



全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材

国家示范性高等职业院校示范教材

制版工艺

■ 郝晓秀/主 编
■ 杨瑞洁/主 审



印刷工业出版社



全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材

国家示范性高等职业院校示范教材

制版工艺

主 编 郝晓秀

参 编 赵艳东 赵永光 孟 婕

张小文 付春英 张金虎

主 审 杨瑞洁

印刷工业出版社

内容提要

本书是根据高等职业教育的教学要求,突出职业岗位的技能要求,以国家示范性高等职业院校的专业课程教学方法为基础而编写的专业教材。本书着重讲述了各种印刷方式的制版原理与工艺。全书按照印刷制版工艺方法,以项目和任务的方式,对电子原稿制作、胶印制版技术、柔性版制版技术、凹版制版技术、孔版制版技术等方面的制版技术内容进行了全面讲解,且每个任务后面附有复习思考题,便于加深读者对相关知识的理解和掌握。

本书适于作为高等职业教育印刷技术、印前制版、包装装潢设计等专业相关课程的教材,同时也适合印刷行业的从业人员自学或进行技术培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

制版工艺 / 郝晓秀主编. —北京: 印刷工业出版社, 2009.11

全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材. 国家示范性高等职业院校示范教材

ISBN 978-7-80000-890-0

I. 制… II. 郝… III. 印版制版—工艺学—高等学校: 技术学校—教材 IV. TS804

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第200383号

制版工艺

主 编: 郝晓秀

参 编: 赵艳东 赵永光 孟 婕 张小文 付春英 张金虎

主 审: 杨瑞洁

责任编辑: 魏 欣

责任校对: 郭 平

责任印制: 张利君

责任设计: 张 羽

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店: [//shop36885379.taobao.com](http://shop36885379.taobao.com)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京通州丽源印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 240千字

印 张: 11.5

印 数: 1~3000

印 次: 2009年12月第1版 2009年12月第1次印刷

定 价: 26.00元

I S B N : 978-7-80000-890-0

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707 88275602

出版前言

20世纪80年代以来的20多年时间，在世界印刷技术日新月异的飞速发展浪潮中，中国印刷业无论在技术还是产业层面都取得了长足的进步。桌面出版系统、激光照排、CTP、数码印刷、数字化工作流程等新技术、新设备、新工艺在中国印刷业得到了普及或应用。

印刷产业技术的发展既离不开高等教育的支持，又给高等教育提出了新要求。近20多年时间，我国印刷高等教育与印刷产业一起得到了很大发展，开设印刷专业的院校不断增多，培养的印刷专业人才无论在数量还是质量上都有了很大提高。但印刷产业的发展急需印刷专业教育培养出更多、更优秀的应用型技术管理人才。

教材是教学工作的重要组成部分。印刷工业出版社自成立以来，一直致力于专业教材的出版，与国内主要印刷专业院校建立了长期友好的合作关系。但随着产业技术的发展，原有的印刷专业教材无论在体系上还是内容上都已经落后于产业和专业教育发展的要求。因此，为了更好地服务于印刷包装高等职业教育教学工作，遵照国家对高等职业教育的定位，突出高等职业教育的特点，我社组织了北京印刷学院、上海出版印刷高等专科学校、深圳职业技术学院、安徽新闻出版职业技术学院、天津职业大学、杭州电子科技大学、郑州牧业工程高等专科学校、湖北职业技术学院等主要印刷高职院校的骨干教师编写了“全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材”。

这套教材具有以下优点：

- 实用性、实践性强。该套教材依照高等职业教育的定位，突出高职教育重在强化学生实践能力培养的特点，教材内容在必备的专业基础知识理论和体系的基础上，突出职业岗位的技能要求，所含教材均为高职教育印刷包装专业的必修课，是国内最新的高职高专印刷包装专业教材，能解决当前高等职业教育印刷包装专业教材急需更新的迫切需求。

- 编者队伍实力雄厚。该套教材的编者来自全国主要印刷高职院校，均是各院校最有实力的教授、副教授以及从事教学工作多年的骨干教师，对高职教育的特点和要求十分了解，有丰富的教学、实践以及教材编写经验。

- 覆盖面广。该套教材覆盖面广，从工艺原理到设备操作维护，从印前到印刷、印后，均为高职教育印刷包装专业的必修课，迎合了当前的高职教学需求，为解决当前高等职业教育印刷包装类专业教材的不足而选定。

