

数字摄影

Digital photographic

基础
basis

邵霆 严昊 蔡文慧 主编

Research on
photogrammetry
and 3D
Reconstructing

河北美术出版社

数字摄影基础

邵霆 严昊 蔡文慧 主编

河北美术出版社

版权所有 盗版必究

图书在版编目 (CIP) 数据

数字摄影基础 / 邵霆, 严昊, 蔡文慧主编. —石家庄:
河北美术出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-5310-8525-6

I. ①数… II. ①邵… ②严… ③蔡… III. ①数字照
相机—摄影技术—教材 IV. ①TB86②J41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 151641 号

图书策划: 田 忠

责任编辑: 甄玉丽

装帧设计: 杨金婷

责任校对: 曹玖涛

出 版: 河北美术出版社
发 行: 河北美术出版社
地 址: 石家庄市和平西路新文里 8 号
邮 编: 050071
电 话: 0311—87060677
网 址: www.hebms.com
印 刷: 北京荣玉印刷有限公司
开 本: 787 毫米×1092 毫米
印 张: 7
字 数: 118 千字
印 数: 3000
版 次: 2017 年 6 月第 1 版
印 次: 2017 年 6 月第 1 次印刷
定 价: 46.00



河北美术出版社 淘宝商城 官方微博

质量服务承诺: 如发现缺页、倒装等印制质量问题, 可直接向本社调换。

服务电话: 0311—87060677



第一章 摄影概论	1
第一节 浅谈摄影	1
第二节 摄影术的诞生和发展	2
第三节 照相机的发展	7
第二章 照相机的使用入门	13
第一节 感光元件与胶片	13
第二节 镜头的基本常识	21
第三节 照相机的基本结构	28
第三章 摄影曝光	37
第一节 摄影用光的基本要素	37
第二节 测光与曝光控制	40
第三节 典型场景的亮度分布和曝光特点	55
第四章 摄影构图	59
第一节 摄影构图的基本概念	59
第二节 摄影构图的基本元素	65
第三节 摄影构图的画面造型	75
参考文献	105

第一章 摄影概论

第一节 浅谈摄影

摄影是一门技术，也是一门艺术。

现在我们走在大街上，每个人手里都会有一个手机，手机照相功能的普及给了普通人更多接触摄影的机会，在科技飞速发展的今天，摄影是信息传播的一种重要手段，人们开始通过影像读取时代信息。媒体时代的到来，让我们每个人都能成为信息的发散源头，每个人也都有各自的活动群体，我们通过读取影像来了解这个时代，同时也给了这个时代新的定义，而这一切都离不开摄影。

摄影一词是源于希腊语 φῶς（光线 phos）和 γραφει（绘画、绘图 graphis），两字一起的意思是“以光线绘图”。摄影师是要把日常生活中稍纵即逝的平凡事物通过光影记录的手段转化为不朽的视觉影像。

艺术摄影是现代平面造型艺术的一个分支，是人类艺术中最年轻的艺术种类之一，主要运用摄影器材，通过光线、影调、色彩、构图等主要造型手段，反映社会生活和自然现象，表现主题，表达一定的思想情感，塑造美的艺术形象，

借以实现宣传、教育等主要的社会功能。摄影艺术具有瞬间性、纪实性、典型化和可再创性等特性。

其实摄影经常带给我们震撼的感觉，可以让我们感受有时候肉眼不能感受的视觉感，它与我们生活息息相关，摄影记录的影像来源于生活，但是却高于生活，是一种生活的写照，又有一种艺术的美感。曾经有人笑言，“摄影就是走上了一条不归路”。其实一点儿也不假，因为摄影里面映射的东西太多了，需要我们不断地探索发现。摄影作品往往能让人感同身受，照片给人传达的不仅仅是图像本身，许多有内涵的照片能震撼到观看者的内心。

刚开始学摄影都会有许多困惑，比如，照相机要花多少钱？学摄影能赚钱吗？是不是一定要买专业相机才能拍出好照片……（图 1-1-1）



图 1-1-1

一起研究摄影的同仁常常感慨，“摄影穷三代，单反毁一生。”这似乎给想学摄影的人设置了一个无形的门槛。我们又会有疑惑，好的摄影作品究竟是靠技术、靠感觉拍出来的，还是靠设备拍出来的？

