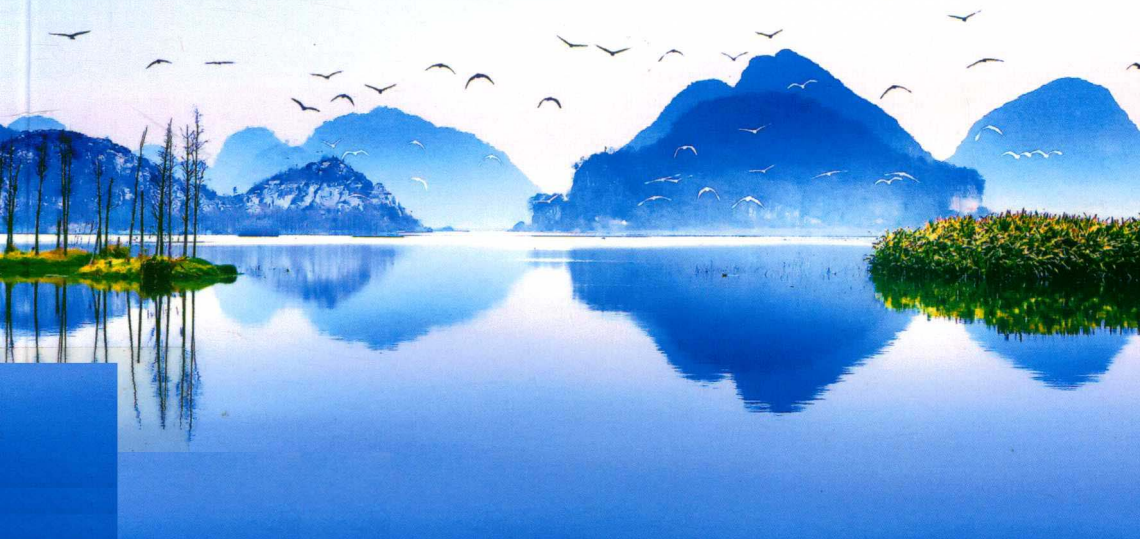


21世纪高等院校艺术课程精品教材

摄影曝光原理 与实践应用

陈 勤 曲阜贵 主 编 詹振洪 许冬青 副主编



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等院校艺术课程精品教材

摄影曝光原理 与实践应用

陈 勤 曲阜贵 主 编 詹振洪 许冬青 副主编



人民邮电出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

摄影曝光原理与实践应用 / 陈勤, 曲阜贵主编. —
北京: 人民邮电出版社, 2017.9
ISBN 978-7-115-46409-5

I. ①摄… II. ①陈… ②曲… III. ①曝光—基本知识
IV. ①TB811

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第196698号

内 容 提 要

本书是国内高等学校摄影、摄像、数字影像、动画、多媒体技术等专业课程主导教材,也可作为艺术设计、文秘旅游、建筑装潢、传媒策划、计算机信息等专业基础教材。

本教材集中了有关摄影曝光控制的基本原理和实用技法,并结合影像专业教学的践成果来著写。教材内容主要有摄影曝光概论、测光器材及操作、曝光控制技巧方法、人像、风光和花卉等实用曝光案例等,从基本原理到曝光思路、从测光数据到曝光实拍,从前期拍摄到后期调整等,都有简明精彩的介绍。

本书可作为国内本科院校、高职高专院校、成人继续教育院校、职业中专学校的电影摄影、平面摄影、视频摄像、动画、数字影像等专业课程教材,也是影像爱好者用以自学和参考的重要书籍。

