

21世纪高等院校规划教材

DESIGN

大学摄影基础

解神恩 王伊萍 编著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

21世纪高等院校规划教材

大学摄影基础

解神恩 王伊萍 编著

内容提要

本书从初学者的角度,以实际可操作性为准则,全面实用地介绍了摄影相关的基础知识。主要包括摄影的基本思维方法、照相机的成像原理和操作方法、摄影用光知识、摄影构图原理、数码摄影及数码图片的调整、基础静物摄影等内容。

该书基础性强,适合高等院校的学生使用,也适合有意提高摄影水平的人群使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

大学摄影基础 / 解神恩, 王伊萍编著. —北京: 北京理工大学出版社, 2009. 8
ISBN 978-7-5640-1410-0

I. 大… II. ①解…②王… III. 摄影技术-高等学校-教材 IV. J41

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第146126号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地大彩印厂

开 本 / 889毫米×1194毫米 1/16

印 张 / 7.25

字 数 / 221千字

版 次 / 2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

定 价 / 39.80元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

摄影一直以其独特的方式影响着全世界。在摄影技术问世之初,便以其特有魅力而独树一帜;小型相机的出现以及冲洗工艺的标准化,使得摄影前所未有地简单易行,也更普及;数码技术与传统光学摄影技术的结合,更让我们每一个人都可以充分享受摄影带来的无穷乐趣。

设计艺术作为引领潮流风尚的创造性力量,在其创作过程中,搜集资料、表达概念、组织元素、表现设计成果等方面都会大量运用摄影手段。在设计工作中,我们需要记录下那些能启发灵感的客观形象,需要清晰地表达自己的设计概念,需要完美地展现设计成果,这些都离不开摄影技术。熟练地掌握摄影技艺,能让我们在设计工作中轻松应对很多挑战。

经常被人问到这样一个问题:“我最近很喜欢拍照片,买了个新相机,但不知道从哪儿开始学习。”其实当你喜欢摄影又有相机在手时,就已经没有什么别的理由能阻止你拍出好照片了。本书的第一章就首先回答了这个问题,运用你对摄影的热情再加上摄影师般理性冷静的思考,很快就会发现你的照片正逐渐脱离留影照的水平,朝着专业图片一步步迈进。

本书整体结构主要由三部分组成:第一部分(第1章)解决学习摄影最根本的部分,思维方式的转变与培养;第二部分(第2、3、4、5章)解决基础知识问题,从认识摄影器材到练习摄影基本功、掌握摄影用光等;第三部分(第6、7、8章)重在实际应用提高,从色彩、构图、数码、静物等几个方面讨论提高图片拍摄水平的途径。其中第3、4、7章的内容由王伊萍老师编写。全书对摄影发展史以及胶片的冲洗和照片的放大等部分作了弱化处理,重点突出了在学习过程中可操作性强的部分。在各个章节中均穿插有数

码摄影相关的内容,照顾到传统摄影理论与现代数码技术的互补,以适应已经十分普及的数码摄影大环境。

本书是特别为艺术设计专业学生量身定做的,以够用为度,作者从多年从事设计和摄影实践的角度,删繁就简,重在抓住摄影实践中的根本理念和操作基本功。有了这两点保证,逐步自我提高的摄影之路也就站在了坚实的基石之上。当然,本书同样也适合其他初学摄影的爱好者参考解决自学过程中遇到的基础问题。由于编者水平有限,其中有不足之处敬请读者批评指正。

本书能够成功出版,离不开各位编者的努力,感谢大家的辛勤工作;我们还要向为本书提供帮助的刘理、陈冠群、李洪海、高海英、陈毓、宁兵、朱林、齐兵、黄石、程旭锋、戴娜娜、周雯、韩静华等朋友表示感谢;特别要感谢北京理工大学的王德平教授,是您对于摄影严谨求真的态度一直激励着我。最后,感谢北京理工大学出版社为本书付出的心血和努力。

编者

2009. 6

现代设计艺术学科具有极强的理论性、实践性与实用性特征，作为这个学科的21世纪教育，构建创新教学体系与培养实践能力无疑是其改革的大趋势。

我们邀请了国内具有丰富的教学及设计经验的一线教师，从设计行业的视角出发，通过对构架、内容、编写方式等诸多方面的深入探讨，最终期望实现“优秀教材+优秀教学=优先就业”的目标，为学生量身定制出贴近行业、注重实践的设计教材。

本套丛书特点如下：

1. 贴近市场与企业的需求

本套教材从设计实践的角度，突出高校学生需要的知识结构、知识要点和知识深度，并在所选案例中融入作者丰富的设计经验，深入浅出，与理论内容相互呼应，最大程度地贴近市场需求，使学生既掌握本专业较前沿的知识与创新能力，又能将所学知识在实践中灵活应用。

2. 突出内容的新颖性

本套教材内容上的新颖性主要体现在以下方面：新的专业理念，如面向市场，结合企业，结合地方经济发展需求的教育理念；新的案例，如近期的参赛作品、设计项目、热门话题等；新的专业技能技巧等。每一章末的思考题，也作了精心的编排，以期更符合目前的教学特点，更有利于学生的能力培养。

3. 引用企业成功案例

设计案例教学法是应用学科教育的一个实用方法，案

例教学法充实了课堂的教学内容和丰富的教学信息，并以生动、贴近生活的案例调动了学生的设计思维积极性与求知欲，使教学达到一个更完善、更合理、更科学的结构与体系，促进设计教学的改革。本套丛书有一个突出的特色就是引用了许多业内已成功实施的实际案例，这些案例多数选自本套教材的主编、参编者或设计企业在实践中参与设计的探索与应用，缩小了社会实践与课堂学习的距离。

4. 强调可读性与应用性

本套教材突出应用性、通俗性和趣味性，可读性强，易于掌握和入门，结合课堂讲授学生收获更大，体会更深刻，有效地提高了设计教学的质量与效率，使传统的教学模式从教学内容、教材与教学方法上都有不断的更新与改革。

本套教材集中了许多院校教材与教学改革的经验与成果，体现了设计教学的发展方向。

第1章 摄影的真谛 001

- 1.1 摄影师的灵魂 001

第2章 摄影基本知识 007

- 2.1 摄影原理 007
- 2.2 照相机的基本部件 013
- 2.3 照相机的类型 014
- 2.4 镜头 015
- 2.5 取景系统 020
- 2.6 照相机的基本附件 021
- 2.7 感光材料 023

