

基于增强现实技术的亚运礼品文创包装设计

戴瑞, 范子珍, 李琦, 周小丽
(浙江同济科技职业学院, 杭州 311231)

摘要: **目的** 传统礼品的包装通常只提供保护功能、简单的图案和文字介绍。AR技术的发展将新型的科学技术与传统人文融合, 并打破传统包装空间和视觉的限制。以亚运文创礼品包装作为研究载体, 利用AR技术实现了一个亚运精神传播和消费者多感官体验的程序, 赋予了亚运礼品精神和物质的双重意义。**方法** 利用Photoshop、3DMAX等软件设计了以荷花、雷峰塔、三潭印月为代表的包装图案和杭州奥体中心建筑模型。以亚运为主题, 设计了包括亚运文化、文创商品和亚运游戏的文化展示和AR交互体验。设计一个在线欣赏和体验AR亚运人文、艺术和风景的系统。**结果** 开发一个亚运文创礼品包装的移动端平台系统, 该软件集成了AR识别与三维注册、模型旋转拖拽缩放等操作、亚运人文风景展示和AR游戏体验。把新的方法、技术与包装设计相结合, 将亚运“智能、绿色”的设计理念应用到实际的产品设计中。**结论** AR技术在保留了传统包装的所有优点的同时, 能够更好地促进消费者对商品内容物的认识与了解, 并促进销售。此外, 将AR技术应用于亚运文化礼品的创新表达, 对建立城市品牌文化和促进实体经济发展都具有重要作用。

关键词: 增强现实; 虚拟亚运; 文创商品; 智能包装

中图分类号: TB482 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)16-0272-07

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.16.028

Packaging Design of Asian Games Cultural and Creative Gifts Based on Augmented Reality Technology

DAI Rui, FAN Zi-zhen, LI Qi, ZHOU Xiao-li

(Zhejiang Tongji Vocational College of Science and Technology, Hangzhou 311231, China)

ABSTRACT: The traditional gift packaging only provides protection functions, simple patterns and text introduction. The development of AR technology integrates new science and technology with traditional culture, and breaks the limitations of traditional packaging space and vision. The work aims to take the cultural and creative gift packaging of the Asian Games as the research carrier, achieve a program of Asian Games spirit communication and consumers' multi-sensory experience with AR technology and endow the Asian Games gifts both spiritual and material significance. Photoshop, 3DMAX and other software were used to design lotus, the Leifeng Tower, the Three Pools Mirroring the Moon as the representative of the packaging pattern and architectural model of Hangzhou Olympic Sports Center. Taking the Asian Games as the theme, centering on the cultural display and AR interactive experience of the Asian Games culture, cultural and creative products and games, system supporting online appreciation and experience of the AR Asian Games culture, art and scenery was developed. The mobile terminal platform system developed for Asian Games cultural and creative gift packaging integrated AR recognition and 3D registration, model rotation, drag, zoom and other operations, Asian Games cultural landscape display and AR game experience. The new method, technology and packaging design were combined, the Asian Games' "intelligent and green" design concept was applied to the actual product design. AR technology in re-

收稿日期: 2023-03-12

基金项目: 2021年度浙江省软科学科技计划项目(2021C35001); 2022年度文创设计智造实验室 Design-AI Lab 开放基金项目(CAADAI2022A003); 2022年度浙江省软科学研究计划资助项目(2022C35036)

作者简介: 戴瑞(1985—), 女, 讲师, 硕士, 主要研究方向为数字媒体、虚拟现实、人机交互。

通信作者: 范子珍(1987—), 男, 讲师, 硕士, 研究方向为创新设计、虚拟现实、智能设计。

taining all the advantages of traditional packaging, better promotes consumers to learn and understand the content of goods, and promotes sales also. In addition, the application of AR technology in innovative expression of the Asian Games cultural gift is significant for the establishment of city brand culture and the promotion of real economic development.

