

Sheying Jichu Jiaocheng

摄影基础教程

孙国庆 著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

摄影基础教程

孙国庆 著

东南大学出版社

· 南京 ·

内 容 提 要

作者根据自己30多年来的摄影创作经验和体会编写而成，主要介绍摄影概论、摄影构图、摄影的光与影、摄影景深与画面均衡、瞬间摄影、如何鉴赏摄影作品、专题摄影基本技巧、摄影创作、摄影佳作欣赏等。本书内容简练、图文并茂。

本书可作为高等院校本、专科和高、中职职业技术学院学生素质教育教材，也可作为老年大学教材，同时可供其他摄影爱好者及初学者参考。

图书在版编目(CIP)数据

摄影基础教程 / 孙国庆著. —南京: 东南大学出版社, 2012.8

ISBN 978-7-5641-3729-8

I. ①摄… II. ①孙… III. ①摄影技术—高等学校—教材 IV. ①J41

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第187935号

摄影基础教程

出版发行: 东南大学出版社

社 址: 南京市四牌楼2号 邮编: 210096

出 版 人: 江建中

责任编辑: 常凤阁

网 址: <http://www.seupress.com>

电子邮箱: press@seupress.com

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 江苏省南通印刷总厂有限公司

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张: 11.25

字 数: 280千字

版 次: 2012年8月第1版

印 次: 2012年8月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5641-3729-8

印 数: 1—4000册

定 价: 48.00元

前 言

1839年法国人达盖尔发明摄影术以来，摄影以其纪实为特征同时兼具其他造型艺术的基本属性，以其独特的摄影语言广泛地影响着地球村。今天，在我们日常的工作、学习、生活中，无论是自觉还是不自觉的都会接触到摄影。

既然是一门语言系统，必定有其自身的理论、技术技能和探索。可以简单地概括：摄影术是当下各种语言中最易进入并较易掌握和运用于生活、工作、科研、艺术创作的一种工具。当然，入门易，提升未必容易。

作者依据30多年来的摄影创作实践，作为一名资深医学教育工作者，通过在日常的医学教育、临床实践和科研活动中观察总结，针对青年学子和老年朋友们的普遍需求，以一位资深摄影家的经验和体会，将其摄影创作中总结创立的**构图法**和**摄影创作法则**奉献给各位热爱摄影的朋友，以期解决在摄影过程中普遍存在的两大难题：技术层面——**构图**，即摄影画面的营造；高级需求——**摄影创作法**。这些方法的学习运用不仅便于摄影爱好者的艺术表达，同时对每位年轻学子的美学尤其是创造性思维的培养有着积极的意义；对老年朋友的脑力开发、健脑健身有着很好的促进作用。在这些方面，笔者有着深刻的体验和收益。本书定位于非艺术类专业的大、中专和高、中职院校学生以及老年摄影爱好者。

为了体现理论与实践相结合的理念，本书作者从2009年以来拍摄创作的数万幅摄影作品、摄影图片中精心遴选出的部分作品以诠释理论内容，书中除极少数历史资料照片引自参考书籍外，其他数百幅图片、作品均出自作者之手，目的是告诉读者：我能做到，你们一定能做到。

我的理念：我行，你也行！

孙国庆笔于金陵

2012.8.8.

第一章 摄影概论

第一节	摄影术简史	1
第二节	摄影术的重要意义	3
第三节	照相机的发展史	4
第四节	数码相机	6

第二章 摄影构图

第一节	摄影构图关键要素	13
第二节	黄金分割律与三分法则	19
第三节	常见构图错误与修正	26
第四节	值得拥有的构图法	30

第三章 摄影之灵魂——光与影

第一节	自然光	41
第二节	直射光	43
第三节	散射光	44
第四节	光向	46

第四章 摄影景深与画面均衡

第一节	何谓景深	53
第二节	焦距作用	54
第三节	光圈价值	56
第四节	相机与被摄体间距离	60
第五节	画面均衡	62

第五章 瞬间——摄影永恒的魅力

第一节	何谓瞬间	67
第二节	决定性瞬间	67
第三节	解读决定性瞬间	68
第四节	马格南图片社	72
第五节	当今摄影理念	73

目 录

第六章 如何鉴赏摄影作品

- 第一节 何为鉴赏 79
- 第二节 摄影作品分类 79
- 第三节 摄影作者分类 80
- 第四节 摄影作品基本要素 82
- 第五节 综合鉴赏 106

第七章 专题摄影基本技巧

- 第一节 纪实摄影 108
- 第二节 新闻摄影 114
- 第三节 旅游摄影 121
- 第四节 人文摄影 127
- 第五节 小品摄影 129

第八章 创作——如何体现理念、情感、感悟、理想、人生

- 第一节 何为创作 135
- 第二节 如何摄影创作 136
- 第三节 创作技巧 137
- 第四节 创作模式 141

第九章 佳作赏析

- 第一节 如何分析 150
- 第二节 作品赏析 161
- 主要参考文献 174

第一章 摄影概论

摄影 (Photography) : 摄影词义源于希腊语 phos (光线) 和 graphis (绘图), 两字组合在一起的意思是“以光线绘图”。通常我们使用机械相机或者数码相机进行摄影。有时摄影也被称为照相。而摄影家的能力是把日常生活中稍纵即逝的平凡事物转化为不朽的视觉图像。而今, 摄影也是一种无沟通障碍的世界性语言, 成为当今地球村信息传递、思想交流、科研纪实等方面最常用的工具之一。