摄影的本质是记录。我们可以通过相机来记录人像、记录风景、记录事件等等。不同的功能划分给了摄影不同的分类，我们会看到人像摄影、风光摄影、纪实摄影、观念摄影、商业摄影……它们各自承担着不同的社会功能，在不同

的领域展示着摄影的魅力。

按下快门的瞬间，很多时候是因为拍摄者觉得挺好看的就拍了，只是为了纯粹地表达审美。看似肤浅的拍摄意图恰恰是摄影最基础的感官体验。不管记录的载体是手机上的相机功能，还是专业照相机，都是拍摄者思想的直观体现。摄影作为现代文化的视觉媒介，它要求拍摄者需要具备基本的审美能力，简单说来就是拍摄者需要知道什么是美的事物，什么样的事物值得按下快门。俗话说得好，“一千个人眼里有一千个哈姆雷特”。每个人看世界的视角不同，自然会有不同的影像。

拍摄出完美的作品需要一个长期训练的过程，要在学习摄影的过程中慢慢思考摸索。在这之前，我们先来了解一下摄影的发展历程是怎样的。

※课后练习：拍摄 5 幅独立画面。

要求：（1）每幅画面中都能够表现独立的事件。（2）每幅画面中都要有

第二节 摄影术的诞生和发展

摄影分为传统摄影（胶片摄影）和数码摄影两类。但很多人似乎已经忘记了有传统摄影的存在。

今天我们提到摄影，第一反应一定是在说数码摄影，我们手里拿的相机是数码相机，手机上自带的相机同样属于数码相机。说到照片的时候我们也是在指一大堆数字图像文件。我们的手机或者电脑里面有成千上万张照片可以浏览，

但很少有人会把大把照片打印出来随身携带。

这么看起来我们已经完全进入了数码摄影的时代，数码摄影是传统摄影的延续和发展，数码摄影直到 20 世纪末才慢慢进入人们的生活。而摄影术发明至今已经有将近 200 年历史了，在摄影术诞生的时候可是只有传统摄影一种呈现形式。

虽然现在数码摄影更加贴近我们的生活,但是摄影术发展至今,所有的理论构成都来自传统摄影理论,所以我们先要了解传统摄影的基本发展和技术理论。

一、第一幅照片的诞生和“日光蚀刻法”

千百年来,人们一直在思考如何把眼睛看到的景象永久真实地记录下来。在漫漫历史长河中,从岩画、雕刻到壁画、帛画,留下精美历史遗产的同时,也反映出画面比文字记载更加生动、更加能够还原历史原貌。

人类一直在追求精准、客观、真实的记录,并为此进行了很多的探索。直到1824年,法国的退伍军官约瑟夫·尼埃普斯(Joseph Nicéphore Niépce, 1765年~1833年)(图1-2-1)才捕捉到了一个可以永久保留下来的正像。



图 1-2-1 尼埃普斯

在1822年至1826年这段时间,尼埃普斯经过很多尝试后找到了一种更理想的材料——沥青,并利用印刷用的雕版来做试验。他首先在平面玻璃上涂抹沥青并进行曝光尝试,但效果并不理想。

接着他又将玻璃片更换成涂抹了沥青的锡金属平板,并用雕版压上后放在太阳下“光刻”。沥青被阳光照到的部位会变软,变软后的沥青被熏衣草混合液冲洗掉后就露出了锡金属平面;而没有被阳光照到的沥青会保持硬度,就不会发生了变化了,影像因此被固定下来了。

又经过几年的不断试验,到了1826年,尼埃普斯把一块涂了一层薄薄的沥青的白蜡板放在暗箱中,对着自己家的窗口拍摄,经过八个小时感光才完成。未受到光照的沥青保持着硬度,留在了白蜡板上。随后,尼埃普斯把没有受到光照的部分的沥青用熏衣草油冲洗掉,于是,就得到了一张虽然还有些模糊,但已经可以明确辨认的窗外风景。人类第一张存世照片就这样诞生了——《窗外的光景》!(图1-2-2)



