

维护保养与色彩管理相关的印刷设备操作管理及其维护

作者：钟兆魂

**【内容提要】**要想维持色彩稳定，很重要的认知就是如何让印刷机稳定，而维持印刷机稳定的不二法门，就是严格要求印刷作业的标准化。包括设定、调整、操作与保养都应遵循作业规范，将印刷的变数尽可能的减到最小。

色彩管理在中国已经成为印刷企业追求的目标，背后的推力主要还是来自企业的竞争。多年来由于多色印刷机的大量进口，基于竞争与存活，每色令的印工价格由八十多元滑落至目前的十多元，而物料与工资却年年往上涨，说明了印刷企业利润的巨幅缩水字体，接下来的课题就是如何在恶劣的环境中找出企业存活的空间！而我们相信存活之道有种种法门，但真正重要还是三个方向：

- 1.提升质量
- 2.增进效率
- 3.降低成本

而引进色彩管理技术，正是能同时提升以上三者的最佳方案。色彩管理藉由印前与印刷间的色彩校正技术，加上 CtP 出版技术的应用，让印刷与打样色彩能稳定的快速匹配，有效的缩短了准备时间，因而能让多台印刷机的产能大幅增加，同时也大大降低了纸张、油墨材料的损耗，最终达成质量、效率的提升，而成本由于效率的提升以及物料损耗的减少而有效的降低！国内已有不少企业成功的走进此一境界胶片，说明这是一套完全可行的方法与技术！

但在实践的过程中，我们也清楚看到了多年来印刷技术的缺失以及从业人员在基础面上的薄弱，可以总结到以下几个重点：

- 1.印前与印刷缺乏交集，印刷要用"追"才能跟到打样色彩认证
- 2.普遍不重视传统制版技术，更谈不上网点控制与印刷机匹配
- 3.印刷机师傅缺乏对网点扩大率的认识，也谈不上如何控制
- 4.缺乏仪器使用概念，色彩经验因人而异
- 5.普遍掌握不到印刷机的保养重点，特别是与色彩相关的控制

色彩管理能成功的关键因素，就是首先印前能掌握并能证明出版的长期稳定，同时印刷机也能清楚的掌握印刷网点扩大率与机况的稳定食品包装，如此，一旦完成色彩校正，便能长时间维持印刷与打样色彩的稳定。本文暂时放下印前方面技术的探讨，而专注在印刷机状态稳定方面的深入研究，因为这方面的差距仍较大版材，需要提请广大作业朋友开始注意此一方面的趋势，掌握与时俱进，国内的整体印刷技术才有望逐渐提升！

色彩管理与标准化作业

要想维持色彩稳定，很重要的认知就是如何让印刷机稳定，而维持印刷机稳定的不二法门标签，就是严格要求印刷作业的标准化。包括设定、调整、操作与保养都应遵循作业规范，将印刷的变数尽可能的减到最小！从另一个角度看，就是创建一个不因人而异的标准操作环境；质量是通过体制而非个人来达成的。对许多大型印刷厂而言，这往往有相对难度，因为要想让超过 20 位以上的操作人员有相同的操作理念与方法质量控制，这绝对不是一件简单的工作！其实标准操作环境就是 ISO9002 质量认证体系所要求的境界，只是很多印刷企业并没有充分或真正落实这方面的要求！

中国飞速的经济成长与庞大的市场，早已吸引了世界百强企业的进驻，由于一流企业对产品外销全世界的包装质量有其必然的执着，因此，很明显的我们可以看到他们的具体要求就是：请问您如何证明您的质量稳定？很重要的内涵就是当货品放在超市物架上时，前后批货品必须要看来质量一流且必须色泽一致。请特别注意当对方要求您如何"证明"质量稳定时，就不是一般的观点了。您必须提出以下可以证明的文件，数据与操作：

- 1.您已通过哪些质量认证体系？

- 2.您是否有质量标准？
- 3.是否能正确的使用仪器
- 4.设备调整与设定是否有标准依据？（通常是厂家提供的文件）
- 5.操作人员是否了解并依据规范操作
- 6.设备是否有保养规范以及保养纪录
- 7.是否有员工培训计划或自学手册

