

实用摄影技巧

韩丛耀 编著

科普教育与艺术修养
青苹果电子图书系列

实用摄影技巧

韩丛耀 编著

内 容 提 要

这是一本关于实用摄影技术的书，由南京政治学院新闻系副教授韩丛耀编著。作者具有多年摄影创作实践与教学经验，他在书中着重介绍了相机的使用、镜头的性能与选择、景深及其实际运用、闪光灯的照明方式、滤光器的选用、黑白胶片的使用，彩色摄影技术、摄影构图、摄影曝光，以及各类题材的拍摄方法等知识，涉及摄影技巧方面的数百个问题，另附插图和彩图 300 余幅。本书内容丰富，文图并茂，深入浅出，技术可靠，实用性强，适宜摄影初学者、爱好者阅读应用，也可供有关院校、商业从业人员及业余摄影人员阅读参考。

前 言

“留住山，留住水，留住青春，留住美……”不管这是摄影歌谣，还是广告语言，它却简洁明快地赞誉了照相机的功能，道出了人们对精神文化生活的追求。

随着我国国民经济的飞速发展，人们的物质生活水平大幅度提高，再加上双休日制度的实行，属于个人可以支配的时间增多，人们需要“美化自己”和“自己进行美化”。于是照相机就自然地成为人们美化生活的最直接最有效的工具之一，它已作为家庭文化生活的必需品进入了寻常百姓家中。据不完全统计，我国每百户城市家庭中拥有照相机的数量在 30 架左右，在一些大中城市，照相机的拥有量及其档次还可能更高一些。这样，拥有照相机的人们迫切希望有一本较为实用的摄影书籍能够帮助他们提高摄影技艺。《实用摄影技巧》就是为了适应这种社会需求而编著的。

全书共分 15 章、83 节，涉及摄影技术方面的数百个问题，其结构合理，内容翔实，图文并茂，科学实用。为撰写此书，笔者作了大量调查研究，整理总结了近二十年摄影教学的经验，并吸收了国内外摄影界专家、学者的研究成果，兼收并蓄，数易其稿。本书避免面面俱到的理论阐述和单纯的经验介绍，而力求使理论与实际相结合，将玄机无定的技巧技法，尽量概括为可以具体操作的规范要领和参考数据，以便使广大摄影爱好者一看就懂，一学就会。比如书中强调对

相机实用性能的诠释和操作要领的提要钩玄，使摄影爱好者尽快学会使用相机和摄影镜头，在实际拍摄中发挥器材的技术特点，从而获得较好的拍摄效果；在介绍彩色、黑白感光材料和闪光灯、滤光器、摄影附件等方面，也都从实用性和拍摄效果出发进行阐述；在具体拍摄技巧上，如景深效果的运用、光线与照明、摄影构图、摄影曝光的决定等，都用实例加以剖析，尽量给初学者以最直接和最实在的技术辅导。书中的三百多幅插图和彩图，有成功实例的展示，也有对失败原因的探索，大大丰富了该书的实用性内容。

摄影是一项实践性很强的工作，它需要我们亲自动手，学了就要对照着操作练习，就要拿起相机照一照，这才是学习摄影的关键。看书与动手实拍相结合，感受会更深刻，体会将更实在，技巧会掌握得更快更娴熟，否则学得再多也不能“实用”，所学的“技巧”也派不上用场。

笔者近几年先后各类中学甚至小学给几千名学生讲摄影达千余课时，因此对青少年学习摄影的问题比较关心，对他们在摄影知识方面的渴求较为了解，故本书内容主要适合摄影初学者和爱好者。当然，它对于具有一定技术基础，甚至具备相当技术水平的摄影者，也不无启迪作用，书中介绍的许多创作方法，对进一步提高拍摄质量和掌握创造性的摄影技艺，都是很有帮助的。

书中的图片有的来自各光学仪器公司、照相器材生产厂家的公开资料，有的选自各类摄影学习班、进修班、函授班学员交来的作业。图片除署名者外，其余均为笔者所摄。这里笔者对该书参阅引用资料、图片的专著、译著、学术文章

的作者表示感谢，对有关的光学仪器公司和照相器材生产厂家表示感谢。

作 者



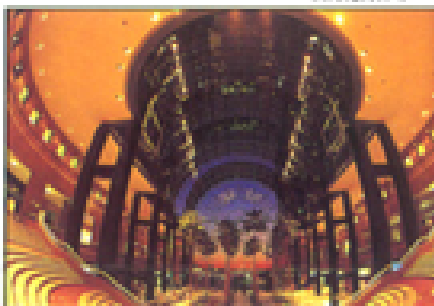
自动多功能曝光



快门优先自动



光圈优先自动



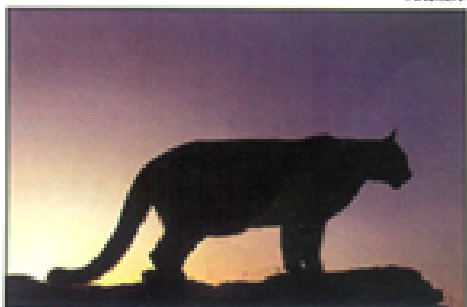
手动



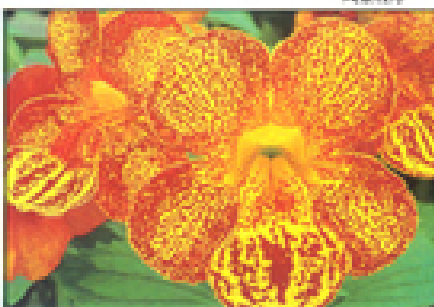
人物程序



风景程序



剪影程序



特写程序



彩图 1-2 对被
摄主体的调焦要准确



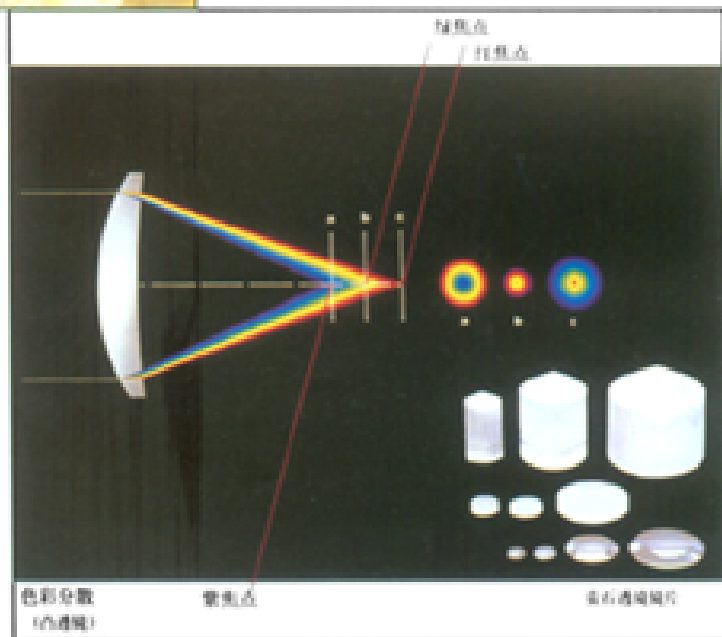
彩图 1-3 拍摄角度要适当，
尽量符合人眼的视觉习惯



彩图 1-4 横向追踪拍摄
F16.1/30秒 韩雪摄

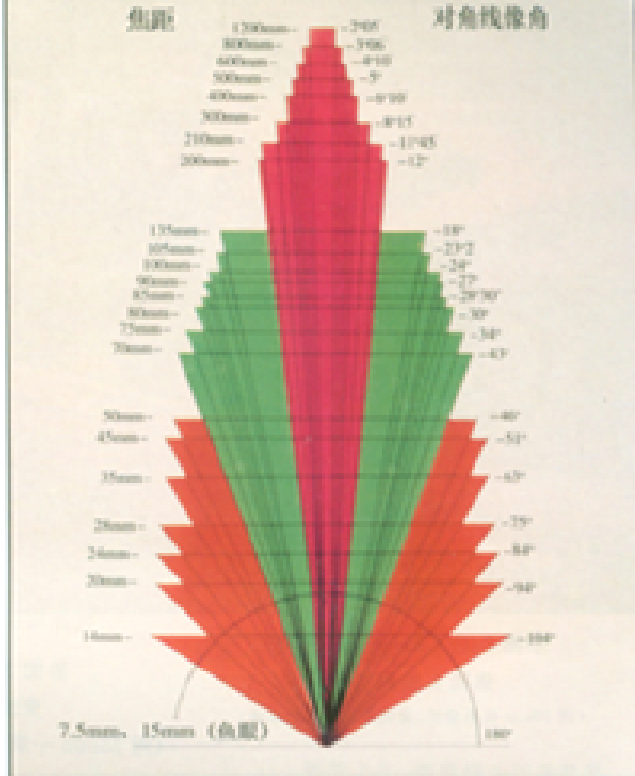
彩图 1-5 同一底片上三次
出现同一被摄体





彩图 2-1 球面透镜的色差现象

彩图 2-2
焦距、视角示意图



彩图 2-3a 35~105mm

变焦镜头拍摄实例

(用 105mm 一端拍摄,突出人物)



彩图 2-3b 35~105mm 变

焦镜头拍摄实例

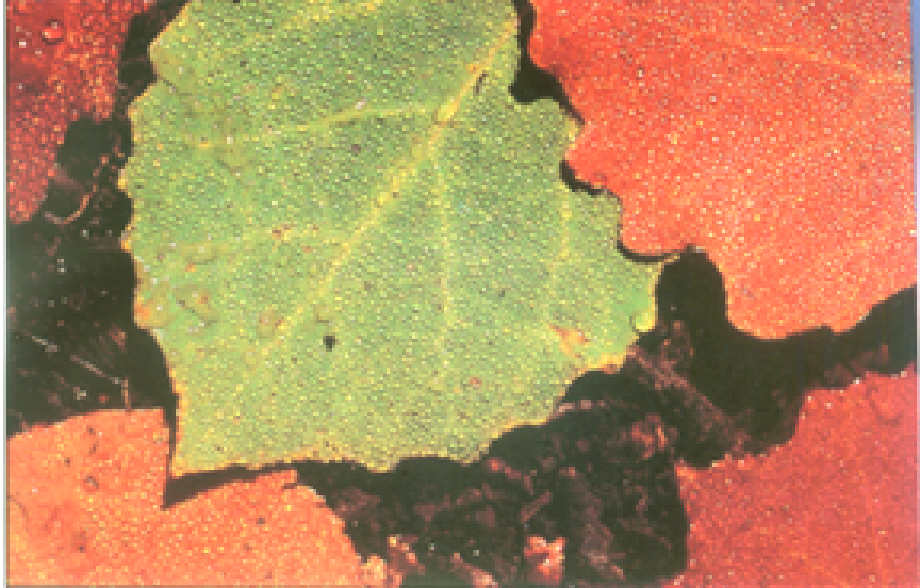
(用 70mm 焦距拍摄,说明人物活动的环境)

彩图 2-3c 35~105mm

变焦镜头拍摄实例

(用 35mm 一端拍摄,既有人物,又有背景)





彩图 2-4 远摄镜头的拍摄实例

彩图 2-5 广角镜头拍摄效果





彩图 2-6 镀膜镜头使色彩更为鲜艳

彩图 3-1a F4 拍摄,景深小



彩图 3-1b
F8 拍摄, 中等景深



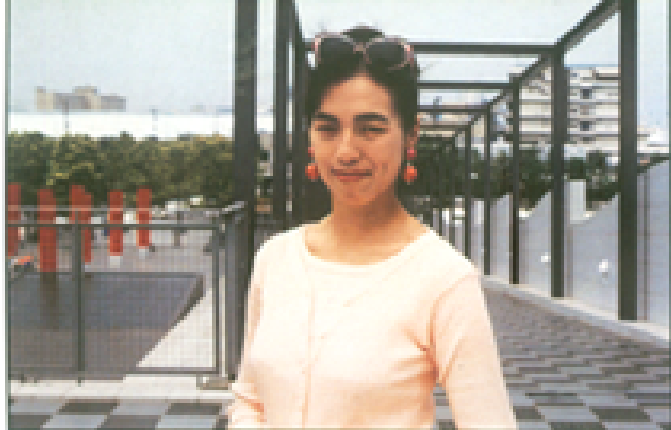
彩图 3-1c
F22 拍摄, 景深大



彩图 3-2a 35mm
焦距拍摄, 景深范围大



彩图 3-2b
50mm 焦距拍摄，
景深范围适中



彩图 3-2c
100mm 焦距拍摄，
景深范围变小

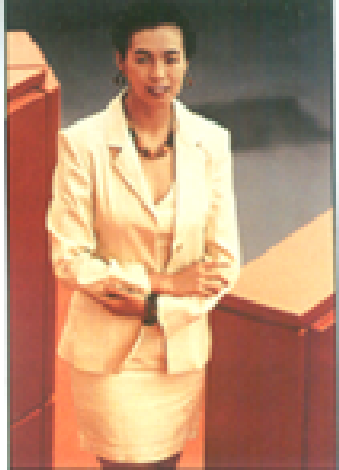


彩图 3-2d
200mm 焦距拍摄，
景深范围很小





彩图 3-3a 拍摄距离远,景深大



彩图 3-3b 拍摄距离近,景深小

彩图 3-4 使用超焦距距离
调焦,获得大景深





彩图 4-1 单灯机位闪光适合抓拍新闻照片



彩图 3-5 根据表现内容的需要,掌握景深的大小

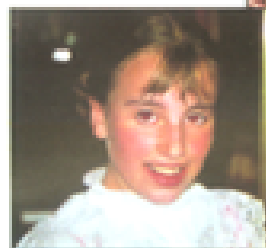
彩图 4-2 单灯侧闪有利于空间感和立体感的表现





彩图 4-3 “红眼”
现象的产生及消除

彩图 4-4 闪光灯给
人脸及前景补光,缓和
日光下造成的大反差



彩图 4-5
用闪光灯照明增
加现有光的反差



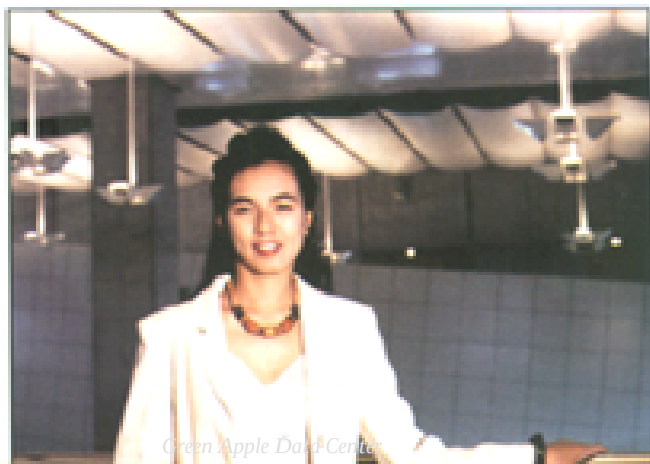


彩图 4-6 以模糊状态作背景,用强轮廓光
勾勒主体,闪光灯照明被摄主体

彩图 5-1a 日光型彩色负片在
光下使用,照片偏红



彩图 5-1b 加用 CCB(雷登 82)
滤光镜校正后效果





彩图 5-2 使用 UV 镜, 使得画面清晰, 色彩逼真

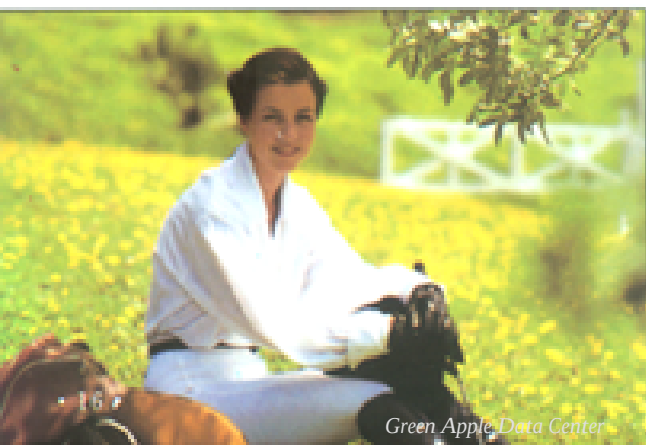
彩图 5-3 加用 PL 镜, 使天空变得更蓝





彩图 5-1a 未使用 PL(偏振)镜,咖啡杯不够清晰

彩图 5-1b 加用 PL(偏振)镜,消除杂乱
反光,咖啡杯变得清晰并富有质感



彩图 5-5 使用 CC 滤
光器调节画面色彩



彩图 5-6a
钨丝灯光源,用
日光型彩色胶
片拍摄,用雷登
80A及80B滤光
器校正



彩图 5-6b 未使用
滤光器校正的画面



彩图 5-7 使用软焦
点效果滤光器的画面

彩图 5-6c 日光灯及
闪光灯光源,使用日
光型彩色胶片拍摄,
用雷登 81C 及 30M
滤光器校正





影图 5-8 使用幻影效果
滤镜器的画面

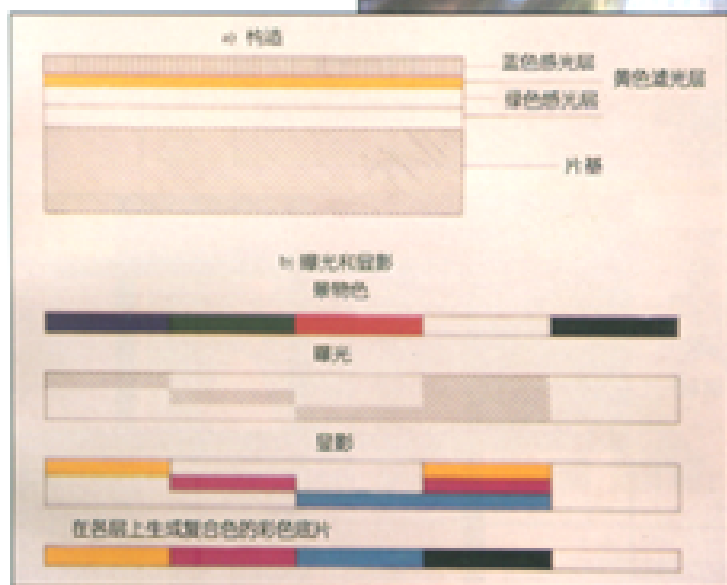


影图 5-9 使用星芒效果
滤镜器的画面



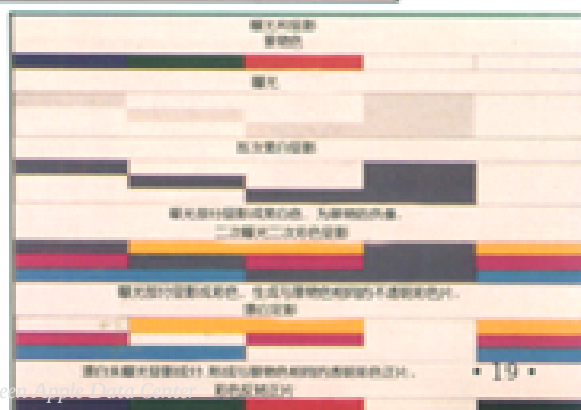
影图 5-10 使用彩虹效果
滤镜器的画面

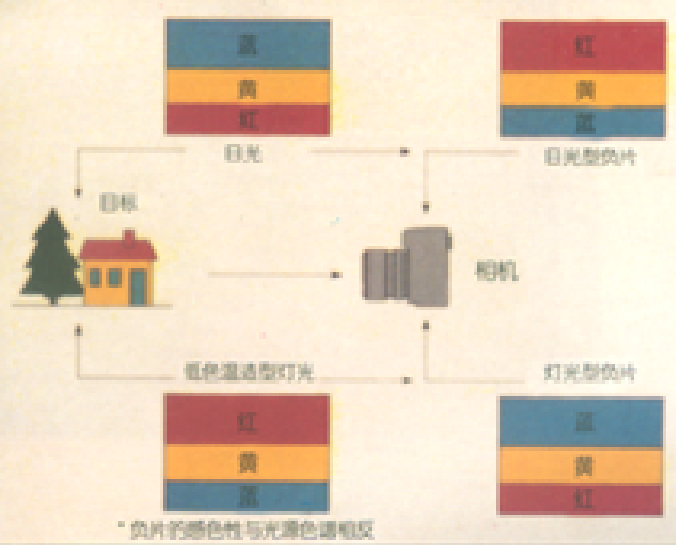
彩图 5-11 使用变焦效果
虚化背景的画面



彩图 7-1
彩色负片结构
结构示意图

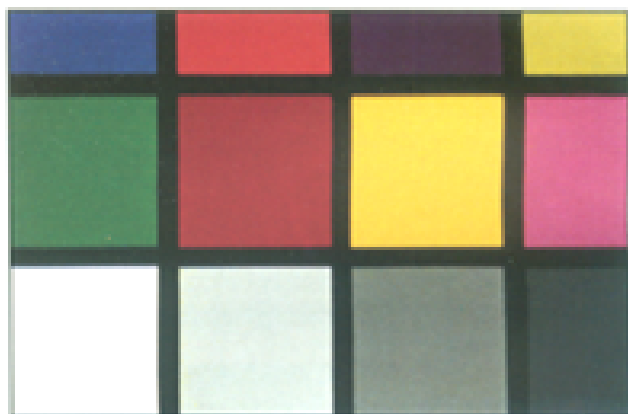
彩图 7-2 彩色
反转片结构示意图



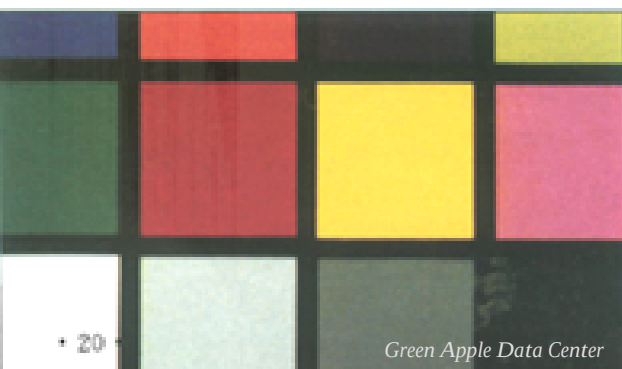


彩图 7-3
光与彩色负片

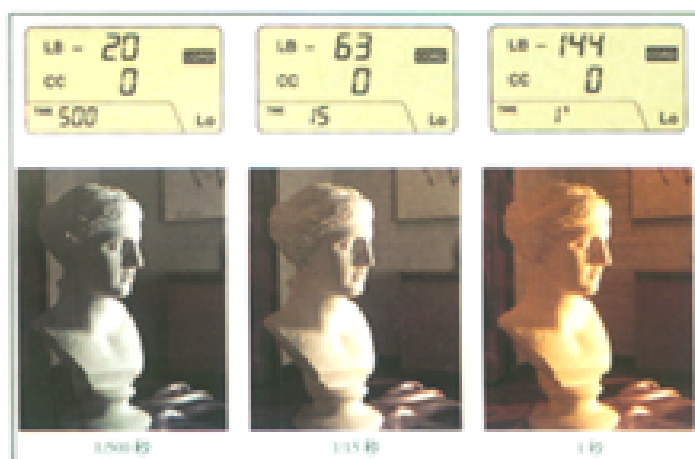
彩图 7-4a
ISO 100 胶片
颗粒细腻



彩图 7-4b ISO 400 胶片
颗粒肉眼可见

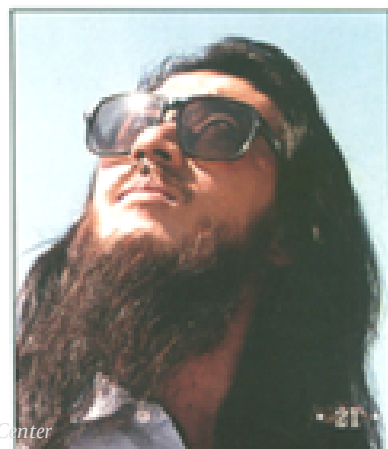


彩图 7-4c ISO 1600 胶片
颗粒明显粗糙



彩图 7-5 快门时间不同
影响被摄物体的色调

彩图 7-6 用彩色负片拍摄的人像





彩图 7-7 用彩色反转片拍摄的景物



彩图 7-8 -1.0 校正, 彩色负片

彩图 7-10 使用 G 镜头, 表现春天的新绿
(陆乐拍摄)





彩图 7-9 +2 校正, 彩色负片

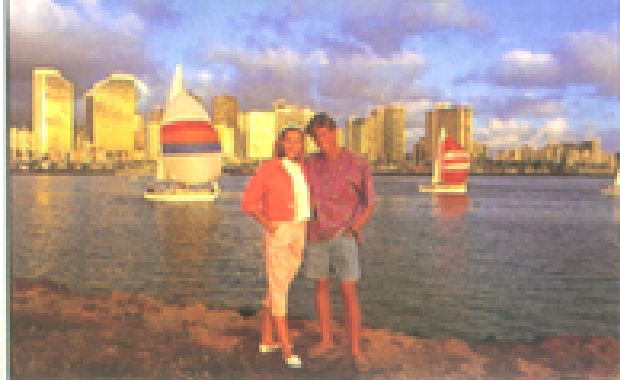
彩图 7-11 使用 B 滤光镜, 表现天空的彩云
(韩 雪摄)



彩图 8-1a CH 卡



儿童摄影卡 (Child Card)



彩图 8-1b
T 卡

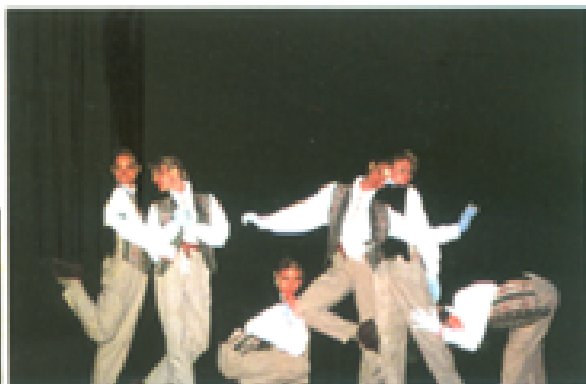


旅游摄影卡 (Travel Card)

彩图 8-1c SP 卡



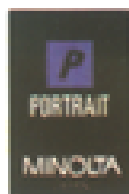
体育动感摄影卡 (Sports Action Card)



彩图 8-1d
ME 卡

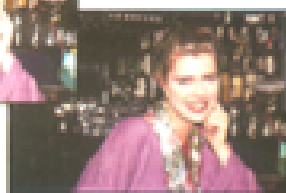


彩图 8-1c P 卡



人像摄影卡 (Portrait Card)

彩图 8-1f FB 卡

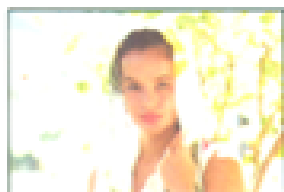


包围式闪光灯卡 (Flash Bracketing Card)

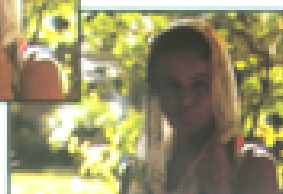
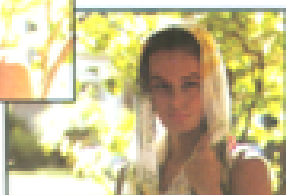
彩图 8-1g CL 卡



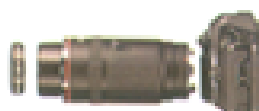
特写摄影卡 (Closeup Card)



彩图 8-1b B 卡



近摄镜片与增距延伸管



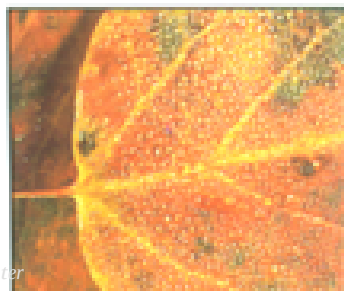
彩图 8-2

增距镜头与微距镜头

EF 微距镜头



环状微距灯 ML-3 与外置镜内闪灯





彩图 8-3 照相机用系统附件



影图 9-1 选择和等待照明光线的时机, 是使照片拍摄成功的关键

彩图 9-2b 侧光照明

光线从侧方(右)方射向被摄体,这是较偏,给人一种强烈的印象。是有力度的照明,但它会产生半边照的未利效果。



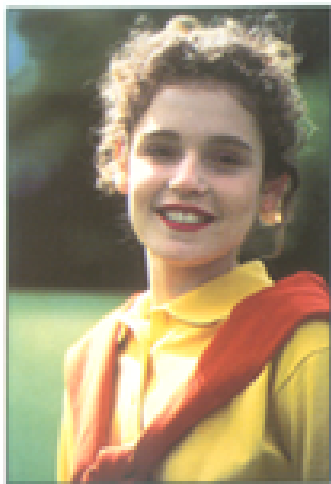
彩图 9-2a 顺光照明

由前正面对光照明,是室外自然照明的基本光线,可如实地表现被摄体的色调,但会容易产生面部的阴影。



彩图 9-2c 逆光照明

光线射向镜头方向,光线通常在被摄体的后方,它则刻画画面的轮廓状态,可获得剪影效果。如被镜头方向被摄体曝光,可获得强烈的侧光效果。



彩图 9-2d 侧逆光照明

光线从后方侧斜射向被摄体,既有逆光效果,又有侧光效果,可获得立体感,空间感俱佳的画面效果,是室外人物肖像摄影的最佳光线状态。

彩图 10-1 拍摄方向影响到
对被摄主体的认识和理解



彩图 9-3 掌握好室内自然光的
曝光量及各种灯光色温特点,可使
画面色调变化有章可循,富于情韵。





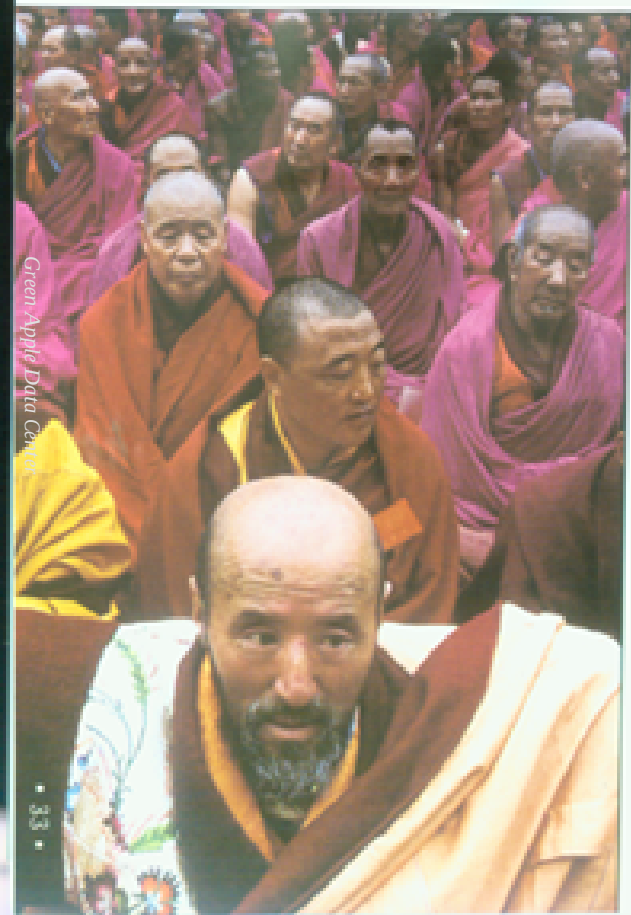
彩图 10-2 拍摄距离决定画面的包容范围，远景有气势，着重描写环境



彩图 10-3 特写有强烈的视觉冲击力,逼近读者



彩图 10-4 仰拍突出前景,有强烈的表现力



影图 10-5 俯拍可多容纳景
明确被摄体的空间关系



影图 10-6 水平拍摄符合
人眼的正常视觉



彩图 10-7 横向画幅



彩图 10-8 双向画幅



彩图 10-9 方形画幅

彩图 10-10 山之巔(一点)





彩图 10-11 生命礼赞(一点)



图 10-12 听 涛(两点)



彩图 10-13 春日(两点)



彩图 10-14 白云深处(三点)



彩图 10-15 春绿江南(自然线)
(卢念梓摄)



彩图 10-16 纺织车间(透视线)
(薛虹摄)



影图 16-17 语音训练(关系线)

(杨 辉摄)



彩图 10-18 玄武湖畔(静化线)

(田 殿操)



彩图 10-19 高原之夏（自然图）



彩图 10-20 湖边人家(人工画)



彩图 10-21 青海湖畔(群牧图)



彩图 10-22 大堂告示(线变面)



彩图 10-23 下车之前(线变面)



彩图 11-1a
民 族(之一)



彩图 11-1b
民 族(之二)



彩图 11-1c
民 族(之三)

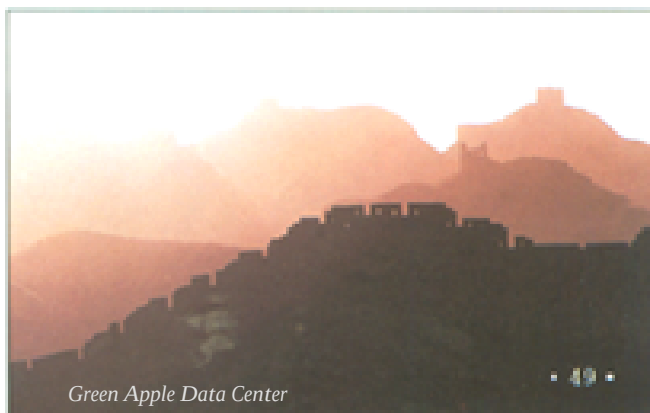
彩图 11-1d
民 族(之四)



彩图 11-1e
民 族(之五)



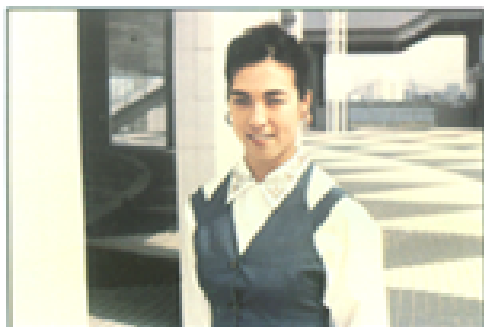
彩图 11-1f
民 族(之六)





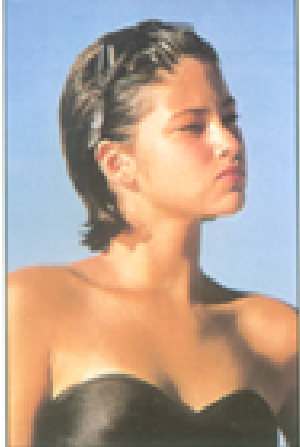
彩图 11-2a 使用灯光型负片
在日下拍摄,照片偏蓝失真

彩图 11-2b 使用 CCA(雷登 85)
滤光片校正色温,色调还原正常



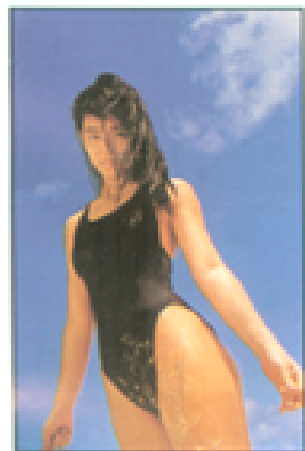
彩图 11-3 通过不同曝光组合,
选择再现范围





彩图 11-4a ISO25 拍摄实例

彩图 11-4b ISO64 拍摄实例



彩图 11-4c ISO100 拍摄实例

彩图 11-4d ISO400 拍摄实例



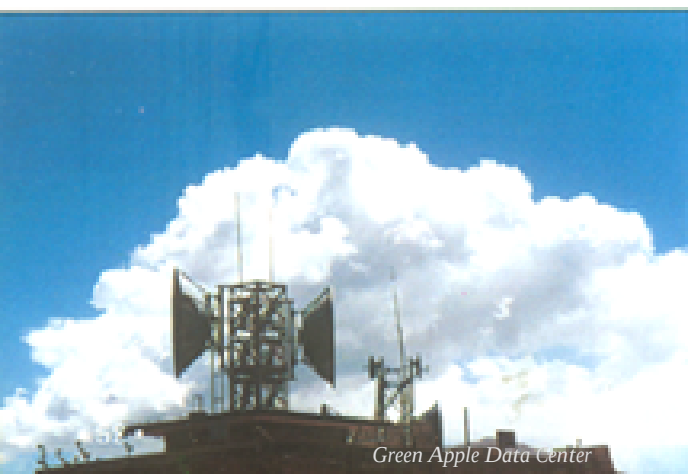


彩图 11-5 曝光适当,色调还原正常

彩图 11-7 以太阳周围亮度
为基准曝光的画面效果
(汪庆新摄)

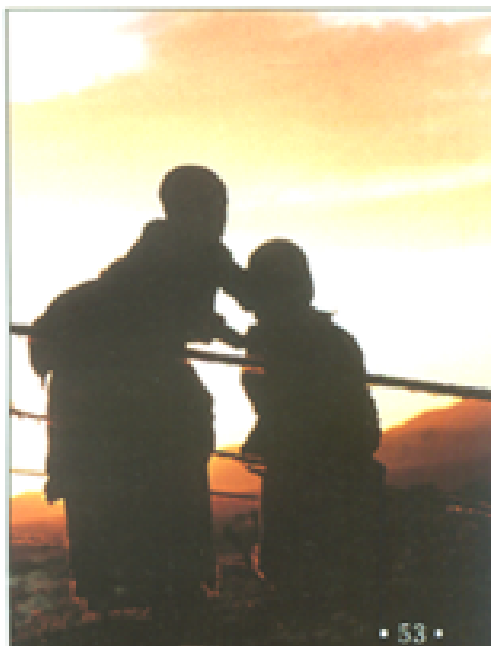


彩图 11-6 曝光比测定值
减两档,突出蓝天白云
(韩 雪摄)





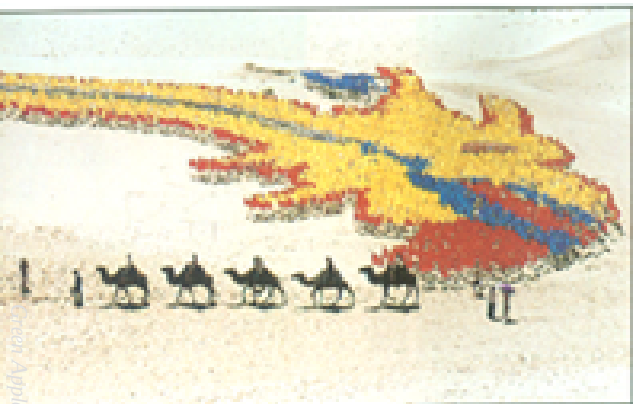
彩图 11-8 比测定值高两挡进行
曝光,再现雪景效果



彩图 11-9 比正常测定值减
2~4 挡曝光,造成剪影效果



彩圖 11-10 賀蘭山下



彩图 11-11 大漠彩龙(韩 雪摄)



彩图 11-12 晨炊

彩图 11-13 蓝天伞花(黄大杨摄)



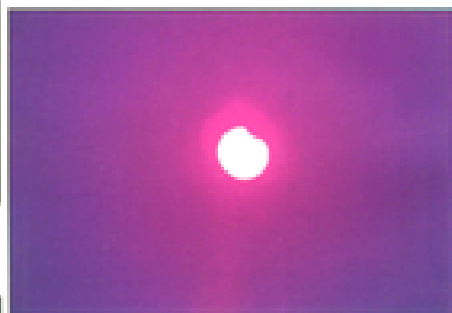
彩图 12-1
守护太阳
(杨乐希摄)



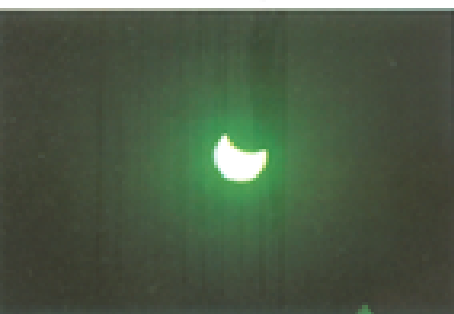
彩图 12-2b 日偏食之二
(张天荣摄)



彩图 12-2a 日偏食之一
(张天荣摄)



彩图 12-3d 日偏食之四
(张天荣摄)

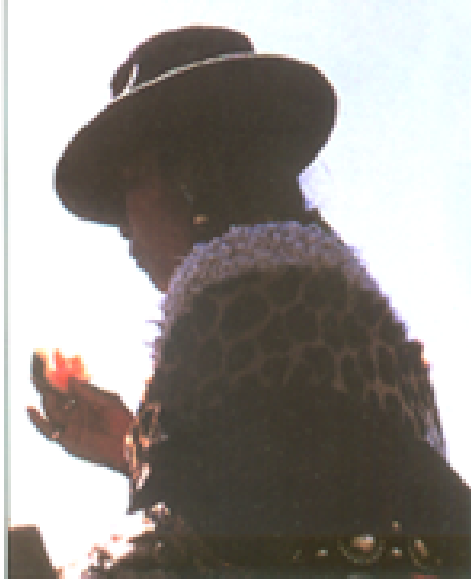


彩图 12-2c 日偏食之三
(张天荣摄)





彩图 12-3 摘自电视画面的照片

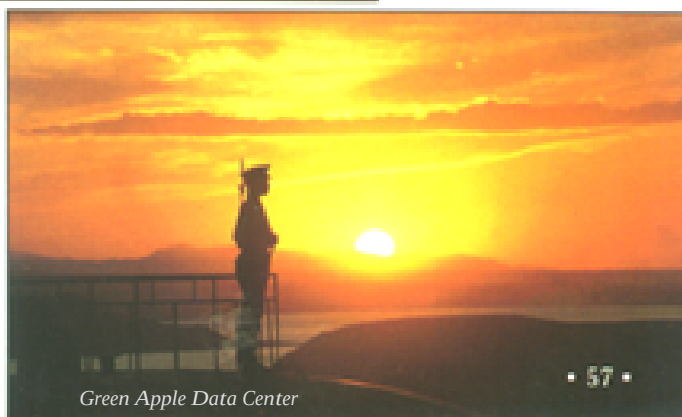


彩图 12-4 阳光下



彩图 12-5 晚 景
(薛靖德摄)

彩图 12-6 边防哨卡
(杨 栋摄)





彩图 12-7 闪光灯与日光同步
的关键是对背景的处理

彩图 13-1 色调受水深的影

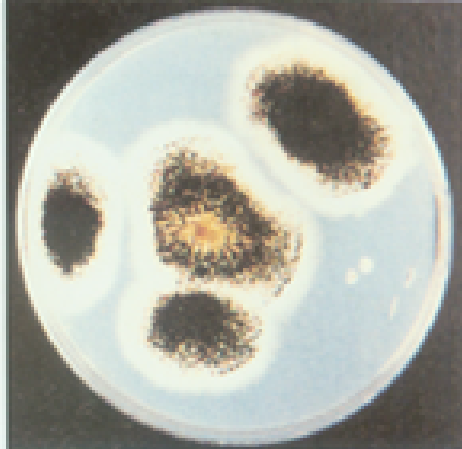


彩图 13-2 水下对珊瑚摄影
用闪光灯加滤光片
补偿的效果

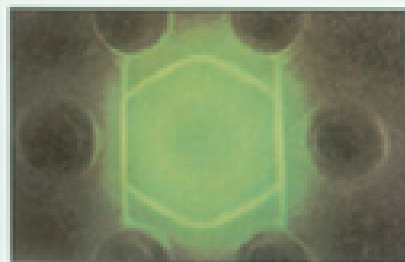




彩图 13-3a 透射光下拍
摄的显微照片



彩图 13-3b 微弱光线下
拍摄的显微照片

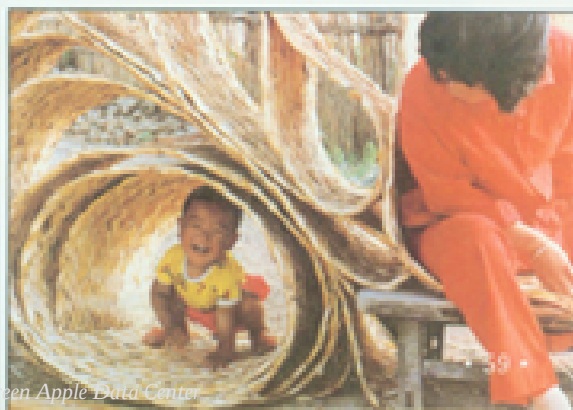


彩图 13-3c 荧光照射下
拍摄的显微照片



彩图 13-4 近摄 2 朵黄芽照片

彩图 14-1 大红的日子看明天
(李海燕摄)



彩图 14-2 牛年吉利(鸡立)
(徐育成摄)



彩图 14-3 汲水的阿妈





彩图 14-4 暮 归



彩图 14-5 为了和平
(佚名摄)



彩图 14-6 陆军的翅膀

(佚名摄)



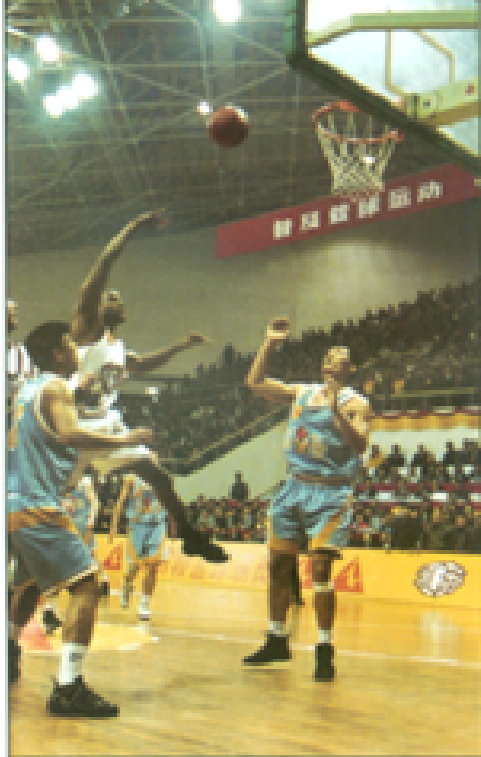
影图 14-7 黑圈日上
(刘 柳摄)



彩图 14-3 军校生的考场



影图 14-9 月月学雷锋



影图 14-10 CBA 之夜

影图 14-11 连队舞台
(汪庆新摄)

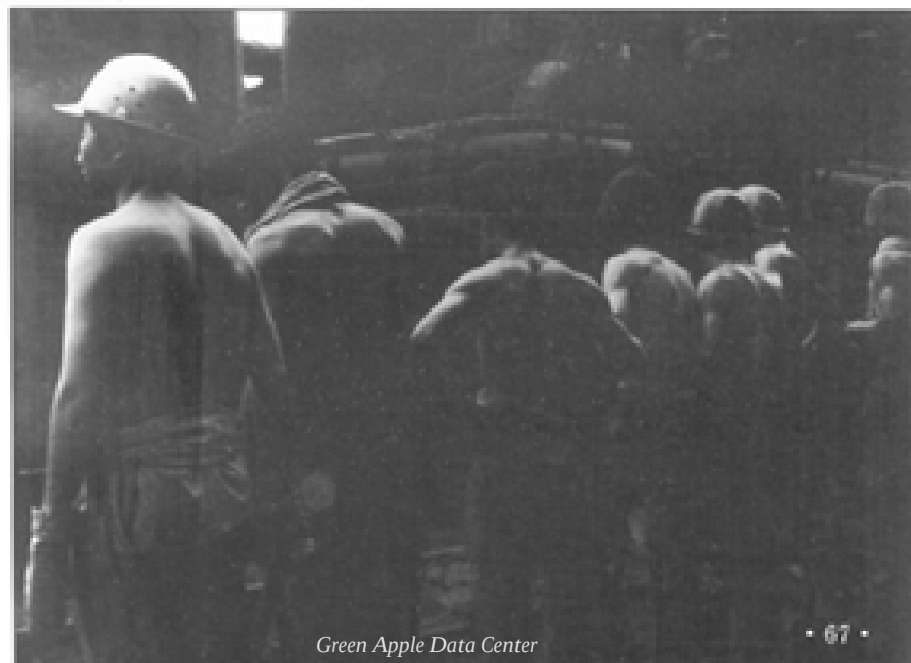




彩图 14-12 草原大“汗”

(宋立凤摄)

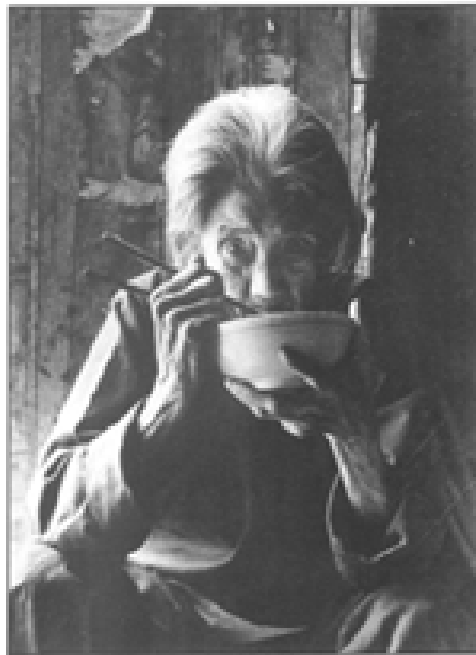
彩图 15-1 背 篓(江庆新摄)





彩图 15-2 出发之前(黄桦真摄)

彩图 15-3 祖母(汪庆新摄)



彩图 15-4 竞 技
(佚名摄)





彩图 15-5 火红的七月



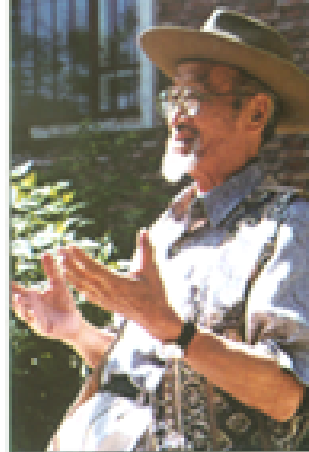
彩图 15-6 离情



彩图 15-7 青海珍珠



影图 15-8 庄严的时刻
(佚 名摄)



影图 15-9 西部歌圣王洛宾
(曹 政摄)



影图 15-10 永远铭刻的记忆



彩图 13-11 青海湖畔的藏家姐妹



影图 15-12 中民砥柱



彩图 15-13 扶



彩图 15-14 唱山歌的阿妹



彩图 15-15 猛虎扑食
(高建春摄)

目 录

第一章 照相机的使用	(1)
第一节 照相机的种类和功能	(1)
第二节 照相机的调节装置	(11)
第三节 照相机的自动装置	(30)
第四节 照相机的使用和维护	(36)
第二章 镜头的性能与使用	(47)
第一节 镜头的光学结构	(48)
第二节 镜头的孔径与像场	(55)
第三节 镜头的种类及特点	(63)
第四节 镜头的分辨率	(75)
第五节 镜头的镀膜	(80)
第六节 镜头的检验和维护	(84)
第三章 景深及其实际运用	(92)
第一节 景深的原理	(93)
第二节 影响景深的因素	(96)
第三节 超焦点距离	(98)
第四节 正确使用景深表	(103)
第五节 景深运用的原则	(105)
第四章 闪光灯及其照明	(108)
第一节 闪光灯的种类及性能	(108)
第二节 闪光摄影的曝光决定	(114)
第三节 自动闪光灯的使用	(123)
第四节 闪光照明方式	(128)

第五节 闪光灯的使用与维护	(140)
第五章 滤光器的选择与使用	(144)
第一节 滤光器的原理与分类	(144)
第二节 滤光器的材质及结构	(150)
第三节 彩色黑白摄影用滤光器的差别	(156)
第四节 滤光器的名称及效果	(162)
第六章 黑白胶片的原理与使用	(173)
第一节 黑白感光片的种类	(173)
第二节 黑白感光片的结构	(179)
第三节 黑白感光片的照相性能	(182)
第四节 黑白感光片性能的综合分析	(202)
第七章 彩色摄影技术	(206)
第一节 彩色胶片的选择	(206)
第二节 彩色胶片的规格	(209)
第三节 彩色胶片的性能	(213)
第四节 彩色胶片的曝光	(217)
第五节 还原真实色彩的条件	(222)
第六节 彩色胶片彩色照片的保管	(228)
第八章 摄影附件的选用	(232)
第一节 数据后背	(232)
第二节 智能卡	(234)
第三节 卷片器	(237)
第四节 角度取景器	(240)
第五节 红外传感器	(241)
第六节 稳定支架	(242)
第七节 接圈	(244)
第八节 大容量胶片后背	(245)

第九节 反光板	(246)
第十节 手柄	(247)
第十一节 快门线	(248)
第十二节 遮光罩	(248)
第十三节 其他附件用品	(249)
第九章 光线运用与照明效果	(250)
第一节 光源及照明性质	(250)
第二节 自然光摄影	(252)
第三节 人工光摄影	(256)
第四节 静物摄影十种照明方式	(264)
第五节 人物摄影十种照明方式	(276)
第十章 摄影构图技巧	(293)
第一节 取景与构图	(294)
第二节 边框与构图	(302)
第三节 点线面构成	(312)
第十一章 摄影曝光的决定	(320)
第一节 如何决定曝光	(320)
第二节 影响摄影曝光的因素	(327)
第三节 摄影中的曝光控制	(331)
第四节 估计曝光	(339)
第十二章 各类题材的拍摄技巧	(345)
第一节 发光物体的拍摄	(345)
第二节 电视画面的拍摄	(354)
第三节 反射光的拍摄	(360)
第四节 透射光的拍摄	(364)
第五节 硬光和软光的拍摄	(366)
第六节 微光量的拍摄	(368)

第七节	傍晚夜景的拍摄	(369)
第八节	室内光的拍摄	(371)
第九节	日光同步摄影	(374)
第十三章	特殊摄影的曝光决定	(377)
第一节	天文摄影	(377)
第二节	水下摄影	(382)
第三节	显微摄影	(389)
第四节	近摄特写	(396)
第十四章	新闻题材的拍摄技巧	(401)
第一节	工业新闻摄影	(401)
第二节	农业新闻摄影	(406)
第三节	军事新闻摄影	(410)
第四节	科技新闻摄影	(413)
第五节	经济新闻摄影	(416)
第六节	体育新闻摄影	(417)
第七节	特殊摄影	(420)
第十五章	摄影艺术的审美特征	(422)
第一节	摄影艺术的黑白美	(423)
第二节	摄影艺术的色彩美	(425)
第三节	摄影艺术的纪实美	(427)
第四节	摄影艺术的瞬间美	(429)

第一章 照相机的使用

照相机是摄影必不可少的工具。它从问世到现在已有几百年的历史，由于科学技术的发展，各种各样的照相机层出不穷。它们尽管外观和操作方法有很大不同，但就其基本功能而言，无论是现代高度电子化、自动化的照相机，还是早期的银版照相机，都没有多大的区别，基本原理都是一样的。

第一节 照相机的种类和功能

照相机的款式数以千计，到目前为止，人们还没有一个确切的分类方法，只是粗略地按其相同特征来归纳，它的功能区分也是使用此法，因为这样可以避免繁琐的叙述。当然，也可以使用其他更好的分类方法。

一、分类方法

1. 按照相机的外形结构

如果按照相机的外形结构来分类，有座机、便携式外拍机，折叠式、转台式、匣式、固定镜筒式、镜筒伸缩式、打火机式、钟表式照相机等。

2. 按使用的胶片和画幅的尺寸

如果按使用的胶片和画幅的尺寸来分类,有大幅照相机、中幅照相机和 35mm 照相机;使用 120 胶卷的有 45mm×60mm、60mm×60mm、60mm×70mm、60mm×90mm 等画幅相机;还有使用半幅 120 胶卷,127 胶卷,半幅 127 胶卷,4 英寸×4 英寸、4 英寸×5 英寸、8 英寸×10 英寸等页片,半幅 35mm,波尔特 (Boitavit) 胶卷,126mm、110mm、16mm 等胶卷的照相机;米诺克斯 (Minox) 专用胶卷和专用暗盒式胶片的照相机等。

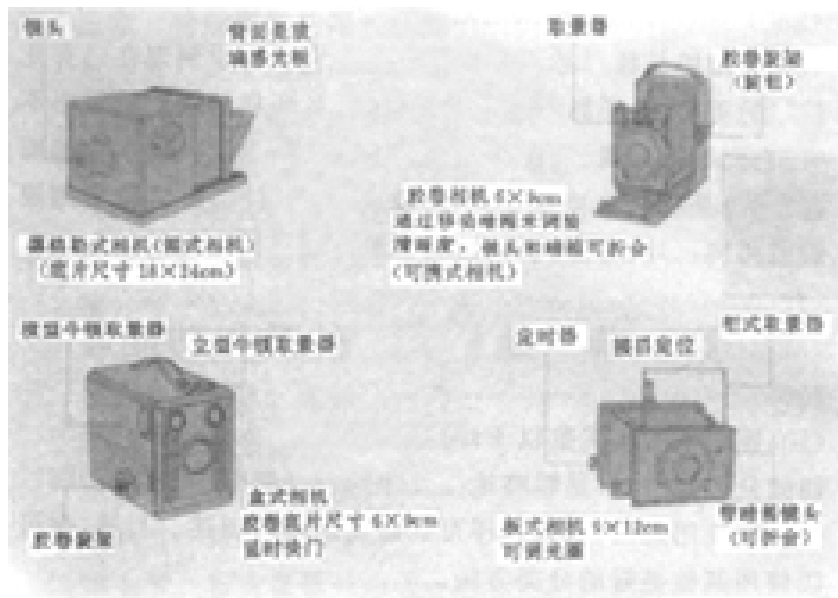


图 1-1 各种老式照相机
(使用干板和胶卷的照相机)



图 1—2 老式的 135、120 照相机
(取景器式和反光式照相机)

3. 按取景和调焦形式

如果按取景和调焦形式来分类，有单镜头反光、双镜头反光和透视取景器照相机，以及测距计连动式照相机等。

4. 按快门的种类

如果按不同种类的快门来分类，有镜间快门和焦平面快门照相机。

5. 按镜头可换方式

如果按镜头是否可换及其交换的方式来分类，有非交换

式、交换式和镜头前组交换式等照相机。

6. 按曝光表的形式

如果按曝光表的形式来分类，有曝光表内装式、连动式、追针连动式、定点连动式等照相机，以及外测光式、TTL 测光式和自动曝光式（EE、AE）等照相机。此外，还有快门优先式、光圈优先式、程序式和双优先式等照相机。

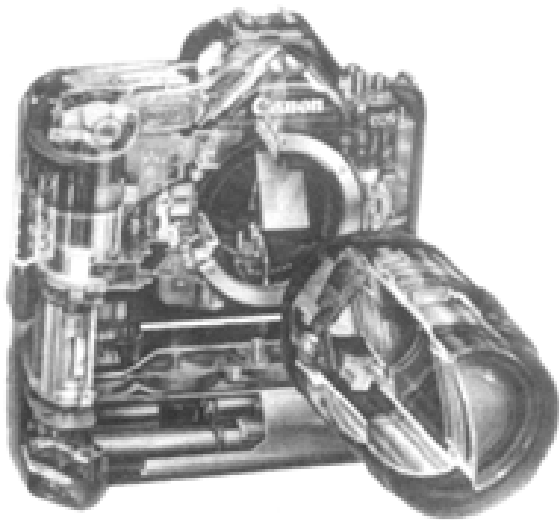


图 1—3 先进的 Canon 单镜
反光照相机透视图

7. 按用途

如果按用途来分类，有一般用途、特殊用途照相机，立体照相机，水下和航空照相机等。

8. 按感光材料的处理方法

如果按照对感光材料的不同处理方法来分类，有一步成像照相机和一般胶片照相机。

9. 按光源内装的形式

如果按光源内装的形式来分类，有闪光内装和电子闪光内装式照相机。

上述的分类方法是按特征进行分类的，实际上作如此截然的分类是不太符合实际的，因为就照相机的种类和功能而论，不能拘泥于它们的单机特征和界限。这样分类主要是使大家对相机种类有个大概的了解，最好还应在此基础上作综合考虑，以求对照相机有全面认识。

二、相机种类

1. 35mm 透视取景照相机

使用底片尺寸为 $24\text{mm} \times 36\text{mm}$ (135 胶卷)，它成为普通照相机和大多数“傻瓜”照相机的主流，是业余爱好者常使用的一类相机。该类相机几乎都使用亮框式逆伽利略型光学取景器，并且大多在取景器内看到自动曝光的信息和区间调焦的标记。焦距为 $35\text{mm} \sim 40\text{mm}$ 的 F2.8 广角和准广角是非常普遍的镜头。

2. 35mm 单镜头反光照相机

在摄影镜头的光路中放置一块反光镜，观察聚焦屏上的像进行调焦和取景的照相机，称为单镜头反光照相机。由于直接观察到摄影镜头的像没有视差，因此在更换镜头和近摄时都非常方便。

单镜头反光照相机在操作上与透视取景照相机一样。由于它没有视差，并且具有可任意更换镜头等优点，因此得以迅速地普及。在一般用途的照相机中，该类机的结构最为复杂，技术要求更高。

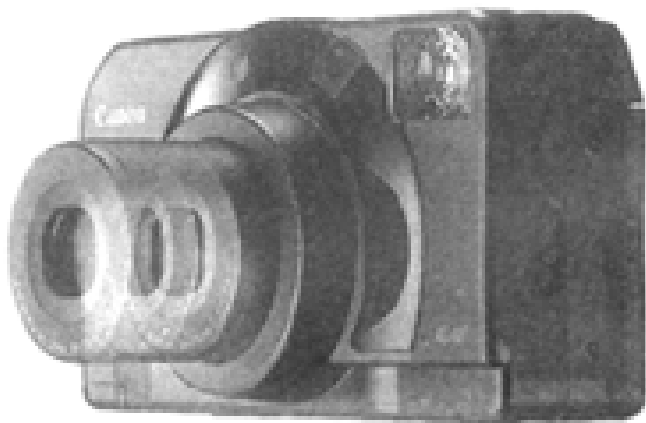


图 1—4 35mm 透视取景照相机

现在 35mm 单镜头反光照相机大部分内装曝光表，而且无一例外地采用通过镜头测光的 TTL（Through—The—Lens）曝光表。

3. 中幅照相机

用 120 型和 220 型胶卷可以拍摄 $60\text{mm} \times 90\text{mm}$ 、 $60\text{mm} \times 70\text{mm}$ 、 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 、 $60\text{mm} \times 45\text{mm}$ 画幅底片。使用这种胶片摄影的相机称为中幅照相机。它与 35mm 照相机一样，有透视取景式和单镜头反光取景式。

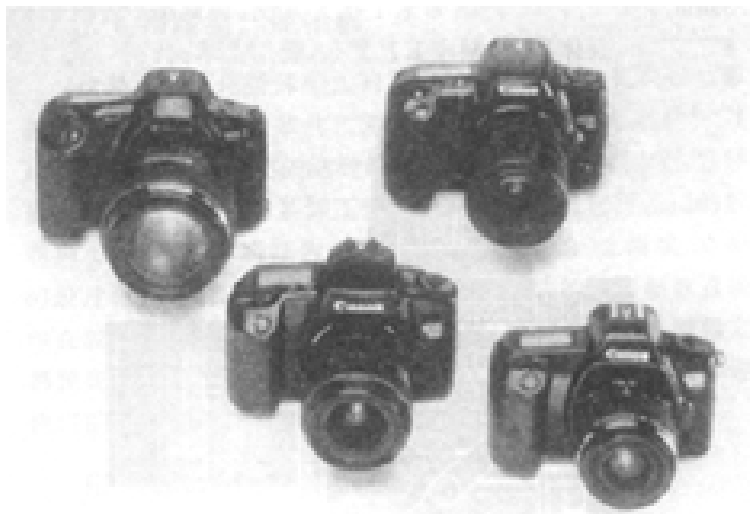


图 1—5 35mm 单镜头反光照相机

目前，此类相机人像摄影师和风光摄影师使用得很多，因为它的底片画幅大、成像优良、可以任意地更换镜头。还有一个显著的优点，它可以任意地更换后背，这样使用同一架相机，用装有不同胶卷的后背拍摄，既可拍摄黑白片，也可拍摄彩色片，还可拍摄反转片，甚至可以拍摄 135 胶卷的 $24\text{mm} \times 36\text{mm}$ 的画幅，给摄影者带来了很大方便。但此类照相机价格都比较贵，且体积大、制作工艺复杂、使用要求高。

4. 双镜头反光照相机

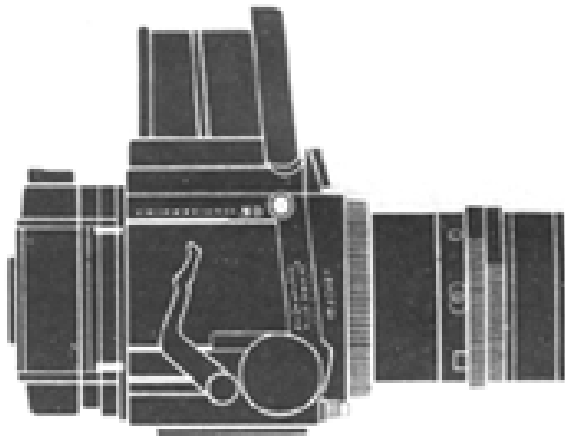


图 1—6 玛米亚 120 单镜头反光照相机

另外设置一只与摄影镜头同样性能的取景镜头，把取景器的像通过成 45° 位置的反光镜成像在聚焦屏上，利用两只镜头同步调焦，根据取景器的像进行调焦，这种照相机称为双镜头反光照相机。该种相机具有结构简单、制作容易以及能在聚焦屏上直接观察等优点。因此，曾大量生产过和广泛普及过。但由于它的体积大，太笨重，携带不便，镜头不可更换，逐渐被淘汰。

5. 专用暗盒式照相机

这是一种使用特殊暗盒的照相机。这种暗盒把夹在摄影画幅两侧的储片室和收片室做成一体，使用专门暗盒胶卷。装片时只要把装有胶卷的这种暗盒插入照相机就可以了，这样就大大简化了胶片的装卸工作，方便了摄影者。它所使用的

胶卷为 126 型，公称画幅为 $26\text{mm} \times 26\text{mm}$ ，能拍 12 幅或 20 幅的胶片，由于操作简单，曾畅销全世界。照片的摄影幅数直接印在胶卷的衬纸上，从而省去了计数器，同时还在每一画幅上都预先对画框进行曝光。它们大都是固定焦距、小孔径和单速快门的简单照相机。

6. 半幅照相机

这是使用 35mm 胶卷，通常以 35mm 画幅一半的 $24\text{mm} \times 17.5\text{mm}$ 尺寸进行摄影的照相机。它体积小、重量轻，用同样尺寸的胶卷能多拍一倍的照片，曾经有过相当的发展，后来由于在 110 相机和 35mm 相机小型化的冲击下，逐渐衰退。

7. 折叠式照相机

在摄影镜头和机身之间用皮腔连接，携带时可以折叠得很薄，摄影时只要按下按钮，由弹簧将镜头弹出而固定在一定的位置上，这种照相机称为折叠式照相机。该类相机有不同的型号，有的使用 120 胶卷，有的使用 135 胶卷，还有的使用 127 胶卷。

8. 超小型照相机

要想将照相机做得很小，其画幅尺寸必须非常地小，为此就要使用 16mm 的胶卷。该类相机品种、规格也比较多。

9. 多能外拍机和便携式座机

在圆型、方型或 X 型等截面的单根或双根导轨上相对装

上两个工作台，前台装镜头和快门门板，后台装聚焦屏和胶片架，两台之间用皮腔连接，这种照相机叫做多能外拍机。它不仅可以改变两工作台的距离来进行调焦，而且两工作台可以各自上下左右地侧动来校正像的变形，还可自由地倾侧机身和作旋转拍摄等。



图 1—7 一次成像宝丽来 M484 照相机

10. 一步成像照相机

拍摄后马上可以看到显好影的照相机，称为一步成像相机。它是由美国波拉公司首先试制成功并加以垄断的。拍摄后使感光材料通过一对滚子，把装有处理药的药包挤破，使处理药均匀地涂布在乳剂面上而显影。如波拉公司生产的 SX—70 型及 SX—70 α ，还有带有超声波自动调焦的波拉洛依德 SX—70 声纳自动调焦型和用透视式取景器的波拉 1000 型等。现在还有一些相机如勃朗尼卡、玛米亚 RB67 等都可以换上专用后背，拍摄波拉胶片。

另外，不作一般摄影而为特殊用途的，还有各种特殊照相机。如水下照相机、航空照相机、全景照相机、立体照相机，以及打破照相机使用感光片的传统，研制出了数码照相机等等。1978 年伊士曼柯达公司研制出了一种新式的胶片、叫做圆盘胶片，在直径为 2.5 英寸的圆盘上装有辐射形的 15 张画幅为 $11\text{mm} \times 9\text{mm}$ 的胶片，所使用照相机的外形与 110 相机相似。

今后照相机将朝着电子化、自动化方向发展，体积更小，功能齐全，成像质量优良，操作方便，不但实现自动曝光、自动调焦，而且要实现装片的自动化。

第二节 照相机的调节装置

我们通常所指的照相机，是除了镜头以外的部分，以 35mm 照相机而言，是由快门，五棱镜取景器，卷片、倒片机构，曝光表和自动曝光机构所组成的，这部分称为机身。从广义上讲，照相机应包括镜头和机身两部分，这一节所讲的调节装置，有的在镜头上，有的在机身上，只有充分地了解和掌握这些调节装置的操作方法，才能学会正确地使用照相机。

一、光圈装置

光圈由若干金属薄片构成，它们共同形成了一个可以通过成像光线的光孔，此光孔与摄影镜头主轴垂直，光孔中心

位于主轴上。调节摄影镜头上的光圈调节环，可以改变该光孔的直径大小。光圈通常位于镜头当中，当然，也有根据需要设计在镜前或镜后的。

光圈有固定式和可变式两种。固定式光圈不能调节，只有一个光孔，这也是最简单的光圈结构形式，是早期相机所采用的。现在的照相机大部分采用可变式光圈，可变式光圈有调定光圈与跳动光圈两种。调定光圈是通过调节光圈调节环，使光圈开大或缩小。跳动光圈是调定时光圈保持全开状态不动，以利于取景和测光，在拍摄时，按下快门的瞬间，光圈自动缩小到调定的位置，快门启闭之后又自动跳回全开的状态。

1. 光圈系数

光圈系数是摄影镜头焦距与有效口径的比值：

$$\text{光圈系数 (F)} = \frac{\text{焦距 (f)}}{\text{有效口径 (D)}}$$

光圈系数在早期分为两种系列。一种为大陆制，一种为英美制。目前世界各国通用的 f 制光圈系数的系列为：

0. 25, 0. 35, 0. 5, 0. 7, 1, 1. 4, 2, 2. 8, 4, 5. 6, 8, 11, 16, 22, 32, 45, 64, 90

f 制光圈系数的系列具有下述特点：

相邻两挡光圈系数之间在数值上相差 $\sqrt{2}$ 倍，曝光量相差一级；光圈系数的数值愈大，摄影镜头的像场照度反而愈小；光圈系数的数值每增大至 $\sqrt{2}$ 倍，像场处的曝光就减小一级，即曝光量就减小原数值的 $1/2$ ，反之，光圈系数的数值每

减小为原数值的 $1/\sqrt{2}$ ，像场处的曝光量就增大一级，即曝光量就增大为原数值的 2 倍。

现在，在一些新型摄影镜头上，除了有用白色标示的 f 值光圈系数，还有醒目的红色标示的 T 值光圈系数。 T 值光圈系数比 f 制光圈系数更科学，更便于对摄影进行精确的曝光控制，尤其对透镜片数较多的变焦距摄影镜头更为有利。

目前镜头普遍采用了多层镀膜技术，使摄影镜头在同一光孔状态下的 T 数与 f 数之间的差异明显地缩小。

2. 光圈的调节

光圈的调节方式通常采用转动摄影镜头上的光圈调节环（如日产尼康 FM2、佳能 AE—1、美能达 700、国产海鸥 DF—1、珠江 S201 等）或拨动镜头上的光圈调节钮（如日产雅西卡 124G、国产海鸥 4A、海鸥 203 型等）来进行。有些相机当调节到标定的每一 f 系数时能听到较轻的“嗒”一声，称为“停滞式”，有的则不能听到声音，称为“非停滞式”。相比之下，“停滞式”较为优越，有利于摄影者在暗弱光线下凭感觉来调节光圈。

调节光圈时，可以调节在标定的 f 系数上，也可以调节在两个 f 系数之间的任何位置上。如调节在两个 f 系数正中位置，则表示该光圈进光量介于两者之间，如靠近某一系数 $1/3$ 处，则表示该光圈系数的进光量比本身标定的少 $1/3$ ，或多 $1/3$ 。

3. 光圈的作用

光圈的作用可以归纳为以下三个方面：

(1) 调节进光量

调节进光量是光圈在摄影中的基本作用。光圈调节进光量是通过开大或缩小光圈的光孔来实现的。光圈开大，进光量多，像场照度强；光圈缩小，进光量少，像场照度小。

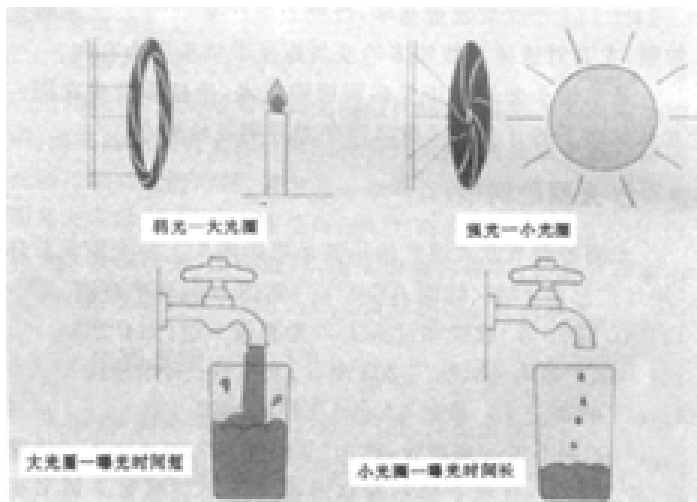


图 1—8 相同的光量是通过不同的光圈及曝光时间来进行调节的

(2) 调节景深效果

调节景深效果是光圈在摄影中的重要作用。光圈与景深的关系是：光圈大，景深小；光圈小，景深大。

(3) 关系成像质量

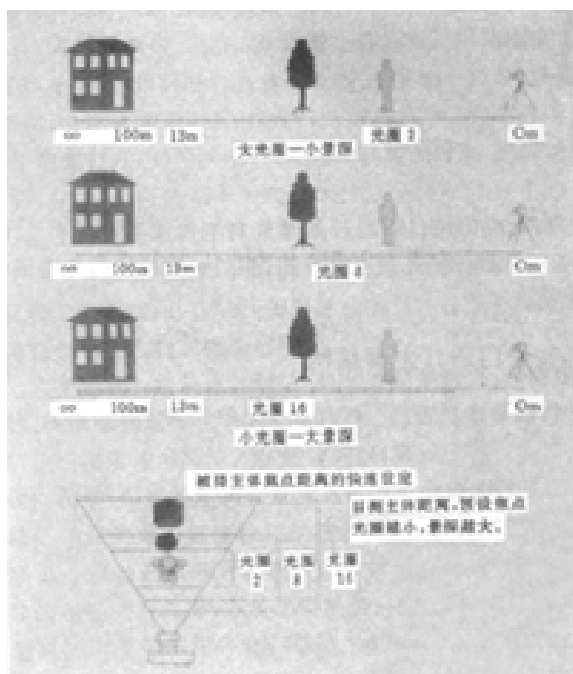


图 1—9 光圈大，景深小；光圈小，景深大

光圈对成像质量有一定的影响。我们知道，在校正摄影镜头大部分的像差时，有效的办法就是缩小光圈，但光圈收得太小时，衍射现象严重，又会影响成像质量。因此，实际上，每个镜头都存在着那么一挡光圈，它相对于其他挡光圈的成像质量更加优良，这一挡我们俗称“最佳光圈”。它一般是该镜头的最大光圈缩小三挡左右。如最大光圈为 $f1.4$ 的镜头，其最佳光圈为 $f4$ 。