图 1-2-2 《窗外的光景》

从照片中可以看到模模糊糊的屋顶,但几乎看不到什么细节。尼埃普斯尽管获得了初步成功,但他对这种成像效果自然不会满意,更重要的是,他觉得八个小时的曝光时间实在是太长了。尽管他在后来将锡板更换成了银板,又换成镀银的铜板,但依然无法缩短曝光时间。于是,尼埃普斯就想通过改进镜头的方法来缩短曝光时间。

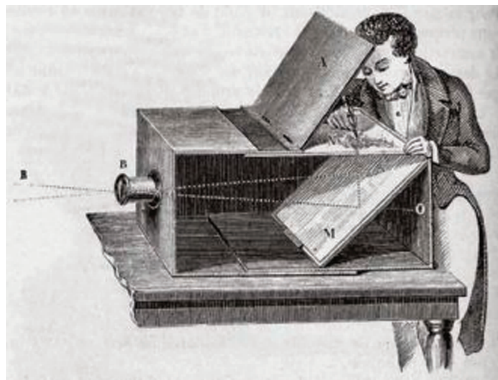


图 1-2-3

尼埃普斯的照相机与那些法国画家们的暗箱一样（图 1-2-3），装的都是谢瓦利埃镜头——这是当时最高级的光学镜头，采用的是一组两片消色差光学结构，不过它的最大孔径仅有 $f/12$ 。而在此之前，只有一种孔径为 $f/16$ 的单镜片新月形镜头。

1827 年，尼埃普斯第一次使用了“日光蚀刻法”这一全新的名词。也是在这一年，尼埃普斯来到巴黎，找到了镜头经销商谢瓦利埃先生，希望这位光学设计师能为他研制一款孔径更大的镜头。谢瓦利埃表示的确无能为力，不过他为尼埃普斯推荐了一位能人，这就是“透视画馆”（Diorama）舞美设计师达盖尔先生。达盖尔听到尼埃普斯的摄影描述后激动不已，二人相见恨晚。

二、达盖尔的“银版摄影法”

路易斯·达盖尔是巴黎一位舞台布景画家，他用大幅的风景画配上舞台灯光效果，能让整个舞台场景看起来非常逼真并富有立体感。（图 1-2-4）1822 年，达盖尔在巴黎举办的“透景画”展览，在当时上流社会引起了很大反响。达盖尔也一心想把大自然真实的场景记录在画面上，与尼埃普斯的相遇让他看到了希望。



图 1-2-4 达盖尔

1829 年，尼埃普斯和达盖尔两人签定了合作研究摄影术协议。尼埃普斯和达盖尔在原来的日光蚀刻法基础上进行试验，他们希望把沥青上深褐色部分的影像转化为白色，从而得到正像，但是，经过多次尝试都无功而返。

1833 年，尼埃普斯带着遗憾离开人世，此时他与达盖尔的合作尚未取得令人满意的成果。

达盖尔在独自研究摄影术期间发现，沥青绝对不是一种理想的感光材料，即便能缩短曝光时间，其成像品质也不能令人满意。于是，他在信息灵通的巴黎广泛收集信息，不断尝试。1835 年，达盖尔又听说了一种叫做“潜影”的方法。与光刻工艺一样，“潜影”也采用银盐来感光——摄影又从感光的材料开始了。不过与光刻工艺所不同的是，这种方法必须在曝光后用水银蒸气冲洗出潜在的影像。达盖尔尝试后发现，这可以大大缩短曝光时间，但有一个重要问题无法

解决,即让影像永久固定下来,否则银盐会持续感光,直至最后完全消失。1837年,达盖尔尝试用食盐浸泡影像后大喜——他终于固定住了影像。1839年,达盖尔又将定影液换成了英国天文学家和化学家赫谢尔爵士发明的硫代硫酸钠定影液,即“海波”。此时,达盖尔的摄影术才大功告成。(图1-2-5)



