

数字摄影



技术与技巧

主编 刘和海

中国科学技术大学出版社

安徽师范大学教材资助基金项目

数字摄影

技术与技巧

SHUZI SHEYING JISHU YU JIQIAO

主编 刘和海
副主编 许之民 陈军

中国科学技术大学出版社

J41
135

内 容 简 介

本教程着眼于当前摄影技术的大众化与普及化,系统地阐述了现代摄影技术的基础知识与基本理论,内容包括摄影的内涵、数字摄影基础知识、数字照相机的结构与使用技巧、摄影用光技术与技巧、摄影构图与彩色摄影等基本理论的阐释与技能的训练等。同时,从实用的角度分析了常见的摄影门类,并结合当前摄影发展的趋势对数字摄影图片处理进行了详细的论述。与此同时,又从摄影作品赏析的视角,对摄影美学、摄影艺术与情感以及作品分析进行了全面的剖析。

本教程注重理论与实践、图片与文字的相结合,有目的、有意识地针对当前摄影实践进行客观的理论指导,适合中高等教育院校作为摄影专业基础课和公共选修课的教材,同时也适合广大摄影爱好者自我学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

数字摄影技术与技巧/刘和海主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2015.2
ISBN 978-7-312-03624-8

I. 数… II. 刘… III. 数字照相机—摄影技术—教材 IV. ①TB86 ②J41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 032602 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 安徽省瑞隆印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 19
插页 2
字数 488 千
版次 2015 年 2 月第 1 版
印次 2015 年 2 月第 1 次印刷
定价 38.00 元

前言

当今社会,科学技术迅猛发展,日新月异。伴随着科技的进步,社会生活的各个方面都面临着巨大的挑战与机遇,文化教育领域也不例外。为适应新时代要求,高等教育改革正在有序推进中。其中,强调大学生科学文化和艺术创造素质的培养,增设文化素质教育类课程,传授通识教育知识,培养大学生的整体素质和动手实践能力,成为各个高等学校共同追求的教育教学目标。

摄影,是大众群体喜闻乐见的一种社会活动。在现代社会,摄影已经从个体的简单兴趣爱好,发展成为一种认识社会和提升修养的手段和工具。因此,作为通识教育的重要内容,掌握摄影技术与技巧,有利于人们在生活中发现美、欣赏美、创造美,提升审美素养和能力。同时,摄影也是现代信息社会个体媒介素养的重要组成部分。从传统的照相到现阶段的数字摄影,都需要按照科学与艺术的要求重新审视,这就需要摄影教育的普及与提高。《数字摄影技术与技巧》就是为了适应这一趋势而编写的。

该教材将摄影视作科学与艺术的统一体,同时将技术要求与艺术修养融为一体,采用通俗易懂的方式,重点突出可操作性,体现了编写者独具匠心的思考,也反映了摄影艺术的独特魅力。综观全书,我认为有以下显著特点:

第一,全面性。该书较为系统地介绍了摄影的发展历史、摄影的基础知识以及当前摄影理论研究的最新成果,让读者可以充分了解摄影这一社会活动的全貌。既注重基本概念的讲解,又注重联系实际的操作引导,可以使读者在阅读之余,增长对摄影的理解,全面认识摄影的规律与特点。普及与提高合理搭配的内容选择,构成了全书的整体结构。

第二,普及性。该书涉及的有关摄影的基本概念、原理以及规律,编写者都力求从普及的角度出发,加以通俗易懂的阐述与分析,避免了专业知识的晦涩。我们知道,摄影的技术与艺术,不是仅仅靠理论阐述就能够被人们所理解和掌握的,必须在长期的摄影实践中反复练习,不断深化。所以,编写者在写作过程中,不仅清楚地讲解理论知识,而且以大量的摄影实例来说明理论的应用,便于读者活学活用。这充分体现了编写者所提倡的学以致用目标。

第三,新颖性。相比以往的摄影基础类教材和作品赏析类书籍,本书的特点在于将摄影技术与摄影作品欣赏有机融合,体现了独特性。摄影技术与摄影艺术(包括作品赏析)绝对不是孤立的,只有结合起来,才能融会贯通。只有在技术运用上的独特、科学,才能保证摄影作品的艺术价值;同时,摄影艺术价值的存在,也必须以一定的摄影技术基础做保证。很难想象,不会使用摄影器材者能够拍摄出有艺术价值的作品。该教材的内容体系安排,经过多次调整,并且结合各位编写者的教学实践加以检验,就是为了达到技术与艺术层面的有机渗透。

