

武警学院统编教材



火场图像技术

HUOCHANG TUXIANG JISHU

胡建国 主编



中国人民公安大学出版社

武警学院统编教材

火场图像技术

主 编	胡建国			
副主编	李 阳			
撰稿人	胡建国	华 菲	李 阳	
	邓 亮	胡玉华	于春华	
	张金专			

中国人民公安大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

火场图像技术/胡建国主编. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2016. 9

武警学院统编教材

ISBN 978-7-5653-2686-8

I. ①火… II. ①胡… III. ①图象—应用—火灾—调查—教材 IV. ①TU998.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 204041 号

武警学院统编教材

火场图像技术

胡建国 主编

出版发行: 中国人民公安大学出版社

地 址: 北京市西城区木樨地南里

邮政编码: 100038

印 刷: 北京市泰锐印刷有限责任公司

版 次: 2016 年 9 月第 1 版

印 次: 2016 年 9 月第 1 次

印 张: 14

开 本: 787 毫米×1092 毫米 1/16

字 数: 257 千字

书 号: ISBN 978-7-5653-2686-8

定 价: 48.00 元

网 址: www.cppsupsup.com.cn www.porclub.com.cn

电子邮箱: zbs@cppsup.com zbs@cppsu.edu.cn

营销中心电话: 010-83903254

读者服务部电话 (门市): 010-83903257

警官读者俱乐部电话 (网购、邮购): 010-83903253

教材分社电话: 010-83903259

本社图书出现印装质量问题, 由本社负责退换
版权所有 侵权必究

说 明

教材作为体现教学内容和教学方法的知识载体，是深化教学改革、提高教学质量的重要保证。为满足我院各专业教学需要，我们组织各系（部）教员陆续编写了具有我院专业特色的系列教材。《火场图像技术》是其中一部。

这套教材是以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导，深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神，以教育部关于加强教材建设的文件精神、公安部关于教育训练改革的战略部署为依据，以提高教学质量、培养高素质人才为目的，按照学院人才培养方案和教学大纲的总体要求，在认真总结公安现役部队实战经验，充分吸收各学科最新理论成果和相关领域有益经验的基础上，结合公安现役高等教育自身发展规律编写而成的。在内容上，力求正确地阐述各门学科的基础理论、基础知识和基本技能，突出专业特色，贴近部队实际，并注意体现内容的科学性、系统性、适用性和相对稳定性。

本教材由胡建国任主编，李阳任副主编。参加撰写的人员有：胡建国（绪论、第四章）；华菲（第一章）；李阳（第二章、第八章）；邓亮（第三章）；胡玉华（第五章）；于春华（第六章）；张金专（第七章）。

由于时间仓促，编者水平有限，缺点错误在所难免，恳请读者批评指正，以便再版时修改。

这套教材在编写过程中，得到了上级主管部门、兄弟院校及有关部门的大力支持和帮助，谨在此深表谢意。

武警学院教材建设委员会

2016年7月

目 录

绪 论	1
第一章 数码照相机	5
第一节 数码照相机简介	5
第二节 数码照相机的基本结构	8
第三节 数码照相机的主要性能指标	25
第四节 数码照相机的模式及其应用	28
第五节 数码照相机使用、维护与保养应注意的问题	35
第二章 光源与滤光技术	39
第一节 光源	39
第二节 滤光技术	50
第三章 拍照基本技术	61
第一节 拍照的基本程序	61
第二节 拍照用光技法	62
第三节 取景构图	75
第四节 曝光与景深控制	88
第四章 火灾现场照相技术	97
第一节 概述	97
第二节 火灾现场照相的器材	101
第三节 火灾现场照相的内容	102
第四节 火灾现场照相的步骤、方法与用光要求	109
第五节 火灾现场照片的制作	116
第五章 火灾物证照相技术	119
第一节 火灾物证照相的基本要求	119
第二节 近距照相	120
第三节 翻拍和脱影照相	126
第四节 加强反差照相	132
第五节 分色照相	138
第六节 偏振光照相	142

