

分类号	J
学校代码	10700
学 号	2170620028

西安理工大学

硕士学位论文

(学术学位)

唐帝陵石像生数字化保护App界面设计与移动交互体验研究

(王硕)

学 科 门 类: 艺术学

一 级 学 科: 设计学

二 级 学 科:

指 导 教 师: 张辉 教授

申 请 日 期: 2020 年 6 月

独创性声明

本人所呈交的学位论文是在导师指导下进行的研究工作及取得的成果。尽我所知，除特别加以标注的地方外，论文中不包含其他人的研究成果。与我一同工作的同志对本人的研究工作和成果的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并已致谢。

本论文及其相关资料若有不实之处，由本人承担一切相关责任

论文作者签名：王硕 2020 年 6 月 16 日

学位论文使用授权

本人作为学位论文作者了解并愿意遵守学校有关保留、使用学位论文的规定，即：在导师的指导下创作完成的学位论文的知识产权归西安理工大学所有，本人今后在使用或发表该论文涉及的研究内容时，会注明西安理工大学。西安理工大学拥有学位论文的如下使用权，包括：学校可以保存学位论文；可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文；可以查阅或借阅。本人授权西安理工大学对学位论文全部内容编入公开的数据库进行检索。本学位论文全部或部分内容的公布（包括刊登）授权西安理工大学研究生院办理。

涉密的学位论文按照《西安理工大学研究生学位论文涉密认定和管理办法》要求进行密级认定，学校按照密级对学位论文进行分类管理。

保密的学位论文在解密后，适用本授权。

论文作者签名：王硕 导师签名：张莉 2020 年 6 月 16 日

论文题目：唐帝陵石像生数字化保护 App 界面设计与移动交互体验研究

学科名称：设计学

研 究 生：王 硕

签名：王硕

指导教师：张辉 教授

签名：张辉

摘 要

唐朝是我国古代封建王朝的鼎盛时期，唐文化遗产在中国古代文明和世界文明的研究中都具有极高的历史价值，其中陕西关中唐十八陵在中国古代帝王陵墓营造史上有着极其重要的历史地位。在移动互联网快速发展的今天，数字化的技术也随着迅猛发展。移动智能设备作为当前使用最为广泛的移动端触摸屏媒体设备，在人们的日常生活中发挥着无可替代的作用。在对历史文化遗产的保护中，可以借助这一媒介，充分发挥其传播价值。将历史文化遗产资源进行数字化的保护并对这些历史文化资源进行有效的传播。

本文梳理了前人在用户体验特别是与用户界面领域相关的各类分析与调查，认为移动应用的界面设计对于用户体验与移动交互有着重大的影响。目前，世界上的大多数国家面对历史文化遗产资源的数字化技术已经开始进行了许多的研究。随着人们获取知识的来源从传统的纸媒、广电传媒、已经转换成了智能设备的应用程序上。通过使用智能手机这一传播媒介使得人们可以随时随地获取到内容丰富形象、图文生动结合的信息。因此，移动互联网应用无疑是适合当今时代传播中华优秀传统文化的有效平台。

在互联网与移动网络迅猛发展的大环境下，以唐帝陵石像生数字化保护为中心，以唐陵石刻的数字化传播与保护为目的，设计出通过使用手机移动端的应用程序（简称 APP）的界面与移动交互体验。创造出“数字唐陵”APP 的界面设计与交互体验平台，紧跟时代步伐，建立手机移动端的数字化唐陵，充分发挥新技术的作用。以数字化保护与开发作为基础理论，基于智能移动设备的便捷性与稳定性，通过数字化展示与传播平台的建设，对于保护和传播唐陵文化具有现实意义。

关键词：唐帝陵石像生；数字化保护；App 界面；移动交互

**Title: STUDY ON INTERFACE DESIGN AND MOBILE INTERACTIVE
EXPERIENCE OF DIGITAL PROTECTION APP FOR STONE STATUES
OF THE TANG DYNASTY**

Major: The Design Art

Name: Shuo Wang

Signature: Wang Shuo

Supervisor: Prof. Hui Zhang

Signature: Zhang Hui

Abstract

The tang dynasty is the heyday of China's ancient feudal dynasties, The cultural heritage of the tang dynasty is of great historical value in the study of ancient Chinese civilization and world civilization. Among them, the eighteen tombs of the tang dynasty in guanzhong, shaanxi province embodies the essence of historical culture and plays an extremely important role in the history of building imperial tombs in ancient China. With the development of The Times, the arrival of the third industrial revolution, marked by the application of high and new technologies such as computer technology, has brought great changes to human life and made a fundamental change in the way information is transmitted. With the rapid development of mobile Internet, digital technology is developing rapidly. As the most widely used mobile touch screen media device, mobile intelligent device plays an irreplaceable role in People's Daily life. In the protection of historical and cultural heritage, the media can give full play to its dissemination value. The historical and cultural heritage resources are digitalize for protection and effective dissemination.

This paper reviews the previous analyses and investigations on user experience, especially in the field of user interface, and concludes that the interface design of mobile applications has a significant impact on user experience and mobile interaction. At present, most countries in the world have started a lot of research on the digital technology of historical and cultural heritage resources. As the source of people's knowledge has shifted from traditional print and broadcast media to smart device applications. Through the use of smart phones as a medium of communication, people can obtain rich, vivid and graphic information anytime and anywhere. Therefore, mobile Internet application is undoubtedly an effective platform suitable for the spread of traditional Chinese culture in the current era.

In the context of the rapid development of the Internet and mobile network, with the digital protection of the stone sculpture of the mausoleum of the tang dynasty as the center and the digital dissemination and protection of the stone carving of the mausoleum of the tang dynasty as the purpose, the interface and mobile interactive experience are designed by using the mobile application program (APP for short) on the mobile phone. Create the interface design and interactive experience platform of "digital tangling" APP, keep up with the pace of The Times, build the digital tangling of mobile phone terminal, and give full play to the role of new technologies. Taking digital protection and development as the basic theory, based on the convenience and stability of intelligent mobile devices, the construction of digital display and communication platform is of practical significance for the protection and dissemination of tang ling culture.

Key words: Tang mausoleum stone statue; Digital protection; App interface; Mobile interaction

目录

1 绪论.....	1
1.1 选题背景.....	1
1.2 选题目的与意义.....	2
1.3 研究思路及方法.....	3
1.3.1 研究思路.....	3
1.3.2 研究方法.....	4
1.4 国内外研究现状.....	4
1.4.1 国外历史文化遗产保护研究现状.....	4
1.4.2 国内历史文化遗产保护研究现状.....	6
1.5 主要研究内容与论文框架.....	10
1.5.1 研究内容.....	10
1.5.2 论文框架.....	11
2 陕西唐十八陵数字化保护调查研究.....	13
2.1 唐十八陵数字化保护梳理与分类.....	13
2.1.1 全面性的数字化网站传播.....	13
2.1.2 现场感的全景陵墓展示传播.....	13
2.1.3 真实客观性的纪录片、动画视频传播.....	14
2.1.4 互动性的游戏交互体验传播.....	14
2.1.5 衍生类的唐陵文创及其数字化应用.....	15
2.2 唐十八陵数字化保护中存在的问题.....	16
3 APP 界面设计的设计流程.....	17
3.1 基于用户体验的界面设计形象思维.....	17
3.1.1 用户感官体验的变量因素.....	17
3.1.2 用户体验量化模型的探究.....	18
3.2 APP 设计中交互设计概述.....	18
3.2.1 用户与产品的交互逻辑.....	18
3.2.2 交互设计的影响因素.....	19
3.3 APP 设计中界面视觉设计概述.....	19
3.3.1 界面设计的构成要素.....	19
3.3.2 iOS 界面设计的原则.....	21
3.4 数字化保护 APP 在文化传播中的应用.....	22
4 APP 界面用户体验及交互设计模型.....	23
4.1 用户体验信息收集.....	23

4.1.1 基于用户及产品因素的问卷调研.....	23
4.1.2 基于设计、内容、功能、视觉层面的访谈调研.....	25
4.2 根据用户体验信息解析的功能定位.....	26
4.3 开发阶段的界面设计需求分析.....	26
4.4 界面设计中的可用性原则.....	27
4.5 “数字唐陵”APP 的功能模块设计.....	28
5 APP 界面设计实践与成果展示.....	29
5.1 基于用户体验的数字唐陵 APP 的产品分析.....	29
5.1.1 新颖趣味的交互体验产品创意点.....	29
5.1.2 严密贴合用户的功能结构层分析.....	30
5.2 “数字唐陵”APP 低保真原型图设计.....	31
5.3 APP 的界面视觉设计.....	32
5.3.1 草图阶段的初稿界面分析.....	32
5.3.2 数字插画的启动界面设计.....	34
5.3.3 整体性的字体样式设计.....	35
5.3.4 风格化的色彩层次设计.....	35
5.3.5 扁平简约化的图标设计.....	36
5.3.6 简明清晰的界面整体布局.....	38
5.4 “数字唐陵”APP 高保真界面设计方案.....	39
6 基于焦点小组访谈的可用性评估.....	43
6.1 创意点与结构层的可用性评估.....	43
6.2 基于焦点小组访谈的 APP 界面可用性评估.....	43
6.2.1 功能性与交互体验的整体性实验.....	43
6.2.2 基于用户体验的实验设计.....	44
6.2.3 实验测试的汇总与评价.....	44
7 总结与展望.....	46
7.1 研究总结.....	46
7.2 研究展望.....	46
7.3 研究局限.....	47
参考文献.....	49
致谢.....	51
附录 1.....	52
附录 2.....	58

1 绪论

1.1 选题背景

唐朝时期，整个帝国共见证了二十一位帝王的交替更迭。陕西关中地区就有十九位帝王陵墓（唐朝第三位皇帝唐高宗李治与唐朝第六位皇帝武则天合葬于乾陵）。自唐朝开国皇帝唐高祖李渊的陵墓建立开始，大唐帝国的二十座帝王陵中的十八座帝陵，散布在我国陕西境内的关中北部（如图 1-1），统称为“关中唐十八陵”^[1]。

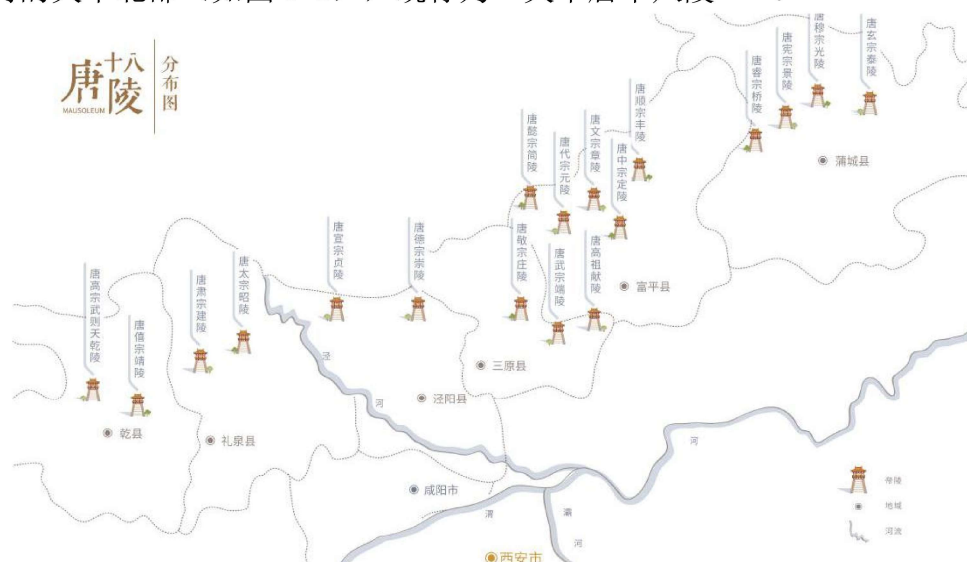


图 1-1 关中唐十八陵分布图 图片来源：翟佳佳

Figure 1-1 Guan zhong Tang eighteen tombs distribution picture was taken in the qianling museum Source: ZhaiJiajia

石像生是指帝王陵墓前安设的石人、石兽统称石像生，是皇权威严仪态守卫的缩影^[2]。石像生起源于陵墓石刻，最早有记载立石像生的墓是《史记·霍去病》记载：“冢上有竖石。前有石马相对，又有石人。”石像生在中国的墓葬制度中有严格的规定，不仅代表了墓主人的等级地位，也表现出当时封建社会对于权力的崇拜。

唐十八陵现存 500 多件大型石刻，这些石刻的材质基本为陕西省出产的灰岩石材，这种材质的主要成分是碳酸钙，易受淋溶^[3]。而咸阳地区降雨偏酸性，历经 1000 多年，每座石刻都经历了历史的沧桑。保护石质文物与保护其他文物大不相同，它们大多存在于室外，无法与藏在恒温恒湿博物馆里的书画古玩相比^[4]。

关中唐十八陵的两个主要特点是陵墓依山而建与底蕴丰富的石刻资源。其中石刻资源的主题与雕刻技术的技艺都比以前的古墓雕刻好得多，是研究唐代历史文化与艺术的珍贵的资料。唐陵石刻在长期的历史演变与广阔的时代背景下总结和选择的最为理想的雕刻表现形式，这些石雕艺术都有着非常重要的存在意义。

而现在对于唐陵的保护状况十分令人担忧。在关中平原中部，由于历史悠久，唐朝第七位皇帝李亨的陵寝现在已成为一条深沟。村民们住在沟的两边。陵墓两侧的石像矗立在麦田里和村口旁，村民的生产生活对石刻文物的影响很大。在唐朝第九位皇帝李适的崇陵，

这些非常珍贵的历史文化遗产就散落在道路的两旁，位于道路两侧的石像，很容易受到交通工具的影响。

在旅游业较为发达的唐乾陵，这些遗留下来的石刻和游客的距离上没有任何的保护措施。游客们在参观与游玩时会不时的随意触摸这些石雕，甚至有些石雕已经被磨得光滑，尤其是六十一蕃臣石像，部分雕像上的文字已经被游客触摸的模糊难以识别了。

当今早已是数字化时代，伴随着手机的层层更新、智能化设备的不断普及，人们获取知识的来源从传统的纸媒、广电传媒、已经转换成了智能设备的应用程序上。其便于携带的智能手机使得人们对充分利用“碎片化”时间、随时随地获取信息的需求成为一种可能。内容丰富形象、图文生动结合、易于分享传播的移动互联网应用（简称 APP）无疑是适合当今时代传播中华优秀传统文化的有效平台。

创作出一款优秀的、图文结合的 APP 需要使用到计算机学、界面设计、视觉传达、UI 交互设计等知识的相互配合。在创作移动互联网应用的视觉设计过程中需要考虑诸如性别、年龄、文化背景等各方面的因素，这些仅仅依靠后台编程人员的开发是不足以胜任的。要想抓住用户的眼球，博得用户的青睐，在众多的应用程序中脱颖而出，设计师必须充分发挥头脑风暴来迎接挑战^[4]。界面设计是否符合中国人的价值取向和大多数人的审美情趣以及人机交互方式是否符合操作习惯。我们需要让用户体验到好的设计所呈现出的美感和交互效果，只有这样才能够吸引更多的人来关注唐陵文化。

1.2 选题目的与意义

唐代 20 座帝王陵墓在原址尚存 500 余座大型石雕，随着历史变迁，这些矗立在旷野之上珍贵的文化遗产，其中很大部分的石雕都正在面临着酸雨的侵蚀、不法分子的盗窃、村民们的农用地进一步侵蚀，并且加之地理位置偏远，难以科学的保护与发展旅游业等，有的已经到了濒危、以致消亡的境地（如图 1-2）。现急需采取艺术学、考古学、社会学、图像学、传播学等方式进行抢救性的系统研究，刻不容缓^[5]。

基于现在唐陵现存石刻的保存现状，创新性的提出数字化保护与传播研究，能对唐十八陵石像生进行更为妥当的数据保存。本文通过收集和研究国内学者有关唐陵石像生方面的论文著作和实例介绍，提出数字化保护和传播唐陵石像生的方法手段，有效地传播和推广唐陵石像生艺术文化，使其真正成为大众的历史文化遗产。

建立起“数字唐陵”APP 后，可使得用户在不前往实地，不触碰唐陵石刻的前提下，



图 1-2 唐十八陵石刻部分现状图 摄影：张辉

Figure 1-2 Stone carvings of the eighteen tombs of the tang dynasty Photography:Zhang Hui

使用计算机网络与移动智能设备,对唐陵历史文化遗产进行观看,不受到时间、空间等因素的控制,让用户的感官得到最大程度的体验,并给受众全方位了解文物、掌握文物内涵的机会。

现在人们对文化遗产传播的认识不断加深、传播力度逐渐加大、传播进程逐步加快。如何在新形势下有效的建立历史文化遗产的保护和传播模式就显得尤为重要^[6]。希望能通过数字化传播手段提高人们对唐陵石像生的了解。故此,紧跟时代步伐,建立手机移动端的数字化唐陵,充分发挥新技术的作用,对于保护和传播唐陵文化具有现实意义。

1.3 研究思路及方法

1.3.1 研究思路

对唐陵文化的基本内涵进行充分的了解,认识到唐陵石像生的历史特点以及过程,为后期 APP 基本元素的创作奠定理论基础。

对历史类 APP 或教育科普类 APP 进行收集并使用,针对不同产品的体验过程,分析总结它们的优缺点,吸取其精华,同时避免相同错误的发生,思考在功能性方面与用户体验方面需要进行哪些改进。

设计调查问卷应对各类人群随机调研,得到覆盖面广、较为客观的调查结果。通过分析总结调查问卷的结果,得到大众对唐陵文化 APP 的看法和需求,将结果信息运用到具体的实际创作中。在问卷调查的前期工作中,对问卷问题的设置、选项的单选多选方式、题目的数量等因素也要考虑到整体的问卷调查中,并且在发放问卷时,要考虑受众的基本信息是否是“数字唐陵”APP 的潜在用户等相关问题。