二、快门装置

照相机的快门既有控制感光材料所必须的曝光量的作用，又有遮挡非曝光的光线作用。快门有机械快门和电子快门两大类。

1. 快门及其主要结构

快门是控制感光材料有效曝光的装置。其结构大体由以下几个主要部分组成。

- (1) 光闸。
- (2) 后闭机构。
- (3) 慢门机构。
- (4) 自动机构。
- (5) B 门、T 门机构。
- (6) 闪光联动机构。

2. 快门的种类及特点

快门的种类可以从形式、构造、功能等几个方面来分类。以下是根据快门开口对于摄影光学系统的装置位置来分类，并顺便介绍电子快门的特点。

(1) 镜间快门

镜间快门多是由 2~5 张扇形的叶片组成，所以又称叶片式快门，根据它的装置位置来分又有镜前快门和镜后快门。这里我们重点了解镜间快门。

镜间快门的开口位于摄影镜头的光圈位置，根据光圈的光学性质可知，快门开口在这个位置上，在整个画面上不会产生耀斑，又能使全画面同时曝光。开口由 2~5 张扇形叶片组成，快门先打开，而后关闭，以此来给出曝光时间，这种结构的快门，是中心快门的基本形式，也叫叶片快门。

由于叶片是机械的往复运动，所以最短曝光时间很难达到 $1/500$ 秒以上，这对于拍摄高速运动的物体是很不利的。但它较之焦平面快门来讲，拍摄运动的物体没有明显的变形，可是它会受到大口径镜头的限制。

它尽管有一些缺点，但优点也是很明显的。因为快门打开时，是全画面同时曝光的，所以在使用电子闪光灯时，原则上各挡快门速度均可同步。虽然镜间快门在镜头的互换性上使用比较困难，但这种结构与机身之间的信号传递容易，所以对于结构比较简单的镜间快门照相机，在光圈优先、快门优先、程序 AE、自动调焦等新颖机构的设计上较为有利。另外，镜间快门在镜头的内部，不易受到损伤。值得注意的是，镜间快门的高挡速度对不同的光圈系数之间存在着一个差数，越是用高挡快速度曝光，通光量越少，差数越大，影响越严重，低挡慢速度时差数较小，影响较小。

（2）焦平面快门

焦平面快门又称帘幕快门，是以移动一个装在摄影镜头和胶片之间的缝隙进行曝光的快门。顾名思义，它是将快门的开口置于焦点平面附近的。

其最一般的结构，由具有遮光特点的布帘、金属帘或薄金属片组等组成前幕及后幕，快门开口就是两幕所构成的缝

隙，这个缝隙从画面的一端走向另一端，而且对应于曝光时间的变化相应改变空隙宽度。对于 $1/2000$ 秒的高速快门，缝宽约 1.5mm 左右。低速时，后幕的释放时间由机械调速器或电子延时器来控制，从而获得所需的曝光时间。

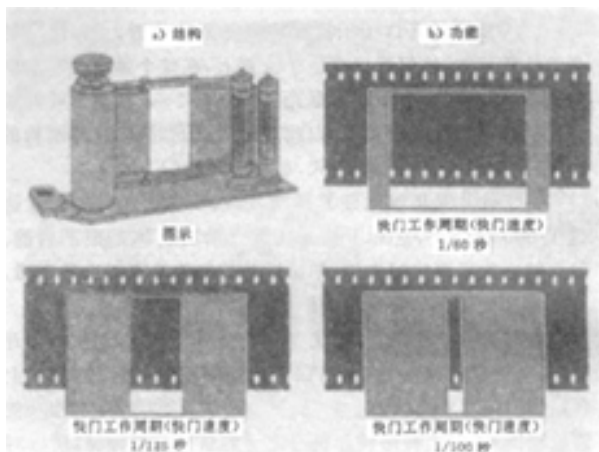


图 1—10 焦点平面帘幕快门

缝隙的移动速度是有限的。以 135 单镜头反光照相机为例，在画幅的长度方向上，所需的行走时间为 $8\sim 15$ 毫秒。因此，在缝隙对画面始端与终端之间曝光时，存在着时间差，整个画面并不是同时曝光的。这一点和镜间快门有着本质的区别。

帘幕运动的方式有横向（从左到右）和纵向（从上到下）两种。布帘幕快门通常为横向运动，最快的速度能达到 $1/1000$ 秒；金属帘幕的快门通常为纵向运动，最快速度可达 $1/4000$ 秒。这一点，它比镜间快门优越得多，它可以实现高速度的摄影，这对于快速摄影来说是十分有利的。

焦平面快门的机件都是装在机身上的，而摄影镜头是独立的系统。这对于使用大口径镜头的测距连动式照相机和单镜头反光可换镜头式照相机来说是很适合的。它的快门曝光时间的实际通光量不像镜间快门那样受到光圈大小的影响，它几乎没有影响，所以曝光量控制较为准确，而且更换镜头方便。

但是，使用闪光灯时，必须使前幕开定，后幕仍处于画面始端的稳定速度（这个速度称为焦平面快门的同步速度，大多为 $1/60$ 秒 $\sim 1/125$ 秒。也有的为 $1/250$ 秒，如尼康 FM2），整个画面在一瞬间被电子闪光灯发出的光一次性同时曝光。因此，在使用高速度的闪光灯同步时不如镜间快门，稍不注意调整速度，就会产生闪光不同步的现象。

焦平面快门的曝光方式是移动画面前后幕的空隙，这在拍摄高速运动物体时，被摄物体的运动方向及运动速度都会使物像发生变形，这样一来，就不能够真实地再现被摄物体的原有形态。

3. 快门的作用

前面已经讲过，照相机上的快门，既有控制感光材料所必需曝光量的作用，又有遮挡非曝光用的光线的作用。归纳起来主要有以下两个方面。

（1）控制曝光量

快门最基本的作用是控制对感光材料的曝光时间，并与光圈形成不同的组合，以给出感光材料所需要的不同曝光量。

（2）影响被摄景物的清晰度

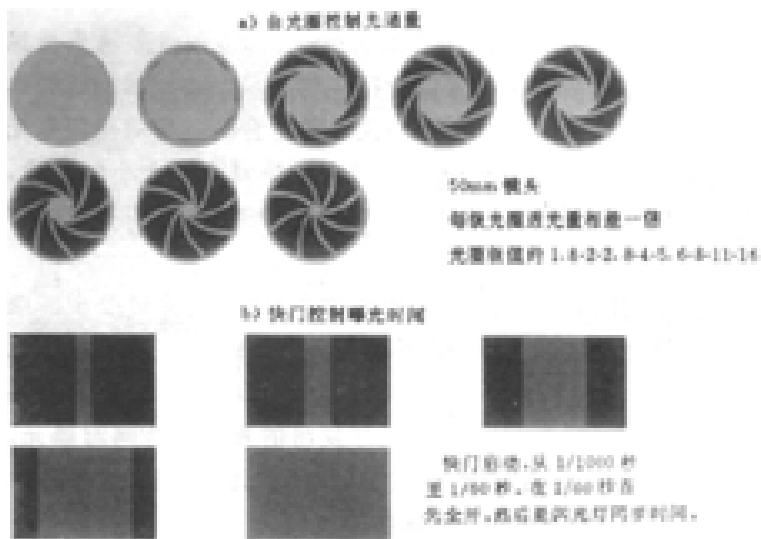


图 1—11 快门与光圈组合控制曝光量

用高速快门可以把运动物体拍成静止的物体；用低速快门可以使运动物体的影像产生模糊，达到特定的摄影效果。



图 1—12a 1/1000 秒，“凝固”
高速运动物体



图 1—12b 1/15 秒，可以看见
被摄物体的移动



图 1—12c 慢门拍摄，有意造成
动体模糊，增加速度感

三、取景装置

取景装置是决定被摄景物范围的指示系统。它是对广泛的被摄景物进行选择 and 确定应该拍摄部分的装置。这种指示、这种决定就是拍摄者对所摄照片的最初的构图。

1. 取景器的功能

照相机最初的取景装置担负的任务单一，就是取景，但随着相机结构的复杂化、功能的多样化，取景装置也更加复杂，它的功能已扩展到以下几个方面：

- (1) 拍摄之前选择和确定画面的布局
这是取景系统最基本的和原有的功能。
- (2) 通过取景系统调节焦点
这是附加上去的“测距系统”功能。

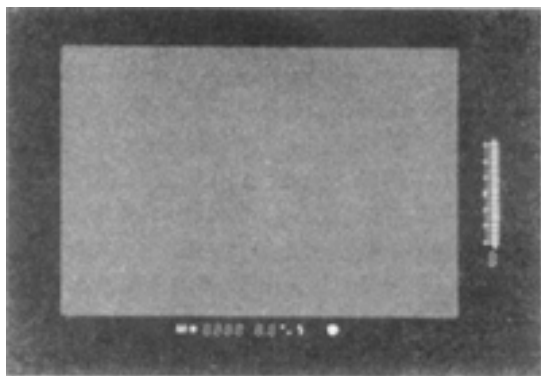


图 1—13 佳能 EOS—1 取景器图

- (3) 显示拍摄时的必要信息

这也是附加上去的“显示系统”功能。

(4) 附加功能

它还有一个附加上去的功能，就是配置“测光系统”的功能。

2. 取景器的种类

取景器的种类很多，其分类方法也各不相同。按结构来分大体有以下三种：

(1) 透视式取景器

透视式取景器的特点是取景不通过透镜和球面镜，直接用眼睛来观察被摄体。它又可分为框式取景器和轮廓式取景器两种类型。

(2) 虚像式取景器

虚像式取景器是通过将一次也未成像的被摄体成虚像，并使之和设计的视场重合。但实际上，往往做不到这一点。它又可分为牛顿式取景器和逆伽利略式取景器。

(3) 实像式取景器

实像式取景器与虚像式取景器相比，它的物镜可以做得很小，且不必用半透镜，视场明亮。如果在物镜焦面上放置一块聚焦屏，就可以进行调焦了。但是因为必须具有正像系统，故相对来讲，它的成本较高。

实像式取景器的分类，按正像系统中所用的光学系统划分为：反射镜和五角棱镜（屋脊型）、转像式透镜型、普洛直角棱镜、普洛直角反射棱镜型。屋脊五角棱镜是较好的一种方式，它已被现在的 35mm 相机所广泛应用。下面重点介绍

单镜头反光照相机采用的实像式取景器和双镜头照相机采用的实像式取景器。

①单镜头反光照相机采用的实像式取景器

单镜头反光照相机采用的实像式取景器也有好几种类型，这里重点介绍屋脊五棱镜式。我们知道，在单镜头反光照相机中，取景物镜是和摄影物镜兼用的。在胶片平面和镜头之间有一块倾斜约 45° 的可以跳开的反光镜，它把光线反射到上边的聚焦屏上，成为左右相反的像，再由五角棱镜转折成平视的正方镜并由目镜放大。其缺点是拍摄时，反光镜从光路跳开，取景系统失效，成像系统工作，感光片曝光。为了减少时间的误差，要求反光镜跳开时动作迅速，并立即复位。

单镜头反光照相机因为它的摄影镜头和取景物镜是兼用的，所以具有以下优点：在改变被摄物体的距离时不会产生视差；交换各种镜头后，其被摄现场和取景视场一致；加用滤色镜、近摄镜和转像系统时效果不变；使用磨砂玻璃聚焦屏可以确定焦深大小等。因此，它是目前比较完善的一种取景装置。

②双镜头反光相机采用的实像式取景器

在双镜头反光照相机的摄影镜头上方装上一具与摄影镜头相同焦距的取景物镜，在其后方置一块固定的约成 45° 角的反光镜，它将光线向上转折，在取景物镜的焦平面位置放上聚焦屏进行俯视观察。调焦时候，取景物镜和摄影镜头是一起调节的，在聚焦屏上可以折叠的放大镜将缩小的像再放大。

3. 取景器的视差

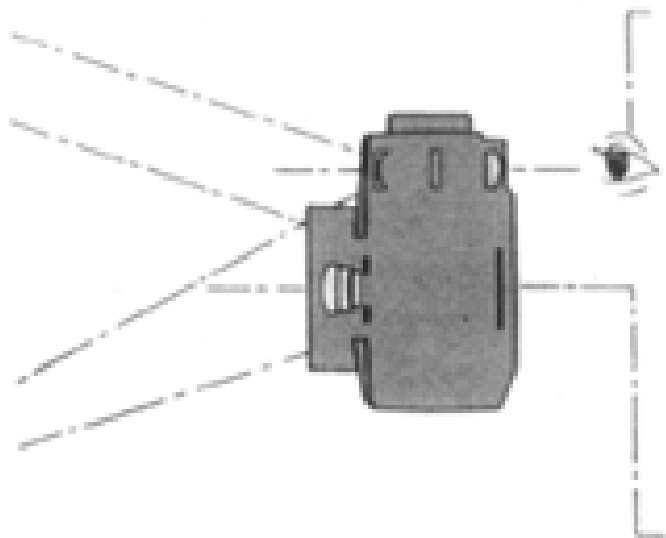


图 1—14 取景器光学系统的光轴与摄影镜头的光轴不重合引起的空间视差

所谓视差，是指从取景器看到的被摄景物与感光片上拍摄到的景物不一致，有一定的差别。产生视差最主要的原因有两点：一是空间上取景视场与被摄视场不完全一致；二是时间不是对应的。因此，视差可分为空间视差和时间视差。

(1) 空间视差

空间视差就是取景器中看到的物像和实际在底片上所拍摄的物像的位置和范围的差异。这种视差产生的原因是取景器光学系统的光轴与摄影镜头的光轴不重合所引起的，而对于摄影镜头和取景物镜兼用的单镜头反光照相机来讲是不会产生空间视差的。

(2) 时间视差

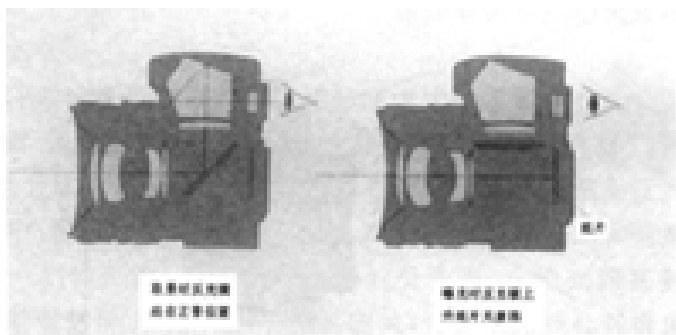


图 1—15 单镜头反光照相机反光镜
抬起的瞬间引起的时间视差

单镜头反光相机虽然不会产生空间视差，但会产生时间视差。因为胶片在曝光时，反光镜必须向上翻起，就在反光镜向上翻起的瞬间，从取景器里根本无法看到被摄景物的像。因此，在这一瞬间，无论是相机或是被摄体哪一方移动，被拍摄景物在胶片上的位置都无法从取景器中得到确定。通常我们称之为时间视差。

4. 取景装置的作用

(1) 确定被摄景物的范围

这是取景装置的基本作用，它的最初功能，是试图去确定与胶片记录到的景物范围相一致，从大千世界的各类景物中取出所要记录的景物。

(2) 验证构图效果

取景器在拍摄中的一个极为重要的作用，就是最大体现拍摄时的构图效果，直到拍摄者满意或有意地按下快门。

四、调焦机构

拍摄时，根据被摄体的距离改变镜头和焦平面之间的距离，将被摄体正确地成像于焦平面上的操作过程称为调焦。执行这一过程的机构称为调焦机构，也有的称为“调焦装置”、“聚焦系统”、“测距装置”或“对光装置”等等。

虽然有过多种正确的调焦办法，但目前大都采用与照相机镜头联动，以便在取景器里确定对焦程度。假如在取景器里对好了焦点，那么在焦平面上就可获得较满意的调焦同步。调焦时，由于人眼分辨能力的关系，总要产生一些误差，在实际应用上是可以容忍的，这个基准就是容许的弥散圈。

1. 调焦方式

(1) 移动镜头面板的调焦方式

这种方式多用于较大型的相机，双镜头反光照相机大多采用这种方式。而皮腔式的相机，其整组面板的移动则是通过机械结构来完成的。

(2) 移动固定镜片的镜筒方式

我们通常把固定镜片的部件称为镜筒。镜片和镜筒一起直线或回转前后移动的调焦方式是现在几乎所有的单镜头反光相机所采用的唯一方式。按镜头的结构组成，根据调节的那组镜片又可分为整组调焦方式、近距离补充修正移动方式、移动前组方式、移动中组方式等。

(3) 前后移动胶片的方式



图 1—16 移动固定镜头
的镜筒调焦方式

调焦可以通过调节镜头，也可以通过胶片前后移动。一般大型照相机和外拍机采用这种调焦方式，小型相机中也有的采用这种调焦方式。

2. 调焦方法

调焦方法可分为人工调焦方法和自动调焦方法。我们这里重点介绍人工调焦的方法。

(1) 距离刻度法

在照相机镜头上对应其调节量刻上被摄体的距离刻度。知道相机距被摄体的距离后，将镜头上的刻度调节到该距离上就可以了。单一使用此法大多是一些低档的普及型相机。但在高档相机的几种综合调焦方式里，也标有明显的距离刻度。距离标尺的单位通常是米（m）和英尺（ft），与之相对应的是景深表。

(2) 图像对焦法

将被摄体分成近景、中景、远景等几个区间，拍摄时用估算距离来判断其属于哪个区间，再将与该区间的图像标记

重合，这种方法称为图像对焦法。这种方法大多用在普及型及“傻瓜”相机上，它们通常是镜头的焦距较短，可获得较大的景深范围，并且是光圈全部打开时，其亮度也不太大。这种调焦方法不很准确，只是一个大致的范围，但在对清晰度要求不是很高的情况下，却是很实用的。

（3）测距对焦法

照相机上采用的测距器的原理与测距仪的原理相同，叫做三角测距法，它是用两个相隔一定距离的窗口来观察和调节，使双像重合来进行距离测定，因此又称为“双影重叠法”。在取景视场中显示一个黄色区域，当被摄体调焦有误差时，黄色区域内的被摄景物出现双重虚化的影像；当被摄体调焦准确时，黄色区域内的双重影像合二为一。

（4）聚焦屏对焦法

在单镜头反光相机中，在光路上与焦平面相对的位置上设置一片聚焦屏，既作为调焦的部件，又可作取景之用。它的最大优点是，只要在取景器内看到焦点对准了，则焦平面上无疑也是完全对焦正确的。它主要有毛玻璃式、裂像棱镜、微棱镜、柱面透镜形式、十字线方式等几种形式。

照相机除了以上介绍的几种主要装置之外，还有一个重要的装置，那就是输片装置，它的作用就是在照相机内将感光片输送到拍摄成像的位置。

有的照相机还有一些独特的调节装置，如闪光连动装置、快门延迟释放装置、景深预测装置、重复曝光装置等等。

第三节 照相机的自动装置

随着科学技术的发展,照相机的自动化程度越来越高,主要有自动曝光、自动对焦、自动显示拍摄情况和自动卷片、倒片等装置。

一、自动曝光

照相机的自动曝光系统是一套电子控制装置,它能自动测定出被摄景物的亮度,并根据所使用的胶片感光度值,计算出正确的曝光量,依照预定的程序去自动地选定光圈或快门的数值,给出正确的曝光组合。

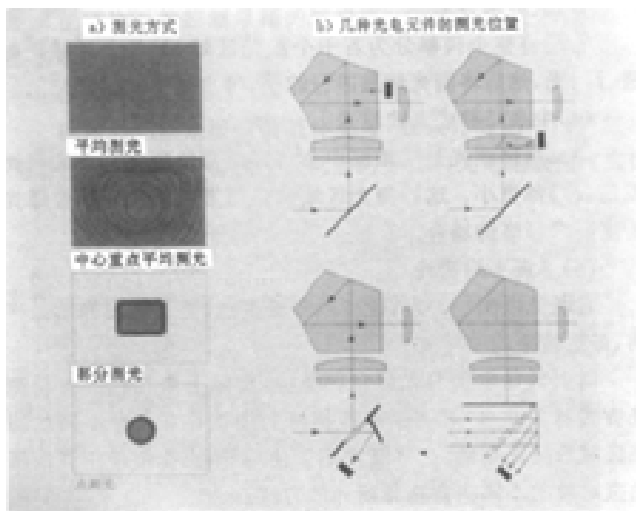


图 1-17 TTL 的几种测光方式

1. 测光部分

要想实施正确曝光，首先要对被摄体的反射光量进行正确的测定，测光部分一般由光敏电阻和电子线路组成，对曝光有直接影响的是电子测光部分的测光区域。测光又分为外测光和内测光，绝大部分普及型的简易电子自动曝光相机，是采用外测光形式。稍高档一点的相机多采用内测光形式，一般简称为“TTL 测光”。

(1) 平均测光

也称全面测光。测光系统对整个拍摄区域的亮度进行全面的测光，从而根据平均亮度进行自动曝光。其优点是对拍摄大景物范围的场面较为适用，缺点是如果画面是物有大面积的暗区域或大面积的亮区域时，会产生曝光不足或曝光过度。

(2) 椭圆中央重点测光

它仍是对整个拍摄范围的测光，但侧重测量位于视场中央部分的景物。被摄景物的主体大多位于画面的中央部位，这样就可确保主体，同时又兼顾了周围的景物，因而测光精度高，曝光也较为准确，应用较为广泛。

(3) 区域综合测光

它是将整个画幅分为若干个测光区域，对各个区域同时进行测光，然后将测光结果进行综合，得出结果，实施曝光。

(4) 中央局部或点式测光

中央局部测光是对画幅中央的特定部位测光。点式测光范围较局部更小。这种测光区域适合拍摄景物某一部位曝光

精度要求很高的场合。

(5) 多点平均测光

它既可以测量一点，也可以测量多点，然后将测光结果平均，最后按平均值曝光。

以上只是电子测光的几种类型，实际上照相机的自动测光方式越来越多，且在一架照相机上往往具有几种不同的测光区域和测光功能。这样既方便了使用者，也提醒使用者根据拍摄对象的不同注意选择测光的方式。

2. 曝光部分

现在自动曝光控制有三种主要的方式。

(1) 快门优先式 AE

该方式是按照被摄体摄影前的状况以及摄影目的，预先给出快门速度，然后由照相机自动控制光圈的一种自动曝光方式。它一般适用于动体摄影。用高速快门可以把运动物体拍成静止物体，用低速快门也可以进行轨迹摄影来判断物体的运动过程，它还可以防止手的抖动和用于某一预定效果的摄影。

(2) 光圈优先式 AE

跟快门速度优先式相反，光圈优先 AE 是在摄影之前给出光圈值，由照相机来自动地控制快门速度。此方式主要用于要求在照片上能控制景深的被摄体，如静物、团体人像、人物摄影等。

(3) 程序式 AE

程序式 AE 是根据被摄体亮度，在设计时把快门速度和

光圈按固定程序组合在照相机上的方式。无论是快门速度优

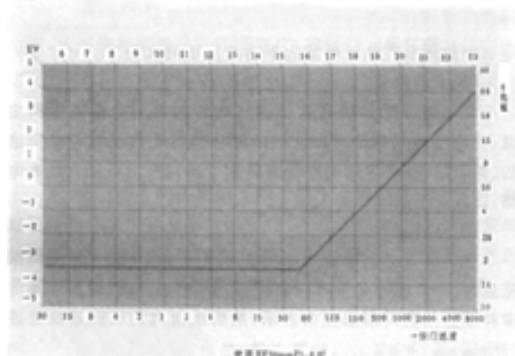


图 1—18 智能程序 AE 特性图

先式 AE，还是光圈优先式 AE，拍摄者都要预先选定一个数值，因此要想得到好的效果，必须具有一定的摄影知识。程序式则没有这个要求，只要拍摄者按下快门便可得到正确的曝光。这对于明暗变化大的被摄体，或者需要抓瞬间的摄影来讲是很实用的。一般对高亮度被摄体用短曝光时间和小光圈相结合，对低亮度被摄体用长曝光时间和大光圈相配合的程序快门。

3. 胶片感光度调节部分

自动曝光装置的胶片感光度调节部分是该机进行自动曝光的基础，它由相应电子系统来完成。它根据输入的胶片感光度数值计算出相应条件下的正确曝光量值，以便实施曝光，根据它们的调节方式又可分为手动与自动两大类。

(1) 手动调节

手动调节胶片感光度是通过旋转相机上的感光度调定

盘，将调节基线对准实际使用的胶片感光度数值标记来完成的。调节后，相机内的电子线路将这个感光度信息输入计算电路，以保证正确曝光的实施。

（2）自动调节

自动调节感光片的感光度是通过胶片盘上的 DX 编码来完成的。DX 编码是生产厂家将感光片的感光度、乳剂平衡等多种信息用数码的形式来表示，然后由机内的识码系统来进行解码，并将信息输入计算电路，然后实施正确的曝光。DX 编码解除了人工调节相机感光度的操作，方便了拍摄者，相机的自动化程度更高。在实际使用中，要注意到相机有无解码功能和所使用的胶片有无 DX 编码，只有两种功能同时具备，才可进行自动调节，否则，仍需进行人工调节。

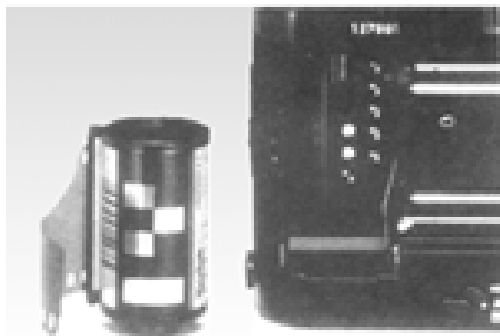


图 1—19 胶片的 DX 编码与照
相机的 DX 编码识读

有的自动曝光相机兼有曝光补偿功能和人工实现曝光的功能，从而使相机的适应范围更广，拍摄题材更广泛。（见彩图 1—1）

二、自动调焦装置

迄今为止,摄影测距都是依赖摄影者的眼睛来进行的。这对于初学者来说是费事的,且不能将焦点对准,对于有些特殊的摄影场合,这种调焦方式也显得不太实用。因而人们研制出了能对被摄体进行自动调焦的装置,大体有以下几种类型。

1. 视像自动调焦

这是由美国豪耐尔公司发明的自动调焦方式。它的原理基本上是以三角测距法为测距依据的。这种系统采用两块测距用反光镜,并在镜后装上有数个灵敏的测光元件系统,当转动一块反光镜后,测量两块测光元件系统的反应由电子线路对两块反光镜的响应进行比较,并通过指定镜头的驱动装置调节镜头,使两块反光镜的影像达到一致,从而完成调焦。

它的明显缺点是:在被摄体的亮度不够的情况下,被摄体虽明亮,但没有明显变化;近距离拍摄形状类似、图案重复的被摄体时,该调焦系统容易失灵。

2. 声纳自动调焦

这是波拉洛依特 SX—70 型相机采用的方式,是按超声测距原理进行的,由照相机发出超声波信号,并测定超声波从被摄体反射回来的时间,从而知道被摄体的距离。

它的缺点是:近距离拍摄玻璃后面的物体,有明显的近

距离前景出现在“聚焦目标区”内；在有吸收超声波的被摄体等情况下容易失灵。

3. 相位比较自动调焦

这是由莱茨公司发明的一种自动调焦方法。以上两种方法对于单镜头反光照相机是不适用的。只有在照相机镜头像平面上进行鉴别的方法才适合于单镜头反光照相机。相位比较自动调焦是利用相位器来检查聚焦是焦前或焦后，然后来决定镜头调节的方向，最后调到镜头的对焦位置。

它的缺点是：容易受到拍摄场合某些照相灯具的干扰。

随着照相机工业的迅猛发展，照相机的自动化程度越来越高，除了自动曝光、自动调焦装置外，还有自动记录显示各种信息的装置，自动卷片、自动倒片、自动闪光等装置。所以，拍摄者在相机使用之前，要认真地阅读说明书，掌握相机的性能及各种使用要求，万不可粗心大意，在不懂操作要领的情况下，不可凭“估计”操作，否则会造成严重的后果。

第四节 照相机的使用和维护

熟悉和掌握照相机的结构、种类和性能，是对每一位摄影者的最起码的要求。只有在技术上操作熟练，达到得心应手的程度，才能对拍摄对象应付自如，更好地集中精力考虑构图、影调、色彩及精彩瞬间的抓取，才能拍出优秀的照片，才能适应各类题材的摄影，才能进行摄影创作。

一、照相机的检查

对照相机实施正确、定期的检查，是摄影者必须学会的。要像爱护自己的眼睛一样去爱护镜头，像爱护自己的大脑及容貌一样去清洗检查照相机上的灰尘，尤其对于初学者或刚购买照相机的朋友，要学会对照相机做肉眼直观的检查。

1. 对机身的检查

首先要检查镜头与机身的连接处是否有漏光现象，对于腔式照相机还要检查皮制折叠暗箱，因为使用长久或方法不当，容易将这种皮制品损坏，造成漏光，影响感光片对物体的成像。其次要检查后盖放置感光片部分。再者，检查机身的磨损状况，及有无碰撞之处，蒙皮是否翘起或脱落等等。

2. 对镜头的检查

将镜头从相机上卸下（对于不可卸镜头的相机，打开照相机的后盖），将光圈开至最大，对着亮处（不能对着太阳或强光灯）进行检查，看透镜内及镜片内有无灰尘或杂质；透镜是否有损伤；透镜是否发霉（有的可以擦掉，有的擦不掉）；透镜内是否有气泡（如中心部分有大气泡将影响成像，如有位于边缘的较小气泡对成像无大影响，气泡越小越好）。

检查镜头的第二项内容是检查设置在镜头内的光圈情况，拨动光圈环（或钮）从最大光圈逐级缩小，检查叶片组成的孔洞是否均成正多边形，如有严重的不规则形将会影响

光圈值的准确性；在收小光圈的过程中看光孔大小是否有变化，尤其是小光圈；同时注意看清光圈叶片上是否有锈斑产生。

3. 对快门的检查

严格地讲，凭手工是不能对快门做检查的，它需要专门的仪器来完成，摄影者只能对它进行大致的检查。

首先将快门速度刻标对准 B 门，上弦按动快门钮，看一看快门的开启与闭合是否正常，然后逐级检查快门速度是否准确；凭耳听鉴别 1、1/2、1/4、1/8 秒是否有别，打开后盖从光孔观察从 1/15 秒~1/1000 秒逐级释放快门时，光量是否逐渐减少。最后检查自拍机释放快门是否正常。快门速度一般有误差，只要在 $\pm 30\%$ 内都属于合格范围。

4. 对调焦装置的检查

检查调焦装置时，将调焦标志对在无限远 (∞) 处，光圈开至最大，将快门速度置于 B 门，把快门开启，打开相机后盖，在成影框上（焦平面处）置一磨砂玻璃，观察镜头通过的光线在调焦磨砂玻璃上的影像，如果影像是清晰的，则测距准确；对光学自动双影重合照相机来讲，如果取景窗内的双影重合时，则成影框处的磨砂玻璃上的影像清晰，即测距准确。

5. 对卷片装置的检查

卷片装置包括机身内装片、输片部分和机身上的卷片旋

钮与计数部分。首先要检查装片、输片与卷片、计数是否联动,检查自动计数盘是否随着卷片机构转动而自动显示数字。其次检查输片部分的输片滚轴和成像框及承影背有无“毛刺”,如有“毛刺”很容易划伤胶片。一是用肉眼观察、手指触摸可以感觉出来,二是实拍检验,通过对拍摄冲洗过的胶片来确定是否有划伤。胶片的暗盒头如有“毛刺”或防光的黑绒中有灰尘也会使胶片划伤。

6. 对 X、M 闪光联动的检验

当使用闪光灯摄影时,要检验 X、M 闪光同步是否正确。如果 X、M 是用同一插座而装有扳钮的(如禄莱福莱相机),要检视扳钮所指示的位置下所用的闪光灯种类是否一致,如果 X、M 是分别用两个插座,要检视闪光灯同步线所连接的插座与所用闪光灯种类是否一致。如用电子闪光灯,闪光扳钮应指向 X,同步线应连接在 X 插座上;如果用单次闪光泡,闪光扳钮应指向 M 或 EP,同步线应连接在 M 或 EP 插座上。

照相机除以上主要部件需要检验外,其他一些部分也需要时常检验。有些照相机上附有测光表,要经常检验测光表是否灵敏准确,以免测光表失灵时造成曝光不正确。有些以钮扣电池为动力的全自动照相机,要时常检验其电池电力是否充足,以免电力不足时使机件失灵而影响拍摄。照相机所附属的各种配件都应经常检查,使之处于良好技术状态。这样,才能适应摄影的要求。

二、照相机的使用

1. 稳定相机

对于小型的使用 120 胶卷、135 胶卷的照相机来讲，拍摄时要将照相机用手持稳，尤其是使用较慢的快门速度，在按动快门钮时，不能使照相机摇动，以免拍摄的影像模糊不清。用手持照相机拍摄，不可使用过慢的快门速度。一般来说，当快门速度低于 $1/30$ 秒时，应将照相机稳定在三脚架上拍摄。慢速度拍摄时，应用快门线来按动快门，以保证照相机不发生摇动。摄影者要锻炼出手持照相机使用较慢速度快门的过硬本领，尤其是手持 35mm 小型照相机，在光线不足而又不允许使用其他光源（包括闪光灯）进行辅助照明的情况下，使用慢速度拍摄，仍可获得清晰的影像。

2. 调焦准确

日常摄影的拍摄对象有动体也有静止物体，但不论哪一种，拍摄时都要调焦准确，这样才能保证获得清晰的影像。如用双影重合式自动调焦照相机，不管拍摄远近景物，都要使景物双影重合，如用反光式调焦照相机，要使聚焦磨砂玻璃上的影像调到清晰的程度，如使用没有自动调焦装置的照相机，应目测出准确的距离再调整物距标尺，这样才能保证拍摄焦点准确、影像清晰。如果使用反光式调焦照相机，其聚焦磨砂玻璃上的影像相当清晰，而所拍摄的底片都是虚影，那

必定是聚焦玻璃发生错位，应予以校正。对于新闻摄影来讲，现场情况是千变万化的，有时为了抓拍住“典型”的瞬间或“抢拍”，往往来不及调焦，这就要在平时学会快速的准确调焦和正确地使用超焦距。（见彩图 1—2）

3. 正常取景

照片的画面，除欲获得特殊效果的之外，一般来说都要按照正常视角取景，即要求端正。所谓正常取景，就是要将照相机拿正，拍摄具有一定透视比例和平直线条的景物，如人物肖像、建筑和带有水平线或地平线的景物，只有取景正常端正，才能保持景物的平直关系。否则，平直线条会产生倾斜现象。过度的倾斜，往往会使一张照片无法剪裁纠正而废弃。

4. 拍摄角度要适当

照片的透视关系要尽量符合人们日常生活的习惯比例，所以在拍摄某些具有正常比例关系的物体时，尤其是拍摄人物肖像时，照相机应以正对着被摄主体中间为宜，镜头角度不宜过仰或过俯，以免变形。拍摄人物肖像，如用过仰或过俯的角度，能使人物形象遭到扭曲。过仰的角度，使人物下颚突出，五官比例失调；过俯的角度，使人物脑顶突出，下颚淹没。所以在拍摄人像时，一般不宜采用过仰或过俯的角度。近年来，有许多摄影者为了加强画面语言的形象感染力和视觉冲击力，使用了各种各样的镜头，往往改变了景物的正常透视关系，确实产生了强烈的画面效果，但也有的运用

不当，起不到应有的作用。（见彩图 1—3）

5. 追随拍摄

为了加强画面的运动感，清晰地拍下某些高速运动的物体，常常采用追随拍摄法。拍摄时手持照相机，由取景框中看准被摄物体，随着动态物体的运动而移动，在照相机运动的过程中，选择最好的瞬间按快门，所拍摄的照片背景模糊，主体景物清晰突出，背景所形成的风驰电掣般的流动效果，衬托着运动中的主体，具有强烈的动感。

追随拍摄法分为横向追随和纵向追随两种方法。

横向追随摄影。照相机与被摄体之间成 90° 角为宜，快门速度一般在 $1/30$ 秒至 $1/100$ 秒之间为好。追随时应将被摄体在取景框中保持一个恒动的位置，如果在按快门的瞬间使被摄体移前或移后，则会产生模糊影像。

纵向追随摄影。可以形成向画面的四周产生爆炸气势的效果，所以有人称之为爆炸式拍摄方法。这种纵向追随必需借助于变焦镜头来完成，照相机与被摄体之间成对应位置，快门速度通常在 $1/60$ 秒左右，在变焦的过程中同时按下快门，方可确保爆炸效果的形成。

不论是何种追随方法，都要注意选择适当的背景和环境，通常以避开明亮的景物为宜。（见彩图 1—4）

6. 多次曝光

多次曝光技术在摄影中也很有实践意义。过去总认为一张照片只能有一个瞬间，而实际上一张照片可以是几个瞬间，

即在同一底片上进行两次或多次曝光，从而获得一张富有感染力的照片。如拍摄沸腾的大坝建筑工地，白天拍一览无遗，画面一般化。晚上拍，建筑物和其他的物体漆黑一团，只有照明的灯光亮点，或出现灯光的运动轨迹，画面也很死气。如使用多次曝光，即天黑前拍下隐约可见细部的场面，晚上再在同一张底片上拍下灯光或灯光轨迹，这样的照片画面就具有形象的感染力，更说明问题，也使照片更具有美感价值。

各种类型照相机都可以用于多次曝光。卷片与快门不联动的普通照相机，只需按动快门钮即可进行多次曝光。卷片与快门联动的照相机，大多有可以多次曝光的重拍装置。35mm 小型照相机，卷片装置与快门联动，要想进行多次曝光，其方法是用手指将快门钮按住不动，另一只手转动快门速度盘使其倒转，当倒转不能动时，将按快门钮的手指松开，快门即挂上，又可以按动快门，使已感光的底片再次曝光，有的则需要轻按倒片钮，慢扳卷片柄，使胶片不动，重复曝光，海鸥 DF—1、美能达 300 照相机即用此法。

多次曝光拍夜景时，照相机应装到三角架上使用，所用的快门速度通常都相当慢，有的长达数十秒甚至数分钟时间，有的整个拍摄时间达数小时，按动快门钮应使用快门线，以保持照相机的相对稳定。切不可用手按动快门钮，以防止照相机动摇而使多次曝光的影像相互之间产生错位。（见彩图 1—5、彩图 1—6）

7. 及时过片

拍摄过程中，需要连续拍摄时，当一张感光片曝光之后，

应及时将胶片卷过去。及时卷片的好处有二：一是可以避免因忘记卷片而失去良好的拍摄机会；二是避免有的相机在同一张感光片上两次或多次曝光而造成不应有的损失。

在实际拍摄过程中，还有许多需要注意的事项，这就需要我们熟悉所使用的照相机，掌握各类题材的摄影方法。要像了解自己身体状况一样了解照相机，要像使用筷子吃饭一样，得心应手地去捕捉精彩的瞬间。

三、照相机的维护

照相机是比较精密的光学器械，在使用过程中需要很好地加以维护，使其不发生任何故障。只有在照相机的各种部件均能充分发挥其技术效能的情况下，才能保证拍摄的顺利进行，并取得成功。

1. 保持清洁

照相机的各部件均需要经常保持清洁，使其不受任何污染。如必须在风沙天气或充满尘雾的环境中拍摄，应尽量避免风沙和尘雾的侵害。拍摄完毕，应立即将照相机上的灰尘除去，装入皮套或保护布套内。

2. 严防潮湿

照相机要严防潮湿，一般应放置在阴凉干燥处，避免机件受潮失灵。在雨雪天拍摄，要有防雨遮雪设备。在南方夏季的梅雨季节里，尤需注意防潮，照相机不用时应存放在装

有吸水剂的防潮玻璃罐内。

3. 切勿摔震

照相机应谨防摔震，以免使机件失灵。现代照相机的结构精密，机件多而繁杂，多由极细小的弹簧、杠杆和齿轮组合构成，有一些是由极精密的电子元件构成，偶遇剧烈摔震，非常容易发生故障。

4. 爱护机件

照相机上的某些机件是需要分外注意爱护的。应像爱护眼睛一样来爱护镜头。快门也要注意爱护，使用镜间快门照相机，要先调好所选用的快门速度，而后再拨动弹簧杠杆上快门，当上了快门之后就不应该再调速度转盘，以免引起故障；如果必须调换速度时，在感光片尚未曝光的情况下，可将镜头盖严，按动快门钮使弹簧放松，再调整速度盘，若卷片与快门是联动的，为避免浪费胶片，也可以调换一二级速度，但此法是在不得已的情况下使用的，不可常用。使用某些速度转盘与快门联动的帘幕快门照相机，应先将快门帘幕卷紧才可调整速度盘，选用适当快门速度。如不卷紧快门帘幕，所调整的速度往往不准确，无论何种快门的照相机，不用时，均应使其快门弹簧保持松弛状态，以免日久天长使快门弹簧的拉力减退。

5. 照相机的修理

照相机是一部十分精密的机械，修理需要专业知识、专

门工具和仪器调校。因此，如果照相机损坏以后，千万不要自己拆卸动手修理（除非你是一个专业修理人员），更不要随便地送交不可靠或修理技术不过关的修理店修理，否则会使原来的故障更加糟糕。出现故障或损坏时应及时送到专业的照相机修理店修理，并在事先向有关人士打听清楚修理店的技术水平。在实际生活中，有好多相机不是使用者真正损坏的，而是由于不称职的修理人员“修理”坏的。

6. 选择适宜相机用的电池



图 1—20 照相机使用的各种电池

带电子器件的相机，都要装配适宜的电池。电池的种类、型号繁多，但总的要求是：无论是一次性电池，还是可充电电池，其性能、规格都要和相机的要求相适应。在这个前提下，电压越稳、放电时间越长而且耐储存不变质泄漏，就是上品。同时注意及时更换电池，更换时不得新旧混用。这对维护相机不受损害是不可忽视的。

第二章 镜头的性能与使用

镜头是照相机最主要的一个组成部分，它能使被摄物体在像空间的感光片上结成影像。如同人的眼睛一样，它是观察和记录客观物体的工具。不管摄影镜头的光学系统如何复杂，其原理与单透镜的成像原理都是一样的。事实上，早期的照相机镜头就是一个凸透镜。由于人们发现这种透镜成像还存在着许多的缺陷，就使用了多片的可以校正像差的复式透镜组。这种光学系统使用的是精选的光学玻璃材料和采用最新的镜头加工工艺，较好地校正了和最大限度地减弱了像差，从而获得理想的成像质量。现在照相机大多采用的是正光镜头。



图 2—1 135 单镜头照相机
使用的各种镜头

第一节 镜头的光学结构

镜头主要由三部分组成：一是由透镜组组成的光学系统；二是由光阑组成的控制进光量的光圈系统；三是由镜筒等组成的机械系统。现代的摄影镜头的构造相当复杂，我们只能从使用者了解镜头性能的角度，作一简单介绍。

复杂透镜组的发展经历了较长的一个过程，由原始的新月形镜头、消色差镜头、快直镜头发展到正光镜头。

一、标准镜头

1. 非对称型标准镜头

- (1) 新月形镜头。
- (2) 消色差镜头。
- (3) 珀兹发镜头。
- (4) 柯克镜头。
- (5) 天塞镜头。
- (6) 松纳镜头。

2. 对称型标准镜头

光圈前、后两方的光学结构彼此对称或基本对称的镜头，称为对称型摄影镜头。由于这类镜头的光学结构呈对称性，可以自动消除一些垂轴像差。它们有：

- (1) 速直镜头。
- (2) 双高斯镜头。
- (3) 改进型双高斯镜头。

二、普通超广角镜头和鱼眼镜头

1. 普通超广角镜头

普通超广角镜头（对角线视角一般大于 90° ）是短焦距镜头，一般采用对称型光学结构，镜头的后顶焦距较短。常见的有两种类型：一种是最前端与最后端的透镜均为正组透镜，另一种是最前端与最后端的透镜均为负组透镜。德国卡尔·蔡司生产的托普冈超广角镜头前后两端均为正组透镜，中间两片为负组透镜。该镜头可以较好地校正色差和球差。它在早期曾得到广泛的应用，后以此为基础发展了几种改进型。



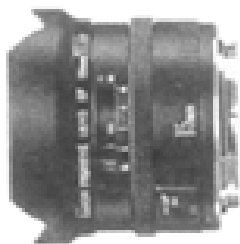
EF14mm

f/2.8L

图 2-2 普通超广角镜头

2. 鱼眼镜头

鱼眼镜头前端的第一片透镜虽然明显高高凸起，但它并不是一凸透镜，而是一凹透镜。由于这种原因，直径很大的凹透镜能够把很大视角处投射来的光线，折射到镜头的内部，进而在像平面处结成清晰的影像。



EF15mm

f/2.8

图 2—3 鱼眼镜头

三、摄远型、反摄远型、折反射型镜头

1. 摄远型镜头

由位于前方的正组透镜系统与位于后方的负组透镜系统所共同构成，且两组透镜系统的间距小于正组透镜系统焦距的镜头，称为摄远镜头。该镜头属于长焦距镜头，视角较窄。

摄远型镜头可在增长焦距、增大影像放大率的同时使镜筒长度减小，镜头结构紧凑，易于携带，但该镜头的最大相

对孔径较小。



EF200mm

f/2. 8L

图 2—4 摄远镜头

2. 反摄远型镜头

由位于前方的负组透镜系统与位于后方的正组透镜系统所共同构成，且两组透镜系统的间距小于正组透镜系统焦距的镜头，称为反摄远型镜头。显然，反摄远型镜头的光学结构正好与摄远型镜头相反，前者好似是后者颠倒 180° 而成。反摄远型镜头属于短焦距镜头，视角较大，镜筒长度稍长。反摄远型镜头虽然焦距缩短，但在曝光窗和镜头之间仍有足够的反光镜工作空间。该镜头的像场边缘照度得到改善，最大相对孔径大，并具有较好的结像力。但是该镜头前组透镜片直径较大，镜头长度和体积都明显地比标准镜头大。反摄远镜头属非对称型结构，近摄时成像性能有所降低。所以新型反摄远型镜头都设计有近摄补偿装置，从而改善成像质量，提

高影像清晰度。

3. 折反射型镜头

成像光线在摄影镜头内不仅进行折射，而且需要反射的镜头，称为折反射型镜头。该类镜头与成像光线只进行折射的普通镜头相比，增加了球面反光镜片，故有些光学公司又将它简称为反光镜头（以字母 RF 示之）。折反射型镜头属于长焦距镜头，视角较窄，外形显得又粗又短，该镜头最大孔径较小，调焦取景稍嫌困难。

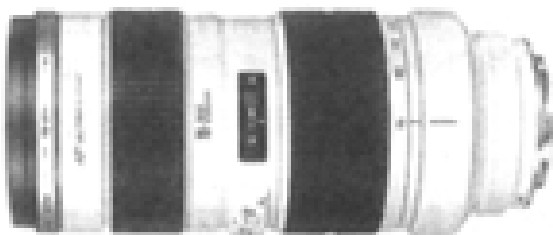
折反射型镜头在获得较长焦距的同时使镜头的长度明显地缩短，虽镜头直径稍增粗，但整个外形显得轻便，易于携带。由于引入了反光镜，使色差得到较好的校正，一些镜头筒上还没有红外线调焦基线。此类镜头价格比较便宜。调焦环一般可调至超过无限远 ∞ 的标记，以便补偿因环境温度变化而引起的像面飘移，又由于外形粗短，以至使焦距达 500mm 的镜头仍可手持摄影。

四、变焦距镜头

以上介绍的是固定焦距镜头的光学系统，现在，我们再来认识一下变焦距镜头的光学系统。现在的变焦距镜头的光学结构形式复杂多样，性能差异也很大。但光学系统不外乎由下列部分组成，即调焦组、变焦组、补偿组和固定组。

调焦组一般位于变焦距镜头的前部，并与调焦环联动，起

调焦作用。



EF70—200mm

f/2.8L

图 2—5 变焦镜头

变焦组一般位于变焦距镜头的中部,并与变焦环联动。调节变焦组可以改变镜头焦距的大小。

补偿组一般也位于变焦距镜头的中部,并与变焦组联动调节。当变焦组使镜头的焦距改变时,补偿组可使像平面的前后位置保持稳定不变。

固定组(又称中继组)一般位于变焦距镜头的后部,起主要成像作用,以及校正前面各组透镜残存的像差。有的变焦距镜头在调焦组的前方还有一固定组。现代的变焦距镜头正进一步地改善成像质量,增大相对孔径和朝着大倍率、小型化、多功能方向发展,并进一步地缩短最近调焦距离,配有微距装置、短焦距等。

五、非球面镜头

通常的摄影镜头,无论其结构如何复杂,其透镜组总是

由一些凸透镜或凹透镜匹配而成，而这些透镜面的或凸或凹又总是球面形的。所以，把这些由球面形透镜结构的镜头，统称为球面镜头。（见彩图 2—1）

凡是球面镜头，即使采用了新型的光学玻璃和精密的电脑设计，都难以做到基本上消除球面像差和色差。尤其是制造大口径镜头，像差现象更难消除。要想满意地解决这一难题，最有效的方法是使摄影镜头非球面化，即设计并制造非球面镜头。

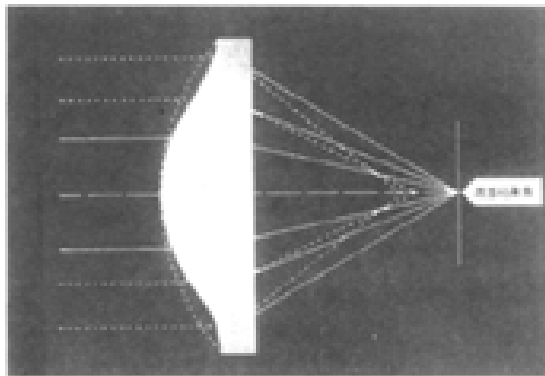


图 2—6 非球面透镜的光学原理

非球面镜头一方面有利于进一步增大镜头的有效口径，另一方面有利于提高镜头的结像质量。非球面的结构对于变焦距镜头增大口径、增大变焦倍数和小型化、高质量具有十分重要的意义。

非球面镜头的标志是在镜头的最前缘饰有一道醒目的线，在标志镜头有效口径的后面刻有一个 J 字母。

第二节 镜头的孔径与像场

镜头的孔径决定着镜头的通光能力，通光能力又决定着镜头成像的明亮程度。像场对成像能力的影响也很大，同时像场又要受镜头焦距的制约。

一、镜头的孔径

根据几何光学原理，镜头的孔径与光通量和影像的明亮程度成正比例关系。即孔径愈大，通过的光线愈多，影像愈明亮；反之，孔径愈小，通过的光线愈少，影像就愈暗。这些对摄影曝光有着重要的影响。

镜头孔径又分为有效孔径和相对孔径。

1. 有效孔径

无限远处射来的平行于主光轴的光线，通过镜头前的光束直径，称为镜头的有效孔径，也称镜头口径。用镜头前的光束直径和镜头焦距的比数来表示。

对于一般的镜头来讲，前镜片的直径约等于光束直径（广角镜头例外）。所以，镜头的有效孔径就是该镜头的最大一级孔径。镜头的有效孔径愈大，单位时间内进光量就愈多，影像明亮度愈高；有效孔径愈小，单位时间内进光量就愈少，影像的明亮度就愈低。实际上，镜头的有效孔径决定了该镜头的基本通光性能。这在实际的拍摄中具有十分重要的意义。

有效孔径决定着镜头结像的明亮度，镜头的通光孔径愈大，影像愈明亮。例如：有两个相同焦距的镜头，其有效口径不一样。我们发现，孔径大的镜头结像较明亮，且孔径每增大一倍，影像的明亮度，射入光束的截面积和光通量，都要随之增加四倍。由此我们得知，影像的明亮度（即镜头的通光力）与通光孔径的平方成正比。

镜头结像的明亮程度不但由镜头孔径所决定，同时还要受到镜头焦距的影响。标准镜头的焦距大约等于像场的直径，焦距愈长，给像愈大；焦距愈短，结像愈小。

镜头的影像明亮度（即镜头的通光力）与通光孔径的平方成正比，与焦距的平方成反比。

2. 相对孔径

相对孔径是指经过光圈装置调节后的镜头通光孔直径。相对孔径用各级光圈调节后的光束直径和镜头焦距的比值来表示。相对孔径是可变的，是相对于有效孔径而言的。

有效孔径表示镜头的最大通光能力，这仅对光线微弱的景物有作用。如果景物亮度很高的话，曝光就要加以控制。一种办法是配制各种只有有效孔径而没有相对孔径的大小不一的镜头，供拍摄不同等级亮度的景物时选择。还有一种办法，就是在一个具有有效孔径的镜头中间配制一种称为光圈的装置，控制镜头通光量，形成相对孔径，以便拍摄各种不同等级亮度的景物。毫无疑问，第一种办法既浪费又麻烦，第二种办法既经济又方便。相对孔径的表示用 f 系数，也就是

**镜头焦距
光束直径**，如某一镜头的焦距为 58mm，其中某级相对孔径的

光束直径为 7.25mm，那么这级相对光圈则为 $\frac{58}{7.25} = 8$ ，通常写作 f8，也就是说，这级相对孔径的光孔直径为镜头焦距的 $\frac{1}{8}$ ，也称光圈 8。

一个镜头的通光能力和该镜头的孔径平方成正比。因此，若要比较镜头的通光力，就只能用它们通光孔径的平方来比较。

二、光圈及其功能

光圈与快门都是用来控制通光量的，它们之间相互制约，互相配合，使感光片能得到正确曝光。

1. 光圈的功能

在摄影镜头的结构中，除了透镜组这一最主要部分外，另外一部分重要装置就是光圈，在第一章的“光圈装置”中已作简要介绍。光圈的功能就是以不同的孔径来调节镜头的光通量。早期简易的新月形单透镜照相机的光圈，是在金属薄板上钻上一些规格不同的圆孔，装在镜头前或镜头后，拨动金属片，使圆孔对准镜头中心，来达到调节通光量的目的。现代复式镜头的光圈，是由许多弧形金属叶片组成可变孔径，装在镜头的透镜组之间，根据需要可以随意调节光圈的孔径。

光圈的作用是使镜头的通光量得到准确的调节和控制，使感光材料得到正确曝光；在收缩光圈的情况下，可减少镜

头残存的某些像差；可以利用光圈的收缩或放大来控制景深，光圈小景深长，光圈大景深短。

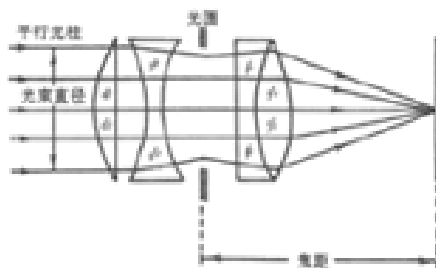


图 2—7 光圈示意图

2. 光圈的刻标

光圈的刻标是以 $\sqrt{2}$ 倍级数排列的。所以选用 $\sqrt{2}$ 作为公比，是因为 $\sqrt{2}^2 = 2$ ，也就是光圈每差一级，光孔的截面积差一倍，透光力也差一倍。这样，每个相邻的读数之间便成为倍数关系。

以 $\sqrt{2}$ 倍级数排列，逐级数据如下：

$\sqrt{2}^0$	1
$\sqrt{2}^1$	1. 4
$\sqrt{2}^2$	2
$\sqrt{2}^3$	2. 8
$\sqrt{2}^4$	4
$\sqrt{2}^5$	5. 6
$\sqrt{2}^6$	8

$\sqrt{2}^{-7}$	11
$\sqrt{2}^{-8}$	16
$\sqrt{2}^{-9}$	22
$\sqrt{2}^{-10}$	32

镜头的刻标系数，就是把这一系列数字以几何级数排列起来的。每一级系数的通光量均以光孔面积来计算，并未把镜头的透光率考虑在内。如在标准刻度上，将光圈开大一级，镜头透光力增为 2 倍；将光圈缩小一级，镜头透光力则减为 1/2。光圈每差一级，其曝光量即差 2 倍。这在摄影实践中，易于掌握，使用方便。

光圈的各级孔径系数，都是入射光束的直径与焦距的比例数，称作焦点距离数。

三、视角和像场

1. 焦 距

要想弄清楚视角、像场及成像的关系，首先要弄清镜头焦距的含义，因为镜头焦距决定了镜头的视角，决定了镜头的像场涵盖力。

对于单个球面的凸透镜来说，焦距的长短主要是由透镜的凸度大小所决定的。镜面凸度大，其折射光线的能力强，焦距变短；镜面的凸度小，其折射光线的能力就弱，焦距就长。照相机镜头的焦距是指镜头的焦点至镜头光学系统中第二节

点的距离。也就是说，假如有自无限远处射来的一束平行于镜头主光轴的光线，经镜头折射后向主轴折射汇聚成一点，这一汇聚点就是焦点。通过这一点垂直于主轴的平面就是焦平面。我们常称的镜头焦距实质上是镜头的像方焦距，不过从实用的角度来讲，一般称作镜头的焦点距离。

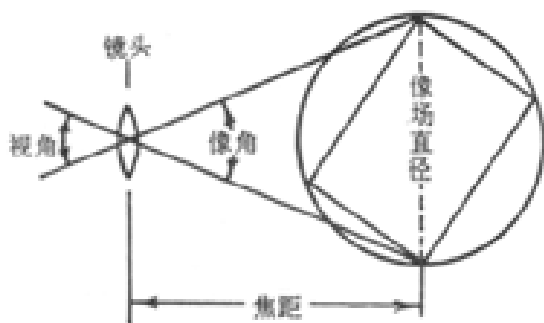


图 2—8 视角与像场示意图

2. 视 角

摄影镜头是从被摄物体处接受的锥形光束通过镜片折射后以同样的角度缩小或放大了尺寸的锥形光束成像在底片上。底片的范围是在这折射成锥形的圆形光束之内。由被摄体到达镜头，通过锥体底至顶形成了角度，这个锥顶的角就叫做视角。与它对顶的角就称为像场角。这个圆形光束就是底片能够成像的清晰范围，称为像场（也称像场的涵盖力）。由于我们所用的底片不是圆形，而是正方形或者长方形，所以像场角度可以表示垂直、水平或对角线的摄入范围。很显然，这里对角线最长，以此作为对着镜头的角尺寸最为合适，这也就是现在我们讲镜头焦距的通用规定标准的原因。在镜

头的制造和实际使用中，实际的摄入范围都比这小，尤其是 135 胶卷底片中的 24mm 尺寸显得更小。否则，将会造成底片的四周成像不清或暗淡。

从锥体的几何性质上说，光线透射锥体的高度与所用的镜头焦距成比例。由于我们所使用的感光片的尺寸是固定的，因此，随着镜头焦距的减小，其视角也就增大了。如果要想摄入更大范围的物体，就必须减少镜头的焦距。于是采用一种焦距镜头去与标准焦距相比较。

标准镜头的定义为：焦距等于感光片对角线长度的镜头。例如，135 相机大多使用的底片尺寸为 $24\text{mm} \times 36\text{mm}$ ，其对角线长度为 43mm，视角约为 52 度，其标准镜头多为 50mm、55mm、58mm 的。

3. 焦距与视角

镜头的焦距决定镜头的视角，视角的大小又直接影响着像场。依据它们之间的关系，我们可以按焦距将镜头分为三大类：

标准焦距镜头，常称标准镜头。焦距约等于清晰像场的直径（即底片画幅对角线），其清晰视角约为 52 度左右。

短焦距镜头，常称广角镜头。焦距小于清晰像场的直径（即底片画幅对角线），其清晰视角在 65 度以上。

长焦距镜头，常称望远镜头。焦距大于清晰像场的直径（即底片画幅对角线），其清晰视角在 40 度以下。

这种分类法，是根据镜头和底片画幅的对角线来区分，并不是按照镜头本身的焦距绝对值来确定的。因此各种镜头之

间不存在绝对严格的分界线。如 135 底片的画幅是 $24\text{mm} \times 36\text{mm}$ ，而实际见到的这类相机的标准镜头多是 50mm 。但是，若大于 75mm ，即被定为长焦距镜头，小于 35mm ，又被定为广角镜头。

四、视角与成像

镜头视角大小的变化，直接关系到像场的变化。这是因为镜头的取景视角就等于像场角，像场角的大小就关系到像场的大小。在一般情况下，固定一个拍摄点和被摄对象之间距离不变，如果使用的焦距较短，那么，其视角（即像场角）就大，拍摄景物的范围就大，成像的比例也大；反过来，如果使用的镜头焦距较长，那么其视角（即像场角）就小，拍摄的景物范围就小，成像的比例也小。所以，使用广角镜头，可以在较短的拍摄距离内获得一个较大的物方空间，容纳下比标准镜头多的被摄物体。而使用长焦距镜头，则可以在较远的拍摄距离内获得比标准镜头和广角镜头较小的物方空间，这样有利于表达景物的细部或进行景物范围的取舍。

镜头像场角的大小，不但影响到成像比例的大小，同时，它还严重地影响像的透视感。镜头视角大的，影像较原景物变形严重，正常的透视比例遭到歪曲；镜头视角小的，影像较原景物有一种透视被破坏感，景物超出正常透视比例挤压在一起。（见彩图 2—2）

了解和掌握各种不同焦距镜头与视角、像场及成像透视

的关系，我们就可以在摄影实践中，根据拍摄意图，选用各种不同焦距的镜头完成拍摄任务。对有些不利于某种焦距镜头去表现的体裁要尽量避免，以免变形太大，影响画面的主题表现。当然，也可以有意识地运用各类镜头造成画面透视效果，增强画面的形象感染力。总之，不要盲目选用镜头，要了解 and 熟悉各种镜头的成像性能，根据摄影要求进行选择，才能充分发挥它们的作用。

第三节 镜头的种类及特点

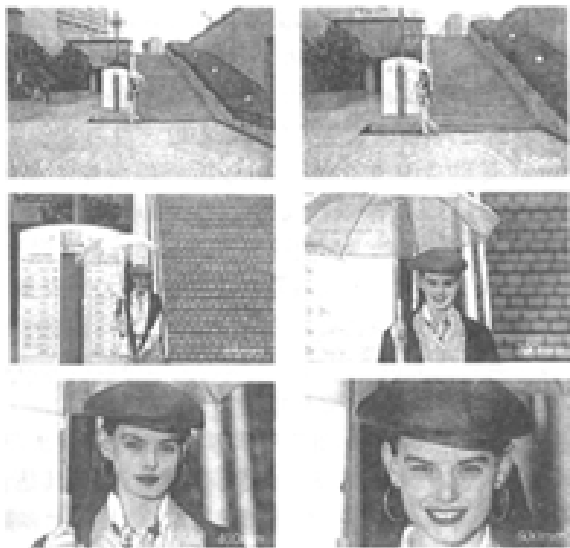


图 2—9 各种焦距镜头拍摄效果图

摄影镜头的型号和种类繁多。如果依据用途可分为普通摄影镜头和特殊摄影镜头；如果依据焦距值能否调节来分，又可分为定焦距镜头和可变焦镜头等等。常规的分法是依据它

们的焦距和不同使用性能来分。这样就可分为标准镜头、广角镜头、摄远镜头、变焦镜头……

一、标准镜头

焦距长度约等于底片对角线长度的镜头称为标准镜头。该镜头的焦距、视角均较适中，使用该镜头所拍摄的画面，景物呈现出的透视关系，较为符合人眼所感觉到的透视关系（人眼的视角约为 51 度）。所以画面的再现性好，逼真度强，是使用得最广泛的一种镜头。在国内，标准镜头一般都是随机身一同出售，我们称呼的“照相机”的概念，一般也包括了标准镜头在内，而在国外，机身和镜头是分开出售的。

目前，我们常见的 135 相机的几种标准镜头焦距为 58mm、50mm、43mm 等多种规格。120 相机的标准镜头有 75mm、80mm、90mm 等多种规格。

标准镜头的像差一般比较容易校正，所以它的成像质量一般比同档次的其他镜头要好，而且最大相对孔径易于做得较大，对微弱光线下拍摄有利。单镜头反光相机的全部镜头中，标准镜头的体积最小，便于携带。

由于它有以上的优点，摄影者常用的也是标准镜头，对于拍摄风光和人像来讲，标准镜头也优于其他镜头。尤其是它几乎与人眼一致的视角所形成的画面透视关系，易被大多数人所接受。

二、广角镜头

1. 普通广角镜头

普通广角镜头的焦距接近标准镜头。例如在 135 相机的镜头系列中，一般把焦距等于或大于 24mm，但又比标准镜头焦距短的镜头，称为普通的广角镜头。使用该镜头拍摄的景物略微有些夸张和变形，但由于它清晰的像场，大的景深范围和足够的视角，越来越受到摄影者的重视。尤其是新闻摄影工作者，宁愿舍弃标准镜头，而选择此焦距范围内（如 35mm，28mm）的镜头做为自己的“标准镜头”。

2. 超广角镜头

超广角镜头的焦距接近鱼镜头。例如在 135 相机的镜头系列中，一般把焦距自 17mm~21mm 的镜头（即视角大于 90°的非鱼镜头）称为超广角镜头。使用该镜头拍摄的景物有很大的夸张和变形。但它的视角很大，一般在 90°~135°左右，对于摄距小而场面大的拍摄现场表现极为有利，尤其是一些新闻事件的场合更适合用这类镜头去发挥作用，它的画面给人一种身临其境的参与感。形象感染力较强，环境氛围渲染得较好。在表现宽广的风景画面时也是很有用的。但要注意它对主体景物的变形损害。

以上两种镜头焦距较短，故最近的调焦距离一般比其他镜头近得多，可近至 0.2m~0.3m 处拍摄。最大的相对孔

径介于标准镜头与长焦距镜头之间，因此较大。光圈系数一般难于做得很小，通常为 $f/16$ ，很少有 $f/22$ 或 $f/32$ 的。

3. 鱼眼镜头

鱼眼镜头前端第一片透镜的前表面向前明显凸起，第一片透镜的前顶点远远高出镜筒就像鼓起的金鱼眼，所以称为鱼眼镜头。它的焦距长度远远小于底片对角线的长度，可有鱼眼一样的广阔视角（鱼在空气中的视角可达 180° ），有的鱼眼镜头视角甚至可以达 230° ，因而能拍摄下相机两侧的部分景物。鱼眼镜头第一片透镜的直径都很大。鱼眼镜头的焦距却很短，在 135 相机系列中，焦距范围一般在 $6\text{mm} \sim 16\text{mm}$ 之间。

鱼眼镜头的像场照度比较均匀，但存在着严重的畸变像差，影像的失真比任何镜头都大。该镜头按设计原理的不同，又可分为等距投影型、正投影型和立体投影型。目前市售的鱼眼镜头绝大部分是等距投影型的鱼眼镜头。

鱼眼镜头由于第一片透镜的直径很大，又高高地突起在前方，所以给使用滤色镜带来困难。故它在设计时，一般采用内置方式安装滤色镜。鱼眼镜头这些特性给维护工作带来了困难，这就要求摄影者操作要十分精心、谨慎，以防无意中碰摸和划伤镜片。

有些摄影书籍上将超广角镜头和鱼眼镜头混为一谈，只是机械地从镜头的焦距来分类。如 16mm 超广角镜头和 16mm 的鱼眼镜头等同起来，认为是一回事。其实它们之间虽然焦距相同，成像上还是有区别的。超广角镜头和鱼眼镜头

的最大区别，除了焦距的长短、视角的大小外，尚有画面畸变的校正程度。例如 16mm 的超广角镜头有意对画面畸变进行校正，尽量使畸变像差有所降低，而 16mm 的鱼眼镜头未予校正，保留了畸变像差。

由于单镜头反光相机的短焦距镜头一般采用反摄型结构，所以体积比标准镜头大，长度也长。故在外观认定时并不能认定短焦距镜头就比标准镜头短。

三、摄远镜头

摄远镜头，又称长焦距镜头、望远镜头。该镜头的焦距长度大于底片的对角线长度。焦距都比标准镜头的焦距要长。它可以将远处的景物拍得较标准镜头大，所以人们称呼它“望远”或“摄远”镜头。此类镜头按其焦距的长短，一般又可细分为普通摄远镜头和超摄远镜头。如在 135 相机系列中，将焦距 80mm~300mm 的镜头称为普通摄远镜头（它的焦距是接近标准镜头的一端），而将 300mm~2000mm 的镜头称为超摄远镜头。还有人习惯地将不同焦距的镜头称为中焦距镜头和长焦距镜头。如果此类镜头按镜头的结构又可分为折射型长焦距镜头和折反射长焦距镜头。目前市售多为前一类，后一类在 400mm~2000mm 焦距的镜头上采用。

摄远型镜头视角较窄，体积较标准镜头大。由于长焦距镜头焦距较长，镜头的最大相对孔径一般较小，但最小光圈一般可做得很小，如 $f/32$ 或 $f/45$ ，从而对改善景深有益。但镜头体积较大，不易携带，手持拍摄需使用较高的快门速度。

摄远镜头在拍摄不易接近的景物时使用较多，由于它的视角小，结像较大，可使底片得到充分利用。在抓取人物瞬间动态及体育运动的场面及各种野外科研和生活摄影方面，能充分显示出它的优势，新闻摄影工作者几乎都备有此类镜头。使用该镜头拍摄的照片，画面透视感减弱，前后景物的大小变化不大。由于该镜头焦距长，景深范围小，故使用时须精心地调焦。

四、变焦距镜头

焦距可以改变的镜头，称为变焦距镜头。这种镜头的结构较为复杂，镜头上都置有变焦环，通过它可以调节镜头的焦距值在预定的范围内灵活地改变。变焦镜头最长焦距值与最短焦距值的比值，称为该镜头的变焦倍率。变焦距镜头的最大特点是在不改变相机位置的情况下，可以通过改变镜头焦距值的大小，连续、迅速地改变对远景物或近景物的取舍，安排合适的画面和构图，使底片得到充分的利用。这对于使用小尺寸底片的 135 相机，显得尤为重要。变焦镜头有“一头多用”的特点，它节省频繁更换镜头的时间，有利于抓拍，并减少外出摄影时器材数量，便于携带。它可以在受限制的环境下从事得心应手的画面构成，完成现场拍摄任务，同时还可以利用曝光瞬间的变焦来创造一些特殊的画面效果。（见彩图 2—3）

变焦镜头有多种多样，其变焦倍率也不一样，有三倍、四倍、六倍、十倍、十二倍等。有的变焦镜头集广角、标准、长

焦镜头于一身，并设置微距摄影的功能。如 28mm~85mm、35mm~70mm、35mm~105mm、70mm~210mm、80mm~200mm、80mm~250mm、100mm~500mm 等变焦镜头。其变焦倍率和最短、最长焦距是不一样的。同样的三倍率变焦镜头也不一样。有的最短焦距是广角，有的最短焦距却是长焦了。由于变焦镜头的工作状态复杂，以至设计时很难对其在各种焦距、各种调焦距离和各挡光圈系数下，均做到完善的像差校正。因此，在设计和制造变焦镜头时，为了兼顾上述各种焦距、调焦距离、F 数的不同特点和不同要求，对像差校正的要求有所放宽，即允许变焦镜头比同级定焦镜头残存某些稍大的像差。

变焦镜头又可根据变焦的调节方式分为推拉式变焦和调焦环变焦。有些变焦镜头具有光学微距摄影功能，但此类镜头的微距挡一般在较小光圈下方获得较好的效果，其像质无法与定焦距的微距镜头相比，且影像放大率也有限。变焦镜头因镜片较多，逆光摄影时易出现严重的眩光和幻影。

五、特殊摄影镜头

对于一些特殊拍摄对象，常规镜头无法进行正常拍摄时，就要使用一些特殊的镜头来完成任务。所谓特殊，是针对常规的摄影手段和操作程序而言的，随着科学技术的发展，光学、电子、机械制造业的工艺改进，特殊镜头也将变为业余摄影爱好者的常规镜头。

1. 近摄镜头

这是一种专供近距离拍摄用的镜头。它区别于“半身镜”或“附加接圈”，而是一种直接安装在相机上使用的镜头。它的最大优点是在很近的距离内拍摄景物不会变形，它最小可以拍到与原物等大的影像，该镜头在科学研究和刑事司法摄影中应用较为广泛。（见彩图 2—4）

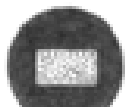
2. 微距摄影镜头

微距摄影镜头是指同时具有微距摄影和普通摄影功能的特殊定焦距摄影镜头。使用它就无需使用近摄镜、近摄接圈或近摄皮腔等附件，而在相当近的拍摄距离内拍摄微小物体或物体局部的特写。并且能从微距摄影状态迅速调至普通摄影状态，即自近摄至无限远之间可连续调焦，使用起来非常方便。

3. 透视调整镜头

透视调整镜头又称倾斜、移位或位移镜头。它的最大优点是在照相机机身和感光片平面位置均保持不变的前提下，使整个镜头的主轴进行平移，甚至倾斜或旋转，从而达到调整影像透视关系的目的，可获得理想的、远近景物均非常清晰的画面效果。它多见于大型专业相机上，但 135 相机也有用的。如用反转片直接拍摄幻灯片时，就要对影像进行透视校正。

a) 透镜焦距与取景范围



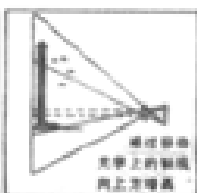
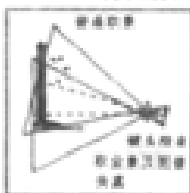
长焦距镜头的取景范围



短焦距镜头的取景范围

b) 取景范围

图中显示了TS—镜头的取景范围，
以避免透视变形。



图中显示了TS—镜头的取景范围，
以避免透视变形。

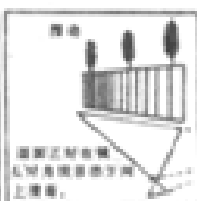
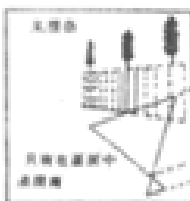