KEY WORDS: augmented reality; virtual Asian Games; cultural and creative products; intelligent packaging

2023年,第19届亚运会将第三次来到中国,也是亚运会第一次来到杭州。文创礼品的宣传将帮助外来的游客更好地了解杭州深厚的历史文化底蕴。传统的礼品包装信息通常容量有限、形式单一和缺乏交互。为了满足用户新的感官体验需求,把增强现实技术融入礼品包装中,将亚运理念(绿色、智能、节俭、文明)进行数字化、科技化、现代化的展示,同时让中国、亚洲其他国家,甚至世界用新的眼光重新认识一个新型、科技、智慧的“人间天堂”杭州。进一步探求现代新型的科学技术与文化美学之间的融合,打破传统包装空间和视觉的限制,以亚运礼品的文创包装作为研究载体,引导人们用新的感官形式去体验国家文化魅力,提升文化自信,实现数智时代文化创意可持续发展^[1]。

1 研究目标

在将文化创意产品包装成精美礼品推向市场的过程中,既需注重大众的消费观和审美观,又需兼顾礼品赠送中的文化传递属性^[2]。亚运礼品是国内外友人文化交流的重要实物输出载体,所以礼品的整体设计须具备很强的文创属性。在本次的设计中,研究团队需要深入挖掘杭州作为古都的代表性历史文化元素,用现代化的方式把厚重的历史元素融入包装设计和亚运精神传播中。同时,在AR包装设计中搭建一个融合亚运精神传播和人文体验的交互展示平台,并赋予亚运礼品精神和物质双重意义。本次设计需要实现有三个目标:扩大文创礼品包装的信息容量,更好地帮助消费者理解礼品功能、内涵及文化;提高礼品信息的传播效率,包括视频动画的内容设计、交互界面的视觉设计、交互方式的多样化设计等;在创新礼品包装的设计空间上,通过AR技术实现人文关怀、社会关怀和自然关怀等深层次的价值传导。

2 相关理论

2.1 AR技术在包装中的呈现

增强现实(AR)技术是混合现实技术中的极具特色的分支,是一种利用了图形渲染将计算机环境中生成的虚拟场景与现实相互叠加,进而产生出的将真实世界增强表示的新技术^[3],使虚拟世界融入现实世界,从而达到一种基于现实又超出现实的体验。增强现实技术可以用于加强产品包装、吸引消费者、与其他企业的产品进行差异化竞争等^[4]。与虚拟世界交互

的消费者不再受有限的包装空间、静态图像和文本的限制,他们可以了解商品在真实环境中的外观,获取更多信息并与之产生互动。这种互动增强了消费者对商品的理解,并且帮助商家有更多空间去描述产品的价值、实际使用方法、组装及功能。增强现实的内容是虚拟的,因此包装的后续设计中无需重新创建包装就可以更新或更改里面的信息、内容和广告。

2.2 交互式AR包装的组成及特征

完整的AR包装成品包含三个部分,即合适的产品的选择、依托于AR平台的软件开发及智能终端设备。消费者使用终端设备扫描包装上特定的图案,然后软件利用AR技术将真实的物理世界与虚拟的数字信息进行融合,并通过终端设备呈现。AR包装产品可以总结出三个特征,即音视频、交互模型和动画等多维化的信息展示;综合应用科技手段为产品介绍更深层次的信息和价值;赋予产品包装趣味化的游戏体验,以新颖有趣的交互方式吸引消费者以增强用户黏性。

2.3 交互式AR包装的体验需求

2.3.1 数字化的虚实融合需求

在文化传播与科技融合的发展背景下,礼品包装的功能不仅是保护产品和宣传产品,AR技术拓展了包装的表现形式,从视觉、听觉、触觉等方面还带给用户新的体验互动方式。用户在扫描包装后能看到虚拟环境中的动态场景,可以从中了解礼品的生产过程、原材料和文化意义等。真实的包装画面与虚拟的可视化场景融合在一起,加上特定的背景音效、叙述语音和按键组合,能带给用户充实、丰富的感官体验,在传播礼品文化的同时,还能引导用户在体验的过程中进行分享,进而提高礼品的知名度和曝光率。

2.3.2 沉浸式文化体验需求

包装上常没有足够的空间来描述产品特性^[5]。在文创礼品大批量地生产中很容易让地域文化符号浮于表面,只得其形未得其神。没有深层的地域性和文化内涵,久而久之失去了礼品的核心竞争力^[6]。包装上过多的内容可能会影响视觉的美观度和档次感,但缺少信息又无法使消费者了解产品的内涵,只满足物质、不满足精神的礼品很难得到消费者的共鸣^[7]。AR技术与传统包装的融合,让用户不仅只能静态地去了解礼品的文化内涵,而且可以进入一个沉浸式的动态文化场景,更形象、准确地去诠释礼品背后的历史文化,民俗风貌,人文情怀等。动态的场景和多层次的

