

解读商业印刷标准 GRACoL

作者：徐宏平、赵康

【内容提要】近年来引人注目的商业印刷标准组织 GRACoL 于 2006 年 6 月推出 GRACoL7.0 版，它的主要特点和优势在于引进了一些新的参数或变量，以此来代替目前通用的 ISO 标准中的 TVI(Tone Value Increase)曲线控制印刷生产质量。

近年来引人注目的商业印刷标准组织 GRACoL 于 2006 年 6 月推出 GRACoL7.0 版展会，它的主要特点和优势在于引进了一些新的参数或变量，以此来代替目前通用的 ISO 标准中的 TVI(Tone Value

Increase)曲线控制印刷生产质量。使用 TVI 系统，当生产设备和生产条件改变后需要使用不同的 TVI 曲线，增加了控制的复杂性和难度；而 GRACoL7.0 标准使用中性灰印刷密度曲线(NPDC)，从特性化数据中得到的中性灰密度曲线是唯一确定的印刷适性，解决了 TVI 的问题。而且如果作为设备校准的基准，将会减少 ICC 色彩管理中的很多工序。可以说 GRACoL7.0 提出使用灰平衡来控制印刷生产质量是其最大创新之处。

GRACoL7.0 提出的用于印刷测试和判断的变量和参数，主要包括中性灰印刷密度曲线、亮调范围(HR)、暗调对比度(SC)和亮调对比度(HC)。其中，中性灰密度曲线和亮调范围是最为重要的两个参数。

### 1.中性灰密度曲线

中性灰印刷密度曲线是一个由 GRACoL7.0 提出的创新性参数，将传统检测方法中 TVI 认为不重要的灰平衡提到了更重要的地位。灰平衡一般定义为 C、M、Y 三色网点叠加后的灰密度与 50%的黑色油墨的灰密度相同排版，但是这种定义对于现在的 ICC 工作流程来说太模糊了。为了避免这种模棱两可的情况，GRACoL7.0 标准定义了一个查找表，如图 1 所示。基于按照 50c40m40y 这种比例叠印的色块，并且预先定义了每个 3 种网点叠加色块的色度坐标  $a^*$ 和  $b^*$ 值。

中性灰印刷密度曲线包含 C、M、Y 三色叠印色和 K 单色两种曲线，它们可反映在中性灰梯尺上艾司科，测量得到的中性密度和原始网点百分比之间的关系，如图 2 和图 3 所示。曲线校正既可以通过人工计算后在坐标纸上绘制，也可以通过 IDEALink<sup>TM</sup> Curve 软件自动计算绘制。由于中性灰印刷密度曲线是一个绝对测量值，而 ISO 标准的 TVI 曲线中网点增大值是与其实地密度值相关的相对值，因此使用 NPDC 这个参数更加客观和直接标签，也更容易控制。

图 1 三色网点百分比及叠印色块的  $a^*b^*$ 值展会  
亮调范围

在 ISO 标准中，网点增大值是印刷控制中非常重要的一个参数，但是在操作等方面存在着一些缺陷，因此 GRACoL7.0 标准还定义了亮调范围(HR)这个参数。HR 可以在生产中用于快速测量已经经过校正的印刷品中间调的密度。在 GRACoL7.0 中，HR 代替单独的 TVI 曲线作为印刷品暗调叠印部分和灰平衡测量的主要参数。

和 NPDC 一样 DTP,HR 也分为 C、M、Y 叠印色值和 K 单色值。在采用 GRACoL7.0 标准控制印刷生产的过程中，HR 要测量 4 次，即 C、M、Y 三色叠印色和 K 单色各 2 次，还需要计算 2 次。与在测量 C、M、Y、K 四色的 TVI 曲线时每个都要测量 3 次，总共测量 12 次相比报纸印刷，这个新方法简便了不少。而且 HR 可以对印刷反差和图像暗调部分给出更可靠的结果，这是因为 HR 是作为绝对值测量，而 TVI 是作为相对值测量的。