图 2—10 透镜调整镜头示意图



图 2—11a 镜头透视变形
大楼呈倾斜状

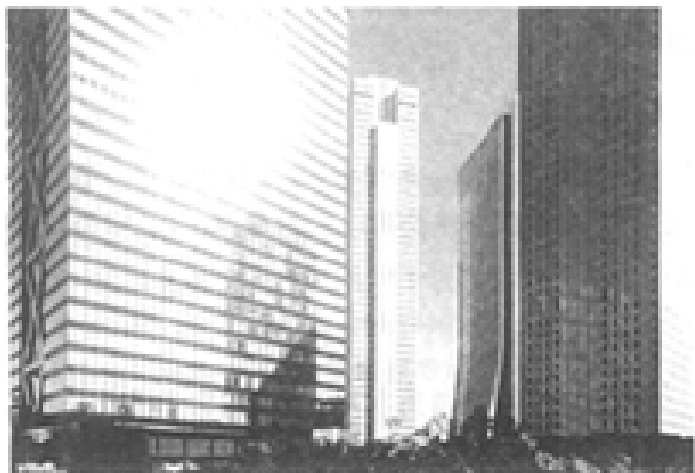


图 2—11b 移动镜头光轴矫正
大楼呈正常状

4. 柔焦镜头

柔焦镜头，又称柔光镜头。它是指不在镜头前使用柔光镜或加纱等附件的条件下，直接拍出具有柔光效果的画面，该镜头主要用于人物肖像摄影，它能使被摄人物面部的皱纹、斑点等凹凸不平的缺陷在画面上变得不明显。使影像柔和悦目，使人物变得年轻、漂亮、娇柔且富有韵味。柔焦镜头也可用于风光摄影，它能渲染出一种梦幻式的氛围，造成一种朦胧的效果。（见彩图 2—5）

5. 医用镜头

它是一种有内置环形 X 闪光灯的微距镜头，可对不便使用一般方法加以照明的被摄物体，进行无阴影现象的 X 闪光

摄影，且操作简便、影像清晰。它除被广泛应用于医学解剖摄影、手术摄影外，还可应用于军事摄影和刑事、司法、商检等证据摄影。

6. 显微镜头

显微镜头的焦距一般很短，是专供拍摄微小物体用的镜头，它配合显微仪器或使用一定的接圈，可获得高倍率的影像。

7. 内窥镜头

内窥镜头是由显微镜头及传像与照明光缆共同组成的特殊摄影系统。微型镜头可深入到复杂物体的内部，其结成的清晰影像通过具有全反射性能的光导纤维传导到外部的照相机上摄下物体内部的清晰影像，这是用普通镜头无法实现的。因为微型镜头体积非常小，焦距短、视角大，有的镜头甚至具有变焦距功能，照明光源一般位于光缆的另一端，并通过光缆将光线传导至物体内部的被摄区域进行照明。该镜头被广泛地应用于医学领域，如检查人体内部的肠胃、食道、子宫及心脏等部位的病变；应用于工业生产领域，如在发动机汽缸内部的火花塞中测量汽油发动机的燃烧状态。它已成为科学研究的一项重要手段和唯一获取人体器官和物体内部直观形象的工具。

8. 红外线、紫外线镜头

红外线、紫外线专用摄影镜头属于超消色差镜头。它主

要用于科学研究、刑事及司法领域和军事领域。例如，用于卫星资源考察、探矿、森林火灾预警、刑事侦查、司法证据和军事侦察等方面的摄影。用普通镜头安装红外线或紫外线滤色镜后也能进行此类摄影，但效果和成像质量远远不如此类专用镜头。

9. 夜视镜头

夜视镜头指可在夜间月光甚至星光的微弱光线照明下不需要人工光源的辅助进行正常摄影，并能获得曝光适宜的清晰影像的特殊摄影镜头。这是因为该镜头的内部装置有独特的“电子影像增强器”。它可以将光强增大到几万倍使原本无法使胶片感光的弱光线，经影像增强器的放大后，达到胶片正常感光的程度。该镜头被广泛应用于军事、公安、科研和新闻领域摄影。

10. 闪光摄影镜头

闪光摄影镜头上有 GN 调节环，环上刻有 GN 标尺刻度。拍摄时按所用电子闪光灯的闪光指数值，将 GN 调节环拨至相应刻度上拍摄，一旦转动调焦环，该镜头的光圈系数跟着相应改变。距离增大时，光孔自动开大，距离移近时光孔又自动缩小，从而可始终保证正确曝光。该镜头既可快速进行闪光同步摄影，又能进行普通摄影，操作简便迅速，便于抓拍，特别适于新闻摄影记者使用。

11. 自动调焦镜头 (AF)

自动调焦镜头是把摄影镜头不需人工操作而依据电子指令完成调焦的工作。它又可分为主动型和被动型两种。前者是在镜头上装有驱动调焦环转动的直流伺服电动机和有关电子元件, 以及传送该电动机运动的传动齿轮和电池室。后者是镜头上只有传动齿轮, 而测距传感元件、电源、直流伺服电动机和有关电子元件等均置于照相机身上。

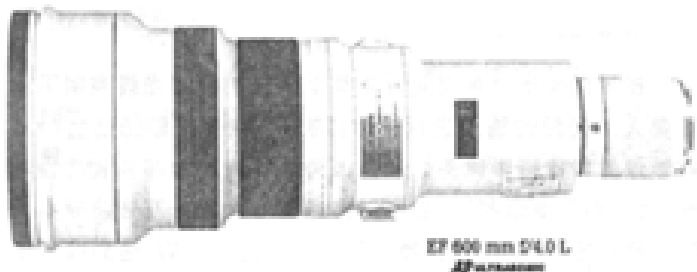


图 2-12 佳能自动调焦镜头

该镜头的工作原理是: 当照相机或镜头测量出被摄景物主体至焦平面的精确距离, 并发出相应电子信号的瞬间, 自动调焦镜头能依据该电子信号的指令, 立即自动、精确、迅速、无惯性地驱动调焦环完成调焦工作, 使被摄主体在感光胶片上获得最清晰的影像。

第四节 镜头的分辨率

对摄影镜头成像质量优劣的评价, 历来为厂商和使用者所关注, 其评价方法也是多种多样的。但目前广泛应用的有

是说广角镜头能分辨 350 线就比长焦距镜头分辨 120 线优良。还有,镜头的分辨率与使用的光圈大小有关,适当收缩光圈可减小球差和彗差,即减小光晕,提高影像清晰度。但光圈过小时,又会由于衍射现象而降低影像清晰度。显然,在镜头光圈调节范围内必有一折衷位置,在该位置处球差、彗差和衍射现象相对均较小,此折衷位置的光圈系数称为该镜头的“最佳光圈”。各镜头的最佳光圈并不相同,一般位于该镜头最大光圈缩小约 3 级左右的位置上。如海鸥 DF135 相机的 58mm、1:2 的标准镜头,最佳光圈为 $f/5.6$ 。镜头的最佳光圈大小可通过检测或实拍分析得知。摄影工作者和爱好者应掌握自己所用镜头的最佳光圈值。镜头分辨率的确定还与所使用的底片因素有关。如我国部颁 JB745—65 标准中规定的摄影分辨率指标 R_p ,系指用普通感光胶片即 R_F 为 70~80 线对/mm 的胶片拍摄后的检测结果,而国外在介绍摄影分辨率 R_p 时,大多指用高分辨率的感光胶片,即 R_F 为 150~200 线对/mm 的胶片拍摄后的检测结果。从这里可以看出,我国部颁标准中的 $R_p \geq 37$ 线对/mm,相当于国外标准中的 $R_p \geq 51.2 \sim 56.4$ 线对/mm ($R_F = 200$ 线对/mm 时)或 $R_p \geq 47.2 \sim 51.5$ 线对/mm ($R_F = 150$ 线对/mm 时)。

检测的方法通常是用所检测的镜头拍摄白纸上的各种分辨率图案。如 WT1005—62 型栅格状分辨率图案、72 条式辐射状分辨率图案、分辨率图板等,然后根据所测数据评价该镜头质量的优劣。通过分辨率评价成像质量的办法,具有定量判断的特点,便于摄影者进行对比。但此法无法准确判断出引起分辨率不高的具体原因,且易出现“伪分辨率”现象,

评价结果与实际拍摄结果有差异。

二、调制传递函数 (MTF)

摄影者在拍摄实践中发现，用分辨率检测法来评价两支镜头时，一支分辨率虽然很高，但用其拍摄普通景物时，所摄影像却显得不够清晰、轮廓不鲜明、影调灰暗、质感差，而另一支分辨率虽然不很高，但所摄得普通景物的影像却显得比较清晰、轮廓鲜明、影调明朗、质感强。这说明，分辨率检测法虽然简单易行、意义明确，不失为一种评价镜头成像质量的良好方法，但该法存在着明显的不足，有时存在着矛盾和差异。所以现代光学设计制造者和摄影者利用调制传递函数 (MTF) 来评价镜头的成像质量。它可以排除人眼观测时主观误差因素的影响，以及感光胶片等客观因素的影响，精度很高。

近代光学理论认为，摄影镜头的成像过程，实质是一个信息传递过程。即摄影时，镜头将景物本身的信息传递到感光胶片上，并储存起来。理想的摄影镜头和感光胶片，在上述信息传递过程中，应无失真现象。遗憾的是目前的摄影镜头在信息传递过程中，均存在着或多或少的失真现象。

MTF 是实际影像与理想影像之间调制度之比相对空间频率的函数，所以称调制传递函数。如果镜头把景物的调制度信息，传递到影像平面处变为实际影像的调制度信息，在传递过程中，该镜头的传递函数值即为：

$$MTF = \frac{M'}{M}$$

式中：M' 为实际影像的调制度

M 为理想影像（即景物）的调制度

镜头成像时，由于像差、杂光、衍射的影响，实际影像的最大亮度一般小于或等于理想影像（即景物）的最大亮度，而实际影像的最小亮度却大于或等于理想影像（即景物）的最小亮度。也就是说，实际影像的调制度一般小于或等于理想影像（即景物）的调制度，即 $M \geq M'$ 。因此，调制传递函数值一般在 1 至 0 之间变化： $1 \geq MTF \geq 0$ 。MTF 值的大小和 MTF 曲线形状，还要受到空间频率、光束性质、光圈系数的大小、检测点在像场上的方位、影像放大率、光波的波长等因素的影响。所以，同一镜头在光圈系数、空间频率、像场位置等条件相同时，不同影像放大率（即不同调焦距离处）的 MTF 曲线一般不相同，即使在空间频率、像场位置、影像放大率、调焦距离等条件均相同时，不同光圈系数下的 MTF 曲线也不相同。

MTF 的测定需借助专用测试仪器进行，其简单原理为：用被测光学系统对光源照明下的正弦光栅板成像，同时用狭窄的隙缝在像平面上扫描，并用光电倍增管接受透过隙缝的光能，从而测出像的调制度，并绘出相应的 MTF 曲线。根据镜头的 MTF 曲线，可以很迅速地判断出该镜头拍摄不同调制度的分辨率图板时所具有的实际分辨率值。例如，用某镜头拍摄调制度先后为 1、0.5、0.1 的分辨率图板，则该镜头的最大分辨率分别为 MTF 值等于 0.03、0.06、0.3 时

MTF 曲线所对应的空间频率。

现在一些生产镜头的厂家往往给出了 MTF 的数据和 MTF 曲线，以便于使用者测定、评价镜头的成像质量。

第五节 镜头的镀膜

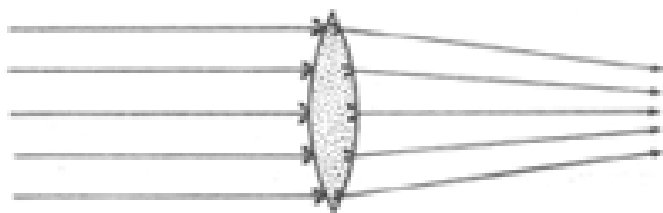
一、透镜的反射

根据光线的反射和折射定律可知，当光线投射到透镜与空气接触的界面时，由于两种媒质的折射率不同，一部分光线进入透镜发生偏射，还有一部分被界面反射回原媒质（空气）中了。这对于镜头第一透镜片是空气接触面来说，仅仅是光量的损失。但是镜头是由若干片透镜组成的，其中某些透镜面又直接由空气接触，这样透过第一镜片的光线在继续传播，只要遇到两种不同媒质的界面又要发生反射和折射。此外，再加上透镜内部存在的气泡、杂质、条纹和透镜表面的霉点、灰尘等，也会使通过镜头的部分成像光线发生散射。这样一来，镜头成像光线的通光能力明显减少，清晰度下降，层次损失较大，且产生眩光和幻影。

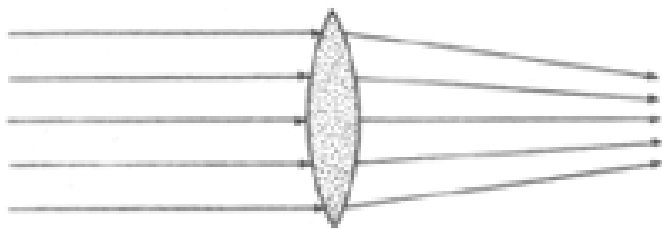
一般地讲，现在 135 相机镜头都由 3~4 个透镜组构成，这样就有 6~8 个空气接触面，而透镜每一表面的反射率约为 4% 左右，6 个空气接触面造成光线损失 25% 左右，8 个空气接触面的损失超过 30% 以上，所以镜头光线的损失量是容小视的。

二、镜头镀膜

19 世纪末，英国著名光学镜头设计家杜勒发现：一支年久陈旧、已经失去光泽的镜头反而比崭新的、表面极其明亮的镜头通光量大。通过进一步的研究发现，新镜头之所以比旧镜头通光量小，是因为新镜头各界面之间的空气层在通过光线时具有较高的反射和吸收光线的能力。而旧镜头对光线的反射和吸收较小，所以通光量反而大了。于是，人们就采



无增透膜透镜，在透镜边界面上反射。



镀增透膜透镜，提高透光率。

图 2—14 透镜的反射与镜头镀膜

用对镜头表面进行镀膜的方法，来减少通光量损失和改善成像质量。

镀膜方法主要有物理和化学两种。物理镀膜法是在真空中用特殊工艺的蒸发方法将透镜表面蒸镀上 7~11 层无机物质（如氟化物）的薄膜。此法形成的镀膜透光力增加，工艺容易控制，且应用广泛，但膜的坚固程度不如化学法牢固，容易擦掉。化学方法工艺上难度大，技术处理复杂，它是使透镜表面在化学药物的作用下，其内部结构发生变化，使玻璃本身分解出一部分物质，在透镜表面上形成一层折射率低的纯矽薄膜。用此法镀的膜比物理法镀的膜坚固，不易擦掉，但透光力不如物理镀膜法强些。世界上最先采用多层镀膜工艺的是日本旭·潘太克斯照相机的超级多层镀膜镜头，其镜头标志为 SMC。近来，国外出现了一些新式镀膜工艺，如日本富士公司可镀 11 层增透膜的电子束多层镀膜工艺（EBC），佳能公司的超级分光式镀膜工艺（SSC）。

三、镀膜的作用

综上所述，多层镀膜技术已被广泛地应用于摄影镜头，这给镜头的成像质量带来了一定的保证。

1. 增加透光率

多层镀膜有利于减少成像光线的损失，增加镜头的透光率，所以镀膜又叫增透膜。该优点对于制造大口径镜头，尤其是制造大口径的变焦距镜头是十分有用的。

2. 提高清晰度

多层镀膜除了降低反光损失,提高镜头的透光能力外,还可以减少眩光,增大反差,这样就提高了影像的清晰度,使影像的细微层次得到较好的表现,镜头的成像质量大大提高。

3. 有利于 CCI 的提高

CCI 即彩色贡献指数(又称色增生指数),是评价镜头彩色平衡性能的重要指标。一般以摄影镜头对彩色胶片感蓝层(B)、感绿层(G)、感红层(R)等各层感光的相对贡献率表示(国际标准对 CCI 标定值为: B/G/R 分别为 $0+3-4/5+0-2/4+1-2$)。

对于所设计的光学系统对像差校正得很好时,欲调整该光学系统的 CCI,大多是采用改变所镀透膜层之种类的方法来实现,而不轻易再调整光学系统中透镜的材料。所以多层镀膜改善了色彩还原,使色彩更为鲜明。(见彩图 2-6)

四、镀膜的鉴别

用肉眼很容易在外观上区分镜头镀膜与否:镀膜的透镜表面,其反光呈蓝色、紫色、橙色等;没有镀膜的透镜表面,其反光呈白色。

镀膜质量的高低可通过下列办法鉴别:

将镜头的光圈开至最大,遮严单镜头反光相机的取景目镜,使镜头朝向明亮景物,从镜头正前方观察第一片透镜表

面上的反光影像，该影像应是愈弱、愈暗淡愈好。用最小光圈和较短快门时间拍摄明亮的电灯，如所摄照片上该灯光好似一明亮星星，则镀膜质量好，若照片上有大面积的光亮区域，则说明眩光严重，若照片上有一些多边形光斑、光环，则说明幻影严重。

第六节 镜头的检验和维护

一、镜头的检验

镜头在使用前，可以作以下几个方面的检验，以掌握它的性能和鉴别它的优缺点。

1. 目视检验

将镜头开足光圈，对准光线充足处或光屏检验，如有灰尘或霉点，要用清洁的镜头纸轻揩，用吹气球吹净灰尘，并仔细观察镜面有无擦伤划痕，镜筒黑漆有无脱落。如有上述问题，镜头质量将有明显影响。如镜头的边缘部位有个别细小气泡，对成像一般无甚大妨碍。

2. 镜头轴心的检验

用一块厚金属片，在其中心钻一个直径约 $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$ 的圆孔，将金属片遮住强光灯使照相机对准板上小孔射出的光点，使光点影像落在相机焦平面上的磨砂玻璃中央，然后

熄灭其他照明灯，对准相机焦点，用放大镜检查光点的结像，并缓缓转动镜头，这时，磨砂玻璃上的影像应该是圆的，并且在转动时不改变位置和清晰度。如果影像的位置移动、清晰度改变，说明镜头的轴心不正，这会影响镜头的成像质量。

3. 实际拍摄检验

用一张整洁的报纸作对焦物体，在磨砂玻璃上观察镜头能拍足的像场范围中间和四周的影像，它们在同一平面上都应是清晰的，圆形或横直线条都应不变形和保持清晰。否则，说明被检验的镜头有光行差。

4. 色差的检验

以红、黄、蓝三色作对焦目的物，调焦后如发现蓝色焦点聚在前，黄色在中间，红色在后，不是同时都能清晰显现，就表示该镜头存在色差缺点。

5. 分析力的检验

在照相机前的两米远处挂上一张标准线条的图样。拍摄时照明必须均匀，采用高质量的感光片，对准焦点，开足光圈，准确曝光，采用微粒显影，以获得中等密度的底片。如果底片上标准图样中很细的线条仍能表现得很精细，纹路、层次很清晰，就说明镜头的分析力是强的。

6. 反差的检验

测试镜头的反差性能，必须用两支相同类型的镜头（如

同是 135 的，或同是 120 的）拍同一物体，曝光和显影条件也必须相同。获得密度适中的负片后，即可从负片上比较出镜头结像的反差效果来。

二、镜头的维护

1. 忌讳拆卸

摄影者对所使用的相机，一般无光学测试仪器和专用装拆工具，又无丰富的装配、调校经验，故不宜自行拆卸摄影镜头。否则，随意拆装后，很难恢复原镜头的装配工艺和调校精度，从而影响成像质量。自行随意拆装镜头，甚至还可能造成无法修复的损伤而报废。

2. 正确使用

应严格遵循摄影镜头使用说明书中的要求，正确操作和使用。自机身上卸摄影镜头时，应先释放镜头锁钮，不可直接硬拧，以防损伤锁紧机构（老式螺纹联接式镜头没有锁紧机构）。

装、卸摄影镜头时应注意正确的旋转方向，以免损伤镜头联接机构。例如，在卸镜头时，有的镜头要求反转镜筒，有的镜头要求反转机身上的锁环，而尼康摄影镜头（供安装在尼康 F3、FM2 等型号照相机上），却要求正转镜头才能卸下该镜头。

装、卸有镜间快门的摄影镜头时，一般应先给快门上弦，

尔后才可开始装或卸镜头，如勃朗尼卡相机镜头的卸下。

装镜头时应使位于镜头后端和机身镜头座上的安装标志（一般各为一红点）彼此对正，将镜头后端插入镜头座内，插到底，再按要求的方向旋转到终点，直到听到“咔嗒”一声锁牢为止（螺纹联接则较简单，只需拧紧即可）。

装、卸镜头时，手应握持摄影镜头的镜筒部分进行操作，不应握持调焦环或变焦环、光圈调节环转动镜头。因这几个调节环的限位机构一般不宜承受较大的扭力，否则容易受到损伤。

某些鱼眼摄影镜头要求预先升起反光镜，尔后才可安装该鱼眼镜头，以防单镜头反光照相机的反光镜在安装时或拍摄时被撞坏。

某些变焦距摄影镜头的微距挡（MACRO）有锁紧装置，欲调往微距状态时需先释放该锁钮，不可直接硬扭。

某些具有自动光圈功能或程序快门功能的摄影镜头有锁紧装置，在调往或调离 AE 挡、P 挡时应先释放该锁钮，不能直接硬拧。

3. 保护镜头清洁

俗话说：“保持镜头清洁比经常清洁镜头更好”。外出拍摄时，不要轻易脱去相机的皮套，不要过早地打开相机皮套和镜头盖，这是因为皮套、镜头盖均有阻挡灰尘直接侵蚀镜头的作用。如果相机赤裸裸地长时间暴露在风沙中，就会沾满灰尘。在拍摄间隙，应随时把镜头盖盖上，减少不必要的灰尘污染。有条件的话，镜头前面应配上一块无色的 UV 镜，

这种镜片不影响曝光，又可阻挡灰尘直接侵蚀镜头。不管是晴天，还是雨天，拍摄时遮光罩是必须带上的，它既可防尘又可防雨。

三、注意事项

谁也不能保证镜头始终一尘不染，所以清洁镜头也在所难免。但许多时候往往由于清洁镜头不当而使之过早损坏。所以，对摄影初学者来说，必须掌握一些清洁镜头的基本知识。

1. 不要用手指、手帕、衣服等物去擦拭镜头

因为手指上有油、汗，一擦就会在镜头上留下油渍和汗渍，这种东西有极强的附着力和腐蚀力，沾上后很难轻易消除。手帕、衣服等物纤维粗糙坚硬，极易划伤镜头。正确的做法是：用吹气球轻轻吹拂镜面，把镜面的灰尘除去。如果有的灰尘颗粒较大，吹不掉，可用驼毛刷轻拂灰尘，或把几张擦镜纸卷成一根很紧的纸棒，并将它撕成两段，然后用断头轻拂灰尘。千万不要随意用脱脂棉或捏成一团的擦镜纸去擦，因为灰尘的颗粒相对镜头来讲，好比坚硬的金刚石，不小心就会划伤镜面。更不要用麂皮擦镜头，因为麂皮内容易纳有尘粒，那与用细砂纸去擦镜头没有什么两样，只能擦伤镜头。有些书上在这方面有误导，应特别注意。

2. 不要用酒精擦镜头

酒精具有强烈的腐蚀作用，不仅能溶解镜头胶，而且会

损害镜片上的镀膜层。有些老式相机采用的是软镀膜，使用几次酒精擦拭，便会使镀膜全部褪掉或改变颜色。

3. 不要用麂皮擦湿镜头

有时在雨天或海滨摄影，镜头往往会沾上雨水或海水，此时不要用麂皮去擦，因为麂皮容易存盐，不小心就会使盐分溶解在镜头上。镜头沾上雨水，应用两三卷撕开的镜头纸吸干擦净；如沾上海水，就用镜头纸蘸上清水（最好用蒸馏水）擦拭，然后用镜头纸或干净的脱脂棉轻轻擦干。

4. 不要碰撞镜头

镜头是一种精密光学仪器，各组镜片虽经固定，但经不起大力碰撞，否则，极易引起松动移位而影响照片质量。相机在运输、使用时，应尽量避免与他物相撞，如在剧烈运动时，应用手扶持镜头；在靠近切割、电焊的工作区时，应采取安全措施，防止飞溅物与镜头相撞；在行走时，不要把相机随意拎着乱甩乱晃；外出拍摄时，应将镜头从机身上卸下，分开装在摄影包里携带，尤其是长焦距镜头。

5. 不要让镜头“出汗”和受冻

镜头在短时间内暴热或骤冷，常常会影响使用，严重时会使镜头损坏。如冬天到纺织厂或其他高温区拍摄，照相机必须放在黑布袋或皮包内进入高温区预热。否则，骤然进入高温区，相机会由于温差太悬殊而大量吸热，在相机镜头上

凝结成雾气和水汽（俗称“出汗”），引起镜头及机械发霉生锈。骤冷会使镜头中的润滑油脂冻住，弹簧收缩，变硬变脆，严重时会使光圈变形。所以进入寒冷地区，要对相机作一些适应性调整，如慢慢转动调焦圈使油脂恢复润滑，轻扳卷片、轻按快门，使之恢复功能，并适当注意保温，因为长时间暴露在零下几十度的低温中，相机和镜头都容易冻住而影响使用。

6. 防止镜头发霉

镜头发霉，轻则影响分析力，重则直接危害照片的效果，如照片模糊，出现花斑，曝光不均匀等。防霉，首先要注意防止雨水、油汗渍等物沾上镜头。其次是相机不用时，尤其是雨季、黄梅天，镜头应摘下放在置有干燥剂的玻璃瓶或铁皮盒中。再有，平时应经常注意翻晒相机皮套和镜头套子，使之始终干燥无霉菌。因为各种皮套极易发霉，存放时应将相机皮套和镜头套脱下。

7. 不要忽视镜头筒的清洁

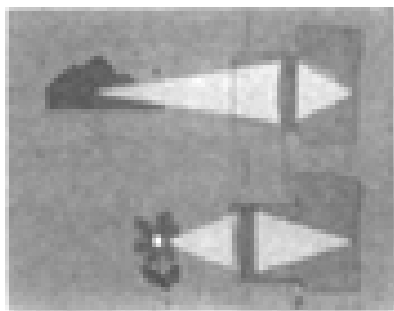
虽然镜头筒上面的光圈环、螺旋调焦都很严密，但由于直接暴露在外面，也会沾上灰尘、雨水、油污，而且往往会渗透进去。我们在清洁镜头的同时，也应注意对镜头筒进行检查和清洁，特别需要注意的是连接滤光器的螺纹和镜后卡口处，因为前者容易堆积灰尘，后者容易沾上油污。如有油污，可用擦字用的橡皮擦掉，注意不让灰尘掉在后镜片上。

对一个摄影者来说，清洁镜头必备的材料有：专用镜头纸、镜头液、吹气球、脱脂棉花和一把专用的小螺丝刀等。

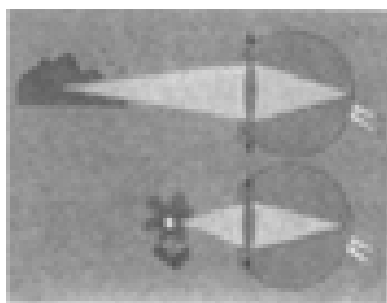
总之，要像爱护自己的眼睛一样，爱护好照相机的镜头，使之处于良好的技术状态。

第三章 景深及其实际运用

景深及其实际运用的效果，在光圈一节已经谈到，这里之所以单独讲它，是因为它对于画面效果非常重要。在整个摄影过程中，有三个因素与画面效果有直接关系：一是画面所受曝光量的多少；二是使用快门时间长短而决定的运动景物的清晰程度；第三点就是使用光圈的大小而影响景物的清晰程度。景深可以说是影响画面质量最为重要的一点。



人眼的清晰度调整
对不同的距离，眼睛通过改变晶体的厚度自动调整焦距



照相机的清晰度调整
不同距离的清晰度调整意味着改变镜头与底片之间的距离

图 3—1 人眼与摄影镜头的比较

按聚焦的道理，被拍摄的立体物体，或有前后纵深的景物，在像平面上能结出清晰影像的，只能是聚焦点那个物平面或物点。但是在实际的拍摄中，我们却能获得一定景深范

围的清晰影像。观察照片，我们又会发现，有的照片画面从很近的前景到很远的远景都是很清晰的；有的只有部分影像清晰，其他部分的影像却虚幻模糊。这些不同的效果，都是通过对景深的控制来实现的。

第一节 景深的原理

从理论上讲，当镜头聚焦于被摄体的某一点时，只能有这一点的物体在感光片上结成清晰的影像，而其他物体的影像则虚糊。但是，在实际拍摄中，我们发现决不会产生这种一一对应的效果。而在聚焦点前后都有一定范围的景物被记录得较为清晰。

这种在聚焦点前后能记录得“较为清晰的”被摄景物纵深范围（从最近清晰点到最远清晰点）称为景深。这种范围大，景深就大，这种范围小，景深就小。当被摄景物的这种景深范围记录在感光片上，在摄影理论上则用“焦深”的术语来表示这种效果。景深和焦深的关系是共轭的，景深又是由焦深决定的，所以，如果我们被摄物体所得到的景深大，那么感光片上的焦深也大；反之，景深小，感光片上的焦深也小。从实用角度讲，可以把焦深和景深理解为一回事，但从理论上严格地说是区别的。焦深是指感光片上记录的景物较为清晰的范围，它是针对感光片上的效果而言的；景深是指被摄景物的聚焦点前后都能被记录得较为清晰的范围，它是针对被摄景物而言的。

一、景深与分散圈

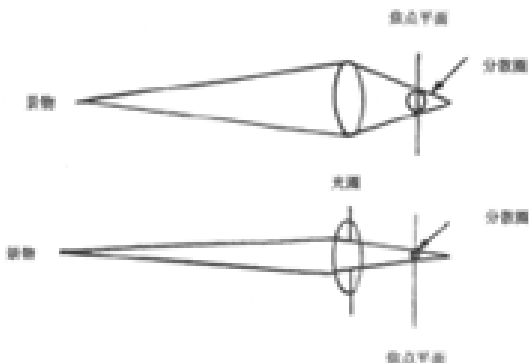


图 3—2 景深与分散圈示意图

感光胶片的影像，是由被摄景物各发光点（或反射光点）所发出的光线通过相机镜头会聚成无数光点（即像点）组成的。但是这一光点其实并不是一个点，而是一个圆圈，只不过在视觉效果上是一个点而看不出一个圆圈来。尽管这个圆圈极小，但仍然可以测量其直径。更为重要的原理是：被摄景物中离这一聚焦点前、后的其他光点，在感光片上的结像情况是使这种圆圈增大，随着离开聚焦点的距离越大（越近或越远），在感光片上产生的这种圆圈也越大。根据这个光学原理，不难想象，由于绝大部分被摄对象都有纵深度，因此，当镜头聚焦于被摄景物的某一光点后，被摄景物中，离这一聚焦点前后的其他光点在感光片上产生的圆圈也相应增大，在视觉上仍然是一个点。但是，当超出一定的范围，也就是这种圆圈增大到一定程度后，视觉的感受不再是一个点。正是在这种时候，由无数感到是光点的圆圈所组成的影像就

使人感到虚糊，这种圆圈越大影像就越虚糊。摄影上，把这种在视觉上仍然是一个点的最大圆圈称为分散圈（模糊圈）。

二、景深与清晰度

前面在讲到聚焦点前后景物的成像时，使用了“较为清晰”修饰词来形容由景深产生的清晰度。清晰与模糊是相对的，各自理解和要求标准不一样。因此，必须对景物的清晰度定出一个客观的标准，作为衡量景深的依据。标准规定：

1. 物体分散圈的直径在 $1/4\text{mm}$ 以内。
2. 观看照片的距离 25cm （明视距离）。



图 3—3 景深范围大，清晰度达到要求

如观看某幅画面，以明视距离观看，影像清晰的部分，说明其分散圈的细度合乎标准，没有超过规定的 $1/4\text{mm}$ 的限定。因为当分散圈直径小于 $1/4\text{mm}$ 时，在人眼睛看来是一个

“点”，而不是一个圆圈，也就是说其清晰度是符合要求的。影像模糊的部分，说明分散圈的直径超过了 $1/4\text{mm}$ 。根据这一标准，摄影时凡是位于景深范围内的物体，像的清晰度都能达到规定的要求，看起来不会有模糊的感觉。

分散圈还与镜头焦距有关。各种焦距的镜头，对分散圈直径的要求也会有所不同。对短焦距的镜头严格，而对于长焦距镜头可以放宽些，一般规定：分散圈直径限制在镜头焦距的 $1/1000$ 以内。

实际上，以 $1/1000$ 焦距作为分散圈直径的限度，是个最低的标准，不少镜头规定的清晰度标准比这个标准要高，如为焦距的 $1/1500$ 等。因此，在计算景深时必须考虑到这些情况，否则就会产生较大的误差。

第二节 影响景深的因素

从摄影的实际效果来说，影响景深大小的因素有三点：光圈的大小、摄距的远近及镜头焦距的长短。其规律如下：

光圈的大小：光圈大、景深小；光圈小，景深大。

摄距的远近：摄距远、景深大；摄距近，景深小。

镜头的焦距：焦距长、景深小；焦距短，景深大。

一、光圈大小对景深的影响

一个镜头的景深，随着拍摄中实际使用光圈口径的大小而变化，其规律是：光圈口径开得越大（如 1.4、1.7、2.

8 等), 景深越浅; 光圈口径收得越小 (如 16、22、32 等), 景深越长。因为光圈放大后, 在焦点平面上形成的光锥截面较大, 分散圈直径也必然大, 所以清晰度降低, 景深就小些。光圈收小后, 光锥截面变小, 分散圈直径容易符合要求, 景深就大些。(见彩图 3-1)

由于光圈可以对景深产生巨大的影响, 所以在确定光圈和快门的组合时, 不能单从曝光上来考虑, 必须兼顾到它在景深方面所产生的效果。在摄影的实践中, 用调节光圈的办法来控制景深, 最为方便。如光圈收到极限而仍满足不了较大景深的需要, 还可采用其他办法来进一步扩大景深。

二、镜头焦距对景深的影响

在制定景深标准时规定, 分散圈的直径不能超过镜头焦距的 $1/1000$ 。这个规定对于焦距不同的镜头来说, 景深的差别是很大的。其具体表现为, 短焦距镜头的景深较大, 长焦距镜头的景深较小。这种情况, 可以从镜头成像看出来, 由于短焦距镜头成像小, 其分散圈直径也较小, 所以它的景深也就比长焦距镜头来得大。因此, 同样被称为标准镜头的, 其景深差别也很大, 这就要看镜头的实际焦距了。目前, 在 135 相机上装有 38mm~58mm 不等的镜头, 各厂家都标定为标准镜头, 所摄底片尺寸大小是一样的, 但在同一拍摄点, 拍摄的景物范围却是不一样的。如果只有一只标准镜头, 没有可以任意更换的长、短焦距镜头, 对景深的控制除了依靠调节光圈口径外, 还可以调整被摄体与相机镜头的距离来解决。

(见彩图 3—2)

三、拍摄距离对景深的影响

摄距，也称物距，它是指调焦点至镜头之间的距离，不是镜头前任何物体至镜头的距离，因为只有在调焦点前后才能形成一个清晰的区域。物距对景深的影响表现为：用同一焦距的镜头拍摄，在光圈口径不变的情况下，景物离镜头较近时，景深较小；景物离镜头较远时，景深较大。其原因在于：影像的大小是由物距的远近决定的（镜头焦距不变），当景物距离较近时，成像增大，分散圈也变粗了，所以摄影时物距越小，景深也越浅；随着距离的增加，景深就逐渐增大。但是，这一规律是有前提的，即调焦不超出超焦点距离，也不包括无限远在内。如摄距在超焦点距离以外，则是调焦距越远，景深越小，正好与原规律相反。（见彩图 3—3）

第三节 超焦点距离

超焦点距离是景深理论中一个比较特殊的现象。研究超焦点距离，是为了解决从有限远一直到无限远这样一个很大距离上景物的清晰度问题。也就是说，在保证无限远景物成像清晰的情况下，怎样才能使离镜头尽可能近的景物（有限距离上的景物）同时结成清晰的影像。

一、超焦点距离的意义

根据景深原理，要想获得最大的景深，调焦距离就不能对在无限远，而必须对在“超焦点距离”上。那么，什么是超焦点距离呢？理论上回答好像显得困难些，实际上，它是在下述条件下得出的一种距离：

当镜头的焦点对向无限远（ ∞ ）时，位于无限远的物体会结成清晰的影像，这是肯定的。同时，在镜头前有限距离的某些物体也能达到清晰的要求，具有最低清晰度的最近物体所在位置叫做最近清晰点。因此从实用的角度来说，超焦点距离的含义是：当镜头聚焦到 ∞ 时，每一光圈相应的景深近界限的距离（最近清晰点）称为该光圈的超焦点距离。

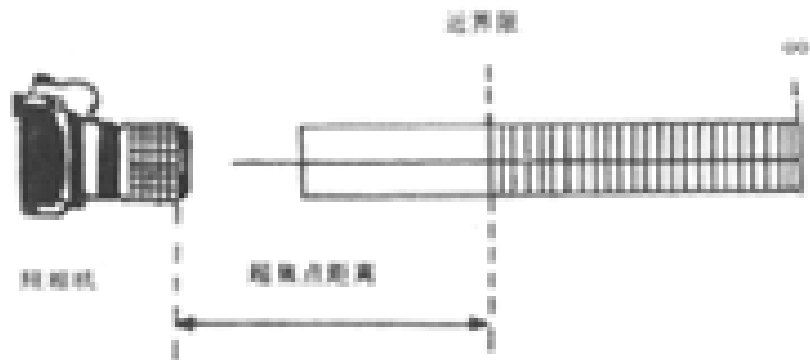


图 3—4 超焦点距离示意图

每个镜头的超焦点距离，不像焦距那样固定不变，只是一个值，它是随着条件的改变而改变的。

二、口径、焦距与超焦点距离的关系

从使用的角度来说，超焦点距离的大小变化主要决定于光圈口径的大小与镜头焦距的长短。

光圈口径对超焦点距离影响表现为：光圈开得越大，超焦点距离就越大；光圈缩得越小，超焦点距离也就越小。超焦点距离与光圈口径成正比。光圈每开大一级，超焦点距离大约增加 $\sqrt{2}$ 倍。每缩小一级，超焦点距离减少 $\sqrt{2}/2$ 倍。所以超焦点距离是随着光圈的变化而有所不同的。

此外，超焦点距离还随着镜头焦距变化而变化，原则上说：焦距越长，超焦点距离越大；焦距较短的镜头，其超焦点距离也较小。如在分散圈直径不变的情况下，超焦点距离与镜头焦距成正比例，即焦距增加几倍，超焦点距离也增加几倍。

要注意的是，在使用焦距不同的镜头时，即使口径相同，其超焦点距离也不等；就是两支焦距完全相同的镜头，其超焦点距离也不一定相同。因为各生产镜头的厂家采用的景深标准不一样。

超焦点距离与景深的关系是：超焦点距离越大，景深越小；超焦点距离越小，景深越大。超焦点距离与景深成反比关系。

三、超焦点距离的使用

应用超焦距可获得最大的景深，并有助于提高对低照度的感光能力。这对于摄影来说具有重大的实践意义。

1. 扩大景深

景深范围的起止界限为最近清晰点和最远清晰点。在这个区域以调焦点为界分为两段，在调焦目标之前称为前景深，在调焦目标之后的称为后景深，合起来，称为全景深。拍摄中，无论使用哪一级光圈，凡是把镜头对焦在 ∞ 时，都只在得到前景深（即超焦点距离至 ∞ ），而没有了后景深（实际上后景深也在 ∞ ）。这样一来，当我们把焦点调至无限远是不经济的，除非被摄体也在 ∞ 处。为了将后景深利用起来，以扩大景深的范围，就要改变调焦。最简捷迅速的办法就是将调焦点从 ∞ 处调至超焦点距离上，将超焦点距离作为调焦的距离。（见彩图 3—4）

这样，我们在实际拍摄中不需改变光圈就可获得较大的景深，而且不管使用哪级光圈（最大口径除外），都能得到使景深增加一半超焦距的结果。这在风光摄影、新闻摄影中是非常有用的。

2. 感光能力的提高

这是相对于原使用的曝光组合而言的，它并不能真正提高胶片的感光能力。我们知道，应用超焦点距离，在最大限

度地扩大景深的同时，可以相对地开大光圈，从而提高低照度的感光度。

四、超焦距的计算方法

如果使用的相机不带景深表，要想了解各级光圈的超焦点距离（最大口径的超焦距是 ∞ ），可以通过简单的计算，其算式如下：

$$\text{超焦点距离} = \frac{\text{镜头焦距} \times 1000}{f \text{ 系数}}$$

如：有一镜头的焦距为 50mm，求 f/8 的超焦点距离？将已知数代入算式，得：

$$f/8 \text{ 的超焦点距离} = \frac{50\text{mm} \times 1000}{8} = 6.25\text{m}$$

即：f/8 的超焦点距离为 6.25m。

据此算式，很容易地计算出任何一支镜头的各级光圈系数的超焦点距离。

要指出的是：这是以分散圈的直径为 1/1000 镜头焦距为标准而制定的。该标准是对清晰度的最低的要求。如标准不一致（如清晰度较高的镜头规定，分散圈直径为焦距的 1/1500），计算应改变公式的系数。如将 1000 改为 1500 即可。所以说，一支镜头的超焦点距离，是和分散圈的直径有关的。超焦点距离的概念，也是有其一定的含义的。由于各厂家对分散圈直径的规定不完全一致，在使用超焦点距离时要注意以下问题：

一是两个焦距、f 系数完全相同的镜头，如果规定的分散

圈的直径不同，其超焦点距离也不同，景深大小也不同。分散圈的直径小，其超焦点距离就大。

二是由于各种镜头规定的清晰度标准不一样，所以用上述同一标准计算出来的超焦点距离，有时有很大差别，常与实际情况有出入。

三是在使用各种不同焦距的景深数字表及超焦点数字表时，应注意到它的参考性。因为它多是根据上述的计算标准得出的，不能机械地套用。最好通过实践加以检验和修正，找到自己所用镜头各级光圈的精确景深和超焦点距离。

如果我们使用的相机上有景深表，就无需计算了，只要直接查表，即可解决问题。

第四节 正确使用景深表

一、景深表的种类及性能

景深表大致分为三种：

1. 表格式景深表

表格标出各级光圈在不同距离上景深的近界限与远界限，方便直观。

2. 转环式景深表

转环式景深表与镜头的调焦系统是分开的，查出景深范

围后，拍摄时根据景深表上提供的光圈和距离来调整镜头位置，比较麻烦，现已被淘汰。

3. 自动景深表

这种景深表多标记在镜头上，或镜筒与机身的连接部位。
120 双镜头反光相机因暗箱代替了镜头筒，所以将景深表移至机身一侧。

自动景深表的最大特点，是拍摄调焦时，可以随着调焦环或调焦钮的旋动，而将各级光圈的景深范围自动显示出来，省得查阅的麻烦和记忆，迅速、直观和简便。

二、景深表的应用

求景深范围的方法，通常是先确定镜头至被摄体的距离（调焦点），再根据所用的光圈从景深表上查出景深的近界限和远界限。

三、先决定光圈和近界限或远界限

在景深表上的调焦标志一侧，将已决定使用的 f 系数值对在近界限或远界限上，然后查看调焦标志的另一侧，将已决定使用的 f 系数值对着物的距离数值。那么，这段范围便是拍摄时的景深范围。

四、利用超焦点距离

上述关于景深表的几种用法都有一个前提，即景深范围都限定在有限的距离之内。如被摄体中的一部分处于无限远，同时也要求其成像清晰时，就必须使用超焦点距离了，即所谓“利用超焦距”。利用超焦点距离的具体方法：

1. 先决定光圈

在景深表的一侧将已决定使用的 f 系数值对在无限远 (∞) 上，然后查看调焦标志另一侧将已决定用的 f 系数值对在距离刻度的那个值上，则从这个数值到无限远就是拍摄的清晰范围。

2. 确定景深的清晰范围

确定了景深的清晰范围，也就确定了景深的近界限，将镜头的调焦标志对在景深近界限的两倍距离上，查看景深表调焦标志两侧，哪一对 f 系数值可以包括这个范围，即用哪一个 f 系数值。

第五节 景深运用的原则

虽然景深的理论与应用方法为促使摄影画面清晰提供了技术上的可能性，但要把这种可能变为现实，还必须注意一些问题，掌握一些使用原则，否则就会弄巧成拙，甚至得不

到预期的效果，并有损于画面的视觉形象。

一、根据内容决定景深

研究景深的目的在于提高摄影作品的技术质量和增加画面形象的视觉冲击力和感染力，因此，它并不是为单纯得到一幅画面景物都清晰的照片。从摄影对现场的真实性和读者对形象的认识性来讲，以及从摄影的技术观点来讲，保证照片上影像的清晰是必要的。但是景深掌握到何种程度，画面上模糊与清晰的对比等等却不是可以硬性规定下来的，也不是说画面所有的景物都清晰为好。这样看来，景深就不光是技术上的问题，它是造型的手段，是摄影工作者进行摄影创作的重要的形塑语言，对于摄影创作来讲，它显得就更重要了。要从摄影所表现的内容和所记录的客观事实的实际情况出发，景深该长就长，该浅则浅。总之，要根据画面所要表现的内容而定。不能图省事，到处滥用大景深；也不能不顾实际，不顾表现内容的需要，一味使用较小的景深。要掌握好模糊和清晰的辩证关系，使之恰到好处，根据表现内容而确定景深。（见彩图 3—5）

二、修正近界限

前面我们讲到，景深就是从近界限到远界限的距离范围，也就是说拍摄时景深近界限的景物和景深远界限的景物都是清晰的。但是，在实际拍摄中，如遇到被摄主体或前景处于景深的近界限，而且要保持足够的清晰度的话，往往是稍稍

加以修正，即将调焦点移动一点，使前景或被摄主体的距离大于景深近界限。

总之使被摄主体不再位于景深近界边缘，而是深入景深范围之内。

运用景深的一个重要原则就是：保证被摄主体的足够清晰度。

三、超焦点距离的限用

超焦点距离的应用不是普遍适应的，它有着特定的范围。

前面讲到，超焦点距离的最大特点是，能使有限远和无限远（ ∞ ）的景物同时结成清晰的影像。因此，在实际工作中，只有当景物的一部分在有限远，一部分在无限远，且要求两部分都清晰时，使用超焦点距离才是正确的。因为在这种情况下，应用超焦点距离可以获得最大的景深，以满足实际工作的需要。

以下几种情况不要使用超焦距：

一是被摄体处于无限远（ ∞ ），且没有近景。这时，只要将调焦标志调至 ∞ 的位置拍摄就行了，不必使用超焦距。

二是被摄体在有限远，背景在无限远，但并不要求背景清晰。这时，只要保证被摄体有足够的清晰度就行了，没有必要使用超焦距。

三是被摄体位于 30m 以内的，一般不需使用超焦距。

请记住，使用超焦点距离的目的：

保证无限远的被摄景物结成清晰的影像。

第四章 闪光灯及其照明

闪光摄影扩大了摄影的范围，并成为摄影的一个重要方面。拍摄地点的现场光，有时对于拍摄来讲不是理想的，甚至依靠现场光根本无法完成摄影任务，这就要使用闪光灯来照明被摄体，从而取得理想的画面效果。

人们最初研制的闪光照明器械，并不是我们今天常见的轻便高能电子闪光灯，而是采用燃烧金属粉末的方法（约在1880年左右）。后来，改用在玻璃泡内封金属箔（1927年左右），最后，在1936年把金属箔改成金属丝等。人们进行了各种各样的研究，作了多次改进。1931年，有人发明电子闪光灯的原型，使它成为现代闪光灯的主流。今天，可以说所有的专业和业余摄影者进行闪光摄影时，使用的都是电子闪光灯。

第一节 闪光灯的种类及性能

闪光灯随着电子技术和电子元件的不断发展，逐步变得自动化、小型化以及高功能化。作为闪光灯的发展，它正朝着电子化的自动调光方向发展。由于照相机机构和闪光机构趋向一体化，使得电子闪光灯成为照相机不可缺少的装置，并且正朝着能在任何条件下都能作自动曝光摄影的方向发展。

一、闪光灯的种类

现在的电子闪光灯种类繁多，性能各异，从实用性上去区别，有这样几类：



图 4—1 各种式样闪光灯

1. 从使用电源上分

- (1) 使用交流电的闪光灯。
- (2) 使用直流电的闪光灯。
- (3) 交直流电源兼用的闪光灯。

2. 从功能上分

(1) 非自动闪光：指闪光灯的闪光量是相对稳定的，也就是说，闪光灯不能随着拍摄时的实际需要而自动调节输出闪光光量的大小。

(2) 自动闪光：指闪光灯能在一定范围内随着拍摄时的实际需要而自动调节输出闪光光量的大小，达到准确的曝光。自动闪光灯有的具备“非自动闪光”的功能。给摄影者提供灵活使用的余地。

“自动闪光”与“自动曝光”的闪光灯不是一个概念。“闪光自动曝光”，是指相机上也有具备相应的自动曝光系统，不需人为调节，就能自动地调节准确曝光所需要的闪光量。

(3) 特配闪光：指某种单镜头反光相机特别配备的闪光灯。它系相机厂家制造专供该厂某款型的相机使用，充分发挥相机的曝光机构功能来控制闪光灯的工作状态。

3. 从形式上分

(1) 独立式：指闪光灯是独立的单体，使用时，既可置于相机的位置，也可以与相机分离使用。

(2) 内藏式：指闪光灯装于相机内，与相机合为一体，使用时不能与相机分离。

4. 从输出功率上分

(1) 大小之分：指闪光灯可以达到最大输出闪光量有大小之分。电子闪光灯的最大输出闪光量多种多样，有的较小，

俗称“袖珍闪光灯”；有的较大，称为“大型闪光灯”。

(2) 可否手动调节：无论非自动闪光灯还是自动闪光灯，都有可否用手动调节输出闪光量功率之分。有的可以进行手动调节，有的不能用手动来调节。可以手动调节的又有调节幅度大小之分。有的可调范围小，只有 2~3 种，如全光、1/2 光、1/4 光。有的可调范围大，从全光、1/2 光……1/128 光等等。

5. 从输出光角上分

有可调输出光角和不可调输出光角之分。

6. 从灯头的方向上分

有可调方向和不可调方向之分。

7. 从使用的特点上分

还有一些特殊的种类，如：子母闪光灯、高频连闪闪光灯、环形闪光灯、水下闪光灯、红外线闪光灯、紫外线闪光灯等等。

二、闪光灯的性能

发光时间是电子闪光灯的一个重要性能指标。了解它的发光色温也是十分重要的。

一般的电子闪光灯的光谱分布跟昼光相似，大多分布在 400nm~500nm 波长范围之内（色温 5500K 左右）。光谱特性

稍微偏蓝。电子闪光灯对于彩色胶片来说，由于发出的蓝光较多，因此市售电子闪光灯，为了改善光谱特性，在闪光罩上采用滤色板，使发出的光谱特性符合彩色片的需要。

作为闪光灯的发光强度，又是多方面决定的，如曝光指数、反光罩及该灯的功率等等。一般最小的袖珍闪光灯，一次闪光的强度约相当于 50 只 100W 的灯泡。可见它的瞬时功率相当大。

作为电子闪光灯的重要性能有发光间隔和发光次数，但它们又受电池性能的影响。由于各种碱锰电池、锰干电池和镉镍电池的性能不同，发光间隔和发光次数也不同，就是测定它们的方法和标准也因各国厂家而异。一般地说，装上新电池以 30s 为间隔反复发光。从闪光到下一次充电指示（氖管）亮为止的时间称为发光时间。厂家在说明中所表示的是它的最短发光时间。这样，以 30s 的发光间隔反复发光，所能产生闪光的次数称为发光的次数。

电子闪光灯发光具体的持续时间因闪光灯的种类及输出光量的不同而不同。其规律是：输出光量越小，持续时间越短；输出光量越大，持续时间越长。

三、自动（调光）电子闪光灯

自动电子闪光灯是在测定被闪光灯照明的被摄物体亮度时，当受光部件内的照度对时间的积分为某一定值的瞬间，电子闪光灯就停止发光，犹如照相机像面的光量为一定值一样，对光通量或照射的时间进行控制。用这种方式进行控制的电

子闪光灯，称之为自动调光式闪光灯。

闪光灯发出的光照射在被摄物体上，再由被摄物体反射回来的光分别进入了照相机和闪光灯的受光部位（“电眼”）。进入受光部位的光通过积分电路，当这个反射光达到一定值时，由控制电路发出一个信号，使发光电路停止工作，闪光停止，从而得到合适的曝光。

反射光的强弱是由被摄体到照相机和闪光灯的距离来决定的。如果这个距离远，则反射光弱，反之则强。因此，当被摄物体比较远时，闪光灯的照射时间要长，或者相反，在近的时候，则在很短的时间内就会使闪光灯停止发光。

四、专用电子闪光灯

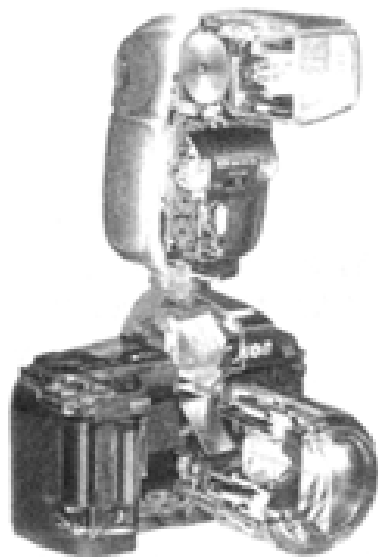


图 4—2 “尼康”专用闪光灯

随着曝光机构自动化的迅速发展，过去仅仅作为附件的电子闪光灯，由于照相机的多功能化，就有可能在各种各样照相机上装上专用的电子闪光灯，使之具有新的功能。除了具有传统的闪光触发功能之外，还具有以下的功能：能向定时闪光摄影自动转换；能给出发光器主电容器充电电压指示；能向发光器发出自动调光信号；给出光圈转换信号；感光度信号的传递；闪光机构的自动转换等信号的传递。

对于焦平面快门照相机来讲，特别要注意的是防止曝光不均匀，需要很好地设定快门速度。由于电子快门照相机多了，故自动定速的照相机也在逐步增加。

作为专用电子闪光灯的新功能，也就是当氖泡亮时，快门会自动地转换到 X 触点，同时当充电指示氖泡不亮时，快门依然不会动作。另外在氖泡亮的同时，在取景器内还可以看到电子闪光灯的使用状态，自动光圈定在电子闪光优先位置上，就能由照相机把感光度信息送入电子闪光灯。虽然马达传动是和自动卷片器连动的，但在照度过低时不能够转换成手动、闪光指数挡级的转换以及其放电管过热告警指示等等。但是，这种闪光灯和照相机用于信息交换的接头，由于各厂家独立生产，致使互换性很差。

第二节 闪光摄影的曝光决定

运用电子闪光灯作为照明光源进行闪光摄影，其影响曝光控制的因素有：感光片感光度的高低；闪光灯距被摄体的远近；闪光灯的发光强度大小。

由于闪光灯的闪光持续时间极为短暂（ $1/600$ 秒 $\sim 1/70000$ 秒），所以在闪光摄影时，首先要考虑的是闪光灯的发光持续时间与照相机快门的“同步”，然后才能考虑利用其他各种因素进行有效的闪光摄影。

一、同 步

1. 同步的概念

我们一般所说的闪光摄影的“同步”，俗指“闪光灯正好在快门完全开启的瞬间闪光”。如果闪光灯的发光是在快门开启前或开启后进行，因为闪光的持续时间极短，就不可能使感光胶片受到闪光的感光。很显然，这两种情况都不能同步。因此，在进行闪光摄影时，首先要考虑的是闪光能否与相机快门同步。

2. 相机快门与“同步”的关系

从拍摄的角度来看，相机的快门时间选择与“同步”有着直接相关的联系。相机上能达到闪光同步的快门时间，因快门的种类不同而有所不同。

（1）镜间快门的同步

镜间快门（又称叶片快门）的开启方式是从中心向外张开，至完全开启后再闭合。各级快门时间是以叶片完全开启时间的长短来制定的。叶片快门相机上最快一挡的快门时间，其完全开启的时间也是长于电子闪光灯闪光的持续发光时间

(最长约 $1/600$ 秒, 叶片快门相机最高快门均在 $1/500$ 秒以下), 因此, 叶片快门相机在使用电子闪光灯时, 相机上的任何一挡快门时间都能够达到同闪光灯的闪光同步。

(2) 帘幕快门的同步

帘幕快门的运动方式是以前后两块帘幕先后启动, 根据第二块帘幕启动的迟早所产生的进光裂缝的宽度来制定一系列快门时间。

帘幕快门运动方式又分为两种: 即横向运动和纵向运动。其运动原理是一样的, 不同的是纵向运动的裂缝是从上至下掠过画面, 使胶片感光。



图 4—3a $1/125$ 秒, 闪光灯与帘幕快门同步, 画面照明效果好

横向运动的帘幕快门, 当快门时间为 $1/45$ 秒或 $1/60$ 秒时, 前后帘幕的裂缝正好等于整个画面。如果快门时间慢于 $1/45$ 秒 (或 $1/60$ 秒) 时, 帘幕的运动总是先使进光裂缝达到整个画面, 以这个全面裂缝停留时间的长短来制定是 $1/30$ 秒还是 $1/15$ 秒等。从这里不难看出, 对于横向运动的帘幕快门,

同步时间慢于 $1/45$ 秒（或 $1/60$ 秒）。帘幕快门相机的快门调节盘上常以“X”来表示该相机最快的电子闪光同步时间。有的相机上并不标出“X”记号，而是使用不同颜色的标记来表示该机的同步时间。



图 4—3b $1/250$ 秒，闪光灯与帘幕快门不同步，画面被帘幕遮挡 $1/3$

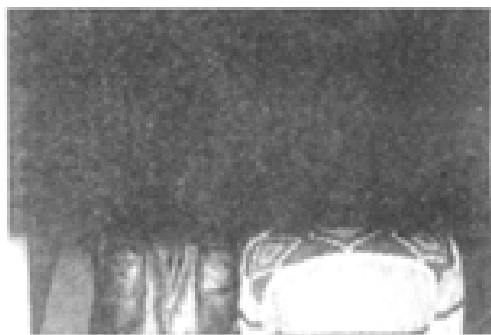


图 4—3c $1/500$ 秒，闪光灯与帘幕快门不同步，画面被帘幕遮挡 $2/3$

纵向运动的帘幕快门，当快门为 $1/125$ 秒（有的相机为 $1/90$ 秒或 $1/250$ 秒）时，前后帘幕的进光裂缝正好等于整个画面，对于慢于 $1/125$ 秒（ $1/90$ 秒或 $1/250$ 秒）的快门时间，

帘幕裂缝也是先达到整个画面，以全面裂缝停留时间的长短来确定是 $1/60$ 秒还是 $1/30$ 秒等。

纵向运动的帘幕快门，同步时间慢于 $1/125$ 秒（或 $1/90$ 秒或 $1/250$ 秒）。其在速度调节盘上也是以“X”或不同颜色标记的快门时间来表示该机的最高闪光同步。

从以上叙述我们可以看出，对于帘幕快门相机与闪光灯的同步，可以看作：凡是慢于（包括）X 的快门时间均能达到与电子闪光灯的同步（X 的实际时间因相机不同而有所不同）；快于 X 的快门时间不能达到与电子闪光灯的同步。

3. 连接方式

当闪光灯光源射到被摄物体后又反射回来的光照射在相机内整个画面上时，就要求快门的开闭必须与闪光灯光源开关接通同步。为此，电子闪光灯的同步有三种方式：

（1）热靴插座：一般在相机的上方，既是同步触点，又可用作为各种信息的传递端；还有更重要的一点，固定闪光灯并于被摄体的正前方。

（2）插孔式插头：插孔式插头是配接在相机上的“X”标记的插孔上，靠闪光灯自带的软线连接，既可以置于镜头同方向，也可以离开相机，置于任意方向上。

只要快门时间是在该相机的闪光同步范围内，均可取得同步的效果。

相机上分别标记有“X”、“FP”、“M”等插孔，其含义如下：

X——电子万次闪光灯同步插孔。

FP——FP 型闪光泡同步插孔。

M——M 型闪光泡同步插孔。

(3) 同步感应：如果我们想使用两只以上的电子闪光灯，就要使用闪光“同步感应器”，它能使离开相机的闪光灯通过遥控同步。

二、闪光摄影曝光量的调节

闪光摄影的曝光量调节说到底也就是确定快门时间和光圈的选用。

1. 快门时间的确定

(1) 镜间快门相机的快门时间确定

对于镜间快门的相机来说，使用电子闪光灯进行闪光摄影，每级快门均可同步，对被摄体的照明效果是一样的。

(2) 帘幕快门相机的快门时间确定

对于帘幕快门的相机来讲，电子闪光灯的同步情况是不同的，与镜间快门相比，帘幕快门的闪光同步速度较慢，视相机帘幕的运动情况而定，有的是 $1/60$ 秒，有的是 $1/90$ 秒，有的是 $1/125$ 秒，还有的为 $1/250$ 秒或“X”挡。这就是说必须使用此挡以下（包括此档）的快门时间，方可取得同步效果。

2. 光圈的选用

在进行闪光摄影时，由于被摄体所承受的闪光光量大大地压倒现场光，快门已无法控制其光量了，这时如果对曝光量进行调节，只好调节光圈。而光圈的调节要视闪光灯的闪

光指数和闪光灯距被摄体的距离而定。

(1) 闪光灯的指数

闪光灯的闪光指数是根据闪光灯在瞬间发光的强度，由照射至被摄体的距离与所用光圈系数相乘而得，通常用符号“GN”来表示。闪光指数是衡量一个闪光灯使用性能的重要指标，也是闪光摄影中影响曝光的重要因素。

国际上对闪光灯的闪光指数的测定标准基本上是一致的，采用国际标准化组织公布的 ISO 制，以 ISO100/21° 的感光度作为测定标准。

也就是说，我们现在拿到的闪光灯，其标定的指数不是不变的，它与使用的感光片的片速有关，一般是指对 ISO100/21° 的感光度而言的。假如我们使用的胶卷感光度不是 ISO100/21° 的话，则需要进行闪光指数的换算。其换算表如下。

不同感光度胶片闪光指数换算表

胶片感光度 (ISO)	25/15°	50/18°	100/21°	200/24°	400/27°	800/30°	1600/33°	3200/36°
换算因数 (倍)	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.6

将 ISO100/21° 的闪光指数乘以所用的新感光度的换算因数，即可迅速地换算出其他任何感光胶片的闪光指数。

在实际工作中，往往不需要记住这些表格或计算，而是按照新片速是原片速的倍率来相应地开大或缩小光圈。如 ISO100/21° 指数为 16，摄距 2m，那么根据闪光指数的运用公

式，所用光圈 = $\frac{\text{闪光灯指数}}{\text{摄距}}$ ，得 $\frac{16}{2} = 8$ ，即光圈使用 f8，当换用 ISO200/24° 胶卷时，ISO200/24° 是 ISO100/21° 片速的 2 倍，光圈缩小一档，用 f11 即可。f8 进光量也是 f11 的 2 倍。同理，换 ISO50/18° 时，则光圈开大一档，用 f5.6，因 ISO50/18° 是 ISO100/21° 片速的 1/2 倍，f8 也是 f5.6 进光量的 1/2 倍。依次类推，熟练掌握。

3. 闪光指数的应用

闪光指数，习惯上称为“曝光指数”。它是表示闪光灯输出一定光量在使用某一感光度胶片时确定光圈的代号。运用闪光灯确定光圈的基本公式如下：

因为 $GN = L \times F$

所以 $F = \frac{GN}{L}$

式中：GN 为闪光指数；

L 为闪光灯至被摄主体的距离；

F 为所用的光圈系数。

闪光灯指数决定了该闪光灯发光亮度的强弱。指数越大，亮度越强；指数越小，亮度越弱。但是这里要注意以下几点：

(1) 闪光指数是针对使用 ISO100/21° 感光片而制定的。所以，使用不同感光度的感光片，要求计算出新的闪光指数。

(2) 要注意单位的标值，上式是针对摄距为米的计算单位而言的。通常指数后边标有单位：ISO/m 或 ISO/ft。在应用时必须将照明距离的长度单位与它保持一致，万不可以混淆乱用。(1 米 = 3.3 英尺)

(3) 注意闪光灯的有效输出光角度。给出的标称闪光指数是针对标准闪光输出角度而言的。有的闪光灯具有可调的输出闪光角度。如有两只闪光灯，一个闪光灯指数是 60，另一个是 45，但两者却是相同的输出量。这是为什么呢？其差别在于闪光灯的光线投射角度。指数 60 的闪光灯，可能只有与 50mm 镜头拍摄角度相同的光线角度，而指数较小的闪光灯，其角度可能足以遮盖 28mm 镜头的拍摄角度。这就要摄影者在实践中了解镜头拍摄角度与闪光灯的闪光有效角度。

除了注意以上几点之外，还要注意到闪光指数是针对新闪光灯和全光输出（有的闪光灯可手动调节，输出不同的闪光量），它是针对普通大小的房间内通常的现场光照而言的。

厂家在市售的产品里都附有说明书，其中标明厂家推荐的指数，有的在闪光灯上附有表格，以便于摄影者使用。

要注意的是，有些厂家推荐的闪光指数往往有些偏高，因此在初次使用新的闪光灯时，最好以厂家推荐的闪光指数作为参考数据，通过实际拍摄试验，测定出一个准确的闪光指数。实际上，往往标称指数一样的闪光灯，其实际闪光指数也不一样，也要通过拍摄试验进行检测确定。

如果在现场光（或自然光）条件下，闪光灯不是用来做主要照明光源，而是作为阴影部分的补助照明时，通常是把闪光灯的闪光指数提高 50% 来计算。

如果采用间接的闪光照明方法，即将闪光灯照射到天花板或墙壁上，再反射到被摄体上，要确定间接闪光的曝光组合，首先要考虑到白色的天花板或墙壁的反射率约为 70%，其次测出闪光灯至天花板或墙壁的距离和反光体至被摄体的

距离，然后用闪光指数除以两个距离之和，再乘以 70%，便可得出间接闪光摄影所需要的光圈系数。

第三节 自动闪光灯的使用

所谓自动闪光灯是相对于以上所谈的人工调节闪光灯而言的，只不过简化了人们操作的程序。它有两类：一类是结合相机和闪光灯本身的电子电路来达到自动闪光效果；一类是靠闪光灯本身的电路来达到自动闪光效果。它是本世纪 70 年代后迅速发展起来的闪光灯，其适应性强，简化了操作程序，可靠程度高，普遍受到摄影爱好者的喜爱。

一、自动闪光灯的原理

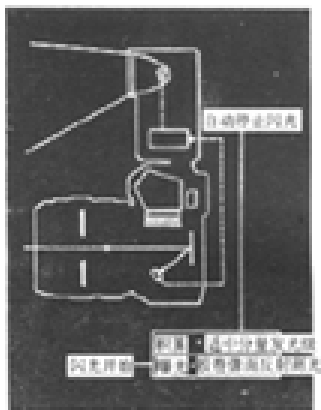


图 4—4 TTL 自动闪光灯原理

我们知道，闪光摄影的曝光也和现场光摄影一样，涉及到被摄体反射光线的强弱、片速、光圈和快门时间四个变量。那么，自动闪光灯是如何对这四个变量进行自动调节，使之

达到准确曝光的呢？

1. 被摄体的反射光强弱

对于闪光摄影来讲，被摄体的反射光线实际上包括了闪光灯和现场光的反射光线之和，一般情况下，主要是闪光灯的反射光。自动闪光灯上都有一个“受光窗”（又称“感应眼”），它是用来接受从被摄体反射回来的光线的（所有对被摄体照明光线的反射之和）。闪光灯闪亮后，当“受光窗”感受到“所需要的”反射光量时，闪光灯内的电子电路便会立即切断闪光量的输出，使得感光片得到准确的曝光量。尽管这个过程是极为短暂的。事实上，当摄影距离较近时，由于反射光量大些，闪光量输出时间就短些；当摄影距离较远时，反射光量就小些，闪光量输出时间就长些。这就是自动闪光灯一般原理。

被摄体的反射光量在闪光摄影中会因摄距的不同而有明显的不同。因此，摄距（应理解为闪光灯至被摄体的距离，不是相机镜头距被摄体的距离）是决定被摄体反射光线强弱的重要因素。由于每一只闪光灯的输出光量总有极限，也就决定了自动闪光灯进行自动闪光摄影时，摄距是有一定的范围限制的。所以，在自动闪光灯上都有指示表（盘）指出自动闪光的有效摄距范围。规定必须在相应的摄距范围内使用，才能取得自动闪光的准确曝光效果。否则，是无法进行自动闪光来取得准确曝光量的。

这里所说的“受光窗”感受到“所需要的”反射光量时，电子电路便立即切断闪光量输出，是针对使用的片速、光圈

和快门时间而言的。

2. 感光片的片速

我们清楚地知道，不同的片速所需要的准确曝光量是不同的。自动闪光灯上一般都有片速调节盘，需要拍摄者在使用闪光灯时，根据实际情况把片速调节好，否则，自动闪光灯便缺少了必要的依据。

3. 光圈的确定

光圈不同，胶片在同一瞬间感受的反射光量也不同。由于闪光灯的输出光量总有一定的极限，加上同一闪光量因摄距不同而使胶片受到的反射光量不同，因此，自动闪光灯上的指示表（盘）一般都指出某一闪光量在某一摄距范围内可使用的光圈范围。这种光圈范围因自动电子闪光灯的种类不同而不同，有的只指出一挡可使用的光圈；有的指出 3~4 挡光圈供使用者选择。



图 4—5a 自动设定光圈的 TTL 模式



图 4—5b 快门优先的 AE 模式

4. 快门时间的选择

闪光摄影中，快门时间主要起着同步的作用，只有在少数需要充分利用现场光的时候，才考虑调节比“同步”更慢的快门时间，一般情况下，只需将相机上的快门时间调节到与闪光灯同步的时间上或“X”上就可以了。

二、使用方法

1. 方式的对应

不少自动电子闪光灯既可采用“自动”方式又可采用“手动”方式（即通常闪光摄影调节方式）。当采用“自动”方式操作时，需要把“自动/手动”开关调节在“自动”（Auto）上；反之，应调节在“手动”（M）上。

2. 片速的对应

应将自动闪光灯的片速调节盘调至实际使用的片速。如拍摄时使用滤色镜，应注意将片速相应地调慢（视滤色镜的曝光补偿因数而定）。例如，镜头前加用了因数为 2 的黄滤色镜，使用胶卷为 ISO100/21°，使用自动闪光灯时，就应把闪光灯上的片速调节指示在 ISO50/18° 上。

3. 确保同步

连接闪光同步装置，在照相机上把快门时间调定在同步的范围内。

4. 摄距的限定

在自动闪光灯上“发光量——摄距范围——光圈范围”的指示表（盘）上查找针对实际使用片速的有效摄距范围和有效光圈范围。根据实际拍摄的需要，选定光圈调节在相机上，限定在相应的摄距范围内就可以了。

5. 受光窗的方向

当采用反射闪光法时，应注意使自动闪光灯上的“受光窗”对着被摄体，不能对着反射物。有的自动闪光灯的受光窗与闪光方向是不能分开的（即灯头不能转动或翻动），那么就无法用自动闪光方式来使用反射闪光法。这时，可改用手动操作方式来使用反射闪光法。

三、应用原则

自动闪光灯最大的优点是为闪光摄影达到准确的曝光量提供了极大的方便。使用通常的非自动闪光灯，摄距稍有变化，就需要相应地调整光圈，不仅显得麻烦，而且常会由于对摄距估计难以准确而导致曝光过度或曝光不足，尤其是新闻摄影瞬间的形象、神态的抓取，常出现这种情况。

但是，如果使用自动闪光灯对某些拍摄情况不宜采用自动闪光的方式进行拍摄的话，将会导致被摄主体的曝光不正确。例如被摄主体前有明显的占较大画面的前景时，自动闪光灯主要是根据前景的反射光强弱来决定闪光量的输出，因而，被摄主体就会被曝光不足。在这种情况下，就不宜采用“自动闪光”的方式，而应该采用“手动”的方式来操作。再比如，当取景画面上有大面积的过亮或过暗的背景时，也会导致被摄主体在自动闪光曝光时的曝光过度或曝光不足，此时也以采取“手动”方式为好。

第四节 闪光照明方式

闪光灯作为照明光源和造型手段，根据具体情况的不同，有各种各样的用法。但归纳起来不外乎两大类：一是将闪光灯作为主要照明光源；二是将闪光灯作为辅助光源。

一、用闪光灯作主要光源照明

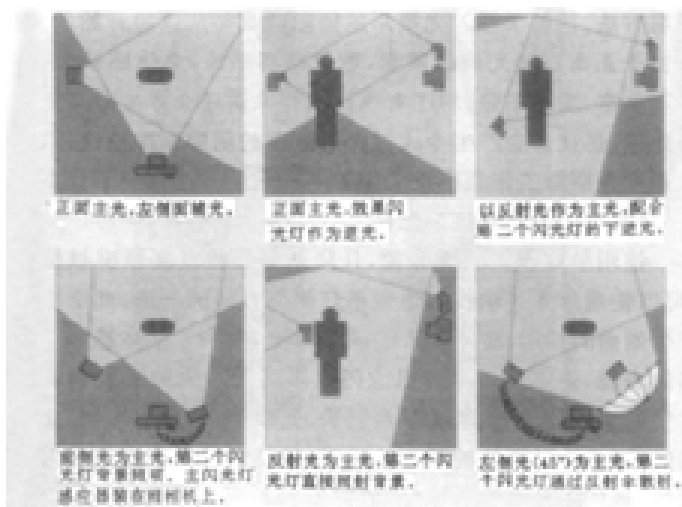


图 4—6 将闪光灯作为主要光源的几种照明方法

运用闪光灯作为主要照明光源, 就是对被摄对象的照明以闪光为主, 并依赖闪光照明的亮度来达到正确曝光。在摄影实践中, 这是主要的照明方法, 它可以确保被摄主体的正确曝光, 并可以在没有任何恒定光照明设备的条件下, 拍摄到曝光理想的画面。

1. 照明方法

把闪光灯作为主要光源照明时, 多数是使用单灯, 需要时也使用双灯或多灯。

(1) 单灯机位直接闪光法

在闪光摄影中，将单灯安置于照相机上，以正面直射照明的方法拍摄。这种情况叫单灯机位直接闪光法。

此法照明的特点是，可以在各种环境中非常迅速地抓取到被摄对象的瞬间形态，是闪光摄影中最简单、最方便的一种照明方法。任何学习闪光摄影的摄影者都是从这里开始的。但是由于正面直接光线的照射，影像显得平淡，立体感较差，影调不丰富，质感不强。对于有纵深景物来讲还会产生前亮后暗的效果，往往还会产生令人讨厌的浓重的阴影。即使这样，它仍是广大摄影工作者广泛采用的一种照明方法。（见彩图 4—1）

（2）单灯侧位直接闪光法

使用单灯作为主要光源，且离开照相机直接照明被摄体



图 4—7 反射光照明与直接照明
相比，可消除令人讨厌的阴影

(可以使用闪光连动线), 叫做单灯侧位直接闪光法。此法能够产生侧面的投影, 构成显著的明暗对比, 有利于立体感和空间感的表现, 适当改善单灯机位闪光照明所产生的平板而缺乏生气的光线效果, 使画面影调明快、光线生动、照明均匀、立体感强, 可消除讨厌的被摄体的黑影。但是它的操作比机位闪光麻烦, 最好有两人配合。(见彩图 4—2)

