

摄影大师用光秘籍



世界顶级摄影大师
World's Top Photographers

光线与用光

——迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南

[英] 迈克尔·弗里曼 著

张靖峻 译

THE COMPLETE GUIDE TO
Light & Lighting in Digital Photography



ILEX



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

THE COMPLETE GUIDE TO
LIGHT
& LIGHTING
IN DIGITAL PHOTOGRAPHY

光线与用光

——迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

光线与用光: 迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南 / (英) 弗里曼著; 张靖峻译. -- 北京: 人民邮电出版社, 2010. 5

(世界顶级摄影大师)
ISBN 978-7-115-21863-6

I. ①光… II. ①弗… ②张… III. ①数字照相机 - 摄影照明 - 照明技巧 IV. ①TB86

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 229615 号

内 容 提 要

这是一本由国际著名摄影大师撰写的摄影用光宝典。在平易近人的讲解和演示中, 作者希图传达给读者正确的理解光的思路, 以及实用的摄影用光技巧。其间的诸多精彩要点和不朽的实例, 都是作者从业 30 年来的亲身体验和完美总结。通过这些知识, 读者将会感悟到, 用光是创作好照片的必备技巧, 而不仅仅是辅助摄影的手段。

无论是一名刚刚走进门的摄影新手, 还是对于摄影有着诸多思考的职业摄影师, 在阅读此书之余, 都将在不同层次的摄影用光意识上获得新的力量。

世界顶级摄影大师

光线与用光——迈克尔·弗里曼数码摄影用光完全指南

◆ 著 [英] 迈克尔·弗里曼
译 张靖峻
责任编辑 李 际

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件: 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
浙江港乾印刷有限公司印刷

◆ 开本: 889×1194 1/12
印张: 19
字数: 247千字 2010年5月第1版
印数: 1-5 000册 2010年5月浙江第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2009-2100号
ISBN 978-7-115-21863-6

定价: 108.00元

读者服务热线: (010) 67132705 印装质量热线: (010) 67129223
反盗版热线: (010) 67171154

前言

我

总是对摄影中的光线特别入迷，这主要因为它总是能让照片变得更加与众不同。无论拍摄什么主体，也无论用什么风格和方法进行拍摄，通常总有一种合适的用光选择。当然，有些时候拍摄的结果是完全由主体和瞬间决定的，比如新闻和体育，这时摄影师不可能有机会尝试不同的用光。但即使那样，如果能了解感光器将会如何反应，以及后期能做些什么调整，也能给摄影师带来重要的控制能力。而在那些更从容的情况下，或者在那些事先能够计划的情况下，不同的用光方式也能带来完全不同的影像。对我来说，光线是一种视觉日用品。用光的质量能够决定一张照片是否值得拍摄，在某些场景里甚至能比表面的主体更能引起观众的注意力。有时候，一张照片的光线运用本身就可以让人感到愉悦。

至于为什么用光技术很重要，为什么某些类型的光线质量比其他更好，这是另一个问题。关于吸引力的心理学远远超出了本书的范围，也不是我有资格来谈论的。然而，如果你愿意的话，可以把光线效果按某种方式进行分类，比如更有吸引力的、更乏味的、更富戏剧性的、更奇怪的等。与其他所有的艺术创作一样，创作者和观看者的观察角度往往是不同的。虽然我们多数人总以为自己的照片能遇到热情洋溢的观众，但是很显然，观众与摄影师的看法并不总是一致的。

这种对光线和用光的全新审视体现了我所看到的两个重要观点：首先摄影师必须了解照射在主体上的光线既可以创造也可以破坏一张作品；其次数码相机用户能够（也必须）使用数码手段诠释和改变光线。从应付现场光到完全人工布光，我会尽量完整地阐述所有主要的用光技术。特别指出，我还在书中囊括了最新的数码技术，从相机内部处理到后期制作，甚至还包括了一些很复杂的数码灯光效果。书中还对很多深层次的数码技术问题进行了探讨，我觉得这很合理。数码相机和数码影像技术仍然在发展进化之中，摄影师将会拥有更为强大的工具来进行创作，这些工具甚至会超越我们曾经以为的技术极限。

廉价的胶片相机有助于摄影在全球的普及，但是数码相机使摄影技术可以更为普遍地流行，也为人们带来了更多即刻的快乐。与此同时，互联网带来了



在本书的第四部分，你会看到拍摄静物或者肖像时，应该如何布置完美灯光所需要的细节



从布光的技术，到精确定向的技术，书中详细说明了照明设备的使用方法



自然光与人造光同样重要。在本书中你会看到如何等待完美的光线，并在屏幕上改善你的大作

影像展示的大爆发。现在，数码照片是如此地普遍流行，不断地要求摄影师（而不是只会使用相机的普通民众）更努力地创作与众不同的影像。满足这一需求的方法之一，就是更有技巧、更仔细地选择和运用光线。总的来说，如果拍摄主体对每个人而言都是司空见惯的（大多数情况正是如此），那么用光就是能使一幅照片脱颖而出的关键因素之一。对于那些关注这幅照片并在某种程度上将其与其他照片进行比较的观众而言，感受到摄影师对光线的控制和微妙的理解，正是欣赏这幅作品的一个重要环节。



