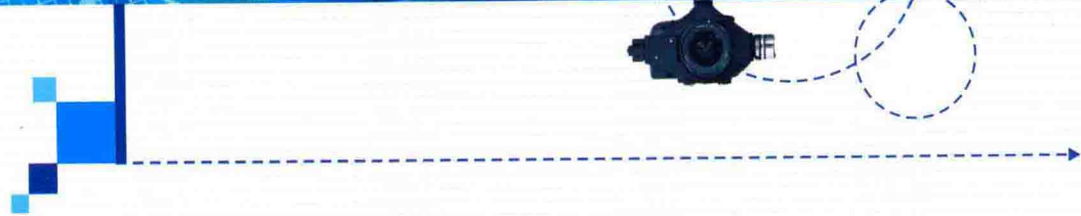




职业教育“十三五”规划教材·无人机应用技术

# 无人机航拍技术

王宝昌◎主编



西北工业大学出版社

职业教育“十三五”规划教材·无人机应用技术

WURENJI HANGPAI JISHU  
无人机航拍技术

王宝昌 主编

西北工业大学出版社

**【内容简介】** 本书从无人机航拍实际出发,系统地介绍了无人机航拍的相关技术。内容包括无人机航拍概述,摄影摄像基本知识,无人机航拍设备,无人机的操控,无人机航拍技巧,航拍图像的后期处理以及无人机飞行安全等。本书具有基础性和通用性的特点,内容深入浅出,通俗易懂,读者通过学习能够实际掌握无人机航拍原理和技术。

本书可作为中、高等职业院校相关专业教材使用,也可作为无人机培训教材和无人机爱好者的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

无人机航拍技术/王宝昌主编. —西安:西北工业大学出版社,2017.1

ISBN 978-7-5612-5180-5

I. ①无… II. ①王… III. ①无人驾驶飞机—航空摄影 IV. TB869

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 020128 号

策划编辑:杨 军

责任编辑:李阿盟

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844, 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西金德佳印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:9.75

字 数:234 千字

版 次:2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价:29.00 元

# 前 言

航空摄影作为现代化的摄影手段,能够以人们一般难以达到的高度俯视事物的全貌,以彻底解放的视角,给受众传达一种宏观形象,带来焕然一新的视觉享受。近年来,各种方式的航拍在电影、电视片的制作中得到了广泛应用。由于航拍的特殊方式和要求,飞行器的选择对航拍的最终效果起着决定性的作用,这也是航空拍摄与其他摄影方式最大的区别。多旋翼无人机凭借优越的适应性和广泛性,成为当前我国航空摄影的主要拍摄机型。随着航空技术的发展,航拍配套设施也在不断更新,更多优秀摄影师加入到航拍的队伍中,使得无人机航拍从各个方面不断完善。特别在个人影像时代,常规拍摄器材和拍摄手段日益普及,其视觉呈现已经不能完全满足观众的审美需求。

本书从实用的角度出发,介绍航拍无人机的组成原理和操控技术、无人机航拍的常用手法和技巧以及航拍图像的后期处理技术,并介绍摄影摄像的基本知识,在附录中编入我国无人机相关的法律法规。本书可作为中、高等职业院校相关专业教材使用,也可作为无人机培训教材和无人机爱好者的参考书。

本书在编写中参考了很多互联网上的文章,在此向原作者表示衷心感谢!

限于理论水平和实践经验,书中不妥之处在所难免,敬请读者指正。

编 者

2016年10月

# 目 录

第 1 章 无人机航拍概述	1
1.1 无人机的定义和分类	1
1.2 无人机航拍	2
1.3 无人机航拍的发展趋势	6
思考与练习题	7
第 2 章 摄影摄像基本知识	8
2.1 摄影基本知识	8
2.2 摄像基本知识	36
思考与练习题	50
第 3 章 无人机航拍设备	51
3.1 多旋翼无人机系统的组成	51
3.2 无人机任务设备	64
思考与练习题	68
第 4 章 无人机的操控	69
4.1 无人机操控概述	69
4.2 天气对飞行的影响	83
4.3 日常检查和保养	86
4.4 飞行突发情况处理	87
思考与练习题	88
第 5 章 无人机航拍技巧	89
5.1 前期准备	89
5.2 航拍构图	90
5.3 常用航拍手法和技巧	96
5.4 特殊环境航拍	102
思考与练习题	103