第一节 摄影术简史

公元前400多年前, 我国战国时期著名思想家、政治家、军事家、社会活动家和自然科学家**墨子** (约前468年—前376年) (图1-1) 所著《墨经》中已有针孔成像的记载。13世纪, 在欧洲出现了利用针孔成像原理制成的映像暗箱, 人走进暗箱能观赏映像或描画景物。公元1550年, 意大利的卡尔达诺将双凸透镜置于原来的针孔位置上, 映像的效果比暗箱更为明亮清晰; 1558年, 意大利的巴尔巴罗又在卡尔达诺的装置上加上光圈, 使成像清晰度大为提高; 1665年, 德国僧侣约翰章设计制作了一种小型的可携带的单镜头反反映像暗箱, 因为当时没有感光材料, 这种暗箱只能用于绘画。

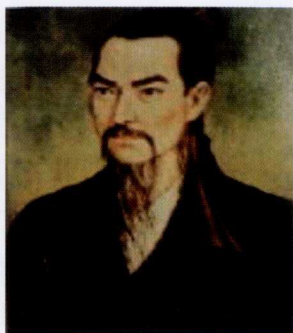


图1-1 墨子

1822年, 法国的涅普斯在感光材料上制出了世界上第一张照片, 但成像不太清晰, 而且需要8个小时的曝光。1827年, 他又在涂有感光性沥青的锡基底版上, 通过暗箱拍摄了一张照片。1839年, 法国人**达盖尔**制成了第一台实用的银版照相机, 它是由两个木箱组成, 把一个木箱插入另一个木箱中进行调焦, 用镜头盖作为快门, 来控制长达30分钟的曝光时间, 但能拍摄出清晰的图像。

1841年沃哥兰德发明了第一台全金属机身的照相机。该相机安装了世界上第一只由数学计算设计出的、最大相孔径为1:3.4的摄影镜头。1845年德国人冯·马腾斯发明了世界上第一台可摇摄150°的转机; 1849年戴维·布鲁司特发明了立体照相机和双镜头的立体观片镜; 1860年, 英国的萨顿设计出带有可转动的反光镜取景

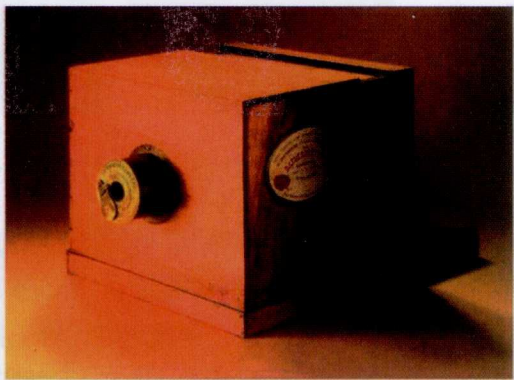


图1-2 第一台可携式木箱照相机

器的原始的单镜头反光照相机；1861年物理学家马克斯威发明了世界上第一张彩色照片；1862年，法国的德特里把两只照相机叠在一起，一只取景，一只照相，构成了双镜头照相机的原始雏形；1866年德国化学家肖特与光学家阿具在蔡司公司发明了钡冕光学玻璃，产生了正光摄影镜头，使摄影镜头的设计制造得以迅速发展。1871年，出现了用溴化银感光材料涂制的干版，1884年，又出现了用硝酸纤维做基片的胶片。随着感光材料的发展，1888年美国柯达公司生产出了新型感光材料——柔软、可卷曲的“胶卷”；这是感光材料的一次飞跃。同年，柯达公司发明了世界上第一台安装胶卷的可携式方箱照相机。

路易·雅克·曼德·达盖尔（Louis Jacques Mand Daguerre，1787年11月18日—1851年7月10日）。出生于法国瓦勒德瓦茨省，逝世于巴黎附近。达盖尔是一名法国发明家、艺术家和化学家，学过建筑、戏剧设计和全景绘画。由于达盖尔的舞台画非常好，因此他在这方面很出名。他发明了从1822年7月在巴黎开始展示的透视图。



