

林峰. 虚拟现实技术在农业可视化场景快速构建中的应用[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(14): 268-273.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.14.050

虚拟现实技术在农业可视化场景快速构建中的应用

林峰

(福建省农业科学院植物保护研究所, 福建福州 350003)

摘要:随着乡村振兴战略的实施, 打造美丽乡村, 将虚拟现实技术应用在村落景区、农业设施规划、农业休闲观光、农村文化特色等农业可视化场景中成为未来发展的趋势。以无人机和全景相机相结合的方式拍摄全景图像, 通过PTGui合成全景图, 上传至720云平台, 构建全景漫游系统。在农业中虚拟现实技术可以让用户坐在家即可体验到农产品的生产场景、乡村旅游景观和农村特色文化, 对人们改变对农村的认知, 塑造农业品牌, 激励社会资本参与美丽乡村建设具有重要的意义。

关键词:虚拟现实技术; 农业; 全景; 无人机; 720云平台

中图分类号: S126 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)14-0268-06

随着虚拟现实技术的快速发展, 虚拟现实技术在多个领域中得到了广泛应用。在农业领域, 虚拟现实技术可应用于农业设施规划、休闲农场茶园和农村文化特色展示等方面。虚拟现实技术能为用户提供准确的位置信息、导航地图、地方建设规划方案, 同时对于企业地方旅游观光宣传起到一定的作用。

虚拟现实技术和农业场景相结合的应用比较广泛, 如茶园展示、乡村建设、山地农田规划、休闲观光农场等。在茶园展示方面, 用户可以进入全景漫游系统了解茶企文化、生产过程、茶园风貌、地型、生态环境等。以海峡茶博园为例, 该茶博园根据福建地域特色, 把茶园分为俭、清、和、静四大主题景观茶园^[1]; 通过3D全景技术和Mashup技术相结合的方式, 实现茶博园场景的浏览与展示, 为用户带来更加真实的茶园实景体验^[2]。在乡村建设宣传方面, 绍兴古城旅游景区的三维全景虚拟展示了整个古城的交通路线、酒店情况、古城规划等内容, 让用户了解到更多的古城景区相关信息, 体验虚拟实景, 以此吸引不同文化地域的游客前来参观^[3]。在休闲观光农场方面, 用户可以了解到生态园区特色、生产管理和经营销售方面的内容。以中示范农场为例, 该农场是汇聚生产、培训、推广、

研究和创新于一体的综合性示范农场, 用户通过全景虚拟漫游系统可以了解到智能化农业设施, 根据解说浏览参观, 获得更真实的交互体验^[4]。

本研究通过采用无人机和全景相机相结合的方式拍摄农业场景的全景图像, 利用图像拼接处理技术, 结合交互设计实现全景漫游系统。虚拟现实技术在农业可视化场景中的应用, 让用户坐在家即可体验到农产品的生产场景、乡村旅游景观、农家乐和茶园农村特色文化, 对人们改变农村的认知, 塑造农业品牌, 助力美丽乡村建设具有重要的意义。

本研究旨在为农业设施规划、生态茶园观光和乡村农业建设提供技术支撑。

1 虚拟现实关键技术

虚拟现实技术简称VR^[5], 是虚拟和现实相结合的技术, 可以让用户在虚拟世界中体验到最真实的感受。它对硬件要求较低, 开发成本不高, 具有导航交互性强、感观性强、应用场景广泛等特点, 随着科技的发展还可加入感知功能, 如视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉等, 是未来发展的一个新的风向标。虚拟现实技术主要以全景拍摄、图像拼接处理和交互设计3个技术为基础实现。

1.1 全景拍摄

全景拍摄通过相机、全景云台、鱼镜头等硬件拍摄多张照片, 然后使用软件将多张照片拼接生成全景图, 全景图分为360°、720°全景图^[6]。全景拍摄分为空中拍摄和地面拍摄, 空中全景拍摄采用

收稿日期: 2020-05-08

基金项目: 福建省属公益类科研院所基本科研专项(编号: 2018R1025-4)。

作者简介: 林峰(1984—), 男, 福建福州人, 助理农艺师, 主要从事数字农业技术研究。E-mail: 81042378@qq.com。

高清无人机完成,将拍摄的多张图片进行拼接,后期加入天空贴图处理成全景照片;地面全景拍摄采用高清相机或者全景相机完成,普通高清相机拍摄方法和航拍相类似,但是普通相机因为要借助云台和三脚架,三角脚的位置则后期需要一个地面的照片填补,相比普通相机,全景相机基于 180° 鱼镜头进行全景拼合,成像效果相对较好,操作方便易用,后期制作步骤简单。

