

基于用户体验优化的旅游服务无人机设计

綦晓倩¹, 张倩¹, 韩金杉¹, 薛水晶², 汪文津¹, 何陈¹

(1.天津城建大学, 天津 300384; 2.天津大学, 天津 300072)

摘要: 目的 将旅游业与无人机结合, 研究运用在旅游场景中的“无人机+旅游”新概念模式下的立体化电子导游产品及该产品的用户体验设计。方法 运用调查、访谈、观察的方法, 从使用者的心理诉求、行为模型角度, 进行用户体验需求分析, 构建以功能、造型、安全为主要设计点的设计指南, 为最终产品设计方案提供方向。结论 无人机的灵活性和机动性, 可取代人工导游引领游客体验景区文化。其三维立体模式的呈现方式, 可使地图的导向性更清晰、直观。将无人机与旅游大数据结合, 用以帮助用户个性化定制游览路线, 并根据各景点的流量及时调整, 规避因人流量过大带来的不愉快体验。为降低游客的学习成本, 同时为了满足园区内飞行器安全使用要求, 简化用户操作方式, 减少使用权限。该产品不仅能帮助游客享受到智能出游的便利, 而且能够对无人机行业起到一定的促进作用。

关键词: 用户体验; 旅游; 无人机; 服务设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)10-0083-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.10.013

Design of Tourism Service Drone Based on User Experience Optimization

QI Xiao-qian¹, ZHANG Qian¹, HAN Jin-shan¹, XUE Shui-jing², WANG Wen-jin¹, HE Chen¹

(1.Tianjin Chengjian University, Tianjin 300384, China; 2.Tianjin University, Tianjin 300072, China)

ABSTRACT: The work aims to study the 3D electronic tour guide product with the new concept model of “UAV+Tourism” at the tourist site and its user experience design by combining tourism and drone. Survey, interview and observation methods were used to analyze user experience needs from the perspective of users’ psychological appeals and behavioral models. The design guidelines with function, modeling and safety as the main design points were constructed to provide direction for the final product design scheme. Featured by flexibility and maneuverability, the drone can replace the artificial guide to lead the visitors to experience the culture of the scenic spot, and the three-dimensional model is presented to make the orientation more intuitive. The UAV is combined with tourism big data to help users personalize their tour route, and make timely adjustments according to the traffic of each attraction to avoid the unpleasant experience caused by the full population. In order to reduce the learning cost of tourists, and meet the safe use requirements of aircraft in the scenic spot, the user operation mode is simplified and the use right is reduced. The proposed product can not only help the tourists to enjoy the convenience of smart travel, but also promote the drone industry to some extent.

KEY WORDS: user experience; tourism; drone; service design

所谓用户体验, 是以用户为中心, 挖掘需求, 满足需求, 使用户直接参与产品设计, 提升满意度^[1]。用户体验设计是用户体验的一个分支, 从语境角度出发, 观察用户体验是什么, 而不是问用户需要什么^[2]。该方法对于所有产品和服务都是至关重要的, 需综合考虑应用环境中的系统问题。

1 旅游行业发展概述

1.1 旅游业发展现状

旅游业的蓬勃发展是国民经济和人民生活水平增长的缩影。休闲娱乐已经成为人们日常生活中必不可少

收稿日期: 2020-02-26

基金项目: 天津市自然科学基金(16JCYBJC41400); 天津市科技战略发展项目(17ZLZXZF00550)

作者简介: 綦晓倩(1986—), 女, 山东人, 硕士, 天津城建大学讲师, 主要研究方向为工业设计。

可少的一环,互联网的普及和移动端的兴起也在无形之中增强了民众的出游意愿。由自由行所主导的住宿出行等相关产业份额均有所增加,它已成为当下主流的旅游模式。

然而自由行的发展存在着一些瓶颈:(1)消费者需自主规划旅游内容,复杂的组织过程导致时间成本高昂;(2)虽然标准化产品的预订已经十分成熟,也有旅游攻略等产品,但解决方案大多基于二维平面,难以给用户强烈的沉浸感;(3)旅游攻略具有时效性强的特质,在实际使用过程中如果出现道路维修、景点拥挤和关闭等意外情况,现有产品没有足够的应变能力。

1.2 旅游产品现状研究

消费者对旅游品质的追求促进了旅游产品的发展。为进一步了解用户在出游时的真实需求及现有解决方案,从中查找痛点与机会点,主要围绕旅游内容及电子导游等相关非标准旅游产品进行调研。

