

北京电影学院图片摄影专业系列教材



屠明非 著

曝光技术与技巧

辽宁美术出版社

7B8
95-21

44325

北京电影学院图片摄影专业系列教材

曝光技术与技巧

屠明非著



辽宁美术出版社



印院 S1072410

12119.1/2

图书在版编目(CIP)数据

曝光技术与技巧/屠明非著. —沈阳: 辽宁美术出版社,
1995.7

北京电影学院图片摄影专业系列教材

ISBN 7—5314—1251—9

I.曝… II.屠… III.①曝光—摄影光学②曝光控制 IV
.TB811

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第03686号

曝光技术与技巧

Bao Guang Ji Shu Yu Ji Qiao

屠明非 著

辽宁美术出版社出版

辽宁美术印刷厂印刷

(沈阳市和平区民族北街29号)

辽宁省新华书店发行

开本: 850×1168 1/32 印张: 6 3/4 插页: 6 字数: 13.8万

印数: 8861—18860

1995年7月第一版

1996年9月第三次印刷

责任编辑: 于红

装帧设计: 于红

封面设计 宿志刚

责任校对: 侯俊华

ISBN 7—5314—1251—9/J · 565

定价: 18.80元

目 录

第一章 曝光入门	1
第一节 引言	1
第二节 曝光的概念	2
第三节 评价摄影曝光的质量	4
第四节 曝光基本操作	9
1. 4. 1. 选景	9
1. 4. 2. 根据胶卷的感光度调整照相机的刻度	10
1. 4. 3. 量光和订光	12
1. 4. 4. 理解照相机的光圈和快门	14
第二章 基础理论	19
第一节 胶片与曝光	19
2. 1. 1. 曝光量 (H) 的概念	19
2. 1. 2. 胶片与曝光的关系	21
第二节 光源和被摄景物	24
2. 2. 1. 照度 (E)	24
2. 2. 2. 被摄景物的反光率 (ρ)	28
2. 2. 3. 亮度 (B)	29

2. 2. 4. 照度 E 、亮度 B 和反光率 ρ 之间的关系	31
第三节 照相机与曝光	33
2. 3. 1. 光圈的由来	34
2. 3. 2. 光圈和像场照度的关系	35
2. 3. 3. EV 值	35

第三章 独立曝光计..... 38

第一节 曝光计的结构原理	39
3. 1. 1. 机械式曝光计的结构	40
3. 1. 2. 电子式曝光计的结构	41
第二节 曝光计主要部件和性能	42
3. 2. 1. 光敏元件	42
3. 2. 2. 光值显示系统	44
3. 2. 3. 受光罩和测量附件	50
第三节 曝光计算公式	52
第四节 曝光计的受角和基准反光率	53
3. 4. 1. 受角	53
3. 4. 2. 基准反光率	54
第五节 曝光计的种类和性能	55
3. 5. 1. 曝光计的专业性	56
3. 5. 2. 曝光计的灵敏度和测量范围	56
3. 5. 3. 曝光计的准确性	57
3. 5. 4. 曝光计的便利性	57

第四章 照相机的测光和自动曝光系统..... 60

第一节 照相机的测光系统	61
4. 1. 1. 照相机的测光模式	61

4. 1. 2. 照相机测光系统的测光范围	66
4. 1. 3. 对照相机测光系统的评价	68
第二节 照相机的自动曝光系统	69
4. 2. 1. 手动曝光模式	70
4. 2. 2. 光圈优先曝光模式	70
4. 2. 3. 快门优先曝光模式	71
4. 2. 4. 程序式自动曝光模式	72
4. 2. 5. 评估式自动曝光模式	76
4. 2. 6. 其他自动曝光模式	80
4. 2. 7. 闪光灯自动补偿模式	81
第五章 正确使用曝光计	85
第一节 量光	85
5. 1. 1. 照度测量	85
5. 1. 2. 亮度测量	87
5. 1. 3. 使用照相机的测光系统测量	87
第二节 光比测量	88
5. 2. 1. 外景的光比	90
5. 2. 2. 人工光照明的光比	91
第三节 闪光灯测量	92
5. 3. 1. 闪光灯摄影的曝光特点	92
5. 3. 2. 测量方法	93
5. 3. 3. 测算闪光与非闪光的比例	94
5. 3. 4. 计算闪光灯的曝光量	95
5. 3. 5. 自动闪光灯功能	96
5. 3. 6. 闪光灯多次曝光的测量	97

