

数字化摄影技术

南开大学 穆强 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



数字化摄影技术

穆 强 关 青 田信之
谭成章 李 炯 任永华 编著



机械工业出版社

由于科技的发展,数字摄影技术的出现为古老的摄影技术注入了新的活力。本书通过摄影简史、数字摄影的基础知识、数字相机、人眼特性与色度图、数字化摄影的后期制作平台、准确曝光、影像的清晰度、色彩控制等19章,较全面深入地介绍了数字化摄影,为数字摄影专业的学生、摄影爱好者和初学者,搭建了一个学习的平台。使他们通过本书的学习,真正了解数字摄影技术,掌握数字摄影技术。本书配有免费教学课件,欢迎选用本书作为教材的老师索取,索取邮箱:llm7785@sina.com。

图书在版编目(CIP)数据

数字化摄影技术/穆强等编著. —北京:机械工业出版社, 2008. 6
ISBN 978-7-111-24309-0

I. 数… II. 穆… III. 数字照相机—摄影技术 IV. TB86

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第087756号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:刘丽敏 版式设计:霍永明 责任校对:刘志文

封面设计:王伟光 责任印制:杨曦

三河市国英印务有限公司印刷

2008年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·22.75印张·521千字

标准书号:ISBN 978-7-111-24309-0

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379726

封面无防伪标均为盗版

前言

摄影是集技术与艺术为一体的集合体,它具有160多年“古老”的历史,可以说它是电影、电视艺术的先驱。然而,由于现代科学技术的发展,引领这门古老的艺术形式走进了数字化的大潮中,踏上了信息高速公路,并迅速发展,成为新兴的数字摄影技术。数字摄影技术的出现,为人们打开了一扇崭新的窗口,使人们领略了一个更为精彩的世界。

数字相机刚刚出现的时候,由于价格昂贵,只有专业人士才有机会接触。但是在短短的几年里,它的价格从高不可及,成为我们能够承受、也愿意承受的价位。于是数字相机走进了我们普通老百姓的生活当中,成为我们生活中不可缺少的一部分。人们可以随时使用数字相机记录精彩的瞬间。

当然,数字摄影不是单纯靠数字相机来完成的,而是需要一系列相关设备结合起来,共同合作完成一幅照片的拍摄工作,比如电脑、打印机等。于是问题出现了:一些人对电脑知之甚少,更不会使用图片处理软件,所以这一部分人在此停下了他们的脚步,在数字摄影的门外徘徊。其实,这个问题并不是一些人想象的那么严重,只要肯学,掌握起来并不困难,只不过是多了个学习的过程。

还有一部分人因为“傻瓜相机”的出现,对我们一百多年来发展的摄影技术和理论不屑一顾,认为它们已经过时了、落伍了。其实不然,正是由于科技的发展,数字摄影技术的出现为我们古老的摄影技术注入了新的活力,使它更加丰满了。所以在强调素质教育的今天,通过本书19个章节的文字和图片,为数字摄影的爱好者和初学者,搭建了一个学习的平台。使他们通过本书的学习,真正了解数字摄影技术,掌握数字摄影技术。

本书第2~3、5~9、17、19章由穆强编写,第1、10~13、15章由关青编写,第14、16、18章由田信之、李炯、任永华编写、第4章由谭成章编写。最后由谭成章教授审校全稿。

本书讲稿在南开大学滨海学院多次讲授并作为该院的指定教材,获得了南开大学信息学院朱耀庭教授主持的国家“十一五”课题“我国高等院校应用型人才培养模式研究”子项目的支持,本书的编写还得到了一些专家和同行的大力支持。在此,我们表示衷心地感谢!由于水平有限,在编写过程中可能会出现这样或那样的不足,恳请专家和读者提出宝贵的意见。



目 录

前言	第一节 数字相机的优势	34
第一章 摄影简史	一、不用考虑拍摄费用	34
第一节 摄影技术的发展	二、随时看到拍摄结果	35
一、暗箱	三、方便地进行编辑和传送	35
二、光化学	四、长期保持影像品质	35
三、成像介质的改进	五、节省储存空间	35
四、照片修整技术的发展	第二节 数字相机的结构原理	35
五、照相机硬件的发展	一、数字相机的工作过程	36
六、照相机配件——闪光灯的发展	二、数字相机的结构原理	36
第二节 摄影艺术的发展	第三节 数字相机的分类	52
一、什么是艺术流派?	一、按感光器件的特点分类	52
二、世界摄影艺术的流派	二、按使用的层次分类	53
第三节 中国摄影简史	三、数字相机的选择	58
一、早期摄影:(1840 年—1889 年)	第四节 数字相机的性能	58
二、近代摄影:(1890 年—1917 年)	一、分辨率与压缩格式	58
三、现代摄影:(1918 年—1959 年)	二、变焦功能	59
四、当代摄影:(1960 年—现在)	三、防抖功能	60
第二章 数字化摄影的基础知识	四、对焦方式	61
第一节 数字化摄影的优点	五、白平衡模式	62
第二节 数字化摄影系统	六、曝光模式	62
一、输入设备	七、包围式曝光	62
二、后期处理系统	八、曝光补偿	62
三、输出设备	九、曝光锁定	63
第三节 数字化摄影基本概念	十、闪光灯功能	63
一、计算机对数字化图像的处理方式	十一、微距功能	63
二、图像分辨率	十二、其他功能	63
三、色彩深度	十三、接口	64
四、数字相机图像存储格式	十四、操作键	64
第三章 数字相机	十五、尼康 COOPIX 8800 数字相机功能键	