◆ 主 编 陈 勤 曲阜贵

副 主 编 詹振洪 许冬青

责任编辑 胡 岩

责任印制 周昇亮

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京盛通印刷股份有限公司印刷

◆ 开本: 690×970 1/16

印张: 7

2017年9月第1版

字数: 189千字

2017年9月北京第1次印刷

定价: 49.00元

读者服务热线: (010)81055296 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号



第1章 关于摄影曝光

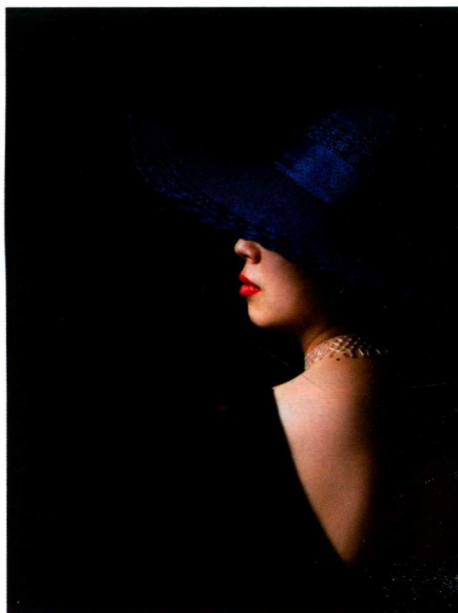
8

- 1.1 经验曝光阶段10
- 1.2 科学曝光阶段12
- 1.3 实时曝光阶段14

第2章 基础知识

16

- 2.1 光的吸收、反射和透射18
 - 2.1.1 光的吸收18
 - 2.1.2 光的反射18
 - 2.1.3 光的透射19
- 2.2 照度与亮度19
 - 2.2.1 照度19
 - 2.2.2 亮度20
- 2.3 感光成像原理20
 - 2.3.1 人眼与照相机的异同21
 - 2.3.2 银盐胶片（传统相机）与图像传感器（数码相机）...22



第3章 曝光原理与条件 24

3.1 曝光原理与目的	26
3.1.1 什么是摄影曝光	26
3.1.2 曝光与影像品质	27
3.2 决定曝光的主、客观条件	29
3.2.1 光照条件	30
3.2.2 感光元件	30
3.3 感光特性	33
3.3.1 感光度	33
3.3.2 宽容度	37
3.3.3 反差	38
3.3.4 颗粒性	40
3.3.5 分辨率	41
3.3.6 感色性与色彩表现	41
3.4 照相机曝光装置	43
3.4.1 光圈	43
3.4.2 快门	44
3.5 曝光	45
3.5.1 EV值与曝光组合	45
3.5.2 曝光三角关系	46
3.5.3 等量曝光组合	47
3.5.4 直方图(柱状图)	47





第4章 测光与曝光

48

- 4.1 物体反光率50
- 4.2 测光原理与测光装置50
 - 4.2.1 光的吸收50
 - 4.2.2 照相机测光56
 - 4.2.3 独立测光表58
 - 4.2.4 测光方法与站位59
 - 4.2.5 照相机曝光模式61
- 4.3 曝光方法61
 - 4.3.1 平均曝光法61
 - 4.3.2 区域曝光法64
 - 4.3.3 高调曝光法67
 - 4.3.4 低调曝光法68
 - 4.3.5 包围曝光法69
 - 4.3.6 多次曝光法69

