

第5章 三维全景技术

全景(Panorama)技术是目前全球范围内迅速发展并逐步流行的一种视觉新技术。由于它给人们带来全新的真实现场感和交互式的体验,因而它在互联网上得到了广泛的应用。

三维全景图也称为360°全景图、全景环视图,是一种运用数码相机对现有场景进行多角度环视拍摄之后,再利用计算机进行后期缝合,并加载播放程序完成的一种三维虚拟展示技术。三维全景图由多角度拍摄数张照片后,使用专业三维平台建立数字模型,然后使用全景工具软件制作而成。可以使用浏览器或播放软件在普通计算机上观看,并用鼠标控制观察的角度,可任意调整远近,仿佛置身真实的环境之中,获得全新的感受。

从人类的视觉角度出发,人们在观看三维环境和三维物体对象时,相比观看二维平面对象的效果具有更大的真实感,更容易理解和识别,更好地进行判断和结论分析。一直以来,人们为了获取三维对象模型,通常采用复杂的编程技术,或者是通过三维建模软件进行仿真建模,但无论采用什么方式,其逼真度都受到技术的限制,难以达到照片的表现效果。全景技术就是利用照相方式,对环境或物体对象进行全方位的摄像,然后将各个角度的照片进行后期缝合,使人观看物体对象时,仿佛身临其境,并可实时交互,具有最完美的真实感。

5.1 全景技术概述

采用全景技术制作的全景图,由于具有独特的效果和种类各异的多个形式,以及广泛的适用范围,成为虚拟现实技术中的一个重要分支。

5.1.1 全景技术的特点

(1) 真实感强,通过实景采集获得的是完全真实的场景。全景图片不是利用计算机生成的模拟图像,而是通过对物体进行实地拍摄,对现实场景的处理和再现,因而展现的是完全真实的场景。相比于建模得到的虚拟现实效果,它更加真实可信,更能使人产生身临其境的感觉,从而很好地满足了对场景真实程度要求较高的应用(如数字城市展示、工程验收、犯罪现场信息采集等)。

(2) 快捷高效的制作流程。全景的制作流程简单快捷,免去了技术复杂的建模过程,



通过对现实场景的采集、处理和渲染,快速生成虚拟的场景。与传统的虚拟现实技术相比,效率提高了十几倍,具有制作周期短、制作费用低等特点。

(3) 有较好的交互性,使用鼠标或键盘控制环视的方向,可以进行上下、左右、前后范围的漫游式浏览。

(4) 一般不需要单独的插件,可以采用 Flash 文件格式直接在浏览器中观看。有些文件格式的全景照片,需要下载一个很小的插件通过浏览器在 Internet 上观看。

5.1.2 全景技术的分类

目前,虚拟全景技术的发展异常迅速。全景技术的种类依照全景图的外在形式可以分为柱形全景、球形全景、立方体全景、对象全景、球形视频等。

1. 柱形全景

柱形全景是最为简单的全景虚拟。所谓柱形全景,可以理解为以节点为中心,具有一定高度的圆柱形的平面,平面外部的景物投影在这个平面上。用户可以在全景图像中进行浏览,在水平方向上,可在左右 360° 范围内任意切换视线,也可以在一个视线上改变视角,来取得接近或远离的效果。换句话说,就是用户可以用鼠标或键盘操作环水平 360° (或某一个大角度) 观看四周的景色,并放大与缩小(推拉镜头),但是如果用鼠标进行上下拖动时,上下的视野将受到限制,就是习惯上的说法,上看不到天顶,下也看不到地,如图 5.1 所示。

柱形全景图的真实感有限,但制作简单,属于全景图的早期模式应用。

2. 球形全景

球形全景是指其视角为水平 360° ,垂直 180° ,称为全视角 $360 \times 180^\circ$ 。在观察球形全景时,观察者好像位于球的中心,通过鼠标、键盘的操作,可以观察到任何一个角度,让人融入到虚拟环境之中。因为特殊的外形,球形全景照片的制作比较复杂,首先必须用专业的鱼眼镜头拍摄 2~6 张照片,然后再用专门的软件把它们拼接起来,做成球面展开的全景图像,最后把全景照片作品嵌入网页中。球形全景产生的效果较好,所以有专家认为球形全景才是真正意义上的全景。球形全景在技术上实现较为困难。由于球形全景效果较完美,被作为全景技术发展的标准,已经有很多成熟的软硬件设备和技术,如图 5.2 所示。