(3) 反射光照明法

闪光摄影中, 将闪光灯对着浅色天花板或墙壁及其他具有反射作用的物体, 使光线变成均匀柔和的散射光照明被摄对象, 这就叫做反射闪光照明法, 也叫间接闪光照明法。此法在室内的摄影中采用得最多。它可以产生柔和的照明光线, 被摄体照明比较均匀, 主体与背景环境没有太大的差异, 曝光控制也比较容易掌握。故其拍摄效果较好, 立体感强、影调丰富、反差适中。但当被摄体距照相机太近时, 不宜采用此法。反射物体要选择好, 尤其是拍摄彩色片时, 更要考虑到反射物体反射后的光线对被摄体强度、色彩的改变。其反光率一般取 70%, 公式如下:

$$F = \frac{GN}{(L_1 + L_2) \cdot 70\%}$$

反光物体还可以采用专用的反光工具——反光伞。反光伞具有不同的颜色, 银色和白色的伞面, 不改变闪光灯光线的色温; 金色的伞面, 可以使闪光灯光线的色温适当降低; 蓝色的伞面, 能够使反射闪光灯光线的色温适当提高。在闪光摄影中, 最常采用的反光伞大多是白色或银色的。使用反光伞时, 可以在伞把移动闪光灯的位置, 以改变照射面积与光

线亮度。在曝光控制方面，要先用试验的方法求得反光伞的曝光基准。尔后，依据反光伞到被摄体的距离，计算出曝光所需的光圈系数值。



图 4—8 直接漫射闪光使被摄体变得柔和，反差适中

(4) 直接漫射闪光法

闪光摄影中，在安置于相机上的闪光灯的前面加一层具有漫射作用的遮挡物，使闪光灯所发出的光线通过遮挡物后，变为柔和漫射光照明被摄对象，这种方法称作直接漫射闪光法。它是根据具体情况在闪光灯前蒙上一层或几层白色织物（如纱布或磨砂玻璃），使闪光的刺眼光线和强烈的反差变为漫射的、反差适中的光线，缓和反差、调整明暗、均匀照明，细腻地描绘被摄对象的全部特性，使得画面影调和谐、层次丰富。同时还可随意地调整闪光灯的照明光强。此法在摄影实践中经常被采用，方便、简捷，效果显著。

(5) 慢门闪光法

它是将相机置于三脚架或其他的稳定支持物上，采用“B”或“T”门摄影，闪光灯可以多次对被摄体进行闪光，既可采取机位闪光，也可采取离机的随意角度闪光；既可采取直接闪光，也可采取漫闪光。它可以用于拍摄较大的场面，利用单灯多次对场面进行闪光照明。缺点是操作麻烦，相机的稳定处置及曝光的控制较难。

（6）多灯闪光法

它是指在拍摄同一幅画面时，采用两只以上的闪光灯照明被摄体，其照明效果变化多样，能塑造出不同的被摄主体，克服了由于单灯照明带来的阴影和大反差，使画面的影调层次更加丰富。

在摄影实践中，如需采用闪光灯照明时，只要拍摄现场的条件允许，尽量避免采用单灯照明，而应用双灯或多灯照明。这样可以增加被摄体的形象表现力或画面感染力，使主题更加突出，表现景物更加真实。使用多灯主要是利用机位闪光灯的闪光，不在机位的闪光灯通过“遥控感应器”使之与机位灯同时闪光。

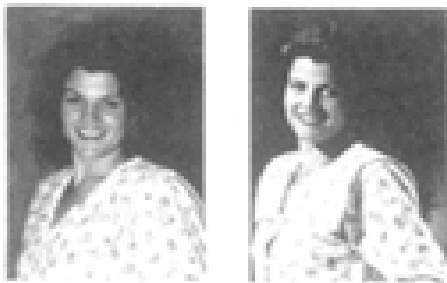


图 4—9 单灯闪光与多灯
闪光照明效果比较

多灯闪光照明的曝光应根据附加闪光灯的照明角度、距离和发光强度来确定。

①双灯均作正面主光。如果两个闪光灯以相同的距离照明同一物体，并且两灯之间的角度不超过 30° （如用两灯或多灯均作正面闪光照明大会主席台上的一长排人物），就可以克服单灯照明带来的人物受光不均的毛病。其曝光标准比单灯缩小一级光圈；如果两灯的角度在 $40^\circ \sim 80^\circ$ 之间，只需要缩小半级光圈。

②主光与辅助光。将一只闪光灯作主光使用（可在机位或离开机位），另一只作辅助光使用。光比一般为 $1:3$ （辅助光比主光），这时的曝光控制不需要考虑分灯的亮度，只按主灯的亮度和距离来确定曝光就可以了。

③正面光和轮廓光。将一只闪光灯在机位直接射向被摄体，另一只或两只闪光灯从被摄体的侧后或正后方直接射向被摄体作轮廓光，造成侧逆光或逆光的照明效果。这时轮廓光的闪光光量要大于正面光量 4 倍以上，曝光控制仍以正面光为主，才能产生明显的轮廓光效果。

在摄影实践中，很多摄影工作者创造和积累了许多行之有效的闪光灯照明办法。我们仅介绍基本的，各人要根据自己的器材情况、拍摄的具体情况，不断总结闪光摄影的经验，丰富自己的闪光摄影照明手段，保证在任何情况下都可以运用自如地使用闪光照明，并获得理想的画面效果。

2. 使用原则

闪光灯作为轻便灵活、光线强度大的光源成为摄影工作

者的重要工具和得力的表现手段。它不但从技术上解决了照明造型的问题，而且从技巧技法上增强了画面的感染力和主体形象的视觉冲击力。但是如果运用不当，会严重破坏被摄体的表现，甚至使拍摄归于失败。因此，应用闪光灯照明要注意下列一些问题。

（1）选择适当的背景

用闪光灯作主要照明光源，选择背景很重要。对于摄影背景的选择，就意味着确定镜头的取景角度和画面的大小。一般来说，宜选择室内较明亮的地方作背景，如房间的门窗、工厂的炼钢炉口或图书馆的书架等，用这些典型环境作为背景衬托主体人物，可获得较好的效果。当拍摄某些需要着重表现人物的活动时，尤其是拍摄人物肖像，应尽可能选择那些色调浅淡的物体作背景，如浅色的墙壁、幕布等，这样可以净化背景。如果要拍摄低调照片，则应选择深色背景，并用发光较强的闪光灯作逆光照明，而正面光线要弱些，这样便可产生背景深暗、人物轮廓清晰的低调效果。

（2）避免杂乱的投影

运用闪光灯作主光直接照明，最容易出现讨厌的投影，而这些杂乱无章的投影对画面会产生一种破坏作用，尤其是单灯照明更是如此。对闪光摄影没有多少经验的人，要想预先知道闪光照明的效果和灯光投影的情况，是非常困难的。因为闪光灯发光时间极短，人的眼睛无法在几千分之一秒内的光线照明中观察到投影的位置和明暗配比，只有从所拍摄的照片上来观察结果，并不断地从摄影实践中总结经验。

（3）充分利用现场光线

以闪光灯为主要照明光源的摄影，除了漆黑的夜间和无照明条件的情况下，都不同程度地存在着一定的现场光源，这些光线的亮度对摄影来说，可能是有限的，但把它们与闪光灯的光线结合起来使用，却可以取得理想的光线效果。

(4) 防止“红眼”现象

用闪光灯拍摄彩色照片，往往会使人眼瞳孔闪射出强烈的红色光亮点，这就是“红眼”现象。它通常是在光线很暗的情况之下，尤其是在黑暗的环境中，当人眼的瞳孔完全开大的时候，由正面闪光照明造成的。（见彩图 4—3）

二、用闪光灯作辅助光源照明

无论是在室内或室外的各种环境中，闪光灯可以作为一种良好的辅助照明光源，用来在各种并不理想的光线下摄影进行辅助照明，以求得理想的光线效果。如在室外的太阳光直射条件下，可对强烈的自然光造成被摄体的浓重阴影进行照明，以求得合适的光量比。

1. 照明方法

用闪光灯作辅助光源，对自然光进行合理的辅助照明，只要方法得当，可以使自然光和闪光有机和谐地结合到一起，创造出一种顺乎自然但又超出自然的光线效果。虽然作为辅助光用法多种多样，但从照明效果和画面结果来考虑不外乎两种方法：缓和反差照明法和增加反差照明法。

(1) 缓和反差照明法

太阳光是摄影活动中应用最为广泛的照明光源，直射的太阳光线，可以生动地塑造各种各样被摄对象的基本形态。但是，伴随着阳光的照射会出现浓重的阴影和投影，使各种被照射的景物形成显著的明暗对比，反差强烈。这种照明效果，对黑白照片来说，将会是黑白对比强烈，影调层次不丰富；对彩色照片来说，将会损害色彩的还原，色调层次较差。在摄影中，如果运用闪光灯来降低自然光照明所形成的明暗反差，就叫做缓和反差照明法。



图 4—10 缓和反差照明法

例如，在室外或室内用逆光拍照时，被摄景物的主要部位处于背光的阴影之中，强烈的逆光和阴影之间存在着悬殊的明暗对比，若用反光板或闪光灯辅助照明，则阴影部位的层次便可得到准确地表达，使明暗比例达到和谐自然的程度。而室内自然光摄影所遇到的问题，主要是由门窗射进的自然光线使室内物体形成强烈的明暗对比，曝光上难以使明暗悬殊的影调层次都得到较好地表现。对此，一般应该采用提高阴影亮度的方法来缓和室内自然光的明暗反差。比如，在近窗处拍摄人像，应以由窗户射进的阳光作为主光，闪光灯作

为辅助光，即可获得良好的照明效果。其曝光的计算方法是：先按窗户射进的自然光测量出人体被照亮部分的亮度，选配曝光组合，将快门调节到适应闪光灯同步的时间。用这一级的快门时间所对应的光圈系数除以闪光指数，即得出闪光灯的照明距离。然后将闪光灯遮挡上漫射器具放在这个距离上照明，或者不加遮挡而拉远距离作辅助光照明，均可使被摄景物具有明显的立体感，画面又有着丰富的影调层次。（见彩图 4—4）

（2）增强反差照明法

在自然界，当阴雨天或云雾遮日的时候，一切景物由天空的散射光照明，没有明显的明暗差别。散射光对于表达被摄体丰富的影调层次具有特殊功能，但对于塑造被摄对象的立体形态和表现环境的空间纵深效果的作用较差，往往是影像平淡，缺乏立体感。为了改善散射光的照明效果，常常运用闪光灯来增强照明反差。（见彩图 4—5）

增强反差照明的办法，就是将闪光灯作为主光照明，而把散射光作为辅助照明，拍摄出具有鲜明的明暗对比、立体效果较强的照片，既表现了画面的层次，也充分地反映了被摄体的质感。

运用闪光灯增强反差，在曝光控制上要注意几个问题：

① 闪光灯的位置要符合日光照明的方向。一般由高处以 45° 角向斜下方斜照被摄体。

② 闪光灯亮度与日光的光比按 $4:1$ 或 $3:1$ 作为基数，适当增减。

③ 曝光组合应先按阴天散射光量确定出光圈系数，然后

在此基础上缩小两级光圈，再去除以闪光灯的指数，即可确定闪光灯的照明距离，或者在确保闪光同步的情况下，变换快门时间来调节阴天光线的曝光，以配合作为主光的闪光灯的照明效果。

④被摄主体与背景的距离不宜太远，否则会因光圈收缩两级使背景感光不足，如选择那些处于模糊状态的景物作为背景，其效果更佳。（见彩图 4—6）

2. 使用原则

运用闪光作辅助照明，是闪光摄影中经常采用的照明方法。为了获得比较好的效果，应注意下列问题。

（1）投影的处置

大家知道，只要有光线照射，就会产生投影。辅助光是主光所形成的阴影部分的补助照明，其原则是不能破坏和损害主光的照明方向和照明的性质。因此，作为辅助光的闪光灯所发出的光线，要最大限度地消除投影对画面的破坏作用。如果用散射光线作辅助照明的话，可使投影淡化或虚化，对画面不致造成损害；如果用直射光作辅助照明，应尽最大可能使投影的方向合理，让它消失在画面之外或画面内不显眼的地方。

（2）光比的掌握

对辅助光来讲，照明效果的优劣，主要由辅助光与主光之间的光比来决定：光比大，影调则“硬”；光比小，影调则“软”。在人物摄影中正常的明暗比例，应当控制在 1 : 3 或者 1 : 2 左右比较好。这样，就能够获得层次丰富、反差适中的

影调效果。控制光比的方法有以下三种：

①调整闪光灯与被摄体之间距离的远近来控制光比的大小。

②对闪光灯进行适宜的遮挡，用降低亮度的办法来控制光比的大小。

③调整闪光灯的发光强度来控制光比大小。

闪光摄影的光线运用手段是灵活多样的，其成功的经验和规律，都是靠摄影者在拍摄实践中总结出来的。这里我们只能提供一些共性的规律和被闪光摄影实践检验过是行之有效、人们已经接受和采用的东西。新的方法、新的表现效果，还靠人们在实践中不断探索获取。

第五节 闪光灯的使用与维护

不管是非自动闪光灯或是自动闪光灯，在使用时都必须了解其性能，精心维护。具体应注意下列问题：

一、充电指示灯的含义

绝大部分的电子闪光灯为了确认正确的充电电压，都设有充电电路，由“充电指示灯”指示充电是否完毕。充电指示灯采用小型氖泡发出橘橙色的辉光来指示。一般地讲，这种指示灯一亮，即表示充电电压达到一定值，可以进行闪光了。但最好等几秒再进行闪光摄影，指示灯没有亮时更不能进行拍摄（可以进行闪光），不然会导致画面曝光不足。

有的闪光灯生产厂家，为了夸张其产品的充电时间快速短暂，吸引顾客，往往在闪光灯充电 50%、甚至在 25% 的时候，指示灯就已经发光。如果这时候进行闪光摄影，会导致画面曝光不足达两级。目前市售业余型闪光灯，充电 80% 指示灯就亮了，这时拍照，曝光会不足 $1/2$ 级。指示灯很少有充电 85% 以上才发亮的。

如果你的闪光灯已做过了实拍的闪光指数测定，那么可在拍摄前先空闪 5 次，拍摄时每次在闪光指示灯亮后延续 5 秒钟再拍，甚至延长到 30 秒为止。如果闪光灯未进行实拍的闪光指数测定，是新的、借用的或你不熟悉的闪光灯，拍摄时要等充电指示灯亮后 30 秒再拍，以确保安全。

二、电池的使用

1、电池的种类

绝大部分电子闪光灯是使用或可使用干电池的。用于电子闪光灯的干电池主要有两类：一类称为碱性电池，一次性的；另一类称为镍镉电池（可充电式干电池）。有的闪光灯只能使用碱性电池，有的闪光灯既可以使用碱性电池也可以使用镍镉电池，使用前要弄清楚。如果闪光灯说明书上没有说明可否使用镍镉电池，最好还是不要使用它，否则会影响闪光灯的寿命。这是因为这种闪光灯的电路设计，往往是依赖碱性电池较多的内阻，才能安全地操作。当使用内阻较低的镍镉电池时，便会损伤乃至损坏闪光灯内的电路。

2. 接触状况

电池接触不良会影响闪光量的输出，严重不良时甚至无法使用。因此使用时应仔细检查电池的接触是否良好（是否接触牢固？接触处是否有氧化物？）。一般来说，一段时间后，不管电池是否放入闪光灯内，接触处的表面（电池的正负极、闪光灯上与电池极性接触处）会产生氧化物，应当仔细去除。除去的办法是用书写橡皮轻擦，不能用刀具刮，也不能用砂纸擦。电池触点常涂有防氧化层，刀具、砂纸的刮磨会损坏防氧化层，从而导致该部位加速氧化。

3. 电能状态

电池的电能快耗尽时，尽管可以继续使用，但总会使输出闪光量减小，往往导致曝光量不足。因此，要注意及时更换新电池或及时充电。不得已使用快耗尽电能的电池时，应适当地开大光圈。

三、闪光灯的维护

电子闪光灯切忌震动和碰撞，否则容易损坏灯管和灯内的元件。电子闪光灯受潮会加速灯管内部件的氧化，因此应当注意防潮。闪光灯灯面受污染无疑会影响实际的闪光量，因此，要经常注意灯面的清洁。对于自动闪光灯，要特别注意保持受光窗（“电眼”）的高度清洁，否则将会导致曝光不准确。

不管是使用非自动闪光灯或自动闪光灯，要想达到有机地表现内容和准确曝光的效果往往是很困难的，因为有一系列因素都影响闪光的输出与实际曝光效果，包括摄影者的经验、习惯和审美情趣等。这就要求我们全面掌握闪光摄影知识，排除各种复杂因素对准确曝光的干扰，拍摄出理想的影像。

第五章 滤光器的选择与使用

滤光器是摄影器材的重要附件。滤光器的种类不同，作用也不同，将其正确运用于摄影，是表现现实生活的一种艺术手段。

我们知道，人眼对光的敏感度与感光胶片对光的敏感度是不一样的，其分光特性有时相差很大。为了缩小这个差别，真实地、客观地再现被摄体的影调和色调，就要使用滤光器。滤光器除了能使画面影调和色调真实以外，它还能增加画面的表现力，使其层次丰富、影调均匀、主体突出，影调和色调基本上合乎人眼的视觉习惯，满足人们的心理视觉要求。

滤光器对于摄影爱好者来说，显得十分重要。它作为摄影的一种辅助器材，影调均衡要用，透视调节要用，色彩饱和和要用，柔化影像要用，消除反光要用，吸收紫外线也要用

.....

第一节 滤光器的原理与分类

使用单镜头反光照相机的摄影爱好者，大多数人都都在摄影镜头前装置滤光器（多为无色透明的 UV 滤光器），不管是从事新闻摄影还是从事艺术创作，不管是从事野外摄影还是灯光室内摄影，他们大都将这种滤光器当作保护镜头不受损坏的重要装置而长久地放置在镜头前。也就是说，不管拍摄

何种题材都使用了 UV 滤光器。当然，UV 镜可以起到保护镜头的作用，但这不是它的本质用途，它的本质用途应是滤去部分透过光线。

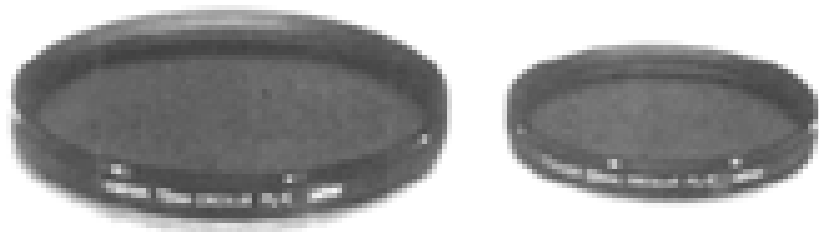


图 5—1 常用的圆形螺纹
接口滤光器

一、滤光器的原理

人们一般习惯将滤光器称之为滤色镜或滤色片，作为俗称，可以理解，但要作为名称，不免欠妥。按照滤光器的定义，它应是具有吸收和透过一部分某一特定波长光线的功能，且具有光学平行平面性。从这个定义可以看出，它是与光线有关的光学器件。我们知道，也只有光才可具有被透过或被吸收的特性（其被透过或被吸收的这一过程俗称为过滤）。

根据滤光器的定义，如果我们将整个摄影过程都考虑进去，如考虑到摄影胶片，考虑到特殊滤光器等内容，从广义上解释摄影滤光器，可以定义为：吸收或通过包括紫外线到红外线在内的光线的特定部分，有时还具有使被摄体变形之

功能的器具。

因此，滤光器的本质用途是吸收一部分光线。

摄影是用“光”做画的艺术，如果不了解光线的性质，就不能掌握滤光器的真正用途。光究竟是个什么样子呢？下面就让我们来粗略地介绍一下。

我们一般所说的光，是指人眼可感知的可见光，其波长在 $400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ （纳米，又称毫微米）之间，它是电磁波的一部分。电磁波是由波长非常长的电波到波长非常短的包括 X 射线、 γ 射线在内的所有电波的总称。我们把人眼可感知的那一段电波就叫做“光”，以资与电磁波区分开来。

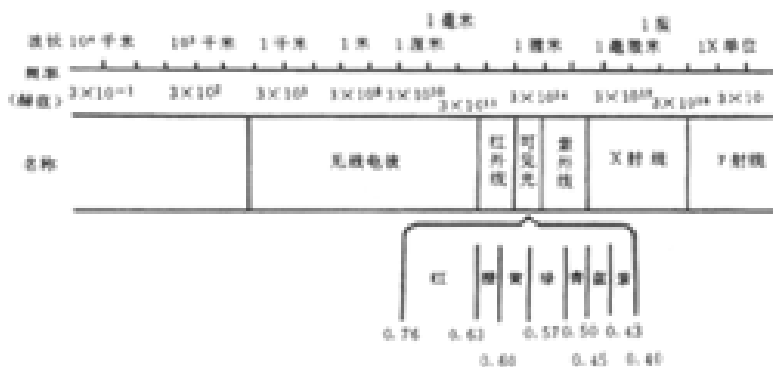


图 5-2 光与电磁波

人们是如何把依据颜色排列的光记录在摄影胶片上的呢？

由三棱镜的色散原理可知，一束白光（复色光）通过三棱镜后其光线会按照波长由紫到红排列着，形成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的一条色带。换句话说，如果一束光里均匀地含有这些色光时，我们的眼睛就感觉不到这七色，而只呈

现出白色（复色的光）。摄影滤光器就是从这些色光中有选择地、适当地吸收所需要的色光（实际是吸收波长，更确切地讲是波段）来调节画面的颜色及反差、影调等。

二、滤光器与光源

平常我们眼睛所感知到的光，看起来只有明暗的区别，实际上不同光源发出的光线是不一样的，它们都有各自的色倾向。如果我们将摄影最常用的日光（5400K 左右）作标准，那么，摄影室内使用的钨丝灯发出的光线就是带有橙红色调的光源了，日光灯的色调虽然人眼感觉不到，实际上，它是带有较强绿色的光源。这些色倾向明显的光源我们眼睛为什么感知不到呢？主要是因为我们的眼睛有使光源颜色消色的“颜色恒常性”功能，而使我们颜色的感知变得不那么敏锐，有一定的宽容度。

然而，摄影胶片没有这种功能，它对光源的颜色十分敏感，否则，它就区分不了现实景物千差万别的色调。如果想保持这种差别，就需要对照明被摄体的光源给予特别的关注。尤其在使用彩色胶片进行摄影时，就要使用滤光器调节光源的色倾向，使之符合彩色胶片对光源色倾向的平衡要求。

在彩色摄影时，如果我们使用日光型彩色胶片，但照明是用钨丝灯为主的光源，那么画面就会呈现出红、橙色调，如果想正确真实地再现被摄体的颜色，就要使用滤光器家族中具有补偿色彩功能的 CC（Color Compensating）滤光器或使用具有调节色温的 LB（Light Balancing）滤光器，使得光源

的色倾向符合胶片所需的特定要求。（见彩图 5—1）

对光源的这种色温要求，并不仅仅限于彩色摄影，在黑白摄影过程中，为了改变被摄体色调与画面影调的关系，为了画面的反差，也必须使用滤光器。

使用滤光器还有一大好处，即它可以利用对光的吸收特性，去掉画面中不需要的部分，且让需要的一部分通过，透过的部分就是所使用的滤光器的自身颜色，其他无色滤光器也是利用其光学性能对透过的光线进行有意识、按需求的干扰，使之达到最终目的。

三、滤光器的用途与分类

滤光器按使用胶片种类、用途及制造用的原材料来分，可分为几大类，从使用的胶片来分，可分为彩色摄影用、黑白摄影用、彩色黑白兼用三种类型。

彩色摄影用滤光器的原理如前所述，大多数情况下是使光源的色温符合胶片的平衡色温，调整人眼对于光线色倾向感知的迟顿现象。关于色温问题将在以后专门介绍，这里只告诉读者，进行大幅度色温转换的是 LB 滤光器，而进行小幅度色温补偿的是 CC 滤光器，它们都属于彩色摄影用滤光器的范畴。

黑白摄影用滤光器具有代表性的种类是以吸收特定波长为界的截止光波滤光器，如 Y—48（黄）、O—56（橙）、R—62（红）滤光器等。然而 PO（绿）等滤光器却不具有截止光波的特性，它是同彩色摄影用滤光器一样具有局部吸收特性

的黑白摄影用滤光器。

按用途分类，还有一种特殊效果的滤光器，最具有代表性的是可以产生软焦效果的柔光镜，另外还有雾镜、魔幻镜、星光镜、十字镜、彩色渐变镜等等。

如果按材质对滤光器进行分类，有供一般摄影者使用的玻璃滤光器，和供专业摄影者使用的明胶及树脂薄膜滤光器，以及近来市场上出现的塑料滤光器。不同材质制造出来的滤光器，其使用方法、画面效果及耐用性都不尽相同，这一点要给予充分的注意。

滤光器的分类情况：

1. 按用途及使用胶片分类

(1) 彩色摄影用

CC（补偿）滤光器

微调色温，多数为树脂薄膜制品。

LB（转换）滤光器

使光源色温与所使用的胶片平衡色温保持一致。除了明胶等树脂薄膜制品外，还有部分玻璃制品。

(2) 黑白摄影用

截止光波滤光器

只吸收特定的光波。有玻璃、树脂、塑料等各种材质。如 Y—48（黄）、O—56（橙）、R—62（红）等。

局部吸收滤光器

具有吸收相邻波长的特性。如 PO（绿）滤光器等。

(3) 彩色黑白摄影兼用

如 UV 滤光器、ND 滤光器、PL（偏振）滤光器等。

（4）特殊摄影用

如软焦滤光器、魔幻滤光器、雾镜、星光镜、彩虹镜、渐变镜等等。

2. 按材质分类

（1）玻璃滤光器

此类滤光器多数为黑白摄影用或彩色、黑白摄影兼用，特殊摄影用滤光器也多为玻璃制品。

（2）塑料滤光器

此类滤光器大多为黑白摄影用或彩色、黑白摄影兼用，特殊摄影用。随着塑料制品精度的提高，加工工艺的成熟，此类滤光器由于成本较低越来越普及。

（3）明胶、树脂薄膜滤光器

此类滤光器大多为彩色摄影用，截止光波滤光器也大多为此材质。此类滤光器的优点是片数多，可以微调，专业摄影人员喜欢使用此类滤光器，形状多为方形。但材质极不耐用，而且片膜容易划伤。

第二节 滤光器的材质及结构

滤光器的材质可分为玻璃、明胶薄膜及树脂薄膜、塑料三大类，这三类的画面效果大致相同。对它们的要求是：所有的材质都要保持良好的光学平行平面性，且图像不会产生变形。但是，不同的材质不仅精度不一样，结构不一样，而

且具体的使用方法也不一样，摄影者最重要的一点是要了解它们各自的优缺点，选购符合自己用途的那一类材质的滤光器。下面分别对三种材质的滤光器进行介绍。

一、玻璃材质寿命长且使用简单

玻璃材质的滤光器是业余摄影爱好者最广泛使用的滤光器。这类滤光器所用的材质是玻璃，一般是在厚约 2mm 的光学玻璃表面经研磨抛光后制成，如在玻璃里加入所需的着色物质，就可制成黄、绿、琥珀等颜色的滤光器。为了提高滤光器的透光率、防止漫反射，一般都经过多层涂膜处理。这类材质的滤光器大多为圆形，在周边装有用于装卸的专用螺纹（与镜头螺丝匹配）的金属圈。

玻璃滤光器的特点是使用寿命长，使用起来比较简单。玻璃材质与其他材质不同，质硬而不容易被划伤，因此耐用度好。如果表面被弄脏，可以用揩镜纸、毛刷、气吹等轻轻地清除干净。如果滤光器的口径与镜头的口径一致，可以直接装上去使用，如果口径不一致，那么只要加装一个适配器就可以了，使用起来相当方便。

同是玻璃材质，还有不同于上述结构的滤光器，如偏振（PL）镜及特殊滤光器，是由光学玻璃构成的夹层结构，玻璃是用来保护偏光膜（一种特殊的树脂薄膜）的，它和重叠使用几块滤光器的道理一样，因此，其解像力比使用一块滤光器构成的普通滤光器要低一些，这一点务请使用者注意到。

特殊滤光器虽然是由一块玻璃构成的，但它们都进行了

特殊的加工，因此，应把这些经过特殊加工的滤光器同普通滤光器区别开来，以便于根据画面的特殊效果的要求使用。

二、明胶、树脂薄膜材质精度高

专业摄影人员使用的滤光器一般为厚约 0.1mm 的性能最佳的明胶或树脂薄膜制品。这类滤光器在照相器材商店都可以买到，其中比较有名的如柯达公司的雷登系列滤光器（明胶制品）和富士公司的三醋酸酯基体（树脂制品）的滤光器，这类滤光器种类繁多，品牌齐全，不仅用于照相，还在光学测定和印刷等领域得到广泛应用。其形状一般为 3 英寸的正方形，也有 4 英寸和 5 英寸的正方形。使用这类滤光器时需要专用支架。

这类滤光器的最大特点是光学精度高，不影响成像质量，并且可以随摄影者的需要剪成任意形状形成不同的画面效果。但是，由于此类材质非常薄，所以不太容易操作，一般来说柯达产品比富士产品容易使用，且性能也好得多。这类产品的最大缺点是极容易划伤、弄脏和沾上指纹，而且怕沾水。这类滤光器一般不是作为配件使用，而是作为易损件使用，它对使用者的操作要求较高。

三、塑料材质轻便耐用

近来市面上出现了与玻璃滤光器厚度相同的滤光器。一般塑料镜片存在光学性能的问题。随着科技的发展，制造工

艺的成熟，目前，塑料镜片已表现出良好的光学性能，适于制造滤光器。塑料材质具有容易成型的优点，开始，主要利用其易于成型这一特性作为特殊用途加工制作的。其后，这类滤光器种类迅速增加，已拥有与玻璃滤光器同样多的品种，且形状具有圆形和方形两种，方形滤光器需使用专用支架。

这类滤光器的特点是比玻璃材质轻，比明胶、树脂薄膜耐用。虽然它没有明胶类材质那么软，可是也容易被划伤，因此使用时须小心谨慎。

四、滤光器的结构

1. 玻璃滤光器

玻璃滤光器是在 2.2mm 左右厚度的光学玻璃中加入着色剂后进行镀膜处理制成的。



图 5—3 玻璃滤光器示意图

2. 塑料滤光器

塑料滤光器比玻璃的稍薄，它是用着色剂在溶制时着色制成的。



图 5—4 塑料滤光器示意图

3. 树脂薄膜滤光器

这是柯达雷登明胶滤光器，其厚度为 0.1mm，加入有机染料着色制成。



图 5—5 明胶滤光器示意图

这是富士三醋酸酯滤光器，其厚度为 0.08mm～0.09mm，加入有机染料着色制成。



图 5—6 三醋酸酯滤光器示意图

滤光器的材质、特点及使用注意事项如下表：

材 质	特 点	注 意 事 项
玻璃滤光器	经光学抛光并涂上一层膜。不容易划伤，使用简便。品种繁多，从普通滤光器到特殊滤光器应有尽有。	滤光器的直径要与相机镜头的口径相匹配。经常揩洗粘在镜片上的灰尘、水渍等，保持镜片干净整洁。注意防霉、防腐蚀，以免镀膜脱落。
塑料滤光器	塑料制品工艺成熟，特点是轻便实用。使用的耐久性与玻璃相似，但易被划伤。形状大多为方形，其品种与玻璃滤光器一样多。	使用时需要在镜头前配接专用支架。由于此类制品比玻璃制品更容易被划伤，放在清洁片膜时，要十分小心，最好使用吹风刷清理，清除水渍更要小心谨慎。
明胶树脂 薄膜滤光器	在滤光器中属于最薄的一类，其精度最好。形状多为方形，且材质薄，所以能剪下来使用。品种齐全，黑白、彩色兼用。	使用时需要专用支架与镜头配接。由于材质不一致，各厂家的性能不太一样。这类滤光器容易吸附灰尘，故清除时应格外小心。

第三节 彩色黑白摄影用滤光器的差别

从本质上讲，彩色、黑白摄影用滤光器没有什么差别，只是它们的最终画面效果有差别，使用感光材料不同，其差别将显现出来。

一、滤光器的透光曲线

从画面的使用效果来讲，滤光器可分为彩色摄影用和黑白摄影用两大类。为了合理使用滤光器，了解为什么彩色摄影或黑白摄影需专用滤光器，首先要清楚滤光器的透光曲线。下面所附的不同滤光器的透光曲线图清楚地表明了不同的滤光器透光性能的情况，使用者一目了然，操作起来方便快捷。根据滤光器的吸收（或透过）光线的能量，可把这种曲线形状分为以下四种类型：

1. 斜线型

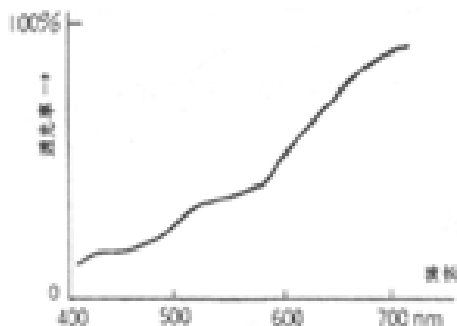


图 5—7 斜线型滤光器透光曲线

这类滤光器透光曲线呈一定的倾斜状,故称为斜线型。由曲线形状可知,这是可以从总体上改变色平衡的滤光器,彩色摄影用的 LB (色温转换) 滤光器就是属于这种类型。

2. 凹字型

这类滤光器的透光曲线呈凹字型,很明显这是部分吸收光线的类型。彩色摄影用的补偿色温滤光器如 Y (黄)、M (品红)、C (青) 的 CC 滤光器就属于这种类型。

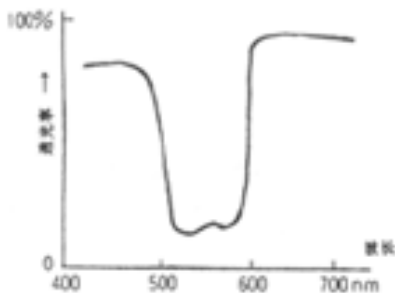


图 5—8 凹字型滤光器透光曲线

3. 单通型

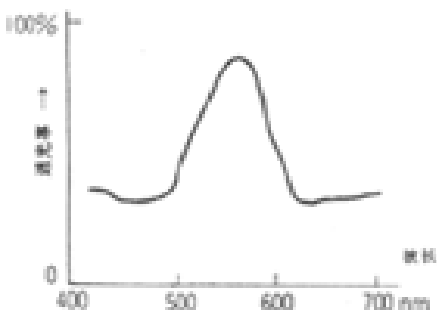


图 5—9 单通型滤光器透光曲线

这类滤光器的透光曲线呈单个峰状,它可以透过大量某

一波段局部光线，也称带通型。CC（补偿）滤光器中的 B（蓝）、G（绿）、R（红）就是该类型滤光器中最典型的种类，其用量非常大。

4. 截止型

这类滤光器的最大特点就是可以通过某一段波长以外（内）的光，而对这一波长以内（外）的光却不允许通光，透光曲线呈明显的截止状，故称截止光波滤光器。如黑白摄影用的 Y—48（黄）、O—56（橙）等都属于该类型。

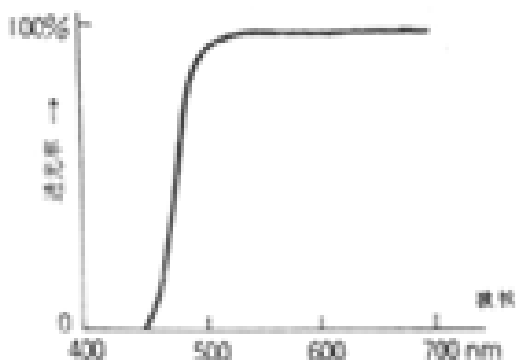


图 5-10 截止型滤光器透光曲线

记住各种滤光器的透光曲线形状，以及吸收（透过）的光波，对合理使用滤光器大有好处。不然的话，不仅起不到滤光器应有的作用，而且效果可能会适得其反。

二、校正色温的彩色滤光器

彩色摄影用滤光器，一般是为使光源的色温符合所使用的彩色胶片平衡色温而使用的，主要为了正确地还原被摄物

体的色彩。但有时也有意地使两者不平衡，以图获得特殊的色彩效果。这种滤光器分为 LB（色温转换）和 CC（色温补偿）两大类。从透光曲线看，它们的性质是不一样的，其使用方法也不相同。

1. LB 滤光器

LB（色温转换）滤光器具有斜线型的光吸收特性，它的特点是：在特定的光源下可以获得最佳的色彩效果。如使用日光型胶片在钨丝灯的光源照明下拍摄，加用 LB 滤光器，可以获得日光型胶片在日光下使用的色彩还原度，它可以对日光、灯光型光源进行大幅度的转换，大大方便摄影者对所用胶片的限制以及对彩色摄影照明光源的苛刻要求。

使用斜线型滤光器的原理在于：色温较低的钨丝灯光源中的红色成分偏多，而蓝色成分偏少。加用 LB 镜后主要是在抑制红色成分的同时，还需要光能分布发生总体的变化，使蓝色调提高（提高色温，即抬高曲线左半部分）。相反，如果需要降低色温时，应使用可抑制光源蓝色成分的琥珀色 LB 滤光器（降低色温，即抬高右边的曲线）。

2. CC 滤光器

CC 滤光器是为了补偿或强调被摄体的色彩而使用的滤光器，它的透光曲线呈凹字型。如 Y、M、C 滤光器是为了分别吸收三原色 B、G、R，小范围调整画面的色彩平衡。

单通型的 B、G、R 滤光器与 $B=M+C$ 、 $G=Y+C$ 、 $R=Y+M$ 等效，因此，这类滤光器的使用，与重叠两个凹字型滤

光器产生相同的效果。

三、改变色调的黑白滤光器

除了 PO（绿）滤光器外，黑白摄影用的滤光器均为截止光波型滤光器，其最主要的用途就是改变被摄体的色调。

我们目前使用的黑白胶卷多为性能优良的全色胶片，也就是说它可以用黑白影调表现丰富斑斓的彩色景物。但是，这种画面影调是与人眼感受到的有区别，为了使黑白影调符合人眼的视觉特性，或者有意改变被摄物体的色调，使画面产生特殊的效果，就得借助于这种黑白摄影用的截止光波型滤光器。黑白摄影用滤光器除了具有“校色”的作用，有时还作为调整画面反差用的有效器具。

四、黑白彩色摄影兼用滤光器

虽然我们按照使用胶片的不同对滤光器进行了分类，但从原理上来讲，彩色摄影用滤光器完全可以用于黑白摄影，因为要想在画面上获得景物的影像或暗或亮的效果，使用此类滤光器可以产生一种与截止光波滤光器效果不一样的效果。如果将使用彩色摄影用的柯达 85B（琥珀色）与黑白摄影用的 YA（橙）所摄的照片作一比较，就会发现对于天空的色调的表现是相似的，而使用 85B 所摄的红色其色调要比使用 YA 好得多。

总之，只要熟悉被摄体的颜色与滤光器所具有的特性，就

可以用彩色摄影用滤光器来调节黑白画面的影调。从理论上讲，使用 CC 滤光器可以使特定的颜色在画面上变亮或变暗，因此，黑白摄影时可以用各种滤光器进行尝试，直到取得满意的画面效果为止。

彩色、黑白摄影用滤光器使用性能一览表

	彩色摄影用	彩色、黑白摄影兼用	黑白摄影用
一般摄影用	W2, 4, 10, 12 (琥珀色) C2, 4, 8, 12 (蓝色) FL—W (荧光灯用) TV—CC (电视画面用) UW—CC (水下摄影用): K	IB (天空)、UV、ND、半 ND、PL: K SC (截止光波型、No—37、39 等) ND (15 种): F	Y2 (黄), YA3 (橙), R1 (红), PO0, PO1 (绿), PR60 (红+PL): K SC (截止光波型, No—46 ~74 共 19 种): F
		SC (截止光波型、No—1A、2A 等) ND (13 种): K	SC (截止光波型, No—3 ~26): L
	LBB, LBA (色温转换 16 种)。 CC (色温补偿 6 色, 每色各 9 种): F LBB (色温转换: No—82, 82A, 82B, 82C, 80B, 80A 等 8 种)。 LBA (色温转换: 81, 81A, 81B, 81C, 85, 85B 等 11 种)。 CC (色温补偿: 6 色, 每色各 7 种): L		

特 殊 摄 影 用	彩色形象、三色、人物摄影、 DR (阻止近红外线用)、 SP (色调分离)、 $\frac{1}{2}$ 彩色、 渐变: K	软焦: 索夫顿 II (软调)、 杜特、弗基 (雾化)。 十字: 星芒、雪花十字、萨 尼十字、可变十字。 镜头纱: 织物十字。 魔幻: 幻影、可变幻影。 彩虹: 环虹、十字虹等。 变焦效果: 旋风、辐射、溪 流、极光。 其他: 线性焦点、幻像人 物、中心焦点、双 视域等。 以上均为 K。	
-----------------------	---	--	--

注: K 为“研光”(玻璃、塑料); F 为“富士”(树脂); L 为“柯达”(雷登)。

第四节 滤光器的名称及效果

滤光器有各种各样的品牌,有些干脆就用简写称呼,因此,看到一个滤光器的品牌往往不能与使用效果直接联系起来。再者,不同的生产厂家对具有同样效果的滤光器的称呼也各不相同。总之,光看滤光器的名称,往往不能知道它的实际使用效果,这就给使用者带来了一定的难度。一般要求使用者熟知滤光器的各种名称及其实际使用效果。这里主要介绍美国柯达公司及日本的研光、丸见、富士等公司有代表性的产品,介绍时力求简单,将主要性能介绍一下。

一、常用滤光器

这里所说的常用滤光器是指彩色摄影、黑白摄影兼用的滤光器，还有保护镜头一类的滤光器也在此列。

1. UV 滤光器

简称 UV 镜。它是紫外线 (Uetra Violet) 滤光器的简称，具有吸收紫外线的功能。镜面呈无色（有些品牌呈淡淡的黄色），使用它可以使远景清晰，色彩更加逼真。如欲清除远景中的霞和雾时，就要使用 UV 镜。其代表性的产品有柯达 No—2B、富士 SC—39 以及研光、丸见等。（见彩图 5—2）

2. 天光滤光器

简称天光镜。天光 (Sky Light) 是略带粉红色的滤光器，其效果与 UV 镜一样，具有吸收紫外线的功能。除此之外，它还可以将晴天时因天光产生的肌肤蓝色和建筑物阴影呈现的蓝色现象消除，使之变为柔和的色调。其代表性的产品有柯达 No—1A、研光、丸见的 1B、天光、富士 SC—40M 等。

二、黑白摄影用滤光器

1. Y、O、R 滤光器

这是黑白摄影中使用的彩色滤光器，这类滤光器是截止

光波型的。Y 为黄色、O 为橙色、R 为红色，这类滤光器常用外观颜色及表示吸收的数值组合在一起来进行缩写称呼。例如 Y48 (SC—48) 表示该镜片为黄色，可以通过 480nm (毫微米) 以上波长的光，其他依次类推。另外，Y1、Y2 等的标记表示：数字越大，密度越大。其产品有：Y 系列有柯达 No—12、15，富士 SC—48、50，还有研光、丸见的 Y2 等；O 系列有柯达 No—21，富士 SC—56，研光 YA—3，丸见 YA—2 等；R 系列有柯达 No—25，富士 SC—60，研光 R1，丸见 R2 等。

2. PO 滤光器

确切地讲，PO 滤光器应该是正色 (Orthochromatic) 滤光器的一种。它是补偿黑白胶片对蓝和红的感光不一致性，特别是对红的人眼更敏感的感色性，使画面的影调 (感色效果) 接近人眼所感受到的黑白明亮程度，说白了就是校正胶片与人眼感色性的差异。这种滤光器对表现人物肌肤的质感、嘴唇的色调以及嫩绿的绿色明亮效果特别的好。国内的摄影师在用黑白感光材料拍摄人像时，或进行黑白风光摄影时，极少使用这种绿色滤光器，实际上它在黑白人像摄影和风光摄影中的表现都是上乘的。这种滤光器有黄绿色的 PO—0 和绿色调的 PO—1 两种，画面效果不同，其产品名称也不一样。

三、彩色摄影、黑白摄影兼用滤光器

1. ND 滤光器

这是中性密度 (Neutrae Density) 滤光器的缩写, 这类滤光器具有不改变色彩和反差, 只均匀减少通光量的作用, 也称中性灰阻光片。这种平均减光的功能在拍摄中有时有极大的用处。它在用慢门拍摄使被摄体有意地晃动或移开、用最大光圈虚化被摄体的前后景物从而更加突出被摄体等效果时表现尤佳。各厂家的品牌均称为 ND, 但要注意的是表示光量减少的数字不同, 其减光量是不一样的。

2. 半 ND 滤光器

这是使 ND 滤光器的 $1/2$ 部分 (或称一半) 具有 ND 的均匀减少效果, 大多使用在需要局部改变色调的场合。这类产品有研光半 ND、SQ $1/2$ 灰等。另外, 在彩色摄影用滤光器中, 出于同样的目的, 在 ND 部分加入了各种各样的颜色。其产品有丸见的 GC (等级)、研光的 SQ $1/2$ 彩色等。

3. PL 滤光器

这是偏光 (Polarized Light) 滤光器的缩写, 又称偏振镜。在清除水面反光和玻璃表面反光方面性能表现优越。但不能消除金属表面的反光, 使用 PL 滤光器在加深天空深蓝色色调方面也是有效的方法, 如果注意到投射光的方向, 即与投

射光成 90° 时的天空若加用 PL 滤光器，其天空影调更蓝。加用 PL 滤光器进行彩色摄影，其色彩饱和度更高，但前景如有人物，应当小心使用，因为它将使人物肤色出现蓝感。其产品为 PL、圆 PL 滤光器。（见彩图 5—3、彩图 5—4）



图 5—11a 未使用 PL（偏振）镜
玻璃表面反光强烈



图 5—11b 使用 PL（偏振）镜
消除玻璃表面全部反光

四、彩色摄影用滤光器

1. CC 滤光器

这是色温补偿 (Color Compensating) 滤光器的编写。这类滤光器主要用于调节细微的色彩。其颜色有 Y、M、C、B、G、R 共 6 种, 只有树脂薄膜滤光器, 其产品名称均为 CC, 但它的颜色深浅 (浓度) 的表示方法各生产厂家并不一致, 如柯达 025 相当于富士 2. 5。(见彩图 5—5)

2. LB 滤光器

这是色温转换 (Light Balancing) 滤光器的缩写。它主要用于色温的转换, 如将 5400K 的日光转换为 3200K 的灯光色温 (或将灯光色温转换成日光色温), 以满足彩色胶片对色温平衡的需要。只有当光源的色温与彩色胶片的平衡色温一致起来, 才能忠实地再现被摄物体的颜色。此类滤光器有升色温和降色温两大系列。蓝色调的为升色温系列, 其产品有柯达 80、82, 丸见 80、82, 富士 LBB, 研光 C 等; 琥珀色调为降色温系列, 其产品有柯达 81、85, 丸见 81、85, 富士 LBA, 研光 W 等。(见彩图 5—6)

五、特殊滤光器

1. 软焦滤光器

软焦点 (Soft Focus) 滤光器是在滤光器表面或内部进行特殊处理的一种滤光器, 它使光在镜表面扩散, 从而抑制了画面的清晰度, 使画面产生一种类似于软焦点的柔和效果。镜面处理的方法不同, 其软化的效果也不一样 (见彩图 5—7)。这类滤光器品种很多, 具有代表性的是:

- (1) 在滤光器表面加工出许多水珠状突起的颗粒的“索夫顿”型;
- (2) 进行同心圆状腐蚀处理的“杜特”型;
- (3) 用网纹状织物使光在表面漫射的“扩散”型;
- (4) 像雾翳状处理表面的“雾”型;
- (5) 像毛玻璃状处理的“砂”型;
- (6) 用轻微的软效果掩饰人物小缺点的“波托美”型。

不同类型的软焦滤光器, 其效果各不相同。还有一些厂家在一种类型中再用数字或英文字母来表示软调或柔化效果的强弱。

2. 幻影滤光器

幻影 (Mirage) 滤光器是把滤光器切割成多面体, 使它具有一种棱镜的效果, 由此可将一个被摄物体变为多个影像摄入画面。像的数量及出现的位置因切割的面数和方法不同

而不同。一般说来，常以切割的面数来定名，比如 3 面镜、5 面镜等。但同样是一个 5 面滤光器，由于出现的方式不同其名称也不一样，如 5 个相似多角形状出现的滤光器称为 5 面 5 节；平行出现的滤光器称为平行 5 面等。（见彩图 5—8）

另外，还有将两个幻影滤光器组合在一起可以调节像数的可变（Variable）型。

3. 十字滤光器

十字（Cross Screen）滤光器是使画面内的亮点产生光条的滤光器。滤光器表面被加工成网眼状线条，光条的对数由加工的图形决定，也有人称此类滤光器为星光镜或星芒镜。在强调水面的反射光芒以及繁忙的夜间街市等场合，可以烘托气氛，产生很好的艺术效果。产品的名称是根据光条的线数来定名，如 4 光条的称为十字镜；6 光条的称为雪花十字镜或 6X 十字；8 光条的称为米字镜或 8X 十字。另外，还有可以改变光条角度的可变十字镜，使用起来更加方便，效果可能更理想一些。（见彩图 5—9）

4. 彩虹滤光器

这是利用绕射光栅在画面内的亮点上产生彩虹状光谱效果的滤光器。基本类型有类似网线的彩虹镜、呈圆弧状产生光谱效果的彩虹镜及呈现方形（SQ）的彩虹镜三种。其产品有研光的彩虹系列，丸见的 DR 系列。丸见的 DR—18X 中的 18 是表示光谱效果的数字。（见彩图 5—10）

5. 变焦效果滤光器

这是中心部分透明，画面周边部分产生向心放射状的模糊影像，类似于使用变焦镜头在改变焦距时按下快门的画面效果的滤光器。变焦的效果除了有放射状效果外，还有呈涡流状的以及呈斜线状的等。总之，中间部分一定要清晰可辨。（见彩图 5—11）

6. 色彩效果滤光器

这是为创造独特的色调而使用的滤光器，也有人称之为渐变镜，其品种有一块一色型、一块分割成双色或三色的类型，还有是颜色连续变化的型号。这类产品根据摄影者对画面色彩需要而有多种类型，购买时应根据具体的拍摄对象来选择。

以上只是粗略地浏览一下比较常用的滤光器，实际上，滤光器的种类远远不止这些，使用效果也不是如此的单一，如把软焦效果和十字效果的滤光器叠合使用将会产生奇妙的效果等；还有用于航空、天文、水下等环境中摄影用的滤光器。

使用滤光器不要局限于种类，不要指望购买数量来满足，应掌握滤光器的原理，根据不同题材，创造性地使用。另外，还应根据自己独特的创意要求，动手制作自己特有的滤光器。

具有代表性滤光器性能、名称一览表

	一般名称	产品名称	使用效果
常用	UV 镜	UV, SC—37, 39, 40, No—28	吸收紫外线, 消除远景中的霞及雾, 使远景清晰。
	天光镜	1B 天空光, SC—40M, No—1A	吸收紫外线, 可以使晴天时阴影部分的蓝色变柔和, 使人物肌肤变柔和。
黑白摄影用	Y (黄) O (橙) R (红)	Y2, SC—46、48、50、52, No—8~15 YA—2、3, SC—54、56、58, No—16、21、22 R1、2, SC—60、62, No—24、25、26	吸收从紫外线到蓝色光的所有光。略微提高画面反差, 有强反差效果, 适合用于在景物中强调人物的摄影, 可以细腻地描绘远景, 改变天空的色调。
	PO (黄绿, 绿)	PO—0, 1	增加人物肌肤的质感, 使嫩绿的绿色明亮。
	ND	ND	均匀地减少光量, 可使用大光圈或慢速快门等技法, 取得常态照明难以获得的画面效果。
	半 ND	半 ND, SQ1/2 灰	均匀减少滤光器一半有灰的光量。平衡画面影调。
	PL	PL, 圆 PL	消除非金属表面, 如水面、玻璃面的反光, 强调天空的蓝色, 使画面色彩更加饱和。
彩色摄影用	CC	CC	有 Y, M, C, B, G, R6 种颜色, 用于色温补偿, 微调画面色调。
	LB	LBB、LBA、C、W, N90—80、81、82、85 系列	用于色温转换, 有蓝 (升色温) 色系列, 和琥珀 (降色温) 色系列两种。

续表

	一般名称	产品名称	使用效果
特殊摄影用	软焦效果	索夫顿、杜特、扩散、雾翳、砂、波特美	软调表现的滤光器,适用于人物形象摄影用。软焦效果因滤光器的种类而异。另外还有对同一个品种可以选择其效果强弱不等的余地。
	幻影镜	2 节 3 面、3F、3 角、平行 3 面、垂直 4 节 5 面、5F、5 节、5 平行 6 面、平行 6 面	由于棱镜的光学效果,可以在一个画面内同时摄入相同的一个被摄体,形成多个影像。产品名称中的数字表示可以摄入的影像数。
	十字镜	十字、雪花十字, 6X 十字、萨尼十字(米字镜), 8X 十字, 可变十字, 平行十字组	使被摄亮点产生星芒的效果,使如水面、街灯等亮点产生光条的滤光器,产生良好的画面氛围。
	彩虹镜	十字, 圆形、SQ 彩虹 2X、4X、8X、18X、36X、48X、HALO, DR—4X、8X、18X、36X、48X、36SQ、HALO	像天空的彩虹一样呈七色光谱效果,有交叉状,圆弧状,方形等等。名称中的数字表示其光条数。
特殊摄影用	变焦效果	涡流、辐射、溪流状等	产生涡流状、放射状、斜线等效果,但画面中心部分清晰正常。
	色彩效果	SQ, 特殊色彩, 可变色彩, 奇特色彩 2C、3C, 彩色形象、两色、三色 V—彩色形象。	通过滤光器本身的色彩,在画面上产生独特的色彩效果,借此创造出各种各样的色彩效果。

第六章 黑白胶片的原理与使用

感光片和照相机一样，是摄影必不可少的。照相机起成像作用，而感光片起记录影像的作用。当代科技的飞速发展，带来了摄影感光材料工业的发展。通常摄影使用的感光材料有两大类：一类是黑白感光材料，一类是彩色感光材料。作为摄影爱好者，一定要熟悉和掌握黑白感光材料的结构特点、照相性能和使用方法。

第一节 黑白感光片的种类

感光片的种类极多，分类方法也各种各样。通常按照感光材料的载体质料，可分为感光胶片和感光纸，它们又各有黑白和彩色之分。按照用途、性能、加工工艺又可以分更多的细目。下面对黑白感光材料作一简单介绍。

一、负片

负片用于实际景物的直接拍摄。将负片装入照相机中，进行拍摄曝光，经过冲洗加工，在胶片上可产生与原景物明暗相反的负像，被摄体色深记录在黑白负片上色浅，被摄体色浅记录在黑白负片上就色深。如被摄体中的黑色在负片上呈透明状，被摄体中的白色在负片上呈漆黑状。这就是一般印

片、放大用的底片。

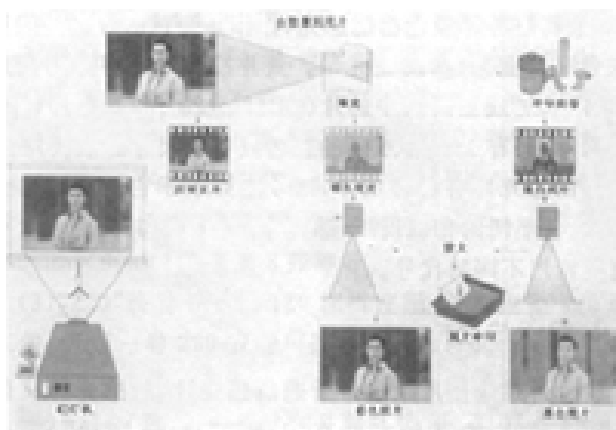


图 6—1 黑白负片与彩色负片、
彩色反转片成像的比较

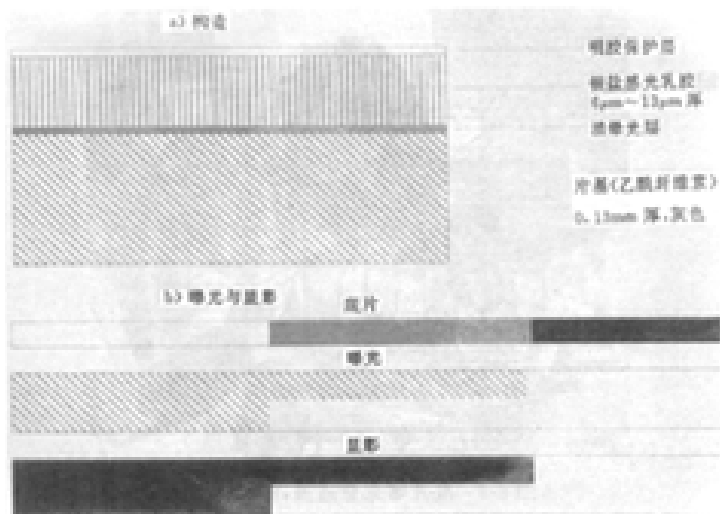


图 6—2 黑白负片结构示意图

负片的特点是：感光度高、反差较低、影调柔和、宽容度大，对景物中各种颜色都能感光，称作是全色的片基一般染成淡灰色或淡蓝紫色，防止光晕。负片按感光度可分为高速片（GB24°~27°或更高）、中速片（GB19°~23°）和低速片（GB18°以下）。规格有 135 的、120 的胶卷及各种尺寸的散页片。

黑白感光片有各种型号，型号主要表示它们各自的大小尺寸，以供不同的相机使用。感光片的型号因其分为卷片和页片两类而用不同的代号。

1. 卷 片

卷片是现今使用最多最普遍的感光片，故感光片又俗称“胶卷”。卷片的型号主要有“135”、“120”、“220”、“110”、“126”、“127”等。

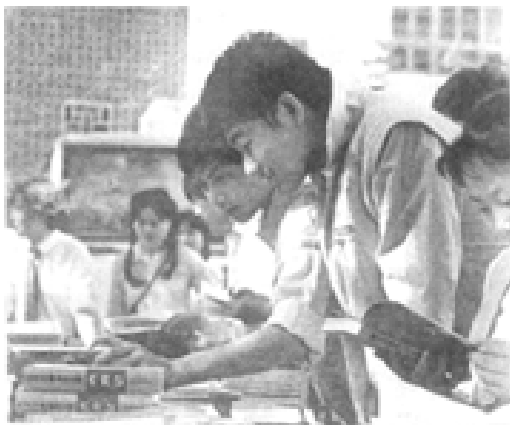


图 6—3 底片曝光量适当，洗印出的照片富有层次，影调明朗

(1) “135”胶卷——供 135 相机使用。通常一卷可拍 $24\text{mm} \times 36\text{mm}$ 的画面 36 张,也有的包装因其长度变化,一卷拍 12 张、24 张或 72 张不等。

(2) “120”胶卷——供 120 相机使用。通常一卷可拍 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 的画面 12 张,也可因 120 相机的画框不同,而拍摄 $60\text{mm} \times 45\text{mm}$ 的画面 16 张、 $60\text{mm} \times 70\text{mm}$ 的画面 10 张、 $60\text{mm} \times 90\text{mm}$ 的画面 8 张等等。

(3) “220”胶卷——供 120 相机使用,其长度是 120 胶卷的二倍,因而一卷 220 胶卷可拍摄 $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ 的画面 24 张。

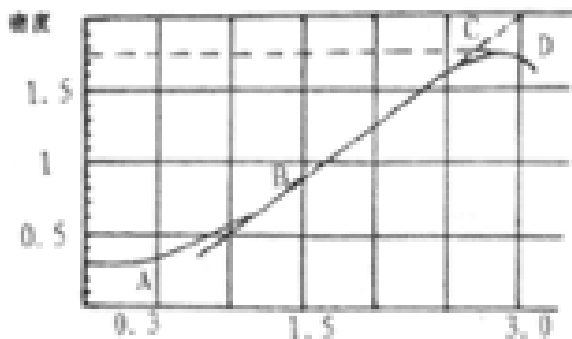


图 6-4 黑白负片感光特性曲线

(4) “110”胶卷——供 110 相机使用,像幅有 $13\text{mm} \times 17\text{mm}$ 和 $12\text{mm} \times 15\text{mm}$ 两种,约为 135 胶卷像幅的 $1/4$ 大小,有的一卷可拍 20 张,有的一卷可拍 12 张。110 胶卷的外型结构有点类似盒式录音带,装入相机即可拍摄,拍完不必倒片即可打开相机取出,较为方便。

(5) “126”胶卷——供 126 相机使用,一卷可拍 $28\text{mm} \times 28\text{mm}$ 的像幅 12 张或 20 张,外型结构类似 110 胶卷。

(6) “127” 胶卷——供 127 相机使用，一卷可拍 16 张 (42mm×42mm) 或 8 张 (42mm×64mm)。

2. 页 片

页片是一张张平整的散装感光片，主要给大型相机使用，型号有 3 英寸×4 英寸、4 英寸×5 英寸、6 英寸×8 英寸等规格。

3. 负片的感色性

常规的黑白负片因其感色性不同而有色盲片、分色片、全色片之分。

(1) 色盲片

色盲片主要用于翻拍黑白文字、黑白图表以及拷贝黑白幻灯片，故俗称“翻拍片”、“拷贝片”。一般不能直接用于通常的拍摄。因为色盲片只能对光线中的紫、蓝光起敏感反应，即只能对紫、蓝色光感光，而对光线中的绿、黄、橙、红色光不能起敏感反应。如果用这种感光片去拍摄红旗、绿树，由于红旗大量反射的是红色光，因而导致底片上的红旗和绿树呈透明状，使印放出的照片呈黑旗和黑树，严重失真。

(2) 分色片

分色片又称正色片。分色片主要用于拍摄以树叶等黄、绿色景物为主的被摄体。因为分色片对紫、蓝、青、绿、黄色光能起敏感反应，即对这些色光能感光，而对红色光基本不感光。

(3) 全色片

全色片是现今使用最多最普遍的黑白感光片，它既用于通常的拍摄，也用于彩色图表的翻拍等。全色片对可见光中的红、橙、黄、绿、青、蓝、紫光都能感光。因而对各种颜色的被摄体能以黑、白、灰的不同深浅记录在感光片上，印放出的照片效果较接近人的视觉感受，如黑色仍呈黑色，白色仍呈白色，红色则呈深灰，黄色则呈灰色等等。

二、正片

正片一般用于印制放映拷贝。得到底片后还不能直接观赏，需要使用印片机，通过在正片上曝光，冲洗之后就得到与原景物明暗一致的正片，才有实际的观赏价值，如电影的放映拷贝或幻灯放映的幻灯片画面。正片的性能特点是：颗粒细，反差大，影调明朗，灰雾密度小，只对蓝紫光感光、感光度低。

三、中间片

中间片又称翻正片或翻底片。如果制作照片的数量很多，就需要用原底片制作更多的和原底的影调、层次基本相同的翻底片，先制作正片（正像），再用翻正片印翻底片，翻底片可以和原底片一样印制照片，原底片得以保存。这类胶片的特点是颗粒细，清晰度和解像力高，反差高于负片而低于正片，并有足够的宽容度，有时需由彩色底片翻制成黑白翻底片时，则翻正片的感色性需为全色性的，中间片的感光度很

低。

四、反转片

反转片也是用于拍摄景物，但经过反转加工过程，可直接得到正像画面，供直接放映用（电影或幻灯）。反转片兼有负片和正片的双重性能，感光度较高、宽容度较大、反差较大、最低密度较小，为全色片。反转片一般涂有胶体银防光晕层。

五、红外片

红外片多用于军事、科技摄影，在电影的特技制作中也有应用。它感蓝紫光及红外线。拍摄时加红滤光片，滤掉蓝紫光，透过红外线，使胶片只对红外线产生有效曝光。

第二节 黑白感光片的结构

摄影感光胶片是将感光乳剂涂布于它的载体上制成，底片和正片的载体是片基，照相纸的载体则是纸基。感光片除乳剂层和它的载体以外，根据不同的用途和性能要求，还要涂布其他的辅助层。

一、片 基

片基是乳剂的载体，它不但会影响画面的寿命，影响画面的质量，甚至会影响创作过程能否顺利完成。因此，片基必须具备下列基本条件。

一是透光率大。无色透明的片基透光率应在 90% 以上。

二是机械强度大。胶片在制造、拍摄、洗印及一般使用中都要经受各种外力的作用。为保证胶片的正常使用，片基必须具有一定的机械强度，耐拉、耐磨、耐折，不易损坏。

三是几何尺寸稳定。片基有较小的含湿量和小收缩率，不易变形。这一点对于航测、遥感、印刷等特殊摄影中具有极其重要的意义。

四是化学性能稳定。片基本身必须有耐光、耐热、耐酸碱的功能，对乳剂层不产生化学作用。

五是安全性能好。不易燃烧，便于储存和运输。

二、乳剂层

感光乳剂的主要成分为感光剂、支持剂、增感剂和补加剂。

1. 感光剂

目前普遍使用的感光材料，无论是彩色的还是黑白的，胶片还是照相纸，大多仍以卤化银为感光剂。作为感光剂使用

的卤化银有：氯化银（白色）、溴化银（淡蓝色）、碘化银（黄色）三种，其中溴化银感光最快，碘化银感光最慢，但在溴化银中加入其用量 1%~3% 的碘化银制成的乳剂，感光度和反差都可得到明显的提高。这种乳剂称为碘溴化银乳剂，多用于负片。氯化银感光较快，多用于正片和照相纸。为了提高感光度，常加入部分溴化银，称为溴氯化银乳剂。

2. 支持剂

卤化银晶体必须在彼此不相接触的、分离的状况下，才能产生清晰的影像，并且感光物质自身也不能牢固而均匀地直接涂布在载体上，因此，必须把这些卤化银晶体悬浮于一定的支持剂中，再进行涂布，才能达到上述目的。作为支持剂使用最普遍、历史最久、效果最好的就是明胶。

明胶是由动物的皮或骨（常用牛皮、牛骨）制成的优质动物胶。它淘汰了曾用过的所有支持剂，在照相工业使用上有一百多年的历史，至今不能被取代，这是因为明胶有如下优点：

- (1) 具有保护作用。
- (2) 具有照相活性。
- (3) 明胶容易从一种状态转变为另一种状态。

明胶的一个主要缺点是：其中微组分随动物的生活史的不同而变化，因而照相活性很不一致，这给感光材料制造者带来很大困难。因此，早已有人研究用合成高分子化合物代替明胶，但至今未有重大突破。

3. 增感剂

为了提高感光材料的感光度，需要在乳剂中加入一些增感剂。增感剂可分为两类：一类是化学增感剂，一类是光谱增感剂。

光谱增感处理不仅可得到各种不同感色性的感光材料，而且为摄影中运用滤光片获得各种艺术效果提供了可能性。更重要的是为彩色胶片的制造和彩色摄影提供了必不可少的基础。

4. 补加剂

除卤化银、明胶和增感剂以外，乳剂中还包括下列物质：防止感光材料在保存过程中感光度下降和灰雾上升的稳定剂和防雾剂；提高明胶的熔化温度和机械强度的坚膜剂；防止明胶被细菌或霉菌侵蚀而霉烂的防腐剂；防止光谱增感染料氧化的抗氧化剂；降低乳剂的表面张力，利于在片基上均匀涂布的表面活性剂等，所有这些统称为补加剂。

第三节 黑白感光片的照相性能

感光片中直接决定和影响照相影像质量的因素，统称为照相性能。主要包括：感光度、反差性、颗粒度、解像力、密度与最大密度、灰雾度、感色性以及保存性等。有些是显影前的特性，有些是显影后银影的结构特性。

一、密度和曝光量的关系

1. 曝光量

曝光量是决定感光层产生潜影多少的主要因素，曝光时产生潜影愈多的地方，显影后得到的银影密度愈大，潜影愈少的地方，产生的密度也愈小。

曝光量等于感光层所接受的照度和曝光时间的乘积：

$$H = E \cdot t$$

2. 密 度

胶片经过曝光、显影得到由金属银组成的影像，简称银影。为了能定量表示曝光量和所产生摄影效果之间的关系，常常需要测量感光层曝光和显影后的银影所具有的阻光能力。

3. 互易律失效

人们发现在高速摄影、显微摄影、天文摄影时，有时照度很强，曝光时间很短；有时照度很弱，曝光时间很长。虽然照度和曝光时间的乘积相等，显影后所得的密度却比中等照度的曝光可得到的密度要低，这种现象叫作互易律失效或称倒易律失效。为防止这种现象的发生，在摄影时必须对曝光时间或显影时间作适当的调整。

4. 感光特性曲线

感光材料经过曝光和显影后就会产生一定的密度，我们要想知道胶片可接受的曝光量和显影后的密度之间的关系，可以通过实验来求得答案。

二、灰雾密度

胶片灰雾密度是指显影后胶片上未曝光部分所具有的密度，它的数值可以用密度计直接量出。

灰雾密度的大小对画面质量有直接的影响，底片灰雾太大时，整个画面反差降低，暗部层次损失。如果使用灰雾较大的底片拍摄，必须降低胶片的有效感光度，增加曝光。尽量多利用特性曲线的直线部分，避免影像反差的降低。

影响灰雾的主要因素有：

1. 胶片本身

一般情况下，由于负片的卤化银晶体比正片大，所以，负片的灰雾比正片大。快片的卤化银晶体比较大，未曝光部分显影后形成的灰盐比较大，因此快片保存期比较短。

2. 显影条件

显影时间愈长或温度愈高，则灰雾上升愈多。用不同的

配方冲洗胶片，所得的灰雾密度也不同，如用菲尼酮——对苯二酚（P—Q）配制的显影液冲洗底片，其灰雾要比 D—76 配方稍高。

3. 保存条件

胶片在保存过程中，由于乳剂自然继续着化学成熟，感光中心逐步加大，因此，胶片的保存时间愈长，或者保存温度高时，显影后的灰雾愈大。

4. 使用条件

使用时，胶片不慎跑光，或暗室安全灯不合格，被定影液污染，会出现二色性灰雾（透光看时呈棕色，反光看时呈蓝色）。

三、反差和反差系数

反差和反差系数有密切的关系。但它们又是两个不同的概念，必须分清楚。

1. 反 差

反差是指画面中不同部位明暗的差别。由于被摄对象本身有不同的反光率，或景物各部位接受不同的照度等原因，使画面产生明暗的差别。但人眼对亮度的适应性很强，故在判

断景物亮度的绝对值方面并不敏感。而对于景物中同时并存的亮度差别，却有很强的分辨能力。



图 6—5 画面反差适中的底片冲印出的照片
(汪庆新摄)

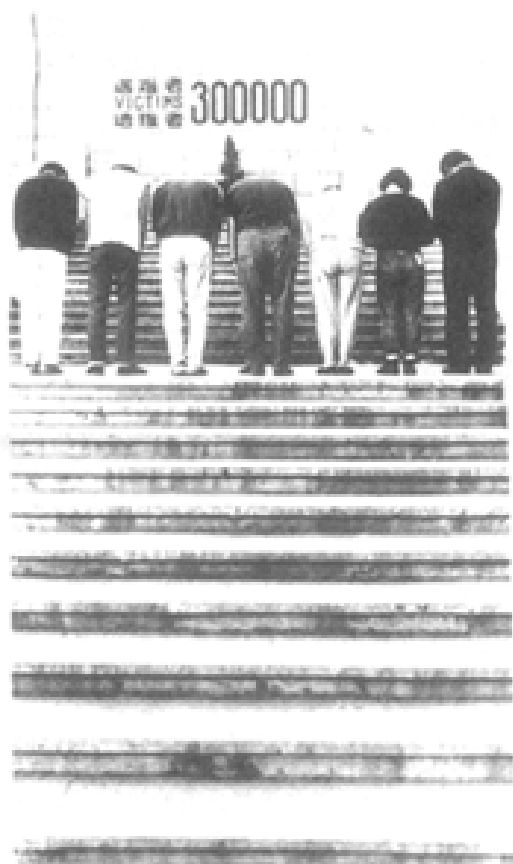


图 6—6 画面反差较大的底片冲印出的照片

画面影像的反差，受很多因素的影响，首先是与景物本身的亮度反差有关，其次是与胶片的反差、显影的程度、拍摄条件和镜头的眩光、滤光器的运用以及曝光情况等有关。

2. 反差系数 γ

如果用一胶片拍摄某一景物，然后用三个不同的显影时

间显影（例如 10 分，15 分，20 分），便能得到三种反差不同的底片画面。假定被拍摄的景物是两块灰板，它们的亮度分别是 50 和 200 亮度单位，那么，这个景物的反差为 $B_2 : B_1 = 200 : 50$ （即最高亮度与最低亮度之比）。如果用最高亮度与最低亮度的对数差来表示景物的反差，则 $\Delta \lg H = \lg B_2 - \lg B_1 = \lg 200 - \lg 50 = 2.3 - 1.7 = 0.6$ 。由于胶片所受曝光量决定于它所接受的照度，而胶片上所接受的照度又决定于景物的亮度，因此，胶片所接受的曝光量对数差（ $\Delta \lg H$ ）亦等于 0.6。如果拍摄时应用了特性曲线的直线部分，经过三种显影时间冲洗后，三张底片画面的密度差（即最大密度与最小密度之差）分别为 0.39、0.60 及 0.72。

从显影 15 分钟的底片看，画面反差与景物反差相等 $\frac{0.60}{0.60} = 1$ ；显影 20 分钟的底片画面反差为原景物反差 $\frac{0.72}{0.60} = 1.2$ 倍，而显影 10 分钟的底片，画面反差只有原景物的 $\frac{0.39}{0.60} = 0.65$ 倍。底片画面反差和景物反差的比值，称为底片的反差比。在特性曲线的不同部位，反差比并不固定，而只有特性曲线的直线部分反差比才不变，而且比值最大。反差的极大值称作反差系数，以希腊字母 γ （伽码 gamma）表示， γ 值可以明确表示出整个画面影像中很多部位的反差和原景物相对应部位反差的关系。

$$\gamma_{\text{底}} = \frac{\text{底片画面反差}}{\text{景物反差}}$$

$$\gamma_{\text{正}} = \frac{\text{正片画面反差}}{\text{底片画面反差}}$$

影响 γ 值的因素有：

(1) 乳剂本身

胶片的感光性能，决定于乳剂的成分和制备方法。

(2) 显影条件

同一胶片，在不同的显影条件下，得到的 γ 值不同。

①显影成分：其他条件相同，随着显影液成分的不同，所得的 γ 值也不同。

②温度：显影和其他化学反应一样，显影速度与温度有密切的关系。

③搅动：胶片显影时，不仅显影剂被消耗，同时显影剂的氧化物和溴离子的浓度不断升高，使显影液的性能逐渐衰退。

④显影时间：冲洗胶片时，为了控制 γ 值，对于显影液的成分、温度及搅拌情况都是严格加以控制的。

四、感光度 (S)

感光度是表示感光材料感光快慢的程度，是胶片厂标示自己产品质量的重要指标之一，又是曝光测定和摄影器材设计的基本参数，更是摄影时确定曝光组合，拍摄优质画面的主要依据，是摄影爱好者必须掌握的重要性能。

1. 常用感光度标准

(1) 德国工业标准感光度（简称 DIN，读“定”）

它的特点是以对数值标示感光度的。

(2) 美国标准协会感光度 (ASA)

1972 年修订，以算术值表示。



图 6—7 用 ISO100/21°胶片拍摄，
画面颗粒细腻，层次分明，影调适中
(汪庆新摄)