1)旅游 UGC 模式。猫途鹰就是一个典型的例子。这类产品主要以旅游网站的形式运营,其完全由用户生产和提供内容的模式被称为 UGC^[3],分析见表 1。

2)电子导游。电子导游主要以数码按键播放机、信息搜索台等形式存在,分析见表 2。

3)“无人机+旅游”的新概念模式。近年来,“无人机+”被应用于农业、电力、交通、环保、国土资源、公共安全、救援、娱乐等领域,“无人机+旅游”的新概念模式也开始被企业有计划地推出。目前,该

模式大多是将无人机航拍应用于旅游中,例如大疆与宁夏沙湖、江西婺源篁岭、湖南张家界武陵源等旅游区合作共建了“无人机友好型景区”,从而开拓了一种受监管且有保障的旅游新方式,让旅客借助“天空之眼”来全方位观景。将无人机与信息化发展紧密结合,扩大“无人机+旅游”的应用范围,发展智慧旅游服务,将是旅游业发展的新机遇。

综上,以立体化电子导游为出发点,将“无人机+旅游”新概念模式应用于电子导游领域,利用无人机提供智慧旅游服务,将会是旅游产品创新的突破点。拥有优越机动性能的无人机产品可以最大程度利用上空空间,避免因增加地面产品数量而导致的新的拥堵问题。围绕无人机的联网控制、电子栅栏等功能,可以使人的活动范围在可控区域内。除此之外,无人机镜头将有限的视野扩展到立体高空,借此为游客提供特殊、优质的旅游体验。因此,无人机是最为理想的立体电子导航载体。

2 用户调研分析

2.1 基于用户体验的需求分析

在产品用户体验设计中,将用户进行细分,通过分析不同层次用户的使用体验,充分认识问题和需求的多元性,以用户使用产品的偏好特征作为设计应用的切入点。

首先,通过发放调查问卷的形式,针对 18~55 岁年龄段的人群进行调查,共回收有效问卷三十七份,以此分析不同等级用户的使用表现,分析用户在使用过程中产生的心理诉求和功能需求^[4]。

然后,为了深入了解用户体验需求,随机挑选了五名参加过调查问卷的用户(其中一位为 19 岁,两位为 20~30 岁,一位为 30~40 岁,一位为 52 岁),进行深入访谈,并进行数据和资料的搜集整理。通过分析,发现用户层次根据使用经验大致分为新手用户和熟练用户两大类。新手用户在前期接触产品的时候,会花费大量时间和精力适应各种性能,成为数据的提取者和利用者。而熟练用户在度过这一阶段后,会逐渐向数据分享者转变。通过分析这两种用户的需求,进而引导产品的设计。

接着,构建“无人机+旅游”新概念模式立体化电子导游产品的用户使用旅程图,从新手用户和熟练用户的使用角度出发,调查用户从预订到归还整个流程中可能会出现的问题,提出相应的解决方案。通过构建使用情景再现的方法,模拟不同等级用户的使用过程,对用户进行心理诉求分析,见表 3。

用户从新手到熟练的转变过程,也是从信息获取者向信息分享者的身份转变。这一转变过程不仅提升了用户使用产品的操作熟练度,而且培养了他们的自信心。无人机产品本身存在一定的操作门槛,在设计

表 1 旅游 UGC 模式的产品分析
Tab.1 Product analysis of tourism UGC model

产品特点	产品局限
大数据辅助下,可根据用户自身喜好智能推荐最适合的游玩主题和路线,满足个性化需求	时效性差
游客对发布的内容信息进行点评,达到分享交流的目的,点评结果最后可转化为信息优先级的评判条件,既能帮助用户建立信任模型,也能作为反馈意见,督促相关产品服务升级	静态的旅游攻略难以应对现实中可能出现的突发状况

表 2 电子导游产品分析
Tab.2 Electronic tour guide product analysis

产品特点	产品局限
适用于博物馆、美术馆、艺术馆、旅游景点、名胜古迹、室内展览等大型场所	形式单一
基于整个景点园区的网络系统,电子导游与各景点信息相匹配,让游客在游玩过程中及时享受讲解服务	内容固定化
可与景点的其他设备配合,图文并茂,方便游客了解和记忆	交互体验不足