我们看到的光线

2



测量光线

14



动感范围

4



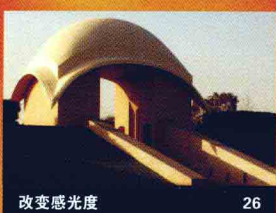
直方图

24



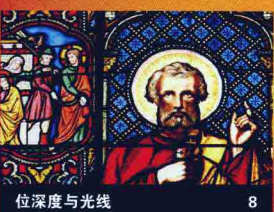
感光器接收的光线

6



改变感光度

26



位深度与光线

8



白平衡与色相

28



光线的色彩

10



曝光策略

30



真实色温与校正色温

12

目录

版 权 声 明

Copyright © The Ilex Press Limited

This translation of The Complete Guide to Light & Lighting in Digital Photography First Published in the UK in 2006 is published by arrangement with THE ILEX PRESS limited.

本书中文简体字版由英国 THE ILEX PRESS 授权人民邮电出版社。未经出版者书面许可，对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有，侵权必究。

第一部分 光线与相机

1

我们看到的光线	2
动态范围	4
感光器接收的光线	6
位深度与光线	8
光线的色彩	10
真实色温与校正色温	12
测量光线	14
直方图	24
改变感光度	26
白平衡与色相	28
曝光策略	30

第二部分 日光

33

一个光源，多种变化	34
纯粹阳光	36
太阳的高度	38
热带阳光	40
云的漫射	42
云的反射	46
黎明	48
金色阳光	50
柔和光线	52
暴风雨光线	56
迷雾天	58
微明和夜晚	60
跟上太阳落山的步伐	64
正对阳光拍摄	66



第三部分 人造灯光

69

白炽灯	70
荧光灯	74
蒸汽放电灯	76
混合光源	78



第四部分 摄影灯具

83

机顶闪光灯	84
交流供电闪光灯	86
白炽灯	88
日光灯 (HMI)	90
高性能荧光灯	92
灯具支架	94
反射罩和扩散器	98
反光板与遮光板	102
特效灯	104
激光	106



第五部分 数码用光

109

相机调校	110
把影调分布到色域内	112
改变明亮度	114
改变对比度	116
表现阴影细节	118
视觉范围与高动态范围	120
高动态范围与写实性	122
包围曝光与Photoshop混合	124
专用合并软件	126
HDR影像	128
生成HDR影像	130



影调映射方法	132
带曲线的影调映射	134
高级HDR曲线调整	138
预览HDR影像	140
选择合并方法	142
错时的日光	144
多层次照明	148
数码光晕控制	150
数码雾霾	152
合成阳光	154
QTVR的用光	156



第六部分 用光技巧

161

明暗对照	162
表现纹理	164
透明和半透明	166
定位主光	168
补光和反光板	176
肖像补光	186
背光照明	188
侧面和边缘照明	190
全正面照明	192
过顶照明	194
多重光源	196
照明空间	198
柔化光线	200
包络光	202
使光线锐利	206
光学精确照明	208

词汇表

210

第一部分 光线与相机

我

们运用光线创造影像的方法完全依赖于相机如何捕捉光线。因为感光器工作的原理，以及影像数据从感光器到内存卡再到电脑的信息连续流动，数码摄影已经彻底打破了过去的技术束缚。相机感光器用一种与感光胶片完全不同的方法对光线产生反应并记录下来，这正是数码给摄影所带来的特别控制能力的基础。数码摄影对捕捉和处理光线具有很高的控制能力，它不仅比胶片更有力，而且采取的方法完全不同。这催生了读者对一本覆盖所有技术与可能的综合性指南的需求，它不仅能帮助数码摄影师跨越白平衡、高光截断、动态范围等雷区，也能让他们在任何情况下，都能够调整用光效果，从而获得实现创作需求的高品质照片。

相机不再如胶片时代那样，仅仅是一个感光元件的载体。感光器也不再是一个位于快门和镜头后面的可以移来移去的简单部

件，它已经成为一个诠释和处理系统的关键部分。这个处理系统中一个重要的特点便是自动化。相机内部的巨大影像处理能力必然将一切操作都自动化，其中也包括关键的用光设置。这些设置包括曝光、白平衡和对比度，而它们的自动化选择之道在于，影像可以得到很客观的评价并被“正确”地演绎。自动化是影像处理的必经之路，其原因很简单，明亮度、整体色彩和对比度都可以测量，然后调整到符合特定标准的范围。一个“正确”的用光设置能够使中间影调接近直方图的中段、并且尽可能避免高光和暗部损失，它同时需要一个能够使接近中灰色的中间影调成为精确的中性色的色彩平衡。所有这些都带来了巨大的便利，前提是我们必须了解相机是究竟如何处理这些问题的，并在必要时能够凌驾于其上。