总之,阅读本书,有助于人们了解摄影的相关知识、训练摄影的相关技能、丰富摄影的审美体验,从而提升自己的摄影艺术修养。同时,也可以给高校摄影专业的教育教学改革提供

一些探索性的启发。

作为一个对摄影不是很懂的人,我尝试着阅读本书,写下以上这些话,算是对本书的一点注解吧。

是为序。

葛明贵

2014年9月1日于安徽师范大学

前言	(i)
绪论	(1)
第一章 摄影发展简史	(5)
第一节 摄影技术发展史	(5)
第二节 摄影艺术发展史	(16)
第二章 数字摄影基础知识	(31)
第一节 数字影像概念	(31)
第二节 数字化基础知识	(35)
第三节 数字照相机	(43)
第四节 数字摄影的输入与输出	(53)
第三章 数码相机技术基础	(59)
第四章 数字摄影控制技术	(79)
第一节 摄影曝光技术	(79)
第二节 摄影测光原理与技术	(84)
第三节 摄影曝光补偿	(90)
第四节 景深控制技术	(93)
第五章 摄影用光	(100)
第一节 光线在摄影中的作用及运用	(100)
第二节 光线造型特点和运用	(108)
第三节 光线的造型效果与处理	(118)
第四节 闪光灯在摄影中的运用	(121)
第六章 摄影构图	(126)
第一节 什么是摄影构图	(126)
第二节 构图的构成要素与法则	(131)
第三节 拍摄的视点、角度与取景范围	(138)
第四节 构图的形式构成	(149)
第五节 构图的形式类型	(156)
第六节 光线、影调、运动影像与构图	(170)
第七节 创意构图	(177)

第七章 彩色摄影	(182)
第一节 彩色摄影基本原理	(182)
第二节 彩色摄影的色彩运用	(187)
第三节 彩色摄影滤镜	(194)
附 黑白摄影滤镜	(196)
第八章 摄影分论	(198)
第一节 风景摄影	(198)
第二节 抽象摄影艺术	(203)
第三节 静物与花卉摄影	(214)
第四节 纪实摄影与新闻摄影	(224)
第九章 摄影作品赏析	(231)
第一节 摄影与摄影艺术	(231)
第二节 摄影艺术作品赏析	(238)
第十章 数字图像处理技术与技巧	(248)
第一节 数字图像处理基础	(248)
第二节 Photoshop 图像处理基本技巧	(260)
第三节 Photoshop 常见图像处理案例	(277)
参考文献	(293)
后记	(295)
彩图	(297)

同时,新闻摄影又可以按内容分为工业、农业、科技、体育新闻摄影等,按形式分为单独拍摄、组成组的、追踪新闻摄影等。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

自1839年达盖尔的银板术诞生以来,相机已成为人们交流思想、表达情感的工具。21世纪的今天,图片在传媒中的作用比文字更快捷、简便与深刻,所以有人把现代称为“读图时代”。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影是英文“photograph”的中文翻译,意思是用光线来绘画,故达盖尔在申请书中写道:“我已抓住了阳光来帮我作画”,其本义是客观地记录被摄体的过程。实质上,摄影并不是简单地按下快门,胶卷曝光,而是记录人的大脑意识的过程——摄影者利用自己眼睛的视觉功能,利用客观工具相机来记录人的思维意识的过程。

雷兰德用30张底片合成的《两种生活方式》,这张带有画意主义的影像奠定了摄影不再是只作为绘画的一种辅助工具,而是有它本身内涵特征的瞬间艺术,越来越渗透到人类的各个自然与社会学科之中。现在,摄影是利用图像语言来进行交流的手段,是大众传媒的一种工具;是以造型艺术语言来科学记录现实的一种技术技巧,是科学与艺术的结晶;是人眼视觉的拓宽与延伸,它限制了人眼用镜头去观察提炼、用胶片去瞬间记录,框住了人的视觉范围却寄托了思想与情感。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

摄影艺术是人类社会生活、生产斗争、阶级斗争、科学实验、艺术创作的产物,是人类文明进步、社会发展的产物。

1. 相机与人的关系

我们可以从三个方面来思考,首先是镜头的焦距。焦距与人眼存在着一定的差异:广角镜头视角比人眼视角大,观看的范围比人眼宽阔,接受的信息量大,近大远小,收缩非常强,一般反映的是事物矛盾发生的开始,起到夸张的作用;标准镜头观看的习惯与人眼习惯相似,影像比较真切自然,一般用于讲述人的生存空间,反映事物的顺序发展;长焦镜头视角比人眼视角窄,压缩了人与人之间的空间,会导致气氛的紧张、矛盾的激化。其次是视点。视点的改变意味着人的状态、阶级关系的改变,改变了视点,也就改变了立场:平视,和蔼可亲、平易近人(交流);俯视,居高临下、盛气凌人(命令);仰视,肃然起敬、卑躬屈膝(乞求)。最后是画框。照片的画框决定了内容,并可以提炼出意外的对立,也可以为框在一起的景物建立起一种关系。摄影者是在利用一个无形的框架来编辑他所看到的世界里所存在的意义和规律,他的重心在于对画框内的选择和减除,有时“疏可走马”,有时“密不透风”。边框的大小直接体现了作品的意韵:写实画面需要收缩边框,压紧画面,产生一种张力,给人以视觉压迫感、冲击力;写意画面尽可能扩散边框,舒展画面,有一种画有尽而意无穷、言在其中、意在画

外之感。

2. 作品与人的关系

作品是人的意识的视觉形态,人的心理反应,是为提供欣赏、搜集今天社会的人的心理形态,从客观中看到的、听到的反映客观规律的心理反应。作品需要艺术形象,是通过艺术形象来概括人的思想意识,它离不开人、物、环境三要素。

