

晒图纸的“无氨显影”由毒害变安全的新趋势

朱楚斌

摘要：本文重点叙述晒图纸的传统工艺——“无氨显影法”，目前出现了一种以安全环保型的显影制剂，取代对人体健康有害的有机胺显影的新趋势。文中对两种显影剂性能，进行了对比，显示了新“无氨显影”的技术进步。

关键词：晒图纸 无氨显影 半干法 半湿法

一、前言

从目前情况看，晒图纸在我国仍是工程图纸复制的主要材料。近年来虽然国外的晒图纸耗量大减，而我国非但未减，反而增加。据估算，我国现在晒图纸的年耗量，约为 350-400 万卷（每卷 100m）。市场成交额在 3.2-4 亿人民币左右。这充分说明，重氮复印法在我国的使用和发展，是符合国情的。因为它跟其他复印方法相比，其最大优点，仍然是：便宜（每平方米图纸仅 0.90 元）；简单（晒图机结构和晒图操作都简单）；出图快（每分钟能晒出 30m）；但它的缺点，就是显影问题。

我在 2003 年《第九届晒图纸暨特种涂布纸技术交流会》上，发表了一篇论文，题目是《绿色的呼唤——我国晒图纸显影技术应速离误区》，较详细地叙述了氨气显影与无氨显影的发展过程与利弊。

没有想到，这篇文章在国内广大使用晒图纸单位和从业

人员中，引起了很大反响。一方面使他们认识了有氨和无氨显影的优缺点；但另一方面，给人们的心理，产生了一种负面效应：认为：凡是“无氨显影”都有毒害。以致对目前出现的无毒害的新型“无氨显影”，也存畏惧，不敢接受。

因此，本文的任务，就是有必要对晒图纸的显影方法的各种利弊，特别是目前“无氨显影”无毒害的趋势，作一些介绍。

二、晒图纸显影技术发展，与工艺名词及特点。

晒图纸显影，本来很简单。就是在其表面施以碱性介质，使涂层中所含的重氮盐与偶联剂产生化学反应，形成由偶氮染料构成的影像或线条。

通过半个多世纪的实践，晒图纸的显影方法，多次更迭。现将其各种工艺名词及含义，简介如下：

1、干法显影（Dry Process Development）这是最早的显影方法。其碱性介质，就是氨（ NH_3 ）。在有水的情况下，形成了碱——氢氧化铵（ NH_4OH ）。从晒图纸诞生之日起，就是用这种方法显影。此法的好处是：

（1）因是气体，显影时纸面干燥，图幅尺寸稳定；

（2）线条分辨率高，图幅的清晰度好；

（3）显影后，氨气很快跑掉，以致纸面仍保持酸性，使涂层中的染料，和重氮分解产物的氧化过程缓慢，即：线条褪色和底色变黄的现象，可以推迟，图纸的档案保存性延

长。但是氨显，有个最大的缺点，就是气味难闻。虽然对人毒害不算太大（仅刺激上呼吸道粘膜），但向四周扩散，令人讨厌，也污染环境。

于是，人们就动脑筋，想用别的能生成碱性气体的物质，来代替氨。遗憾的是，始终没有找到。所以，人们说的“干法”，实际上就是氨气显影法。

2、湿法显影（Wet Process Development）

既然找不到能取代氨的碱性气体，那么，唯一的办法只有采用碱性液体。这样，湿法显影也就应运而生了。

由于这种方法，没有氨味，所以又叫“无氨显影”（In ammonia or odorless Development）。此法的优点，就是显影速度快，又没有令人讨厌的氨味。

但跟氨气显影比较，其缺点是：（1）纸面潮湿，影响图幅尺寸；（2）线条边缘发毛，分辨力低；（3）显影后，图纸表面呈永久的碱性，致使涂层中的重氮分解产物和染料，易被氧化，而线条褪色，底色发黄，图纸的档案保存性差。可以说，所有的湿法显影，都不同程度地有这些通病。

3、微酸性液体显影（Weak Acidily liquid）是湿法显影的一种。是荷兰 Oce 发明的，用于单组份黑线晒图纸的显影。此法特点是显出黑线条。虽然显影后，表面呈微酸性，但所用的偶联剂是酚类化合物，最终还是容易被氧化成醌，而使底色变黄。

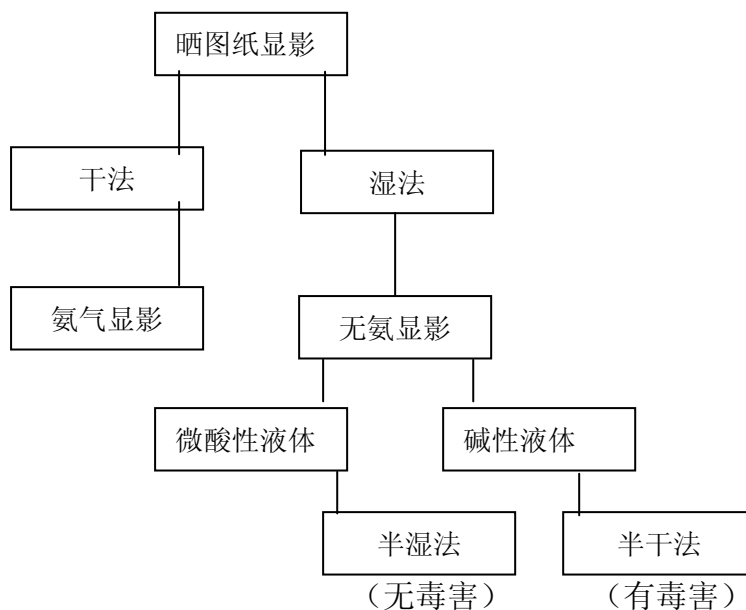
4、碱性液体显影 (Alkalinity Liquid) 是湿法显影的一种，因使用介质不同，现又一分为二：