我们看到的光线

数

码呈像与后期处理带来了更为周到与复杂的光线处理方法。我们都看到过与真实场景截然不同的影像，但是在数码时代之前，使真实场景与影像相

一致的手段很少。实际上，手段少得让人索性放弃了对某些基础问题的操心，比如捕捉一个高对比度场景的全部影调范围，或者在一个混合光场景里尝试保留

**相机并不一定按照
我们自身观察光线的方式
来记录光线，
但是我们的最终目标
是根据我们自身眼睛的经验
来产生影像**

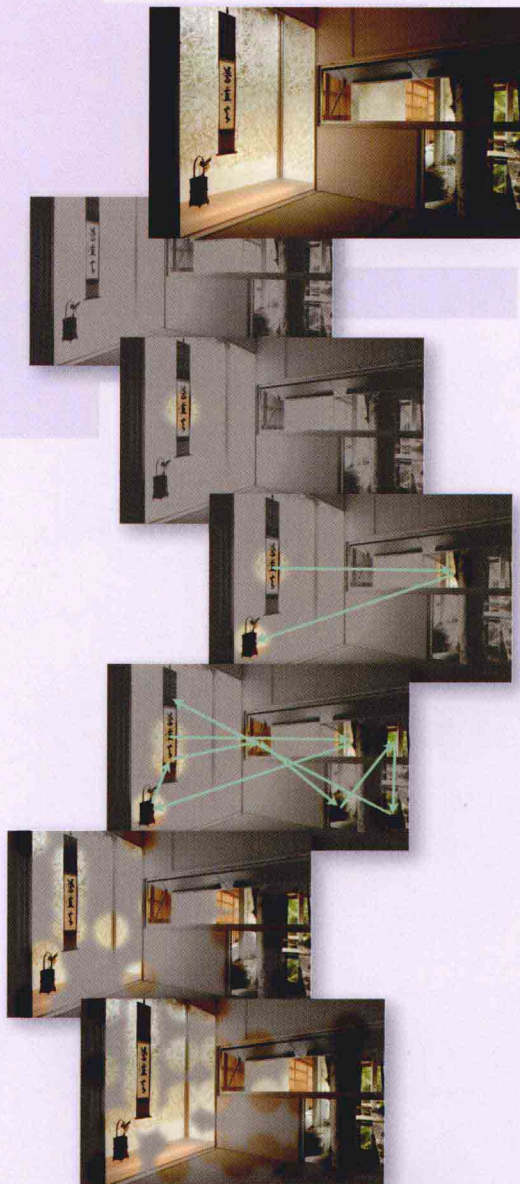
不同的偏色。现在，我们已经能够处理这些视觉体验中的单个元素了。首先我们来介绍一下它们都是些什么。

首先，也是最重要的，眼睛通过无意识的快速移动来构造影像，通过视野很窄的聚焦区域快速扫描场景，首先获取最关键的部分，然后是其余部分。这一切发生得很快，一开始只用几分之一秒的时间，然后随着时间的推移添加更多的信息。从光线信息的角度看，这么做的结果是能够吸收大范围的明亮度信息并构成统一的视觉体验。胶片或者感光器的单次曝光远远做不到这一点。与此相反，通过这么多年的发展，摄影已经建立起一套特有的语言，包括轮廓影像（剪影）和光晕影像。这些都是人造的方式，我们实际上并不以这种方式来观看物体。但是这种方式却已经被人们所熟悉。

其次，视觉细胞能自动适应变化的照明条件。当日光逐步变暗时，我们只有到很晚了才会感觉到光线变暗，这要归功于诸如瞳孔扩张等各种自动调节机制。同样的，如果你坐在一个荧光灯照明的屋子里，随着日光变暗，灯光逐步变强，光线的色彩似乎并没有太多变化。然而，如果你从傍晚的室外突然走进室内，就会发现灯光看起来是橙色的。显然，任何数码校色都必须考虑观众是否期待室内灯光有一丝暖调。

我们观看的方式

人类的眼睛能通过无意识的扫视运动，扫描最吸引其注意力的画面焦点，快速建立起一个视觉“记忆”，从而适应明亮度的巨大差异。聚焦区域相对来说很小，但是能够“构造”一个完整的画面，其中明亮度和色彩能自动调整。下面一个日本茶道小屋的系列图片影像，基本上模拟了我观看这个小屋的方式。





剪影图形

胶片狭窄的动态范围使得正对光源拍摄的结果会成为剪影，而摄影师都已经学会利用这一点来创造影像的抽象感。这里，背着茅草的高山部落女孩构成了两个剪影，对于初次欣赏这种影像的观众来说，第一眼的感觉并不明显，但是随后就会理解画面的内容。



可接受的光晕

一个多世纪前，摄影师们就开始创作这样的影像：从室内看出去的一片亮白的室外景象。这种效果非但可以接受，而且在某些方面来说是很吸引人的，因为它给人一种明亮光线洒满室内空间的感觉。