同时还要学习在界面设计方面需要遵循的基本原则和设计方法^[7]。利用基于用户体验的交互体验,在用户使用界面布局设计中、对色彩整体的把握设计中的效果来提升使用

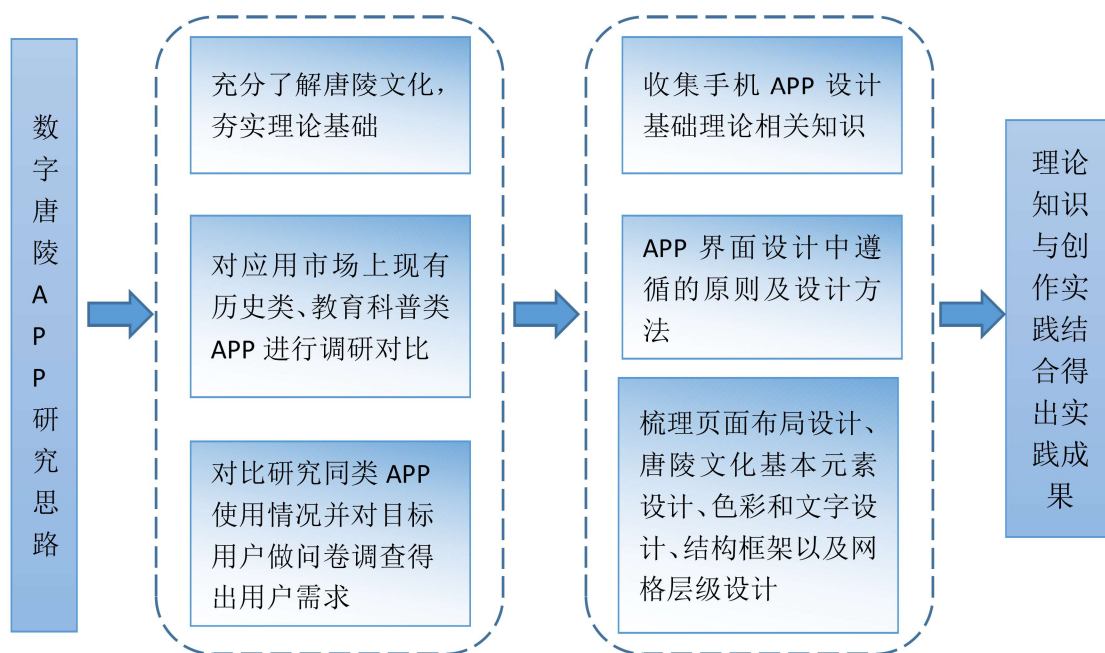


图 1-3 唐十八陵 APP 研究思路图 图片来源: 作者自制

Figure 1-3 Stone carvings of the eighteen tombs APP research ideas Source: author self-made

APP 的实际运用。在梳理页面布局设计、唐陵文化基本元素设计、色彩和文字设计、结构框架以及网格层级设计的过程中,把所学理论知识与创作实践结合在一起,提升界面的个性化和趣味感。

1.3.2 研究方法

比较研究法:从苹果应用商店下载市场上已经推出的历史科普类的 APP,对不同产品之间的品牌特征、用户的体验感、界面的美感进行对比,分析总结它们的相同点与不同点、优势以及局限性,为之后的设计做好理论与实践的基础。

阅读文献法:通过图书馆的文献资源,系统性的阅读并且梳理国内外的相关研究以及发表文献和图书资源等文献,文献检索主要以“数字化设计”、“用户界面 APP 设计原则”、“历史文化资源 APP”等关键字为线索。重点整理科普类 APP 和博物馆类 APP 的国内外文献,筛选相关内容,在分析学习设计方法之后,从全新的视角出发进行研究。

跨学科综合研究法:本文的主要内容涵盖了唐陵文化的传播与保护、数字化展示设计和 APP 界面设计这三方面的研究,一方面需要充分了解唐陵文化的内涵和传播历程,另一方面也需要研究用户界面设计等相关领域的理论知识,最终将研究理论成果与实践相统一,为大众创作设计出一款具有趣味感的数字唐陵科普类 APP。

调查问卷法:为了调查大众对唐陵文化的认识现状和对 APP 功能界面等方面的需求,向年龄段不同、性别不同、教育层次不同的人发放问卷进行调查,从中整理出大众对科普类 APP 的使用情况和体验效果,结合现在市场上的博物馆类 APP 进行对比评估,发掘未被满足的用户需求及使用方式。

1.4 国内外研究现状

1.4.1 国外历史文化遗产文物保护研究现状

目前,对于历史文化遗产文物类 APP,大多都是系统性的梳理历史文化资源后,在文物的数字化基础上对文化遗产的综合展示。

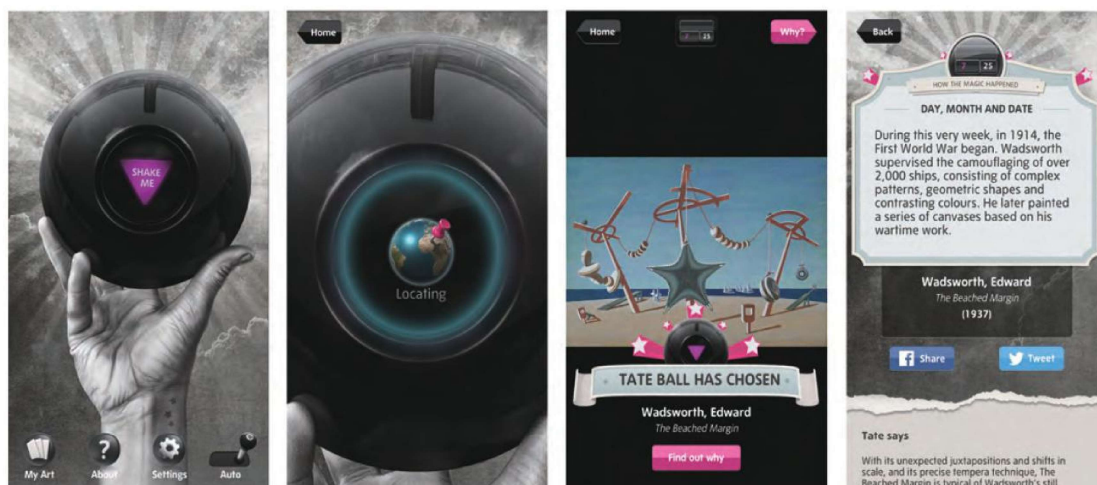


图 1-4 英国泰特博物馆“Magic Tate Ball”手机端界面 图片来源:“Magic Tate Ball”APP
Figure 1-4 Mobile interface of "Magic Tate Ball" in Tate Britain Source: "Magic Tate Ball"APP

日本国立科学博物馆是日本最大的自然科学博物馆,最早将移动通讯技术引入到博物馆的展示与导览之中。英国泰特博物馆推出的“Magic Tate Ball”APP(图 1-4),是一款手机端使用的 APP,用户通过“摇一摇”的方式获取藏品信息^[8]。

表 1-1 国外历史教育类文化遗产保护 APP

Tab.1-1 Foreign historical education cultural heritage protection APP

APP 名称	出品方	适用平台	主要功能
Musée du Louvre	卢浮宫 (Musée du Louvre)	iOS	“Musée du Louvre”是卢浮宫官方出品的 App,孩子可以从中欣赏上千封世界名画,如达芬奇、伦布朗等大师的作品。另有 iPad 版“Musée du Louvre HD”。
The British Museum	大英博物馆 (The British Museum)	iOS & Android	这款 APP 和卢浮宫近似,重导览轻互动,包含了 600 多件展品的图片和文字介绍,颇为实用。
Faking it	纽约大都会博物馆 (The Metropolitan Museum of Art)	iOS	大家应该都玩过“找不同”的游戏吧?“Faking it”(指错)要求玩家在两张达利、猫王等名人的历史照片中找出伪造的一张。通过伪造的历史寻找历史的真相,增长知识的同时,也培养了玩家的鉴别能力。
MoMA Art Lab	纽约现代艺术博物馆 (the Museum of Modern Art)	iOS	这款 APP 专为儿童设计,孩子可以用画图板泼墨如云,创造出属于自己的现代艺术作品。除此以外,纽约现代艺术博物馆也出了一款导览应用 APP“MoMA”,除了介绍最新展览、藏品和馆藏分布外,还有很多介绍艺术家创作过程和理念的视频。
E-Museum	日本国立文化财机构	iOS & Android	“e-Museum”(线上博物馆)不负其名,集合了日本鼎鼎大名的东京国立博物馆、京都国立博物馆、奈良国立博物馆、九州国立博物馆四家博物馆的 1000 件国宝。虽然形式并无新意,但资料详实、图片清晰。

Cosmic Discoveries	美国自然历史博物馆 (American Museum of Natural History)	iOS	“Cosmic Discoveries”（宇宙探索）是美国自然历史博物馆为喜爱太空的孩子所准备的礼物。1000多张宇宙图片让你伸手就能触摸星空，感受浩瀚的宇宙。
Creatures of Light	美国自然历史博物馆 (American Museum of Natural History)	iOS	“Creatures of Light”（光的创造者）采集了世界各地的发光的生物。这造就了一个极其美丽的应用——陆地、海洋、动物、植物，都有我们想得到想不到的生物在点亮黑暗。
Strawberry Thief	英国维多利亚与阿尔伯特博物馆 (The Victoria and Albert Museum)	iOS	这款 APP 深得其精髓，虽是一款典型的家庭益智类游戏，但它风格唯美，不需要过多操作就能展现出不一样的气质，其图画全部来自于威廉莫里斯，工艺美术运动的前驱人物。

1.4.2 国内历史文化遗产文物保护研究现状

习近平总书记对文物工作的指示：“我国是世界文物大国，又处在城镇化快速发展的历史进程中，文物保护工作依然任重道远”^[9]。2019年1月8日，国文物局长会议指出，2018年文物工作贯彻落实习近平总书记重要指示批示坚决有力，文物保护利用改革力度明显加大，文物领域各项重点工作成效显著，文物系统精神风貌更加昂扬向上。

《关于加强文物保护利用改革的若干意见》（以下简称《意见》）《关于实施革命文物保护利用工程（2018—2022年）的意见》相继出台，提出“促进文物旅游融合发展，推介文物领域研学旅行、体验旅游、休闲旅游项目和精品旅游线路”，成为文物领域里程碑式的政策性文件，我国文物旅游事业将进入一个新的发展阶段^[10]。

浙江大学斑铜工艺品数字化辅助设计系统的研究对已有工艺品的再创作方面进行了探索^[11]。山东工艺美术学院与浙江大学合作，致力于民间艺术展示和传播的数字技术研究，民间艺术图案辅助设计系统技术研究^[12]。

北京故宫博物院近年来推行的数字化保护类 APP（图 1-5）是我国文物保护类 APP 中制作最为考究与精良的。

数字化的出发点和达成最终目标就是为了让更多的人去了解历史文化资源。而使用数字化新媒体让严肃的文物突破了时空的限制，借助科技力量开拓传播渠道，也为人们的

The Palace Museum

iPhone



iPad

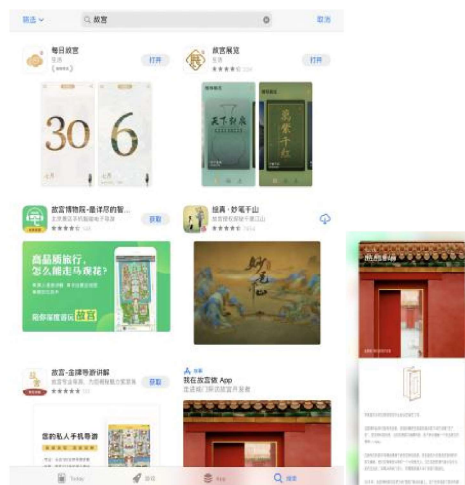


图 1-5 北京故宫文物数字化保护研究 APP 界面 图片来源：网络
Figure 1-5 Research on Digital Protection of Cultural Relics in Beijing
Forbidden City Source: Network

生活添加了更多审美乐趣^[13]。

敦煌文物数字化中，以藻井图案为主，通过对藻井理论研究以及应用现状的梳理，针对唐代藻井的纹饰、色彩、艺术语言的特征分析。通过《寻藻敦煌》旅游 APP 界面的创作（图 1-6），给予旅游用户全新的视觉文化感受，也为莫高窟藻井元素在现代设计中的运用注入新的活力^[14]。

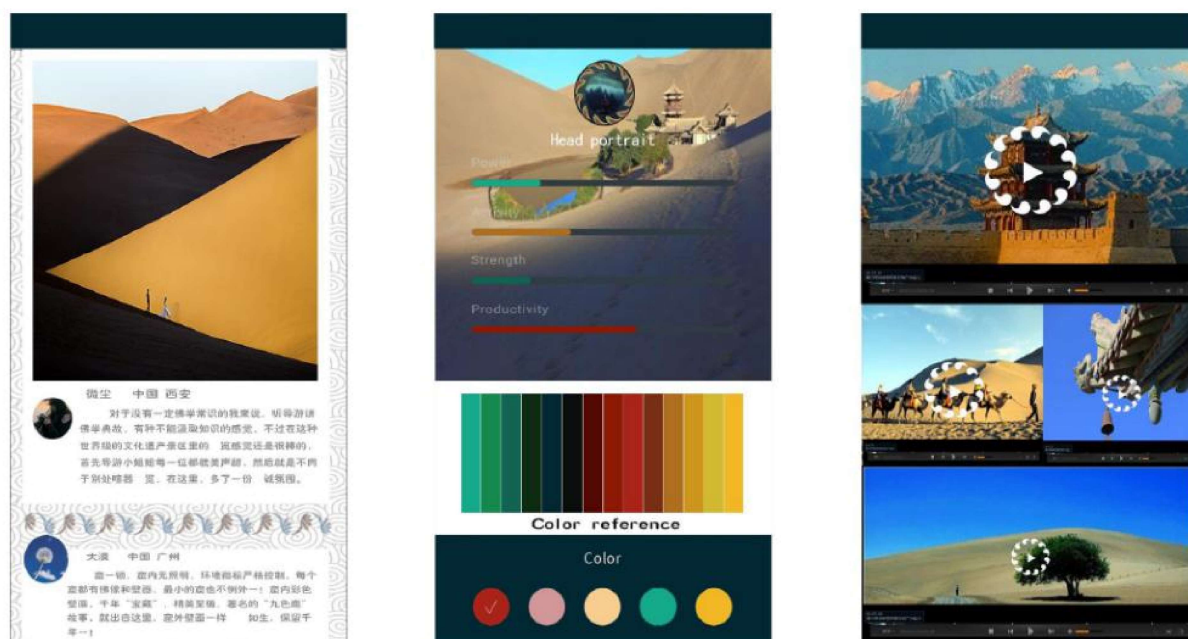


图 1-6 敦煌旅游《寻藻敦煌》APP 界面 图片来源：网络
Figure 1-6 Dunhuang Travel "Finding Algae Dunhuang" APP Interface
Source: Network

表 1-2 国内历史教育类文化遗产保护 APP (以故宫博物院出品 APP 为例)

Tab.1-2 Domestic cultural heritage protection APP for history education (taking APP produced by the Palace Museum as an example)

APP 名称	出品方	适用平台	主要功能
每日故宫	故宫博物院	iOS & Android	不仅有全年展览的时间,还有 365 天每日故宫展品的介绍。每天都有一款故宫藏品隐在日期背后,指尖轻点便可有文物简短的介绍。
故宫展览	故宫博物院	iOS & Android	这款 App 更加偏攻略性,可根据展览分类或时间来查询近期的展览。App 中不仅有展览的详情,还有之前游客的评价,提供了一个同好间的互动平台。比较特别的是,故宫展览有一个 360 度旋转的全景查看功能,可以在不到场的情况下,将展厅的内外,从远到近看得一清二楚。
故宫社区	故宫博物院	iOS & Android	这款 App 互动性较强,通过在紫禁城建造一套属于自己的房子建立社交圈,可以和别人互关、点赞、聊天,还可以自己阅读,发动态。和其他社交 App 相似,需要在网络环境下注册账号才可达成互动。
韩熙载夜宴图	故宫博物院	iOS	一幅行走的《韩熙载夜宴图》,中国十大传世名画之一,以连环长卷的方式描摹了南唐巨宦韩熙载家开宴行乐的场景。这款 APP 采用超清影像+多层交互,通过放大和缩小,国宝级文物就在掌间一览无余。点击人物能查看详情,每个人物的身份、姓名、仕女服饰的名称,都有文字、语音、视频的超详细解读。甚至还可以让画中人“动起来”,比如点到吹奏乐器的人物,他就会为你演奏。

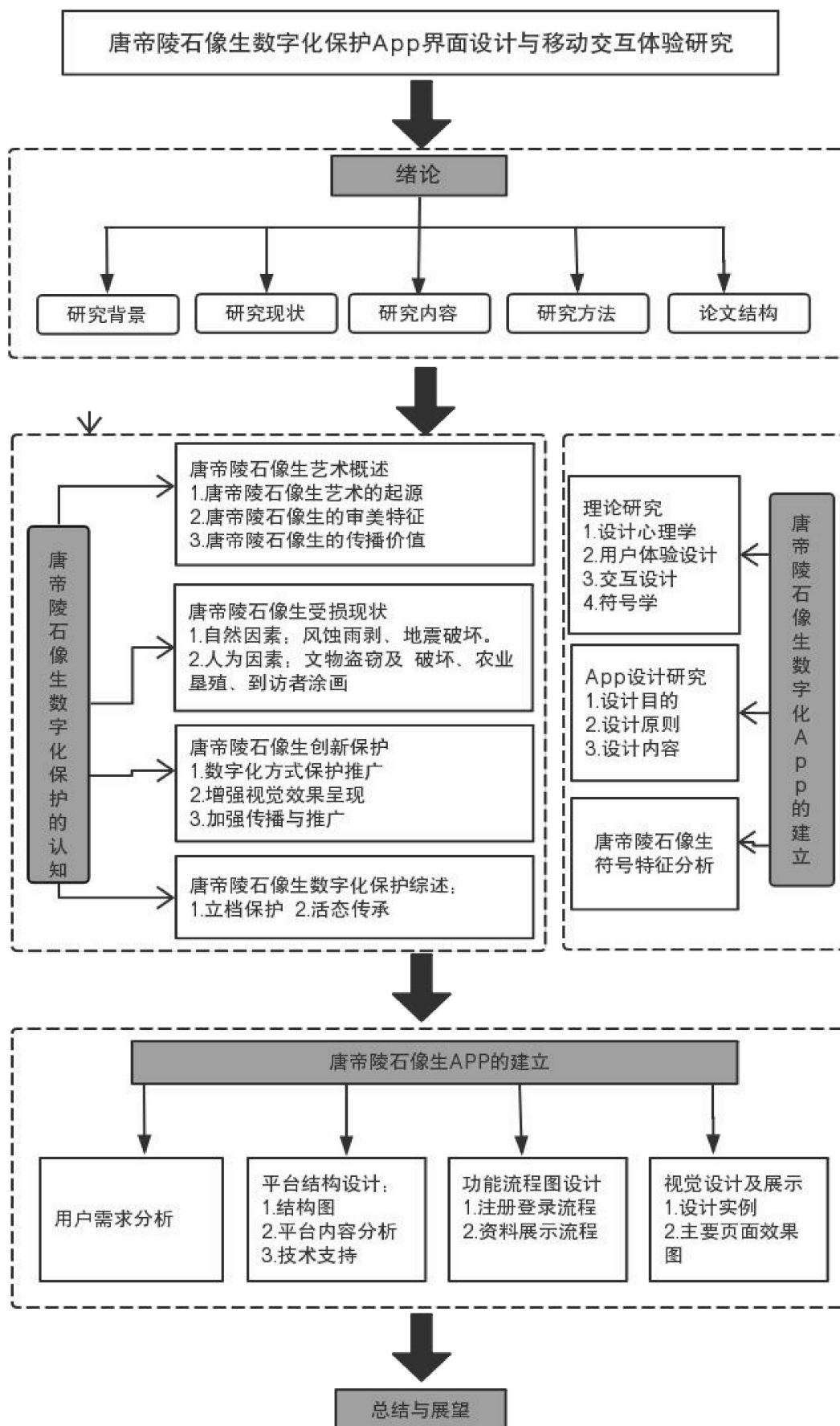
胤禛美人图	故宫博物院	iOS	以“十二美人”系列绘画藏品为主线，分析绘画本身的技巧+延伸介绍画中的家具、陶瓷和人物服饰等知识点。从十二幅美人屏风画像中，一窥清朝盛世的华丽优雅的宫廷生活。美人图的细节局部皆可以放大观赏。
故宫陶瓷馆	故宫博物院	iOS	以“时间轴”为骨架，串联起文华殿陶瓷馆在陈的全部藏品，从新石器时代到清末的全部400多件瓷器藏品。纵看则是对每个瓷器的学习解读，点击详细介绍，可以收听语音讲解、查看细节展示，其中还有8件精品可以360度水平环绕欣赏。
紫禁城600	故宫博物院	iOS	最实用的在于紫禁城地图，轻松查看宫殿方位。地图上一共有112个小标签，帮助你快速了解这些建筑。一图在手，故宫我有！还有很多彩蛋满满的紫禁城古建筑和历史干货，只要你对紫禁城知识感兴趣就可以参与到修炼小游戏当中，通过层层闯关来提升自己，实现身份进阶。
绘真·妙笔千山	故宫博物院	iOS	《绘真·妙笔千山》是故宫和网易合作推出的App，它的游戏性强，教育的意味乍看之下也没有那么浓厚。它将中国的文化完美地融入在了这一款解密的互动手游中。手游以《千里江山图》为场景蓝本，带领玩家进入一幅幅的青绿山水中，营造出「如入画境」的感觉。
皇帝的一天	故宫博物院	iOS	这款全手绘卡通风格的角色扮演游戏带你深入清宫，了解皇帝一天的生活起居和工作娱乐。在可爱的画面中融合了不少的知识和典故，例如皇帝进食前必须试毒；进食的时间又是如何规定。游戏虽将自己定位成专给小孩子讲过去的书，但知识与游戏自然的结合让其他年龄层玩起来也丝毫不会觉得幼稚。