一种是：半湿法 (Half-Wet process)，即：以水为溶媒的显影液，经均匀涂布显影后，因纸基吸水，挥发较慢，使纸面略显湿润，所以叫“半湿”。

另一种是：半干法 (Half-Dry Process) 即以有机溶剂(如醇、醚等)为溶媒的显影液。经涂布显影后，因纸基吸收较少，而且挥发较快，纸面显得干爽一点，所以叫“半干”。此法是我国多年来普通采用的，所谓“无氨显影”的主要方法。

以上所述的晒图纸显影，似乎有点复杂。为使大家有个系统的概念，这里列出一个发展演示图，以供参考。

晒 图 纸 显 影 技 术 发 展 演 示 图



三、无氨显影的“半干”与“半湿”法的性能比较。

以有机胺为显影剂的“半干法”，因其显影快，又没有氨味，所以倍受欢迎。20多年来，直到今天，这种“无氨显影”在我国几乎占了整个晒图纸显影的一半以上。

然而，它确实存在很多缺点。除前面说的，湿法显影对图纸（复印件）损害的弊端外，更严重的是有机胺的毒性，危害人体健康，直接受害者，是数以万计的晒图人员。还有广大的工程技术人员，长期接触这种含有机胺的图纸，对健康同样造成危害。

这个问题，人们看了我的文章后，开始有所认识，并普遍要求改变这种局面。

可喜的是，近年来，出现了一种“半湿法”，安全环保型的无氨显影。其特点是以水为介质，所含的显影成份，都是无毒的碱性物质，对人无伤害。

可以说，这是无氨显影技术，以“半湿”取代“半干”，由毒害变安全的新趋势，值得大力推广。

当然，所谓“半湿法”并不是新东西。早在上世纪50-60年代就有了，只是那时采用的是碱性甚强的无机碱，对图纸的损害较大。所以，后来逐渐被碱性较温和的有机胺（即“半干法”）所代替。

现在，人们又把这个“老”方法，重新捡起来，技术上作了改进。比如：显影成份，采用的是有机酸（也有可能是氨基酸）的碱金属盐、或碱土金属盐。此外，还有抗氧化

剂、促显剂、固色剂、匀涂剂及增滑剂等，多种成份组成的复合显影剂。这些都是以水作溶剂媒，对人对纸均无伤害。同时，表现在显影性能方面，也有较大改善。比如：对图纸（复印件）的线条褪色和底色发黄，比有机胺好得多。据一些用户反映，晒图的效果，跟氨熏显影，十分相近。两种显影剂效果比较，请见附表。

四、新型“半湿法”无氨显影技术如何推广。

前面介绍了无毒害的“半湿法”显影的许多优点，如能在我国普遍推广应用，则是重氮复印技术的一大进步。晒图纸也将成为安全环保型的绿色复印耗材。

这项新技术，如何在国内推广？我以为必须具备以下三个条件：

第一、必须要有与其配套的水性无氨晒图机。而目前，国内普遍使用的，基本上都是“半干法”显影的晒图机，对水性的“半湿法”，不能适用。

据悉，目前国内已有与“半湿法”匹配的，专用晒图机问世。如：北京市万奥印制设备有限公司。已研究并生产了一种 HSE-600A 大型无氨晒图机，现已有一些规模较大的设计单位应用，效果很好，晒显后，图幅清晰、纸面干燥而挺直，颇受用户欢迎。

为了便于普及，该公司最近有研制了一种效果相同，而价格便宜的经济型半湿法晒图机。为在我国迅速普及新的无

氨显影技术，创造了条件。

第二、必须要有性能优良、质量可靠的新型显影剂。这方面，北京市万奥印制设备有限公司已经研制并生产了与晒图机配套的药剂。

第三、市场必须要有需求的空间。这就需要有关方面共同努力，通过各种方式，包括新闻媒体和各种渠道，进行大力宣传。使广大的晒图单位和作业人员，充分认识“半干法”的危害，而对新技术表示欢迎和需求。

只有具备这种客观条件，推广工作才能顺利进行。

五、结论

1、上述“半湿法”无氨显影的推广应用，是技术上的一大进步，也是赋予晒图纸在我国的发展生机。

2、目前，与之相配的晒图机和显影剂，虽已问世，但数量不多。要满足全国市场的需求，还差之甚远。有待今后逐步供需平衡。

3、前面提出推广的三个条件，现已初步具备，并正在酝酿成熟。因此，我们有理由认为，这项新技术在我国迅速推广应用，是完全可能的。