第 6 章 航拍图像的后期处理	104
6.1 视频图像处理软件介绍	104
6.2 Adobe Premiere Pro CC 基本操作	107
6.3 航拍图像编辑技巧	124
6.4 后期调色和特效	128
思考与练习题	131
第 7 章 无人机飞行安全	132
7.1 飞行安全	132
7.2 无人机监管	135
附录	139
附录 1 《轻小型无人机运行(试行)规定》	139
附录 2 《民用无人机驾驶员管理规定》	144
参考文献	150

# 第 1 章 无人机航拍概述

## 1.1 无人机的定义和分类

### 1.1.1 无人机是什么

无人机是无人驾驶飞行器(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)的简称,是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的飞行器。

### 1.1.2 无人机的分类

按飞行平台构型分类,无人机可分为固定翼无人机、旋翼无人机、无人飞艇、伞翼无人机、扑翼无人机等。

按用途分类,无人机可分为军用无人机和民用无人机。

按尺度分类,无人机可分为微型无人机、轻型无人机、小型无人机以及大型无人机。微型无人机是指空机质量小于等于 7 kg 的无人机。轻型无人机是指空机质量大于 7 kg,但小于等于 116 kg 的无人机,且全马力平飞中,校正空速小于 100 km/h,升限小于 3 000 m。小型无人机是指空机质量小于等于 5 700 kg 的无人机,微型和轻型无人机除外。大型无人机是指空机质量大于 5 700 kg 的无人机。

按活动半径分类,无人机可分为超近程无人机、近程无人机、短程无人机、中程无人机和远程无人机。超近程无人机活动半径在 15 km 以内,近程无人机活动半径在 15~50 km 之间,短程无人机活动半径在 50~200 km 之间,中程无人机活动半径在 200~800 km 之间,远程无人机活动半径大于 800 km。

按任务高度分类,无人机可以分为超低空无人机、低空无人机、中空无人机、高空无人机和超高空无人机。超低空无人机任务高度一般在 0~100 m 之间,低空无人机任务高度一般在 100~1 000 m 之间,中空无人机任务高度一般在 1 000~7 000 m 之间,高空无人机任务高度一般在 7 000~18 000 m 之间,超高空无人机任务高度一般大于 18 000 m。

## 1.2 无人机航拍

### 1.2.1 航拍的概念

航拍又称空中摄影或航空摄影,是指从空中拍摄地球地貌,获得俯视图,此图即为航拍图。航拍的摄影机可以由摄影师控制,也可以自动拍摄或远程控制。航拍所用的平台包括航空模型、飞机、直升机、热气球、小型飞船、火箭、风筝、降落伞等。航拍图能够清晰地表现地理形态,因此航拍图除了作为一种摄影艺术外,也被运用于军事、交通建设、水利工程、生态研究、城市规划等方面。

### 1.2.2 影视航拍

影视航空摄影也叫影视航拍,亦简称为航拍,是当前广为流行的词汇。作为一种现代化的摄影手段,在各种影视节目中得到了广泛应用,并逐渐发展成为一个特殊的摄影门类,是最具活力和表现力的摄影技术之一。

运用航空摄影来俯视拍摄主体,能够达到一般人难以达到的高度和速度,获得非同一般的拍摄视角和运动感觉,大大拓宽镜头的表现力和冲击力,给人以美的视觉享受。在各种大型电视纪实片的拍摄中,航拍往往是不可缺少的表现手段,起着画龙点睛的作用。

世界各国的电视台都对航拍给予相当的重视,一些具有雄厚实力的电视台都配备有自己的直升机和航拍人员,随时准备从空中进行电视现场报道。我国的电视航拍虽然起步较晚,但发展很快。从20世纪50年代到现在,中央电视台曾经多次组织大型的航拍,一些地方电视台也具备了组织航拍的实力,并且航拍手段越来越先进,航拍技术越来越高超,航拍画面越来越精美。

Flying-Cam的SARAH无人机航拍系统自2012年起开始提供服务,参与拍摄的电影包括《007:天降杀机》《遗落战境》《囚徒》《蓝精灵2》和《大明猩》等。该系统包括一个25 kg的全电动平台、一寸精度自动驾驶仪和陀螺稳定摄像头,以及为任务规划和监控提供图形用户界面的地面控制站。电影《满城尽带黄金甲》的拍摄中,张艺谋也是第一次邀请Flying-Cam到中国,实现了在自己电影中使用航拍技术的愿望。