和显示屏显示实例	65	二、黑体曲线及各人工光源光谱特性 ...	93
第五节 数字相机的附件	69	三、补色及色彩平衡	99
一、数字相机随机附件	69	第五章 数字摄影的后期制作平台 ...	101
二、数字照片的存储介质	70	第一节 Photoshop CS 软件的	
三、存储卡读卡器	74	界面	102
四、数字伴侣	74	一、选项栏	102
五、小型电源适配器	75	二、菜单栏	103
六、三脚架	75	三、面板	103
七、电池	75	四、文件浏览器	109
第六节 数字相机的维护与维修	77	五、颜色拾色器	109
一、数字相机的整体维护	78	六、工具箱	110
二、镜头的维护和保养	78	第二节 Photoshop 软件的设置	111
三、液晶显示屏的维护和保养	78	一、Photoshop 的常规预置	111
四、存储卡的维护和保养	78	二、暂存盘	113
五、电池的维护和保养	79	三、图像高速缓存	114
六、数字相机的维修	79	四、内存	115
第四章 人眼特性和色度图	80	五、虚拟内存	115
第一节 人眼的结构	80	六、将预设文件恢复到初始的设置	116
一、眼球外壳的结构	80	第三节 显示器色彩校准	117
二、眼的光学系统	81	第六章 准确曝光	122
三、人眼颜色视觉理论概述	82	第一节 曝光	122
第二节 人眼视觉的实验现象	82	一、曝光	122
一、颜色对比和负后像	83	二、曝光量	122
二、颜色适应和暗适应	84	三、准确曝光	122
三、颜色匹配	84	四、曝光的宽容度	123
第三节 色度坐标和颜色相加		第二节 决定曝光量的因素	124
原理	86	一、光圈	124
一、莱特三原色实验的色度图	86	二、快门速度	124
二、吉尔德三原色实验的色度图	87	三、感光度	125
第四节 CIE 1931 色度图	88	四、曝光组合	126
一、1931 CIE—RGB 系统	88	第三节 手动曝光	128
二、1931 CIE—XYZ 系统	89	一、设置感光度	128
第五节 CIE 1931 色度图面世前的		二、预设曝光组合	128
测色方法	90	第四节 自动曝光	129
第六节 CIE 1931 色度图初步		一、自动测光模式	129
解读	92	二、自动曝光模式	133
一、色度坐标和颜色称谓区域	92	三、曝光补偿	136



第五节 曝光的后期调整	137	三、调整偏色图像的方法	168
一、使用【Histogram 直方图】命令检查		第九章 数字摄影的其他技术	170
图像	138	第一节 连续拍摄模式和定时拍摄	
二、使用【Brightness (亮度)/Contrast		模式	170
(对比度)】命令	139	一、连续拍摄模式	170
三、使用【Levels (色阶)】命令	140	二、定时拍摄模式	171
四、使用【Curves (曲线)】命令	141	第二节 多重曝光模式与包围式曝光	
第六节 曝光的准确性和相对性 ...	142	模式	172
一、准确曝光的相对性	142	一、多重曝光模式	172
二、技术性曝光与艺术性曝光	142	二、包围式曝光模式	173
第七章 影像的清晰度	145	第三节 红外摄影与全景摄影	
第一节 影响影像清晰度的因素 ...	145	模式	174
一、聚焦不准	145	一、红外摄影	174
二、相机抖动	146	二、全景摄影模式	175
三、曝光组合不当	147	第四节 声音记录与摄像模式	176
四、被摄体移动	147	一、声音记录	176
第二节 影像清晰度控制技术	147	二、摄像模式	176
一、数字相机的聚焦技术	147	第十章 摄影用光	178
二、影像清晰度的控制	151	第一节 光的基本概念	178
第三节 影像清晰度的后期调整 ...	155	一、什么是光?	178
一、锐化工具的使用	155	二、光源的性质	178
二、模糊工具的使用	157	第二节 摄影室照明设备的照明	
第四节 影像清晰度的相对性	160	特性及应用	180
第八章 影像的色彩控制	161	一、聚光灯	180
第一节 色彩的基本原理	161	二、泛光灯	180
一、光线的色彩特征	161	三、基本布光过程	180
二、人对色彩的感受	162	第三节 肖像摄影用光	183
第二节 光源对色彩的影响	162	一、伦勃朗式用光	183
一、太阳光对物体色彩的影响	163	二、伊斯特伍德式用光	184
二、阴天的光线对物体色彩的影响	163	三、人像摄影中的软调布光方法	184
第三节 色温与白平衡	164	四、室内婚纱摄影的用光技巧	185
一、色温的含义	164	五、人像摄影中的几种特殊用光法	185
二、白平衡	165	第四节 闪光灯的摄影用光	187
三、白平衡的调整	165	一、闪光灯作主要光源	187
第四节 影像色彩的后期调整	167	二、闪光灯作辅助光源	189
一、Photoshop 色彩调整的基本准则 ...	167	三、注意事项	191
二、Photoshop 色彩调整的基本过程 ...	168	四、快门速度与闪光的同步	192