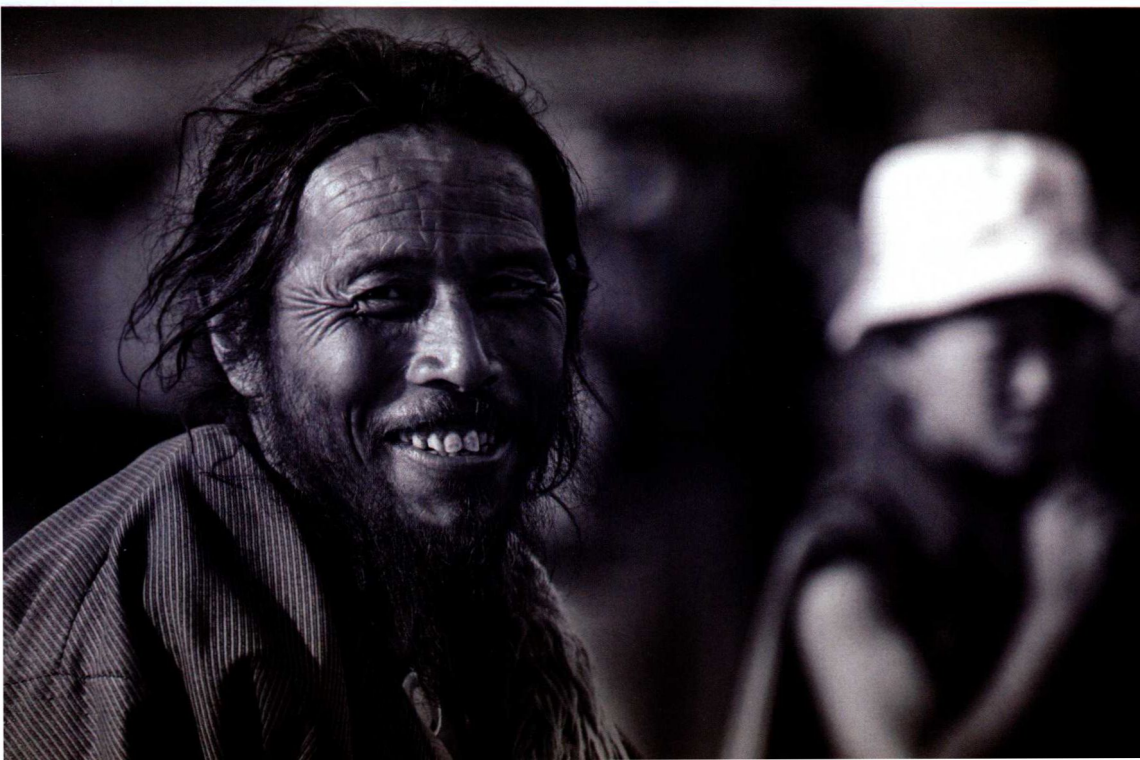


目录 Contents

第5章 曝光要点与案例解析

72

- 5.1 曝光实操要点74
- 5.2 正确曝光与合适曝光80
- 5.3 真实案例解析82
 - 5.3.1 《那一棵树》82
 - 5.3.2 商业人像 89
 - 5.3.3 《梦境》93
 - 5.3.4 《宝宝百天》101
 - 5.3.5 《桃源隔仙凡》 106



21世纪高等院校艺术课程精品教材

摄影曝光原理 与实践应用

陈 勤 曲阜贵 主 编 詹振洪 许冬青 副主编

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

摄影曝光原理与实践应用 / 陈勤, 曲阜贵主编. —
北京: 人民邮电出版社, 2017.9
ISBN 978-7-115-46409-5

I. ①摄… II. ①陈… ②曲… III. ①曝光—基本知识
IV. ①TB811

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第196698号

内 容 提 要

本书是国内高等学校摄影、摄像、数字影像、动画、多媒体技术等专业课程主导教材,也可作为艺术设计、文秘旅游、建筑装潢、传媒策划、计算机信息等专业基础教材。

本教材集中了有关摄影曝光控制的基本原理和实用技法,并结合影像专业教学的践成果来著写。教材内容主要有摄影曝光概论、测光器材及操作、曝光控制技巧方法、人像、风光和花卉等实用曝光案例等,从基本原理到曝光思路、从测光数据到曝光实拍,从前期拍摄到后期调整等,都有简明精彩的介绍。

本书可作为国内本科院校、高职高专院校、成人继续教育院校、职业中专学校的电影摄影、平面摄影、视频摄像、动画、数字影像等专业课程教材,也是影像爱好者用以自学和参考的重要书籍。

◆ 主 编 陈 勤 曲阜贵

副 主 编 詹振洪 许冬青

责任编辑 胡 岩

责任印制 周昇亮

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京盛通印刷股份有限公司印刷

◆ 开本: 690×970 1/16

印张: 7

2017 年 9 月第 1 版

字数: 189 千字

2017 年 9 月北京第 1 次印刷

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)81055296 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

序

凡初学摄影者，一到开拍就会问老师：“用什么数据曝光”“您光圈和快门是多少啊”等问题。然后，就照着老师的曝光数据也设定好同样的光圈和快门，拍摄出一张张照片。如果没有老师带着，初学者们常常会怎么选光圈和快门为难，也不知道曝光效果怎样才算好，所以在拍摄时总是会觉得曝光很复杂、变化太多，是很高难度的一个技术。

的确，在摄影技术内容的学习中，曝光控制一直是最为重要与最多变化的核心技术。从摄影术发明之初，曝光控制就是检验摄影成像和画面效果的重要技艺。从沥青到铜版、从银版到胶片、从湿版到干版、从胶片到数码，摄影术的发展是攀越了一个又一个的高峰，摄影的操作也越来越方便和简单，但曝光总是给学习者带来这样那样的困惑、麻烦和沮丧，但也正是这些失败的帮助，让一个个喜爱摄影的菜鸟最终打败了拦路虎，突破曝光难题，成为了摄影技术精湛的高手。

