

## 从生产角度反思印刷质量控制

作者：黄革

**【内容提要】**印刷品的印制质量可通过对印刷网点的还原质量、油墨色彩的饱和程度、套印精度等方面的指标进行控制，但印刷企业所对客户并非都是印刷行家，不会用放大镜、密度计等专业工具，印刷质量必须通过客户视觉去主观地评判，如印刷品色彩是否鲜艳、光泽度的高低等。

印刷品的印制质量可通过对印刷网点的还原质量、油墨色彩的饱和程度、套印精度等方面的指标进行控制，但印刷企业所对客户并非都是印刷行家，不会用放大镜、密度计等专业工具，印刷质量必须通过客户视觉去主观地评判，如印刷品色彩是否鲜艳、光泽度的高低等。为了让印制企业不致于处于较为被动的局面，笔者想从印刷品的色彩、光泽度的质量控制方面与业内同行交流探讨。

客户对印刷不懂是很平常的事，如何适应市场的变化，主动服务于客户，印制符合客户主观要求的高质量产品，取决于许多因素，如生产工艺、印前制版、印刷机性能、纸张油墨特性、操作人员的技术熟练掌握程度等。

### 统筹印制生产工艺

统筹兼顾的印制生产工艺是保障生产顺利完成客户要求的前提条件，任何活件进厂都需生产工艺部门审核，充分了解客户的要求，及时制订科学、合理、完善的生产工艺作为生产安排的指导性工作传票，并细化、贯穿于整个生产环节，它应包括的内容有：质量要求；印前、印刷、印后的作业参数；注意事项等。对常见、常用的作业要求要形成工作制度拼版，即作业指导书下发，让各生产部门能事先掌握。对特殊的、要求高的产品，工艺部门要先会同相关生产部门完成样本的预制，有把握后才能批量生产，杜绝盲目生产、凭想像施工。

生产工艺的制定原则：在保证质量的前提下，提高生产效率、降低生产成本、缩短生产周期。

### 把关印前制版

把印前制版的各项工作都能在本单位完成，无疑对产品质量的色彩、光泽度控制是很方便的，但现在的计算机应用技术发展很快，印前制作的许多环节，客户基本能自行操作印刷工艺，可通过网上下载、数码相机拍摄、家用扫描仪扫图等方式获取图像，经过个人计算机相关编辑制作成电子文件即可发稿付印，如果不对非印刷专业的客户自来的电子文件的图像进行必要的印制适性处理，直接输出印刷，普遍表现为印刷品色彩灰暗、无光泽，即使用进口印刷机、进口油墨、进口铜版纸印制也不能达到要求，因此必须从图像、平网处理及输出等方面提前把关。

#### 1. 图像色彩处理

对图像色调要求浓重鲜艳，无层次基本原色的图像要放足 100%的网点；风景图像中的蓝天、海洋等，为便于印刷，C 版 30%以下则不放 Y、M 色字体，使天空蓝色更加亮丽，C 版 45%以上，则 Y 版 10%-20%、M 版 5%-15%，使蔚蓝色天空更加纯正；深度基本色的网点阶调值范围为 60%-90%；中调区基本色做足，中调区网点阶调值范围为 35%-60%高宝，这是色彩处理的关键区。在色彩处理时，应强调色彩的饱和鲜艳为主，可忽略一些色彩层次。

#### 2. 平网的设置

考虑到出片、晒版、印刷网点还原的情况，平网的设置应根据印刷机类型、承印纸张的种类做适度调整。

浅调平网。进口印刷机能还原 2% 以上的网点，国产印刷机能还原 4%-5% 以上的网点。涂料纸印刷浅调平网为 5%-40% 防伪印刷，非涂料纸印刷的浅调平网为 8%-30%。

深调平网。进口印刷机能还原 75%~80% 的网点，国产印刷机能还原 65%-75% 的网点；涂料纸印刷深调平网为 70%-80%，非涂料纸印刷时深调平网为 60%-70%，网点百分比过高易因网点增大而糊死。另外，在 Y 版中加入 10%-15% 的 M 柯尼卡美能达，可增加 Y 版的饱和度；在 K 版中加入 20%-50% 的 C，可增加 K 版的饱和度。

### 3. 输出网线

铜版纸或高级压光白板表面平滑度高，能够再现较细的网点，故加网线数较高，一般可设到 200-300 线/英寸；胶版纸表面较铜版纸粗糙，其加网线数可在 110-175 线/英寸；轻涂纸的印刷适性介于铜版纸与胶版纸之间，其加网线数可在 133-175 线/英寸；轻型纸的印刷适性相当于胶版纸，印刷时网点增大率较大，加网线数在 100-150 线/英寸；新闻纸表面更粗糙，其加网线数可在 80-133 线/英寸。

