合物,为避免引起环境污染,其废弃处理成为困扰油墨制造厂及印刷厂的一个难题。然而大豆油油墨可以回填在新油墨中混合使用,不仅利于环保,同时降低了生产成本(王尚伟和李效周,2006)。

### 2.6 符合产业政策

我国是一个农业大国,也是全球大豆的主产国,开发和利用以大豆油油墨为代表的植物油基油墨,不仅符合国家能源产业发展的政策,同时可推进国内植物油脂工业的发展,扩大植物油脂的应用范围,减轻不可再生石油的消费与进口,节省外汇,同时也符合农村产业政策,带动农业种植结构的调整,利国利民。

## 3 应用领域及前景

大豆油油墨是将油墨中的一部分石油系溶剂改变为大豆油,而油墨中的颜料和树脂成分无异于一般印刷油墨的环保型油墨,主要具有环保和良好的再生性能的特点,同时,大豆油油墨还具有超耐摩擦、速干和稳定的印刷适应性(杨秋香,1999;若水,2006),较好的耐光耐热性等功能,以及优良的生物

降解率(Erhan et al.,1997)。大豆油油墨除了用于报纸印刷以外,通过调整配方,大豆油油墨可替代其它专用印刷油墨,如单页油墨(Sheet-fed ink)、热固型油墨(Heat-set ink)、冷固型油墨(Cold-set ink)、商用表格印刷油墨(Business forms ink)以及凸版油墨(Flexo graphic ink)等(齐成,2006)。

近年来,环保与健康已成为全球性问题,报纸杂志等印刷品和生活息息相关,印刷油墨的环保问题必然倍受瞩目。在美国,按照职业安全与健康管理局(Occupational Safety & Health Administration, OSHA)化学危害规范的规定,若油墨产品中致癌物质的含量超过0.1%,则必须在产品上予以标识,报纸亦不例外。美国环保署(EPA)也公布石油基印刷油墨潜在的致癌作用,以警示注意石油基油墨的毒性。因为传统油墨的种种负面因素,致使美国印刷业逐渐趋向于使用低多环芳烃为原料油的植物油墨。在日本,松下电器公司作为日本最大的大豆油油墨使用者,在其全球的电器制品包装、说明书上均采用大豆油油墨印刷,以显示该公司对环保的重视与关心。同时,地壳中埋藏着石油和煤炭是不可再生的“一次性资源”,百年后可能就会将其用尽,现有绿色再生资源大豆作为印刷油墨“后盾”,可谓是一件幸事(陈文麟,1998)。目前,大豆油油墨的应用技术在国内还处于研发和试用阶段,随着环保意识的增强,采用高品质的环保油墨是中国印刷包装企业未来的趋势(李永林,2006),加上2008年北京奥运会绿色奥运理念的进一步实施,为环保型大豆油油墨应用技术的推广应用创造了良好的契机(龚张水,2001)。可以相信,在不久的将来环保型大豆油油墨将成为我国印刷油墨发展的新趋势。