1.5 主要研究内容与论文框架

1.5.1 主要研究内容

前期	第一章为绪论部分，首先对唐陵数字化保护的背景做了大调研，通过分析课题发展现状确立了研究目的和意义，接下来剖析了国内外相关研究现状，给本课题后续的实践研究供应了本质的理论参考，最后以此为基点展开本课题剩余的研究内容。
	第二章讨论了关于陕西唐十八陵目前的数字化保护调查研究现状。对唐十八陵数字化保护工作进行系统化的梳理与分类，包括了数字化网站传播、全景陵墓展示传播、纪录片与动画视频传播以及游戏交互体验传播。并且针对目前存在的一些问题进行梳理总结。
	第三章概述在 APP 开发中 UI 设计所遵循的流程，一是图形设计，二是交互设计，三是用户测试。即研究人、研究人与界面、研究界面三个方面。通过系统的对唐陵信息的收集与整理，为后期“数字唐陵”APP 文案部分提供全面且丰富的素材。充分保障文案部分的实时性、准确性，具有绝对的专业性。
中期	第四章依照第二张的 APP 开发流程叙述，主要研究“数字唐陵”拟面对用户手中，通过问卷调查的方式获得用户样本对该 APP 的需求，以此需求用来研究分析用户心理，由此确立“数字唐陵”APP 的功能定位。建立在功能定位的基础层次上搭建功能模块及构设交互设计模型，为接下来的设计研究做了充足的铺垫。
	第五章中根据第二章所述 APP 开发流程中“研究人与界面”阶段，将“数字唐陵”APP 的界面设计进行实践与成果展示。主要分为“数字唐陵”应用分析、界面视觉设计、布局设计及高保真界面展示。首先从启动页、字体、色彩、图标叙述在研究过程中所得成果，接下来将交互思想融入设计工作完成低保真交互原型图设计，然后整合如上步骤所得进行界面布局设计，最终将设计实践方案于章末展示。
后期	第六章中焦点小组访谈的方式被笔者用来测试“数字唐陵”APP 的可用性，目的主要为得到检测该 APP 交互设计合理性及图形设计美观性的数据。
	第七章是总结与展望。对本论文所有涵盖的研究内容进行综合总结，并阐明在科研过程中课题的探索局限性。

1.5.2 论文框架



2 陕西唐十八陵数字化保护调查研究

2.1 唐十八陵数字化保护梳理与分类

2.1.1 全面性的数字化网站传播

基于“互联网+艺术+科技”这一方式,在新媒体的环境下,通过云计算、大数据和云存储和云计算的应用分析等强大功能,基于云系统实现文件存储,用户可以使用云服务器管理,唐陵雕像的原始数据上传与工作相关的资源到互联网平台。基于计算机软件的共同协作,完成唐陵雕像数据文件的存储与业务访问工作。通过云端的方式,也可以对唐陵雕像进行更为妥当的保护,也更好的进行互联网平台上的传播。利用互联网资源,将构建的物质历史文化资源遗产数字化成果通过电脑网站的 web 终端模式进行有效传播(图 2-1)。



图 2-1 “数字唐陵”数字化网站传播 图片来源: 西安理工大学“数字唐陵”团队

Figure 2-1 "Digital tangling" digital website dissemination

Source: Xi'an University of Technology "Digital Tang Mausoleum" team

2.1.2 现场感的全景陵墓展示传播

“数字唐陵”的全景陵墓展示就仿佛将观者带入到唐陵遗址现场,使得观看变得更加近距离的观察到唐陵的现实场景当中。经过对图像的透视处理模拟真实三维实景,沉浸感强烈,给观赏者带来身临其境的感觉^[15]。

全景陵墓展示可以将唐陵石刻的外形和特点完整的呈现出文物与所处环境原貌,观者可以自如的观看真实唐陵石刻现状,感受到现实状况中的唐陵文化遗产的真实情境,无需前往实地考察,就能通过全景陵墓展示深入了解唐陵文化遗产、提升用户的感官体验。与传统的二维图片和文字来说,可以更加有冲击力的吸取任意控制,交互性能强,可以通过手指缩放,进行放大缩小观看(图 2-2)。



图 2-2 “数字唐陵”全景展示及交互体验 图片来源：西安理工大学“数字唐陵”团队

Figure 2-2 "Digital tangling" digital panoramic display and interactive

Source: Xi'an University of Technology "Digital Tang Mausoleum" team

2.1.3 真实客观的纪录片、动画视频传播

在互联网高速发展的现在，视频、影像已经成为了受众普遍接受的传播方式，物质历史文化资源遗产运用数字化的手段，使得历史文化资源遗产更加动态的、多元的进行传播。随着互联网资源与三维扫描技术的迅猛发展，使得三维扫描的速度和三维信息的数据精度都有了显著提升，携带也愈加便捷。数字化三维扫描的技术，由起初的医学领域和工业方面一步一步的延展到了历史文化资源遗产领域。三维数字扫描技术为文物和器物的保护与传播的展览探索出一条新的征程。针对唐陵雕塑这一历史文化资源遗产，对唐陵雕像进行最真实全面的信息采集，使用计算机技术对其原有形态及细节三维数据的分析，最终呈现出文物的原始形貌。将数字扫描的科技与互联网紧密联合，推动历史文化资源遗产的传播进程，实现数字化、网络化（图 2-3）。

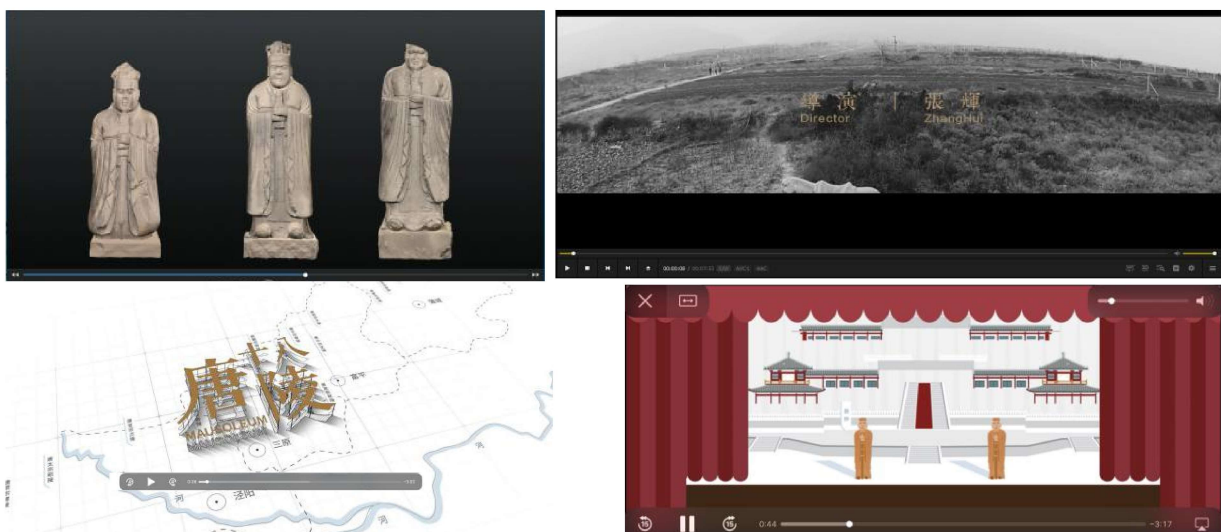


图 2-3 “数字唐陵”纪录片、动画视频传播 图片来源：西安理工大学“数字唐陵”团队

Figure 2-3 "Digital tangling" digital documentary, animation video transmission panoramic display and interactive experience Source: Xi'an University of Technology "Digital Tang Mausoleum" team

2.1.4 互动性的游戏交互体验传播

移动技术的发展使得人的游戏行为愈发普遍,伴随游戏传播面不断扩张的趋势带来的是媒介与传播的游戏化趋势日益凸显。

“数字唐陵”团队面对日益变化的传播环境和传播样态,从已有的大众传播进行调整与革新,在“互联网+”的时代背景下,将唐陵文化与游戏结合起来,在结合交互体验设计理念基础上了提出了交互体验平台的开发流程。然后从媒介选择、界面设计、造型设计、交互设计等角度分析了具体的设计思路、设计原则,制作出“梦回大唐”的手机游戏,将历史底蕴极其丰厚的唐陵文化寓教于乐的体现在游戏交互体验中,丰富和拓展了唐陵文化传播的渠道和手段^[16]。

《唐帝陵翁仲服饰交互设计研究》是基于新技术带来的交互艺术为新思路,通过新鲜的交互设计手段,提高年轻人关注唐陵雕塑、热爱传统文化的可能性。在高科技、智能化背景下,该课题设计了手机端的唐陵服饰体验界面,给文物的信息保护和文化传播方式提供了新鲜思路。



图 2-4 “数字唐陵”游戏交互体验传播 图片来源:西安理工大学“数字唐陵”团队-贾诗楠(17 级硕士研究生) Figure 2-4 "Digital tangling" digital game interactive experience Source: Xi'an University of Technology "Digital Tang Mausoleum" team-JiaShinan

2.1.5 衍生类的唐陵文创及其数字化应用

《唐陵祥瑞》系列文创,是线下实体与线上交互相结合的一套文创产品。其中实体衍生品由 10 幅主题插画展开。数字文创部分是以移动终端平台为基础,设计互联网文化所流行的“唐陵瑞兽”表情包,传播大唐文化。表情包是多元化与个性化的网络文化代表,是唐陵文化进行文化传播与再创造的一种创新手段。文创主题从唐文化鼎盛时期的唐桥陵石狮、獬豸、翼马等造型及纹饰特点进行总结分析,设计唐陵石刻的主题插画及卡通形象。本课题期望对唐陵石刻进行创新性和多元化的解读,使唐陵文化融入大众日常生活,增加趣味性和互动性,从而使大众产生对传统文化的情感共鸣。

以唐帝陵石狮、獬豸、翼马、鸵鸟的石刻为原型，查找文献描述进行绘制，背景图案及色彩取自敦煌壁画，周围绘制唐代建筑的阙楼、灵亭，配以祥云、星空和山丘，展现帝陵石刻的雄伟与守护寓意。



图 2-5 唐陵文创及其数字化应用 图片来源：西安理工大学“数字唐陵”团队-李家燕（17 级硕士研究生）
Figure 2-5 Tombs of Tang Dynasty cultural creation and its digital application
Source: Xi'an University of Technology "Digital Tang Mausoleum" team-Lijiayan

2.2 唐十八陵数字化保护中存在的问题

目前数字唐陵团队已经建立已有的数字唐陵网站 Web 端。但对于新的数字化项目的整合与展示，不能通过网站本身进行更有效的传播与交互体验。基于用户体验来说明显是需要一个移动手机端对新建立起的数字化保护新成果进行系统性展示 APP，因此，“数字唐陵”APP 的建立正是基于这样系统性的保护与传播需求而制作的一款手机移动端应用。

随着时代和技术的发展，现在我们可以打开手机，我们可以看到各种各样的软件，它们有各种功能，饮食，锻炼，健康，游戏等等，这些都是应用程序。目前利用手机应用查询信息已是传播知识与获取知识的主要方式，利用手机应用程序进行获取知识的方式与时代与技术的发展密不可分。而 WEB 网站就是用一种特殊的编程语言编写的网站，这类网站通常是带有文本和图片以及视频等元素构成，只要适合移动用户浏览即可，并不能做到足够的便携性与便利性。

对于 WEB 网站就是使用网络浏览器就能够观看到你想要的内容，但是在 WEB 上在显示文本内容、数据、图像和视频方面具有很大的灵活性。他们还可以访问特定移动功能，如呼叫或者是基于位置的地图服务。

而对于 APP 的应用程序来说，可以从互联网上推送内容和数据，还可以下载内容，以便在不连接互联网的情况下使用。

3 APP 界面设计的设计流程

在 APP 开发设计中，UI 设计总体包括界面图形设计，APP 产品的外形设计；还有基于用户体验的交互系统的设计，例如操作流程、操作规范等（如图 3-1）。APP 的界面设计流程分为前期、中期、后期三个阶段，项目启动时，对市面上现有的同类型 APP 进行对比分析，目的在于吸取以往制作者的经验与教训，对自己的 APP 整体设计起到指导作用。

在对前期的资料研究后，要着重分析本 APP 的用户研究与策略研究，目标群体的受众是哪些人，使用什么样的方式来吸引目标群体等，分析好这些数据研究，对 APP 的中期设计有很大的裨益。在对 APP 界面整体的设计中，不仅要考虑到整体的内容的概念设计，还要考虑到交互设计与视觉设计等方面。在反复修改过程中要进行迭代可用性测试，这样才可以更符合用户的使用习惯。完成以上几项内容后便可以交给后期开发人员进行测试，测试合理便可以发布。

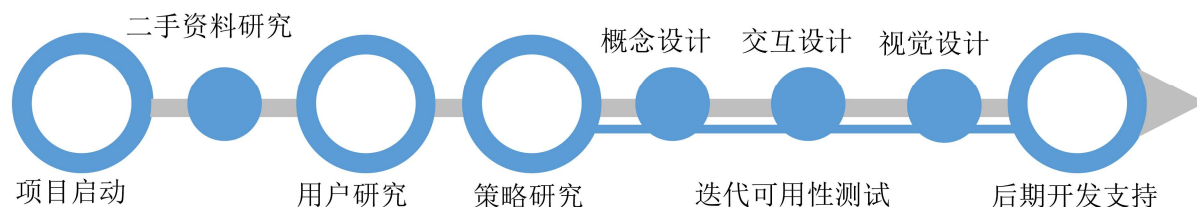


图 3-1 APP 界面设计的设计流程 图片来源：作者自制

Figure 3-1 App interface design process Source: author self-made

3.1 基于用户体验的界面设计形象思维

3.1.1 用户感官体验的变量因素

用户体验（User Experience），通常称之为 UI 设计或者 UX 设计，名词最初起源与交互设计的概念^[17]。用户体验，顾名思义便是研究使用者在对产品使用过程中的一些体验。在用户初次接触到产品时，不同的设计部分会给用户带来不同的使用感受。由于每个人的使用产品习惯的不同，在设计中并不能一一满足，但是可以根据大多数人的使用习惯的进行设计。在设计中用户作为体验方的主体，自身就是一个极大的变量，设计所针对的用户群体不同设计要求和方向也不同，即“为人而设计”^[18]。

不同的用户对不同的产品的体验是不相同的，这是由于用户的感官体验感受不同。因此，要对产品的内部设计进行更好的规划以获得使用者的有效沟通。在整体界面设计中，要考虑到不同的使用者的需求，将整体的界面设计的更适合用户的体验。保证用户在使用产品的过程中，完全的适应该产品的需要，达到最佳效果。将产品的最优形式得以最好的表现出来，提升用户对产品的使用黏度。

APP 的整体界面设计根据用户的使用频率分为新用户、已经使用过很多同类 APP 的

普通用户以及正在使用 APP 的老用户。随着用户对 APP 信息的探索，将变为更为熟悉的老用户与放弃使用的普通用户。考虑到 APP 产品的使用特性的不同，“数字唐陵”APP 的应用特性是为了保护与传播唐陵历史文化遗产资源。考虑到用户的受众要求相对稳定，在设计目标群体用户中，应注意用户对于产品的使用需求。

3.1.2 用户体验量化模型的探究

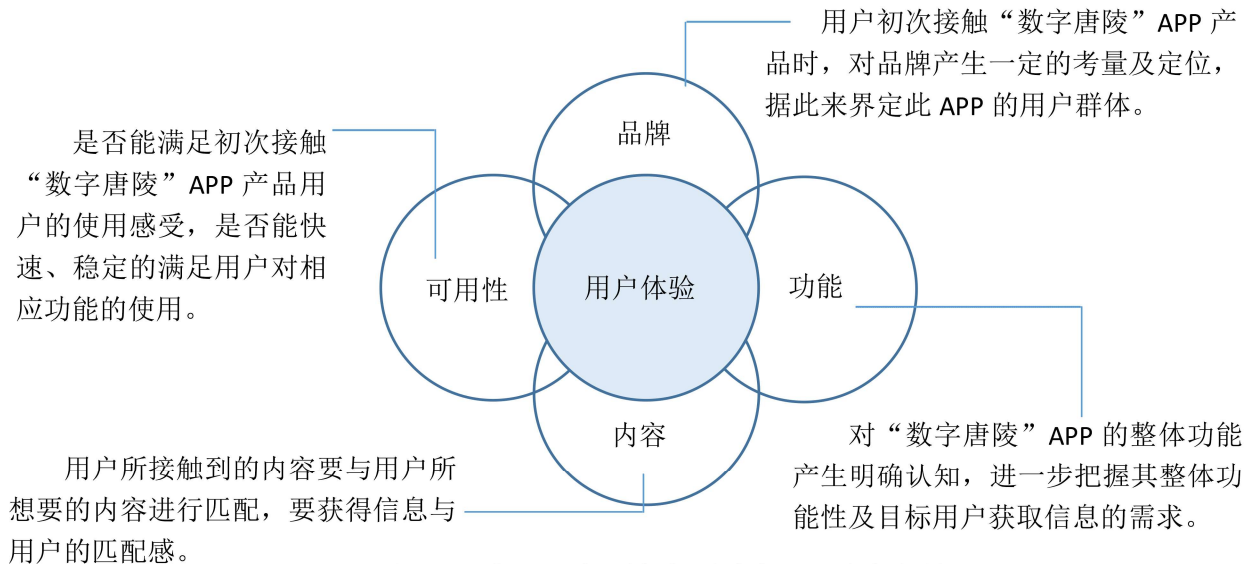


图 3-2 用户体验量化模型 图片来源：作者自制

Figure 3-2 User experience quantification model Source: author self-made

如图 3-2，用户体验量化模型是由产品的品牌、产品的可用性评测、产品的功能以及产品的内容组合而成。为了做出更适用于用户体验的“数字唐陵”APP，要做到将这四个因素都考虑进去。只有这样，才可以使用户获得更好的使用 APP 的体验。