第四节 曝光计使用注意事项	98
5. 4. 1. 经常核对曝光计或照相机的功能状态	98
5. 4. 2. 注意硫化镉 (CdS) 光敏元件的特性	98
5. 4. 3. 定期核对曝光计的性能	98
5. 4. 4. 注意旋盘式曝光计的持表方式	99
5. 4. 5. 注意量光时环境对光值的影响	99
第六章 曝光的基本规律及方法	101
第一节 曝光的基本规律	101
6. 1. 1. 曝光计是怎样工作的	101
6. 1. 2. 正确曝光的基本要求	104
6. 1. 3. 曝光控制的要点	104
6. 1. 4. 胶片 $H-D$ 特性曲线与曝光特性	110
第二节 曝光方法介绍	115
6. 2. 1. 常见的曝光方法	115
6. 2. 2. 照相机自动曝光系统的再讨论	123
第七章 景物的亮度平衡与摄影曝光	127
第一节 景物的亮度平衡	127
7. 1. 1. 什么是景物的亮度平衡	128
7. 1. 2. 景物的亮度分布与曝光	130
第二节 摄影意图与曝光技巧	143
7. 2. 1. 一般摄影意图的曝光掌握	144
7. 2. 2. 特殊摄影意图的曝光掌握	145
7. 2. 3. 多次曝光的曝光控制	149
7. 2. 4. 近距摄影曝光补偿计算	150

第八章 影响曝光的诸多因素 153

第一节 测量误差对曝光的影响	153
8. 1. 1. 误差的起因	153
8. 1. 2. 测量基准的再确认	155
8. 1. 3. 照度、亮度测量误差分析	155
第二节 胶片种类与曝光	156
8. 2. 1. 黑白照片曝光特点	157
8. 2. 2. 彩色照片曝光特点	159
8. 2. 3. 彩色反转片曝光特点	161
8. 2. 4. 胶片的互易律失效	163

第九章 曝光实验 165

第一节 实用感光度的概念	166
9. 1. 1. 实用感光度的意义	166
9. 1. 2. 实用中曝光校正方式	167
第二节 制作胶片的 H-D 特性曲线	167
9. 2. 1. 由光楔得到特性曲线	167
9. 2. 2. 由实拍得到特性曲线	168
9. 2. 3. 两种 H-D 特性曲线比较	169
第三节 自己动手拍摄标准试片	169
9. 3. 1. 标准试片的制作方法	170
9. 3. 2. 通过试片确定最佳曝光条件	171
9. 3. 3. 区域曝光实验	172
第四节 曝光的辅助手段——使用一步成像摄影器材	173
9. 4. 1. 使用一步成像的好处	174
9. 4. 2. 专业用一步成像器材	175

9. 4. 3. 一步成像器材使用注意事项	175
实验 1 核对曝光计和照相机测光及自动曝光系统的性能	177
实验 2 不同场景的拍摄练习	180
附录 1 部分曝光计的性能	182
附录 2 部分照相机的测光和自动曝光系统	196
参考书目	206
彩色插图	207

第一章 曝光入门

本章提要：初步浏览曝光过程，建立起摄影曝光的简单概念。

第一节 引言

在自动或半自动照相机问世之前，怎样摆放光圈和快门是摄影的第一步。

现在，各式各样的自动相机使许多初次涉足摄影的朋友可以不考虑技术问题，按动快门，就能拍下想拍的景物。

但是，即使是一台自动相机，有的时候还是会出现曝光不准的问题。而且，一个专业摄影师往往要应付各种不同的天气条件和复杂的光线环境。他们要在大自然中发现常人不易发现的每一个美好的瞬间；他们要在运动场上、街头巷尾捕捉每一个突发事件；他们要在摄影室里用灯光营造出自然的、非自然的艺术气氛；所以仅仅盲目地依赖于照相机的自动曝光系统是不能满足专业需要的。