第十一章 摄影构图	193	方法	218
第一节 构图的基本知识	193	一、风光摄影的表现方法	218
一、画面的要素	193	二、建筑摄影的表现方法	221
二、景别	194	三、人物摄影的表现方法	223
三、光线、线条、影调、色彩和形状在摄影画面构图中的作用	195	四、新闻摄影的表现	229
四、摄影角度的选择	201	五、写实性摄影表现	231
五、构图的结构元素	203	第十三章 专题摄影	235
第二节 画幅的确定	205	第一节 旅游照片的拍摄	235
第三节 构图的一般技巧	206	第二节 夜景照片的拍摄	236
一、三角形构图	206	第三节 日出、日落照片的拍摄	237
二、正方形或横长方形构图	206	第四节 小件器物的拍摄	238
三、曲线构图	207	一、可以进一步体会艺术视觉的深化过程	238
四、对角线构图	207	二、使摄影者获得更多的实际摄影知识	238
五、圆形构图	207	三、视觉形象的处理	238
第四节 特殊构图技法简介	208	四、构图形式的选择	239
一、倒影法	208	五、用光与布光	240
二、节奏法	208	第十四章 艺术摄影	243
三、韵律法	209	第一节 人像艺术摄影	243
四、景深法	209	一、古典风格	243
五、衬托和对比法	210	二、维多利亚风格	244
六、变形法	210	三、好莱坞式的古典风格	245
七、剪影法	211	四、现代画意人像摄影	245
八、变异法	211	第二节 风光艺术摄影	246
第十二章 摄影表现	213	一、选景要奇	246
第一节 摄影表现的概念	213	二、摄影角度	246
一、什么是表现?	213	三、时机的把握	247
二、什么是表现方法?	213	第三节 花卉摄影	249
第二节 摄影表现方法简介	214	一、花卉摄影中背景的处理	250
一、背景映衬的表现方法	214	二、花卉摄影的构图技巧	251
二、突出前景的表现方法	214	三、花卉摄影中光的运用	253
三、象征的表现方法	215	第四节 动物摄影	255
四、组合的表现方法	215	一、动物摄影的基本要求	255
五、多底合成的表现方法	217	二、抓住动物的瞬间形态	256
六、漩涡式的表现方法	217	第十五章 新闻摄影	258
七、画意的表现方法	217	第一节 新闻摄影题材的选取	258
第三节 各类摄影艺术的表现			

一、新闻题材选择的要点	258	第五节 广告摄影常用器材	284
二、摄影题材获取的途径	258	一、相机	284
三、新闻题材的分类	259	二、照明灯具	284
第二节 新闻摄影的报道形式	261	三、其他设备	288
一、新闻摄影的报道形式——独幅新闻照片	261	第六节 用光与布光	288
二、专题新闻照片	262	一、用光	289
第三节 新闻照片的拍摄	266	二、布光	291
一、新闻照片的构成	266	三、测光与曝光	296
二、把握真实性,维护新闻照片的生命	267	第七节 广告摄影的常用技法	298
三、把住说明关	268	一、模特摄影	298
四、捕捉决定性的瞬间	269	二、风光摄影	299
第十六章 广告摄影	271	三、建筑物摄影	301
第一节 概论	271	四、多重曝光	301
一、广告摄影的特征	271	五、动态表现	302
二、类别	272	六、景深控制	302
第二节 广告摄影的创意	274	第十七章 体育摄影	303
一、广告设计	274	第一节 体育摄影的器材	303
二、广告文案	275	一、对相机的要求	303
三、广告摄影的创意表现	276	二、需要的镜头	303
第三节 广告摄影与视觉心理	279	三、三脚架	304
一、现代设计的形式要素	279	第二节 曝光与快门速度的选择	305
二、艺术形式中的情感因素	279	一、曝光	305
三、画面构成的视觉心理	279	二、快门速度的选择	305
第四节 广告摄影画面的基本构图形式	281	第三节 体育摄影的取景	306
一、水平式构图	281	一、选择拍摄点	306
二、斜置式构图	281	二、构图	306
三、对称式构图	281	第四节 体育摄影的技巧	306
四、均衡式构图	282	一、按动快门的时机	307
五、散点式构图	282	二、拍摄技巧	307
六、摆动式构图	282	三、后期处理	311
七、重复式构图	283	第十八章 科技摄影	312
八、圆形构图	283	第一节 近距离摄影	312
九、放射式构图	283	一、近距离摄影的装置及运用	312
十、棋盘式构图	283	二、近距离摄影的用光	314
		三、几种近摄方法	316
		第二节 平面物体摄影	317
		一、平面物体的摄影装置	317