2014年8月6日,中央电视台购置了Flying-Cam近距离航拍系统(见图1.1),该系统由比利时FC公司研制,是中央电视台2012年立项的重点项目,由两个飞行器、陀螺仪、地面控制基站、传输系统组成。每个飞行器可持续飞行30 min,满足高清直播制作需求,具有系统稳定性高、安全性高、操作灵活的特点,独特、全方位的拍摄视角大大提升视觉的冲击力和震撼力,适用于各类电视节目制作(见图1.2)。

### 1.2.3 无人机航拍的特点

小型轻便、高效机动、影像清晰、安全和智能化是无人机航拍的突出特点。无人机为航拍摄影提供了操作方便、易于转场的遥感平台,与载人机比成本更低,审批手续更简便,起飞降落受场地限制小,特别是多旋翼无人机,几乎可以在任何地点起飞和降落,其稳定性、安全性好,转场非常容易。无人机可以到达有人机不能到达的地方进行拍摄,例如建筑物内部、桥梁底



部、涵洞以及火灾现场、高辐射、有毒有害气体等环境。

无人机最大的好处是不必担心人员安全,也不必担心飞行员的体力限制。



图 1.1 Flying - Cam 近距离航拍系统



图 1.2 2014 年央视《钱塘“追”潮》大型直播活动

#### 1.2.4 无人机航拍的应用领域

##### 1. 街景拍摄、监控巡察

利用携带摄像机装置的无人机,开展大规模航拍,实现空中俯瞰的效果。

其拍摄的街景图片不仅有一种鸟瞰世界的视角,还带有些许艺术气息。在常年云遮雾罩的地区,遥感卫星受限的时候,无人机便可发挥重要作用(见图 1.3)。

##### 2. 电力巡检

装配有高清数码摄像机和照相机以及 GPS 定位系统的无人机,可沿电网进行定位自主巡航,实时传送拍摄影像,监控人员可在电脑上同步收看与操控。

采用传统的人工电力巡线方式,条件艰苦,效率低下,一线的电力巡查工偶尔会遭遇“被狗撵”和“被蛇咬”的危险。无人机实现了电子化、信息化、智能化巡检,提高了电力线路巡检的工作效率、应急抢险水平和供电可靠率。而在山洪暴发、地震灾害等紧急情况下,无人机可对线路的潜在危险,诸如塔基陷落等问题进行勘测与紧急排查,丝毫不受路面状况影响,既免去攀爬杆塔之苦,又能勘测到人眼的视觉死角,对于迅速恢复供电很有帮助(见图 1.4)。



图 1.3 无人机街景拍摄



图 1.4 无人机电力巡检

### 3. 交通监视

无人机参与城市交通管理能够发挥自己的专长和优势,帮助公安城市交通管理部门共同解决大中城市交通顽疾,不仅可以从宏观上确保城市交通发展规划贯彻落实,而且可以从微观上进行实况监视、交通流的调控,构建水—陆—空立体交管,实现区域管控,确保交通畅通,应对突发交通事件,实施紧急救援。

### 4. 环保监测

无人机在环保领域的应用,大致可分为三种类型。①环境监测:观测空气、土壤、植被和水质状况,也可以实时快速跟踪和监测突发环境污染事件的发展(见图 1.5);②环境执法:环境监测部门利用搭载了采集与分析设备的无人机在特定区域巡航,监测企业工厂的废气与废水排放,寻找污染源;③环境治理:利用携带了催化剂和气象探测设备的无人机在空中进行喷撒,与无人机播洒农药的工作原理一样,在一定区域内消除雾霾。

### 5. 确权问题

大到邻国的领土之争,小到农村土地的确权,无人机都可上阵进行航拍。实际上,有些国家内部的边界确权问题,还牵扯到不同的种族,调派无人机前去采集边界数据,有效地避免了潜在的社会冲突(见图 1.6)。

### 6. 农业保险

利用集成了高清数码相机、光谱分析仪、热红外传感器等装置的无人机在农田上飞行,准确测算投保地块的种植面积,所采集数据可用来评估农作物风险情况、保险费率,并能为受灾农田定损,此外,无人机的巡查还实现了对农作物的监测。

