

## 建立台湾环保型油墨规格之探讨（一）

资料来源:《印刷新闻》第65期 作者:张景行

### 一、前言

对于近年来环保意识的抬头,多种不同的产业努力于环保性产品的开发,并且也尽力维持制造过程中有良好的环境。就油墨而言,以环保的角度观察,它涉及油墨制造、印刷及造纸三大产业。因此对于某种油墨是否具有环保性,就必须从这三方面著手。例如油墨本身的重金属及VOCs含量,还有油墨制造过程、印刷过程、印刷品的重金属含量及纸张回收的脱墨性等,这些均可能为显示油墨是否具有环保性的指标。

具有环保功能的油墨,在台湾已渐渐广为印刷厂商所接受。以黄豆油墨而言,它具有多项环保性功能,例如(1)它的色彩饱和度高,可以节省油墨的使用量,进而减少了工业上的废弃物,(2)它有较低的VOCs含量,减少印刷工厂人员的伤害,(3)其印刷品及废纸的脱墨性良好,可制出品质较佳的再生纸。依据“黄豆油墨在台湾推行之可行性分析”(美国黄豆协会,2004)

在台湾的调查研究显示,愿意可能在未来使用黄豆油墨的印刷厂商占有62%,由此可见它在台湾的接受性很大。另外,依据该研究调查及访谈,估计台湾约有15万吨的油墨及相关类似产品,若全由黄豆油或黄豆相关成份制造,则可能需300,000公吨的黄豆使用量。黄豆油墨的优点众多(包含其环保性)且发展潜力大,是值得开发推广的。

然而目前台湾却少有研究单位或学者特别针对油墨的环保性进行研究。在环保法规方面,仅有台湾“行政院环保署”环保标章规格标准的“印刷品环保标章规格标准”之中有提出所使用油墨的限制外,日前也针对水性油墨订定了环保标章,但对“环保型油墨”来说,显然是不够的。因此结合专家、学者对油墨及环保的知识,订定环保型油墨规格,对于往后的印刷油墨的发展将是一项很重要的影响。本文摘录美国黄豆协会之“建立台湾环保型油墨规格之研究及推动”。

### 二、油墨相关之环保规范

环视目前台湾的环保法规,尚未发现环保型油墨的定义及其规格。真正与油墨相关的环保法规或标准仅有印刷品环保标章规格标准;但该标准主要在于印刷品的环保规格,其中仅有一项与油墨相关,因此在环保型油墨的定义,更明确及详细的油墨环保法规是有必要建立。

#### 一、台湾的环保标章规格标准

台湾行政院环保署所公告之厂环保标章规格标准之中,可供油墨环保法规制定参考的标准“印刷品”标准。印刷品环保标章规格标准有叙述油墨相关的标准。该标准在本身内容中即说明所指印刷品适用于采平版印刷(Offset)方式之出版品。而有关油墨的规定列于标准的第三项,如下叙述:“油墨中所含之铅、镉、汞、六价铬及其化合物总含量不得超过100ppm,且不得含有邻苯二甲酸类(Phthalates)。”有关该标

### 站内搜索

科教

站内搜索

企业搜索

企业登记

自助链接

实用服务

疑难求助

印刷网站

### 论坛新贴

准的完整条文，请上网查询。

## 二、美国Green Seal环保组织的硬式食品包装环保标准

Green Seal环保组织所制定的硬式食品包装环保标准，即Environmental Standard for Food-Service Packaging (GS-35), Part A: Rigid Containers)，叙述其包装不可含具有铅(lead)、镉(cadmium)、汞(mercury)、六价铬(hexavalent chromium)的墨、染料、稳定剂(stabilizers)及其它添加物。而铅(lead)、镉(cadmium)、汞(mercury)、六价铬(hexavalent chromium)的浓度在总含量之中不可超过100ppm(由重量计)。而该组织有关用于食品纸类标准(Paper Products Used in the Preparation of Food(GC-08))在毒性物质方面也叙述铅(lead)、镉(cadmium)、汞(mercury)、六价铬(hexavalent chromium)的浓度在总含量之中不可超过100ppm(由重量计)：