经过编者和出版社的共同努力，“全国高职高专印刷与包装类专业教学指导委员会规划统编教材”的首批教材已经陆续出版，希望本套教材的出版能为印刷专业人才的培养做出一份贡献。

印刷工业出版社
2009年10月

前 言

传统印刷方式分为平版印刷、凸版印刷、凹版印刷和孔版印刷，各种印刷方式以及同一印刷方式所用不同印版的制版工艺和所用设备均不相同。本书基于目前印刷生产中典型印刷版的不同制版技术构建了课程内容体系，设计了电子原稿设计、胶印制版技术、柔性版制版技术、凹版制版技术、孔版制版技术五个学习情境，共9个教学项目，39个教学任务，教学任务划分细致，重点突出，利于学生学习和工作中参考。全书以具体工作过程为导向，采用“教学做”一体的教学方式，重点讲解电子原稿制作、PS版制版技术、计算机直接制版技术、纸基氧化锌版的制版技术、柔性版制版技术、凹版制版技术和孔版制版技术。

本书由郝晓秀担任主编，杨瑞洁担任主审。学习情境一由赵永光编写；学习情境二由郝晓秀、赵艳东、付春英、张小文编写；学习情境三由郝晓秀和孟婕编写；学习情境四由郝晓秀编写；学习情境五由郝晓秀、张小文、付春英、张金虎编写，全书由郝晓秀统一定稿。本书的学习任务以实际工作过程为依据，理论联系实际，具有较强的实用性，使读者能全面系统地学习制版技术，并且对制版过程中可能出现的问题有详细的了解。相关工作人员可以根据任务分类，查找自己所需的学习内容。本书适合作为印刷包装高等职业院校的专业课程教材，也可供相关专业技术人员阅读参考。

由于编者水平有限，书中难免出现疏漏和错误之处，敬请读者批评指正。

编 者
2009年9月

目 录



学习情境一 电子原稿制作

1

项目 电子原稿制作	3
任务一 制版及其要素	3
任务二 掌握制版流程	5
任务三 电子原稿制作	6
任务四 印刷工艺控制参数	8
任务五 拼版和输出	10
任务六 打样、修版和色彩管理	12
复习思考题	14

学习情境二 胶印制版技术

15

项目一 PS 版制版	17
任务一 了解平版制版及其发展	18
任务二 认识胶片	24
任务三 认识 PS 版	27
任务四 阳图型 PS 版的制版操作	30
任务五 影响晒版质量主要因素分析	43
任务六 PS 版质量检查	48
任务七 晒版质量测控条及其使用	49
任务八 PS 版制版中常见故障以及处理方法	57
复习思考题	61
项目二 计算机直接制版技术	62
任务一 了解计算机直接制版技术及其发展	62



任务二 掌握计算机直接制版系统的构成及其工作原理	66
任务三 掌握计算机直接制版版材的分类及其优缺点	71
任务四 掌握 CTP 设备操作与输出	75
任务五 对 CTP 版材进行质量评价	77
复习思考题	80

项目三 纸基氧化锌版的制版 81

任务一 认识氧化锌版	81
任务二 氧化锌纸基版的制版操作	83
任务三 氧化锌版制版中常见故障以及处理方法	87
复习思考题	87

学习情境三 柔性版制版技术 89

项目一 固体感光柔性版的制版 91

任务一 了解柔性版制版技术	91
任务二 认识固体感光柔性版	98
任务三 固体感光树脂版制版操作	101
复习思考题	107

项目二 液体感光树脂版的制版 108

任务一 认识液体感光树脂版	108
任务二 液体感光树脂版制版操作	109
复习思考题	112

项目三 柔性版制版中常见故障以及排除 113

任务 分析柔性版制版故障产生的原因并排除	113
复习思考题	115

学习情境四 凹版制版技术 117

项目 电子雕刻凹版制版 119

任务一 认识凹版,了解凹版制版技术以及凹版印刷的起源与发展	119
任务二 掌握电子雕刻凹版的滚筒结构和制版过程	123



任务三 了解各种凹版制版技术	128
任务四 了解凹版打样技术	138
复习思考题	142

学习情境五 孔版制版技术 143

项目 直接丝网感光制版技术	145
任务一 认识孔版,了解孔版制版技术以及发展	145
任务二 了解感光丝网制版工艺	149
任务三 了解直接丝网制版流程	151
任务四 了解制作网版的规则以及精度	156
任务五 了解温度对印版质量的影响	157
任务六 了解时间对印版质量的影响	158
任务七 实际制版操作演示	159
复习思考题	173