二、平面物体摄影用光	317	一、扫描仪的种类	337
三、装置平度和光线匀度的调整	318	二、扫描仪的性能	339
四、几种拍摄方法	318	三、扫描仪使用的注意事项	340
第三节 荧光屏摄影	320	四、扫描仪的使用	340
一、阴极射线管和电视显像管的工作		第二节 数字化图像的输出	341
原理	321	一、打印与扩印照片	341
二、荧光屏摄影需用的设备	322	二、电子相册的制作	346
三、拍摄方法	322	三、网络传输	349
四、LED 和液晶显示的拍摄	323	四、光盘刻录	349
第四节 考古摄影	324	第三节 数字化图像使用的要求	350
一、野外摄影	324	一、网站使用的要求	350
二、文物摄影	325	二、广告使用的要求	350
第五节 刑侦摄影	330	三、报纸使用的要求	350
一、现场摄影	330	四、杂志使用的要求	350
二、检验摄影	332	五、图片库使用的要求	350
三、辨认摄影	335	附录 曝光参数方程和 APEX 加法	
四、指印摄影	335	系统	351
第十九章 数字化图像的输出与		参考文献	353
使用	337	校后记	354
第一节 非数字化图像的数字化	337		

第一章 摄影简史

摄影作为一项人类的重要发明，它把人类记录历史事件的方式拓宽了，从单一的绘画和文字，到把自然的影像以拷贝的形式真实地记录下来。这种真实性是任何文字和绘画都无法比拟的，因此我们称之为“阳光画”或“自然的手印”。

如果你掌握了这样一门技术技巧，你将会用一种不同寻常的眼光去环视周围的一切，你会用一双慧眼去观察我们生存的环境，你会用自己的双手捕捉到许许多多精彩的瞬间，记录下人类伟大的创举，抑或是与文明相左的影像，它不仅能够给予你心灵的享受，你的灵与肉会在这一张张摄影作品中得到升华，而且它能够为你提供你生活的“面包”。

在绚烂多彩的社会生活中，无论是一名摄影家还是一名摄影爱好者，我们有义务有能力有责任把看到的自然界和人类社会中的精美的瞬间记录下来，展示给人们，让人们去讴歌去赞美它们；我们也有责任有能力和义务去曝光社会当中一切丑陋的现象，拨开它们黑暗的外衣，现出它们的原形，让人们看出它们的本质，去批判和鞭挞它们。

翻看摄影的发展历史，我们不难发现，它的诞生发展实际上是摄影技术与艺术发展的过程。在此我们来做一次深入的探讨。

第一节 摄影技术的发展

追溯摄影技术的发展历史，我们不得不从光学上最重要、最基本的原理之一的针孔成像说起。

一、暗箱

如果从明亮景物上反射来的光线，通过一个小孔进入一个暗室，便可在对面墙壁上，形成一个暗淡的景物影像，图中的影像上下左右都是颠倒的。这是因为光线是直线行进的，从物体上部来的光线，只能照射到墙壁的下部，从下部来的光线，只能照射到墙壁的上部，从物体左边来的光线只能投射到墙的右部，从物体右边来的光线只能投射到墙的左部。针孔成像的发现，不但证明了光的直线前进的性质，而且使光学进入了一个广阔发展的崭新天地。针孔成像如图 1-1 所示。

从原则上讲，只要在暗箱内的墙面位置上放上底片，就可以照相。在针孔的地方改装上光学透镜，加上其他器具，就可以制造出照相机。早期的针孔成像原理应用于绘画。

1558 年, G. 波儿塔 (Giovanni Porta) 就曾对暗室成像加以清楚的叙述。也是在这个时候, 人们发现, 将墙壁上的小孔挖大, 装上一个望远镜的镜头, 便可以形成一个更明亮、更清楚的影像。这些作为暗室用的房子, 主要是设在公共建筑里, 或公园里, 以供人们观赏, 有些至今仍然留存着。

