

5

BASICS  
PHOTOGRAPHY 黑白摄影

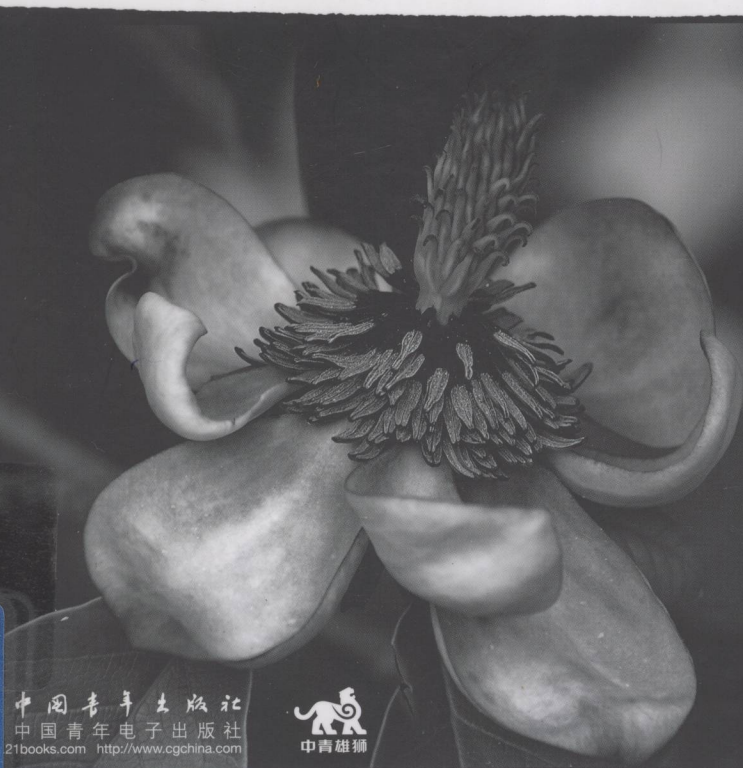
国际摄影基础教程

# WORKING IN BLACK & WHITE

## 黑白摄影

——画面中仅有黑色、白色和灰色阴影，没有其他颜色

[英]大卫·普拉克尔 / 编著



中国青年出版社  
中国青年电子出版社  
21books.com <http://www.cqchina.com>



ava | Academia  
the environment of learning

国际摄影基础教程

# WORKING IN BLACK & WHITE

## 黑白摄影

——画面中仅有黑色、白色和灰色阴影，没有其他颜色

[英]大卫·普拉克尔 / 编著  
解伟先，解格先 / 译



中国青年出版社  
中国青年电子出版社

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>



中青雄狮



Academia  
The environment of learning

## Basic Photography: Working in Black & White

Published by AVA Publishing SA

Rue des Fontenailles 16

Case Postale

1000 Lausanne 6

Switzerland

Tel: +41 786 005 109

Email: enquiries@avabooks.ch

Copyright © AVA Publishing SA 2009

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without permission of the copyright holder.

Design by Gavin Ambrose, illustrations by David Präkel

### 律师声明

北京市邦信律师事务所谢青律师代表中国青年出版社郑重声明：本书由瑞士AVA出版社授权中国青年出版社独家出版发行。未经版权所有人和中国青年出版社书面许可，任何组织机构、个人不得以任何形式擅自复制、改编或传播本书全部或部分内容。凡有侵权行为，必须承担法律责任。中国青年出版社将配合版权执法机关大力打击盗印、盗版等任何形式的侵权行为。敬请广大读者协助举报，对经查实的侵权案件给予举报人重奖。

### 短信防伪说明

本图书采用出版物短信防伪系统，读者购书后将封底标签上的涂层刮开，把密码（16位数字）发送短信至106695881280，即刻就能辨别所购图书真伪。移动、联通、小灵通发送短信以当地资费为准，接收短信免费。

短信反盗版举报：编辑短信“JB，图书名称，出版社，购买地点”发送至10669588128。客服电话：010-58582300

侵权举报电话：

全国“扫黄打非”工作小组办公室

010-65233456 65212870

<http://www.shdf.gov.cn>

中国青年出版社

010-59521255

E-mail: law@cypmedia.com MSN: chen\_wenshi@hotmail.com

版权登记号：01-2009-2232

### 图书在版编目(CIP)数据

国际摄影基础教程：黑白摄影 / (英) 普拉克尔编著；解伟先，解格先译。

—北京：中国青年出版社，2009.6

ISBN 978-7-5006-8792-4

I.国... II.①普...②解...③解... III.黑白摄影—摄影技术—教材 IV.J41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第084833号