第六章 检验照相技术·····	147
第一节 紫外线反射照相·····	147
第二节 红外线反射照相·····	151
第三节 光致发光照相·····	155
第四节 显微照相·····	165
第七章 火灾现场录像技术·····	173
第一节 数字摄像机·····	173
第二节 摄像技术与技巧·····	178
第三节 火灾现场录像的要求、步骤和内容·····	182
第四节 火灾现场录像片的制作·····	186
第八章 图像处理技术·····	191
第一节 数字图像与图像处理软件·····	191
第二节 火场图像常用处理技术·····	198
主要参考文献·····	213

绪 论

火场图像技术是关于火灾现场及相关证据图像获取与应用的技术，是火灾调查知识体系的重要组成部分，是火灾调查人员必须掌握的专业知识与技能之一。

火场图像技术是以现代影像技术为基础，根据火灾事故调查和办理消防刑事案件的要求，运用专门的拍照方法，记录、显示、检验与火灾事故和消防刑事案件有关客体的一门实用技术。简单地讲，火场图像技术是通过照相和录像的方式（静态或动态）记录火灾现场、证据及相关调查活动的技术。

影像技术是指影像的获取与应用技术，包括照相机、摄像机、感光材料、图像冲洗设备、扫描设备、打印机等获取图像的硬件设备和材料的使用与软件应用技术。随着现代科技的发展，影像技术发生了质的飞跃，传统的“照相术”已经发展成为以计算机人工智能化技术为标志的现代影像技术。运用现代影像技术记录现场和痕迹物证，能够真实地再现现场原貌及痕迹物证特征，影像更加形象逼真，可以为火灾事故调查和刑事案件办理提供固定证据起到重要作用。火灾现场相比于一般刑事案件现场所遭受的破坏更加严重，不仅有房倒屋塌的情况，还会有火灾烧损等情况，因此，只有依靠现代影像技术才能真实、客观、全面、准确地记录现场状况，为证据收集以及原因认定提供客观依据。

一、火场图像技术的特点

火场图像技术是在火灾调查实践和适应消防工作发展过程中产生的，与普通照相、录像和其他记录火灾现场的方式相比，火场图像技术具有如下特点：

（一）火场图像技术以证明火灾相关事实为目的

火场图像是以影像作为“语言”，描述和证实火灾现场状况和调查过程，为火灾事故及案件的认定提供证据的技术手段。

（二）记录、显示与检验的客体必须与火灾及调查活动有关

火场图像技术所研究的对象是各种类型的火灾现场、现场痕迹物证以及为查明火灾原因所进行的调查活动。即只有与火灾及调查活动有关的客体才是我们拍照和研究的内容。

（三）有专门的拍照方法和相关技术标准

火场图像技术除使用普通的照相器材和应用一般照相、摄像方法外，还有单向、相向、多向、回转、比例照相等专门拍照火灾现场及痕迹物证的方法；同时，还有指导和规范火灾现场照相工作的公共安全行业标准，如《火灾现场照相规则》（GA/T 1249—2015）等。

（四）拍照中有明确的要求

根据消防执法工作要求，火场图像技术作为记录火灾现场及痕迹物证的重要方法和手段，拍照时，必须做到客观真实、完整清晰、及时拍照并依法进行。

火灾现场破坏严重、情况复杂，只有通过照相或录像才能真实反映事发现场的原貌。从获取办案证据的角度讲，对火灾现场的记录必须做到客观真实，不能有任何改变；从技术角度讲，为了真实地反映火灾现场和相关物体，影像必须完整和清晰、相互之间要有关联性，并且通过影像的组合，能够完整地反映出整个火灾现场的原貌及相互关系；从执法的角度讲，火灾现场拍照是火灾调查的一个重要组成部分，必须依法进行。而为了做到这些，在拍照时，必须做到及时拍照，否则，时过境迁，火灾现场难以再现。

二、火场图像技术的基本体系

从记录火灾现场的内容及形式看，火场图像技术主要是指针对火灾现场及证据进行的照相和录像。具体来说，火场图像技术主要包括图像技术的基础理论和应用技术以及火灾现场照相、火灾物证照相、检验照相技术等。

图像技术基础理论和应用技术包括照相机和摄像机的使用技术、光源及滤光技术、拍照技术、图像处理技术，这部分内容是学习火场图像技术的基础，也是普通照相和摄像必须掌握的内容，需要通过理论学习和拍照实践加以掌握，以便为后期学习奠定扎实的基础。