感官体验让用户从被动参与到主动参与,从而体现文创礼品的价值感和传承度。

2.3.3 趣味化的交互体验需求

AR 技术作为特殊的视觉表达形式,给消费者带来较强的视觉冲击力,将其运用在礼品的创意设计中可以丰富产品的趣味性。例如,AR 技术可以将包装画面中的二维角色立体化,使虚拟的游戏画面与真实的场景结合^[8]。这种将礼品本身化为传播媒介的方法非常有创意,通过 AR 交互设计不仅可以拉近与消费者的距离使其沉浸其中,还可以借此渠道使地域文化在年轻一代中得以传承^[9]。基于 AR 技术的游戏互动模式更容易受到人们的青睐,人们也有更高的参与热情。例如,近些年在支付宝上的每年的扫福活动不仅吸引了大量用户,而且以特别的方式宣传了中国的传统文化。趣味化的设计可以吸引更多年龄段的消费者,提高礼品在时代发展中的适应力和影响力。

3 应用策略

3.1 简明有效的信息传达

大部分传统的包装设计在信息传递上缺少互动性和有效性,AR 包装的设计需要将重点放在信息的传递方式和表达技巧上,有选择地将主要信息展示在界面上^[10]。在 AR 环境中,为了保证用户体验的流畅性和满意度,展示内容不能过杂。否则会导致:一是会大大加长用户加载虚拟场景的时间;二是会增加 3D 模型和场景制作的成本;三是非必要或者繁琐的信息会分散用户的注意力,降低用户的体验感。因此需要合理选用信息的呈现方式和内容,做到交互界面的清晰明了。

3.2 情景化互动的内容呈现

AR 包装的信息传递是动态的、形式多元化的、充满趣味性交互的,对当前技术驱动型的年轻用户来说,提高 AR 创意包装的科技性、趣味性能够打破文化创意产品在人们心中同质化的印象,积极推动文创

礼品设计向数字化方向发展。目前的 AR 包装普遍可以支持语音识别交互、手势识别交互、硬件设备交互。通过数据数字化处理,包装上扩展信息甚至可以借助嗅觉、味觉或者名人的声音与消费者进行互动^[11]。设计中需要重视 AR 包装的动态交互设计,努力提高商品信息的传播效率,包括视频动画的内容设计、交互界面的视觉设计、交互方式的多样化设计等。

3.3 环保便利的载体空间

礼品包装作为消费者行为中的信息载体,受可持续设计理念和绿色发展理念影响。包装在设计过程中需要契合大众的物质需求和精神需求。在包装的方案设计阶段,就需要落实适度和简约化的标准来减少资源消耗。采用简约化的包装设计,依据用户需求和产品信息对包装的外观形态、功能结构和包装材料进行合理选择,进一步可以通过 AR 技术实现人文关怀、社会关怀和自然关怀等深层次的价值传导。

4 具体设计与关键技术

为用户在移动手机端展现一个增强现实交互展示系统,用户可以在系统的程序中沉浸式了解亚运文化,选取 AR 商品进行试戴,试玩 AR 亚运小游戏。同时,用户还可以通过 AR 扫描识别盒盖上的图案来呈现杭州奥体中心的三维模型,在移动端可以自由地从任意角度欣赏,并对其进行旋转缩放等操作。

4.1 包装整体设计

在杭州的现代化建设进程中,钱江新城鳞次栉比的建筑群已经成为城市新的地标,而杭州西湖作为世界文化遗产,千百年来孕育出了无数温情经典的江南文化。项目取名“荷”,为丝巾礼品,外包装图案主要是以荷花、雷峰塔、三潭印月为代表的杭州的西湖文化元素和奥体中心等地标性建筑轮廓,融入亚运各项运动的符号,结合当前流行的国潮插画风格创作(见图 1a),整体显露出山水与城市交融的东方审美情趣,诠释出杭州的文化身份和中国的民族审美。