第3章 摄影基本功 027

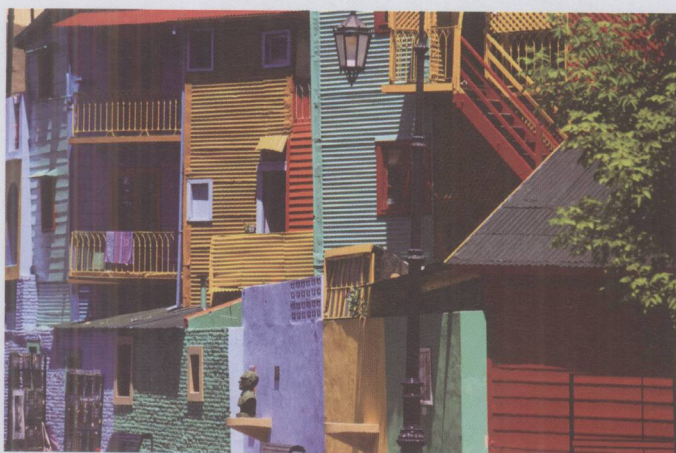
- 3.1 照相机的基本操作 027
- 3.2 照相机的使用 029
- 3.3 控制照片表现效果的方式 034
- 3.4 感光胶片和测光 038
- 3.5 曝光控制 043
- 3.6 数码照相机的使用 045

第4章 摄影用光 051

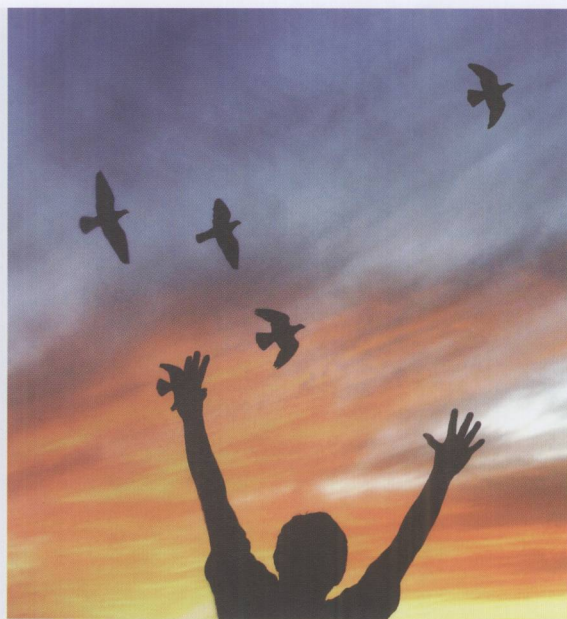
- 4.1 自然光摄影 051
- 4.2 光的基本特性 053
- 4.3 光的基本方向 054
- 4.4 现场光摄影 055

第5章 摄影色彩 058

- 5.1 色温变化与色彩还原 058
- 5.2 影响色彩还原的各种因素 061
- 5.3 色彩在摄影中的应用及情感表现 062
- 5.4 色彩的表现力 065



第6章 构图与摄影师的眼力	067
6.1 观察与表现	067
6.2 突出拍摄重点的表现方法	068
6.3 摄影构图的常用方法	072
第7章 数码图片的调整	080
7.1 数码图片的特性	080
7.2 数码图片的基本调整	082
7.3 局部调整的区域选择	087
7.4 数码图片的图层运用	091
7.5 数码图片的大小与裁减	093
7.6 数码图片的调整实例	094
第8章 静物摄影用光基础与布光实例	096
8.1 静物摄影用光基础	096
8.2 静物摄影的基本布光方式及其灵活运用	100
8.3 背景处理技术	106
8.4 静物摄影常见题材的拍摄	107



1

摄影的真谛

1.1 摄影师的灵魂

面对动人照片的时候，很多人都会不由得惊叹于摄影师的表现能力，爱好摄影的人还会激励自己努力争取在不久的将来也能拍出同样精彩的照片。但可惜的是很少有人能够实现自己的目标，这到底是什么原因呢？

最主要的原因是方向问题：不知道摄影应该去追求什么。当看到一张美妙的照片，你能够强烈地感觉到它的美，但说不出它为什么美，更无从推断摄影师在拍摄时思考和处理过哪些关键问题。

其次是达到目标的手段。我们经常会看到专业杂志上的图片都会附带说明作者拍摄时的相关数据和资料，这些都是技术手段，只是说明了达到这种结果的一种途径。实际上同一种效果的照片可能有好几种拍摄方法，只有在明确了拍摄方向之后，才能有更大的发挥空间和想象空间。

方向问题是这一章里需要解决的主要问题。所以在一开始我们就要先明确一些简明的指导原则，并通过教材上的实际照片来分析讲解“追求什么”的问题。

在分析照片逐步理解这些指导原则的过程中，你会培养出自己发现和捕捉的意识，懂得在周围世界去寻找。这种能在周围世界中发掘和捕捉美好画面的能力就是我们所说的“摄影师的眼力”，或者叫做“摄影师的灵魂”。

下面我们通过照片来具体讲解。

1.1.1 “摄影应当追求什么”

我们先把这个关键问题的答案列出来，然后逐一解说。

1. 主题明确

在生活中，当我们介绍一个人时，第一项要说的可能是这个人的职业，如工程师、推销员、编辑、记者、设计师、教授等，这会成为其他人在认识这个人时的根据。照片也是一样，如新闻事件摄影、人物肖像摄影、风光摄影、剧照、建筑摄影、静物摄影等，照片的主题属性是读者认识这张照片的立足点，或是表现一个新闻事件、一个人；或是表现一处动人的风光；甚至可以表现该题材的一个故事情节等。这个主题必须是明确的，不能有任何其他模糊的概念，应使任何观赏者一眼就能看出来。

2. 主体突出

使观赏者的目光一下子就投向被摄主体，而不是画面里的其他对象。要像鹤立鸡群、草原上的大象那样，让主体成为画面上最抢眼的中心元素。

3. 画面简洁

画面只包括主体和那些有利于把视线导向被摄主体的内容，而尽量排除或压缩那些可能分散注意力的内容。

在拍摄时根据这三条基本原则开始思考和处理画面里的内容，你就会发现你的摄影方式已经开始发生变化。你会用全新的标准去观赏评判一张照片，去思考摄影师在创作

时已经思考过的问题，甚至还能在其他摄影师的作品中去发现原作之外的新思路。更重要的是你会用全新的方式去观察这个世界。从而用全新的方式捕捉画面。你会开始运用摄影家的眼力通过取景器去观察世界！

