



项目编号：2018049

**CALIS 全国农学文献信息中心研究项目
结题报告**

项目名称：移动图书馆用户体验指标体系研究

项目关键词：移动图书馆，移动服务，用户体验，HEART，改进策略

项目单位（盖章）：西南大学

通信地址：重庆市北碚区西南大学中心图书馆

项目主持人：龚小芳




联系电话：18202370772

电子邮件：flora_xiaofang@126.com

提交日期：2018-05-06

项目结题验收单

1 专家验收表（主持人所在单位组织 3-5 名专家对项目进行验收、自评。）

项目名称	移动图书馆用户体验指标体系研究			
主持人	龚小芳	职务/职称	助理馆员	
所在单位	（加盖公章）西南大学图书馆			
专 家 意 见	<p>根据要求，我单位组织专家组对龚小芳同志承担的项目“移动图书馆用户体验指标体系研究”有关成果进行了鉴定。专家组在听取课题组汇报、阅读课题研究材料、质询答辩的基础上，经讨论，形成如下意见：</p> <p>一、研究课题具有较高的研究意义和价值。移动图书馆以智能移动设备为终端，依托成熟的移动通信技术、无线网络技术和多媒体技术，为用户提供不受时空限制的文献信息服务，是未来数字图书馆主流的服务模式和发展方向。移动图书馆以其优秀的交互性、便携性及主动性和个性化的特点而备受关注。在移动互联网飞速发展、人人拥有智能手机的今天，移动图书馆却出现了服务理念陈旧、系统不够友好、宣传匮乏、资源建设和整合亟待加强等一系列问题。在此背景下，本课题进行了移动图书馆用户体验研究，旨在发现在用户体验中存在何种问题，针对这些问题应提出何种解决方案。</p> <p>二、课题研究过程扎实，成效显著。该课题采用文献研究法、案例分析法、比较分析法等方法进行研究，以建设现状、理论研究、模型总结、案例实证与分析等为基本思路，首先展开对移动图书馆和用户体验的理论研究，其次分析和总结适用于我国高校移动图书馆建设现状的评价指标体系，最后基于西南大学移动图书馆的实践经验提出有效的用户体验提升策略。项目负责人所撰写的研究报告《移动图书馆用户体验指标体系研究——以西南大学图书馆为例》与申报项目主题高度契合，研究报告的论证思路明晰、内容丰富详实、文字阐述流畅、结论富有新意实效。</p> <p>综上所述，专家组认为该项目已经达到了所申请的计划任务目标，可予以通过验收，同意结题。</p> <p style="text-align: right;">（如需要可增加页数）</p>			
专家签字				
职务/职称	副研究员	副研究员	副研究员	

题目：移动图书馆用户体验指标体系研究——以西南大学图书馆为例

关键词：移动图书馆，移动服务，用户体验，HEART，改进策略

1 研究背景、目的及意义

移动互联网是最近几年出现的新生事物,与传统互联网相比,终端是移动互联网最大的不同之处。传统互联网多采用台式电脑作为终端设备,而移动互联网则使用智能手机、笔记本电脑、平板电脑等各类便携式设备,通过无线通信技术接入互联网获取信息。移动互联网具有便携性、即时性、定向性、私密性、终端多样化和真实社会关系等特征。中国互联网络信息中心(简称 CNNIC)于 2017 年 1 月 22 日在京发布了第 39 次《中国互联网络发展状况统计报告》^[31],该报告显示截止到 2016 年 12 月,我国手机网民数量已高达 6.95 亿,连续三年保持超过 10%的增长率。台式电脑、笔记本电脑的使用率均出现不同程度的下降,手机已经挤占了用户使用其他设备上网的时间。另据国内著名的游戏数据商 Thinking Data^[32]发布的《2016 年中国移动互联网行业发展报告》显示,截止到 2016 年 12 月底,我国智能手机总数已达 13.7 亿台。根据国家统计局发布的最新数据^[33],2016 年我国大陆人口总数约为 13.83 亿,这表明我国智能手机普及率几乎达到 100%,已经全面进入了移动互联网时代。