图 1-2-5 《坦普尔大街街景》达盖尔摄

从1816年尼埃普斯拍摄到第一张照片,到1839年初达盖尔初步成功这段时间,几乎没有人知道他们的发明。在尼埃普斯去世后,达盖尔通过自己的研究探索,终于实现了一个完整的操作系统。对大部分明亮光线下的景物,可以在大约30分钟的曝光时间内,拍摄出衬以银色背景的灰白色影像。达盖尔认为自己的拍摄方式和尼埃普斯的完全不同,在征得尼埃普斯儿子的同意后,他把自己的银版摄影法命名为“达盖尔银版摄影法”。

三、卡罗式摄影法

1834年,英国人塔尔博特也开始了他的摄影发明试验,塔尔博特在1841年为他自己的摄影术申请了发明专利,为了与达盖尔的摄影术相区分,塔尔博特将自己发明的摄影术命名为“卡罗式摄影法”。(图1-2-6)



图 1-2-6

但是当时,塔尔博特并不知道自己的发明与达盖尔的摄影术到底有哪些区别。其实,这是两种完全不同的摄影方法,塔尔博特是在氯化钠和硝酸银交替冲洗过的相纸上显影成像。更重要的是,塔尔博特的摄影方法得到的是负像,也就是说用它可以复制出无数的正像,而达盖尔法只能得到一张正像。在定影方面,塔尔博特最初选择的也是食盐,他还尝试过碘化钾,不过他最终还是采用了赫谢尔推荐的硫代硫酸钠。

与达盖尔所采用光滑的镀银铜板作为片基不同,塔尔博特采用的是纸张。由于纸张表面不可能像平面玻璃或抛光的金属那样光滑平整,纸基上粗糙的纤维影响了照片的清晰度,影像纹路较粗、不均匀,且容易褪色。所以塔尔博特的照片显得较为粗糙。

理性看来,达盖尔法和卡罗法各有所长。达盖尔法的优点是画质细腻、细节清晰,不过其缺点也显而易见:一是材质非常昂贵;二是仅此一张无法复制。卡罗法成本低廉且容易大批复制,缺点是画质粗糙、细节不好。(图1-2-7)



图 1-2-7

四、湿版法与胶片

早在 1839 年，赫谢尔就建议塔尔博特用平面玻璃替代纸张作为片基，但建议没有被采纳。1847 年，尼埃普斯的亲戚圣·维克多尝试用平面玻璃作为片基，并在上面涂上蛋清、碘化钾以及氯化钠的混合液，以替代塔尔博特的纸基卡罗法。后来，一位美国人在此基础上进行了改进，发明了一种叫做水晶版的摄影工艺，并取得了细腻的画质，但是此种方式的曝光时间太长，因此并没有被推广开来。

直到 1851 年一个重要发明的出现，玻璃才被广泛应用起来，这就是英国人阿彻发明的火棉胶湿版法摄影工艺。与其他摄影术的发明人斤斤计较利益得失所不同的是，阿彻无偿公开了他的发明，而自己却在贫困中去世。

火棉胶湿版法也简称湿版法，用此法得到的照片在像质方面明显超过了之前被公认为清晰度最高的摄影方式——达盖尔法，不仅如此，此法还大大缩短了曝光时间。不过，湿版法也有一项致命缺陷——要在这块玻璃处于湿润的状态下曝光和显影，因此摄影师外出拍摄时，必须携带着遮光的帐篷、化学药品、玻璃片、笨重的支架以及一壶水，全套装备通常是整整一马车。

尽管如此，湿版法在发达的西欧还是迅速取代了达盖尔法和卡罗法。在当

时相对落后的美国，达盖尔法继续流行了 20 余年，直到南北战争前，美国摄影师才用湿版法淘汰了达盖尔法。没想到，在随后不到 20 年的工夫，一项更伟大的摄影发明在美国诞生了，这就是胶卷。（图 1-2-8）



图 1-2-8

柯达发明胶卷，主要得益于在此前诞生的干版工艺，这种摄影工艺是英国人马多克斯在 1871 年发明出来的，全名为“溴化银感光乳剂玻璃干版工艺”，它让摄影师解脱了湿版操作的麻烦。