主要参考文献	174
--------	-----

学习情境一

电子原稿制作



内容提要

项目 电子原稿制作

任务一 制版及其要素

任务二 掌握制版流程

任务三 电子原稿制作

任务四 印刷工艺控制参数

任务五 拼版和输出

任务六 打样、修版和色彩管理

项目

电子原稿制作

教 学 目 标

能力目标	知识目标
能够制作电子原稿	1. 电子原稿的组成要素 2. 制版定义及其要素 3. 制版流程 4. 印前工艺流程 5. RIP 软件输出 PostScript 文件

任务一 制版及其要素

一、印版

印刷是一个以复制为主要特点的工业，无论传统印刷还是现代印刷，我们都需要一个可以被复制的母体，印刷业称之为印版（Plate）。印版记载了我们复制信息的主体以及其他的一些辅助加工信息。

如果按照常规的对于印刷方式的分类方法，印刷制版方式同样可以分为平版制版、凸版制版、凹版制版、孔版制版。计算机时代制版前期得到了统一，电子原稿制作环节不再有区分，只有当作品需要印刷输出时才根据输出设备和印刷工艺加入对应的工艺参数，从而在对应的输出设备进行输出。

现代制版工艺建立在使用计算机图像处理技术基础之上，制版质量取决于操作者对绘图软件的掌握和印刷工艺的深入理解，制版质量的好坏直接决定了印刷质量的好坏。

二、版面要素

版面三大要素为文字、图形、图像，因其特点不同，故而在制作阶段需要不同的处理手法和特点。



1. 图像

图像用来记录物体明暗变化层次，是由像素（Pixels）方块构成的。位图图像在技术上称为栅格图像，它由网格上的点组成，这些点被称为像素。位图图像是连续色调图像（如照片或数字绘画）最常用的电子媒介，可以表现阴影和颜色的细微层次。点阵图像如图 1-1 所示。

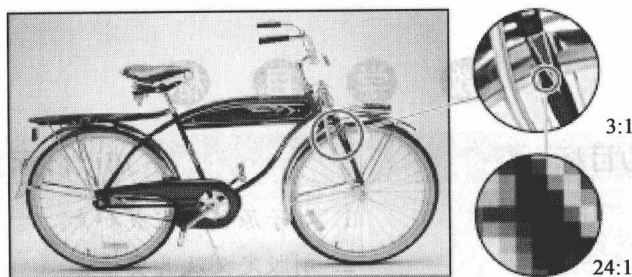


图 1-1 点阵图像

图像颜色的表示方式称为图像的模式，绝大多数可见光谱都可表示为红、绿、蓝（RGB）三色光在不同比例和强度上的混合。

2. 图形

图形也称为矢量图形，由经过精确定义的直线和曲线组成，这些直线和曲线称为矢量，可以移动线条、调整线条大小或者更改线条的颜色，而不会降低图形的品质。矢量图是由一个个相互独立的图形对象组合而成，而这些图形对象又是由标记点、线条、面、体等几何元素和填充色、填充图案等构成。

矢量图形与分辨率无关，也就是说，可以将它们缩放到任意尺寸，可以按任意分辨率打印，而不会丢失细节或降低清晰度。因此，矢量图形最适合表现醒目的图形。这种图形（例如徽标）在缩放到不同大小时能够保持线条边缘轮廓清晰。矢量图形如图 1-2 所示。

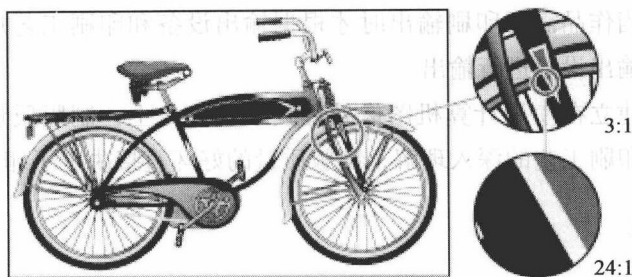


图 1-2 矢量图形



3. 文字

文字设计开始以基本字体为依据,采用多样的视觉表现手法来创新文字的形式,以体现不同时期的文化、经济特征。各种符合时代特征的流行字体大量产生。

文字是一种独特的媒体,兼具图形和图像的特性。计算机中存储的文字分为两种类型,一种是点阵(Bitmap)字体,由像素点阵阵列构成文字;另一种是矢量型(Vector)文字,由曲线构成文字。点阵字库字体和矢量图形字体比较如图1-3所示。