与此同时,我国高校移动图书馆事业也发展如火如荼。尽管移动图书馆已在我国发展多年,且仍保持着良好的发展前景,但也面临着一些挑战,主要表现在:①服务理念尚需转变。印度图书馆学家阮冈纳赞^[34](1892-1972)在其《图书馆五律》中指出“书贵为用,书为人而设”,这说明,图书馆存在的意义在于为用户提供服务。到了移动图书馆时代该理念同样适用,当前移动图书馆应更加重视用户的个性化需求,以满足用户需求的理念去建设移动图书馆。②资源建设和整合仍需加强。资源是移动图书馆的核心竞争力,提供给用户的资源不应是传统数字图书馆资源的简单移植,而是要面向用户,打造适合在移动智能设备上展示的特色内容。资源需要建设,更需要整合,传统数字图书馆拥有大量优质资源,这些零散的资源需要高水平的整合。若整合效果不佳,不仅浪费用户的时间和精力,更可能导致用户放弃使用移动图书馆。因此,移动图书馆能否做好资源的建设和整合工作,是其成功的关键所在,更是影响用户体验好坏的重要因素之一。③移动图书馆系统不够友好。

数量众多的高校图书馆和公共图书馆已经开通了移动图书馆服务，但移动图书馆依然不够友好，用户体验存在一定问题，例如 UI 风格陈旧、操作逻辑混乱、缺乏稳定性等问题。这些问题不仅降低了用户对移动图书馆的好感度，还影响了用户持续使用移动图书馆的意愿。

④用户信息素养不高。尽管我国已进入移动互联网时代，且多数用户都能够熟练掌握微博、微信、QQ 等移动 APP 的使用，但用户面对专业的移动图书馆资源时，则显得束手无策，因此移动图书馆经营者应该采取多种手段提升用户信息素养。

⑤移动图书馆宣传乏力。西南大学开通移动图书馆服务已有数年，但知晓该服务的同学却是少数，能够熟练使用更是凤毛麟角。移动图书馆若要实现长足发展，则离不开用户的支持和使用，所以应采取多种宣传手段以提高该服务的知晓度。

这些问题要求移动图书馆必须面向用户，站在用户的角度重新思考“用户到底需要怎样的移动图书馆服务？”、“如何更好的理解用户需求？”、“如何不断完善移动图书馆服务”、“如何为用户提供更加优质的资源？”等一系列问题。

2 研究内容及方法（思路、方法、具体内容）

2.1 研究思路

本课题将以建设现状、理论研究、模型总结、案例实证与分析等为基本思路，首先展开对移动图书馆和用户体验的理论研究，其次分析和总结适用于我国高校移动图书馆建设现状的评价指标体系，最后基于西南大学移动图书馆的实践经验提出有效的用户体验提升策略。

2.2 研究方法

本课题采用的研究方法主要有：（1）文献调研法：对国内外相关文献进行综合梳理与概述；（2）比较方法：对国内外移动图书馆用户体验评价指标模型进行比较，总结出具有广泛适用性的指标体系；（3）个案剖析：立足实践开展调研与案例分析。

2.3 研究内容

本课题的研究内容包含以下三点：

2.3.1 移动图书馆用户体验内涵研究

本文对移动图书馆和用户体验的内涵展开研究，探索了移动图书馆用户体验的具体内涵。

(1) 移动图书馆的内涵

移动图书馆一词最早源自英文“Mobile Library”，其本意为“流动的图书馆”。是指以汽车为图书运载工具，以流动的方式，为生活在乡村或市郊的人们提供阅览、借阅等服务。随着移动通信技术不断发展，智能手机制造成本也出现下降，人们已进入了移动互联网时代，移动图书馆在这个时代有了全新的含义。

许多学者都研究过移动图书馆的内涵，加拿大阿塞巴斯卡大学 Yang Cao^[1]从系统构建的角度对移动图书馆做出了定义，他认为“移动图书馆是能够提供数字资源和图书馆服务的移动网站”。Jonathan Hey^[2]从数字图书馆角度对移动图书馆展开研究，他认为“移动图书馆是在移动中用于支持学习的信息获取设备，是对传统数字图书馆便携化的扩展”。

国内学者对移动图书馆的定义同国外类似，胡振华^[3]认为“移动图书馆就是人们使用手机、掌上电脑、笔记本等移动设备，依托无线通信技术、互联网技术和多媒体技术为手段，进行查询、游览和获取图书馆信息的服务，是数字图书馆的延伸与补充。黄群庆^[4]认为“移动图书馆是一种以移动设备为终端，无线网络为传输形式，为用户提供信息服务的图书馆服务模式”。靳艳华^[5]面向文献信息服务对移动图书馆做出了定义，他认为“移动图书馆是一种以互联网、无线通信网络和多媒体为载体，使用手机、E-book、PDA、笔记本等便携设备，自由访问数字图书馆系统，能够方便灵活的进行文献信息活动的服务方式。”