1879 年，美国纽约一位年轻的银行职员乔治·伊斯曼计划购买一套相机外出旅行，那个时候玻璃干版摄影工艺还没有在美国普及，市场上能买到的只有笨重且麻烦的湿版工艺。伊斯曼在学习使用这套设备期间产生了困惑：假如带着它远足，一路上还有什么乐趣呢！于是他下决心研究更加方便的摄影方式。伊斯曼偶尔在一本英国摄影杂志上读到了关于玻璃干版的介绍，这给他带来了很大的启发。（图 1-2-9）



图 1-2-9

1880年4月，伊斯曼辞去银行职务，在罗彻斯特市创业，开始研制照相干版。尽管干版比湿版方便了不少，但伊斯曼并不满意，因为玻璃沉重而且易碎，也不易携带。1884年，伊斯曼就尝试用纸张代替玻璃作为片基，制造出可以卷起来的纸基胶卷。后来他又开始尝试用透明的赛璐珞代替纸张作为片基。1888年，伊斯曼对外正式宣布，他已经制造出可以卷起来的新式“伊斯曼胶卷”，这就是一直通用至今的标准透明片基胶卷。为了使用“伊斯曼胶卷”，伊斯曼还专门发

明了一种简便易用的柯达盒式照相机，这就是傻瓜相机的原型机。（图1-2-10）



图 1-2-10

第三节 照相机的发展

一、小孔成像

摄影术在欧洲的诞生源自许多欧洲艺术家、科学家、发明家对运动光学幻觉所进行的漫长科学探索与实验，但人类对于“光影理论”的认识与应用却始于两千多年前的中国。早在摄影术出现之前，中国墨家创始人墨子就发现了光影中的秘密。（图1-3-1）



图 1-3-1 墨子

一线阳光穿过木门上的孔洞射进漆黑的房间，可以在与之相对的墙壁上映出门外的行人和街景，这种现象就是墨子在《墨经》一书中提及的“小孔成像”原理。（图1-3-2）

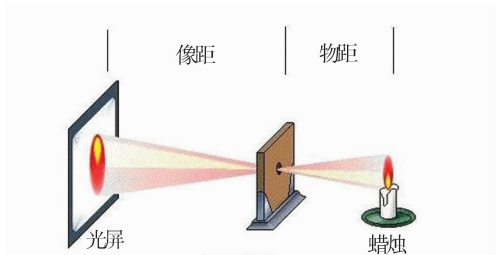


图 1-3-2 小孔成像

《墨经》关于“针孔成像”原理的记述是人类有史以来关于光学成像现象的最早记录，也是现代照相机成像原理的基础。（图1-3-3）

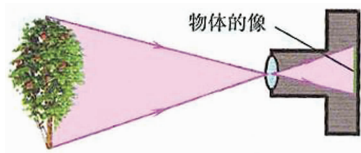


图 1-3-3

二、照相机的发展

1. 早期相机的发展

在两千多年前墨家学派总结出“墨经光学八条”和古希腊哲学家亚里士多德的著作中都有关于小孔成像的论述。中世纪，古阿拉伯科学家海赛姆利用针孔装置观测日蚀。16 世纪欧洲文艺复兴时期，意大利科学家、哲学家杰罗拉姆·卡尔达诺把暗箱上的针孔镜头换成玻璃镜片制作了双面凸透镜。后来暗箱通过改进，成为文艺复兴时期流行的描画箱。其结构已经很接近现代相机的雏形了。(图 1-3-4)



图 1-3-4 描画箱

最早的相机是摄影术发明者达盖尔，基于他所发明的银版摄影法对透镜暗箱进行了简单的设计改进后，由巴黎的阿尔方斯公司制造的，该相机由前后两个木箱构成，故称为“滑箱相机”。相机前箱为固定箱体，正面装有摄影镜头，箱底部用硬质木料制成轨道，后箱体为活

动式箱体，体积略小于前箱体，以便插入前箱体内。后箱还装有取景用的磨砂玻璃，前后推动后箱体像推拉抽屉一样进行调焦。该相机包括药剂容器等附属金属设备，总共重约 50 千克，镜头焦距 381mm，有效口径大约为 $f/14$ 。由于不能通过足够的光线，早期摄影曝光时间一般都比较长。(图 1-3-5)