产品的品牌因素是为了提升整个品牌的形象，获得更多的用户的形式。产品的功能因素是当用户初次接触“数字唐陵”APP 时，能够对整体的功能进行明确的认知。“数字唐陵”APP 中，依据用户的反馈设计出了众多的功能区，如娱乐游戏的用户体验、视频图文的在线获取等方面。产品的内容因素是指当用户打开“数字唐陵”APP 时，用户所接触到的内容要与用户所想要的内容进行匹配，要获得信息与用户的匹配感。产品的可用性因子因素是指在用户使用 APP 中，要能够满足用户的使用感受，要求应用内要稳定的运行、迅速的反应。

3.2 APP 设计中交互设计概述

3.2.1 用户与产品的交互逻辑

交互设计作为一门具有专业性研究科目最先是被 Bill Moggridge 于上世纪提出。交互设计的定义概念不断持续、广泛渗入至各个领域，当然这种情况是和多元化科技信息技术的发展息息相关。目前已经形成一个多学科综合研究性规模，其包括人机工程、电子信息、软件编写等多个方面。

交互设计多用于解决产品、软件的使用问题，这和尤为重视用户体验是分不开的。近年来，随着互联网技术、移动装置等的不断发展，目前针对移动设备的交互研究中第三方软件的交互研究还处于较少阶段。在 UI 设计流程中，交互设计即所说的“研究人与界面”，它将界面外观、操控流程相结合，充分利用逻辑思维，立足于人与界面双向沟通的层面考虑，使 APP 富于视觉美感又使用简单方便，从而在设计实践中更好的体验出交互设计的价值。

3.2.2 交互设计影响因素

唐纳德·诺曼：当技术满足了基本需求，用户体验便开始主导一切^[19]。交互设计不应该是精英主义，而应该是广泛的普及化，简单化操作，就像是简单到吃，简单到穿。而作为交互设计来说，就应该能够简洁明了地呈现事物，而不只是解决问题。最终，这些交互转换为感官的、功能的表达。

当前界面设计的主流方向为用户图形界面，广泛存在于计算机和具有电子屏幕显示功能的便携电子设备中。大比例被限制在显示内容有限的屏幕中，最迫切的要求是在交互中不易出错、灵活和高效，一旦出现需要记忆与训练才能完成的交互都是不成熟的。

交互操作是用户通过图形辨别与控制元素，进行有目的性的操作，其极大的依赖于视觉和手势控制。因此在 APP 开发中，用户界面的操作越接近人不经思考的自发操作方式，越容易让用户得到愉悦感，对 APP 的生长性与用户粘度也有极大的益处。

随着科学技术的不断进步，就 APP 屏幕内的操作手势来说，屏幕触碰方式不断演变，充足了手机各种方法的操作方式。在手势操作中还涉及到了点击区域的操作特征，即根据用户的手持设备，需考虑到最小点击区域以及操作过程中的手势死角。另一种新兴交互为语音交互，即用户通过语音表达本身想执行的操作，产品对其语音指令作出反应。

用苹果端操作的返回举例：分为显性与手势两种操作：左上角设置的返回按钮，利用手势操作对左侧边缘滑动返回。显性点击的优点在于：所见即所得；学习成本、认知成本低；可控感强。缺点在于使得页面功能容易堆积；交互方式单一；缺少趣味性。而隐性手势的有点在于页面简洁，交互方式丰富；可创造性强。缺点在于用户的学习成本高、不可控感较强，容易误操作。

3.3 APP 设计中界面视觉设计概述

3.3.1 界面设计的构成要素

APP 的界面设计中，有很多的界面类型。如闪屏页面（也叫启动页面）、主页面、功能内容页面等。其中每次打开 APP 的时候，第一眼看到的便叫做闪屏页面，是进入到主页面的过度页面。通常这种页面的停留时间较短，故此对页简而言之面的设计需要细心的考虑。闪屏页面是用户对这款 APP 的第一印象，根据 APP 的产品定位设计出明确的闪屏页面，才能够使用户更加加深对 APP 的认知。根据不同的产品有不同的功能定位，如：

品牌宣传型 APP 闪屏页面：



图 3-3 品牌宣传型 APP 闪屏页面 图片来源：网络

Figure 3-3 Brand promotion APP flash screen page Source: Network

这类 APP 通常使用品牌的标识、形象、广告语为主，设计较为简洁，是根据产品的品牌进行设计的^[21]。品牌宣传型的 APP 闪屏页面通常都是展示运营活动的自身品牌的广告或是宣传标语，有交互行为，如点击进入或点击跳过，通常时间都控制在短时间内完成。通常利用到的设计有三个重点，产品的标识 logo、产品的名称、产品的定位（通常以短句形式出现）。“数字唐陵”APP 中，也使用这种设计语言进行设计，将数字化的唐陵石刻形象融入到现代化的手绘插画中。加深用户对产品的认知，体现了“数字唐陵”APP 的主题，力求凸显 APP 的特点（如图 3-4）。

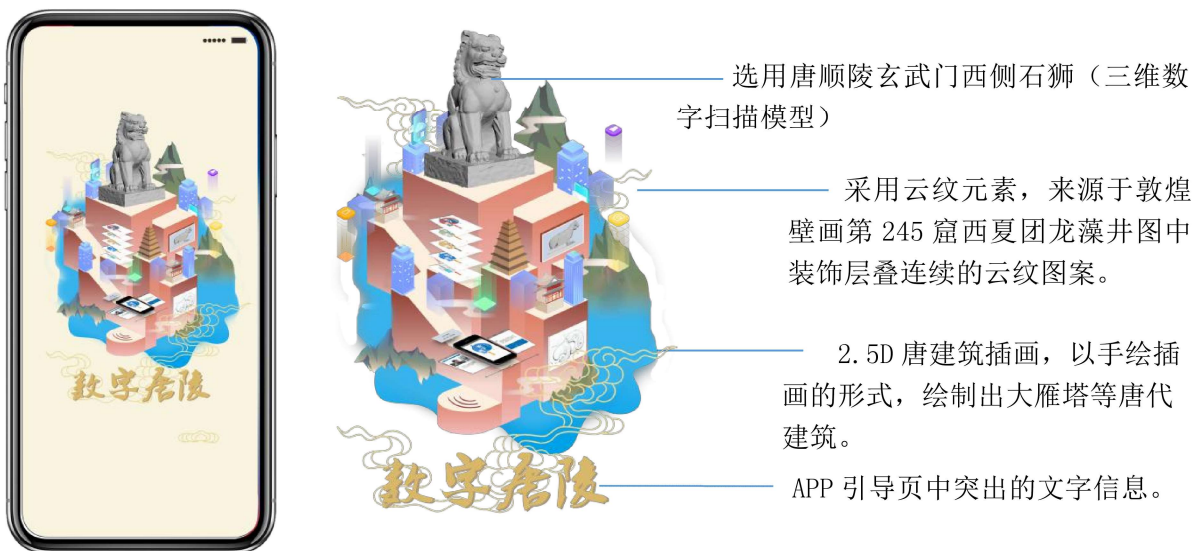


图 3-4 “数字唐陵”APP 启动页面与引导页面设计 图片来源：作者自制

Figure 3-4 "Digital tangling" APP launch page and boot page design Photo credit: author made

3.3.2 iOS 界面设计的原则

iPhone 尺寸及分辨率：目前市场上较为常见的设备机型主要为以下几个型号：iPhone6/6s、iPhone6 plus、iPhone X 等对应的设计像素分别是 750*1334px、1242*2208px、1125*2436px^[22]。我们在做设计界面的时候通常会采用 750*1624px（iPhone6/6s）做设计稿，建议除图片外，所有设计元素都按用矢量路径来做（方便放大图像不会模糊），在这个尺寸下切出的 ICON 就是 2@X 切图，在等比例放大 1.5 倍的情况下对应的是 3@X 切图。

界面设计原则中的重要功能是设计师要服从于功能性的。所有的一切设计工作都是为了辅助功能的、内容的。为了使得用户更好的进行阅读内容的体验，从而需要更好的进行设计，便于阅读与体验。

设计中也要遵循清晰性原则。因此，对 iOS 的界面设计中的页面设计，核心功能页面所要遵循的便是需要清晰的表达主要内容。图标以及文字的设计中都需要有清晰的展现。如颜色的运用、边框的选用等。

字体：iOS 10 系统以上的英文字体：选用 SF UI Text (小于 19pt)、SF UI Display(大于 20pt)，中文字体选用：苹方。为了使得用户最容易识别性、易读性，文字的粗细、字符的间距和段落的间距等诸多细节都要随着用户的使用习惯而设计。

图像分辨率：PixelsPer Inch 所表示的是每英寸所拥有的像素（Pixel）数目。第一代的 iPhone 屏幕密度：165 ppi；（基本已经淘汰）iPhone4 开始后的屏幕密度：326 ppi；3）iPhone6 plus 屏幕密度：401 ppi（如图 3-5）。

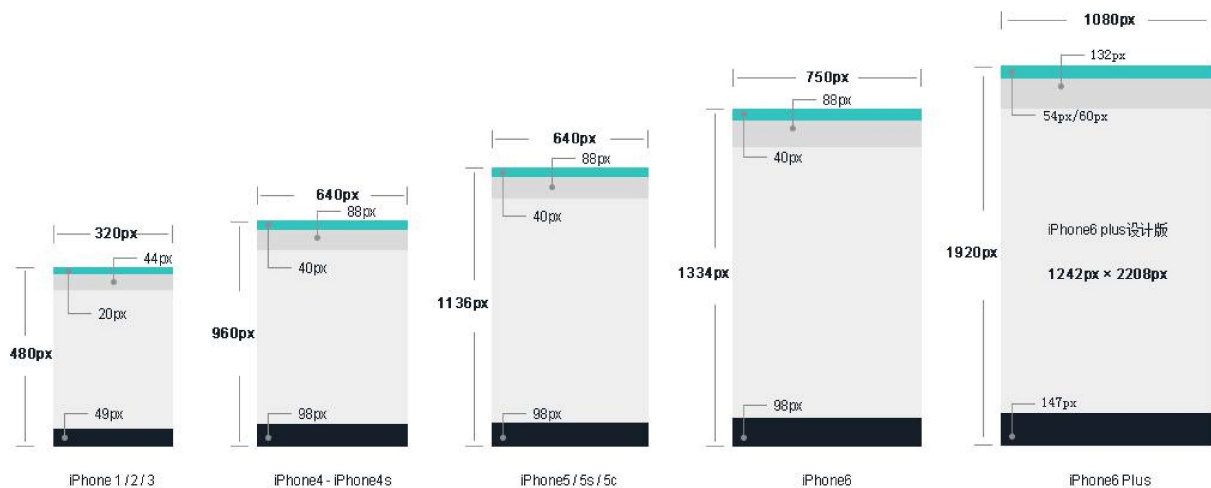


图 3-5 APP 界面用户体验交互设计模型 图片来源：作者自制

Figure 3-5 APP interface user experience interaction design model source: self made

iOS 的原型设计规范一直都是有严格的规定的。在原型设计中需要按照上图所示，进行对应的分辨率及尺寸大小的规范性设计。

在视觉设计层面中，iOS 的设计需要秉持以下几种原则，逻辑清晰性原则、交互层遵守原则、深度结构性原则。

逻辑清晰原则是在界面设计中非常重要的组成部分，在设计初期时，要对整个 APP

的整体情况进行把控。包含整体的颜色、布局、字体、间距等都要有一个非常清晰的逻辑层面的指南。初期的设计整体布局中，可以在颜色上使用多种不同深浅的灰色进行模拟，避免不同的颜色给整体的间距与布局产生影响。在整体的布局设计中，文字部分是要求每一个尺寸的文字都是清晰易读的。标题中的主要文字可以做一定的设计，但是要控制特殊字体的适用范围，只做点缀。

交互层的遵守原则是指在所有的设计中，都是需要设计服从于功能的。无论是布局的设计还是交互界面的设计。一个界面中，利用动画效果与交互操作可以使用户更容易获取到主要内容。因此，过于装饰的设计会干扰用户的正常操作，带来不必要的点击或等待时间。深度结构性原则是源于整体界面设计中的布局与传达层次决定的。不同的视觉层面效果会给用户带来不同的视觉体验及主次感受。一般来说，界面设计中分为主要任务层面、地板层面、背景层面三个部分组成。用户通过对不同的触控按钮及视觉层面的判断进行思考与点击，这与 APP 想要表达的主要内容进行完美的契合，使用户在自行操作中获得想要关注的内容，产生喜悦感。更加方便用户了解主要内容。

3.4 数字化保护 APP 在文化传播中的应用

著名学者斯韦乐曾经提出，人类社会的发展是建立在继承和创新的基础之上的，只有将前人的经验、智慧、知识加以记载、积累、存储并传给后代，后人才能在前人的基础上做进一步的完善、发展和创造。故此，借由手机 APP 在文化传播中以其传播效率高、传播范围广泛、承载内容较多的优势在当今社会占有举足轻重的位置。同时它摆脱了时间、空间的限制，可以让使用者随时随地学习，因此深受大众的喜爱。

3.4.1 APP 使文化形式多样化

报纸和电视这些传统的媒体给我们提供了不同形式的文化内容和表现形式，而新媒体在提供了这些形式和内容的基础上又有了一定的超越。利用 APP 设计的“数字唐陵”形式新颖，配合视频、音频、图画，或者是多种形式相互结合，而不再只是单纯的文字。

3.4.2 APP 使历史文化遗产全民化

全民学习是手机 APP 的又一个特色。它有适合各个年龄层的 APP，根据认识和需求的不同进行设计和选择，同时让全民参与，让世界人民参与，并因此更了解中国。唐陵历史文化遗产的学习和传播再也不只是某个群体的事情，而是我们所有中国人的责任。新媒体正在深入中国社会的各个阶层，这在一定程度上有利于文化的传播。

3.4.3 APP 使历史文化遗产世界化

汉语学习的热潮使得中华文化越来越被世界各国人民所喜爱，随之而来关于中华文化的 APP 也多了起来。但是从目前来看，想要更好地进行文化传播 必须插上“互联网的翅膀”，这也是使文化得以延续。我们的历史文化遗产在全世界被学习和喜爱，这应该让我们应该更加有信心把我们的文化更好地展现给世界。

4 APP 界面用户体验及交互设计模型

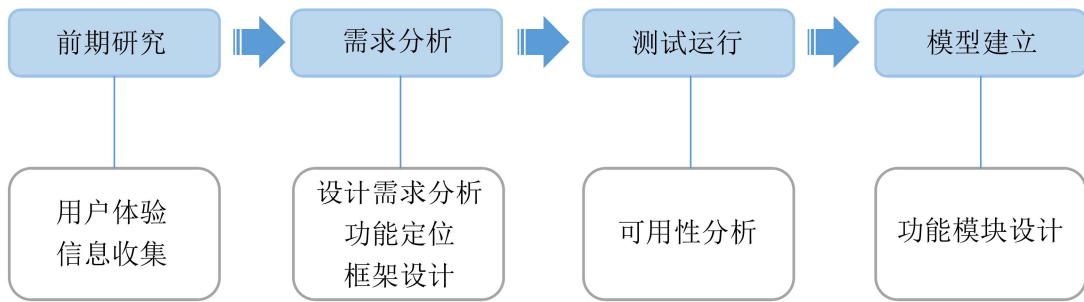


图 4-1 APP 界面用户体验交互设计模型 图片来源：作者自制

Figure 4-1 APP interface user experience interaction design model source: self made

本章节将通过对“数字唐陵”APP 的目标用户和群体的特征进行调查分析，结合设计需求进行分析，定位出要制定的功能进行框架设计，结合用户需求与相对应的产品定义，再次对目标用户进行访问调查，进行可用性分析，制作出相对应的功能模块。

4.1 用户体验信息收集

本文采用问卷调查法与访谈调研法就“数字唐陵”APP 的设计与制作相关问题进行用户调查研究，共选取 5 位访谈对象，共发放问卷 150 份，其中 129 份为有效问卷。