这三项基本原则，是任何学习摄影的人赖以进步成长为一个专业摄影师的基础。摄影界有一个很流行的说法：“舍得。”有舍才有得，找出自己想要表现的主题，舍弃其他的干扰因素，把主题以最鲜明最强烈的方式展现出来，尽量去浓缩提炼。下面，我们将要逐项加以详细探讨。

1.1.2 主题明确——好照片要有鲜的主题

我们来看图1-1这张照片，构图很简单，色彩很简单，但它却传达了很多动人的信息。

首先是两人的姿态，额头相抵，双眼自然地轻轻闭合，两张脸上所显露出放松的归属感。

其次是妈妈护住婴儿后脑的那只大手，好像是要把婴儿牢牢地保护在安全的

中间地带。

再次是整个画面散发出来的恬静氛围，画面结构稳定。无论是谁，都能够从画面里感受到妈妈对婴儿的呵护和婴儿对妈妈的依赖。

好照片起码要显示出主题是什么，这是判断一张照片的第一原则，并且确保观赏者也能一目了然，这是在拍每张照片时必须树立的基本目标。如果能做到这一点，这张照片就开始有价值了，至少已经不是只能占用磁盘空间的鸡肋文件或者是增加相册厚度的废纸。

如果对摄影作品提出更高的要求。那它不仅要有明确的一般性的主题，还要能表现普遍性的主题。这个目标虽然不易达到，但这也正是好作品与一般作品的区别。最起码在每次拍摄时都找出一个鲜明的主题，争取成为上好的作品。有一天或许你就会发现自己也可以拍到一张能表现普遍性主题的杰作。图1-1的这张照片就是能够表现普遍性主题的杰出作品。在这里主人公已经不仅仅是这位妈妈和这个婴儿，而是世界上所有的妈妈和孩子。相信所有的妈妈都能够感觉自己也是那样抱着自己的小宝宝的。

本照片的拍摄者认识到这个场景所具有的特质——普遍性的概念，于是按下了快门。

这对母子是摄影师的妻儿？亲人？还是她的邻居？大家可能都不会知道，也并不关心。我们每个人，只要看到这张照片，就能从中感受到“爱”，就触动了我们自己生活中关于

▼ 图1-1 母子



爱的体验——这就是摄影作品表现的普遍性概念。

在这本教材里，我们将要培养训练同学们的摄影技艺并将竭力引导大家学会摄影技术与器材的几项实用内容。在你掌握了摄影师的思维并学会了所有的“怎么做”之后，就能正确地拍摄每一张照片。就像这本书的整体结构一样，在开始其他课程之前，要求大家在学习的过程中，注意培养观察、发现、选取周围世界各种主题的能力。教材也会提供一些相关的作品，这一章我们将重点讨论如何提出问题：“作品的主题是什么？”“从这张作品中能够获得什么样的一般概念？”“能表现该概念的其他形象还有哪些？”

不过，需要注意的是，摄影的学习过程是一个逐渐提高的过程，不要指望仅仅通过看了几张作品就茅塞顿开，只有认真去思索感受，才能够逐步有所提高。

随着学习过程的深入，你就会慢慢地发现，不仅能从教材上的作品中找到它所表现的主题，也能透过自己的相机取景器找到普遍性的概念并把它表现在你的作品里。而你现在需要的仅仅是时间和刻苦练习。

有很多人虽然是专业摄影师，在多年的商业摄影之后，还是没有获得这种意识。有许多人是专拍儿童的摄影家，在拍摄了数百张儿童照片之后，却没有捕捉到关于“童趣”、“天真”的普遍性概念。有许多婚纱摄影师，在拍摄成千上万张结婚照之后，却没有能捕捉到“爱情”、“承诺”或“幸福”的概念。

在这本书里大家将学会基本的摄影技术。更要训练自己走向更高层次去捕捉具有普遍意义的主题。因为这一点才是杰出摄影师所必须具备的素质。

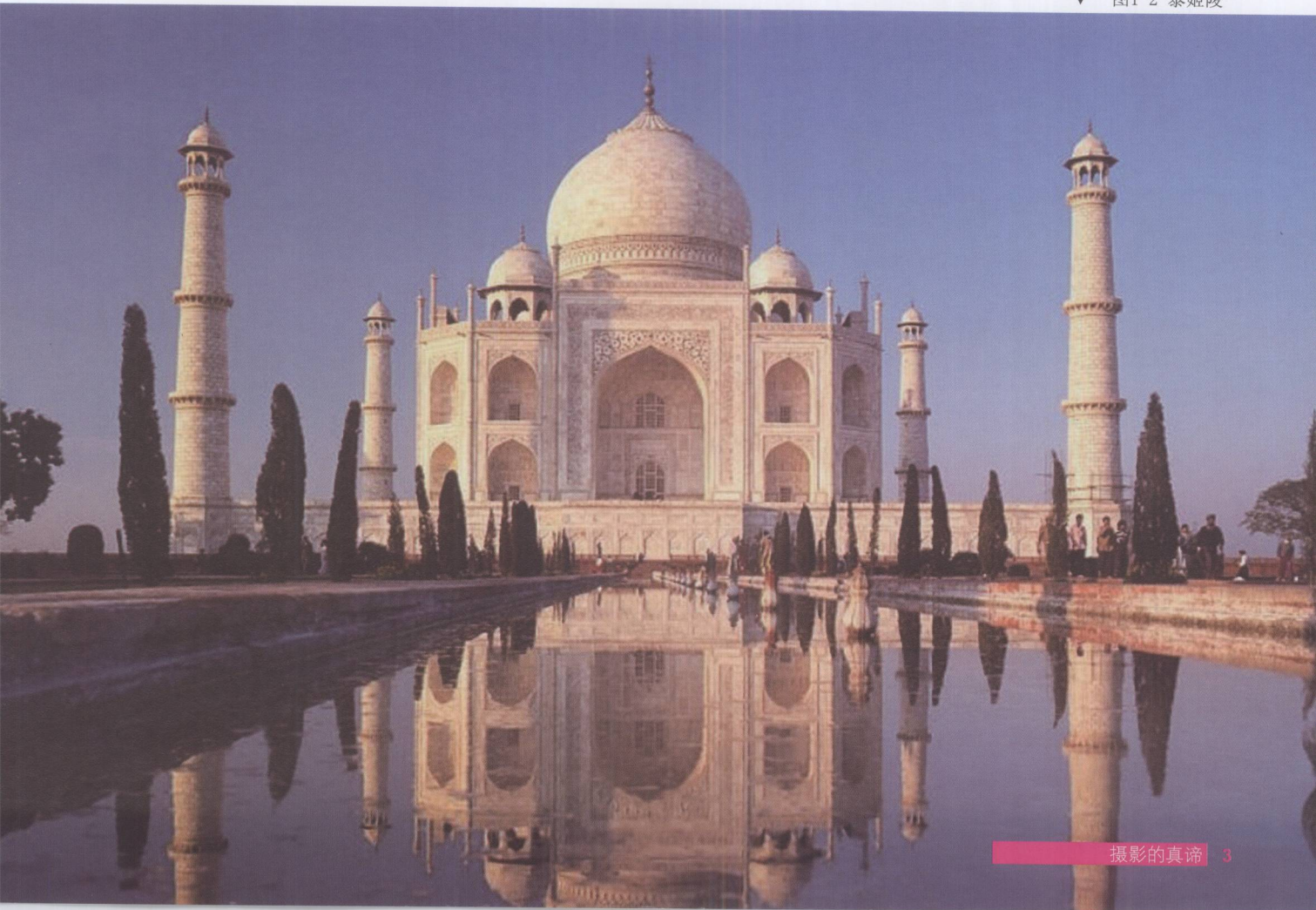
从一定意义上说，本教材中所讲的所有基本原则和一切技巧综合起来都是为了强化这样一个目标：使你有能力用最有力的方法表现每张照片的主题——带普遍性的意义。

