

# 绿色印刷的环保检测方法研究

刘书云

周口市生态环境局郸城分局 河南 周口 477150

**摘要:**为逐步推动中国印刷产业的健康转型,在今后的发展进程中,国家必须深入实施环保印刷检测的推广培训计划,着力促进环保印刷政策的推行,完善企业管理和强化政府有关政策的支持能力。各政府部门、公司及其员工不但要想方设法使环保印刷观念深入人心,还要大力开展环保印制的环境检测,增强企业意识,从而使环保印制落到实处,促进中国印制产业的蓬勃发展。

**关键词:**我国;印刷行业;绿色转型

## 引言

近年来,在节能减排绿色工业理念的推动下,社会各界人士对环保问题意识的日益增强,社会各界对事业发展重视环保的要求愈来愈高,随着最新的环保法规、政策的相应颁布,印刷产业所处形势和产业格局也都出现了变化。与此同时,印刷厂的生产技术也要推陈出新顺应绿色工业理念不断创新,推出环境友好型的产品。印刷业的近期发展目标和社会效益的长期效益有机的结合,环境价值和经济效益有效的衔接,以实现绿色环保工程与市场环境的双赢发展为目标,绿色印染检测所在印染制造流程的整个生命周期过程中,始终坚持了"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,将服务重心着眼于人民群众的健康与安全。

## 1 绿色印刷行业存在的主要环保问题

### 1.1 VOCs污染问题

VOCs是挥发性有机物的英文简称,指的是在常温压力下可以挥发性的任何有机固体的物质。对于包装印刷行业,VOCs的污染现象较为普遍,特别在生产制造车间,由印刷油墨、润版液、洗车水等印刷物质复合而成的挥发性有机物,污染后在环境中会对环境产生危害<sup>[1]</sup>。在碳经济政策下,包装印刷企业通过推行环保印刷,严格控制辅助材料中的VOCs污染水平,严格限制应用有污染标志的物质,为减少印染行业VOCs的污染水平发挥了明显作用,有效提升了质量水平和生产作业条件。

### 1.2 重金属污染问题

重金属也是人体所必须的微量元素,但过量的重金属进入人体后会对神经系统、心脏和呼吸系统、血液循环系统、消化系统等方面造成了不同程度的损害。在印染产品中,油墨就是产生重金属有害物质的重要原料。比如,在纸包装、平板印刷品以及商业发票等的印刷

产品中,锑(Sb)、砷(As)、铅(Pb)、镉(Cd)、铬(Cr)、汞(Hg)、钡(Ba)、硒(Se)等。政府在低碳的大背景下,对这些所有金属元素在相关印制商品中的总排放给出了具体的指标规定,从而有效降低了环境中重金属的总量。

### 1.3 废弃物污染问题

低碳的条件下,在包装印刷产业通过引入"绿色环保"概念,减少废物、贵金属的排放量以外,必须建设垃圾管理体系,在机制上约束垃圾的排放量,同时对其实施分类管理。对可回收垃圾实行回收使用,对无法处理的实行追踪管理,对其进行科学处置,最后达到回收的最佳使用。

## 2 绿色印刷要控制和检测的有害物质

许多人都认为,所谓绿色印制问题就是指在印刷生产过程中,选用了环保型的印刷油墨、润版液、上光油等环保型的印刷材料,而其实绿色印制问题并不是指单单对印刷包装材料的环境使用问题,而是对整个印刷品生命周期中的各个环节的质量控制,主要涉及印刷品的制造机械、原辅材料、制造流程和书刊、包装装潢类的印刷品生产,是一项涉及印刷产品生产全过程的系统工程。这就要求印刷品从原材料选择、生产、使用、回收等整个生命周期内均符合绿色印刷的要求。如在我国《环境标志产品技术要求印刷第一部分:平版印刷》中对平板印刷原辅材料和制作过程中的环境管理、印制品尝的有害物管理等都做出了规定,这样就从根本上保障了绿色印刷的实现。许多印刷公司进行的绿色认证是因采用不是全绿色的原包装装潢,废气、垃圾都没有进行适当处理就直接排出,污染物也没有按规定回收处置,而造成公司不能进行绿色认证。环境与印刷技术发展的原因,而设定了必须检测的有害物质类别,包括:可迁移的荧光增白剂、邻苯二甲酸酯类、可迁移能力物质(8种重金属)、游离甲醛、挥发性有机化合物(16种VOC)。

