

数码单反摄影必学

300招 综合篇

(日) Cross Contents事业室
(日) Digital Photo编辑部 / 编著

IF-ED Zoom-Nikkor

相机王国第一手资料权威呈现

最新主流机型资讯全方位播报

AF-S 17-35mm f/2.8D

29位一线摄影师拍摄经验分享

解析

300招必备摄影技法——

300

详述数码单反相机构造与使用方法，助您将手中器材的潜能发挥到极致。日本Digital Photo编辑部继畅销书《完美摄影 161 法则》后的又一力作！



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS



Digital Ichiganrefu no Gimon 300 Kihon Hen
Copyright © 2010 SOFTBANK Creative Corp.
Chinese translation rights in simplified characters arranged with SOFTBANK Creative Corp., Tokyo
through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo.

律师声明

北京市邦信阳律师事务所谢青律师代表中国青年出版社郑重声明：本书由日本 SOFTBANK Creative Corp. 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
010-59521012
E-mail: cyclaw@cypmedia.com
MSN: cyp_law@hotmail.com

版权登记号：01-2011-5454

图书在版编目(CIP)数据

数码单反摄影必学 300 招. 综合篇 / 日本 Cross Contents 事业室, 日本 Digital Photo 编辑部编著;
徐建雄译. — 北京: 中国青年出版社, 2012.5

ISBN 978-7-5153-0661-2

I. ①数… II. ①日… ②日… ③徐… III. ①数字照相机—单镜头反光照相机—摄影技术 IV. ①TB86 ②J41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 055803 号

数码单反摄影必学 300 招：综合篇

(日) Cross Contents 事业室 (日) Digital Photo 编辑部 编著 徐建雄 译

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
企 划：北京中青雄狮数码传媒科技有限公司

责任编辑：郭 光 张君娜 曲 斌 林 杉
封面设计：六面体书籍设计 张宇海



印 刷：北京建宏印刷有限公司
开 本：889×1194 1/16
印 张：12.5
版 次：2012 年 5 月北京第 1 版
印 次：2012 年 5 月第 1 次印刷
书 号：ISBN 978-7-5153-0661-2
定 价：69.00 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010) 59521188 / 59521189
读者来信：reader@cypmedia.com
如有其他问题请访问我们的网站：www.lion-media.com.cn

“北大方正公司电子有限公司”授权本书使用如下方正字体。
封面用字包括：方正兰亭黑系列

-
- Q. 001 数码单反的“反”指的是什么？
- Q. 002 什么是无反光镜单镜头相机？
- Q. 003 感光元件的规格有哪几种？
- Q. 004 CMOS有何长处？
- Q. 005 相机厂家自主开发的感光元件有哪些？
- Q. 006 数码照片的形成原理
- Q. 007 2000万像素和1000万像素的画质相差多少？
- Q. 008 像素间距大有何益处？
- Q. 009 什么是机内降噪功能？
- Q. 010 低通滤镜起什么作用？
- Q. 011 红外截止滤镜起什么作用？
- Q. 012 图像处理引擎起什么作用？
- Q. 013 感光元件的“××通道读取”是什么意思？
- Q. 014 A/D转换的比特数是什么意思？
- Q. 015 比特数大会带来什么变化？
- Q. 016 S/N比的含义
- Q. 017 A/D转换的作用是什么？
- Q. 018 什么是TTL？
- Q. 019 动态范围的含义
- Q. 020 数码单反相机的旗舰机型为何非常昂贵？
- Q. 021 全画幅感光元件和APS-C画幅感光元件的价格相差多少？
- Q. 022 为什么全画幅相机应该使用最新型的镜头？
- Q. 023 测光传感器的最新技术
- Q. 024 AF传感器的最新技术
- Q. 025 取景器的好坏体现在哪里？
- Q. 026 取景器的放大倍率和视野率是什么意思？
- Q. 027 五棱镜和反光镜有什么区别？
- Q. 028 为什么全画幅相机的取景器放大倍率比较低？
- Q. 029 要实现视野率100%为什么如此之难？
- Q. 030 视野率95%、98%、100%，究竟有多大区别？
- Q. 031 出瞳距离越长越好，还是越短越好？
- Q. 032 什么是屈光度调节？
- Q. 033 什么是实时取景功能？
- Q. 034 在实时取景状态下AF是如何工作的？
- Q. 035 实时取景的工作原理
- Q. 036 现行机型的连拍速度
- Q. 037 各相机厂家的卡口规格
- Q. 038 什么是法兰距？
- Q. 039 相位差AF和对比度AF的差别
- Q. 040 为什么单反相机的对比度AF有时间差？
- Q. 041 什么是测距亮度范围？
- Q. 042 AF辅助光起什么作用？
- Q. 043 什么是快门时滞？
- Q. 044 中央位置的AF框对焦精度最高吗？
- Q. 045 最大光圈较小的镜头AF精度也较低吗？
- Q. 046 什么是焦平面快门？
- Q. 047 什么是反光镜振动？
- Q. 048 相机的快门寿命
- Q. 049 如何能够知道已使用的快门次数？
- Q. 050 快门磨损后会怎样？
- Q. 051 什么是电子快门？
- Q. 052 镁合金机身有何优势？
- Q. 053 入门、中级、高端机型在实力上的差别
- Q. 054 防尘防水设计的相机
- Q. 055 文件大小随着被摄体的不同而改变吗？
- Q. 056 搭载全画幅感光元件的相机
- Q. 057 感光元件除尘对策的工作原理是怎样的？
- Q. 058 除尘功能真能全部清除尘埃吗？
- Q. 059 被除尘功能清除掉的尘埃会如何处理？
- Q. 060 除尘功能是在电源打开时启动好还是在电源关闭时启动好？
- Q. 061 如何防止尘埃进入相机？
- Q. 062 除尘技术在不断提高吗？
- Q. 063 在服务中心除尘要花多少钱？
- Q. 064 个人该如何对感光元件进行除尘？
- Q. 065 液晶显示器的长宽比是怎样的？
- Q. 066 液晶显示器规格中的点数和像素是什么意思？
- Q. 067 液晶显示器的显示方式真有所不同吗？
- Q. 068 液晶显示器不用保护吗？
- Q. 069 可翻转液晶显示器的优缺点
- Q. 070 HDMI端子起什么作用？
- Q. 071 各相机厂家的最新版本固件是怎样的？
- Q. 072 数码水平仪的工作原理
- Q. 073 听说相机的说明书可以下载，这是真的吗？
- Q. 074 EV是什么意思？
- Q. 075 F值是什么意思？
- Q. 076 ISO的含义
- Q. 077 什么是“缺角”？
- Q. 078 噪点都有哪些？
- Q. 079 全画幅相机的控噪性能特别优异吗？
-

镜头技术篇

- Q. 159 如何看懂镜头的型号?
- Q. 160 像差有哪几种?
- Q. 161 什么是色差?
- Q. 162 什么是暗角?
- Q. 163 什么是畸变?
- Q. 164 眩光会带来什么影响?
- Q. 165 鬼影会带来什么影响?
- Q. 166 缩小光圈后能改善画质吗?
- Q. 167 如何分析MTF曲线?
- Q. 168 什么是衍射现象?
- Q. 169 更换镜头时, 应该将电源关掉吗?
- Q. 170 所谓分辨率低是一种怎样的状态?
- Q. 171 为什么缩小光圈后画质会有所提高?
- Q. 172 感光元件规格不同, 适度光圈值也会改变吗?
- Q. 173 成像圈和等效焦距的关系
- Q. 174 镜头设计是如何进行的?
- Q. 175 焦距和视角变化的关系
- Q. 176 镜头的特殊硝材有哪些?
- Q. 177 什么是非球面镜片?
- Q. 178 玻璃模铸非球面镜片和非球面复合镜片有何区别?
- Q. 179 镜头不同, 取景器中的影像也不同吗?
- Q. 180 如何判断虚化效果的好坏?
- Q. 181 如何判断清晰度的好坏?
- Q. 182 光圈和景深的关系
- Q. 183 虚化效果和光圈叶片的关系
- Q. 184 光圈叶片数越多越好吗?
- Q. 185 具有防水防尘功能的镜头
- Q. 186 超声波马达的工作原理
- Q. 187 最先进的镜片镀膜技术
- Q. 188 全程手动对焦有何益处?
- Q. 189 常听说几组几片的说法, 到底是什么意思?
- Q. 190 最近对焦距离是从哪里到哪里?
- Q. 191 内对焦方式有何益处?
- Q. 192 后对焦镜头的结构是怎样的?
- Q. 193 原厂镜头为什么没有比F5.6更暗的镜头了呢?
- Q. 194 数码相机专用镜头是什么意思?
- Q. 195 用于数码相机的镜头和数码相机专用镜头有什么区别?
- Q. 196 最大放大倍率是什么意思?
- Q. 197 用实拍来对比各放大倍率会给人怎样的感觉?
- Q. 198 结露的原因及其预防措施是怎样的?
- Q. 199 胶片相机所用的老式镜头有什么缺点?
- Q. 200 卡口的材质不同会带来哪些变化?
- Q. 201 24mm和28mm有多大的差别?
- Q. 202 在什么情况下F2.8大光圈变焦镜头能够大显身手?
- Q. 203 微距镜头到底厉害在哪里?
- Q. 204 为什么在用微距镜头拍摄时, 防抖功能往往不起作用?
- Q. 205 鱼眼镜头是怎样的镜头?
- Q. 206 定焦镜头的魅力何在?
- Q. 207 大光圈镜头的魅力何在?
- Q. 208 低于1500元的大光圈镜头的实力如何?
- Q. 209 接近于人眼视觉的视角有多大?
- Q. 210 为什么说85mm镜头是人像摄影的经典镜头?
- Q. 211 为什么说100mm级别的微距镜头是微距镜头中的经典?
- Q. 212 70-200mm F2.8作为经典镜头的理由何在?