光的来源

我们看到和拍摄到的大多数光线来自热源，也就是说它来自于某个发热的物体。最常见的热光源是太阳和家用灯泡。对摄影来说，这些光源之间最重要的区别是有多大以及有多热。另一种常见光源的发光原理是，电流穿过密封的气体，激发电子产生光线。这样产生的光线在波长上是不连续的，存在着间隔，因而造成了偏色。我们的眼睛比相机和感光器更容易自动调节来适应这个偏色。闪光灯是一种主流的摄影光源，但那与我们的视觉经验不相符，因为闪光速度太快，视网膜来不及形成影像。

阳光/日光：一天大多数的时间里最明亮的白色光线，典型的曝光值是感光度为ISO 100的情况下，光圈f/16，快门1/125s。云层和其他天气条件会扩散并减弱这个光照度。

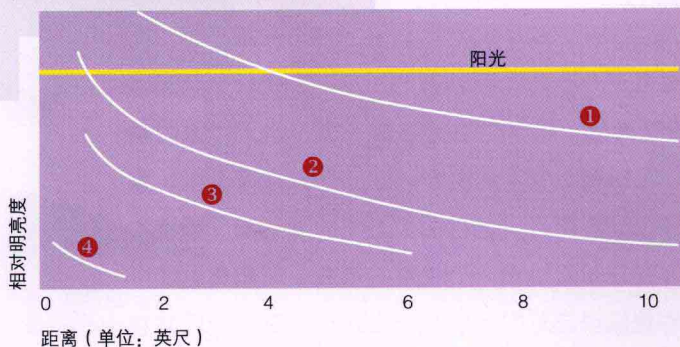
白炽光：炽热的灯丝发出的光线，除非是摄影专用的灯泡，一般明亮度都很弱，色彩上比日光更加偏橙色。

荧光：电流通过密封的气体，激发灯管内壁涂层上的荧光粉发光。这种光源在超市和办公室很常见，但是在室内设计领域已经过时。眼睛看到的荧光基本上是白色的，但是拍摄的时候就会发现它其实有一个很难预料的偏色。

蒸汽放电光：电流激发混合气体发出各种色彩的光线，这些光线大多数都是无法校正的，除非是为电影和摄影专门设计的，例如HMI灯。

平方反比定律

光线照射在主体上的强度，随着与光源距离的增大而减弱。更重要的是，减弱的程度与距离的平方成比例，因而符合平方反比定律： $lux = cp \div d^2$ （其中cp是光源的强度，单位是烛光，d是光源到主体表面的距离，结果的计量单位是勒克司）。所以，一个明亮而遥远的光源在一个场景深度上产生的明亮度变化比一个微弱但靠近的光源要轻微很多。最亮最遥远的光源是太阳，它在地球上任何距离里的有效照明程度是恒定的。而现场的光源，比如在这个佛教仪式上的蜡烛，只能照亮很小部分的区域。



① 800焦耳影室闪光灯
(指数210)

② 机顶闪光灯 (指数40)

③ 800瓦卤钨灯

④ 60瓦卤钨灯

动态范围

动

态范围是任何场景光线的一个关键特性，考虑到感光器对光线的反应以及很多可能的处理方法，它变得比过去更加重要。而且，

这不仅是相机感光器的特性，也是包括电脑显示器和打印影像的纸张在内的展示方式的特性。要最大程度地发挥数码摄影的潜力，这三者必须获得某种统一。简单地说，很多场景的动态范围比记录它们的感光器的能力高得多，而影像本身的动态范围也常常比普通显示器和纸张大很多。

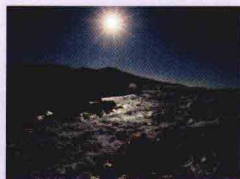
绝大多数曝光和拍摄的问题来源于过高的动态范围。过高，指的是对感光器而言，因为眼睛能够处理相当高的动态范围，根据环境的不同，最高能达到 30000:1。眼睛能够在视野里将注意力快速地在小块区域间移动，并快速适应这些区域不同的明亮度级别。眼睛在小块区域里能接受的动态范围大致为 100~150:1，但是视觉中枢能把在场景中跳跃的这些区域“组合”成一个具有非常高动态范围的宽阔视野。

这里的一些例子展示了从高到低各种动态范围的场景。高和低的定义是相对的，但是一般认为高动态范围场景超出了 8 位 JPEG 或者 8 位显示器的还原能力——换句话说，超过了 256:1，也就是超过了 8 挡曝光值。超高动态范围是那些包括了光源的场景，根据光源的不同定义，它不仅包括了太阳、家用灯光或者街灯，也包括了光亮的反射面。相机的直方图显示能给出一个大致的判断：影调集中在中段的是低动态范围，影调分布在整个高中低段并在

左右边界处明显集中的显然就是高动态范围。要记住，即使相机有一块 12 位或者更高的感光器，直方图显示的依然是 8 位 JPEG 的结果，而不是完整的 RAW 范围。

我们会在高动态范围（HDR）影像一节中看到处理这个问题的高级数码方法。但是对于普通的拍摄来说，高动态范围意味着惨白或被“截断”的高光以及漆黑一团的暗部。通常某种折中是难以避免的，具体请参看曝光策略一节的内容。