作品中的人指的是社会状态的人或是自然状态的人。社会状态的人是经过一定的包装、穿着衣服的人,其体现了一定阶级的存在于一一定的文化群落氛围之中的人;而自然状态的人是生活在各种工作环境中,为了生存而抗争,套上岁月烙印的人(如工人、农民、矿工、战争与污染后的人),体现了一个民族的精神状态和生存方式的人。

呈现在作品中的物是我们生活中所必需的东西(人工制造物)或是风、雨、雷、电等自然物。人类的存在、社会的发展是脱离不了物的供给与左右,经济基础决定了意识形态,甚至连天气的变化都左右着人的情绪与情感的变化,故宇宙红尘始终在左右着人的情绪。

作品中的环境是人的活动空间、物的呈现场所、人存在的社会环境、体现的人文思想等。能否成为好的作品,关键是看有没有典型的环境,靠的是摄影人对社会环境的感悟能力、自述能力,只有在了解社会环境的时候才能更加关注别人与自己,因为作品给予社会的命题是:关注别人,关注社会。

3. 摄影与摄影人的关系

首先,摄影人的生活经历、经验、感受不同,对人生的感悟能力不同,从而导致对客观世界的视觉想象与感受也不同。每个人对社会的理解、对别人的理解、对生存方式的理解决受个人的生活阅历的限制。如随着年龄的增长,儿童与卡通画、青年人追星、老年人忆苦思甜的情结是不同的;如社会的分工,煤炭工人对煤、教师对粉笔、农民对土地的感受是别人难以体会的;如贫富的分化,穷人对面包、富人对金钱的欲望是难以想象的。其次,摄影人的文化修养、专业知识制约着感悟能力的提高。对社会、对别人的关注需要一定的文化修养,因为不同文化层次的人,附于社会的欲望与需求不同,将会导致他对社会的认识、对别人的理解不同。与此同时,还需要一定的专业基础知识,较好的专业基本功。没有专业能力,感慨再多也难以表达出来,只有加强眼、脑、手三位一体的训练与提高,才能得心应手,为所意欲。卡蒂埃·布列松有句名言:“拍摄照片意味着在若干分之一秒的时间里要同时理解到事物本身的意义和生动地表现出它的视觉可见形象,这要求摄影者的脑、眼、手能协调一致。”

三、摄影的分类

摄影这个概念既指摄影术,又指摄影活动及其作品,它是一个总体,在它下面能够有许多分类,划分的根据不同,子项就不同。例如根据色别,就分为黑白、彩色摄影;根据内容,就有人像、风光、军事、体育等摄影。一般的分类是根据摄影术应用的目的和领域及其具有的价值和社会功能,应分为三大类:新闻摄影、艺术摄影和实用摄影。

1. 新闻摄影

新闻摄影是以传播新闻图像为目的应用于宣传报道领域的摄影活动及其作品,它必须遵循新闻原则。新闻原则指的是:真实性原则、时效性原则、新闻五要素(何人、何时、何地、何事、何故)、新闻价值(新鲜性、重要性、接近性、趣味性)。其基本特征有新颖、形象性、趣味性(提炼为新、真、活、美),它的社会功能是发挥新闻价值的认识功能,反馈、调节社会生活。

同时,新闻摄影又可以按内容分为工业、农业、科技、体育新闻摄影等,按形式分为单幅的、专题成组的、追踪新闻摄影等。

2. 艺术摄影

艺术摄影指以提供社会审美要求的艺术品为目的,应用于艺术消费领域的摄影活动及其作品,它遵循艺术原则,其社会功能是发挥审美价值的审美功能,寓教于赏,形成含一定标准性的审美能力和审美情感。艺术的原则有造型创意的原则、现实主义的典型性原则等。艺术的真实性原则(不等于事实的真实性原则)就是说“艺术并不要求把它的作品当做现实”。艺术摄影的基本特征是它的艺术信息、情趣;其审美价值为:审美性、独创性、近时空性。艺术摄影又可以按内容分为:人像艺术摄影、社会生活艺术摄影、风光艺术、广告艺术;按流派手法分为现实主义、浪漫主义、象征主义、抽象主义艺术摄影。

3. 实用摄影

实用摄影是以提供事物的佐证性图像信息为目的,应用于各种科技、公安、军事、历史等资料领域。其原则是真实性、准确性、佐证性;基本特征是形象性、客观性、特征性。其社会功能是发挥实用价值的认识功能,教育功能。

四、摄影的特性

我们研究摄影的本质,不是研究一两幅或一部分摄影艺术作品,而是全部摄影艺术作品。摄影艺术是指用摄影术进行的艺术活动及其作品,这仅区别于艺术和摄影两类。而研究其本质,应该从其艺术作品的五个特性来区别。

