



主导项目：色彩管理技术之特性文件的应用

主讲人：付文亭



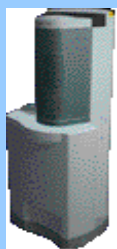
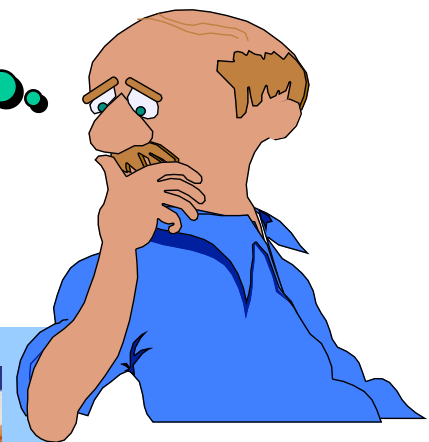
主导项目：色彩管理技术之特性文件的应用

任务一 了解色彩管理技术

颜色不一致

现实状况...

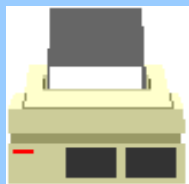
- 1 输入、显示、印刷过程颜色不一致
- 2 无法预见印刷结果



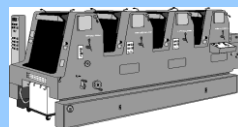
扫描仪



显示器



打样机



印刷机

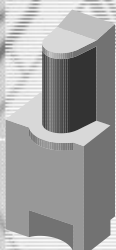


原因.....

色彩



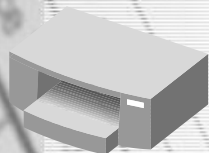
- 1 整个印刷过程是在不同设备中作业



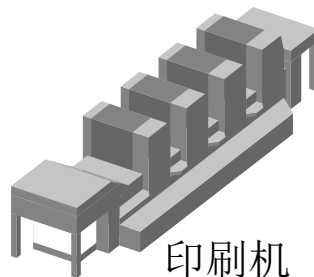
扫描仪



显示器



打样机



印刷机



原因.....

色彩



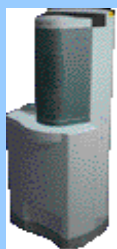
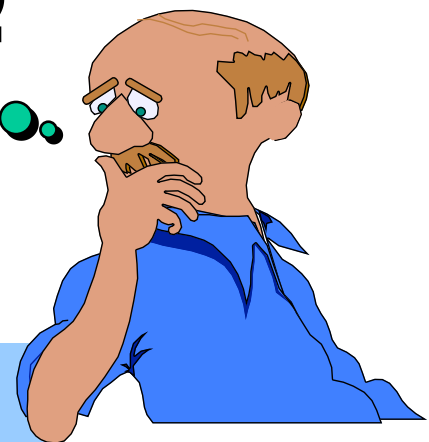
- 2 不同设备的具有不同的颜色特征：色域、颜色空间
- 3 各种材料的不理想：油墨、纸张、显示设备
- 4 印刷生产工艺中各种非线性因素：网点扩大、墨层厚度等
- 5 人为因素：如人眼的视觉差异、习惯
- 6 环境因素的影响，如照明条件，环境色彩

结果：同一个文件在不同设备上呈现的色彩不一致，在不同工艺的不一致，在不同时间/批次的不一致，造成色彩复制的困难。

所见即所得!

理想状况...

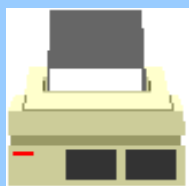
- 1 输入、显示、印刷过程颜色尽量一致
- 2 预见印刷结果



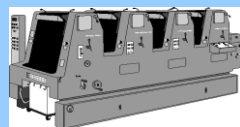
扫描仪



显示器



打样机



印刷机

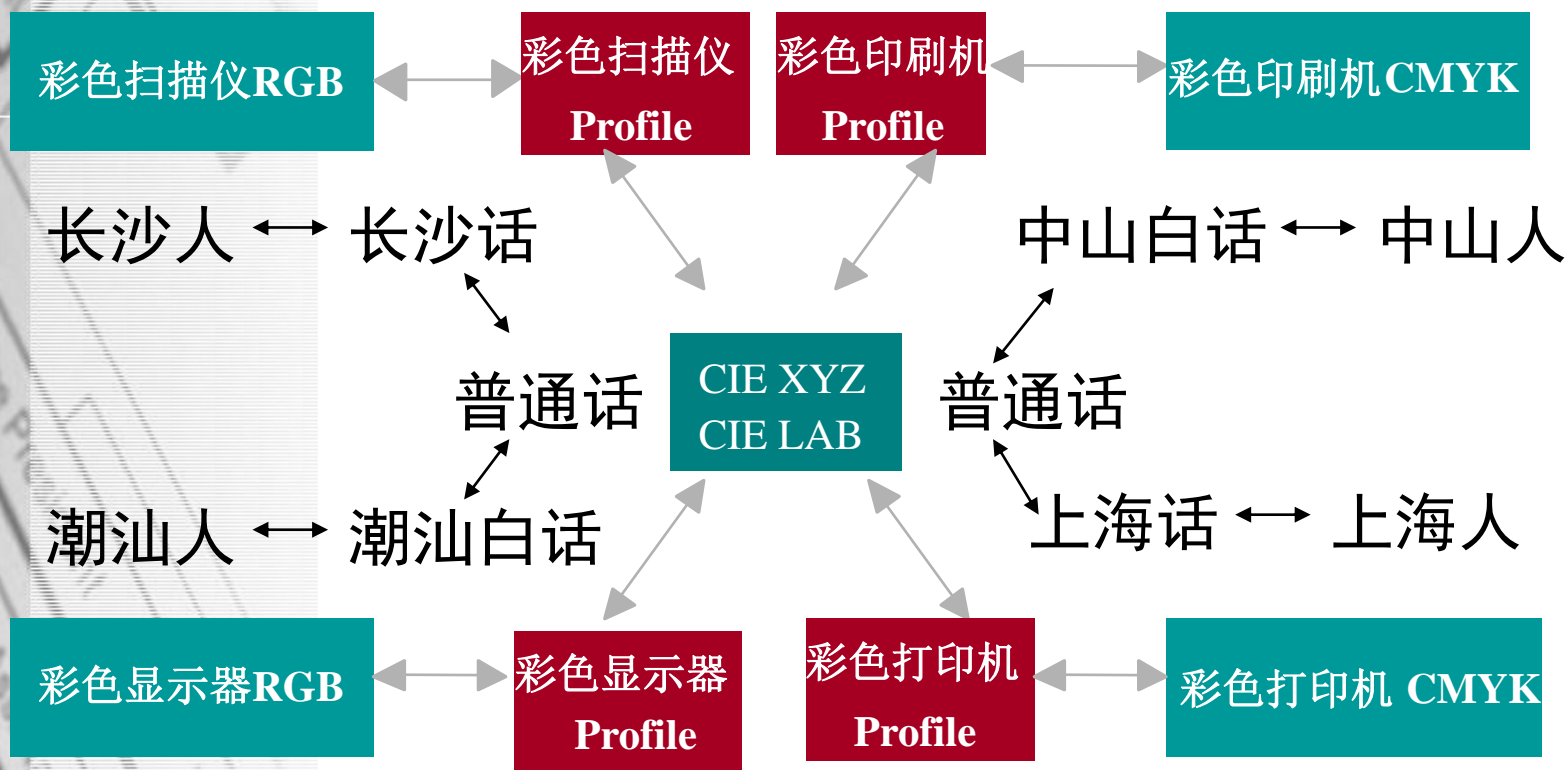


ICC特性文件实现设备颜色特征的描述

- 色彩管理技术的目的便是实现所见即所得，即印刷色彩复制的一致性。
- 色彩管理技术的基本原理（3C）
 - （1）设备校准（Calibration）
 - 使设备色彩特性处于标准状态
 - （2）设备特征化（Characterization）
 - 采用ICC Profile格式描述设备的色彩特性，即制作ICC特性文件
 - （3）色彩转换（Conversion）
 - 利用设备无关色彩空间实现设备间的色彩转换 - 色映射域

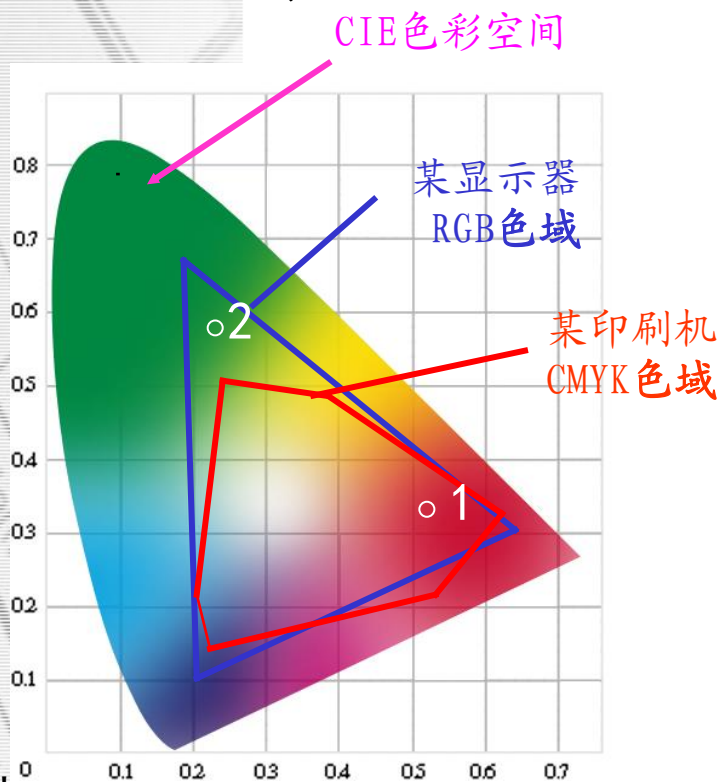
- (3) 色彩转换 (Conversion)

利用设备无关色彩空间 (CIE XYZ/CIE LAB) 实现设备间的色彩转换



- (3) 色彩转换 (Conversion)

色彩转换技术涉及到两个方面的问题，一个是设备所采用的色彩空间的特征，即设备所能呈现色彩的范围，另一个是色彩空间之间转换时的转换意图。



右图是某RGB显示器与某CMYK印刷设备分别在CIE色彩空间中的色域大小。从图中可以看出，该显示器比CMYK印刷设备的色域要大，即某些颜色在显示器上能显示出来，但无法印刷出来，所以需要转化成能够印刷出来的颜色。而“转换意图”就是指出了几种基本的色彩空间转换的复制处理方式。

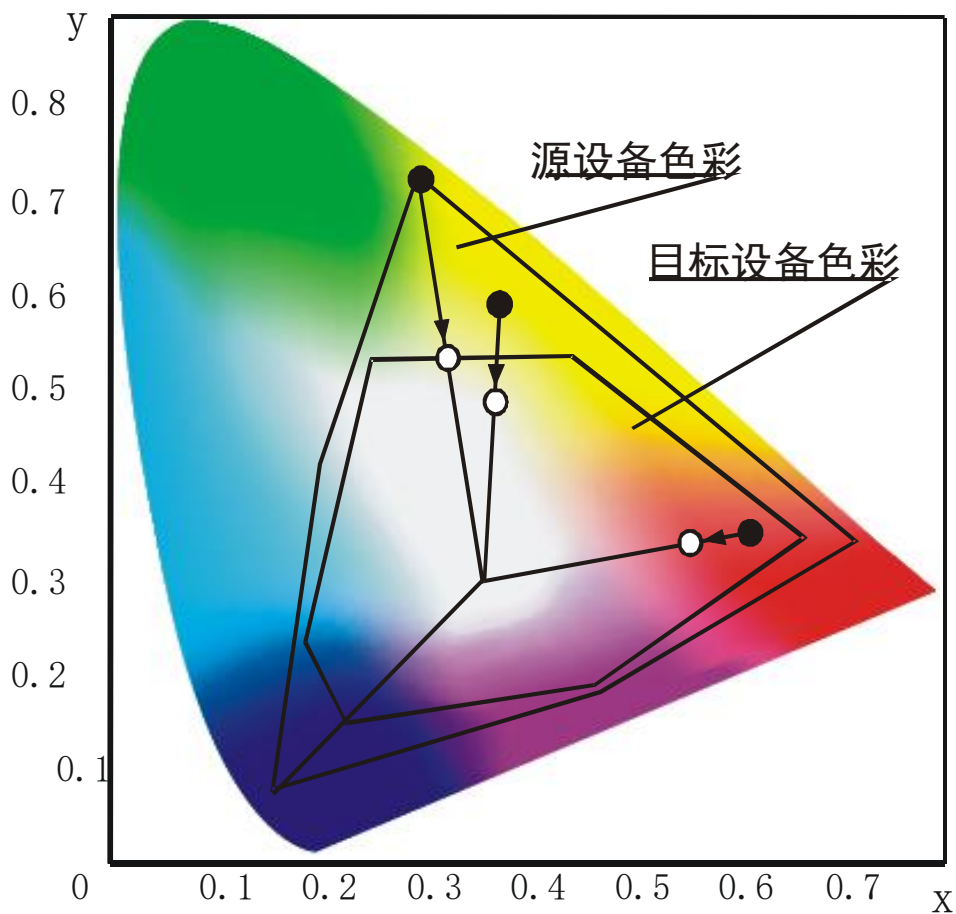
- 转换意图包括两个要点：
 - (1) 如何处理空间大小不同时的空间压缩关系
 - (2) 如何处理白点（和黑点）位置形成的对于灰度轴的映射转换关系。