责任编辑：肖辉 张曦 林杉

书名：国际摄影基础教程——黑白摄影

编著：(英) 大卫·普拉克尔

出版发行： 中国青年出版社

地址：北京市东四十二条21号 邮政编码：100708

电话：(010) 59521188 59521189 传真：(010) 59521111

印刷：深圳市精彩印联合印务有限公司

开本：700×1000 1/16 印张：11

版次：2009年7月北京第1版

印次：2009年7月第1次印刷

书号：ISBN 978-7-5006-8792-4

定价：58.00元





### 商场（上图）

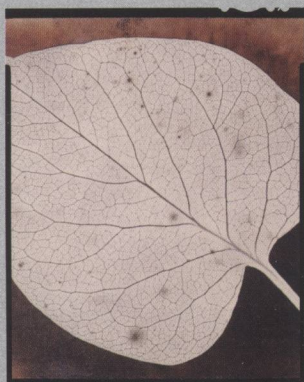
照片拍摄的是曼彻斯特市的巴顿商场内景。原始图片是彩色的，经过黑白转换后，图片的色调、线条和形状都被简化，而且穿过这座维多利亚风格建筑的光线复叠的感觉更加浓厚，让观众像是置身于一个光线覆盖的空间。

**摄影师：**大卫·普拉克尔（David G Prákel）

**技术参数：**尼康 D100 相机，适马（Sigma）10-20mm EX DC HSM 超广角镜头，焦距 10mm，快门 1/160 秒，光圈 f/6.7，感光度 ISO 200，通过 Adobe Lightroom Antique Grayscale 设置进行转换。



写在前面	6
导论	8



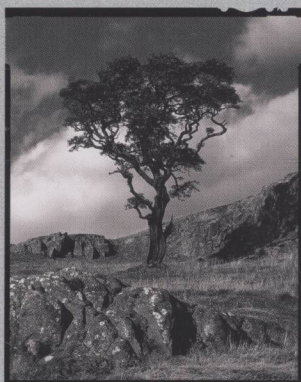
<b>基本理论</b>	<b>10</b>	<b>黑白摄影的艺术</b>	<b>34</b>	<b>用光</b>	<b>60</b>
黑白摄影和灰度	12	学会通过黑白摄影 “看”世界	36	光线品质	62
历史	14	预视和构图	38	光线方向	64
黑影照片	16	重要题材	40	拍摄对象的对比度	66
把彩色转换为黑白	18	用老式相机 / 镜头 获得独特视觉效果	58	光线对比度	68
色彩如何“变成”色调	20			拍摄对象亮度范围	70
滤光片	22			测光	72
对比度	28			高色调和低色调图像	76
				红外光	78





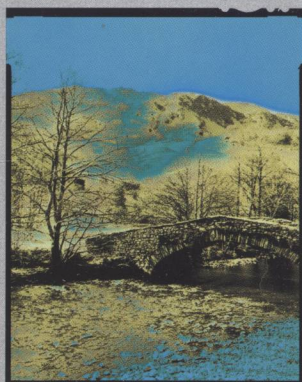
## 捕捉黑白图像 80

胶卷和显影剂	82
胶卷的“样子”	84
着色显影剂	86
曝光指数	88
发色胶卷	90
胶卷颗粒度	92
数码噪点	94
分区曝光法	96
色调的压缩和膨胀	100
黑白即显胶卷	102



## 显现图像 104

通过冲印实现与胶卷对比度的匹配	106
固定等级相纸和可变对比度相纸	108
扫描胶卷	112
局部曝光控制	114
相纸的选择	120
接触印刷照片	124
数码底片	126
液体感光乳剂	128
彩色转换为黑白	130
灰度转换	132
模拟胶卷视觉效果 的软件	142
只用黑色墨水打印	150
展望未来	152



## 添加色彩 154

化学调色	156
数码调色	162
双色调、三色调和四色调	164
在照片上运用油画颜料	
彩色蜡笔和铅笔	166
数码手工着色	168

结束语	172
联系方式	173
术语表	174
致谢	176



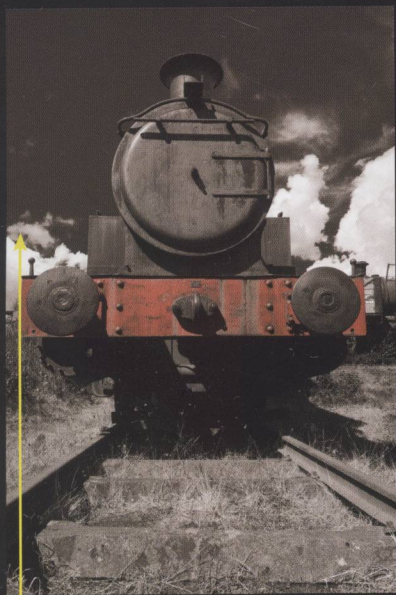
本书内容涵盖了胶卷相机和数码相机黑白摄影的各个方面，并有专门章节来阐述如何把彩色转换为黑白图像中灰度色调的基本理论，以及教您如何通过黑白摄影来“看”世界。

