

数字加网新技术

作者： 刘华

【内容提要】随着印刷数字化工作流程和数码打样技术的不断发展和完善，加网技术从传统加网（玻璃网屏加网、接触网屏加网、电子加网）发展到数字加网方式（调幅加网、调频加网、混合加网以及高保真加网），顺应了整个印刷过程的全数字化流程需求。

网点是构成印刷图像的基础，是表现连续调图像层次与颜色变化的基本单元，担负着再现图像的墨层厚度、阶调层次变化及色彩再现的作用。随着印刷数字化工作流程和数码打样技术的不断发展和完善，加网技术从传统加网（玻璃网屏加网、接触网屏加网、电子加网）发展到数字加网方式（调幅加网、调频加网、混合加网以及高保真加网），顺应了整个印刷过程的全数字化流程需求。

数字加网从传统加网技术发展而来，与传统加网有着密切的联系。随着计算机硬件技术、软件技术、图像处理技术及外围设备的发展，其已成为印刷领域，特别是印前系统不可缺少的设备。由于印刷仍以压力转印为主，因此，加网技术仍是制版工艺的关键问题之一。目前，数字加网技术大体上可以分为调幅加网技术（AM，Amplitude

Modulated Screening）和调频加网技术（FM 富士施乐，Frequency Modulated Screening）。

调幅加网技术是最典型、最常用的加网技术，本质上与照相加网原理相同，网点是以中心胞点方式向外增长，网点中心具有固定的空间位置，每个网点的相互中心位置保持不变，由像素的灰度值来控制网点增大。调幅网点可用传统网点的4个参数来表征，即网点大小、网点形状、网线角度、加网线数。

调频加网技术是当今网点技术的发展方向之一，调频加网网点大小基本不变，网点无规律分布，随着加网算法不同而有不同的空间位置印前工艺，网点间距不等，以网点分布密度（频度，网点个数）表现阶调层次，没有网线及网线角度的概念，常用网点直径的大小来区分CTP在中国，如图1所示是调频加网所形成的阶调层次。

图1 频加网阶调层次经营管理

混合加网技术

混合加网（Hybrid

Screening）技术是借鉴调幅和调频两种网点特性的一种加网技术，既体现了调频网点的优势，又具有调幅网点的稳定性和可操作性。混合加网的一大特点就是在沿用原有设备输出分辨力的条件下，实现超300Lpi的画面精度且不影响输出速度，也没有传统的高线数加网工艺所需要的苛刻条件。印刷适性与传统的调幅网点相同包装装潢，即在现有的印刷条件下真正实现1%~99%网点再现。发展这种技术的最终目的是希望能够配合高效能的CTP技术，使印前或印刷部门可以事半功倍地达到更完美的网点印刷效果。如图2所示是采用混合加网后的阶调层次效果图。

图2 混合加网效果图包装材料

1. 常见混合加网方案

①把图像层次分成不同部分，在很精细、层次感比较丰富的范围内，用调频网表现细微的层次差异，而平网部分以调幅网来表现。

②在中间调部分采用调幅网包装材料，暗调和亮调部分采用调频网。

③以调频网点的分布方法布置调幅网点。

2. 混合加网的优点

由于对高光和暗调区域的加网方式、网点进行了特殊处理,使该部分的颗粒相对调频加网减少很多。另外对细小网点进行了组合计算处理,提高了复制精度。

中间调区域利用调频网点位置的随机性,避免了调幅加网的跳变现象,由于中间调网点的个数是固定的。因此,可以计算出单位面积的网点密度,从而可以对中间调的网点密度进行定义。对印刷工序来说,它能采用常规精度的生产工序和设备实现高线数的印刷质量,同时生产效率不受影响。

3.典型的混合加网技术

(1)网屏视必达加网技术

视必达加网技术根据每个图像的不同颜色密度采用类似调频或调幅的网点。在1%~10%的亮调部分和90%~99%的暗调部分,视必达采用调频网点图像处理,通过变化的网点数量来再现层次。而在10%~90%的中间调部分,网点大小像调幅加网一样变化,而网点的分布和调频加网一样随机变化,可有效避免撞网。视必达加网技术能够根据画面颜色、层次的变化而适时地选用“调幅加网”或“调频加网”。

(2)爱克发晶华加网技术

晶华加网技术是采用调幅网点表达中间调部分(8%~92%)、调频网点表达亮调部分(0~8%)和暗调部分(92%~100%)。这种加网方式基本消除了莫尔纹、玫瑰斑等。

晶华加网技术采用爱克发的专利XM超频运算法,当调幅网点向调频网点过渡时油墨,调频的随机网点可延续调幅网点的角度,完全消除了过渡痕迹,让两种频率的网点巧妙地融合。晶华加网技术充分利用了调幅和调频加网的优点,在不改变现有印刷条件和 not 增加成本的前提下,实现了高网线印刷科印精品调研,印刷品图像基本看不出网花,消除撞网现象,使用四色可以印刷出具有专色效果的印刷品。