火灾现场照相、火灾物证照相、检验照相是火场图像技术的核心内容，有别于其他照相和录像，是火灾调查知识体系的重要组成部分。这部分内容既有理论也有实践，而且需要与火灾痕迹、火灾物证技术鉴定等相关课程结合，才能融会贯通。

三、火场图像技术的作用

火场图像技术在火灾调查中的作用具体体现在以下几个方面：

（一）记录火灾现场及调查活动的真实情况

一方面，火灾现场上留有火灾发生、蔓延及结果的重要痕迹物证，按照火灾现场勘验的程序和规定，运用专门的拍照方法，将火灾现场的全部信息全面、系统、连贯、逼真地记录下来，可以真实地反映出现场的客观情况。另一方面，由于图像技术本身具有客观属性，可以避免在勘验过程中因认识上的主观性、片面性而忽视火灾现场的某些细节，因此，也可根据火灾现场影像资料恢复勘验前的原始现场。

随着我国法制社会的不断进步和公民法律意识的增强，调查活动也必须依法进行，图像技术的运用为记录调查活动和过程提供了技术支持。每个火灾现场都有自己的特殊性，现场情况千差万别，很难用语言、文字描述记录清楚，而图像技术可以给人以最真实、最直观的感觉，令人信服。

（二）显示火灾痕迹特征

由于人眼分辨率及观察条件的限制，对于那些无法看清或根本看不见的一些微弱的痕迹（如足迹、手印、机械摩擦痕迹等与火灾相关的痕迹），则可以运用特殊的照相方法将其拍照成清晰的影像并显现其特征，供技术检验、鉴定使用。

（三）直接检验痕迹物证

运用显微、分色、偏振光、荧光、红外、紫外等特殊的照相方法，可以直接对一些痕迹物证进行检验鉴定，达到揭示其特征、证明火灾事实的目的，为火灾调查提供证据。

（四）复制技术检验资料，记录检验结果

通过翻拍，可以复制文字、图像等资料；在技术检验过程中，运用图像技术可将被检验对象的形象和特征记录下来，以便进行比对，为检验和鉴定提供条件。

（五）储存案例信息

通过图像技术采集火灾现场、痕迹物证、调查活动等的图像资料，占用空间小，储存信息量大，保存时间长，便于应用，可为研究和指导工作提供许多便利条件。

四、火场图像技术的发展

火场图像技术是在刑事照相技术的基础上发展起来的，是随着火灾调查工作的不断发展而逐步完善的。

1839年1月,法国人路易·达盖尔(Louis Jaques Mande Dagere, 1797—1851)发明了银版照相机,并在几年后迅速传播到欧洲和世界各地。其后不久,照相技术就在司法领域得到普通应用,并与后来的录像技术一并发展成为应用领域更为广泛的刑事图像技术。

可以说,火场图像技术是刑事图像技术的一个分支,是照相、录像技术在火灾事故调查和消防刑事案件办案过程中的具体应用技术。20世纪70年代,辽宁省公安消防总队制定的火灾调查规定中就提出了火灾现场勘验和调查过程中使用现场照相法及对照相内容的规定。1985年,在中国人民武装警察部队技术学院消防管理专业中首次开设火灾现场勘查和现场照相课程,编写了《火场照相》教材,并设立了照相实验室;1986年,原《火场照相》中的教学内容被整合后改为《火场图像技术》,并成为消防管理专业的一门独立课程。1988年,中国人民武装警察部队技术学院开始招收火灾调查专业专科生,1989年开始招收火灾原因技术鉴定专业本科生,《火场图像技术》课程被列为火灾调查、火灾原因技术鉴定专业(火灾勘查专业前身)的专业主干课程。从1988年开始,在火灾调查干部培训班中,《火场图像技术》一直是授课内容之一。随着火灾调查(勘查)专业教学的发展和火灾调查工作的需要,火场图像技术已经成为火灾调查专业知识体系中不可缺少的重要组成部分。