综上所述，移动图书馆就是用户使用智能手机、平板电脑、笔记本电脑、Kindle、PAD等移动设备，通过无线网络使用图书馆提供的服务、资源和功能，为用户带来随时随地的文献信息服务，移动图书馆是数字图书馆的延伸与补充。

(2) 用户体验的内涵研究

用户体验(User Experience)简称 UX 或 UE,是美国著名认知心理学家、计算机工程师、工业设计家唐纳德·诺曼^[6]在上世纪九十年代中期提出的,他曾任苹果公司先进技术部副总裁,而苹果也通过一系列产品把唐纳德·诺曼的“用户体验”思想推广到了全世界,他所提出的用户体验认为“一个良好的产品不仅能够增强心灵和思想的感受,而且还可以使用户带着愉悦的感情去欣赏、使用和拥有它”。ISO 组织会员机构德国标准学会(EN)^[7]在2010年制定的标准《人机交互的人类工效学(Ergonomics of Human-system interaction)》中对用户体验的概念做出了定义,ISO 认为“用户体验就是用户在接触产品、系统和服务后产生的反应和变化,包括用户的认知、情绪、偏好、知觉、生理、心理和行为”。可用性专业化协会 UPA(Usability Professional's Association)^[8]认为用户体验是“用户对产品、服务和公司之间互相交互的每一方面所产生的感知”。Hassenzahl 和 Tractinsky^[9]研究认为“用户体验是用户使用产品或服务时产生的内心状况(如倾向、希望、需求、动机、心情等)同具有一定特点的系统(如复杂程度、目标、可用性、功能等)在特定情形下互相作用而产生的结果”。Alben^[10]认为“用户体验是用户同产品交互的各个方面,包括用户的感受、对产品的理解、目标完成的程度和适应性等”。AJAX 之父 Garrett JJ^[11]在其《用户体验要素》一书中认为“用户体验是人们如何‘接触’和‘使用’某一产品以及在使用这个产品时的全部体验”。Olsson^[12]研究后认为“用户体验包含经历性体验和积累性体验两部分,经历性体验是用户短期内使用产品产生的经历体验,积累性体验是指一段时间总体的体验”。

综上所述,用户体验的定义虽尚未达成统一的共识,但这些定义普遍认为用户体验就是用户在使用某一产品或服务中产生的主观的心理感受,是用户同产品或服务在交互中形成的感觉、情绪、心情和记忆等不同元素的集合。因此,结合用户体验内涵研究成果,本文认为移动图书馆的用户体验是一种复杂而整体的心理感受,它由主观感受和可用性构成。主观感受指用户的感官体验、交互体验、情感体验、游览体验、信任体验以及功能和技术方面的体验。

2.3.2 移动图书馆用户体验评价指标体系研究。

本文基于移动图书馆和用户体验的研究成果,结合谷歌 HEART 模型,构建了广泛适用于不同类型移动图书馆的用户体验评价指标体系。

美国互联网巨头 Google 凭借其在用户体验领域丰富的经验和强大的科研能力,构建

了用于评价和度量用户体验的工具——HEART 模型^[13]，该模型已应用于 Google 旗下多款移动软件中，如 Google Map、Gmail、YouTube 等。从服务模式和目标来看，移动图书馆同 Google 的移动软件一样，都是基于移动互联网，为用户提供信息服务的应用，因此本文在借鉴 HEART 模型同时，对其做出扩充和修改，以构建出有广泛适用性的移动图书馆用户体验指标评价体系。

HEART 模型由五个要素组成：愉悦感(Happiness)、参与度(Engagement)、接受度(Adoption)、留存率(Retention)、任务完成率(Task Success)。愉悦感指用户体验中的主观性问题，例如满意度、视觉感受、感知易用性、向他人推荐的意愿等；参与度指用户在某产品中的参与的深度，通常用一定时间内的访问频率、强度及互动的深度进行衡量；接受度和留存率指对用户对用户进行一定时期的统计，以此确定新老用户的差异；任务完成率包含传统的可用性指标，如效率、效果、错误率等。目前，用户体验评已有丰富的研究成果，下表列举了一些有代表性的研究成果。