附件篇

- Q. 213 什么是曝光倍数?
- Q. 214 几号的ND滤镜比较好用?
- Q. 215 PL滤镜也有保质期吗?
- Q. 216 最高级的闪光灯有何优异之处?
- Q. 217 闪光指数是什么意思?
- Q. 218 同步闪光的速度越快越好吗?
- Q. 219 用于闪光灯的5号电池哪一种比较好?
- Q. 220 增距镜的画质如何?
- Q. 221 使用电子取景器有何益处?
- Q. 222 卡口转接环都有哪些品种?
- Q. 223 碳纤维三脚架和铝合金三脚架的区别在哪里?
- Q. 224 选购三脚架时的要领
- Q. 225 GPS功能带来哪些便利?
- Q. 226 备用电池的价格大概为多少?
- Q. 227 介绍一些能使用电池手柄的相机
- Q. 228 听说天气冷的时候, 电池消耗也快, 这是真的吗?
- Q. 229 经常开关电源, 电池的使用时间会比较长吗?
- Q. 230 CD-R/DVD-R的使用寿命大概为多久?
- Q. 231 CF卡的最新高速化技术
- Q. 232 什么是SDXC?
- Q. 233 如何选购CF卡?
- Q. 234 如何选购SD卡?
- Q. 235 拍摄HD短片时, 写入速度多快为宜?
- Q. 236 删除了的图像能够恢复吗?
- Q. 237 双卡插槽有何益处?
- Q. 238 买容量多大的存储卡为宜?
- Q. 239 发送照片时是用相机好, 还是读卡器好?
- Q. 240 拍摄时, 如何检查感光元件上是否有灰尘?
- Q. 241 更换对焦屏的方法
- Q. 242 背带种类都有哪些?
- Q. 243 如何才能灵巧地穿上背带?
- Q. 244 可视移动硬盘和上网本, 哪个更好用?

RAW显影和修饰篇

- Q. 245 什么是RAW? 与JPEG和TIFF有何区别?
- Q. 246 RAW格式有何长处?
- Q. 247 RAW显影软件都有哪些?
- Q. 248 RAW显影能做哪些处理?
- Q. 249 哪些是应该在拍摄时追求的, 哪些是可以在RAW显影时加以修复的?
- Q. 250 能够以RAW显影可加以调整为前提来拍摄吗? 哪些场景可以这样拍摄呢?
- Q. 251 哪些处理应该在RAW显影时实施? 哪些处理应该在修饰时实施?
- Q. 252 RAW显影调整时, 先后次序有一定之规吗?
- Q. 253 什么是压缩RAW?
- Q. 254 为什么各家公司RAW软件的文件形式各不相同?
- Q. 255 什么是DNG?
- Q. 256 色彩空间改变后会产生哪些变化?
- Q. 257 比特数改变后会产生哪些变化?
- Q. 258 用RAW格式拍摄时就可以不在意曝光补偿了吗?
- Q. 259 RAW显影时, 曝光补偿的极限为多少?
- Q. 260 旧相机拍摄的RAW文件用新RAW软件显影时, 画质会有所提高吗?
- Q. 261 相机都带有RAW软件吗?
- Q. 262 原厂软件有其独特之处吗?
- Q. 263 通用软件有何长处?
- Q. 264 另购的软件果真功能强大吗?
- Q. 265 改变显影软件后, 效果也会有所改变吗?
- Q. 266 用通用软件显影时, 不同相机所拍摄的图像, 其显影效果会大同小异吗?
- Q. 267 什么是RGB?
- Q. 268 什么是HSB?
- Q. 269 如何调整亮度和色调?
- Q. 270 如何调整白平衡和色偏?
- Q. 271 如何调整出自己所要的色调?
- Q. 272 如何进行畸变补偿?
- Q. 273 如何进行色差补偿?
- Q. 274 如何调整锐度和噪点?
- Q. 275 如何选用能决定图像效果的预置模式?
- Q. 276 怎样才能仅对高光或阴影部分的亮度加以调整?
- Q. 277 如何对特定的色彩加以调整?
- Q. 278 如何对局部图像进行补偿?
- Q. 279 如何清除感光元件中的尘埃?
- Q. 280 如何运用直方图?
- Q. 281 鉴别高光溢出、暗部死黑的方法
- Q. 282 什么是灰阶跳跃?
- Q. 283 鉴别色彩饱和的方法
- Q. 284 锐度效果过头后会是怎样的状态?
- Q. 285 如何快速对比补偿前后的状态?
- Q. 286 在RAW显影时加以裁切比较好吗?
- Q. 287 以高于相机像素的分辨率进行显影有意义吗?
- Q. 288 什么是批处理?
- Q. 289 在调整中想暂停作业时该怎么办?
- Q. 290 什么样的输出方式比较好? TIFF和JPEG有何区别?
- Q. 291 显影后以何种文件格式保存好?
- Q. 292 RAW显影时, 该用何种规格的显示器呢?
- Q. 293 什么是硬件校准?
- Q. 294 听说将JPEG图像旋转后, 画质会有所下降, 这是真的吗?
- Q. 295 适用于打印照片的打印机有哪些?
- Q. 296 亮光纸和亚光纸有何区别?
- Q. 297 染料油墨和颜料油墨有何区别?
- Q. 298 分辨率和打印尺寸该如何设定?
- Q. 299 什么是打印特性文件?
- Q. 300 如何打印出与显示器上显示时相同的色彩效果?

数码单反摄影必学

300招

综合篇

相机构造篇

Camera Mechanism

数码单反的“反”指的是什么?

单反相机的全称为“单镜头反光式照相机”，由此可见，单反的“反”指的是“反光”，而所谓的反光就是反射光线的意思。因此，如果你拆下单反相机的镜头，就能看到在机身的内部有一面呈45°角斜置的反光镜，由镜头进入机身的光线就是被该反光镜反射，再通过机身上部的五棱镜进入取景器的。简而言之，有此反光镜装置的相机，就是单反相机，单反相机的“反”就来源于此。

使用具有该装置的单反相机拍摄时，摄影师能通过取景器（取景器视野率为100%的情况下）准确地确认所要拍摄的影像。因此，可以明确地说，数

码单反相机的存在价值就在于取景器。同时，对焦速度远高于对比度AF的相位差AF也是其有力武器之一。换言之，当取景器对准拍摄对象后，如何运用高速AF功能尽快拍下照片就成了数码单反相机的一大性能指标。

大多数的数码单反相机在按下快门按钮后反光镜便会升起，让光线直达感光元件。然而，索尼在2010年推出了一款不需要升起反光镜的新型单反相机。与以前的单反相机不同，该相机采用了电子取景器，揭开了数码相机发展的新方向，引起了广泛的关注。

（萩原史郎）

索尼的半透明反光镜技术

半透明反光镜技术示意图



2010年索尼将两款反光镜固定不动的新型数码单反相机α55和α33投放市场。这种机型应用了半透明反光镜技术，使得从镜头进入的光线在任何时候都能同时到达CMOS感光元件和AF感应器。该相机的取景器并非是光学取景器，而是电子取景器，它能够在任何时候实现高速、高精度的相位差AF。与此同时，由于反光镜是固定不动的，相机实现了最快10张/秒的高速连拍。



光学取景器清晰、精细的可视性令人心情

舒畅。像无反光镜单镜头相机那样的机型，由于采用电子取景器，即使长时间观察，眼睛也不容易疲劳。同时，运用相位差AF能够实现快速合焦。图像在取景器中的显示没有时间差，图像消失的时间也很短，这在拍摄运动物体时，可以说是一大优点。

（冈岛和幸）



在数码单反相机中，影像通过镜头直接

投射在取景器上，便于摄影师确认拍摄效果。将感光元件所捕捉到的图像显示在取景器上的无反光镜相机，在细节确认方面较为欠缺，而单反相机则比较容易确认细节，并能感知微弱的光线变化，因而容易确定曝光和控制用光。

（中野耕志）

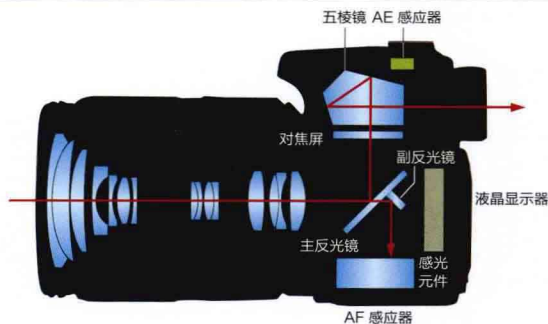


拍摄风景照片时，必须在通过取景器确

认所拍摄景物的同时，仔细研究构图，而通过光学取景器来观察，就能够检测到风景的细节部分，因此，比起液晶显示器，使用光学取景器更能保证这一拍摄要求。同时光学取景器还具有容易发现脱焦，以及连拍性能更好的优点。

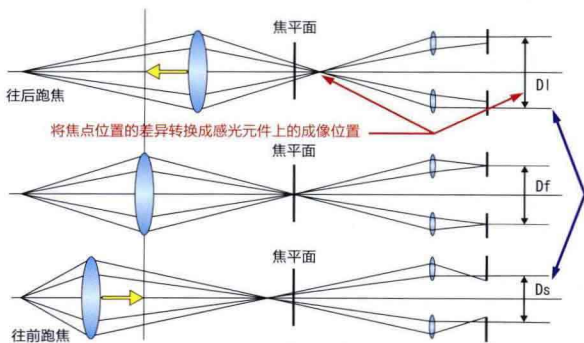
（萩原俊哉）

数码单反相机的内部构造



数码单反相机的名称由来，就在于安装在感光元件之前的反光镜。该反光镜是半透明型的，光线反射部分影像并透过五棱镜传至AE感应器和取景器；穿透反光镜的部分影像，经过副反光镜的反射导入AF感应器。由于透过镜头的光线被直接投射在取景器上，因此就不会像测距式相机那样产生视差（光学取景器和实拍图像之间的误差）了。按下快门按钮后，该反光镜会升起，使光线直达感光元件。