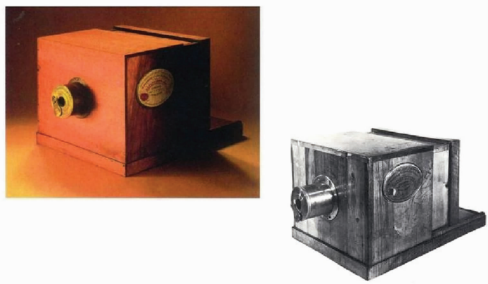


图 1-3-5 滑箱相机

早期相机非常笨重，操作手续烦琐，19 世纪 70 年代后期，“干片”代替了“湿片”，皮腔代替了木箱，重量也大为减轻。后来，柯达公司经过几年的努力，于 1888 年 6 月成功制造了第一台柯达小型相机。这种相机的体积比以前的相机要小了很多，所以便于携带，能手持拍摄，但其本身仍然为箱体结构。(图 1-3-6)

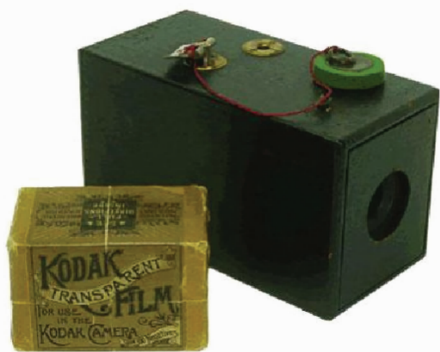


图 1-3-6

早期相机的基本结构就和前些年照相馆里所使用的大画幅座机相同，大致操作流程也与大画幅相机相似。

相机镜头连接着一个折叠式的皮腔，皮腔后面是聚焦磨砂玻璃。调焦时，摄影师的头部连同相机机身一起蒙上一块黑布，以便将磨砂玻璃下的暗淡影像调节清晰，然后关闭镜头上的快门。在聚焦玻璃位置挂上装有干板的暗盒，推开暗盒门，用气球压缩使快门打开进行曝光。

1914年，德国莱兹公司的设计师奥斯卡·巴那克根据钟表走动的机械原理，给相机发明了一套能控制曝光量的齿轮和弹簧以及光圈和快门等装置。1924年经过改进后，使用35mm胶片拍摄24mm×36mm照片的小型相机“莱卡”在市场上出售。由于当时胶片的解像力不高，底片放大后颗粒较粗，因此，“莱卡”问世的初期并没有引起社会的重视，直到30年代以后，由于胶片质量的发展改进，“莱卡”终于引起市场关注，得以普及开来。至此，铜木结构的老式相机才逐渐退出历史舞台。

对于现在摄影界来说，莱卡相机是专业的象征，而从那个时代开始，莱卡就已经奠定了自己在摄影史上里程碑的地位。莱卡相机小型化的机身使商业化批量生产成为可能，用35mm胶片就能拍下较大的场面，节约了摄影成本。另一方面，纯金属的机身结构比木质相机更结实耐用，更能应对复杂的拍摄环境。（图1-3-7）



图 1-3-7

莱卡相机小巧轻便，也不需要再经过超长时间的曝光，适用于瞬间拍摄，能够应对日常生活中绝大多数的拍摄要求，所以当时它就畅销世界各国，让摄影真正走进了大众的生活，也拉开了摄影大发展的序幕，并给世人带来了革命性的摄影理念更新。

1925年，德国生产的著名的厄尔马诺克斯 6.5×9 型相机（图）焦距为85mm，光圈达到 f/1.8，受到了新闻摄影记者的青睐。1928年，德国再次生产出“禄来福莱”相机（图1-3-8）。这是一种双镜头反光相机，可以拍摄6cm×6cm的方形相片。第二次世界大战前后的摄影师大多都使用这两种相机。