是否能拿到厂家给的大订单，就看自身是否有能力真正走进标准化作业。一般厂家也许认为这并不一定重要胶印，只要做出来可以交货就好了！但很快您就会感受到所付出的代价与损失。因此，我们建议印刷企业应将标准化作业列入未来提升竞争力的重要手段。毕竟，色彩管理与标准化都不是一夜之间就能成就的境界，它是一个“工程”，是需要付出代价、时间与努力的！您可以选择以后再说，但重要的是愈早投入，就愈能及早提升竞争力，很多时候机会是不会等人的！

### 色彩相关的标准

在胶印领域，国际 ISO 组织，早有许多相关的标准与作业规范。只是国内过去尚未感受到迫切或需要！但种种迹象显示，标准化已是趋势与竞争力，及早了解是有必要的。色彩管理如果能依循 ISO 标准，会让沟通更加容易，而且更能顺利掌握色彩；绝对有正面的意义！

下表是 ISO12647-2:2004/Amd.1:2007 在不同的印刷纸张上采用标准油墨印出的标准密度所对应的 CIELab 值。可以作为厂家在执行色彩管理时的重要依据与密度标准。P

4 将纸张分为五种标准类型，并定义了个别的白度、光泽度、宽容度与克重，厂家可用来对照或检验所使用的纸张，是否符合标准；同时了解及判断可能的印刷差异。

4 四色油墨在标准纸张条件下应有的标准颜色值，厂家可用来对照或检验自己所使用的油墨，是否符合标准；同时了解及判断可能的印刷差异。

### 色彩管理模式下印刷机的设定与操作

所谓色彩管理模式下的作业供墨，有几个很重要的前提，就是：

- 1.印刷要能很快与打样色彩吻合；不能花太多时间去“追”色。
- 2.印刷机况必须长期保持稳定；今天印，一个月后印，半年一年后再印同一印件都能轻易印出相同的颜色与质量

如此才能长期体现印刷机效率的提升。也因为如此，印刷作业必须从许多方面改变观点与作法；过去不重要的其他，现在却可能是整个作业的重心；这方面大部分业界的操作朋友已经疏忽了太久。因此，特别建议重视以下作业概念与方法的改变：

- 1.印刷机墨键在开度一致时，必须能保持出墨一致与稳定
- 2.水辊与墨辊必须保持平整与正确压力
- 3.特别要重视水墨辊（橡皮辊）的表面状态
- 4.橡皮布与衬垫必须保持一致与稳定，不可随意更换或改变
- 5.必须有能力长期维持水斗液的稳定
- 6.必须清楚认识油墨密度，迭印率收纸，灰平衡以及印刷的网点扩大率
- 7.须能正确使用印刷质量检测仪器
- 8.须有能力控制印刷机网点扩大率的稳定
- 9.正确认识油墨色序与迭印色域
- 10.印刷机操作技术与理念：如预打墨预与放墨的设定，如何正确撤墨，如何正

确安排过版纸等

### (1) 墨槽与墨键

已往版面颜色过多或不足，完全可以靠加减墨键开度来控制墨膜厚度，达到增减墨色的目的。但在色彩管理模式下以追求高效率为诉求时，就不宜有太多的墨键调整，否则会很容易走回过去的老路!不仅如此，操作者还须能掌握由数据库放出的墨色，今天印，一周后印，半年后印都能有相同的墨键开度，如此才算有效率的掌握墨色，也才能谈墨色的长期一致!

在这样的理念下，如何保持墨键开度长时间一致，就需要认真做好两件事：

- 定期校正墨键开度，尤其是归零与低墨键开度的校正非常重要!
- 墨槽前缘与墨斗钢片下方不能有妨害供墨的干墨堆积

长期放墨的稳定，当然不能只靠墨键开度的稳定，我们要作的是维持每一个关键因素的稳定。

### (2) 水辊与墨辊的平整与正确压力

- 墨辊是水辊，水辊也是墨辊
- 墨水辊的平整，才能保证供水供墨的平整
- 正确的压力出版动态，决定稳定的供水供墨关系以及水墨平衡点

现代化的印刷机已绝大部分改用酒精系统，而且都有水墨混合模式；主要的目的都在取得较快的水墨平衡与墨色稳定。因此，水与墨的关系是水附着在墨辊的表面，墨辊是水辊，靠版水辊也是墨辊；墨辊不平也代表供水供墨都不平字库，水辊不平也影响供墨的均匀。墨水辊的不平整，无论是直径不平或压力不平都会导致印刷墨色的不均。不仅印大面积实地很难均匀，就连印 IT8.7/3 都很难印的好，这会让数码打样的校正都会失去精准，更不用说每次都能很快追到打样墨色了!