1.2 图像拼接处理

图像拼接是整个图像处理中最重要的一环。照片与照片之间无缝衔接处理生成全景图主要采用 2 个软件,(1) Helmut Dersch 公司的 PTGui (V9.1.9 PRO)。PTGui 能识别批量导入的照片重叠区域的像素特点,然后拼接合成全景图,工作流程便捷、处理速度快且能保存不同图像格式,方便其他图像三维软件导入处理。(2) Adobe 公司的 Photoshop CC 2019。Photoshop 可以对全景图进行补缺和色彩处理,通过对光线、色调和色彩等参数的调整,让全景图更加炫丽夺目。

1.3 交互设计

全景漫游的交互设计工具众多,主要分为软件和云平台的交互设计。全景漫游软件主要以 Pano2VR 为代表,该软体支持交互热点、场景切换和场景缩放等多项功能,可生成 Flash 等格式的网页文件,是目前主流全景漫游设计软件之一。云平台全景漫游设计主要采用 720 云平台。720 云平台目前是国内主要全景云平台之一,具有较简便的可视化界面,对硬件性能要求较低,全过程无需下载软件,上传全景图像后,可自动处理生成全景图片,高效、便捷。生成全景图后,可在多个终端设备浏览查看,实时性高并且支持 VR 眼镜功能。720 云平台主要以全景展示、互动工具和全景分享等为基础,可在多终端查看全景照片和视频,是集多功能为一体的全景平台,包含全局设置、初始视角、场景热点、电子沙盘、特效、背景音乐和导览等选项。

2 集成应用设计

2.1 流程设计

虚拟现实技术具有构想性、沉浸感和交互性的特点^[7]。初期对场景地点进行规划,选取采样点,然后进行拍摄、拼接图像、后期图像处理。以三维全景漫游技术为核心,通过实地考察并结合当地的民风习俗和特色,选取代表性建筑物和特色的风景

作为采集点,确定采集点后,通过无人机和全景相机拍摄全景图像,筛选素材,将图像导入 Photoshop 中进行优化,之后通过 PTGui Pro 拼接图像并进行细节上的调整,最后上传至 720 云平台,通过 720 云平台制作三维全景漫游系统。设计流程见图 1。

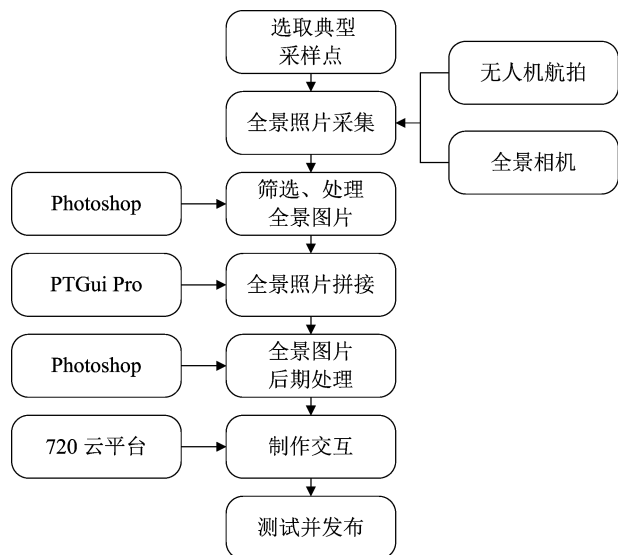


图1 设计思路与细节框架

2.2 全景拍摄

2.2.1 空中拍摄全景 在空中拍摄全景时,建议使用搭载有一台千万像素以上机载相机的智能旋翼无人机。由于农业行业的茶园、生态农场、农田的位置大部分都比较偏远,需要提前了解当地的天气情况,尽量选择晴天、阴天进行拍摄,避免雨天和打雷天气。