所以，不论什么时候只要你打算按下快门，必须提醒自己注意这个问题——主题。

1.1.3 主体突出——好照片需要有吸引力的主体

通常，为了表现主题，一张作品中要有一个主要的趣味中心。这个被摄主体可能是一个人，一件东西或者一群人或一组事物。在图1-2中，很明显要表现的主题是泰姬陵的建筑主体，画面上虽然存在一些其他的内容，如松柏、水面、尖塔，然而我们在看这张照片的时候，注意力始终是朝建筑主体部分集中。原因其实很简单，画面里几乎没有可以干扰你注意力的内容，即使在岸上有几个人，也是微乎其微不被注意的。仔细分

▼ 图1-2 泰姬陵



析一下就能发现,这张照片采用了比较严谨的对称结构,上下对称、左右对称,这种构图就创造了一个画面的中心点;同时,画面里所有内容的透视方向也是朝建筑主体集中,透视方向作为强有力的视线引导手法,在很多场合下都用来将视线导向主体。

在一幅摄影作品里,怎样做才能把观赏者的注意力吸引到被摄主体上呢?方法有很多。图1-2中摄影师是应用了对称结构和透视线引导,但并不是说对称结构就是万能的。在面对不同的被摄体时要灵活运用不同的方法。在后面的章节中你会找到不同的解决途径。举例来说,怎样安排被摄主体在画面中的位置,怎样布光,怎样运用快门和光圈等,都能够达到突出主体的目的。

到这里,我们已经说了两个要点了,下次再去拍照时,只有在这两个问题都有了答案之后,才允许按下快门。

(1) 我要表现的主题是什么?

(2) 被摄主体明确吗?怎样能把观赏者的视线集中到主体上?

1.1.4 画面简洁——好照片画面要简洁

在图1-3中,作者舍掉不重要的内容,只聚焦于这双饱经沧桑的手和精美的剪纸,结果就拍出了这张图片。经过岁月的洗礼,老人的脸上留下的只是平和安详,仿佛在用一生的时光慢慢地修饰自己的作品。

每当你透过取景器观察,在按下快门之前,总要问自己这个问题:“我是不是把注意力集中到被摄主体上了?是否瞄准了这个场景中的关键要素?分散注意力的东西都排除了吗?不必要的内容都舍去了吗?我是否把画面简化到了最佳程度?”在这些问题有了肯定的回答之后,就可以按下快门了!

所谓简化就是要去掉那些分散注意力、削弱主题的因素。这并不意味着把背景上的东西统统去掉。如果周围环境有利于表现主题,它们就是必不可少的,不能去掉。

那我们再来看看,作者在简化画面方面做了哪些努力呢?她去掉了分散注意力的每件东西,诸如背景上无关的行人、电线杆、电线、路过汽车的尾部、垃圾桶或一只破椅子以及一切可能削弱主题的东西。

到现在为止,在你准备按下快门拍摄之前,就有三个问题需要回答。只有在这三个问题都有答案之后,才能按下快门。

(1) 我要表现的主题是什么?

(2) 被摄主体明确吗?怎样能把观赏者的视线集中到主体上?

(3) 画面够简洁吗?是不是只包括了有利于把注意力引向被摄主体的元素?是不是去掉了那些分散注意力的不必要的内容?