本书前面的部分探讨了黑白摄影的美学效果以及实现的可能性，接下来的章节讲述如何用胶卷相机捕捉黑白画面以及如何将用数码相机拍摄的彩色照片转换成黑白分明的图像。由于黑白摄影只通过光线是否存在来呈现其效果，所以本书着重介绍光线的品质以及如何控制光线和测光，以便拍出最优秀的黑白摄影作品。另外，本书专门用一章来探讨调色和色彩在单色图像中的再现这两个主题。

本书中配有现代摄影家拍摄的或来自经典资料中富有创意、发人深思的摄影作品。本书中的专业概念，不论出现在任何地方都会有标注，并在相应页面及后面的简明术语表中进行言简意赅的解释。

添加色彩

154\_195



将彩色背景放在黑白图像中看起来可能会感觉比较奇怪。原色之外的单色图像能够唤起强烈的感觉，不仅单色会显得突出，而手工上色会产生富有吸引力的绘画般品质。以下几页内容将探讨添加色彩的方法，包括在暗房中或者以数码方式进行，运用图像编辑软件或者在可能的情况下在相机中进行。

有两种可行的方法能添加彩色背景。第一种方法是将整个图像从真正的黑白照片变为另一种颜色的图像。这个图像仍然是单色的，但是色彩却从黑色变为另外一种颜色。这也许是努力保存图像时产生的一种可以接受的副作用，就像对于用来存档的调色过程一样。调色过程可以更进一步，从而改变图像的基本颜色。这一过程甚至可以有选择性地运用，从而只改变原始图像中的某些灰色色调——这样就会产生一种色调分离的效果。这种效果会通过改变图像的化学成分或者（较少的情况下）将相纸抵托染色的方式实现。

第二种方法是有选择地着色。这可以运用一系列的介质来实现，包括彩色铅笔、彩色粉笔、染料、墨水以及油画颜料等。有选择地着色可以让摄影者有机会添加少许原始色彩，或者引入全新的色彩方案。这方面成功的关键在于对色彩的微妙和控制。

许多黑白图像的计算机效果都是复制传统银版白明照片中所采用的着色过程。多数数码调色插件都会涉及棕褐色调色。许多插件还会模拟金或铂的视觉效果，另外有些插件提供难以实现的奇异色彩，通过调色法或者某些铁/银调色剂的蓝色来实现。以此出发点，应用图像编辑软件进行着色或者重新着色的对象没有范围限制，让人联想到20世纪60年带的原始形象的艺术效果的炫丽色彩方案也很容易就可以实现。这里需要注意的是对主题的敏感性。

数码着色由于能够模拟之前复杂的照片制作技巧的视觉效果而大受好评，例如可以实现双色调以及三色调。

**“把一幅烂照片调为棕褐色调，得到的就是一幅调为棕褐色调的烂照片。”**

琳达·库莉 (Linda Cooley)

**缓冲段 (对页图)**

工业蒸汽机车在太阳下静静地生锈。

摄影师：大卫·哥拉斯基

设备清单：尼康DS20相机，12-24mm f/4 G AF-DX (F) Zoom-尼克镜头 (17mm)，快门1/2000秒，光圈f/7.1，感光度ISO100，有力地黑白转换与Shuonly-Red 相机的Photoshop 分屏合成图像，在 Adobe Lightroom 中完成，同时使用 with One-Click WOW! by Jack Davis

### 图片

所有的图片都经过精心挑选，用来恰如其分地表现所讨论的理论或技巧。

### 章节主要内容页面

专门的章节介绍，概述接下来要讨论的理论要点。

### 引述

出自著名摄影家和艺术家的相关思想和评论。



## 标题

页面上方的标题显示了每个主题的重要概念，所以您可以根据标题来迅速选择阅读自己感兴趣的主题。

## 图表

本书用图形、图表和截屏来简洁明了地解释相关专业概念。



## 黑白摄影的艺术

用老式相机 / 镜头获得独特视觉效果 58\_59

### 用老式相机 / 镜头获得独特视觉效果

用数码相机拍摄的黑白照片在后期编辑中有广阔的空间。您可以拍摄出不受传统暗房技术限制的照片。然而，当用数码相机拍摄时，黑白照片的质感就会受到限制。现代数码相机安装了高品质镜头，拍摄出的照片有很棒的景深、较低的变形和良好的分辨率。对于尺寸较小的照片，还会有更出色的景深。而且，具有多重光圈的现代镜头可以拍摄出成角度的几何高光，看起来与老式镜头大不相同。尽管这些安装老式镜头的相机能够拍出赏心悦目的彩色照片。但是最能表现数码相机和老镜头结合的视觉效果却是黑白照片。它的纯粹性和超越时空的美感让我们深刻体会到“新旧”结合的完美。