现代影像技术为照相和摄像技术的广泛应用提供了便利条件,也为火场图像技术的发展奠定了坚实的物质基础。数码照相机的出现,使图像的获取由过去的拍照、冲洗、印放“三步曲”简化为拍照一步,图像的获取简便易行,而且图像质量有了充分的保证。通过多年的建设和积累,以现代影像技术为基础的火场图像技术知识体系已经形成,实验和实践教学条件不断改善。公共安全行业标准《火灾现场照相规则》的发布实施,标志着火场图像技术的标准化体系已经开始建立,火场图像技术的教学内容也更加规范化。但是,火场图像技术的发展还落后于刑事图像技术,尤其是痕迹物证照相与特种照相技术还需要深入研究,以便丰富专业教学内容和更好地指导工作实践。

第一章 数码照相机

照相机种类繁多，形式多种多样，依据记录影像方式的不同，可简单地把照相机分为传统照相机和数码照相机两大类。这两类照相机虽然对影像的记录方式完全不同，但其基本结构相同。随着信息时代和数字时代的到来，数码照相机的应用越来越广泛。

第一节 数码照相机简介

数码照相机是一种通过其内部处理系统直接把拍到的景物转换成数码图像文件进行存储的照相机。使用数码照相机拍照时，物体发出的光线在通过数码照相机镜头后，穿过光圈、快门，到达图像传感器，进而通过电信号存储图像的具体信息。由于数码照相机采用数字技术与计算机技术结合，功能十分强大，目前已广泛应用于照相的各个领域。

一、数码照相机与传统照相机的区别

数码照相机与传统照相机的不同之处，主要体现在成像原理、工艺流程、拍照效果和存储介质四个方面。

（一）成像原理不同

传统照相机是以感光胶片作为载体，光线通过镜头与快门，完成对银盐颗粒的曝光；而数码照相机则是通过图像传感器（感光元件）完成感光，图像传感器是数码照相机的核心部件。目前，数码照相机的图像传感器有两种，一种是广泛使用的 CCD（Charge Coupled Device，电荷耦合元件），另一种是 CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor，互补金属氧化物半导体元件）。

CCD 由高感光度的半导体材料制成，其感光原理为：使用数码照相机拍照景物时，景物反射的光线通过数码照相机照射到 CCD 上。当 CCD 曝光后，光电二极管受到光线的激发释放电荷——感光元件电信号便由此产生。CCD 控制芯片利用感光元件中的控制信号线路，对发光二极管产生的电流进行控制，并由电流传输电路输出，再由 CCD 将此成像产生的电信号收集起来，统一输出到放大器。经过放大和滤波后的电信号被送到模数转换器（A/D），由

A/D 将电信号（模拟信号）转换为数字信号，数值的大小和电流信号的强度与电压的高低成正比，这些数值就是图像的数据。这些图像数据还不能直接生成图像，还要输出到数字信号处理器（DSP）。在 DSP 中，这些图像数据被进行色彩校正、白平衡处理后，编码为数码照相机所支持的图像格式与分辨率，然后才会生成图像文件。图 1-1 所示是数码照相机记录影像的过程示意图。

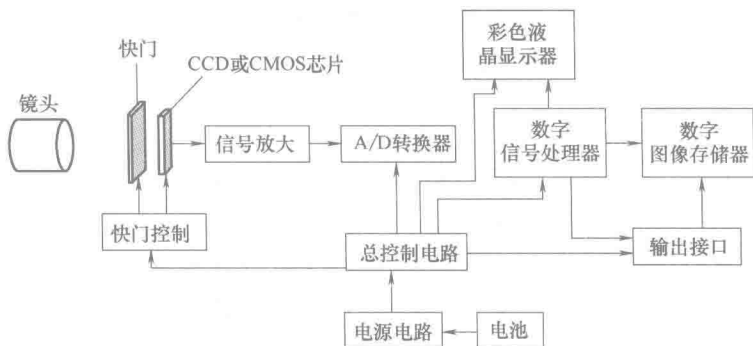


图 1-1 数码照相机记录影像的过程

CMOS 虽然和 CCD 一样也是使用高感光度的半导体材料制成的，但 CMOS 较 CCD 更易出现噪点，产生的图像质量也比 CCD 要差一些。

（二）工艺流程不同

传统照相机使用银盐感光材料即胶片作为载体，且拍照后的胶片要经过冲洗才能得到影像；而数码照相机拍照后的影像可以立即观看，与电脑连接还可以方便地将影像传输到电脑中并进行各种后期处理。