图 1 国潮杭州亚运插画创作

Fig.1 China-Chic illustration creation of Hangzhou Asian Games

包装采用亚运理念, 绿色理念体现在采用轻型白卡纸材料, 并加入复用性设计增添礼品盒的文创性和趣味性, 盒底按绘制的虚线剪裁 (见图 1b), 即得到荷花的花瓣, 贴于荷心的上壁四周即可得到一盏杭州奥体中心手工模型 (图见 1c)。智能理念体现在盒盖可进行 AR 开发, 交互应用设计将在下文具体展开。

4.2 交互系统分析

AR 系统的开发包括软件和硬件的集成, AR 系统能够进行三维注册、实时追踪、自然交互和渲染显示。对真实环境的识别是所有 AR 系统中最基础的部分。在基于标记的追踪下, AR 系统能够识别一些自定义的图像, 并将虚拟模型叠加到真实场景中。

在虚拟模型的建模、图案设计上选取了 C4D、3DMAX、Photoshop 等软件。在 AR 识别和追踪上, 选择基于标记的追踪方法, 在 unity3d 中部署 Vuforia SDK, 利用对象的特征来实现图像的识别。该应用程序运行时, 会实时扫描视野范围内的可识别标记, 并构建一个坐标系, 将生成的虚拟物体与真实物体对

齐, 以获得良好的沉浸式体验。此后, 结果存储在 Vuforia 数据库中并映射到 unity 中的虚拟模型。部署完成后, 程序运行时, 用摄像头检测到带有特征的标记, 就会在相应位置注册设定好的虚拟模型。同时实现了脱卡功能, 让用户在选中奥体模型后可以旋转缩放平移等任意操作。

Vuforia 是通过检测图像的自然特征点进行匹配的。图像的特征点为识别和匹配提供重要信息, 比较图像特征来衡量相似度比, 较单个像素更方便和严谨。选择 JPG 或者 PNG 类型的图片, 传入数据库的图片后会得到一个 rating 参数代表图片的识别率, 需要选择分布复杂且清晰度较高的图片来提高识别率。如图 2a 所示, 选取带有雷峰塔、奥体中心、体育馆等标志性元素的景点组合成要使用的识别图; 然后将识别图上传, 服务器会对上传的图片进行灰度处理, 并提取黑白图像中的特征点; 最后将特征点数据打包后导入程序中, 程序在运行时会实时比对特征点来识别正确的图像 (见图 2b)。

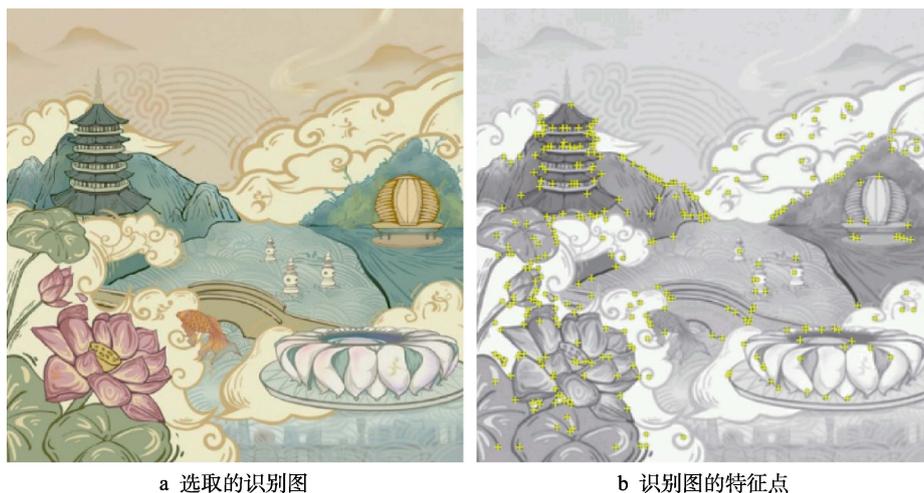


图 2 Vuforia 检测图像特征点

Fig.2 Detection of image feature points with Vuforia

4.3 软件界面及其他交互设计

软件主界面包含四个图标 (AR 体验、亚运人文、亚运文创和亚运游戏), 可在界面上点击后进入 4 个不同板块体验不同主题 (见图 3), 整体功能模块设计框架, 见图 4。