动态范围



全日光场景
50000:1
超过16级曝光



眼睛的组合反应
30000:1
15级曝光



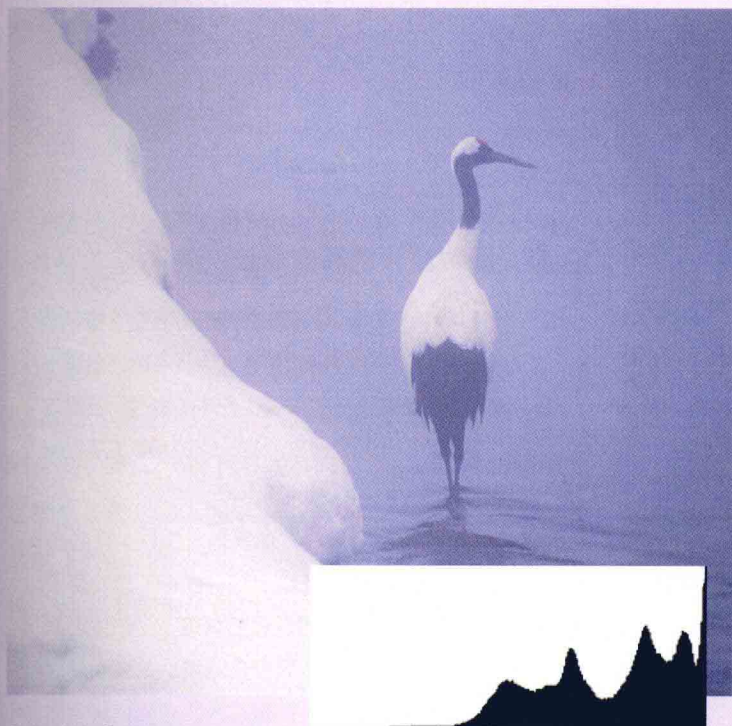
数码影像
2000:1
超过11级曝光



LCD显示
350:1
超过8级曝光



打印照片
32:1
5级曝光



超低动态范围

冬天雪雾中的日本鹤，浓雾强烈地扩散了光线，使得动态范围仅局限在直方图的一半（增加曝光以确保雪是白色）。



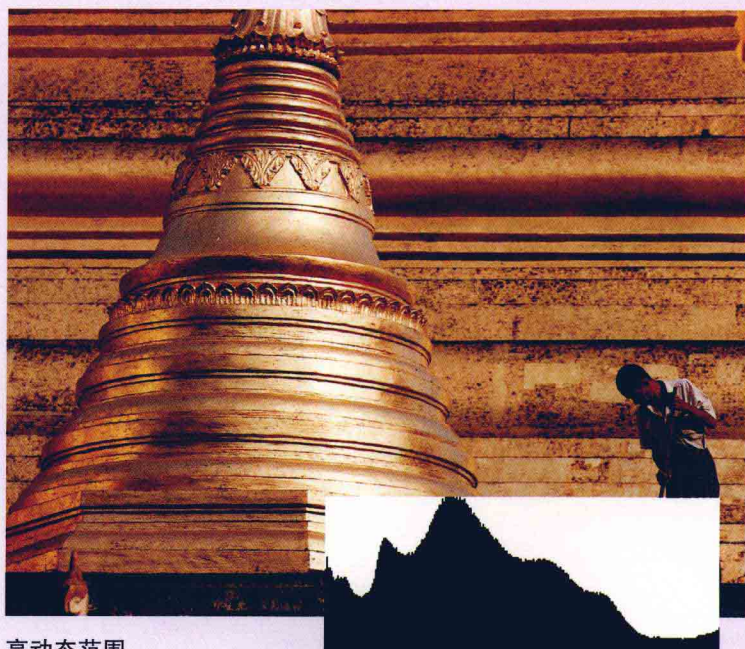
低动态范围

柬埔寨金边的一场暴雨起到了与左图冬雾一样的降低动态范围的作用。注意直方图中左右两边的空白。



平均动态范围

当场景的动态范围正好覆盖 8 位显示时，直方图也正好撑满，也就是说最暗的暗部几乎是黑色的，而亮部则几乎是白色的，就像这幅茵莱湖中的脚划船照片。



高动态范围

根据定义，任何包含光源的影像都会有很高的动态范围。在这个缅甸镀金佛塔的照片里，这个光源就是大面积的镜面反射。从直方图中可以看到，影调在左右两个边界都溢出了。

感光器接收的光线

简

单从结果来看，感光器似乎就是胶片乳剂的固态版本。它们之间的相似之处很多，所以很自然地，相机厂商努力希望使感光器捕捉到的影像接近于人们熟悉的胶片影像（虽然大众记忆里的胶片影像其实已经慢慢模糊了）。但是实际上，它们的处理过程是不同的，而且会对拍摄过程产生不同的影响。