图1-3 路易·达盖尔

1827年约瑟夫·尼塞福尔·涅普斯（Joseph Nicéphore Niépce）制作了世界上第一张永久性的照片（即“日光蚀刻法”）。两年后达盖尔与涅普斯合作，1833年涅普斯突然逝世。涅普斯与达盖尔合作的主要原因是为了利用他发明透视图获得的名誉。涅普斯本人是一名发明家和印刷师，他的技术基于快速生产印刷板。达盖尔则觉得通过涅普斯的技术他可以加快透视图的生产过程。

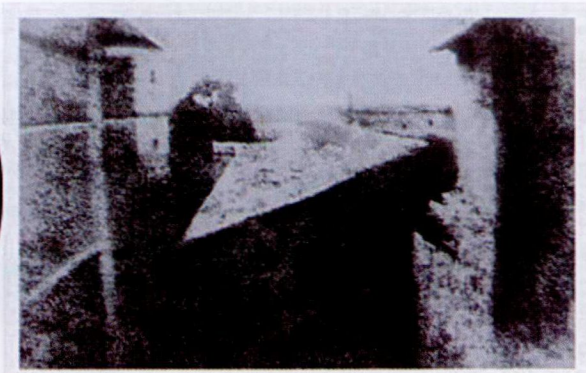


图1-4 涅普斯和他制作的世界上第一张永久性照片

1839年达盖尔向人们宣布了达盖尔摄影法，并获得圆满成功。同年1月9日法国科学院在其杂志中做出同样的宣布。法国政府向达盖尔征购其专利，同年8月19日法国政府宣布这个发明是一个“免费送给世界”的礼物。达盖尔把他的技术公布于世，但未获得专利权，然而法国政府为达盖尔和涅普斯的儿子提供终生恩给金作为酬谢。达盖尔发

明的宣布在公众中引起了巨大的轰动。达盖尔成了一代英雄，与此同时达盖尔摄影术迅即得以广泛的使用。达盖尔本人不久就隐退了，1851年达盖尔在离巴黎12千米的Bry-sur-Mame逝世，他的墓上有一座纪念碑。

第二节 摄影术的重要意义

摄影术（Photography）：是指使用某种专门设备进行影像记录的过程，也是通过物体所反射的光线使感光介质曝光的过程。

世界上没有几项发明能像**达盖尔摄影术**那样有那么多的广泛用途。实际上它被运用于各个领域，在科研、工业和军事上都有着许许多多的应用。对一些人来说是一种严肃的艺术形式，对更多的数以百万计的人来说是一种快乐的爱好。照片能够传递教育、新闻和广告等方面的真实信息（或错误信息）。由于照片能栩栩如生地再现过去，因此它成为最常见的珍藏物和纪念品。当然电影摄影术是一项补充发明，除作为一种主要的娱乐手段外，实际上也和一般摄影术的用途一样。

达盖尔的**银版法**：把涂有碘化银的铜板曝光，然后熏以水银蒸气，再用普通食盐溶液定影，形成永久性影像，这是摄影术诞生的标志。正是银版法的发明和问世，才使摄影得以成为人类在绘画之外保存视觉图像的新形式，由此开创了人类视觉信息传递的新纪元。我们现在所使用的照相方法虽然不同于达盖尔的方法，但是即使后来的这些方法没有被发明出来，达盖尔的方法仍然可以向我们提供一种实用的照相技术，而达盖尔本人也入选麦克·哈特所著的《影响人类历史进程的100名人排行榜》。在达盖尔以后的岁月里，摄影术有了很多的改进：湿板法、干板法、现代式胶卷、彩色照片、电影、彼拉罗伊德摄影术和静电复印术。尽管为发明摄影术做出了贡献的人众多如云，但是**路易·达盖尔**做出的贡献远比其他人大得多。在达盖尔之前没有实用的照相仪器，而达盖尔发明的技术切实可行，很快就得到了广泛使用。他的发明的正式公布对随后的发展是一个巨大的推动力。



图1-5 达盖尔的银版肖像

第三节 照相机的发展史

照相机 (camera) 是由16世纪以来画家写生使用的暗箱发展而来。当年画家使用的桌形暗箱 (一个不透光的盒子), 这就是照相机。照相机的发明经历了漫长的岁月。

我国对光和影像的研究, 有着十分悠久的历史。早在公元前400多年, 我国的《墨经》一书就详细记载了光的直线前进、光的反射, 以及平面镜、凹面镜、凸面镜的成像现象。到了宋代, 在沈括 (1031年—1095年) 所著的《梦溪笔谈》一书中, 详细叙述了“小孔成像匣”的原理。

16世纪欧洲文艺复兴时期, 出现了供绘画用的“成像暗箱”。1839年8月19日法国画家达盖尔公布了他发明的“达盖尔银版摄影术”, 世界上也诞生了第一台可携式木箱照相机。