研究类型	学者姓名	研究成果
用户体验评价指标	Virginia Postre ^[14]	在《The Substance of Style》一书中，将用户体验分为：功能、内涵、愉悦
	唐纳德·诺曼 ^[15]	在《Emotional Design》(情感化设计)一书中，将人的用户体验分为本能、行为和反思三层
	胡昌平、邓胜利 ^[16]	从宏观上将用户体验要素分为表面层、框架层、结构层、范围层、战略层；从微观上将用户体验要素分为信息构建、信息设计、工作流程组织、资源转换、界面设计、跨平台兼容。并提出了用户体验信息构建的模型
	Turing Manfred、Mahlke Sascha ^[17]	认为用户体验的要素分为两个层次：工具性和非工具性。工具性体验包含了可用性、有用性、易用性，非工具性的体验包含了享乐、愉悦、审美性和乐趣等。
	Jesse James Garrett ^[18]	将用户体验分为五个层级：战略层、范围层、结构层、框架层、表现层
	Robert Rubinoff ^[19]	将用户体验量化的指标分为品牌、可用性、功能、内容。并对每一个量化指标创见一系列的描述，从而有针对性的考察用户体验。
	王灿荣、张兴旺 ^[20]	在移动图书馆用户体验质量评价研究中提出 MUQoEE 模型，该模型包含五个具体指标：预期期望、预期付出、社交影响、便利条件、移动用户体验价值
	McArthur, John A Graham ^[21]	在“用户体验设计和图书馆空间”研究中提出用户体验设计要素应包含功能要素、可用性要素、可理解性要素和身体感觉要素四个维度
用户体验	ELC LAW, PV Schaik ^[22]	在“用户体验评价模型构建”研究中，指出建模是用户体验研究的基础，并将模型分为线性和策略性两种，还认为用户体验评价应着重于整体体验的评价。
	Park J, Han S H ^[23]	认为传统的满意度指标、有用性指标、可用性指标等研究成果，可以应用到用户体验模型的研究中

Hassenzahl M ^[24]	从用户的需求、用户的情感以及用户同产品交互三方面构建了用户体验模型，并认为一个产品如果具有优秀的外观、界面等，则能够提升用户体验，而产品所具有的实用性是用户体验的核心。
O'Brien H L, Toms E G ^[25]	构建了用户体验的参与度模型，并利用结构方程评价了该模型中感知可用性、外观、感知相关性、创新和持久性等属性之间的相关程度。
李森, 夏静, 刘玮琳 ^[26]	构建了 B2C 电商网站的外观新引力评价模型和可用性评价模型，同时还建立了用户偏好评价模型并进行了验证。
吴茜媛, 张云强, 郑庆华 ^[27]	以 E-Learning 为研究背景构建了用户体验心理体验模型，并对易用性、有用性、情绪等属性进行了分析，还运用层次分析法对该模型进行了量化。

表 2.1 用户体验代表性研究成果

通过表 2.1 可知，用户体验已有丰富的研究成果，有的注重评价指标的研究，有的则偏向于用户体验模型的研究，并构建了相应的模型。本文进行的移动图书馆用户体验评价研究，就是对用户同移动图书馆交互中形成的心理感受、情绪、心情等主观体验进行深入分析的过程。但用户体验有着强烈的主观性，如何对其展开科学的研究呢？

为此，在充分考虑移动图书馆系统的特点后，本文在移动图书馆用户体验研究成果基础上，结合 HEART 模型、认知心理学、工业设计学等理论，构建起具有广泛适用性的移动图书馆用户体验评价指标体系，如图 2.2 所示。

	维度	评价指标	观测项目
移动图书馆用户体验量化指标	愉悦感 Happiness	感官体验	移动图书馆界面框架布局合理
			移动图书馆界面颜色搭配舒适
			总体而言移动图书馆的界面风格使我感到舒适
		交互体验	我能轻松的找到移动图书馆的各功能入口
			移动图书馆各功能图标的含义通俗易懂
			移动图书馆的功能的文字表述清晰明了
			移动图书馆的操作方式符合我的使用习惯
		游览体验	移动图书馆服务内容呈现方式合理
			我认为移动图书馆文字排版简洁明了
			我认为移动图书馆的内容分类合理
			我认为移动图书馆的资源丰富
			我认为移动图书馆的资源更新很及时
			我认为移动图书馆搜索功能使用起来简单易用
		功能体验	我认为移动图书馆搜索效果良好
			我认为移动图书馆的功能丰富
		技术体验	我认为移动图书馆现有功能满足我的需要
			我认为移动图书馆各功能模块载入速度较快
		信任体验	我认为移动图书馆使用起来稳定、不易崩溃
移动图书馆安全性较强			