基于这两个要点，形成了目前ICC标准中所使用的四种基本色彩空间转换模式，即知觉方式（Perceptually oriented or Photographic）、绝对色度方式（Absolute colorimetric）、相对色度方式（Relative colorimetric）和饱和度方式（Saturation-preserving）

- (3.1) 知觉转换算法

该方法的核心在于大空间向小空间转换时，能够最大程度地获得接近原稿的视觉感受，它并不追求最小的色度误差。它的算法的基本思想是将源设备色域外的颜色映射到目标设备色域的边缘，其他色域内的颜色则均匀地压缩在色域中，进行层次和色调的整体压缩，并尽量保留原有的层次和色调见的关系。

这种转换方法对于彩色照片之类的连续调图像的处理最为合适，因为它不会影响整个色彩之间的微妙细节过渡和层次差别。

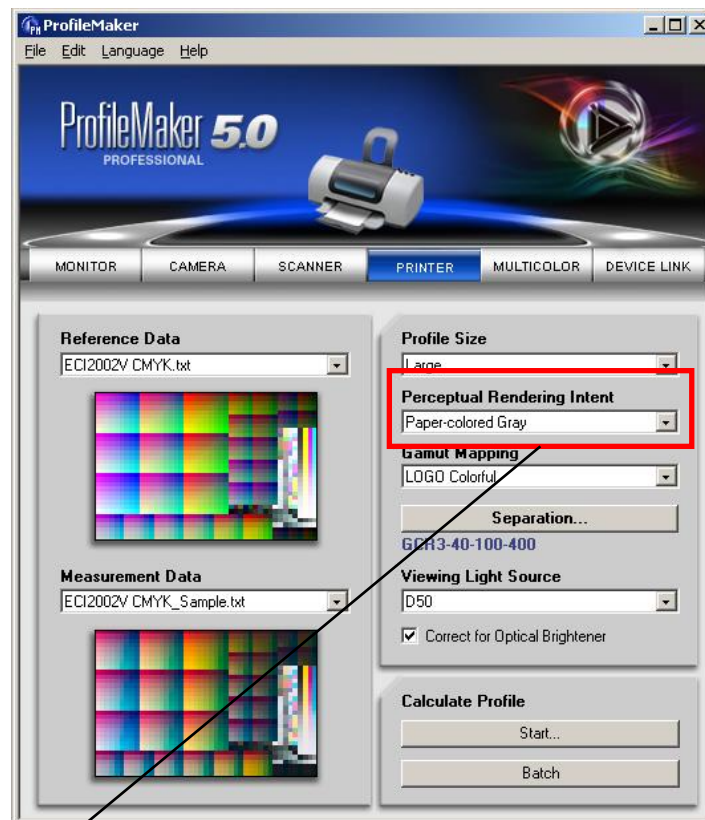
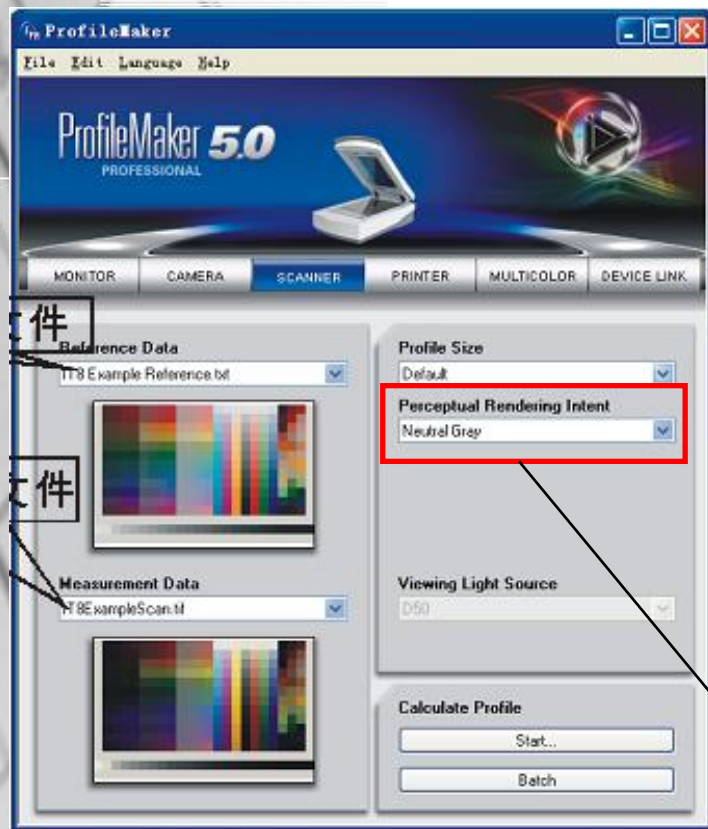


知觉转换算法原理

- 在黑白点（也就是中性灰度轴）处理方面，首先要说明一点，知觉算法本身并没有对转换前后白点的映射关系做出规定，而比色法则针对灰轴的关系设置了绝对比色和相对比色两种独立的算法。实践证明，用知觉转换法对中性调处理也是有需求的。

因针对这种效果的调节需要，专业的特征文件制作系统都设置了针对知觉意图算法的灰度轴处理的不同方式，并将这种设置嵌入到所生成的扫描仪、显示器和打印/印刷机的特性文件当中。

以ProfileMaker为例，它在生成特性文件时，提供了针对知觉转换的纸张灰度轴（Paper Gray Axis）和保持灰度轴（Preserve Gray Axis）两种基本处理方式。



感知转换意图中中性灰处理方法

- 纸张灰度轴方式

选择纸张灰度轴的效果是：目标空间的白点（即底色），如印刷中的纸张底色，将影响整个颜色空间，并导致图像灰度轴的偏移（也就是色偏）。如报纸印刷输出时，扫描仪的原稿底色将被改成印刷纸张的颜色（如白底的原稿被改成印刷黄纸的底色）。这时，原稿的中性灰会因此而带上底色。

从白点的处理上看，纸张灰轴方式可以认为是知觉方式中的相对比色法。

- 保持灰度轴方式

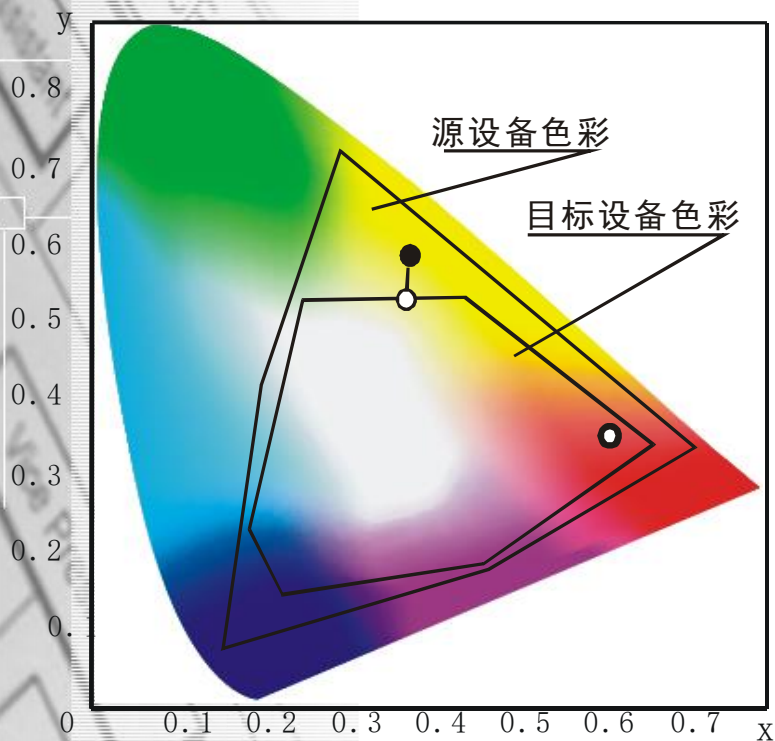
选择纸张灰度轴的目的是：使目标的白点和灰度轴被尽量保持在原稿或源空间的原来状态，尽量减少目标底色的影响。它的效果可以形象地被看成在高亮调区域使用相对比色的白点映射方式，在暗处使用绝对比色的白点映射方式。

- (3.2) 比色法-绝对比色与相对比色

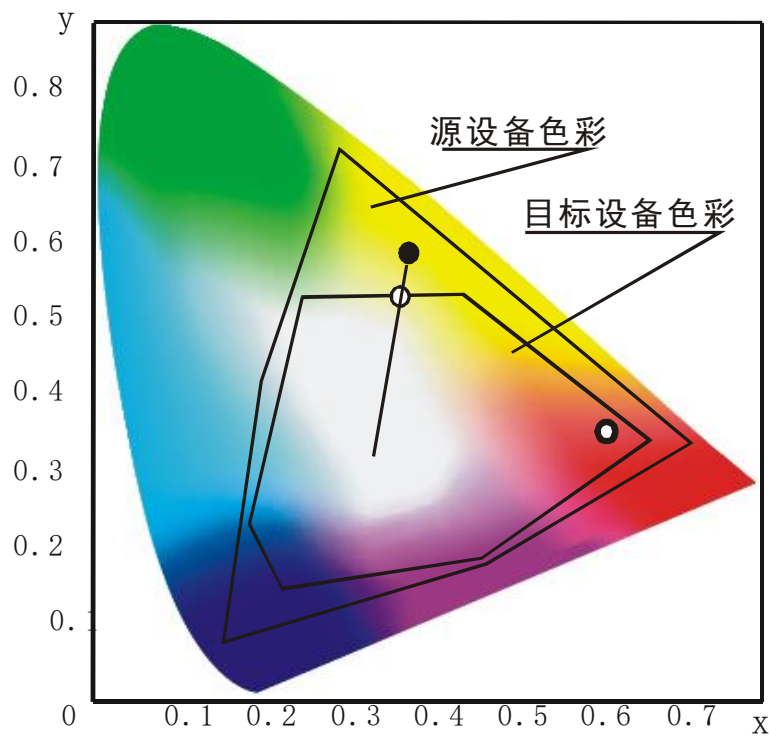
比色法进行色彩颜色转换时，位于目标设备色彩空间之外的颜色将被替换成输出设备色彩空间中色度值与其尽可能接近的颜色；而位于输出设备的色彩空间之内的颜色将不会变化地进行转换。

采用这种色彩转换方案可能会引起色彩的并集和替换，使原稿的细节变得平淡，在某些局部产生卡通式效果。

在黑白点（也就是中性灰度轴）处理方面，比色转换意图分为绝对比色转换意图和相对比色转换意图。



相对比色转换意图



绝对比色转换意图

- 绝对比色转换意图

绝对比色是以从源到目标的颜色数据转换中实现最小色差为转换目标的，在这个过程中，最明显的特点是源空间中的白点被目标空间采用，或者说源白点被直接仿真映射成目标白点。

这种映射方式最典型的应用就在于数码打样机上使用标准的打样纸墨来仿真打样报纸印刷效果的应用，就是报纸的色彩和白点效果（色域小而白点发黄）被传递到色域和白度比它大得多的打样色空间上（外观上模拟报纸的底色）。

- 相对比色转换意图

相对比色和绝对比色的区别是在白点的处理上，相对比色在转换结果上不是使用源白点而是使用目标白点。如果接上面的例子说下去，和绝对比色相比，转换的色度效果是相似的，但是新闻纸的白点（白点发黄）会被打印机自身的白点所替代，也就是说无法模拟报纸的白点效果（外观上没有了报纸的底色）。

- (3.3) 饱和度法

这种方式的特点是色彩空间转换时，更加侧重保护和加强原稿的饱和度，因此这种处理方法在空间压缩的情况下，一般都是使用最鲜艳的边界色来替代原稿中超出目标色域颜色，而在小空间转大空间的色彩转换中，同样会使用大空间尽可能饱和的颜色作为转换结果。它适用与那些颜色之间视觉关系不太重要，希望以亮丽、饱和的颜色来表现内容的图像的色彩转换。

- 色彩管理技术定义

通过科学化、数字化的方法，将各种设备校正（Calibration），并将设备的色彩特性记录于“特性文件中”（Characterization），从而在设备上转换得到可预知的色彩，将色彩重现于不同的输出环境下（Converting）。即通过建立一套在设备间进行色彩通信的客观规则，从而解决保证在整个印刷系统中的色彩传递的一致性。



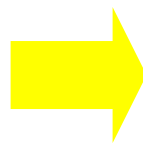
主导项目：色彩管理技术之特性文件的应用

任务二 了解数码打样

- 什么是打样？
- 为什么要打样？
- 打样在印刷过程中有什么重要作用？

看起来都好
好吃哦！不
知道买哪
个...