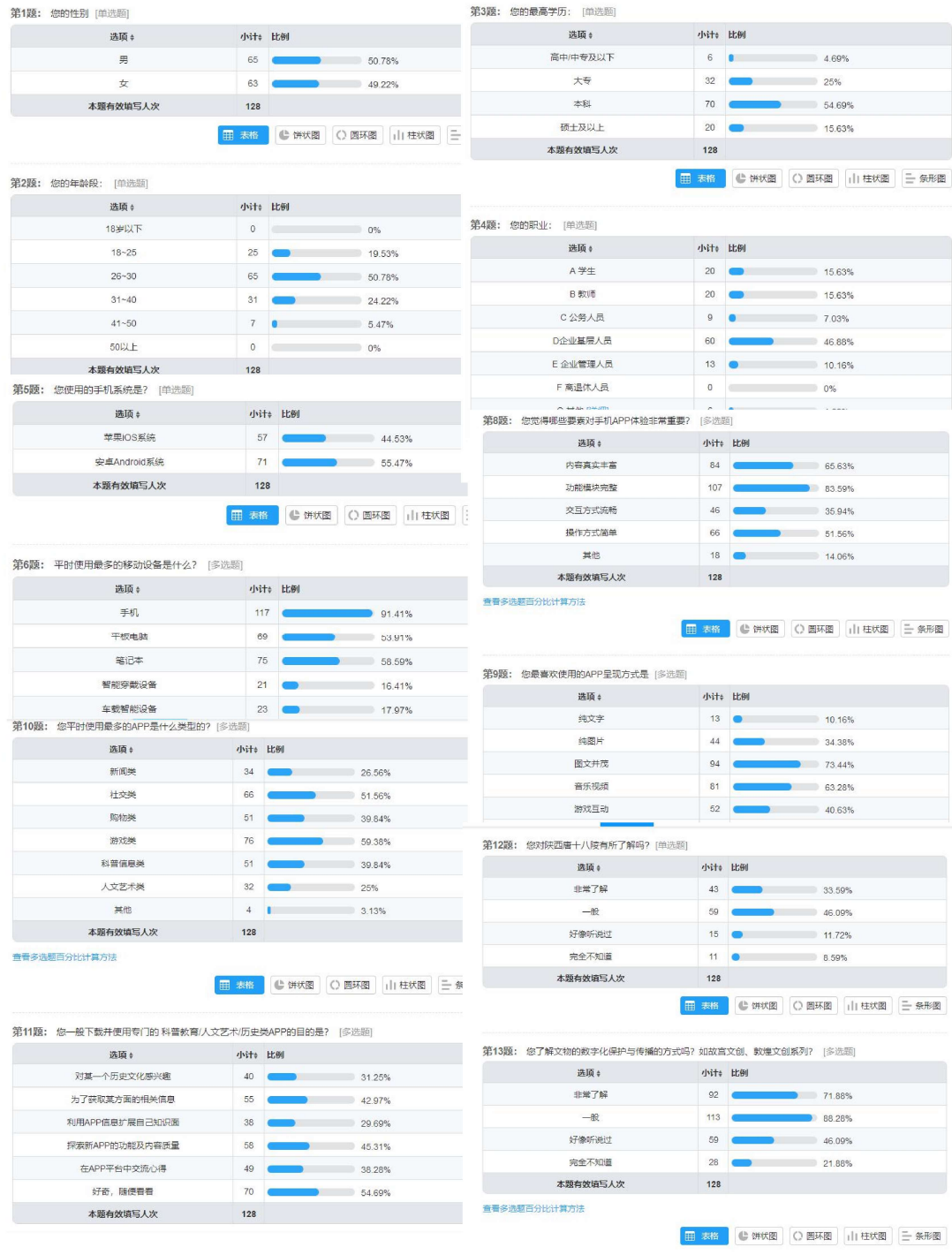
4.1.1 基于用户及产品因素的问卷调研

围绕唐陵相关的用户因素问题以及产品因素问题进行用户体验的测评与研究。将用户因素分为性别、年龄、学历、职业四个维度^[23]。将产品因素分为设计层面、内容层面、功能层面、视觉层面四个维度，以调查对象根据自身情况进行问卷调查的填写（如图 4-2）。



图 4-2 问卷调研结果 图片来源：作者自制

Figure 4-2 Survey results Photo source: self made by the author



根据数据统计结果，总结问卷调查的结果如下：

（1）在所有回收的有效问卷中，被参与调查人群里 18-25 岁、26-35 岁人群最多，其中学生、企业工作人员占比最高。

（2）在问卷填写人群中，使用最多的移动设备为手机，使用率 91.41%，其中苹果 ios 系统的手机占 68.97%。

（3）在填写问卷的人群中，用户更倾向于页面简洁、目标内容齐全、内容丰富、名字图标吸引人、操作方式简单、图文并茂、音频视频结合的设计。其中界面设计有 74.14

的人关注,有 44.83%的用户关注 APP 的信息框架。

(4) 参与认为有必要保护并传播唐陵文化的被调查者中,认为开发建立相关 APP 或网页的人占 62.07%,验证了本课题的可行性。

(5) 被调查者还希望“数字唐陵”APP 具备的功能有:唐陵现存陵墓石刻三维扫描模型、唐陵旅游衍生品文创、唐陵数字化文创、唐陵趣味游戏互动等。

4.1.2 基于设计、内容、功能、视觉层面的访谈调研

(1) 访谈目的

围绕唐陵相关的用户因素问题以及产品因素问题进行用户体验的测评与研究。将产品因素分为设计层面、内容层面、功能层面、视觉层面四个维度,以调查对象根据自身情况进行问卷调查的填写。

(2) 访谈过程

涉及电话访谈、面谈两种途径,电话访谈对象主要为家人、朋友及同学,这部分人较为熟悉,可以完全开放的进行访谈调研,得到的访谈数据也较真实,更有利于拓宽“数字唐陵”APP 的模块框架设立。面谈对象主要为不熟悉的社会人员,不熟悉的人之间存在一定的不信任感^[25]。所得访谈数据不能作为完全可靠真实的资料,在选择问题时笔者主要询问的问题类型较为保守。举例显示以下用户画像:

用户 1

方式:电话访谈

男:58 岁,学历为硕士,现已退休。本人喜爱中国历史与传统文化信息,以前工作闲余时间会浏览相关信息,也买过一些相关历史书籍阅读。退休后经常使用信息类 APP。如对唐陵文化有一定程度的了解,个人认为开发“数字唐陵”APP 具有实际意义。他对 APP 中加入全景陵墓这一点十分好奇,认为 APP 中这一新媒体的展示方式特别实用,能较符合他本身的需求。

用户 2

方式:电话访谈

女,23 岁,学历为本科,专业是绘画专业。大学在校学习期间随着课程的学习,越来越多的接触到中国传统文化与历史文化遗产等相关信息,认为对历史文化遗产的再重视十分有意义。从自身出发希望“数字唐陵”APP 中可以加入购买订制唐陵衍生品和互动游戏功能,会更贴合年轻人的生活习惯。

用户 3

方式:面谈

男,42 岁,学历为本科,现是一家企业普通员工。受到公司文化的影响,对传统文化与历史文化遗产有一些了解,认为本民族传统的文化应更好的创新发扬,“数字唐陵”APP 具有一定的社会价值与实际价值。他提 APP 中的分享、收藏及评论功能的重要性,

指出在时间匮乏的社会可以临时收藏稍后空闲了可以继续阅读。

用户 4

方式：面谈

男，19 岁，学历为本科，现是一名大二学生。从自主未涉猎过唐陵文化相关知识，但对其有过听说。表明如果 APP 中有相关信息介绍与互动游戏的结合，他愿意下载 APP 尝试体验。

（3）访谈结果

经过对所有被访者的回答分析，总结得出被访用户群共同基本需求：

对唐陵历史文化遗产具有一定的兴趣；当对唐陵文化达到一定的喜爱程度会购买唐陵衍生品；希望可以在 APP 中与其他用户进行交流；愿意尝试“数字唐陵”APP；对“数字唐陵”APP 抱有一定期待。

4.2 根据用户体验信息解析的功能定位

经历上文两种调研后，根据调查结果的用户体验信息解析，确立“数字唐陵”APP 的功能定位：

（1）用户群体定位：大致分为四类人群：学习/科普类——对唐陵文化与历史文化遗产感兴趣的青少年；教学/科研类——对唐陵文化相关课题研究的青年学生；扩展/了解类——工作之余扩大知识面；查看/浏览类——广泛涉猎知识。

（2）产品功能定位：主要由信息展示、科研、交流及购买唐陵衍生品。其中功能重心为：推荐——最新信息实时更新；发现——相关信息展示；阅读——相关科研成果；游戏——交互体验互动游戏（以青少年、青年为主体对象）；论坛——在线用户信息交流。

4.3 开发阶段的界面设计需求分析

需求分析是移动端 APP 开发的重要阶段。决定整个系统功能完整性和稳定性，在此阶段需确定整个产品的功能需求^[26]。

（1）功能需求

“数字唐陵”APP 主要有四大需求：基础信息传达、数字化成果系统展示、交互体验的游戏娱乐以及唐陵相关最新资讯，辅助功能为：衍生品购买、唐陵相关视频发布、消息及个人中心，其中基于用户体验的互动娱乐游戏是该 APP 的特色所在。“数字唐陵”APP 的主要功能如下：

首页分割三大板块，基础信息中将唐陵文化中的研究内容及资料进行归纳分类为：唐陵分布、唐陵短片、唐陵全景、唐陵模型；数字化创新展示部分分为唐陵数字化文创展示、唐陵文化主题游戏、唐陵文化旅游衍生品、唐陵翁仲新媒介传播板块；唐陵数字化创新互动游戏展示分为唐陵知识问答、唐陵趣味拼图模块。娱乐体验功能设计了用户互动体验，使用户在潜移默化的娱乐中接受唐陵历史文化遗产传播，从而进一步提高用户黏度。

(2) 产品需求

在 APP 正常运行过程中，要求界面对用户的操作做出快速反应，其响应时间不能超过 10s，这是对整个 APP 最基础的机能要求^[27]。APP 的界面设计方式直接影响到使用便捷性，互动操作方式不会给用户带来学习压力，其应符合目标用户一贯的操作方式。在 APP 运行时会有存在不确定的异常情况，提前假设用户操作过程中 APP 的崩溃现象并规避。在一款 APP 产品的研发过程中，需要对其内容可供更新性评测，确保产品的未来生长性。

4.4 界面设计中的可用性原则

雅各布·尼尔森(Jacob Nielsen)是一名人机交互博士，毕业于哥本哈根丹麦技术大学^[28]。他拥有 79 项美国专利，主要涉及使互联网更容易使用的方法。根据尼尔森博士的主要原则，“数字唐陵”APP 中主要运用了以下几种可用性原则使界面设计更加符合使用者的习惯。状态可见原则:简单地讲就是要让人明白所处的页面正在发生什么，并且要在一定时间内做出适当的反馈。如图 4-3，左右对比“数字唐陵”APP 的进入页面中的加载页面，确实需要添加进度条和文字说明解释当前页面正进行的动作。

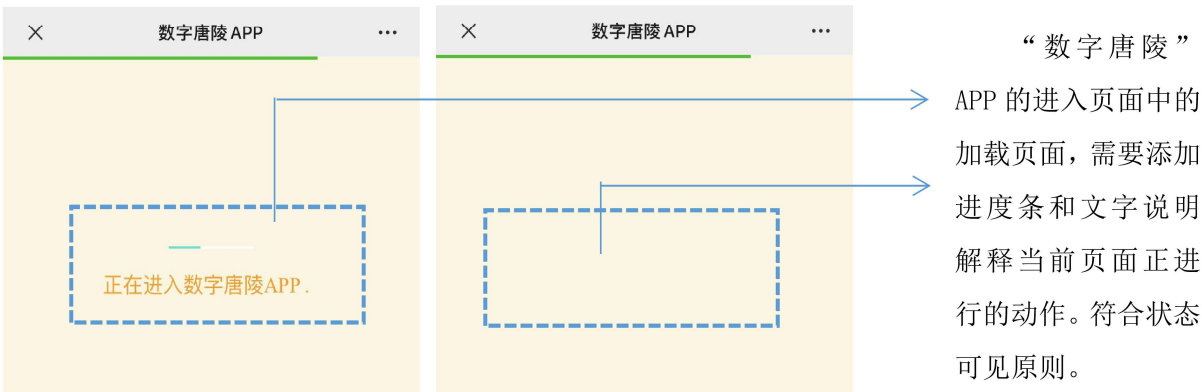


图 4-3 状态可见原则 图片来源：作者截图
Figure 4-3 State visibility principle source: author screenshot

氛围匹配原则:要使得设计中的元素符号等，是用户不需要进行新的学习就能够认知的。是根据现实生活中符号标志，展示在界面设计中。如“数字唐陵”APP 中的搜索与扫描页面的图标设计与标签栏的设计部分，采用了现实世界广为接受的图形惯例。



图 4-4 氛围匹配原则 图片来源：作者截图
Figure 4-4 Match between system and the real world source: author screenshot

整体一致性原则：在界面设计的过程中，要对 APP 的色彩及文字等方面考虑整体一致性。例如在微信的个人中心的界面中，下图用红色框起来的文字，字体大小、颜色、图标的设计以及整体的对齐样式都一样，这样使 APP 具有更好的整体一致性。在“数字唐陵”APP 中，对整体的颜色、字体、符号语言都使用了整体一致性原则。其中在“数字唐陵”APP 的主页面中，分为了圆形按钮功能区与矩形按钮功能区，使得新的唐陵数字化成果更易于让用户直接点击，获取相关知识信息。



图 4-5 整体一致性原则 图片来源：作者截图

Figure 4-5 Principle of global consistency source: author screenshot

4.5 “数字唐陵”APP 的功能模块设计

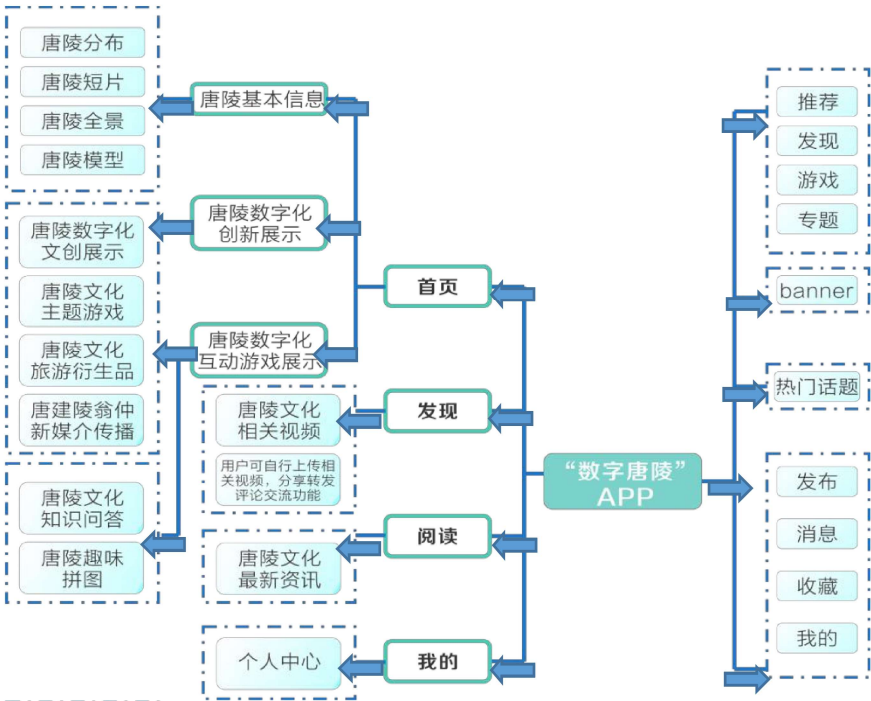


图 4-6 “数字唐陵”APP 功能框架层级图 图片来源：作者自制

Figure 4-4 "Digital tangling" APP function frame hierarchy picture
source: author self-made

5 APP 界面设计实践与成果展示

“数字唐陵”APP 是笔者根据本文所研究的相关理论及调研结果,设计的一款基于唐陵文化遗产的传播与保护的移动端应用软件。

通过与市场同类竞品进行分析比较,发现竞品均用单一信息展示或小游戏模式,并不能兼顾各个年龄段的需求^[33]。“数字唐陵”APP 在设计中考虑到体验性与交互性,不对用户进行知识灌输保证了用户黏度。界面设计考虑到问卷调研中使用 ios 系统的用户较多,因此采用 ios 系统中 iphone6 尺寸进行设计实践,设计风格为简洁、扁平化,设计软件选择 Adobe Photoshop、Adobe Illustrator 与 CorelDRAW Graphics Suite X6。

5.1 基于用户体验的数字唐陵 APP 的产品分析

5.1.1 新颖趣味的交互体验产品创意点

对比市场上现有 APP 不难发现,若按照普通知识型叙事结构向用户介绍唐陵历史文化遗产,不能凸显 APP 本身的媒体优势,且不利于增长客户端用户黏度。该 APP 中为便利的增加青年人群对唐陵历史文化遗产的喜爱,综合考虑上文调研的用户需求结果,加入互动游戏的功能,与市场上的教育类、历史类的 APP 相比更注重了用户体验环节。互动游戏详细功能如下:



图 5-1 “数字唐陵”APP 产品创意点框架层级图 图片来源: 作者自制

Figure 5-1 "Digital tangling" APP product creative point frame hierarchy diagram

(1) 唐陵知识问答：数字唐陵 APP 中设置唐陵文化知识问答区块，有效地将唐陵历史文化遗产知识讲述与用户体验相结合。问题的答案来自于 APP 中基础信息模块、以及各个模块中对唐陵文化的介绍，使问答模块与信息模块之间既有联系又不孤立存在。

(2) 唐陵趣味拼图：该拼图交互游戏由唐陵地址分布图的原图分块打乱，由用户自由拼合，最后完成一张完整的唐陵地图。此区块设置以趣味生动的方式还原唐陵文化分布情况，注重文化传播与文化接收方的参与性与互动性。

5.1.2 严密贴合用户的功能结构层分析

“数字唐陵”APP 功能划分严密贴合用户接触新事物时的学习模式由浅至深，主要包括：一开始接触到唐陵文化时对用户的基本的知识信息传达、深入了解后利用交互游戏的方式保证 APP 用户黏度，产生兴趣后满足用户对于唐陵文化文创衍生品的需求，以及提供用户自主上传唐陵文化相关的视频。

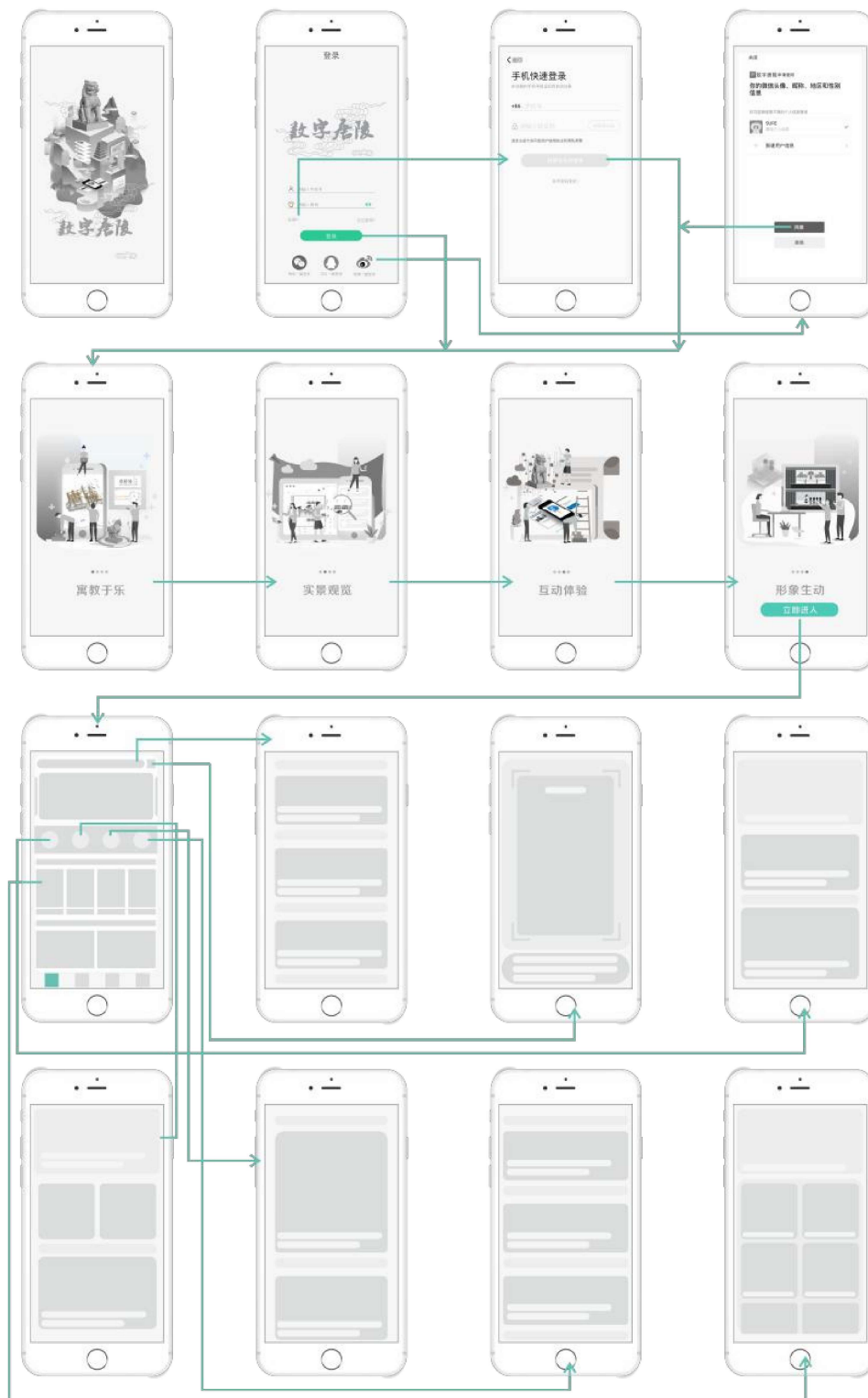
细分需求	定义层级	分类
打开 APP 后希望在界面中看到首页主要内容，方便进入各个界面	主页、发现、阅读板块固定于页面最下方，便于切换查看	整体页面
对于首次接触到唐陵文化的用户来说，想要了解唐陵文化相关知识	基础知识内容位于首页第一层级板块中	主页
对唐陵文化有一定了解，希望关注最新资讯	阅读中，汇总最新相关资讯以及相关新闻报道	阅读
快速查找所需唐陵文化相关内容	一级页面中的全局搜索	主页
用户对于文字、图片、视频的获取信息方式感到疲乏	用户体验互动游戏位于主页中的显眼位置	数字化交互游戏
对唐陵文化衍生品感兴趣想要购买	唐陵文化衍生品	主页