	情感体验		我认为移动图书馆不会泄露我的个人隐私
			我认为移动图书馆方便了我的学习和生活
			我很乐意向其他人推荐使用移动图书馆
			总体而言我认为移动图书馆使用感觉良好
	参与度 Engagement	参与频率	在过去一周内我时常使用移动图书馆
		参与强度	我会使用移动图书馆所提供的各项功能和服务
	接受度 Adoption	行为	我能在较短时间内掌握移动图书馆的使用方法
		意向	在未来一周内我打算继续使用移动图书馆服务
	留存率 Retention	留存	我愿意长期使用移动图书馆
	任务完成率 Task Success	效率	我能短时间内完成我所需的功能（如续借图书）
效果		我能准确的完成我所需的操作	

表 2.2 移动图书馆用户体验评价指标体系

本文提出的移动图书馆用户体验评价指标体系包含五个维度，每一维度下又有数量不等的评价指标，每个指标下又设置了若干个观测项目，用于定义和描述所属指标。

①愉悦感维度下包含感官体验、交互体验、情感体验、游览体验、信任体验、功能体验和技术体验，共 7 个评价指标。

1)感官体验：指用户同移动图书馆交互中，有关视觉、听觉、触觉等方面的体验和感受，包括用户是否认为移动图书馆界面和框架布局合理、颜色搭配是否舒适和移动图书馆是否给用户留下了良好的初始印象。

2)交互体验：指用户使用移动图书馆时感受到的心理活动，在本文构建的评价指标体系中，交互体验方面主要包含用户能否轻松找到各功能入口、用户能否准确识别各功能图标的含义、用户是否易对功能描述文字产生误判和移动图书馆是否符合用户使用习惯等方面。如果说感官体验是用户接触移动图书馆产生的直觉、那交互体验则是用户使用移动图书馆后的初始印象。

3)游览体验：指用户使用移动图书馆功能和服务后产生的心理感受，是用户同移动图书馆内容、资源交互后形成的体验。游览体验主要包括用户是否认为移动图书馆内容呈现方式合理、用户是否认为移动图书馆文字排版简洁明了、用户是否认为移动图书馆内容清晰、是否认为移动图书馆资源丰富和是否认为搜索功能及其效果良好等方面。

4)功能体验：指用户使用移动图书馆所提供功能后产生的体验，包含用户是否认为移

动图书馆功能丰富和这些功能能否满足用户需求。

5)技术体验：指移动图书馆在速度、稳定性等方面带给用户的体验，包含用户是否认为移动图书馆载入速度快和移动图书馆系统是否稳定可靠。

6)信任体验：是用户使用移动图书馆时信任方面的感受，包括用户是否会认为移动图书馆泄露隐私和移动图书馆是否拥有较强的安全性。

7)情感体验：是愉悦感维度下最后一项体验，指那些被感性带动的心理活动，当用户打开移动图书馆，经过简单的使用，有了大致的了解后，会产生相应的情感。例如认为移动图书馆使用效果良好，值得向他人推荐或认为移动图书馆方便了学习和生活。

②参与感维度下包含参与频率、参与强度两项指标。

1)参与频率：以用户在过去一周内是否经常使用移动图书馆作为衡量标准，若用户在过去一周内经常使用则说明参与频率较高，进而说明移动图书馆有着较好的用户体验，用户愿意经常使用它。

2)参与强度：指用户能否掌握移动图书馆各功能的使用方法，若能够掌握，则说明用户愿意花费时间学习使用移动图书馆，进而说明移动图书馆有较高的使用价值，拥有良好的用户体验。

③接受度维度下包含行为和意向两项指标。

1)行为：指用户是否能在短时间内掌握移动图书馆的使用方法，若能够掌握，可说明移动图书馆系统学习成本低，用户容易接受。

2)意向：以用户是否在未来一周继续使用移动图书馆为衡量标准，如果该项指标呈现正相关，说明用户短期内会继续使用，即移动图书馆对用户是有价值的。

④留存率包含一项指标，用户是否愿意长期使用移动图书馆是该指标的衡量标准，假定用户愿意长期使用，说明用户对移动图书馆产生了信任和依赖，说明用户体验了良好。

⑤任务完成率包含效率、效果两项指标。

效率：以用户能否在短时间内完成所需功能为衡量标准，假设用户完成所需功能耗时短，说明移动图书馆可用性良好、操作效率高。

效果：以用户能否准确完成操作为衡量标准，也可以是否犯错为衡量标准，假定用户使用中少出错或不出错，能够准确完成操作，说明移动图书馆系统设计合理，用户体验良好。尽管效率和效果是传统的可用性评价指标，但在用户体验研究中，效率和效果依然能够发挥巨大作用。