1.1.5 对三项基本原则的运用

下面我们列举出一些不同类型的照片。大家仔细分析一



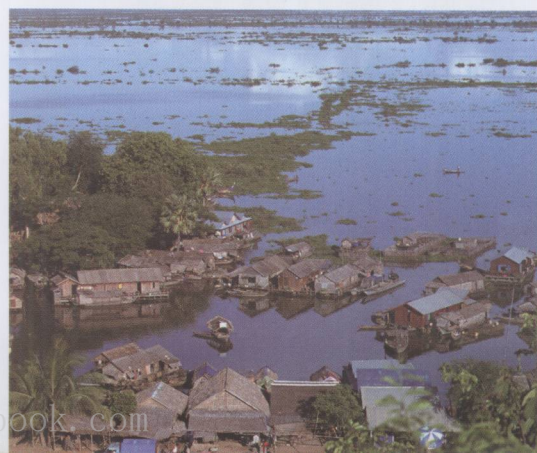
图1-3 剪纸

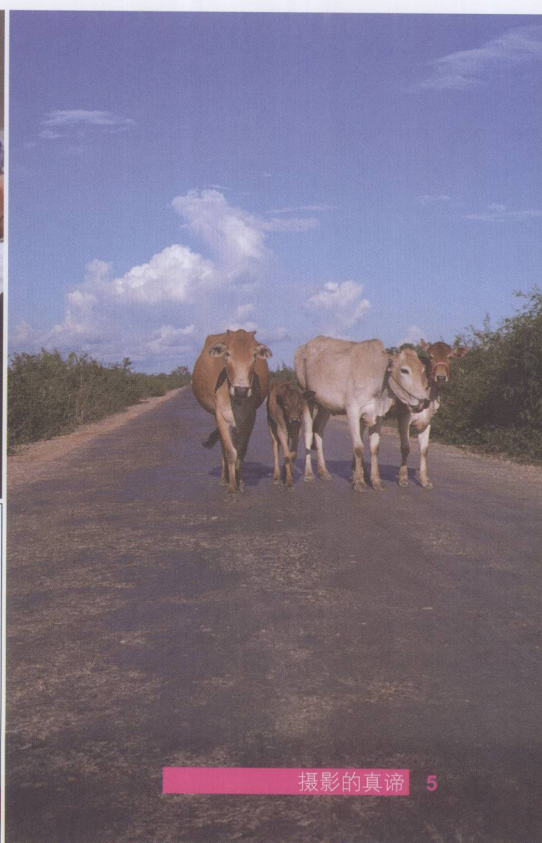
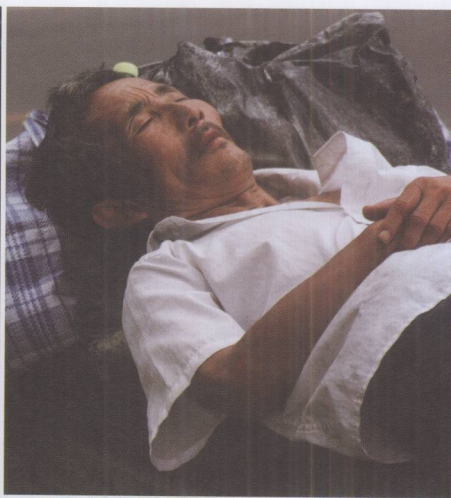
下,对照三项基本原则的问题,找找和它们相应的答案。

(1) 主题——这张照片的主题是什么?给每幅照片起一个名字。

(2) 主体——作者如何把注意力集中到被摄主体上?

(3) 作者在简化画面方面做了什么?





1.1.6 如何挑选照片

每个摄影师都会遇到这样一个问题：如何挑选照片。在接受一项摄影任务之后，经过一段时间的准备和精心的拍摄，得到了大量的原始照片。这只是摄影师任务的第一个阶段，因为我们不可能把所有的照片都提交给客户，或者是把所有的照片展示在我们的读者面前。在这时，我们紧接着要做的事情就是在众多的照片中，挑选出自己认为最能表现主题的照片。

我们在平时阅读报纸杂志的时候，可以注意文章中用到的图片，经常问几个问题：

“美术编辑为什么单选这一张，而不选其他照片？如果让我来表现同样的主题会有什么不同的途径？”在这个过程中，逐渐掌握美术编辑挑选图片的一些考虑点，在以后处理实际拍摄任务的时候会派上大用场。现在图片市场十分活跃，好的摄影图片在不同的使用场合都能见到它们的身影，尝试学习一些图片编辑的基本知识，对于理解编辑们如何选择图片会有很大的帮助，也会让自己的摄影作品在商业图片市场中获得更多的回报。

在理解图片的时候，可以运用前面提到的三个基本原则：

（1）这张照片的主题是什么？它表达的普遍性意义是什么？

（2）作者怎样把注意力引向被摄主体？

（3）为了简化画面，作者做了哪些工作？是如何进行取舍的？

1.1.7 观察你生活的地方

很多人可能会想，我周围的环境实在是太平凡了，怎样才能从中发现有意义的主题呢？

很多人都会直观地认为：在欧洲拍到精彩的照片比在自家小区里要容易得多。但是，当你学习了本教材之后，你将会在我们周围的日常生活中看到很多很多美丽动人的影像，在大都市、小城镇、郊区或田野上，比比皆是。

如果去法国，你的相机会很难离开眼睛。每时每刻你都会发现无数的动人影像。可是别忘了另外一个事实：一个法国旅游者在参观我们的家乡时也会发现成千上万动人的画面。他之所以能在我们的世界里“看到”那么多画面，原因就是因为我们世界对他来说是新奇的——他观察时使用的是完全不同的眼光。所以，要做的其实很简单，在你不能够远行到你梦想去拍照片的旅游胜地时，你只需要改变一下自己观察周围的方式，用全新的方式重新观察你周围的一切，就会发现它和以往的印象有很大的不同。

我们对自己的家人、朋友、邻居或周围的环境太熟悉了，所以就不再观察了，就像五毛纸币上的那两张少数民族少女面孔一样。我们成千上万次地看到它，但却不知道她们是谁？

你应该开始用巴黎旅游者那种新奇感和陌生感重新去进行观察。这样你就会看见你周围的世界，你的居室、你的家园、街道、工作场所、学校、家人、朋友、邻居、同事、同学等，就像巴黎来客观察他们一样，并把他们当作拍摄主体来观察。

即使你从本书中没有学到别的什么东西，至少该学到一点：生活中有很多动人的画面，只是我们需要用全新的眼光去发现和体会。

作业：

搜集一些你认为很出色的照片，根据前面学过的几个原则去评价这张照片的精彩之处，分析一下摄影师在拍摄这张照片时采取了哪些方法来处理图面？这些处理方法的结果如何？有没有更好的方法？

这些照片应该涵盖摄影所涉及的各个方面，风光摄影、人物摄影、新闻摄影、静物摄影、建筑摄影、家庭摄影、旅游摄影，试着去体会这几种照片表现手法的异同点。



2

摄影基本知识

在了解作为摄影师所必须牢记的几个基本原则之后，很多人都会有跃跃欲试的创作冲动。突然大家会发现自己除了热情之外，好像对摄影器材知之甚少，更不用说自如地应用它们去创造自己想要的各种效果，从这一章开始，我们要学习从摄影原理到摄影器材相关的各种知识，便于进一步学习摄影常用的技巧。