在确保天气的情况下,前往确定的采集点,对无人机进行调试,调整相机的参数,如 IOS、曝光量、照片尺寸、拍摄模式、图片格式和白平衡等。将无人机悬停在视点 80 ~ 120 m 的上方,调整拍摄参数到合适的参数,控制飞行器水平旋转 4 圈,首先水平拍摄一圈,每 45° 拍摄 1 次,共获得 8 张图片;第 2 圈拍摄时回到第 1 圈的初始位置,将云台相机向下旋转 30°,之后重复第 1 圈的步骤;第 3 圈拍摄时,回到第 2 圈的初始位置,之后重复第 2 圈的步骤;到第 4 圈云台相机垂直地面拍摄 1 ~ 2 张即可,无人机的拍摄流程见图 2。

2.2.2 地面拍摄全景 以 Insta360 ONE X 全景相机为例,开机连接手机应用程序(APP),点击相机按钮进入拍摄页,设置相关拍摄参数,按拍摄页中的快门按钮进行拍照,即可得到 1 张 .insp 格式的全景图。需要注意的是拍摄时若选择 HDR 参数,会得 3

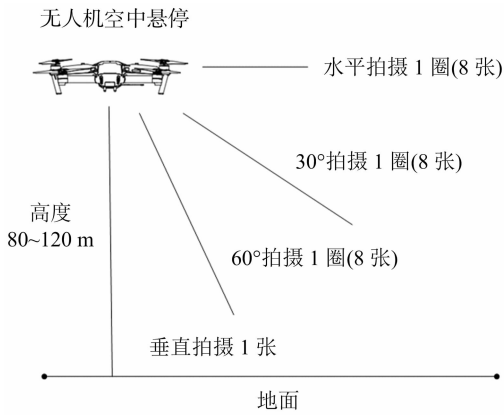


图2 无人机的拍摄流程

张不同曝光程度的照片(图 3), 选择合适的全景图, 把全景格式照片导入 PC 端, 应用程序 Insta360 Studio 生成 .jpg 格式的全景图片。

2.3 图像处理

拍摄的图片通常会因天气、环境或者个人因素, 多张曝光不均匀, 这时候必须调整图片, 让多张图片的光线相对一致, 以减少后期拼接时, 整体图片光线不一的问题。

2.4 拼接处理

Photoshop 和 PTGui 软件在图像拼接上, 都能对批量图像进行处理。Photoshop 批量处理图片的步



图3 3 张不同曝光程度全景照片

骤繁琐, 对于电脑性能要求比较高, 处理速度相对 PTGui 慢一些, 因此本研究选用 PTGui 对图像进行拼接处理。

全景的拼接在 PTGui 软件中完成。步骤简述如下: (1) 打开 PTGui, 点击“加载图像”, 导入航拍处理后的图像(图 4); (2) 点击“对准图像”, 软件会自动对图像重合点进行识别对准; (3) 图像之间会生

成控制点, 每 2 张图片之间一般会有 6 ~ 12 个控制点, 调整或者增加控制点, 对图像进行校准。当控制点校准后, 如果图像依然无法无缝对接, 则需要通过用红色和绿色的蒙版对图像进行调整(图 5); (4) 点击“创建全景图”, 设置文件格式和品质, 将“优化全景图”设置为 100%; (5) 导出 .tif 或者 .png 格式图片, 命名好图片名字, 保存在指定的路径下。



图4 PTGui 的界面

2.5 合成处理

由于拍摄角度问题, 无法拍摄到天空的全景, 通过 PTGui 生成的全景图天空部分会出现缺失(图

6), 需要后期通过天空素材进行修补。打开 Photoshop 软件, 先导入缺失天空的全景图, 复制天空素材到航拍的全景图中, 对天空进行修补(图 7);

