

## CTP 制版质量控制技术

作者：胡蕾、王金乐

【内容提要】扫描精度取决于系统的机械及电子控制部分。如柯达公司的 Square Spot, 利用光阀切去光点周围能量较低的部分, 使整个光点面积的能量一致, 光点边缘区域只有 $\pm 0.2\mu\text{m}$ , 有效改善了网点边缘的成像质量。

### 影响 CTP 制版系统成像质量的因素

#### 1. 激光

##### (1) 激光束的直径和光强

激光束的直径和光强决定印版图文的清晰度及分辨率。激光束的直径越小可变数据印刷, 光束的光强分布越接近矩形(理想分布), 图文的清晰度越高。

##### (2) 激光束的输出功率和能量密度

对印版成像而言, 单位面积上产生的激光能量越高, 曝光速度越快。但是激光功率过高会缩短激光的工作寿命, 降低激光束的分布质量经营管理, 所以功率不宜过高。

##### (3) 扫描精度

扫描精度取决于系统的机械及电子控制部分。如柯达公司的 Square Spot, 利用光阀切去光点周围能量较低的部分, 使整个光点面积的能量一致, 光点边缘区域只有 $\pm 0.2\mu\text{m}$ , 有效改善了网点边缘的成像质量。

而爱克发公司的 Xcalibur 系列制版机和网屏公司的 PlateRite 制版机都采用高精度光学元件—GLV 光栅光阀实现高分辨率扫描制版流程, 动态控制激光能量, 达到改善网点质量的目的。

#### 2. 版材

##### (1) 版基

由于 CTP 成像是由激光光源发出的能量聚焦到 CTP 版材曝光得到的, 所以对版材平整度以及表面处理的要求很高。

##### (2) 涂层

CTP 版材上的感光乳剂层, 必须平滑、均匀, 没有缺陷。因为在 CTP 制版机上生成的网点尺寸非常小书刊印刷, 制版过程中微小的灰尘落在版材上都会导致一个人为的影像点, 而且不易察觉。

#### 3. 显影条件

显影条件包括显影液的化学成分、温度、浓度等。显影条件对于印版上的图文质量至关重要。

### CTP 制版的质量控制

CTP 制版的质量控制包括微观质量控制和宏观质量控制。微观质量是指印版网点的质量, 而宏观质量则包括印版的输出稳定性和版面均匀性。此外, 在实际生产中还需对其进行线性化以及印刷补偿处理。

#### 1. 微观质量控制

影响网点输出质量的因素包括 CTP 制版机的曝光参数、显影条件和版材分辨率等。

##### (1) 曝光参数

控制好 CTP 制版机的曝光参数, 使其光学系统和机械系统处于良好的工作状态故障分析与排除, 是保证 CTP 成像质量的关键要素之一。对于特定的 CTP 制版机和版材需要进行一系列感光性能的测试来确定最佳的曝光参数, 包括激光焦距测试(FOCUS)、变焦测试(ZOOM)、激光发光功率测试(LIGHT)和滚筒转速测试(DRUM)

SPEED)。

## (2) 显影条件印刷设备

除免处理版材外，常见 CTP 版材经正常曝光后，还需在冲版机里进行正常的显影才能得到印刷用版，因此需对冲版机的显影条件进行测试和监控数码印刷印后加工，如显影液温度、显影液 pH 值（浓度）、显影时间等因素。如果使用 CTP 厂家推荐的显影液，可使用厂家的设定值；如果不是厂家推荐的显影液，需要进行版材和显影液的匹配测试。

## (3) 印版分辨率

印版分辨率是图像细微层次再现能力的标杆。各类 CTP 版材差别不大，加网线数为 200lpi 时，可获得 1%~99% 和 2%~98% 的网点。有些热敏版材加网线数为 250lpi 或 300lpi 时制版，其网点还原可达 1%~99%。若采用一些新的加网技术，加网线数可提高 50% 甚至更多。

实际生产中应对印版提前进行分辨率测试，以确定再现的最小网点直径。测试可以使用图 1 所示的数字印版测控条中的阴阳线标。

图 1 实地条、梯尺、数字印版测控条上光字体

## 2. 宏观质量控制

### (1) 测控元素的使用

印版宏观质量的控制可以借助一些测控条和测试版来进行。

①实地条。输出印版时在其四周放置实地条，可以检测印版周向和轴向边缘的密度均匀性。密度变化从一定程度上可以反映印版曝光和显影的均匀状况。

②网点梯尺。在印版周向与轴向等间隔放置一系列网点梯尺，可以检测印版不同位置的网点再现情况。

③数字印版测控条。GATF 数字印版测控条是一种专门用于检测印版输出质量的测控条。使用该测控条可以检测印版的分辨率、制版机曝光条件、高光和暗调网点以及全阶调网点的再现状况等。