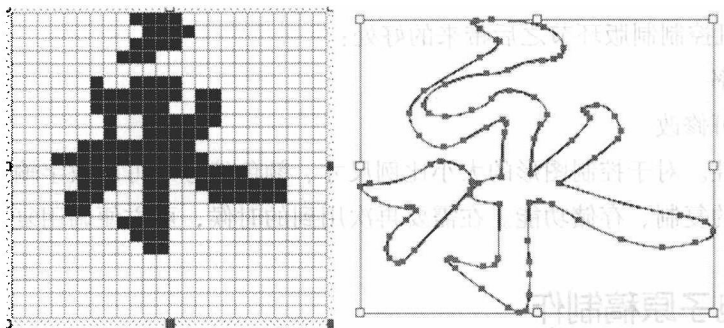


图1-3 点阵字库字体和矢量图形字体比较

采用位图点阵来描述的字,其存储和还原是直接进行的,速度快,无须特殊算法来处理,主要用于计算机上屏幕文字的快速显示。由于位图点阵描述的字大小是固定的系列,文字在缩放时会露出锯齿,笔画边缘不够光滑,所以只能应用于质量要求不高的场合。

采用矢量曲线来描述文字,通过记录关键的控制点,用二次或三次函数来记录曲线,可以保证在输出时得到边缘光滑和清晰的文字,并且可以随意缩放文字,做出各种效果。

任务二 掌握制版流程

制版技术建立在广泛使用的桌面出版系统(Desktop Publishing System)基础上,主要由图像输入系统、图文设计与编排系统和输出系统三大部分组成。采用计算机制版新工艺,提高彩色印刷品的设计工艺水准和制作效率,从而提高了制版的效率,缩短了制版周期,成为印刷出版业的技术基础。图1-4所示的现代制版前期设计与平面设计趋同。

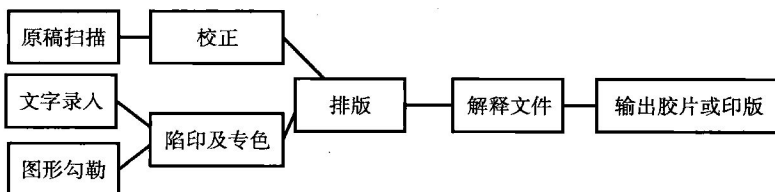


图1-4 现代制版前期设计



制版原稿设计阶段流程为：

- (1) 设计素材的准备。如插图绘制、摄影图片准备、文字稿准备。
- (2) 设计稿绘制。如版面编排样式、标题字、图文混排效果图。
- (3) 输出。如分色胶片、拼版印刷。

计算机制版方式使得利用一致的信息来源和信息处理方式成为可能。一次制作多次输出。针对不同输出方式只需更改相应的输出控制参数和对应印刷方式的工艺控制曲线即可，适合各种类型的输出工艺和材料。

引入计算机控制制版环节之后带来的好处：

- (1) 高效率。
- (2) 随时可修改。
- (3) 准确性。对于控制图形的大小比例尺寸、颜色编号等可以数字输入，绝对精确。
- (4) 强大的复制、存储功能。在需要再次用到的时候，可方便调用复制。

任务三 电子原稿制作

印刷原稿决定了印刷成品的质量好坏，慎重选择和处理印刷原稿是制版环节必须考虑的因素。

彩色图像复制原稿是基础，它决定了复制图像质量的基本轮廓。从原稿综合构成看有彩色反转片、彩色透明正片、照片、画稿、印刷品和实物六种；从原稿内容看则分为风景、人物、静物、国画、油画、水彩画等。

一、传统原稿

传统的胶片类原稿在其数字化之前，应根据图像复制目的的特点，对原稿的类型、内容、色彩、层次、清晰度及颗粒综合分析，突出原稿特点，抑制其不足。从而确定符合复制目的、原稿内容及艺术再现性的工艺参数。