1. 形象性

摄影术应用于艺术活动的结果就是创造出艺术形象,一个艺术形象的诞生,首先要有客观对象,这个客观对象映射入作者的大脑并经过艺术加工形成艺术表现,然后再运用艺术语言使之物质化,就得到人们看到的艺术形象。这个过程可表示为:客观对象—艺术表象—艺术形象。艺术形象的目的是“创意抒情”,创意是创造出意态、意境、意蕴;抒情是艺术家抒发对现实事物进行审美评价的感情。这是作为艺术作品的本性和本质。它包含静态的、瞬间的,也包含动态的(静止的抽象)视觉感受,照片上的花不再香,人笑而无音,鸟不飞,山无重量。任何一幅作品都有一定的客观对象,它包括内涵信息系统、艺术表象思想信息系统两部分。内涵信息系统指的是对象内部蕴含的事物本质和规律的信息;思想信息是作者对事物本质规律的认识和评价的信息。作者在艺术构思中,应把握事物的内涵信息结构,排除不能体现本质和规律的部分,突出事物的本质特征。

2. 审美性

摄影艺术作品不仅要塑造一个艺术形象,而且必须借助这个客观形象,具有较高的艺术认识价值。区别艺术与非艺术的特征就是“审美性”,具体说来就是摄影艺术照片的艺术信息、情趣。即三情:情感、情理、情节;三趣:意趣、形趣、技趣。情趣是照片成为艺术作品的充分必要条件,这种认识价值是通过审美关系实现的。不仅认识的目的是审美的,而且只有通过审美的形式才能被感知。从美学的角度看,艺术作品是在审美关系中以客体的身份诉诸于事的。既然作为艺术就应该追求其永恒的价值,要具有跨越时间与空间的意义。

3. 纪实性

纪实性又称摄影性。摄影艺术是运用相机和感光材料来拍摄照片、反映社会生活的,是

在按下快门的瞬间某事物发展过程中真实存在的典型的特点。它的纪实性、真实性特点决定了摄影瞬间造型艺术。摄影艺术创作是一种有意识、有目的的创造性精神活动,它是由主客观两个方面的三种因素构成的:主观方面是指在一定世界观和艺术观指导下的摄影家,包括其自身修养、欣赏意识、创意能力等;客观方面有两个因素:一是摄影家用以反映现实生活的物质手段即摄影器材;另一是反映的对象,即客观现实生活,这两个方面紧密联系在一起,只有当照相器材掌握在具有一定审美理想和艺术修养的摄影者手中的时候,它才“不再是一种无生命的冷冰冰的机械装置,而是人们智力和情感的延续”。

4. 可塑性

摄影艺术在把现实生活的原型提炼表现为艺术形象时,绝非是什么简单的“选择”和“纪实”,而是通过“塑造”的“创造”,即“造型创意”。一幅摄影艺术作品已不再是客观现实的事物。而是凝入了“艺术家对那个对象所抱的主要观念”。拍摄摄影艺术作品时,不仅选取的是最佳的时间、空间和典型的事物,而且在制作过程中同样在按照自己的主观意念去塑造摄影艺术形象。在进行艺术形象的“可塑性”时,要“不择手段”地去择一切手段,又在择“一切手段”中去“发展手段”进行艺术创意。且在后期制作过程中从一定的技术性界线上升到一定的塑造性。

5. 逼真性

这是由摄影艺术的纪实性决定的。摄影画面的艺术形象是客观现实,反映的只能是内在真实,而作者所要表现的是创意,这是外在真实,只有达到内在真实与外在真实的统一,才能传情写意,引起人们美的愉悦。一切艺术作品都要以“美”来感染人,但“美”是以真为基础的,“真实是艺术的生命”。所以艺术形象应该是顺其自然的而不是矫揉造作的。

人类社会在有了摄影后才开创了一种新的视角、新的眼光来观察他们周围的世界,一张照片的价值不能仅用美学的观点去衡量,还必须从人类和社会在视觉上的表现强度去判断。因为相机影响了我们观察的方法,创造出了一个“新的视觉”,通过镜头看到的自然界已不同于人眼中的自然界,故摄影不是简单地发现事实的一种手段,而是承载思想的手段。视觉是最常用的感官,一张照片很容易被每一个人所理解和接近,并直接体现情感与思想。有了摄影,一般人所面临的形象数量就以百万倍地增长,我们的世界也不再是脑海中的世界,而是直接呈现思想的世界。



思考题

1. 摄影的定义是什么?
2. 摄影与人的关系怎样?
3. 摄影的分类与特性有哪些?

第一章 摄影发展简史

第一节 摄影技术发展史

一、早期科学家的研究

1. 我国古代科学家对光影成像的探索

我国古代,早在春秋战国时期就发明了针孔成像、球面镜聚焦原理,后来还研制出了玻璃质球面镜、影戏、冰透镜、聚光灯等,发现了色散现象,建立了照度学思想体系等,为摄影术的发明、发展提供了科学依据。在达盖尔发明摄影术不久,我国清代物理学家邹伯奇就根据我国古代光学原理制造出了第一台照相机。

在我国古籍中,最早关于光学现象的文字记载是我国战国时期的《墨经》,这是世界上最早完整的一部光学著作。《墨经》中关于光学的论述共有8条:第1条论述影的定义与生成;第2条论述光与影的关系;第3条论述小孔成像;第4条论述光的反射性能;第5条论述光与物、阴影的关系;第6、7、8条论述平面镜、凹面镜、凸面镜中物与像的关系。这奠定了几何光学的基础。