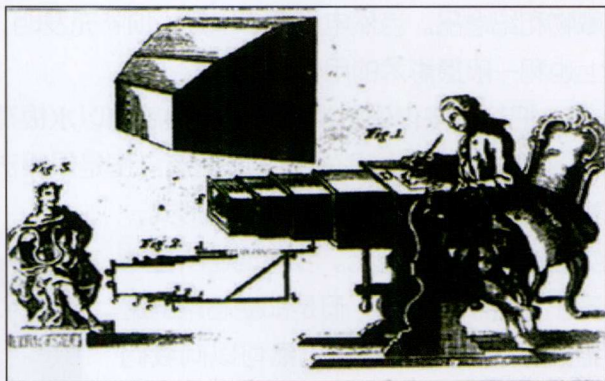


图1-6 画家使用的桌形暗箱

1841年光学家沃哥兰德设计出第一台全金属机身的照相机。该相机安装了世界上第一只由数学计算设计出的、最大相孔径为1:3.4的摄影镜头。

1844年德国人冯·马腾斯发明了世界上第一台可摇转150°的转摄机。

1849年戴维·布鲁司特发明了立体照相机和双镜头的立体观片镜。

1885年德国化学家肖特与光学家阿具在蔡司公司发明了钡冕光学玻璃, 产生了正光摄影镜头, 使摄影镜头的设计制造得到迅速发展。

1888年美国柯达公司发明了世界上第一台安装胶卷的可携式方箱照相机。

1906年美国乔治·希拉斯首次使用了闪光灯。

1913年德国人奥斯卡·巴纳克研制出了世界第一台135照相机。

从1839年至1924年照相机发展的第一阶段中, 同时还出现了一些新颖的钮扣形、手枪形照相机。

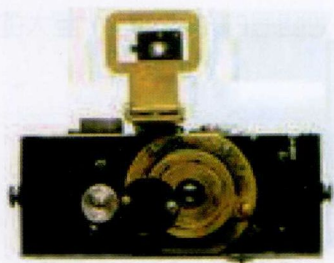


图1-7 第一台135照相机

1925年至1938年为照相机发展的第二阶段。这段时间内，德国的莱兹、罗莱、蔡司等公司研制生产出了小体积、铝合金机身等双镜头和单镜头反光照相机。此阶段，照相机的性能逐步提高和完善。光学式取景器、测距器、自拍装置等被广泛采用，机械快门的调节范围不断扩大。相机制造业开始大批量生产照相机，各国照相机制造厂纷纷仿制徕卡型和罗莱弗莱型照相机。黑白感光胶片的感光度、分辨率和宽容度不断提高；彩色感光片开始推广，从而使摄影队伍迅速扩大并走向专业化。



图1-8 1933年徕卡3型照相机
问世



图1-9 1948年瑞典哈苏1600F型
照相机



图1-10 20世纪60年代生产
的尼康135照相机

1939年之后为照相机发展的第三个阶段。此阶段的前半期即20世纪60年代之前，黑白、彩色胶片的质量有了进一步的提高，光学工业制成了含有稀有元素的新型光学玻璃，如镧、钛、镉等玻璃，从而更好地校正了摄影镜头的像差，使镜头向大孔径和多种焦距的方向迅速发展。因而，出现了变焦、微距、折反式、广角等多种摄影镜头。镜头单层镀膜得到普遍推广。照相机出现了计数器自动复零、反光镜自动复位、半自动和全自动收缩光圈等结构。照相机的质量、产量开始飞速发展。

从20世纪60年代初至今为第三阶段的后期。这期间，日本的小西六摄影公司生产出世界上第一台自动调焦照相机——柯尼卡C35A型135照相机；接着日本又生产出世界上第一台双优先式自动曝光照相机——美能达XDG型135单镜头反光照相机，开创了一台相机具有多种曝光功能的先例。

这期间，光学传递函数理论进入了光学设计领域，出现了成像质量高、色彩还原好、大孔径、低畸变的摄影镜头。同时，镜头向系列化发展，由焦距几毫米的鱼镜头到焦距长达2米的超远摄镜头，并有了透视调整、变焦微距、夜视等摄影镜头。电子技术逐渐深入到照相机内部，多种测光、高精度的电子镜间快门、电子焦平面快门以及易于控制的电子自拍机等都纷纷出现。曝光补偿、存储记忆、多记录功能、电动上弦卷片、自动调焦等各种功能得到广泛的应用。高度自动化、小型、轻便达到了前所未有的高度。优质的各种新型相机，伴随着高科技的发展不断问世，从而为摄影艺术的创作提供了十分精良的设备。