辊间压力的改变质量控制，影响最大的就是传水量与传墨量，墨辊直径的改变更直接影响墨容量以及匀墨特性。如果想掌握供水供墨的稳定，操作者必须比以往更重视墨/水辊压力的检查与调整!

### (3) 重视保养墨辊的表面状态

一支新墨辊的表面状态与一支用久了表面已经发亮的墨辊，存在极大的带墨量差异；半年前预存的放墨数据，半年后再放出来使用术语，就算墨槽放墨精准，但由于墨辊带墨量的差异都可能导致整个印出的墨色与上次有极大差别!在色彩管理模式下作业，想要每次达到快速色彩与打样匹配而且长期稳定，就必须高度重视墨辊表面状态的维护。定期拆出保养与研磨都是重要的方法!

### (4) 维持橡皮布与衬垫的稳定

- 清楚了解橡皮补特性

橡皮布的特性:包括表面粗度、网点扩大倾向(气垫层结构)、表面与整体硬度以及耐压力等等，都会相当程度的影响印刷网点扩大;适当的选择非常有助于网点质量的控制。

- 正确的衬垫

衬垫的软硬与平整度会完全影响网点扩大的程度教育，更直接的说:专用衬纸与胶版纸衬垫会有完全不同的网点扩大表现

- 使用扭力扳手锁紧橡皮布

由许多实验已证实:橡皮布如果扭锁过紧，不仅丧失了应有的弹性缓冲作用，更会影响网点扩大率;更影响使用寿命。如果锁紧橡皮布没有一定标准，很容易导致每位领机各有不同的锁紧力道，不仅印刷单元间紧度差异;还会造成不同机台间的差异;这对网点扩大的稳定是一个很大的变数!因此印后工艺，我们建议今后应一率采用扭力扳手作业，任何人都依机台标准锁紧，将非常有助于标准化的实施!

(5) 维持水斗液长时间的稳定

- 原水的导电度与硬度
- 控制酒精质量的稳定
- 选用与油墨良好匹配的水斗液
- 决定与水适当的配比
- 定期更换水斗液

(6) 认识密度、迭印率、网点扩大与灰平衡

• 密度是油墨印刷在承印物表面后所呈现的反射值，是决定印刷颜色深浅最直接的数据。每一个厂都应有自身的标准密度，因为所有网点扩大与迭印率等都必须基于某一密度标准！

• 迭印率是指在一般湿对湿多色印刷时两色三色或甚至四色相迭后所呈现的色彩或密度状态；迭印率好代表二次色的色域较宽。迭印率直接受油墨粘度与墨膜厚度的影响。在色彩管理模式下，叠印率是决定 IT8.7 或 ECI2002 颜色表现最重要的因素。

• 网点扩大率是指网点在胶印过程中的变化，网点扩大通常无可避免，重点是如何维持稳定。网点扩大率是影响色彩呈现相对最明显的因素，如何控制稳定，是印刷领机下一阶段最重要的功夫！

• 灰平衡是指 CMY 三原色在一定比例网点的匹配下最接近相对黑色网点的状态！了解灰平衡的控制，印刷领机可以更有效的控制印刷色彩；特别是在不同纸张下想印出接近的色彩，灰平衡控制是非常有用的技术！

在过去，师徒制的学习模式很少会谈论以上的专业知识，只要能掌握最后印出的墨色，也没有太多困扰。但今后在色彩管理模式下作业，就需要自我提升，必须对上述四大领域深入了解，才能正确掌握及判断问题！

(7) 能正确的使用质量检测仪器

印刷领机必须能正确的利用仪器测量下列与质量控制相关的数据：

- 印版上网点大小测量
- 印刷四色的实地密度
- 四色的网点扩大率
- 四色油墨的印刷迭印率
- 四色的反差状态
- 四色或专色的 Lab 值（使用分光光度计）
- 水斗液的导电度与 pH 值
- 水斗液的酒精度

(8) 有能力控制印刷网点扩大率稳定

作为一个现代化能在色彩管理模式下正确作业的领机，我们认为最重要的功夫不再是放墨精准，而是如何控制印刷机状态的稳定。说的更直接一些：就是如何控制印刷机网点扩大率的稳定！这不比放墨控制简单太阳化学，您还需要懂得控制所有影响网点扩大的因素：