春秋战国后期,韩非子在《韩非子·外储说左上》中记载了为周君绘画的故事:有人为周君绘画,周君看后发现黑白不分,大怒。于是画者筑了一个暗室,开一窗,将画置于其中,早上太阳刚出来时请周君前往观看,看见龙蛇禽兽犬马万物之状。这个故事告诉我们,人的视觉对光的顺应性,若周围环境较暗,则能提高视觉明度。

我们祖先在探索针孔、平面镜、凹镜和凸镜成像的长期实践中逐步形成了自己的几何光学体系。从《墨经》的问世,到《淮南子》《论衡》的补充,体系日臻完备。到了宋朝,沈括的《梦溪笔谈》又提出几何光学的“格术”,进一步发展了我国的几何光学体系。沈括在他所著的《梦溪笔谈》一书中,对凹凸镜聚焦成像和物像关系等均作了深刻而详细的论述。

对于针孔成像等相关原理进行大规模实验并取得较高成就的是宋末元初的科学家赵友钦。赵友钦在研究了天文测量的基础上系统地探索了大孔成影、小孔成像、照度等问题,他写下了一本关于天文、几何、光学的书——《革象新书》,确立了照度学的思想体系。他在书中对光的照度、视角、光的直线传播等作了比较深入的研究和详细的描述,并用实验进行小孔成像的研究,指出了小孔成像的规律。他在实验中指出,光通过小孔时,不论孔的形状如何,屏上得到的光斑都是发光物的像。当孔相当大时,屏上得到的光斑形状随孔的形状而定,孔方则方,孔圆则圆。他还阐述了像的明暗与光源大小、距离远近等因素的关系。

明清时期,我国科学家一方面吸收了古代光学的研究成果,同时又借鉴了西方光学的研究成就,掀开了光学研究的新一页。明末清初的科学家方以智经数十年研究,写成《物理小识》一书,书中系统论述了针孔成像、光的折射、球面镜聚焦成像等问题。清代物理学家郑复光写成《镜镜冷痴》一书,论述了各种光学现象,介绍了绘画暗箱的制作方法。清代物理学家邹伯奇在光学、照相机制造方面深入地进行了研究,著有《摄影之器记》与《格术补》等书,论述了照相机原理、制造方法和各种透镜、显微镜、望远镜等一系列光学仪器的基本知识。邹伯奇还于 1844 年自制了我国第一架照相机。

2. 西方古代科学家对摄影术的研究

在西方,最早关于针孔成像记载的是古希腊学者亚里士多德所著的《质疑篇》。他很早就认识到光的直线传播现象,最早发现阳光通过小孔成像现象。1544 年,荷兰医生、数学家弗里休斯写下了《宇宙之光与空间几何学》,绘制出暗箱的图样,书中还画出了观察日食现象的小孔成像图。1558 年,意大利科学家波尔塔写下了《科学魔术》一书,详细地论述了如何运用暗箱进行绘画,如图 1.1。

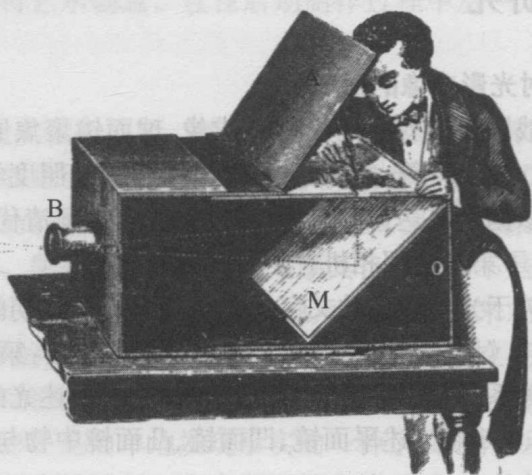


图 1.1 绘画暗箱

1568 年,意大利科学家巴巴罗首次在暗箱上装上镜头,取得了清晰的影像。在 17 世纪,画家们常使用暗箱来作为绘画的辅助工具,暗箱的顶上装有镜头及反光镜,反光镜将光线反射在暗箱内的画板上,形成直立的影像。运用暗箱进行绘画有助于精确描绘物体的透视关系与结构比例。1636 年,德国数学家休温特研究出将两块或三块不同焦距的透镜组合在一起能得到比分别使用单块透镜时更短的焦点。1725 年,德国医学教授舒尔茨经实验发现光的作用能使某些银的混合物变黑,他还将一些图案贴在装有硝酸银的瓶子上,经曝光后揭去能留下白色剪影。1799 年,英国人韦奇伍德开始进行影像实验,后来成功地把树叶和昆虫的羽翼置于涂有硝酸银的皮革上,经阳光曝晒,获得了白色的轮廓影像。

二、摄影术的诞生

1793 年,法国的一名印刷工人尼埃普斯(Nicéphore Niépce, 1765~1833)开始他的摄影术研究,他试图将暗箱中的影像直接记录在涂有化学药剂的石块或金属面上,并希望将这影像印刷出来。1816 年,他曾用氯化银感光纸记录了一个非永久性的黑白相反的影像“负