## 三、日本环保标章之油墨规范

以下将简述日本环境协会(Japan Environment Association)环保标章办事处(Eco Mark Office)所制定的环保型油墨规范，其英文名称为Eco Mark Product Category No.102, printing Ink Version 2.1(以下内容将简称为Printing Ink Version 2.1)。其应用范围包含平版油墨(Offset Lithographic Ink)、新闻油墨、凹版油墨(不包含用于出版品之凹版油墨)、弹性凸版油墨(Resin typographic ink)及其它油墨(紫外线干燥(UV-curing)油墨、金色油墨、银色油墨)。由于本研究范围界定于平版油墨，因此本单元只探讨平版印刷油墨。有关其规范的检验标准、证明程序如下所示。

### (一) 检定标准

Printing Ink Version 2.1的检定标准叙述分有共同环境标准及特有环境标准二种。

1. 共同环境标准

- (1) 化学物质的使用应适当地受到控制。明确地，应根据PRTR(Pollutant Release and Transfer Register)法律提供印刷油墨的物质安全资料表(MSDS)。

- (2) 不应置入受到日本油墨制造者协会(Japan Printing Ink Makers Association)的Self-imposed Controls on printing ink for food packing Materials(Negative List Control)所限制的物质。

- (3) 制造印刷油墨的能量不应超过传统产品。

- (4) 为防止空气污染、水污染、噪音、气味、振动及危险物质之放出，制造程序应遵守合宜的环境规范及协定。

- (5) 提供印刷制造业者有关油墨的适当操作、MSDS、说明书、产品标签，并且产品小册将包含测量的种类，以防止皮肤接触印刷油墨、印刷油墨进入眼睛的紧急措施、操作及储存的预防措施。

- (6) 含有卤素之物质不应加入印刷油墨。本规范不适用于色料及氟添加物及薄膜(film)印刷油墨

- (7) 印刷油墨在印刷过程中的干燥性品质应不低于相同形态的传统印刷油墨的干燥性品质。

### 2. 特有环境标准

特有环境标准共有四项。在此只介绍一种，即“平版油墨及新闻油墨”，如下所示：

(1) 平版油墨及新闻油墨应只使用占总体积1%的芳香族碳氢化合物溶剂，其芳香族碳氢化合物由JIS2536方法测得。

(2) 平版油墨及新闻油墨使用蔬菜油墨或回收物(如废食用油)，并且将符合以下标准：

1. 平版轮转油墨应包含小於总量的45%之石油溶剂。
2. 张页式油墨及新闻油墨应包含小於总量的30%之石油溶剂，并且小於3%的VOC成份。

(3) 对於再生纸制造的印刷品回收处理，其脱墨的环境负荷不应大於传统油基(oil-based)印刷油墨之脱墨环境负荷。

### 3. 品质标准

在制造过程之中应适当地执行品质控制。应遵守在JIS所描述之测试方法。

### (三) 证明程序

在此仅摘录与平版油墨与新闻油墨有相关之部份进行简述。如下所述：

- (1) 应提出物质安全资料表(MSDS)。
- (2) 应提出符合Negative List规则之证明。
- (3) 与传统油墨相较，指出环保油墨产品之制造平均总能量，并附加明。
- (4) 提出由制造工厂经营者所发布之证明，声明为其制造之产品遵守当地之法律、规则，并且过去五年至申请日止无发生任何违法之事件。
- (5) 应提出合宜的操作资讯标示。
- (6) 应指出树脂是否含有卤素成分之物质(色料及氟添加物除外)。(附加证明)
- (7) 提出测试结果，证明其油墨在印刷过程中之乾燥性品质应不低於同类型传统印刷油墨。
- (8) 由气体色谱分析法进行溶剂成分之测试，或者提出溶剂供应商所发布之检验证明。
- (9) 提出由再生纸制造厂或检验单位所提出之纸张脱墨性检验结果证明。
- (10) 提出由制造工厂经营者所发布的证明，描述其制造过程之中，充分执行品质控制，并且其运送之成品是经过品质检查过程。

## 四、RoHS

根据台湾“经济部”的网站资料显示，欧盟在2003年2月通过“电机电子设备限用

有害物质指令”(Directive of European Parliament and of the council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment, RoHS), 规定自2006年7月起限制输入欧盟产品使用铅、镉、汞、六价铬、溴化阻燃剂(多溴联苯类、多溴联苯醚类)等六项危害化学品;此外,并通过“废电机电子设备指令”(Directive on Waste Electrical and Equipment, WEEE)规定所有在欧洲销售行为之电子、电器产品制造商必须自2006年12月起回收废弃电子产品并达到回收标准。