无人机在农业保险领域的应用,一方面既可确保定损的准确性以及理赔的高效率,又能监测农作物的正常生长,帮助农户开展针对性的措施,以减少风险和损失。



图 1.5 无人机环境监测



图 1.6 无人机土地确权

### 7. 影视剧拍摄

无人机航拍作为现在影视界重要的拍摄方式之一,跟传统飞行航拍方式相比较,无人机航拍更为经济、安全、便于操控。因此,无人机航拍受到了影视创作与技术人员的热捧。近年来,应用无人机航拍制作的影视作品层出不穷,专题片、影视剧、广告宣传片、音乐电视等都采用了无人机完成航拍作业,并且取得了令人瞩目的社会与经济效益。

地面控制系统解放了飞行员与摄影师,使飞行员可以专心于飞行姿态的控制,执行预期航线,摄影师则可以通过地面控制系统遥控摄像机的推、拉、摇以及旋转、俯仰等动作,专注于技术创作与艺术渲染,原则上如同操作一架可以任意移动的摇臂摄像机(见图 1.7)。

### 8. 灾后救援

利用搭载了高清拍摄装置的无人机对受灾地区进行航拍,提供一手的最新影像。无人机动作迅速,对于争分夺秒的灾后救援工作而言,意义非凡。此外,无人机保障了救援工作的安全,通过航拍的形式,避免了那些可能存在塌方的危险地带,将为合理分配救援力量、确定救灾重点区域、选择安全救援路线以及灾后重建选址等提供很有价值的参考。此外,无人机可全方位地实时监测受灾地区的情况,以防引发次生灾害(见图 1.8)。

其实无人机航拍的应用远远不止这些,如数字城市、城市规划、国土资源调查、土地调查执法、矿产资源开发、森林防火监测、防汛抗旱、环境监测、边防监控、军事侦察和警情消防监控等行业,以及其它可以用到无人机航拍作业的特种行业。



图 1.7 无人机影视剧拍摄



图 1.8 无人机灾后救援

### 1.3 无人机航拍的发展趋势

#### 1.3.1 无人机航拍存在的主要问题

设备方面,目前航拍无人机最大的问题是续航时间短,载重能力小,安全性和可靠性不高,限制了它的应用。例如大疆的筋斗云 S1000<sup>+</sup>八旋翼飞行器,使用容量为 15 000 mA·h 的动力电池,起飞质量为 9.5 kg 时,最大悬停时间只有 15 min,有效工作时间只有 12 min,如果飞行时风比较大,飞行时间还将缩短。

大疆的筋斗云 S1000<sup>+</sup>空机质量为 4.4 kg,最大起飞质量为 11 kg。15 000 mA·h 动力电池质量约为 1.8 kg,任务设备质量最大为 4.8 kg。而禅思 Z15-5D III (HD)机载云台加上 5D MARK III 照相机含 SD 卡、电池和 CANON EF 24 mm f/2.8 IS USM 镜头的质量约为 4.2 kg,已经接近最大起飞质量。也就是说,该机不能承载质量更大的航拍设备。

安全性方面,无线遥控设备易受各种电子信号干扰,指南针易受地磁变化和建筑物等的干扰,造成失控坠机等安全事故。电子设备的可靠性不强,出现故障也会造成安全事故。快速飞行时遇障碍物不能自动避让,轻则造成碰撞坠机,重则与其他载人飞行器相撞可能造成机毁人亡的重大安全事故。

电视直播对续航时间和图像传输延时都有严格要求,需要质量轻、延时小的高清图像传输系统。

人员方面,无人机航拍是近几年迅速发展起来的新生事物,熟练掌握无人机操控技术并懂得摄影摄像技术的人才不多。

### 1.3.2 无人机航拍的发展趋势

无论是军用还是民用,无人机都将朝着智能化、模块化、标准化、多样化和系列化的趋势发展,其应用范围广泛,前景喜人。设备方面,大载重、长航时多旋翼无人机的研制正在火热进行,续航时间更长、动力更强的无人机产品层出不穷。氢燃料电池多旋翼无人机的续航时间长达 273 min。7×24 h 全天候作业系留无人机技术:由固定地面装置或车载电源通过缆线直接为无人机供电,实现无人机长时间持续作业,测试无人机已实现 54 h 连续作业。虽然系留无人机的应急机动性不及普通多旋翼无人机,但在大型活动实况转播及安保现场、春运时重点交通枢纽等场景中,可实现全天候持续作业,一旦发生突发事件,可在第一时间发现并及时制定应对措施。