用户打开进入 AR 扫描功能, 用摄像头对准包装盒图案及后期制作的手工荷花模型, 都可以看到用 C4D 制作的奥体中心三维仿真模型 (见图 5), 在双击屏幕选中模型后, 就可以进行旋转拖拽缩放等脱卡操作了, 方便用户从不同角度去欣赏杭州奥体中心的艺术特色。

进入亚运人文主题板块, 此板块以欣赏亚运文化、杭州风景为主要内容, 用户可通过点击了解亚运曾举办的城市、各届的标志和吉祥物及杭州亚运主要

十大特色官场的介绍, 既可以放大观摩杭州新 CBD 的城市模型 (见图 6), 也可以选择感受杭州古代皇城的气息, 通过视频观看南宋都城风光。进入历史悠久的良渚, 近几年文化遗产在数字化传播上有了深远的发展^[12], 虚拟仿真技术精确的把良渚古城遗址展现在受众面前, 沉浸式感受良渚的文化魅力, 来到西湖两岸风光旖旎, “接天莲叶无穷碧, 映日荷花别样红。” “未能抛得杭州去, 一半勾留是此湖。” 将雷峰塔、集贤亭等西湖景观运用三维建模和漫游技术进行数字化传播 (见图 7)。最后置身于京杭大运河, 以大运河为中心, 以情节为主线, 主要向人们生动地展示了运河概况、沿线风景以及漫游体验 (见图 8), 该虚拟漫游和体验板块引入了“体验式学习”的教学理念, 使用户通过“寓教于乐”的实践体验获取知识^[13-15]。