1646 年奇尔克教授编写的《光与幽默的大艺术》一书里介绍了一个由轻型而又坚固的材料制作而成的, 可以由两个人搬动的轻便的暗箱, 在这个暗箱的各个箱壁的中央嵌有镜头的外壳, 画家从箱子上方的盖板部分进入箱内, 在箱体内部作画。如图 1-2 所示。

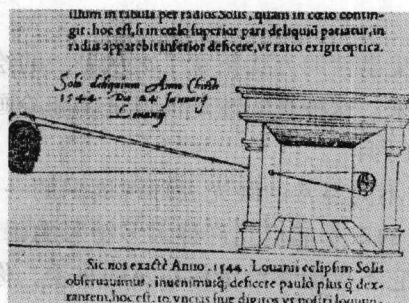


图 1-1 针孔成像

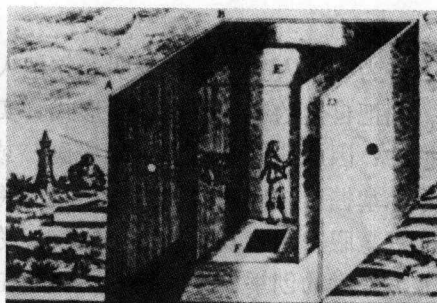


图 1-2

1657 年出版的《光学魔术》一书里, 记载了一位从西班牙旅游归来的旅行家, 他有一架用一只手能够提动的暗箱。之后彪尔次堡大学教授萧特制作了一种暗箱, 它是由大小两个箱子组成, 把小箱子套进大箱子来调整焦点。而其镜头的套筒内装有两块凸透镜, 只要调节镜头就可以获取正像。这就是照相机的最原始的雏形了。

1685 年彪尔次堡修士查恩所著的《远隔光线曲折学的人工眼》一书里图解了几种旅行用的小型暗箱。弯曲型暗箱 (如图 1-3 所示) 的高和宽都是 9in, 长 2ft。使用乳白色玻璃的焦点板, 为了避免反射, 箱子的内部和镜头的内侧都涂成黑色。它成为 19 世纪照相机的原型。

暗箱技术的成熟, 为照相机的发明奠定了基础。

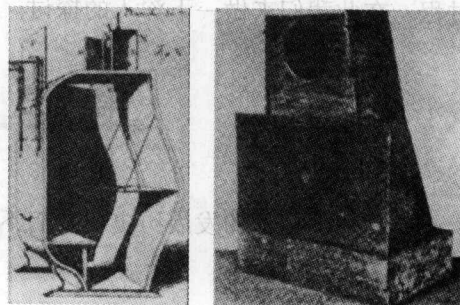


图 1-3

二、光化学

1727 年, 原纽伦堡附近的阿道夫大学解剖学教授舒尔采 (Schulze) 为了制造磷, 就把粉笔用硝酸使其饱和, 结果无意中发现硝酸里含有若干银。他是在窗户附近做的实验, 由于混合物的一边受到阳光的照射, 变成紫色, 而没有阳光照射的一边仍为原来的白色。他非常惊讶, 原来一直认为银受热变黑, 于是他把这个实验搬到火炉旁进行, 结果证实了银受热后并没有什么变化。进一步实验的结果表明, 银的含量越高, 变色越快。最后他把纸挖出一个字形, 让光从字形的孔里射入, 很明显在白色的混合物上显示出字的形状来。但这些字形转眼即逝。后来才发现混合物中剔除磷后才会变黑。但此时, 舒尔采并没有把

银盐与照相技术联系起来。

在此之后,瑞典化学家雪乐(Scheele)进一步研究表明,光谱中最短的紫光在把盐化银变黑时,比其他任何波长的光线都快。但是紫光对于天然彩色的景物用单一色彩表现的画面效果极为不佳,因而对于摄影来说紫色光线不是我们需要的。

瑞士日内瓦图书馆馆员塞内比(Senebier)研究表明,光谱中不同波长的光线把盐化银变黑需要的时间是不一样的。紫光最短,用15s,红光最长,用20min。另外,他还研究了光对于树脂的影响,实验结果是:树脂曝光后,就会变成固体,丧失了其在松节油里的可溶性。这项发现为以后的摄影实验奠定了基础。

N. J. 尼普斯(N. J. Niepce)是最早实验把摄入暗箱的影像固定的人。他没有使用塞内比的研究成果,而是采用了一种硬化的物质——沥青。1822年用沥青涂版,拍摄首张照片,用12h来曝光。然后在玻璃板上重制铜板。

而世界上公认的第一张照片应该是在1825年N. J. 尼普斯用阳光摄影法拍摄了世界上第一张照片《牵马少年》,如图1-4所示,画面翻拍17世纪的一幅荷兰版画。在1826年他又在白蜡版上摄制世界上第一幅景物照片。这张照片是从尼普斯工作室的窗口向外拍摄的,他使用的是巴黎光学机械商休瓦利提供的专家制作的摄影机。照片拍摄的内容是左边是一座鸽笼,中间是仓库的屋顶,右侧是另一个建筑物的一角,如图1-5所示。