图 1-3-8

1936年，多的“爱克森塔”相机首

次把单镜头反光技术运用到 135 相机上，成为当时广泛占领市场的热销机型。1949 年，前东德的蔡司·伊康公司生产的“康泰克斯”S 型相机和意大利的“Rectaflex”相机，首次在相机上安装了平视五棱镜，使单反相机的取景器中呈现出与景物完全相同的影像，成为 135 单反相机中的佼佼者。1947 年，相机家族又添新军，美国发明家兼物理学家兰德博士发明了一次成像的“宝丽来”相机，可在一分钟之内完成拍摄与冲洗过程，早期的宝丽来相机体积较大，经过 20 世纪 60 年代的改进，宝丽来相机完成了小型化的进程。

对于摄影来说，“宝丽来”近乎完美地实现了“直接成像”的摄影理念，并且在它活跃的整个 20 世纪后半期，这种拍摄方式直接导致了摄影拍摄理念的改变，在这些年间成长起来的摄影师大多接触到了即时成像技术的影响。如果一定要为今天的 LOMO 寻找根源的话，宝丽来或许应该是非常重要的始作俑者。

2. 相机的电子化进程

莱卡和蔡司·伊康相机的成功引来了大量的仿制品，仿制者主要来自日本和前苏联的制造商。现在鼎鼎大名的日本品牌“尼康”“佳能”等生产厂家都是通过仿制莱卡相机起家的，而且都后来居上，研制出高质量的 135 单反相机。由于其设计精巧、功能齐全等优势，迅速占领了全球的摄影市场。

60 年代之后，日本将微电子技术运用于相机，使相机更加自动化、小型化。在 1960 年德国科隆博览会上，日本旭光工业公司将镜头测光技术（TTL）运用于他们生产的宾得 Pentax Spot Matic 135 单反相机上，从此相机进入了内测光发展阶段。1962 年，日本美能达公司推出

了装备程序自动曝光系统的美能达 Hi-Matic 相机，这款新颖的自动曝光相机后来随宇航员在前苏联“友谊 7 号”太空船上遨游太空，在环绕地球运行的过程中拍下了许多珍贵的照片。

最早在市场上出现的商品化内测光相机是日本东京光学机械公司于 1963 年推出的 TOPCON 超级 RE 型相机（图 1-3-9），它采用了平均测光模式。1965 年佳能 Pellix 高级 135 单反相机采用点测光设计。1966 年，日本美能达公司推出的美能达 SR-T101 型 135 单反相机又采用了“CLC 上下分割测光系统”，它是现代分区域测光系统最早的相机。1967 年，日本尼康公司又首创了中央重点测光模式，并应用在 Nikomat FTN 相机上，这种测光模式经过不断完善，成为 135 及 120 单反相机上的主流测光模式。



图 1-3-9

1977 年，日本小西六公司制造了世界上第一台自动对焦“柯尼卡 C-35AF”相机，能自动曝光、自动闪光、自动聚焦、自动卷片和自动显示数据。佳能在 20 世纪 80 年代推出了佳能 T80 型相机，自动对焦装置被安置在镜头上。1985 年，日本美能达公司生产了美能达 7000 型相机（图 1-3-10），自动对焦装置被安置在了机身内部，能在 0.45 秒内使 18mm~135mm 的变焦镜头清晰聚焦。



图 1-3-10

135 相机除了可配置标准镜头外，还可以配用鱼镜头、超广角镜头、广角镜头、长焦镜头等。1959 年，美国的巴克研制出了世界上第一支 135 相机用的变焦镜头，变焦范围为 36mm~82mm。

现如今，自动对焦、自动曝光等功能已经装备在了各种类型、不同档次的相机上，成为相机的标配功能。这些功能让摄影更加简单便捷，使更多业余爱好者更有机会拍摄出优美的摄影作品。

进入 20 世纪 90 年代后，相机的发展更是日新月异、百家争鸣。现代摄影设备中都凝聚着高精尖的工艺技术，朝着智能化更高的方向发展。比如眼控对焦技术、超声波驱动马达、防抖功能等等，技术发展带来的科技进步让我们在使用相机的过程中更加得心应手。

3. 数码相机的发展

数字摄影是传统摄影的延续和发展，它在化学摄影技术不断成熟的年代开始萌芽。数字摄影技术在早期并没有得到传统影像行业的足够重视，甚至被一部分传统摄影人所排斥，数字摄影当时的存在只是依赖于计算机和电子厂商所进行的研究。