图 5.1 柱形全景示意图



图 5.2 球形全景图



球形全景图会因拍摄效果或软件缝合时的不同,产生比较大的差异,如图 5.3 所示均为球形全景图的不同表现形式。

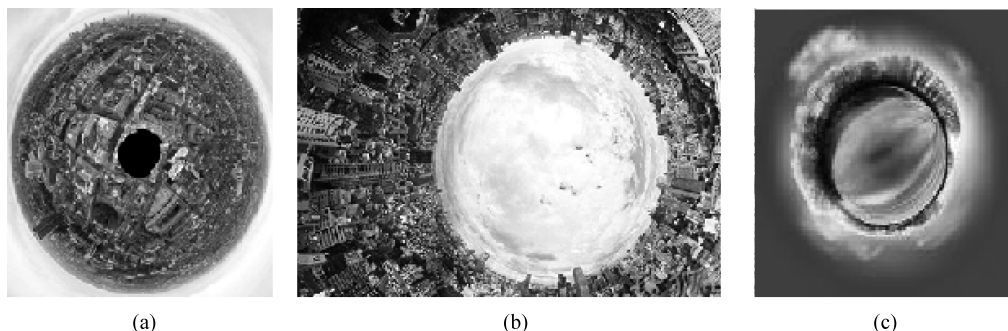


图 5.3 球形全景

3. 对象全景

与球形全景观察景物的视角相反,球形全景是从空间内的节点来看周围 360° 的景观空间所生成的视图,而对象全景则反之,它是以一件物体为对象中心,观察者的视点横向往围绕着对象物体进行 360° 的观看,纵向呈球面方式来看该物体,从而生成该对象的全方位的图像信息。基于观察方式的不同,对象全景在应用场合上与其他的全景图有所区别。

对象全景技术提供了一种在因特网上逼真展示三维物体的新方法。它与其他全景技术的方法不同:拍摄时瞄准对象,然后转动对象,每转动一个角度,就拍摄一张照片,拍摄完成后,如图 5.4 所示,需要使用专业计算机软件进行编辑,用户可用鼠标来控制物体旋转以及对象的放大与缩小,也可以把它们嵌入网页中,发布到网站上。采用对象全景技术进行商品展示,相比其他方式效果更加精彩。

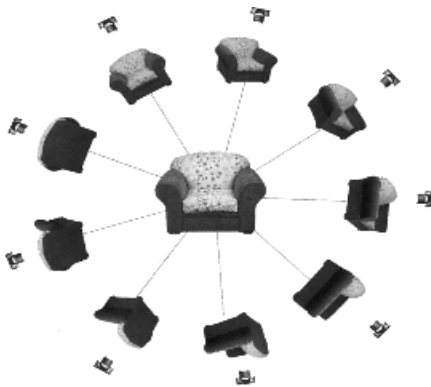


图 5.4 对象全景示意图

从技术应用的角度看,对象全景技术更适合在 Internet 上的电子商务(E-Commerce)业务中,因为在电子商务的买卖过程中,与实体商店交易相比,电子商务中的商品图片缺少对商品的真实信息的表述,人们只能通过观看虚拟的图片来判断商品的质量优劣,这一点对许多客户来说是有顾虑的。而对象全景技术则可以更全面地表现商品对象的外观。尽管目前电子商务依然采用传统的商品展示方法,即以二维的图片为主,但随着技术的进步,特别是用对象全景技术可进行三维效果的展示,相比传统模式具有无可比拟的优势。特别是在诸如服装、工艺品、电子产品、古代与现代艺术品等方面的展示。

4. 立方体全景

这是另外一种实现全景视角的拼合技术,和球形全景一样,视角也为水平 360° ,垂直 180° 。与球形全景不同的是,立方体全景保存为一个立方体的 6 个面。与其他几种全景



图制作方法相比,立方体全景照片的制作比较复杂。首先,在拍摄照片时,要把上、下、前、后、左、右 6 个面全部拍下来,也可以使用普通数码相机拍摄,只不过普通相机要拍摄很多张照片(最后拼合成 6 张照片)。然后,再用专门的软件把它们拼接起来,做成立方体展开的全景图像。最后,把全景照片嵌入到展示的网页中,如图 5.5 所示。