2.3.3 移动图书馆用户体验提升策略研究

本文进行了西南大学移动图书馆用户体验分析，解读了当前移动图书馆用户体验所处的水平，挖掘了移动图书馆在用户体验方面存在的问题，针对这些问题提出了具体的改进策略。

(1) 存在的问题研究

西南大学移动图书馆主要功能包括“书架”、“经典阅读”、“学术看板”、“培训讲座”、“书世界”、“学术资源”、“报纸”和“馆藏查询”等，这些功能已能够满足用户基本需求。本课题通过试用其各项功能，总结出了其存在的问题：

①愉悦感存在的问题

“游览体验”指标下存在检索功能入口分散、检索步骤繁杂、检索效果不理想、检索结果单一、部分重要功能模块检索功能缺失、资源更新不及时等问题。

②参与度存在的问题

1) “参与频率”指标下存在移动图书馆使用率不高、用户黏度差、移动图书馆内容和服务不够丰富等问题。

2) “参与强度”指标下存在学习成本高、上手难度大、用户未能掌握各项服务和功能等问题。

③接受度存在的问题

1) “意向”指标下存在短期内用户使用意愿低、用户感知价值低等问题。

④留存率存在的问题

1) “留存”指标存在同“意向”指标相矛盾的问题，这一矛盾反应出移动图书馆存在

“尽管用户认可移动图书馆的功能和服务，但用户并不满足于当前的服务水平”这一问题。

⑤任务完成率存在的问题

1) “效果”指标下存在用户无法准确完成所需功能的操作、移动图书馆学习成本高等问题。

(2) 改进建议

①基础功能改进

1) 新增“服务指南”功能。用户使用移动图书馆时首先思考系统具有哪些功能，因此“服务指南”就显得十分重要，但目前西南大学移动图书馆尚未开通该功能。“服务指南”功能应同图书实体馆相结合，为用户提供到馆路线指引、入馆须知、读者须知、办证指南、开闭馆时间、空间平面分布、电话咨询导航等服务。

2) 新增“到期提醒”功能。移动图书馆已有图书“预约”和“续借”功能，但缺少“到期提醒”功能。移动图书馆可在“馆藏查询”模块下加入该功能，距离用户借阅的图书到期前两天，利用智能手机的推送服务，提醒用户及时归还所借图书，避免造成资源浪费。

3) 新增“电子笔记”功能。尽管书架已有丰富的资源，但该模块缺少笔记功能，用户无法在阅读中及时记录灵感。结合用户体验调查结果，应在“电子书”模块下加入“电子笔记”功能，允许用户以手写或其他方式在电子书上添加形式多样的电子笔记。

②使用场景功能改进

1) 新增“防蓝光”功能。“蓝光”^[28]是指波长处于400-480纳米之间，具有较高能量的光线，“蓝光”可使人眼内黄斑区毒素数量增高，威胁眼睛健康，严重的还可诱发眼病。尽管“电子书”模块已经具备“夜间模式”，在一定程度上保护了用户视力，但该功能仅能在阅读电子书时使用，在其他功能模块下无法启用。因此，从保护用户视力、提高用户体验的角度出发，应加入“防蓝光”功能，由移动图书馆客户端控制智能手机屏幕色彩，减少400-480纳米间光线的输出，以达到“防蓝光”、保护用户视力、提升用户体验的目的。

2) 新增“全局字体大小调整”功能。“书架”和“报纸”模块已具备调整字体大小的功能，但在菜单中却无法调节字体大小，这对视力不佳的用户来说十分不便。因此，移动图书馆应加入“全局字体大小调整”功能，对所有功能模块的字体大小进行调节，以满足