为了方便，HR 可以用中性灰密度表示(ND)，只要使用密度计测量即可加网，具体测量方式如下：

HRcmy 是通过测量 C、M、Y 三色叠印的灰色色块(50c, 40m, 40y)的中性灰密度然后减去纸张的中性灰密度得到的。具体的公式如下：

$$HRcmy=ND(50c, 40m, 40y)-ND(纸张)=0.54$$

对于动态范围在 1.3ND 或者更高的设备来说华光精工，HRcmy 值一般是 0.54，所以说 0.54 是 HRcmy 的代表值。对于动态范围较低的印刷来说，比如新闻纸印刷，HRcmy 的值可能更低。HRcmy 的值可以通过 IDEALink

TM Curve 自动计算得到。糊盒

HRk 是通过测量 50%的 K 的 ND 值减去纸张的 ND 值。

具体的公式如下：

$$HRk=ND(50k)-ND(纸张)=0.50$$

对于动态范围在 1.3ND 或者更高的设备来说，HR\_k 的值一般都是 0.50。对于动态范围较低的印刷来说富士施乐，比如新闻纸印刷，HRk 的值可能更低。HRk 的值也可以通过 IDEALink

TM Curve 自动计算得到。

如果要得到某种印刷品的 HR 的绝对值，只需要将纸张的密度加到 HR 值上即可。例如如果纸张的 ND=0.09, HR=0.54, 那么 HR 的绝对值=0.09

$$0.54+0.09=0.63。$$

原版网点百分比

图 2 NPDC(CMY)曲线企业

原版网点百分比

图 3 NPDC(K)曲线出版动态

### 3. 暗调对比度

暗调对比度(SC,Shadow

Contrast)可用于生产中快速检查 NPDC 暗调部分。在 GRACoL7.0 中, SC 可以作为 C、M、Y 三色叠印印刷反差的替代量。SC 需要计算 2 次胶片，一次用于计算 C、M、Y，表示为 SCcmy，SCcmy 通过测量 C、M、Y 三色叠印灰色色块(75c, 66m, 66y)的 ND 值减去纸张的中性灰密度而得到。具体的公式如下：

$$SCcmy=ND(75c 凸印, 66m, 66y)-ND(纸张)$$

另一次用于计算黑色，表示为 Sck。Sck 通过测量 75%的黑色色块的 ND 值减去纸张的中性灰密度值得到。具体的公式如下：

$$Sck=ND(75k)-ND(纸张)$$

要得到特定印刷品的 SC 绝对值，只需要将纸张密度加到 SC 上。只需要测量灰色色块的 SC 值即可。如果纸张 ND=0.09,而 SC=0.97,那么对这种印刷品的 SC 绝对值=0.09

$$0.97+0.09=1.06。$$

### 4. 亮调对比度

亮调对比度(HC)是用作快速检查 NPDC 亮调部分的参数。它同样需要计算两次。HCcmy 通过测量 C、M、Y 三色叠印灰色色块(25c, 19m 供水/润版, 19y)的 ND 值减去纸张

的中性灰密度而得到。HCk 通过测量 25% 的黑色色块的 ND 值减去纸张的中性灰密度值得到。具体的公式如下：

$$HC_{cmy} = ND(25c, 19m, 19y) - ND(\text{纸张}) = 0.25 \text{ 排版}$$

$$HC_k = ND(25k) - ND(\text{纸张}) = 0.22$$

要得到特定印刷品的 HC 的绝对值，只需要将纸张密度加到 HC 上即可。那么只需要测量灰色色块的 HC 值即可。如果纸张 ND=0.09，而 HC=0.25，那么这种印刷品的 HC 绝对值=0.09

$$0.25 = 0.34。$$

值得一提的是，SC 是一个取决于印品动态范围的变量知识产权，它可以由 IDEALink 曲线软件计算得到。而 HC 和动态范围无关，是一个常量。这是因为暗调部分的复制比较难而亮调部分复制较为简单。

经过全球范围的验证，GRACoL7.0 被证实为一个可行的印刷质量控制方法。并且 GRACoL7.0 吸取了各方面的意见，不断修改，完善 RFID，正在向着国际统一标准方向迈进。相信这样一个不断完善的优秀标准将会被越来越多的厂家和客户接受。