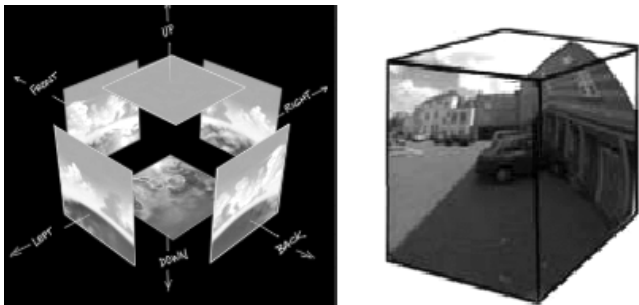


图 5.5 立方体全景示意图

5. 球形视频

球形视频是目前全景技术的发展方向,生成的是动态的全景视频。该技术带给人们的是一种全新的感受,其效果表现为全动态、全视角、带音响的全景虚拟,目前正在快速的发展过程之中。

5.1.3 全景技术的应用

三维全景技术是目前迅速发展并逐步流行的一个虚拟现实分支,可广泛应用于网络三维业务,由于它的最大特点为图像清晰,表现视角范围广阔,可交互,因此在宣传产品、引导用户行为、辅助展示主题方面具有很大的发展空间,可简单归纳为以下几个方面。

1. 旅游景点虚拟导览展示

高清晰度全景三维效果,可以真实地展现景区的优美环境,给观众一个身临其境的体验,结合景区游览图导览,可以让观众自由穿梭于各景点之间,是旅游景区、旅游产品宣传推广的最佳创新手法。

在利用全景技术制作旅游景点虚拟导览时,为了更好地引导观众游览,还可对景区不同季节美景进行全方位的图片拍摄,并以四季中景区最有代表性的景色予以命名,使观众通过网络浏览美景后难抑心中的向往,纷至沓来。

2. 酒店网上三维全景虚拟展示应用

在互联网订房已经普及的时代,在网站上用全景技术展示酒店宾馆的各种餐饮和住宿设施,是吸引顾客的好办法。利用网络,客户可远程虚拟浏览宾馆的大楼外景、酒店内的大厅、客房、会议厅等各项服务场所,展现宾馆优美、舒适的环境,给客户以实在感受,促进客户预订客房。

客户通过网站选中了酒店后,还可以直接选择酒店住房进行预订,单击鼠标可事前通过全景图 360°观看各个客房的设施条件,更方便客户确认和挑选客房。由于有了全景展示,客户可快速了解酒店大楼布局和火灾逃生通道,使客户对酒店服务迅速建立良好



印象。

3. 房产三维全景虚拟展示应用

房产开发销售公司可以利用虚拟全景浏览技术,展示楼盘的外观、房屋的结构、布局、室内设计,置于网络终端,购房者在家中通过网络即可仔细查看房屋的各个方面,提高潜在客户购买欲望。

目前,许多房产开发商在推销房屋的过程中,先建立一个装修好的样板间,引导客户实地看房,而采用虚拟全景技术,可以将虚拟的样板间全景图制作成多媒体光盘赠送给看房者,带回家与更多的人分享,增加客户的满意度、忠诚度,做更精准有效的传播;也可以制作成触摸屏或者大屏幕现场演示,给购房者提供方便,节省交易时间和成本;在房交会现场用全景展示无疑可以使人感受到房产公司技高一筹的宣传效果。

如果是多期开发,将已有的成品小区做成全景漫游,对于开发者而言也是对已有产品的一种数字化整理归档;而对于消费者而言,可以增加信任感,促进后期购买欲望。因此,采用全景技术制作的数字化全景图是具有最高性价比的房产广告宣传新选择。

4. 公司展示宣传

公司在招商引资、业务洽谈、人才交流等时机场合如果采用全景展示宣传公司的环境和规模;洽谈对象、客户不是简单地通过零碎照片或效果图做出决定,也不需要逐字逐句地研究公司的宣传文字,新奇的全景展示会一目了然地彰显公司的实力和魅力。

5. 商业空间展示宣传

有了三维全景虚拟展示,商城中的服装与日常用品,以及商品的陈列厅、专卖店、旗舰店等相关空间的展示就不再有时间、地点的限制,三维全景虚拟展示使得参观变得更加方便、快捷,单击鼠标就像来到现场一样,大大节省成本,提高效率。