曝光方法可归结为两类：第一类是估计曝光；第二类是使用曝光计或者照相机的测光系统测光，并根据测量结果确定曝光。

估计曝光指的是不凭借任何技术手段，仅靠摄影师的眼力确定曝光。从事摄影工作多年的摄影师都会有敏锐的目光，他们能够对光线强弱、光比大小以及景物的亮度分布做出正确的判断。这种经验在很多场合是有益的，这些经验可以帮助摄影师对于突发事件做出快速反应，对摄影条件的意外变化及时发现、校正。但是，经验的积累需要长期的训练，同时也意味着无数的失败和大量的材料损耗。对初学者来说，现在有先进的测光设备，测量和控制曝光，使曝光变得简单易行。

本课程的教学宗旨在于使摄影初学者掌握曝光计的使用，并能够以科学的方法控制曝光，少走弯路。鼓励学生在学习理论的同时多从事拍摄练习，并有意识地训练自己对景物、光线的观察力和对图片技术质量的鉴别力。

第二节 曝光的概念

凡是拍过一些照片的朋友大概或多或少都有过失败的经历：面对的景物本来很美，但是印出照片以后却深的深、浅的浅，失去了原有的色彩，有时还灰乎乎的，全然没有拍摄时的那番意境。产生这类问题的原因在于胶片的曝光不合适。

为什么会出现曝光的失误呢？首先，我们来看一下曝光的完整过程，如图 1-1 所示。

首先，摄影离不开光源，光源可以是太阳光、灯光等等。光源有明暗不同，在摄影中用照度（E）这个概念来描述光源投射在被摄景物上的光线的强弱。

自然界中的多数物体本身不发光，我们人眼能看到深深浅浅的物体是因为物体反射光源所发出的光线。不同的景物对光线反

射的能力不同，用反光率 (ρ) 表示物体反射光线的能力。反射

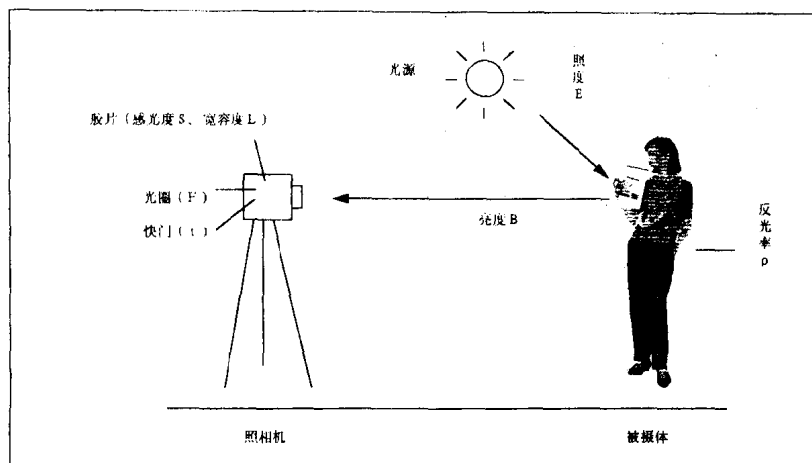


图 1-1 摄影曝光过程

能力强的是高反光率景物，如白色或浅色景物；反射能力弱的是低反光率景物；黑色物体则不反射光线^①。

光源的光线经过物体的反射，物体就有了亮度 (B)。

照相机把景物的亮度记录在胶片上。它通过光圈和快门调节照射到胶片上的光线的强度和光线照射的时间，使胶片感光，形成影像的潜影。经过冲洗以后，胶片上的潜影就形成了可见影像。如果使用的胶片是反转片（又称做幻灯片，其影像是正像），这时就得到了照片；如果使用的胶片是负片（经曝光冲洗后，称做底片，其影像是负像），那么还需要印片或者扩印才能得到照片。

通常，按动照相机快门使胶片感光的这个瞬间被称做“曝光”。

由此看来，曝光涉及光源、景物、照相机光圈和快门，以及胶片的性质。在这些因素中，无论哪一个环节配合的不合适，都

将造成曝光失误。

以上只是对曝光有关因素作大致的介绍，详细内容请看第二章：基础理论。

第三节 评价摄影曝光的质量

现在，我们来做一个简单的实验：找一个新的未经曝光的黑白胶卷，并按照黑白胶卷的冲洗程序，准备好显影罐、显影液和定影液等；在暗室（或暗袋）中，撕下两小段，其中一段未经感光直接显影冲洗，另一段在明室中自然曝光后再显影冲洗。