视力不佳或偏向使用大字体用户的需求。

③社交功能改进

美国著名的社会认知神经学专家 Matthew Lieberman^[29]在其著作《Social: Why Our Brains Are Wired to Connect》中指出人类具有社交的天性，马斯洛需求层次理论^[30]也认为社交需求是人类基本的需求之一。此外，目前流行的移动软件均与社交相关，如微博、微信、QQ等。不难发现“社交”功能对移动软件成功具有推动作用。因此，在社交功能方面本课题提出了以下建议：

1) 新增“评论”、“分享”、“点赞”功能。目前，移动图书馆虽能满足用户的基本使用需求，但缺少“评论”、“分享”、“点赞”等社交类功能，这大大降低了移动图书馆的使用乐趣。因此，可在“书架”、“报纸”、“公开课”、“视频”、“有声读物”等功能模块下加入“点赞”、“分享到朋友圈”、“评论”等功能。其中“视频”和“公开课”模块甚至可加入“弹幕”功能，增强用户的参与感，提升移动图书馆的使用乐趣。

2) 新增“好友圈”功能。可在移动图书馆中加入“好友圈”功能，通过读取用户的手机通讯录，寻找通讯录中同样使用移动图书馆的好友，然后建立起社交联系。在“好友圈”功能中，用户还可分享阅读记录、读书笔记、书评等内容，并允许用户的好友对这些内容评论、点赞、分享等。

3) 新增“文献互助”功能。“文献互助”功能是指，用户检索所需文献，却无法下载时，可利用该功能由其他用户帮其下载。该功能是一项非常实用的功能，不仅在一定程度上解决了无法获取文献全文的问题，而且将大幅提高用户对移动图书馆忠诚度。

④交互方式改进

1) 消除用户疲劳感

目前，几乎所有的智能手机都利用触摸屏进行人机交互操作，移动图书馆也需要用户在屏幕上滑动、点击、或长按以完成相应的操作。这种交互方式固然直观、便捷，但经过长时间使用可导致用户出现手部酸痛、麻木等症状，甚至还可引起腱鞘炎等严重后果。

因此，移动图书馆需改变传统的交互方式，尽可能消除因长时间使用而造成手部疲劳感，为用户打造健康的移动图书馆使用环境，提升用户体验。例如，可使用音量调节按键

代替触摸翻页动作，以减轻手部负担。在未来，随着传感器技术的发展，甚至还可通过“眼球追踪”实现自动翻页。此外，还可加入“语音识别”这一交互方式，允许用于语音控制移动图书馆，提高用户体验。

2) 增加“用户反馈”功能

有效的“用户反馈”机制有助于改进用户体验和软件功能，可通过加入“双向沟通”功能，建立起用户与移动图书馆技术人员或客服人员的实时、有效交流，提高用户反馈的及时性和有效性。同时，由于用户的信息素养层次不齐，不是所有用户都能准确、清晰的描述问题，因此可设置“图片”、“视频”、“截图”、“语音”等多类型的反馈，以降低反馈难度，提升用户体验。

3) 优化“搜索”功能

移动图书馆功能模块众多，其中“经典阅读”、“书世界”、“报纸”、“有声读物”、“学术资源”等都具有相应的搜索功能，但这些模块的搜索入口分散，搜索效果也不尽人意。部分重要的模块甚至缺少搜索功能，例如“书架”、“学术看板”、“公开课”等。针对这些问题，提出以下两点改进建议：

一是完善搜索功能。对于缺少搜索功能的模块，应从数据入手，允许搜索机器人程序深度抓取这些模块下的数据，并生成索引供搜索使用。

二是整合搜索模块。移动图书馆存在搜索功能入口分散，相互独立、各自为政的问题。这增加了用户检索所需的时间成本，更降低了用户体验。因此，移动图书馆应对分散在不同功能模块下的搜索入口进行整合，整合后的搜索入口应置于移动图书馆主页顶端。该搜索入口的定位是“聚合搜索”，即对移动图书馆内所有的资源、内容、服务进行搜索，简化操作逻辑，提高使用效率。

3 结论与建议

本课题以建设现状、理论研究、模型总结、案例实证与分析等为基本思路，以西南大学移动图书馆客户端为研究对象，在收集、归纳、整理和研读有关文献基础上对国内

外用户体验理论展开了深入的研究,提出了移动图书馆用户体验评级指标体系,并应用该指标体系对西南大学移动图书馆进行了问题总结,在此基础上提出了改进策略。

实践表明,目前移动图书馆存在功能描述模糊、功能入口不清晰、搜索入口分散、搜索效果差、用户使用率低、用户黏度低、以及学习成本高等一系列影响用户体验的问题。针对这些问题,本文从基础功能改进、使用场景功能改进、社交功能改进、交互方式改进四个方面提出了用户体验提升策略。