尝一下
“样”品
先~o~



好吃！买了！

不好吃！走了！

- 打样

是印刷生产过程中联系印前与印刷的关键环节。打样既作为制版后工序对制版效果进行检验，又作为印刷的前端工序模拟印刷进行的试印，为印刷寻求最佳匹配条件并提供墨色的标准。因此，打样不仅可以检查在设计、制作、出片、晒版等过程中可能出现的错误，而且能为以后的印刷提供依据和标准。

按照模拟的印刷方式不同，打样可以分为胶印打样、凹印打样、网印打样、凸印打样和柔印打样；按照实用目的不同，打样可以分为版式打样、彩色打样、软打样、合约打样和远程打样；按照打样技术水平不同分为传统机械打样和数码打样。

- (1) 传统机械打样

传统打样中打样机的工作原理与印刷机的工作原理相同。它利用油、水不相容的原理，通过网点大小来再现色彩图文层次。常见的打样机大都采用圆压平的压印方式和湿压干的油墨叠印方式。

传统打样工艺的配置较为复杂。通常需配备有幅面为对开或全开的拼版台、晒版机、单色或双色打样印刷机、印刷用反射密度计等设备，数十平方米配有温室控制的厂房，数名具有一定的印刷知识及经验的晒版人员和打样人员。



传统机械打样（圆压平）

- 传统机械打样流程：

- (1) 输出胶片；
- (2) 晒制打样版；
- (3) 传统机械打样；
- (4) 如果对打样结果不满意，则需要对版面调整或颜色调整，再回到第一个步骤；
- (5) 如果满意，再签样；
- (6) 制印刷版，上机印刷。
- (7) 调整印刷机，确保印刷品与签样样张接近

- (2) 数码打样

数码打样是指针对彩色桌面出版系统制作的页面（印刷版面）数据，不经过任何模拟方式处理，以数字方式直接由彩色打印设备输出样张。以检查印前工序的图像页面质量，为印刷工序提供参照样张，并为用户提供可以签字付印的依据，替代传统机械打样冗长工艺流程。



数码打样

- 数码打样流程：
 - (1) 使用数字打样设备输出样张；
 - (2) 如果对打样结果不满意，则需要对版面调整或颜色调整，再回到第一个步骤；
 - (3) 如果满意，签样；
 - (4) 输出胶片或板材，上机印刷。
 - (5) 调整印刷机，确保印刷品与签样样张接近

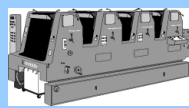
- 数码打样较传统打样的优势：
 - (1) 工艺先进、适应性强、开放性好
 - (2) 速度快、成本低
 - (3) 质量稳定、重复性好
 - (4) 作业方便、可靠性好
 - (5) 适应直接制版（CTP）技术和系统的要求，并成为不可缺少的组成部分

- 数码打样的问题在于：由于数码打样机的呈色原理与印刷机印刷呈色原理（颜色特征）不同，同一数据文件经过数码打样机输出的颜色与印刷机印刷的颜色不一致。

颜色不一致



打样机



印刷机

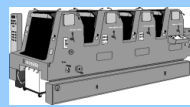


色彩管理技术

颜色一致



打样机



印刷机



- 数码打样的核心技术

(1) PostScript解释技术：此技术保证用户的文件能得到正确的解释，并且与最终输出的胶片或版材完全一致，否则由于打样RIP和照排RIP之间解释结果的不一致会产生差异；

(2) 色彩管理技术：保证打样输出结果与印刷输出结果的颜色和效果保持一致。

- 数码打样系统原理

数码打样系统有色彩管理软件、RIP、彩色数码打印机等组成。系统通过色彩管理软件进行色彩和各类印刷效果的仿真，再经过打印机驱动程序或RIP系统，将印刷输出用的电子文件直接输出到数码打样机，从而获得印刷效果的预期样稿。

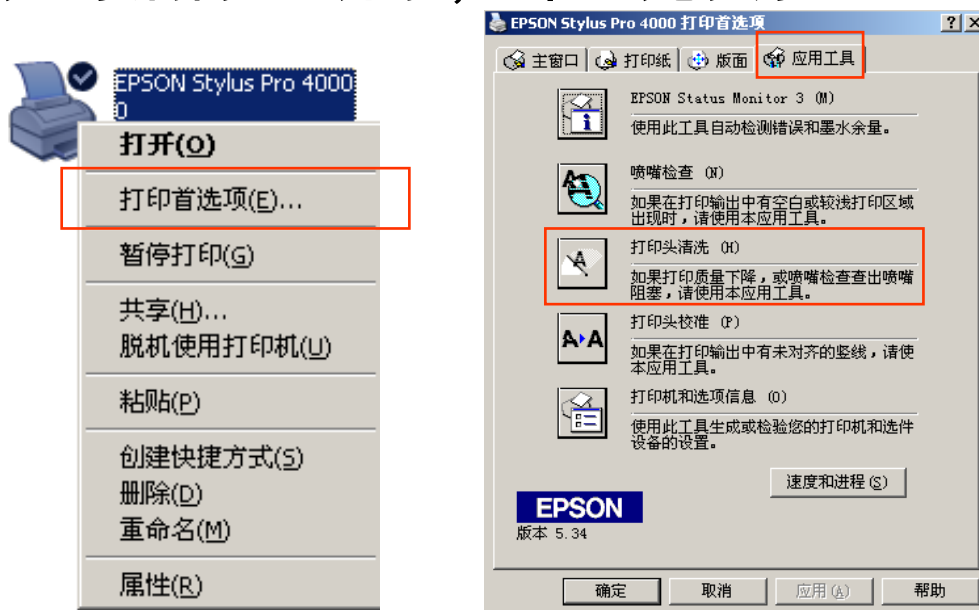
- 目前国内外数码打样系统分类

(1) 按照接受数据类型方式的不同可分为RIP前打样和RIP后打样。RIP前打样是指数码打样管理软件直接接受PS、TIFF、PDF等页面描述文件，依靠数码打样系统自身的RIP解释这些文件，并将其生成的光栅化文件（又称为one-bit文件）用于打样。RIP后数码打样是指数码打样管理软件直接接受其他系统（如CTP或照排机输出系统）的RIP所生成的光栅化文件，并基于这些文件进行输出打样。

- (2) 真网点数码打样 (Screenproof) 和普通彩色数码打样 (Colorproof)。真网点数码打样是模拟印刷调幅网点的半色调形态表达层次，以达到用最接近的网点物理结构来尽量真实地模拟印刷样张的视觉效果。而彩色数码打样则是采用连续调和调频网表达层次，注重强调对颜色的真实复制，而无法满足对半色调微观结构以及相应的细节的描述。

- 影响数码打样的因素

(1) 打印机因素 喷墨打印机打印头工作情况的好坏将直接影响数码打样的输出效果。打印头能够达到的打印精度决定数码打样的输出精度，低分辨率的打印机无法满足数码打样的需求。如果打印头出现堵塞时，样张上就会出现断线和色偏现象，此时清洗墨头可消除此现象，详见实验五。



清洗墨头

- (2) 打印墨水因素 打印墨水对打样色彩的还原起决定性作用。喷墨打印机墨水有颜料型和染料型两种，颜料型墨水不易褪色，其墨水原色与印刷油墨更加接近。染料型墨水成本较低，且对打样的纸张适用范围更广。
- (3) 纸张因素 数码打样所用纸张一般为仿铜版打印纸，一方面，它同印刷用铜版纸有相似的白度和色相，这样更易达到与印刷色彩一致的效果；另一方面，由于喷墨打样机经常使用水性油墨，一般表面的纸张接受到水性油墨后会迅速吸收扩散，使色彩和清晰度达不到印刷的效果。因此，专用的喷墨打印纸的表面都是经过特殊涂布处理的，这样既能吸收水性油墨，又不使墨滴向周边扩散，达到印刷色彩和清晰度要求。