摄影师可以创造地表现一种“复古”的感觉，最易的做法是使用老式的设备和胶卷。老镜头的光柔和可以制造出一种独特的质感，是现代镜头不容易模仿的。然而尺寸较大的底片会带来较浅的景深。比较易的做法是在老式相机中高感卷曝光，然后再扫描胶卷，因为只使用胶卷或数码相机都会影响效率。但是将两种技术相结合并取长补短却能拍摄出一些最精彩照片。要选取这两个领域的精华，可以采用老式的银盐胶卷（例如并非现代扁平颗粒或紫色黑白胶卷的胶卷），利用老式的柔焦人像摄影镜头曝光，然后进行扫描，后期编辑并冲印。目前，东京仍有许多规模较小的胶卷公司在老式的机器上生产胶卷，他们制造的胶卷有着丰富的黑色，可产生大量的阴影细节和富有吸引力的颗粒以及油脂般的流砾色调。



许多老式相机都配有品质独特的镜头。1948-1963年期间的宝利莱图像滚动相机（如左图这款110a型）通常经过专门设计用来装宝利莱的盒装胶卷（图像滚动相机在20世纪80年代中期停产了）。更加喜欢冒险的摄影爱好者改装了这款相机以便装不同尺寸胶卷。例如用尖拍摄诸如6 x 10cm全画幅片等稀世作品。他们甚至还将5 x 4英寸的胶卷装入本来用来容纳3.25 x 4.25英寸胶卷的相机中，由此导致的光线衰减（暗角）恰恰强化了其视觉效果。

**紫色** 运用化学染色剂来让原始的银盐相纸呈现出紫色或黑白的染色过程。运用化学染色剂冲洗的黑白胶卷。

**暗角** 照片边缘的光线逐渐变暗——有时是因为镜头边缘，有时是通过虚化边缘有意让照片看起来更加复古。



暗角（上图）

使用经过改装的老式相机和老式的胶卷进行拍摄，并在后期与现代数码相机扫描技术相结合，从而获得这效果独特的人像照片。

**摄影师**：吉罗德·卓尔森（Gerald Chorn）

**技术参数**：宝利莱110a图像滚动相机，由Four Designs公司进行改装以适应宝利莱盒装胶卷，27mm，光圈f/4.7，4.6英寸Rodentstock Ysarex镜头。由667直装胶卷相机通过过片扫描获得正像。

## 即时词汇表

即时词汇表出现在技术术语或短语首次出现的地方，对其最初用法加以解释。

## 图片说明

图片说明会阐述所选用图片的创作背景和技术背景，并提供有关相机、曝光细节和后期制作工艺的技术参数。



人们可以通过两种截然不同的途径进入黑白摄影的世界。一些人是通过黑白摄影开始其摄影生涯的，他们最初使用的胶卷就是黑白胶卷，并利用黑白胶卷学习手艺，黑白胶卷也构成了他们理解摄影的基础。然而，对新一代的人来说，黑白摄影被看作一个替代过程，黑白照片是用相机中或电脑中的彩色照片制作出来的东西。

互联网上的论坛及图片共享中有许多致力于黑白摄影的群体。有个群体最近发起了一场题为“为什么要进行黑白摄影”的讨论。对讨论结果进行一番并非科学意义上的迅速考察表明，许多人是出于主观的情感原因选择黑白摄影的。他们在回答中反复提到的词语有“经典”、“酷”、“复古”和“情绪化”。我们再来看看专业摄影师的回答，比如婚礼摄影师仍选择拍摄黑白摄影作品的原因是这种作品具有一种“永恒”的质感。

以上都是关于黑白摄影的讨论，其实黑白摄影还有更多的涵义。很多批评家说，既然彩色摄影已经问世，那么黑白摄影就没有存在的意义了。但从摄影出现伊始，黑白摄影既是摄影的灵魂，也是它的良心。在没有色彩的干扰下，黑白摄影能揭示出图片中最核心的部分。

所以，黑白摄影对于两类完全不同的人群意味着两种完全不同的事物。对一类人来说，它就是摄影的基础和核心；而对另外一类人而言，它只是有着“简洁”的外表。所以，希望这本书能将黑白摄影表达图像内涵的优势淋漓尽致地讲解出来。

### 基本理论

第一章讲解了如何将彩色照片中的色彩变成黑白照片中的灰色调，并介绍了黑白摄影的起源和传统的历史背景，还探讨了使用各种滤镜的画面效果以及画面的对比度。

### 黑白摄影的艺术

黑白摄影有着彩色摄影所不具备的特殊优势。这一章会针对一些重要题材探讨如何利用老式摄影器材拍摄出独特的视觉效果。

### 用光

光线的品质和方向对黑白照片至关重要。这一章重点讨论了深入认识这些方面的重要意义，包括的主题有：通过运用亮度范围和测光实现最佳曝光，通过用光拍出高低色调照片以及红外光的运用。