（三）拍照效果不同

传统照相机的卤化银胶片可以捕捉连续的色调和色彩，因此，理论上使用传统方式得到的照片分辨率是无穷大的。但是，在实际操作过程中，由于技术、设备和人为的原因，照片冲洗出来的效果都要受到一定的限制和影响。相比之下，数码照相机的图像传感器在较暗或较亮的光线下则会丢失部分细节。

（四）存储介质不同

传统照相机的图像是以化学方法记录在卤化银胶片上；而数码照相机的图像则是以数字方式存储在磁介质上。此外，数码照相机除了具有传统照相机的主要功能外，还有预览和回放影像的功能、抹消功能及输入输出等功能，最重要的是同计算机结合后，还可以使用各种软件所带来的诸多功能。同时，数码

照相机的光圈值、快门速度等各种参数，均可根据需要在各自的模式中进行自行调节。

二、数码照相机的分类

数码照相机除了按照图像传感器的不同划分为 CCD 和 CMOS 两大类外，还可以按照其类型结构、取景方式、用途和画幅尺寸的不同进行分类。

（一）按类型结构划分

数码照相机按其类型结构的不同可以分为全集成式数码照相机和可拆卸镜头式数码照相机，它们的区别在于照相机的镜头是否可更换。

（二）按取景方式划分

通常，数码照相机有三种取景方式，分别是普通光学取景、LCD 取景和 TTL 单反取景。

普通光学取景是最常见的取景方式。其缺点是取景误差大，主要表现在：近距离拍照时，上、下、左、右的位置存在误差；取景器中的图像与实际拍照图像的大小也存在误差，取景器看到的图像约占实际拍照图像的 85%。

LCD 取景是目前数码照相机几乎必备的取景方式。其优点是改正了普通光学取景误差大的缺点。但采用这种取景方式的数码照相机耗电量大，而且，LCD 取景器上显示的画面色彩和对比度与在电脑中看到的实际图像误差较大。

TTL 单反取景是目前专业照相机上必备的取景方式，也是误差较小的光学取景方式。采用这种取景方式的数码照相机的取景范围可达实拍画面的 95%。

（三）按用途划分

数码照相机按其用途的不同可以分为三个档次，即家庭用数码照相机、商用数码照相机和专业数码照相机。不同档次的照相机在取景方式、拍照质量、存储器容量以及价格上都有较大差异。

（四）按画幅尺寸划分

数码照相机按图像传感器（CCD 或 CMOS）的尺寸大小，可以分为全画幅、APS-C 和 4/3 系统等多种类型，见表 1-1。

全画幅，是指数码照相机图像传感器的实际尺寸与传统的 135 照相机底片基本相同，其尺寸为 24mm×36mm。全画幅的图像传感器尺寸大，单位点上的图像颗粒更为细腻，获得图像的细节和色彩层次也更为丰富，可以保证更为清晰的画面细节，也可以使图像噪点与紫边现象明显减少，画面质量与感光度范围全面提升。此外，大尺寸的图像传感器还可以非常容易地获得更大的动态

范围，从而把图像的暗部细节充分保留下来。

APS作为一种胶片规格标准，是先进照相系统（Advanced Photo System）的缩写。APS胶卷有三种尺寸，即APS-C型、APS-H型和APS-P型。其中，APS-C型是在满画幅的左右两边各遮挡掉一部分，画幅尺寸为 $24.9\text{mm} \times 16.6\text{mm}$ ，画幅长宽比仍为 $3:2$ ，与135底片同比例。数码单反照相机的开发人员借用了APS尺寸的概念，将配备了接近APS-C尺寸的 $22.5\text{mm} \times 15.0\text{mm}$ 或 $23.7\text{mm} \times 15.6\text{mm}$ 的图像传感器的数码单反照相机称作APS-C画幅数码单反照相机。

4/3系统的数码照相机的画面比例为 $4:3$ 。这种画幅尺寸的产品采用小型化的图像传感器，以小型化、轻量化、实用化、高速化的特点得到了比较重视操作性能的人群的喜爱。

现今数码单反照相机，大都采用小于135规格的CCD或CMOS感光元件，除了少数品牌还保留4/3系统和全画幅外，几乎全部都是和APS-C型胶片一样的大小。为了便于形容，人们就把类似这种大小的感光元件都称为“APS-C规格”。