结果，未经曝光的胶片是完全透明的，而另一段胶片则形成了厚厚的银层，密不透光。这是曝光中两个极端的例子：一个是极端曝光不足，一个是极端曝光过度。

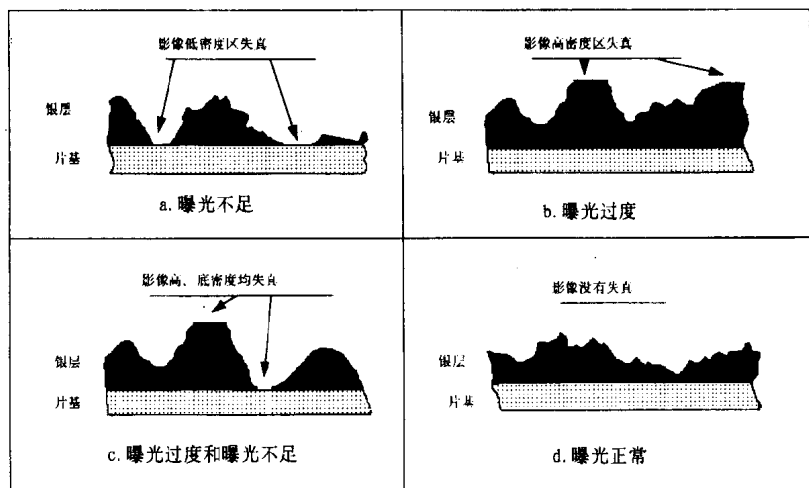


图 1-2 胶片不同曝光情况示意

那么，什么样的胶片是曝光正常的呢？应该怎样来评价一张照片的曝光是不是合适呢？结合图 1-2 至 1-6，我们来分析一下胶片的曝光情况。

图 1-2 是经过冲洗后的黑白底片的剖面示意图，曝光多的地方，积累的银较多；曝光少的地方，积累的银较少。彩色底片的情况和黑白底片类似，只是银层换成染料层。图 1-3 至图 1-6 是与图 1-2 相对应的图片实例。

胶片的曝光状况可归结为四个类型：曝光正常、曝光不足、曝光过度以及曝光不足和曝光过度同时发生在同一张照片中。

曝光不足的底片如图 1-2 中 (a) 所示，整个底片的密度较薄，对应于景物暗部的密度往往很小，甚至看上去完全透明，失去层次。我们可以从看一张底片中最透明的部分是不是有层次，来判断底片是不是曝光不足。从印放出的照片上，我们也可以分析出曝光情况。曝光不足的照片其影像的暗部层次很少或者没有层次，如图 1-3 所示，在这张照片曝光不足，老人和孩子的头发以及环境中背光的部分都缺乏层次。尽管在放大的过程中，我们还可以把曝光不足的底片印放成影调关系基本正常的照片，但是底片上没有记录下层次的部位是无法在放大过程中得到补偿的。

曝光过度的底片如图 1-2 中 (b) 所示，整个底片的密度较厚，对应于景物亮部的密度往往很大，影像没有层次。曝光过度较严重时，底片上画框中的密度甚至会蔓延到画框以外没有感光的区域。同样，我们可以从看一张底片中密度最大的部分是不是有层次，来判断底片是不是曝光过度。对应到印放出的照片上，则看景物中比较明亮的物体层次是不是丰富，比如：白色的物体、天空等等。在图 1-4 的例子中，由于底片曝光过度，放出来的照片天空没有达到应有的层次，孩子黑色的头发也由于曝光过度而变成深灰色调。另外，在黑白摄影中，曝光过度还会造成颗粒变粗。