主导项目：色彩管理技术之数码打样

任务三 掌握数码打样系统-EFI为例



主导项目：色彩管理技术之数码打样

3.1 数码打样系统软硬件准备

- 软件：RIP、色彩管理软件、拼大版软件、数据管理软件等，主要完成图文的页面解释、数字加网、色彩管理以及页面的拼合与拆分、生产流程控制等功能。

本项目案例：EFI ColorProof XF（此软件融合了以上所有的软件模块）

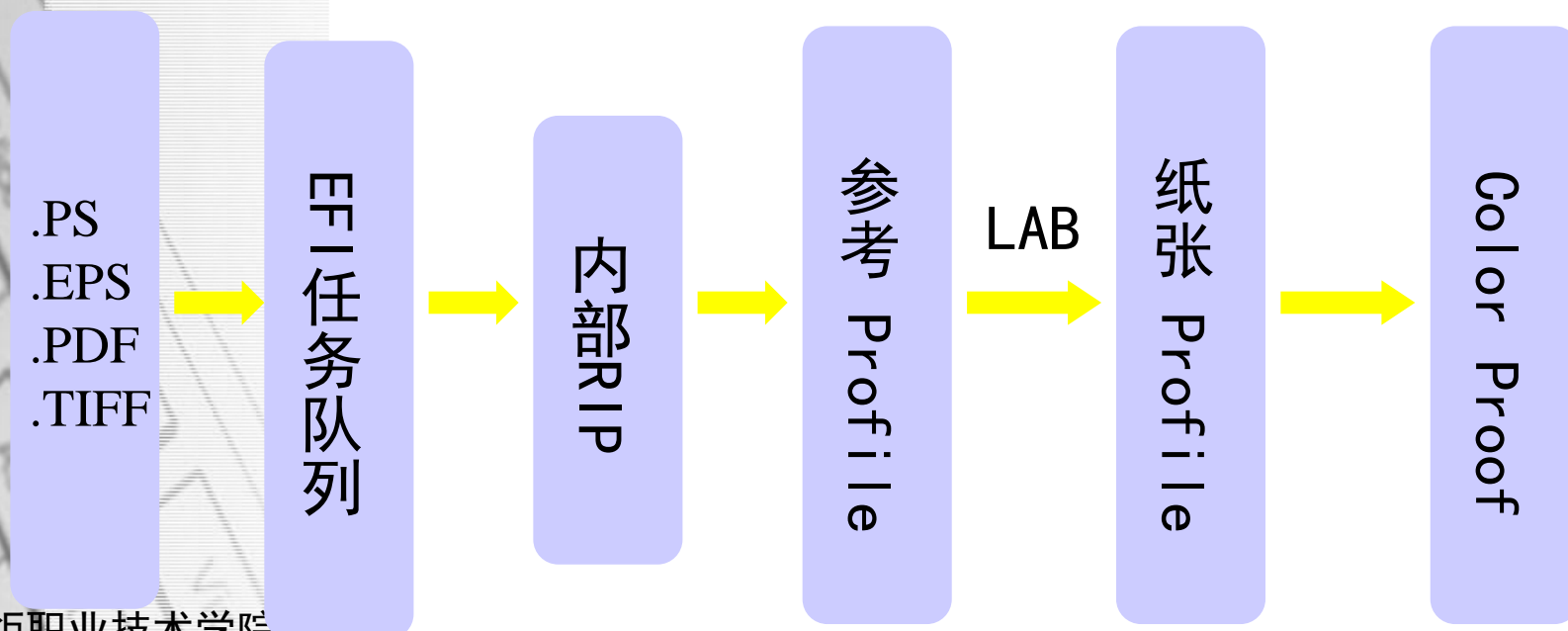
- 硬件：色彩打印机（输出）、分光光度计（色彩管理）

本项目案例：EPSON9880、EyeOne

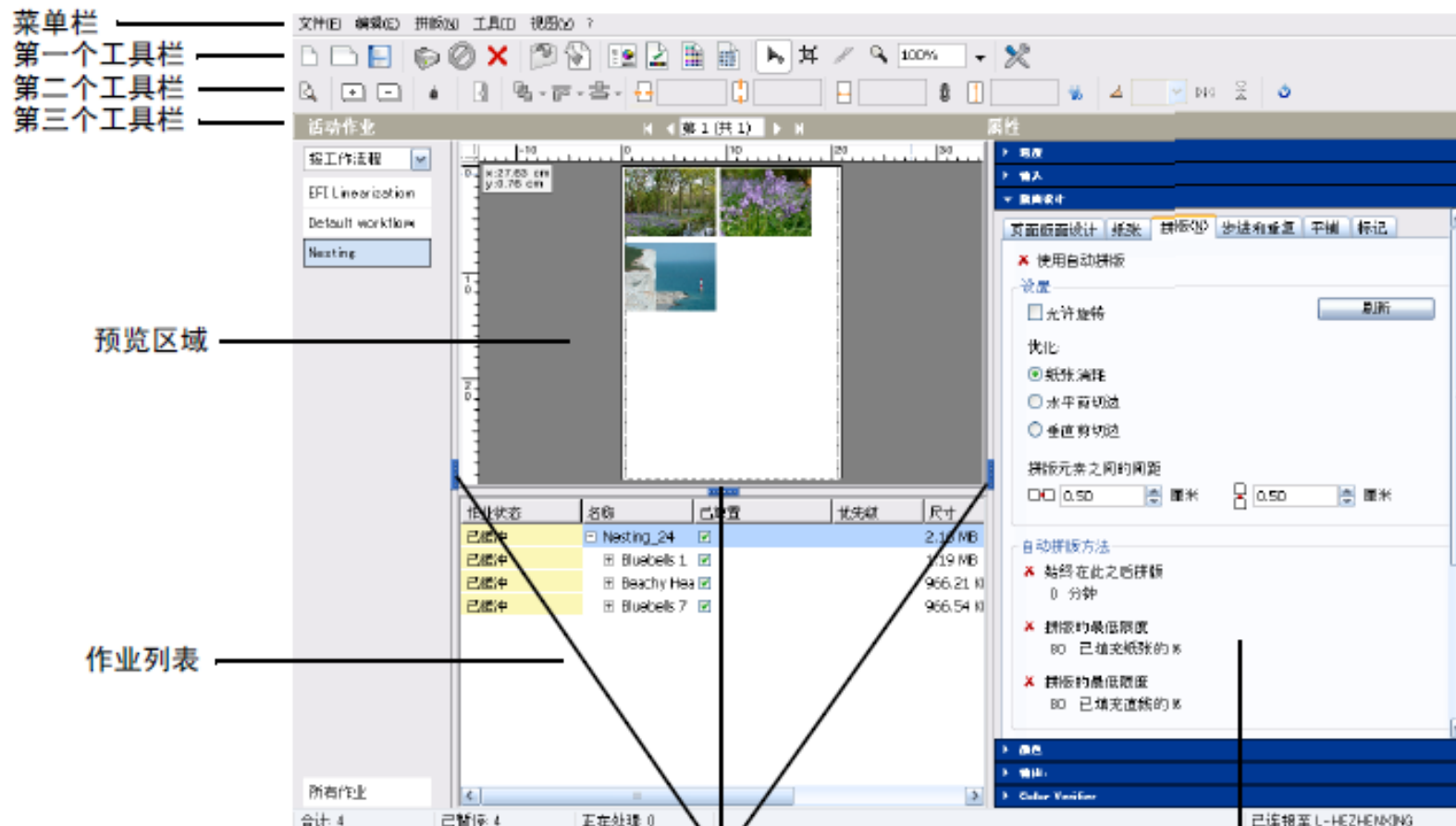
- EFI ColorProof XF的功能、流程介绍

EFI ColorProof XF是一个灵活的数字加网打样系统，它能够以色彩打样（ColorProof）给客户提
供有效的打样稿。

下图显示了EFI ColorProof XF的工作流程：



- EFI彩色打样流程最大特点是针对用户的原始.ps\ .eps\ .pdf\ .tiff发排文件，通过EFI任务队列直接以“后RIP”的方式，即使用EFI内部RIP进行光栅化处理，生成的one-bit文件，再通过由参考Profile和纸张Profile构成的仿真打样流程进行色彩打样输出。与追求细节仿真的真网点打样相比，彩色打样以喷墨打样机擅长的调频网来打样仿真稿，注重强调对颜色的真实复制，能够很好的完成对色彩的效果仿真。



框格按钮 (用来显示/隐藏程序窗口的部分)

属性检查器

将用户到 workflows 的所有连接设置为联机 / 脱机状态

将 workflow 到打印机的所有连接设置为联机 / 脱机状态

表示联机的工作流程

表示脱机的工作流程

在此处拖动光标可以重新排列对象顺序。

从边缘区域拖动光标可以使用户、workflow 和输出设备相互连接。

在属性检查器中可以对所选的用户、workflow 或打印机进行设置。

过程控制

用户	workflow	输出设备
admin	EFI Lineariza...	Linearization device
quest	Default work...	Omnic Printer
HeZhenxing	Nestline	

属性

用户信息

名称: admin

密码:

描述: Default Administrator

权限

管理员

用户

允许编辑:

- 颜色调整
- 颜色管理
- 专色

合计: 4 已暂停: 4 正在处理: 0 已连接至 L-HEZHENXING





主导项目：色彩管理技术之特性文件的应用

3.2 EFI 色彩管理模块功能



工作流程管理界面“菜单栏-色彩管理模块按钮”

• 实验5 数码打样流程实验

目的：通过本实验，使学生了解进一步了解制作打印输出特性文件的基本原理与方法，而且了解色彩管理的基本原理，了解特性文件的应用，掌握实施数码打样的技能。

任务1：创建基础线性

任务2：创建纸张Profile、参考Profile

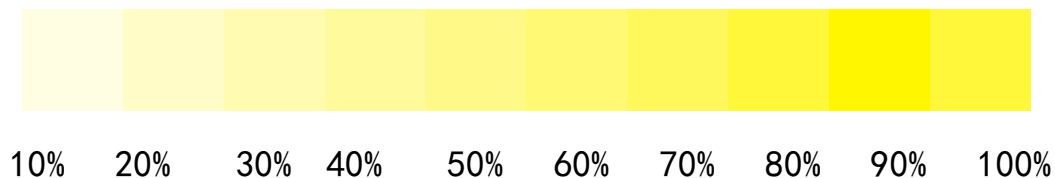
任务3：调用纸张Profile、参考Profile，构成仿真打样流程进行色彩打样输出

• 实验5 数码打样流程实验

任务一 创建基础线性

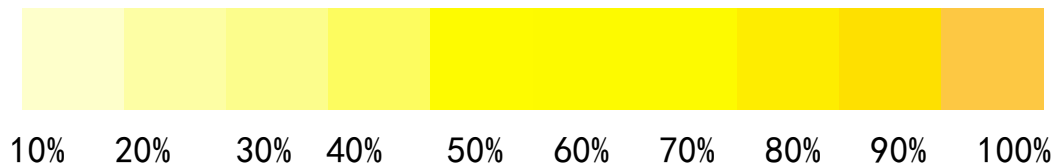
大多数喷墨打印机都不能工作在一个线性状态。例如，如果使用喷墨打印机打印一个黄色色阶，许多设备在50%颜色百分比的时候就已经达到最大的颜色密度。如果打印机继续加大墨量，不进步会增加颜色的密度，会引起向红色色调的漂移。

理想线性化



创建基础线性化

打印机现实线性



详细见实验方案五

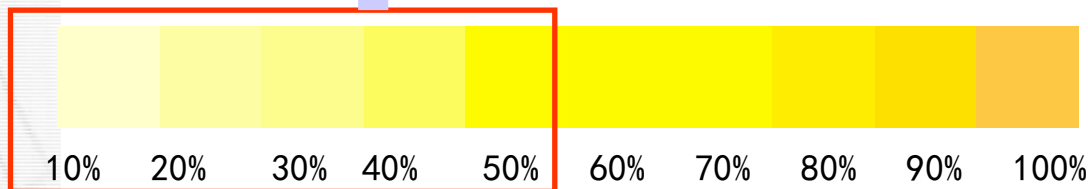
- 如果创建基础线性化，可以用它将打印机无法变化密度值的颜色值范围，通过墨量限制（Ink Limitation）与映射变换的手段进行切割，保留变化均匀的色调值范围。而在这个色调值范围内，可以做出一个均匀的从0~100%的色梯。研究证明，使用上述均匀色梯作为测量范围所生成的ICC，比使用原始非线性信息所生成的ICC提供的信息要好的多。

二次分配



创建基础线性化=切割+二次分配过程

切割



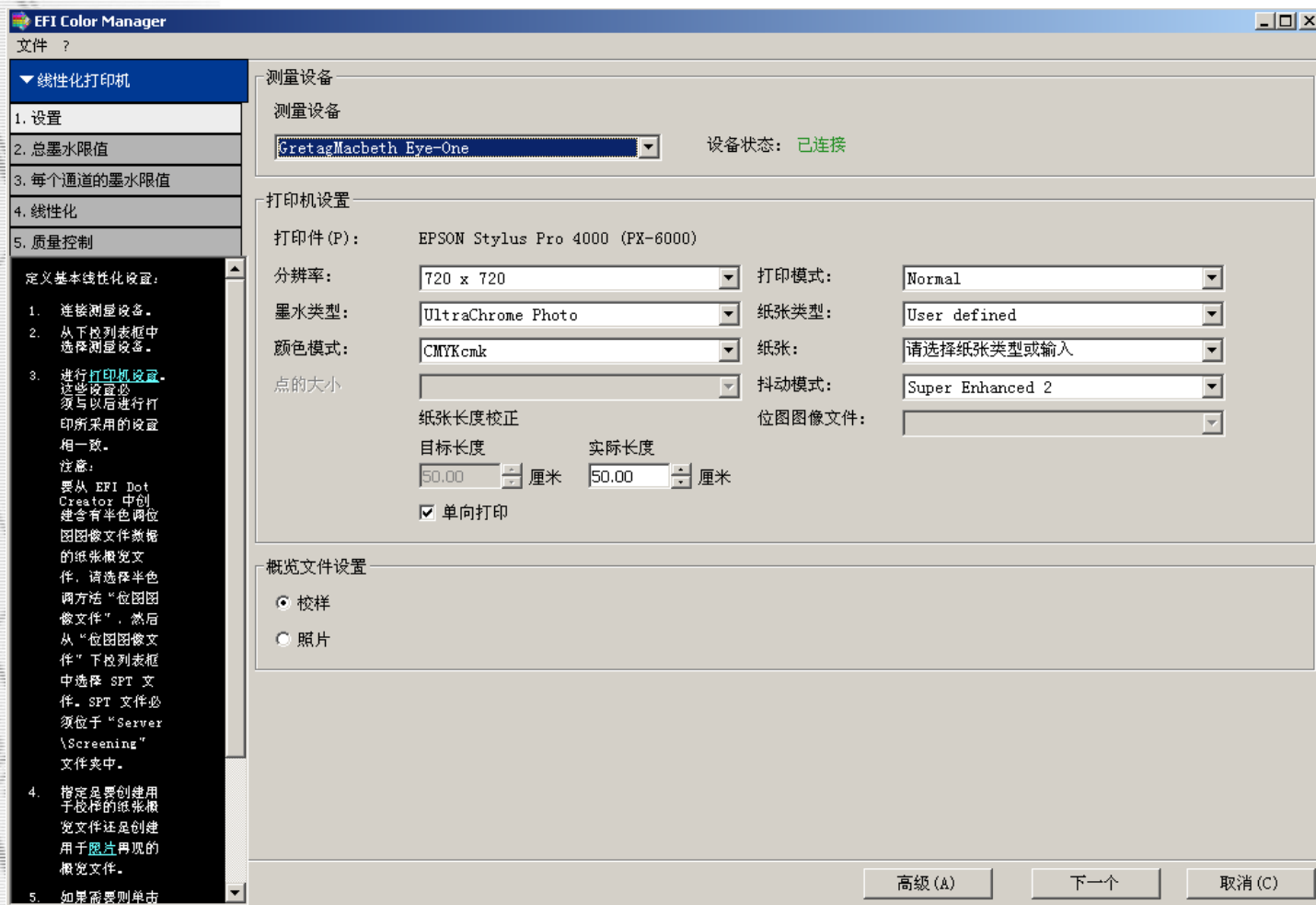
□ 打印机线性化是创建打印机（纸张）特性文件的基础、背景条件

- 基础线性化的结果保存为扩展名为.epI的文件。EFI系统中总是要求一个.epI文件，即使没有作校正的输出系统也是如此。因此，在第一次计算系统的线性时，系统中总是有一个默认的.epI文件被设置为默认的基本线性。