像”，但这并不能达到他的预先设想。经过多年探索，他用一种油溶的“犹地亚沥青”涂在铅与锡的合金板上，经长时间曝光，使沥青硬化，然后，将沥青的未硬化部分用薰衣草油洗去。这样，影像的明亮部分成为白色，在黑色金属板的衬托下，显现为影调与原物相似的正像。1826年，他成功地将一块铅锡合金板置于一个暗箱中，经8小时左右的曝光，记录了工作室窗外的景物，这是世界上第一幅永久性照片，尼埃普斯把这个方法称为“阳光摄影法”(heliography)。由于尼埃普斯的这个摄影法感光度过低，后来经过改进，应用于印刷制版上，没有直接运用于摄影。

尼埃普斯实验的成功，推动了摄影术研究的发展。巴黎画家达盖尔(Louis Daguerre, 1787~1851)写信给尼埃普斯，几经联系、交流，开始合作，共同研究“阳光摄影”。达盖尔早年 and 布顿一起发明了“西洋镜”(diorama)。他用半透明的画布描绘大幅的风景画，加上特殊控制的灯光效果，使观众通过一个小孔看到世界上的一些风景、建筑，以此来娱乐。后来，他用暗箱进行精心的描绘，以供“西洋镜”展出。不久，他便对用银化合物的化学方法来记录影像发生了兴趣，开始着手实验。他和尼埃普斯进行了合作，对光敏度过低的沥青法进行研究，但合作直到4年后尼埃普斯去世，也没有取得进展。

后来，达盖尔继续用金属板进行试验。他在铜板表面镀以银，并用碘蒸气进行光敏化，使铜板上形成一层碘化银。但是，它的光敏度过低。经多次实验他发现，当他把已曝光的铜板放在加热的水银上熏时，影像便得到加强或“显影”，得出了水银的作用能强化影像的显现效果这一重大结论。1837年，他用了约为30分钟的曝光时间，拍摄出第一张用银盐为感光材料的照片，拍摄出来的效果是细致的灰白色影像，衬以银色的背景。达盖尔把他的方法称为“达盖尔式摄影法”(Daguerreotype Process)。

1839年8月19日，法国科学院和美术学院举行了联席会议。在这次会议上，达盖尔的朋友、巴黎天文台台长阿拉戈详细地阐述了达盖尔式摄影法的操作方法。会议正式确认达盖尔的银版摄影法确立了摄影术，并将银版摄影术公之于世。这一天被确立为摄影术的诞生之日，达盖尔也被誉为“摄影之父”，图1.2、图1.3为达盖尔的作品。



图 1.2 工作室一角 达盖尔摄



图 1.3 达盖尔式照片

达盖尔式摄影法(银版术):

① 将一块镀银的铜板彻底清洗，并抛光；

② 把镀银的铜板置于一个装有碘溶液的小箱子内，在室温下停留5~30 min，至镀银的表面变为金黄色为止(可在红灯下观察)，这时镀银的铜板已光敏化，可以放入防光盒内，以供拍照；

- ③ 在暗箱内曝光 5~12 min(f11 镜头);
- ④ 将已曝光的镀银铜板置于 75 ℃ 的水银上方,面朝下,进行“显影”;
- ⑤ 用海波溶液将留存的银盐洗去(“定影”);
- ⑥ 最后用蒸馏水清洗,并晾干。

达盖尔式摄影法在欧洲传播之后不久,又有了一些新的改进,主要是在原来的基础上增加两个新的步骤。维也纳的培茨瓦尔(Josef Petzval,1807~1891)特别为达盖尔式摄影法设计了一个新镜头,它的口径是 f3.6,而不是原来的 f11,使暗箱里的影像亮了 10 倍。从 1841 年起,曝光时间便减少为约 1 min。不久,美国及欧洲的大多数国家都相继建立了“达盖尔摄影室”,人们纷纷前往拍摄达盖尔式照片。

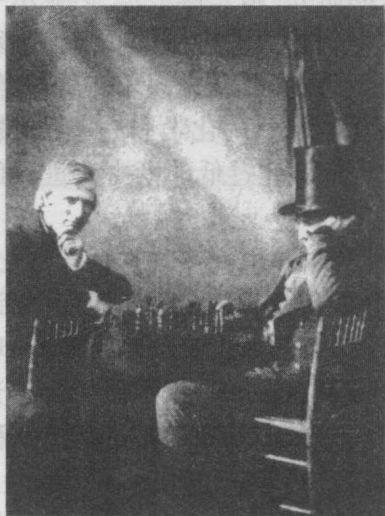


图 1.4 棋士 塔尔博特摄

在达盖尔进行摄影术研究的同时,英国的业余科学家 H·F·塔尔博特(Henry Fox Talbot,1800~1877),也在进行他自己的摄影术的试验。1834 年,他用写字纸涂上氯化银,晾干后,盖上花边或树叶,放在阳光下曝晒得到了黑色衬底的白色图像。塔尔博特找到了两个重要的改进方法。一是用浓盐水解决了定影问题;二是将所得到的负像与另一张未感光的感光纸的药面相贴,经曝光、显影、定影能得到正像片。1840 年,塔尔博特对他的摄影法进行了改进,并于 1841 年取得专利权,定名为“卡罗式摄影法”(Calotype Process)。这种负像—正像工艺能用一张底片反复印制相片,但因照片颗粒粗、清晰度差且制作工序复杂,在当时并未被人们普遍使用(图 1.4)。