曝光是摄影术中科学实用的技术内容，既有重要的理论基础，也有多变的技巧组合，更离不开摄影器材的相应配合。一句话，摄影曝光是一个专业性很强的技术技法，它既决定了摄影画面品质的好坏优劣，也决定了拍摄影像效果的精彩程度。过去银盐胶片时代，普通大众拍照总是没有把握——成功率低、好效果少，就是因为不能自主控制摄影效果。也正是因为摄影曝光的困难和麻烦，才使摄影在很长一个时间内都只是少数人才能玩得转的技术。

进入数码时代后，摄影变得越来越容易了，但也让不少人产生了一个错觉，就是摄影曝光不那么重要了。也因为这样的误解，导致很多摄影爱好者，在拍摄中对曝光控制不严谨不认真，也就导致拍摄的画面品质不好、作品效果不佳。尽管现在可以利用后后来弥补完善前期拍摄的不足，但真正的摄影高手都明白，要获得真正高品质好效果的摄影作品，前期拍摄曝光是非常重要的基础。

所以学摄影，技术上最关键的一环就是曝光控制。如果说一个摄影人，曝光上不能主动控制，只是靠相机的自动化曝光完成拍摄，可以说不是一个好摄影人，或者说还没有真正成为一个专业摄影人。只有能够主动控制摄影曝光，并善于运用各种曝光技法的人才能算是一个专业摄影人，才算得上是一个技术精湛的摄影高手。

本书是专门讨论摄影曝光的基本原理、专业器材、技术方法和实践应用等内容的教材，分别从摄影曝光的发展历程、曝光器材的进步、曝光原理的形成、曝光技法的完善丰富等方面来讨论讲述，以帮助大家循序渐进地了解摄影曝光知识、掌握摄影曝光技术、提高摄影曝光技巧，最终成为一个摄影曝光高手、成为一个专业的摄影人。

本书初版于2003年，受到广大读者喜爱，并被国内多所大学摄影摄像专业选作专业课程教材。此次修订后由人民邮电出版社再版发行，本书作者深感荣幸。参与本书编写的有陈勤、曲阜贵、詹振洪、许冬青、朱晓军、天龙、马玉媛、朱颜、徐型等老师，主编为陈勤、曲阜贵，副主编为詹振洪、许冬青。在本教材的编写过程中，得到了北京电影学院杨恩璞教授的关心和指导，在此致以崇高的敬意！此外，北京电影学院、漳州科技学院、华光摄影学院、温州职业技术学院等院校师生给予了极大的支持与帮助，在此表示真诚的感谢！还有北京箭扣摄影俱乐部的朋友们给予了极大地帮助，也在此表示诚挚的谢意。