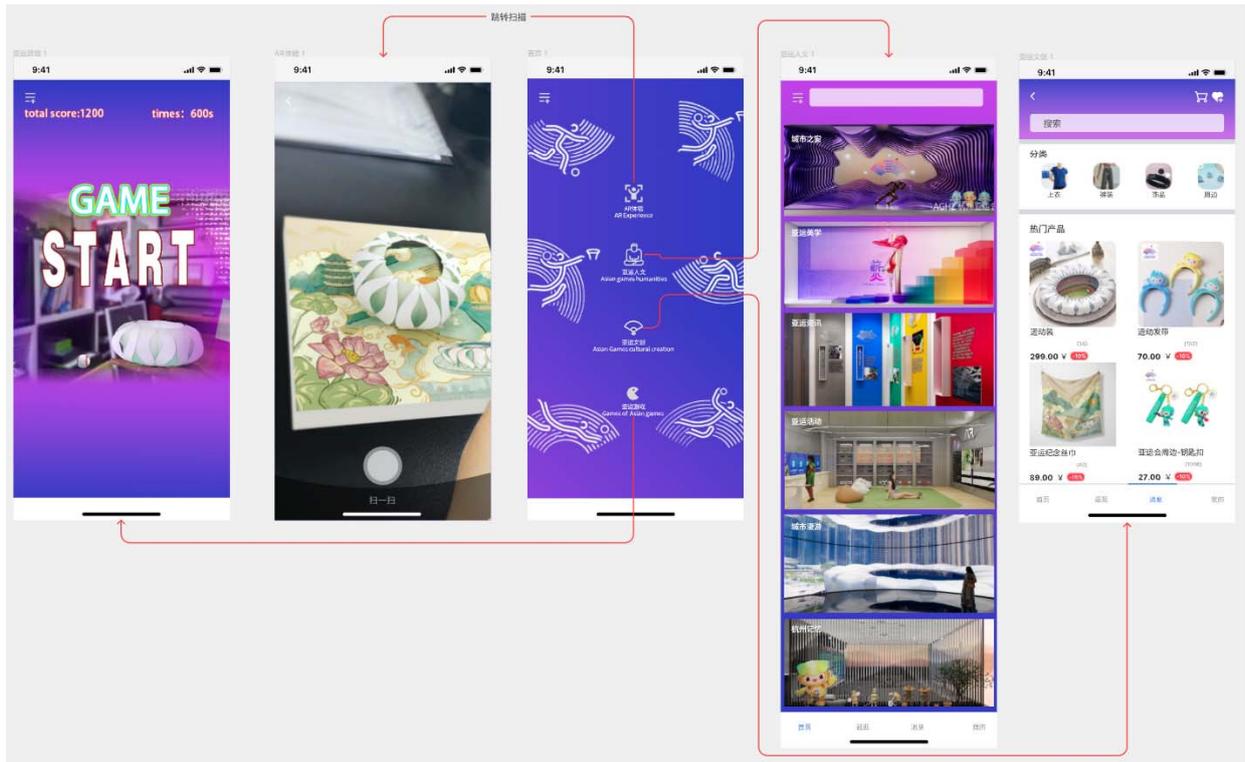


图3 系统界面主页及模块页面
Fig.3 System interface homepage and module page

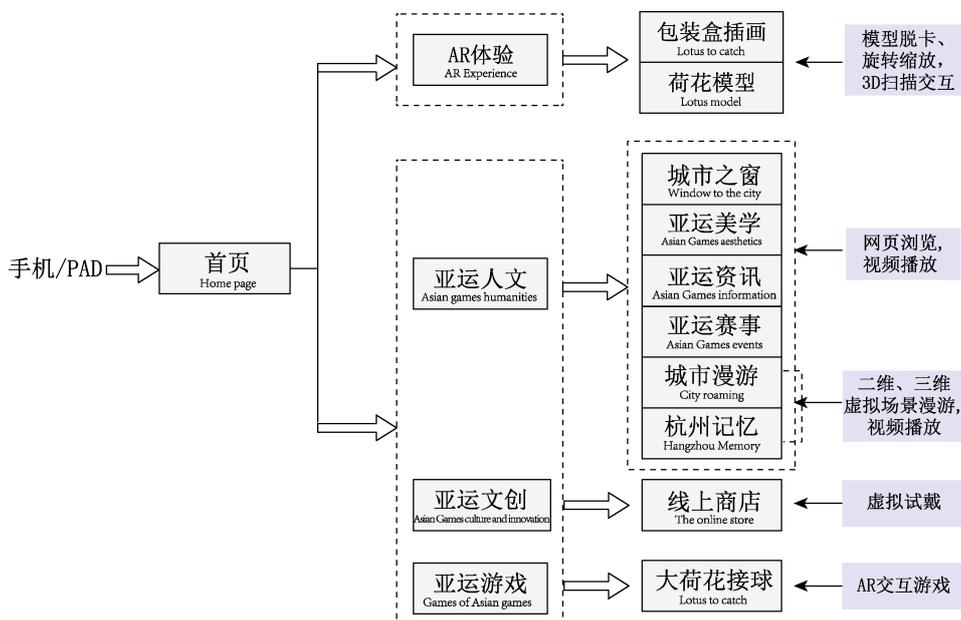


图4 系统整体框架图设计
Fig.4 System overall frame diagram design

亚运文创板块为线上购物程序，系统设置了几款亚运文创产品供用户挑选，消费者可以在线挑选并试戴符合自己心意的款式，当前对在线试戴系统有两种主流技术^[16]：第一种是在线实时建模，需要可捕捉用户全身的摄像头，根据用户身体样貌进行实时骨骼重建并贴图；第二种是离线数据人体建模，将事先采集好的用户面部照片作为虚拟化身的脸部贴图，而虚拟化身的身体部分则从预制模型库中导入。仅通过用户

人脸完成对用户形象的建立，这种方法可以得到更逼真的试穿呈现。选择第二种方法无需借助任何外接设备，用户通过上传自己的照片进行虚拟试戴，生成真实的产品试戴效果（见图9）。此板块实现的技术路线为制作人脸数据集>GAN（生成对抗网络）训练>人脸识别及抠图>GAN模型>用户人脸与虚拟身体图像融合，系统支持在社交媒体获取和分享信息，增强了社交属性。



图 5 奥体场馆模型脱卡、旋转缩放
Fig.5 Olympic Stadium model unstuck, rotated and zoomed



图 6 杭州新 CBD 观摩
Fig.6 Observation of Hangzhou New CBD Model



图 7 虚拟仿真遗迹古今欣赏
Fig.7 Ancient and modern appreciation of hypothetical simulation historical remains