数码感光器对光线的反应方式与胶片相当不同，这种特殊的反应方式将会改变我们的拍摄方式

感光器是一组光感应单元的阵列，经常被类比为—组微小的井。每一个感应单元包含了一个光电二极管，光线照射其上能够聚集起电荷。

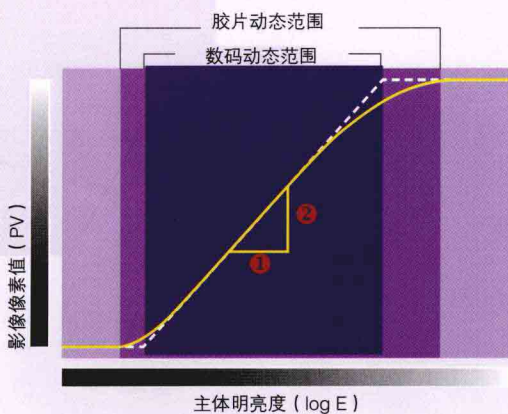
电荷的数量与照射到二极管的光子的数量成正比，从零（没有 / 黑暗）到满（白色）。随后感光器由数据传输通道读取这些电荷，并送往后续处理。从曝光的角度来看，这个过程有一个重要的特点，这些光感应单元——小井——是按照线形比例逐级填满的。当它被填满后，除了白色，就没有其他有用的信息了。与此相比较，胶片的反应不是线形的。随着曝光的增加，胶片的反应会变慢。这个区别意味着数码拍摄时的曝光过度对于胶片来说问题并不是太大。

右侧的图表展示了这两者之间的区别，其中S形的反应曲线是胶片的特性。从高光部位看，反应的逐步减缓（“肩部”）能帮助保留微妙的高光细节。数码缺少这种对过度曝光的容忍度。在曲线的另一端，曝光曲线的阴影部位情况相同。胶片的反应曲线有“趾部”，且逐渐平缓，从而保留了暗部细节，但是感光器没有这个能力。出于感知心理学的原因，对观众来说这（暗部细节的损失）不如高光损失那么严重。在数码拍摄中，针对曝光过度不足的一个常用术语是“截断（clipping）”，看一下直方图就

感光器和胶片的反应曲线

反应特性曲线的纵坐标是影像的明亮度，横坐标是光线的明亮度。你可以想象到，中间影调部分是一条直线，这意味着光线的增强使影像的影调明亮度成比例地增强。这是一种线形反应，胶片和数码感光器在中间影调部分的反应是一致的。

关键的不同之处在于，感光器（虚线）在曲线的两端（暗部和亮部）延续了这种线形反应，而胶片（黄线）在曲线两端的反应却减缓了，产生了典型的“肩部”和“趾部”状反应曲线。这意味着对于曝光过度不足，胶片的容忍度比数码感光器要高。

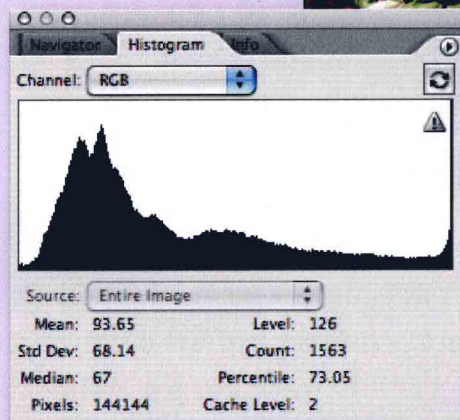
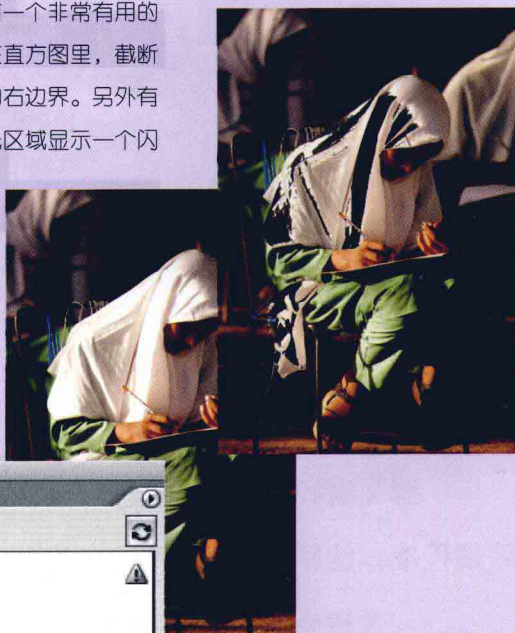


- ① $\Delta \log E$ 代表了主体的实际影调 ② ΔPV 代表了结果影像的影调

能理解这个术语。在一幅曝光过度的数码影像中，有很多光感应单元返回纯白像素——在直方图的右边界处，影调被“截断”了。在左边的暗部边界处，情况是相似的。

LCD上的警告

绝大多数数码相机里都有一个非常有用的显示工具，那就是直方图。在直方图里，截断部分非常明显地挤压在标尺的右边界。另外有些相机能够在影像的过度曝光区域显示一个闪亮的高光截断警告，如图所示。