2.1 摄影原理

光对于摄影的重要性，大家可能都有一定的了解。摄影被称作“光影艺术”，这足以说明光以及光照产生的影调在摄影中的重要意义。光是摄影存在的基础，没有光，也就没有摄影。从物理学的观点，光就如声音，是自然界能量的一种形式。光从光源出发，以每秒30万千米的速度向外辐射，当它们照到物体上时，相互之间发生物理作用，并不同程度地向外反射，使我们能看到物体的形状，识别它们的颜色。同时，它也能使某些对光敏感的物质产生化学变化。这些，都使摄影术的发明成为可能。在摄影原理中，光的直线传播特性是形成影像的基础，而对光敏感的物质因为受光而产生化学变化是存储影像的关键。阳光在建筑物后形成阴影，在晨雾中透过树林形成清新动人的光束就是它们直线传播的例子。

光在物体表面反射是光的基本特性之一。粗糙的表面会使入射光在各个方向上反射，通常，这种反射光称为散射光。散射光的性质比较柔和。而在玻璃或金属一类的光滑表面上，反射光比较强烈，具有一定的方向性。一般说，浅色表面有较高的反射率，而黑色表面吸收大部分入射光。白色表面的反射能力最强，有些白色材料的反射率可达99%。

光也是各种颜色的来源。摄影的主要光源——阳光呈现为白光，实际上是由各种不同波长的色光组合而成的。不

同的色光对应不同的波长。红色光的波长较蓝色光长，波长更长的红外线则不可见，但具有强烈的热效应。紫外线的波长短于所有的可见光。阳光的光谱是连续光谱，当它照射到物体上时，由于表面物质不同，会选择性地吸收某些波长的光，反射另一些波长的光。这些被反射的波长所对应的颜色就形成了物体的颜色。例如，成熟的西红柿吸收大部分绿光和蓝光，反射红光，于是，西红柿就呈现为红色。

无色的透明体几乎能使不同波长的光均匀地通过，而有色的透明体则不同。例如，蓝色窗玻璃或滤光镜能使蓝色光通过，吸收所有其他波长的光。同样，红色滤光镜能使红色光通过。这种选择性吸收和穿透特性在摄影中非常有用。例如，在黑白摄影中，使用滤光镜能抑制某些色光而强化另一些色光从而影响影调的重建(见后面章节)。在彩色摄影中，这种特性在彩色照片的拍摄及其冲洗、放大的每一个环节都将起到重要的作用。

人们借助光才能感知物体的形态。以被侧光照亮的西红柿为例，一方面，我们能在其受光面看到强烈的红色。另一方面，这些光在其弯曲的表面以不同的强度反射到人们的眼中，不必用手去触摸，人们从这些连续变化的影调中便能感知西红柿的形状。

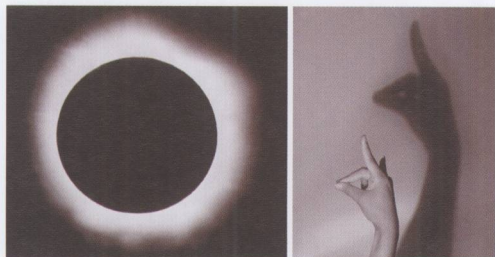
下面我们详细地讲解光的特性和光敏材料以及它们在摄影中的具体应用。

2.1.1 光——摄影的基本条件

光的传播特性主要有几种：光线的直线传播、光的反射、光的折射、光的散射、光有颜色等。

光的直线传播

光的直线传播特性在日常生活里很常见，夕阳下山后投下长长的影子，在灯光下做的手影游戏，都是光直线传播的典型例子。如图2-1。



日食图

手影

图2-1

光的折射

日常生活中常见的放大镜、近视眼镜、老花镜都是光折射现象的应用。当光线倾斜地射到一块玻璃三棱镜上时能被弯曲，即发生折射。一般地说，当光通过折射率不同介质的分界面时产生折射。

光的反射

不同的表面反射的光量是不同的。平滑的抛光表面，如镜面，能将大部分入射光反射出去。

光的散射

当光线通过半透明的物质，如云雾或描图纸时会向各个方向散射。当光射向粗糙或有纹理的不透明表面时也会发生散射。散射光形成的阴影比较柔和。

光有颜色

白光是由不同波长的光组成的，每一种波长对应着一种特定的色光，光线通过三棱镜后产生的彩色带便是白光分解而成的。物体之所以带有颜色是因为它们的表面能更多地反射这种颜色的光而吸收其他颜色的光。

光、透镜和成像

在古代，人们就已经发现光线透过小孔形成影像的现象，即“小孔成像”，这也是针孔相机的工作原理。要解释这种现象并不困难。考虑到光线的直线传播特性，一束从户外物体上反射出的光线通过暗室墙上的小孔，因为光直线传播的特性，只能到达暗室内墙面的下部，反之亦然，于是产生了一个上下颠倒、左右翻转的影像。因为针孔的面积非常小，限制了进入暗室的光量，所以，用这种方法产生的影像非常暗淡，也不十分清晰。

为了产生既明亮又清晰的影像，需要将大量的光线集中，通过特定位置的小孔形成明亮的影像。透镜便因这种需要引入了摄影。能将光线汇聚的透镜为凸透镜，是一种中间厚、边缘薄的曲面圆形玻璃片，俗称放大镜。如果将它置于太阳下面，便能将阳光汇聚于一点，形成极其明亮的光斑。凸透镜是根据光线通过透明物质时发生折射的原理工作的。物体各个部分的光线通过凸透镜后聚焦在一个平面上(如纸或胶片)，然而其影像和实物间的关系却是上下颠倒，左右反转。但由于透镜将光线集中，形成的影像既明亮又清晰。

将凸透镜用于针孔相机是16世纪的事，然而在此之后却经过了漫长的三百年历史，直到发明了记录影像的方法，摄影术才算真正得以投入实用。

凸透镜的工作原理

如图2-2所示，当光线倾斜地通过一块玻璃时，便发生折射而弯曲。

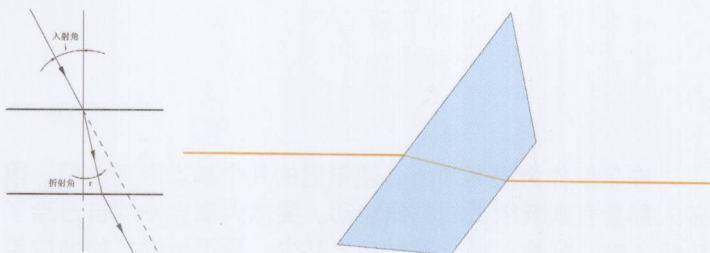


图2-2 折射

图2-3表示当两块棱镜底对着底拼合时，通过它们的平行光便汇聚到一点。这就是用于所有照相机镜头的汇聚透镜的工作原理。这种透镜的形状是一块中间厚、边缘薄的曲面玻璃片，它能把不同方向来的光线汇聚到它的焦平面上。放大镜便是一种汇聚透镜，如图2-3所示，它能把阳光汇聚在位于焦点平面上的一张白纸上。