### 三、环保型油墨介绍

#### 一、环保油墨的种类

有关环保油墨的种类,依齐成(2004)的叙述,主要有水性油墨、UV墨、水性UV墨和一些醇溶性墨;这些油墨的解释如下所示:

##### (一)水性油墨

水性油墨所使用的溶剂是水而不是有机溶剂,明显减少VOC排放量,能防止大气污染,不影响人体健康,不易燃烧,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。

##### (二)紫外光固化油墨

紫外光固化(UV)油墨是指在紫外线照射下,利用不同波长和能量的紫外光使油墨成膜和干燥的油墨,其优点有(1)不用溶剂;(2)干燥速度快,耗能少;(3)光泽好,色彩鲜艳;(4)耐水、耐溶剂,耐磨性能好。目前UV墨已成为一种较成熟的油墨技术,其污染物排放几乎为零。除了不含溶剂,UV墨还有如不易糊版,网点清晰,墨色鲜艳光亮,耐化学性能优异,省用量等优点。

##### (三)水性UV油墨

水性UV油墨,即以水和乙醇等作为稀释剂。此外,主要在柔印中发挥作用的醇溶性油墨也是一种公害甚小的油墨,主要应用于食品、药品、饮料、烟酒及与人体接触的日用品包装印刷等方面。

##### (四)生物油墨

美国科学家早就致力于一种名为菌视紫质的蛋白分子研究。菌视紫质源于一种生长在盐碱沼泽中被称为“盐制品嗜盐杆菌”体上的强度紫色细胞膜中。照亮其蛋白质,就能引发一个光化学反应圈。菌视紫质显示版上的图像能在普通光线下进行目视。

##### (五)新型环保油墨

日本某印刷油墨公司所推出了新型环保油墨,为张页平版印刷油墨,符合日本环境协会去年末修订的绿色标志认定标准,具有如下特点:(1)符合新修改的绿色标志“平版油墨V-2”标准;(2)获得美国大豆协会认可;(3)符合日本印刷工业联合会的环保标准;(4)符合GPN的订货指南;(5)是以大豆油为主体的100%植物油油墨;(6)VOC含量不到1%;(7)在机上的稳定性和转移性好;(8)耐摩擦性、光泽和发色良好;(9)润版液适性优良;(10)易于生物分解和脱墨;(12)与UV-OP清漆的融合性优良,光泽更好;(13)对双面8色机亦具优良印刷适性。

## 二、油墨对环境与人体的影响

根据齐成(2004, 2月)的文章指出,世界油墨年产量已达300万吨,每年由油墨引起的全球有机挥发物污染排放量已达几十万吨;这些有机挥发物,可以形成比二氧化碳更严重的温室效应,而且在阳光的照射下会形成氧化物和光化学烟雾,严重污染大气环境,影响人们健康。该文也指出无机颜料、有机颜料及溶剂等对人体的影响;有些无机颜料含铅、铬、铜、汞等重金属元素,具有毒性,不能用于印刷食品包装和儿童玩具;部分有机颜料含合联苯胶,有致癌成分;有机溶剂可溶解许多天然树脂和合成树脂,是各种油墨的重要成分,但部分却会损害人体。

## 三、环保型印墨所应注意事项

因此对于某种油墨是否具有环保性,就必须从三方面着手。例如油墨本身的重金属及VOCs含量,还有油墨制造过程、印刷过程、印刷品的重金属含量及纸张回收的脱墨性等,这些均可能为显示油墨是否具有环保性的指标。现针对相关环保项目进行介绍。

### (一)重金属(Heavy metals)

在毒性化学及实验(王仁泽等编著,民86,页731)指出“所谓有害金属应包含砷、铅、铜、锡、铋、镉、锌、钼、铍、钴、锰、铀等14种。其中比较重要而各国卫生法中常有现量规定者,计有砷、铅、铜、锡,尤其砷、铅之毒性最为严重,成为中毒的重要原因”。

■表一 CNS玩具材料遷移元素之最大容許含量

元素	除了塑型黏土及指畫油彩外之 所有玩具材料之最大容許含量	塑型黏土及指畫油 彩之最大容許含量
鉛 (Pb)	90mg/kg	90mg/kg
鋇 (Ba)	1000mg/kg	250mg/kg
鎘 (Cd)	75mg/kg	50mg/kg
鉻 (Cr)	60mg/kg	25mg/kg
銻 (Sb)	60mg/kg	60mg/kg
汞 (Hg)	60mg/kg	25mg/kg
砷 (As)	25mg/kg	25mg/kg
硒 (Se)	500mg/kg	500mg/kg