彩色图像复制中，每一幅原稿都有其艺术特点，分色制版时只有予以足够重视，才能不失图像的艺术特点和风格。如中国画的焦、浓、重、淡、清；古画的古朴、稳重、沉着；油画的色彩丰富、对比强烈、笔触分明；水彩画的色调明快、鲜艳、清淡及水韵滋润；人物稿的肤色细腻、层次丰富；静物、机械、织物的细微质感，精细纹理及形体空间感等。此外，当多幅原稿构成一个体系，如画册、样本等，则还应注意各幅原稿的特色，相互协调及整体效果。

二、电子原稿

目前数码相机的使用十分广泛，大多数图像类原稿可以采用数码相机直接拍摄来获取，对于数码类图像稿件可以直接使用，在处理上要比传统胶片类原稿方便。数码类电



子原稿的处理事项需要注意其设备特点。

数码相机拍摄当中，最重要的白平衡等参数都可以在 RAW 格式中进行调校。

三、电子原稿制作

常用的矢量绘图软件是 Illustrator 和 CorelDRAW。矢量绘图软件常见的基本工具有笔（直线、曲线）、几何图形（如圆形、矩形、多边形）工具等。通过辅助线、数字精确输入和形与形之间的结合、接合、修剪、相交等辅助作图方式精确绘制出任意复杂的矢量图形；通过选取或数字输入控制图形的色彩、颜色数值（CMYK）；利用软件自带图库或自行设计的图形来进行图案填充和纹理填充，进行文字的输入、变形和特效美术字的制作等。

1. 路径绘制基础

绘制时产生的线条称为路径。路径由一个或多个直线段或曲线段组成。线段的起始点和结束点由锚点标记，就像用于固定线的别针。通过编辑路径的锚点，可以改变路径的形状；通过拖动方向线末尾类似锚点的方向点来控制曲线。矢量路径及其节点如图 1-5 所示。

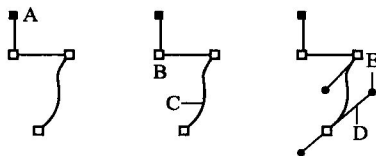


图 1-5 矢量路径及其节点

2. 勾勒

可以将任何图像文件置入矢量绘图软件中作为模板图层，然后使用“钢笔”工具或“铅笔”工具手动描摹图形的边缘，并进行填充。有时可能希望根据现有图稿绘制新图稿，可以将纸上的铅笔素描或图像扫描到计算机当中，并引入矢量绘图软件当中进行描摹。

手动描图主要适用于描摹毛笔字等手写体以及商标标志等形状较为复杂，同时要求复制得尽可能精确的线条稿。

3. 自动描图

描摹图稿方式也可以通过 Corel Trace 或者 Adobe Streamline 或实时描摹一类工具，控制细节级别和填色描摹的方式来识别图像中的颜色边界为矢量路径（见图 1-6），利用矢量绘图软件进行编辑、着色。



图 1-6 图像识别为图形线条编辑



4. 参考实例制作过程简述

参考书籍封面设计如图 1-7 所示。

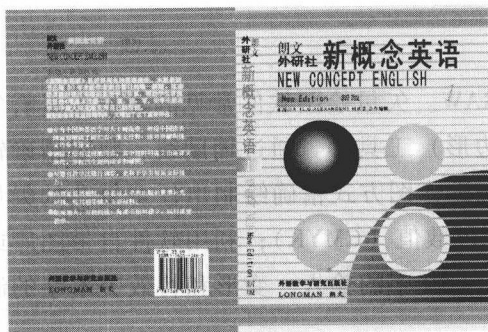


图 1-7 参考书籍封面设计

(1) 在 Adobe Illustrator 软件中新建文件，测量实物尺寸，识别层的上下重叠关系，先绘制在下的图层，再绘制在上的图层。

(2) 绘制背景矩形，填充颜色。

(3) 渐变填充，线性渐变和圆形渐变的调节。

(4) 图层排列和组织。

(5) 条形码，采用条形码绘制软件，输入数值后自动生成条形码。

(6) 修剪半圆形，或用贝塞尔曲线自行绘制。

(7) 存储为 EPS 格式。

任务四 印刷工艺控制参数

一、印刷油墨原色颜色呈色范围

CMYK 模型以印刷在纸上的油墨的光线吸收特性为基础。当白光照射到半透明油墨上时，某些可见光波长被吸收（减去），而其他波长则被反射回眼睛。这些颜色因此被称为减色。