相位差AF的原理



EOS 7D的AF感应器



相对于将在下一页【Q.002】中介绍的无反光镜单镜头相机，采用了基于相位差检测方式的AF系统，可谓是单反相机的一大特征。设置在相机底部的AF感应器通过内部的图像分离镜头，可将由镜头进入的图像分解为两个图像，并通过对这两个图像之间间隔的检测，检查出对焦的偏移程度。与基于感光元件的对比度AF相比，相位差AF的合焦速度异常迅速，在拍摄运动物体时能够发挥巨大的威力。

分别从光学取景器和电子取景器中观察到的影像

光学取景器



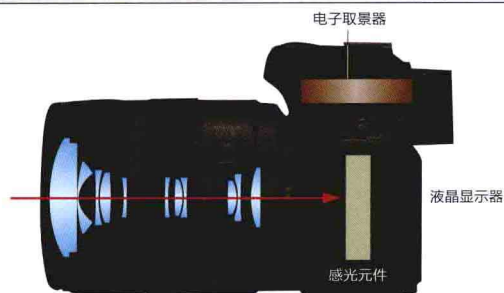
电子取景器



这里所展示的是从光学取景器与电子取景器中观察到的影像的对比情况。可以看出，与从感光元件取得图像的电子取景器相比，光学取景器的可视性比较优越，并且在显示方面没有时间差。同时，由光学取景器所看到的图像效果不同于EVF（电子取景器）所生成的图像，对于把握被摄体的色彩较为有利。

什么是无反光镜单镜头相机?

相机构造篇



与【Q.001】中的数码单反相机的内部构造图相比较就能发现，无反光镜单镜头相机内部没有快速复位式反光镜，整个相机十分小巧，这是它最大的特点。并且，它不仅省略了反光镜，也同时省略了五棱镜、AF/AE 感应器，AF/AE 的相关检测都在感光元件的内部进行。从结构上说，光学取景器是无法内置的，而电子取景器就无此限制了。因而摄影师可以看着感光元件所捕捉到的实时取景的图像进行构图。

拆卸下镜头后的状态



由于没有反光镜，拆下镜头后，就能够直接看到感光元件。因此，也必须小心，不要划伤了感光元件。

具有代表性的无反光镜单镜头相机

奥林巴斯



索尼



松下



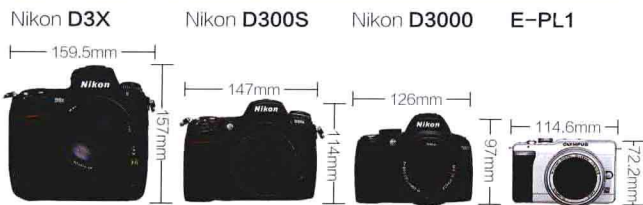
现在推出无反光镜单镜头相机的公司有奥林巴斯、索尼、松下和尼康这4家，奥林巴斯和松下所采用的是微型4/3这样的通用规格的卡口，而索尼则采用新开发的E卡口。无论何种机型的无反光镜单镜头相机，都比单反相机要小巧轻便得多，便于随身携带是其最大的特点。

安装电子取景器 (EVF) 后的状态



奥林巴斯的E-P2和E-PL1，以及松下的LUMIX GF1等无反光镜单镜头相机不仅能通过其背面的液晶显示器来确认图像，还能通过外接电子取景器来实现这一过程。该图便是在LUMIX GF1上安装了外接EVF后的状态。使用EVF的优点将在【Q.221】中加以说明。

单反相机与无反光镜单镜头相机的比较



我们在此比较了无反光镜单镜头相机和单反相机的尺寸。尼康D3000是单反相机中体型较为小巧的机型，但奥林巴斯E-PL1比它更小，纵向更为瘦长。

“无反光镜单镜头相机”是在以感光元件取代胶片的数码时代才可能崭露头角的新型相机。只有使用了反光镜，才能称为“单反相机”，而“无反光镜单镜头相机”所取消的正是反光镜。因此，可以称无反光镜单镜头相机为新一代的照相机。实际上，无反光镜相机不仅不使用反光镜，连对焦屏、五棱镜、五面镜、相位差AF用测距感应器和AE用测光感应器等部件也都通通不要了。如果将无反光镜单镜头相机的镜头拆下后向机身内部观察，就会发现由于没有反光镜的阻挡，我们可以直接看到感光元件。在这样的结构中，光线被直接引导至感光元件上。

无反光镜单镜头相机的特点在于，由于省去了反光镜，在结构上大大节省了空间。以奥林巴斯和松下所采用的感光元件

规格为“微型4/3”的相机为例，其法兰距就比之前的4/3规格相机缩短了一半，在很大程度上实现了小型轻量化。与此同时，镜头也能相应地缩小体积，从而使整个相机系统变得小巧玲珑。

又如索尼的NEX系列相机，在机身实现了小型化的同时，还搭载着APS-C画幅的感光元件，这就更加令人惊喜了。因为这样不仅有利于随身携带，就其画质性能而言，也是十分出色的。

无反光镜单镜头相机的另一个特点是，它的设计是以实时取景拍摄为前提的。某些机型的取景器是内置式的，并且，其取景器也并非光学取景器，而是电子取景器 (EVF)。不过话虽如此，最近的数码相机，其背面的液晶显示器也好，EVF也罢，都相当精细，并且视野率达到了100%，在操作性方面毫无问题。 (萩原史郎)



在相机小型轻量化方面，省略了反光镜的无反光镜单镜头相机不仅机身可以缩小，镜头也能实现小型化，故而极占优势。能够在液晶显示器和电子取景器上实时确认所拍摄图像的效果也是其一大特点，而能够不间断地转换到短片拍摄功能的设计也十分便利。 (奥林巴斯)



①运用实时取景功能，能够事先确认所设定的拍摄条件，HD短片拍摄也十分便利。

②如LUMIX GF1那样，无反光镜单镜头相机可以做成无取景器的形式，具有自由构成产品的可能性。而在小型轻量化方面，只需看看LUMIX G系列自然就明白了。

③由于无反光镜单镜头相机的法兰距较短，通过专用的卡口转换环后就有可能使用以前的经典镜头进行拍摄了。

④由于无反光镜单镜头相机的法兰距较短，就容易促使小型化高性能的标准镜头、广角镜头的产品化。

⑤由于无反光镜单镜头相机由感光元件本身直接进行测光、测距作业，这与依靠另设的感应器进行测光、测距作业的单反相机相比，不需要进行纠正补偿，因此更加有利于精度的提高。 (松下)



用无反光镜单镜头相机拍摄时，给人的感觉好像是在观看短片时按下暂停键截取其中一幅画面。亮度、色彩、对焦状况等都能进行实时确认，并且能在取景器上自由显示直方图和网格线，这些都是无反光镜单镜头相机的长处。在单反相机中，导致对比度AF速度较慢的因素较多，但在无反光镜单镜头相机内，这一切都是在感光元件内工作的，合焦的精度比较高。而且由于这种相机取消了反光镜，可以做得更为小巧玲珑，便于随身携带。 (冈岛和幸)



小巧玲珑，款式较自由，就是无反光镜单镜头相机的魅力所在。它没有单反相机所给人的那种笨重感，作为散步相机或旅行相机是非常称职的。而另一大魅力则在于实时取景功能。这在低角度拍摄或者近距离拍摄时十分管用。同时，能在液晶显示器上边确认白平衡或曝光效果边进行拍摄，这也是其一大长处。 (鹤卷育子)



要说起魅力，还是在于小巧这方面。无反光镜单镜头相机只比卡片机大一点点，但两者在画质上却是天壤之别。完全可以把它作为工作用机。 (茂手木秀行)

感光元件的规格有哪几种?