- 油墨质量与状态
- 版材特性
- 墨辊调整与表面状态
- 水辊调整与表面状态
- 橡皮布品牌与特性
- 衬垫质量与硬度
- 酒精与水斗液质量配比

- 印刷压力
- 印刷机套准状态
- 纸张质量与状态

更大的考验是印刷车间主管，如果面对所有印刷机有超过三种以上的网点扩大率（彼此间差距过大）时，该如何处理？过多的印刷机差异，将面对众多的 ICC 特性档选择，让作业变的复杂而容易出差错；这将考验主管的智慧与经验了！

#### （9）认识油墨色序与叠印色域

在单色机的时代，印刷几乎是湿对干印刷；考虑的是颜色透明度、光泽度、是否容易控制，是否好印等等。到了四色机时代，必须开始考虑湿对湿印刷的效果；于是粘度开始受到重视，因为它直接影响油墨的迭印率，更影响最后的色域与整体印刷色彩效果！我们可以看到直到今天仍有许多师傅常将红蓝对调印刷显影，原因是否则追不到打样的颜色！这些都是过度期留下的雾区，较少有师父会从油墨粘度的角度来探讨。

但在色彩管理的模式下作业，印刷色序是不允许随意更换的；因为数码打样、网点修正以及迭印率是完全依据固定色序而来，改变色序会导致更大的颜色差异！

另外很重要的一点是，油墨粘度决定迭印率，也决定四色印刷最后呈现的色域，印刷企业在选择油墨时这是很重要的条件！ISO2846-1 以及 ISO12647-2 对四色油墨及迭印率也定义了标准，印刷企业如果想走进色彩管理新时代，这方面应给予较大的关心！唐山玉印

#### （10）重视印刷机操作理念的更新

- 准确放墨不再是领机最重要的功夫

在色彩管理作业模式下，放墨数据是由印前直接产生的（墨区覆盖率）奥西，到印刷机上才分为墨键开度与墨槽辊转幅；放墨依据完全根据版上每一个点累积的总量来转换，基本上精准度要远胜过目视的判断。此一潮流必然会让放墨功夫不再受限于人的因素，也不再因人而异！

- 预打墨与预放墨

印刷机放墨是否精准到位，受两个因素直接影响：就是预打墨与预放墨。预打墨是指印刷前打墨辊打墨的次数；预放墨就是通常领机们所习惯的以手工控制的墨键开度与墨槽辊转角。一般领机很少了解如何正确控制预打墨，主要原因是没有密度标准依据；事实上预打墨如果准确色彩管理，加上预放墨也精准，能让印刷墨色在 40 到 50 张纸就能达到与数码样接近的色彩，并保持一路稳定，大大减少了过版纸张的损耗以及校色的时间，这个部分是印刷质量与效率能有效提升的关键技术！

- 最少水量的控制

印刷技术发展至今水墨平衡，都还没有一套可以全自动控制最少水量的程式或方法；基本上水量直接与版面带墨面积有关；在控制上更区分为合压印刷前的水量控制以及退压后的水量控制。许多印刷机已有对应的自动控制方式但仍须领机正确的设定来控制。我们建议印刷领机在这一方面需更进一步做到最少水量的稳定控制，因为水量会严重的影响印刷密度与网点扩大率！以往这些不一定重要，但想要 50 张纸就追到接近数码样，就会变得非常重要！

- 过版纸应用的理念

大家都知道，过版纸的应用主要是为了节省好纸，但往往眼前在企业常用的模式：几张过版纸接着几张好纸，事实上这些方式存在太多的争议，而且未必是正确的观念与做法！这里想提醒几个观点：

1. 过版纸用的愈多，需要耗用的好纸也更多。
2. 应了解，过版纸过后的好纸评奖，其实颜色都是过深的
3. 如果过版纸后的所谓的好纸，是在有其它单元退压状态下印的，其实都是颜色