为此，要求照排机输出分辨率：175 线/英寸以下为 2400dpi，175 线/英寸以上为 3600dpi；CTP 输出分辨率：200 线/英寸为 2400dpi，225 线/英寸以上为 3600dpi。

### 发挥印刷机性能

现代胶印机普遍采用酒精润版、多倍径压印交接滚筒、短墨路结构，给印制高质量彩色印件提供了有利条件，为缩短生产周期，保证质量，可采用四色及四色以上机型印刷，速度控制在 15000-16000 张/小时。

由于制造加工精度的提高，大部分进口印刷机能还原 2% 以上的网点，且饱满、锐利，表现色彩阶调层次丰富、过渡平滑；套印精度高，图像清晰度高。

一些高档进口印刷机还设置有 UV 固化、联机、防印品背面刮划的气垫输纸装置，能满足墨量大、饱和度高，色彩艳丽的印刷品的印制要求。

### 了解材料适性

#### 1. 纸张

由于纤维交织而形成毛细管网络结构，使纸张表面具有大量孔隙经营管理，成为它吸收油墨的基础。一般印刷品光泽均随纸张吸收能力的增强而降低。胶版纸表面的吸收能力比涂料纸强，同等情况下，印刷品的色彩、光泽均比涂料纸差。在印刷纸张中的选用上，如果以印刷质量为标准，涂料纸（即铜版纸）优先网印，轻涂纸次之，胶版纸最后。即使要全盘考虑，也不能为降低成本，随意使用低劣纸张。

#### 2. 油墨

在印刷过程中，墨膜转移到纸张表面科印报告，并填充纸面的凹凸不平，使印刷品表面相对平滑。印刷品墨膜表面对光的镜面反射决定着印刷品光泽的大小，在纸张最大限度吸收油墨的连结料后，剩余的连结料仍保留在墨膜中，它可以有效地提高印刷品的光泽。墨膜越厚，剩余的连结料越多，越有利于提高印刷品的光泽，控制墨层厚度，不仅关系到印刷品阶调、色彩再现的效果，而且对印迹的干燥也十分重要。

目前墨层厚度控制除靠经验目测、手感外，用密度计测量印刷实地是最客观、真实的的数据，也是标准、规范化的要求。

涂料纸印刷实地密度，一般 C: 1.6-1.8; M: 1.5-1.7; Y: 1.3-1.5; K: 1.6-1.9。

非涂料纸印刷实地密度，一般 C: 1.4-1.6; M: 1.3-1.5; Y: 1.1-1.3; K: 1.3-1.6。

印迹的干燥速度对印刷品的印刷质量有很大影响。干燥过慢，轻则使印品背面脏，重则造成印张粘连；干燥过快，油墨在版面结皮，堵塞版纹，不仅使图像清晰度下降，

而且使油墨堆积原稿，印品出现“墨斑”。目前，在涂料纸上大多采用亮光快干油墨印刷，使滞留在纸张表面的油墨，形成半固态、平滑的、具有光泽的凝胶状膜，加快了印迹的干燥速度。

纸张的酸碱度对印刷油墨干燥有较大影响。酸性愈大，阻碍油墨干燥的程度愈严重。生产表明，当室内温度保持在 25℃，相对湿度 65%时，用 pH 值为 5.5~6 的胶版纸印刷，印迹干燥的时间约为 15-20 小时。而用 pH 值高于 7.5 的胶版纸印刷，印迹均能迅速干燥。

纸张本身的含水量也影响印迹干燥。当相对湿度低于 60%时，湿度的变化对油墨干燥的影响不明显。但当相对湿度高于 80%时，油墨干燥时间大大延长。

#### 规范操作技法

##### 1.水墨平衡

印刷水墨平衡的标准是：在保证印刷质量的前提下喷墨，均匀使用最小用水量，即印刷品印迹网点还原得好、网点不糊、网点不花、色彩还原得好。用水量过大会阻碍油墨的正常传递，印迹空虚，大量的水分转移到纸张上，造成纸张变形、收纸不齐、套印不准标签，同时还会使油墨乳化，色彩灰暗；用水量过小，印版空白部分易粘脏、干版。墨量过大会使网点增大，印刷糊版；用墨量过小会使墨层变薄，导致印迹平淡、色彩暗淡。

##### 2.机器调整

现代印刷机自动化程度高套印，操作越来越简便，但印刷操作还要严格执行“一稳，二小、三平、四勤”的要求。

“一稳”：平稳定速，按额定机速的 80%开机，过快可能套印会不准，且易产生重影；过慢（额定机速的 20%-30%），可能会引起水墨量失衡。“二小”：印刷压力小、水量小。印刷压力过大，网点易增大、造成局部套印不准；水大会造成墨色不匀、纸张变形。“三平”：水辊、墨辊、滚筒间的压力要调节合适。“四勤”：勤抽样张检查产品质量；勤查看印版及胶辊水量变化，注意调整，稳定、提高产品质量；勤掏墨斗油墨，增强其流动性，保持墨色一致；勤巡回观察机器的运行情况，有异常要及时处理和上报维修。