### 捕捉黑白图像

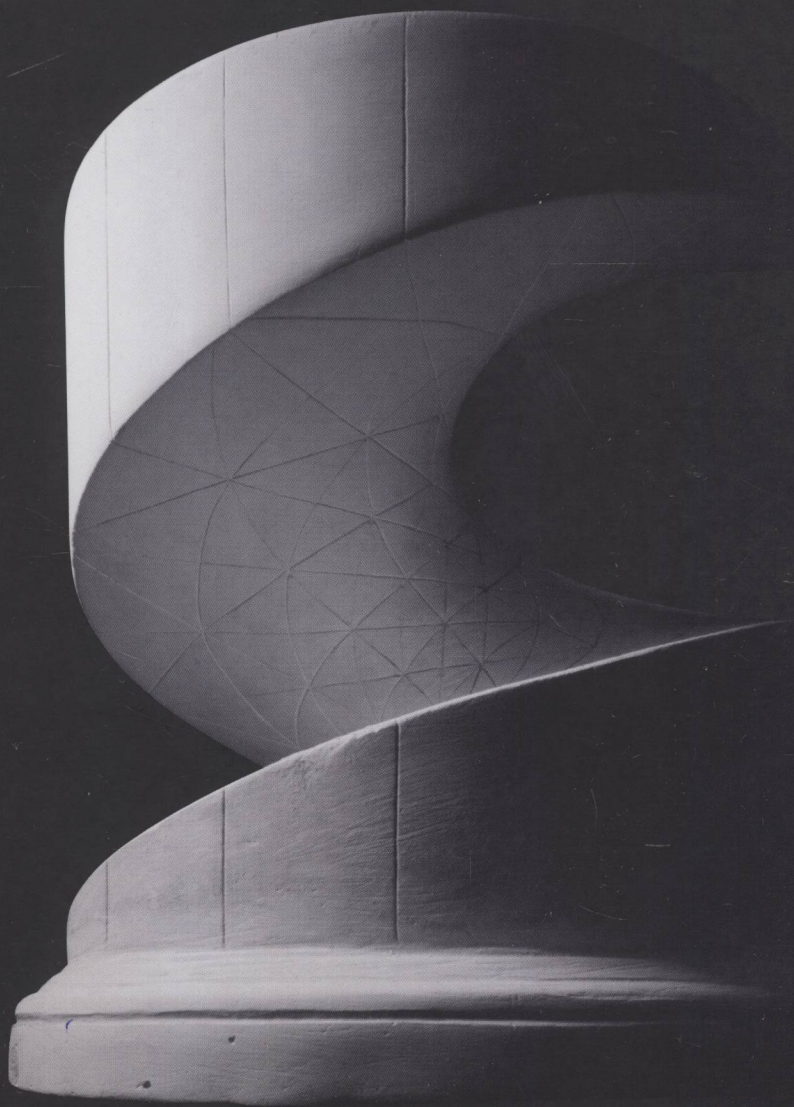
本章不仅讲解了胶卷照片的独特品质以及不同胶卷和显影剂相结合的用法，还讨论了预视（Previsualization）、影调分区法（Zone System）、色调范围、胶卷颗粒、噪点等内容。

### 显现图像

本章专门探讨了如何制作出品质最佳的打印照片，不论其来自于胶卷底片还是数码文件。其中还重点介绍了数字世界与传统材料和暗房技术之间的转换。

### 添加色彩

色彩如果以精心选择的方式再现到单色照片中，会具有很强的效果。本章探讨了将彩色粉笔、铅笔和油画颜料运用于印刷图片的技术，以及采用适当的控制手段将数码黑白照片着色的方法。



**概念感数学形式 0001 螺旋体最小表面，2004**

“即使在没有艺术意图的作品中也存在艺术”——杉本博司（Sugimoto）利用黑白摄影的力量和敏感度来刻画出这些拍摄对象简单的壮观之处——这是 19 世纪末期的一个雕刻作品，该作品被用来在数学教学中解释复杂的三角函数。

**摄影师：**杉本博司

**技术参数：**不详。





首先必须承认，其实并没有“黑白摄影”这个说法。“黑白”这个名称由来已久，指的是那些包含一系列色调的图像，从白色到浅灰、中灰、深灰，直至浓黑。数码时代则给它冠以一个更新更精确的名字——灰度图像。

投影图像面世已久，最初的暗房或暗房被称为暗箱（camera obscura），现代相机因此得名。暗箱从第一个千年末期就闻名于中东地区，外面的世界在暗箱中形成倒置的彩色图像。而利用无色水晶镜头将图像“投影”并聚焦的历史比这还要早 1500 年。捕捉投影图像并将它们永久固定下来的方法，肯定让首先发现这些奥秘的人长时间地深深着迷。

通过捕捉不同波长的光线再现色彩的困难超越了这些先驱的能力范围，他们只能捕捉白光。19 世纪中叶的早期，实验者开始运用因光投射其上而发生变化的材料——有些材料暴露在光线下时会硬化，有些材料则会变黑。前者逐渐被运用于印刷行业中的制版，其中墨会以图像的形式硬化为由紫外强光照射而成的胶；后者则促成了整个传统湿胶卷摄影行业的产生，银化学方法就是在此基础上发展起来的。