过深且有重影倾向的不良品。

4.30 张以下的过版纸+好纸，这样的印刷安排其实根本达不到所需要的墨色。

5.背面是白色的过版纸，最符合过色要求胶印，不会造成好纸颜色过深！

在色彩管理模式下作业，最终的目标就是不再使用过版纸。以往对颜色没把握，所以得依赖过版纸来缓解对好纸的损耗；一旦能有把握在 50 张纸内就能印出与数码签样接近的可交货印张，那么很多厂的印刷放数损耗可从 200 张降至 50~60 张纸，甚至不再需要有过版纸的概念了！每次消耗 50 张纸做为前端校准过色，接着就直接开印；用过的 50 张纸可以翻面用做下一活件的过色纸，不仅没有浪费，其实总体来说是更省过版纸，而且做的人更轻松！

#### • 正确的撤墨

每位领机都清楚知道，上下两个印件如果色彩差异过大流程，不经过墨辊卷墨处理是很难在短时间就追到下一个印件的墨色的！过去撤墨全靠经验，而且都用坏纸卷入墨辊来除去过多的油墨。海德堡印刷机早有自动撤墨功能，可以一次完成对每一印刷单元的自动撤墨，只要设定好撤墨张数，开启此功能网屏，印刷机在全部印刷数量完成后，打墨停止，自动完成所需的撤墨，简单快速！重点是该撤几张纸仍需要领机的经验。正确撤墨加上正确的预打墨，可以让追色变的快速而有效率。

### 色彩管理模式下印刷机的重点维护

#### (1) 印刷机保养重点

整体来说色序，印刷机的维护只有五件事：检查、调整、润滑、清洁与更换。以下谨列举较重要的保养重点：

- 所有咬牙、开牙球与牙排轴座必须定期打油
- 所有咬牙与牙垫应保持定期清洁且最好每年检查调整一次
- 橡皮墨辊必须定期拆下保养，维护表面状态；因为它会严重影响带墨量！
- 印刷机墨键必须定期归零及校正，并保持出墨区没有干墨阻塞
- 水斗液循环装置必须定期清理、清洁并定期更换水斗液
- 酒精与水斗液自动补充系统必须维持功能良好正常。
- 墨辊冷却与水斗液制冷功能必须定期检查维护
- 印刷机版筒与橡皮筒滚枕必须"随时"保持清洁，不是每天只洗一次！
- 平常印刷绝不可过压或过衬
- 所有风帮滤清器必须定期清理且保持每年更换

#### (2) 重视维护保养纪录

前面我们多次谈到，今后的认证作业，不是自己说了就算，而是必须提出相应的证明。大家都知道印刷机如果没有适当的保养，是不可能长期维持稳定的；因此，无论是 ISO9002 或 Fogra 认证，都会强调提出保养纪录评奖，以证明企业已有一套长期规范的印刷机保养模式，这是证明企业有能力掌握印刷质量非常重要的依据！这些文件应包含以下内容：色序

- 印刷机日保养、周保养、月保养、季保养以及年保养纪录+维修纪录。
- 企业内部或外部培训计画与教材，以确定资深人员的在职进修与共识以及新进人员的入门培训；这是以系统保证"人的质量"非常重要的方式。

### 结语

本文最主要的目的，在提醒众多领机朋友，许多过去认为对的或传沿下来的观点与做法数码印刷，在不同的色彩模式下会有完全不同的概念与技术，如果能与时俱进，不仅

能掌握潮流与机会，在技术层面也能得到大幅提升！这对国内的印刷水平的全面提升，意义重大！

色彩管理模式下的印刷机作业，强调的就是效率与质量；但如果印刷效率提升而领机与作业人员愈做愈累，就不是所要的目的了！而我们看到所有能成功走进此一领域的企业与朋友，都能有以下体认：

- 印刷效率确实比以往提升了很多
- 印刷质量更趋于稳定且有标准依循了，不会每次印都不一样！
- 产能提升了，但觉得比以前还轻松
- 过版纸明显减少了排版，二手都觉得比以往轻松
- 客户的信任度也明显提升了

我们可以说色彩管理已经成为印刷企业提升产能与竞争力的重要法门，而绝大部分企业在技术与理念方面仍有一大段路要走。海德堡公司下一代利用网纹辊匀墨的Anicolor印刷机效率奇高但却连墨键都没有了，印刷机作业将会相对更简化，颜色一次到位（与数码样匹配）；没有甚么可调整的。这不仅说明了放墨不再是领机的主要工作，更说明了色彩管理未来的重要性。希望这些理念与技术的改变能相当程度的带动整个企业作业层次的提升裁切，这就是我们期待的下一个印刷产业革命！