##### 3.给水给墨

润版液 pH 值控制在 5.5-6，呈弱酸性，利于印品干燥。润版液过酸标签，会造成油墨连结料和颜料的分解，降低色彩饱和度及光泽度。

选用合适的油墨。特别是轻涂纸及胶版纸印刷要选用适合其本身的快干型油墨，选墨不当会造成印品油墨干燥困难影响交货周期，同时还会出现粘脏、透底等故障。

##### 4.收料控制

严格控制印品收料堆高度，一般以不粘脏印品背面为限，堆高以 500-1000 张为宜，要勤换隔板；收纸吸、吹风要调节得当，以保证收纸平整，不刮伤印品。

##### 5.严防粘脏

油墨太稀会引起背面粘脏，墨色不匀个性化印刷，着色力降低、连结料渗透过多，印刷品易出现干燥不良、粉化、重影、亮度不好等现象。为了避免印品背面蹭脏或降低背面蹭脏的程度，生产中一般采用下列方法。

降低印刷品堆码的高度，减轻印张承受的压力，间隔一定的时间数码印刷机，要将印张轻轻抖动使之透气，增加墨迹和空气的接触，以加速油墨的干燥。

喷粉是防止印品背面蹭脏的常用方法。利用粉末在印张之间形成隔离层，使空气流动顺畅，供给氧化聚合干燥所需要的氧气，加速油墨干燥的速度，但过量会影响色泽，给印后上光、覆膜带来麻烦。

采用快干油墨或 UV 油墨印刷等，也可防止印品粘脏。

##### 6.油墨添加剂使用技巧

①印刷中，如果纸张发生掉粉、掉毛故障，可在油墨中加入 3%-5%的撒黏剂，降低油墨的黏性。但过量会降低油墨干燥速度。

②白墨或冲淡剂是调配淡色油墨的主要材料，但用白墨冲淡油墨时，往往使油墨中原有的催干剂失去催干作用，降低印迹干燥速度。

③为加快印迹干燥色序，可适时添加少量（≤1%）燥油，淡黄、翠绿、湖蓝等淡色墨，不要用红燥油，因为其本身带有较深的紫红色，会影响淡色墨的颜色输纸，深色油墨用红燥油，对颜色影响不大。白燥油氧化结膜后呈淡棕色，如果用量较多，印迹干固后会有偏黄棕色的可能。

④在墨中添加 1%-3%的亮光浆，可提高印品光泽度。

⑤在黄墨里适时添加 0.5%-1%的品红墨裁切，可提高印品的色彩鲜艳度。

#### 合理安排印刷色序

印刷品色彩由具有不同色相的油墨叠印而成，叠印油墨的次序称为印刷色序。根据排列组合原理，黄、品红、青、黑四色印刷可以有 24 种不同的印刷色序，但只有选择其中符合叠印规律的色序，才能使印刷品的色彩满足客户要求。

##### （1）根据原稿的内容和特点确定印刷色序

一般以暖色调为主的印刷品印刷市场，如人物画等先印青、黑、后印品红、黄；以冷色调为主的印刷品，如风景画等，先印品红，后印青。

##### （2）根据网点覆盖面积的大小确定印刷色序

有平网和实地的印刷品，为获得好的印刷质量，避免纸张交接过程中产生蹭脏问题，使实地平服、墨色鲜艳厚实，一般先印平网图文，后印实地。

##### （3）根据油墨特点确定印刷色序

四色印刷机一般先印暗色，后印亮色。四色印刷中最后印黄墨可提高印刷品的光泽亮度。

由于黄墨透明性好活动，安排在最后一色印刷利于光线进入墨层，得到鲜艳、明快的色彩；一般黄墨具有较快的干燥性能，又具有较大的印刷面积，将黄墨安排在最后一色印刷，既可以防止因黄墨干燥速度过快而引起的墨膜玻璃化，又可以充分利用其印刷面积大，能很快氧化结膜的特点，遮盖在其他墨层表面，使印刷品具有一定的光泽度。

##### （4）根据纸张的性质排列色序

对于吸墨性好的纸张，先印暗色印前工艺，后印亮色；对于吸墨性差的纸张，先印亮色，后印暗色，因为像黄墨等亮色油墨可以遮盖掉毛、掉粉等纸张缺陷。

##### （5）后印金银墨

印刷品要印金、银墨时，由于金、银墨与纸张的附着力小，应放在最后印；如果金、银墨上有文字、图案，应放在最后印；如果金、银墨上有文字、图案，应最后单独印文字等。