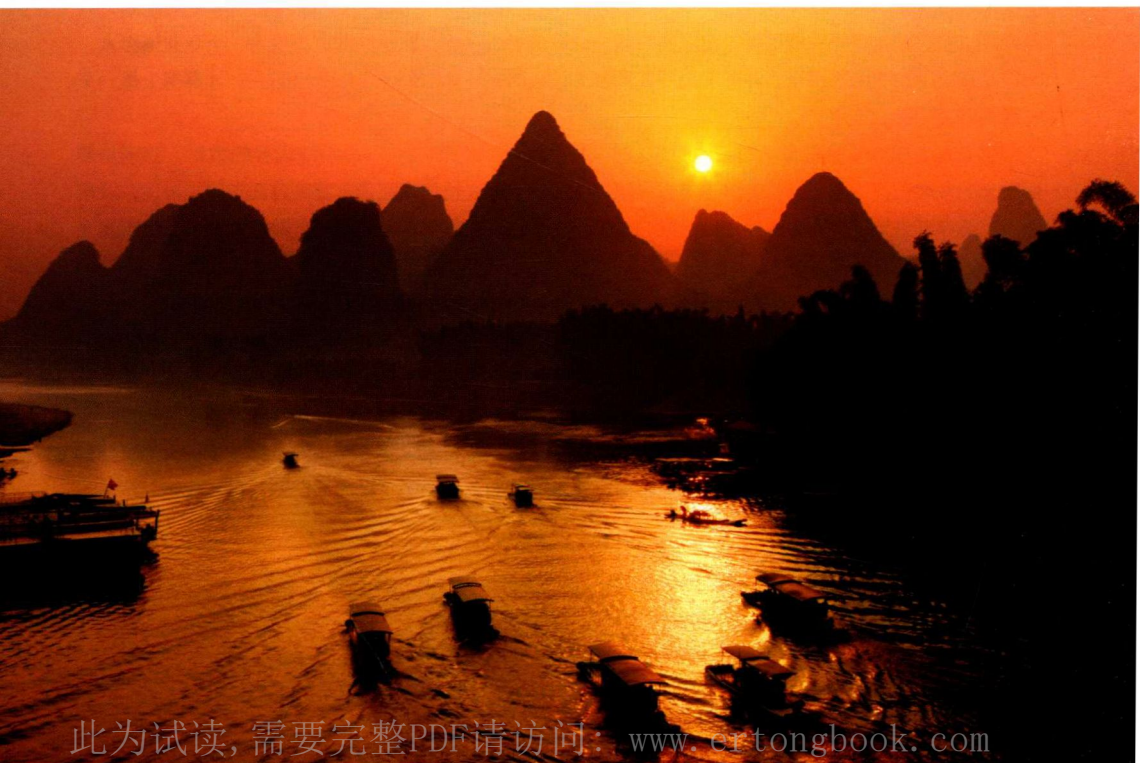
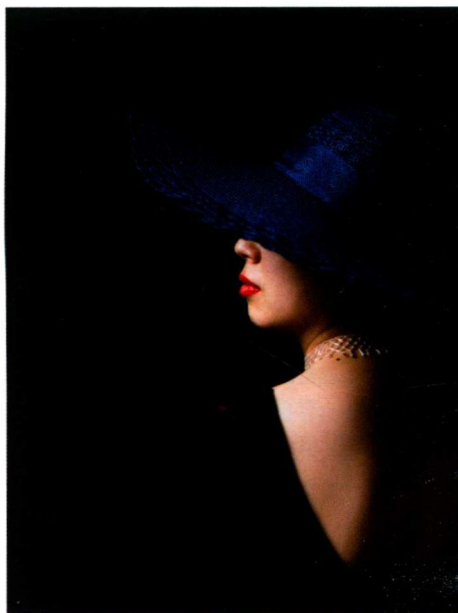


第1章 关于摄影曝光 8

- 1.1 经验曝光阶段10
- 1.2 科学曝光阶段12
- 1.3 实时曝光阶段14

第2章 基础知识 16

- 2.1 光的吸收、反射和透射18
 - 2.1.1 光的吸收18
 - 2.1.2 光的反射18
 - 2.1.3 光的透射19
- 2.2 照度与亮度19
 - 2.2.1 照度19
 - 2.2.2 亮度20
- 2.3 感光成像原理20
 - 2.3.1 人眼与照相机的异同21
 - 2.3.2 银盐胶片（传统相机）与图像传感器（数码相机）...22



目录 Contents

第3章 曝光原理与条件 24

3.1 曝光原理与目的	26
3.1.1 什么是摄影曝光	26
3.1.2 曝光与影像品质	27
3.2 决定曝光的主、客观条件	29
3.2.1 光照条件	30
3.2.2 感光元件	30
3.3 感光特性	33
3.3.1 感光度	33
3.3.2 宽容度	37
3.3.3 反差	38
3.3.4 颗粒性	40
3.3.5 分辨率	41
3.3.6 感色性与色彩表现	41
3.4 照相机曝光装置	43
3.4.1 光圈	43
3.4.2 快门	44
3.5 曝光	45
3.5.1 EV值与曝光组合	45
3.5.2 曝光三角关系	46
3.5.3 等量曝光组合	47
3.5.4 直方图(柱状图)	47





第4章 测光与曝光

48

- 4.1 物体反光率50
- 4.2 测光原理与测光装置50
 - 4.2.1 光的吸收50
 - 4.2.2 照相机测光56
 - 4.2.3 独立测光表58
 - 4.2.4 测光方法与站位59
 - 4.2.5 照相机曝光模式61
- 4.3 曝光方法61
 - 4.3.1 平均曝光法61
 - 4.3.2 区域曝光法64
 - 4.3.3 高调曝光法67
 - 4.3.4 低调曝光法68
 - 4.3.5 包围曝光法69
 - 4.3.6 多次曝光法69