表 1 不做补偿的印版网点值

### (2) 印版输出的稳定性

众所周知色彩，CTP 制版比 CTF 制版的稳定性要高，但并不排除生产中不稳定因素的存在，如显影液的衰变和激光光源老化等因素，都会影响印版输出的稳定性。因此需要定期检查 CTP 制版设备的工作状况。

检查印版输出稳定性的方法很简单，与实际生产可以同步完成。输出印版时在印版边缘放置网点梯尺承印材料，使用印版测量仪器，如 X-rite

iCPlate 测量梯尺网点面积率，比较不同印版的网点值，如果印版网点值变化很小或几乎一致则说明系统稳定性良好，如果发现网点值变化较大包装机械，则应检查激光光源和显影液，如有必要需更换光源或显影液。

### (3) 表面均匀性

CTP 印版的表面均匀性受曝光条件和显影条件的影响。CTP 印版的表面均匀性可以使用实地条和平网来检测。实际测试中输出如图 2 所示的印版，使用印版测量仪器测量平网不同区域的网点面积率，使用密度计等间隔测量实地条密度。根据测得的数据分析印版整个版面的均匀性。

图 2 印版均匀性检查标版分色

## 3. 印版线性化

实际生产中要求 CTP 印版能够线性输出，使印版的网点大小接近于电子文件数据，保证网点转移的准确性。但实际上，印版输出时如果不做任何补偿，是不能实现线性输出的，表 1 所示为某 CTP 设备在最佳的曝光和显影条件下，不做任何补偿时输出的印版网点数据。

图 3 印版线性化原理凹印

时的输出是非线性的厂商信息，因此需要确定特定曝光与显影条件下印版的输入数据，使印版输出达到线性输出的条件。

#### (1) 印版线性化原理

实际曲线 CTP 代表制版机不加任何补偿时输出的印版网点值，而目标曲线则为希望达到的线性效果。从目标曲线上取一点向实际曲线画水平线与其相交，由交点向下画垂线与目标曲线相交，然后从交点延横轴正方向画水平线凹印，直线长度与上方的水平线相等，然后在目标曲线上多取几个点，按相同的方法找到目标曲线下方的点，最后将这些点连接起来就得到了校正曲线。

在柯达印能捷和方正畅流等数字化工作流程软件中都有 CTP 印版线性化模块，基本原理基本相同。

#### (2) 印版线性化方法

以方正畅流工作流程为例，其制作线性曲线及进行印版线性补偿的过程如下。

①采用当前 CTP 制版机的曝光条件和显影条件输出网点梯尺印版，测量梯尺各阶调网点的网点面积率。

②打开畅流曲线管理模块，选择校正曲线 (Calibration)，将实际测量得到的网点值输入对话框中。

③软件根据输入的测量值，进行内部计算得到印版的线性补偿值拼版，生成印版线性化曲线。印前设备

④调用生成的印版线性化曲线输出印版。

#### 4. 印版的印刷补偿

印刷过程中，不可避免会出现网点增大现象，这会引入图像颜色和阶调的变化，影响印品的质量。表 2 为欧洲标准中针对铜版纸以 175lpi 网线印刷定义的网点增大标准值。

实际生产中，按照正常的印刷条件（适当的印刷压力、印刷速度以及正常的水墨平衡）印刷，得到的印品网点增大要大于表 2 所示的标准，表 3 所示为海德保

CD102 印刷机使用线性化后的 CTP 印版印刷 157g/m<sup>2</sup> 铜版纸时实际网点增大情况。

因此，为了得到符合复制标准的印刷品，需要在印前对网点做适当的补偿，即对 CTP 印版做适当的印刷补偿。

表 2 欧洲印品网点增大标准值

表 3 实际印刷网点增大值惠普

#### (1) 印版的印刷补偿原理

实际曲线是使用没有进行印刷补偿的印版印刷后印刷工艺，测量印品的网点梯尺获得的网点曲线，而目标曲线则是我们希望得到的印品网点增大曲线。为了达到目标曲线需要在输出印版时对其进行相应补偿。获得补偿值的方法与印版线性化基本相同。

#### (2) 印版的印刷补偿方法

①调用前面制作好的印版线性化曲线输出印版，测量印版梯尺的网点值，确认印版为线性输出即可。

②使用该印版在正常印刷条件下印刷，待印张干燥后测量梯尺各级网点值。

③打开畅流曲线管理模块 **RIP**，在设备类型中选择“印刷曲线”。将测量得到的网点值输入对话框中，生成印刷曲线软件会根据输入的网点值自动计算补偿值。

④调用线性化曲线及印刷补偿曲线输出印版。

**CTP** 技术是印前制版的必然发展趋势，但是如何用好 **CTP**，使其优势得到最大程度的发挥，一直是业界人士探讨的问题。本文只是对 **CTP** 制版质量控制的浅显的探究喷绘机，需在以后的实际生产中进一步完善，相信 **CTP** 制版技术的成像质量在业界人士的共同努力下会进一步优化，其发展、普及速度也会越来越快。