并非所有的数码单反相机都采用同样规格的感光元件。不同公司的产品以及不同的机型,其感光元件的规格往往也是不同的。就目前而言,感光元件的规格大致可分为全画幅、APS-H、APS-C、4/3这样四大类。

全画幅的尺寸与35mm胶片的尺寸是一样的,即36mm×24mm。佳能的EOS-1Ds Mark III和尼康的D3X、索尼的α900等机型都采用这种规格。尽管不同厂家的产品在像素上会有较大的差别,但总的来说,全画幅的数码单反相机与35mm的胶片相机使用起来感觉差不多,这可以说是它的一大特点。

由于感光元件尺寸接近APS胶片相机而得以命名的就是APS-H和APS-C画幅。APS-H目前只被佳能的EOS-1D Mark IV所采用,它的尺寸比较大,为28.1mm×18.7mm,但比全画幅还是要小一点的。这种相机的等效焦距与全画幅相机

相比有优势,连拍性能也较为出色,常用于拍摄体育比赛以及野生动物。而从入门到中档的较大范围内得到广泛使用的规格则是APS-C画幅。其尺寸一般在24mm×16mm,不同厂家的产品该尺寸也略有差异。APS-C画幅的感光元件不仅有利于相机的小型轻量化,而且由于最近各个厂家纷纷推出了APS-C专用的镜头,可以说,它已经成为数码单反相机市场上的主流产品了。

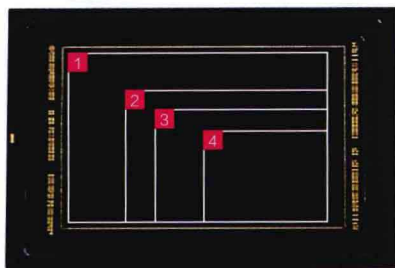
奥林巴斯和松下公司所采用的则是4/3系统的感光元件,其尺寸为17.3mm×13mm左右,长宽比为4:3,与其他的格式都不一样。由于其尺寸比APS-C规格更小,故而造就了一批前所未有的小型轻量化相机。

总而言之,规格较大的感光元件其画质也比较高,而规格较小的感光元件在相机的小型轻量化方面较有潜力。

(萩原俊哉)

以实际大小来比较感光元件各规格的尺寸

全画幅



- 1 全画幅 (36mm×24mm)
- 2 APS-H (28.1mm×18.7mm)
- 3 APS-C (24mm×16mm)
- 4 4/3 (17.3mm×13.0mm)

数码单反相机市场中的主流规格APS-C画幅的尺寸是全画幅的一半左右。感光元件的面积越大,就越容易提高像素和感光度,而小规格的感光元件则具有易于整个系统小型轻量化的优点。

O 4/3系统的感光元件在同时保证画质和机动性方面取得了最佳平衡。其在充分保证画质的同时,能够实现包括镜头在内的整个系统的小型轻量化。(奥林巴斯)

C 我们通过对产品的技术定位、市场定位以及性价比等方面的综合考虑,来选用最适宜的感光元件规格。在保证像素、ISO感光度、画质等诸多因素之最佳平衡的基础上不断提高感光元件的档次。(佳能)

S 在数码单反相机中,人们对于APS-C规格的期待主要并不在于高画质方面,而在于相机的小型轻量化以及众多可供使用的镜头方面。而全画幅相机的感光元件较大,因而能够获得较高的画质,这是它最大的长处。(索尼)

N 在本公司,APS-C和全画幅规格分别被称为DX格式和FX格式。在像素相同的情况下,FX格式的像素尺寸能够做得较大,这是它的一大优点。由此可以获得较高的S/N比和宽广的动态范围,并且能在大幅提高的感光度范围内拍出噪点极少的美丽照片来。而DX格式的相机,如果利用其镜头分辨率较高的中心部分进行拍摄,也能拍出出色的照片来。与此同时,由于感光元件的尺寸会直接影响到相机的尺寸,DX格式感光元件的相机更容易实现小型轻量化。另外,其视角相当于标准焦距1.5倍的视角,可以将较小较轻的中焦镜头当作长焦镜头来使用。这样就能充分发挥整个系统的机动性能。(尼康)

Pe 根据APS-C规格感光元件所作的光学设计,能够实现镜头的小型轻量化。同时,胶

片时代光学性能出众的镜头的中心部分也能在数码相机上得到有效应用,从而拍摄出成像十分清晰的照片来。此外,使用APS-C感光元件也有利于相机机身的小型轻量化,特别是像PENTAX K系列的相机,尽管内置了手抖补偿机构,却依然保持着小巧的机身。(宾得)

Pa 4/3规格相机的优点可以列举出以下几点:
①由于其光学系统最符合数码相机的设计,能够拍摄出画面周边的锐度都较高的照片来。②与全画幅相机和APS-C画幅相机相比,能够大幅度地实现机身的小型轻量化。③由于成像圆直径较小,有利于长焦镜头的小型化和大光圈化。(松下)

具有代表性的数码相机感光元件规格

公司名称	机型名称	规格	感光元件尺寸	有效像素	常用感光度
奥林巴斯	E-5	4/3	17.3×13.0mm	1230万像素	100~6400
	E-30	4/3	17.3×13.0mm	1230万像素	200~3200
	E-620	4/3	17.3×13.0mm	1230万像素	200~3200
	E-P2	4/3	17.3×13.0mm	1230万像素	200~3200
	E-P1	4/3	17.3×13.0mm	1230万像素	200~3200
	E-PL1	4/3	17.3×13.0mm	1230万像素	200~3200
佳能	EOS-1Ds Mark III	全画幅	36.0×24.0mm	2110万像素	100~1600
	EOS-1D Mark IV	APS-H	27.9×18.6mm	1610万像素	100~12800
	EOS 5D Mark II	全画幅	36.0×24.0mm	2110万像素	100~6400
	EOS 7D	APS-C	22.3×14.9mm	1800万像素	100~6400
	EOS 60D	APS-C	22.3×14.9mm	1800万像素	100~6400
	EOS 550D	APS-C	22.3×14.9mm	1800万像素	100~6400
索尼	α900	全画幅	35.9×24.0mm	2460万像素	200~3200
	α550	APS-C	23.4×15.6mm	1420万像素	200~12800
	α55	APS-C	23.5×15.6mm	1620万像素	100~12800
	NEX-5	APS-C	23.4×15.6mm	1420万像素	200~12800
	NEX-3	APS-C	23.4×15.6mm	1020万像素	200~12800
	D3X	全画幅	35.9×24.0mm	2450万像素	100~1600
尼康	D3S	全画幅	36.0×23.9mm	1210万像素	200~12800
	D700	全画幅	36.0×23.9mm	1210万像素	200~6400
	D300S	APS-C	23.6×15.8mm	1230万像素	200~3200
	D7000	APS-C	23.6×15.6mm	1620万像素	200~6400
	D5100	APS-C	23.6×15.8mm	1230万像素	200~3200
	D3100	APS-C	23.1×15.4mm	1480万像素	100~3200
松下	LUMIX GH2	4/3	17.3×13.0mm	1605万像素	100~12800
	LUMIX GF1	4/3	17.3×13.0mm	1210万像素	100~3200
	LUMIX G2	4/3	17.3×13.0mm	1210万像素	100~6400
宾得	K-7	APS-C	23.6×15.8mm	1240万像素	200~6400
	K-x	APS-C	23.6×15.8mm	1240万像素	200~6400



喜欢用APS-H规格相机的理由主要有两个:首先是能够获得相当于全画幅相机

1.3倍的长焦效果;还有一点是,可以基本忽略镜头周边的画质降低或暗角影响。同时,与APS-C规格的相机相比,由于感光元件比较大,具有较高的画质。可以说,这是一种取全画幅和APS-C这两种规格之长的适中规格。(中野耕志)



用微距镜头拍特写照片时,由于景深非常浅,几乎感觉不到因感光元件的大小所带来的虚化效果上的变化。但是,比起全画幅相机,APS-C规格的相机对被摄体的某一部分作进一步的特写拍摄。这样,就能给作品带来多样性。因此,还是选用APS-C规格相机拍摄的情况比较多。(井木隆)



一般来说,4/3规格在小型轻量化方面具有优势。但其长处不止如此。可以说,4/3的魅力在于“系统的魅力”。只要是基于同样的设计思想设计出来的镜头,由于感光元件规格的关系,就能在4/3系统上将它长处发挥得淋漓尽致。(根本武)



对于资深用户来说,由于能以35mm胶片相机的感觉来挑选镜头,估计一般都会觉得全画幅数码单反相机用起来比较习惯。同时,由于感光元件越大,单个像素所能拥有的信息量也越大,在低照度条件下拍摄或照片需要放大的情况下就会显得游刃有余。(桃井一至)

CMOS 有何长处?

可称为数码单反相机胶片的感光元件分 CCD 和 CMOS 两种。无论哪一种都是依靠感光单元(光电二极管)将光线转变为电荷并储存起来的。但在将电荷作为电信号来读取的过程中, CCD 和 CMOS 的原理有所不同。

由于感光元件上所产生的电荷相当微弱,要将其当作电信号来读出就必须加以放大。在此过程中, CCD 是以一种接力的方式将电荷传送到放大器的,而 CMOS 则在每个感光单元处都配备了一个放大器,可以将各像素所产生的电荷当即作为电信号读取。因此, CMOS 的信号

读出速度要比 CCD 快,并且还能读出特定像素的信号,同时也具有省电的显著特性。

利用 CMOS 感光元件的这些特性所造就的一大功能,就是目前已经司空见惯的实时取景功能。所谓实时取景功能,顾名思义,就是要实现图像显示的即时性,因此对于信号读取速度的要求是很高的。而相机所使用的电池电量有限,所以整个读取过程还希望是较为省电的。

实时取景状态下的局部放大,即读出特定像素的信号,也是 CMOS 感光元件的长处。利用这一特性,仅使用一部分

感光元件即可进行多种模式的摄影或录像。现在已经出现了具备被称为“裁切模式”功能的数码相机。而能够满足新型数码相机各种功能要求的灵活性,正是 CMOS 感光元件的最

大优点。事实上现在已经几乎看不到搭载着 CCD 感光元件的新型数码单反相机了。

(中野耕志)

CMOS 具备的功能

实时取景功能



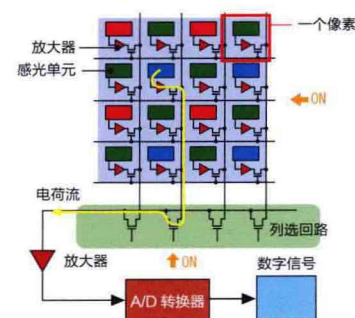
影像区域功能



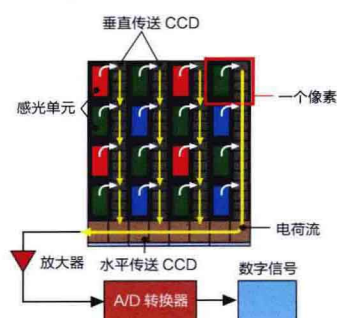
利用 CMOS 可以读取特定像素上信号的特点,最近的数码单反相机就开发出了上述的便利功能。如果仅仅是实时取景,CCD 感光元件也完全做得到,但从信号读出的速度和省电的角度来看,CMOS 感光元件无疑是占尽优势的。而用于确认对焦情况的局部放大功能,则是只有 CMOS 感光元件才能做得到的。同时,尼康和索尼的全画幅相机上还搭载了装上 APS-C 相机专用镜头后就能以 APS-C 格式拍摄的“影像区域”功能。