除了续航、功能进步之外,安全性也是不可小觑的方面。2015年,世界上主要的消费级、商业级无人机制造商都开始将“避障系统”(Obstacle Avoidance)当作产品重点来进行研发。主流的电动多旋翼无人机避障系统主要有三种,分别是超声波、TOF,以及相对更复杂的,由多种测距方法和视觉图像处理组成的复合型方法。大疆公司2015年6月初推出智能避障系统“Guidance”,配套可开发无人机平台“经纬”系列(Matrice 100)使用,采用的是复合型避障系统。零度在2015年7月创新者峰会上,首度演示无人机自动避障功能,采用的是无人机TOF避障系统。TOF是Time of flight的简写,直译为飞行时间。所谓飞行时间法3D成像,是通过给目标连续发送光脉冲,然后用传感器接收从物体返回的光,通过探测光脉冲的飞行(往返)时间来得到目标物距离。2016年3月2日大疆发布了精灵系列新品——大疆精灵 Phantom 4,采用的是双目视觉+超声波避障系统。双目测距的原理,就像人类的两个眼睛,看到的图像不一样,假如同一个点,两个眼睛看到两张图像是存在差异的,而通过三角测距可以测出这个点的距离。

当前无人机的避障技术还处于一个很初级的阶段,但是火爆的消费无人机市场注定让无人机避障技术成为重点研究的对象,随着技术的不断成熟,将会有更多的方法应用于无人机避障技术之中,也将降低无人机的操作难度。

## 思考与练习题

1. 无人机有哪些类型?
2. 民用无人机有哪些应用领域?
3. 航拍为什么选择多旋翼飞行器?
4. 民用无人机的发展趋势是什么?

## 第 2 章 摄影摄像基本知识

### 2.1 摄影基本知识

#### 2.1.1 照相机基础

摄影的本质是人们通过摄影工具,把所见到的具体事物记录和保留下来,以供人观看。概括地说,摄影就是把客观变化的物象,转化为固定的图像。

在摄影过程中,所使用的工具(照相机镜头和感光元件)具有关键作用。镜头能把被摄景物影像吸纳并聚焦到机身内,感光元件能把镜头透射进来的影像记录并存储在具体的介质上,成为可视的图像。

##### 2.1.1.1 光学成像原理

一般来说,正常人通过眼睛能看到在可视光线照明下的景物。人眼是一个完善的光学系统,它能将外界景物的反射光通过眼睛瞳孔(类似于凸透镜的透明晶球体),透射到视网膜上通过视神经传输信号给大脑形成影像。

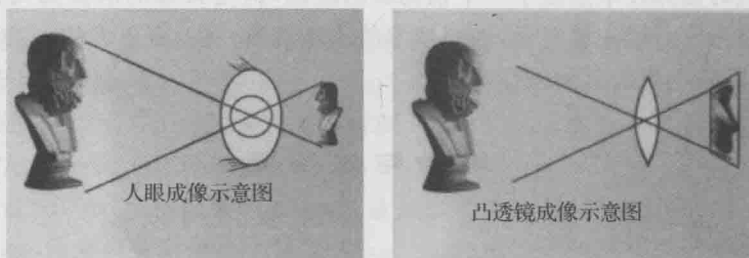


图 2.1 人眼成像和凸透镜成像示意图

照相机镜头成像与人眼成像原理基本是一致的。被摄景物的反射光,通过镜头聚焦到照相机内的感光元件(传统胶片、图像传感器)形成影像,如图 2.1 所示。两者也有不同之处,具体区别如下。

##### 1. 成像正反不同

照相机镜头成像时,拍摄对象在呈影框中的影像是上下左右颠倒的;人眼成像时,视网膜上的景物影像经过人的大脑调整,视觉效果与客观存在的景物是相同的正像。

## 2. 影像载体不同

照相机用来承载影像的是感光元件；人眼聚焦形成的影像是落在视网膜上的。

## 3. 调节光线方式不同

照相机镜头靠人工调节进光量或人工事先设置好相机自动曝光程序控制进光量；人眼可以自动调节明暗，如从黑暗的室内到强烈光线下时会睁不开眼睛，闭眼片刻后，就能逐渐看清强光下的景物。反之亦然。

照相机是仿生学的产物，它最初是根据人眼的构造制造的。后来随着对光学研究的深入，照相机镜头又有了发展和改进，从小孔成像到凸透镜单镜片成像，后又发展为精密高级的镜头，景物通过镜头聚焦成像越来越好，获得的影像质量也越来越好。