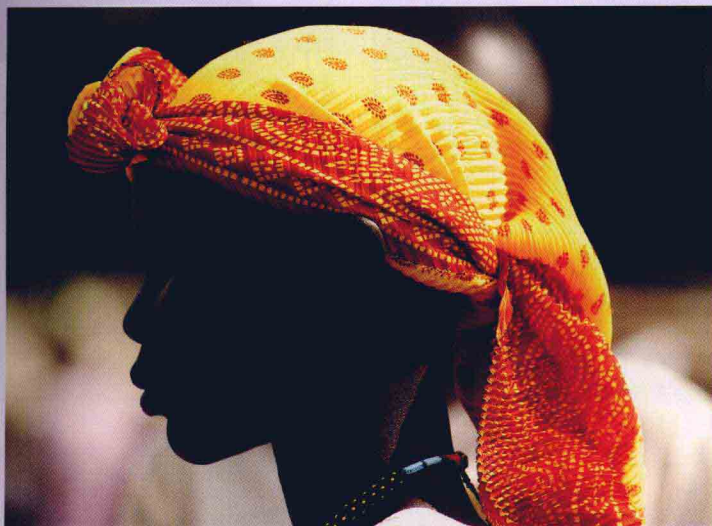
直方图

快速查看影像的直方图就能发现高光截断。图表最右边高耸的刺突显示出影像中有一大块纯白区域，明显标志着有部分细节被截断了。

关于这个问题的解决，已经有了一些持续的研究，技术也在不断发展。比如富士公司在每个光感应单元中使用两个二极管，其中较小的那个专门处理高亮度级别。或用更高的位深度进行拍摄，比如用 12 位（或者用装备了 14 位感光器的高端相机）的 RAW 格式来取代 8 位的 TIFF 或者 JPEG 格式，也能改善影像的动态范围。不管怎样，在高对比度情况下的标准预防措施是设法保留亮部细节。这时候，很多优秀相机提供了一种很必要的工具——高光截断警告。

数码的非线性反应

以下是对线性和非线性反应的模拟比较。左边模拟胶片的非线性处理保留了头巾的高光细节，而右边数码的线性处理却失去了细节。实际上，这幅图片是用能够避免截断的高位深RAW格式拍摄，并以数码方式转换的。



非线性



线性

位深度与光线

数

码影像的明显特征是影调和色彩都是某个特定范围内的离散数值。照片中影调的精细度和精确度依赖于这个取值范围内级别的数量，这就是

位深度。这个范围的一端是纯黑，另一端是纯白。

从相机内部处理到屏幕上的显示，数码摄影的主体

都是基于“8位彩色”的。位（二进制数字的简称）的值只有开或者关，这是计算的基本单元。8位能保存从0到255（ 2^8-1 ）之间的任意数字，或者说从黑到白的256个值。数码摄影中的色彩是由感光器前的一组红、

绿、蓝滤镜捕捉并插值产生的，3个色彩通道分别具有这256个级别，把它们相乘（ $256 \times 256 \times 256$ ），结果就是我们所能得到的1670万种可能的色彩，远

远超过了人类眼睛的辨别能力。

看起来这似乎已经足够了，但其实仍然有出现跳阶的危险。显示出来的结果就是渐变画面中的色彩跳跃。例如，用超广角镜头拍摄晴朗的蓝天，天空的颜色会从靠近地平线的浅蓝色逐渐变为顶端的深蓝色。如果由浅到深的区别不是很大，却占据了画面的很大一个部分，那么这个天空可能只用到了十来种色彩，而不是1670万种。进一步地，对这幅照片的任何显著的后处理，比如整体明亮度或对比度的调整，都会夸大这种跳阶。

增加位深度能明显改善这种状况，数字最能说明问题。相机已经开始增加新的专用RAW格式，每个通道14位（虽然出于其自身的原因，电脑总是会把它当成16位来处理）。现在，每个通道的值从256扩展到了65536，也就是惊人的281万亿种颜色，即使是面对最微妙的影调时，也已经足以避免人为的跳阶了。