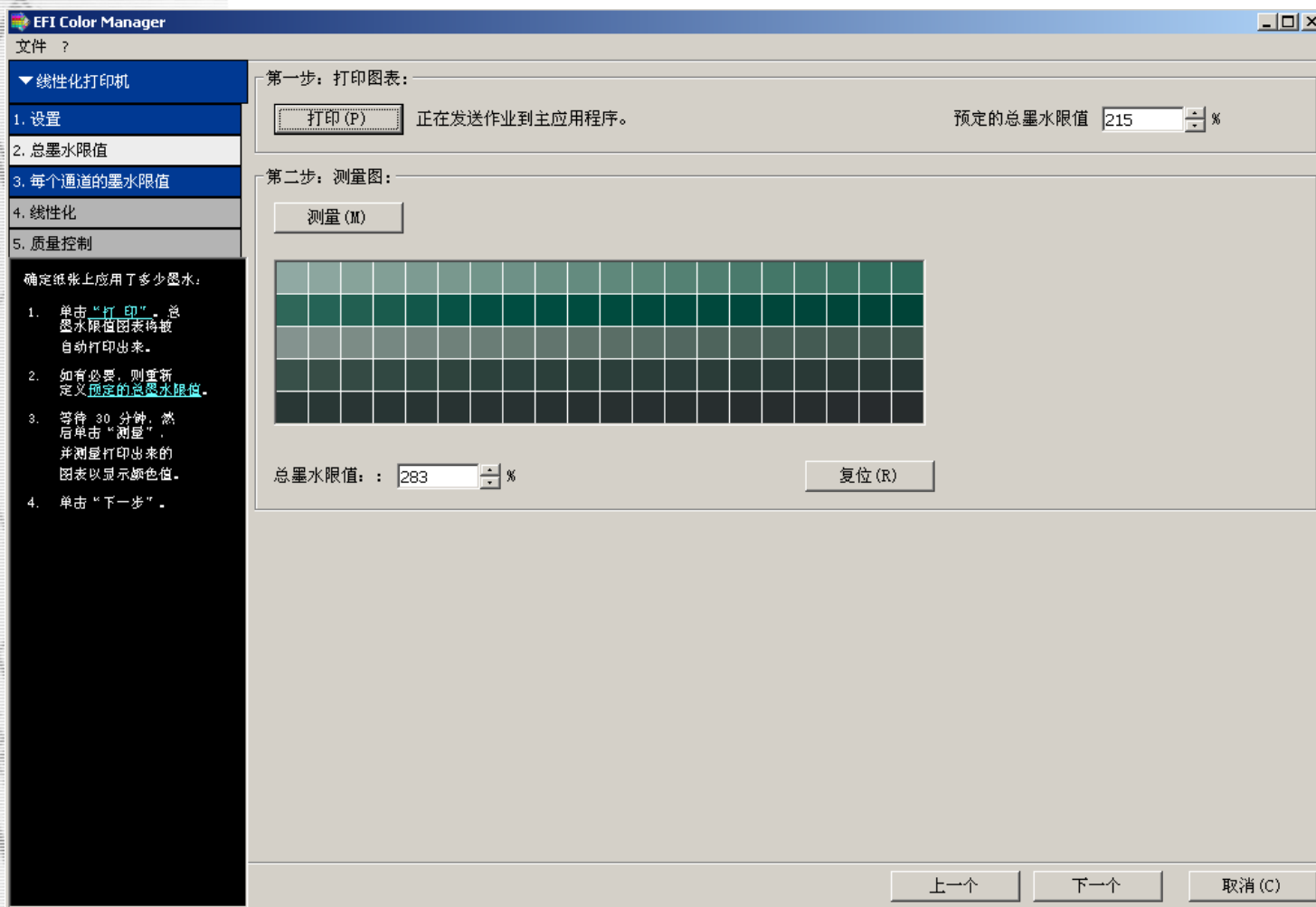
然而，最终打印机输出的颜色色调仍然是由ICC Profile决定的。基本线性的设置环节则是这个Profile的背景条件之一。一个好的线性的使用能够充分提高墨水的表现能力和细节分辨力，提高打印的输出质量。