表 1-1 数码照相机常用 CCD/CMOS 尺寸对比一览表

CCD/CMOS 规格	尺 寸
全画幅	$36\text{mm} \times 24\text{mm}$
APS-C	$23.7\text{mm} \times 15.6\text{mm}$, $22.5\text{mm} \times 15.0\text{mm}$
FoveonX3	$20.7\text{mm} \times 13.8\text{mm}$, $21.5\text{mm} \times 14.4\text{mm}$
4/3 英寸系统	$7.8\text{mm} \times 13.4\text{mm}$
2/3 英寸	$8.8\text{mm} \times 6.6\text{mm}$
1/1.8 英寸	$7.178\text{mm} \times 5.319\text{mm}$
1/2.5 英寸	$5.38\text{mm} \times 4.39\text{mm}$

第二节 数码照相机的基本结构

数码照相机是由传统照相机发展演变而来的，从外观上看，二者之间并没有太大的差异。随着科学的发展和自动化水平的提高，数码照相机已逐步发展成为由光、机、电和微处理芯片相结合的智能化合产物，主要由镜头、光圈、快门、景深表、取景器、图像传感器、图像储存器、闪光灯、电源等部件组成。

一、镜头

任何客观存在的景物实际上都是一种光学信息，都包含着不同亮度的光。这些信息必须经过光学镜头才能成像到感光元件上。所以，镜头是照相机的眼睛，是数码照相机的重要组成部件之一。镜头一般由多片正透镜、负透镜、胶合透镜组以及固定这些光学元件的镜筒等组合而成，其作用是把被拍目标清晰地成像在 CCD 或 CMOS 上。

（一）照相机镜头的光学特性

1. 焦距

镜头焦距，是指无限远的景物在焦平面形成清晰影像时，透镜光学中心点至焦平面的距离。任何一个照相机镜头的镜圈上都刻有该镜头的焦距值，其长度单位为毫米（mm）。例如，标在镜头前透镜金属压圈上的 2.8/50mm 的数字中，50mm 就是镜头的焦距，2.8 为最大相对孔径（代表镜头的通光能力大小）。

镜头焦距的长短与成像关系非常密切，主要体现为以下几点：

- （1）焦距长，成像倍率大；焦距短，成像倍率小。
- （2）焦距长，拍照视角小；焦距短，拍照视角大。
- （3）焦距长，景深范围短；焦距短，景深范围长。

（4）焦距长，透视感弱；焦距短，透视感强。这里所说的透视感，是指由形成影像的前后位置或者影像中线条的会聚造成的纵深感和距离感。

2. 视场角

在光学仪器中，以光学仪器的镜头为顶点，由被测目标的物像可通过镜头的最大范围的两条边缘构成的夹角，称为视场角（简称视角）。视场角越大，视野就越大，光学倍率就越小。通俗地说，目标物体超过这个角就不会被收在镜头里。一般情况下，镜头的焦距与视场角的对应关系为：视场角越大，焦距就越短，如图 1-2 所示（图中数据是依据像幅为 24mm×36mm 的全尺寸照相机计算的）。

3. 有效孔径

有效孔径，又称为最大相对孔径，是指镜头光圈开至最大时，通光孔径与镜头焦距的比值。例如，一个 50mm 焦距的镜头，当它的最大通光孔的直径是 25mm 时，该镜头的有效孔径为 $25 : 50 = 1 : 2$ ；当它的最大通光孔的直径是 35mm 时，该镜头的有效孔径为 $35 : 50 = 1 : 1.4$ 。显然， $1 : 1.4$ 镜头的通光能力大于 $1 : 2$ 的镜头。镜头的有效孔径大，则通光能力强，取景器上的影像明亮，因而也就便于观察和取景。此外，有效孔径大对低光照度下的景物拍