图 5-2 “数字唐陵”APP 需求细化与层级分析图 图片来源：作者自制

Figure 5-2 "Digital tangling" APP Requirements refinement and hierarchical analysis diagram Photo credit: author made

5.2 “数字唐陵” APP 的低保真原型图设计

在界面布局的流程制作的过程中，根据前期调研分析进行汇总，得出设计原型图，最终得出以下低保真原型图设计：



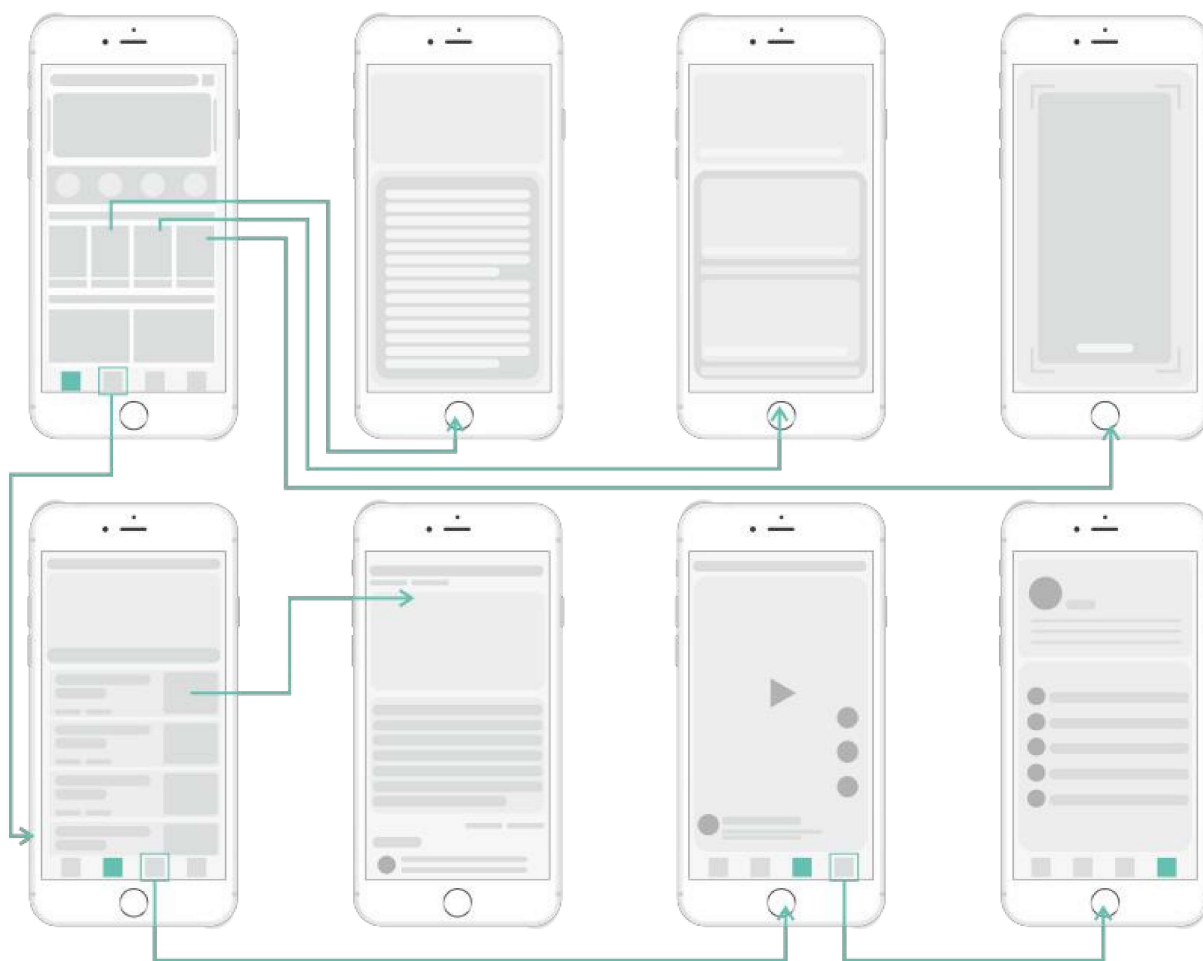


图 5-3 “数字唐陵” APP 低保真原型图设计 图片来源：作者自制
Figure 5-3 "Digital tangling" APP low fidelity prototype drawing design
Photo credit: author made

5.3 “数字唐陵” APP 的界面视觉设计

“数字唐陵”APP 的界面视觉设计部分是由标志设计、界面交互设计、图标设计、页面整体布局设计等组合而成。参考相关唐文化以及敦煌壁画中的相关元素，融合运用，使其色彩具有特色，可使 APP 界面本身就具有特色。

5.3.1 草图阶段的初稿界面分析

在“数字唐陵”APP 正式定稿前，笔者在草图阶段设计了一版 APP 的一级界面的测试稿（初稿），在初期的设计过程中，也遇到了许多问题，但是在后续设计中，将现有的内容进行查漏补缺，并在交互及设计以及用户的体验中不断改良。具体内容展示如下：



图 5-4 “数字唐陵”APP 初稿一级界面设计 图片来源：作者自制

Figure 5-4 "Digital tangling" APP draft home page interface design

Photo credit: author made

从整体需求上可以发现，“数字唐陵 APP”的主要功能聚集于首页当中，并且色块与功能区太相似，没有细分与层及为定义的，在首页中解决“如何更好将内容标注以便用户快捷找到所需信息”的问题。功能区通常会存在层级区分不明显的问题^[35]。首页标签栏中将唐陵文化基础知识与数字化创新成果没有细化，功能分类不够细致。以上内容的界面设定还没有能达 APP 与用户间信息双向传授与用户与用户间的双向沟通的目的。

对于初稿界面存在的界面设计以及基于用户体验的交互设计中界面层级关系不够清晰等问题进行了初稿的修改，在初稿的基础上，解决了颜色过于单一，界面层级过于混淆的问题进行了初稿再设计，展示界面如下：

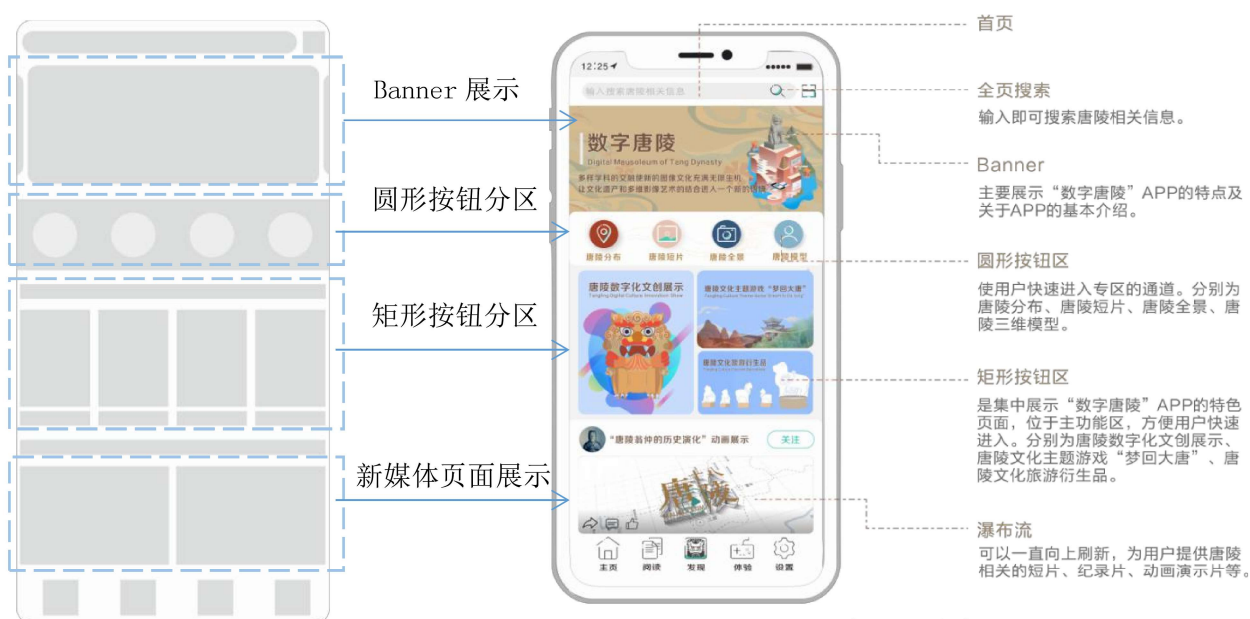


图 5-5 “数字唐陵”APP 初稿界面修改设计 图片来源：作者自制

Figure 5-5 "Digital tangling" APP draft interface modification design

Photo credit: author made

对于初稿界面存在的问题，通过使用圆形按钮区域与矩形按钮区域作为功能区分，将整体功能层级做了明显的区分，更加清晰的展示唐陵文化基础知识版块与唐陵数字化创新成果展示两个部分。但对于颜色的把握上，还存在很多问题，整体颜色色调不统一，没有特色性与参考性^[36]。对于颜色的选择需要在进行更为细致的考究。颜色的来源要参考敦煌壁画中的颜色，对于整体颜色的把控，不仅要做到颜色有出处，还要做到具有现代性。将敦煌壁画颜色的时尚感、现代感表现出来，突出“数字唐陵”APP的文化性。最终修改界面如下：



图 5-6 “数字唐陵”APP 初稿界面修改设计 图片来源：作者自制

Figure 5-6 "Digital tangling" APP draft interface modification design

Photo credit: author made

5.3.2 数字插画的启动界面设计

在“数字唐陵”APP 的启动页界面设计的过程中，讲传统的唐陵文化与数字插画形式相结合，形成数字化的唐陵插画，以轻松的插画方式凸显视觉中心“数字唐陵”的文字，在字体设计中想要与主题效果映衬。在引导页面中，还是采用了插画形式，讲数字化科技与传统唐陵文化进行有机的融合。通常在界面中使用插画设计，可以碰撞出不一样的新鲜火花^[37]。在引导页面中对“数字唐陵”APP 的整体文化性进行展示。启动页面与引导页面如图：



图 5-7 “数字唐陵”APP 启动页面与引导页面设计 图片来源：作者自制

Figure 5-7 "Digital tangling" APP launch page and boot page design

Photo credit: author made

5.3.3 整体向的字体样式设计

现阶段, 虽“数字唐陵”APP 在设计过程中不做商业用途进行售卖使用。但对于 UI 的设计原则来说, 要做到不涉及到侵权的相关考虑^[38]。在设计制作 APP 中选择了一款可做商业用途进行使用的一款免费字体——文泉驿正黑体进行设计。对于字体设计中的具体情况, 除了启动页面中的 logo 形式存在的“数字唐陵”四个字符外, 其余字体基本保持一致。

笔者在对于前期用户调研中发现, “数字唐陵”APP 的受众目标用户中, 中年人群也占有一定的基数, 在设计中基于字体与字号大小, 进行对界面中的字体部分放大, 以兼顾各种潜在受众的获取信息的体验感。

文泉驿正黑体是一套由文泉驿开发的开源中文黑体 True Type 开源字体, 是第一个完整覆盖 GB 18030、GB2312、Big5、GBK 以及 GB18030 标准字符集的免费中文字体^[39]。

当前多数 Linux 桌面发行版的默认中文字体为文泉驿正黑^[40]。韦诺之战、UF0: Alien Invasion 也是使用其显示东亚文字。

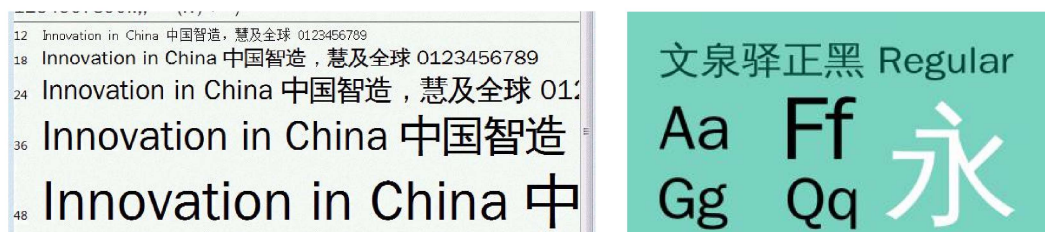


图 5-8 “数字唐陵”APP 字体选用设计 图片来源: 作者自制

Figure 5-8 "Digital tangling" APP font selection design Photo credit: author made

5.3.4 风格化的色彩层次设计

(1) “数字唐陵”APP 产品方面

敦煌是汉唐时期丝绸之路中中西交通的咽喉之地^[41]。再后来, 佛教在敦煌兴盛, 从莫高窟开凿兴建直至藏经洞的发现。敦煌一直都是中国文化的一个重要节点^[42]。将唐时期的敦煌壁画与“数字唐陵”APP 的色彩设计进行融合, 实现唐陵文化的元素化、产品化、体系化、品牌化、国际化。

对于上文的问卷调查的结果显示, 目标用户对于“数字唐陵”APP 的设计风格为简约、扁平化、自然。确定整体设计风格后, 颜色的选择上面既要凸显唐陵历史文化遗产的宏大不失精微有需要在稳重中不失活泼的色彩搭配。在此基础上, 通过对敦煌壁画的部分颜色提取, 得出“数字唐陵”APP 界面设计的颜色规范。

颜色的选择上, 以石绿为主色调, 幼蓝、金色的颜色作为辅助色。以以上三种颜色的渐变带入到 APP 的界面设计制作上, 在界面中形成色调和谐并且画面统一的舒适感受。初稿所使用的颜色过于压抑, 蓝色的色调过于深沉。在多次与导师沟通搜寻相关资料以及反复尝试颜色的搭配后, 最终选择以上颜色作为 APP 的色彩。界面中还用到了许多白色, 起到了留白与画面分割的作用, 白色的使用不仅可以很好的将层级关系整理的更加清晰, 也

会增加整体页面的文字阅读的可读性以及促进对整体页面色调的和谐统一。

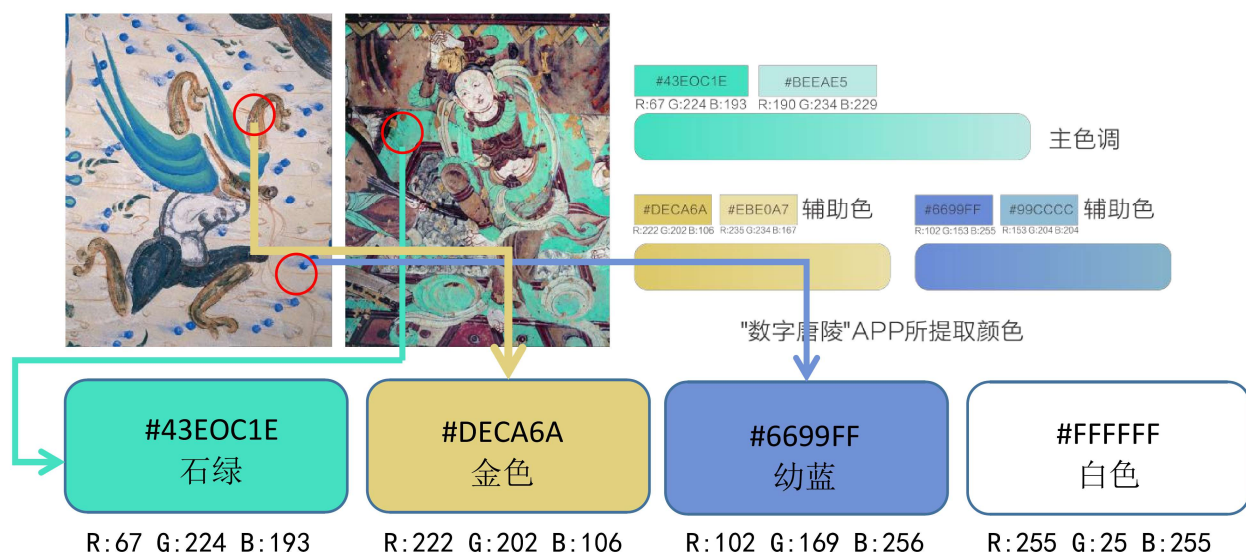


图 5-9 “数字唐陵” APP 颜色选用设计 图片来源：作者自制

Figure 5-9 "Digital tangling" APP colour selection design Photo credit: author made

(2) “数字唐陵” APP 用户体验方面

前期调查问卷中,在界面选用颜色、色调方面得出结论:色彩的对比度与色彩的亮度,是避免使用高反差、高对比度的颜色的^[43]。底色一定是要古朴但不缺乏质感的使用颜色作为基本色。白色的选用也是为了“数字唐陵”APP的层级结构,便于增强用户对整体APP的阅读体验。

5.3.5 扁平简约化的图标设计

(1) 图标设计

图标设计部分采用了扁平简约的形式,是根据前期用户的调查喜好而得。针对“数字唐陵”APP的内容与整体色彩设计,选择了具有代表性的唐陵石狮的造型进行元素的提取与重构,整体颜色使用金色作为主色调。这与整体的界面颜色的搭配较为和谐统一,也突出了唐陵石刻的文化内涵。