CMOS 和 CCD 的区别

CMOS 的构造



CCD 的构造



将各像素所产生的电荷传送到放大器并转换成电信号,在这一点上无论是 CCD 还是 CMOS 都是一样的。CCD 是通过接力的方式将各像素所产生的电荷汇总起来传送到放大器的,而 CMOS 则为每个像素处都配备了一个放大器。因此,CMOS 就具有了信号读取速度快、较为省电的优点。以前的 CMOS 感光元件与 CCD 相比,在 S/N 方面表现较差,但现在已经完全没有这种问题了。

采用 CMOS 感光元件的数码单反相机

奥林巴斯	佳能	索尼	尼康	松下	宾得
E-5 E-30 E-620 E-P2 E-P1 E-PL1	EOS-1Ds Mark III EOS-1D Mark IV EOS 5D Mark II EOS 7D EOS 60D EOS 550D	α 900 α 550 α 55 α 33 NEX-5 NEX-3	D3X D3S D700 D300S D7000 D90 D5100 D3100	LUMIX GH2 LUMIX G2 LUMIX GF1 LUMIX G10	K-5 K-7 K-x K-r



就感光元件而言,本公司除了 Live MOS 之外尚有 CMOS 和 CCD。在画质方面,CCD 也自有其长处。但 Live MOS 在高速读出、支持高感光度、耗电低的方面优点多多,对于实时取景功能和高清短片拍摄作出了卓越的贡献。即便在画质方面,由于现代图像处理技术、感光元件设计以及制作工艺的提高,已经使 MOS 系列的感光元件赶上甚至超过了 CCD 水平。在与 ZUIKO DIGITAL 镜头高超的光学性能的相互作用下,就具备了能够忠实再现影像细节以及获得丰富的灰阶和自然的色彩还原的能力。

(奥林巴斯)



在光线反射到各像素上,然后由光电二极管将其转换成电荷的这一过程中,CMOS 和 CCD 并没有什么不同。而在这之后将电荷转换成电信号的过程中,CMOS 的特点在于给每一个像素都配备了一个转换器。CCD 是以接力的方式将电荷传送到末端的转换器的。因此,与 CCD 比较,CMOS 就具备了以下的特点:①读出速度快;②耗电量小;③可以仅对所需的像素读取信号。而佳能的 CMOS 感光元件在信号读取方法上更是精益求精,将噪点数量抑制到了与 CCD 相同甚至更低的水平。

(佳能)



本公司是根据不同的产品设计理念来分别选用 CCD 或 CMOS 的。利用 CMOS 信号快速读取的特性,能够给数码相机开发出许多新功能,而 CCD 的平衡性较好,能够实现高画质。(索尼)



由于 CMOS 感光元件能在每个感光单元内设置电路,因此具有抑制高感光度噪点的优点。同时,CMOS 比 CCD 较为省电,这在高速连拍时极为有利。因此,在短片拍摄时,它能够大显身手了。今后,根据相机的设计理念来选用最佳的感光元件这样的方向是不会改变的。

(尼康)



Live MOS 兼备了 CCD 的优点(感光面积大)和 CMOS 的长处(电力消耗低),因此即便是 APS 规格的 Live MOS 感光元件也毫不逊色。最适用于制作成 4/3、微型 4/3 规格感光元件。(松下)



本公司并不偏执于 CMOS 感光元件,而是在每开发一种机型时,根据性价比来从感光元件供应商处选用 CCD 或 CMOS 感光元件。由于 CMOS 感光元件出现了放大器电路配置在像素旁边的形式,使得像素周边的电路得以简化,从而实现了整体的小型轻量化。

(宾得)

在【Q.004】中我们介绍了一些常见的感光元件的规格形式，实际上也有一些由厂家独立开发的感光元件，其中最具有代表性的要数富士公司的超级 CCD SR（搭载该感光元件的 Fine Pix S5 已实现量产）和适马的 FOVEON X3 感光元件。

超级 CCD SR 的构造与 CCD 大致相同，其最大的特点是感光单元不是正方形的，而是像蜂窝那样的八角形的。这

种形态在同样的面积内，能够制成更大的感光单元，这对于高感光度时的画质非常有利。它的另一个特点是，通过两个不同面积的感光元件的组合，能够实现较宽的灰阶表现。

FOVEON X3 最大的特色

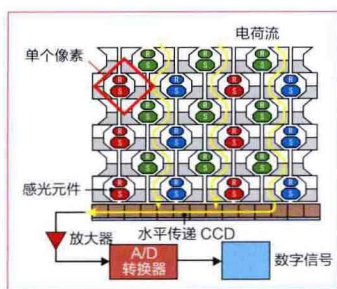
是将分别带有 R、G、B 滤色器的感光元件排列成不同的感光层，并将这样三个层叠加在一起。这种设计思路与滤色镜相同，已被适马的 SD 系列所采用。这种形式的感光元件不会出现通常无法避免的伪色和色

彩摩尔纹现象，因此也就不需要添加低通滤镜了。

（编辑部）

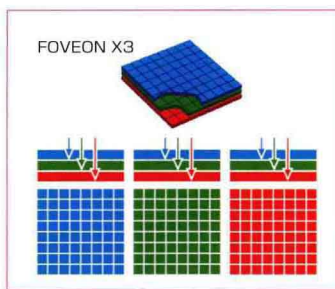
相机厂家自主开发的感光元件有哪些？

超级 CCD SR 的构造



超级 CCD SR 的最大特点就在于蜂窝状的八角形光电二极管。在一般的 CCD 中，像素都像围棋棋盘上的格子那样排列着，而在超级 CCD SR 上却排列成 45° 角倾斜的像素列。因此，光电二极管的感光面积得到了扩大。

FOVEON X3 的构造



在呈拜尔排列的感光元件中，每个像素只能获取 R、G、B 中某种色彩的信息，而具有三层结构的 FOVEON X3 则每个像素都能获取 RGB 全部色彩的信息。从原理来说，伪色就难以产生了，因此也就具有了不需要低通滤镜的优点。

数码照片的形成原理

感光元件大致是由聚光镜、光电二极管（感光单元）、滤色镜、传送电路构成的。聚光镜接收到的光线照射到感光单元上，根据光照的强度便会产生强弱相当的电荷。电荷经过放大器的增幅放大（如【Q.004】所

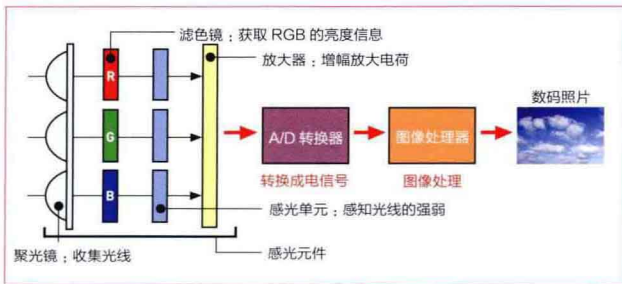
述，CCD 和 CMOS 的增幅放大过程是有所不同的），改变为电信号。然而，感光单元不具备色彩识别能力，只能感知光线的强弱，因此需要由滤色镜来把关。仅让具有特定波长的光线通过，从而获得具有各种色彩成分的

亮度信息。然后根据这些色彩信息，图像处理器进行显影处理，于是就生成了一幅彩色照片。滤色镜和感光元件的构成也是多种多样的，现在，单个感光元件上同时配置 R（红）、G（绿）、B（蓝）三种滤色镜的单板式感

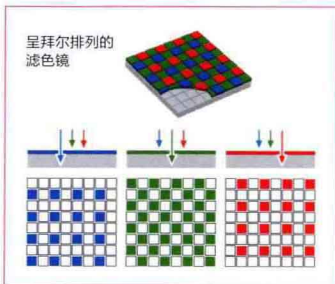
光元件已成为主流。单板式感光元件上的滤色镜一般都以以下右图所示的形式进行排列（称之为拜尔排列）。其中 G 滤色镜是 R 和 B 滤色镜的两倍，这是因为在肉眼的光谱分布中，G 的波长处为最高峰。因此，这样的配置能够提高分辨率。

（编辑部）

从感光到形成数码照片的过程



常见的滤色镜（拜尔排列）



一般的感光元件中每个像素都配有 RGB 滤色镜，以此来收集色彩信息。就是说，每一个像素只能获取 RGB 中的某个信息，在结合周边像素所获取的信息后，就能产生完整的色彩信息了。并且，G 滤色镜的数量是 R 滤色镜和 B 滤色镜的两倍，这样有利于分辨率的提高。

我们人类的眼睛是具有视觉极限的。此处的视觉极限，简而言之，就是人的肉眼能够识别的极限的分辨率，而分辨率达到如此程度的图像文件就能够打印得十分清晰。据研究，人的这种观察极限一般在300dpi到400dpi之间。这是指在相距30cm的位置上（即欣赏照片的最佳距离），在1mm宽度中能够识别出的线数。在此，我们略去dpi复杂的计算公式，简单地举例说明。300dpi相当于A4纸的大小中聚集了870万像素，也相当于A3纸的大小中聚集了1740万像素。350dpi则相当于A4纸的大小中聚集了1185万像素，而在A3纸大小的面积内，如果有2370万像素也

