

## GRACoL 指引方法与色彩管理

作者：李凯

【内容提要】印刷生产中，工人们从事着最辛苦的工作，同时还要进行极为烦琐的项目检查。无论印前怎样做，提供的样张是什么类型，以及最后时刻客户提出怎样的修改意见，这一切对于印刷生产商的名誉和商业收益来说，都取决于一个至关重要的因素——匹配样张的质量与速度。

印刷生产中，工人们从事着最辛苦的工作，同时还要进行极为烦琐的项目检查。无论印前怎样做，提供的样张是什么类型，以及最后时刻客户提出怎样的修改意见，这一切对于印刷生产商的名誉和商业收益来说，都取决于一个至关重要的因素——匹配样张的质量与速度。

一个普通的印刷工人需要通过一次次烦琐的对比来实现样张匹配，而一个优秀的印刷工人却能够在最短时间内完成样张匹配。原因何在？尽管如数码打样、CTP、尤其是色彩管理都取得了进步，但是对于商业打样和印刷来说仍然没有一个共同的标准来描述其外观特性，还需要按照传统的方式调节。鉴于此，GRACoL 委员会一直致力于充分利用色彩管理优势，使商业印刷对每个人来说都变得更加具有可预见性、稳定性的研究。

为什么需要印刷品外观标准？

大多数印刷工人都认为色彩管理仅仅是印前的一个工具印后工艺，毕竟不能把 ICC 特性文件用于印刷机，更为重要的是色彩管理是建立在假设输出设备具有稳定性和可重复性的基础上。如果印刷机每天的工作效果都有所差异，那么印前和打样操作的目的在于针对色靶和色彩管理中潜在的色调值变化做出调节。所以对于印刷工人来说，一件非常重要的事情就是通过色彩管理确保每台印刷机、每个样张、每天都具有相同的质量效果从而增加收益。但这并不是一件容易的事情，除非每台印刷机都有相同的工作状态，那么印前样张才能与该种印刷方式相适应，进而在最小浪费下达到“样张匹配”。故障分析与排除

，在印刷机稳定工作状态下，创建客户 ICC 特性文件，就可以使任何打样系统能够在极高的精度下模拟出实际的印刷效果。

这仅可能在打样和印刷具有相同的最佳值时产生。问题是：怎样确保操作者在未知下一样张时就能够使印刷效果匹配打样效果。用户提供的样张科印精品调研，可能存在不同的状态，例如不同的颜料、色相、网点增大以及灰平衡等，显然很难预期印刷效果，并且操作者还普遍采用低效率的“印刷追打样”方法。然而，如果印刷操作者拥有客户打样系统的文件，那么就可以通过联系两个文件，从而使其得出最优的 CMYK 值。虽然 CMYK 值会根据所提供的不同文件而有所差异，但是最终的印张效果却能够在不对印刷操作做任何改变的情况下，与客户所提供的样张非常接近。

件的方法是一种匹配印刷和打样的好方法，但并不是最理想的。一方面是因为印前需要大量的工作，另一方面是因为所提供样张的来源并不十分清楚。同时，新的 CMYK 色调值可能不会存储特殊效果，即使印张能够在视觉上达到匹配，这种缺陷都是存在的。一种更好的解决方法是调节每一台印刷机和打样系统使之具有相同的输出特性，从而便于文件间的相互转换。这种思想需要一些不同类型的高质量“印刷品外观标准”标签，这就是 GRACoL 在做的事情。

虽然一个实用“标准”的建立需要好几年的仔细监测和类似于 CGATS 或者 ISO 等官方的认可，但是 GRACoL 致力于“外观特性”的描述，而这就有可能成为将来实用印刷标准的基础。DTR004 创建于两年前，是 GRACoL 最初的尝试，它使我们意识到创立一个印刷标准远比生产一张好的样张重要得多。不久前我们试图寻找出当今色彩管理下好的商