图1-11 佳能135照
相机

第四节 数码相机

数码相机 (digital camera, DC) 又称数字照相机, 是一种利用电子传感器把光学影像转换成电子数据的照相机。数码相机的传感器是一种光感应式的电荷耦合元件 (charge-coupled device, CCD) 或互补金属氧化物半导体 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS)。在图像传输到计算机以前, 通常会先储存在数码存储设备中 (通常是使用闪存); 软磁盘与可重复擦写光盘 (CD-RW) 已很少用于数码相机设备。数码相机是集光学、机械、电子一体化的产品。它集成了影像信息的转换、存储和传输等部件, 具有数字化存取模式, 与电脑交互处理和实时拍摄等特点。数码相机最早出现在美国, 美国曾利用它通过卫星向地面传送照片, 后来数码摄影转为民用并不断拓展应用范围。

数码相机有以下优点: ①拍照之后可以立即看到图片, 从而提供了对不满意的作品立刻重拍的可能性, 减少了遗憾的发生; ②只需为那些想冲洗的照片付费, 其他不需要的照片可以删除; ③色彩还原和色彩范围不再依赖胶卷的质量; ④感光度也不再因胶卷而固定。光电转换芯片能提供多种感光度选择。

一、数码相机的诞生

数码相机的历史可以追溯到20世纪四五十年代, 电视就是在那个时候出现的。伴随着电视的推广, 人们需要一种能够将正在转播的电视节目记录下来的设备。1951年宾·克罗司比实验室发明了录像机 (VTR), 这种新机器可以将电视转播中的电流脉冲记录到磁带上。到了1956年, 录像机开始大量生产。同时, 它被视为电子成像技术产生的开端。第二个里程碑式的事件发生在20世纪60年代的美国宇航局 (NASA)。在宇航员被派往月球之前, 宇航局必须对月球表面进行勘测。然而工程师们发现, 由探测器传送回来的模拟信号被夹杂在宇宙里其他的射线之中, 显得十分微弱, 地面上的接收器无法将信号转变成清晰的图像。于是工程师们不得不另想办法。1970年是影像处理行业具有里程碑意义的一年, 美国贝尔实验室发明了CCD。当工程师使用电脑将CCD得到的图像信息进行数字处理后, 所有的干扰信息都被剔除了。后来“阿波罗”登月飞船上就安装有使用CCD的装置, 就是数码相机的原形。“阿波罗”号登上月球的过程中, 美国宇航局接收到的数字图像如水晶般清晰。之后, 数码图像技术发展得更快, 主要归功于冷战期间的科技竞争。而这些技术也主要应用于军事领域, 大多数的间谍卫星都使用数码图像科技。

在数码相机发展史上, 不得不提的是索尼公司。索尼公司于1981年8月在一款电视摄像机中首次采用CCD, 将其用作直接将光转化为数字信号的传感器。目前索尼每年生产的CCD占据了全球50%的市场, 这正是索尼能够在数码相机市场上傲视群雄的一个

原因，因为数码核心技术掌握在自己手中。

在冷战结束之后，军用科技很快地转变为了市场科技。1995年，以生产传统相机和拥有强大胶片生产能力的柯达（Kodak）公司向市场发布了其研制成熟的民用消费型数码相机DC40。这被很多人视为数码相机市场成型的开端。DC40使用了内置为4MB的内存，不能使用其他移动存储介质，其38万像素的CCD支持生成756×504的图像，兼容Windows 3.1和DOS。苹果（APPLE）公司的QuickTake 100也同时在市场上推出。当时两款相机都提供了对电脑的串口连接。

这之后，数码相机就如雨后春笋般不断由各相机厂商推出，CCD的像素不断增加，相机的功能不断翻新，拍摄的图像效果也越来越接近于传统相机了。

二、CCD功能特性

CCD图像传感器可直接将光学信号转换为模拟电流信号，电流信号经过放大和模数转换，实现图像的获取、存储、传输、处理和复现。其显著特点是：①体积小，重量轻；②功耗小，工作电压低，抗冲击与震动，性能稳定，寿命长；③灵敏度高，噪声低，动态范围大；④响应速度快，有自扫描功能，图像畸变小，无残像；⑤应用超大规模集成电路工艺技术生产，像素集成度高，尺寸精确，商品化生产成本低。因此，许多采用光学方法测量外径的仪器，把CCD器件作为光电接收器。

CCD从功能上可分为线阵CCD和面阵CCD两大类。线阵CCD通常将CCD内部电极分成数组，每组称为一相，并施加同样的时钟脉冲。所需相数由CCD芯片内部结构决定，结构相异的CCD可满足不同场合的使用要求。线阵CCD有单沟道和双沟道之分，其光敏区是MOS电容或光敏二极管结构，生产工艺相对较简单。它由光敏区阵列与移位寄存器扫描电路组成，特点是处理信息速度快，外围电路简单，易现实时控制，但获取信息量小，不能处理复杂的图像。面阵CCD的结构要复杂得多（图1-13）。它由很多光敏区排列成一个方阵，并以一定的形式连接成一个器件，获取信息量大，能处理复杂的图像。