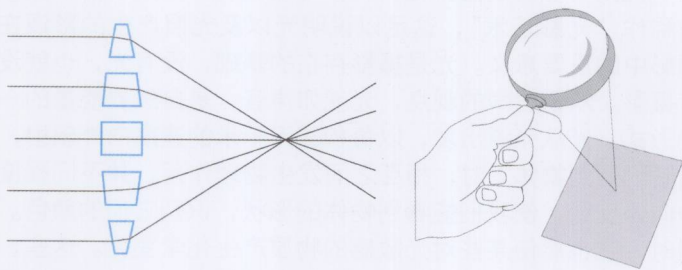


图2-3 聚光

如图2-4所示，景物各点的光通过一个小孔进入暗箱，便能形成一个上下、左右颠倒的粗糙影像。由于针孔限制了入射光的通量，所以，影像暗淡，细节不很清晰。

针孔成像的原理很简单，我们可以自己做一个小装置来实现这种功能。找一节圆筒，在它的一面蒙上一张描图纸，在另一面蒙上一张中心有个针孔的不透光薄片。如果将蒙纸的一面置于房间的阴暗处对着非常明亮的物体，便可在描图纸上看到一个颠倒的影像见图2-5。

前面的几个内容都还是小孔成像的原始形态，所生成的影像难免粗糙暗淡。如果我们结合前面的透镜原理，把大量的光线汇聚到一点成像，用一面放大镜代替针孔(这时孔的直径与放大镜相同)，将成像平面置于其焦距位置，便能产生一



个仍然是颠倒的，但要明亮得多的清晰影像，见图2-6。当然，简单的凸透镜会产生像差，影像的质量仍然不是最好。

为了克服单面透镜成像产生的像差，光学研究人员结合两类透镜（图2-7）的功能，来改善影像的成像质量。中心厚而边缘薄的曲面透镜为汇聚透镜。相反，中心薄而边缘厚的曲面透镜能将入射光分散，称为发散透镜。通常，利用发散度较小的透镜与汇聚透镜组合制造照相机镜头，可以减小像差，提高成像质量。

2.1.2 光敏材料

摄影是由两个主要过程完成的。第一步要让物体形成影像，第二步则是要永久性地记录这个影像。

上一部分已介绍了成像的原理和方法。实际上，所谓“像”即是一幅由光组成的图形，它的明暗分布对应于物体的亮部和暗部。由于光是能量的一种形式，它能使某些物质发生变化。如果将这种物质曝露在光形成的图形下，其明亮部分物质发生的变化将大于暗部的变化，这种物质就是摄影发展史上要找的记录影像的物质。

大约在18世纪初，人们就已经知道光能使某些化学物质，特别是银盐迅速变黑。但直到19世纪20年代，人们才开始试验利用这种银盐记录早期照相机所形成的影像。方法是将卤化银涂布在一块平板上，置于光产生的影像下曝光。在这步操作下，银盐所记录的影像和实际影像是正好相反的。

一百多年来，很多感光材料的处理方法相继出现，它们是摄影发展史的重要组成部分。在摄影发展的早期，为了记录影像，要解决三个主要技术问题。首先是制造一种十分灵敏的感光银盐，足以在几分之一秒的曝光时间就足以形成影像。这样，它就可工作在弱光的环境下。其次是如何防止影像在再次曝光时继续发生变化的问题。最后需要解决如何使负像变成正像的问题。