6. 娱乐休闲空间三维全景虚拟展示应用

美容会所、健身会所、咖啡、酒吧、餐饮等环境的展示,借助全新的虚拟展示推广手法,把环境优势清晰地传达给顾客,营造超越竞争对手的有利条件。

7. 汽车三维全景虚拟展示应用

汽车内景的高质量全景展示,可展现汽车内饰和局部细节。汽车外部的全景展示,可以让人们从每个角度观看汽车外观,可以在网上构建不落幕的车展,并可以进行虚拟试驾,使更多的人真实感受车的性能,使汽车销售更轻松有效。

8. 博物馆、展览馆、剧院等三维全景虚拟展示应用

在博物馆方面,传统文字图片往往难以直观地体现馆内众多的信息,文物信息管理并不轻松。通过三维实景技术,可将博物馆内的文物信息全面直观地记录下来,方便文物信息管理。以博物馆建筑或者剧院的平面或三维地图导航,结合全景的导览应用,观众可以自由穿梭于每个场馆之中,只需轻轻单击鼠标即可全方位参观浏览,配以音乐和解说,更加身临其境。结合物体三维全景展示技术,游客不仅可以在科博馆内浏览参观,更可以单独选择其感兴趣的文物(通过实景拍摄,不方便拍摄的可以利用三维模型软件来建模),任意旋转并放大缩小后来近距离欣赏。虚拟导览系统做成光盘,可以作为光盘礼品或宣传品赠送。同时对博物馆加以数字化保存,也极富收藏价值。

9. 虚拟校园三维全景虚拟展示应用

在学校的宣传介绍中,有了三维全景虚拟校园展示,可以实现随时随地地参观优美



的校园环境,展示学校的实力,吸引更多生源。虚拟校园三维全景可以发布到网络,也可以做成学校介绍光盘。

将校园的三维实景照片制作成领导的电子名片光盘,学校领导在与贵宾交换名片时就可以把学校的多媒体宣传介绍交给对方,提升形象,一举多得。

三维实景漫游系统,亦可助力于学校教学应用。例如,可对学校各实验室制作全景展示,发布到网络。学生通过网络浏览即可提前直观地了解实验室的位置、布局、实验要求安排等信息。

10. 政府开发区环境展示

将政府开发区投资环境做成虚拟导览,可发布到网上进行展示,把开发区的建设环境带到世界各地,一目了然,说服力强,可信度高。

全景技术目前的应用非常广泛,例如,在谷歌和百度的地图搜索中,对我国的大城市就采用了全景技术,通过平面地图,人们可以搜索到某个地点,然后可切换到三维界面或全景图界面,极大地方便了人们的出行。

客观地说,全景图还不是真正意义上的3D技术,其交互性能也十分有限,所以它也不能算作真正意义上的虚拟现实技术,从这一点出发,该技术还有进一步改进和发展的必要。

5.2 全景技术常用的硬件与软件

全景技术是基于数字图像的一门专业技术,由于其特殊的性能特点,全景技术中所采用的软硬件内容也拥有自身的特点。

5.2.1 常用硬件

1. 数码相机

数码相机(Digital Camera, DC)是一种利用电子传感器把光学影像转换成电子数据的照相机。与传统胶片相机比较,它的拍摄成本非常低,成像快,可直接进行数字化编辑,因而广泛应用于全景技术。另一方面,现在除了专用的数码相机,许多电子设备也有拍照功能,如手机等。

数码相机的工作原理:①经过镜头光聚焦在CCD或CMOS上;②CCD或CMOS将光转换成电信号;③经处理器加工,记录在相机的内存上;④通过计算机处理和显示器的光电转换,便形成数码影像。

其中,CCD称为电荷耦合装置(Charge Coupled Device),CMOS称为互补金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor)。它们都是由光敏元件构成的具有光电转换和信号放大功能的集成电路块,是数码相机的核心部件。数码相机的分辨率取决于CCD或CMOS元件的性能。一般情况下,CCD芯片的图像质量优于CMOS芯片的图像质量,但拍摄速度慢于CMOS芯片。



2. 鱼眼镜头

鱼眼镜头指视角接近或等于 180° 的镜头,视角为众多镜头之冠。绝大部分的鱼眼镜头均是定焦镜头,只有少部分是变焦镜头。其镜面似鱼眼向外凸出,所视的景物,像鱼由水中看水面的效果。鱼眼镜头一般用来拍摄广阔的风景区或于室内拍摄,如图 5.6 所示。