最后是亚运游戏环节, 主要采用 AR 增强现实游戏, 点击按钮开始游戏, 各种球类散落下来, 用户手持荷花模型去接球, 需要避开炸弹, 失败后计算出总得分, 所有玩家分数进行排名 (见图 10)。应用基于图像空间的二维碰撞检测, 给虚拟篮球足球炸弹模型加 rigidbody 和 collider, 然后设置一定的下降速率和每秒下落的个数, 使它们随机地从屏幕上方下落, 落到屏幕底端则自动销毁, 落到莲花模型中则表示接球成功得到一定的分数。通过触发器检测来判断是否接住了球或者碰到了炸弹, 同时给碰撞球和炸弹的触发事件加上不同的声音特效, 以增加用户的体验感。

5 系统设计与实现

5.1 APP 开发步骤

程序的开发步骤, 见图 11。

1) 使用 C4D、3DMAX、Photoshop、Unity 等软件进行包装盒图案的设计和虚拟模型的建模。包括 AR 识别的图案的设计、奥体中心模型的制作、软件主界面的制作等。

2) 基于 Unity 引擎开发。使用 Vuforia SDK 完成 AR 功能设计与完善。对制作完成的图片预处理、提取特征点, 绑定相应的模型, 优化识别代码, 使其更为精准地识别与展现。最后集成到程序中, 实现 AR 模型相关功能。

3) 完成程序的主界面设计, 包括亚运文化、杭州历史文化、文创商品和亚运游戏四个 UI 元素和对应的交互触发按钮。最后将 AR 试穿、AR 游戏和 AR 识别等功能进行整合。通过选择对应的移动端平台完成程序的打包和安装, 就可以在手机上打开此 APP 体验了。

用户打开 APP 后, 用户就可以选择进入 AR 扫



图 8 漫游京杭大运河系统画面
Fig.8 Roaming Beijing-Hangzhou Grand Canal System frame

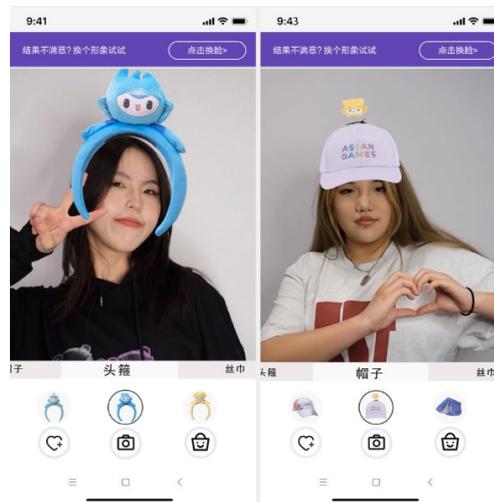


图 9 用户虚拟试戴亚运文创产品
Fig.9 User virtually trying on the Asian Games Cultural and Creative Products