在彩色照片面前，黑白照片完全没有必要示弱，它在许多方面甚至具有更强的冲击力。尽管它未必能代表我们之所见，但它却能代表我们之所想。它剔除了色彩而保留了色调，简化了图像并产生了新的效果，仿佛揭开皮肤，露出底下的肌肉组织、骨头和肌腱。

**“黑与白是摄影的颜色。对我来说，它们象征了人类始终面临的希望与失望的交替。”**

——罗伯特·弗兰克（Robert Frank，美籍瑞士摄影师）

### 黑鸟（对页图）

全色调黑白图像带来的直接感和冲击力。

摄影师：娜娜·索萨·迪亚斯（Nana Sousa Dias）

技术参数：Wista DXII 4 x 5 英寸取景相机，尼康 W 210mm f/5.6 镜头，柯达 TMax 100 胶卷，曝光情况未记录。

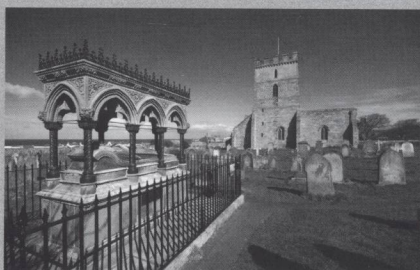
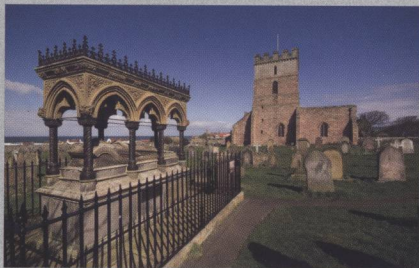


### 黑白摄影和灰度

传统的彩色照片由青色、品红色和黄色颜料组成，这些颜料相互组合形成所有可见的色彩。在没有颜料的情况下，显示出来的就是白纸，如果所有颜料都充分显现并相互重叠，最后形成的效果就像黑色墨水。为了以数字方式显示，色彩被按照数字进行编码，传统的 24 位彩色图像分别具有 256 级红色、绿色和蓝色——也就是**白光**的加法三原色，从而形成一个具有 1670 万种可能的彩色调色板。

灰度图像或黑白图像都模仿了人眼对色彩的感光度技术（这个问题将在本书后面更加详细地讨论）。黑白胶卷并不会对光谱中的所有色彩都做出同样的反应；而不同胶卷的反应也有很大的不同，使得彩色图像中的灰色调呈现出不同的“版本”。数码照片也存在类似的情形，有多种不同的方式可以将色彩转换为色调信息；要获得最好的效果，就要使用考虑了人的视觉系统对不同色彩产生不同感光度的技术。

真正的黑白图像（如右下角所示的图像）完全不包含任何灰色信息，是彩色到灰度这一过程的极端情形，并赤裸裸地显示构成**色调**区域之下的图像的骨架、形状和线条。由于没有线条，图像看上去非常扁平。在暗房中，这种图像可以通过胶卷的感光制作出来，也可以在成像软件中通过把灰度图像转换为位图（Bitmap）的方式实现。通过对临界值的设置可以在一定程度上控制把哪些灰色调转换为黑色以及哪些灰色调转换为白色。

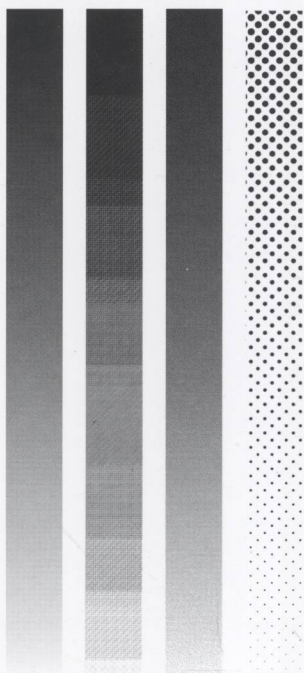


#### 葛瑞丝·达玲的坟墓和班博大教堂，诺森博兰郡

上图是最初的彩色图片，中图是转换而来的灰度图片，下图是通过 Adobe Photoshop 制作出来的位图图像。

摄影师：大卫·普拉克尔

技术参数：尼康 D100 相机，适马 10-20mm 镜头，快门 1/500 秒，光圈 f/8，感光度 ISO 200。



左图为只利用灰色油墨再现连续色调的技术，分别为灰度色谱、抖动模式、随机抖动和半色调圆点（从左至右）。

惟一的纯黑白计算机图像类型是位图，其中包含一系列的二进制数字，只有黑色和白色的信息。位图未必是黑白色的实心图形，可以将黑色和白色像素在微小的区域中混合以模拟不同灰色色调的图案，从而使之表现出灰色。位图经过放大后，可以看到明显的图案区域，但是从适当的距离来看，它们似乎就是在只由黑白像素构成的图像之上的灰色阴影。这种现象被称为抖动，相应的图案被称为抖动图案。喷墨打印机正是通过这种方式打印的，所以只用黑色油墨即可打印出灰度图像。