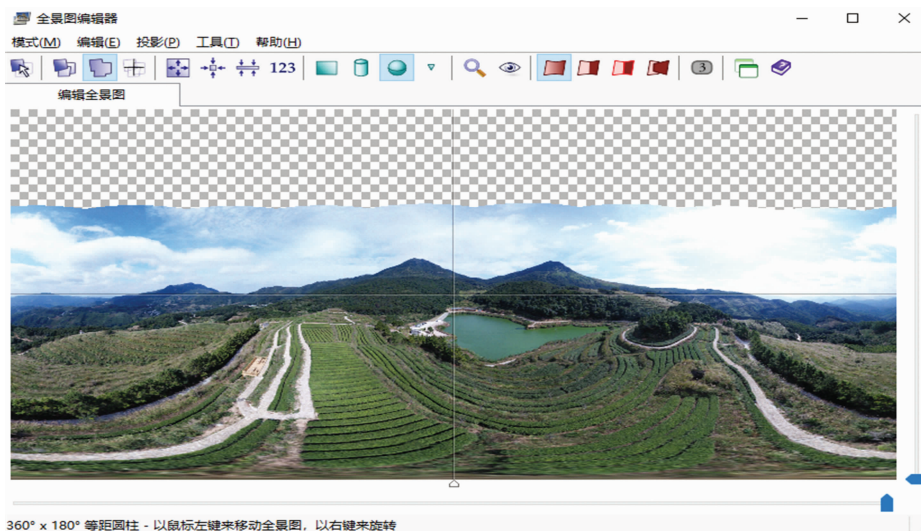


图5 PTGui 拼接处理后的全景



图6 缺失天空的全景



图7 修补天空后全景

调整天空素材的大小与全景图的宽度一致,调节天空素材,使其与全景天空颜色相匹配。利用蒙板工具,使天空素材和全景图无缝拼接;最后调整亮度、对比度及饱和度,让全景图更加的美观。

2.6 全景漫游效果的制作与实现

在合成 1 张全景图后,要实现网页、手机终端漫游交互的方法有很多,本研究主要通过 720 云平台来实现,首先登录 720 云平台,上传处理后的全景图

照片,输入作品标题和分类,等待几分钟后,即可生成全景漫游效果图。点击编辑按钮进行详细内容的编辑,主要编辑作品相关信息。选择有代表性的建筑物作为当前初始视角,一般全景图都会设有多个热点,点击热点即可查看此全景图的相关信息。

对于不同的全景设置不同的热点,可使浏览者了解当地不同的风俗习惯,全景图中也可加入背景音乐、特效、导览等功能,让人们能进行直观体验,最后点击保存分享到网络平台(图 8),实现资源共享。



图8 720 云平台生成的全景漫游系统

3 应用实例

3.1 全景技术在光泽县互联网 + 生态食品产业链服务上的应用

福建省光泽县是一个以农业为主的县城,农业企业一般分布比较散且相对远离城市中心,通过全景漫游系统,用户可足不出户就能了解当地企业的规模和地域文化特色等信息,对于招商引资起到重要宣传作用。进入去全景页面(图 9)后,用户可通过导航查看光泽县各产业分类,包括产业链建设与运营、水稻产业、蔬菜产业、茶产业、特种养殖与加

工业和食用菌产业(在每个分类下选用一些代表性的企业拍摄全景),也可通过点击右上角的电子地图查看各企业的具体位置信息。全景漫游系统可以让投资商和旅客对光泽县企业的乡土风貌以及文化等信息有一个初步的了解。

3.2 全景技术在农业茶园上的应用

现在很多茶园除了种茶之外,还增加了休闲农业,让人们来观光旅游,由于很多茶园的地理位置都比较偏僻,在不了解实地情况下,用户出行成本较高。通过茶园全景用户可以了解茶园的生态环境、规模、海拔高度、气候等信息,无需到达现场即