三、感光材料的发展

达盖尔式摄影法能得到清晰的影像与细致的影纹,而卡罗式摄影法能迅速、经济地印制许多照片。人们想将这两者结合起来,而这就需要一种较好的负片形式。

1851 年,伦敦雕塑家阿切尔(Frederick Scott Archer,1813~1857)宣布了“火棉胶”是很好的胶合剂。火棉胶是用硝化棉溶于乙醚和酒精的混合溶液中的一种高黏性液体,干后即形成一层坚硬、无色透明的保护薄膜。

阿切尔的方法是将溶有碘化钾的火棉胶黏液涂在玻璃板上,再使玻璃板来回倾斜,使火棉胶均匀地涂在玻璃板上,再将玻璃板浸入硝酸银溶液中增强光敏性,把这样的玻璃板放在暗盒内,然后装进相机,进行拍摄。曝光后,立即进行显影、定影、水洗与干燥。阿切尔的方法要求拍摄时,必须在玻璃板湿的时候进行,这意味着火棉胶负片(collodion negative)必须很快做好,并立即使用,因此名为“湿板”摄影法(wet plate process)。

“湿板”摄影法的优点在于:光敏度高,底片影纹清晰且能用蛋白相纸无限量地印制永久性的照片。其价钱低廉且阿切尔没有对他的方法实行专利,使得任何人都可以免费使用。因此,“湿板”摄影法便成为英国的主要摄影法,并很快成为欧美的主要摄影法。直到 19 世纪 80 年代中期,湿板法都处于主导地位。

然而火棉胶摄影法使用并不方便,要将火棉胶均匀地涂布在整个玻璃表面上需要一定

的技术,同时还要在 10~20 min 内火棉胶未干燥前完成玻璃板光敏化、曝光与冲洗。

人们又不断研究更佳的涂布材料,希望能有涂布后能“干”用的材料。1855 年就出现了干板技术,1860 年英国开始生产干板,但湿板法仍处于主导地位。1871 年,英国医生 R·L·马多克斯(Richard Leach Maddox,1816~1902)在《英国摄影杂志》发表了用明胶(gelatine)作涂布材料的最新成果。马多克斯的方法发表后,不少人又进行了一系列试验,英国人乔普曼与帕捷斯成功研究出了对明胶的防腐处理方法,使干板能工业化生产。1879 年,摄影者便能在商店中买到制好的、装在盒子中的干板了。

干板的发明影响了摄影的发展,拍摄出来的影像质量较好,层次分明,影纹清晰。明胶干板的感光度高,在室外阳光下可以手持相机拍摄,不必再用三脚架。使用明胶干板,外出拍摄时不必再携带暗室设备和化学药品,拍摄后可以回家再冲洗或请别人冲洗。

明胶乳剂还可以涂布在相纸上。到了 19 世纪 70 年代中期,已可买到现成的“溴素纸”(bromide paper)。它的感光度足以在煤气灯放大机(gas-light enlarger)上进行放大。

1887 年,美国人古德温(Goodwin Rev Hannibal,1822~1900)取得了硝化纤维素感光片的专利权,1889 年开始生产硝化纤维素片基的胶卷。1888 年,美国伊斯曼干板公司的创始人伊斯曼(George Eastman,1854~1932)采用卡罗式摄影法的纸基生产可卷负片,称为“美国胶卷”,每次可拍 100 张直径 6 cm 的圆形负片。胶卷的负片模式由此首创。这一技术极大地方便了摄影者,但由于洗印技术复杂,拍摄者无法自行处理,于是配套出售柯达相机。拍摄者只需对准被摄物掀动快门,再将全部拍空的相机交回伊斯曼公司,便可得到成品照片。1889 年,伊斯曼公司改称“柯达干板与胶片公司”,“美国胶卷”也改用赛璐珞(硝化纤维素)片基,感光度有明显提高。从此柯达软片胶卷风行世界,成为摄影感光材料最有代表性的模式,“胶卷”一词几乎成为感光负片的代名词。当然,作为散叶负片的干板软片并没有因胶卷的广泛使用而立即消失,由于页片的层次丰富、影纹细腻,且底片尺寸较大,允许高倍率的放大,因而在人像、静物、风光、广告摄影上仍广为使用,直至 20 世纪中期仍是这些领域中专业摄影师所偏爱的负片。

虽然硝化纤维片基被广泛使用,但它存在着易燃、易断的明显缺点。1930 年,硝化纤维被醋酸纤维(cellulose acetate)代替,到了 20 世纪 70 年代,人们又改用了比较坚韧而不易膨胀的涤纶片基。胶片速度(film speed)在不断提高。

彩色技术获得的成功掀开了摄影技术变革的新一页。人们面对色彩丰富的世界,总想将这些色彩拍摄出来,然而拍摄出来的却是黑与白的影调。摄影家曾用人工着色的方法进行色彩的表现。科学家们开始研究在胶片上把“天然”的色彩记录下来。