(3) 国际标准感光度 ISO

由于人类物质和文化生活的提高，摄影的用途也日益广泛，摄影器材的国际交流也随着增多，迫切要求制定一种国际间通用的感光标准。在近 20 年时间里，国际标准化组织 (ISO) 对感光度问题进行了不断的研究，于 1974 年通过了照相黑白负片的国际标准感光度 (ISO)。

(4) 我国国家标准感光度 (GB)

我国黑白负片国家标准感光度于 1982 年通过。该标准包括两部分，一部分为照相标准，一部分为电影标准。

照相标准的有关规定，基本上和 ISO 相同。即 $\bar{G}$ （平均斜率）= 0.62，基准密度为 $D_0 + 0.1$ 。和 ISO 的差别，只在显影配方上，ISO 显影使用专用配方，GB 显影液则采用加 0.3 克溴化钾的 D—76 变方。

(5) 几种感光度的对照表

中国国家标准 GB	国际标准 ISO		美国标准	德国工业标准
照相标准	算术值	对数值	ASA	DIN
1600/33°	1600	33°	1600	33°
1250/32°	1250	32°	1250	32°
1000/31°	1000	31°	1000	31°
800/30°	800	30°	800	30°
640/29°	640	29°	640	29°
500/28°	500	28°	500	28°
400/27°	400	27°	400	27°
320/26°	320	26°	320	26°
250/25°	250	25°	250	25°
200/24°	200	24°	200	24°
160/23°	160	23°	160	23°
125/22°	125	22°	125	22°

续表

100/21°	100	21°	100	21°
80/20°	80	20°	80	20°
64/19°	64	19°	64	19°
50/18°	50	18°	50	18°
40/17°	40	17°	40	17°
32/16°	32	16°	32	16°
25/15°	25	15°	25	15°

由于各种感光度的制定条件不同,显影条件也不相同,因此各感光度之间没有直接的、固定的换算关系。但从大量的比较实验和实际拍摄中,总结出了一些对照数据,可作为曝光对换参考。

2. 影响感光度的因素

在不同条件下,胶片的感光度可能不同。

(1) 乳剂本身

感光度决定于乳剂本身的成分及制备条件。一般来说,乳剂中卤化银晶体大的,其感光度也高,卤化银晶体小的,感光度也低。但卤化银的感光度,除决定于颗粒大小外,还决定于其晶体的结构及其化学增感、光谱增感的情况。因此,同样大小的卤化银晶体的乳剂,感光度的差别可能很大。

(2) 保存情况

胶片出厂以后,随着保存时间的延长,灰雾随之增大,同

时感光度和反差也将逐渐降低，这种变化随着保存温度、湿度的提高而加快，所以胶片应保存在温度较低（16℃以下），湿度适中（相对湿度 $60\% \pm 10\%$ ）的条件下，感光度的下降和灰雾的增加，在一年左右时间内不太严重。

（3）显影条件

①显影时间：一般情况下，感光度随显影时间增加而提高。

②显影配方：对于同一胶片，采用不同配方的显影液显影，所得到的感光度也不相同。

③显影温度：感光度随温度的增加而上升。

④搅动条件：负片采用罐显和盆显两种不同搅动方式，即使其他条件一样，结果感光度也不会一样。

（4）曝光条件

①光源成分：胶片在日光或灯光下拍摄，实际感光度有所不同。一般情况下，在日光下拍摄，感光度比灯光下稍高，两者相差 $1/3$ 级光圈，但对某些红光特别敏感的底片，在灯光下拍摄的感光度较日光下稍高。

②曝光温度：曝光时温度高低，也影响胶片的感光度，因为潜影形成过程中银离子移动的速度和明胶对溴离子的吸收能力都受温度的影响，所以温度较高时，感光度也较高，反之，感光度较低。我国幅员辽阔，摄影创作随机性大，在寒冷的北方或炎热的南方拍摄时，必须考虑曝光时的温度对感光度的影响。

五、宽容度 (L)

感光材料按比例地记录景物亮度差别的本领（或曝光量的范围），称为宽容度。曝光时景物的亮度决定着胶片上产生的照度，也就决定胶片所接受的曝光量。很明显，在胶片的特性曲线上，只有直线部分是按比例在记录景物的亮度差别曝光量范围。因此宽容度可用特性曲线直线部分两端相应的曝光量对数差表示。如以 L 表示宽容度，则：

$$L = \lg H_2 - \lg H_1$$

这样求出的宽容度是对数值。宽容度也可以用较小的曝光量 H_1 与较大的曝光量 H_2 的比值表示。

$$L = H_1 : H_2$$

1. 影响宽容度的因素

(1) 乳剂本身

乳剂中溴化银晶体大小分布，对胶片的宽容度有决定性影响。在其他条件相同时，溴化银晶体大小相差大的，晶体间感光范围就较大，能记录的景物亮度范围也较大，故宽容度较大，溴化银晶体均匀一致的，宽容度便较小。

为了加大宽容度，底片采用双层乳剂，即下层涂布低感光度、高 γ 的乳剂，上层涂布高感光度，低 γ 的乳剂，以接长特性曲线的直线部分，从而扩大了宽容度。

(2) 显影 γ

同一乳剂，当 γ 升高时宽容度便减小。因此，一般负片

要求显影到较低的 γ ，以便增大宽容度。正片的 γ 比负片高，因此，宽容度比负片小得多。

2. 宽容度的运用

(1) “曝光宽容度”和曝光容许误差

一种胶片在固定的冲洗条件下，测出的宽容度值是不变的。但在实际拍摄中，由于景物的亮度范围不同，拍摄的画面面对景物层次的表现有所不同。就是说实际的拍摄画面效果，不但和胶片性能有关，而且和选择的景物有关。把这两者联系起来，就可以判断拍摄时是否允许有曝光容许误差。

(2) 有效宽容度

在实际拍摄中，正确曝光的底片除了应用特性曲线的直线部分外，还需要用到一部分趾部，因为运用趾部有以下优点：

①影调再现过程中，运用一部分趾部时，底片上的密度间距比全部用直线部分要小，这样可以在印片时，不至超过正片的宽容度，从而使影像的细部损失较少。

②负片的有效感光度可以较高，这样可以节省灯光，并可用较小的光圈或较短的曝光时间，以获得较大的景深，也便于拍摄动作较快的被摄体。

③采用较小的曝光量，使底片的光晕和光渗的现象较小，影像的清晰度较好，也可以获得较好的颗粒性。

六、感色性

感光材料对光谱中各种波长的光的敏感性，称之为感色性。对感光材料的感色性可以做定性了解，也可以做定量测定。感色性对制造者来说，是感光材料分类的依据之一。

胶片的感色性与画面效果有密切的关系。不同感色性的胶片所得到影像的影调和反差也不相同。例如，用色盲片来拍摄彩色对象，由于这种胶片对红、绿光不敏感，因此，所摄得的影像反差大、层次少，而用全色片拍摄，则反差适中、层次丰富。在实际工作中，摄影者常通过试验，用试拍色板或实物色的方法，来了解所用胶片的感色性。经过实验就可以根据要求选择适当的滤色镜，获得满意的影调效果。例如，摄影时，经常要使用黄滤色镜滤去天空蓝光，达到压暗蓝天突出白云的效果。

为了使画面的影调与人眼的感觉更接近，摄影者应当考虑胶片的感色性，选择被摄对象的服装和化装的颜色，或者调整拍摄对象中某种颜色的亮度，以便获得更好的艺术效果。

由于胶片的感色性不同，当摄影光源的光谱成分改变时，它的感光度也要发生变化。例如，色盲片在日光下拍摄要比在灯光下感光快得多，因为日光中的蓝紫成分要比灯光中的多。一般全色片在灯光下使用时，感光度比在日光下降低 $1/3$ 级左右，例如在日光下感光度为 100 的胶片，在灯光下的感光度就降为 80。但是，对于感红光较强的负片，在灯光下的感光度则要比日光下稍高。

以上介绍的是显影前的感光片特性，下面介绍显影后银影的结构特性。

七、颗粒性和颗粒度

1. 颗粒性

人眼在一般情况下观看底片或照片的银影时，觉得比较均匀一致，看不出有什么颗粒状态，但随着放大倍数的增加，它逐渐呈现出颗粒状态。银影在人眼中产生的这种颗粒状或不均匀性的感觉，叫做颗粒性。这种“颗粒”影像放大 5 倍到 10 倍时即可察觉，但高速乳剂中最大的卤化银晶体一般不超过 3 微米，要看到这样小的颗粒，起码要放大到 100 倍，因此，一般银影所给人们的颗粒感觉，主要是由于银颗粒分散的不均匀性造成的，是许多颗粒积聚的结果，并不是银颗粒本身。画面中银影的有些部位银粒彼此靠得紧，人眼感觉它是黑块，有些部位银粒又很稀疏，给人以空白的感觉，这些不规则分散的黑块和空白，才是造成颗粒性的原因。颗粒性既然是人眼对银影不均匀性的一种感觉，测量颗粒性的方法，最早也是用视觉来判断的。

一种方法是将均匀的曝光和显影的底片放大，在一定条件下观察，并逐渐使观察者远离，直到看不出颗粒为止，从颗粒消失的距离远近，可求出该胶片颗粒性的大小。

另一种简便的方法，是将底片画面按不同放大倍数放大成一系列照片，在一定照明条件和固定的距离下观察，以能

看到颗粒现象的最小放大倍数来确定颗粒性。如以 G 代表颗粒性, M 代表最小放大倍数, 则 G 与 M 成反比。如比例常数定为 100, 则:

$$G = \frac{100}{M}$$

2. 影响颗粒性和颗粒度的因素

(1) 感光乳剂本身

一般来说, 卤化银晶体大时, 显影后的颗粒度也大, 快片的颗粒度要比慢片为大。但由于现代乳剂制造技术的进展, 可增加感光度而不增大颗粒度。胶片的颗粒性大小也与乳剂的制备条件和涂布工艺有关, 乳剂层中卤化银晶体分散如不均匀, 即使晶粒较小, 也会产生较大的颗粒度。

(2) 曝光条件

曝光愈过度, 颗粒变粗的现象愈严重。

(3) 显影条件

显影过程中, 胶片的颗粒都会有所增大。而且显影时间愈长, γ 便愈大, 胶片的颗粒度也随之增大。在不同的温度下, 虽然显影到同样的 γ 值, 所得影像颗粒的粗细也不相同, 温度愈高, 颗粒性便愈显著。因此, 一般负片的显影温度常为 18°C 或 20°C 。若用含卤化银溶剂 (如硫氯酸钾或大量的亚硫酸钠) 的微粒显影液冲洗底片, 所得的颗粒性要比普通显影液为好。此外显影液的 pH 值愈高, 显影颗粒也随着变粗。

八、解像力

1. 解像力

胶片的解像力（或称鉴别率、分辨本领）是指感光乳剂能记录景物细部（数量）的本领。常以符号 R 表示。胶片的解像力的大小以每毫米内可分辨线条的最大数目表示（线/mm）。



图 6—8 解像力低的画面效果



图 6—9 解像力高的画面效果

由于各国的不同胶片厂使用的测定解像力的仪器及冲洗条件不同，同一胶片所得解像力数值可能有很大出入，不宜作直接比较。

2. 影响因素

影响胶片解像力的因素很多，主要有以下几点：

(1) 乳剂本身

乳剂颗粒细，解像力就大。

(2) 曝光条件

曝光适当，解像力最大，曝光不足或过度都会减少胶片的解像力。因此，在确定某一胶片的解像力时，应改变几种不同曝光量拍摄，把在不同曝光量下所测得的解像力值，对应曝光量作图，并求出最大解像力值。

(3) 显影条件

显影配方、时间、温度等条件，对解像力都有影响。用微粒显影液显影，影像的解像力要大些，如用 D—76 显影，比 D—72 显影后影像的解像力约大 $1/4$ 。显影过度或不足都会使解像力降低。而在显影时间较短时，在相当大的曝光量范围内解像力能保持较高的数值，这也是照相底片要选择较低 γ 的原因。

(4) 景物反差

景物反差大，则易于分辨。

解像力也是国外胶片说明书上注明的指标之一。

九、清晰度

胶片的清晰度是指影像上每个个别细部的边界清晰程度，边界截然分明的影像清晰度便高。

影响胶片清晰度的主要因素如下：

(1) 胶片本身

乳剂颗粒细，影像清晰度便较大，乳剂颗粒粗，容易产生光渗而降低清晰度。乳剂染色可以减少光渗而提高清晰度。乳剂层的厚薄和片基的厚薄，也直接影响清晰度的高低。因此，“薄层涂布”是胶片生产工艺中改进清晰度的重要手段。

(2) 显影条件

显影过度或不足，都会使清晰度降低。此外，显影时不同密度的交界处会产生邻界效应（或称边缘效应），可加大边界两边的密度差，即加大了画面细部的反差，从而提高了画面的清晰度。边界处密度差越大，胶片的邻界效应就越明显。

(3) 曝光条件

曝光适当，影像的清晰度高，曝光过度或不足，都会使清晰度降低。

十、保存性

保存性是指在一定时间内，一定条件下，感光片的主要照相性能没有明显变化。感光片的种类不同，制造工艺不同，它的保存性也不一样。有的保存性好些（即保存时间长、保

存条件不严格)，有的保存性差些（即保存时间短、保存条件严格）。

一般来说黑白片比彩色片的保存性好些，感光度低的比感光度高的保存性好些。

感光片出厂时一般都注明了该感光片的有效期。有效期主要是指该感光片可保存多长时间。值得注意的是，这种有效期是以某种温度下密封保存为条件的。黑白片要求在 20°C 以下的条件下密封保存，彩色片要求在 10°C 以下的条件下密封保存。如果保存的温度大大高于这种要求或者没有密封保存，那么这种“有效期”往往是靠不住的，会缩短有效期。感光片保存不良或过了有效期带来的主要影响是：感光度下降、反差性下降、最大密度下降、灰雾度上升。

第四节 黑白感光片性能的综合分析

前面对于黑白胶片的主要性能及其变化的规律，已经有了初步的认识，下面对这些性能做进一步的综合分析。

一、胶片各种性能的相互关系

胶片的性能和乳剂中卤化银晶体的大小分布是有密切联系的，而且这些性能之间也常常是互相牵制的。对于黑白负片和黑白正片的性能差异加以比较，就很容易了解胶片性能之间的相互关系。

这里所谈胶片性能的相互关系，属于一般规律。随着乳

剂制造技术的不断进步，在提高感光度的同时，乳剂的颗粒度也在不断地得到改善。例如某些伊斯曼胶片的感光度比过去提高了两倍，而其颗粒还较低，即使感光度极高的胶片，也只有中等的颗粒度。使胶片质量具有高感光度、小的颗粒度和高的解像力，这是目前卤化银制造技术的一个发展方向。

片种	卤化银晶体大小分布	感光度	宽容度	反差系数	灰雾密度	颗粒度	解像力
黑白负片	大小兼备	高	大	低	高	大	低
黑白正片	细而均匀	低	小	高	低	小	高

二、显影条件对胶片性能的影响

显影时间、温度、显影液的成分以及搅动情况条件改变时，胶片的性能也随之变化。其变化的规律见下表。

显影条件	感光度	反差系数	宽容度	灰雾密度	颗粒度
1. 延长显影时间 2. 提高显影温度 3. 提高显影液的 pH 值 4. 加强搅动	↑	↑	↓	↑	↑
1. 缩短显影时间 2. 降低显影温度 3. 降低显影液 pH 值 4. 减弱搅动	↓	↓	↑	↓	↓

三、特性曲线

曝光正确的底片要利用一部分趾部，因而趾部的形状对画面的影调有着明显的影响。

四、对黑白负片性能的要求

显影液中其他成分的改变，例如使用显影剂、亚硫酸钠的用量不同、溴化钾的用量不同等等，胶片的性能都会发生相应的变化，这里不再做具体分析。

关于胶片的解像力和清晰度，只有在显影适当时才能得到最好的结果，显影不足或过度，都会使解像力和清晰度降低。

1. 感光度

一般地说黑白负片须有足够的感光度，但感光度提高，灰雾、颗粒度、解像力等性能都会变坏。因此，应根据具体拍摄情况选用适当的胶片。

2. 反差系数

反差系数是表示一种胶片的显影程度的参数，也是决定画面反差的基本因素之一，反差系数改变，胶片的其他性能也将随之改变。一般照相负片的显影 γ 控制标准为0.70~0.80。

3. 宽容度

质量良好的负片，宽容度应在 1.8 (1 : 64) 以上，当遇到景物的亮度范围大于胶片的宽容度时，可以对暗部加补助光，以提高最低亮度，也可设法压低最高亮度，缩小景物的亮度范围，使景物的明暗层次都能得到很好的表现。

4. 其他性能

如灰雾密度、颗粒度尽可能小，解像力和清晰度应尽可能高一些。

第七章 彩色摄影技术

黑白照片是靠黑白影调来“再现”被摄景物的，而彩色摄影是以色彩“再现”被摄景物。从拍摄的方面讲，彩色摄影与黑白摄影几乎没有什么不同，用同样的照相机，同样的摄影镜头，同样的测光方法，只不过是使用了彩色胶卷。但由于彩色摄影有许多因素影响照片色彩的正确还原，因此，我们要针对这些影响因素作一些介绍，以便广大摄影爱好者掌握彩色摄影的规律，拍摄出色彩还原正常、图像优美的彩色照片。

第一节 彩色胶片的选择

彩色胶片的种类很多，目前世界上已达 60 多种，例如，彩色负片、彩色反转片，日光型彩色胶片、灯光型彩色胶片，卷片、页片、35mm 彩色胶片、120 彩色胶片等等。总之，要根据自己的摄影意图选取与照相机相适应的彩色胶片。

一、从使用目的来选择胶片

彩色胶片从画面显像上来讲，可分为彩色负片和彩色反转片（也称幻灯片）两大类。彩色负片是照相用胶片，用于拍摄是可以获得彩色底片（由橙色掩蔽着的与正像色彩互补

的影像)，通常要经过扩印或放大才能获得可供观赏的照片。

彩色负片的使用是很普遍的，例如结婚仪式，孩子成长过程的记录、出门旅游、新闻报道等等，因此，国内目前使用彩色负片进行摄影的居多。彩色反转片是通过幻灯放映来欣赏的胶片，也是印刷制版用的胶片。在国外的大多数高质量出版刊物上，使用彩色反转片的占多数，目前国内高质量的出版物也大量地使用彩色反转片。（见彩图 7—1、彩图 7—2）



图 7—1 彩色负片与彩色反转片比较

二、从类型上选择胶片

选择彩色胶片首先是确定用负片还是反转片，然后再根

据摄影（光源、光量）要求来选择片型和感光度。片型表示该彩色胶片对光源色温的适应性，感光度表示该胶片与曝光量的关系。

彩色胶片的类型目前有两种：一类是日光型彩色胶片，它对 5400K 色温的物体（阳光下、闪光灯下）具有良好的色彩平衡性，能够真实、自然地还原被摄物体的颜色；一类是灯光型彩色胶片，它对 3200K 色温下的物体（白炽灯、影室灯光，在早晨、晚间拍摄）具有良好的色彩平衡性，能如实、自然地记录被摄景物的颜色。使用彩色胶片不像黑白胶片那样，只要求被摄体有一定亮度就行了，它还要求被摄体在一定的色温条件下。如果是自然光，可使用日光型彩色胶片，如果在室内以灯光为主摄影，可使用灯光型彩色胶片。（见彩图 7—3）

三、从感光度上选择胶片

彩色胶片根据感光度分类，一般分为 ISO25~64 的超微粒胶片、ISO100~200 的一般摄影用微粒胶片、ISO400 的高感光度胶片和 800~3200 的超高感光度的胶片等 4 种。了解各种胶片的群体特征，明确摄影目的，才能选用适宜的胶片。（见彩图 7—4）

如果需要高质量、超清晰度的画面，可使用 ISO25~64 的超微粒胶片；如果希望画面有质感、有层次、有美丽的色调和清晰的读辨质量，可使用 ISO100~200 的一般摄影用胶片；在室内摄影或要求高速快门速度时，可使用 ISO400 或

ISO800 高速胶片；如要抓拍舞台动作或体育竞技的瞬间或夜间抓拍，可使用 ISO800~3200 超高速胶片，这时画面颗粒将变得非常粗大。这些也只是大致的标准。艺术摄影创作有时可反其道而行之，出其不意，给人们一个意想不到的惊奇欢愉的画面。

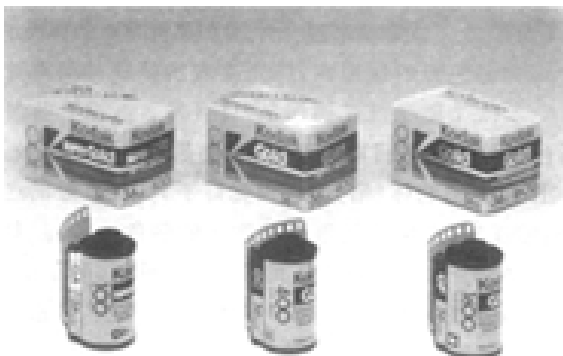


图 7-2 不同感光度的彩色胶片

第二节 彩色胶片的规格

相同商标、相同片型的彩色胶片，有些规格仍有所不同，其中 35mm 为常用的 135 胶卷。

35mm 胶片用于一般的 135 照相机，胶卷张数有 12、24、36 三种；用于中型照相机的，通常称为 120 胶片，拍摄张数随照相机结构而定，可拍 8 张、12 张、16 张；大型照相机用的，主要重视胶片的平面性，称为薄板胶片（又称页片），在薄板胶片暗盒的正反两面各装一张使用。



图 7—3 彩色薄版胶片和 120 胶卷

假设 35mm 胶片、120 胶片以及大型薄板胶片的乳剂完全相同，而又在相同条件下拍摄相同的景物，那可以肯定大画面尺寸的底片放大质量高。因为底片画面越小，放大倍率越高，用照片来看时，粒状、锐度（清晰度）、反差的质量越差。因此，对于胶片规格（尺寸）的选择，应是放大率越低越有利。

同一牌号的各种规格的胶片，大多数基本性能虽然相同，但性质上多少也有点差别，譬如，35mm 胶片是以重视微粒性、清晰度而设计的，120 胶片及薄板胶片则侧重影调层次的丰富性而设计的。

35mm 胶片装在暗盒中，前端片头露在外面。在胶片的两侧有输送胶片的孔，称为齿孔；8 个齿孔的距离对应于一个画

面。经过摄影后的胶片仍卷回暗盒中，然后从相机中取出即可。

120 胶片有 120 和 220 两种，其规格稍有不同。120 胶片有称作衬纸的读数纸附在整个胶片背面，在衬纸的背面指示张数，可用这种指示来确认拍摄张数，220 胶片则没有这种衬纸。220 胶片的平面性好，不受衬纸温度及湿度的影响。如果平面性不好，胶片产生凹凸，自然会影影响摄影成像的清晰度。

薄板胶片边上有指示是何种胶片的缺口，称作代码缺口，把缺口置于右下方，胶片面向照相机镜头的那面便是乳剂面。薄板胶片装入胶片暗盒时要在暗室操作，如果不熟练，就可能出差错。

现将胶片规格列表介绍如下

页片规格

4 英寸×5 英寸	94mm×120mm
5 英寸×7 英寸	121mm×170mm
8 英寸×10 英寸	193mm×243mm

胶卷规格

110 型	13mm×17mm
135 型 (135 胶卷)	17mm×24mm 24mm×36mm
小型 35mm (莱卡开张)	

120 型 (120 胶片)	
6cm×4.5cm	41.5mm×56mm
6cm×6cm	56mm×56mm
6cm×7cm	56mm×68mm
6cm×8cm	56mm×76mm
6cm×9cm	56mm×83mm

放大率一览表

	实际画面	面积比	四寸照片 (83mm×108mm)	六寸照片 (120mm×165mm)	8英寸×10英寸 (203mm×254mm)	全张 (457mm×560mm)
小型	17mm×24mm	0.47	4.88/4.5	7/6.87	11.9/10.5	26.8/23.3
35mm	24mm×36mm	1	3.45/3	5/4.58	8.45/7	19/15.5
6cm×4.5cm	41.5mm×56mm	2.68	2/1.91	2.89/2.94	4.9/4.5	11/10
6cm×6cm	56mm×56mm	3.62	1.48/1.92	2.14/2.94	3.6/4.5	8.1/10
6cm×7cm	56mm×68mm	4.40	1.48/1.58	2.14/2.42	3.6/3.7	8.1/8.2
6cm×8cm	56mm×76mm	4.92	1.48/1.42	2.14/2.17	3.6/3.3	8.1/7.3
6cm×9cm	56mm×83mm	5.37	1.48/1.3	2.14/1.98	3.6/3	8.1/6.7
4英寸×5英寸	94mm×120mm	13	0.88/0.9	1.27/1.37	2.1/2.1	4.86/4.66
5英寸×7英寸	121mm×170mm	23.8	0.68/0.63	0.99/0.97	1.67/1.5	3.77/3.3
8英寸×10英寸	193mm×243mm	54.2	0.43/0.44	0.62/0.67	1.05/1.04	2.36/2.3

注：左侧为短边的倍率，右侧为长边的倍率。

第三节 彩色胶片的性能

很多人购得彩色胶片装入照相机后，往往随手把胶卷的包装盒或说明书扔掉了，这是不应该的。因为胶卷包装盒及使用说明书，甚至在暗盒上，都印满了一些重要的数据，它可以帮助使用者最大限度地发挥该胶片的效能。因此，常用胶卷的说明书、包装盒要保存好，有些数据表也要保存着，以便在需要的时候参阅运用。

一、胶片包装的各种数据标示

在胶片包装盒上，大都印有各种标示，可由此获知很多数据。

×××彩色，×××克罗姆——它是表示胶片种类。×××彩色是用于彩色负片的名称，×××克罗姆是用于反转片的名称。

DAYLIGHT，TUNGSTEN——是胶片对光源适应性的表示。DAYLIGHT 是适合于白天光线的胶片，TUNGSTEN 是适合于灯光的胶片。

ISO100/21°是将胶片的感光程度数值化了，称为胶片感光度（胶片速度）。现在统一采用国际标准化机构（ISO）所规定的 ISO 感光度表示，同时一并记入德国工业标准（DIN），例如称为 21°。以往一直标用的 ASA（美国国家标准局）是参照 ISO 的。数值越高感光度越高，胶片感光越快。反之，数

值越低，则表示感光度越低。

EM. No— (EMUL. No—)，乳剂编号——将卤化银等感光性化合物结晶分散在明胶等里面的便是照相乳剂。制造日期等如有变化，乳剂特性就会发生微妙变化。因此，在同期制造的乳剂上附上统一编号，作为制造记录。这便是乳剂编号。如果是同一号码，就表示它是同一工厂同一时期制造的乳剂。如果有了成色中意的乳剂，便可购进贮存。

PROESSBEFORE，有效期——如有 1997 · 10 (10/1997) 的字样，则表示希望使用到 1997 年 10 月为止。

PROCESS——标明指定处理方法。如果是彩色反转片则用 E—6、CR—56、K—14 等方法，如果是彩色负片则用 CN—16、C—41 等方法，请勿用除此以外的方法来处理。

REP135—36，PKR135—36——前面的符号是胶片名称的缩略语（在彩色反转片上几乎都有这种缩略语）。135 表示 35mm 规格，36 表示拍摄 36 张底片。

此外还有商品管理用的条型码，以及在暗盒上说明的 DX 码。

二、数据表是获知胶片性能的重要参考资料

介绍胶片性能大致的内容，一般在胶片包装上已有充分标志，要想进一步详细地了解胶片的性能，看一看数据表（使用说明书或包装的反面）是很方便的。

下面简单介绍一下数据表的内容。

胶片的一般性说明——标明了是反转片还是负片，是日光型还是灯光型等一般性的特点。

曝光指数——除了 ISO 表示感光度外，还有光源（日光、灯光等）变化时的感光度表示。例如，在灯光下使用日光型 ISO100 的富士克罗姆拍摄时，指示使用 ISO32，LBB—12 滤色镜校正。

曝光条件——除了指出阳光下、晴天、阴天等一般性摄影条件下的光圈值及快门速度外，还说明了长时间曝光、荧光灯下曝光、使用滤光镜等事项。

以富士克罗姆专业型胶片长时间曝光的数据为例，在 $1/4000$ 秒~1 秒的条件下，不需特别注意，但 4 秒曝光时，必须作 $1/3$ 的曝光补偿，使用 +5M 的校正滤色镜。因为曝光时间极端地快或慢会破坏彩色平衡（所谓互易律失效），这是为此而作的校正方法。

同时，即使在荧光灯下拍摄，为了色彩准确地再现，也写明了荧光灯的种类和校正方法，这是非常宝贵的。

该数据表除以上几点之外，还对胶片保存及操作、显影处理、注意事项以及各种胶片的基础数据等，做了多方面的说明。

最后还须指出的是，在有的爱克塔克罗姆的专业型胶片数据表的最上部，一般用红字表示有效感光度。但在拍摄时，不用包装上标明的感光度，必须用有效感光度，此点希望予以注意。

三、暗盒上的功能标示

在暗盒上记载有通常称为数据标签的标示内容，通过相机后盖的检查孔可看到胶片的略称、张数及 ISO 感光度。

同照相机机构连动的标示有两种：

一种是 DX 码对应照相机读取的照相机自动传感，为黑色和银色图形，这种图形因胶片的种类而异，由照相机读取 ISO 感光度、张数等进行自动调节。像小型照相机那样必须限定 ISO 感光度读取的场合（例如 ISO100、400），在除此以外的感光度时，大多设定为 ISO100。此外，在 DX 对应照相机中，调节 ISO 感光度时，也有因机种而不能自动调节的，必须根据说明书设定感光度。

另一种标示是胶片片头部分的穿孔。这便于显影时的机械设备判断胶片的种类，称为光栅图形。另外，如系负片，显影后潜影条型码显现在穿孔处，这是洗印作业时输入洗印条件用的。

除此之外，还有与包装相同的条型码，标示胶片的种类及张数。

若能正确理解以上的标示并依此进行操作，便可防止拍摄失败，获得所希望的色彩鲜艳的彩色照片。特别是 TTL 曝光计的情况不良时，或者需长时间曝光、在荧灯下摄影，是很方便的。稍微积累些数据，以备不时之需，是摄影成功的一个重要条件。

第四节 彩色胶片的曝光

在彩色摄影中，重要的是确定曝光。特别是在使用反转片摄影时，摄影后的补救几乎是无效的，因此确定曝光是最重要的问题，一旦确定了曝光，就决定了成品的质量。

就彩色摄影的整体而言，可以这样说，充分理解胶片的特性并进行适当曝光，是走向准确表现景物色彩的第一步。

一、彩色摄影的适当曝光

所谓适当曝光，就是在摄影中取得最佳结果的曝光，这是不言而喻的。适当曝光通常采用以下两种方法：一是无过度无不足地再现一般性被摄体的曝光——称作标准曝光（普通曝光）；另一种方法是将特定的被摄物体置于某种意图之下，重视最亮部分或阴影部分的基准曝光。在用彩色反转片拍摄明暗差别特别大的被摄体时，它是有效的方法。同普通曝光相比，基准曝光必须对测光部位及微妙的曝光进行调整，因此，可以说这种方法是将摄影者的判断置于重要地位的曝光确定法。

同时，在用彩色胶片进行拍摄时，曝光不仅仅是明暗关系，同颜色再现也有关系。一旦改变曝光，色彩也自然会微妙地变化。为了进行符合意图的准确的色彩表现，必须使彩色胶片的三层乳剂平衡，良好地成色。也就是说，必须以彩色平衡最好的条件和曝光进行拍摄。广义上的彩色胶片的适

当曝光，也可以认为包括使用补色的胶片的曝光。（见彩图 7—5）

如上所述，所谓适当曝光，未必是客观的、绝对的东西，它往往会受到摄影者主观的影响。

二、用特性曲线来考虑适当曝光

使用特性曲线便于了解彩色胶片的特点。所谓特性曲线，就是横坐标为给予感光材料的光量（用 $\lg$ 来表示曝光量 H 的常用对数值）、纵坐标为胶片密度（用 D 来表示透过率或反射率的常用对数值）表示胶片感光材料感光特性的坐标图，据此测定感光度，可知该感光材料的特点。

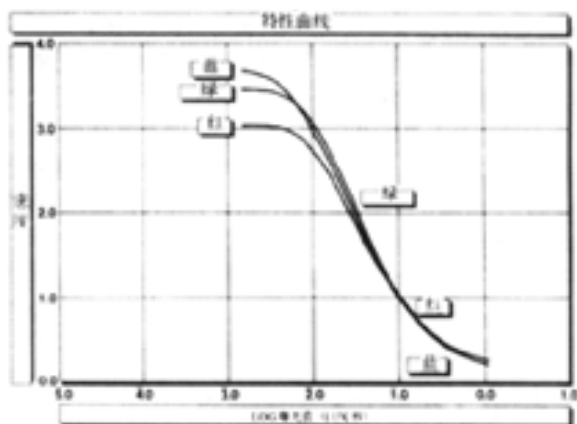


图 7—4 彩色反转片感光特性曲线

特性曲线的弯曲方向，负片感材和正片感材不一样，负片感材的黑白胶片及彩色胶片是右边向上的平衡的曲线，正片感材的彩色反转片则是右边向下、倾斜厉害的曲线，这是

一般的情况。此外，彩色胶片由 3 层乳剂构成，因此，用由蓝、绿、红三色的滤色镜测定的 3 条特性曲线来表示，但在彩色反转片的情况下，大多用由视觉上的密度来观察的一条特性曲线表示。

特性曲线弯曲的各部分中，将曝光量少的低密度部分称为趾部，倾斜大体固定的部分称为直线部，曝光量一增加倾斜就减少的高度部分称为肩部，在直线部分，给与的光量和得到的密度大体成正比关系，表示被摄体明暗的数据大体能够正确地记录，在趾部及肩部则压缩明暗而记录。

特性曲线与适当曝光的关系——特性曲线中的直线部是给予胶片上的光（曝光量）的大小形成有效的影像层次的曝光量范围。也就是说，将该直线部（即有效曝光范围）和被摄体的亮度范围（应再现被摄体的尖锐及状态的被摄体的亮度范围）巧妙地调和，就是适当曝光。

在考虑了特性曲线曝光后，还有一个重要的方面就是宽容度。曝光宽容度，在对胶片的直线部（即有效曝光范围）来说，被摄体的亮度范围小的情况下，在有效曝光范围中，被摄体的亮度范围即使变动也无所谓。换句话说，即使有曝光过度或不足，也可以再现被摄体。一般将这种场合称为曝光宽容度大，反之则称为曝光宽容度小。

例如，在曝光宽容大（有效曝光范围大）的彩色负片中，在具有平均反差的被摄体的情况下，大体上从 1 挡光圈曝光不足到 3 挡光圈曝光过度，都能制作出容许范围的底片。如用公式来表示曝光宽容度，则如下式：

曝光宽容度 = 胶片有效曝光范围 - 被摄体曝光范围

总之，如果使用曝光宽容度大的胶片，即使曝光失误，获得接近适当曝光的影像成品的可能性也是很大的。

三、彩色反转片和彩色负片 确定曝光的差异

在彩色反转片和彩色负片中，对于曝光的考虑方法是不一样的。那是因为各自的有效曝光范围不同的缘故。彩色反转片的有效曝光范围，用光圈值表示约 5 挡光圈的程度，而彩色负片约 9~10 挡光圈的程度，要大两倍左右。因此，彩色反转片要求严格地确定曝光。（见彩图 7—6）

彩色负片虽然也要求适当曝光，但由于有效曝光范围大，因此，即使曝光不精确，但只要被摄体光域进入特性曲线的直线部，洗印时调整洗印时间或对底片进行精放也能得到满意的照片。但如果是彩色反转片，其有效曝光范围只有彩色负片的一半左右。之所以说彩色反转片的曝光确定难，就在于有效曝光范围小这一点上；同时，还因为它是将摄影后的胶片原封不动地用作鉴赏，因此不容许曝光失误。（见彩图 7—7）

四、长时间曝光需要曝光补偿

胶片曝光的光量（曝光量），可用曝光的强度（照度）乘时间来表示。1 个单位的光曝光 100 秒和 100 个单位的光曝光 1 秒，作为曝光量来说是相同的。如果给予胶片这样的曝

光量，得到的结果相同，就叫做互易律。然而用极端微弱的光或极强的光曝光时，感光度不一定固定，这便称作互易律失效。

在一般的摄影中，所谓互易律失效，是指光线微弱必须长时间曝光时胶片的有效感光度低下而言，因此它也被称作低照度互易律失效。

在彩色胶片中，低照度互易律失效不仅影响摄影感光度，而且还影响色彩平衡，因为彩色胶片的 3 层乳剂感光度是不同的。因此，人们经常以曝光时间的长短来分别使用彩色胶片，在专业型彩色负片中，为了符合曝光时间，获得良好的彩色平衡，一般使用 S 型（短时间曝光用）和 L 型（长时间曝光用）两种。

在使用彩色反转片的情况下，普通灯光型胶片往往用于长时间曝光，但由于生产厂家不同，其曝光效果未必都很理想。在各种胶片包装上如印有长时间曝光补偿和使用滤色镜作彩色平衡校正的标示，则必须按此使用。

五、曝光失误的影响及挽救措施

从根本上来说，彩色负片的曝光宽容度很大，从 1 挡不足到 3 挡过度都可在洗印时得到校正，获得满意的照片。然而，如果超过这个范围的曝光失误，即便使用特曲线的趾部或肩部，洗印出的影像也得不到满意的彩色平衡。（见彩图 7—8）

彩色反转片的宽容度小，曝光容易失败。曝光失败引起

彩色失去平衡的问题还在其次，首要的问题是得不到影像的适当密度。如果是因曝光过度而影像的密度大时，可用增感或漂白等手段减少影像的密度。这是一种特殊的挽救办法。

然而，这些终究是在不得已的情况下，由专业人员采取的紧急措施，并非简单易行。

第五节 还原真实色彩的条件

彩色胶片并不是像肉眼所见的那样再现色彩。彩色胶片或照片只是尽可能再现接近被摄体的色彩，它们各自分别具有独自的色彩或影调层次。同时由于光源（色温）不同，颜色也会起变化。为了用彩色胶片拍摄出好的影像，使其准确地显现出景物的色彩，这就要充分了解胶片的特点，而且对摄影条件或旨在用光源色来校正的滤色镜等知识的掌握和运用也是重要的。

一、忠实地再现色彩

彩色胶片有日光型和灯光型两种，它们是各自按照不同色温的光源而制造的。日光型以日光（约 5500K）为基准，灯光型以 3200K 的摄影灯泡为基准。熟知作为胶片基准的色温和摄影条件、光源的色温，在接近这些条件的情况下，可以做到忠实地再现被摄体的颜色。然而，问题是色温不固定，测定困难。例如，即使是日光，晴天和阴天的色温差别相当大；即使是晴天，早晨、傍晚和晌午的色温又有差别；即使是人

工照明，除了摄影用灯泡外，还有色温稍低的家用白炽灯及荧光灯等。总之，光源可以说有无限多的各种各样的条件，色温千差万别，但胶片的色温是固定的，因此，彩色胶片的颜色自然会微妙地或很大地发生变化。

可严格测定色温的工具具有色温计，但它的价格昂贵，对业余摄影者是不适宜的。因此，在使用彩色反转片摄影时，使用下面将要述及的数据，进行色校正和曝光校正，就可以大体做到忠实地再现景物色彩。（见彩图 7—9、彩图 7—10）

这项技术对在洗印时可以进行色校正的彩色负片来讲是没有什么问题的，但如果是彩色反转片则成为拍摄时的重要问题。因此在使用彩色反转片摄影时，为了使各种各样的光源适合于胶片，就要频繁地使用滤色镜。巧妙地发挥滤色镜的作用，是进行准确色再现的关键。

二、用 LB 滤色镜调整色温

用于彩色摄影的有代表性的滤色镜有色温转换用的光平衡（LB）滤色镜和补色用的彩色补偿（CC）滤色镜。所用胶片的平衡色温和照明光源的色温不一致时，为了调整色温而使用的便是光平衡滤色镜（也叫色温转换滤色镜、LB 滤色镜）。

在 LB 滤色镜中，有提高色温的蓝色系列和降低色温的琥珀色系列，有密度各不相同的色温转换能力的数值附在各厂家生产的滤色镜简称的后面（如 LBA—2、LBA—10 等），以此来相互区别。其数字越大，色温转换能力越强。

1. 用 LB 滤色镜再现微妙的色彩

LB 滤色镜的使用方法，可有两种考虑：一是用以进行光源色温微调。例如：日光型的胶片以约 5500K 的日光为基准，但在晴天的背阴处拍摄，由于高色温晴空的影响而出现相当蓝的再现色。同样，太阳光因云彩而被扩散的阴天或雨天色温也高，拍摄时会出现带蓝色的再现色。为了校正这种蓝色而使用的是琥珀色系列的 LB 滤色镜（LBA）等。二是相反，即使在阳光下，早晨或傍晚色温低，拍摄时会出现相当发红的照片，因此在这种条件下，用蓝色系列的 LB 滤色镜（LBB）等调节色温，可以获得较理想的效果。这是与第一种方法正好相反的色温调节方法。

但是，这些校正，始终是在严格考虑了色温的情况下进行的。为了在雨天再现雨天的气氛，不作校正，或只作些微校正就可解决，往往也能获得良好的结果，对此也必须注意。

2. 用 LB 滤色镜使光源和胶片类型相适应

LB 滤色镜的另一种使用方法，是对色温作较大转换，即用灯光来拍摄日光型胶片，或反过来用日光拍摄灯光型胶片等情况下，均需使用彩色转换滤色镜。

用灯光光源来拍摄日光型胶片是不大容易的，必须使用符合于光源要求的胶片。但像 35mm 彩色负片那样，在市场上买不到灯光型等情况下，则可使用将 3200K 转换为 5500K 的蓝色 LB 滤色镜（柯达的 No-80A，富士的 LBA-12 等）来摄影。洗印时可进行校正的彩色负片，在摄影时进行滤色

镜校正，可获得良好的效果。

3. 长时间曝光需要曝光补偿

即使在日光下摄影，有经验的专业摄影家，也经常使用灯光型胶片进行长时间曝光。因为日光型胶片（彩色负片为 S 型），基本上根据用短时间曝光能获得良好的彩色平衡来设计的，与此相反，灯光型（彩色负片为 L 型）则擅长于长时间曝光。应该根据曝光时间来选择胶片类型，光源的不同可用滤色镜来校正。如使用将日光转换为灯光的琥珀色 LB 滤色镜，可考虑选用柯达 No—85B、富士 LBA—12 等，比较合适。

因长时间曝光引起的互易律失效的滤色镜校正，参照胶片包装盒上的数据表进行。

长时间曝光时的曝光校正

富士 50D		100D
曝光时间（秒）	色温补偿滤色镜	曝光量校正（光圈）
1/4000~1	不要	不要
4	5M	+1/3
8	7. 5M	+1/2
16	10M	+2/3
32	12. 5M	+164
64	无法建议	

三、荧光灯下摄影使用 CC 滤色镜

以上所述的色温，始终是以肉眼的分光特性（光的波长特性）为标准的。而肉眼的分光感光度和彩色胶片的分光感光度是不同的，因此，色温和照片的效果未必一致，但没有别的评价光源的好办法，只好作为权宜的办法而使用。总之，用肉眼看起来是相同色温的光源，而由于分光分布的不同，照片再现景物的效果也是不同的。

其中有代表性的例子便是荧光灯，即使肉眼看起来是白色光，但它有强烈的绿色峰值，因此，在荧光灯下摄影，只用 LB 滤色镜不能再现准确的景物色彩，必然采用色温补偿 (CC) 滤色镜。

荧光灯下的校正（快门速度 $1/4$ 秒）

荧光灯的 种类	富士 50D		富士 100D	
	色温补偿 滤色镜	曝光量校正 (光圈)	色温补偿 滤色镜	曝光量校正 (光圈)
白色型(W)	40M+10R	$+1 \frac{1}{2}$	40M	+1
日光色型(D)	20M+35R	$+1 \frac{2}{3}$	15M+30R	$+1 \frac{1}{2}$
白色丰富 (W-DL)	10M+10B	+2/3	10M+10B	+2/3
三波长型 (EL, UL)	40M+20R	$+1 \frac{1}{3}$	35M+10	$+1 \frac{1}{2}$

使用 CC 滤色镜，可以创造自己的色彩

用于彩色摄影的色温补偿滤色镜，通常简称 CC 滤色镜。LB 滤色镜是蓝色系列和琥珀系列两种，而 CC 滤色镜则有 6 种，为了只吸收光谱中的蓝、绿、红之中的特定色而制造的。有 Y（黄色）、M（品红色）、C（青色）、B（蓝色）、G（绿色）、R（红色），密度则从各色的 2.5（025）到 50 为止（数字越大越密）。

就 CC 滤色镜的使用方法而言，一般性的滤色镜用于彩色反转片拍摄时，校正因乳剂号或显影条件不同，会引起些微的彩色平衡变化。在以校正光源色为目的时，如在荧光灯摄影的场合下，使用品红色滤色镜校正荧光灯特有的绿色，这是有代表性的使用方法。

为了创造自己所喜爱的颜色，经常使用密度低的 CC 滤色镜。例如，为了鲜艳地表现新绿时的绿色，使用 G 滤色镜；强调天空的蓝色时，使用 B 滤色镜。（见彩图 7—11）

色温 (K)		2856		3200		3400		3600		4000		4800		5600		6400		8000		10000		12000		14000		16000		20000		24000		28000		32000		40000		48000		56000		64000		80000		100000		120000		140000		160000		200000		240000		280000		320000		400000		480000		560000		640000		800000		1000000		1200000		1400000		1600000		2000000		2400000		2800000		3200000		4000000		4800000		5600000		6400000		8000000		10000000		12000000		14000000		16000000		20000000		24000000		28000000		32000000		40000000		48000000		56000000		64000000		80000000		100000000		120000000		140000000		160000000		200000000		240000000		280000000		320000000		400000000		480000000		560000000		640000000		800000000		1000000000		1200000000		1400000000		1600000000		2000000000		2400000000		2800000000		3200000000		4000000000		4800000000		5600000000		6400000000		8000000000		10000000000		12000000000		14000000000		16000000000		20000000000		24000000000		28000000000		32000000000		40000000000		48000000000		56000000000		64000000000		80000000000		100000000000		120000000000		140000000000		160000000000		200000000000		240000000000		280000000000		320000000000		400000000000		480000000000		560000000000		640000000000		800000000000		1000000000000		1200000000000		1400000000000		1600000000000		2000000000000		2400000000000		2800000000000		3200000000000		4000000000000		4800000000000		5600000000000		6400000000000		8000000000000		10000000000000		12000000000000		14000000000000		16000000000000		20000000000000		24000000000000		28000000000000		32000000000000		40000000000000		48000000000000		56000000000000		64000000000000		80000000000000		100000000000000		120000000000000		140000000000000		160000000000000		200000000000000		240000000000000		280000000000000		320000000000000		400000000000000		480000000000000		560000000000000		640000000000000		800000000000000		1000000000000000		1200000000000000		1400000000000000		1600000000000000		2000000000000000		2400000000000000		2800000000000000		3200000000000000		4000000000000000		4800000000000000		5600000000000000		6400000000000000		8000000000000000		10000000000000000		12000000000000000		14000000000000000		16000000000000000		20000000000000000		24000000000000000		28000000000000000		32000000000000000		40000000000000000		48000000000000000		56000000000000000		64000000000000000		80000000000000000		100000000000000000		120000000000000000		140000000000000000		160000000000000000		200000000000000000		240000000000000000		280000000000000000		320000000000000000		400000000000000000		480000000000000000		560000000000000000		640000000000000000		800000000000000000		1000000000000000000		1200000000000000000		1400000000000000000		1600000000000000000		2000000000000000000		2400000000000000000		2800000000000000000		3200000000000000000		4000000000000000000		4800000000000000000		5600000000000000000		6400000000000000000		8000000000000000000		10000000000000000000		12000000000000000000		14000000000000000000		16000000000000000000		20000000000000000000		24000000000000000000		28000000000000000000		32000000000000000000		40000000000000000000		48000000000000000000		56000000000000000000		64000000000000000000		80000000000000000000		100000000000000000000		120000000000000000000		140000000000000000000		160000000000000000000		200000000000000000000		240000000000000000000		280000000000000000000		320000000000000000000		400000000000000000000		480000000000000000000		560000000000000000000		640000000000000000000		800000000000000000000		1000000000000000000000		1200000000000000000000		1400000000000000000000		1600000000000000000000		2000000000000000000000		2400000000000000000000		2800000000000000000000		3200000000000000000000		4000000000000000000000		4800000000000000000000		5600000000000000000000		6400000000000000000000		8000000000000000000000		10000000000000000000000		12000000000000000000000		14000000000000000000000		16000000000000000000000		20000000000000000000000		24000000000000000000000		28000000000000000000000		32000000000000000000000		40000000000000000000000		48000000000000000000000		56000000000000000000000		64000000000000000000000		80000000000000000000000		100000000000000000000000		120000000000000000000000		140000000000000000000000		160000000000000000000000		200000000000000000000000		240000000000000000000000		280000000000000000000000		320000000000000000000000		400000000000000000000000		480000000000000000000000		560000000000000000000000		640000000000000000000000		800000000000000000000000		1000000000000000000000000		1200000000000000000000000		1400000000000000000000000		1600000000000000000000000		2000000000000000000000000		2400000000000000000000000		2800000000000000000000000		3200000000000000000000000		4000000000000000000000000		4800000000000000000000000		5600000000000000000000000		6400000000000000000000000		8000000000000000000000000		10000000000000000000000000		12000000000000000000000000		14000000000000000000000000		16000000000000000000000000		20000000000000000000000000		24000000000000000000000000		28000000000000000000000000		32000000000000000000000000		40000000000000000000000000		48000000000000000000000000		56000000000000000000000000		64000000000000000000000000		80000000000000000000000000		100000000000000000000000000		120000000000000000000000000		140000000000000000000000000		160000000000000000000000000		200000000000000000000000000		240000000000000000000000000		280000000000000000000000000		320000000000000000000000000		400000000000000000000000000		480000000000000000000000000		560000000000000000000000000		640000000000000000000000000		800000000000000000000000000		1000000000000000000000000000		1200000000000000000000000000		1400000000000000000000000000		1600000000000000000000000000		2000000000000000000000000000		2400000000000000000000000000		2800000000000000000000000000		3200000000000000000000000000		4000000000000000000000000000		4800000000000000000000000000		5600000000000000000000000000		6400000000000000000000000000		8000000000000000000000000000		10000000000000000000000000000		12000000000000000000000000000		14000000000000000000000000000		16000000000000000000000000000		20000000000000000000000000000		24000000000000000000000000000		28000000000000000000000000000		32000000000000000000000000000		40000000000000000000000000000		48000000000000000000000000000		56000000000000000000000000000		64000000000000000000000000000		80000000000000000000000000000		100000000000000000000000000000		120000000000000000000000000000		140000000000000000000000000000		160000000000000000000000000000		200000000000000000000000000000		240000000000000000000000000000		280000000000000000000000000000		320000000000000000000000000000		400000000000000000000000000000		480000000000000000000000000000		560000000000000000000000000000		640000000000000000000000000000		800000000000000000000000000000		1000000000000000000000000000000		1200000000000000000000000000000		1400000000000000000000000000000		1600000000000000000000000000000		2000000000000000000000000000000		2400000000000000000000000000000		2800000000000000000000000000000		3200000000000000000000000000000		4000000000000000000000000000000		4800000000000000000000000000000		5600000000000000000000000000000		6400000000000000000000000000000		8000000000000000000000000000000		10000000000000000000000000000000		12000000000000000000000000000000		14000000000000000000000000000000		16000000000000000000000000000000		20000000000000000000000000000000		24000000000000000000000000000000		28000000000000000000000000000000		32000000000000000000000000000000		40000000000000000000000000000000		48000000000000000000000000000000		56000000000000000000000000000000		64000000000000000000000000000000		80000000000000000000000000000000		100000000000000000000000000000000		120000000000000000000000000000000		140000000000000000000000000000000		160000000000000000000000000000000		200000000000000000000000000000000		240000000000000000000000000000000		280000000000000000000000000000000		320000000000000000000000000000000		400000000000000000000000000000000		480000000000000000000000000000000		560000000000000000000000000000000		640000000000000000000000000000000		800000000000000000000000000000000		1000000000000000000000000000000000		1200000000000000000000000000000000		1400000000000000000000000000000000		1600000000000000000000000000000000		2000000000000000000000000000000000		2400000000000000000000000000000000		2800000000000000000000000000000000		3200000000000000000000000000000000		4000000000000000000000000000000000		4800000000000000000000000000000000		5600000000000000000000000000000000		6400000000000000000000000000000000		8000000000000000000000000000000000		10000000000000000000000000000000000		12000000000000000000000000000000000		14000000000000000000000000000000000		16000000000000000000000000000000000		20000000000000000000000000000000000		24000000000000000000000000000000000		28000000000000000000000000000000000		32000000000000000000000000000000000		40000000000000000000000000000000000		48000000000000000000000000000000000		56000000000000000000000000000000000		64000000000000000000000000000000000		80000000000000000000000000000000000		100000000000000000000000000000000000		120000000000000000000000000000000000		140000000000000000000000000000000000		160000000000000000000000000000000000		200000000000000000000000000000000000		240000000000000000000000000000000000		280000000000000000000000000000000000		320000000000000000000000000000000000		400000000000000000000000000000000000		480000000000000000000000000000000000		560000000000000000000000000000000000		640000000000000000000000000000000000		800000000000000000000000000000000000		1000000000000000000000000000000000000		1200000000000000000000000000000000000		1400000000000000000000000000000000000		1600000000000000000000000000000000000		2000000000000000000000000000000000000		2400000000000000000000000000000000000		280000000000000000000000000	
--------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	--------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	-----------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	-------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	-----------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	--------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	---------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	--	-----------------------------	--

四、使用色温计严格再现景物色彩

像日光、摄影用灯泡等事先明确色温的场合，再现景物色彩是没有问题的，但采用其他自然光或人工光源摄影时，就要测定色温，还要知道与此相对应的适当的 LB 滤色镜有哪些，这时如有色温计和彩色监控器就很方便。

特别是实田彩色监控器，它是 3 色式，不仅可以检查蓝色光和红色光之比（B/R 值），测量色温，而且可以测量绿色光和红色光之比（G/R 值），指出校正所需的 CC 滤色镜（品红色或绿色）。因此，在荧光灯照明下摄影，无法明确确定校正值时使用是非常有效的。

第六节 彩色胶片彩色照片的保管

彩色胶片摄影前后的保管对色彩再现有很大的影响。可是，这一点至今未被业余摄影爱好者甚至很多专业摄影工作者所了解或重视不够。为了使胶片和照片忠实、准确地再现色彩，下面介绍一下胶片及照片的保管方法。

一、摄影前胶片的保管

谁都知道在彩色胶片的包装盒上标明了有效期，这表明胶片的性能随着时间而变化，同时厂家保证如果在有效期内使用，其变化对画面通常没有什么影响。然而，这是指在某

种规定的基准中保管胶片的场合而言的，在恶劣的条件下保存的胶片，即使在有效期内使用，有时也不能获得良好的效果。

1. 冷冻保存是最好的方法

保存胶片，重要的是温度和相对湿度。就温度而言，一般摄影用的胶片可在室温下保管，但室温是最低限度的条件。必须避免在取暖器附近或盛夏时在汽车中等温度高的场所保管，柯达公司的专业用胶片则指定在 13°C 以下保存，这是为了丝毫不改变其制造后的状态。使乳剂减少变化的最好办法是将胶片冷藏保存。业余用胶片如加以冷藏也能使其性能变化最大限度地减少。

为了尽可能地减少乳剂的变化，在 -18°C 以下冷冻是最好的方法。因此，许多专业摄影家一但发现了自己中意的乳剂胶片，就大量地购置存放在冷冻库里，随用随取。

但是，放入冰箱或冷冻库保存胶片时，使用前必须拿出存放一段时间，使其适应于室温。如果是 35mm 胶片，冷藏的，必须放置 1 小时左右再用；冷冻的，必须放置 3 小时左右再用。

2. 要注意湿度或防虫剂影响

保存胶片，湿度也是一个重要的问题。如果湿度高，除了乳剂本身的变化外，还会发生霉变等，给胶片以恶劣的影响。在相对湿度 50% 以下保存最为理想。

卫生球（萘球）等防虫剂也会给胶片带来恶劣的影响。一

般的胶片包装，可以防止湿度变化及有害气体的侵入。因此胶片尽可能不开封保存，放入冰箱也同样不要开封。

二、摄影后胶片的保管

摄影后的胶片要尽快进行显影处理，这是原则。因为，胶片拍摄后放置很长时间再显影便得不到良好的结果。

现在的彩色负片相当强调及时冲洗这一点，在一般业余爱好者使用中虽不发生实用上的问题，但彩色反转片，特别是专业用彩色反转片，为了获得较好的效果，摄影后也务必尽快显影。

三、显影处理后的胶片和照片的保管

保管制作后的彩色胶片及照片，最重要的也是温度，除此之外也有光的影响。彩色胶片及照片所使用的色素也同其他色素一样，长时间放置后会发生退色或变色。

为了使彩色照片的变化减少到最小限度，要在温度和相对湿度低的状态下保存，没有必要就不要暴露在光线中，不要接触有害气体等等。上述各点必须注意。

清洁地保存照片也很重要。如果照片沾上手垢等污渍，湿度高时就容易发霉。保管的容器或相册、固定相片的相角、负片夹子等，也应选择质量好的。

胶片和照片发生伤痕、灰尘、霉斑等的原因及其对策

胶片的状态	伤痕、灰尘、霉斑的原因	措 施
未使用的胶片	放在高温潮湿的地方，易引起性能老化	放入冰箱保存，摄影后立即显影
摄影后的胶片	暗盒的内部附着灰尘时，是发生伤痕的原因	用空气刷等吹去相机内部和暗盒内部的灰尘
显影后的胶片	- 霉点：乳剂层明胶被腐蚀 - 灰尘：如有潮气，则附着在乳剂上损害胶片 - 伤痕：相机内部、暗盒等处附着灰尘，是发生伤痕的原因	在初期阶段，在柔软的脱脂棉或软皮革上渗入胶片清洁剂后擦去 有时涂布胶片亮漆可再生，但原则上没有除去的方法
照 片	霉点：潮气或灰尘所致，进一步发展下去，就会部分剥落	在初期阶段，在柔软的棉花上渗入胶片清洁剂后擦去

* 最好将胶片和照片放入有防霉剂的盒子里，放在凉暗处保存。

第八章 摄影附件的选用

要想拍出优美的照片,除了需要优质的照相器材设备外,有些附件还是必不可少的。这里简单介绍一些摄影附件的性能及其使用方法。摄影爱好者不可能全部配齐,实际上也没有必要配备齐全,可根据自己所用照相机的型号、摄影需要和经济条件,从实用的角度出发,装备一些必要的附件,使得从事一般摄影题材的拍照成为可能。

第一节 数据后背

数据后背是将拍摄时的快门时间、光圈值、胶片张数、测光方式、胶片感光度、曝光补偿值、使用闪光灯情况、拍摄日期等参数自动打印在画面上或画面的空白处,同时在后背上用液晶或其他方式加以显示,这样就可以将所需要的全部数据完整地记录下来。有的数据后背还具有其他实用功能,如间隔摄影、延时摄影、长时间曝光计时、自动梯级曝光、焦点优先式陷阱聚焦、日期闹铃等等。在这些功能中,延时功能实际上又是一种特殊形式的间隔定时功能,它也可预先调定时间和所需的拍摄张数,然后由后背自动在预定时间启动相机拍摄。与间隔定时不同的是,在拍完后不再继续重复这个过程。

目前较为先进的是佳能 T90 相机所用的佳能 90 型数据

后背和尼康 F4 相机所用的 MF—23 型多种控制后背。



图 8—1 尼康 MF—25 数据后背

佳能 90 型数据后背是专用于存储曝光数据的特殊用途机背。T90 还设计了一个专用连线数据交换装置,通过转换器的专用连线和接口,可以使 T90 与家用电脑连接。这样做的目的,是将 90 型后背记忆的数据输送到电脑中进行打印、存储、编辑,既可通过打印机将数据记录在纸上,也可以用磁带机记录到普通盒式磁带里。反过来,通过电脑的键盘可以更方便地向后背输入各种指令和数据。这些功能的开发更适合专业摄影或科技摄影之用。它能直接用微机来控制照相机实现各种各样的意图和要求,使相机进一步向高科技领域迈进。

尼康 MF—23 后背是将液晶显示方式引到照相机制造业来的。由于 MF—23 的液晶显示屏的面积大,所以大部分信息均可同时显示出来,不必用按钮进行显示切换。这是它的最大优点。

数据后背主要是为科研摄影和医学摄影等而设计,对于

一般摄影也有很大的用途，但不是显得十分重要。因此，在购买相机时，不要超出经济能力勉强地选择这种数据后背。不管何种型号的后背，其功能都是差不多的——记录各种拍摄数据，增加相机的其他使用功能。

第二节 智能卡

智能卡实际上是一种内装微电脑的卡片。它是美能达公司为其 i 系列相机研制的拍摄卡，通过使用卡片，可补充 i 系列相机本身没有的功能，以方便拍摄技术不太过关的业余摄影爱好者拍摄特殊效果的画面使用。目前这种智能卡片共有 10 种，美能达公司为插入式卡片。（见彩图 8—1）

一、自动景深卡

使用自动景深卡，相机可以自动地选择光圈和调整焦点，保证获得最大的景深效果。

二、自动曝光卡

使用自动曝光卡，相机可连续拍摄 3 幅、5 幅或 7 幅画面，其曝光调节范围在 ± 0.3 、 ± 0.5 、 $\pm 1\text{EV}$ 的档次。

三、自动位移卡

此卡能以相同的曝光值,变化快门时间和光圈值的组合,进行连续的位移拍摄,以适应不同的被摄主体。

四、高光/阴影卡

可进行高亮度基准曝光和阴影基准曝光,有效地控制背景与主体之间过大的反差。在拍摄强调光效的画面和朝霞、夕阳等画面时,使用此卡比较方便。

五、柔焦效果卡

使用柔焦效果卡可以在快门打开时,自动改变镜头的焦距,以获得柔焦效果或曝光间变焦(爆炸)的效果。

六、数据存储器卡

使用数据存储器卡可以记忆所有在液晶屏上显示的资料,包括快门时间、光圈值等,最多可记忆 40 次曝光的数据。

七、体育运动卡

使用体育运动卡可以使用尽可能快的快门时间完成曝光

组合，获取高速快门与光圈的配合来抓取被摄主体——运动体的静态瞬间。

八、人物肖像卡

人物肖像卡与体育运动卡的功能类似，它是尽可能使用大光圈拍摄人物肖像，但它又明显区别于体育运动卡，它会选择中挡的光圈，既避免了光圈过小，也避免使用最大的光圈。

九、近摄卡

使用近摄卡，可以控制相机的曝光与调焦系统，以适应近摄时的需要，并有效地选择光圈值和快门时间。

十、常规卡

常规卡又称为功能选择卡，它能改变 i 系列相机的曝光方式 P/A/S/M 的顺序，可选择 P/S/A、P/A/M、P/S/M、P/A、P/S、P/M 或 P 等方式，还可选择有无慢速快门警告、加法或减法胶片计数、自动或手动开启退卷、退卷是否留出片头，AF 变焦镜头还可记忆焦点。总之，使用常规卡，可以帮助摄影者调整适合于自己使用的相机。

这种智能卡的使用给摄影者带来了方便，但它所能产生的效果也并不尽如人意，尤其是要想获得其所宣称的效果，要求摄影者有很好的创意。

第三节 卷片器

卷片器又称过片马达，它是相机外置电动马达卷片的一种装置。卷片方式有单次式和连续式两种，连续式根据各厂家生产的型号有所不同，一般每秒卷片 2~7 幅左右。下面以尼康 MD 系列马达为例来说明。

首先，我们来看 MD 系列的编号。MD—1、MD—2、MD—3 是尼康 F2 相机专用产品；MD—4 是专为尼康 F3 设计的；MD—5 至 MD—10 的编号没有使用，为空号；MD—11、MD—12 是为尼康 FM、FE、FM2、FE2、FA 设计的专用马达；因为西方人忌讳 13 这个数字，故 MD—13 为空号；MD—14 是专为尼康 FG、FG—20、EM 设计的；MD—15 是为配合尼康 FA 的使用而特别设计的。至此，由于从 F—301 开始的新型尼康单反相机全部内置了卷片马达，所以尼康公司的 MD 系列马达已经完成了自己的使命。

尼康 MD—12 卷片器：

适用相机：尼康 FA、FE2、FE、FM2、FM。

卷片速度：与 FE2、FM2 配合时，每秒最高约 3.2 张（快门速度需短于 1/125 秒）；与 FE、FM 配合时，每秒最高约 3.5 张；与 FA 配合时，每秒最高约 2.7 张。

卷片方式：有单次式和连续式两种。

适用快门速度：单次过片时可使用 1/4000 秒至 8 秒的快门速度，连续过片时可使用 1/4000 种至 1/2 秒的快门速度。两种卷片方式均不能使用 B 门。

指示灯：每次卷片时指示灯均闪亮，当胶片拍摄终了不能正常卷片时，指示灯持续亮起。

电源开关：马达背后设有电源开关，兼作机身电路控制开关。轻触马达上的快门释放钮即可开启测光表，FM 和 FE 相机约 50 秒后自动断电。

遥控装置：可使用 MC—10 型遥控线及 ML—1 型，MW—1、MW—2 型无线遥控装置，也可与 MT—1、MT—2 型间隔定时器配合使用。通过 MR—3 型转换器，可使马达增加一个竖构图时用的快门释放钮，并可在 MR—3 上安装普通快门线。

电源：8 节 5 号电池。常温下可拍摄 120 卷以上。

体积：约 144mm×68.5mm×109.5mm。

重量：不含电池约 410 克。

其他：马达背后设有退卷滑动钮，S、C 两挡均设有锁定装置。当机身上的卷片手柄被拉出预备角的位置时，马达将停止工作。

MD—12 是尼康最常见、最流行的一种附加式卷片马达，它性能简单，使用方便，外形设计也较为合理。由于大部分外壳采用金属制造，从防磕碰的角度看，MD—12 在一定程度上还能起到保护相机和镜头的作用。但手柄上端这一部分是用塑料制成的，使用当中也不能过于粗心大意，以免受到损坏。

尼康公司在 F—301 相机问世以前生产的相机，除 B 门外，都还保留了一挡备用机械快门，这就给 MD—12 型马达的设计工作带来了一个难题：采用电子释放快门的方法虽然

会使马达更加可靠，减少故障的发生，但那样就不能让马达与这挡机械快门配合了，也不能适用于全机械快门的 FM2、FM 这两种相机。因此，MD—12 采用了机械快门释放方式。每次按快门时，马达均向上伸出一根针去释放快门，不管过片速度有多快，这根针都要在那里往来穿梭。

MD—12 型马达在同以电子快门为主的 FE2、FE、FA 等相机配合时，一般很少发生故障。但在与机械快门的 FM2、FM 配合时，时常会发生“罢工”的情况。此时可将马达卸下，用手动一动机身和马达的连接轴，或者用导电的金属（外表没有涂漆的铁片或钥匙等）连接马达左边右侧的电子接点，并按动马达上的快门钮，让马达空转一会儿，一般即可恢复正常。除此以外，由于 MD—12 采用机械释放快门的办法，即使马达不与相机连在一起，按马达上的快门释放钮，马达自己也能空拍一张，这时马达上的快门释放顶针向上伸出后不能自动收回。为了避免这种现象的发生，平时装卸马达或单独放置马达时，都应将马达上的电源关闭，尽可能消除马达故障的隐患。

MD—12 在与 FM、FE 型相机配合时，最高过片速度为每秒 3.5 张；在与 FM2、FE2 相配合时，最高速度降到每秒 3.2 张；而在与 FA 配合时，最高速度更降低至每秒 2.7 张。不仅如此，MD—12 不但不能向 FA 的机身供电，个别的马达在与 FA 配合时还会出现使 FA 机身上的电流向下倒流的现象，拍不到一卷 FA 就没电了。这虽然属于个别现象，但为避免出错，应尽量用 MD—15 与 FA 配合使用。

与 FM 和 FE 相机配合时，MD—12 在开启测光表约 50

秒后可自动断电；与 FM2 相机配合时，经过 1 分 20 秒后可将电源切断；与 FE2 和 FA 连用时，断电时间为 66 秒。

第四节 角度取景器

现在，单镜头反光照相机大部分都是固定的五棱镜取景器，只能进行镜头高位摄影，如果想要进行超低角度摄影，即使把脸贴近地面，也无法瞄视取景器。为了解决这一问题，厂家研制出角度取景器。将这种取景器装在相机的目镜头上，可将光轴折回 90° 观察被摄体。各厂家生产的目镜取景器大体相同，可以互用。

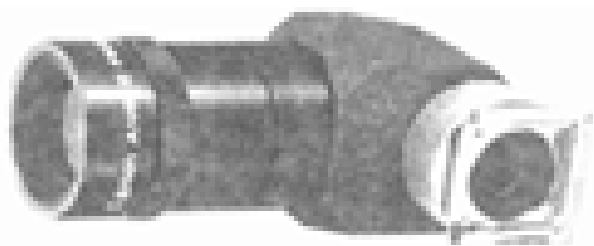


图 8—2 角度取景器

在 35mm 单镜头反光相机中，有的可以摘下五棱镜，这样可以装上直接从上面观察的韦斯特水平取景器。使用韦斯特水平取景器时，映在取景器显示屏上的图像是左右相反的，如果是拍摄运动的被摄体，所看到的运动影像方向正好和实际运动的方向相反，这一点务必注意。

第五节 红外传感器

红外线传感器又称红外线遥控装置。它的工作原理为：从红外线传感器的投光部向受光部发射一束红外线，将镜头事先对准该红外线的位置，当被摄体遮挡住红外线时，其相机快门就无时间滞后地迅速打开。

一般红外线传感器最大遥控距离在 60m 左右，空间干扰少些，可增加遥控距离。无论何种传感器都不具备卷片功能。因此，被遥控的相机必须具有自动卷片装置，内置外加都可以。没有自动卷片功能的相机，是不能使用红外传感器进行摄影的。

使用红外传感器进行摄影除了一对一遥控外，还可把多台带有接收器的相机置于同一频道上，由一个投射器遥控多台相机同时拍摄。但因为发射角度的限制，多台相机要基本上在同一方向。此外，如果把不同相机的接收器设在不同的频道上，还可对这些相机分别加以控制，此时放置方向不限。有的遥控装置的投射器既可手持发送信号，也可将它装在手持相机的热靴上，一边直接拍照片，一边遥控其他的相机拍摄。如果把几种办法组合使用，还可满足不同的拍摄要求。

遥控装置还有一种特殊的用法，就是用来遥控闪光灯进行闪光摄影。这种办法是把发射器装在手持相机的热靴上，把带接收器的闪光灯放在需要照明的位置，按动快门时，接收器就可以触发闪光灯的同步。使用时，应把接收器面向拍摄体，而闪光灯应尽量隐藏在其他物体的后面，以免把闪光灯

发光的部分也拍进画面。



图 8—3 各种遥控器

第六节 稳定支架

一、三脚架

三脚架是用来稳定照相机的,以便获得最佳的成像质量。目前市售三脚架品种繁多、价格不一,从几十元到几千元的都有。它们都用高强度铝合金构成,既可以在平面位置使用,也可在斜坡或崎岖不平的地方使用,只要调整好每只脚的长短,使放置照相机的云台保持平稳就可以了。如果三只脚的角度拉开的不大,其稳定性就差;反之,如果角度可以拉大,

且又很稳定，那么势必要加大重量，外出拍摄携带就不是很方便。要根据使用需要和条件而买，使之既经济实用，又方便携带。

二、微距支架

一般来讲，这是一种皮腔的附件，是和微距镜头组合在一起的，使用很方便。不过大部分微距支架都设计成使皮腔垂直安装，因此在室外使用显得不太方便。

三、调焦导轨

调焦导轨也可以称作是皮腔的附件，它有两种类型，一种是只能前后移动的，另一种是可以前后或左右两个方向移动的。这些附件主要是在超近摄时使用，最好选购无论锁紧旋钮是锁住的还是分开的其相机位置都不会变化的那一种。超近摄时，要力争近至 $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$ 的距离。

四、其他支撑件

在低摄时，与其把三脚架放到接近地面的状态，倒不如把相机固定在更低的位置，这就是把三脚架的升降机构上下颠倒过来，为此就需要一种使照相保持水平的器具，这种器具我们把它称之为校直杆。市售的较直杆，有的可以买来就用，有的需要略做一些加工：在校直杆上用电钻钻个孔，用

丝锥攻螺纹，然后再进行台座的加工。

除了以上几种稳定照相机的附件，还有很多工具可以用，如照相机的专用托座、万能支架、适应各种特殊场合的万能夹具等等。总之，可以自己动手加工适合自己摄影专业用的稳定照相机的支架。



图 8—4 小型稳定支架

第七节 接 圈

在镜头和相机机体之间装上中间接圈，可以提高近摄倍率。接圈一般是长度不同的 3 个环组成一套，如奥林巴斯的长度为 65mm~116mm 的可变的自动筒管；潘太克斯为用螺旋来变化长度的螺旋近摄接圈；佳能公司的产品长度是固定不变的，但它有 100mm 以上长度的近摄接圈。

由于中间接圈要利用镜头镜筒，所以它已构成了各类照相机的专用附件。因此，对于使用若干种相机型号的人来说，用特写镜头应该是最方便的了（见彩图 8—2）。下面将中间接

圈和特写镜头作一比较：

特 写 镜 头	中 间 接 圈	
曝光倍数	无变化	因圈的长度而异
倍率变化	用镜头的度数调节	用圈的长度调节
变换方法	更换或增加镜头	更换或增加接圈
影像精度	稍有退色	好
尺 寸	小	大
重 量	轻	重
安装位置	镜头前	镜头和机体之间
装 配	与滤色镜口径一致	专用镜头镜筒
构 造	用内部镜片	机械式
镜头口径	直径有限制	无关系

第八节 大容量胶片后背

大容量胶片后背适用于体育、科技、医学、军事、侦察等摄影领域。它一次装片在 10m 左右，能拍摄 $24\text{mm} \times 36\text{mm}$ 画面 250 幅左右。潘太克斯 LX 型大容量后背在加用 LX 联动器之后，允许 LX 相机在不带马达的情况下使用，这是其他型号的大型胶片后背所不具备的优点。

第九节 反光板

在摄影时，有时要使用辅助光。使用辅助光的目的是使画面的明暗分布均匀，其影调优美，反差不能太大。最理想的辅助光工具应该算是反光板。

用贴上金纸的反光板拍摄彩色照片时，对人脸等部位产生暖色最为有利，它反光率较高，既可使人物眼睛出现眼神光，又可增加暖色调。一般是将金纸搞皱了再贴上，使反射光线成为漫反射。

贴上锡箔纸的反光板，反光率很高，可使反射光线较为强烈地反射到需要辅助光的部位，但色温呈冷色调，有一种强烈而冷寂的感觉，一般是将锡箔纸搞皱了再贴到板子上，使之呈漫反射光线。