CCD采用一种高感光度的半导体材料制成，能把光线转变成电荷，通过模数转换器芯片转换成数字信号，数字信号经过压缩以后由相机内部的闪存存储器或内置硬盘卡保存，因而可以轻而易举地把数据传输给计算机，并借助于计算机的处理手段，根据需要和想象来修改图像。CCD由许多感光单位组成，通常以百万像素为单位。当CCD表面受到光线照射时，每个感光单位会将电荷反映在组件上，所有的感光单位所产生的信号加在一起，就构成了一幅完整的画面（图1-14）。

一般的彩色数码相机是将拜尔滤镜（Bayer filter）加装在CCD上。每四个像素形成一个单元，一个负责过滤红色、一个过滤蓝色，两个过滤绿色（因为人眼对绿色比较敏感）。结果每个像素都接收到感光讯号，但色彩分辨率不如感光分辨率。

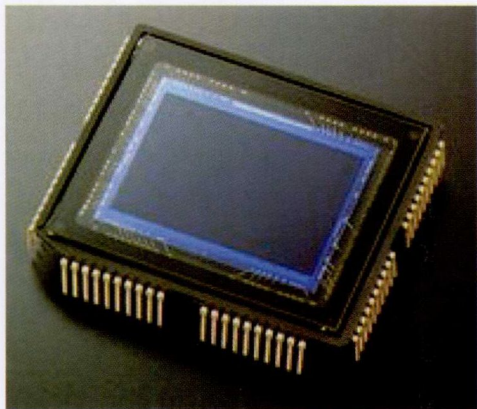


图1-12 面阵CCD

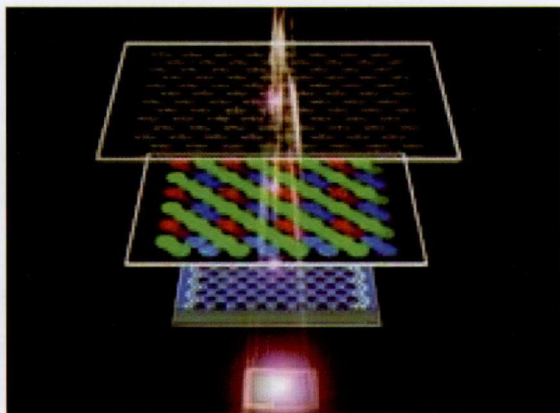


图1-13 CCD工作原理

三、CCD主要类型

归纳起来，CCD主要有以下几种类型：

1. 面阵CCD 允许拍摄者在任何快门速度下一次曝光拍摄移动物体。
2. 线阵CCD 用一排像素扫描过图片，做三次曝光——分别对应于红、绿、蓝三色滤镜，正如名称所表示的，线性传感器是捕捉一维图像。初期应用于广告界拍摄静态图像，线性阵列，处理高分辨率的图像时，受限于非移动连续光照的物体。
3. 三线传感器CCD 在三线传感器中，三排并行的像素分别覆盖RGB滤镜，当捕捉彩色图片时，完整的彩色图片由多排的像素来组合成。三线CCD传感器多用于高端数码相机，以产生高的分辨率和光谱色阶。
4. 交织传输CCD 这种传感器利用单独的阵列摄取图像和电量转化，允许在拍摄下一图像时读取当前图像。交织传输CCD通常用于低端数码相机、摄像机和拍摄动画的广播拍摄机。
5. 全幅面CCD 此种CCD具有更多电量处理能力，更好动态范围，低噪音和传输光学分辨率，全幅面CCD允许即时拍摄全彩图片。全幅面CCD由并行浮点寄存器、串行浮点寄存器和信号输出放大器组成。全幅面CCD曝光是由机械快门或闸门控制去保存图像，并行寄存器用于测光和读取测光值。图像投射到投影幕的并行阵列上。此元件接收图像信息并把它分成离散的由数目决定量化的元素。这些信息流就会由并行寄存器流向串行寄存器。此过程反复执行，直到所有的信息传输完毕。接着，系统进行精确的图像重组。

四、数码相机曝光的整个流程

1. 机械快门打开，CCD曝光。
2. 在CCD内部光信号转为电信号。
3. 快门关闭，阻断光线。
4. 电量传送到CCD输出口转化为信号。

5. 信号被数字化，数字资料输入内存。
6. 图像资料被进行处理，显示在LCD或电脑上。

五、面阵数码相机如何解决彩色图像的曝光

1. 三块CCD同时曝光的方法 第一种方法是采取了三块CCD芯片同时曝光的方法，它可以在一次曝光拍摄的同时，捕捉到所有的彩色信息。当光线通过镜头射向CCD表面的时候，由一个特制的棱镜式分光镜，将影像的成像光束成分射到三个不同的CCD平面。每一个CCD只记录红绿蓝色光中一种色光的彩色信息，并且只再现一种色彩，然后通过软件地对准处理，合成为一幅完整的全彩色画面。