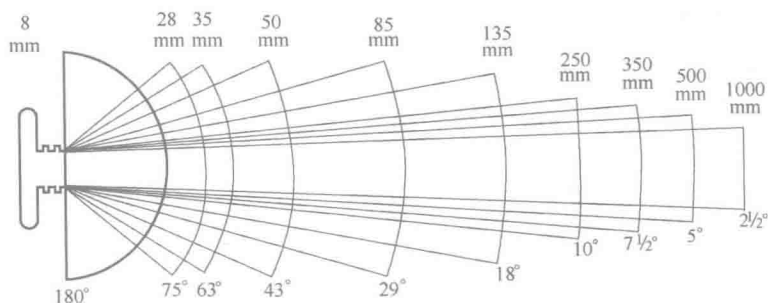


图 1-2 视场角与镜头焦距的对应关系

照有利，更加适合于暗视场拍照，便于用较高的快门速度，成像质量也能得到较大改善。有效孔径的数值一般刻在镜头前压圈上。

(二) 不同焦距镜头的特点和用途

数码照相机的镜头根据镜头焦距能否调节，分为定焦镜头和变焦镜头两种。定焦镜头只有一个焦距，而变焦镜头则可以在一定范围内变化焦距。目前，大部分数码照相机所使用的镜头都是变焦镜头。

习惯上，照相镜头按照焦距长短及所拍照画面的特点可分为标准镜头、广角镜头、长焦镜头和微距镜头。

1. 标准镜头

标准镜头，是指镜头视角与人眼视角（一般为 $45^\circ \sim 55^\circ$ ）大致相等的镜头。用标准镜头拍照的景物范围接近人眼看到的范围，是人眼观察景物的正常效果；画面景物透视关系符合人眼视觉习惯，具有较好的亲和力；景物成像质量相对较高，各种像差能够得到较好的矫正。标准镜头的应用最为广泛，最适合拍照人像、风光、生活等各种照片。

2. 广角镜头

广角镜头的视角大于标准镜头，一般在 55° 以上，镜头焦距比标准镜头短。按视角的不同，广角镜头又细分为：准广角镜头（视角为 65° 左右）、广角镜头（视角为 80° 左右）、超广角镜头（视角在 120° 以上）和鱼镜头（视角为 180° 左右，最大视角可达 230° ）。

(1) 广角镜头的成像特点。广角镜头广泛用于大场面的拍照，其成像特点如下：

- ① 视角大，近距内可以拍照横向范围较大的景物。
- ② 成像倍率小。

③ 焦距短，景深长。例如，在拍照广阔的大场面时，可以用广角镜头景深长的特点，将从近到远的整个景物都纳入清晰表现的范围，如图 1-3 所示。

④ 空间感强，能强调前景和突出远近对比。也就是说，用广角镜头拍出来的照片，其近大远小的透视效果比一般镜头更加强烈，可夸大近距离物体的尺寸，增强画面的透视感。

(2) 广角镜头成像的缺点，主要表现为以下几点：

① 有一定的影像变形，有时甚至存在较严重的畸变，不适合拍人像特写。

② 曝光不均匀，画面边缘易曝光不足。

③ 有效孔径小，不利于暗视场调焦。



图 1-3 广角镜头拍照的街景汇聚效果

(3) 鱼镜头及其成像特点。鱼镜头是一种超广角的特殊镜头，它的前镜片直径大且凸起，很像鱼的眼睛，“鱼镜头”因此得名。鱼镜头又分为全周鱼眼和对角线鱼眼两种类型，后者较为常见。鱼镜头的焦距极短（一般为 8mm 或更短），视角大于 180° ，有的甚至达到 220° 或 230° ，因而能拍照照相机两侧部分的景物。图 1-4 所示画面是使用不同焦距鱼镜头拍照画面的效果对比。其成像特点主要有以下几方面：

① 视角范围大，可近距离拍照大范围景物。

② 透视效果强烈。所拍照的物体强调被拍物体近大远小的对比，画面具有一种震撼人心的感染力，可以产生强大的视觉冲击力。

③ 景深长。景深范围可从几厘米到无限远，有利于表现照片的长景深效果。

④ 影像变形大。当拍照对象接近照相机时，画面物体会产生夸张的扭曲变形效果，这种变形对于拥有较多线条元素的拍照对象所产生的变形效果最为显著，只有画面中心部分的直线才能被拍照成直线，而位于其他部分的直线在画面上都表现为向内弯曲的弧线，且越靠近边缘，向内弯曲的弧度越大，因此，所拍照画面的大部分呈圆形。

3. 长焦镜头

长焦镜头，又名望远镜头，其视角小于人眼视角，镜头焦距比标准镜头长。长焦镜头又可分为：中焦镜头，焦距为 70~105mm，视角为 40° 左右，适