足够清晰了。通过这些数据，我们就能大致得出这样的结论：A4纸的大小时为1000万像素；A3纸的大小时为2000万像素。因此，如果要将照片打印成A4纸大小，就可以用1000万像素的相机来拍摄，而需要将照片打印成A3纸的大小时，就必须用2000万像素的相机来拍摄。然而，在研究视觉极限时，是以波浪形浓淡相间的线条为研究对象。实际的自然风景与简单线条的重复是有着天壤之别的。因此，直接进行简单类比未必恰当。

我们在显示器上分别显示用2000万像素相机拍摄的照片和用1000万像素相机拍摄的照片时，确实能够发现这两者之间

的差别。但是，如果将这两张照片都打印成A4纸大小时，则最佳观赏距离也较通常情况大，因此，能否观察出这两者之间的差异，也就因人而异了。从专业摄影师的眼光来看，2000万像素

的相机能够拍出有价值的作品。但我本人也并不因此就认为1000万像素的相机就肯定是过时的相机。

（萩原史郎）



尽管在拍摄人像时也能感觉到这种像素上的差异，但要说摄影爱好者在拍摄作品时是否一定需要2000万像素的数码相机，还是存有疑问的。当然，差异性最为显著的还是在拍摄风景照片的时候，不过这时的影响也不仅是像素的多少，跟感光元件的大小也有很大关系。

（冈岛和幸）



2000万像素和1000万像素当然是大不相同的。我认为这在画质上的差异尤其突出。不用说，自然是2000万像素数码相机所拍的照片要精细得多。我甚至期待着像素更高、图像更精细的相机出现呢。

（田中希美男）



我认为在分辨率方面自然是2000万像素的相机更为有利，但现在1000万像素的数码相机也基本上没有多大的问题了。我在工作中使用1000万像素相机拍摄的机会也很多。因为这时的图像文件比较小，并且从性能上来说也已经足够了。

（桃井一至）



我觉得风景摄影和广告摄影是能够充分发挥2000万像素数码相机之威力的重要领域。不过，作品效果的好坏同样取决于镜头性能的好坏，并且对于抖动也必须严格控制。总之，只有认认真真地拍好每一张照片，才能发挥出真正的实力。

（吉志穗）

2000万像素和1000万像素的画质相差多少？

2000万像素数码相机与1000万像素数码相机表现力之差异

SCENE 风景

EOS 5D Mark II (2110万像素)



EOS 40D (1010万像素)



SCENE 人物

D3X (2450万像素)



D700 (1210万像素)



在拍摄由精致细腻的画面元素所构成的风景照片时，2000万像素级别相机的高分辨率能够充分发挥其威力。观看显示器上的等倍显示，就能切实感受到与1000万像素级别相机所拍照片之间的差异。在打印时，2000万像素级别相机所拍摄的照片，即使打印成A3纸的大小，也依然能表现出令人震惊的细腻效果。但也有些摄影师认为，由于大尺寸照片的观赏距离较远，未必一定要有超高的分辨率。事实上，即使是1000万像素级别的相机，其分辨率也并不低，似乎不能简单地认为它已经过时了。

照片提供：萩原史郎（风景）、冈岛和幸（人物）
模特：石原七生（OSCAR PROMOTION）

像素间距大有何益处?

像素间距原本是指像素与像素之间的间隔,但现在一般都用来指感光单元的面积大小了。像素间距大就表示感光单元(像素)大,像素间距小就表示感光单元(像素)小。一般来说,单个像素的尺寸越大,其感光量越大,所能获取的信息量也越大。相反,像素的感光面积越小,所获取的信息量也就越少,为了弥补这个不足,就必须对信号实施增幅放大,但这样就容易产生噪点。

譬如说,与面积为 36mm×24mm 的全画幅感光元件相比,APS-C 规格感光元件的面积只有其五分之三左右。假如两者的像素相同,都是 1000 万像素,那么每个像素的大小差异就显而易见了。正因为这样,在同

为 1000 万像素的前提下,全画幅数码单反相机所拍摄的照片,高光溢出、暗部死黑以及噪点都比较少,从而能够获得较高的画面质量。

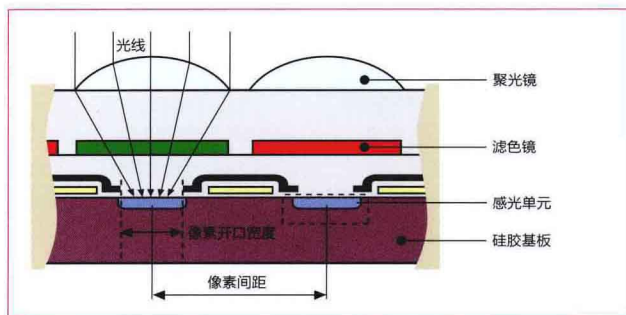
同样,如果感光元件的尺寸相同,而像素间距不同,也会因噪点和动态范围方面的差异而形成不同的画质。例如,与 2450 万像素的 D3X 在感光量为 ISO 1600 时拍摄的照片相比较,像素间距较大的 1210 万像素的 D3S 即使使用 ISO 12800 进行拍摄,依然能够拍出噪点较少的照片。像素间距对于分辨率几乎没有什么影响,对其影响较大的还在于像素的多少。

(萩原俊哉)

不同相机的像素间距

相机名称	α 900	D3S	EOS 7D	EOS 1000 D	E-30	E-520
感光元件尺寸	35mm 全画幅	35mm 全画幅	APS-C	APS-C	全画幅	全画幅
像素	2460万像素	1210万像素	1800万像素	1010万像素	1230万像素	1000万像素
像素间距	5.9μm	8.4μm	4.3μm	5.7μm	4.3μm	4.74μm

什么是像素间距?



严格来说,像素间距是指感光元件上感光单元之间的间隔距离的大小。也就是说,它并非直接表示感光单元的大小,然而,由于像素间距越大,感光单元自然也能做得较大,所以通常就用它来表示像素尺寸的大小了。

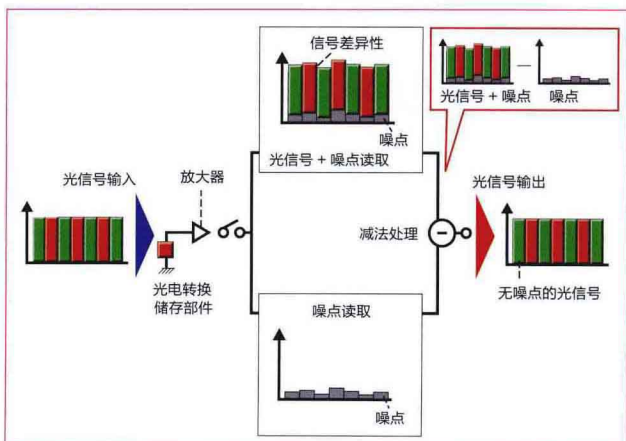
什么是机内降噪功能?

由于感光元件所接收到的光信号作为一种数据来说是极其微弱的,必须使用放大器对它进行增幅放大。但在此放大过程中,噪点也同样得到放大,并且,这含有噪点的数据信号在 A/D 转换处理时还会增添噪点,每通过一次电路也会产生噪点。因此,最为理想的状态是,设计出不会产生噪点的感光元件和电路。还有一个方法是,尽量在上游就将噪点消除掉,即在感光元件内的感光单元生成信号数据的阶段就实施消除噪点的处理,这被称为机内降噪功能。它设置在感光元

件的电路之中,能实施针对噪点的批处理。当然,仅靠机内降噪功能是不可能干净彻底地消除所有噪点的。最近,大多数数码相机都能在各种处理电路上实施细致周到的降噪作业了。但总的来说,原始信号的噪点越少,这些降噪功能才越有效。而含有大量恶性噪点的信号数据,不论在其产生后经过多少次降噪处理,其成效也是极其有限的。因此,在噪点产生的源头上消除噪点的机内降噪功能,应该说是极为有效的。

(田中希美男)

佳能的 CMOS 感光元件上所搭载的机内降噪装置



CMOS 感光元件所特有的噪点,其产生的原因就在像素放大器所产生信号的差异性上。佳能的机内降噪技术能够先单独读取噪点信号,然后加上光信号再次读取,最后通过从后者中减去前者的减法处理,达到降低固定形式噪点的目的。

低通滤镜是设置在感光元件前的光学滤镜,就其结构而言,通常是以玻璃为基板并与【Q.011】所要介绍的红外截止滤镜贴合在一起的。“低通”这个名称来自它能阻挡住图像细微处的高频光线,而让低频光线通过的功能。可以说,这是一种仅让低频光线通过的滤镜,也可以将它理解为是一种高精度的模糊滤镜。

一般的数码单反相机所采用的感光元件都是单板式感光元件,此时如果拍摄对象具有与感光元件的像素间距差不多的细微结构,那么所拍的照片上会由于光波的干涉作用而产生“摩尔纹”。另外,在拍摄反

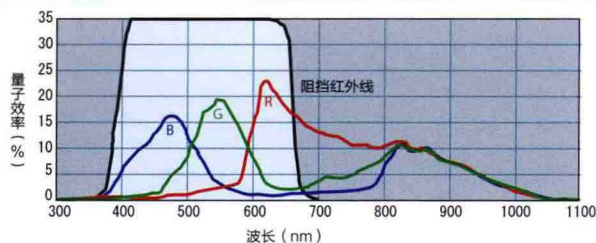
差较大的被摄体时也会产生“伪色”现象。低通滤镜能在防止这些瑕疵产生上起到重要作用。

同时,低通滤镜还肩负着使配置在感光元件上的 RGB 滤色镜生成正常的色彩信息的重要任务。因为,必须将入射光线加以适当“模糊”,使其均匀地分布在以 2×2 像素单元上呈“RGGB”排列的滤色镜上。如果低通滤镜的“模糊”效果过头了,则会造成分辨率降低,反之,则会产生摩尔纹和伪色。因此,它与感光元件一样,也是左右照片画质高低的重要因素。其实,低通滤镜体现着各个相机厂家技术上的“看家本领”。

(沼泽茂美)

低通滤镜起什么作用?