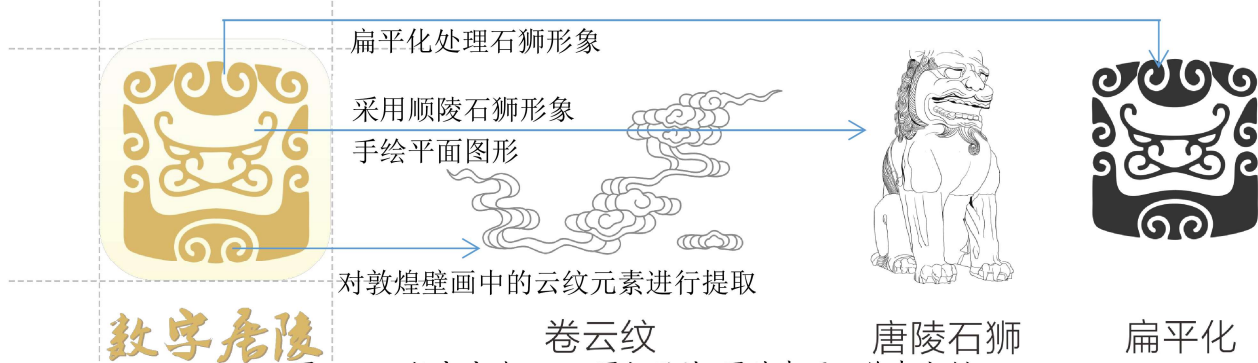


图 5-10 “数字唐陵” APP 图标设计 图片来源：作者自制

Figure 5-10 "Digital tangling" APP icon design Photo credit: author made



图 5-11 “数字唐陵” APP 石狮图形提取 拍摄、三维扫描、手绘图片来源：作者自制

Figure 5-11 "Digital tangling" APP Stone lion graphics extraction

Photo credit: author made

前期进行实地的拍摄与扫描，积累了很多素材文件。对具有代表性，保存完好的唐陵石刻进行元素提取，形成线稿。从而对线稿进行几何图形的再重构，进一步的运用设计，能给人简约、现代、个性、的视觉感觉。

(2) icon 设计

icon 的设计法则-菱形设计法则，主要包括语意、层级、设计形式、风格、一致性、范围^[45]。icon 的重要意义是抓住用户能够通过图像式的语言快速获取产品信息^[46]。

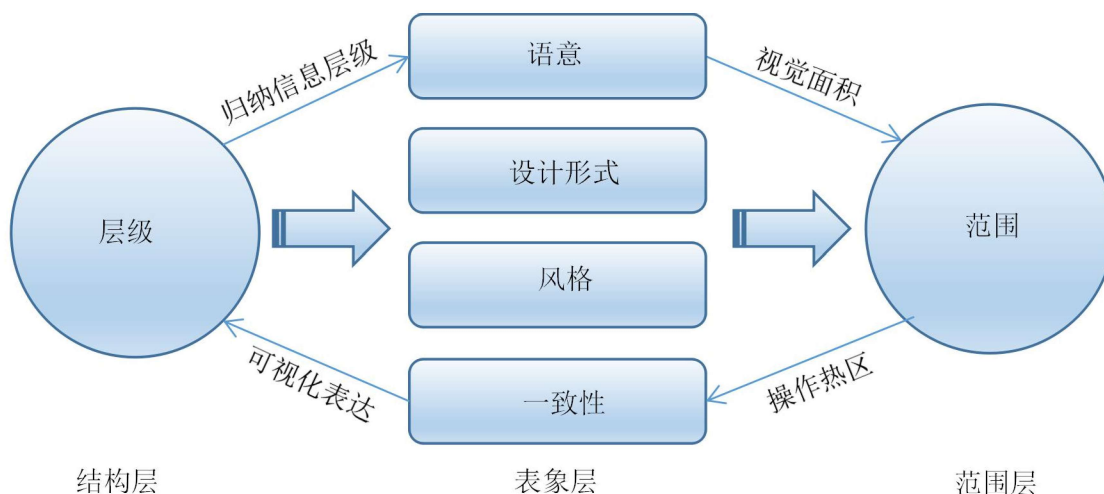


图 5-12 “数字唐陵” APP icon 设计菱形法则 图片来源：作者自制

Figure 5-12 "Digital tangling" APP icon design diamond rule Photo credit: author made

在设计“数字唐陵”APP的过程中，根据APP的功能性，做了形式上的调整。在设计“数字唐陵”APP的icon设计中，采用了线性图标的设计风格，更简约明了的展示对应的功能。使得整体更加完整，也保持了APP整体风格的一致性。

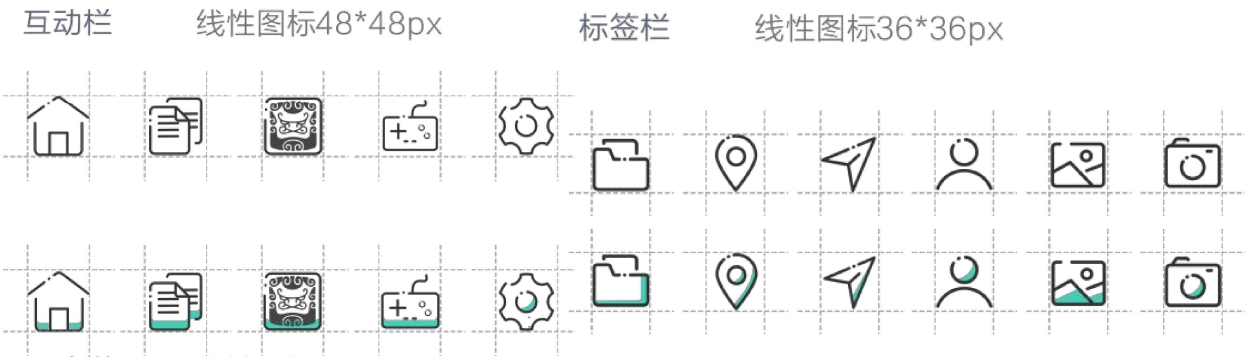


图 5-13 “数字唐陵”APP icon 设计 图片来源：作者自制
Figure 5-13 "Digital tangling" APP icon design Photo credit: author made

5.3.6 简明清晰的界面整体布局

在界面布局的设计过程中，整体采用了块状分布，由此来应用于简明清晰的设计风格与一目了然的表达模式。

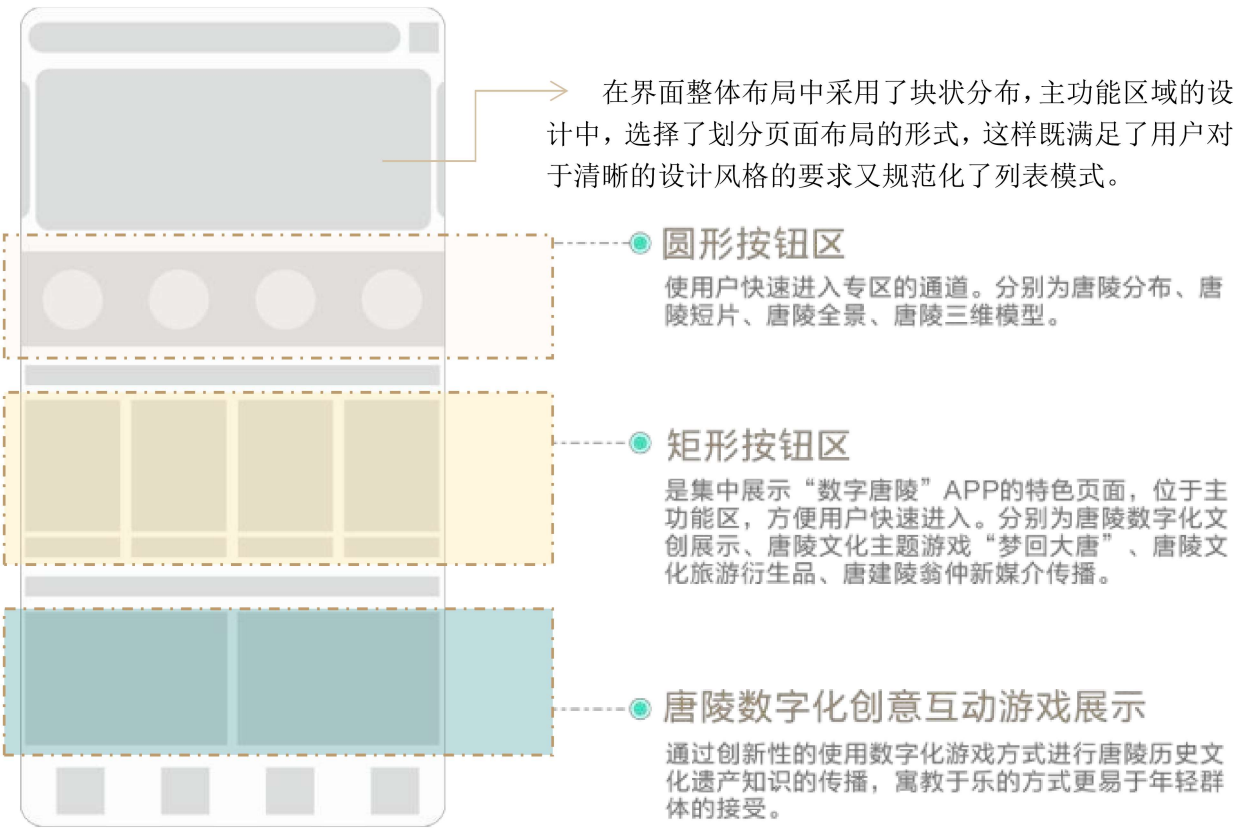
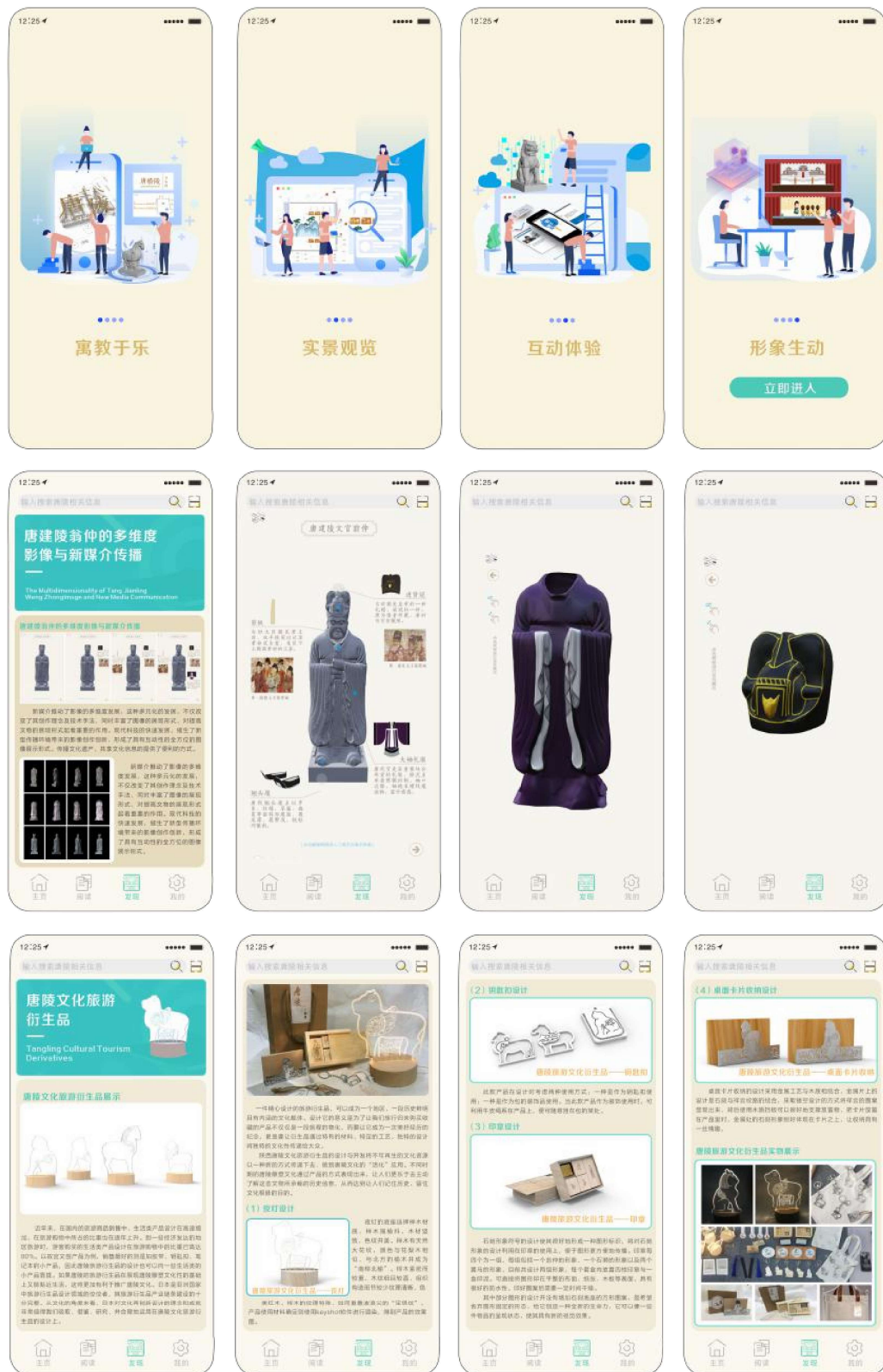


图 5-14 “数字唐陵”APP 界面布局设计 图片来源：作者自制
Figure 5-14 "Digital tangling" APP interface layout design
Photo credit: author made

5.4 “数字唐陵” APP 高保真界面设计方案

从界面布局的流程制作的过程中,设计出“数字唐陵 APP”的整体界面效果,根据前期低保真图的分析设计,得出以下高保真界面设计方案:





5 APP 界面设计实践与成果展示



图 5-15 “数字唐陵”APP 界面设计 图片来源：作者自制

Figure 5-15 "Digital tangling" APP interface design

Photo credit: author made

6 基于焦点小组访谈的可用性评估

6.1 创意点与结构层的可用性评估

焦点小组讨论(Focus Group discussion)是产品可用性研究中常用的一种研究方法,特别是在用户需求阶段^[47]。焦点小组就是选用目标用户集中精力的进行产品评估。根据“数字唐陵”APP 的产品功能,首先从产品出发,使得测试者使用 APP 产品的创意点和结构层,接下来利用测试版本分析该 APP 各方面内容,并总结其不足和缺陷再做修改。测试产品的色彩基调,对产品启动界面、字体、色彩、图标的设计是否符合测试者的期待。

焦点小组讨论与其他社会研究方法如文献法、调查法、观察法相比,焦点小组法的接受过程更为曲折。在 20 世纪中后期, focus group method 主要应用于商业营销,直到 20 世纪 80 年代中期才开始被学术界广泛接受。

焦点小组访谈方法广泛的运用在产品可用性研究中。对于焦点小组访谈的可用性对比如下图 6-1。

	个别面谈	电话访问	问卷调查	拦截调查	焦点小组访谈
信息可信度	最高	较低	较高	最低	一般
信息深入度	最好	一般	较高	最低	较高
信息搜集能力	最高	一般	较低	最低	较高
搜集信息费用	最高	较高	较低	最低	一般
搜集信息时长	较长	最短	最长	较低	一般
对人员素质要求	最高	最低	一般	较低	较高
调查环境要求	较高	较高	较低	较高	较高

图 6-1 焦点访谈小组可用性评估图 图片来源: 作者自制

Figure 6-1 Focus group usability assessment chart Photo credit: author made

6.2 基于焦点小组访谈的 APP 界面可用性评估

6.2.1 功能性与交互体验的整体性实验

焦点小组访谈在市场研究和用户研究中得到了广泛的应用,因为它的成本相对较低,而且易于操作。

通过对“数字唐陵”APP 的交互界面的,首先从产品出发,使得测试者使用 APP 产品的创意点和结构层,接下来利用测试版本分析该 APP 各方面内容,并总结其不足和缺陷再做修改。测试产品的色彩基调,对产品启动界面、字体、色彩、图标的设计是否符合测试者的期待。在低保真交互原型图的基础上,让测试者为“数字唐陵”APP 界面视觉提出自认为更适合的视觉效果。

6.2.2 基于用户体验的实验设计

通过对“数字唐陵”APP的目标群体选择为18岁-25岁男性、女性各一名,26岁-35岁男性、女性各一名。进行面谈,要求是参与焦点小组测试人员不能受设计者的干扰,所有喜好要凭借个人因素为主。

将“数字唐陵”APP的界面进行在线H5的设计,使得H5界面中可模拟APP的交互触控等功能。测试用户通过使用触碰的方式,自主完成对APP的自我认知,以及对APP的使用感受,最终将焦点小组成员的满意度汇总。后期结合制作APP的出发点,结合用户反馈意见,对APP界面设计的角度以及用户体验的交互设计出发,检验APP的可行性。

6.2.3 实验测试的汇总与评价

通过对参与焦点小组成员对“数字唐陵”APP的使用情况,进行主观询问、使用功能中的手势与动作观察测试用户对于APP交互界面的态度。对用户更广泛的认知到APP设计或操作中的看法或感受。使得最终这个视图和感觉可以更好的得到运用。

如图6-2,通过此次焦点小组访谈的结果分析:没有用户在测试过程中感到不满意,所有被测者均对最终设计方案的满意度高于初稿。用户认为趣味互动游戏的页面设计比之前更为合理,点击按钮的位置设计也便于注意。



图 6-2 焦点访谈小组调查结果 图片来源: 作者自制

Figure 6-2 Focus group survey results Photo credit: author made

7 总结与展望

7.1 研究总结

(1) 论文的研究成果

APP 智能移动端的第三方应用程序在群众生活中的所占比例越来越大,迎合了互联网高新技术结合手机的广泛发展运用^[48]。用户对 APP 的要求也从最初的技术与功能性上升了较高的档次,开始建立在信息传达为本质源头上的更多体验性和为人设计而设计。

本文立足于唐陵历史文化遗产的文化性与用户体验的交互性,通过数字化保护在 APP 界面设计中的应用为重点进行研究归纳。总结出唐陵历史文化遗产 APP 界面设计中具有一定的发展性^[49]。

本文首先通过对唐陵历史文化遗产的文化属性进行研究,深入调研了唐陵文化的历史、本质、色彩等元素特征,在此技术上运用了数字化技术提取到,将以往众多的数字化素材的前期储备为“数字唐陵”APP 中基础信息结构提供了权威性。接下来分析在 APP 设计中应该遵循的设计流程,即从用户需求获取到产品定位到交互流程设计到界面视觉设计,以上流程经过后再通过用户测试环节测试 APP 的可用性^[50]。

利用注重用户体验需求及 UI 设计原则的两个方面^[51]。设计一款符合用户体验原则的 APP,并在以用户体验原则为指导的基础下笔者完成了“数字唐陵”APP 的界面视觉设计,初步实现笔者计划内呈现效果。