理论上，纯青色（C）、品红（M）和黄色（Y）色素在合成后可以吸收所有光线并产生黑色。由于所有的打印油墨都存在一些杂质，这三种油墨实际会产生深棕色。因此，在四色印刷中除了使用纯青色、品红和黄色油墨外，还会使用黑色油墨（K）。图 1-8 所示为印刷油墨减色模型和色度范围。

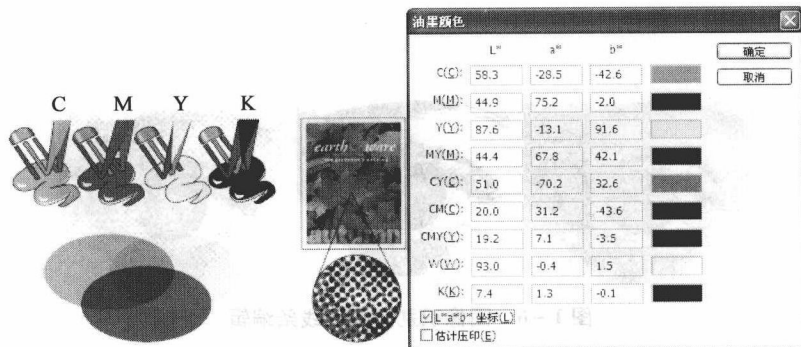


图 1-8 印刷油墨减色模型和色度范围



不同厂家的油墨色度数值不同, 直接影响了 RGB 图像转换为 CMYK 图像时的颜色表现, 因此印刷品的颜色范围不同, 在制版中需考虑其色度。

二、网点增大是一个重要的印刷适性

网点增大是指当油墨印在纸上时, 网目调网点的大小和形状可能会发生改变, 这是由于纸张的吸墨性和印刷机的速度引起的, 也就是网点增大了, 其结果是图像颜色整体变黑变深。

$$\text{网点增大率}(\%) = (\text{增大后的网点大小} - \text{原始网点大小}) / 100$$

直接反映网点增大量的方法简单直观, 工艺性较好, 因此在诸如 Photoshop 的分色参数定制界面上就是使用“网点增大”(Dot Gain)的概念来定义的。

网点增大的直接效果就是使得印刷和打印的图像变得层次较暗和颜色较深, 特别是中间调的这种效果最为明显, 因此, 网点增大的补偿就变得十分重要了。网点扩大和不同线数的影响如图 1-9 所示。

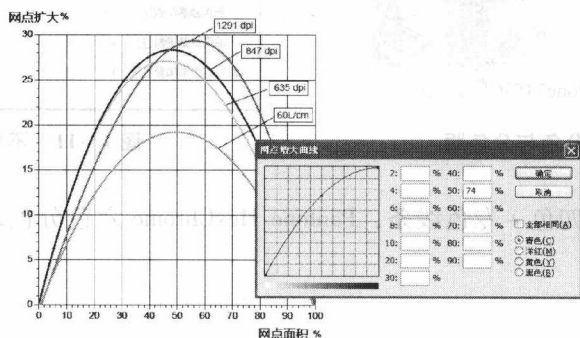


图 1-9 网点扩大和不同线数的影响

三、图像层次

图像的层次感较好就是明暗差别和颜色差别比较明显, 能较好地表现不同亮度和颜色的细节。要使一个图像获得较好的层次感, 一个要求是图像要有较宽的黑白层次上明暗色调的范围和彩色层次上最大的色域范围, 另一个是要求图像的层次有一个较合理的分布, 以最大限度地表现图像中最重要的细节。因此, 图像的层次校正对于任何需要印刷的图像都是非常重要的。

白场和黑场是一幅图像上的最亮和最暗的色调值。在印刷图像的高亮处, 一般 3% ~ 5% 的高亮区域是印不出来的, 也就是说, 3% ~ 5% 的灰度变成了 0 的“纯”白色, 也就是纸张的颜色。这样图像高亮度区域的细节就会丢失。而相反, 在 90% 左右的暗调区域以上都会被印成 100% 的黑色, 这样, 暗调细节就会丢失。为了补偿这种印刷适性对再现图像层次的影响, 就必须对印刷用的图像进行层次压缩。