

## 360°球形全景制作技术及其网络应用示范

袁晓红<sup>1</sup>, 元传斌<sup>2</sup>, 熊俊<sup>2</sup>

(1. 黑龙江测绘局, 黑龙江 哈尔滨 150086;

2. 黑龙江省测绘科学研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**采用先进的数字成像技术,通过对鱼镜头影像获取、图像拼接技术的深入研究,并结合 JAVA 后台程序支持实现真实影像的全景 Web 发布。在具体应用中既可 360°环视景色,又可以显示上下景观,符合人们视觉习惯,并在网上与观赏者实现全方位的 3 维互动,如图像放大缩小、各方向移动观看场景等,以达到模拟和再现场景的真实环境的效果。

**关键词:**球形全景;制作技术;网络应用

**中图分类号:**P235

**文献标识码:**B

**文章编号:**1672-5867(2010)05-0013-03

## The Production Technology of 360° Spherical Panoramic View and its Web Application Demonstration

YUAN Xiao-hong<sup>1</sup>, QI Chuan-bin<sup>2</sup>, XIONG Jun<sup>2</sup>

(1. Heilongjiang Bureau of surveying and mapping, Harbin 150086, China;

2. Heilongjiang Provincial research institute of surveying and mapping, Harbin 150086, China)

**Abstract:** Through the in-depth study of the fisheye image acquisition and the image stitching technology and the support of background java program, this paper achieved the real Web publishing of panoramic images by adopting the advanced digital imaging technology. In specific applications, it can display the 360 around views as well as the up and down view, which in line with human visual habits. It also achieved the online full three-dimensional interaction with the viewers, such as image zoom, viewing the different directions of the scene and so on, thus to simulate and reproduce the effect of real world scenes.

**Key words:** spherical panoramic view; production technology; Web application

### 0 引言

俗话说“百闻不如一见”,以图形的方式观察和认识客观事物,是人类最便捷的认知方式。360°全景系统正是以地理环境为依托,透过视觉效果,探讨空间信息所反映的规律知识。所谓 360°虚拟全景演示,是指用多幅鱼眼广角图像或普通图像依次首尾相连后所组成的 360°图片链,再用专门软件制作成全景图后,用浏览器观察即可产生身临其境的感觉,具有强烈动感与影像透视效果。360°全景与以往建模、图片等表现形式相比,优势体现在真实感强、可比平面图表达更多图像信息、可以任意交互、文件小、传输方便、适合网络应用以及发布格式多样,可满足各行业的需求。可涉及的应用领域包括地理信息、旅游建设规划、工程管理、多媒体广告、房地产楼盘展示、教

育科研等行业。随着 360°全景市场的快速成长,360°全景技术提供商不断涌现。凭借日益扩大的市场需求和应用,通过深入研究 360°全景虚拟现实可视化技术,帮助人们在计算机和网络这个虚拟世界中更好地重建现实,体验现实和改造现实。

360°全景摄影技术作为一种实用的技术,可在互联网上展示准 3D 图形,并可进行上下左右、放大缩小等互动式浏览,所展示影像为照片级效果。本技术可广泛应用于互动网站、网上房地产、网上旅游景点展示等领域。尤其在 WebGIS 方面,面对大家的将不再是一张平面的地图,而是实际可感知的城市,配合功能强大的 CoolMap 网上地图,可营造效果更为逼真、更加身临其境的数字城市。

收稿日期:2010-09-27

基金项目:地理空间信息工程国家测绘局重点实验室基础测绘经费项目(200946)资助

作者简介:袁晓红(1967-),女,黑龙江宁安人,高级工程师,学士,1989年毕业于武汉测绘科技大学计算机及应用专业,主要从事地理信息方面的应用研究工作。

## 1 全景虚拟技术概述

近几年来,全景虚拟技术已经从简单的柱形全景,发展到球形全景,对象全景等。在这其中,由于球形全景的全视角的特点,因此其格外受到人们的特别关注。

全景也称为全景摄影或虚拟实景,是基于静态图像的虚拟显示技术。把环 $360^{\circ}$ 拍摄的一组照片拼接成一个全景图像,全景图像是在固定视点时用数码相机按照一定的方式拍摄实景,按照均匀角度绕垂直轴向旋转 $360^{\circ}$ 根据具体情况拍摄几张到十几张图像,然后在计算机中对图像进行拼接、调整和整合,按照表达分类生成无缝全景图像,一般通过网络用计算机进行展示,并提供局部的漫游功能。我们通过简单的球形全景拼合算法,完成全景图的生成,在浏览器端,使用 JAVA 技术可编写服务性的后台以实现全景图的浏览和漫游。