灰度图像在书籍上的再现采用了一种被称为灰色网屏的流程。各种大小的黑色墨点与打印纸的白色相结合，形成一种过渡性灰色色调。常见的灰网具有规则的点线，其中的点可以是圆形、椭圆形、方形，甚至是菱形等形状。而用于美术打印的更加先进的纯黑色技术采用所谓的**随机**网屏（stochastic screen），其中灰色色调是通过随机（调频）模式而不是通过规则的点线产生的。

**白光** 人眼能够看见的电磁辐射光，其界限为紫外光（UV）和红外光（IR）

**色调** 从全黑到纯白的整个灰色范围

**随机** 运用随机网屏进行印刷，使之随机分布



### 历史

某种含银的盐溶液在曝光时会变黑这一结论，通常认为是德国化学家约翰·海因里希·舒尔茨（Johann Heinrich Schultz）提出的，他生活于18世纪早期。这一现象被用来再现诸如树叶等不透明物体，并用来复制人像轮廓。据说，著名房地产商约书亚·威治伍德（Josiah Wedgwood）的儿子托马斯·威治伍德（Thomas Wedgwood）大约在19世纪早期使用了浸泡在硝酸银中的纸来制作蕨叶的图像。受到光照射的叶子周围的区域会变暗，而叶子的阴影处则仍为白色。但是除非在黑暗中，否则没有办法永久保存这些图像。这一问题等到1839年才由约翰·赫舍尔（John Herschel）爵士解决。他不仅发现了硫代硫酸钠（hypo）是不容易固定的银版图像的有效定影剂，还创造了摄影（photography）这个单词，其来源是表示光、绘画或书写动作的希腊单词 photos 和 graphien。

早期摄影工作中制作的是底片，它将实际上明亮清晰的物体显色为黑色。人们认为法国人约瑟夫·尼普斯（Joseph Nicéphore Niépce）是第一个把相机中的感光材料曝光的人。尼普斯在1826年左右利用一块涂上了沥青的白蜡板曝光8个小时后，拍成了一张人像照片，并将之称为“日光绘”，其来源是表示“太阳”、“绘画”或“书写”动作的希腊单词 helios 和 graphien。

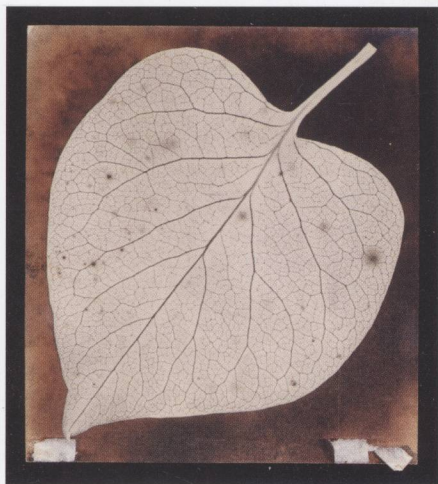
再现看起来真实的图像的困难在于必须能够控制会对光产生不同反应的材料。如果不能控制，就只能得到包含黑色和光线的粗糙阴影图像。制作微弱的潜影（也称作“潜像”）后进行处理和化学增强（显影）的想法是经过大量实验之后才出现的。

路易·雅克·芒代·达盖尔（Louis Jacques Mandé Daguerre）是一名法国画家，展出过大型透视画。他一直和尼普斯合作直到后者去世，他们研究在抛光的银版上使用碘化银的工艺过程。这种**感光板**要比尼普斯日光绘中使用的白蜡板的感光性好得多，只需要曝光大约15分钟，以汞蒸汽熏感光板可以促进显影，然后就可以定影并冲洗。达盖尔用自己的名字给这一过程命名，称为“达盖尔银版照相法（daguerreotype）”。银版照相法拍出的照片是镜像负片，只有当光从下面的银版反射时从某个角度看才显示为正片。每张照片本身都是一幅艺术作品，独特而美丽。它们只能通过重新拍摄来复制，而且由于容易损坏，通常要裱好装在盒子里。达盖尔银版照相法拍摄的是非常精确而细致入微的黑白相片，尽管所用的化学品有毒非常危险，但这种技术现在仍吸引着一部分摄影工作者。



1835年至1845年，威廉·亨利·福克斯·塔尔博特（William Henry Fox Talbot）在英国工作，他是第一个采用我们所说的负片/正片制作工艺的人。这种工艺拍出来的相片有时被称为塔尔博特相片，更普遍的称呼是卡罗相片。福克斯·塔尔博特利用经过硝酸银加以感光处理的纸（使之对光更敏感），在暗箱里进行曝光，然后用五倍子酸显影，并用普通的食盐定影。这样制作出来的纸质底片色调是相反的。福克斯·塔尔博特将一张没有曝光的感光纸与第一张底片接触并曝光，从而解决了上述反色问题。经过显影和定影后，这张正片对原来的景物进行了精确的色调复制。另外，福克斯·塔尔博特还能利用原始底片制作出不止一张正片。他于1844年制作了第一本商业印刷的以照片形式配插图的书——《大自然的笔》（The Pencil of Nature）。