由于人类的眼睛对于光谱绿色波段的光色最为敏感，有些数码相机在安排滤色片的时候使用两排绿滤色片来记录绿光信息，而使用第三排红色和蓝色的马赛克滤色片来分别记录红光和蓝光的信息。由于红色和蓝色信息存在间隙，这里需要由计算机采取的插值计算方法来增加附加它的彩色信息。

2. 单一芯片三次曝光的拍摄方式 面阵排列数码相机捕捉彩色信息的第二种方法是“单一芯片三次曝光的拍摄方式”。采取这样的方法时，数码相机镜头的前方需要安装一个滤色片转轮，拍照时必须通过转轮中的红绿蓝三块滤色片，分别做三次单独的曝光，分别记录下红绿蓝光的彩色信息。最后照相机的软件将三次曝光的影像信息结合在一起，构成为全彩色的影像。

使用这样的方法时，由于是用三次曝光来记录彩色信息，显然，摄影者使用这样一台面阵的数码相机，就只能局限于拍摄静态物体。此外，由于三次拍摄条件可能出现的差异，很可能产生数码相机的软件不能适当重新组合影像的问题。特别是曝光过程中，光源发生的波动也都会改变影像的彩色平衡。三次曝光的数码相机可以用来拍摄动态的单色影像（包括黑白照片），这是因为在滤色片转轮上，除了三块红绿蓝滤色片之外，还有一块透明的滤色片，它是用来黑白影像做单次曝光拍摄时使用的。由于只需要一次曝光，因而它可以拍摄动态物体。

3. 单芯片一次曝光的拍摄方式 第三种方式是“单芯片一次曝光的拍摄方式”。在这一方式中，每一单个的像素都以两种方式覆盖着不同的红、绿、蓝色滤色片，一种是条纹覆盖法，另一种是马赛克图案交错覆盖法。有些芯片上的绿滤色片多于红色和蓝色滤色片，这是因为需要去适应人眼视觉在可见光谱中对绿色更为敏感的特点。这样，较多地使用绿色滤色片可以改善影像的分辨率。

每一个感光的像素只能捕获一种彩色，它需要从相邻的像素那里获得更多的彩色信息，这是采取插值的计算方法实现的。如果不正确的彩色信息被赋值于像素之中，那么插值的效果也会出现问题，这通常在高反差影像的边缘部分表现得最为明显，比如黑色的文字，常常会出现彩色的镶边。

六、CCD在图像运作的角色

1. 曝光 通过离散的像素将光信号变为电信号。当入射光以光子的形式落在像素阵列上时，就获得一个图像。每一个光子相对应的能量被硅吸收就发生反应产生一个电量组，每一个像素所能收集到的电子数，线性地取决于光亮的程度和曝光的时间，非线性的取决于波长。

2. 电量转移 在CCD内部进行电量转移。一旦电量被集中并保持在像素的结构中，就一定会使在物理上与像素分离的侦测放大器得到电量，当一个像素的电量移动时，同时相对应的像素的电量都会移动。电量对电压的转换并输出放大。

七、CMOS功能特性

近年来，利用互补金氧半导体（CMOS）的制程，已能制造实用的主动像素传感器（active pixel sensor）。CMOS是所有硅芯片制作的主流技术，CMOS感光元件不但造价低廉，也能将讯号处理电路整合在同一部装置上。后一特性有助于滤除背景噪声，因为CMOS比CCD更容易受噪声干扰。这部分的困扰现时已渐渐解决，这要归功于使用个别像素的低阶放大器取代用于整片CCD阵列的单一高阶放大器。CMOS制造工艺也被广泛应用于制作数码影像器材的感光元件，尤其是片幅规格较大的单反数码相机。虽然在用途上与过去CMOS电路主要作为固件或计算工具的用途非常不同，但基本上它仍然是采取CMOS的工艺，只是将纯粹逻辑运算的功能转变成接收外界光线后转化为电能，再透过芯片上的模-数转换器（ADC）将获得的影像讯号转变为数字信号输出。

相对于其他逻辑系列，CMOS逻辑电路具有以下优点：

1. 允许电源电压范围宽，方便电源电路的设计。
2. 逻辑摆幅大，使电路抗干扰能力强。
3. 静态功耗低。
4. 隔离栅结构使CMOS器件的输入电阻极大，从而使CMOS期间驱动同类逻辑门的能力比其他系列强得多。