贴上普通白纸的反光板，作为辅助的修饰光较为理想，光线柔和而不影响色温，是用的较多的一种。

小镜子也可以作为产生辅助光的工具。用镜子反光时，反射的光线很强，可以拍摄出产生明暗反差很大的照片。

不管使用什么样的工具产生辅助光，一般都要求辅助光比主光稍弱一些，只有这样，才能取得画面的光线平衡，拍出立体感强、影调丰富的照片。

第十节 手 柄

一、枪式手柄

枪式手柄主要是配合体积大、分量重的长焦距镜头和马达的使用而设计的。加用枪式手柄后，重量基本集中到右手，能使摄影者持握相机更加稳定，从而让左手在调焦时能更加自如，在长时间连续拍摄时手臂不至于过度疲劳。手柄与相机配合时，要有专用的快门线。

二、增强手柄

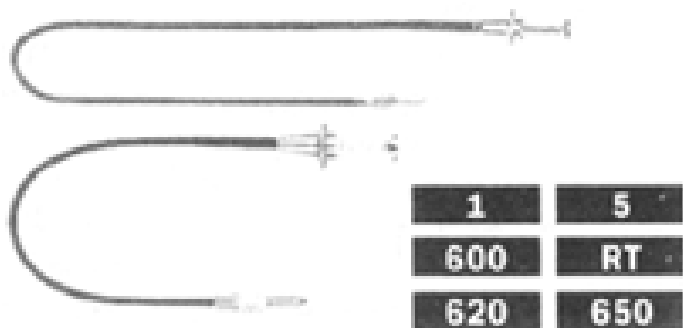


图 8—5 快门线

这种增强型手柄又叫扩展手柄，它没有方便持握的手腕护带，使手感更稳定，持握更可靠。由于是根据人体工程学

设计的产品，所以这种手柄对使用体积大、分量重的长镜头能起到辅助作用。

第十一节 快门线

快门线是购买相机时必配的附件，它是慢速快门摄影必备的工具。快门线有各种各样的规格，购买时要选择与所用相机匹配的类型，最好与相机配合当场试拍（空拍）。因为，目前市售的快门线有的不太过关，用不了几天就损坏。更让人烦恼的是，将其与相机配合时，容易将快门释放钮的螺纹搞坏，因此操作中要特别谨慎。

第十二节 遮光罩

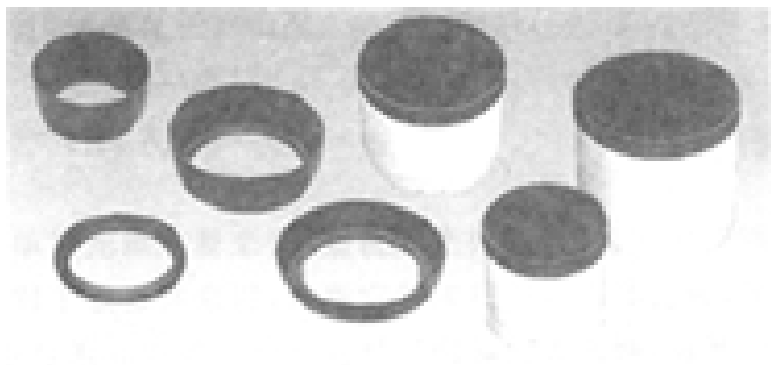


图 8—6 各式遮光罩

应该说，只要使用镜头照相，都应该在镜头前加上遮光罩。一是防止炫光或光晕的产生，保证影像的清晰度；二是

防止镜头碰撞，起到保护镜头的作用。

遮光罩一般用三类材料制成：一类是金属制成的，这类遮光罩坚固耐用；一类是用橡皮做成的，使用时收缩方便；一类是用胶木做成的，轻便经济。但不管哪一类，都要考虑与所用镜头的焦距相匹配。不然的话，就起不到遮光的作用，要不就遮挡了画面。

遮光罩安装在镜头上有两种方式：一种是内置螺旋式，一种是外置卡口式。

第十三节 其他附件用品

摄影附件除了上面所讲的之外还有很多，要根据每个人的摄影需要来选择。通常，摄影者还要具备以下这样一些摄影附件和用品：清洗相机和镜头用的工具，如吹气球、清洁液、镜头纸等；方便现场摄影的摄影背心、盛放摄影器材的摄影包；相机外接电源的电池盒、交直流转换器、对电池充电的充电器、手电、轻便梯等等。（见彩图 8—3）

总之，凡是对拍摄有帮助的工具都可以成为摄影的附件，它可以是从市场购买的，如有技术或其他条件，也可以是自制的，只要符合规格要求，又很适用，就是好附件。但需要注意的是，自制附件时，不能勉强凑合，以免使用时发生故障，造成不可挽回的损失。

第九章 光线运用与照明效果

摄影又称光画，就是说用光线在特定的材料上作画的意思。从这里可以看出光对摄影的作用，没有光也就谈不上摄影。光是由光源发出的，因此，我们要对光源有个大致的了解，然后，再认识各种景物被光线照射后的照明效果，介绍简单光线到复杂光线，从复杂光线到简单照明的知识。

总之，利用光线进行创造性的照明，提高照片的影调素质，是我们学习摄影的一项根本任务。

第一节 光源及照明性质

自身能够发光的物体叫发光体，发光体是光线的来源，所以叫光源。摄影用的光源有两大类，一类是以太阳为主的自然光源，一类是人工光源。如果我们从对被摄体的照明效果来大致区分，光源有三种情况。

一、点光源

单从光源本身来讲，是说发光体为一点，它向四周发射光线。对于被摄体来讲，是指它的体积与被摄体比较，显得较小（如电灯泡和人的全身），它具有明显的方向性，对被摄体照明时，使得被摄体有明显清晰的投影。在日常生活中，如

电灯泡、闪光灯、太阳等等都是点光源。虽然太阳这个光源很大，由于它离我们的被摄体很远，我们看起来就好像一个点，故也被列为点光源之列。

二、面光源

面光源比较大，对于被摄体来讲，它好像不是从一点发出的，而是从很大的一个面上发出的，好像从四面八方发射来的光线照射着被摄体，因此，被摄体就不会出现很浓重的投影，对被摄体的各细部描绘得很好。如阴天的漫射光，墙壁的反射光等等。这些都可以看作是面光源。

三、中光源

中光源介于点光源和面光源之间，它有许多种模式，这里我们主要是指它相对于被摄体的照明效果来讲，是说其光源的大小与到被摄体的距离大小相当。如对于直径为 2m 的光源，其被摄体与它距离在 2m 左右，那么这个光源就是该被摄体的中光源了。中光源的光有方向性，但较点光源弱，较面光源强，其投影的浓淡程度也是这样，比点光源显得浅显，比面光源显得浓重。如窗户进光，一堵墙反光，薄云蔽日等等。中光源是我们现实生活中遇到的较多的光源形式，它也是摄影者所要尽力获得的照明形式，它对被摄体既有很强的描绘性，又有优美的造型性，使得被摄体像素得到很大的提高。

第二节 自然光摄影

前面讲过，以太阳为主的照明，我们称之为自然光照明，而以人工光为主的照明则称为人工光照明。

在自然光里又分为两类，一是室外自然光，一是室内自然光。

一、室外自然光摄影

室外自然光照明的光线性能变化相当大。对于被摄体来讲，它可以是面光源照明，也可以是点光源照明，还可以是中光源照明；可以是正面光，也可以是逆光，还可以是侧光照明；可以是高色温，也可以是低色温，还可以是常态色温。之所以有这些不定的明显变化，是因为它受大自然的规律支配着，它有自身固有的变化规律，而对于摄影者来讲，这些则是变化莫测的，无法根据摄影者的主观意图去改变它。因为在大自然光线下拍照，只有遵循它的照明规律，并正确加以运用，才能拍出好照片。（见彩图 9—1）

1. 选择光线的照明性质

在室外自然光下摄影，首先要对照明条件进行选择，即对光线的照明性质进行选择，这主要靠对光线投射方向的选择和投射角度的选择来达到目的，也就是决定一天中在哪个时刻按下快门。对光线进行选择，不仅仅是考虑到光量的问

题,还要考虑到曝光质的问题,因为一日之中的不同时刻,其光线的质量是不一样的,那它对被摄体的描写肯定也会表现出不同的形态。(见彩图 9—2)

2. 对照明反差的调整

室外自然光摄影,对照明反差的调整不如灯室灯光摄影来得方便,但也是可以进行有效的调整的。因为室外光线有时会显得过于生硬或过于灰软,常常使得被摄体的明暗反差不那么令人满意。这时,可以等待太阳光射到一个合适的角度和合适的照明时机按下快门,但更多的是采用一定的人工辅助手段来调整照明光线的反差,如使用反光板、闪光灯等。

二、室内的自然光摄影

室内的自然光远不如室外的自然光那样富于变化,产生各种各样的照明效果。相比较来说,室内自然光的变化还是比较单调的,但是,在室内自然光的条件下进行摄影,还是要注意处理好以下几个方面的问题。(见彩图 9—3)

1. 创造现场氛围

室内的被摄体受到光线照明的差别很大,如靠近门窗的就很明亮,远离门窗的就很阴暗。如对着门窗部分拍摄时,画面中的景物常常是远亮近暗,这是室内特有的光线气氛,运用得当,有利于表现室内被摄体的空间感。因此,白天室内摄影最好充分利用现场自然光进行,如确实需要补光,动用

人工光线，也要掌握恰当的分寸；尽量避免使用闪光灯进行补光，闪光灯极容易破坏现场原有的室内光线氛围。

2. 增加影调的变化

室内一般很少有直射光线侵入，它的照明主要是由门窗透进来的天空散射光和四周墙壁反射光。这种光线较为柔和，反差适中，但是由于整个画面缺乏高光部分，画面的影调往往显得较为平淡，拍摄时，不妨利用直射光的射入，在墙面、地面或其他什么地方造成一定的亮斑，并摄入画面，其目的有两个，一是提高画面的反差，二是增加画面影调的变化，使较为呆滞的画面，显出一股生气来。

3. 调整明暗反差

在室内拍摄遇到的最大问题，就是被摄主体的明暗反差过大，超出了感光胶片按比例记录的范围。这时要进行的一道很重要的工作就是调整这种明暗反差，使得被摄体取得尽可能满意的效果。有效的办法就是调整被摄体离门窗墙面远些，或利用被摄体的不同色调来改变光比。总之一要仔细观察，找出调整反差的手段。

4. 注意照明平衡

由于室内光线照明反差比较大，有时光靠调整被摄体距室外进光处的距离，远不能达到整个画面的光线平衡。这时就要充分地利用室内现有的各种生活照明灯具。虽然它们对于增加被摄主体的曝光量来讲很微弱，但打开处于暗部的灯

光，对增加画面的平衡效果却能起到很大的作用。也可以使用阻光片，对过亮的如天花板、墙壁等局部做阻光处理，使之与暗视场平衡。不管是提高暗部亮度，还是减弱亮部亮度，都不失为一种有效的照明平衡手法。但应遵循一条原则，即保持室内自然光特有的氛围，否则将视为失败。在平衡这种照明时，如是使用彩色胶片，就要注意到色温的平衡问题，因为这时的光线，不单单是室外射进来的自然光，还有室内生活照明用的各种低色温灯光，实际上这时室内的光线已是一种混合光了。下面是自然光的大致色温：

自然光色温

光 源	色 温 (K)	
天 空 光	蓝天空	19000~25000
	薄云蓝天空	13000
	云雾弥漫天空	7500~8400
	均匀云遮日	6400~6900
日 光	中午	5400
	下午 3 时半	5000
	下午 4 时半	4750
	日出 2 小时	4400
	日出 1 小时	3500
	日落半小时	2380
	日出时	1850

第三节 人工光摄影

人工光摄影比自然光摄影来得容易些，因为人工光的发光强度、照射角度、照明距离、色温的高低可以人为地任意加以改变和控制，这样，就为拍摄提供了极大的方便。但是，一般的照明灯具发出的光线，对于拍摄者来说是很难使用的，这里除了色温、光强问题以外，还有许多我们无法控制的因素。专门为摄影而制造的照明灯具虽然可以随心所欲地使用，但那是专业摄影者的事。对于广大业余摄影爱好者来讲，既没有必要拿很多经费购置这种昂贵的照明灯具，也很难具备专门场地摆置这些器材。但我们可以了解掌握生活中的各种灯具的特性，在摄影中加以利用。这里让我们来分析一下人工光照明的几种形式。

一、主 光

主光是人工光照明被摄物体的最主要的光线，在各种光线的照明中，主光是起主导作用的，所以，又有人将主光称为“塑型光”、“造型光”。它主要是对被摄体的形态轮廓作一种大体上的描绘，是被摄体造型的主要条件，主光一旦确定，也基本上决定了光线的照明效果。在主光照明中我们可以明显地看出画面中光线的来源、方向强度、色温和描写性质。

主光的主要作用是：表现拍摄现场的空间，调整照度明暗，表现环境特征，描写被摄对象。主光有明显的方向性，一

般属于直射光线，有太阳光线直接照射的效果。

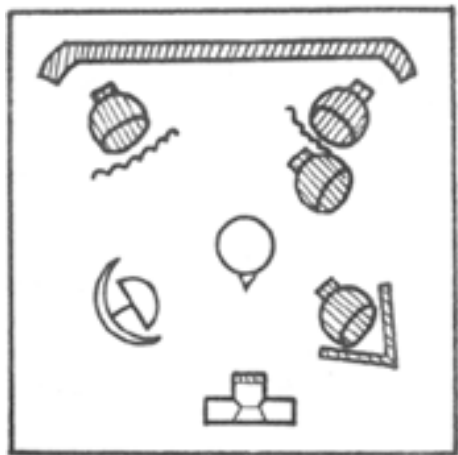


图 9—1 主光示意图

在布置主光时，一般都模拟自然光直射的效果，将光源置于被摄体前方侧上 45° 角，使得被摄对象细部清晰，但又有镜头里的可视投影。一般的影视拍摄和戏剧舞台以及各种会议照明也多以此种布光为主。因为这样符合人眼的视觉，在这种照明光线下对被摄体的描写容易得到观众认可，就仿佛在上午 9~10 点钟或下午 2~3 点钟的阳光下顺光看人一样的感觉，亲切、明晰、自然、正常。

二、辅 光

辅光也称辅助光，顾名思义，它是帮助主光来进一步地描绘被摄对象，照明那些未曾被主光照到的部位，细致地描绘或进一步地描绘主光照明描绘不足的部分。辅助光是决定

画面反差的主要手段，对总体影调起到非常重要的作用。

辅助光的作用是：辅佐主光，调整被摄空间的明暗；加强或减弱主光造成的原有反差，加强或消除一些投影；对阴影部分加以补充照明，使得整个画面富有层次；加强被摄体的质感表现；帮助主光描绘立体形态，更好地表达被摄对象的大部分特征。

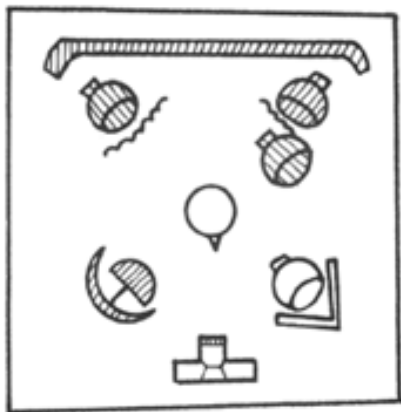


图 9—2 辅助光示意图

在主光确定之后，再布置辅助光。辅助光的光源性质一般属于散射光，通常设置在靠近照相机的两侧或主光照不到的地方。可以有一个辅助光源，也可以有几个辅助光源，视反差要求而定，视画面要求表达的内容而定。它的特点是光线较为柔和，描写细致，接近于自然光中的散射效果，尤其是对人物细部的描写更能突出其特性。

在绝大多数情况下，辅助光的强度不得超过主光的强度，否则，主光与辅助光的性质将彻底改变，应重新定义光位，造型效果与主题内容也要重新定位。在布置或现场使用辅助光

时尤其要注意主光的方向性，不得造成两个光源效果。因为照明的原则是：太阳只有一个！

三、逆 光

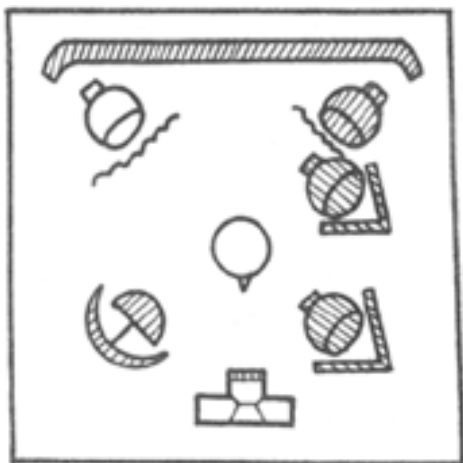


图 9—3a 左逆光示意图

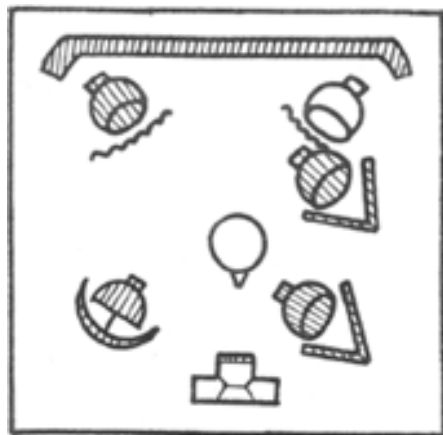


图 9—3b 右逆光示意图

逆光照明又称为背景光照明，它主要是用来勾划被摄对象的轮廓形态。如果说主光是描写性地认识细部，那么，逆光则是抽象被摄对象，便于我们去领略它的外围形态。

逆光的主要作用是：勾划被摄对象的轮廓形态，区分被摄主体与背景的关系，凸现主体，实行图底分离。当然，它也可以描绘被摄对象的质感和立体感，加强平面画面的一种纵深感，使得画面生动感人。

逆光的光源性质一般属于直射光，好像我们在早晨的朝阳中或傍晚的夕阳下面向太阳观察对象一样；对观察的对象，虽然看不清它的具体细节，但它的外围轮廓却非常鲜明，辉光闪动，充满着生命的活力。

逆光照明通常是将光源置于背景之前、被摄主体之后，向着相机的镜头照射。逆光可以弱于主光强度，也可强于主光强度，通常与主光强度相当。逆光照明要与其他造型光、修饰光配合使用，使作品进一步增强感染力和视觉形象的冲击力。

逆光也可单独使用，不过这只能获得剪影效果。有时为了有意勾勒被摄主体的形体，也经常使用这种手法。逆光照明可以使用一个光源，也可以使用两个或多个光源，这要视被摄主体的大小以及对主体周边轮廓亮线粗细的要求而定。逆光照明下的被摄主体背景必然是暗色调的，否则，无法呈现剪影这一独特效果。

四、背景光



图 9—4 背景光示意图

背景光是用来照明被摄主体的背景及周围环境的，它使得被摄主体与背景有一个明显的反差或色差，如果我们将被摄主体称之为“图”，那么背景就是我们所称的“底”了。背景在分离主体、衬托主体、强化主体方面有着至关重要的作用。在拍摄实践中，我们往往只对主体投入过多的注意力，而对背景的注意稍嫌不足，这也是造成照片平庸化的一个重要因素，这是从形式上而言。从内容而言，它可以使主体更具生动的说服力、艺术的感染力、氛围的渲染力。因此，对于背景光的考查和布置要引起每个摄影者的足够关注。

背景光的主要作用是：对被摄主体的背景（面向镜头的景致）进行照明，从而形成某种气氛，更好地交待主体所处的环境特征。环境氛围渲染得好，往往可起到事半功倍的效果。

果；背景净化、条理得好，往往决定拍摄的成功。

背景光的光源性质较为复杂，可以是直射光，可以是散射光，也可以是漫射光，使用何种光源，要视对被摄主体刻划的要求而定，视主题需要而定。

为了不影响被摄主体对其他光源的感受，背景光往往是在主体后面向背景进行照明，在主体的上、下、左、右甚至背后都可以，但是必须记住一条：避免将背景光的余光照射到被摄主体上。

五、修饰光

修饰光，有人也称之为效果光，它是在布置完主光、辅光、逆光、背景光之后，又加上光。它主要是弥补以上几种光线照明的不足，或对某一局部进行强化和细部描写，对被摄主体的某一特别局部做最后的详尽修饰，使画面达到某种预期效果。

修饰光的主要作用是：有目的地对被摄主体某一部分进行描绘，或对细节进行修整，使画面的影调丰富、层次清晰、形象完美、主体突出。一句话，增加艺术的感染力，突出要表现的部分。使用好修饰光，有时会产生变平庸为经典、化腐朽为神奇的效果。

修饰光的光源性质也较为复杂，有直射光，也有其他光源，如在人像摄影中有眼神光、发光、脚光、顶光、服装光、道具光等等。以使用何种光源修饰照明哪个部位为好，要在确定总体的谋篇布局之后，再去点睛或“开光”！



图 9—5 修饰光示意图

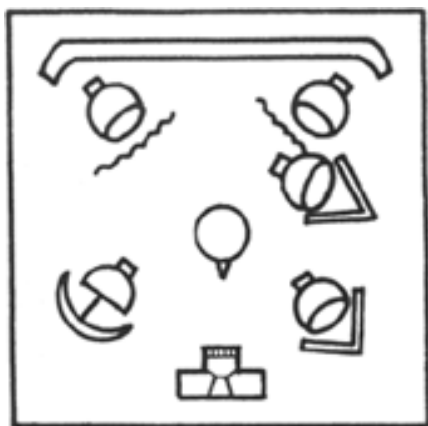


图 9—6 五灯齐全的照明

修饰光源一般采用照射强度小、照明面积也小的光源,运用修饰光时必须准确无误,对被修饰的部位要胸中有数,对修饰后的效果要做到合情合理,不能违背生活,不能脱离实际,否则,容易造成 30 年代电影里的用光模式:舞台戏剧化。

布光时可以先关掉其他光源,先用修饰光找准要修饰的

部位，调整好角度和位置，其强度视其他光源照明的总体效果而定。这时需要有十二分的耐心，万不可粗枝大叶，凭经验办事。在考查现场各种光源情况时，要耐心地找到产生现场主体每一效果的光源所在位置，再考虑加减灯光。有时减光源往往比加光源更能产生效果，照明光线不是越多越好，只要能够达到拍摄所要求的效果就行。

布光的原则是：越精越好，越少越好！

第四节 静物摄影十种照明方式

静物摄影中的照明方式分为 10 种类型。在静物摄影中，不能单纯地用照明的形式和灯数来决定照明类型。由于特别要求对被摄体的质感描写，因此需要一种能从照片上表现其本来面貌的照明，这就必须要把被摄体分成吸收体、全反射体及透明体等三大类来决定其光质，并且在此基础上考虑采用何种照明方式。

一、单灯照明

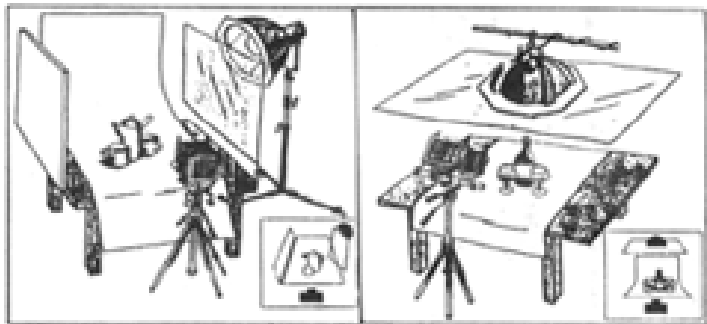


图 9—7a 静物摄影的照明方式之一 (1)

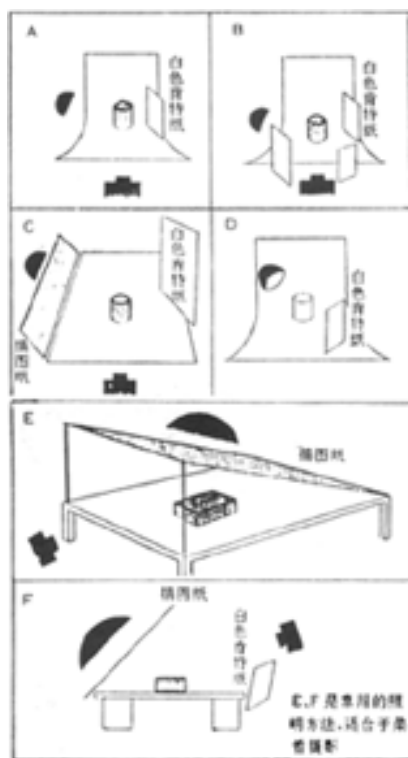


图 9—7b 静物摄影的照明方式之一 (2)

在静物摄影中也常用单灯照明。只是如何布置反光板和描图纸等问题与灯光的光质、高度、角度以及距离等一起同样成为重要的问题。从被摄体的材质来说，只要是不透明的吸收性物体而不是全反射体，基本上都可以用这种单灯照明进行摄影。当然，这并不是说透明体或金属性物体就完全不能使用。造型光主要是通过对被摄体加强弱光线来使它突出出来的，因此可以是顶部光、侧光甚至是半逆光（可是绝不能是正面光），尤其是斜后方的半逆光，对增强立体感和质感

有明显的作用。用于反光的肯特纸主要在控制造型光时使用。在黑白摄影中可以使用白色肯特纸，可是在彩色摄影中使用不含荧光涂料的白色背景纸会更保险一些。

二、灯组照明

3只以上的灯可视为灯组。虽然用了许多灯，可是集中在一处，所以可以视为和第1种的照明方式一样的单灯照明。当用1只灯时光量不足或者需要增加绝对光量以及被摄体较多时，常用这种照明方式。对照明的设计方法和前面的单灯照明完全相同，但因灯数多，要注意其排列方式。



图 9—8 静物摄影的照明方式之二

三、两灯基本照明

这是 1 只灯为造型光、另 1 只灯为控制光的基本双灯照明。这种照明方式广泛用于对各种材质的摄影，但是为了表现静物摄影中非常重要的质感，需要决定造型光的光质。然后在这基础上，加背景光或者加聚光灯，使被摄体的形体突出出来。

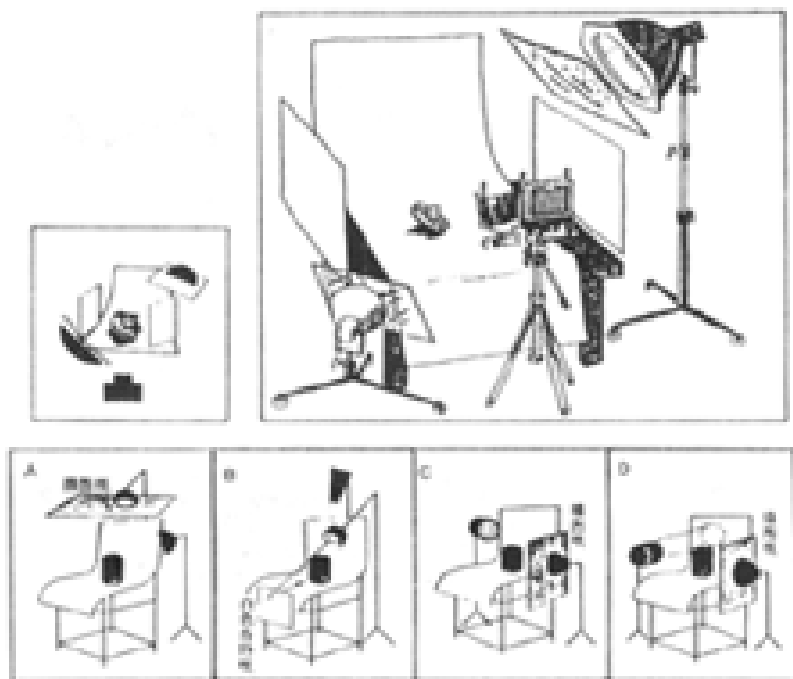


图 9-9 静物摄影的照明方式之三

四、造型光加塑型光的照明

这是造型光加控制光和塑型光或背景光的 3 灯照明。设计照明时，首先决定造型光的光质表现其质感，然后逐一加灯光弥补造型光的不足，以突出表现被摄体，或加装饰性塑型光和消除阴影的灯光等。在静物摄影中，不能只用灯数决定照明方式。最重要的是表现被摄体的质感，对质感的描写可以用造型光的光质表现，而不取决于灯数。



图 9—10a 静物摄影的照明方式之四 (1)

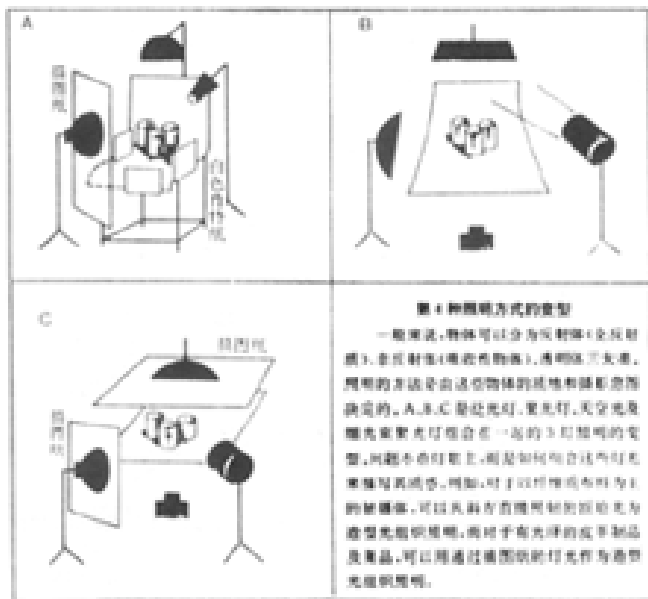


图 9—10b 静物摄影的照明方式之四 (2)

五、由多灯构成的典型照明

这是在造型光外,加了造型光的控制光、补充整个画面亮度的辅助光、由背后掠射的塑型光以及背景光的多灯典型照明方式。虽然各种灯光分别发挥其作用,可是特别要注意根据被摄体的质地决定造型光的光质。



图 9-11 静物摄影的照明方式之五

六、用细光束聚光灯强调局部的照明

这是在造型光和其他灯光外再加细光束聚光灯的照明,主要强调被摄主体的某一部分或者与它同时存在的其他小物品。但是,根据细光束聚光灯的聚焦情况,有时在它照射部位的周围会产生由镜头造成的色差,对此必须予以注意。



图 9—12 静物摄影的照明方式之六

七、用透射光拍摄透明体的照明

这是用光源通过丙烯树脂板等的透射光作为造型光来拍摄透明体的典型照明方式。当透过丙烯树脂板的透射光穿过玻璃时，侧斜的光将穿过厚层玻璃，中心部分直射而只穿过薄层玻璃。结果其光量差形成浓淡不同的色调而描绘透明体的形体和质感。也就是说，玻璃等透明体的厚度差使透射光形成光量差而使画面局部色调变浓或变淡。在用透射光拍摄

透明体时，还可以在前面加 1 只透过描图纸的泛光灯作控制光，这样效果更好。

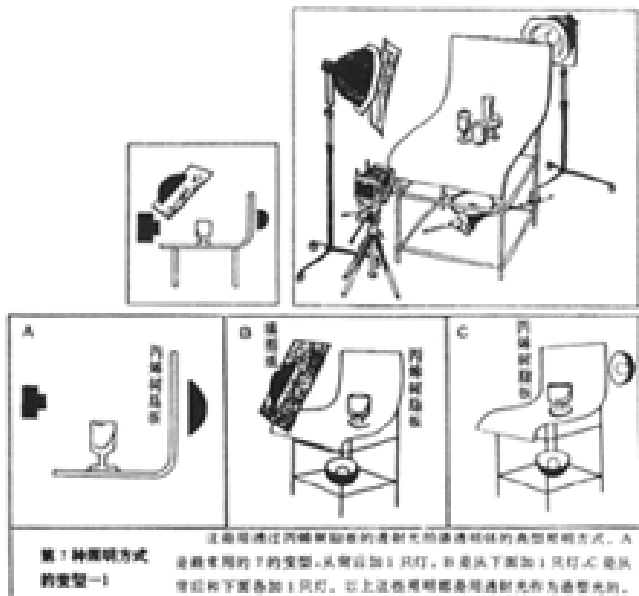
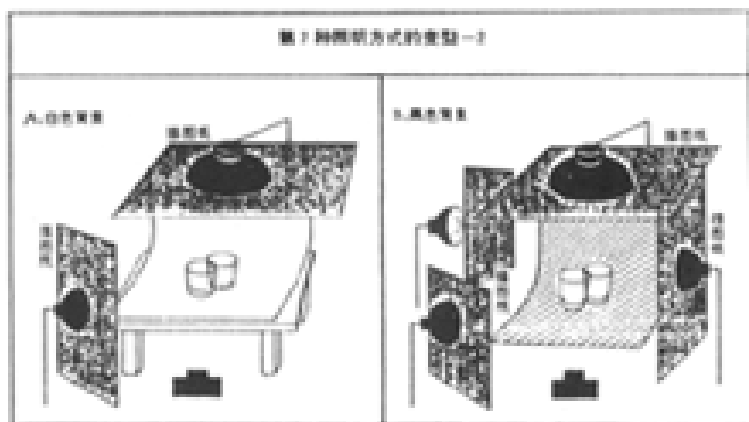


图 9—13a 静物摄影的照明方式之七 (1)

八、局部包围被摄体的照明

这是拍摄磨光的金属制品，不锈钢制品、搪瓷制品以及漆器等反射性物体时，用大的描图纸将被摄体一部分围起来的并从上部加柔光的照明方式。用这种灯光照射反射性被摄体的上部使它产生质感，同时均匀地照射载物台的一部分，从下部用数只灯光均匀地照射张挂在天花板上的白色肯特纸，也可以得到同样的照明效果。



拍摄透明体一般有两种方法。一种方法是使用透过丙烯酸树脂板的透射光；另一种方法是在白色或黑色背景上，利用照射在透明体本身的光强度表现被摄体。A 和 B 是属于后者的照明方式，其中 A 是白色背景，B 是黑色背景。白色背景时用透过描图纸的天空光和泛光灯照明。这时对整个画面的描写比使用丙烯酸树脂板时更加柔和。使用黑色背景时，从两侧透过描图纸加略呈逆光的漫射光，使被摄体两侧形成强光，描写其质感。一般都使用 B 的照明方式。

图 9-13b 静物摄影的照明方式之七 (2)

九、完全罩住整个被摄体的箱式照明

这是和第 8 种照明方式一样，拍摄金属制品等全反射体时使用的独特的箱式照明，其四周全部用描图纸围住。对于电熨斗之类的类似圆锥而侧面呈曲面的全反射体，采用一般方法照明拍摄，周围的东西会全部映入其表面，因此需要一种倒过来围住的装置，另外，拍摄时，描图纸上开一个孔并从此孔伸入照相机镜头，如果能找到合适的位置，并且从该处加直接光时，可以逼真地描写被摄体。



图 9—14 静物摄影的照明方式之八

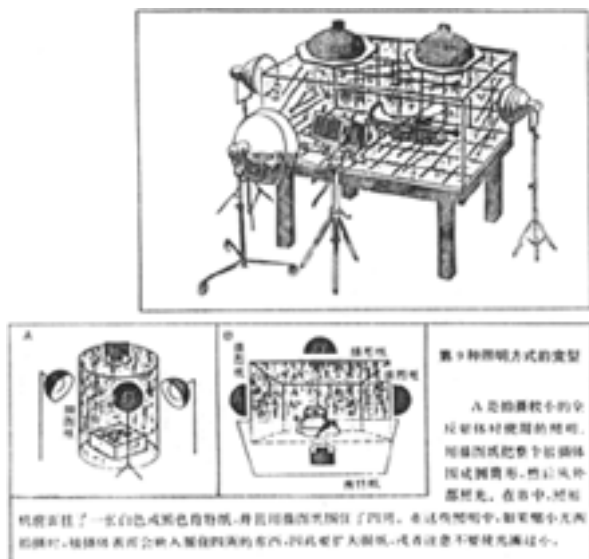


图 9—15 静物摄影的照明方式之九

十、使用大光量的多灯照明

这是使用十多只灯乃至数十只灯的大光量大型照明。可以说它是在大型摄影棚内拍摄钢琴、汽车、室内装饰等大件的特殊照明。在拍摄像图中这种大钢琴时，如果用许多灯光照射所有部分，由于钢琴表面反射，没有明暗感，因此就用黑布使表面形成黑色条纹。用这种方法在面上加一部分亮度，同时局部映入黑影，以此增强质感。



图 9—16a 静物摄影的照明方式之十 (1)



图 9-16b 静物摄影的照明方式之十 (2)

第五节 人物摄影十种照明方式

摄影照明没有什么固定的方式或规律可循,可以说,其照明方法是多种多样无穷无尽的。可是系统地整理好基本的方法,便可以自由灵活地加以运用。这里对肖像摄影和时装

摄影等人物摄影中的照明初步分为 10 种类型。把这 10 种类型的照明方式进行变型或组合，便可以找到更多的其他照明方式。

一、单灯照明及变型

看图方法：变型图是用图例符号表示的，其说明见下图。斜射 45°灯位的灯放置在右边或左边，其中左右哪一边都可以。图上没有注明灯位高度和距离的，可按正常情况理解。

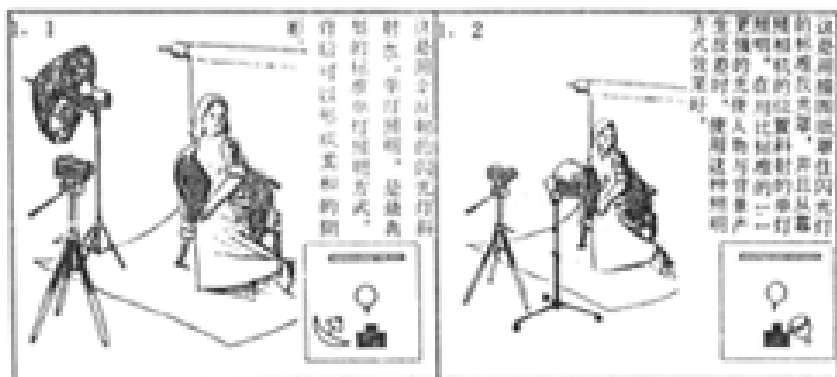


图 9—17a 人物摄影的照明方式之一 (1)

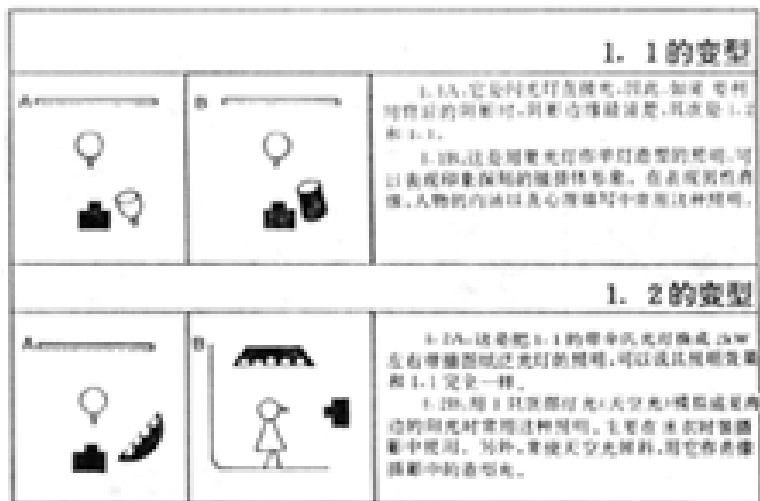


图 9-17b 人物摄影的照明方式之一 (2)



图 9-17c 人物摄影的照明方式之一 (3)

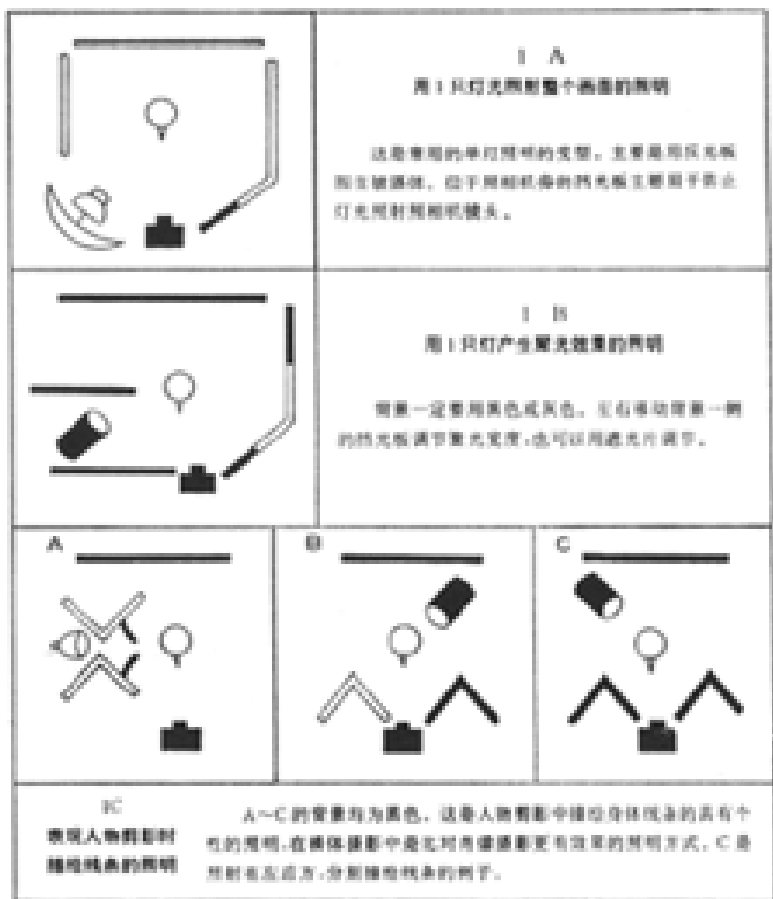


图 9—17d 人物摄影的照明方式之一 (4)

二、造型光加效果光的照明

这是左右对称地配置两只侧光, 将其反射光加到造型光上, 使人物从背景中突出出来的照明。由于背景与造型光的

距离比人物与灯的距离远，因此即使是白色背景，也会变成灰色。这样，利用两侧的反射光，可以在服装的外围形成白色轮廓，脸部的亮度增加而与背景分离。把这种在造型光中加入了某种效果的光归入第 2 种照明方式。另外，造型光外加了控制灯光的双灯基本照明方式也归入了这个类型中。



图 9—18 人物摄影的照明方式之二

三、斜射的塑型光照明

这是除造型光外，从斜方向掠射装饰性塑型光的多灯照明。这种照明方式常用于更加清晰的表现人物的同时，利用斜后方的聚光灯照射手中的东西或者强调头发及肩膀的线条。这时斜射的灯光只是一种装饰性塑型光而不能成为造型光。另外反光板的作用也很重要，利用其摆好的位置及角度，可以反射顶部光和斜后方光中的一个灯光或两种灯光，并一起反射，使它起控制光的作用。



图 9—19 人物摄影的照明方式之三

四、在背景和人物之间勾划轮廓的照明

这是造型光外加背景光的常用的基本照明方式。背景使用白色、灰色或者彩色纸时效果很好，一般都不用黑色背景。可是最近也有一些作品使用黑色丙烯酸树脂板，然后向背景加强光。通常造型光照射的人物侧面明亮，没有照射到的另一侧变暗，因此，另外加 1 只灯照射变暗一侧的背景，在背景与人物之间勾划轮廓，使两者清楚地分离开来。这也是一种典型照明方式。当然并不排除在造型光同一侧加背景光的情况。



图 9—20 人物摄影的照明方式之四

五、在人物背后设置背景光的照明

可以说这是第 4 种照明方式的变型。除造型光外，在人物背后再加 1 只灯光照射背景，利用背景上形成的强光，使人物与背景明确地分离，同时使两者之间产生一定的距离感。为了防止灯光摄入画面，可将灯光置于人物的背后以外的地



图 9—21 人物摄影的照明方式之五

方,还可以从人物的下方照射背景,或者从顶部照射背景。如果设置闪光灯时,特别要注意,不能过分地缩小镜头光圈,否则照射在背景上的强闪光灯会描绘背景的质感。闪光灯灯光最好是加描图纸使用。

六、从人物背后投射逆光的照明

这是独特的照明。灯光放在人物背后,对着人物投射,把强光的线条加在头发和肩上增强轮廓线,同时使它们与背景更好地分离。这是在第3种照明方式中加了装饰性塑型光的照明,也可以说它是第3种照明方式的变型。这与第3种方式一样,是在以头发为中心的摄影中常用的照明。

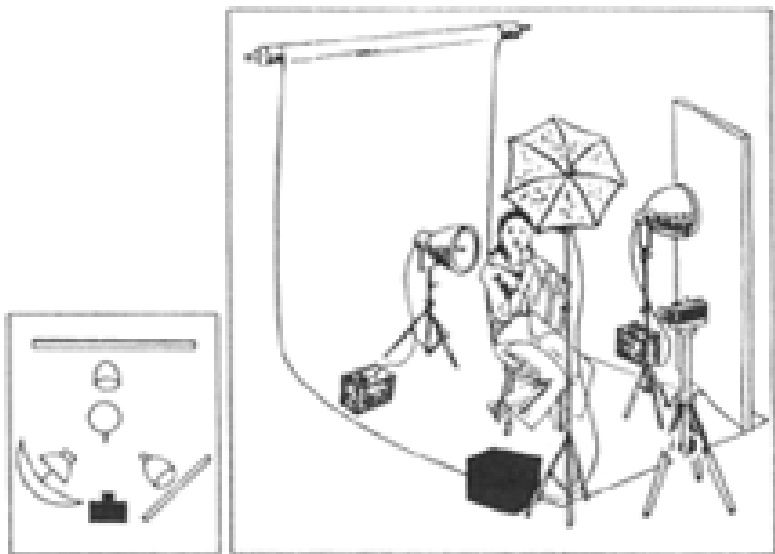


图 9—22a 人物摄影的照明方式之六 (1)



图 9—22b 人物摄影的照明方式之六 (2)

图中，伞反射的闪光灯光造型光，反光板反射的光是控制光。采用这种照明方式时，一般要选择深色背景，这样效果会更好，逆光基本上达不到背景。

七、使背景呈白色或均匀颜色的照明

这是向着背景左右对称各放 1 只灯加背景光，扩大背景上均匀一致的强光面积，使整个背景变白或者其他均匀颜色的照明。这是用单一颜色简化背景、强调人物时常用的典型照明方式。但是如果不计算好人物与背景的亮度比率，背景不会变白，对此要充分注意。例如，假设人物部分为 $f8$ ，那么背景部分就要取 $f8 \frac{1}{3}$ 。如果两边亮度都一样的话，背景就会混浊而不会变白。

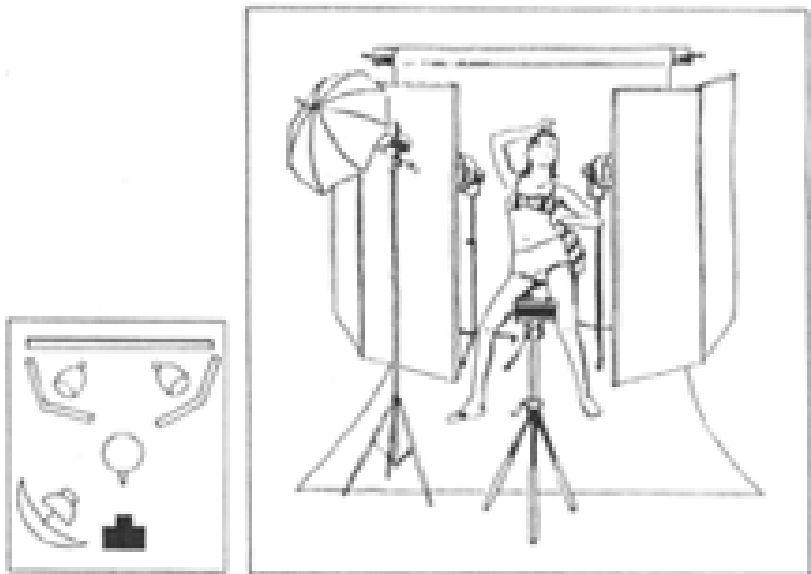


图 9—23a 人物摄影的照明方式之七 (1)

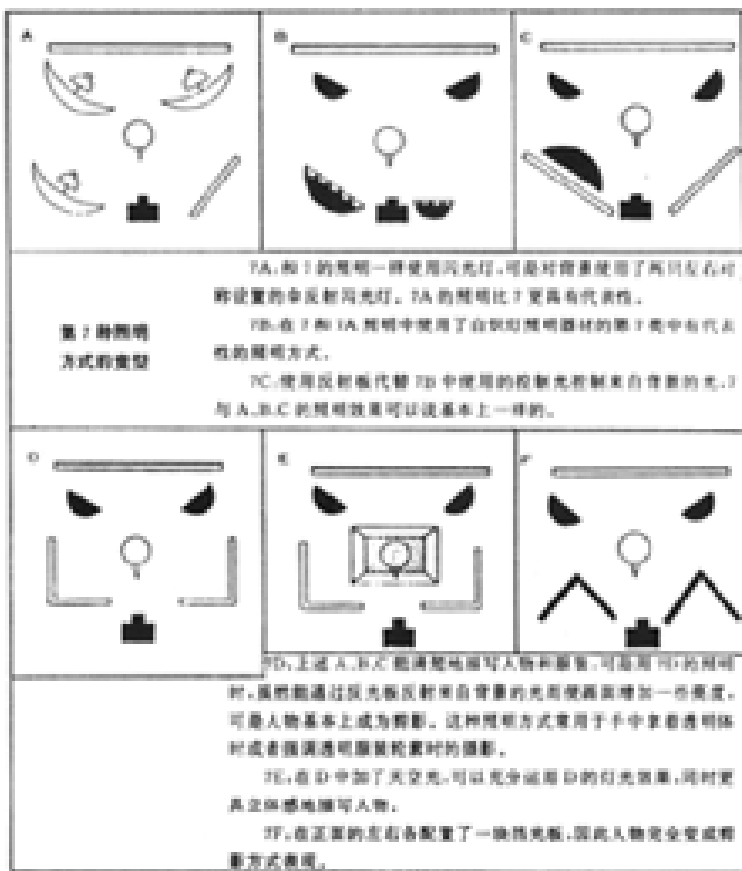


图 9-23b 人物摄影的照明方式之七 (2)

八、用透射光使背景变白的照明

这是在丙烯酸树脂板后面放置 2~4 只灯，以通过丙烯酸树脂板的透射光作为背光的照明，从使背景呈白色这一点来说，要求比第 7 种照明方式更亮时使用这种照明，其目的是要增加

背光强度。采用这种照明时，透射光会直接射入照相机镜头，因此不可避免地要发生内面反射或光斑。另外，既然使用丙烯酸树脂板，就应除了白色背景外，在其他方面更多地利用其照明效果。

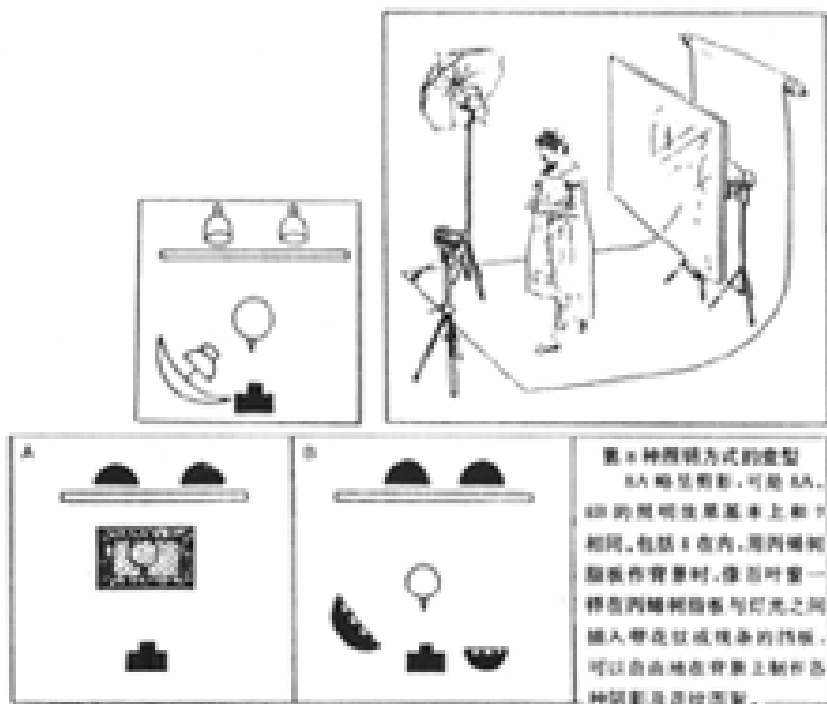


图 9—24 人物摄影的照明方式之八

九、肖像摄影中典型的多灯照明

这是作为肖像摄影的多灯照明，是历来常用的典型照明

方式。一般都使用白炽灯光，可是也可以使用闪光灯光。这种照明共使用 5 只灯，除了造型光及其控制光外，加背景光和 2 只塑型光。2 只装饰性塑型光中，靠后的灯光能有效地掠射头发，另一只略呈侧光的小灯光以较窄的宽度从脸后面掠射脸颊，使脸部产生活力。



图 9—25 人物摄影的照明方式之九

十、有个性的细光束聚光 灯具多灯照明

这是以细光束聚光灯为中心的多灯照明，严格地讲，这种照明方式不能称为肖像摄影的照明。因为细光束聚光灯作为塑型光起着重要作用，重点表现人物手中的物品或着装，而不是着重描写美丽的脸部或体形。虽然拍摄的是人物，但不以人物为主，主要突出衣服的一部分或香水瓶等，而人物经常被表现为剪影的形式。

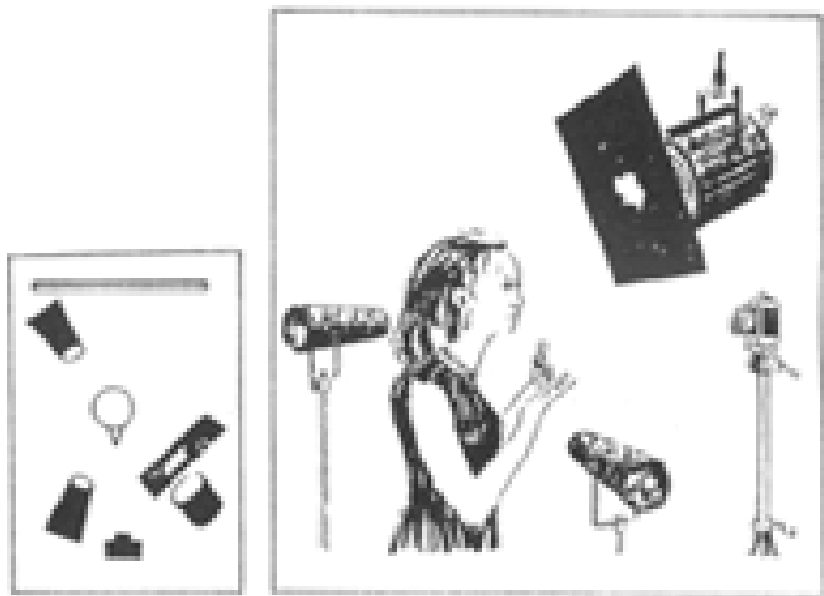


图 9-26a 人物摄影的照明方式之十 (1)

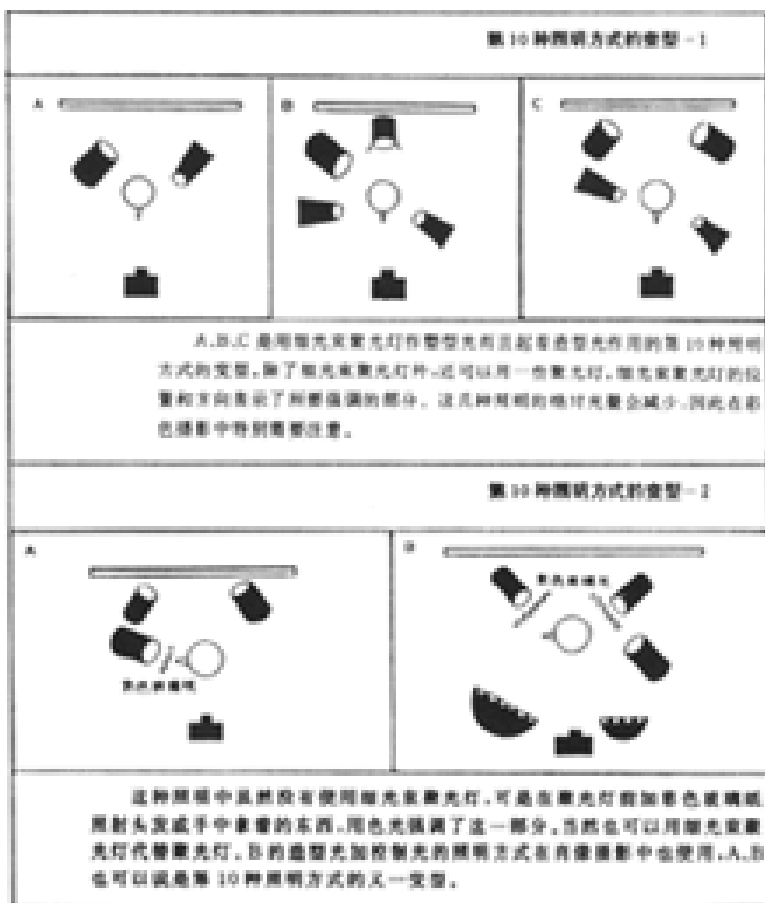


图 9-26b 人物摄影的照明方式之十 (2)

第十章 摄影构图技巧

摄影有没有构图？拿起照相机从取景框中看被摄体还需要不需要去遵循美术造型法则讲究构图呢？多少年来，摄影大师们各有各的看法，有的极力主张构图，认为摄影是平面造型，也应遵循美术造型法则，应讲究构图，有的认为构图是摄影最主要的表达手段，使摄影表现得成为可能。有的人则否定构图，认为对于从取景框中看世界讲究构图是一种无稽之谈，它只需要摄影者面对客观现实拍下决定性的瞬间就可以了。

摄影要不要讲究构图呢？抛开争论不提，从初学者的角度来看，不妨先从构图开始学起吧，但切莫把人们对美术构图的法则用于摄影构图，摄影构图有它独特的、本质上的东西。这一章的取景与构图、边框与构图、点线面的构成三个问题，就是对摄影构图本质的一种实践。

取景与构图，是指从摄影者的眼睛出发，通过相机取景框对实际景物进行有兴趣的框定。这是立体的裁剪，这是从人的主观对景物的客观出发来进行构图处理，这一步往往是最关键的，因为以下两步的构图，都是在此基础上进行的。

边框与构图，是指平面的构图形式，它是指底片边框。放大时的裁定、展出或发表前对边框的最后一次剪裁，这是平面的剪裁，它是从读者的角度出发来认定事物，这也是一次减法，这一步的好坏，也能决定着画面的视觉冲击力，它是

作者的再创作。

点线面构成，是从对生活的群化角度来研究画面内的形式，它是摄影者学习的开始，也是摄影者构图的结束，不了解不遵守这些规律，达不到应有的画面效果；完全遵循这些法则，往往又失去了摄影画面特有的个性，真是“艺有法，艺无定法”。但不管怎么样，我们还是从近乎不知中开始，循序渐进地学习。正如一座漂亮建筑前面搭起的脚手架，它影响了建筑本身的美观，但又是美观建筑离不开的。拄着拐棍学走路，走会了再扔掉它。

到底什么是摄影构图呢？我们是否可以这样说，它是摄影者在某种观念的指导下，以特定的表现手段和材料建造、纪录客观对象，表达思想情感的过程。其手段有：光线、造型、影调、视点、线条、色彩、情感等要素。

第一节 取景与构图

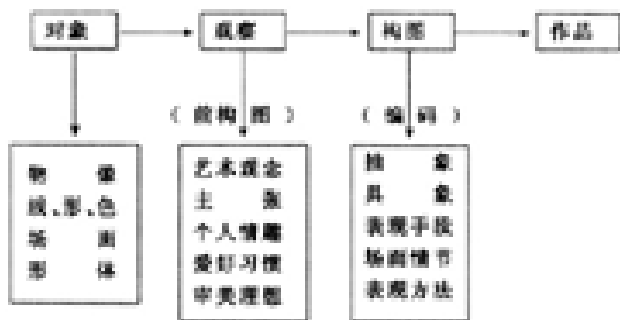
取景是摄影区别于其他形象造型形式的一大特色，取景有很多技巧，不同摄影者面对同一事件，在同一瞬间拍摄，将会产生不同的画面，有的成功，有的并不成功，甚至失败。从实质上来讲，取景是和主客体相联系的过程。

一、观察取景

观察取景，是摄影的特点，它是研究对象的。我们前面就讲到摄影的构图实际上并不是画面所形成的，而是前期观

察形成的，也叫做潜构图。潜构图的过程如下图所示：

我们知道，摄影的特点是现场性，构图不离开客观对象，取景也就更离不开客观对象了。因为摄影和绘画是姊妹形式，故有人将绘画的特点强加给了摄影。这恐怕也是为什么摄影反对讲构图的一个重要理由。实质上只要我们看一看摄影取景的过程，也就明白了我们所讲的摄影构图的真正含义。



从上图我们可以看出摄影取景研究的客观对象与绘画是不同的，绘画取景是研究画面本身，而摄影构图是研究景物本身。

二、主客体的交流

摄影取景，也就是主客体的双向交流。客体向主体提供信息，主体对客体进行判断选择，给予影响和变化（构图边框、基本形状等），这种影响产生新的信息给客体，之后再回到主体，又影响高层次的信息。如果没有极强的取景构图意识，没有客体提供信息后主体对它的能动的反映，就不会创作出高层次的作品。

乍看起来，取景构图好像是初学者和业余者的问题，实际上，它也是摄影家，包括有名气的摄影家，终生所要研究和注意的问题。

三、取景变化的因素

拍摄手段对取景是有影响和作用的。从观察的意义上讲，叫做多方位的观察，选择表现事物本质的最佳位置和角度。

1. 拍摄位置

拍摄位置，就是选择什么样的方向、距离和高度来拍摄。

(1) 方 向

被摄体在水平位置上的变化，决定着被摄体轮廓形象；决定着物与物之间的关系、人与人之间的关系、人与物之间的关系；决定着景物的空间构成等等。在画面中，这几个因素是非常重要的。从表述能力上说，拍摄方向是有意义的，它影响到我们对被摄对象的认识和理解。方向对空间线条的透视影响很大。（见彩图 10—1）

(2) 距 离

距离决定着画面包容范围的大小。这里就有了远、全、近、中、特写等景别。它们主要是表现环境气氛、情调、事件、具体对象、细部表情、动作、神态等。

远景：范围大，表现的是气势，也可表现一定的情调，着重是对环境的描写。（见彩图 10—2）

全景：有主体表现的画面，多半是表现事件，如建筑工

地、工农业生产。全景叙事性较强，在新闻摄影中应交代五个“W”。



图 10—1 全景叙事性较强，多用于表现事件

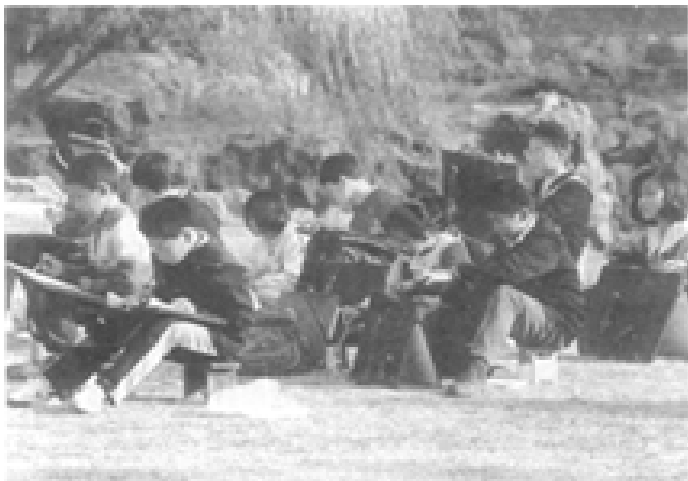


图 10—2 中景表现人物、主要情节，没有过多环境

中景：以现场人物为主。表现人物的动作、姿态，它也是事件的近景，没有过多的环境。表现主要人物、主要情节，是叙事的重点说明。

近景：一向多为人物上半身，主要是表情。表现人物面部的精神面貌，对人物神态进行表现。它已不具有叙事的作用。



图 10—3 近景主要表现人物的精神面貌

特写：就是细部表现。通过人物表情表现人物内心世界，在视觉上逼近读者（观众），容易在视觉上、心理上给人以强烈的感染，有强烈的视觉冲击力（见彩图 10—3）。特写的手法在新闻摄影中很有运用价值，也会产生强烈的视觉效果。如《乌干达干旱的恶果》、《坦克车手》、《搏帕尔的灾难》等都是

成功地运用了新闻摄影的特写手法。

(3) 高 度

拍摄的高度决定对象之间的结构关系。主要是人与人、物与物、人与物、环境之间的关系。

仰拍：有淹没背景的特点，使前景更加突出。它和距离相结合，在一定距离内能产生透视变形，有很强的表现力。

(见彩图 10—4)

俯拍：更多露出地面的景物，多纳背景，表现对象有明确的空间位置。有时，对象的空间位置对画面的影响非常重要。(见彩图 10—5) 如获得世界新闻摄影大奖的表现前苏联亚美尼亚地震灾难的新闻照片《亚美尼亚的葬礼》。

水平拍摄：摄影更多的手法是水平拍摄。由于它和人眼的正常视觉基本一致，故对表现对象有很强的写实能力。摄影者要给予充分的关注。要在这平常之中，不是利用形式，而是加深内涵，在人们的审美直觉上给予冲击。(见彩图 10—6)

2. 镜 头

镜头是光学的表现手段，摄影强调要有镜头性，这是摄影的又一个特点。镜头和距离的关系是焦距和视角的问题，相当于在不同的距离上拍摄。特别是它与景物的特殊关系、与景物的形式及其变化尤为重要。镜头，我们通常分为标准镜头、长焦距镜头和短焦距镜头。

短焦距镜头：和标准镜头比，在同一环境范围内，比标准镜头更靠近景物，在环境及前景上发生变化。和标准镜头

比差别大，透视关系不一样，前景影像夸大了，在同样背景环境范围条件下，能使包容范围增大、比例加大，能突出前景，增强空间感。



图 10—4 28mm 镜头拍摄实例

标准镜头：标准镜头比短焦距镜头包括的范围要小一些，前景物也小一些，没有透视比例的变化，符合人眼的正常视觉习惯。

长焦距镜头：与标准镜头和短焦距镜头相比，景物被压缩了，影像比例缩小，不是透视的变化，在不同的距离上变化不大。它给人一种拥挤、紧凑的感觉。

透视、距离变化图：

摄影构图三个因素，有两个是在取景中发挥作用的，因此，要想掌握构图技巧，必须对取景予以高度重视。



图 10—5 50mm 镜头拍摄实例

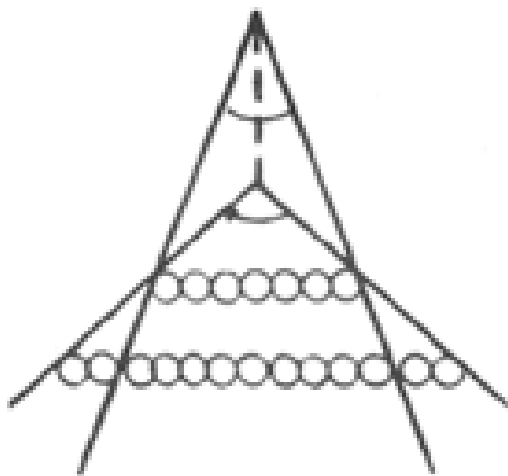


图 10—6 透视、距离变化情况

第二节 边框与构图

认识和了解边框是摄影构图的基础。边框是摄影构图最基本的、也是最重要的表现形式，没有其他要素可以替代。

一、边框的作用

边框可以切割世界的一切事物的任何局部，并将其纳入边框之内。边框赋予某些事物以新质；某些事物只要一纳入了边框，它就引起变化；只要框定就赋予新的内涵、新的内容。这就要求我们对边框有一个正确的认识。

重要的是在于边框能传递各种信息，给读者以满足和需求。只要我们注意身边的日常生活现象，会发现边框切割无所不在：门、窗、镜框、建筑、室内装饰等等。边框非但无所不在，而且无所不能，经它裁定后的事物形象，会立刻给人们各种各样的初视感受和与原物不同的境界品味。边框是人们思想情感的喷泉，它把自然从大纪实中提取出来，成为阅读欣赏的方式。可以想象，如果没有边框，我们会生活在怎样的一个混杂散乱的世界里。

二、边框的形式

边框的形式说出来很普通，即轮廓、边线，有方、圆、三角形、多边形等等。但我们经常从报刊上看到的大多为两种

形式：长方形和正方形。

1. 长方形

长方形是摄影作品的基本形式，横长方形又最为多见。这是因为：

(1) 它与人眼的视觉区域（双眼在 100° 左右）同构。人眼视觉区域是橄榄形，如直线切割的最大面积就是长方形。

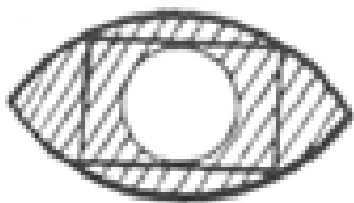


图 10—7 人眼的视觉同构

上，来自天上和地下的不多，久而久之，从生物进化的角度来讲，人眼的水平视觉变得宽大。

(3) 同圆、方、多边形等形状相比，长方形对视觉有一种满足感。

2. 方 形

方形一般来讲比较中性，它表情差。但有单纯、朴实、稳重、简洁的感觉。摄影构图要尽量避免使用这种形式。

根据人们的视觉特征和黄金分割律，画面形式的确定是有一定道理的，对人们的心理和美的要求影响很大。美的要求就是在心理上能较好地平衡。所以，一向多使用横长画面，它有一定的功能，有一定的表情性。

三、边框造型因素

边框有一定的造型因素。如长方形，是由明确的四条直线构成的，简洁、有力。它的造型因素有：四条边、四个角、四个点。边是很具体的：上边就是天，下边就是地，两边是平行意识的影响，作用就是延伸界限，还有就是封向。

四个角，形成一定的角度，形成一定的方向，产生一定的力。上边两角有上升、沸腾的感觉，下边两角有下降的趋势。角会给人造成平衡、下降等心理因素。

四个边还可以形成力场，形成内心力。对外它有张力；对内它有吸引力。这主要是利用力的形式对人们心理上产生的影响来实现的。如在边框的中心放入物体，由于受力均衡，常感到呆板，这是因为力的作用方向相等、稳重。如靠近某一边放，力场就要发生变化，力的作用就不平衡，对中心就是吸引力，对边线就是排斥力，这时动感就强。画面中物体如离边线较远，作用力的方式就弱，画面显得空阔。如物体扩大并靠边线，我们就感到作用力大，画面紧凑、集中；从力场来讲就显得有力、有紧张感。所以，现在一些能震撼人心的新闻照片多为特写。假如改变边框力的形式，就会改变画面节奏，带来变化。

总之，改变边框，也就改变了场效应，会给人们带来心理上的变化。成功的画面是千方百计使力场和心理力场平衡。有些平衡是可以看到的，如被摄主体的实际位置；有些平衡是感觉到的，如开放、上升、下降、紧张等等，人们心理经

验的存在，对实际观察事物是有影响的。因此，边框的造型因素是客观存在的。

四、边框与切割线的关系

原结构的切割和边框发生一定的关系后，就会产生不同的感觉。这是在人们的心理上、视觉上引起的变化，也是人们长期生活的习惯行为。

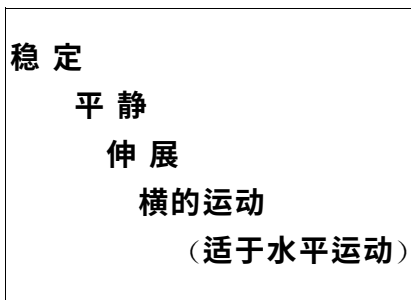
如切割线与边框成 90° 的垂直关系时，就表现出规整、平稳、静止和严肃；如切割线和边框成锐角或钝角关系，画面给人的感觉就有变化，有丰富、多样、繁复、热烈的感觉。

然而，我们讲的是摄影构图，它在拍摄现场留给我们考虑各种构图因素的时间并不多，也正因为这一点，就要求摄影者在头脑里要有一种潜构图的意识，有瞬间完成构图的修养，多观察事物，练就随机应变、得心应手的构图的基本功。

五、画幅的形式

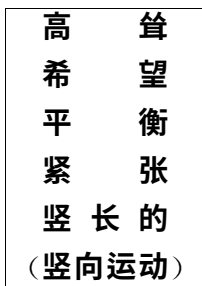
画幅的形式，也就是画幅比。过去摄影对此研究得很少，其他平面造型研究得倒很多。要想做一名优秀的摄影者，还必须具备这方面的知识。下面是三种基本的画幅形式：

1、横长的



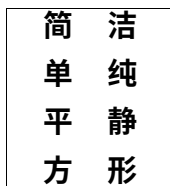
水平空间容易给人以平易亲切、开阔舒展的感觉。(见彩图 10—7)

2. 竖长的



垂直空间有庄严、肃穆、向上和崇高的感觉。(见彩图 10—8)

3. 方形的



方形比较单纯、朴实和简洁，表情性较弱。（见彩图 10—9）

六、边框空间和边框的关系

关于传统的边框空间和边框的关系，从构图形式上有以下几种，这种关系我们称之为“内结构”。

1. 三角形构图

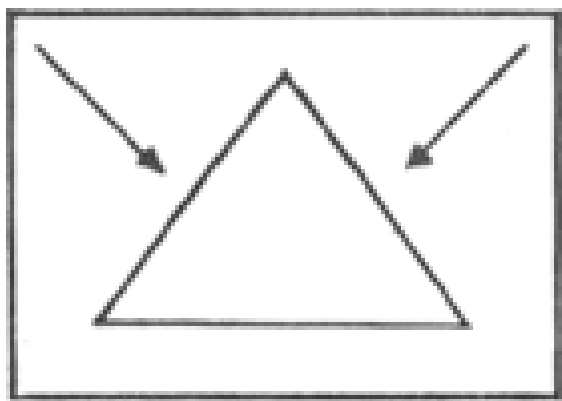


图 10—8 三角形构图

三角形构图，在四个边框里所表达的事物集中在这三角形之间，也就是人们常说的金字塔式的构图。边框下边和三角形底边近似平行，是锐角的关系，受左右上边的作用，使人感到稳定。如果倒置将产生极不稳定的感觉。

2. 区域构图

将画面分成四个区域进行构图。将对象放在中间，是最好的位置。画面增加安全感、和平气氛，同时又比较庄重。但是画面的几何中心常常不是人们的视觉中心，所以，有人也称此位置是构图的“死点”，将主体放在此处要慎之又慎。