鱼眼镜头与常用数码相机的广角镜头具有不同的构造。鱼眼镜头又称全景镜头,属于超广角镜头,视角等于或大于 180° 。鱼眼镜头分为两种,一种是圆形鱼眼镜头,另一种是对角线鱼眼镜头。而广角镜头分为托普岗广角镜头、鲁沙广角镜头、达歌广角镜头,它们之间的构造均不同。

鱼眼镜头与广角镜头的差异还表现在:鱼眼镜头的焦距变化少,超广角镜头的焦距变化情况多。超广角与其他镜头一样,竭力校正画面边缘出现的畸变,力争使拍出的画面与实物相一致。而鱼眼镜头则有意地保留影像的桶形畸变,用以夸张其变形效果,拍出的画面除了中心部位以外,其他所有的直线都会变成弯曲的弧线。

3. 全景头

全景头又名全景云台,是区别于普通相机云台的高端拍摄设备。此类云台都具备两大功能:①可以调节相机节点在一个纵轴线上的转动;②可以让相机在水平面上进行水平转动拍摄;从而达到使相机拍摄节点在三维空间中的一个固定位置进行拍摄,保证相机拍摄出来的图像可以使用造景师软件进行三维全景的拼合。另一方面,全景云台需有三角支架作支撑。全景头如图 5.7 所示。



图 5.6 鱼眼镜头示意图



图 5.7 全景头示意图

从应用角度看,全景头的应用主要是用于三维全景展示及虚拟漫游制作的前期拍摄中,另外也可以进行普通照片的高端拍摄。

从工作原理看,首先,全景云台须具备一个具有 360° 刻度的水平转轴,可以安装在三脚架上,并对安装相机的支架部分可以进行水平 360° 的旋转;其次,全景云台的支架部分可以对相机进行全面的移动,从而达到适应不同相机宽度的完美效果,由于相机的宽度直接影响到全景云台节点的位置,所以如果可以调节相机的水平移动位置,那么基本就可以称之为全景云台或全景头。

全景头可以分为以下两类。

(1) 专用全景头。也就是专门为某种型号的相机设计,如 Kaidan 的 kiwi990,就是专门为 Nikon Coolpix990 设计的;上海杰图软件的 JTS-1500 是专门为 Nikon Coolpix4500 设计的。

(2) 通用全景头。例如,manfrotto(曼富图)302 QTVR 全景头,是一种三向可调节



的全景头,可以根据不同相机进行具体调节。

4. 旋转平台

要制作对象全景作品,必须获得对象物体的一系列多个角度的图片。在拍摄时为了得到较好的效果,通常使用普通数码相机或数码摄像机进行拍摄,可采用旋转平台辅助拍摄,以保证旋转时围绕着物体的中心,如图 5.8 所示。它通常由步进电机来驱动底盘的转动,拍摄时使物体的中心轴线放在底盘的圆心上,高档的旋转平台还可以精密控制旋转的角度和进行升降控制。



图 5.8 旋转平台示意图

5. 其他辅助设备

拍摄过程中,有时因为需要从空中进行图像拍摄,需要某些特种设备,如航拍飞行器等,如图 5.9 所示。



图 5.9 航拍飞行器示意图

航拍飞行器的原理是一个集单片机技术、航拍传感器技术、GPS 导航航拍技术、通信航拍服务技术、飞行控制技术、任务控制技术、编程技术等多技术并依托于硬件的高科技产物,因此要能设计好一个飞控系统,上述技术一个都不能少。

航拍飞行器的特点:无人直升机化,设备微型化,动力可持续化,飞控简单自动化,摄像清晰效果好。

航拍飞行器的发展趋势:无人机航拍摄影技术作为一个空间数据获取的重要手段,具有续航时间长、影像实时传输、高危地区探测成本低、高分辨率、机动灵活等优点,在国内外已得到广泛应用。

随着我国信息化建设和科学技术的不断进步和发展,无人机的研究发展在总体设计、飞行控制、组合导航、中继数据链路系统、传感器技术、图像传输、信息对抗与反对抗、



发射回收、生产制造和实际应用等诸多技术领域都有了长足的进步,达到了很高的实际应用水平,产量和种类均为世界前列。

5.2.2 常用软件

目前从事全景技术开发的公司有很多,开发此类软件的著名软件公司有 Pixround, IPIX, 3dvista, Ulead(中国台湾友立), Iseemedia, Arcsoft(虹软)等。