表 3 用户心理诉求分析
Tab.3 Analysis of users' psychological appeal

需求	新手用户	熟练用户
功能诉求	提取数据库里的数据，跟随产品在景区内游玩，并通过聆听语音讲解，学会操作无人机进行航拍	通过让产品跟随自己，向数据库里输入数据和语音讲解，分享自己的路线和经历
人机交互诉求	产品的移动速度适中，可根据用户反馈及时调整，在操作上多提供一些提示信息，积极反馈	产品跟随用户移动，交互自然流畅。在不干扰用户的情况下，辅助用户完成数据输入

方案思考过程中，着重考虑如何能使用户在操作时减少恐惧心理，提高安全性，使无人机高度自主化，避免由于用户无意识的误操作导致猛烈飞行而产生损坏，影响用户的心情和积极性。通过充分了解该产品用户的特性，包括用户的感知和认知特性，用户的生理和心理特性，用户的行为特性，用户操作、使用该产品时的各种特性，以及用户的审美特性等，通过分析和研究这些特性，科学地建立用户模型，为后续的产品可用性研究提供依据。

除了要建立用户的信任模型，在预订和归还的过程中，还需提供高效、细致的体验，给予充分、积极的反馈，以满足用户对于服务品质的体验要求，用户行为模型分析见表 4。

2.2 基于用户需求的产品设计指南构建

“无人机+旅游”新概念模式立体化电子导游产品在设计时需多方位考虑用户，制定合理策略，契合市场与行业发展的战略需求。根据调研结果，分析得出导航、协助拍照、路线规划、路线记忆、景区讲解、

飞行安全等是产品设计的基本功能需求。除此之外，还需考虑交互需求，优化交互方式，为用户提供更好的体验；考虑传承需求，建立品牌识别，传播设计理念；考虑引导需求，应根据用户的使用数据分析用户行为，发现设计问题与机遇，为用户提供优质服务。邀请五名设计师根据调查结果得出产品设计意向，建立设计指南，见表 5。

3 “无人机+旅游”立体化电子导游产品设计

3.1 设计方案概述

以“无人机+旅游”新概念模式为出发点，为自由行爱好者设计一款能提升旅游体验的立体化智能电子导游产品，为游客提供旅游路线规划与探测服务。用户可以使用无人机传输旅游路线与照片，建立社区，记录出游路线，并由用户选择是否上传至社区与他人分享旅游情况，以此获取更多的数据支持，优化旅游服务。

用户使用情景的故事板见图 1。

表 4 用户行为模型分析
Tab.4 User behavior model analysis

用户行为	产品认知	产品实现
预订产品	预订过程是否繁琐，预订结果是否能及时反馈	以在线 APP 的形式，简化预订流程，支持即时预订
取出产品	如何知道哪个是本人预订的产品，以及它是否损坏	采取二维码验证的方式找到对应产品，先检查，再交付
开始使用	产品如何使用	增加提示性信息，使产品语意简洁明了
使用过程中	是否容易误操作，出现误操作能否迅速补救，如果使用过程中出现问题如何处理	尽可能减小操作权限，使产品高度自动化，规避由于用户激烈使用而产生损坏的可能
结束使用	产品是否便于携带，携带过程中是否容易出现损坏	产品采用一体化设计，外层减少活动件
归还产品	对归还地点是否有硬性要求，如何快速查找地点	通过 APP 引导用户前往最近的归还地点

表 5 设计指南
Tab.5 Design guide

安全		外观		功能	
保障用户和其他行人的安全	合理运用避障技术	品牌识别	家族 DNA 特征	新手用户能够轻松上手	简化遥控器操作，降低使用门槛
	在旋翼上加装防护网	材料重量轻，力学效果好，回收利用	使用 ABS 塑料或者碳纤维板	语音讲解功能	遥控器作为电子导游，可插耳机使用
		在景区使用时避免产品雷同	添加编号，提供多色彩选择		



图 1 故事板
Fig.1 Storyboard

1) 导航功能。在大型景区带领游客前往目的地, 将平面地图转换为三维立体模式, 使地图的导向性更直观。同时, 为方便游客寻找卫生间, 在操作上可以采取一键式搜索, 可快速通过语音导航等操作带游客寻找最近的卫生间。