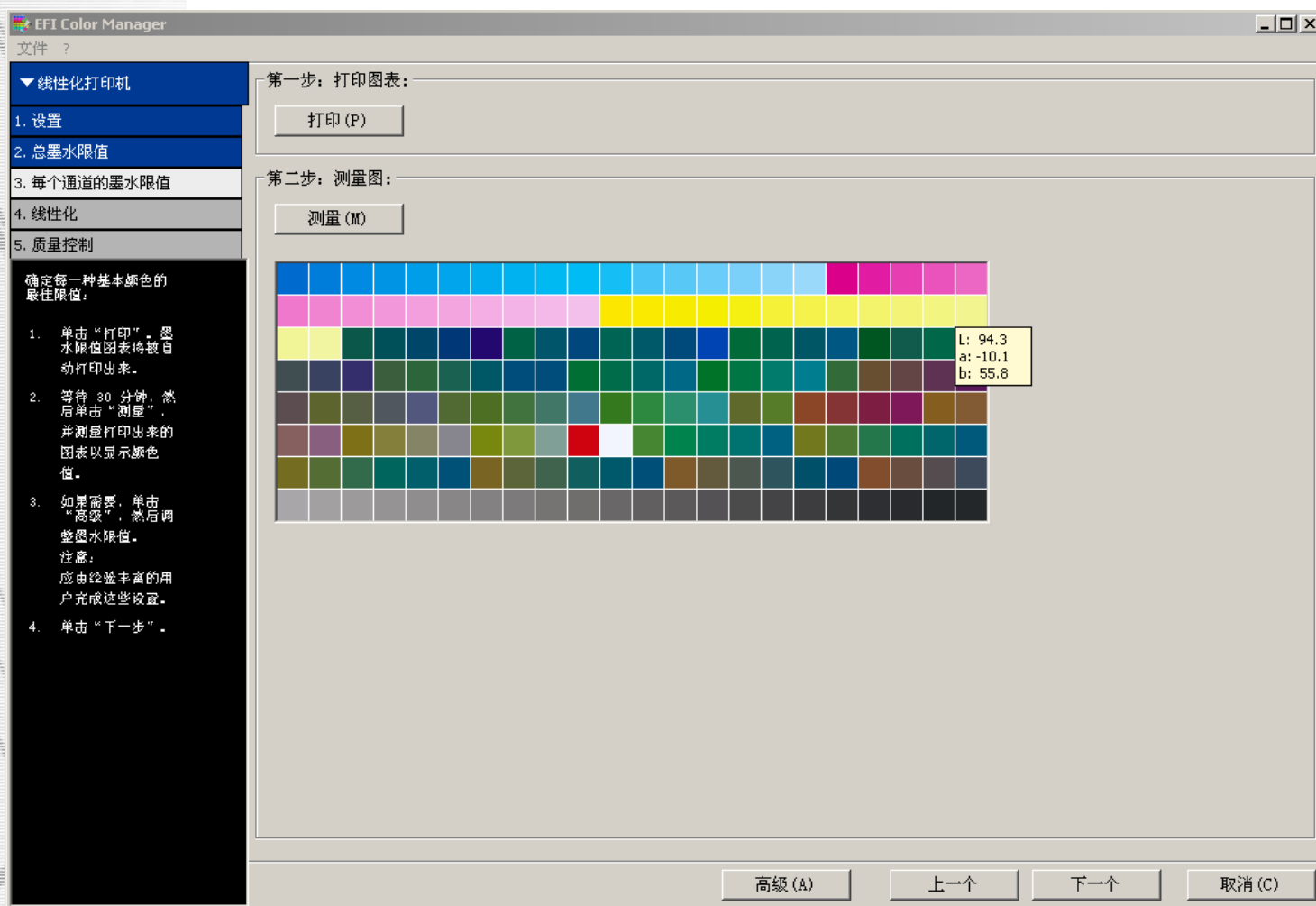
色彩管理模块主界面



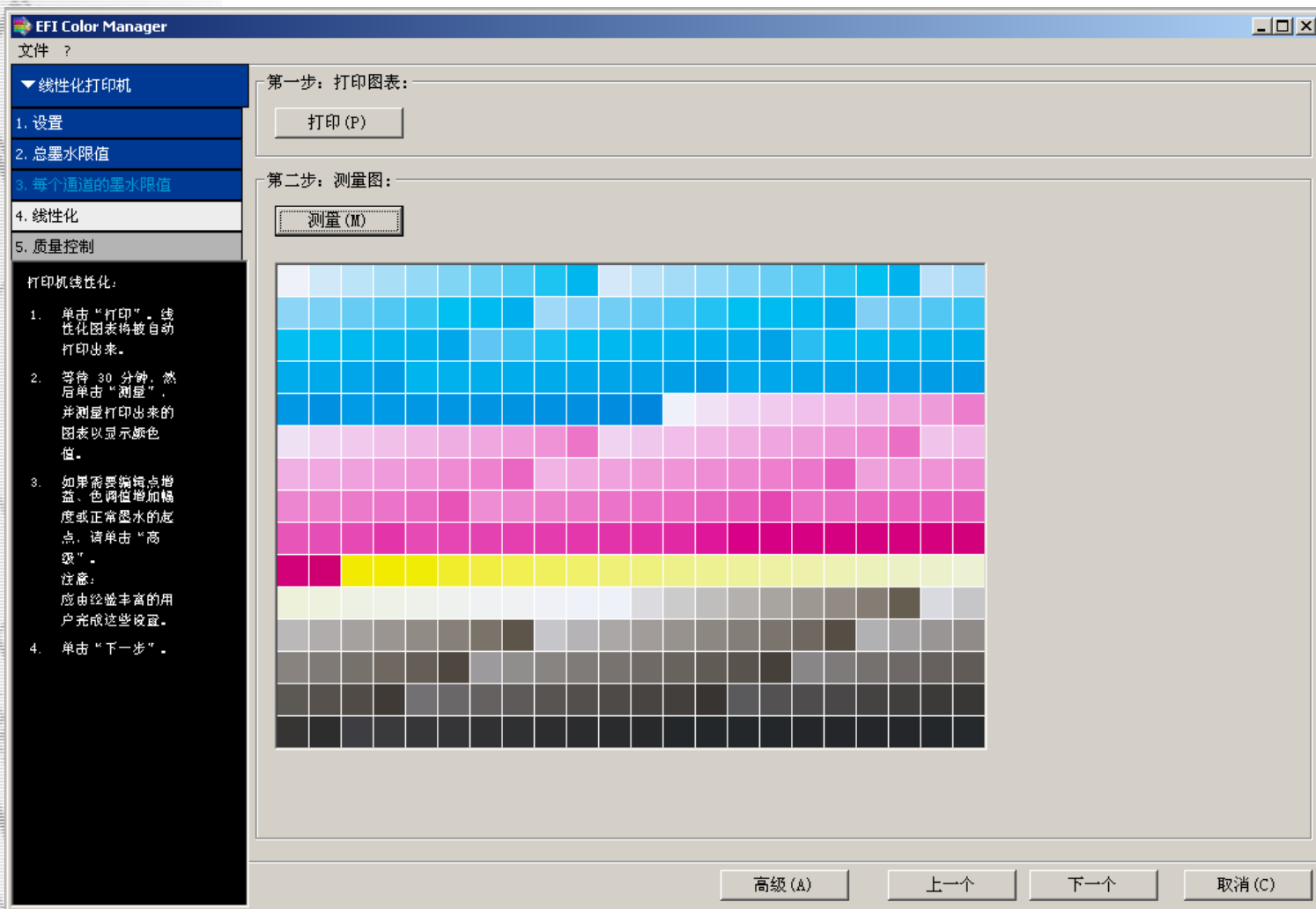
基础线性化参数设置



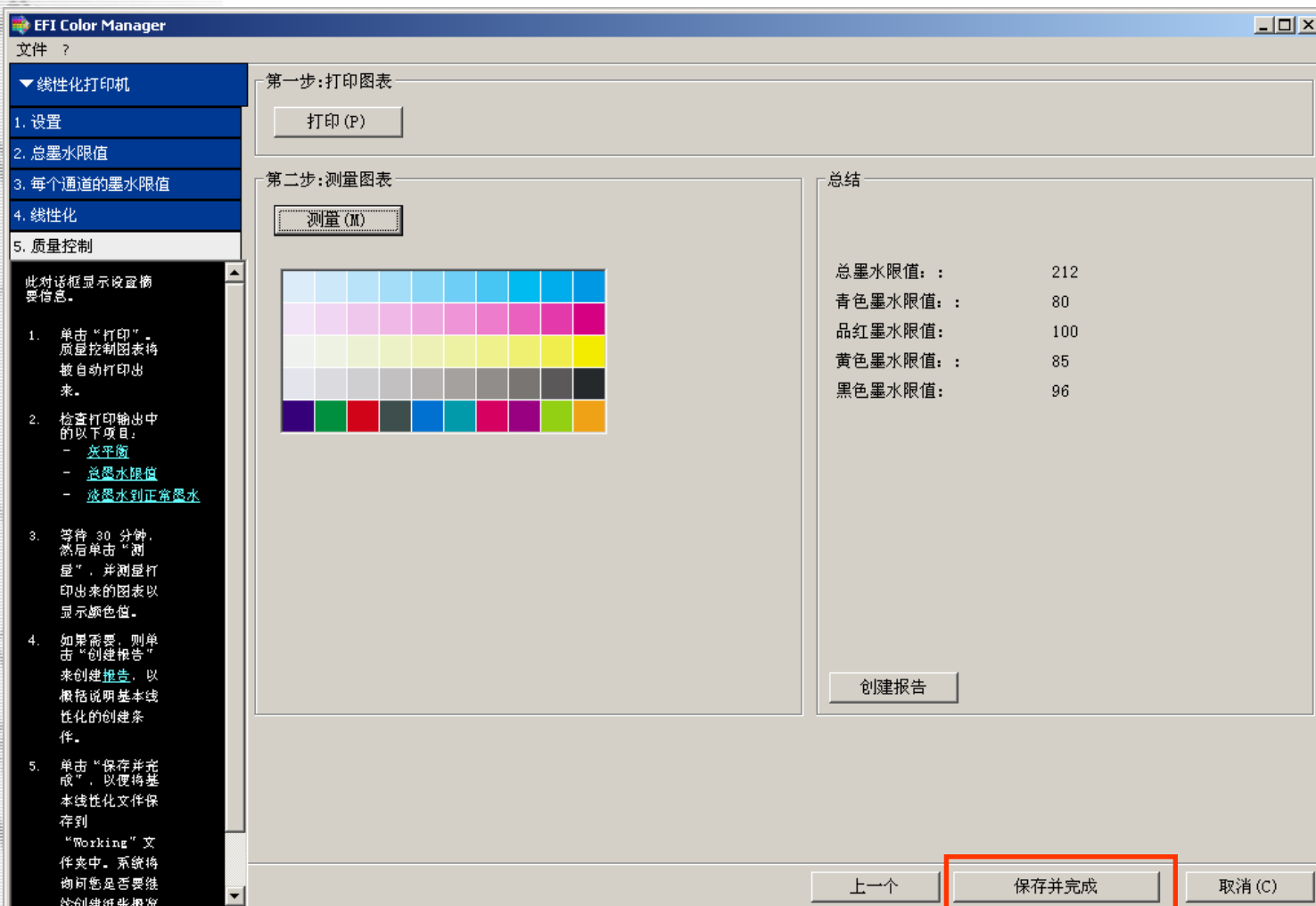
墨水总量设置



单通道墨水量设置

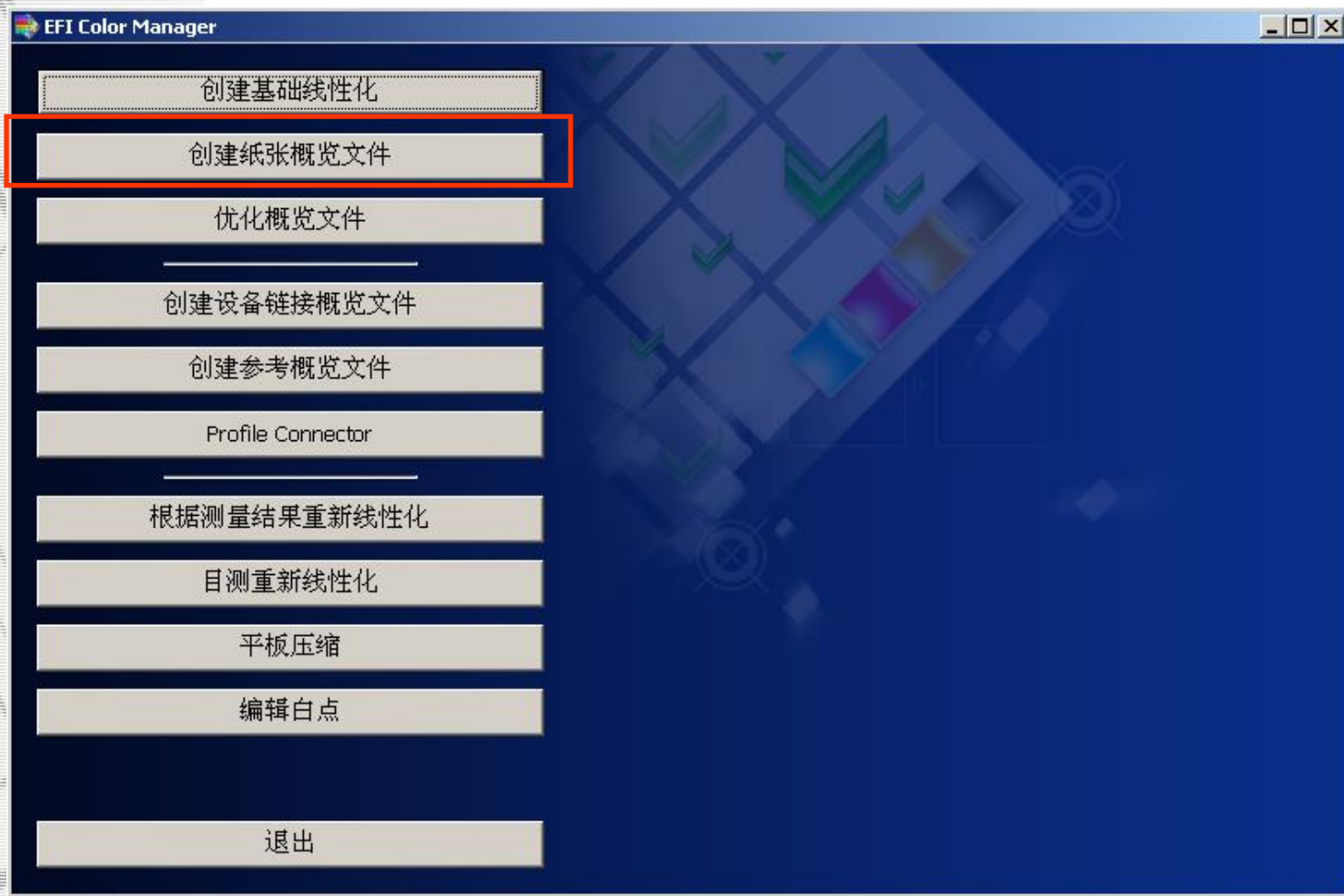


线性化过程

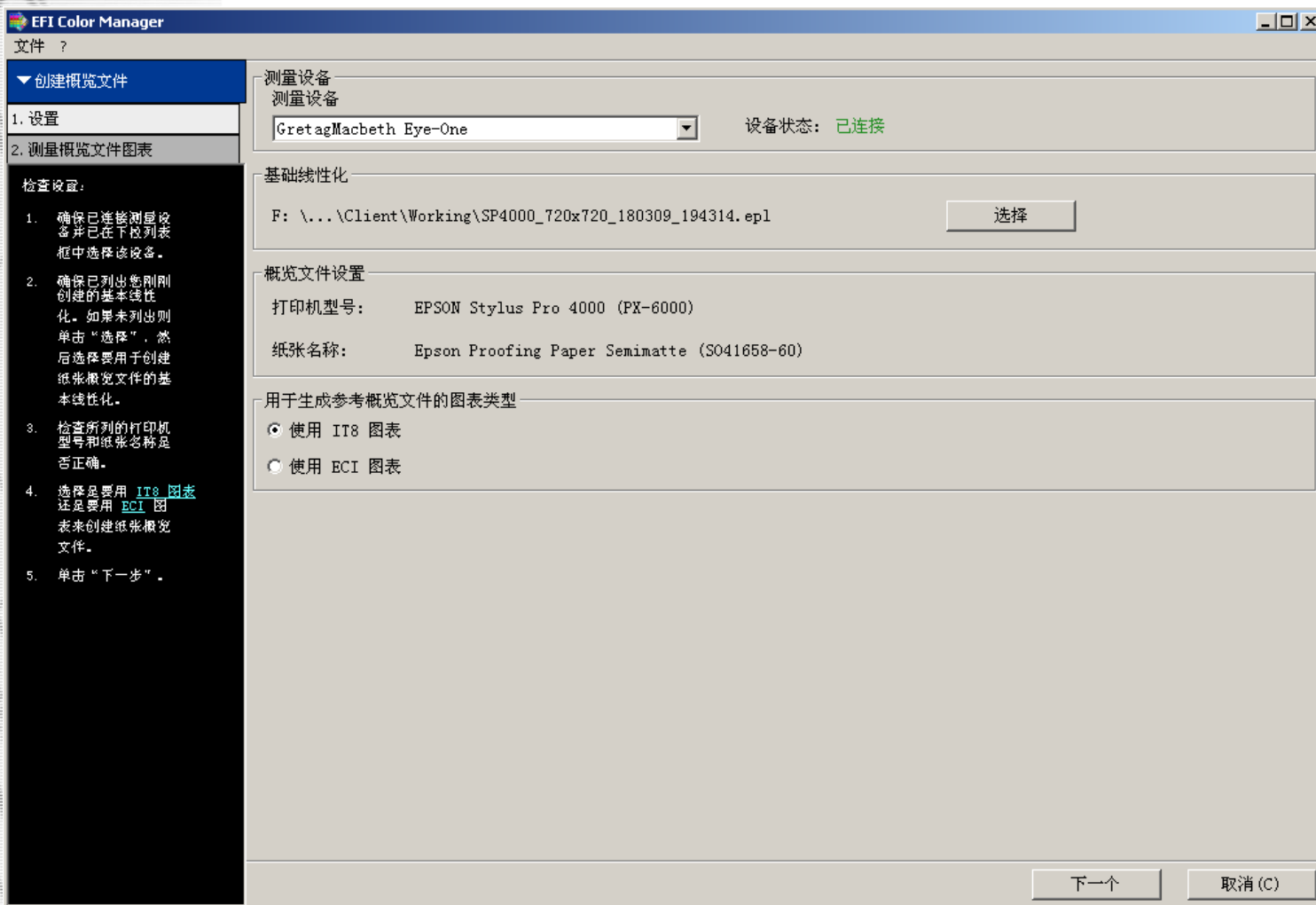


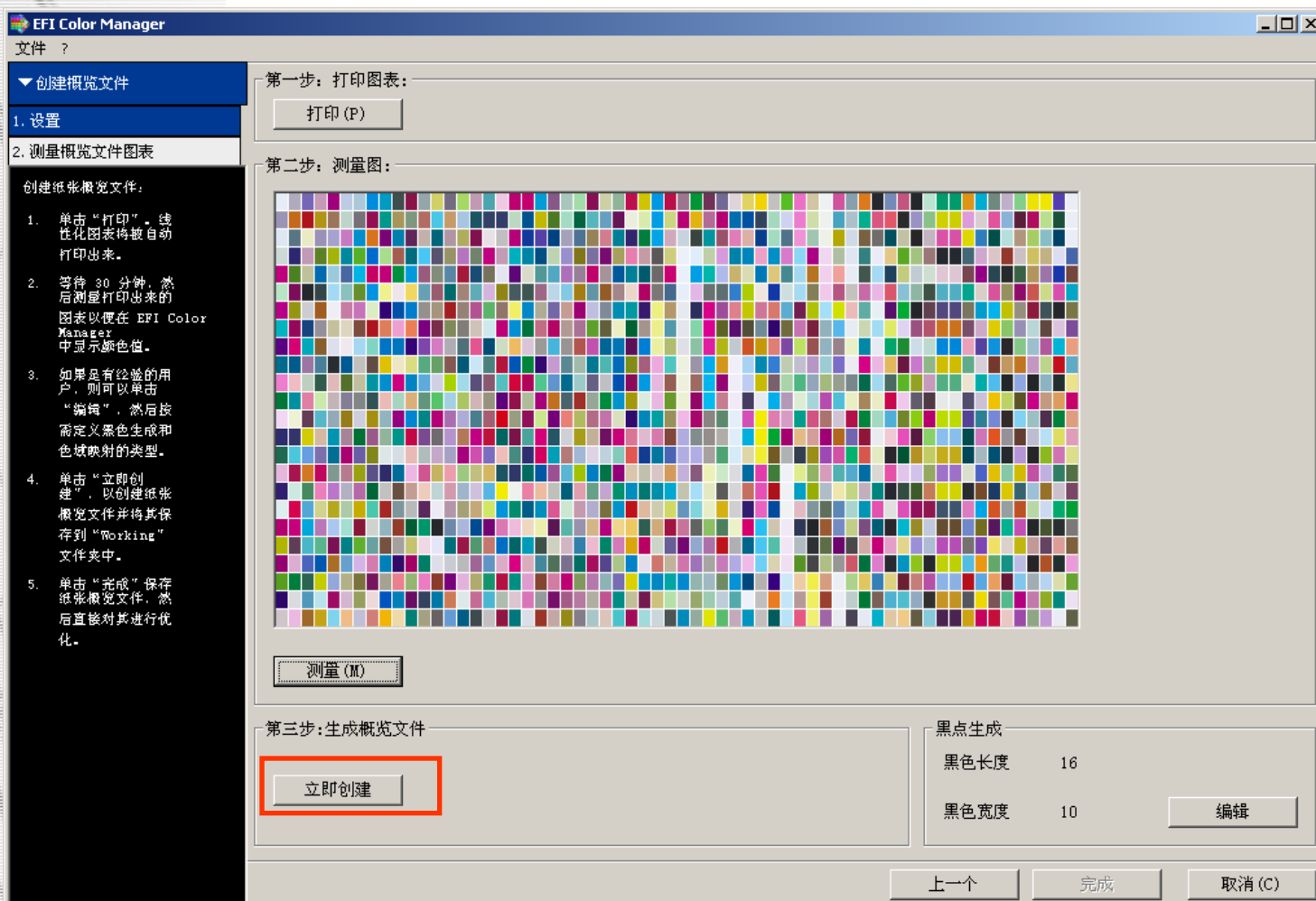
质量控制色表-反映线性化结果

- 点击上步骤图中“保存并完成”按钮，基本线性文件 (*.ep1) 便保存制作完毕了。它的默认路径在C:\Program Files\EFI\EFI Colorproof XF 3.0\Client\Working。



色彩管理模块主界面





- 点击上步骤图中“立即创建”按钮，纸张ICC Profile (*.icc) 便保存制作完毕了。它的默认保存路径在C : \Program Files\EFI\EFI Colorproof XF 3.0\Client\Working。

- 实验5 数码打样流程实验

- 任务三 调用纸张Profile、参考Profile，构成仿真打样流程进行色彩打样输出

专业打样流程中使用两个ICC输出系统Profiles来构建一个仿真打样的色彩管理流程。其中，参考Profile是用来描述需要仿真的印刷过程的特征，而纸张Profile则用来描述打印机系统自身的颜色复制特性，其中包含了所使用的纸张和墨水的综合特性。从原理上讲，这些Profiles所构成的CMYK-CIELAB-CMYK颜色转换流程能将两个输出设备联系起来，并形成后者仿真前者的输出效果。

- 但是，单纯的调用Profile还不足以准确控制整个打印输出质量，因为Profile必须以输出设备的附加信息描述为基础。这些信息包括基本线性信息、转换意图、纸张白点模拟等因素。
- 在实际应用中，针对常用的打印纸、墨水、分辨率，厂家给出了一些标准化的纸张Profile数据集供用户直接选用。如果用户使用非标准的纸张和墨水，则需要严格按照纸张Profile的生成过程，从基本线性开始进行系统校正并进行相应的Profile生成，然后封装成数据集以备调用。另一方面，系统提供标准的描述印刷过程的参考Profile，如isoCoated、USWebUnCoated等。对于印刷厂家，最好是对自己的印刷过程专门定制特定的参考Profile。