业印刷品应该是什么样子，我们希望在考虑到如此多变量和主观因素的条件下，能够在标准制定前进行一些修正，但是这种方法仍然是每年浪费几百万元在追求印刷机复制图像的效果上。

除了技术上的原因，GRACoL 还面对着生产商们不愿意接受对旧有方式的修改。你不能责怪他们，但是时代和技术已经不同了。让我们看一些典型的关于印刷标准的争论。

#### PS 版

“如果我被迫采用与竞争者相同的印刷方式科雷，我将会失去我的竞争优势”。

“印刷标准化将会使印刷质量降低到平均化的最低水平”。

“我们已经尝试过‘让几台印刷机都达到要求’，但是这并不奏效，如果你不能控制打样过程，那你就不能追打样效果”。

毫无疑问，我们完全同意以上观点，这也是我们需要一个匹配打样系统“标准”的真正原因。

#### 推进印刷标准的发展

如果印刷商拒绝外观标准色彩管理，那么谁来推动印刷的发展？如今的出版商、代理商和印刷品购买者们自从发现了 ICC 的强大功能，就一直在追求更好的打样和印刷标准以便得到样张匹配更好的可预见性和稳定性。富士施乐

市场给出的答案。但是，商业客户希望有一个比 SWOP 更加详细的特性描述。虽然 SWOP 作为商业印刷的可信指导已经几年了，但究其原因是因为没有一个商业印刷标准。“让几台印刷机都达到要求”是商业印刷的开始，但是对于商业印刷来说就需要公差尽可能的小压凹凸，色域尽可能的大。

即使当几台印刷机都可以达到要求，但谁也不能保证对于商业客户来说印张就能够与样张完美地匹配。问题在于传统的印刷是基于密度测量的，但是密度测量只是检测墨层厚度，并不是油墨对于眼睛的“反映”。

我们首先要做的就是以色度测量取代密度测量，色度测量以数字形式（CIE

Lab）反映了人眼视觉中油墨或者样张的外观特性。但是即便以色度测量完全取代密度测量也仍然不够。更大的问题在于仪器和眼睛达到共同的“视觉匹配”前需要测量多少个试样发展史，测出它们的值是多少。理论上测量点越多越好匹配，但是为了不降低印刷机的操作速度，任何新的基于色度测量的仪器都需要尽可能少的测量点，并且能够以传统的印刷参数和视觉经验对其进行修正。富士施乐

准备的同时能够更好地控制印刷品外观。这就需要用到由 Don Hutcheson 和 GRACoL 共同开发出一种新的工艺，对于这种新工艺出版动态，Don

Hutcheson 已经开发了 20 多年，它始于对传统的几台印刷机作业的最优化操作和“校正印刷品的外观”，进而引入了一些新的控制目标值。考虑到以上所有因素，他们就应该生产出比传统印刷和打样具有更加稳定视觉外观的印刷品。

举个例子，传统的印刷是基于精确的油墨实地密度和各色油墨“网点增大”的控制镀膜，而新的 GRACoL 方法较少地依赖于油墨的自身表现，它更多关注的是 CMY 油墨的共同作用。鉴于其他图像工业，例如摄影、TV 和摄像机，Hutcheson 处理方法建议灰平衡应该成为四色印刷中最重要的控制变量。然而，事实上在传统的印刷控制方法中灰平衡并

未涉及到印后设备，因为控制两个变量比如油墨密度/网点增大和灰平衡是有潜在矛盾的。因此，新的 GRACoL 方法的一个重要方面就是精确定义和控制灰平衡，而不是以密度和网点增大来作为印刷控制过程中的首选方法。

在新控制方法中的另一个新概念是利用 CTP 校正曲线而不是网点增大来调节视觉对比度和密度。新方法严格定义了三色印刷中性灰平衡和中性灰梯尺，以及单色黑梯尺从亮调到暗调的阶调曲线形状。这些曲线都经过了平滑处理以便于在印刷机上调节时获得统一的结果。另外，不用考虑设备的反差秋山国际，中间调的相对密度是一个固定值。这种有效地从设备暗调密度中分离出亮调的方法确保了无论使用哪种设备进行复制，柔和的亮调和肤色调都具有近似的视觉效果。覆膜