2) 协助拍照功能。利用无人机可远距离控制的优势来提高拍照广度, 将景区以不同的视角呈现给游客, 并且近距离控制可以满足游客自拍、合影等需求。

3) 路线规划功能。在旅游过程中, 为游客提供个性化体验。在景区旅游高峰期, 可根据无人机在不同地点使用情况的大数据监测, 规避人多的游览路线。

4) 路线记忆。游客不仅可以选择自己喜爱的路线, 还可分享旅游及路线攻略, 将原本二维平台的社区功能转移到三维平台上。

5) 景区讲解。通过后台数据记录和无人机 GPS 定位技术, 实现无人机在园区内对不同地点的景区信息识别, 实时调动后台数据, 针对当前景区为游客进行讲解。

6) 操作交互。为降低游客对该旅游模式下无人机使用的学习成本, 同时为了满足园区内飞行器安全使用要求, 简化用户使用操作方式, 并且降低无人机的可控性。



图 2 整体造型
Fig.2 Overall shape



图 3 手持终端效果图
Fig.3 Handheld terminal renderings

7) 飞行安全性。

3.2 造型设计

产品主要分为两个部分, 即无人机主体和手持终端。它们从功能上互补。无人机负责引领、跟随和航拍服务, 而手持终端则是其与用户交互的入口。手持终端的造型来源于无人机体的切割造型, 从主体造型上达到了统一, 如编号、灯的形状和纹理等都进一步地强调整体效果。无人机旋翼外层采用了包裹式防护网, 充分为使用者和景区其他游客的安全考虑。见图 2。

手持终端作为无人机的遥控器, 在操作上并未赋予用户过多的权限, 但具有切换部分模式的功能。主要由于无人机操作存在一定的技能门槛, 并且随着未来相关法律法规及政策的出台和完善, 对无人机驾驶员的要求将提高, 因此为了保护新手用户, 以及保证所有用户都能使用, 就必须使无人机高度自主化, 以减少由于用户误操作而产生的不良后果。除了作为遥控器, 手持终端还是一台电子导游, 底部有 3.5 mm 的音频接口, 用户将耳机插上即可听到使用提示信息及语音讲解, 配合无人机的导航功能, 可以良好地替代人工导游。手持终端效果图见图 3。开关设置在终端面板边缘, 用户能够远程操作无人机的升降, 并减少误触的可能。中间面板的三个按键依次为观光模式、快速查找卫生间及跟随模式。



图 4 模拟效果
Fig.4 Simulation renderings



图 5 手机 APP
Fig.5 Mobile APP

3.3 功能解析

1) 导航功能。基于 SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)^[5]技术，无人机可以在内部存储景区大数据，在 GPS 信号不好的情况下，也能够为游客准确地带路。并且这种脱离二维屏幕、“抬起头走”的方式更符合人们原本的习惯。模拟效果见图 4。

2) 路线规划功能。从旅游路线规划的角度来看，主要分为两大类，即有目的地意向的和没有目的地意向的，手机 APP 见图 5。针对这两种不同的人群配置了相应的解决方案，利用大数据计算，自动生成出游路线，满足游客对路线和内容的个性化及定制化要求。虽然旅游攻略能快速规划路线，但也存在着实际使用时不够灵活的问题，并且还存在着时效性和公开性，当一个路线被推为热门路线时，大量的关注容易导致用户之间的路线重叠，造成拥挤。对此，解决方案是为每个景区的无人机数量设置容量上限，当某一景区的无人机数量或人流量超过一定限制，就会智能更换路线，从而躲避拥挤。由此，可避免无人机数量过多造成的查找困难和危险隐患，还可以优化出游体验，路线规划见图 6。

3) 航拍与探测功能。拍照按键放置在无人机左上方，无论是右手操作，还是左手操作，都能够很方



图 6 路线规划
Fig.6 Route planning



图 7 摄像头及双目探测器
Fig.7 Camera and binocular detector



图 8 底部声呐和摄像头
Fig.8 Bottom sonar and camera

便地按下。摄像头及云台包裹在无人机内部，以防止损坏，摄像头及双目探测器见图 7。

双目探测器放置在摄像头上方，和摄像头一起作为 SLAM 的视觉传感器^[6]探测前方障碍物^[7]。而底部的双声呐及摄像头负责底部障碍物和高度识别，实现精准避障和悬停，见图 8。