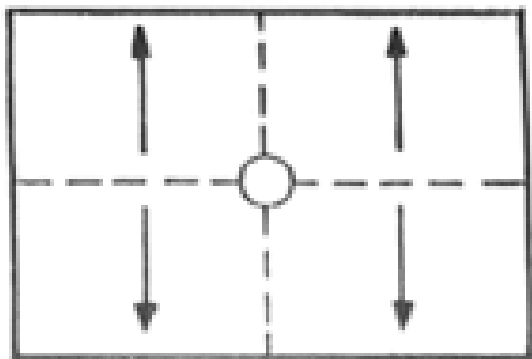


图 10—9 区域构图

3. 井字形构图

传统的构图在中心区域，而井字形的构图，则取其四点，将被摄主体放在某一点或几点上，这样，就显得富有变化有生气，画面充满着活力。但如掌握不当，容易造成不平衡的感觉，变化也成了杂乱。

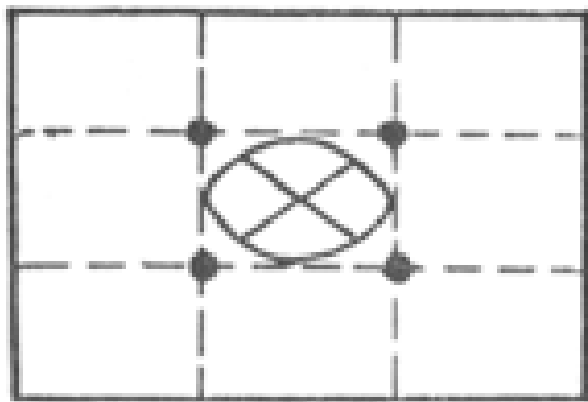


图 10—10 井字形构图

4. 米字形构图

米字形构图有中心区域，也有主点。所以给人们的心理感受是：既有和谐，又有变化，画面显得活泼。但运用得不好就会使画面主次不分，显得无序。

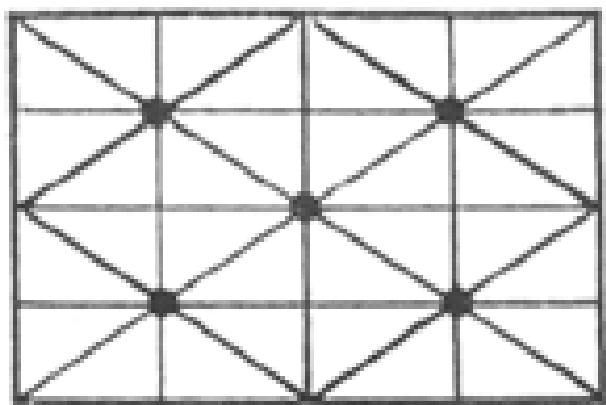


图 10—11 米字形构图

5. 区域范围构图

区域范围式构图综合了以上几种构图的优点，在这些区域里构图，画面都显得比较活泼生动，因为它总是要与边线形成一定的角度。但这种图形形式的掌握，要经过长期的拍摄实践，在自觉中养成。

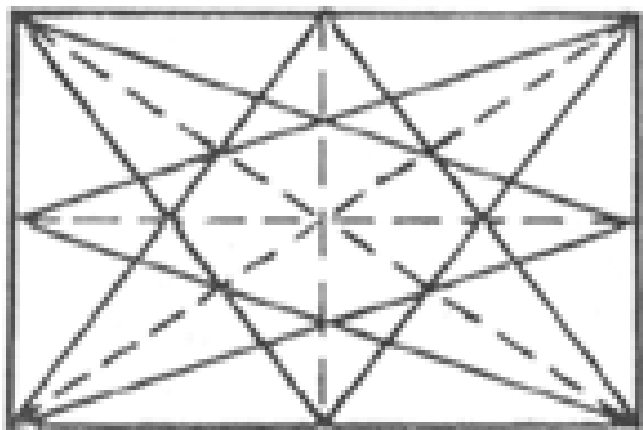


图 10-12 区域范围构图

6. 三区域构图

三区域构图形式较为简单，但具有鲜明性：大空间，小对象；或小空间，大对象。它实际上是从电影画面的构图深化而来的。我们知道电影构图有时限性，它可以从一个画格变化到另一个画格。

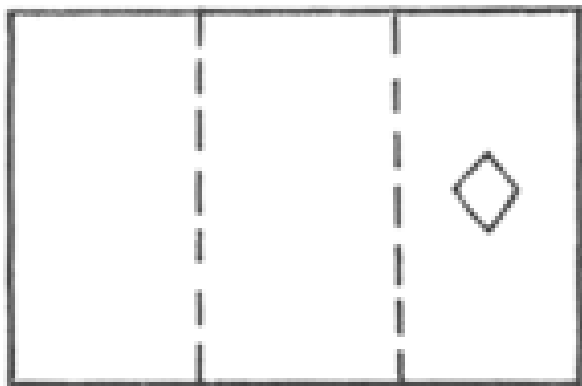


图 10—13 三区域构图



图 10—14 点的群化关系

近年来，摄影运用这一构图手法越来越多，人们也乐于接受，因为现代生活节奏加快，改变了人们已经习惯了的阅读方式，总希望有点刺激，使已疲劳的神经引起兴奋。

事物总是一分为二的，世界也是辩证统一的。因此，摄影者往往使用一些反常规的构图手法，造成新的矛盾和对立，从而使人们在更高一个层次上求得平衡。这也是摄影构图的另一要义。

第三节 点线面构成

一、点性构图

构图上所谓的点，是指任何与背景脱离的独立的单位。一块亮斑、一个小池塘、一块暗面积、人头（群像）、手、飞机等等都可称为点。（见彩图 10—10、彩图 10—11、彩图 10—12、彩图 10—13、彩图 10—14）

点性构图主要是找画面上点的位置，就是说拍摄时点要有所考虑。当然，现实生活中点很多，但能进入意识、对构图有作用的不多。大多数的点并不能形成阅读的趣味中心。

点与点之间有大小、明暗、色彩的区别和位置的变化，在画面构成上是起作用的，一个点凝固视线，两个点就有跳跃性。如何处理好两点关系是比较困难的。两点要处理好远近、大小的关系，使得在对比中互相加强。三个点的处理比较生动，相对容易些，风光摄影常使用这种形式，因为一个点作

为主体，其他两点作为辅助手段就好处理了。

从位置上说，点能构成平衡的感觉。一、二、三点的安排在画面不同位置（非中心）都会产生动感。但如果处理不好，就会有不均衡的感觉。

点是重点的意思，趣味中心就是点的位置，就是点的重要形式。

从群化关系上说，点也是画面的整体结构体系。在点多时要注意群化，拍摄要主次分明，形成有序的画面结构。群化可以产生节奏和均衡，这是由于有很多点按一定的秩序排列重复才能产生的样式。群化并不是说包括所有的点，要有条件：相近性、相似性、完形性。

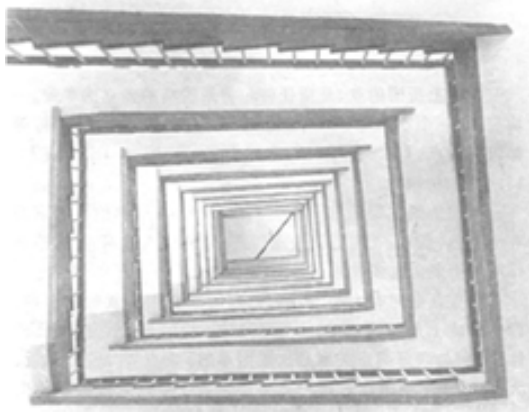


图 10—15 楼 梯

在群化关系中，点的独立还是点的意义，于是就产生了点与面、点与形的关系，这是由点的位置形成的。大雁南北飞，是点；人流如潮，是点。但也有一字形、人字形、S形等等，这就是群化关系构成的线、形。

群化之外的点是有变化的。

概括起来，点在结构中要尽量做到：大小相称；多少适量；宾主有别；疏密适宜；层次分明。

点有以下的作用：

1. 有构成线、形的功能（两点以上）。
2. 有产生节奏、韵律的作用。
3. 有表现空间的能力。
4. 有均衡的作用。
5. 有装饰的作用。
6. 有构成视觉重点的作用。

二、线性构图

线，这里不是单指线条，而是指方向上的运动。点是位置，线是方向运动。

线的方式有多种，直、曲、自由线等等。摄影上从客观对象、从事物特性来说大体有：曲线（抛物线、弧线、弯线等等）和直线（垂直线、平行线、倾斜线等等）；从方向上分，线又是有纬度的。

在摄影中还有一些线被称为关系线，指称意义较为广泛：人和人、人和物、点和点、位置和位置等等。关系线主要构成情节，有很强的表意、叙事功能。关系线主要有两种类型：视线和运动方向。（见彩图 10—15、彩图 10—16、彩图 10—17、彩图 10—18）

在摄影实践中，很有研究价值的是关系线，关系线也是

我们经常从画面中读到的。

线性结构功能如下：

1. 线是画面结构的基本框架

线不但形式上有表情、表意的作用，在叙事上也有很重要的作用。其表情性虽不如色彩，但叙事性却很强，它可以把画面撑起来，成为情节，它往往还是决定画幅形式的基本条件。



图 10—16 突出的线条特征

2. 线是表现空间的重要条件

线条透视是表现空间的大的方面，线是产生方向的重要条件，仔细阅读一幅照片，我们会发现：脱离了线的存在，其空间感会被大大削弱。

3. 线是构图结构中联络各部分的纽带

在画面的构图结构中，部分与部分之间、图底之间的关系都是靠线来做纽带的（直线的、曲线的），没有这种线条连结，它们将不能有机地统一在一个画面之中，形成有机的结构。

4. 线有形成节奏、韵律的功能

线在画面中可形成很清晰的节奏，使得画面形成有章法。同时形成韵律感，增强摄影画面的美感价值。

5. 线有很强的表意功能

线条不光有表情、叙事的功能，同时还有很强的表意功能，这在人物肖像摄影中和专题摄影报道中显得尤为突出。

6. 线有吸引人注意力的功能

人们生活在充满紊乱杂散的线条世界里，我们之所以在散乱中还觉得有序，是因为人们只注意有吸引力的线条，而忽略了其他线条的存在。所以，在摄影画面中，突出的线条特别惹人注目。

三、面性构图

面性构图，这对摄影者尤其是初学摄影的人讲，是一个新的课题。过去人们很少研究它，随着现代生活节奏的加快

和人们思维方式的变化，面性结构的问题已凸现出来，逼得我们不得不注意它。



图 10—17 用面表现空间特征

面性构图，远远超出画面结构上的技巧问题，它已成为当代思维科学的一个非常重要的问题。

下面我们粗浅地探讨一下面性构图的问题。（见彩图 10—19、彩图 10—20、彩图 10—21、彩图 10—22、彩图 10—23）

1. 面形成因素

面形成因素有两种说法：一是“点彩派”，认为面是由点组成的。二是“概念派”，认为面是由线组成的。目前比较容

易接受的观点是：面由线组成，一是幅度形状具有的特性，二是从同类群化的角度来说面的。

一幅画面要有两面组成，一是基面（底），一是图面，只要有图形，就有了图面。只有基面没有图是空洞的，没有任何意义。面又是有形的：几何形、自由形、人工形和自然形等等。

2. 自由面体的强化

自由面体是随景物而变化的，面的构成分成几种情况，面包括景物范围不一样，分割也不一样，这里就有了远景、全景、近景、特写之分。在拍摄实践中，往往有些场面不尽如人意，特别是活动对象。但如果我们有意识地抓瞬间、找面性组织、群化关系等较好的时机，就能拍到较为成功的照片。不然，画面将会杂乱无章。

3. 图底关系的分离

从图面和基面的关系上来讲，一定要讲究分离，这样才能使图形鲜明，各个面都清楚。没有分离，像的概念不强；分离不成功，面性就模糊。拍摄时要注意到明暗、色调、质感、肌理的变化。让暗色调的主体处于浅色调的背景中；浅色调的主体处于深色调的背景中；灰色调的主体遇到灰色调的背景时，要注意用光感、质感、肌理或斜线条互相对比衬托。总之，无论如何，要使主体鲜明，从背景中凸现出来。

4. 多个面的调度

拍摄的画面中有多个面的时候，就要注意“组织”。所谓组织，就是变化拍摄角度、位置，观察不同的承面。承面虽然越多越丰富，但观察不好，拍摄不当，就会造成无序。当我们遇到多个面的时候，一定要能动地调动摄影手法，使承面形成一定的视觉顺序。

第十一章 摄影曝光的决定

在整个摄影过程中，正确曝光是至关重要的一环，这一步做好了，其他工作就好做了，这一步做不好，其他一切都无从谈起。对曝光的决定不仅是个技术问题，它还是摄影者的艺术修养问题。曝光控制完成于摄影的全过程，丝丝相接，环环相扣，因此要把摄影全过程的各种影响因素都考虑到曝光决定中去，只有这样，才能真正学会曝光的控制技巧。

正确曝光是摄影爱好者的基本技能。

正确曝光是摄影者创作的技术基础。

正确曝光是摄影的必要前提。

第一节 如何决定曝光

摄影曝光，就是摄影者对光线照明状态的判定。

在日常生活中，人眼的视觉特性与胶片的感光特性有很大的差别，这就要求摄影者要练就一双“摄影”的眼睛，对照明被摄物体的光线进行有利于曝光决定的大致分类，掌握规律，熟练使用正常的“正确曝光决定”方法。只有在此基础上，才能充分发挥摄影者的艺术创造能力。（见彩图 11—

1)

一、决定曝光时需要有一双“摄影”的眼睛

拍照的第一步是正确把握被摄体的状态,在决定曝光中,这也可以说是第一条件。必须根据被摄体的状态使用曝光表,改变曝光测定方法,给决定曝光增加一些要素。

1. 弄清被摄体条件很重要

说到被摄体的状态,可列举下列几个大的要素:

被摄体是完全不能穿过光线的反射物体,还是透射物体(包括半透明物体)?

构成被摄体的材料具有什么样的材质结构?它的反射率是高还是低?

构成被摄体的色调是以什么颜色为中心?

被摄体和背景(颜色和距离)的关系如何?

这四个要素不是各自独立表现出来的,而是作为被摄体整体条件构成的。因此,被摄体通常呈现出非常复杂的形态。必须根据从整体上表现某个被摄体的要求来确定需要强调的部分,并决定曝光。

2. 了解光的特性是正确曝光的捷径

除被摄主体条件外,在实际拍摄中,光线状态对决定曝光有很大的影响。这种光线状态,一般分为方向性和光质两个方面。

(1) 光的方向性与曝光的关系

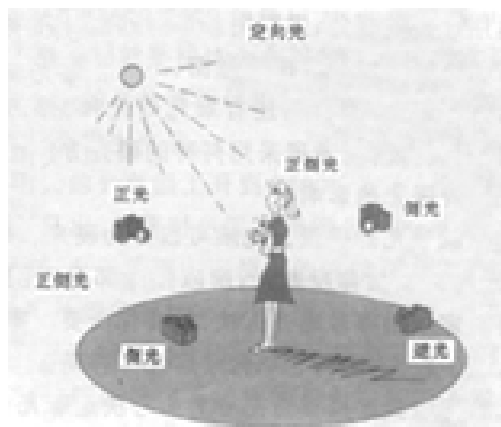


图 11-1 光位示意图

图 11-2a 白色物体曝光
不足，成为灰色

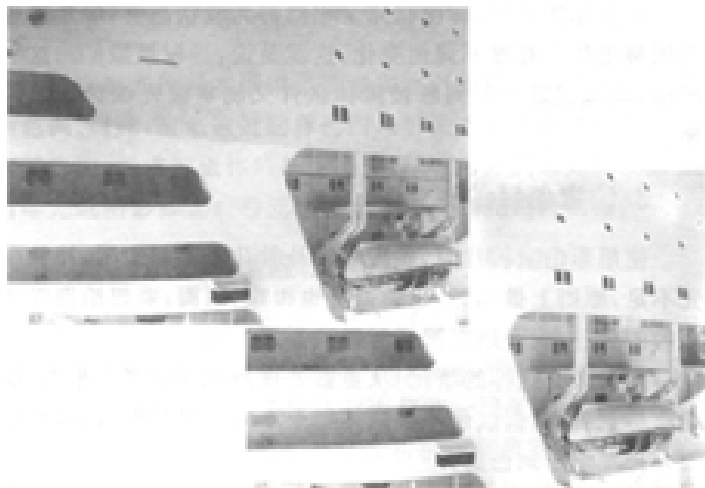


图 11-2b 白色物体曝光
适当，还原正确

光的方向性，按照光对照相机而言是从哪个角度射来的分类，有顺光、逆光和斜光等。

即使是同一被摄体，顺光看和逆光看，其印象会完全不同，因此，曝光的决定方法也不一样。

例如，在顺光拍摄时，用测定被摄体重点部分的标准的适当曝光拍摄，就能得到与表现意图相一致的图像。但是，逆光时就不会这样。如果不是通过突出逆光的氛围，运用其阴暗部分，或者运用其强光部分，进行阴影部分重点曝光和强光部分重点曝光，就不能充分实现表现意图。

另外，在光的方向性中，还有聚光灯光和轮廓光等，必须根据被摄体的具体情况考虑采用何种的曝光方法。

(2) 光质对曝光的影响

光质，也就是光的质量。光质可以分为硬光和软光两种：

硬光照射的被摄体反差大，所以强光部分和阴暗部分非常分明，要决定采用哪种曝光方法，就看你所要着重表现的是哪一部分。至于软光，因为它如同漫射光一样是分布在整个被摄体周围的，所以只要以重点部分为中心决定曝光就可以了。

掌握光的方向性和光质的基本要素是被摄体的反差。决定曝光时，要考虑被摄体光区是否在胶片的有效曝光范围之内，以及怎样用曝光处理这个被摄体的光区。

在实际拍摄中，即使在完全相同的光线状态下，曝光量也会因被摄体的亮度不同而变化。这就是说，注视被摄体的这双眼睛，应该是既能够判断被摄体条件又能掌握光线状态的眼睛。

3. 注意色温的变化

使用彩色反转片时，拍摄后的补救几乎不起作用。补救曝光不足，原则上做不到，色彩修补也很难，因而，要想拍得曝光准确的照片，就必须在拍摄时做到万无一失。

经常会有这样的情况：从显影处理到完成的照片来看，曝光都是正确的，但成色与被摄体完全不同。究其原因，多半是因为没有考虑到色温。

彩色胶卷都有色温设定，超过或者低于这个设定，就不能拍出准确的实景颜色。

一般我们拍摄最多的机会是白天，光的色温为 5000K~5600K，日光型胶卷就是按这个色温制造的。也就是说，具有 5500K 左右色温的光线都能使拍摄正常成色，除此之外，拍出照片的颜色就会发生变化。

例如，阴天的光色温上升到 7500K 左右，拍出来的照片，颜色就发蓝，日出、日落时色温下降到 2000K 前后，拍出照片的颜色就发红。由于普通家庭使用的钨丝灯的色温较低，所以拍出的彩色照片颜色偏红。（见彩图 11—2）

另外，如果进行长时间曝光，会出现倒易律失效现象。曝光量发生变化，颜色则会有较大的偏差。如果不对此进行补偿，就不能重现景物正常的颜色。因而，所谓适当曝光，也包括对照片应有颜色的要求。

二、创造力是决定曝光的最后一招

决定曝光的基本原则是要忠实地再现被摄体具有的层次和色调。因此，应该通过选择使用入射光式曝光表还是反射光式曝光表，考虑被摄体的条件和光线状态，分别采用标准的适当曝光或阴影部重点曝光或强光部重点曝光进行拍摄。

1. 曝光选择余地应该多一些

所谓适当曝光，是以忠实再现被摄体具有的层次和色调为前提的，也包括主观意图操纵下的修改。

在商品摄影中，为了使任何人都能一目了然地知道那是什么商品，忠实地再现商品的层次和色调是最重要的。但是，在风景和人物摄影中，有时根据摄影者的意图，也不一定要忠实地再现被摄体，而是可以通过采光和曝光选择，故意拍出色彩“失真”的照片。

摄影时，首先应该按照理论上的要求，求出能够忠实再现层次和色调的适当曝光。但是，追求所谓忠实再现的曝光，常常会使拍出的照片变成千篇一律的东西。经常面临的挑战很重要，而且拍出更加富于个性的照片应当是每一位摄影者的艺术奋斗目标。

例如，彩色反转片的有效曝光范围是 5EV，即使包括曝光宽容度在内，也只有 7EV 左右。把它全部用满，在适当曝光中也算是一个有创意的曝光方法了。但还可以进一步使用特性曲线的“肩”部和“趾”部来表现，即使是在同一光线

下拍摄同一物体，拍出的照片也会不一样，这就是曝光方法和摄影者的创造力不同而产生的结果。

2. 把握胶片的再现范围

确定适当曝光，还需要熟知胶片的再现范围。

拍照时，首先从保险考虑出发，用适当曝光进行拍摄。进行适当曝光后，再按 ± 1 级左右曝光量拍摄就可以了。这些曝光虽然与用适当曝光拍摄的照片不同，但是，它也许会使照片获得出乎意料的效果。通过多次这样的试验收集数据，就能有把握地使用能达到胶片再现范围极限的曝光法。（见彩图 11—3）

胶片特性曲线的“肩”部和“趾”部的再现是不固定的、非常微妙的，要掌握它，主要依靠摄影者的经验积累。

要想掌握适当的曝光方法，也可以在曝光表的使用方法上下功夫。例如，将比曝光表的指示值缩小 $1/3$ 的光圈作为自己的适当曝光的话，调节好曝光表就比较方便了。在美能达曝光表上，有一个指示补偿旋钮螺丝，可以通过调节它来进行补偿。

3. 从作品中学习曝光技术

即使你实际上还没有遇到过某些特殊的情况，但如果事前在他人的照片上已经知道了其曝光技术，拍摄时就可以避免某些失败。

参观作品，对摄影者来说，不仅仅是欣赏照片，也是学习技术的好机会。

第二节 影响摄影曝光的因素

在摄影过程的每一步，如果不加以小心对待都会影响到摄影的曝光，这样，也就影响了照片的画面质量。这里，我们从以下五个主要的方面来看看影响曝光量的因素。

一、被摄体受光的强弱



图 11—3 被摄体的反光强弱决定曝光的组合

摄影离不开光线，被摄体没有光照，也就没有光的产生，那么曝光就无从谈起。对于被摄体来讲，光线的强度和受光情况是最基本的因素。其次还要考虑到摄影时在镜头前使用滤色镜的情况。

1. 被摄体的受光情况

一般来说，影响胶片感光的不是照明光线本身，而是被

摄体接受照明光线之后的反射光，被摄体的受光情况影响着反射光的强弱。即使在同样的照明光线条件下，由于被摄体受光情况的不同，被摄体反射光的强弱也是不一样的。这样一来，对于同一胶片来讲，需要的曝光量也就不一样了。

2. 照明光线的强度

照明光线的强度决定着被摄体反射光的强弱，而强弱不同的照明光线则会影响到曝光量的决定。如以太阳光为照明光线的室外摄影，春、夏、秋、冬，风、霜、雨、雪，云、雾、虹、霞等等，它们都要表现出不同的光线强度，这样一来，对曝光就有很大影响。再比如，室内摄影使用人工光源时，白炽灯光、影视灯光、低色温高色温灯光、直射光、漫射光和反射光等，也都影响着曝光量的决定。

3. 滤色镜的使用情况

表面看来，使用滤色镜与否与光源强度的关系不大，实际上它们之间有很紧密的联系。因为被摄体的反射光是通过照相的镜头才使胶片感光的，而大多数滤色镜加在镜头上之后都或多或少地减弱了射到胶片上的光线强度。所以，使用滤色镜之后，要按照滤色镜的“曝光补偿倍数”相应地开大光圈或调慢快门速度，以使胶片获得一个合适的曝光量。

二、胶片的感光速度

我们知道，胶片有低、中、高等几种感光速度，它们对

光线有着极其敏锐的反应。高感胶片对光线的敏感程度高，它只需受到少许的曝光量就可以在标准的冲洗条件下产生合适的影调或色调，而低感胶片对光线的敏感程度低，它必须获得较大的曝光量才能在标准的冲洗条件下产生合适的影调和色调。低感胶片比高感胶片需要的曝光量大。（见彩图 11—4）

例如，我们手头现有 ISO50/18°、ISO100/21°、ISO200/24°、ISO250/25°、ISO320/28°、ISO400/27°、ISO500/28°、ISO630/29°等几种不同感光度的胶片，当拍摄某一景物经测光确定需要使用 ISO100/21°胶片用 f11、1/125 秒的曝光量时，那么，当我们换用 ISO200/24°胶片，曝光量就应改为 f11、1/250 秒或 f16、1/125 秒。而换用 ISO50/18°的胶片时，曝光量应改为 f11、1/50 秒或 f8、1/125 秒，依此类推。

三、冲洗的条件

冲洗条件与摄影曝光量的决定有着极为密切的关系。如果冲洗条件达不到标准，即使再准确的曝光，也不能得到合适的影调和色彩。在冲洗条件固定的情况下，标准曝光会永远产生合适的影调和色彩，一旦冲洗条件得不到保证，对画面质量的影响是十分直接的。所以，在决定曝光量的时候，就要想到这个曝过光的胶片应使用何种配方、何种工艺、按照何种条件去冲洗。

标准的冲洗条件是以生产厂家推荐的冲洗药液和工艺，按照标准的冲洗方法操作。如果冲洗条件发生改变，冲洗药

液的性能也将随之发生变化，这对画面的影调会产生明显的影响。相同的曝光，不同的显影条件（如 D—72 工艺和 D—76 工艺），将会产生不同的影调，这一点务必要注意到。

四、快门和光圈的准确性

摄影中曝光量的决定是通过快门和光圈的组合来完成的。如果照相机的快门和光圈的标称值能达到标称值的，准确性也就没有多大问题，那么在曝光决定的时候，就不要考虑这个因素了。问题是绝大部分的照相机和镜头使用过一段时间后，其实际值与标称值往往不符，尤其是精度较低的照相机，光圈系数和快门速度会偏离它们的标称值，如标称值为 $1/125$ 秒，而实际值可能只有 $1/60$ 秒或 $1/90$ 秒；标称值为 $f8$ 的光圈，其实际值也许只有 $f5.6$ 或者稍多为 $f8.5$ 。这个看不见摸不着的因素往往使摄影者在不知不觉中导致了对曝光决定的失误。尤其是对于自己不熟悉的照相机，产生了失误却不知道失误的原因何在。

光圈值和快门速度的准确与否是影响曝光量决定的不可忽视的因素。对于追求曝光准确的高质量画面的摄影者来说，这个因素往往显得非常重要。

五、互易律失效

在正常的曝光范围内，这个问题不必要考虑，但当被摄体受光太多（反射光很强）或受光太少（反射光弱），也就是

说，摄影者为了获得适当的影调必须使用太大或太小的光圈值、极快或极慢的快门速度时，画面影调并不能像理论计算（曝光测定值）那样表现出来，这时要对曝光做一些适当的调整。只有这样，才能使画面获得适当的影调和色调。互易律失效，也是摄影者在决定曝光量时要考虑的因素之一。

第三节 摄影中的曝光控制

摄影实践中所遇到的亮度及其分布情况是比较复杂的，不可能、也没有必要将每一种条件下的曝光控制来一一加以说明，只要从一般的要求出发阐明几种典型情况下应当注意的问题，了解其相互间的关系，掌握一定的规律，就可以联系并掌握各种条件下的控制曝光的方法，从而正确地控制摄影曝光。

一、拍摄近景时的曝光

在摄影实践中，拍摄近景的画面很多，曝光基本上都是以近测人脸亮度为依据。

按亮度曝光拍摄近景时，经常采用以下几种不同的测光、曝光方法：

一种是近测人脸亮度，并按照人脸的亮度值（或相对值）来决定曝光组合。

另一种办法是调节照明，直接控制人脸的亮度，并以人脸亮度（主光）为基础来进行整个画面的亮度平衡。在控制

亮度时，分别计量主光与副光亮度，并按主光亮度决定摄影时的曝光组合。

在拍摄近景或中景时，也可以近测景物的亮度来决定曝光组合。（见彩图 11—5）

一般摄影的技术标准可以说就是要把画面亮度平衡好，在印放照片时，既不要局部遮挡，也不要进行局部加光。

二、拍摄远景和全景时的曝光

全景和远景都包括较大的范围，在这个范围内，经常是既有较亮的景物，又有较暗的对象，影调、色调比较丰富。



图 11—4 拍摄全景使用 TTL 测光

拍摄全景或远景时，主要要求恰当地再现整个画面的影调，而并不特别要求准确控制某些局部的密度，因此在测光与曝光上适合于计量较大的范围。这时可按机位计量所得的平均亮度确定曝光。曝光表的测光范围要与摄影镜头的取景相一致。TTL 相机不存在这个问题。

应当指出，在曝光测定过程中，如果已按人脸反光率为基准调整了实用感光度，则整个计量范围内的平均亮度应当接近（反光率为 30% 左右）人脸亮度。因此，在按机位量光时，就应当使计量结果尽量符合这个要求，其中包括适当改变计量方向，即调整计量亮度时曝光表的俯仰程度；同时，还应参考同一光线条件下近测所得人脸亮度值来确定曝光。

按机位量光拍摄远景、全景时，如果没有人物活动，或者画面中人物处在一个侧面或后倒位置，则可临时安排一个人脸反光率适当的对象正对摄影镜头作为测量对象，以便得到一个可以供曝光参考的亮度值。

按人脸亮度曝光，是曝光测定时采用的测光与曝光方法的必要措施；而机位计量亮度值，是为了照顾画面的影调、色调的正常再现。二者都是拍摄全景、远景所主要考虑的方面。如对这一问题做出正确的分析与选定，则完全可以使测量结果与实际需要大体趋于统一。

在全景画面中，环境和人物亮度差别较大时，可用调节人物照明使其与环境亮度平衡；然后根据情况，按人物或按环境亮度确定曝光。

如果是天空过亮或地面过亮，形成画面亮度不够平衡，就可以运用滤光器，或进行局部遮挡，以平衡画面的亮度分布。

(见彩图 11—6)

三、拍摄晨曦和晚霞时的曝光

要在摄影画面中表现黎明、黄昏气氛，可以通过画面中的光效处理，使读者从照明特点中感到这一时间特征；另一方面，也可以拍摄黎明时的晨曦、朝霞以及黄昏时的晚霞。作为新闻摄影，如果是直接拍摄日出、日落等时间特征鲜明的对象，对曝光的要求则更高。



图 11—5 比正常值减 2~4
挡曝光，造成朝、夕气氛

黎明、黄昏时最显著的照明特点是反差大，暗部层次少，景物细部分辨不清，明亮部分（如天空）有较清晰的影纹、层次。除明、暗景物之间有较大的反差之外，在明亮部分的内部，如天空与初升的太阳或天空与即将西下的夕阳之间也具

有强烈的反差。因此，对测光、曝光以及亮度的平衡，都需要认真地进行选择，进行恰当的处理。

拍摄日出、日落，拍摄朝霞、晚霞，一般都不宜依据照度确定曝光，只能有选择地测量上述范围内的亮度。当太阳正位于地平线上时，太阳的亮度与周围天空的亮度差别不大，以这一范围的平均亮度作为曝光依据，尚能使天空影调具有一定的层次，色彩较为正常（大面积的地面景物可能会曝光不足）；但如果太阳在高于地平线一定角度，太阳亮度显著地高于周围天空亮度，则不能直接测量，即不应以阳光亮度作为曝光依据，这样还可以避免损毁曝光表。

拍摄日出、日落，应当避免直接测量太阳亮度，而只宜于以太阳周围的、不是过亮的天空亮度作为测量和曝光依据。为了避免阳光直接投射到独立曝光表的感光球上，可以用手适当地遮挡，以保证测量结果准确。以天空亮度作为曝光依据，既可以恰当地表现天空影调，又能显现出太阳的明亮特点。这一原则，也适于拍摄画面中不直接出现太阳的朝霞、晚霞画面。

上述原则，有利于表现天空影调。至于天空与地面景物之间，以及地面景物的明亮部分与背光部分之间的强烈反差，还需要通过亮度平衡，作进一步的调整。（见彩图 11—7）

应当指出，所谓拍摄日出、日落或朝霞、晚霞时不宜按照度确定曝光，是指拍摄不带人物活动的场面而言，即只适于按天空亮度曝光。如果被摄画面中有人物活动，则应另行处理。一种是以天空亮度曝光，人物只留下剪影效果；一种是按人脸亮度曝光，天空的层次、影纹将失掉；还有，就是

给人物补光，使人物与天空亮度平衡，就能得到既表现人物活动表情，又有天空层次、影纹的画面。

四、拍摄雪景时的曝光



图 11—6 选择具有代表性的景物测光订光

雪景亮度分布有两个特点：一方面雪的反光率很高，所以雪景亮度易高；另一方面，由于白雪覆盖，景物的起伏感一般都会减小，因而不少部位反差较小，似乎白成一片；也有一些局部由于没有积雪，而与已有积雪的地方形成强烈的反差。在顺光及漫光照明下，雪景影调一般易于平淡。因而在拍摄雪景时，如果取景和光线处理（选择）不当，就会把绚丽的景色表现成平淡的影调。由于雪景特别明亮，在用曝光表进行亮度测量时，如果对景物亮度缺乏分析，对基准亮

度选择不当，就容易使曝光严重不足。

首先，要注意照明光束的投射方向。如果是来自正逆或侧逆方向，一般易于表现被摄景物的起伏、层次，表现出雪的质感，描绘出具有光亮轮廓的影像，突出画面中的立体形态。拍摄雪景时的逆光照明和雪面略具单向反光的特性，会使雪面上略为突起的部位形成一定的亮斑，大大丰富雪景的影调，描绘出宜人的景色。

拍摄雪景，还应当考虑人脸（包括衣服）亮度与白雪亮度的平衡，适当增加脸部的辅助照明，提高人脸亮度，改善画面影调，以免反差过大，人物显得过暗，同时也便于控制曝光，既不致使人脸曝光不足，也不致使雪面曝光过度。

雪景中大片的影调不很丰富的部分，可以利用前景、光影处理成一定的光效，以突破单调、过亮的视觉形象，也可以帮助改善画面的曝光效果。

在测光、曝光上，仍然应当注意近测人脸亮度和机位测光两个方面。

在考虑上述原则时，还应注意灵活运用。如对雪景中的人物进行近、中拍摄，其基本方法是按人脸亮度曝光，只是在亮度平衡及辅助光的运用上，切不可粗心大意。

拍摄雪景，同样可以采取测量景物所接受的照度，并根据照度确定曝光的方法。（见彩图 11—8）

五、逆光拍摄时的曝光

逆光或侧光摄影能表现出被摄景物的轮廓形状，表现被摄对象的立体形态，表现出纵深感较强的空间深度，因而在摄影造型处理中，逆光或侧光表现力是较强的。



图 11—7 以被摄主体亮度测光订光

运用光束的照明方向，能够表现光亮的轮廓和突出被摄对象的立体形态，逆光、侧逆光只能照明景物的轮廓边缘部分，所以它自然会表现出光亮轮廓，并使略为突起的部分较为明亮，使略为低凹的部分形成暗影，因而也就能表现出被摄对象的起伏感，表现出物体的质感。

画面上表现的较强的空间深度，是由空间所散布的微粒对光的散射、漫射以及微粒本身所具有的亮度造成的。包括

水气和微尘的这些空间微粒，在顺光照明下不易被察觉，而在逆光或侧光照明下，则表现得比较明显，再加上胶片本身对蓝、紫光的感受比较敏感，因而其明亮程度更显得突出。这种“外加”亮度，自然会使远景表现得比较明亮，而且是愈远愈亮。这一特征，正符合人眼观察远景时的感受，形成了逆光和侧逆光最能表现纵深空间的效果。（见彩图 11—9）

逆光或侧逆光摄影的测光、曝光，同样可以运用顺光摄影时测光与曝光的原则，而只是在亮度平衡方面有着更高的要求，在一般的情况下，逆光摄影时画面中的人物，基本上是天空光照明，在较多的情况下比直射阳光要暗四倍左右。

逆光摄影采用机位量光时，要注意对景物亮度、亮度分布进行认真分析，适当调整测量方向，以便使测量范围内明、暗有恰当的搭配，使测量结果及其所确定的曝光组合，有利于丰富整个画面的影调，增加照片的形象感染力。

第四节 估计曝光

上一节详细讨论了使用曝光表辅助摄影正确曝光的几种典型类型。实际上，摄影时所遇到的照明条件的多变和复杂，再加上拍摄现场的突发性，并不允许我们有过多的选择，大多数初学摄影者没有曝光表，那么就不得不对曝光量进行估计了，使曝光量在胶片能容许的范围内，大部分景物不致因为曝光量误差太大而影响画面的影像效果。当取得一定经验之后，使估计的曝光量趋向于胶片所需要正确曝光的曝光量，

同样可以达到理想的画面效果。

一、室外自然光摄影

市售的盒装胶卷，厂家为了方便初学摄影者使用，都在说明书上附有一种简单的“曝光参考表”，有的直接印在包装盒上。这种表对我们使用此胶卷进行摄影曝光估计是十分有用的，因此要对它进行仔细阅读，看清它的条件要求。为了使估计曝光量比较准确，应考虑以下因素：

胶片的感光度；天气情况；季节与时刻；投射光的方向；被摄景物的明暗关系；周围环境反射的强弱；地理纬度的差别；海拔高度的影响；使用滤光器的因数。

由于各厂家给出的条件不尽相同，下面以在晴朗阳光的天气下，顺光拍摄普通景物为例来说明。

如使用感光度为 ASA100 (GB21°) 的胶卷，先决定光圈用 f16，快门时间用胶卷感光度 (ASA) 的倒数，即 1/100 秒的快门。以此为曝光基础，然后根据天气、光线方向等条件，将曝光量作适当的调整，或改变曝光组合。如使用 f11, 1/200 秒的曝光组合，或 f22, 1/50 秒的曝光组合。

即估计曝光的基本组合为：

f16, 1/ASA 秒；

f——所估计使用的光圈系数；

ASA——所使用胶卷的感光度，作为快门时间使用，要朝最接近的一挡快门归整数靠拢，如 1/100 秒，就要使用 1/125 秒；1/400 秒，就要使用 1/500 秒等。

室外自然光曝光参考表

光线条件	被摄体条件	曝光
明朗阳光	在明亮沙滩或雪地上 普通被摄体 侧光照明的被摄体	减少 1 级 $f/16, \frac{1}{ASA}$ 秒★ 增加 1 级
薄云遮日	普通被摄体	增加 1 级
微 阴	普通被摄体	增加 2 级
阴晦欲雨 开阔阴影	普通被摄体	增加 3 级

此表只适用于日出后两小时和日落前两小时。夏季要缩小一挡光圈，冬季增大一挡光圈。这是以使用 ASA100 (GB21°) 胶卷为基准的，胶卷感光度变化，快门时间也应随之改变。若得出的快门时间与相机上的标称时间不一致，此时向最近的标称速度靠近，如 1/100 秒，相机上使用 1/125 秒；1/50 秒，相机上使用 1/60 秒；1/200 秒，相机上使用 1/250 秒。“薄云”是指能产生明显的投影，而“微阴”产生的投影极淡。“阴晦欲雨”已没有任何投影、没有明显的受光面。（彩图 11—10、彩图 11—11、彩图 11—12、彩图 11—13）

对于室内自然光和灯光的曝光量估计要比室外困难得多，而且各种复杂因素太多，一般应在实践中逐步积累经验，摸索出适合自己的曝光规律。

二、夜景的曝光估计

在摄影实践中，常常要碰到对夜景的曝光，即使你有曝光表也不可能帮助你取得一张合适曝光的底片。因此，对夜景的曝光估计常常显得很重要。

拍摄夜景，实际并没有十分准确的曝光，如真要获得标准密度的曝光，又将失去夜景氛围。曝光稍微不足一些，阴影部分变暗，却容易记录被灯光照明的景物层次；曝光稍微有些过度，虽然灯光周围的景物受到一定的损失，但却能更多地表现阴影部分的细节。所以，夜景的曝光，允许有一定的出入。对夜景拍摄的估计曝光，应根据拍摄实践不断地总结经验。



图 11—8 夜景的二次曝光

三、“宁多勿少”与“梯级曝光”

有不少摄影书籍向读者介绍“宁多勿少”和“梯级曝光”的方法，对于没有参考曝光表的前提下，此法是可行的。

“宁多勿少”指的是在拍摄时对景物需要的曝光量吃不准，宁可再多加一点。如要拍摄某一景物，估计曝光组合为 $f16, 1/250$ 秒，为了保险起见，使用 $f8, 1/250$ 秒或 $f16, 1/60$ 秒的曝光组合等等，就是把曝光量调节得多一些。

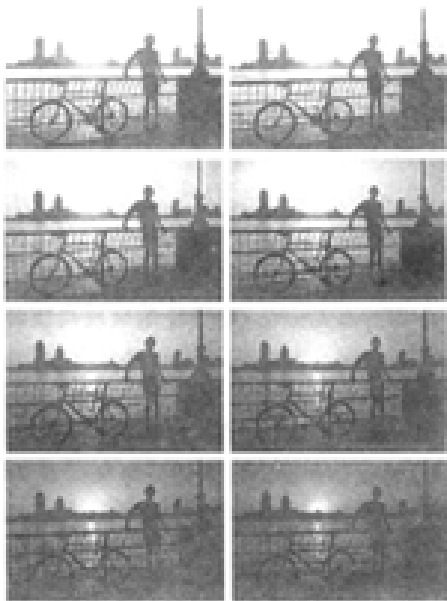


图 11—9 梯级曝光法

“宁多勿少”是初学者对曝光量估计的一个办法，并非拍摄的原则，这一点要十分明确。任何一种感光胶片要求的曝光量都要越准确越好，并不需要多曝光。而对于彩色反转片拍摄的曝光估计，则是“宁少勿多”，但彩色反转片可允许的曝光宽容度极小，一般为 1 挡之内，最好控制在 $1/3$ 挡。

“梯级曝光法”也称括弧曝光法，就是采用多种曝光量的调节拍摄同一光线条件下的同一景物。具体做法是按估计的曝光量拍一张，紧接着以这个曝光量为基准，进行 2 挡或 1 挡的增减多拍摄几张。如基准为 $f/11, 1/125$ 秒曝光组合，其 2 挡梯级曝光组合为：

-2 ↑ —	$f22, 1/125$ 秒	或	$f11, 1/500$ 秒
	$f16, 1/125$ 秒		$f11, 1/250$ 秒
★	$f11, 1/125$ 秒	(基准)	
+2 ↓ —	$f8, 1/125$ 秒	或	$f11, 1/60$ 秒
	$f5.6, 1/125$ 秒		$f11, 1/30$ 秒

梯级曝光法看起来浪费胶卷，初学者不愿采用，实际上这是一种十分可靠的曝光方法，就连使用最现代摄影器材的一些很有成就的摄影家有时也采用这种曝光方法，只不过使梯级级差减小，如每级为 $\pm 1/3$ 挡。

不管采用何种曝光法，注意积累各种条件下的曝光经验比什么都重要。因此初学者一定要做好每次拍摄记录，冲洗时要严格按照标准的冲洗条件操作。久而久之，曝光的准确率就会大大提高。

第十二章 各类题材的拍摄技巧

这里所说的各类题材，主要是指同一物体在不同的光线照射下，会显现出不同的形态和色调。摄影就是要抓住光线的照明特点，进行分类曝光决定。因为，景物的类型是无限的，而照明光线的类型却是有限的，掌握了各种类型的照明条件，就可以对无限多样的景物实施正确的曝光。这样，既保证了被摄体技术上的曝光正确，也保证了整个画面按照审美需求的曝光正确。

第一节 发光物体的拍摄

太阳、月亮、星星、霓虹灯、电视画面等自身能够发光（我们将月亮和星星也算在内）的物体称为发光体。另外，烛光、电灯光、车灯光等日常所能见到的东西中也有许多的发光体。对于这些发光物体的拍摄，一句话：对其进行测光并做出适当修正，就可以获得适当的曝光量，从而获得令人满意的画面影调和反差。

确定发光物体的曝光量时，如果使用单独的入射式曝光表对其测光的话，能够比较简单地得到适当的曝光。如果投有，使用机内 TTL 测光装置进行曝光测定也很方便，不过应该做出一些修正。

像夕阳、蜡烛、霓虹灯那样，我们有时不只是以它本身

为被摄体，还想将周围的景物也能拍摄进去，并得到一定的曝光，这时只测定发光体的曝光量是不适当的。一般来说，这些发光体与周围物体的曝光量级差在 ± 2.5 挡光圈范围。因此，我们在决定曝光时，要针对具体情况，作出必要的校正。

一、太 阳

太阳是我们日常摄影的光源，一般没有将它作为主要的拍摄对象摄入画面。在它高悬于我们头顶之上的天空时，现有的低感胶卷和曝光组合都拍摄不了它的真实面目，只有当它在某一特定的时候，如月蚀、云雾遮蔽、晨曦、晚霞时，我们才把它作为主要的拍摄对象，也就是说，只有太阳在特殊状态之中，拍摄它才有意义。

早晨看大海日出或平原日出都给人们一种强烈的情绪渲染；日落前火红燃烧的太阳和挂在西天的十六的月亮，也能激荡起我们的情感。对这种具有特殊性质的太阳，此时，千万别被它那美丽的色调迷住，而要记住，选好测光点，注意曝光量的修正。

1. 拍摄日出时就以太阳作为测光对象

拍摄海上日出、平原日出、山前日出，如果太阳在画面的构图中占据主要位置时，应以太阳本身为测光对象。此时的太阳亮度并不很强，将测光值读出，作 ± 2 挡的修正，用这5挡的不同曝光量进行梯级（也称弧式）曝光，冲洗出来，总可以挑到满意的一张，没有一张定乾坤的，不妨多照几张，因

为日出时其景象非常壮观，时机不可多得，要用梯级曝光在短时间将其摄下。

2. 拍摄夕阳时紧靠太阳边缘的天空测光

拍摄夕阳，多是为了表现天空的彩霞，在使用望远镜头对紧靠太阳边缘的天空进行测光时，注意不要让太阳进入取景框，然后以此为依据，进行曝光组合，就可以得到较为满意的画面。这个方法同样适用于拍摄朝霞（见彩图 12—1）。对于彩虹、云朵等天空景观的拍摄原则是，以什么作为拍摄主体，就以什么为测光对象，再做出 ± 2 挡光圈的修正，并采用梯级曝光法就可以了。

面对太阳的摄影要注意两点：一是整个画面的色调会发生橙黄色的改变，而且比人眼直接观看要强得多。这是因为太阳光线由于受到大气的吸收，还处在低色温照明状态。二是画面容易变成凄凉的氛围。这是因为人的眼睛适应性非常强，这时除看到了太阳的华丽和壮观，还看到了周围物体的轮廓或细节，而一旦画面在某个曝光值固定下来，将会呈现出简单和空寂，因为，这时色调没有人眼见到的丰富，内容没有人眼看到的多，好多细节都被曝光过多省略或曝光不足掩盖了。对此，拍摄者在拍此类照片时，心中预先要有个数——哪些是可以照下来的，哪些是不能照下来的，不然，结果将会使你很失望的。

3. 将太阳作为测定对象

如果非要在太阳光强烈的情况下拍摄太阳的话，就面对

太阳周围测光(不要让太阳进入取景框),且曝光量欠4~8挡光圈,这时将会严重地改变太阳的形象(见彩图12-2)。由于它的修正值来得多,且不固定,因此对于此类照片的拍摄,记录每次拍摄的曝光数据,是非常重要的,只有不断地修正,才能在以后拍摄类似对象时,迅速地决定曝光组合,从而达到心中所要求出现的画面效果。

二、月 亮

月亮是古往今来文人墨客、艺术家歌颂最多的对象之一,也是倾吐感情的对象之一。在它的身上,曾演绎出多少悲欢离合的故事,激越起多少澎湃起伏的心潮!因而摄影对它的描绘相对来讲就显得较为艰难。这主要是因为月亮在人们心目中已不是客观实存的月亮了。有一千个人甚至就有一千零

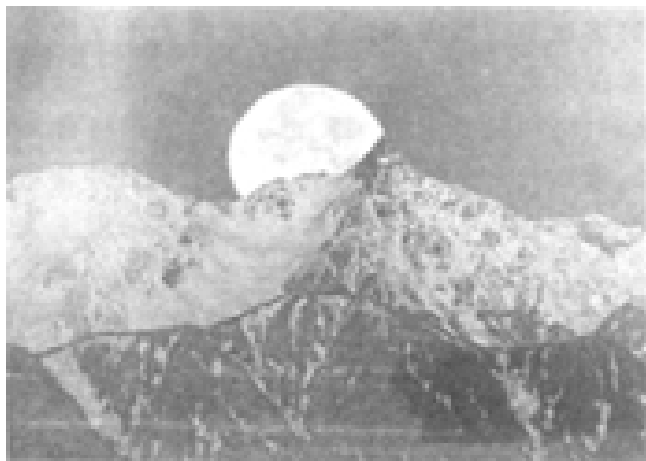


图 12-1 二次曝光,用望远镜头将月亮拍得大些

一个月亮（心理月亮），小孩还没有懂事，从奶奶讲的第一个故事中，就知道夜晚挂在天空的那不是月亮，而是玉皇大帝的玉兔。

对月亮的曝光决定，就是使用望远镜头，将月亮尽可能地占满画面，直接进行曝光测定，并按测定值进行曝光就可以了。

在太阳刚刚下山之时，这时天空还很亮，为了模拟夜景效果，其手法是按照月亮的亮度测光，将此曝光量放大 1~2 挡就可以了。几乎在所有的情况下，天空部分的亮度要比地面景物的亮度相差 2 挡的曝光量。为了取得亮度平衡，达到逼真的夜景效果，曝光时在天空部分加用 ND（半阻光）滤光片，这样一来，就使得夜景效果的画面影调平衡，反差适中，色彩符合特定气氛条件的要求。

对月亮的曝光决定还要按照月亮的盈亏变化来决定。月亮具有适当的大小和光量，拍摄月亮的关键是要按月亮的圆缺盈亏而引起的光量的变化相应处置。

月亮的外观直径，按角度计算，大约为 30° 左右，所以，到 135 上月亮的月亮图像只有所使用的镜头焦距的 $1/100$ 左右，也就是说，如果使用 50mm 镜头的话，拍在 135 底片上月亮的大小也只有 0.5mm 左右。因此，使用标准镜头很难拍出月亮的美丽一面。只有使用长焦距的望远镜头才能得到画面上理想的月亮尺寸。如果再进一步讲，无论我们使用什么样的超微粒胶卷，也都无法拍出月亮表面的质感。因此，要真正拍摄好月亮必须使用天文望远镜头（对此我们将在“天文摄影”一节中做详细介绍）。

三、星 空

所谓星空摄影，就是拍摄星空的一部分。它包括星、空在内，从彗星、新星、变星到星云、星团等摄影，范围非常广泛。在拍摄星空照片时，被摄主体毫无疑问是天上的星星，这就给摄影者带来一个难题，你是要把星星拍成点状呢，还是要把看似静止在天空的星星拍成运动的轨迹？



图 12—2 长时间静止摄影，将星星运动轨迹拍出来

星的亮度各异，肉眼能观察到 6 等星为止。要拍它，如果使用 ASA400 的胶卷，需要 $f2$ 大光圈大约 20 秒钟的曝光时间，并要增加 4~8 倍的感光。这样的话，就能够把所有的肉眼能看见的星星以点状拍出。可以把它作为确定曝光的一个大致标准。

1. 是用静止摄影还是用定向摄影

(1) 拍摄星星轨迹的静止摄影

所谓静止摄影，就是把照相机固定在三脚架上拍摄的方法，因此也称为固定摄影。其结果，可以把星象按日周运动，描绘出长长的光迹，拍在胶片上。

星星以只离北极星不到 1° 的天体的北极为中心，每日大体旋转 1 圈，所以每小时约运动 15° 。但是，星星的移动量不是任何一个地方都是一样的。天体的北极附近相当小，天体的赤道附近相当大。因此，在天体的北极附近比在赤道附近更能拍到暗的星。

另外，星的移动量除了摄影方向外，还因镜头的焦距不同和日光时间不同而不一样。如果曝光时间缩短得很短的话（10~30 秒），即使静止摄影也可以把星星拍成点状图像。

(2) 追逐星星运动的定向摄影

按照日周运动，星星从东向西移动。使用赤道仪，跟踪星星运动拍摄的方法就是定向摄影。

实际上就是把摄影方向上的适当的星星，对准目镜十字线的中央，用极轴微动装置跟踪按日周运动的星星。

这样，就能够始终将同一颗星“钉”在胶片面的一个位置上，所以星星被拍成点状图像。而且，即使肉眼看不见的暗星也能拍出来。

2. 星空摄影时需要有对付夜露的措施

拍摄星空照片时，不管是静止摄影还是定向摄影，都需

要高感光度的胶卷。而且，还要再进行 2~4 倍左右的增感显影，有时 8 倍左右增感显影也不足为奇。

但是，用彩色胶卷摄影时，会破坏色彩平衡，所以最好不要用太大的增感显影，控制在 2 倍左右是平安无事的。

拍摄更暗的星星时，释放镜头比较有利。但是，在 50mm 镜头中，即使比 f_2 明亮的，无论用什么一流厂家生产的镜头，如果使用最大光圈的话，也会出现彗形像差和周围减光。缩小 1 级光圈能够得到清楚的照片。

静止摄影中，如果曝光 30 分钟，就能获得动人的照片。在定向摄影中，曝光时间 10~20 分钟左右，也能拍出具有感染力的照片。

这里有个问题，那就是夜间的露水。您要拍一个晚上就知道了。严重时，露水都在镜头的表面结成水珠滴落下来。

对付夜露最简单而且最有效的办法就是使用通常的怀炉。只要把它安装在镜头的下面，即使露水比较多时也基本上不会有什么问题。但是，安装怀炉时，请不要忘记确认一下镜头的焦点位置是否从符号处偏离。

四、霓虹灯

霓虹灯本身是发光体，所以我们仍按照以上对发光体的曝光方法决定曝光量。无论是傍晚还是夜间，霓虹灯的亮度始终没有什么改变，这也给我们的拍摄带来了极大的方便。因为它的曝光值大体上是限定的，如果我们使用的是中央重点测光相机，就按 TTL 的测光值进行曝光即可。在对霓虹灯测

光的时候尽量使用长焦距镜头，如果没有长焦距镜头，要尽量靠近些测光。

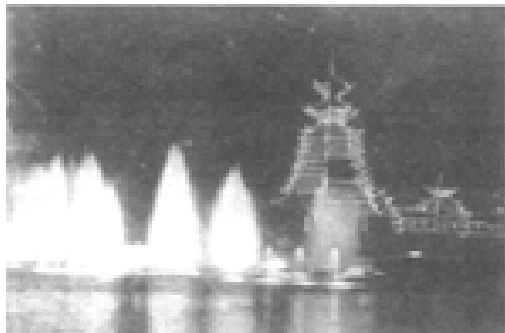


图 12—3 霓虹灯与灯光喷泉

(王新民摄)

作为霓虹灯的曝光技术，还可以采用与日光同步的手法，使得画面景色更加优美和富有层次。

如果霓虹灯的曝光值和它周围的风光曝光值大致相等的时候，那么霓虹灯和风景就变成了一张最佳曝光照片。

以上这些方法都能表现出霓虹灯的明亮。有时为了达到完美的夜景绚丽的氛围，在曝光上往往采取缩小 2~4 挡光圈的技巧来拍摄。具体情况要看被摄对象处于画面上的什么位置和占有多大的面积，另外，还要看摄影者想使影调或色彩还原到什么程度为好。

总之，霓虹灯摄影没有什么特别的，不管你使用的是高级照相机，还是普通照相机，甚至“傻瓜”照相机，只要按 TTL 的测光值进行曝光就可以使照片取得适当的影调或色彩。

第二节 电视画面的拍摄

电视节目丰富多彩，从国际到国内，从宇宙空间到物质的内核，经济、政治、军事、法律、体育、文艺、自然风光、动植物以及各种卡通片，都从电视画面上清晰地展现在我们眼前，其中有许多是我们平时极为难得一见或具有十分重要的纪念意义的画面。现在家庭自摄电视录像片在增多，好多精彩镜头值得永久保存下来，这就给人们提出了一个问题：如何最有效、最经济、最方便地复制所需要的电视画面。

使用照相机用胶片记录（磁转胶）电视画面是比较方便的，也是摄影者非常喜欢做的一件很有趣的事。下面就让我们来亲手试验一下，看看如何才能拍好电视画面。

一、电视图像形成的基本原理

组成电视图像的基本单位是光点，且光点在屏幕上是有规律地运动的。

首先，光点从屏幕的左方向右方运动，这样，本来是光点的东西，由于运动速度较快就变成了光点的运动轨迹——线；其次，线从上往下扫描，这样线的运动轨迹就变成了面。于是，我们就可以从具体的面上看到由光点组成的图像了。组成一幅画面的影像要由 625 条线组成。一个光点从左到右形成一条线，这条线再从上到下扫描成一幅画面需要 $1/25$ 秒的时间（我国规定，电视讯号每秒钟要更换 25 帧完整的画面），

最后，它给我们人眼的视觉刺激就形成了电视画面。由于人眼有视觉记忆效应，对于不完整或不太连续的画面有时是看不出来的，在逐点扫描或更换画幅的时候，我们仍感到电视的画面是连续的，这就是我们从电视里看到逼真清晰画面的原因。

电视画面的色彩也是由不同的光点组成的。它的荧光屏色温一般在 6500K~7500K，稍微高于日光型彩色片的平衡色温（5400K 左右），故进行彩色电视画面拍摄时要进行色温校正。

二、电视画面的拍摄

在了解了电视画面的成因之后，再来拍摄它，心中就有数了。

1. 镜头焦距的选择

对于单镜头 135 反光照相机而言，拍摄电视画面较为理想的镜头为中焦距，一般以 75mm~210mm 为好。如果没有此类镜头，使用 50mm 标准镜头也凑合。

大部分的电视荧光屏都不是平面，因而，要避免使用广角镜头拍摄，因为广角镜头摄距较近，而屏幕周边离镜头远，这样，造成的变形效果就会加大，出现一些违背透视规律的变形，使得影像的质量下降。

2. 快门时间的选择

上面我们讲到，更换一帧电视画面要 $1/25$ 秒，因此，在决定使用照相机的快门速度时，要时刻牢记这个数字，万万不能超过它，如果超过它，记录下来将是还没有扫描完的一帧画面。一般来讲，快门时间控制在 $1/30$ 秒以下，根据以往拍摄经验大约在 $1/8$ 秒~ $1/15$ 秒以下的样子，如果快门速度用得过低（ $1/4$ 秒以下），又会影响画面的清晰度，再者，也不利于拍摄屏幕上运动速度较快的对象。

3. 色温的校正

对于黑白胶卷，不必担心彩色电视画面对影像的影响，因为黑白片的影调主要是靠曝光量获得的。如果使用彩色胶卷拍摄彩色电视画面，那么，就要注意到电视画面的色温。我们知道，日光型彩色胶片的平衡色温在 5400K 左右，而电视荧光屏的色温在 6500~7500K 左右，明显高于彩色胶片的平衡色温，如果不在照相机镜头上加上一定的色温调节镜片，那么拍摄出的彩色画面必然出现蓝紫色调。

这种蓝紫色调是从荧光屏中大量辐射出的紫外线造成的，如果用彩色反转片拍摄电视画面，其色调偏离会更加明显。

校正的办法比较简单，就是在照相机镜头前放置一块 TV—CC 滤色镜（专为拍摄电视画面而做的镜片），如果暂时买不到这种 TV—CC，加用 UV 镜（防紫外线镜）也可以。加用 UV 镜之后，可以有效地吸收蓝紫光线，使得彩色胶片色

温得以平衡，防止画面出现蓝紫色调。

4. 曝光量的决定

拍摄电视画面的曝光量决定，有些类似于闪光摄影，因为这时的快门速度已被限定。曝光量的决定实际上就是对镜头光圈的决定。对于“光圈优先”程式和“程序式”相机，此时都不太适用，如果是“快门优先”式相机，倒是很好用的。

假如我们决定使用 $1/30$ 秒或 $1/15$ 秒拍摄电视画面，所使用的胶片感光度为 $ISO100/21^\circ$ 的，那么，此时的光圈大约是 $f2.8$ 。这只是一个大概的数字，因为，曝光量的决定还要取决于所使用镜头焦距的长短和要拍摄时那一刻电视画面的真正亮度和对电视画面各种影调、色温的平衡。

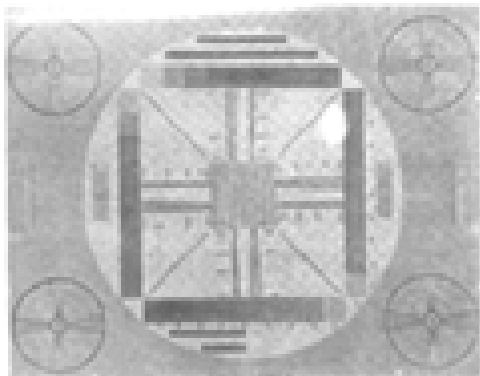


图 12—4 拍电视信号校正图案
是决定曝光量最好的依据

如果我们认定，电视画面的反差正常，色调适中，那么可用 50mm 镜头拍摄，使用 $ISO100/21^\circ$ 日光型彩色胶卷，加用 UV 滤光镜，快门使用 $1/30$ 秒，光圈 $f2.8$ 为好。适宜的

曝光数据，要在不断的拍摄实践中加以总结。

这是一般的规律，在拍摄中，为了取得较好的画面效果，我们不得不注意荧光屏的凸度问题，这就要求在可能的情况下，适当地收缩光圈，增长景深的长度，屏幕的凸度在照片上就显得不突出了，因此，一般多用 $1/15$ 秒， $f2.8$ 光圈。

5. 抓住拍摄时机

由于拍摄电视画面的快门速度选定在 $1/30$ 秒以下，在按快门的时候，相机容易产生晃动，因此，要使用三脚架和快门线，解决了拍摄中的稳定问题之后，就要等待最佳拍摄时机按下快门。

电视画面的拍摄对象要选择较为静止的画面，以免使用慢快门拍摄时，因主体的移动而致使影像不清晰。

电视画面的主体运动速度是无法控制的和无法预测的，有些画面瞬息即逝，这就给抓拍带来了一定的难度，但只要我们技术准备完善，心理准备充分，那么一旦场面出现，就果断地按下快门。由于使用快门线对决定画面多少有些延迟，因此，在抓拍画面的时候，还是不用快门线为好，而直接用手按动快门，但动作务必要轻。（见彩图 12—3）

三、拍摄电视画面的注意事项

对电视画面的拍摄，看起来很简单，但如果我们在摄影实践中稍不注意，就会使拍摄归于失败。因此，以下几点务请注意：

1. 电视画面的调整

电视画面是一种扫描线的描绘，其影像是否清晰，明暗反差是否适中，色彩是否正常，均依靠人工加以调整。因此，拍摄电视画面之前，要对电视画面做一番调整，使得一切均能达到良好状态。为了获得最佳的拍摄影像质量，除调准影像色彩外，其明暗反差要调得比正常观赏稍低一些，这样可取得良好的拍摄效果。

2. 整理好拍摄环境

拍摄电视画面（透射光）不能使用包括闪光灯在内的任何辅助光。只要加用其他人工光，对电视画面的图像就会削弱，甚至消失。为避免除荧光屏外其他的杂光和各种反光的影响，拍摄时应关掉室内的所有灯光以及拉上窗帘，创造一个较为暗淡的拍摄环境，使得电视画面影像突出，反差增强。

3. 选择正确的角度

将照相机架在三脚架上，并尽可能地靠近电视机，将照相机镜头的中心对准电视机荧光屏的中心，不得使镜头的光轴斜交于电视画面所在的平面。

假如进行局部拍摄，可使用近摄镜头或微距镜头，也可用长焦距镜头在电视画面上作局部选择，不管如何拍摄都要使镜头的主光轴垂直于画面的平面。做过分的放大拍摄时，电视的扫描线将变得粗大，这将大大降低影像的清晰度。

电视画面的拍摄不是什么神秘和困难的事，只要我们弄

懂了以上的道理，按照以上要求去做，你将会在家里获得拍摄各种体裁的乐趣。电视画面的拍摄对于业余摄影爱好者来说是件新鲜事，可也是极有拍摄前途的题材。

第三节 反射光的拍摄

反射光线下的景物很多，典型的如白云、雪景、强反射体、轮廓光、光芒、光点等。

自然光呈现的状态变化不定，反复无常。总的来说，大致可以分为顺光、逆光、斜光和聚光四种，当这些光线呈这四种状态照射在被摄体上，对于摄影镜头来讲，就是反射光线了。对它们的曝光决定方法因其光线状态的不同而有所不同。

一、顺光时用标准的适当曝光拍摄

即使是在顺光时，决定曝光方法也因光质不同而不同。通常情况下，用标准的适当曝光能够得到预期的画面效果。从迅速而方便地决定曝光来说，使用通过镜头的 TTL 测光装置按测定的曝光量进行光圈和快门组合就可以了。

但是，总是用标准的适当曝光来拍摄是不能满足表现意图和创作需要的。在决定曝光时，头脑中要有这样一种观念：即使很小一点的曝光量变化，都会改变画面的形象，尤其是使用彩色胶卷拍摄时，谁都想自己决定的曝光能最好地表现出重点部位的色彩。因此，在顺光条件下拍摄，曝光量要在

测定值上下做 ± 1 挡光圈的调整。

具体在拍摄白云、雪景、轮廓光、强反射物体时，即使反差很大，也不要怕会出现强光部飞白、阴影部死黑的情况。只要掌握曝光测定的方法及补偿的措施，就能拍出效果强烈的照片。

例如，拍摄白云和白雪时，蓝天的曝光值要比测定值缩小一级光圈曝光。

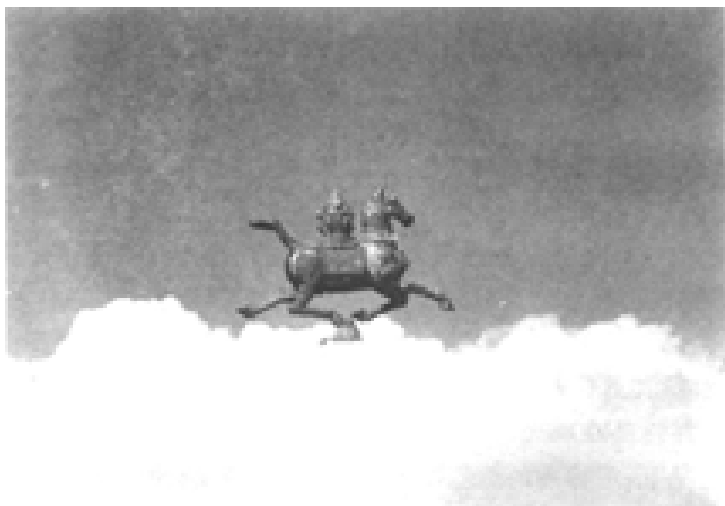


图 12—5 顺光描写被摄物特征
(韩 雪摄)

二、逆光、斜光、聚光等条件下的拍摄

逆光、斜光和聚光的曝光决定时请记住：只要不是很柔和的光，被摄体明暗反差常常会超出胶片的有效曝光范围。同

时，可以肯定，应该存在着一个使这种光具有特点的关键部位。

在决定逆光、斜光和聚光的曝光时，其关键部位的选择，在很大程度上决定着曝光的好坏。这时使用能进行区域测光的照相机或光点式测光的照相机进行测光为好。在 TTL 曝光时，完全分割区域测光比中央重点测光的照相机为好。

在逆光摄影中，如何处理画面的阴影部分倒是需要用曝光来解决的问题。这里有两种办法。一种是，如果只要拍出轮廓的话，测定强光部，将其测定值放大 2.5 级光圈拍摄即可。第二种方法是，如果想表现出阴影部分的细节时，要测定最暗的部分，然后将测定值缩小 2.5 级光圈就可以了。一般来说，为了表现出逆光照片的美感，采用前一种办法比较多。（见彩图 12—4）

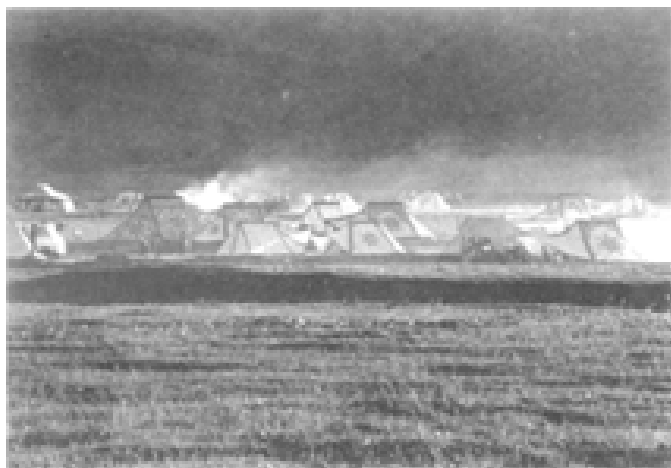


图 12—6 比正常测定值缩小
1~2 挡光圈拍成的照片

斜光和聚光的考虑方法也与逆光相同，为了通过曝光表现出光的强度和光芒的绚丽，选择强光部重点曝光，还是选择阴暗部重点曝光是首要的。

斜光拍摄时，从经验上说，TTL 测光常常给偏多的曝光量。在普通的摄影中，比 TTL 曝光测光的指标值缩小一级光圈，才能拍出正常的照片。

三、对光芒、光点的曝光

在画面中，如果没有光的色调，照片常常会显得很单调呆板。为了增加画面效果，在画面中又常常出现光芒或光点。因此对光芒、光点的捕捉是较为困难的。如果有入射式曝光表，只要比测光值再放大 2 级进行曝光补偿就可以了。使用照相机自身的 TTL 测光，只要对景物进行测定，按其测定值缩小 1~2 挡光圈就可以了。

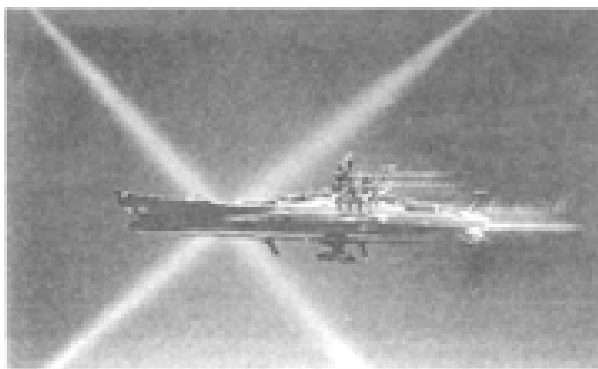


图 12-7 注意光芒色调及整体影调

拍摄带有光芒或光点的画面，一是要注意在深色背景下

衬托光芒或光点；二是曝光万万不要过度，不然将会使光芒或光点变淡，损害特定的现场氛围；三是注意光芒或光点的色调，保持它的光辉，使其成为画面中最亮的音符。（见彩图12—5）

第四节 透射光的拍摄

透射光线的景物也很多，典型的有水滴、嫩叶、玻璃器皿、帐篷等等。

被摄体因透射光的原因而蒙上光芒，被摄体也会因为透射光的作用而显得格外清晰，被摄体的颜色也会因为透射光的作用而显得格外鲜艳和饱和，十分美丽。如早春出现的新绿色调，如果靠近用反射光看，并不怎么鲜艳。如果以蓝天为背景，在透射光下观察，就会出现一种稚嫩的翠绿，一种闪耀的美。再比如秋天的红叶，如果在反射光下观看，并不能发现它到底有多红。如果在大片嫩绿色的背景前或以蓝天为背景的情况下，用透射光观看，我们就会发现，它像血液奔涌一样的鲜红。

一、使用相机上的 TTL 测光决定曝光

在透射光下拍摄风景时，用相机上的 TTL 测光装置测定曝光量就完全满足要求了。但有很多人可能都有这样的体会，这就是按相机测定的曝光值决定曝光往往会出现曝光不足。这是因为大多数业余爱好者使用的简易型相机的 TTL

测光实际上是光点测光，它是把整个取景器内的曝光量平均后测定的，这种方式把其他的光感觉也引进来。引起了曝光不足，通常的做法是在测定值上补偿 1~2 级光圈，使其表现出透射光具有的光辉。

对被摄体进行测光时，要把镜头对准被摄区域，不要将光源引入镜头（因为是透射光，光源极容易进入镜头），同时要将镜头对准光源的方向进行测光。得出测定值后，根据被摄体情况进行曝光补偿，确定适当的曝光。

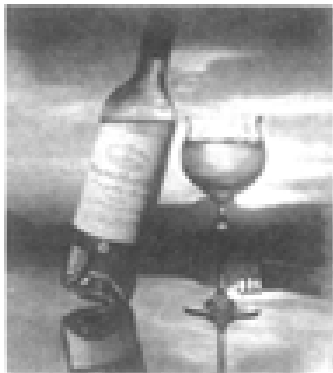


图 12—8 对准光源测光
加 1 挡曝光补偿

二、用透射光创造五彩缤纷的世界

使用透射光可以使本来颜色单调的被摄体产生绚丽多姿的色彩，甚至优美的色调。例如，教堂的彩色玻璃，透明的玻璃器皿，植物的嫩叶，花朵上的水滴，晚间点上灯光的透明帐篷，直射阳光下的遮阳伞等等。拍摄具有透射光的色彩

成了摄影创作中最为重要的一项内容。

有些被摄物体一旦被光线透射，就会产生独特的光辉和色彩。在这种逆光状态下进行拍摄，要灵活地运用透射光。（见彩图 12—6）

第五节 硬光和软光的拍摄

自然光下摄影，其天气情况复杂、多变，有直射的光线，有阴天漫射的光线，有雨天，有雾天，有晴朗的天空，但从总体上来分，有硬光和软光两种光线状态。



图 12—9 光质决定氛围

所谓硬光和软光是指室外的强烈的阳光和柔和的光线。

光质的选择——硬光还是软光，不仅仅可以使照片画面上呈现的气氛不同，而且在决定曝光的方法上也有很大的差异。

一、硬光时曝光决定要大胆

所谓硬光，不只是光质问题，它还会使被摄体的阴影增强。由于被摄景物的亮度大大超过胶片能够记录的有效曝光范围，所以强光部变得飞白，阴影部变得死黑。用硬光拍摄时，积极地利用这种阴影部死黑、强光部飞白的决定曝光方法就成了最大的关键。也就是说，应该以阴影部重点曝光或强光部重点曝光为根本，灵活地运用胶片特性曲线的肩部和趾部的再现性，拍出画面效果强烈的照片。简而言之，就是对重要部位进行部分测光，以该值为基准进行强光部重点曝光或阴影部重点曝光。

二、软光时用平均曝光值拍摄

与硬光相反，在软光中，大多数情况下被摄体的明暗差别较小，在实际拍摄中遇到阴天时的漫射光之类就属于这种情况。由于被摄体明暗反差较低，多数能进入胶片有效的曝光范围，能再现从强光部到阴影部完整的层次。作为决定曝光的方法，用相机内的 TTL 测出的指示值曝光，基本上能得到满意的效果。用强光部和阴影部的平均值，即标准的适当曝光拍摄即可。这样，就能表现出软光创造的情感。

使用彩色胶卷拍摄时，还要注意色温的影响，虽说是软光，但其色温也各不相同，在阴天的情况下色温偏高，拍出照片发蓝。为了忠实于原景物的色调，必须进行色温补偿，使

其正确地再现被摄体的色彩。

第六节 微光量的拍摄

这里所说的微光量，是与常态的照明条件相比，其光量比较弱，如黄昏、白夜、舞台灯光、汽车灯光等。

在微光量下决定曝光是一件十分困难的事，对胶片的感光度降低（如将 ISO100 当作 ISO50）使用，还是增加（如将 ISO100 当作 ISO200）使用，是拍摄者首先要决定的问题。