## 2 全景图的生成过程

### 2.1 全景模型的选择

根据投影方式的不同,一般分为立方体模式、圆柱体模式、球面模式。模型的选择决定了拍摄的方式、选用设备、数字图像加工方法和拼接方法,本文采用的是 $360^{\circ}$ 球面全景制作模型。

### 2.2 图像获取

可根据具体情况选用相应设备,使用鱼镜头的全景相机,拍摄工作较为简单,一般两张图片即可。对普通数码相机,可拍摄 12 张左右的图片,当然,也可直接使用计算机根据已有的素材进行加工和绘制。 $360^{\circ}$ 球形全景摄影不同于传统摄影。在阴天漫光条件下光线均匀,只要对地测光,就能够拍摄出较好的 $360^{\circ}$ 球形全景照片。在阳光下比较麻烦,初学者最好找到大树和楼房的阴影处,以避免将阴影处拍成一团漆黑和在地上留下三脚架的影子,增加后期处理的难度。要尽量避免活动景物密集的地方如人群,实在有必要,最好避免在 2 m 以内的近景,或采用高视机位。如图 1 中所显示的效果。

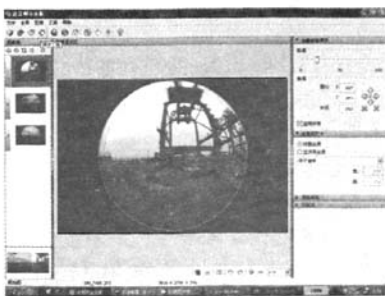


图 1 采集效果图

Fig.1 Collecting screenshot

### 2.3 图像拼接

使用合适的全景图像拼接算法生成,可采用模板矢

量寻找重叠区域,特征边缘线匹配,光强差最小优化等方法。本文采用专业的拼接软件杰图造景师进行前期变形拼接,再用图像处理软件 Photoshop 进行后期无缝技术处理,最终得到完美的 $360^{\circ}$ 球形全景图片。下面以杰图造景师为例,介绍如何拼接所拍摄的 $360^{\circ}$ 球形双鱼眼照片:

1) 运行杰图造景师;

2) 程序运行后,点击窗口左上方的两个按钮,分别调入先前拍摄的两张鱼眼照片。可以看到,两张鱼眼照片的外面都有一个红色的圆圈;

3) 调整右上方“鱼眼图像坐标属性”参数,将两张鱼眼照片外面的圆形选框调整到合适的位置和大小,然后点击左上方第三个“双齿轮”按钮,进行第一次预拼接。可以看出,拼接后的图像存在着“水平错位”现象;

4) 调整右面中间部分“透射视角校正”参数,重新进行拼接;通过多次调节两张鱼眼图像的投射视角来纠正“水平错位”现象。直到感觉“水平错位”基本消失,最后选择“消除锯齿优化处理”参数,进行最后一次图像优化缝合拼接。可以看出,此时的图像在中间部分还有两条蓝色缝线,这是由于合成前的两张鱼眼图像外面有蓝色“晕环”的结果;

5) 点击左上方第五个“保存”按钮,将拼接好的球形全景图像保存在电脑中(如: test. jpg);

6) 用图像处理软件 Photoshop 对 test. jpg 进行后期技术处理,去除球形全景图像中的蓝色缝线、三角架及其他问题,处理好后保存。如图 2 中所显示的是拼合后球型全景照片效果图。

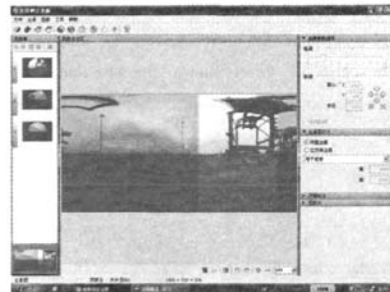


图 2 拼合效果图

Fig.2 Merging screenshot

### 2.4 图像融合及调整

在拼接工作完成后,重叠区域会造成锐利的图像边缘,一般可使用像素权重方法解决,以实现相邻图像的自然过渡。为在浏览器端得到质量好、速率快的全景图像,最后可根据发布要求统一对图像大小、亮度、对比度等进行处理。通过以上处理过程得到如图 3 中所显示的效果。