1861 年 5 月 17 日,英国科学家詹姆斯·克拉克·麦克斯韦(James Clerk Maxwell,1831~1879)用摄影方法成功制作了世界上第一幅彩色影像,他将一条方格花带分别用红、绿、蓝 3 种颜色的滤光镜,拍摄了 3 张黑白底片。再用这 3 张底片制成 3 张透明正片,并用同样的滤光镜进行放映,当 3 个影像能准确地重叠在一起时,就会显现出彩色。

1906 年,有了全色胶片以后,摄影家就能拍摄 3 张静物的“分色底片”(separation negatives)了。这时,已经制造出来能同时拍摄 3 张分色底片的“一拍”照相机(one-shot camera)。这些照相机拍摄出来的照片,用看片器进行观看能使人看到由 3 张幻灯片互相重叠而形成的彩色影像。

1907 年,法国卢米埃尔兄弟(Auguste Lumiere,1865~1954; Louis Lumiere,1864~1948)创造了“天彩色片”(Autochrome)。“天彩色片”是一种透明正片,含有一层由红、绿、

蓝 3 色混合而成的极微细的淀粉颗粒,在这透明的彩色颗粒层后面,涂有一层全色乳剂。拍摄时,这些彩色颗粒即起着“细微滤镜”的作用。要在乳剂中形成黑白正像,需要用一种特殊的冲洗方法。当你拿着正像干板在明亮的地方观看时,那些彩色颗粒滤镜即赋予影像以正确的颜色。

1910~1914 年间,德国化学家费希尔(Fischer Rudolf,1881~1957)研究减色法彩色片,获得成功并取得专利。减色法依据从自然白光中减除任一种原色光就会得到其补色光。

1935 年,柯达公司生产了第一个 3 层乳剂的彩色胶片,名为“柯达克罗姆彩色反转片”(Kodachrome)。柯达克罗姆彩色反转片乳剂的唯一特点是它不含有染料成色剂,它的冲洗工艺非常复杂。1936 年,德国阿克发公司生产了内偶法工艺的彩色胶片,名为“阿克发彩色片”(Agfacolor)。这些彩色胶片拍摄出来的灯片,色彩质量好,而且光敏度也较高。1941 年,阿克发公司生产了彩色负片(Kodacolor),1942 年,柯达公司也生产了彩色负片。

1963 年,美国波拉公司的兰德博士制造出第一批即显彩色感光片(instant color materials)。1972 年,波拉公司又发明了单页式即显彩色片(single-sheet instant color picture)。

随着摄影的发展,感光材料不断改进,品种多样,其质量也越来越好。时至今日的数字时代时,记录影像主体又以 CCD 或 CMOS 为主了。

四、照相机的发展

(一) 传统相机

20 世纪初乃至包括今天的一些照相馆里所使用的“座机”,其基本结构与达盖尔的摄影机相同,镜头连接着一个折叠式的皮腔,皮腔后面是聚焦磨砂玻璃。调焦时摄影师的头连同照相机机身都要蒙上一块黑布,以保证将磨砂玻璃上的暗淡影像调清晰,然后关闭镜头上的光门,在聚焦玻璃的位置换上装有干板的暗盒,拉开暗盒门,用气动橡皮球的压缩使快门打开进行曝光。

1888 年 6 月,美国的伊斯曼制造出第一部手持照相机——“柯达”照相机。“柯达”照相机体积小,便于携带,能拿在手中拍摄。曝光速度为 $1/25\text{ s}$,固定焦距,光圈为 $f9,2.5\text{ m}$ 以外的景物都能拍清晰。上好弦后,拍摄者只要取景按快门就可以了。软片胶卷是事先装在照相机里的,拍完后可将照相机送回伊斯曼公司,由伊斯曼公司来取出胶卷冲印,再给相机装上新软片。1891 年,柯达公司制造出摄影者自己能装卸的胶卷。

摄影的迅速发展,促使人们去研制更好的镜头。他们首先得对能利用新型玻璃材料的镜头设计进行探索。摄影镜头是由多片的不同形状的玻璃组成的,这些玻璃片要组合起来作为一个整体去发挥作用。通过对镜片形状、玻璃类型、空间距离等的精密选择与设计,镜头上的像差(aberration)就会得到改正,影像的清晰度就会得到提高。在研制镜头时所存在的问题是,镜头的光孔愈大,像差就愈明显,而摄影者并不需要太大的光孔,来得到较多的光线,以减少曝光的时间。镜头设计师固然可以再增加几个镜片,来进一步改正像差,但像将会变灰(反差变低),而显得毫无生气,就像通过几块玻璃观察一个物体一样。

1914 年,在德国“莱兹”(Leitz)显微镜制造厂的一位设计师巴那克(Oscar Barnack),他为自己制造了一台用 35 mm 宽的电影胶片拍摄 $24\text{ mm} \times 36\text{ mm}$ 的照片小型的照相机。10 年后,“莱兹”厂将这经不断改进的照相机在市场上出售,并命名为“莱卡”照相机(Leica