直到 20 世纪末期，数字摄影才随着计算机和互联网的大量普及迅速渗透到

了人类的生活中，并以毋庸置疑的全方位优势飞速淘汰了以化学胶片为主体的传统摄影。

数字化的影像记录方式是摄影技术发展史上的自然进程。如果仅从技术层面上讲，就如同摄影早期的干版取代湿版，后又被胶片所取代一样，这一切仅仅是技术上的正常更迭而已。

1975 年，柯达公司应用电子研究中心的工程师塞尚研制出了世界上第一台数码相机原型机。这台采用 CCD 传感器的“手持电子相机”仅有 1 万像素，以磁带作为储存设备，拍摄储存一张影像需要耗时 23 秒，整机重大约 3.9 千克。（图 1-3-11）



图 1-3-11

1981 年 8 月 24 日，日本索尼公司发布的 MAVICA 相机是世界上第一台真正意义上用于销售的数码“概念”相机。单反结构的 MAVICA 采用 38 万像素全数字静态相机样机，配有 3 支可更换的镜头，固定的 1/60 秒的快门和大约 ISO200 的感光度，可以在专用的电子磁盘上储存，再通过专用的读取装置传送

到电视上观看。(图 1-3-12)



图 1-3-12

1986 年，佳能销售版 RC-701 正式上市，这也是第一台正式发售的真正意义上的数码相机，可以拍摄出 300×320 像素的图像。从这一年开始，数码相机技

术不断成熟并逐步摆脱大机型的使用背景而进入民用市场开发阶段，渐渐占据了影像市场的主流。

此后，从小型数码相机到专业数码单反相机、数字背后都有了长足的进步。处于对数字成像系统巨大的市场潜力和广阔的发展前景考虑，不仅是传统摄影厂家，各大电子器材公司也都加大了对数码摄影器材的开发力度，佳能、尼康、索尼、富士、奥林巴斯、理光等多家数码相机生产厂家在市场上形成了百家争鸣的态势，在相机像素不断提高的同时，更着力提升画面品质，日新月异的技术发展进一步推动着数码相机的更新换代。

第二章 照相机的使用入门

第一节 感光元件与胶片

应该说,无论从技术上还是文化影响上,数字摄影和信息技术领域的发展都密不可分,两者共同构筑了新一代的影像文化。

我们现在虽然都在进行数字摄影,但是所有数字摄影的理论依据都来自于传统摄影,所以我们在学习数字摄影的过程中,要结合传统摄影知识,深入浅出,便于理解。

一、感光元件

感光胶片是传统相机记录影像的载体。胶片是由透明的片基及在其表面上涂敷的感光乳剂构成的。乳剂感光后形成不可见的潜影,再经过化学处理才能形成可见的影像。

数码相机和传统相机的区别在于,传统相机是用胶片来保存影像,而数码相机是把影像保存在存储卡,但实际上,和胶片对应的成像元件是传感器。

传统相机让影像通过镜头投射到胶片的感光材料——银盐上并产生化学变化,形成可冲洗的底片。而数码相机成像的原理属于光电转换。数码相机通过使用传感器,将光线转换成电子讯号,经图像处理

引擎及相关电路处理,生成高质量的数码影像,保存到存储介质中。

感光原件使用高感光度的半导体材料制成,由许多感光单元组成,通常以百万(或千万)像素为单位。我们平时说的多少万像素的相机,其实说的就是单位大小的感光元件上的感光半导体数量。

当感光原件表面受到光线照射时,每个感光单元会将电荷反映在组件上,即把光线转变成电荷。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。而后转换成数字信号,经过压缩后保存在相机内部的闪速存储器或内置硬盘卡中。

目前使用比较广泛的传感器有两大类——CCD(图 2-1-1)和 CMOS(图 2-1-2)。它们在制造上的主要区别是,CCD 集成在半导体单晶材料上,而 CMOS 感光单元是集成在被称作金属氧化物的半导体材料上。它们的核心都是感光二极管,感光二极管在接受光线照射之后能够产生输出电流,而电流的强度与光照的强度对应。