資料來源：中國國家標準CNS，總號4797-2，類號Z7066-2，玩具安全（特定元素之遷移）

在ATSM 963—03的规范中,将铅、钡、镉、铬、铋、砷、硒之含量列入,其最大可溶出量如表一。台湾的CNS,总号4797-2,类号Z7066-2,名称为玩具安全(特定元素之迁移),其内容有叙及涂料类及其他物质的重金属含量检验,其检验後的八种物质之最大容许含量如表二。



汞 (Hg)	60mg/kg (60ppm)
砷 (As)	25mg/kg (25ppm)
硒 (Se)	500mg/kg (500ppm)

資料來源：ASTM F963-03, Standard Consumer Safety Specification for Toy Safety.

资料来源：CNS，总号4797-2，类号Z7066-2，玩具安全(特定元素之迁移)

ASTM F 963-03则将玩具物质(toy material)的八种重金属之最大可溶出量限定为如下表之值：

**■表三 由WHO之化學物質分類**

GROUP	縮寫	沸點範圍 (range of Boiling Point)
易揮發性有機化合物 (Very Volatile Organic compounds)	VVOC	0°C - 50 - 100°C
揮發性有機化合物 (Volatile Organic Compounds)	VOC	50-100°C - 240-260°C
半揮發性有機化合物 (Semi Volatile Organic Compounds)	SVOC	240-260°C - 380-400°C
Particulate Organic Matter	POM	>380°C

資料來源：Eco Mark Office, Japan Environment Association • Product Certification Criteria for "Printing Ink Version 2.1

## (二)VOCs

根据挥发性有机物空气污染管制及排放标准对挥发性有机物(Volatile Organic Compounds, VOCs)的解释为：“系指有机化合物成分之总称。但不包括甲烷、一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳化物、碳酸盐、碳酸铵等化合物。”

另根据世界卫生组织(WHO)的挥发性

陈永青(2004, 12月)也指出在印制过程中人体能直接或间接接触油墨或溶剂，并且日积月累地暴露在挥发性有机化合物(VOCs)的工作环境中，对人体产生不良的影响。

建立台湾环保型油墨规格之探讨(二) / 张景行研究发展组

## (三)纸张脱墨性

根据行政院环境保护署资源回收基管会的对脱墨的解释——“使用脱墨剂将纸张中的油墨洗除。生产白纸、再生纸及新闻纸的生产线，需经脱墨处理，生产工业用纸的生产线则不需经脱墨处理”。使用再生纸有利於环境保护，而它的制造须应用於纸张脱墨技术。

## 四、纸张脱墨性

为提倡绿色环保，使用再生纸是有效方法之一。纸张脱墨为再生纸的制造其中的一项过程。本节将探讨纸张脱墨的概念。

### 一、纸张脱墨的意义

依据脱墨的化学及脱墨药剂的说明(苏裕昌。2000)，回收纸的利用之意义在於以下数项点：

(一) 确保料源之安定及廉价资源。

(二) 节约能源

(三) 森林资源保护减少对森林的依赖。

有机化合物(VOCs)之定义, 它分有VOC、SVOC及POM四类, 如下所示:

(四) 增加纤维资源的使用年限。

(五) 间接减少CO<sub>2</sub>之排放。

另外, 废纸再生造纸的技术关键: 脱墨剂原理及应用(向贤伟, 1994)指出, 回收纸的意义有如下几个方面:

(一) 能够减少天然纤维原理资源消耗, 保护生态和环境。

(二) 减少纸废弃物对环境的污染。

(三) 降低生产动力能消耗、节约能源。

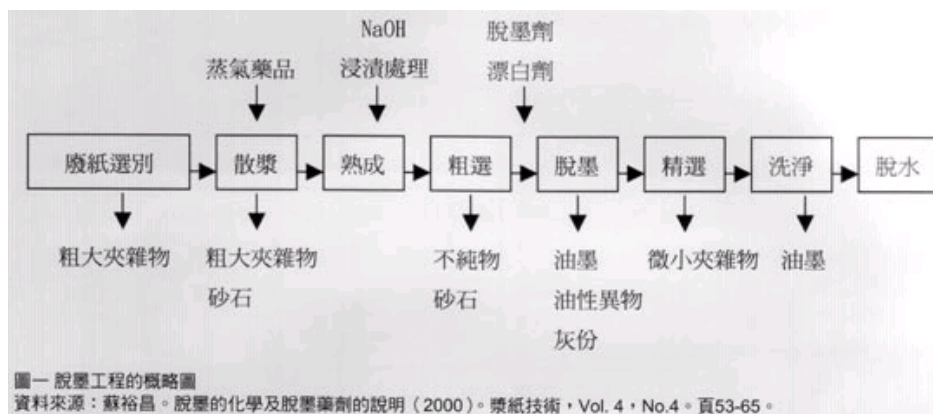
(四) 减少化学药品用量, 减少环境污染。

(五) 用纸制成的浆可按一定配比制成薄页纸、新闻纸、家庭用纸等, 成本低且品质好。

## 二、废纸处理的步骤

纸浆的脱墨处理分为散浆、熟成、粗选、脱墨、精选、洗净、脱水等阶段(苏裕昌, 2000), 其过程请参考图1。散浆的阶段会加入硷, 其作用是使纤维与油墨之界面能降低, 并且硷可使纤维结合膨润, 由机械作用使纤维解纤, 而使油墨脱离; 在熟成过程的作用是使促使纤维纸浆与油墨间的结合松弛; 而脱墨是以水为媒体, 去除油墨(苏裕昌, 2000)。

有效脱墨流程及脱墨浆性质的变化(孙德贵。)则将脱墨过程分为散浆(repulping)、筛分(screening)、净浆(cleaning)、浮选及洗涤(floating and washing)、漂白



(一) 散浆

将废纸由最初的片状, 经由散浆处理, 或其它机械解离分散成浆泥状, 并将油墨从纤维上分离, 同时使污物(contaminants)分散後之大小能适合净机(cleaner)及筛选机(screen)的处理(转引自lapointe, M.; Marchildon, L. and Fettefiy, M.

W.)。

## (二) 筛分

当废纸收集回收使用时，夹带一些较大及较重之物质就可藉由筛分段来去除。

## (三) 净选

废纸中重质之杂质可用正向式净浆机处理，轻质之杂质可用逆向式净浆机来去除。

## (四) 浮选及洗涤

废纸经散浆作用後，将油墨粒子由纤维表面剥离，经筛分後进入浮选槽，加入界面活性剂将已被液硷皂化而溶出之油墨，经界面活性剂之乳化作用，而使油墨分散，此时再加入气泡，油墨就会被吸在气泡表面而被带至液面，再将之刮除，即完成浮除脱墨之过程。

洗涤脱墨为最原始之脱墨方法，其原理是将浆料通入洗涤机内(如鼓型洗涤机)，经一段或多段洗涤，将纤维上已皂化而溶出之油墨，一同随水流出而除去。

## (五) 漂白

脱墨浆之漂白处理包含两种意义，即脱色(bleaching)，这五种处理阶段，除了散浆外，各阶段之先後顺序，视设备及产品而有不同。五种处理阶段意义如下：

(COLOR STRIPPING)与漂白。脱色就是除去废纸中染料对纤维产生之著色作用，一般以次氯酸盐来处理；而漂白是使用过氧化氢将木质漂白。

## 三、脱墨原理

脱墨工艺一般分为三个步骤，即1. 疏解分离纤维；2. 使油墨从纤维脱离；3. 将油墨从纤维悬浮液中除去。为了第一项及第二项的目的，可以使用脱墨药品(无机药品和有机表面活性剂)和机械以及加热的方法，并且要配合得当，才能使油墨很好地脱离纤维。为了达成第三项的目的，可使用浮选法及洗涤法去除(向贤伟。1994)。

脱墨剂的作用是破坏印刷油墨与纤维之间的粘着力，同时降低印刷油墨的表面张力、乳化油墨中的油份，从而剥离纤维上的碳黑，并使之进入溶液形成胶体(向贤伟。1994)。

脱墨剂(界面活性剂)在脱墨过程扮演了重要的角色，具有多种功能：它具润湿及渗透作用，使纤维充分分解，使油墨容易自纤维上剥离；分散作用，防止固/液分散系统中，一次粒子及二次粒子再凝结；洗涤作用，减少油墨及纤维的界面自由能及界面电位差，将油墨游离於水中；另外，尚在浮选作用具有起泡作用，且对油墨的捕集性或油墨之破泡性均起作用(苏裕昌。2000)。

打印

去论坛

关闭

相关文章