红外截止滤镜的作用



没有红外截止滤镜会怎么样?

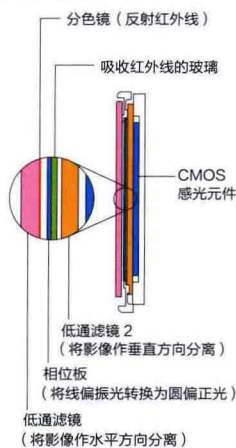


整个画面产生洋红色偏

在大部分情况下,红外截止滤镜是和低通滤镜一体化的。而红外截止滤镜的作用就在于阻挡住波长大于人的肉眼可感知光线的光(红外线)。人的肉眼虽然看不到红外线,但感光元件是能够检测到红外线的,因此如果不将其阻挡在外,图像就会产生红色的偏色。在此意义上,也可以说红外截止滤镜是一种实现还原人类视觉色彩的装置。

低通滤镜的作用

EOS 5D Mark II 的低通滤镜



没有低通滤镜会怎么样?



图像的某些部分产生了摩尔纹和伪色

低通滤镜的作用就在于摒除了图像中的高频光线(简单来说,就是精细部分),使图像稍微模糊一点。那么,为什么要特意使图像变得模糊一点呢?因为在拍摄具有与感光元件的像素间距差不多的细密条纹所构成的被摄体时(如细条纹的服装等),由于滤色镜使光线产生干涉现象,这会在照片上形成摩尔纹或出现本不应该有的颜色(伪色)。低通滤镜就是通过对图像的模糊处理来达到防止摩尔纹或者伪色产生的目的。上图即为搭载于佳能 EOS 5D Mark II 上的低通滤镜的断面图。近来数码单反相机所搭载的低通滤镜,大多都是这样与将要在【Q.011】中介绍的红外截止滤镜合为一体的。

红外截止滤镜是一种能将波长大于 650nm(深红色)的红外光(严格地说应该是近红外光)阻挡住的滤镜,在结构上往往是和【Q.010】所介绍的低通滤镜合为一体的。感光元件之所以看起来呈绿色,就是感光元件上存在红外截止滤镜的缘故。

感光元件通过给各个像素配置 RGB 滤色镜来生成彩色的图像,但这些滤色镜除了能通过必需的可见光(人类能够感知的光线)外,还能通过红外线。而感光元件能够检测到波长 1000nm(1 微米)左右的光线,因此,如果不将不需要的近红外光阻挡在外面,整个画面都会出现洋红色的色偏。并

且,这种色偏在后期处理中也是无法消除的。

被阻挡住的光线虽说其波长与可见光相比只相差几个纳米,但对画质所造成的影响却是很大的。在以前的数码单反相机中曾出现过几种兼顾天文摄影的机型,如富士的 FinePix S5 Pro 以及佳能的 EOS 20D 等。为了能够拍出在天文摄影中极为重要的、波长为 656.3nm 的 H α 谱线,这些相机的红外截止滤镜所阻挡的红外线范围是作过专门的调整的。而用这些相机进行普通拍摄时,还是难以避免红外线的影,拍出的照片有轻微的红色色差。

(沼泽茂美)

红外截止滤镜起什么作用?

在数码相机中,光线通过镜头进入相机内部,照射到感光元件上之后被转换成电信号,以图像文件的方式存入存储介质之中。经过这一系列的处理,我们就能看到数码照片了。而在此过程中,进行所有与生成图像相关处理的装置就是图像处理引擎。它不仅左右了所形成图像的质量,对于整个相机的可操作性也有着很大的影响。因此,图像处理引擎可以称为数码相机的“心脏”。

各相机厂家的图像处理引擎的名称各不相同,佳能

称之为“DIGIC4”,尼康则为“EXPEED”,索尼为“BIONZ”,宾得为“PRIME II”,奥林巴斯为“TruPicV+”。由此也可以看出,各厂家在图像处理引擎的制作上存在着激烈的竞争,共同推动着图像处理引擎质量、性能的提高。

虽说不同厂家的图像处理引擎在构造、性能上有细微的差别,但基本上都是经过以下步骤来产生图像的。首先是通过A/D转换器将感光元件所获得的模拟信号转换成数字信号,并输送至图像处理引擎。在此,

被传送过来的数字信号根据相机的预置参数进行白平衡、亮度、锐度、对比度、色彩调整、降噪等处理。

然后将处理过的数字信号根据指定的压缩率以JPEG格式存入存储介质,或者传至液晶显示器用作实时取景时的图像显示,以及显示为回放图像。图像处理引擎就是这样参与了图像处理的全过程。

其实,还不仅限于图像处理阶段,通过一系列的高速处理,在连拍张数的增多以及连拍速度的提高上,图像处理引

擎也同样发挥着重要的作用。图像处理引擎还对高感光度降噪的高品位化、动态范围的扩展、以脸部识别为代表的场景识别功能及高速存入存储介质的出现提供着强有力的支持。

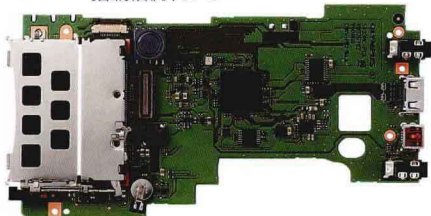
有些厂家,如佳能、尼康、宾得等,已经将HD短片拍摄纳入了自己重点开发范围,而这同样离不开高性能的图像处理引擎。还有,因省电而带来的电池寿命延长也可以说是图像处理引擎性能不断提高所带来的恩惠。

(萩原俊哉)

图像处理引擎起什么作用?

各大公司的图像处理引擎

奥林巴斯 True PicV+
搭载相机: E-5



主要特点

- 分辨率高,能够清晰还原图像。
- 能够很好地兼顾降噪效果和分辨率的提高,在ISO 6400的高感光度下拍摄时,仍能很好地表现细节。
- 具有很好的抑制伪色和摩尔纹。

索尼 BIONZ
搭载相机: α900、α55、NEX-5等



主要特点

- 能高水平实现“分辨率”、“色彩还原”、“灰阶还原”、“低噪点”的平衡。
- 能够进行RAW显影时的降噪处理。
- 能够在显影阶段实现锐度补偿和降噪处理。
- 能对2000万像素以上的数据实现高速处理。

佳能 DIGIC4

搭载相机: EOS 5D Mark II、EOS 60D、EOS 550D等



主要特点

- 具有良好的高精细、自然的色彩还原性能。
- 提高了常用感光度。
- 具有良好的高感光度降噪效果。
- 增多了连拍的张数。
- 具有搭载着脸部识别技术的实时取景功能。
- 具有自动亮度优化功能。

尼康 EXPEED

搭载相机: D3X、D700、D300S、D7000等



主要特点

- 整体性的“图像处理理念”。
- 以16比特的精度进行所有的图像处理。
- 能够还原丰富的灰阶和忠实的色彩。
- 能够在相机内实现倍率色差补偿。
- 能够控制设定优化校准和动态D-Lighting
- 能在省电状态下实现高速处理。

宾得 PRIME II

搭载相机: K-7



主要特点

- 与DDR2存储介质实现了2通道的连接,能够高速传输数据。
- 对于在高感光度拍摄时出现在阴影处的低频率噪点有明显的抑制效果。
- 能以前所未有的精密度对RGB进行补偿,从而提高图像的分辨率并抑制摩尔纹。



DIGIC4在强化了长期追求的高精细且顺乎自然的色彩还原的同时,实现了数据处理的高速化。通过低噪处理的高速化,提高了常用ISO感光度,增多了连拍张数,并且还使相机具备了全高清短片拍摄功能和带有脸部识别功能的实时取景功能。并且,支持HDMI输出。

(佳能)



作为图像处理LSI,其主要的作用自然是来自CMOS感光元件的RAW格式文件进行忠实于原始图像的显影处理。但该款图像处理引擎为了在保证从图像的高光到阴影部分都具有丰富的灰阶的同时实现降噪效果,进行了独特的图像处理。为了对像α900那样高达2460万像素的图像数据以5帧/秒的高速进行处理,该图像处理引擎以双BIONZ构造进行了并列处理。同时,在图像处理之外,它还支持针对CF卡或记忆棒的高速写入,给人带来轻松畅快的拍摄体验。

(索尼)



将新颖的图像处理理念“EXPEED”产品化的高画质、高速图像处理引擎,在实现了图像高速处理的同时,也实现了丰富的灰阶表现、良好的色彩还原和降噪效果。

(尼康)



PRIME的特点在于数据处理的高速、灵活及高精度。在图像处理之外,它还进行着针对USB、SD存储卡、液晶显示器、摄像等输出的数据处理。

(宾得)

013

(田中希美男)

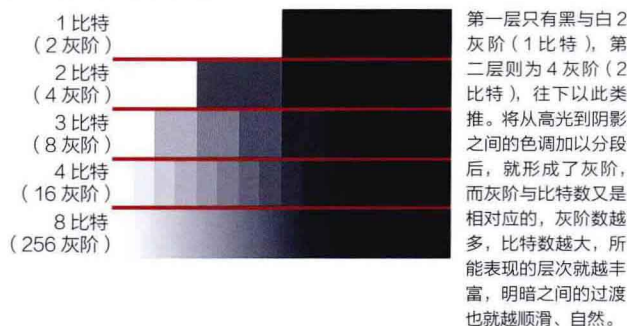
(萩原史郎)