在现代感光胶片和照相纸中使用的银盐感光材料解决了上述三个问题。如果将这类感光材料曝光，银盐将根据曝光

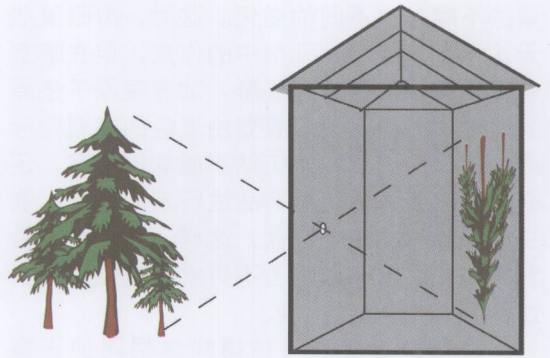


图2-4 针孔成像原理

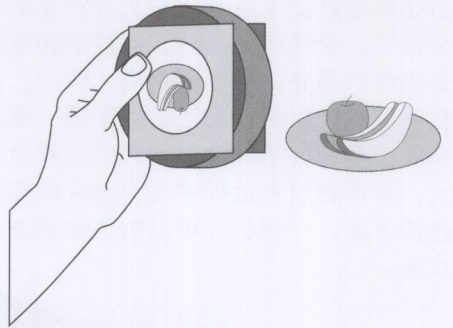


图2-5 实现针孔成像的方法

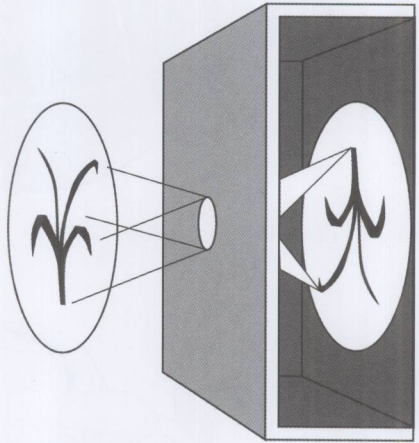


图2-6 用凸透镜代替针孔

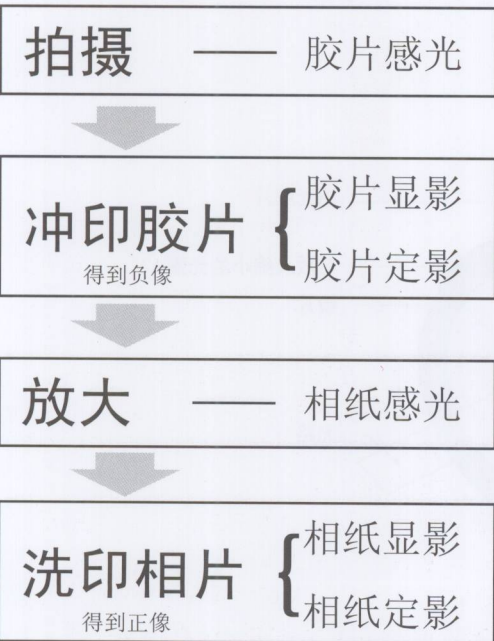


图2-8
现代摄影过程

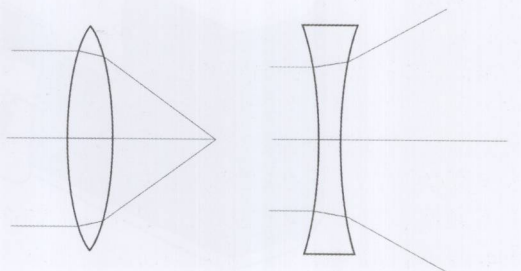


图2-7 两类透镜

量的不同发生不同的变化。这时，肉眼虽然无法觉察光在银盐乳剂中的作用，但在暗室中用化学药品对胶片显影，加速银原子还原的过程，就能用肉眼看到由黑色的银颗粒形成的影像。这时胶片仍然不能拿出暗室，还必须经过另一种化学药品进行定影处理，洗去未经感光的多余银盐，这样，即使将胶片置于白光之下，影像也不再发生变化。这个过程产生的影像为负像。

将负像转变为与被摄物体相同的正像是十分简单的事情。如果将一束光通过负片投射到另一张相纸上，这时，相纸上对应于负片密度大的部分受光较少，对应于负片空白处的相纸受光量大。与负片产生的过程完全相同。受光多的部分，银盐的还原量大，受光少的部分，感光乳剂变化较少。因此，在显影和定影后，相纸上就呈现一幅与所拍景象完全一致的照片。同样的过程也用于放大，并可在放大过程中改变照片的影调。用这种方法，一张负片可以制作出许许多多照片来。

但是，银盐只对蓝光敏感，早期的感光银盐所感受到的影像和实际情景相比有偏差。直到19世纪末，人们发现在银盐乳剂中增加某些微量染料，可使感光片对红光和绿光敏感，用它摄制的负片，影像与景物更为接近，这就是在黑白摄影中常用的“全色胶片”。同样的发现日后也导致了彩色摄影的发明。

这种能吸收一定波长色光的色素也可见诸于人眼之中，视网膜上的感色细胞就与此相似。实际上，人眼产生视觉的过程和照相机的工作原理有不少相似之处，但这并不意味着胶片所记录的世界与人眼所见并由大脑处理过的世界是一样的，两者之间存在着一些基本差别，使摄影有别于视觉。

2.1.3 照相机和眼睛

如果将照相机与眼睛加以比较，就可以发现有许多相似之处。根据对眼睛的认识，我们知道光线进入角膜和瞳孔后，经晶状体汇聚，被视网膜接收。而调节虹膜则可控制进入眼底的光量。在拍照的情况下，光线则是通过镜头汇聚在胶片上成像。这里，镜头与晶状体、光圈与虹膜、感光胶片与视网膜相对应，具有相同的功能，其结果，两者都形成一幅上下和左右颠倒的物像。

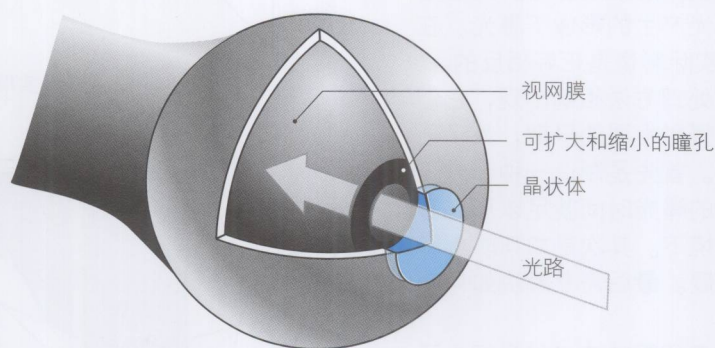


图2-9 眼睛的工作原理

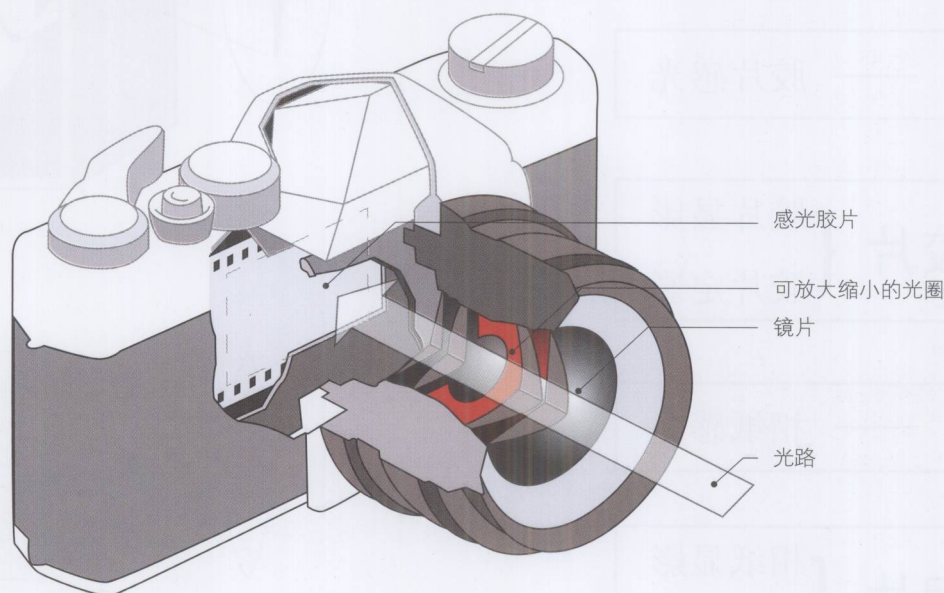


图2-10 照相机的工作原理