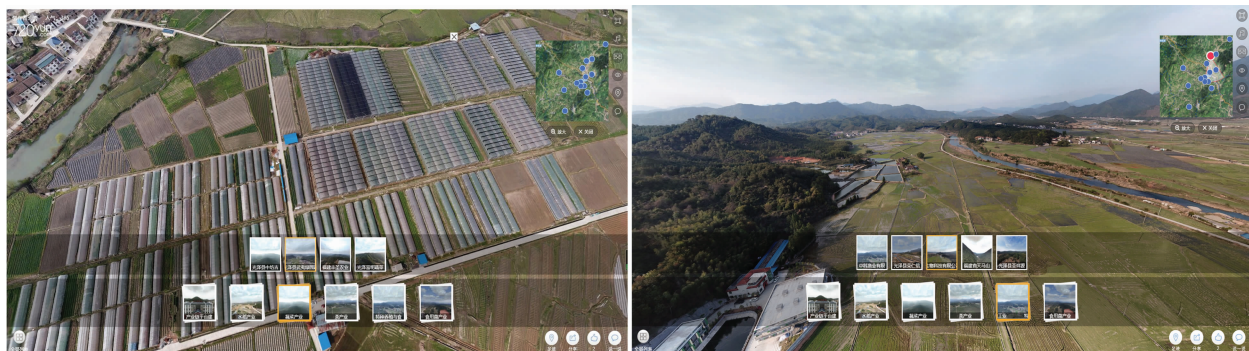


图9 光泽企业分类全景

可观看实地,方便出行生活,茶园全景图能为茶厂产品销售、推广提供宣传和帮助,也为用户选购茶叶提供更有力的借鉴和参考(图10)。

3.3 全景技术在农业设施大棚上的应用

全景技术在农业设施建设中也发挥着重要作用,

在施工过程中,通过空中全景能了解到整体施工的进度、规模是否达到预期的标准,为前期规划、中期进度安排和后期验收提供相关依据和参考材料。从图11可以看出,全景技术能够帮助现代乡村农田农业设施改造,加快乡村建设和规划的速度。

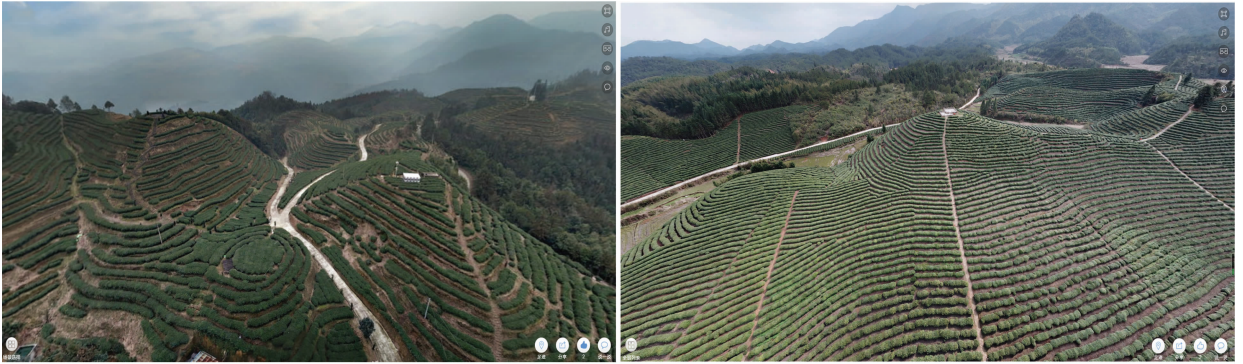


图10 农业茶园全景



图11 农业设施大棚改造

4 结论

虚拟现实技术的进步给农业发展带来一种新的方向,降低了人们出行的成本。全景技术的应用降低了电脑硬件成本,增加了农业的创新性,使农业场景应用的传播向多元化方向发展。本研究结合全景技术在企业导航分类、农业茶园和农业设施大棚规划上的应用,详细介绍了虚拟现实技术在农业可视化场景制作发布过程中,涉及到的相关技术、设计流程和方法,该技术操作简单、实用性强。通过云平台技术,可实时更改场景信息并同步到多个终端,实现多终端设备浏览查看,让用户待在家中就能观看到真实场景,增加沉浸感。绿色产业是美丽乡村建设的重要支撑,农业建设是未来创建幸福美丽新家园的关键。虚拟现实技术在农业设施规划、乡村建设、生态茶园观光和地图导航等方面

更具实用价值与商业价值,可为农业未来的发展提供新方向。

参考文献:

- [1]陈宏,邱荣洲,杨如兴,等. 基于 SketchUp 的海峡茶博园三维景观建模实现[J]. 福建农业学报,2014,29(2):183-187.
- [2]陈宏,郑回勇,蔡淑芳,等. Mashup 和 3D 全景技术在果园信息服务中的集成应用[J]. 福建农业学报,2013,28(6):604-608.
- [3]裘洪炯. 绍兴古城旅游景区三维全景虚拟展示应用研究[J]. 现代装饰(理论),2015(1):209-210.
- [4]黄惠珍,刘善文. 基于 Web 和 flash 技术的示范农场全景虚拟漫游[J]. 农业网络信息,2016(8):48-52.
- [5]黄欢欢,薛澄岐. 基于 VRML 技术的虚拟产品可控性研究[J]. CAD/CAM 与制造业信息化,2007(12):48-51.
- [6]冯建平,吴丽华. 基于全景图像的三维全景漫游系统的构建[J]. 计算机与数字工程,2013,41(1):115-117.
- [7]Wu L H, Feng J P, He S Q. Construction and implementation of the three-dimensional virtual panoramic roaming system of Hainan Ecotourism[M]. Berlin: Springer, 2014.