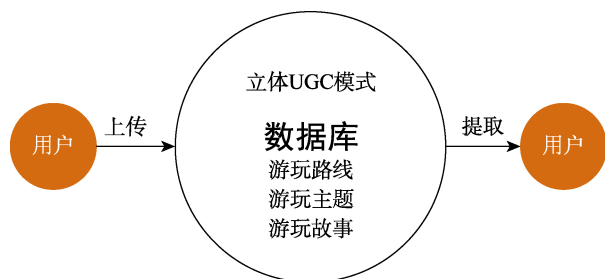


图9 立体UGC模式
Fig.9 Stereo UGC mode

4)社区服务。跟随模式以SLAM和OpenCV(开源计算机视觉库)为技术支持^[8],利用人脸识别^[9-10]和定位手持终端来实现对用户的跟随。在拍照和跟随的基础上,记录每名游客不同的出游路线,并由用户选择是否上传至社区及与他人分享。社区以UGC模式运营,其中所有的内容都由用户上传,也允许用户从中提取线路,并加以点评。这其中的流动数据可被用来支持和优化其他服务,为提升服务品质提供数据支撑,立体UGC模式见图9。

3.4 使用流程设计

该设计通过租赁的方式与用户见面。作为在旅游场景中的服务设计,首先要明确的一点是,整套解决方案分为两大块,一是通过设计来解决产品功能和使用上的问题,二是通过管理来解决一些运营及交付等

服务上的问题。用户使用流程见图10。

如图10所示,橙线白框内是设计需要解决的问题,橙色实框内为管理及运营需要解决的问题。在思考耳机是否采取租赁形式的过程中,由于考虑到现代人一般都会随身携带耳机,并且从私人卫生的角度出发,所以不建议采取租赁形式,而是通过售卖、管理等方式来解决此类问题。以此类推,整个流程需要设计和运营、管理的共同协作以维持其流畅性和可行性,从而保证游客顺利流畅使用产品,并享受服务带来的高质高效体验。

4 结语

基于用户体验优化的旅游服务无人机设计,为无人机的应用开辟了一个新的使用场景。无人机行业与旅游业相互促进,协同发展。同时,也为突破无人机行业发展的瓶颈提供了新思路,使该行业良性长远发展下去。技术方面,避障不仅是无人机,也是所有自动化机器人研发过程中的重点研究对象,随着越来越多新型传感器的诞生,避障技术也将会取得相应的进展。在不远的将来,深度学习将使SLAM技术更上一层楼,通过渗透各个环节以提高避障的精度和容错率,重构避障技术框架。一直难以解决的无人机电池续航问题,随着石墨烯电池、无线充电基站、智能分配电量等新技术的研发,也将呈现良好的发展趋势。