### 2.1.1.2 摄影感光成像原理

通过镜头形成的影像，必须固定和呈现出来，这就要靠照相机内的感光元件来记录、存储影像。照相机的类型不同，主要是其感受和记录影像的元件不同，如目前最常用的数码相机采用的是图像传感器(CCD或CMOS)，而传统相机采用的是感光胶片。这两种元件的感光成像原理是一样的，它们对光、色的接收和反应过程也大体相似(见图2.2)。不过数码载体在工作上更方便，受限制更少一些。

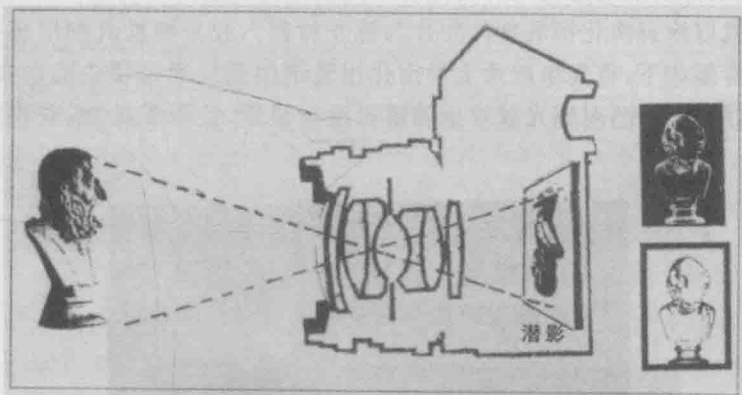


图 2.2 照相机成像示意图

### 1. 光、色与影像感光元件的关系

光(色)是电磁波的一部分，范围很广，但人的眼睛对光和色的感受是很有限的，大部分并不能直接看到。人眼只对光谱中波长在  $380\sim 760\text{ nm}$  这一波段内的光，才有感应和视觉认识。常规的影像载体，无论是数码元件(CCD或CMOS)还是传统胶片，基本都是根据人眼感受光、色的特性设计和制造的，并追求还原人眼的感受。

(1)光是摄影的前提，没有光就没有影像。当你走进一间黑暗无光的室内，眼前漆黑一片，如果你拿起相机拍摄照片，那么无论是传统胶片摄影还是数码摄影，它们都无法记录到任何影像。因此说光是摄影的前提和基础。

(2)感光元件与人眼的视觉感受有很大不同。不论是传统胶片，还是图像传感器，由于受到科技条件的限制，它们记录和再现客观世界的本领不是万能的，与人眼差距很大。

一是人眼可以在白雪到黑炭这样明暗差距极大的范围内( $1:300$ 以上)工作，并能迅速调整获得合适的视觉影像。而照相机的感光元件就做不到，合适的明暗比为 $1:128$ 以下。拍摄



明暗比太大的景物,在影像上达不到符合视觉的效果。若被摄影物的明暗亮度之比超出了影像明暗比值范围,就得不到理想的影像。过亮部分雪白一片,过暗部分漆黑一片,两者都缺乏影像的层次和细节。

二是光色及其冷暖变化,由发光体的波长决定。不同波长的光照射到同一景物上,显色性不同。如钨丝灯呈现为橙黄的暖色,日光灯呈现为浅蓝的冷色。但通过人眼看不同光源的照射,可以自我进行心理调节,克服色差,视觉上感受为相似的正常色调的影像。

在照相机感受光色时,数码相机设有调节光色的装置(白平衡),可以根据光源光色的不同进行调节。在日光下拍摄就要把白平衡调到日光色温 5 500 K 上,若在灯光下拍摄则白平衡调到灯光色温 3 200 K 上。传统感光胶片则比较死板和固定,日光型彩色片适合于日光(5 500 K 色温)下拍摄,灯光型彩色片适合于灯光(3 200 K 色温)下拍摄。只要遵守以上要领,照片就能获得正确的色彩。

(3)特殊影像效果需要选择使用相应的感光元件。有些影像效果的获得,是建立在特殊的感光元件基础之上的,如红外线摄影就只能是使用红外线胶片才能实现。这种专门针对某类光线特点来完成特有的影像效果,从拍摄到制作,都有专门的材料及其工艺。如 X 线胶片、黑白胶片、水下相机等。为了获得特殊的影像效果,摄影者需要选择使用相应的器材。