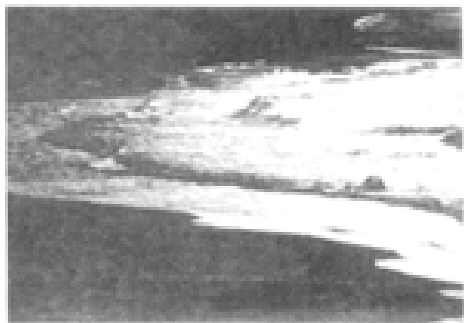


图 12—10 落日下的海滩

晴天时的黎明时分和傍晚太阳刚刚落山之后，从视觉上会感到非常明亮。但是，如果用测光表测光，常常会发现指针一动不动，或者说不能使用正常显示值进行曝光组合。视觉上感到的明亮是因为天空的蓝色，实际上光量是很少的。在观察发光体的时候，我们会感觉到蜡烛的火光本身意外地亮，这是指在发光的灯芯附近而言，如果离开 1m，光量会骤然降低。因此，在微光量下的曝光决定，千万不要被视觉明亮欺骗了。

由于现在测光元件采用了 SPD，低照度的测光范围大幅度扩大，使微光量下的摄影变得稍微容易些。对于自动化程度较高的相机，是决定光圈优先，还是快门优先，倒成了决定曝光时的一个关键问题。

如果选择光圈优先而使用小光圈的话，因为景深变长，就会变成全焦点的图像。如果选择快门优先，快速拍摄，能够使运动的被摄体静止，而用慢速快门拍摄，又能够表现出模糊的效果。

在光量不足的条件下拍摄，无论如何都感到困难。可以增加感光度，虽然颗粒变粗，色彩再现也发生变化，但毕竟是微光量下的一种拍摄方法。

如果摄影者有波拉相机（又称一步成像相机），可以利用它来确认曝光。如果用一步成像相机摄影确认曝光过分不足，那么，使用其他胶片在微光量下拍摄无论如何也会失败。一步成像胶片有许多种，但是，能在微光量下使用的是 667 型黑白胶片，感光度为 ASA3000，这种胶片反差很大，但用于确认曝光没有问题。

一步成像胶片也用于确认画面的构成。在只许成功不许失败的摄影场合，它对决定曝光有很大的参考价值。

第七节 傍晚夜景的拍摄

傍晚、夜景下的曝光决定比较难，主要是在落日余辉、灯光及月光照射下的景物亮度难于估计。

尽管现在照相机的测光区域越来越大，对低照度的反映

能力越来越强，但如果用于夜间摄影时还是几乎不起什么测光作用。即使按照它给出的指示值，与实际需要的曝光量仍有一定的误差，例如，使用 ASA100 胶片，测光指示为光圈 $f2.8$ 1 秒钟的曝光量，一旦我们用这个测光指示值拍摄夜间景物，其曝光量距实际要求差得很远。

夜间摄影中最为有用的是光圈优先式的 AE 相机，AE 照相机的光圈和快门速度的关系是根据曝光量编制成程序的。一般公布的数值是表示使用 F 值的明亮的标准镜头时的光圈和快门时间的极限（ASA100）。但是，当你使用这种光圈优先式的 AE 照相机时，就会发现，在长时间曝光时，AE 功能可以超出标准得到充分发挥。作为光圈优先式 AE，长时间曝光范围大的照相机，有佳能 A—1、奥林巴斯 OM—2N 和美能达 X—1 等机型。用它们进行夜间拍摄时，能够比公称值更长时间地释放快门进行曝光。在长时间的曝光中，AE 机构能够发挥多大的功能因机型各异而有所不同，只有试拍，才能在夜间摄影中比较容易地得到适当的曝光。

记住：即使是 AE 照相机，也不能在完全黑暗的条件下拍摄，只有通过把关键的光线纳入画面，其夜间摄影的概念才能成立。

夜间摄影是小光量长时间的曝光，容易出现互易律失效的问题。如何处理互易律失效造成的影响，又是夜间摄影的一大难题。互易律失效不但影响胶片的曝光量，还会直接影响彩色胶片的色彩还原能力。

在实际摄影中，我们还会遇到这样一个难题，就是按照胶片生产厂家公布的互易律失效的补偿数据作长时间曝光

时，会发现胶片仍然曝光不足，也就是说，此时，厂家公布的补偿数据已没有什么参考价值了。因此，在决定曝光时，按推算出的曝光值不加补偿直接拍摄，再把曝光值控制在其左右，是防止曝光失败的有效办法。

对色彩进行补偿的问题是比较复杂的，要想预料它是如何变化的，事实是不大可能的。因此，干脆不采用色彩补偿，而是相反，使用能够表现你想要强调的颜色的彩色滤光镜，只把这种色调强化显现在照片上，这样就可以得到预期的效果。

夜间摄影的最后一个问题是决定曝光要果断迅速。

从傍晚到夜间这段时间，光线变化非常之快，几乎每秒都有变化，正因为如此，它是被摄体的表现时刻发生变化的最具魅力的时间段，也是拍摄好照片的黄金时刻。这也带来一个难题，即判断它的曝光量非常困难，光量会因时间推移而发生很大变化，对被摄体一旦判定，要迅速决定曝光，不然断定的这个值就失去意义了。

通过照相机 TTL 测光判定，有时倒成为夜间摄影迅速决定曝光的最佳手段。

第八节 室内光的拍摄

室内光的曝光决定主要是对室内自然光、蜡烛光、小灯泡等照明光线进行判定。

在室内利用室内现有光进行拍摄，就是要突出强调室内的自然气氛，因此，对光质的选择显得很重要。

一说到室内光摄影，其实人像摄影已占去了大半，其他

还有静物、室内陈设等。在使用彩色胶片进行室内摄影时有两大难题：一是室内照明光源是多种多样的，被摄体色彩准确再现比较困难；二是难以取得光量的平衡。



图 12—11 用室内光感模拟自然景致

一、色调再现要突出自然的氛围

室内摄影在用光时必须明确一个概念：即作为拍摄基本因素的光源是一个。

室内照明是由日光灯、电灯泡以及从窗户射进来的自然光等造成的一种混合光。拍摄时，面对众多光源，应该首先确定这些光中的哪一种光是主要的。一般来说，建筑物总是考虑窗口进来的光线决定室内照明的。从这点出发，也要首先把主光看作是从窗口射进来的自然光，确定能够有效运用这种光的拍摄位置。然后，打开室内的其他照明灯具，看看光的整体平衡情况。

这时出现的问题是照明光源的色温，即使是自然光，色

温也会因时间、天气而变化。而且，如果使用日光型彩色胶卷再现时，荧光灯偏绿，钨丝灯偏红。尤其是荧光灯的绿色，在色彩再现中，是光源中最不令人喜欢的。因此，以荧光灯为主光源时，需要进行色彩补偿，除万不得已之外，应当尽量避免使用荧光灯作为照明主光源。

打开各种光源后的色彩补偿可以说是不可能的。从这点来说，最好是以自然光为主光源，调节画面整体的色彩平衡，达到某种气氛的效果。

二、利用辅助光补偿阴影部的光量

如果以从窗户射入的自然光为主光，并对其测光时，会产生由于窗户部分与房间里面的陈设曝光量相差很大的问题，它常常超出胶片的有效曝光范围。

为了补偿阴影部的光量，有必要使用辅助光，使被摄物体的明亮反差降低，达到胶片的有效曝光范围。作为辅助光，有色温正好与 5400K 左右的日光相一致的蓝光灯和电子闪光灯，这要根据室内被摄对象的情况分别加以使用。

一般来说，蓝光灯多用于静止的被摄体，一边慢慢地移动灯，一边观察光线的平衡情况，从而确定该灯的位置。如果没有蓝光灯，也可以使用室内的白炽钨丝灯，但必须注意，这时整个画面就会发红。

由于蓝光灯是使用交流电的功率较大的照明灯具，而我们一般的居民室内的用电负荷有限，这就要特别注意用电安全。注意该房间最大用电极限是否接近蓝光灯的用电功率。

电子闪光灯用于人物等运动的被摄体,其色温为 5500K,接近日光,同时闪光时间很短,能够抓住动态,这是闪光灯的两大优点,同时,这种光与自然光混合还不会产生排斥感。

将闪光灯作为辅助光使用时,要注意拍照时所使用的快门时间,是否在闪光灯的同步快门时间之内,否则将出现不同步的现象。

最后,还需要注意到闪光灯造成的影子会达到何种程度,要设法避免新的浓重的阴影。但不管如何,使用闪光灯作为辅助光源还是很方便的,当然,它需要摄影者积累一定的经验,才能获得预期的拍摄效果。



图 12—12 闪光灯补偿室内照明不足

第九节 日光同步摄影

在人物摄影、风光摄影、新闻摄影和纪实摄影中,往往牵扯到使用的闪光灯与日光同步的问题。

日光同步摄影的关键是对背景的处理。(见彩图 12—7)

日光同步摄影是指闪光灯和自然光配合的一种摄影技法，它适用于：

对被摄体和背景进行反差调节；

对画面局部进行反差调节；

对色彩平衡进行调节。

一、日光同步曝光法

日光同步曝光决定的方法，因个人使用照相机快门形式的不同而分为以下两种：

1. 帘幕式快门

35mm 单镜头反光式照相机大多为帘幕式快门结构。因此，它的快门速度限定了闪光灯的同步范围。这时如进行日光同步摄影，应根据下列步骤进行：首先测定背景的曝光值，然后从与快门速度的关系中选择与之相适应的光圈。而且，只有当闪光灯与被摄体的距离为闪光灯的闪光指数除以光圈值得出的距离时，才能使背景和被摄体的曝光值一致，获得日光同步效果。

2. 镜间快门

镜间快门也称中心快门，它与闪光灯配合没有任何快门时间限定，全部快门时间都能与闪光灯达到闪光同步，因此，决定曝光的步骤与帘幕快门稍有不同。其步骤是：首先求出被摄体和闪光灯之间的距离，用距离除以闪光灯的闪光指数，

决定使用的光圈值。接着，测出背景的曝光量，决定与光圈值对应的快门时间，此时，即可获得日光同步。

二、自动闪光灯的日光同步

前面所讲的是使用普通的电子闪光灯的情况，如果使用自动调光闪光灯的话，就能简单地取得日光同步。

其方法是：设定自动调光闪光灯的自动调光有效光圈值，然后决定与背景的曝光量相一致的快门时间即可。但是，自然光光量很强时，有时也会超出帘幕式快门同步范围，此点务必引起注意。



图 12—13 自动闪光灯的日光同步效果

第十三章 特殊摄影的曝光决定

所谓特殊摄影是相对一般的常规摄影而言，而不是说它有什么其他特别的地方。随着摄影器材的发展和普及，今天是专业摄影者特殊的器材，明天也许就是业余摄影爱好者的常规器材了。

这一章所述的特殊摄影的曝光决定方法，是针对前一章而言，且经无数事实证明，是业余摄影爱好者经常遇到，又十分渴望解决的问题。特殊摄影今天已达 700 多种，这里只能选择与日常生活密切相关的几种类型作介绍。具体题材，可参照这些规则和方法，在实践中探讨运用。

对于这些超出胶片正常曝光范围的被摄题材的论及，人们可能有各自的方法，有些数据也仅做参考，千万不要认为这是守则和指南，它只不过是摄影者的有限试验的过程和数据修正的参数。

第一节 天文摄影

天文摄影实际上就是对太阳、月亮、星空的摄影，具体拍摄技巧前面已经讲到，这里再从技术上加以深化。

一、放大摄影的方法

使用天文望远镜进行拍摄，称为放大摄影。在拍摄月亮时，由于拍成的大小为所用镜头的焦距 $1/100$ 左右，所以用远摄物镜代替天文望远镜也能拍摄。



图 13—1 使用普通相机镜头拍摄带有月亮的夜景

无论是天文望远镜还是远摄物镜，都是镜头口径大的有利。尽管如此，想要得到用口径 $6\text{cm} \sim 8\text{cm}$ 级的小型天文望远镜摄取的尺寸差不多大的照片，至少需要 1000mm 级以上的远摄物镜。

放大摄影有两种方法，即直接焦点摄影和间接焦点摄影。

1. 直接焦点摄影法

关于这种摄影方法，如果你想到用天文望远镜的物镜取代远摄物镜的话，就容易理解了。也就是说，这是一种不把目镜装在天文望远镜上，而只把照相机机身安装在天文望远镜上的摄影方法。由于是用物镜直接拍摄，因此被称为直接焦点摄影法。

这种摄影方法的优点是，它除了物镜外不使用任何光学系统，所以能获得非常清晰的图像。

但是，胶片上的月亮图像受到物镜的焦距限制，不能再大了，这是它目前存在的一个缺陷。因此，在拍摄月亮全景时，它是一种有效的方法。但是，要对月亮地形的一部分进行特写时就不适合了。

采用这种摄影方法时，用 1000mm 级的超远摄物镜也能获得与小型天文望远镜不相上下的负片图像。

2. 间接焦点摄影法

这种摄影方法，除了天文望远镜的物镜外，还能同时使用目镜和照相机镜头等。根据所用的光学系统不同，又分为转像透镜式和照准式两种。

(1) 转像透镜式

转像透镜式摄影法，就是由物镜+目镜+照相机机身组成，也就是用照相机机身把经过目镜放大的图像拍摄下来的方法。

在转像透镜式中，由于物镜的焦距能根据目镜放大倍数，

所以需要知道其放大率。放大率按以下公式计算：

$$\text{放大率} = \frac{\text{从目镜到胶片平面的距离} - 1 \text{ (mm)}}{\text{目镜的焦距 (mm)}}$$

例如，在焦距 1200mm 的物镜上使用焦距 12.5mm 的目镜，从目镜到胶片平面的距离为 50mm 时，放大率 $= \frac{50-1}{12.5} =$

3.92，放大率为 3.92 倍。

因此，被拉长了的物镜焦距变为 $1200\text{mm} \times 3.92 = 4704\text{mm}$

因为月亮图像可以拍成为焦距的 1/100 大小，所以，如果焦距是 4704mm 的话，就可以拍成 47mm 大小的影像了。不言而喻，如果是 35mm 的相机，月亮的图像就要从一部分画面里被“挤”出来了。

用于放大摄影的透镜，除目镜外，还可以使用照相机镜头和巴罗透镜等。

(2) 照准式

照准式摄影法是：物镜 + 目镜 + 照相机镜头（+ 照相机机身）。也就是说用照相机窥视天文望远镜，这样说也许就容易懂了。采用这种方法时，不能取下镜头的照相机也能进行拍摄。

在照准式摄影中，把拉长了的焦距称为合成焦距。合成焦距用以下公式计算：

例如，在焦距 1200mm 的物镜上使用 20mm 的目镜时，望远镜的倍率 $= \frac{\text{物镜的焦距}}{\text{目镜的焦距}}$

从这个公式计算，则可得出这时的倍率为 60 倍。如果与

之连接的照相机的镜头为 50mm 的话，合成焦距就是 $60 \times 50 = 3000$ ，即成为 3000mm。

由此可见，无论是转像透镜式还是照准式，物镜的焦距都能拉得相当长。但是，最好应该避免口径比 100 以上的放大，如果超过 100，就会出现衍射现象，招致图像质量变差。

二、快门时间是曝光的决定因素

月球的运动是复杂的，在这里不能细说了。简单地说，月亮有日周运动，即从东向西，每小时运动 15° 。另外，月亮还有自身的运动，每日约向东移动 13° 。

具体地说，在固定了天文望远镜以后，月亮每秒钟移动约为自身直径的 $1/120$ 。因此，如果用较慢快门，月亮的图像就会变得模糊。可能的话，快门速度应该用 cm 表示的 1 口径秒以上。实际上用这个数值的 2~3 倍曝光也没有问题，这只作为一个大致的标准记住就可以了。

由于月亮是如此运动的，所以用小口径镜头时，无论如何都需要用高感光度胶卷。有时，即使用 ASA400 的胶卷，还需要 2~4 倍的增感显影。但是，即使是小口径，采用直接焦点摄影法时，由于 F 值清楚，可以用结像力强的微粒胶卷。

由于月有盈亏，所以亮度总是在变化的。因此，即使光学系统不变，快门时间也必须经常根据情况而变。这里列出一个使用 ASA100 胶卷、拍摄月龄分别为三日、半月和满月的典型日子的标准快门时间表。

月亮的标准曝光时间 (ASA100)										
光圈值	f 5. 6	f 5. 8	f 11	f 16	f 22	f 32	f 45	f 64	f 90	f 128
三天	1/15	1/8	1/4	1/2	1	2	4	8	16	32
半月	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1	2	4
满月	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/5	1/8	1/4	1/2	1

注：三天月高度 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 左右；半月、满月为中天时。

第二节 水下摄影

水下摄影要掌握水下曝光决定的条件和色彩补偿的方法。

在从水面射入的亮光照耀下闪闪发光的沙子；在珊瑚间游来游去的五颜六色的鱼群。要是潜水员，谁都想拍下那些物体。水下摄影要注意的是水对光与色的影响，如果不知道采用符合实际情况的决定曝光方法和色彩补偿方法，就拍不出肉眼看到时的那种令人感慨的照片。

一、亮度因水深和透明度不同而变化

水下摄影与通常的陆地摄影相比，在基本的方面几乎没有区别。但是，在决定曝光方面，条件就有相当大的差异了。

第一个不同条件是水深问题,第二个是水的透明度问题。

不言而喻,即使是在水下摄影,太阳光也是一种重要的光源,拍出照片的好与差也取决于太阳光线射入水中的多少。可是,这种太阳光线的光量射入水下时,会随着深度的增加明显地衰减。

资料显示,与水面呈垂直照射的太阳光,2%~5%被水面所反射。在水下0.5m处,将减少大约10%的光量;到达水深5m处,约有67%的光线被水吸收;水深10m时,则吸收光线为72%左右。

随着水深增加,光量射入越来越少。

还有一个问题也很重要,那就是透明度的问题。透明度越差,光量射入也就越减少。要是透明度不好的日子,渔民们常说今天“水暗”,就是指水的透明度较差。

如果水有浊度,太阳光就会被这种混浊反射,使光到不了水下深处,因此变成了暗水。



图 13-2 水越深,色调越暗

但是，在靠近水面的上层，这种混浊会意想不到地与增加光量联系在一起。这是因为，当光照射在混浊体上时产生漫射，从而在整体上使平均的光量得到增加。

二、阳光入射角度和水底状况不容忽视

除了水深和透明度以外，还有对决定曝光有很大影响的因素：一个是太阳光射入水面时的角度，这是摄影时间的问题；另外，还必须要考虑水下的地形地质状况。

例如，假设在地面上光量为 $f16$ ，如果是在接近傍晚的时间，会发生因水面反射而产生的光量衰减，即使在水下 1m 深，有时也会变成 $f4 \sim 2.8$ 左右。

太阳中天照射时，即使水的透明度很好，亮度也会因水底的地形地质而不同。水底是白沙地时，有时即使在水深 18m 处，光圈也可打到 $f8$ ($1/60$ 秒，ASA64)。但是，有时即使在水深 1m 的地方测光，如果水底很深，没有从水底来的反射光时，也只有 $f4$ 左右的曝光量。

不过，这还有一个对准被拍摄物体镜头的方向性问题，在顺光方向时，没有这样的极端情况。我们可以知道，无论如何，在水下摄影中，自然环境起着很大很复杂的作用。

三、特别需要注意摄影者与水面的仰角

从水下面向水面仰角拍摄是屡见不鲜的，这时，决定曝光也变得艰难。

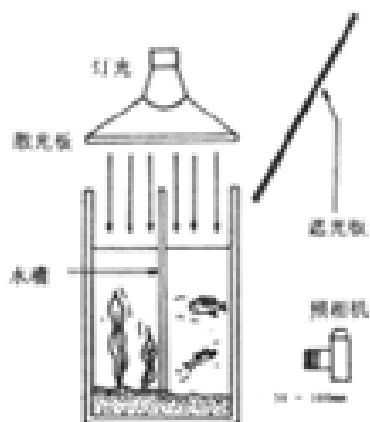
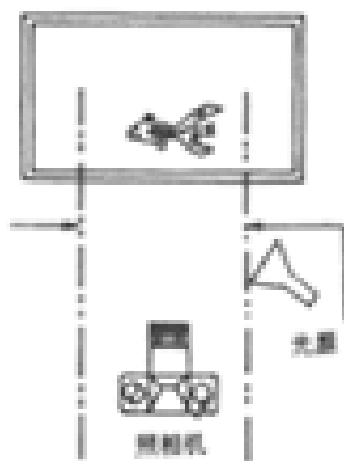


图 13—3a 水槽摄影位置图

图 13—3b 照相机、照明灯光
与水槽位置俯视图

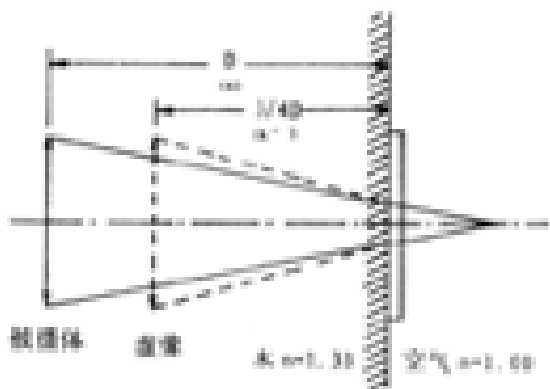


图 13—4a 水中的可见影像
与实拍距离

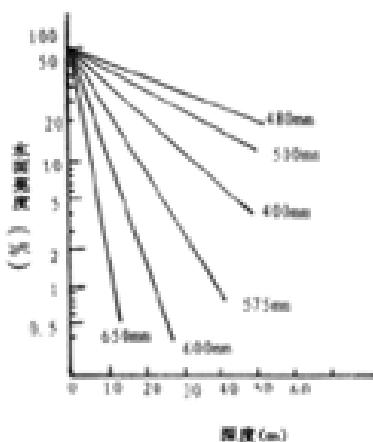


图 13—4b 水的分光吸收特性
与水槽位置俯视图

如果画面内有太阳，只测太阳的话，水深 1m 也好，水深

10m 也好，曝光量不怎么变化。但是，有太阳的位置和大海分离成蓝色的部分的差，会随着水深增加而变得相当大。用广角镜头时，这种差变得更显著。

在水中摄影时特别要注意摄影者与被拍摄物体的位置关系，曝光的决定来自角度和位置的变化。所以，应该是站在综合的观点上，谨慎地进行测定调整和拍摄。

四、成色受水深的影响

以分离性良好的蓝色为背景的清晰景观，有迷人的巨大魅力，是水下摄影这一艺术流派的追求之一。但是，在色彩表现上，这种具有魅力的蓝色，其实也是最大的障碍。（见彩图 13—1）

如上所述，水的其中一个物理特性是使太阳射入的光线衰减。还有一个，就是颜色的选择吸收性。现以红色、粉红色和橘黄色等颜色装点于一身的热带鱼为例，具体地介绍一下。

在贴近水面的地方颜色几乎没有怎么被吸收，无论是肉眼看也好，还是拍成照片看也好，都有一种闪光的美。但是，当仅仅下到水深 5m 的地方时，那种鲜艳的色彩已丧失殆尽了，这么说不会言过其实。

麻烦的是，由于人的眼睛对颜色有一种习惯性作用，所以能修正颜色，只要用肉眼看，就感觉不到颜色有特别厉害的变化。但是，由于胶卷的乳剂没有这种补偿功能，只会如实地拍下颜色的变化。因此，肉眼判断认为“OK”，如果按

下快门拍出照片却是带蓝色的、白茫茫的，没有丰富层次的色彩效果。

太阳光透过水时，被吸收的颜色，从红色开始，还有橘黄、黄等波长的光逐渐失去。虽然因水的状态而有所不同，但是，只用自然光拍摄时，水深达到 10m 以上的话，暖色系的颜色几乎全部失去，名副其实地变成了蓝色世界。

为了力求表现出水下自然的色彩，除水很浅的地方外，最通常的做法是并用电子闪光灯。

一般情况下，还是应该以自然光为主要的采光手段。人工光如果不作为彩色成色的辅助光，拍出的照片就显得不自然。因此，必须完整地掌握人工光源在水下的特性并灵活地加以运用。

五、在电子闪光灯上加补偿滤光片

人工光源也与太阳光一样，能被水吸收。因此，按照在地面上的闪光指数计算曝光量，在水下是不成立的。当然，曝光决定还受到水的透明度和浊度的极大左右。可在实践中积累在各种各样条件下拍摄的资料，根据经验来判断在这种条件下的曝光量。（见彩图 13—2）

有些数据是用闪光曝光表测得的。但是，这始终只是一个大致的标准，在实际拍摄中，还要审时度势，进行相当大的修正。

例如在拍摄鱼群的时候，因鲤鱼和大甲鱼等鱼体反射性非常强，根据摄影的距离，有时竟需要缩小 4 挡以上的光圈。

关于颜色问题,如果人工光源和被摄体的距离很近时,完全没有影响。但如果比较远时,长波光就会被吸收。如果这样拍摄,蓝色调就会变得很强,需要用称为 A—1 或 A—2 的琥珀色系的滤光片进行补偿。

用滤光片进行色补偿时,在光源上加滤光片能得到好的效果。因为如果将其加在镜头上,对背景的水的蓝色会有影响。

六、用反射式测光表最好

在水下使用的测光表,从以往的经验来看,以反射式的为好。因为水下的被摄体对光的反射与地面上有所不同;在很多情况下不能接近被摄体;在运动的被摄体中,受光的条件也容易变化等等。

另外,如果是反射式的测光表,可以使用指甲作参照物测光,得出与测定入射时近似的值。这个值在实际运用中完全可以作为一个大致的标准。还有,如果能熟练使用反射式测光表,还能使背景——可以说是作品的根本——的蓝色色调拍得逼真。

从这个意义上也可以说,水下摄影用的测光表以测反射光式的为最好。

第三节 显微摄影

超越日常视觉体验,在显微镜下的奇异图像世界,充满

着神秘的形象和色彩。

显微摄影对显微镜的机构和照相机的机构都有很多制约。这里简单地介绍一下掌握这些机构的技巧以及决定适当曝光的方法。

一、与图像清晰度有关的倍率

为了拍出清晰的图像，尤其是在彩色摄影中，不要贪图放大倍率。物镜和目镜的信率相乘的积就成了显微镜的倍率。但是，35mm 照相机为其 $1/3 \sim 1/2$ 左右，中型照相机为 $1/2 \sim$ 等大。

物镜上，除了有倍率指示外，还标有 1.25 和 0.4 之类的 NA 值。如果不把冲印出来后的最终倍率控制在这个 NA 值的 1000 倍以内，就不能拍出清晰的照片。

还有一个重要的问题，就是摄影用的目镜要使用有 P、WF、K 等符号的透镜。

因摄影目的（例如，为了创作造型作品或作为研究记录）不同，摄影装置完全不一样。另外，还因所需的倍率（数十倍～百倍左右，或数百倍）不同，摄影装置的使用难度和性能也有很大差别。

关于对焦的问题，在 40 倍以上的物镜中，就难以使用粗糙面的毛玻璃焦点板。需要换成透明并带有十字线的。4 倍以下的物镜中，有时透明焦点板不能使用。

图框配合问题不能离开造型意向，但在物镜和目镜的倍率组合中不能进行补偿。是使用室外用大型照相机还是使用

35mm 单镜头反光照相机要考虑好，如果是 35mm 单镜头反光式照相机的话，需要有带伸缩皮罩的摄影装置。

二、决定曝光最好是在焦面进行

在显微摄影中，决定照明光量（亮度）很简单。但是，决定曝光的因素很多，如物镜的倍率、NA 值、目镜的倍率、胶片平面上的综合倍率、聚光器光圈、照明装置的电压、滤光片曝光补偿倍数等。

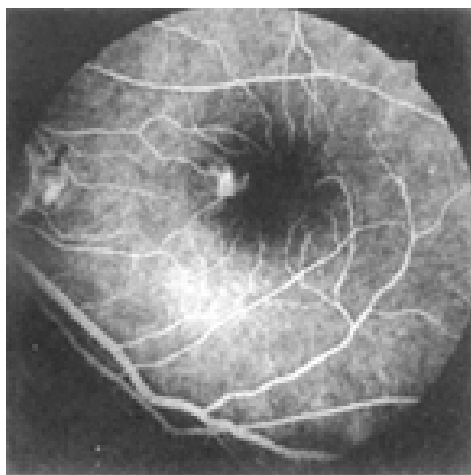


图 13—5 眼底视网神经照片

即使相同倍率，照明方法改变的话，也可变成完全不同的东西。话虽这么说，但是如果最终能控制进入胶卷面的光量也就可以了。这是焦面（胶卷位置）测光，一般只要用 TTL 测出通过显微镜光学系统的光量就行了。

进入焦面的光量小、曝光表的指示不清楚时，可在目镜

出来的地方（此处称为眼点）测光，这个位置有相当的亮度，这是眼点测光。但是也有一个麻烦事，就是必须对照从目镜到胶片平面的距离换算曝光。

下面我们还将以现代的焦面测光为中心，介绍一下决定曝光的实用方法。

三、遵守影响曝光的基本条件

人们之所以认为决定显微摄影的曝光比较难，大概是因为没有一个大致的标准。如果是野外摄影，就能凭经验判断，用 $f8$ 、 $1/250$ 秒就行了。但在显微镜摄影时就不能这样凭估计曝光了。

以易于对焦为原则。在昏暗的室内，如果看取景器感到晃眼的话，那么，用 ASA100 胶卷（以下同）时，就用 $1/250$ 秒以上的快速快门进行分级曝光；如果是难以对焦的暗度，就要用 1 秒以上的慢快门进行分级曝光。

被拍摄物体（显微镜标本）的明暗比，与普通摄影中的顺光和远景影调一样。被拍摄物体的明暗比越小，胶卷的曝光宽容度也就应该相对越宽，所以，即使相当马虎地决定曝光，也能拍出较好的照片。

当然，也不是所有的情况都是这样的。我们认为，按条件来说，宽容度要比野外的顺光摄影更宽一些，这是能够理解的。

在介绍不同照相机的测光方法之前，先说一下显微摄影中必须要遵守的基本条件。

一是为了消除测光误差，应正确决定摄影的图框。用明视场照明时，按标本占据视野内的面积，有时会出现 2~3 倍的误差。

用穿透率 18% 的格雷斯莱德测光时，没有这个限制。

二是为了改变标本的反差（与物镜的 NA 值一致起来），增减聚光器的光圈。如果测光后再动光圈的话，亮度会大幅度地变化。

三是虽然不需要很精确地对准，但如果不对准就测光，有时会出现 1 级光圈左右的误差。

以上条件，不管照相机的种类、测光方法、标本情况、照明方法等如何，都必须遵守。（见彩图 13—3）

四、光圈优先的 TTL、AE 照相机比较方便

显微摄影的曝光，基本上只是增加或者降低快门速度。因此，最好使用光圈优先方法的 AE 照相机。如果是光圈优先的电子式快门 AE 照相机，由于快门速度是无级的，所以在显微摄影中极为有利。如果是机械式快门时，就不能进行相当半级光圈的加减。

另外，在 AE 照相机中，ASA 感光度设定为 50—64—80—100—125，都是 1/3 级。它的调节就这样与快门速度直接结合，这是其他机型的照相机所不能仿效的。

因照明方法不同以及在视野中的标本面积大小而进行的补偿问题，后面再作介绍。曝光补偿度盘 1 光圈 1 级的较多，

用 ASA 度盘修正就能进行比较精密的补偿，使用起来比较方便。

即使同样是 AE 照相机，因机型不同，有平均测光、中央重点测光等，未必都是相同的，补偿量用试验曝光法来校正。

五、TTL 手动相机决定曝光方法

根据曝光表指示，转动快门速度刻度盘决定曝光。但是机械快门是等倍系列，不一定指针会到中央。因此，放大缩小曝光只有依靠变压器的电压调节来吻合，或者使用聚光器光圈。

这种情况下，如果只有半级光圈之差，那么对电压引起的色温变化和聚光器光圈引起的反差的差异，也不必过于担心。

用快门度盘不能决定适当曝光值时，各拍一张放大半级光圈或缩小半级光圈的照像就可以了，看结果哪一张更接近适当曝光值。

六、大中型照相机在对焦玻璃上测光

在中型单镜头反光式照相机中，有 TTL 机构的，按照上面介绍的曝光决定办法即可。下面只谈谈没有测光机构的照相机。

由于大中型相机可以直接用外部曝光表测定对焦玻璃上的亮度。所以，如果是单镜头反光照相机时，要取下棱镜取

景器。如果室内光线相当暗时，即使没有代替镜头遮光罩的半腰取景器也不会不方便。除此之外，还务必需要对焦放大镜。

对焦玻璃上的图像很清晰时另当别论，如果室内不很暗，就会出现测光误差。取景器的视野相当暗时，最好在测光时关掉室内无关的灯光。

原则上，测光部位应该在视野中有标本的地方。但是，也可以测定完全没有标本的部分——移动标本使之从视野中离开也可以，按照这时的快门速度的大约 $3\sim 5$ 挡来估算。但是，要根据标本的条件（染色浓度、切片厚度等）决定它的补偿值。

能够使用放大器的美能达曝光表的使用方法，可以参阅生产厂家的使用说明书。

七、照明方法不同与曝光补偿

显微摄影的明视场照明法是按照普通摄影中的逆光摄影来计算的。所以，根据视野中标本所占的面积，就可以知道补偿量。其大致的标准是：

标本所占的面积极小时—— $3\sim 4$ 挡

标本所占的面积约 $1/2$ 时—— $1.5\sim 2$ 挡

标本所占的面积几乎填满时—— $1\sim 1.2$ 挡

暗视场照明时，变成与明视场照明相反。它是以曝光表指示的快门速度的 $1/2\sim 1/4$ 左右为合适曝光。 $1/8$ 秒时，就应该是 $1/15$ 秒 $\sim 1/30$ 秒。

反射照明时，基本上与普通摄影中的顺光摄影相同，可以不考虑大的补偿。但是，根据标本不同（如反射强的标本），有时需要补偿 1.2~2 挡。

补偿的量不能一概而论，必须根据具体情况灵活处理。只有通过不断积累经验，在考虑好大致的补偿量后，以这个量为中心，进行 1/2 和 2 挡的三级曝光，然后从最终画面来判断正确的曝光值。

第四节 近摄特写

摄影的倍率越高，景深就越短，需要增加的曝光倍数越大。因补偿光量不足而使用高速快门时，必须使用闪光灯。



图 13—6 拍摄蜜蜂采蜜照片

因为在瞬间的摄影中，不能计算适当的光圈值，事前准备好数据资料是使用电子闪光灯的一个诀窍。现在介绍一下

摄影要点和整理数据资料的方法。

一、曝光补偿的必要性来自摄影倍率

特写近摄和普通摄影的最大区别在于，普通摄影是以摄影距离为前提的，而在特写近摄中，摄影倍率成了主要问题。

所谓摄影倍率，就是被拍摄物体的大小和在照片上图像的大小之间的比率，如果用公式来表示，则为：

$$\text{摄影倍率} = \frac{\text{图像的大小}}{\text{被摄物体的大小}} = \frac{\text{图像距离}}{\text{被摄物体距离}}$$

为了提高摄影倍率，可以拉长从镜头到图像的距离，相对地缩短到被摄物体的距离。因此，要在镜头和照相机身之间加入特写近摄用的辅助环，或者加入伸缩皮罩缸。

这样，当镜头的抽出量变大时，通过镜头透镜的光也就减少了。这表明，设定在镜头光圈环上的 f 值和有效 F 值是不同的。因此，如果不根据镜头的抽出量求出有效 F 值，就无法确定曝光。这个值可以用以下公式求出：

$$\text{有效 } F \text{ 值} = F(\infty) \times (\text{倍率} + 1)$$

为了便于理解，下面举例说明：

如要用闪光灯等倍拍摄树叶上的水滴，用闪光测光表测得的正确曝光值为 $f16, 1/60$ 秒。但如果不进行曝光补偿，用该值拍出的照片必然会出现曝光不足的现象。

那么，按照求有效 F 值的公式计算，就可以得到合适的补偿数据。

$$\text{有效 } F \text{ 值} = f16 \times (1 \text{ 倍} + 1) = f32$$

由此可知，到达焦平面的光量实际只相当于 $f32$ 。为了满足测光表指示的光量要求，必须放大 2 级光圈（因为 $f32$ 比 $f16$ 小 2 级）。在 $f16$ 的基础上放大 2 级光圈，将其光圈重新设定为 $f8$ 。也就是说，只有使用光圈 $f8$ 拍摄，才能得到一个正确曝光的画面。（见彩图 13—4）

二、求出补偿用的曝光倍数计算公式

使用单镜头反光式照相机的 TTL 内藏曝光表，用稳定光摄影的部分可以不要进行特别的曝光补偿。但是如果是倍率高的特写近摄，就需要缩小光圈，那么快门速度就要变慢，导致抖动，所以无论如何也得使用闪光灯。

如果是直接测光的照相机和专门闪光灯，则没有什么问题。否则，必须算出曝光补偿用的曝光倍数，其计算公式如下：

$$\text{曝光倍数} = (\text{特写近摄倍率} + 1)^2$$

$$\text{以上例为例，则：曝光倍数} = (1 + 1)^2 = 4$$

为了通过不改变光圈值而改变快门速度求得必要的曝光量，可以把这个曝光倍数加在快门上，即：

$$S = 1/60 \text{ 秒} \times 4 = 1/15 \text{ 秒}$$

也就是从最初的测定值 $1/60 \text{ 秒}$ ($f16$) 改为最终的 $1/15 \text{ 秒}$ ($f16$)。

要注意的是：在用闪光灯拍摄时，快门速度变化不能改变曝光。这时，还要利用前面所讲过的计算方法，求出有效 F 值。

三、小型闪光灯用的数据资料

特写近摄中使用的闪光灯以小型的为好。在普通摄影中，使用闪光灯时，按照 GN （闪光指数） $\div$ 距离 = 摄影光圈值的公式计算即可。但是，在 $1m$ 以内近距离的特写近摄中，就不能用这个公式计算光圈值了。这是因为如果在野外拍摄运动的物体时，用闪光曝光表测光，再通过计算求出有效 F 值，难得的拍摄机会就会错过了。

如果我们事先用彩色反转片进行试拍，掌握有关的数据资料就大为方便了，其方法有以下两种：

闪光灯以闪光指数 20 左右的为好。把闪光灯固定在照相机上方，确定镜头和摄影倍率，一边按每 $1/2$ 级光圈值变换一边拍摄。按照这个方法，改变镜头焦距或者改变摄影倍率进行。观看显影后的胶卷，求出适当曝光的数据。

通过这种方法取得的数据，适合拍摄小动物等激烈运动的被摄物体。但是，要确保采光不变是个难点。

改变闪光灯和被摄物体距离的方法。采用这种方法时，要把闪光灯从照相机上脱离，安装在三脚架或其他支架上。然后，一边改变被拍摄物体和闪光灯之间的距离，一边改变镜头焦距、光圈值和倍率进行拍摄。

整理用以上方法得到的试验数据，参照这些数据在紧急情况下拍摄，曝光一般不会有大的失误。

四、TTL 直接测光相机也需要补偿

如果使用最新的直接测光的 TTL 自动调光闪光灯，就能简单地得到闪光灯的适当曝光。

如果被拍摄物体是平面的，各部分的反射率也基本相同，占据画面中央比较大的话，还是可以的，但不是任何时候都有这样的条件。画面空间比较多时，或者有不同反射率的多个被摄物体时，就必须进行曝光补偿。

在这种情况下，如果也按照上面讲的方法取得试拍数据，就能简单容易地进行补偿了。

如果近摄特写时使用闪光指数为 20 左右的闪光灯还是感到光线过强，则可在发光口蒙上柔光片或者白色手帕，以降低光强，并使光质柔和一些。

由于被摄物体的反光率不同，在进行曝光补偿试拍或实拍时，一般按 $\pm 1/2$ 光圈进行比较好。

第十四章 新闻题材的拍摄技巧

新闻摄影的题材非常广泛,如果细分的话有 700 多种。这里我们只能对与我们日常生活密切相关的题材做一概略介绍,具体题材,要求摄影者面对新闻事件,运用摄影的手段,根据专业特点,进行表现。具体是抓拍手法还是使用摄影报道,要视现场情况和编辑要求而定。总之,不论何种题材,只能尊重新闻事实,使用新闻摄影手法进行拍摄。

以下对各种题材的分析也是极为简略的,需要摄影者在从事具体新闻事实的报道中不断总结经验,丰富完善报道手法。

第一节 工业新闻摄影

工业新闻摄影体裁多样,题材广泛,手法复杂,这里,我们只能根据工业题材的特点从技术上略做说明。

一、大场面的气势控制

对于较大的工业生产场面我们要抓住气势,如葛洲坝工地的全貌、钢铁厂出钢出铁的瞬间、建筑工地的层次等等。大场面的拍摄对气势的要求比其他要求更为鲜明,这就需要我们使用影调调节的技术手段,使用滤光器或选择拍摄制高点

等，获得既不影响工业生产，又可窥其全貌统摄场景，同时从细部又要使人一眼看出这是哪一类的生产部门。



图 14—1 浇 铸（汪庆新摄）

二、中场景的取景与构图

中场景主要是说明物体的运动过程、交待新闻的五要素。因此，对于工业新闻摄影来说，由于中场景瞬间形象不是主要的，所以取景和构图就是照片成功的必要条件了。这类场面，大多是建筑工地局部或厂房车间的劳动场面，由于前景背景都有各种各样的建筑物，所以取景的角度变得重要起来，从取景框里构图要求被摄主体形象鲜明，与其他陪体具有呼应关系，使影调和谐统一，高度、深度、宽度模拟逼真，画面具有立体效果。

三、近场景虚实得当

对于近景的工业新闻摄影，要求虚实得当，图底关系交待简明。因为工业生产场地复杂，所以除被摄主体外（大多数为人物）还有很多从何种拍摄角度都无法净化的周围环境，如房梁、机器零件、吊车、电气设备、脚手架等等。因此，就要使用大光圈突出主体，虚化环境及背景。又由于主体的色调易融入背景（底色）中去，所以近摄工业题材，应把握好图（主体）底（环境背景）的分离关系。



图 14—2 突击队长（汪庆新摄）

四、室外光线注意平衡

对于室外的工业题材拍摄，由于部件大、被摄体明亮反差大，故要注意影调的平衡。这时，由于无法补光和调度被摄体，因此，只有从构图手法上积极地努力调整。同时，可以利用被摄体的动静关系达到平衡。

五、室内光线充分利用

工业生产现场的室内光线较难掌握，生产照明光线大多破坏画面影调的平衡（如钢花、电焊弧光、聚光灯、车床台灯、荧光屏等等），因此，要注意加以利用，以取得较好效果。

1. 利用好现有光

不管是白天或晚上，不加任何拍摄辅助光，利用生产现场的现有光进行拍摄时，应尽量避免很强的光源进入画面。使用较长时间曝光，可取得生产现场的特有氛围。

2. 增加辅助光

在生产现场使用较慢的快门虽然保证了画面影调平衡，但无法使动体静止时，要使用辅助光增强被摄主体的照明，使得既有工业现场的生产情况，又有被摄动体的清晰的静止状态。



图 14—3 班 长

六、注意拍摄环境对摄影的特殊要求

许多生产现场对采访拍摄有着严格的要求，如煤矿的采煤工作面，化工厂的某些车间，某些工厂的仓库等。如不严格按照工业生产现场的要求做，将会导致重大的生产事故，甚至危及人身安全。由于新闻摄影工作者在职业上养成的抢拍习惯，一旦进入这些生产现场，请务必遵守安全生产的规章制度，万万不可莽撞行事，在不熟悉现场有何特殊安全要求的情况下按快门，后果将十分严重，将会给国家和工人的生命财产带来无法挽回的损失。这方面的教训已十分深刻，希望每位摄影者在拍摄工业题材时，将安全放在第一位。

第二节 农业新闻摄影

农业新闻摄影包罗万象，题材无所不及，尤其在乡镇企业发展的今天，很难给农业题材的新闻摄影一个明晰的报道范围。总之，它是通过新闻摄影这一手段，形象地、真实地去报道农村的生产和生活，农村风貌、风光、风俗，以及农业生产的各个方面。

一、表现真实自然的时代气息

所谓真实自然的时代气息，不是摄影者凭主观意志去布置场面、导演情节，然后拍成照片，当新闻加以宣传，而是要深入生活，切实反映农业战线在改革大潮中涌现出的人和事，既有新闻性又有时代感，既有政策性又有新鲜感，使呈现在读者面前的新闻形象具有强烈的指导意义。（见彩图 14—1）

二、表现农业生产的自然规律

要懂得和熟悉农业生产，从农事节气到行情地墒都要懂，不懂要虚心向农民请教，万不可不懂装懂。违背时节时令、违背农业生产规律拍出一些不合时宜的画面，是毫无用处的，必须注意防止。

三、表现移风易俗符合科学的人和事

在从事农业风俗摄影时，有许多热闹红火、镜头感很强的画面。我们往往受到画面形式的诱惑，殊不知有些事情是封建迷信的，有些是不符合科学的，这都不能作为农业题材的代表作刊发出去。宣传什么，报道什么，摄影者要有自己的科学头脑，有很强去伪存真的分辨能力。更不要受西方“堪的”派影响，专拍农村那些稀奇古怪的现象。要全力讴歌农村中的新人新事新气象，反映正气、光明，鞭挞邪气、歪风。（见彩图 14—2）

四、表现艰苦奋斗的劳动美

农村的人物比不上城市的服装模特儿和明星外表美，但我们只要与他们交朋友，挖掘他们内心朴实无华的境界，并充分加以讴歌，就会得到一颗真实的美的心灵。另外，不要使用惯常的人物摄影手法表现他们的美，要将人物放在农业生产劳动过程中表现，只有这样，才能充分体现劳动美，人物的美好心灵也会在这劳动中体现出来了。（见彩图 14—3）

五、表现田园风光的优美

选取适当的角度和调动积极的构图手段，可以从农村题材中得到十分优美的画面，这种风光摄影不同于纯自然风景

区的风光摄影，这里有人们对自然的改造，这是人化的自然，有一种力量美。因此，拍摄时，要侧重去表现人们改造自然的能力。

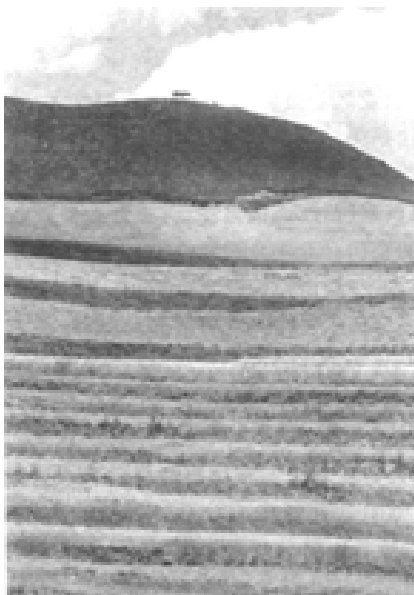


图 14—4 麦浪连天

六、表现林牧副渔的生态环境

在过去的农业新闻摄影中，为了突出“农”字，不惜损害其他各业，造成了许多不好的影响。我们一定要有“大农业”概念，对农林牧副渔各业有通盘的认识，表现人类与它们相处的良好的生态平衡。（见彩图 14—4）

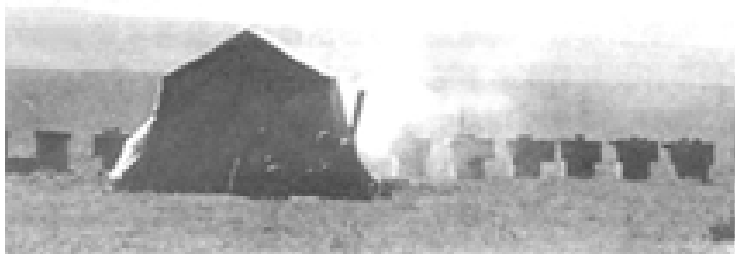


图 14—5 养蜂人家

七、表现农业的“工业”题材

农村的乡镇企业已成为我国经济的半壁江山，它再也不是小打小闹、拾遗补缺了，已经上规模、上档次，有的企业已跨入国际先进水平。对它的报道，再也不能停留在“农”字的认识上，而应根据乡镇企业的专业特点，加以摄影报道。只有这样，才能取得最佳报道效果。

八、具备良好的心理素质和拍摄技术

农业新闻摄影对摄影者的体力有很高的要求，有一些条件对心理素质的要求也高，因此，必须做好吃苦耐劳的思想准备。再者，它所包括的题材范围相当繁杂，对摄影者的拍摄技术要求很高，对各种器材的运用要做到得心应手，以适

应不同摄影体裁的要求。

第三节 军事新闻摄影

军事新闻摄影就是运用摄影手段记录报道与军事有关的新闻事件及日常军事生活。比如战地报道、抢险救灾、军事训练、军民共建、军人日常生活、民兵及预备役工作的报道等等。由于军事有其特殊性，因此，无论是在拍摄对象上、技术难度上及刊发时间上都有特殊的要求，这就要求从业人员有高尚的职业道德及良好的军事素质。

一、尊重真实性原则

军事新闻摄影应同其他新闻摄影一样，尊重新闻事实的真实是首位的，只有真实性的新闻照片才能具有很强的针对性。战争是政治的继续，是外交的手段，因此，真实的新闻照片还要配合军事宣传的需要，从军事行动的全局上来考虑。（见彩图 14—5）

二、体现各自特色

军事新闻摄影拍摄面广，陆海空、地上空中水下等。而每一军事领域又都有着自己的特点，因此要克服姓“军”的照片就是武器加人的场面的缺点，既尊重新闻摄影的拍摄手法，又要努力突出各军种、兵种、各类军事活动的特点。只

有“军”的特色突出、专业特色明显，军事新闻照片才有其生命力。（见彩图 14—6）

三、加强保密观念

军事新闻照片在刊发之前，都要经过军事部门审稿，防止泄密，千万不要自以为是，不懂装懂。要知道任何一个军事行动和貌似平常的军事设施都是敌方窃取机密的对象。部队的行动是高度统一的，因此下部队采访拍摄要紧紧依靠组织，没有部队的协助，任何采访任务都是无法完成的。（见彩图 14—7）

四、要有牺牲和奉献精神

军事新闻摄影不光是吃苦，更重要的是随时都面临生死考验。战场摄影自不必说，就是在日常的训练、演习、抢险救灾的拍摄中，死亡对拍摄者的威胁也是很大的。因此，一定要有自我牺牲和奉献的精神，要有强健的体魄和良好的军事素质，以便于处理随时发生的危险情况，并根据军事新闻事件发展的大致规律进行拍摄。（见彩图 14—8）

五、既有“军”味又有“民”情

军事新闻摄影在强调“军”味的特色时，要充满“民”情。这两者不是对立的，而是和谐统一的。要知道战争的根本出

发点就是为了人民的利益。这主要是指在平时的日常生活、军事训练和军民共建活动中，对于战地摄影又当别论。（见彩图14—9）

六、加强修养杜绝虚假

由于受到上稿获奖后得名得利的诱惑，被摄对象又易于导演摆布，军事新闻摄影造假现象时有发生，日常训练有，抢险救灾有，甚至连战场上也有，这是一件十分遗憾的事。它与军事武装人员为了祖国安宁而献身吃苦的精神相悖，败坏了我军新闻摄影的优良传统。因此在经济改革的大潮下，我们要拒绝名利的诱惑，加强新闻职业道德修养，从思想教育入手，杜绝虚假新闻图片。同时各级宣传、文化部门也应从组织上、奖励办法上完善规章制度，从根本上杜绝虚假报道的产生。



图 14—6 潜 伏（尤 军摄）

第四节 科技新闻摄影

科技新闻摄影的对象散布在社会生活的各个方面，上到天文气象，下到车间田头，大到宏观宇宙，小到原子核内部，既有肉眼可视的也有不可视的，既有已知的还有正在探寻的。因此，作为科技新闻的摄影者，要适应有关科技工作的需要，才能完成好科技新闻报道工作。

一、摄影者要成为“专家”

在拍摄采访之前，要对所报道的科学技术研究对象有一个清楚的认识，要知道这个领域处在人类科学的什么位置，有什么独到的作用等等，尽快成为该领域的“内行”，抓住问题的关键，才能有的放矢，拍摄出该领域的独具价值的新闻照片。

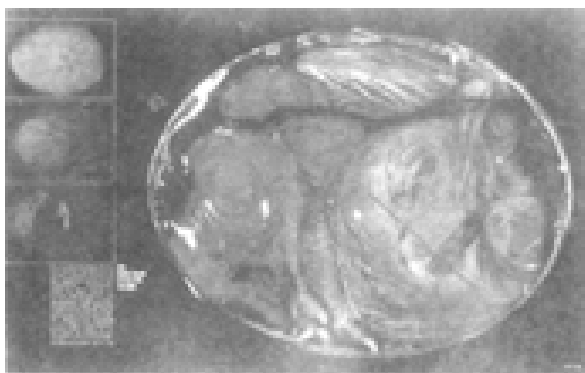


图 14—7 小鸡的孵化过程

二、摄影者要成为“学问”家

现今科学技术的发展虽然项目很专，但它已是科学高度发展综合统一的必然。因此，从某种意义上讲，每一单项研究，实际也是一门综合科学，它是依赖多学科发展而发展的科学，这就要求新闻摄影工作者除了解报道的专业之外，还要了解更多的科学知识，了解其他专业领域摄影的特殊规律。“专业”是指为摄影服务的专业，“特殊规律”是指某些门类摄影的特殊性。不懂就问，不懂就学，万不可不懂装懂，敷衍了事。

三、注意科技保密

近年来，国内从公开发表的报刊上泄密事件越来越多，究其原因，是我们的采编人员科学技术知识缺乏，对科学技术的前沿阵地不清楚。这就要求新闻摄影者要对所报道的专业处于国际先进水平的位置有所了解，征求专家意见，何种科技成果可以报道，报道到什么程度，心中要有数。并不是越先进的东西报道越具体越快越好。“科技是第一生产力”，现代世界各国的竞争实际就是科学技术的竞争。这里再次提醒科技新闻摄影工作者要增强保密观念，该报道的报道，不该报道的不要报道，弄不清楚的要听取专家和主管部门的意见，不能随便拍照，更不能公开刊登不宜于发表的科技新闻照片。

四、不断学习不断提高

科学技术是不断发展的，因此，科技新闻摄影工作者也要不断地学习科学技术知识，提高自己的业务水平。应该说，科技新闻摄影本身就是一项科学技术研究，它需要作者具备一定的自然科学知识，使用专用仪器配合照相机摄取研究对象，完成采访拍摄。

五、尊重科学

科技新闻照片的拍摄不应干扰和中断科学实验，它要在作者熟悉实验研究过程上抓取科学研究的一个侧面。这往往是一次极为艰辛的采访拍摄过程，需要作者有高度的责任心和职业道德修养。

六、多拍“科星”和能手

科学技术是第一生产力，科学技术发展了，社会才能发展，而科学技术的发展全靠人来完成。每一领域的有成就的科技人物可以说都是可歌可泣的“明星”级人物。我们要善于挖掘科技工作者的内心世界和他们默默奉献科学研究的精神境界。同时，我们还要将镜头对准那些革新能手和发明创造者，造成全社会都来重视科学的氛围，使我们的科学技术明星像星座那样布满苍穹。

第五节 经济新闻摄影

经济新闻摄影与人民群众的日常生活密切相关，它是人民群众关注当前经济改革进展情况的晴雨表。经济新闻摄影看似平常，实际上，它的政策性很强，指导作用大，甚至会影响人们对某一时期国家经济方针政策的理解与贯彻执行。

一、正确理解政策

作为一名经济新闻摄影工作者，一定要正确理解每一时期党和国家的经济政策，明确贯彻执行这些经济政策的实施步骤。只有这样才能充分运用摄影手段，正确反映在执行政策过程中的人和事。

二、反映群众的呼声

人民群众在日常生活中对国家的政策有什么反映和要求，总是通过社会经济这一形式表达出来的。因此，对人民群众的合理要求和正常的呼声，要用摄影手段及时反映出去，这是新闻工作者义不容辞的社会责任。

三、把握舆论导向

社会经济生活十分复杂，各种呼声和要求都有，新闻摄

影工作者要加强政治修养，不断提高业务素质，要有分辨是非的能力，有区分善恶的本领，把握正确的舆论导向。不能凡是呼声都反映，认为凡是要求都合理。这一点说说很容易，真做起来是非常难的，因为建设有中国特色的社会主义市场经济，是前无古人的新事物，一切在干中学习，在学习中干。这就要求经济新闻摄影工作者有超常的思维能力和与党中央保持一致的纪律性，才能把经济工作宣传报道好。同时，要不断从摄影实践中总结经验，开拓经济新闻摄影的广度，对于重大而有典型意义的经济新闻要加大报道力度，力争经济新闻摄影报道与经济建设同步，摆脱摄影报道滞后经济建设的状况。

四、讴歌新人新事

要把镜头对准平凡的人和事，讴歌他们用自己的双手劳动致富的业绩，不要拔高闪光思想，而只需报道实实在在的成绩，这样才具有学习的意义。要注意在经济建设的大潮中，既要宣传表扬勤劳致富的典型人物，也要讴歌广大群众艰苦奋斗的那种高尚情操。

第六节 体育新闻摄影

体育新闻摄影的拍摄条件限制多，拍摄技术难度大，拍摄题材广泛，是新闻摄影工作者显露真本领的极好领域和机会。体育新闻摄影包括两方面的内容：一是各种竞技性体育

新闻摄影（见彩图 14—10）；二是群众性体育新闻摄影（见彩图 14—11）。竞技性的体育新闻摄影又比群众性的体育新闻摄影难度大，这里对竞技性体育新闻摄影作简要介绍。



图 14—8 防守与突破

一、对器材的要求

由于大部分体育比赛项目是在对抗性的急速运动中进行的，而双方运动员的技术又灵活多变难以估摸，加上体育赛场上有诸多的严格限制，所以必须使用较为特殊的器材。

一是一般为 35mm 单镜头反光照相机，最好装备电动马达，且具有 1/1000 秒以上的快门挡。

二是可以更换长、短焦镜头，且镜头的最大口径越大越好。最好配备增距镜。

三是取景系统形象明亮逼真，测距系统操作方便迅速，效

果准确无误。

四是使用独脚架，避免相机的震动，相互之间减少干扰，便于转移和携带。

五是在赛场光线条件允许的情况下尽量选用低感胶片，但必须备有高感胶片，以保证拍摄对象在高速动作状态中图像的清晰。

六是有条件的话，至少配备两台机身和一支大口径的300mm 焦距以上的镜头。

二、拍摄的基本要求

体育新闻摄影最重要的一点就是运动速度和快门速度的关系，而快门速度的决定又与运动方向与拍摄角度有关。

当然，对体育新闻摄影的技术要求还有很多方面，但大多数技巧都可以在其他新闻摄影形式中获得。

为了获取理想的运动瞬间，著名的体育摄影记者胡越提醒我们：

第一，哪怕有50%的可能性，也要下决心拍摄，宁可错拍一张底片，不要遗漏一个精彩的瞬间，切忌犹豫不决。

第二，一抵达比赛场地，就要从思想上技术上做好准备，一旦操机拍摄，更要集中精力，全力以赴。

第三，下决心要快，果断地抓拍，但在按快门时下手要轻，保证影像清晰。

第四，既要留心场内，也要留心场外，既要拍好赛事，也要注意赛事结束后的意外情况出现。

体育新闻摄影的难度确实很大，但只要我们有充分的思想准备和娴熟的技术保证以及精良的器材装备，在实践中善于总结经验，就一定能够拍摄出形神兼备、瞬间精彩、造型独到、影调优美的体育新闻佳作。（见彩图 14—12）

第七节 特殊摄影

特殊摄影对于科学实验具有不可估量的意义，这是由它的显著的人人皆知的特殊性质所决定的。特殊摄影既是一种科学记录手段，也是一种研究方法。它一般使用照相机加特殊仪器构成摄影的技术手段。虽然它不属于新闻摄影范畴，但是每一名新闻摄影工作者都可能触及到它的内容，而且在日常生活中随时都要用到，有时它也就是一种新闻摄影的手法。因此，我们对特殊摄影要有一个粗浅的了解。

特殊摄影的方法很多，部类繁杂，一般包括：高速摄影，显微摄影，红外线摄影，紫外线摄影，X 光摄影，偏振光摄影，低照度摄影，内窥摄影，空中摄影，水下摄影，荧屏摄影，翻拍摄影等等。

在今天看来是特殊的摄影，明天也许就会成为业余摄影爱好者的常规摄影。随着摄影器材的发展，人民生活水平的提高，业余摄影爱好者的摄影装备与专业摄影者装备的差距越来越小，拍摄的题材范围却越来越大。在新闻摄影报道领域，非摄影记者拍摄的新闻照片不论从刊发还是获奖方面都愈来愈显示出一种不容忽视的力量。

图 14—9 电焊火花（佚 名摄）

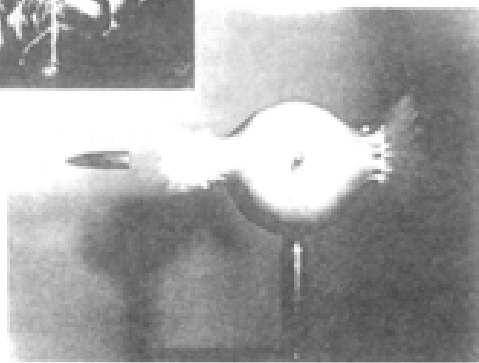
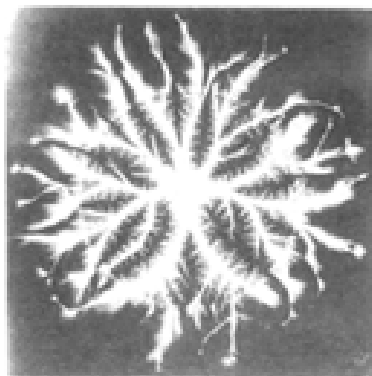


图 14—10 子弹穿透苹果的一刹那
（佚 名摄）

第十五章 摄影艺术的审美特征

摄影既是科学，又是造型艺术，还是大众传播文化。当摄影用来作为创造艺术作品的手段，用来反映现实生活，表达人们对生活的见解和感受，抒发思想感情，给人以美感享受时，便产生了一门新的艺术——摄影艺术。摄影艺术主要给人们以美的愉悦，而不单纯是通常的宣传介绍、新闻报道等作用。给人们美，通过美的途径来起到传播作用，使人们达到道德的净化，灵魂的舒展，情感的升华。这便是摄影艺术的根本目的。

所谓审美，是指人们在与客观现实或艺术作品发生关系时，对客观现实或艺术作品的真与假、善与恶、美与丑进行审视和评价，从而获得美的享受和美感教育。

艺术摄影主要创造审美价值。因此，作为摄影者，要知道什么是美？美在何方？因为我们的生活中并不是缺少美，而是缺少发现美的眼睛。艺术摄影不同于新闻摄影，新闻摄影作品以新闻事实去震撼人心，而艺术摄影作品则以作品的艺术价值来震撼人们的心灵。美的作品具有巨大的精神力量。如在 50 年代抗美援朝前线大量印发连坑道里都有的摄影作品《我们热爱和平》，画面上中国儿童稚嫩的手里抱着洁白的和平鸽。不少志愿军战士在冲锋前，都要面对着这幅照片宣誓。这里，作品就有了崇高的审美价值，有鼓舞人、激励人的力量。实际上，这张照片在战士们的心目中就是祖国的形象、人

民的形象、母亲的形象。美不是消遣，美不是玩耍，美不是消极的思维方式。摄影艺术要创造美，创造审美价值，作品里要有很高的审美特征和美学理想。

那么什么是摄影艺术的美呢？说法有很多，下面对以下几个主要问题作简要介绍。

第一节 摄影艺术的黑白美

所谓摄影作品的“黑白美”，并不是说黑白照片都是美的，它主要是指黑白摄影中具有审美价值的黑白艺术美。黑白摄影有着彩色摄影不可替代的美学价值。当然黑白摄影也有它的局限：它难于真实地反映出像红日、彩霞、青山、绿水、繁花似锦等彩色世界的实貌。然而，它的主要特长，也正在于

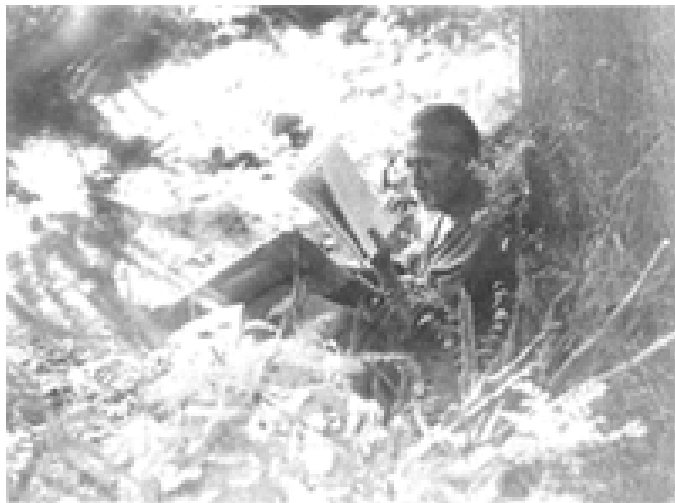


图 15—1 流响出疏桐

将五彩缤纷的彩色世界转换成为单纯的黑白世界，使其高度凝练、概括的黑白画面更含蓄、更富于想象力和创造力，更有可塑性，尤其是通过千变万化的黑白对比，使之更具表现力。正因为如此，人们认为“彩色摄影是叙述性的，黑白照片是联想性的”。美国著名的摄影大师安塞尔·亚当斯曾说过：“从画意作品讲，黑白优于彩色”。鲁迅也把黑白对比鲜明的版画称之为“光耀的黑白”。在黑白风光摄影作品里，虽然没有瑰丽的色彩，有的只是不同阶调、不同层次的黑色、白色和灰色。然而，人们仍然能从画面中自然地感觉到了红日、彩霞、青山、绿水等等。这当然是一种色彩的“错觉美”。

在中国的水墨画画论里，常有“墨分五色”、“墨分七色”之说。墨是黑的，哪来的斑斓色彩呢？实际上，这是用墨的浓淡深浅分出了各种阶调层次。同样的道理，在黑白摄影作品里，也只是通过对光的运用，以及对被摄物体原有色泽深浅的选择，在黑白灰色的天地里施展各种技巧，形成了千变万化的影调。对中国画的要求，头一条就是“气韵生动”，这也同样适用于黑白摄影作品，就是说要有黑白韵味。韵味从哪里来？除了题材内容因素之外，在形式因素中，主要是从黑白灰色形成的各种层次深浅的调子中来。在黑白灰色的天地里，灰色显得特别重要。我们知道，黑与白是两端的极色，当然是黑白摄影的根本，是黑白对比的主角。但是，灰色是中间色，是形成画面阶调对比的主角。据科学家测定，从黑到白的 660 多种层次中，绝大多数是灰色形成的。灰是画面中强烈的黑白对比的缓冲；灰是从黑到白过渡的阶梯。在黑白摄影中，除了少数特意制作成完全抽掉灰色层次的木刻

式的作品外，是绝对离不开灰色的。画面中有了灰色，才能使画面产生强弱、虚实、浓淡、深浅等感觉，使画面变化无穷，气韵生动，产生强烈的艺术感染力，从而形成黑白摄影作品所独有的审美价值，给人们以单纯、朴素、强烈、柔和、简洁、典雅、高贵等美的感受。（见彩图 15—1、彩图 15—2、彩图 15—3、彩图 15—4）

第二节 摄影艺术的色彩美

色彩，对于人们来说当然是很美的。在摄影术发明的初期，人们还满足于它那神奇的美，后来，随着人们审美趣味的提高，已不满足于黑白摄影，所以发明了彩色摄影，现在彩色摄影在全世界范围已十分普及了。然而，并不是所有的彩色照片都能成为我们这里所指的“色彩美”的。摄影艺术家们在进行摄影创作的时候，总是很投入，采取一定的情感态度，力图把自己主观的情思熔铸到客观景物中去，即所谓的“情景交融”。因此，摄影家所要表现的客观景物的色彩，在某种程度上已经注入了作者的情思，已经形成了“主观色”，或者说已经是摄影创作主体的感情色彩的物化形态。因而摄影艺术，不能仅仅满足于物理准确的色彩还原，也不能纯自然地再现客观对象的色彩，而是要根据作者自己的审美理想，艺术地表现客观对象的色彩，即心理上的准确的色彩还原，达到以色彩表情或以色彩抒情的目的。只有这样，拍出来的彩色摄影作品，才能在不同程度上具有“色彩美”的品位。摄影作品中的色彩美包含了色彩的对比美、色彩的节

奏美、色彩的错觉美等。在摄影创作时，摄影家应十分注重掌握和运用色彩语言，注意发挥色彩的空间性能、色彩的时间功能和色彩的心理效能。

在对彩色摄影作品进行创作和鉴赏的时候，我们还要充分地注意到色彩的象征意义。色彩本身是没有任何情感的，本来也无所谓什么象征意义。只是人类在长期同自然界的交往中，使自然客体的色彩同人类主体的情绪处于一定的关系之中，比如烈火和赤日使人感到炽热和温暖，又因为火和太阳是红黄橙色的，所以这种色彩就能给人们热烈、喜庆、勇敢、革命、温暖等等的感觉。又比如月亮、冬雪、碧空使人感到寒冷和清凉，这是因为月、雪、天空大多是青色和蓝色的，所以这种色彩能给人们以清冷、宁静、平和等等感觉。这种感觉就是自然客体的色彩在人们生理上和心理上引起的美感效应，于是，色彩也就有了一定的象征意义。黑格尔曾经说过“颜色的观念性较强，所以宜于表现观念性较强的内容”。摄影艺术家们通过长期创作彩色作品的实践，遵循这一规律，充分把握了色彩的这一特点，便形成了作品特有的色彩美。（见彩图 15—5、彩图 15—6、彩图 15—7）

色彩的对比是美的，色彩的节奏也是美的。色彩对比包括冷色调与暖色调对比、明度对比、纯度对比、色相对比、色块的大小对比、光与影的对比等等。而色彩的强弱、冷暖、深浅以及它所引起的空间透视感等，又形成了色彩的节奏感。对比和节奏，能使摄影画面显得鲜明、活跃、生动，既富有变化又和谐统一，以此激动人们的情绪，引发人们的美感。色彩的对比和节奏，主要偏重于作品的形式美，但它除了相对

独立的美感作用以外，还能在激起人们的情感反应时产生广阔的联想和想象，加深和突出作品的主题和意境。我们都知道美学上有一个著名的论断：“美在幻象”，优秀的彩色作品之所以美，也许就是因为它除了具有自身独立的形式美之外，人们在欣赏品评作品时还能产生“幻象”的主观色彩美吧。

第三节 摄影艺术的纪实美

纪实性是摄影艺术区别于其他艺术门类的审美特性之一。在其他艺术创作中，当作者完成艺术构思之后，在表现时可以离开反映对象逐步地、甚至长时间地塑造艺术形象，而摄影创作在表现时则必须在照相机的镜头面前摄下现场实际存在的景物，而且最后在一瞬间内一次完成。因此，这种纪实特性决定了摄影作品是客观现实生活的直接再现。但它又不是纯客观地机械地再现客观事物，而是经过作者的情感体验和艺术思考的审美创造，能动地创造出具有典型性的艺术形象。也许正因为摄影艺术形象在感性直观上比其他艺术具有更强的现实感，所以往往使人感到更真实、更亲切、更可信。假者不美，美者必真。能体现纪实美的作品，更富有真实感，更具有艺术美。

纪实摄影作品最大特点是“一图胜千言”。俗话说：“百闻不如一见”，纪实摄影能帮助人们实现“秀才不出门，能知天下事”的愿望。并且它是任何文字所替代不了的，有时一幅图片胜过千言万语的描述。纪实摄影的另一特点是朴实无华。画面乍看起来是不加雕琢，顺手拍来。但作品实实在在，

即使不用标题，其形象本身也能说明内容。然而，它不是“见啥拍啥”的自然主义，而是作者依靠敏锐的洞察力，在浩繁的生活中有选择有目的地撷取的。画面朴素，但内涵富有人生哲理，作品富有永恒的生命力。



图 15—2 第一届摄影金像奖发奖仪式

对纪实性作品的要求是既具体又概括，既纪实又升华，在生活真实的基础上达到艺术的真实。

同色彩美和黑白美的问题一样，并非所有的纪实照片都是美的。我们知道，生活是非常复杂的，往往是现象与本质、主流与支流、真象与假象混杂在一起的。不是什么东西都是美的，也并不是什么东西都能引起美感的，更不是什么东西都能发生美感教育作用的。只有那些经过了作者深沉的情感体验，经过了作者由表及里、去伪存真的精心选择与提炼，以及经过作者给予了一定的审美评价的事物，被真实地物化为艺术作品，才能称得上是具有纪实美的摄影作品。至于生活

中有些丑陋的东西，如果被作者作为批判对象拍成照片揭露出来，那么这是对丑的否定，它反映了对美的肯定，因此，也可以被看成是摄影艺术纪实美的作品。（见彩图 15—8、彩图 15—9、彩图 15—10、彩图 15—11）

第四节 摄影艺术的瞬间美

瞬间性是摄影艺术的又一个重要审美特性。它有两个方面的含义：一是指画面上的形象是事物运动过程中相对静止的一个瞬间状态，这是与绘画、雕塑等艺术相似的；另一方面是指在完成摄影创作时镜头快门开与关之间极为短暂的一瞬间，这是摄影艺术独特的更为重要的创作特点。摄影作品的成功与失败，美与不美，往往决定于这一关键性的一瞬间。因为，任何一张照片都是以按快门时极为短暂的一瞬间去再现被摄对象的一个瞬间状态的。但是按快门时不是所有的瞬间都是恰当的，在被摄对象的运动过程中，也不是所有的瞬间情态都是美的。只有把握最恰当的拍摄瞬间和选择最美妙的瞬间情态而不失时机地按下快门，这样的照片才能成为艺术品，才能称得上瞬间美的形象，所以人们常说：“美不美，看瞬间”。这凝固的瞬间的美，包含着神态的美、动态的美、静态的美、形态的美、流动的美、永恒的美。

在摄影艺术审美关系中，把握瞬间性比之其他任何艺术都显得重要。这完全是由摄影创作所使用的工具，这门视觉艺术的样式以及摄影的纪实特点所决定的。当然，从广义上讲，拍摄任何一张照片，都是用快门启闭的一瞬间去表现画

面情态的一瞬间的，但拍出来的照片能不能成为艺术品，能不能表现为瞬间美，却是有天壤之别的。因为，在事物发展的过程中，包含着无数个短暂的瞬间，但并不是所有的瞬间都能反映事物的真相和本质的，也不是每个瞬间都是美的，只有那些能使人“望表而知里”、“观近而知远”，既感受到人物形象的仪表之美，又透视到人物内心的灵魂之美的“典型瞬间”，才是摄影家需要捕捉的艺术美的瞬间。（见彩图 15—12、彩图 15—13、彩图 15—14、彩图 15—15）



图 15—3 声情并茂（郝亚军摄）