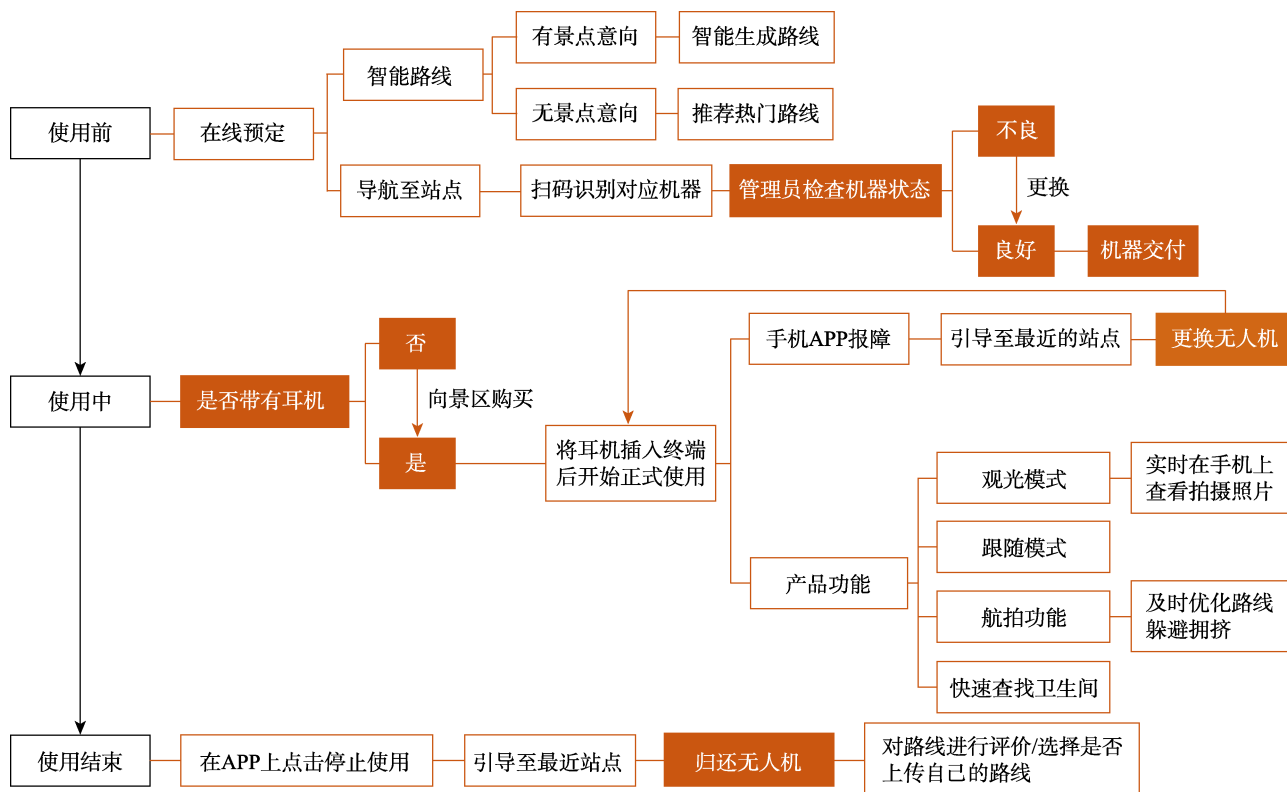


图10 使用流程
Fig.10 Use flow chart

参考文献：

- [1] GARRETT J J. 用户体验要素[M]. 范晓燕, 译. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- GARRETT J J. The Elements of User Experience[M]. FAN Xiao-yan, Translate. Beijing: China Machine Press, 2011.
- [2] 罗仕鉴, 朱上上. 用户体验与产品创新设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2010.
- LUO Shi-jian, ZHU Shang-shang. User Experience and Product Innovation Design[M]. Beijing: China Machine Press, 2010.
- [3] 李文明, 吕福玉. 移动网络内容的生产与营销[J]. 宁夏大学学报(人文社会科学版), 2014, 36(3): 175-184.
- LI Wen-ming, LYU Fu-yu. Production and Marketing of Mobile Web Content[J]. Journal of Ningxia University (Humanities and Social Sciences Edition), 2014, 36(3): 175-184.
- [4] 罗仕鉴, 朱上上, 应放天, 等. 手机界面中基于情境的用户体验设计[J]. 计算机集成制造系统, 2010, 16(2): 239-248.
- LUO Shi-jian, ZHU Shang-shang, YING Fang-tian, et al. Scenario-based User Experience Design in Mobile Phone Interface[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2010, 16(2): 239-248.
- [5] VALENCIA R, ANDRADE-CETTO J. Path Planning in Belief Space with Pose SLAM[J]. Mapping, Planning and Exploration with Pose SLAM, 2018, 119(1): 53-87.
- [6] NIKOLIC J, BURRI M, GILITSCHENSKI I, et al. Non-Parametric Extrinsic and Intrinsic Calibration of Visual-Inertial Sensor Systems[J]. IEEE Sensors Journal, 2016, 16(13): 5433-5443.
- [7] LIN H Y, YAO C W, CHENG K S, et al. Topological Map Construction and Scene Recognition for Vehicle Localization[J]. Autonomous Robots, 2017, 42(4): 1-17.
- [8] 王国胜, 郭峰, 刘峰. 无人飞行器视觉 SLAM 特征检测和匹配算法研究[J]. 计算机测量与控制, 2015, 7(7): 2453-2455.
- WANG Guo-sheng, GUO Feng, LIU Feng. Visual SLAM Feature Detection and Matching Algorithm for Unmanned Aerial Vehicle[J]. Computer Measurement Control, 2015, 7(7): 2453-2455.
- [9] HU Peng. Application Research on Face Detection Technology based on OpenCV in Mobile Augmented Reality[J]. International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition, 2015, 8(4): 249-256.
- [10] BRUCE B R, AITKEN J M, PETKE J. Deep Parameter Optimization for Face Detection Using the Viola-Jones Algorithm in OpenCV[C]. International Symposium on Search Based Software Engineering. Basel: Springer, 2016.