八、数码相机规格

数码相机规格表中的CCD一栏经常写着“1/2.7英寸CCD”等。这里的“1/2.7英寸”就是CCD的尺寸，实际上就是CCD对角线的长度。现有的数码相机一般采用1/2.7英寸、1/2.5英寸和1/1.8英寸等尺寸的CCD。CCD是受光元件（像素）的集合体，接收透过镜头的光并将其转换为电信号。在像素数一样的情况下，CCD尺寸越大单位像素就越大。这样，单位像素可以收集更多的光线。因此，理论上可以说有利于提高画质。但是，数码相机画质的好坏不仅是由CCD决定的。镜头以及通过CCD输出的电信号形成图像的电路的性能等也能影响到相机的画质。所谓的“大尺寸CCD=高画质”是不完全正确的。例如，虽然1/2.7英寸比1/1.8英寸尺寸小，但配备1/2.7英寸CCD的数码相机并没有受到画质不好的批评。

现在，袖珍数码相机日趋小巧轻便，出于设计上的考虑，其中大多采用1/2.7英寸的小型CCD。顺便说一句，1/2.7英寸的“型”有时也写作“inch”，不过，在这里不是普通的“1英寸=25.4 mm”。1/2.7英寸为6.6 mm，1/1.8英寸约为9 mm。

九、数码相机工作原理

由于CMOS传感器便于大规模生产，且速度快、成本较低，将是数码相机关键器件的发展方向。目前，在佳能（Canon）等公司的不断努力下，CMOS器件不断推陈出新，高动态范围CMOS器件已经出现，这一技术消除了对快门、光圈、自动增益控制及伽玛校正的需要，使之接近了CCD的成像质量。另外，由于CMOS先天的可塑性，可以做出高像素的大型CMOS感光器而成本却增加不多。相对于CCD的停滞不前相比，CMOS作为新生事物而展示出了蓬勃的活力。作为数码相机的核心部件，CMOS感光器已经有逐渐取代CCD感光器的趋势，并有希望在不久的将来成为主流的感光器。

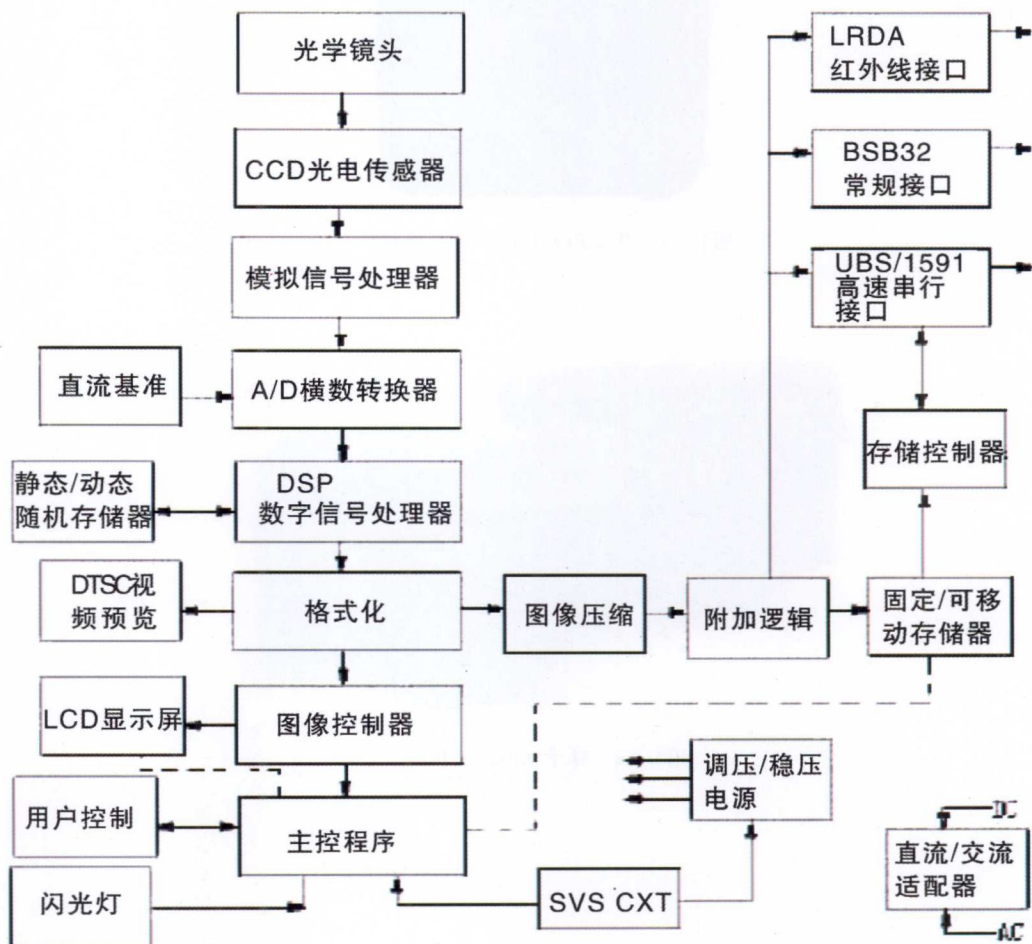


图1-14 数码相机工作原理