- (1) 调用参考Profile

点击需要设置的工作流程，右边的属性栏变为工作流程属性栏；选择“属性栏-颜色-颜色管理”标签；在如下图所示的源面板中，调用参考Profile，选择着色意向。数码打样系统中，一般选择“绝对色度”转换意图。





过程控制



属性

属性

- 字版
- 工作流程
- 输入
- 版面设计
- 颜色

颜色调整 颜色管理 专色

使用颜色管理

源

CMYK RGB 灰色 多色

描述文件:
Best_SWOP_Ref_Presssheet_2003.icc

着色意向:
相对色度 (无纸张白色)

使用内置的描述文件 (如果存在)

模拟

描述文件:
无

着色意向:
绝对色度 (纸张白色)

使用内置的描述文件 (如果存在)

其他设置

优化
无

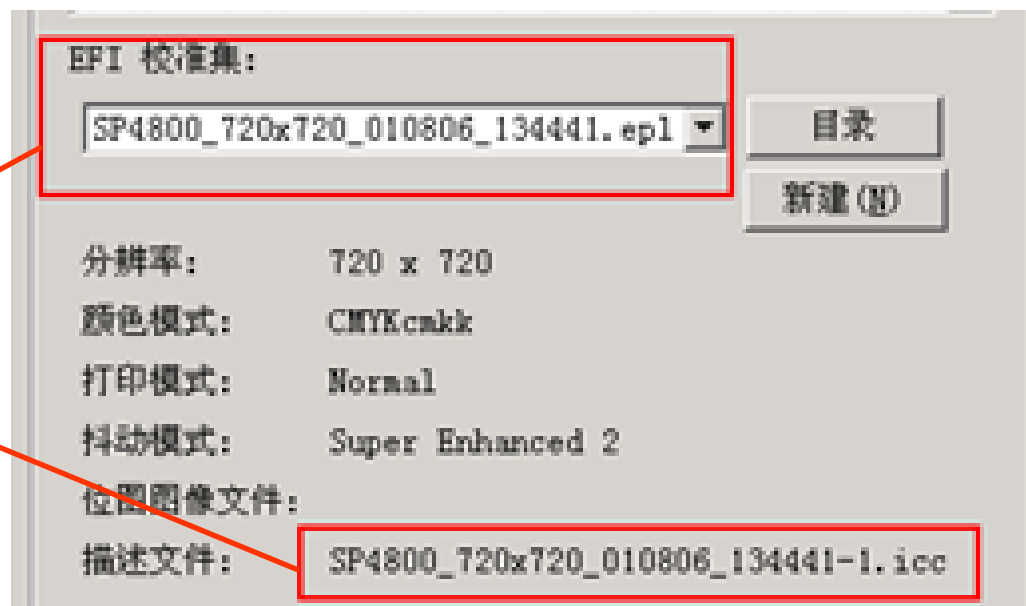
目测校正

输出:
Color Verifier

已连接至 ZJH

- (2) 调用纸张Profile

点击线性化设备，右边的属性栏变为输出设备属性栏；选择“属性栏-输出设备-质量”标签；在如下图所示的源面板中，调用纸张Profile文件集（包括线性化文件）。



纸张Profile和线性化文件是一起调用的；线性化文件是纸张Profile的背景条件

EFI Colorproof XF Client 23:40/27

文件(F) 编辑(E) 系统(S) 工具(T) 视图(V) ?

过程控制

用户	工作流程	输出设备
admin	EFI Linea...	Linearization...
guest	Default w...	Default outpu...
	Polyte-2007	Epson 4800

属性

打印机 | 端口: 质量 | 打印介质 | 特殊

打印介质设置

4800

保存... 删除(D)...

质量

墨水类型: UltraChrome Photo

打印介质名称: lihe-060801-2006

EFI 校准集: SP4800_720x720_010806_134441.ep1

目录 新建(N)

分辨率: 720 x 720
 颜色模式: CMYKcmkk
 打印模式: Normal
 抖动模式: Super Enhanced 2
 位图图像文件:
 描述文件: SP4800_720x720_010806_134441-1.icc