相机构造篇

比特原本是指计算机处理信息的最小单位，二进制的每一位所包含的信息就是——比特。在数码相机的领域中，可以将比特理解为 RGB 各通道的灰阶数。数码相机所记录的 JPEG 格式图像，RGB 各通道都是 8 比特，8 比特代表着 2 的 8 次方，即 256，也就是说 RGB 各种颜色都能表现出 256 灰阶。RGB 整体即为 24 比特，即可显示出 256 的 3 次方 1677216 种颜色。一般来说，这样的图像就可以称之为彩色图像了。

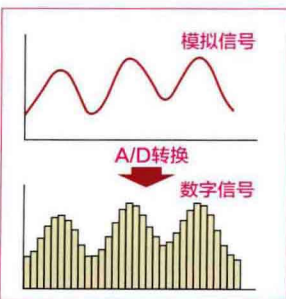
比特数大会带来什么变化？

比特和灰阶的模式图



A/D 转换中的 A 是指 Analog（模拟），D 是指 Digital（数字）。所以，A/D 转换就是将模拟信号转换成数字信号。直截

A/D 转换的概念图



这是将模拟信号的波形转换成数字信号的 A/D 转换的概念图。这与将光线数字化的形式有所不同，而 A/D 转换应该是易于理解的。

以 RAW 格式拍摄时，虽然不同相机的比特数也有所不同，但一般都以 12 比特，乃至 14 比特进行记录。就表现力而言前者为每个通道 4096 灰阶，后者每个通道为 16384 灰阶。一般来说，比特数越大，灰阶数也越大，就越能在图像处理时减少画质的劣化。以 RAW 格式显影时，能够调整出自己喜好的色调、色彩也是基于这一原理。

（吉田浩章）

了当地说，数码相机的 A/D 转换就是将连续的光线强度加以细分，在分割后转换为数字信号的过程中，分割得越细，越能忠实地还原模拟信号。表示这种分割数量的，就是在【Q.014】和【Q.015】中所介绍的比特，因此，比特数越大，灰阶就越多，画质也就越好。（吉田浩章）

A/D 转换的作用是什么？

S/N 比的含义

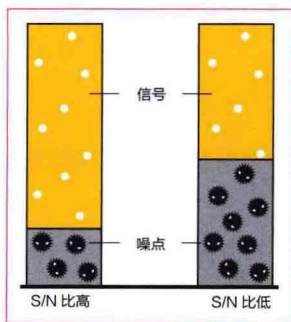
S/N 比这样的说法虽然并未记入数码相机的规格参数表中，但在厂家的宣传资料中常常可以看到“实现了高 S/N 比”这样的话语。其实，S 便是 Signal（信号），N 便是 Noise（噪点）的意思，S/N 比是指相对于信号而言，噪点的大小。换

言之，S/N 比所表示的就是信号质量的高低，熟悉收音机的朋友，一定不会对此术语感到陌生吧。

在收音机的规格参数中会出现“××db（分贝）”的数值，但数码相机的资料中似乎是不写具体的数值的，数码相机的噪点是以高感光度拍摄时的噪点和长时间曝光时的噪点为代表的，另外，在信号传送和处理的过程中也会产生噪点。相机的宣传资料、广告中所说的“S/N 比高”，实际上就是宣传他们的数码相机噪点比较少，也就是“能获得更为清晰的图像”的意思。

（吉田浩章）

S/N 比的概念图



S/N 比表示的是信号与噪点的强弱之比。在收音机中常以 db（分贝）为单位，该数值越大，性能越好。

什么是 TTL？

TTL 是 Through The Lens 的缩写，是指穿过镜头的光线。现在，许多相机都具备通过 TTL 来用光线控制相机的装置。TTL 最大的优点就在于可以充分利用实际照射到胶片或感光元件上的光线。例如在确定曝光时，通过计算镜头及滤镜对光线的削弱程度，从而使测光更为准确。并且，还能改变测光的区域，由此，便可产生点测光、中央重点平均测光、局部测光等测光模式。还有，由于开发出

了对实际曝光中的光线进行检测的直接测光法，便可实现对闪光灯进行自动调光的 TTL 自动闪光功能。

TTL 还能应用到自动对焦功能中去。由于它能测定通过镜头的图像并以此来控制对焦，就比以前的利用红外线或超声波的自动对焦功能更为有利，特别是拍摄距离较远的被摄体时，效果更为显著。

（大和田良）

动态范围的含义

数码相机的动态范围是一种在既不产生高光溢出也不产生暗部死黑的前提下，能否还原从高光到阴影的整个灰阶的表现性能。一般来说，由于单个像素感光面积大的感光元件能获取更多的光线，所以在像素相同的前提下尺寸较大的感光元件比较有利，或者说在感光元件尺寸相同的前提下，像素较低时比较有利。然而，最新型的感光元件在不断提高像素的同时，却能保持较好的动态范围，这是因为厂家重新设计了连

接光电二极管（感光元件）的电路。通过这样的技术革新，使感光元件的感光面积尽可能地扩大，同时又缩小了聚光镜之间的间隙，提高了聚光效率。

最近几年，很多相机都增添了动态范围扩展功能。以前一直认为数码相机在高光部分的还原能力较弱，现在通过这种以数字处理来扩大其还原领域的功能，就能有效地抑制高光溢出和暗部死黑，还原出接近于肉眼的视觉效果来。

观察一下各厂家的产品，

我们可以看到，具有高光区域动态范围扩展功能的有佳能的“高光色调优先”功能、富士的“D-RANGE”等；具有阴影区域动态范围扩展功能的则有奥林巴斯的“暗部调整技术（灰阶）”功能。同时在高光和暗部加以扩展的则有索尼的“动态范围优化”、尼康的“动态 D-Lighting”

等。以前的数码相机与反转胶片相比，在拍摄亮度差较大的被摄体时表现力比较差，但随着感光元件技术的不断提高，在动态范围扩展功能的作用下，现在的数码相机已经能够表现出十分丰富、细腻的灰阶了。

（萩原俊哉）



在需要低速快门的场景中，除非是使用低感光度有利的情形，我使用动态范围扩展功能的情况更多。当然，在相机的画质较好的前提下，使用高感光度拍摄时，我会不受具体场景的限制积极使用该功能。同时，还得说像富士的 FinePix S5 Pro 那种在感光元件上下功夫的相机，无论是从感光度还是从噪点特性方面来考虑，都能使人毫不犹豫地加以使用，画质方面的满意度也较高。

（冈岛和幸）



我经常使用相机上的动态范围扩展功能。在拍摄云或水流时，既不想出现高光溢出，同时又想很好地保留阴影部分，这时，就可以运用动态范围扩展功能。但是，如果使用佳能相机，其“高光色调优先”功能是将感光度限定在 ISO 200 以上的，因此在拍摄需要用 ISO 50 表现的场景时，就只能取消此功能了。

（萩原史郎）



由于其效果随着被摄体的不同而有所差异，不能一概而论，但在某些场景中，选用了“灰阶”选项后，还原范围最大可扩展 2EV 左右。（奥林巴斯）



“高光色调优先”功能可将高光区域的动态范围扩展 1EV 左右。在提高了从 18% 灰（适度曝光）到高亮度极限范围内的灰阶特性的同时，还能抑制高光溢出。（佳能）



比较 α 100 和之后的机型，动态范围似乎扩大了 1/3 EV~2/3EV 左右，如果使用“局部优化”功能，最大时可扩展大约 1EV 左右。而以“动态范围优化”模式拍摄时，其范围虽与通常情况下一样，但在灰阶还原方面会根据



所拍摄的场景自动调整到最佳状态，从视觉感受上来看，能够使画面表现出丰富、细腻的灰阶来。（索尼）



虽然根据被摄体、拍摄条件会有所差异，但总的来说，现在的相机与以前相比扩展了 1/3EV 左右，而利用“动态 D-Lighting”模式后，估计还能扩展 1/3EV 左右。（尼康）



每一代相机之间的性能差异很难用数字来表示，但每推出一代新型的相机，性能确实都有所提高。如果使用“动态范围扩展”功能来拍摄的话，在高光处大概可以扩展 1EV 的动态范围。（宾得）

D2X 和 D700 灰阶还原能力的差异

SCENE 高亮度被摄体

D2X



D700



SCENE 低亮度被摄体

D2X

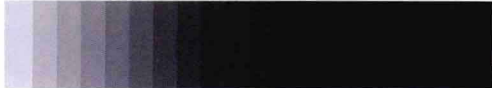


D700



SCENE 色卡测试

D2X



D700



D700 (动态D-Lighting开启)



我们将 2004 年上市的 D2X 与 2008 年上市的 D700 在灰阶还原能力上作了一下比较。拍摄时，两架相机都使用常用感光度和相同的曝光值。这两款相机都是 1200 万像素级别的，在感光元件的规格方面，D2X 是 APS-C 规格，D700 则是全画幅相机，可以看出，无论在高光区域还是在阴影区域，较新机型 D700 的表现都显得游刃有余。D2X 在 SCENE 1 中，亮部有大片的高光溢出；而在 SCENE 2 中，右上角部分有少许的暗部死黑；在 SCENE 3 中，两款相机都选用了不会导致高光溢出的曝光设置，通过对比，可以明显看出两者在阴影部分表现力上的差异。D700 在使用动态 D-Lighting 功能后，阴影部分的灰阶变得更为润滑了。