### 2.1 光增白剂的控制要求

印刷品与身体直接接触,但在阅读环境中,可移动的荧光增白剂也可能通过直接接触、(儿童)或舔食等的途径进入人体,从而对人们身体健康产生潜在影响。从绿色印刷对整个产业所带动的重要程度,以及企业目前实际状况,综合考察了再生纸和废弃纸浆等产品本身就存在荧光增白剂的现象<sup>[2]</sup>。考虑到再生纸在纸张的总生产量中所占有比例较大、消费者和用户之间对纸张亮白度存在的一定需求、对不同类型纸张中的荧光增白剂使用比例分配具有一定规律性、以及部分彩色印刷品(艺术类画册)本身对纸张亮白度的特定需求、根据目前的测试资料以及有关原因,经过综合研究最后设定的可迁移性荧光增白剂指标限量为  $\leq 1$  kg,比较适合于目前本行业的实际状况。

### 2.2 苯酸酯类物质的控制要求

通过收集了大量的相关标准,将欧盟、美国、日本、中国对邻苯二甲酸酯类(增塑剂)一项的相关要求进行了比较,最终结合GB6675—2014标准,在实施实验验证结果的基础上,确定了本部分标准中邻苯二甲酸酯的相关限量指标规定。

### 2.3 可迁移8种重金属的控制要求

钡、镉、砷、镉、锰、铅、汞和铬,这八种重金属中任意一个,都会导致人的恶心、眩晕、失眠、健忘、神经错乱、关节酸痛、结石、肿瘤等。相关标准应用在玩具、个人生活用品中。该地方规范中所要求的限量标准,与中国目前已实施的HJ2503-2011《环境标志产品技术要求印刷第一部分:平版印刷》标准相同。

### 2.4 游离甲醛的控制要求:镉、砷钡

阅读类印刷品的生产中都会采用不同的胶黏剂,如在印刷薄膜、黏合、复合等生产过程中或多或少地都会产生甲醛。聚乙烯通常呈无色水溶液或气态,有强烈刺鼻臭味。可和水、酒精、丙酮等有机溶剂按任意配比混溶。它的主要危险是为对皮肤黏膜的刺激,聚乙烯在室温超过规定含量后,人会产生不适感。超过零点零八mg/m<sup>3</sup>的甲醛含量,可导致眼红、眼痒、喉咙难受或头痛、嗓音嘶哑、咳嗽、胸闷、哮喘、急性皮炎等。而新装修的室内甲醛浓度过高,是许多病症的重要原因。本方法参照了GB/T2912.1-2009《纺织品甲醛的测定第一部分:游离和水解的甲醛(水萃取法)》测试方法。本地方规范中要求的有关技术指标,满足直接接触人群的卫生指标要求,并由起草组的试验证明,检验技术合理高效。

### 2.5 挥发性有机化合物(16种VOC)的控制要求

挥发性VOC的影响也十分显著,当室内VOC含量达

到规定值后,在短时间内人体就会感受到头疼、恶心、腹泻、四肢乏力;严重时惊厥、昏迷、记忆力下降。VOC危害人的肝、肾、脑部和神经。

## 3 绿色印刷的环保检测方法

### 3.1 原子光谱法

国际上对重金属及可迁移元素检测通常采用原子光谱法,原子光谱法研究原子光谱线的波长及其强度,光谱线的波长是定性分析的基础;光谱的强度是定量分析的基础。这一技术主要分为原子发射光谱法(AES)、原子吸收光谱法(AAS)、原子荧光光谱法(AFS),主要用于微量多元素的定量分析。绿色印刷环保检测可采用的检测方法有:1)火焰原子吸收光谱法。其基本原理是通过将由光源射出待测量物质的特征入射,再经过试样的蒸发后由蒸汽中待测物质的基态分子间的原子吸收,根据辐射中发光波长强度减的程度,即可测定试样中待测物质的浓度<sup>[3]</sup>。原子吸收谱线研究的主要优势:敏感性较高、抗干扰性能强、精密性较高、选择性好、比较稳定、重现性好、对背景辐射影响较小、适用范围广泛、基体效应和记忆效应较低、装置简易、工作环境简单。缺点:原子化利用率较低(一般低于百分之三十)、敏感性较低

### 3.2 原子吸收光谱法

其基本原理是通过采用多层石墨材制成管等多种形式的原子化设备,并通过电加热使被检测样品原子化,从而产生了基态自由原子层,进而可以获取在空心阴极灯上照射出来的被测物质的特征光谱,从而进行检测与定量分析。因为在实验品中完全添加了原子化,并且避免了在原子间的火焰中进行稀释,所以定量分析的准确性也就得到了提高。该方法用来检测痕量金属元素,在化学稳定性上也比另外的很多技术好,因此使得其使用范围十分广泛。由于石墨炉原子吸收光谱法的优点:对各种金属单质的高敏感性和检出限,所以石墨炉原子吸收谱线法比火焰原子吸收光谱方法好;所需要的试样数量较少;液体试样不一定需要真溶液;部分固体试样不需要化学处理就可以进行定量分析;能够更好的检测分子之间通过蒸汽的化学环境和加热条件;灵敏度较高;选择性;研究效率高;化学影响小;原子化效率高;设备构造简化和设备代价较小。局限性:试模的不均匀度大,需要强的背景吸收。