打印介质的长度校正

目标长度 实际长度

50.00 厘米 50.00 厘米

- 链接流程，使流程畅通可用（将各模块链接起来，红色为断开，绿色为链接状态）
- 导入作业，点击打印，实现打样。

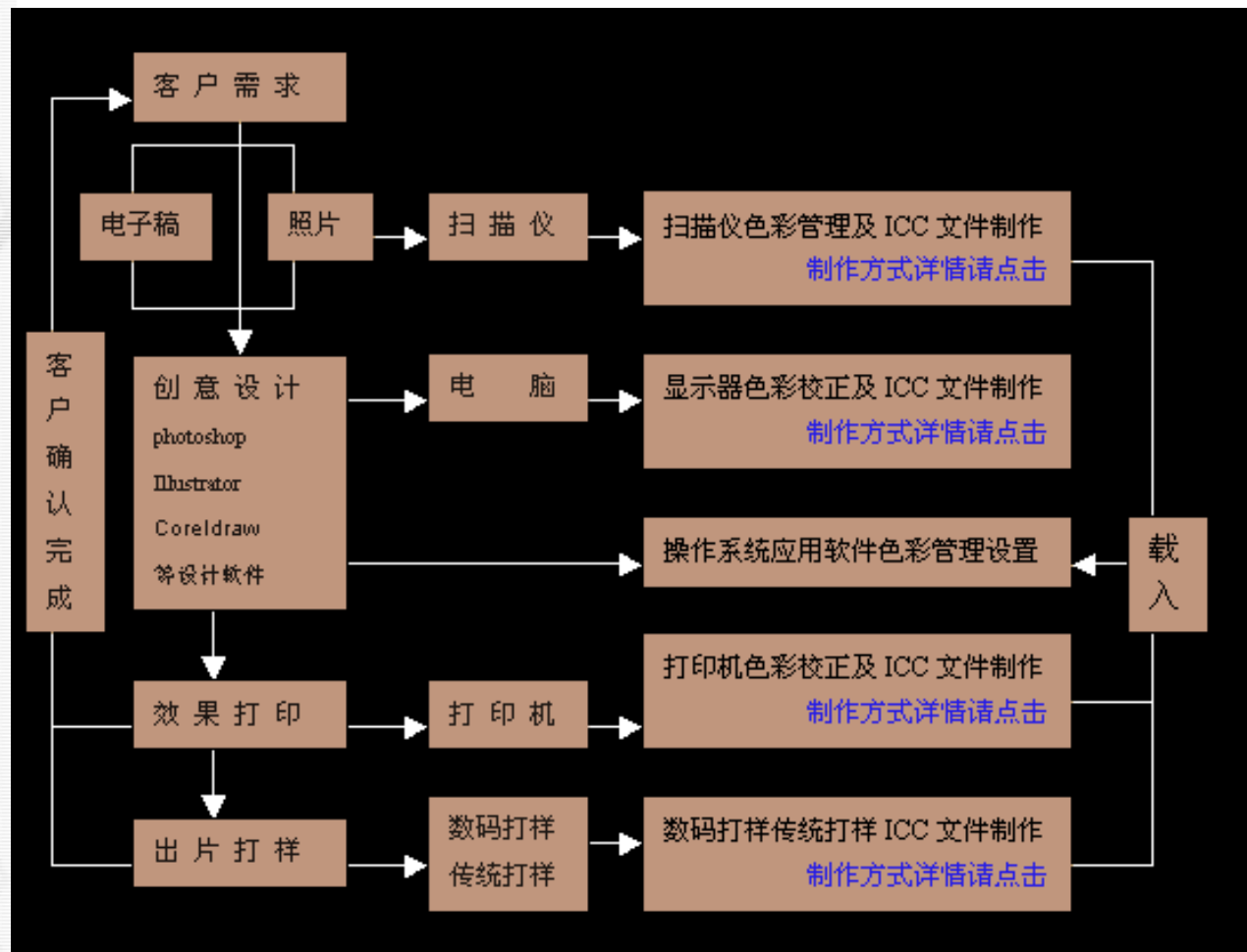


主导项目：色彩管理技术之特性文件的应用

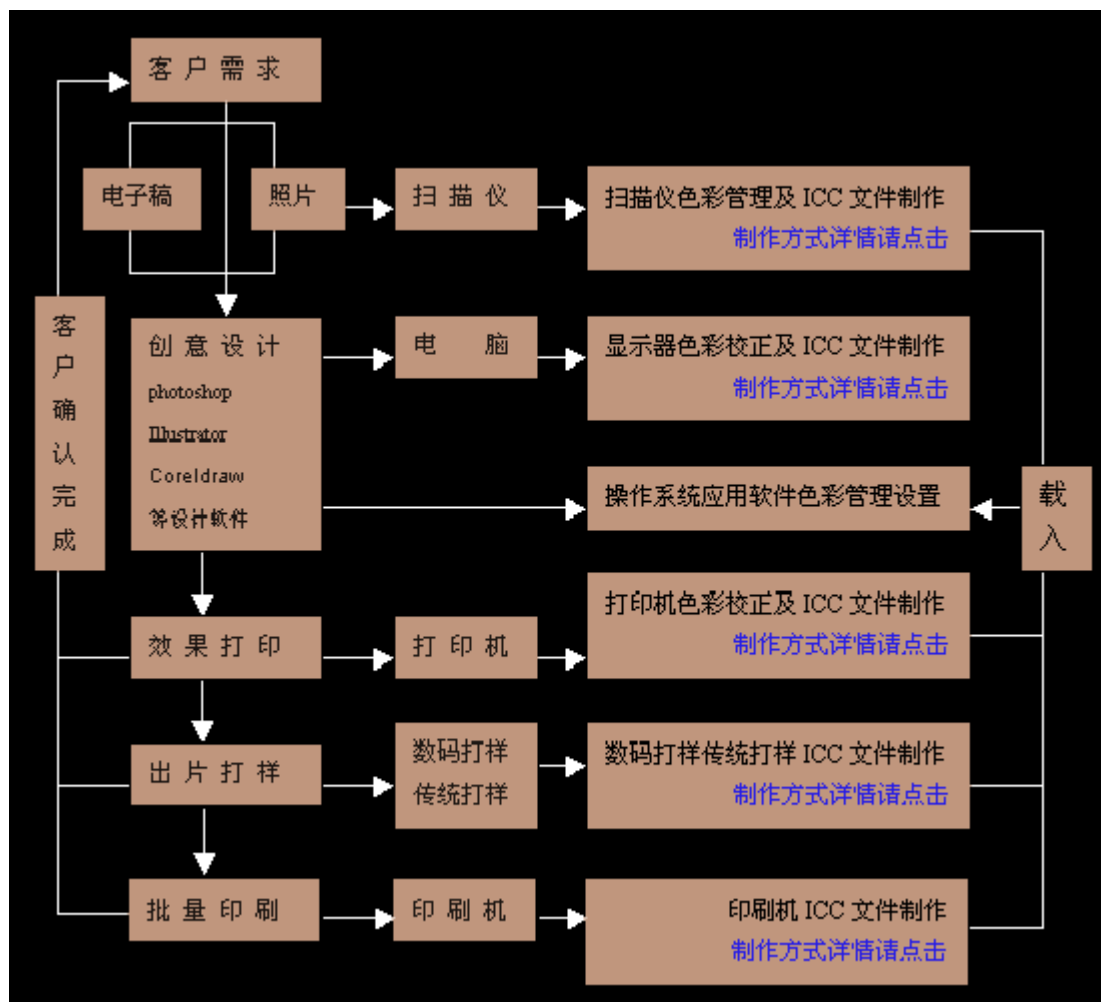
任务四 色彩管理系统架构

- 色彩管理技术不仅用于印刷行业，在其他与颜色信息复制和传递相关的领域都是必不可少的。尤其是在与印刷相关的印刷设计行业、彩扩行业、广告设计行业等。

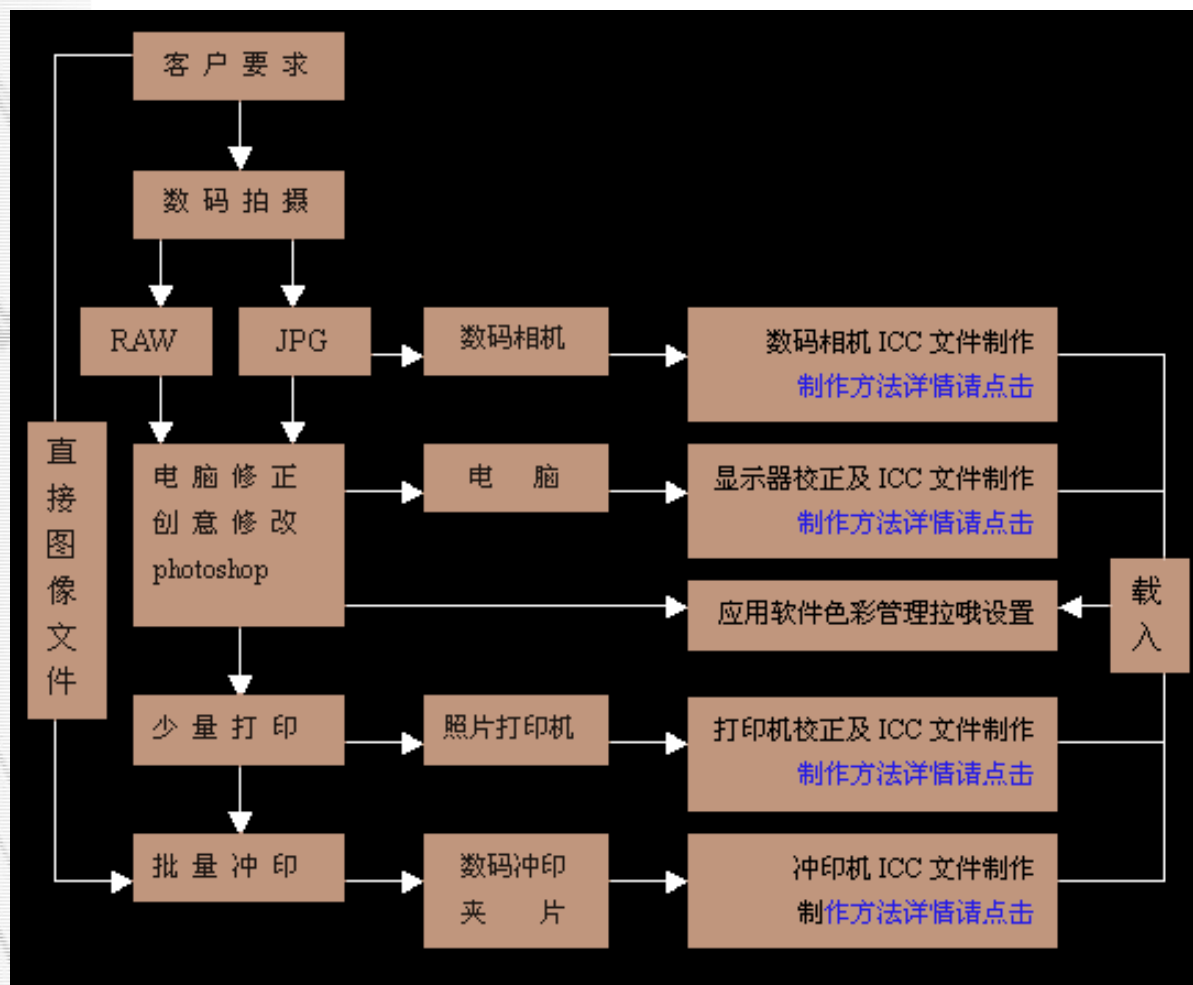
• (1) 广告设计行业常规工作流程及色彩管理流程



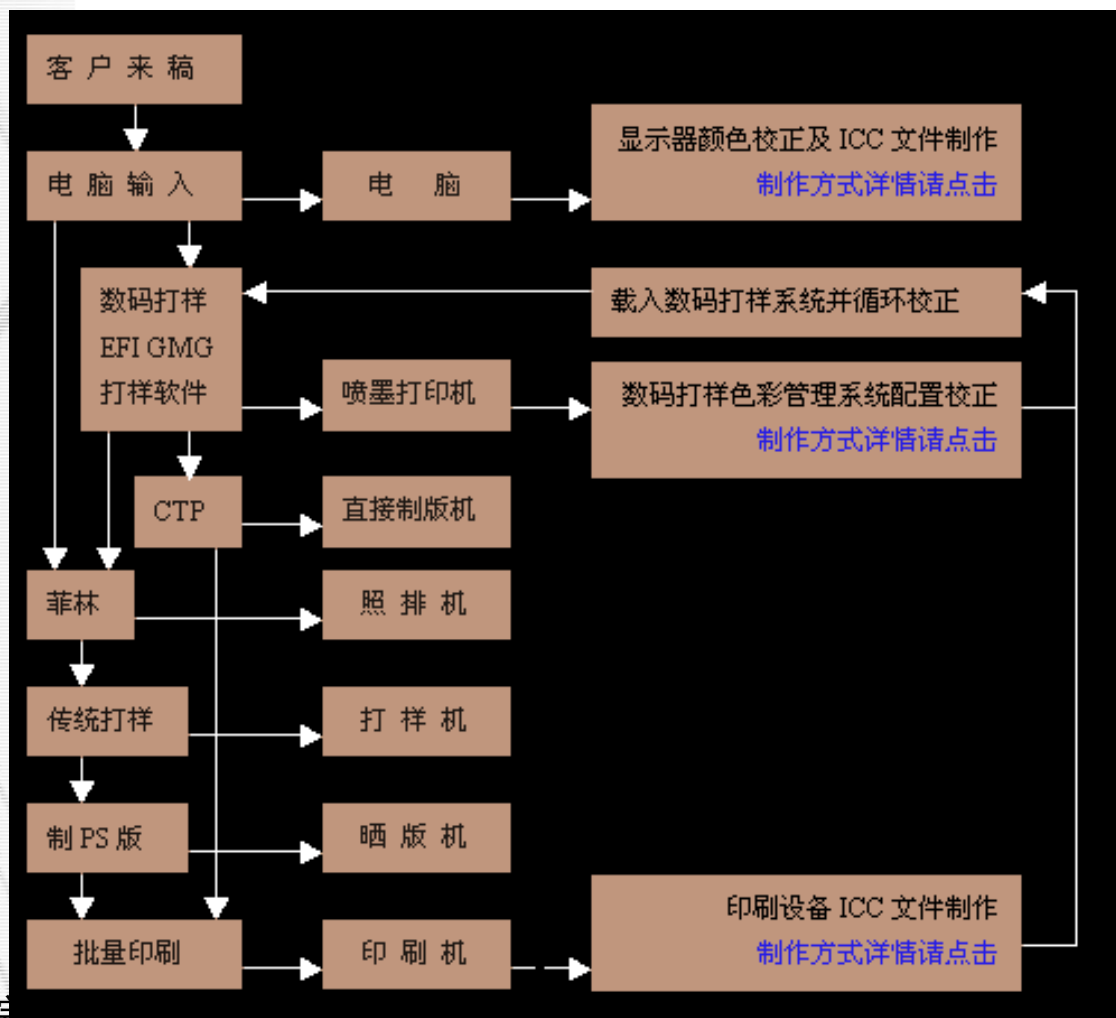
• (2) 印刷设计行业常规工作流程及色彩管理流程



• (3) 影楼彩扩行业常规工作流程及色彩管理流程



• (4) 打样印刷行业常规工作流程及色彩管理流程





THANKS!