亮调反差，因为网点增大取决于密度。同时，因为新方法通过整个阶调范围定义图像对比度，因此它就能在不同设备之间匹配暗调细节。实地油墨密度在印前设置时仍具有重要的指导意义，但是 C、M、Y 的实际实地密度值却允许拥有较高的宽容度。如果需要的话，要精确保持中间调灰平衡和密度。

为了检测这一理论，GRACoL 完成了一系列基于灰平衡、曲线形状和中间调值的印刷实验。第一次实验的结果已经展示了这种处理方法确实生产出了比传统方法下与视觉更加匹配的印张。具体流程为：①选择 ISO 标准油墨和 1 号纸张，②调节印刷机达到预定的灰平衡，③通过 CTP 曲线调节印刷密度曲线到预处理的光滑形状。在这种方法下多台印刷机即使用传统测量方法拼版，例如密度和网点增大都达到了令人欣喜的视觉匹配。

校正最主要的工作就是调整“自然状态下”的特性曲线，也就是数字网点面积率和印刷密度或者印张亮度之间的关系。校正需要将目标值调节到名义上的 GRACoL 实地密度值，如果需要的话，应该尽可能调节 50%C、40%M、40%Y 灰平衡块使其与 CIE

$a^*=0.0$  和  $b^*=0.0$  接近。当然，你需要一个分光光度计或分光密度计来测量。失业

一旦校正完毕德鲁巴，就需要测量两个灰梯尺，一个是单色黑的，另一个是青、品红、黄、中性灰的。

测量需要包括面积率从 0 到 100% 的 25 个不同点，并将结果绘制到 Huthcheson 表格中与“理想”的 GRACoL 特性曲线相对比。校正后的曲线需要与 GRACoL 曲线相匹配，然后将其输入到 CTP 系统中，从而使以后生产的印版按照新的曲线输出。印刷商巡礼

当再次测量两个灰梯尺并绘制曲线时，它们应该完全覆盖“理想”的 GRACoL 曲线，同时假设印刷机是以完全相同的状态工作的。此时印刷机还包括了一个能够用于该种印刷条件下固定的 ICC 特性文件，但是这并没有什么用，因为 GRACoL 已经于 2003 年设置了一组数据取代了 DTR400。由新数据得到的 ICC 特性文件代表了相同条件下任意一台印刷机的特性校正网屏，并且还降低了印刷特定文件的需要。

以上就是处理过程，概括地说，印刷密度曲线就是 GRACoL 方法中唯一最重要的方面，因为它严格地定义了图像“外观”的亮调、暗调和反差的视觉评价。但是他们仍提出了一项争论，因为无论我们得到什么样的曲线特种印刷，都不可能完全匹配现今的印刷方法。所以，为了与 GRACoL 曲线相适应，工业生产中不得不改变印刷机和打样机的特性。这就不可避免地需要制定出新的标准，我们认为一旦过渡期完成，就会使印刷和打样拥有更好的标准以及图像文件间更为精确的相互转换。

化曲线数据都能在 TR001 中找到。这表明线性化的 CTP 典型与 TR001 的中性密度曲线具有非常相似的形状。商业印刷中的暗调对比会自动地通过 GRACoL 曲线作用进行保存

网印，从而使得经过良好 GRACoL 校正的印张展示出与 TR001 相类似的亮调反差和中间调密度值。这就意味着新的 GRACoL 特性说明在视觉上与 SWOP 相一致，同时还满足了商业印刷中的所有色域，并且它还意味着在必要时，相同的特性文件可以同时应用于 SWOP 和 GRACoL 而没有差别。两者的中性灰阶调应该在视觉上是一致的，因为 SWOP 和 GRACoL 运用了相同的油墨设置。同时 GRACoL 曲线与典型的欧洲印刷密度曲线相类似，我们知道这也是大型广告商和其他印刷客户所乐于见到的。