本文中主要经历的研究进程有:

在多媒体数字化技术大量普及的时代很好的运用了文化魅力,并很好地实现了唐陵历史文化遗产的传播;在唐陵的数字化数据采集过程中,不仅对唐陵时刻的纹样、形制分别进行采集,还对于不同类别的唐陵石刻采用了分开采集分开处理数据的模式,最后将取得的固定数值进行重组使收录的唐陵历史文化遗产的数字化呈现更为丰富^[52]。增加基于用户体验的交互游戏,使用户在娱乐的过程中潜移默化加深了对文化的认知;选择“数字唐陵”APP 这一移动端平台作为载体传播从而更好的保护唐陵文化,通过这一载体使得受众不断扩大唐陵文化影响力。

(2) 研究成果的意义

笔者根据现如今所能研究查阅的各领域科研成果,结合 APP 视觉设计原则与规范,设计出基于唐陵历史文化遗产的传播与保护的 APP 界面,希望能为唐陵文化这一历史文化遗产的课题研究尽绵薄之力。

7.2 研究局限

“数字唐陵”APP 的设计只停留在了界面视觉设计过程上,没有最终执行 APP 的线上运行,但是通过自己的尝试,利用 H5 进行对“数字唐陵”APP 进行模拟展示。同时,唐陵历史文化遗产的分布广、石刻数量众多,因此在采集素材的阶段中还有众多新出土的石刻未采集统计完整,希望后边的研究者能更加完善这个数据库的采集工作;最后寄予唐陵

文化的数字化研究最好的希望，可以把唐陵历史文化遗产这一类历史文化发扬光大，源远流长。

7.3 研究展望

“数字唐陵”APP 旨在通过移动端数字化的形式，最终达到对唐陵文化的传播和保护目的，后续可以将 APP 实现后进行持续的更新和对用户的追踪统计，为唐陵文化的研究做强有力的数据贡献。笔者希望有机会在自己今后的学术研究里，可以深入对唐陵文化的研究。本课题将唐陵历史文化遗产与数字客户端 APP 技术的相结合，在后续 APP 更新和维护的过程中都存在着广阔的发展空间。因此在今后的课题研究当中，可在当下实践的基础上不断完善和提升，以搭建更为成熟、专业和权威的唐陵历史文化遗产模型。

参考文献

- [1] 赵东. 数字化生存下的历史文化资源保护与开发研究——以陕西为中心[D]. 山东: 山东大学, 2014: 27-29.
- [2] 彭景荣. 虚拟技术在河南传统美术传承和传播中的应用[J]. 决策探索(下), 2018(09): 29-30.
- [3] 王磊. 明清时期皇家墓葬建筑文化研究[D]. 北京服装学院, 2010. 32-33
- [4] 周骏一. 我国西南地区“红层”石质文物的保护研究[C]. 中国地质学会工程地质专业委员会. 中国地质学会工程地质专业委员会 2006 年学术年会暨“城市地质环境与工程”学术研讨会论文集. 中国地质学会工程地质专业委员会: 工程地质学报编辑部, 2006: 254-261.
- [5] 李珂为, 张辉. 数字媒介在文化遗产保护中应用研究——以唐陵雕塑为例[J]. 大众文艺, 2018(05): 172-174.
- [6] 张辉, 沈姚姚. 新媒体语境下影像艺术的多元化表现[J]. 包装工程, 2019, 40(10): 78-82.
- [7] 赵亮. 虚拟现实软件工程分析[M]. 同济大学软件学院, 2014: 40-41.
- [8] 李媛棣. 移动互联下博物馆 APP 设计研究——以阖闾城遗址博物馆为例[J]. 美术教育研究, 2016(15): 79.
- [9] 习近平对文物工作作出重要指示-切实加大文物保护力度-推进文物合理适度利用 努力走出一条符合国情的文物保护利用之路[C]. 万里长城(2016 年第 2 期/总第 63 期) 中国长城学会, 2016: 4.
- [10] 黄启善. 文物保护-文化遗产保护[J]. 广西博物馆文集, 2012: 13-15.
- [11] 周闻宇. 文化遗产数字化保护的发展现状研究[J]. 大众文艺, 2016(18): 267.
- [12] 韩聪一. 我国非物质文化遗产保护数据库存在的问题及改进方向[J]. 黑龙江史志, 2015(11): 70-71.
- [13] 宋竹芸. 浅析《每日故宫》APP 的媒介传播特色[J]. 大众文艺, 2016(06): 180.
- [14] 马腾. 莫高窟唐代藻井图案在旅游 APP 界面设计中的运用研究[D]. 西北师范大学, 2018: 50-52.
- [15] 段柳瑶. 基于 CT 影像的虚拟全景图的结构增强技术研究[D]. 上海交通大学, 2014: 32-33.
- [16] 李南. 新媒体环境下城市文化传播的方略与措施[J]. 今传媒, 2016, 24(04): 14-15.
- [17] 王淦卿. 基于用户体验的产品识别研究[J]. 西部皮革, 2018, 40(19): 113.
- [18] 李逸轲. 基于用户体验的“邻图”App 界面交互设计研究[D]. 南京理工大学, 2016.
- [19] 李阳, 张小平. 智能空气净化器交互界面设计研究[J]. 西部皮革, 2018, 40(17): 115.
- [20] 陈蓉蓉. 我国科学技术哲学的跨学科研究趋势[D]. 浙江大学, 2006.
- [21] 秦建华. 三维数字技术在文物保护中的作用[J]. 美术大观, 2014(7).
- [22] 张辉. 艺术影像的真实与幻象[J]. 文艺研究, 2014(02): 161-163.
- [23] 李庆帅. 中国画中的牛与马[J]. 人民论坛美与时代: 下旬刊, 2013(04).
- [24] 王晶. 唐代帝王陵石雕刻比较性研究[D]: [硕士学位论文]. 西安建筑科技大学, 2016.
- [25] 窦志强. 唐陵石雕的考古学研究[D]: [博士学位论文]. 山东大学, 2007.
- [26] 张永军. 重庆永续激情的“四个不够”[J]. 西部大开发, 2015(07).
- [27] 张辉, 罗斌, 彭敏, 李小舟. 大学摄影教程[M] 中国水利出版社, 2013.

- [28]张雪源. 浅析非物质文化遗产的数字化开发及保护[J]. 大众文艺, 2016(21).
- [29]倪万. 数字化艺术传播形态研究[D]: [博士学位论文]. 山东大学, 2009.
- [30]程征, 三百里雕刻艺术馆—唐十八陵石刻[M]. 陕西人民美术出版社, 1988, p243.
- [31]吴信训, 文化传播新论——以历史与现实为镜鉴[M]. 上海人民出版社, 2008, p59.
- [32]王艳明. 数字化不会造成敦煌知识产权的流失[J]. 瞭望, 2004(52).
- [33]彭冬梅, 非物资文化遗产数字化保护与传播研究——以剪纸艺术为例[M]. 山东人民出版社, 2014, p59.
- [34]黄站群. 三峡库区移民社区民族文化数字化展示与传播[J]. 黄风, 2004(52).
- [35]傅玮倩. 马克思主义文化遗产观研究[D]: [硕士学位论文]. 宁波大学, 2016.
- [36]李中梅. 新媒体环境下智库信息传播机理及效果评价研究[D]: [博士学位论文]. 吉林大学, 2018.
- [37]黄启善. 文物保护-文化遗产保护[J]. 广西博物馆文集, 2012: 13-15.
- [38]魏东. 全球化环境下中国艺术考古理念的构建与践行[J]. 学理论, 2010(14):138-139.
- [39]刘健, 毕强, 李瑞. 微博舆情信息传播效果评价指标体系构建研究——基于模糊数据包络分析法[J]. 情报理论与实践, 2016.
- [40]闫奕文, 张海涛, 孙思阳, 宋拓. 基于 BP 神经网络的政务微信公众号信息传播效果评价研究[J]. 图书情报工作, 2017.
- [41]葛欢. 基于会展活动的先进制造业科技信息传播效果评价研究—以工博会为例[D]: [硕士学位论文]. 上海应用技术大学, 2013.
- [42]靳文. 网络学术信息传播效果评估研究[D]: [硕士学位论文]. 河北大学, 2017.
- [43]李增波, 王龙康, 彭斌等. 安全生产信息传播体系构建及其应用效果评价[J]. 中国安全科学学报, 2016, 26(9).
- [44]秦建华. 三维数字技术在文物保护中的作用[J]. 美术大观, 2014(7).
- [45]高福进. 地球与人类文化编年: 文明通史[M]. 上海人民出版社, 2003, p3.
- [46]宣伟伯, 陈亮等译. 传播学概论[M]. 新华出版社, 1984, p20.
- [47]李伟. 民族旅游地文化变迁与发展研究[M]. 民族出版社, 2005 年.
- [48]葛杰. “三网融合”背景下广告传播新模式分析[J]. 科技传播, 2013(2).
- [49]刘峰. 传统绘画艺术的新媒体传播研究[D]. 山东大学, 2014.
- [50]陶伟. 基于三网融合的广电增值新业务研究和应用[D]. 南京邮电大学, 2012.
- [51]杨状振. 新媒体传播路径下的人文精神及其核心价值[J]. 重庆社会科学, 2009(2)

致谢

三年时间转瞬即逝，研究生的学习生活即将结束，在导师张辉教授的悉心教导下，我在专业技能、为人处事、项目实践等各方面的能力都取得了突破性的提高。

导师张辉教授在我的毕业设计与毕业论文的构思与实践中的不厌其烦的给予了我莫大的建议与帮助，从最初的定题到资料的收集、写作修改。由于今年疫情的特殊性，寒假期间，张老师还多次与我们保持线上会议，对我们的论文提出了宝贵的修改建议，所以在此特别感谢张辉导师在这三年来对我的帮助。

感谢我的母亲无论什么时候或者遇到困难，都无条件的鼓励、理解与支持我，并指引我向正确的方向前进。同时给我创造了优质的生活环境及很轻松自在学习环境，让我在学习生活学习中释放压力，无后顾之忧。

感谢我的学长学姐教会我很多知识和专业技术，还要感谢我的同学与好友们给予的关心与帮助，同样感谢学弟学妹们在我毕业设计期间的帮助，我们就像一个大家庭，互帮互助、互相学习，一届一届传承我们的实践及学习成果。

感谢西安理工大学对我的培养，让我在这里实现自我价值，学到了很多文化知识，提升了各方面的能力并度过了愉快的三年时光。

最后感谢百忙之中参与论文评审与答辩的各位老师，谢谢你们的启迪！

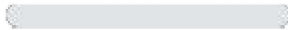
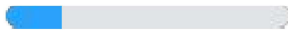
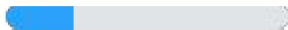
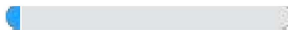
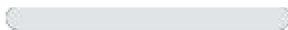
谢谢大家！

附录 1：问卷调查

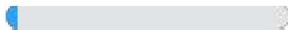
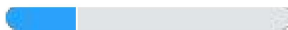
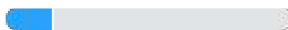
第 1 题 您的性别 [单选题]

选项	小计	比例
男	65	 50.39%
女	64	 49.61%
本题有效填写人次	129	

第 2 题 您的年龄段： [单选题]

选项	小计	比例
18 岁以下	0	 0%
18~25	26	 20.16%
26~30	65	 50.39%
31~40	31	 24.03%
41~50	7	 5.43%
50 以上	0	 0%
本题有效填写人次	129	

第 3 题 您的最高学历： [单选题]

选项	小计	比例
高中/中专及以下	6	 4.65%
大专	32	 24.81%
本科	70	 54.26%
硕士及以上	21	 16.28%
本题有效填写人次	129	

第 4 题 您的职业： [单选题]

选项	小计	比例
A 学生	21	16.28%
B 教师	20	15.5%
C 公务人员	9	6.98%
D 企业基层人员	60	46.51%
E 企业管理人员	13	10.08%
F 离退休人员	0	0%
G 其他	6	4.65%
本题有效填写人次	129	

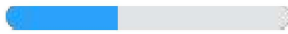
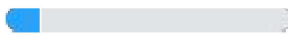
第 5 题 您使用的手机系统是？ [单选题]

选项	小计	比例
苹果 iOS 系统	58	44.96%
安卓 Android 系统	71	55.04%
本题有效填写人次	129	

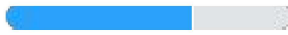
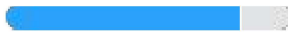
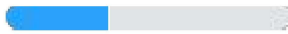
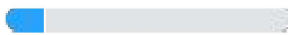
第 6 题 平时使用最多的移动设备是什么？ [多选题]

选项	小计	比例
手机	118	91.47%
平板电脑	70	54.26%
笔记本	76	58.91%
智能穿戴设备	21	16.28%
车载智能设备	23	17.83%
本题有效填写人次	129	

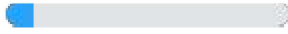
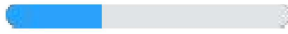
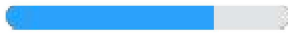
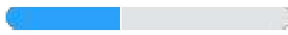
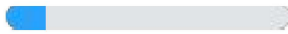
第 7 题 您所使用的 APP 在哪些方面的设置让您觉得满意? [多选题]

选项	小计	比例
页面简约	86	 66.67%
功能模块齐全	101	 78.29%
目标内容齐全	51	 39.53%
页面浏览流畅	65	 50.39%
其他	16	 12.4%
本题有效填写人次	129	

第 8 题 您觉得哪些要素对手机 APP 体验非常重要? [多选题]

选项	小计	比例
内容真实丰富	85	 65.89%
功能模块完整	107	 82.95%
交互方式流畅	47	 36.43%
操作方式简单	67	 51.94%
其他	18	 13.95%
本题有效填写人次	129	

第 9 题 您最喜欢使用的 APP 呈现方式是 [多选题]

选项	小计	比例
纯文字	13	 10.08%
纯图片	44	 34.11%
图文并茂	95	 73.64%
音乐视频	82	 63.57%
游戏互动	52	 40.31%
其他	19	 14.73%

本题有效填写人次	129	
----------	-----	--

第 10 题 您平时使用最多的 APP 是什么类型的? [多选题]

选项	小计	比例
新闻类	35	27.13%
社交类	66	51.16%
购物类	52	40.31%
游戏类	76	58.91%
科普信息类	51	39.53%
人文艺术类	33	25.58%
其他	4	3.1%
本题有效填写人次	129	

第 11 题 您一般下载并使用专门的 科普教育/人文艺术/历史类 APP 的目的是? [多选题]

选项	小计	比例
对某一个历史文化感兴趣	40	31.01%
为了获取某方面的相关信息	56	43.41%
利用 APP 信息扩展自己知识面	39	30.23%
探索新 APP 的功能及内容质量	58	44.96%
在 APP 平台中交流心得	50	38.76%
好奇, 随便看看	70	54.26%
本题有效填写人次	129	

第 12 题 您对陕西唐十八陵有所了解吗? [单选题]

选项	小计	比例
非常了解	43	33.33%

一般	60	46.51%
好像听说过	15	11.63%
完全不知道	11	8.53%
本题有效填写人次	129	

第 13 题 您了解文物的数字化保护与传播的方式吗？如故宫文创、敦煌文创系列？
[多选题]

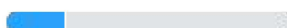
选项	小计	比例
非常了解	92	71.32%
一般	114	88.37%
好像听说过	59	45.74%
完全不知道	28	21.71%
本题有效填写人次	129	

第 14 题 您觉得有必要对陕西唐十八陵进行数字化的保护与传播吗？ [单选题]

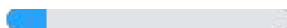
选项	小计	比例
有必要	109	84.5%
没必要	20	15.5%
本题有效填写人次	129	

第 15 题 您觉得对于陕西唐十八陵，您更想了解它的哪些部分？ [多选题]

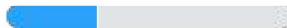
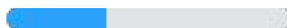
选项	小计	比例
唐陵地址分布	87	67.44%

唐陵现存陵墓石刻图片	113	 87.6%
唐陵现存陵墓石刻三维扫描模型	102	 79.07%
唐陵遗址现场全景情况	121	 93.8%
唐陵数字化保护现状	101	 78.29%
唐陵相关视频记录片	117	 90.7%
唐陵旅游衍生品文创	104	 80.62%
唐陵数字化文创	117	 90.7%
其他	27	 20.93%
本题有效填写人次	129	

第 16 题 您认为数字唐陵 APP 图标哪种形式较吸引你? [多选题]

选项	小计	比例
拟物，写实类	65	 50.39%
几何，抽象类	80	 62.02%
简洁，扁平化	78	 60.47%
其他	19	 14.73%
本题有效填写人次	129	

第 17 题 您觉得“数字唐陵”APP 需具有以下哪些功能? [多选题]

选项	小计	比例
唐陵遗址现场全景情况	61	 47.29%
唐陵现存陵墓石刻图片	41	 31.78%
唐陵现存陵墓石刻三维扫描模型	60	 46.51%
唐陵旅游衍生品文创	46	 35.66%
唐陵数字化文创	65	 50.39%
唐陵趣味游戏互动	61	 47.29%
本题有效填写人次	129	

攻读学位期间主要研究成果

获奖情况：

- 1、2018 年参展陕西 18 届摄影展获得艺术类入选奖；
- 2、2018 年获得全国大学生广告艺术大赛三等奖；
- 3、2018 年获得校级视觉创意大赛三等奖；
- 4、2018 年获得校级研究生二等奖学金；
- 5、2018 年获得院级主题演讲比赛二等奖；
- 5、2019 年获得校级研究生二等奖学金；
- 6、2019 年获得校级互联网+大学生创新创业大赛一等奖；

参与项目和实践情况：

- 1、学校大学生创新创业项目；
- 2、协助老师完成陕西社科基金申报工作；
- 3、唐陵项目数据采集，后期制作工作；
- 4、唐陵项目衍生品制作；
- 5、唐陵项目 H5 制作；
- 6、学校实验室管理处展板制作；
- 7、学校校庆纪念品制作；
- 8、2018 年，西安理工大学档案馆时间轴设计；
- 9、2018 年，西安理工大学档案馆宣传月展板设计；
- 10、济南国际摄影双年展“从长安到罗马”中意高校摄影邀请展的执行策展人——负责来自中国及意大利 28 所高校 97 位艺术家 311 件艺术作品及资料整理、布展、策展、视觉设计及调度工作；
- 11、西安理工大学建校 70 周年校庆纪念品设计及方案整合；
- 12、协助导师全程参与西安理工大学曲江校区图书馆浮雕项目中，前期工作是协助团队修改设计稿，找寻符合西安理工大学各个学院的元素并利用软件进行平面图形绘制等工作；中期的主要工作是将浮雕的材料以及制作工艺等细节方面信息进行系统性的汇总，制作成画册，方便施工人员以及考察人员的参考；后期的工作是在浮雕落地建成后进行现场照片的拍摄与浮雕细节的拍摄，再将这些照片与之前所有的工作整理成册，便于查看。