图 10 用户试玩 AR 游戏
Fig.10 Users trying AR games

描功能观看真实的奥体中心模型,主界面的四个图案都是可以交互的按钮,通过点击就可以进入亚运人文、杭州人文、亚运文创和亚运游戏的模块。

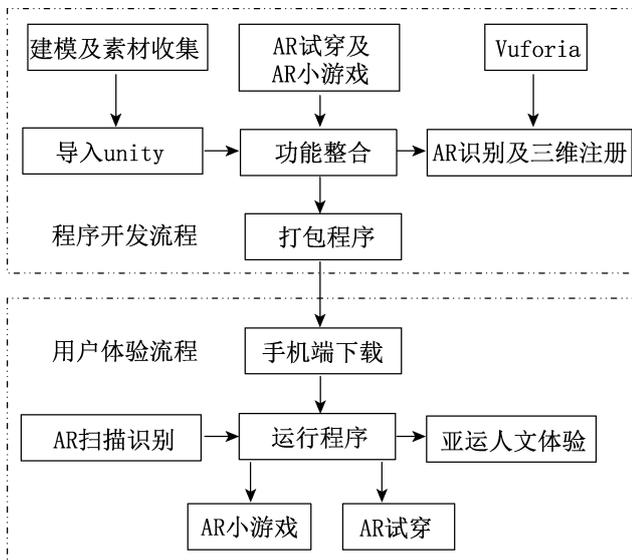


图 11 程序开发和用户体验流程

Fig.11 Program development and user experience flow chart

5.2 交互体验的实现

设计的 AR 包装系统的主要目的是优化用户体验,即提升用户在尝试产品的过程中建立的主观评价。这种主观感受包含了用户的产品的第一印象、兴趣和使用倾向等因素。

从包装外观和用户体验感受两个方面入手来优化产品设计。在包装的外观上,优化包装的视觉效果并结合杭州亚运的人文特色;在用户体验上,充分发挥设计思维并从用户体验需求出发,通过自己开发的软件来展示丰富的历史文化和传达特定的文化理念。最终为用户提供一个既有人文知识传播也有趣味体验的 AR 包装程序。

在信息呈现方式上,通过虚实融合的交互方式,带给用户高真实感、沉浸感的使用体验。在礼盒的包装图案上,融入了杭州奥体中心的数字化展示;在杭州亚运人文上,提供了良渚古城遗址、西湖、京杭大运河等的场景漫游。最后,通过虚拟试戴和大莲花接球,为用户提供了游戏化展示和趣味互动体验。这个程序集成了视觉交互、手势交互、语音交互和实物交互,给用户带来了多个感官上的体验。

在 AR 包装的实现方法上,用户借助智能手机或其他设备,在项目设计的增强现实系统上与传统包装进行趣味性互动,帮助其快速获取形式多样、虚实融合、内容丰富的个性化信息。使用开发的虚实交互系统补充实体包装无法呈现的信息,做到了精简交互流程、减少信息层级、优化操作方式,并将更多个性化

自由的操作留给用户自己选择和体验。

6 结语

传统的礼品包装在意的是保护产品和宣传产品。这种设计只考虑了对用户的单向信息输出,用户无法与产品进行双向互动。AR 技术的发展使人们看到了礼品包装在拓宽用户体验上的潜力。AR 交互式包装不仅是营销和宣传产品的新方式,而且给消费者带来视觉、听觉、触觉等感官上的新体验。在考虑以用户为中心、趣味互动性、环保便利性的基础上,完成了一个 AR 交互式亚运礼品文创包装。从视觉设计与手工艺的角度构建了包装盒的文创样式,并将 AR 技术融合在包装图案上。用户通过 AR 扫描就可以在程序中在线欣赏亚运人文和沉浸式地体验趣味化的游戏。在思想传播上,契合本届亚运会绿色、智能、节俭、文明的核心理念。希望这项研究能为未来 AR 包装的设计开拓新的思路。在后续研究中,还将进一步探索更自然舒适的交互界面和多样化的用户体验。

参考文献:

- [1] 罗仕鉴. 新时代文化产业数字化战略研究[J]. 包装工程, 2021, 42(18): 63-72.
LUO Shi-jian. Digital Strategy for Cultural Industry in the New Era[J]. Packaging Engineering, 2021, 42(18): 63-72.
- [2] 程佳奕. 基于可持续视角下的杭州亚运会文创礼品设计与开发[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2021.
CHENG Jia-yi. Design and Development of Cultural and Creative Gifts for Hangzhou Asian Games Based on Sustainable Perspective[D]. Hangzhou: Zhejiang Sci-Tech University, 2021.
- [3] 黎英, 苏雅. 基于 AR 技术的食品包装互动性设计[J]. 包装工程, 2019, 40(2): 60-64.
LI Ying, SU Ya. Interactive Design of Food Packaging Based on AR Technology[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(2): 60-64.
- [4] JIN Zhong-shu, GAO Yi-xi. Augmented Reality as a Marketing Tool and Its Application in Packaging Field[J]. Korean Journal Ofpackaging Science&technology, 2019(25):37-45.
- [5] VAN ROMPAY T J L, KRAMER L M, SAAKES D. The Sweetest Punch: Effects of 3D-Printed Surface Textures and Graphic Design on Ice-Cream Evaluation[J]. Food Quality and Preference, 2018, 68: 198-204.
- [6] 邹汝栋. 岳麓书院立体书及增强现实展示设计与实践[D]. 长沙: 湖南大学, 2017.
ZOU Ru-dong. Design and Practice of Pop-Up Book and Augmented Reality Exhibition in Yuelu Academy[D]. Changsha: Hunan University, 2017.

(下转第 339 页)