(1) 国外开发的常见全景软件有: 3DVista Studio, Corel Photo-Paint, MGI Photo Vista, Image Assembler, IMoveS. P. S., VR Panoworx, VRToolbox, PTGUI, iPIX, Arcsoft Panorama Maker, Photoshop Elements, Photo Vista Panorama, PixMaker Lite, PixMaker, OTVRA.Studio, REALVRZ Stitcher, Powerstitch, PanEdit, Hotmedia。

(2) 国内常见的全景软件有: 杰图造景师软件, Ulead C001 360(中国台湾), 大连康基数码的 ReLive, 浙江大学的 Easy Panorama, 北京全景互动科技有限公司的观景专家与环视专家, 虚拟无忌网站(www.86VR.com)的环球坊等。

(3) 代表性的全景技术软件。

① QuickTime VR。QTVR 是 QuickTime Virtual Reality 的简称,它是美国苹果公司开发的跨平台的虚拟现实技术,支持各种格式的视频、图片、流媒体、动画、声音、虚拟现实以及具有互动效果的视频文件的虚拟实境技术。可以说是一种在个人计算机平台上使用,基于静态图像处理的初级虚拟实境技术。

QTVR 技术有以下三个基本特征。

- 从三维造型的原理上看,它是一种基于图像的三维建模与动态显示技术。
- 从功能特点上看,它有视线切换、推拉镜头、超媒体链接三个基本功能。
- 从性能上看,它不需要昂贵的硬件设备就可以产生相当程度的 VR 体验。

② iPIX 全景技术。iPIX 全景技术是由美国 iPIX 公司(Internet Pictures Corporation)研制开发的一种图像浏览技术,该技术原来在美国航空航天上应用,后来转为民用。

iPIX 全景技术的整体解决方案是它利用具有 iPIX 专利技术的鱼镜头拍摄两张 180°的球形图片,再通过 iPIX World 软件把两幅图像拼合起来,制作成一个 iPIX 360°的全景图片,是一款“傻瓜型”制作技术。其作品可运行于网络上,产生非常逼真的环视效果,沉浸感好。

③ PixMaker 全景。PixMaker 为拍摄全景图片提供了完整而简易的解决方案。在无需昂贵专业器材或额外浏览器插件软件的情况下,即可在 Internet 上浏览互动的网上虚拟环境。

PixMaker 对相机型号没有特别要求,制作者可用普通相机拍下照片,就可用 PixMaker 软件制作全景 360°图片上传到 Internet 上。它的最大优点是操作的简易性。制作者只需将一组照片通过拍摄、拼接、发布 3 个步骤,即可制作出 360°环绕的画面,让网上浏览者随心所欲地利用鼠标观看空间、对象的每一个角落。另外,其发布形式多样化,根据用户的需要可以制作成 Web、PDA、EXE、JPG 等格式。PixMaker 工作界面如图 5.10 所示。



图 5.10 PixMaker 工作界面

主界面中 3 个主要按钮功能如下。

Snap: 导入图片。

Stitch: 拼接图片。

Publish: 发布。

5.3 全景图的制作

全景图的种类多,采集的素材图片形式不一,因而制作时同样也有各种方法,通常情况下,制作软件可以利用通用的 Photoshop 或其他专业软件。

5.3.1 照片的采集

全景照片是指视场较宽的照片,并不一定是 360°全景。在传统摄影中有三种拍摄全景照片的方法,一是使用专用的全景相机,在快门开启的同时,相机会左右或上下转动,记录下的图像就是全景照片;二是一些相机有全景功能(尤其是 APS 相机,曾是其宣传的卖点),其实是遮幅,用视角很宽的广角镜头拍摄,上下遮幅,形成长条全景图像。

但是,并不是随意拍摄的任何照片都可以拼接成全景图像,应该遵循以下几个原则进行拍摄。

(1) 首先选择中段距 35~55 的范围拍摄。拍摄的时候一般选择在一个高点或者是场景的中央,为了能获取更多的场景信息,该点需视野开阔。另外,全景观看的时候是要