图1-4 《牵马少年》



图1-5 世界上第一幅景物照片

从1829年开始,尼普斯和发明透视画的达盖尔采用碘薰镀银板,拍出了清晰的照片。使曝光时间从8h减少到二三十分钟。采用了现在仍然使用的曝光——显影——定影流程。

1839年1月7日,巴黎科学院阿拉果(D. F. J. Arago)在法国下议院大肆宣传此项发明——“银版摄影术”。

在1839年8月19日法国科学院举行的科学院和美术院的联席会议上,阿拉果(D. F. J. Arago)正式把摄影术公诸社会,于是这一天被定为摄影技术诞生日。绝大多数人们认为摄影技术是一种神奇的发明,它可以使不会绘画的人们很容易完成一幅非常优美的绘画,因而摄影术风行起来。

联席会议之后不久,一本名为《银版摄影术与透视画的演进实录》的书是这样记载摄影操作程序的:在市面上所卖的镀银铜版上,用碘蒸汽制造碘化银,使这块铜版产生感光性。当铜版在摄影机中曝光之后,再用水银蒸汽使潜像出现(这种蒸汽必须使用酒精灯避光加热),于是水银就附着在已经曝光的碘化银上。接下来就用次亚硫酸钠固定影像,

然后再用蒸馏水把药剂洗清干净。但是由于相片表面怕碰，而且时间长了会变色，因而必须在外面加一层玻璃加以保护，使之密封。

三、成像介质的改进

早期的摄影技术要求把影像直接洗在铜版上，而且只有一张。于是随着银版摄影术的不断推广，许多人对此项技术十分感兴趣，由此展开了大量的研究。

（一）白纸

1939年2月法国公务员贝亚德（Bayard）在一种白纸上涂上具有感光性的盐化银，利用这张白纸洗出了不太完整的底片。这可以说是最早的“纸印画法”。1839年3月20日贝亚德在摄影机里面装上了一张感光纸，第一次完成了一张质量较好的相片，不过他使用了近一个小时的曝光时间。在此之后的日子里，贝亚德完成了许多幅这种照片，内容包括静物、建筑物、雕刻作品等。但是由于种种原因，贝亚德没有公开他的发明。

真正提出纸印画法的是塔尔波特，时间是1841年2月8日。此时他命名这种技术为“卡罗摄影术”，后人称之为“塔尔波特式摄影术”。它的机理是在质量好的写字纸上涂上硝酸银溶液，接着再涂上碘化钾溶液，两者经过化学反应后，产生碘化银。碘化银具有感光性，当这种纸曝光后，用没食子酸溶液涂抹，在纸上就可以出现影像来，这就是显影，然后经过碘化钾（后改用次亚硫酸钠）定影之后，影像就被固定在纸上了。塔尔波特的发明打破了得盖尔的银版摄影术的局限，他可以使一个底片一连洗出许多张相片。这种底片和相片的制法，奠定了现代摄影的基础。

（二）玻璃

最早实验在玻璃上洗像的人，是尼普斯（N. J. Niepce）的堂兄弟维克托（Victor）。他发明的方法是先做好一块涂上蛋青的玻璃，然后再涂上碘化银使其产生感光性，经过5~15min曝光后，用硝酸银溶液清洗，最后再用没食子酸显影，一张照片就完成了。这种方法由于曝光时间长，拍摄对象也只是风景、建筑物或者做绘画作品的复制品。这种方法由于使用蛋青，可以放置两个星期后再显影。

（三）火棉胶的使用

以往的摄影技术由于曝光时间长，不适宜人像的摄影。在世界摄影史上1851可以说是划时代的一年，阿查（Archer）在《密斯特杂志》上发表了“火棉胶摄影法”，它的制作程序是这样的：把含有碘化钾的火棉胶泼到倾斜的玻璃上，使之比较均匀地覆盖在玻璃表面。之后把玻璃浸泡在硝酸银溶液当中，保证其具有感光性。使用火棉胶玻璃感光，必须在它湿的时候完成，否则其感光性能会降低，火棉胶越是干燥，感光性就越低。曝光之后，立即用焦性没食子酸或硫化亚铁显影，最后用次亚硫酸苏打或氰化钾定影。

使用这种摄影方法，在使用普通尺寸的玻璃板拍摄风景或者建筑物的时候，只需要10~90s的曝光时间，小型的人物肖像只要2~20s即可完成。因此，这种火棉胶的湿版技术一直延续使用了20年。