图 1-3 曝光不足的例子



图 1-4 曝光过度的例子

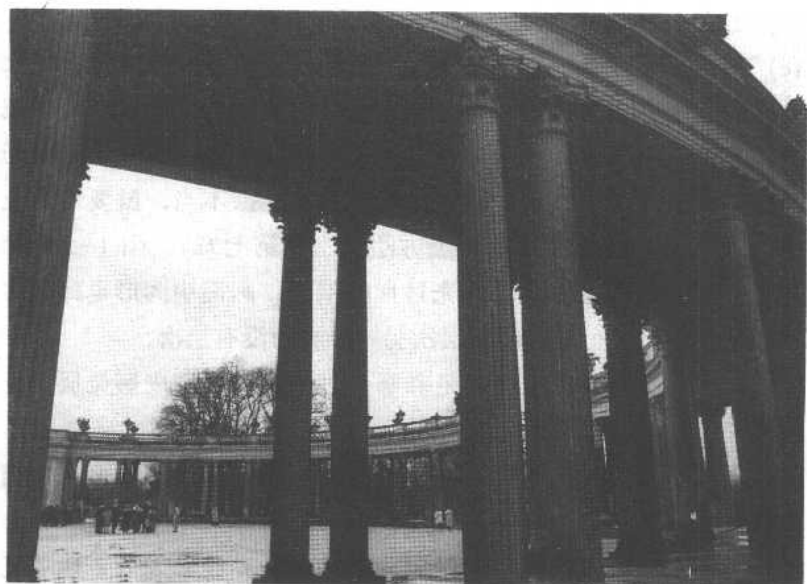
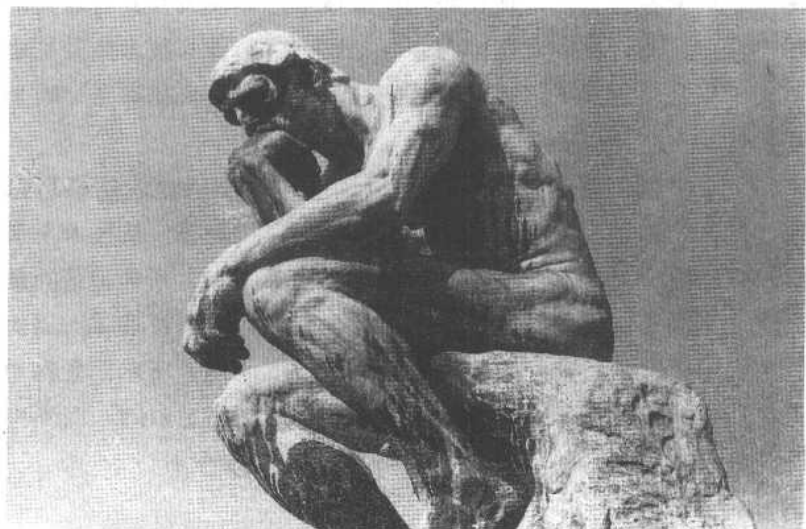


图 1-5 曝光不恰当的例子

图 1-6 曝光正常的例子



还有一种底片会同时出现曝光不足和曝光过度，如图 1-2 (c) 所示，密度最大和最小的地方都超过了胶片的宽容度，因此失去了层次。发生这种现象是由于景物的亮度范围比胶片所能记录的亮度范围要大，比如拍摄日出、日落的场景，明亮的太阳与逆光下的景物之间亮度间距是非常大的，拍摄不当，就要出现上述问题（关于此类景物的拍摄方法，参见第七章）。图 1-5 的照片是同时出现曝光不足和曝光过度的例子，画面中圆形走廊的屋檐下和天空，一个暗的没有层次另一个亮的没有层次。

在彩色摄影中，曝光不足和曝光过度不仅会造成影像层次上的损失，还会带来色彩失真。

以上，我们知道了什么是不恰当的曝光。那么，什么是恰当的曝光呢？

对于摄影艺术来说，并没有一个绝对的界线来划分正确曝光与不正确曝光，因为根据具体的被摄对象不同，有时希望照片的调子明快，有时则希望调子沉闷，在曝光控制上，要依据拍摄意图做一些调整。另外，现代胶片制造技术已经使胶片具有较大的曝光容度，即：在一定范围内，曝光误差对影像的技术质量影响不大。但是，这并不意味着对于曝光就没有客观评价标准了，“曝光正常”仍然有它特定的范围。

一般来说，曝光正确的照片应该能够最准确地表达摄影意图，照片的影调、色彩再现都与摄影的内容相吻合。从技术上来讲，应如图 1-2 (d) 所示，影像的密度介乎于胶片所能记录的最大密度和最小密度之间，这样的图片色彩正常，颗粒细腻，层次分明。一张技术质量好的照片应该如图 1-6 的图片所示：景物中无论明亮的部分还是深暗的部分，白中可以看出更白的，而黑中又有更黑的。这样的照片才有丰富的细节，比较耐看。