位深度是感光器记录光线

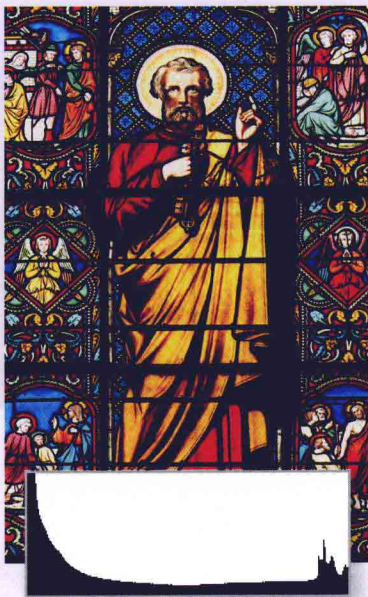
明亮度和色彩差异的

精细程度，能影响后期处理

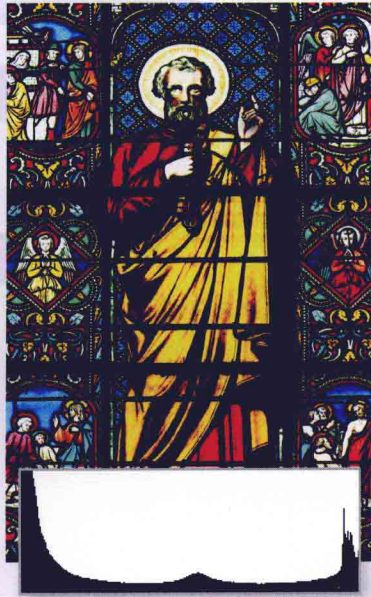
过程中的影像质量

8位与16位处理

这个故意拉伸影像的练习展示了为什么每通道16位这么重要。原始的影像是法国卢瓦尔河谷一个教堂里的一组彩色玻璃窗，先进行一次很强烈的曲线调整，然后再进行一次曲线调整以尽可能恢复原状。这个连续调整同时在8位和16位的影像上分别进行，最后结果的直方图里，8位版本的梳状图形说明它的影调和色彩都已经损失了。



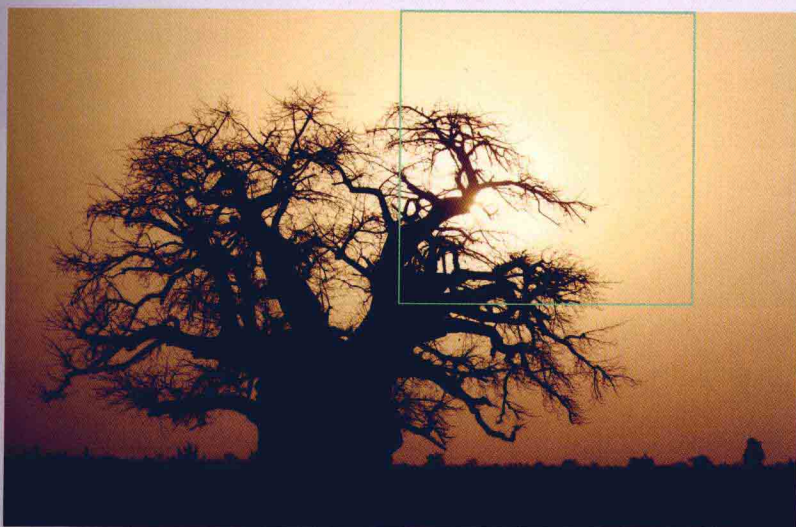
8位



16位

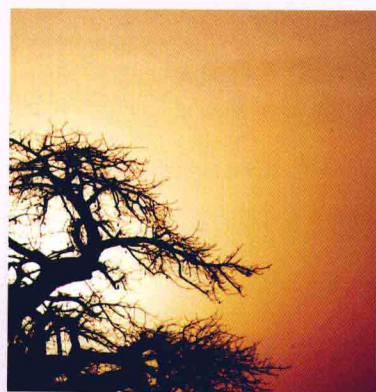
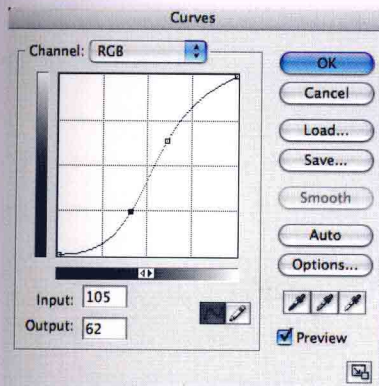
渐层跳阶 (GRADIENT BANDING)

8位处理更为潜在的问题之一是平滑渐层的跳阶——对摄影来说典型的情况就是天空。这幅照片拍摄的是沙尘暴过后的非洲猴面包树，8位和16位版本里的对比度都很大，它们之间的差异仅在光面打印的照片里才能略微察觉。但是，一旦在色阶里压缩了黑白场之后，差别就比较明显了。虽然损失并不算太严重，但是仍需要设法避免。



原始影像

影像的高光部分有大块平滑影调的天空，这是渐层跳阶的高危区域。



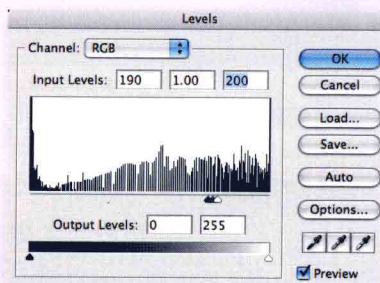
曲线调整

强烈的曲线调整会使得阴影更暗、高光更亮，从而夸大太阳附近中间影调的对比度。



16位

8位



结果

最后，把色阶滑块紧紧压缩在一起，把原始影像压缩在很窄的区域里。即使如此，在16位的版本里仍然能看到更多的细节。

多少位？

我们常谈论每通道的位数，而有些厂家更喜欢使用影像的总位数，这会引起一些混淆。当考虑红、绿和蓝3个通道时，每通道8位产生24位影像，每通道10位产生30位影像，每通道12位产生36位影像。在HDR影像中常常会遇到每通道32位的现象，这更容易造成混淆。

每通道位深度	影像总位深度
8位	24位
10位	30位
12位	36位
14位	42位
16位	48位
32位	96位