## 2. 传统感光胶片和数码感光元件的差异

(1)胶片相机以涂有卤化银乳剂的胶片为感光材料。胶片银盐乳剂层感受光线后模拟记录影像,其工作步骤如下:首先由胶片上的卤化银乳剂层感应通过镜头透射来的影像;第二步是通过化学方式处理胶片,对感光胶片上的潜影进行显影、定影等处理,获得固定可见的物体影像(见图 2.3)。

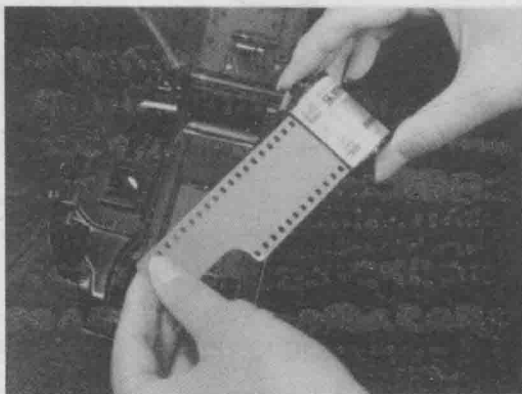


图 2.3 传统 135 胶片相机

(2)数码相机用图像传感器和存储磁卡来感受存储影像。图像传感器是用电子芯片做成的元件,主要有 CCD 或 CMOS 感光板,它将感光信号转变为电信号,通过 A/D(模/数)转换器转换后记录在存储卡上。数码相机的影像直接以数字方式保存、传送,经过电脑输出转换为可视的图像。

(3)数码元件比传统胶片的感光度灵活方便。传统胶片的感光度是单一固定的,拍摄时应按照胶片感光度调整曝光,工作往往受到很大限制。而现在的数码相机,设置有可变化感光度(ISO),工作范围在 6 挡左右(ISO 50~ISO 1600),相当于配置了 6 个不同感光度的胶片,拍



摄时可以根据现场光照条件按摄影师需要随时调节感光度。外景阳光充足,选用低感光度;黑夜或室内光照微弱,可调节使用高感光度。

### 2.1.1.3 照相机类型

从早期的木头匣子,到今天的数码相机,虽然时间只有100多年,但照相机制造中,融合了人工智能、光电一体、数码技术等最新科技理论、工艺和材料,真可以说是发生了翻天覆地的变化。不过从学习的角度看,只要抓住其主要结构和类型,就能较好地理解和掌握照相机的有关功能和使用技巧。

#### 1. 数码相机常用分类

当今的市场上,数码照相机的品牌和型号是百样千种,令人眼花缭乱。对于初学者来说,首先就要知道并了解相机的类型,在各种各样的相机中根据需要而挑选合适的相机。

随着数码科技的快速发展,数码相机结构更加轻巧、类型更加多样,在照相机的分类上也有新的说法。目前在社会上,一般将数码相机划分为轻便型相机、高档消费机、专业单反机3种。

(1)轻便型相机。它是品种最多样、体积也最小巧的机型,小到像卡片一样可以放在口袋里,因此被大众起名为卡片机或口袋机。这类相机的特点是镜头、机身和闪光灯一体化,功能全自动,操作极为简便,普通人都能轻易拍摄出不错的照片。轻便型相机所采用的图像传感器基本上是微小化的,主要是1/2.5 in(1 in=2.54 cm),1/2 in,1/1.8 in,1/1.7 in等画幅尺寸,像素通常比其它类型相机的低,拍摄画面用来洗印6 in左右的纪念照足够了(这正是此类相机的主要用途),加上其低廉的价格,深受普通百姓和摄影入门者的喜爱,因此市场占有率最大的就是轻便型相机,如图2.4所示。



图 2.4 轻便型相机

(2)高档消费机。高档消费机体积一般比轻便型相机要大,比专业单反机型要小,品牌、样式的多少和价格的高低都位于两种机型之间。这类相机基本上也都是镜头、机身、闪光灯一体化的紧密结构,采用的图像传感器尺寸较小,以1/1.8 in,1/1.7 in,4/3 in系统为多,像素比较高,拍摄的画面可用作报刊画册、旅游生活等要求较高的场合,因此这类相机往往成为许多白领阶层和发烧友的首选。

真正典型的是高档消费机的功能和操作,与专业单反机相比轻便而简易化,与轻便型相机相比又显得更强大和专业。首先是镜头的大变焦比,一般为5~12倍,甚至有的达到18倍,是