### 3.3 光光谱法

其机理为基态分子在接受最适特定频率的光射线后被激活至高能态,而后在激活过程中以光辐射的形态放射出具有特征波长的荧光。其机理为基态分子在接受最适特定频率的光射线后被激活至高能态,而后在激活过程中以光辐射的形态放射出具有特征波长的荧光。在与

气态自由原子间接触特征波长的光辐射之后,自由原子间的最外层原子从基态或低能量辐射态迁移至更高态,大约经过十负八s后,再转移至基态或低能射线态,并放射成原子荧光。而原子荧光的特征长度如与被吸收的波长相同,则称为共振荧光;若不同,则称为不共振荧光。共振荧光坚韧度很好在研究中使用比较广泛。在特定环境下,原子共振荧光亮度与试样中的化学物质含量成正比。原子荧光光谱法的主要特性:具有很低的检出限,有二十多个成分小于原子吸收光谱法的检出限。灵敏度高,影响范围较小,光谱线条简单明了,分析校准曲线线性范围较大。

### 3.4 电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)

其原理是以电感耦合等离子炬为激发光源的一种光谱分析方法,是一个从传统原子发射光谱技术中派生出来的新研究技术。等离子体发射光谱法能够同时测量试样中的多种物质的浓度。当当即氧经过等离子体火炬后,经射频发生器所形成的高交变电场将其电离、加速,并和其他的氩分子相遇。这种链锁反应使较多的金属氩分子电离,从而产生原子、离子、电子的粒子或有机物质,即为等离子体。而各种物质的分子在相互被活化或电离后所产生的化学特征谱,使得等离子体发射光谱可以用于定性和定量检测试样中含有的物质<sup>[4]</sup>。耦合等离子体原子发射光谱方法的主要优势:研究速率高,时间分布稳定和域广,可以一次性地同时读出多个被测物质的化学特征谱,也可以同时对多个成分进行定量和定性的分析;对分析敏感性高。电感耦合等离子体原子发射光谱法是各种方法中干扰最少的方法,在通常条件下其相应标准偏差为百分之十,当分析的含量大于一百倍检出限后,相对标准偏差百分之一;检测广泛。能够检测几乎全部紫外线和可见光区的特征谱线,所检测物质的覆盖面广,每次能够检测数十个物质。电感耦合等离子体原子发射光谱法的缺点在于设备和操作费用较高,样品一

般需预先转化为溶液,对有些元素优势并不明显。

3.5 离子体原子发射光谱法(MP-AES)其基本原理是利用微波导波技术,把微波的能量利用特定的材料耦合在等离子体发射腔内,进而产生更强大的微波技术等离子体光源。发射频段为二千四百五十MHz,最大工作功耗零W。扫描式光学结构,宽响应、低噪声CCD固态探测器,高同步背景光扣除。多模式进样技术,适合于各种不同的分析使用。优点:去噪声性能较强,光谱范宽为176~1100nm,动态范围较大,拥有超过百分之九十的量子化效率,可实现更多元素序列测量;无须采用易燃、昂贵的化学气体,大大降低了操作成本;灵敏度较高、检测限低;工作平稳、适应性好。

### 结语

环保印刷,通常也可以叫做无公害、对环境友好的印刷。一般情况下,所谓的绿色印刷产品指的是对环境对人体健康没有造成什么影响,而且可以重复使用和可以再生的印刷产品。绿色印刷测试方法的选择以及测试人员的素质技能决定测试的准确与否以及测试准确率高低。绿印产品质量监督管理检验部门和印制公司要加强绿印环保检验人才的引导与培训确保绿印认证与环保印制的持续进行。

### 参考文献

- [1] 赵坚,王昌钊,等.微波消解-石墨炉原子吸收光谱法测定印钞油墨中砷[J].理化检验-化学分册,2010(3).
- [2] 志周,晴霞,要志雯,王婷婷,顾晓杰.绿色印刷及应用研究进展[J].包装工程,2018,39(01):207-211.
- [3] 绿色印刷的现状及其策略研究[J].工业设计,2017(09):138-139.
- [4] 郝莹.电感耦合体原子发射光谱法在环境分析中的应用[J].检验-化学分册,2011(6).