## References

- Cheng W L. 1998. Characteristic and application and development of the soya bean oil. *Modern Business Trade Industry*, 10(3):40-41(陈文麟. 1998. 大豆油的特性及应用开发. *中国商办工业*, 10(3):40-41)
- Ding Y. 2000. Tendency of soybean printing ink. *China Printing Materials Market*, (3):53-54(丁一. 2000. 大豆油油墨的动向. *中国物资印刷商情*, (3):53-54)
- Du W X. 2001. Flexography forecast of development in the 21st century. *Printing Technology*, (8):126-127(杜维兴. 2001. 21世纪柔印发展展望. *印刷技术*, (8):126-127)
- Ellis S. 1991. Soy Based Inks. *American Ink Maker*, 69(3):36-38
- Erhan S Z, Bagby M O, and Nelsen T C. 1997. Statistical evaluation of biodegradation of news ink vehicles and ink formulations. *Journal of the American Oil Chemistry Society*, 74(6):707-712
- Erhan S Z, and Bagby M O. 1994. Polymerization of vegetable- oil and their uses in printing inks. *Journal of American Oil Chemistry Society*, (71):1223-1226.
- Fu S. 2007. Development of japanese environmental protected printing ink. *China Packaging Industry*, (1):18(扶桑. 2007. 日本环保油墨比例提升. *中国包装工业*, (1):18)
- Gong Z S. 2001. Development tendency of printing ink. *Printing Technology*, (4):115-117(龚张水. 2001. 印刷油墨发展动向. *印刷技术*, (4):115-117)
- Guo S T. 2005. The new subject of international soybeans processed to utilize studying. *Soybean Bulletin*, 31-34(郭顺堂. 2005. 国际大豆加工利用研究新课题. *大豆通报*, (1):31-34)
- Guo Y Z, Mannari V M, Patel P, and Massingill J L. 2006. Self-emulsifiable soybean oil phosphate ester polyols for low-VOC corrosion resistant coatings. *Journal of Coatings Technology and Research*, 3(4):327-331
- Hu Z P. 2007. Protagonist of the printing ink of environmental protection in the future. *China Packaging* (2):63-65(胡志鹏. 2007. 大豆油墨:未来环保油墨的主角. *中国包装* (2):63-65)
- Li Y L. 2006. Protect the earth resource, improve the printing environment-mission of bantian environmental protection soybean printing ink. *China Printing*, (6):101-102(李永林. 2006. 保护地球资源,改善印刷环境—阪田环保大豆油墨的使命. *中国印刷*, (6):101-102)
- Peng S R. 2000. Development of soybean printing ink has a bright future. *Shanghai Chemical Industry*, (11):48(彭圣瑞. 2000. 大豆油墨发展前景光明. *上海化工*, (11):48)
- Qi C. 2004. Print of environmental protection in printing ink. *Printing Quality & Standardization*, (11):38-40(齐成. 2004. 环保印刷话油墨. *印刷质量与标准化*, (11):38-40)
- Qi C. 2006. Characteristic and development prospect of the vegetable oil ink. *Print Today*, (6):60-62(齐成. 2006. 植物油墨的特性和发展前景. *今日印刷*, (6):60-62)
- Ruo S. 2006. How does soybean printing ink meet“green”demand. *China Printing Materials Market*, (5):32-33(若水. 2006. 大豆油油墨如何满足“绿色”需求. *中国印刷物资商情*, (5):32-33)
- Ticer J M. 1988. Environmental factors in disposal, recycling, and work place. *Soy Oil Symposium Proceedings*, Section VII, pp. 1-11
- Wang D X. 2005. Development tendency of printing ink of environmental protection. *China Printing Materials Market*, (9):29-30(王德信. 2005. 环保油墨发展动向. *中国印刷物资商情*, (9):29-30)
- Wang S W, and Li X Z. 2006. Reason of choosing soybean printing ink to have to talk about. *China Printing Materials Market*, (6):18-19(王尚伟,李效周. 2006. 选择大豆油墨不得不说的理由. *中国印刷物资商情*, (6):18-19)
- Yang Q P, and Han F. 2005. Research overview of soybean printing ink. *Soybean Bulletin*, 2(1):22-23(杨秋萍,韩锋. 2005. 大豆油油墨的研究概况. *大豆通报*, 2(1):22-23)
- Yang Q X. 1999. Simple discussion of the issue on environmental protection in the printing industry. *Surveying and Mapping in Shanxi*, (2):

- 40-42(杨秋香. 1999. 浅谈印刷产业中的环保问题. 三晋测绘, (2):40-42)
- Yang Z B. 2002. Research into the problems in green packing printing. Editorial Office of Journal of Chongqing Technology and Business University, 19 (4):29-34(杨祖彬. 2002. 包装印刷的绿色化问题研究. 渝州大学学报, 19 (4):29-34)
- Yang Z G. 2002. The new members of printing ink-soybean printing ink. Print World, (2):5(杨志钢. 2002. 油墨新成员—大豆油油墨. 印刷世界, (2):5)
- 
- (上接 149 页)
- Zhou X F, Zhuang B C, Wang Y M, and Zhao H K. 2002. Population differentiation of wild soybean based on the RAPD and SSR analysis. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 10(4):6-10(周晓馥, 庄炳昌, 王玉民, 赵洪琨. 2002. 利用 RAPD 与 SSR 技术进行野生大豆种群内分化的研究. 中国生态农业学报, 10(4):6-10)
- Zhou Y Q. 2005. DNA molecular marker technology in the study of plant. Chemical Industry Press, China, Beijing(周延清. 2005. DNA 分子标记技术在植物研究中的应用. 化学工业出版社, 中国, 北京)
- Zhu W Y, Zhou T Y, Zhong M, and Lu B R. 2006. Sampling strategy for wild soybean(*Glycine soja*) populations based on their genetic diversity and fine-scale spatial genetic structure. Journal of Fudan University(Natural Science), 45(3):321-327(朱维岳, 周桃英, 钟明, 卢宝荣. 2006. 基于遗传多样性和空间遗传结构的野生大豆居群采样策略. 复旦学报(自然科学版), 45(3):321-327)
- Zhuang B C. 1999. Researches on wild soybean(*Glycine soja*) in China for twenty years. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 24(5):3-10(庄炳昌. 1999. 中国野生大豆研究二十年. 吉林农业科学, 24(5):3-10)
- Zhuang B C. 2000. Genetic diversity of wild soybean(*G. soja*) in China and character of QTL location. Thesis for Ph D, Dissertation of China Agricultural University, Supervisor: Wang X K(庄炳昌. 2000. 中国野生大豆的遗传多样性及品质性状的 QTL 定位, 北京: 中国农业大学, 导师: 王象坤)