由于这种湿版技术要求曝光、显影、定影必须迅速完成，所以这种技术还有待进一步的改进。

1871年英国医生马德古斯(Maddox)采用了以动物胶为材料的溴化银乳剂成功代替了火棉胶。当时这种干版技术,使曝光时间比湿版长180倍。后来,肯奈特(Kennett)和贝奈特(Bennett)经过一系列实验,把曝光时间大大缩短了,曝光时间仅为一秒的几分之一。改良后的干版投入到工厂进行批量生产,由此揭开了现代摄影技术的序幕。

(四) 软片

使用玻璃片携带起来比较笨重,而且容易打碎。于是人们期待着一种轻便软片的诞生。

早在1861年帕克发明了一种名叫赛璐璐的物质。1888年,从英国移居到美国的卡巴特(Carbutt)说服了一位赛璐璐制造商,为其制造极为理想的薄膜赛璐璐版,在赛璐璐上涂上胶质乳剂,并把它们分割成小块。这就是最早的摄影软底片。

1887年天主教修士古德温(Goodwin)发明了质地更薄的硝化纤维素软片(胶卷),并取得了专利权。

1889年以生产柯达照相机而知名的伊士曼公司开始生产这种硝化纤维素软片(胶卷),1902年伊士曼公司生产的这种胶卷占世界生产量的80%~90%,1900年古德温去世,他的事业继承人对伊士曼公司提起诉讼,历经12年,终于获胜,由伊士曼公司赔偿500万美元。

由于这种硝化纤维素软片十分易燃,人们在不断探究新的材质来代替它。到了20世纪30年代,人们采用了没有燃烧性的醋酸纤维素软片。从此以后,又屡次改进乳剂,使其感光性能不断增加。

1912年后,电影机厂商大量生产35mm胶卷,照相机制造厂家把这种电影底片应用于照相机。

(五) 彩色软片的诞生

早期的摄影是黑白摄影,现实生活中迷人的色彩无法通过摄影作品来展现,特别是人像摄影爱好者十分希望能够拥有自己的彩色肖像。

在19世纪对于彩色摄影贡献最大要数欧伦,在他所著的一本名为《彩色摄影及其问题的解决法》里首次提出了“减色法”。他说:“色素吸收从光线反射色以外的所有色彩。”欧伦通过绿、橘、紫等色的滤光器,完成3张分解底片,然后再在这3种补色红、青、黄含有碳色素乳剂的感光版上完成相片。之后把红青黄碳素相片重合在一起,就形成了天然彩色的相片。世界上最早的一幅彩色照片是欧伦在1877年拍摄的“安古伦风景”。当然由于当时的感光乳剂对绿黄橘色的感光相对较弱,所以第一张彩色照片的效果并不理想。

在后来近三十年的时间里经过不断探讨研究,感光乳剂不断添加一些新的彩色感色染料,终于在1906年正式大量销售彩色原版。

1935年美国的杜哥斯基和曼纳斯研制出“柯达克彩色胶卷”,在胶卷上涂抹了3层乳剂,其硬度高,上一层只感受青色光,中层只感受绿光,下层只感受红光。显影以后,各层所含有的溴化银就再度曝光。当溴化银变为银时相应层上的色素就会沉积下来。一旦银的影像溶解后,就只剩下由减色而残存的黄、粉红、青绿等色的彩色照片了。

1936年发表了阿格发彩色底版,它与柯达克彩色胶卷的机理相似。但它们最大的不同

是, 相连两层的 3 种色彩要素同时混合, 添加在 3 层内, 在显影并把银的部分漂白后, 只要用一种发色显影液把不要的色彩减色, 就完成了一张反像底片。

(六) 影像传感器与多媒体存储卡

普通的照相机使用胶片来记录影像。而数字相机已经脱离了这种传统的记录介质, 采用影像传感器 (见图 1-6) 记录图像, 使用多媒体存储卡 (见图 1-7) 来存储图像信息。

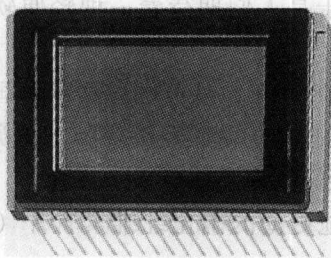


图 1-6 影像传感器

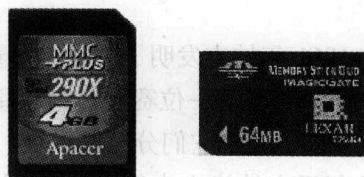


图 1-7 多媒体存储卡

目前, 数字相机的存储卡主要为闪存类及微硬盘类。闪存类存储卡采用的是可擦写的只读内存, 具有写入的数据在断电后不会丢失的特点, 所以广泛应用于数字相机类设备上。如今, 闪存卡的容量在不断地提高, 价格则大幅度下降, 这也给微硬盘类存储介质的发展带来了极大的冲击。