## 3 $360^{\circ}$ 球形全景图的网络发布

运行杰图造景师——发布工具。程序运行后,打开上面制作好的全景图像 test. jpg。调整“初始设置”参数



图3 预览效果图

Fig. 3 Preview screenshot

选项(包括“起始画面”、“按钮样式”、“转动速度”等参数),调整好后保存。此时,在硬盘指定的目录下,将会有按照你给定的文件名保存下来的两个文件,如 test. vr. htm 和 test. Vr,其中 test. vr. htm 是网页文件,可以使用 IE 浏览器直接打开预览。在浏览器端结合使用 Java 技术可编写服务性的后台以实现全景图的浏览和漫游。

#### 4 360°球形全景制作技术的网络应用示范

全景摄影是一种比较实用的技术,在网络带宽仍然紧俏的今天,是在互联网上展示准 3D 图形的好工具。广泛应用于 3 维互动网站建设、多媒体光盘制作、网上房地产展示、网上旅游景点展示、网上宾馆、博物馆展示等展览领域。

场景场地展示:身临其境的感受,应用于建筑装饰、宾馆娱乐城、高尔夫球场、艺术馆、美术馆、博物馆、展览馆,等等。

旅游风光展示:通常人们对通过宣传手册获得景点的认识也仅仅是表面的。每一个潜在旅游消费者都希望

在出游之前有身临其境般的体验景点游览的过程。通过计算机 3 维全景虚拟技术可以实现以上设想。还能以触摸屏、光盘、现场演示的多种表现形式来体现。

楼盘展示:真实的展现楼盘的居住环境、室内格局,是商家向用户展示楼盘的最佳方法。

GIS 地理信息系统:面对着大家的不再是一张平面的地图,而是实际的可感知的城市:360°全景漫游,让整个城市最有代表的风貌凸现,配合功能强大的 GIS 地理信息系统,数字城市的宽带漫游带你畅游世界。

虚拟展览业:利用全景和物体造型以及其他虚拟现实技术结合,在网上开设一个虚拟展览馆,它将不受地域、空间的限制 24 h 人流不息,商机不断。

#### 5 结束语

本项目主要研究了以原始鱼眼图像为基础,全套制作全景图像并 Web 发布的系统方法。包括图像的采集、图像的校正、图像预处理、图像拼接、图像融合、全景图像 Web 发布与浏览等数个重要环节。基于鱼眼图像的球形 360°全景方式虚拟漫游浏览,有较强的专业性,对拍摄设备、拍摄技术、拼接技术都有较高的要求,产生的视觉效果也较好,与网络技术的结合也使它能够应用于更多领域,具有广阔的市场前景,对本技术的后续开发也有着重要的市场意义。

#### 参考文献:

- [1] 汪成为,高文,王行仁. 灵境技术的理论、实现与应用[M]. 北京:清华大学出版社,1996.
- [2] 曾建超,俞志和. 虚拟现实技术及其应用[M]. 北京:清华大学出版社,1996.
- [3] DONALD HEARN, PAULINE BAKER M. 计算机图形学[M]. 北京:电子工业出版社,2002.

[编辑:胡 雷]

(上接第 12 页)

5) 只能是辅助教学手段,不能取代课堂教学

网络教学平台凭借其良好的交互性、便捷性、丰富的教学资源等优势在培养学生个性化学习、创新能力、独立思考等方面有着卓越的表现。但在其应用过程中,也只是辅助教学的手段,并不能完全取代传统课堂教学。由于其发展历史较短,自身还有不足:首先,刚接触时,一些学生不能很好的掌握网络教学平台的使用方法,一定程度上影响了学生兴趣;其次,由于自身技术的原因,网络教学平台还不能满足大批量用户的需求,有时会出现网络拥堵现象,致使学生网上首次答题不畅,二次答题又延误时间,导致教学评价时间滞后;第三,网络平台上丰富的课程资源使学生产生依赖心理,缺乏搜寻其他学习资源的动力。和传统的课堂教学相比,灵活的学习时间缺乏对学生的约束力,往往会削弱学习效果。

#### 6 结束语

课堂教学是网络教学开展的基础,而网络教学是课堂教学的延伸,同时又可促进课堂教学的改进,两者相得益彰、相辅相成。创新教学模式将课堂教学和网络教学有机地结合起来,使教学功能得以最大限度地发挥,教学资源得以充分利用,使教学改革具有极大的发展空间。

#### 参考文献:

- [1] 顾正位,王晓燕,金秀梅. 基于 Blackboard 的网络教学研究[J]. 中国教育信息化(高教职),2007(13):65-66.
- [2] 林加论,张经能. 对基于 Blackboard 平台的网络课程资源建设的思考[J]. 海南医学院学报,2008,14(6):788-790.
- [3] 任为民. 网络教学资源深层思考[J]. 中国远程教育,2003(18):26-29.

[编辑:宋丽茹]