弗雷德里克·斯科特·阿切尔（Frederick Scott Archer）于1851年发明的湿版火棉胶工艺弥补了福克斯·塔尔博特的纸质底片的局限性，而火棉胶工艺又在1880年左右进化为明胶银版和干版工艺。我们现在使用的软胶卷大约于1889年出现，它让摄影进入了大众生活。直至1975年数码相机出现之前，所有照片成像都是基于负片/正片工艺，而当时的数码相机本身也只是将只有黑白色的图片记录到存储介质上的设备。



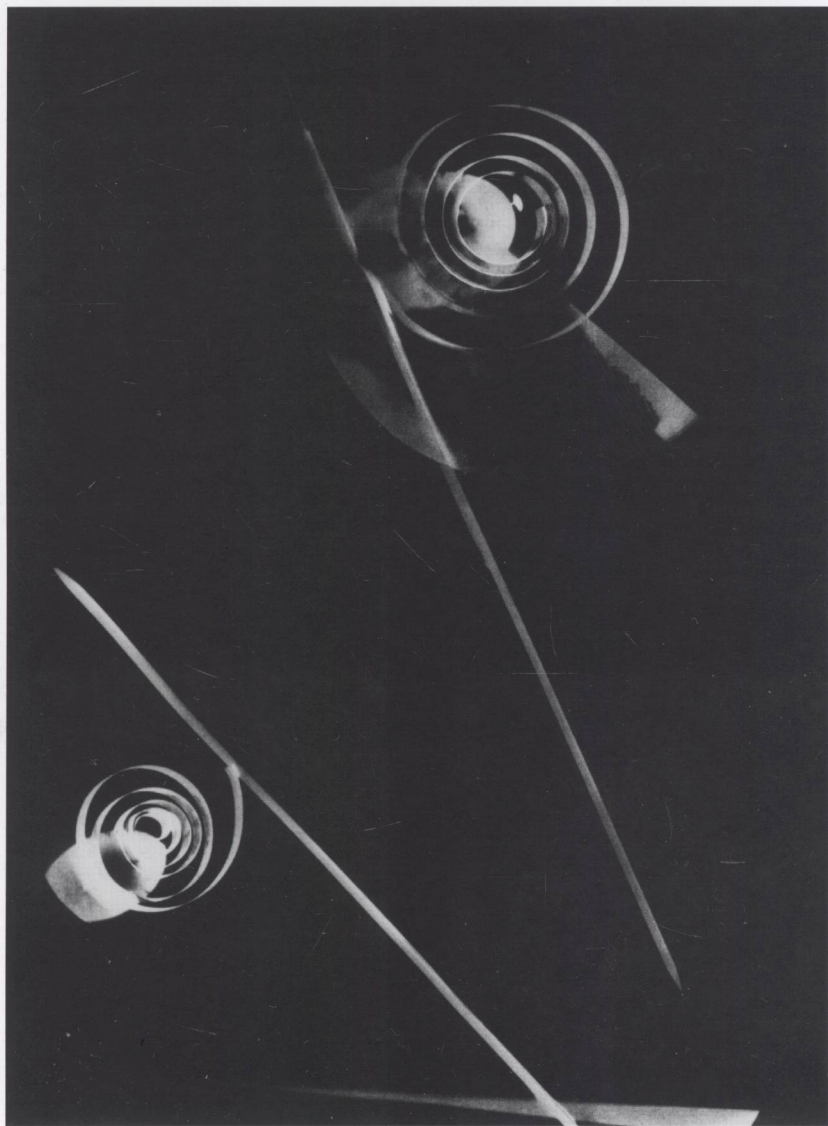
### 单片叶子（上图）

福克斯·塔尔博特对于摄影的真正贡献在于发现了负片/正片工艺的原理，并证明了一张底片可以制作许多份拷贝。这幅光绘（在光下形成的）的叶子图像看起来类似于压花，其底片制作于1840年左右。

摄影师：威廉·亨利·福克斯·塔尔博特

技术参数：光绘底片（右）和盐版相纸印刷照片（左）。原件大约为8.5cm<sup>2</sup>。





**黑影照片，约 1928 年（上图）**

匈牙利摄影师莫霍利·纳吉（László Moholy-Nagy）（1895-1946）以抽象画风为跳板，在相纸上探讨了光线、透明、阴影和反射的运用。（20 世纪 40 年代他在美国教授摄影并成为摄影教育领域的重要人物。）

**摄影师：**莫霍利·纳吉（从乔治·伊斯曼博物馆复制而来的版本。）

**技术参数：**明胶银版相片，39.4cm x 30.0cm（西比尔·莫霍利-纳吉的前收藏品）。