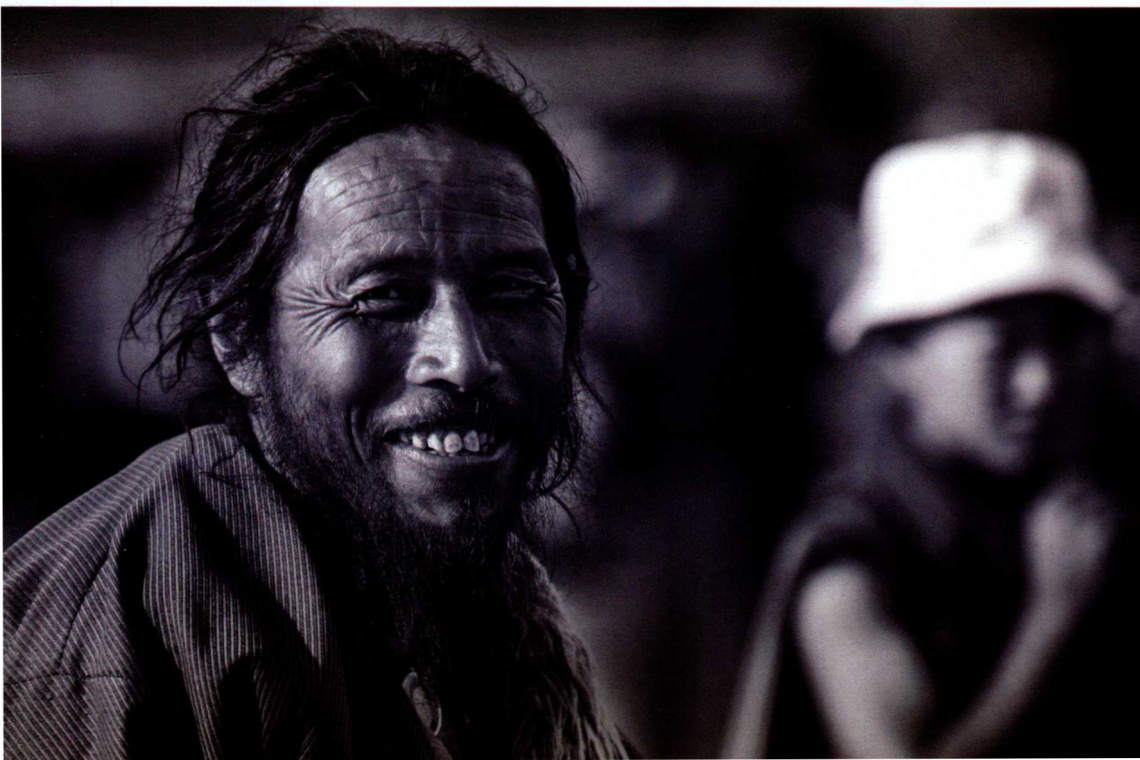


目录 Contents

第5章 曝光要点与案例解析

72

- 5.1 曝光实操要点74
- 5.2 正确曝光与合适曝光80
- 5.3 真实案例解析82
 - 5.3.1 《那一棵树》82
 - 5.3.2 商业人像 89
 - 5.3.3 《梦境》93
 - 5.3.4 《宝宝百天》101
 - 5.3.5 《桃源隔仙凡》 106



第1章 关于摄影曝光



在深入讨论摄影曝光之前，我们先来看看摄影这个词。在拉丁文中，摄影（Photography）一词由两个词合成，Photo是“光”、Graphy是“画法”，两者合起来，就是说摄影是“用光绘画”。可见摄影与光的特别关系，无论拍摄什么对象，都需要光的照射，只有合理控制光线，才能获得理想的画面。

事实上，摄影术就是由两大部分来构成，即摄影技术和摄影艺术。这两大部分中，都离不开光的利用和控制，摄影技术里是曝光控制，摄影艺术里是用光造型，前者决定了画面的影像质量好坏，后者影响了画面的影像造型效果。