除了高容量外, 高读写速度也是闪存卡的发展趋势。高写入速率的闪存卡可以缩短照片拍摄的时间间隔, 也可以缩短连拍的间隔。

目前来看, 数字相机用的存储介质主要分为 4 大类: CF 卡 (包括微型硬盘)、MS 记忆棒、MMC 卡及 SD 卡。

四、照片修整技术的发展

(一) 早期黑白照片的修整技术

对黑白照片的修整包括对底版也就是负片进行修整和对照片即对正片进行修整两种形式, 具体来说是做加厚、减薄、调色处理等暗室工艺。下面分别简单地叙述。

1. 底版的修整

底版因为涂药有砂孔而出现白点时, 可用细尖毛笔点墨修盖白点; 如果有显影银颗粒沉淀出现黑点时, 则用尖刀刮去黑点; 如若局部过浅或者整个底片反差过大时, 则可以用淡红透明油色涂抹降低反差。当底版过薄或过厚时, 则可以用药液加厚或减薄。

2. 照片的修整

印成黑白照片后, 仍然可以用淡墨点修或刀刮来修整照片上的白黑点; 对于过淡或过黑的照片也可以进行加厚或减薄的处理; 对于调成棕、蓝、绿或其他的单色照片, 则用相同的透明油色来点修; 如果想要把黑白照片手工着色成“彩色照片”时, 也需先将其调为浅棕色后, 再手工涂透明色彩。

3. 放大照片

如果底片反差较大, 在放大照片时, 则需要使用低号 (1 号、2 号) 放大纸; 底片过

厚、过薄或反差小时，则应该采用高号（4号、5号、6号、7号）放大纸。底版局部过淡，可用细钢丝夹棉花团晃动遮挡，以减少正片的曝光量。如果负片局部过浓或想要放出虚光照片，则可以用仿形孔晃动遮挡。当拍摄高大建筑物时，底片可能呈现梯形，为矫正形变，可以垫高梯形底片的长边，放大像纸压板也垫高梯形的长边，就可以在正片放大时，使建筑物的变形得到矫正。

（二）彩色照片的修整技术

彩色照片较黑白照片多一个色彩还原问题，色还原与拍照时光源、镜头透谱特性和彩色胶片三者的配合密切相关。而且彩色底片是补色，一般由底片很难看出色彩是否能正常还原，因此在印放时，即使有经验的印放人员也要经过多次试验，适当选配3种补色片（其中黄、品红、青各20级，每级相差0.05），才能改善。平时扩印的彩色照片，由于彩显药液的新旧、药温等多种因素的影响，绝大多数照片均未达到自然色还原，只是人们没有看出来而已。

（三）数字照片的修整技术

数字照片可由数字相机拍摄得到，也可以由扫描仪对原图文扫描得到。其最后输出照片方式，如果用彩色打印机打出，则为纯物理照片；如果用彩色相纸扩印，也仅有扩印工艺用的是化学方法，其他过程是物理的，即光电子技术和计算机技术的。

对于数字照片的修整，现在已有多种应用软件，其中功能最强的是 Photoshop。“Shop”一词意为“工场”或“修理厂”，它有很多修理工具可用，达到早期的修版效果很容易。前面叙述的各种早期照片的修整需要专业人员才能完成，而 Photoshop 的使用，只要会一般计算机软件操作的人员就可以掌握。

五、照相机硬件的发展

世界上第一次发布照相机的广告是在1839年6月，广告发布人是伦敦光学机械商威斯特（West）。

这种使用银版法摄影技术的照相机机身由两个木箱构成。带有焦点调节用的后箱，可以推进安放镜头的前箱里面，如图1-8所示。

它的全套用具包括：金属箱、药剂容器、酒精灯、药瓶以及一些其他用具。这种照相机价格十分昂贵，售价高达400法郎，如图1-9所示。

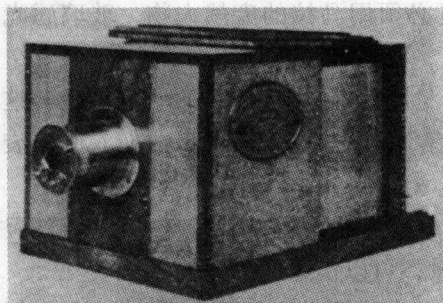


图 1-8 银版法摄影机

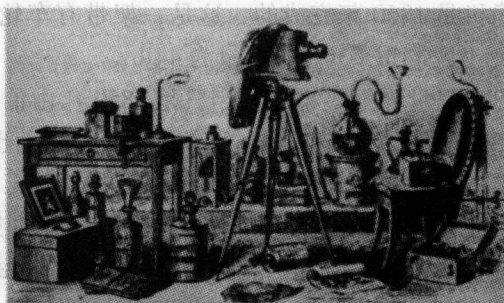


图 1-9 银版法摄影术全套用具