(3)柯达视方佳调频加网技术

视方佳调频加网技术的特点是,在亮调部分和暗调部分使用一阶调频加网,而在易出现问题的中间调部分使用大小不等的网点印后工艺,以避免平网区域产生阶调跳跃问题。二阶调频加网使用二次加网的方法,以网点集群的形式,有效减少低频噪声和不稳定性,避免普通调频加网所带来的颗粒图案。

视方佳调频加网技术提供多种网点尺寸,采用何种网点尺寸取决于对印刷品的要求。视方佳10 μm 网点是最精细的网点地图印刷,适用于精细印刷;大部分商业印刷可以采用20 μm 网点,而报纸印刷适合用36 μm 网点。

视方佳加网技术采用高频随机网点插入技术,可更好表现层次细节,提高图像的色彩保真度。加网结构经过优化后,不仅可以彻底避免玫瑰斑和龟纹耗材,而且可使网目调结构更加稳定,减少了颗粒、网点增大和中间调油墨的堆积现象。

(4)富士胶片写真Co-Re加网技术

Co-Re加网技术实现了以更低的输出精度得到高网线网点的突破,获得了日本印刷学会技术奖。以往的输出技术以2400dpi输出精度可获得175~200Lpi网点,而富士胶片写真加网技术实现了以2400dpi精度输出获得300Lpi加网图像,或者1200dpi精度输出获得175Lpi的加网图像质量控制,且图像质量不降低。采用该技术在沿用现有CTP、RIP等软硬件的前提下,可以较低成本(购买加网软件)实现图像质量的大幅提高,生产效率也提高近2倍。

高保真加网技术

由于现有的纸张、油墨尚不能完全再现原稿的色域,因此为了改善印刷品上某些颜色的饱和度,可通过在CMYK四色的基础上加印纯净、明亮的红、绿、蓝、紫等间色,使印刷图像产生更自然的反差和更新鲜的色彩感,这种印刷方式称为高保真印刷。

高保真网点为调频网点技术设定了新的标准，是一个纯软件加网方法。高保真彩色采用调频网点，超过四色的分色技术在色彩再现范围、印刷密度、清晰度和层次等方面与四色加网技术相比都有重大进步。

1.高保真加网实现方式

- ①在传统的四色印刷中增加红、绿或蓝色印版。
- ②在传统的四色印刷中增加橙黄色和绿色印版。
- ③增加两个或更多块色版，这些色版与 CMYK 色墨相同富士星光，但是在阶调或密度上会有所区别。
- ④使用更纯净的 CMYK 色油墨。
- ⑤在传统 CMYK 印刷中添加专色墨或是使用专色墨替代 CMYK 色墨中的一个或更多个色版。

2.高保真加网的前景

在国外，高保真印刷已在商业印刷中得到广泛应用，市场前景看好。高保真印刷可采用多色双面印刷工艺，具有单通道、多色印刷、高利润、高生产效率的优势。

目前高保真印刷在国内还处在研究和试验阶段，没有广泛应用于商业化印刷重组，但这并不意味着高保真印刷没有市场前景。随着人们对印刷质量要求的不断提高，具有高附加值的高保真印刷技术必将会逐步走向实用和商业化，人们生活品位的不断提高对常规图像的印刷也将要求采用印刷质量更好的高保真印刷。

其他新型加网技术

1.新型 FM 加网

(1) 网屏/MTC 的 Ran-dotX FM 加网上光

该加网方式为第二代 FM 加网方式 (HDS 加网方式)，可再现 20 μm、15 μm、10 μm 小点，无莫尔纹、无断线数码印刷在中国，可实现高质量印刷。通过控制光学网点增大，还可减少 25% 的油墨消耗。

(2) 富士胶片的 TAFFETA 加网技术

该加网技术消除了原来 FM 特有的视觉上的粗糙感，加上以前推出的 Co-Re Screen 技术，拓宽了与印刷品种相对应的加网方式。

(3) 柯达的 Spotless4 软件

该软件能够再现四色以及专色。柯达公司的另一款软件 Spotless X，可以进一步与 FIVI-six 或者 PANTONE

Hexachrome 等组合使用食品包装，用六色来表现专色。

2.AM 与 FM 混合加网

如艾司科的 Groovy 加网是基于普通的 AM 加网，在实地部分增加线状网点，改善了实地部分的密度及着色性。

在印刷复制过程中，网点无疑是最重要的因素，在印前从电分机发展到 DTP 以及现在流行的 CTP 直接制版系统的过程中厂商信息，加网方式逐渐多元化。但不论是基于调幅加网方式、调频加网方式，还是混合加网方式等其他新技术，加网技术对图像的细节再现能力都有不同程度的提高。相信在不久的将来，随着技术的不断进步，可以实现更加精细的印刷品的复制。