摄影术发明公布于1839年，虽然简单幼稚，但它却是光学、机械学和化学等现代科学的结晶，属于近现代人类最伟大的科学发明之一。到了20世纪和21世纪，摄影又不断融合视觉残留理论、光电效应、自动化控制、计算机科学、数字技术、互联网等新科技知识，催生出电影、电视、数字影像、多媒体影像等新影像技术。但在摄影技术的发明和发展过程中，在摄影专业的学习中，关于曝光控制和实践应用，一直是其最重要的核心部分，影像画面的成败和质量都将因此而决定，因此而呈现。下面我们结合摄影技术的发展进程，简要回顾一下170多年的摄影史，认识有关摄影曝光的专业仪器、工作原理和应用技法的不同阶段。

1.1 经验曝光阶段

摄影术发明之初，照相机十分简单，就是一个木匣子上装了一个单片玻璃透镜（见图1-1）；感光材料也是五花八门，且光敏感度很低，因此拍摄一张照片都要好几个小时。1826年，法国人N·尼埃普斯找到了一种能感光的材料白沥青，曝光八个多小时才拍摄出了人类历史上的第一张照片《窗外景色》（见图1-2）。这时的摄影曝光可以说非常简单，就是等待光线照射到感光材料上，根本谈不上精确控制。

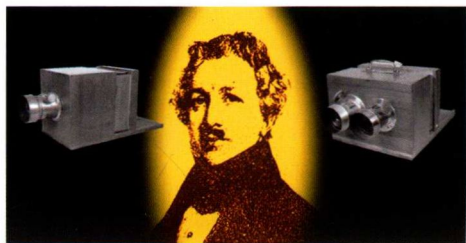


图1-1 达盖尔和他的相机

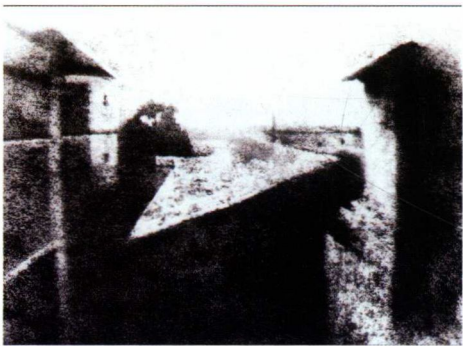


图1-2 窗外景色-尼埃普斯摄

在1840年前后，科学家们研究各种照相器材、感光材料和影像记录方式，来减少摄影曝光时间而快速获得影像，以让摄影术能够方便地为人们所用。

首先是法国人研制的“达盖尔”型照相机，木质方盒机身上安装了一个F14固定光圈的长焦距镜头，通过镜头盖遮挡来控制长时间曝光（1个小时左右），采用涂银的底版拍摄，然后再用

汞蒸气熏烤和大苏打水浸泡，很快就能显示出拍摄的景物，并凝固在银版上。

在这个基础上，不断有新的照相机和镜头研发问世。1841年光学家沃哥兰德研发出第一台全金属机身照相机，并安装有世界上第一只由数学计算设计出来的摄影镜头，其最大光圈孔径为1:3.4，为日后高品质镜头打开了通道。1866年德国蔡司公司发明了钡冕光学玻璃，为日后研发生产出正光镜头和消象散镜头，提供了材料上的保证，也使得精良镜头制造与应用成为现实。

同时期英国人塔尔博特发明了从负片到正片的卡罗式摄影法，奠定了现代摄影术的基础。法国人贝亚德成功地完成摄影曝光一小时获得正像的实验，将摄影曝光带入到短时间完成的轨道。

之后在19世纪下半叶，分别有英国人阿切尔发明的火棉胶“湿版”摄影法和马多克斯发明的玻璃“干版”摄影法，使摄影曝光在完成时间上出现了重大突破。火棉胶“湿版”摄影法具有光敏感度高和感光快的优点，但摄影曝光操作繁琐（见图1-3），室外阳光下拍摄一张照片，曝光时间一般只需要几秒、最长也不到1分钟，且画面影像清晰，细节层次丰富。而玻璃“干版”摄影法更进一步，在感光速度上又有很大地提升，室外阳光下拍摄一张照片，曝光时间只有1/25秒左右，而且操作时比“湿版”摄影法方便和安全。



图1-3 战地摄影师芬顿和一车湿版摄影器材