本课题期望在未来的移动图书馆用户体验研究中,理论方面更加注重跨学科理论和研究方法的运用,提高理论模型研究的受重视程度;实证方面重视理论同实践相结合,不忽视用户的需求和作用。

4 参考文献

- [1] 叶莎莎,齐秀霞. 国内外移动图书馆服务研究综述[J]. 新世纪图书馆, 2015(02):84-91.
- [2] Hey J, Sandhu J S, Newman C, et al. Designing Mobile Digital Library Services for Pre-engineering and Technology Literacy[J]. International Journal of Engineering Education, 2007,23(3):441-453.
- [3] 胡振华,蔡新. 移动图书信息服务系统[J]. 现代图书情报技术, 2004(04):18-20.
- [4] 黄群庆. 崭露头角的移动图书馆服务[J]. 图书情报知识, 2004(05):48-49.
- [5] 靳艳华. 试析移动图书馆的发展前景及实施策略[J]. 图书馆工作与研究, 2013(01):43-45.
- [6] Norman D A. The Design of Everyday Things[M]. Currency, 1990.
- [7] 德国标准化学会. DIN EN ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design for interactive systems[S].
- [8] Association U P. Usability Body of Knowledge[EB/OL]. <http://www.usabilitybok.org/glossary>.
- [9] Hassenzahl M, Tractinsky N. User experience?-?a research agenda[J]. Behaviour & Information Technology, 2006.
- [10] Alben L. Quality of experience: defining the criteria for effective interaction design[J]. Interactions, 1996,3(3):11-15.
- [11] Garrett J J. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond (2nd Edition)[M]. New Riders, 2010.
- [12] Olsson T. Concepts and Subjective Measures for Evaluating User Experience of Mobile Augmented Reality Services[M]. Springer New York, 2013.
- [13] Rodden K, Hutchinson H, Fu X. Measuring the User Experience on a Large Scale: User-Centered Metrics for Web Applications[M]//2010:2395-2398.
- [14] Virginia P. The Substance of Style[M]. Thorsons/Harper Coll 出版社, 2005.
- [15] Norman D A. Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things[M]. Basic Books, 2005.

-
- [16] 胡昌平, 邓胜利. 基于用户体验的网站信息构建要素与模型分析[J]. 情报科学, 2006(03):321-325.
- [17] Thüning M, Mahlke S. Usability, aesthetics and emotions in human–technology interaction[J]. International Journal of Psychology, 2007,42(4):253-264.
- [18] Garrett J J. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond (2nd Edition)[M]. New Riders, 2010.
- [19] Rubinoff R. How To Quantify The User Experience [EB/OL]. (2014-04-21)<https://www.sitepoint.com/quantify-user-experience/>.
- [20] 王灿荣, 张兴旺. 移动图书馆中移动用户体验质量评价机制的构建分析[J]. 图书与情报, 2014(04):92-98.
- [21] McArthur J A, Graham V J. User-Experience Design and Library Spaces: A Pathway to Innovation?[J]. 2015,6(2):1.
- [22] Law E L C, Schaik P V. Modelling user experience – An agenda for research and practice[J]. Interacting with Computers, 2010,22(5):313-322.
- [23] Park J, Han S H, Kim H K, et al. Modeling user experience: A case study on a mobile device[J]. International Journal of Industrial Ergonomics, 2013,43(2):187-196.
- [24] Hassenzahl M, Diefenbach S, Göritz A. Needs, affect, and interactive products – Facets of user experience[J]. Interacting with Computers, 2010,22(5):353-362.
- [25] O'Brien H L, Toms E G. The development and evaluation of a survey to measure user engagement[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2010,61(1):50-69.
- [26] 李森, 夏静, 刘玮琳, 等. 基于用户体验的 B2C 电子商务网站评价研究[J]. 工业工程与管理, 2012,17(6):97-100.
- [27] 吴茜媛, 张云强, 郑庆华, 等. e-Learning 用户心理体验量化评价研究[J]. 西安交通大学学报, 2012,46(12):109-115.
- [28] 百度百科. 蓝光(高能短波蓝光)[EB/OL]. (2016-12-17)[4.3]. <http://baike.baidu.com/item/蓝光/4217304>.
- [29] Lieberman M. Why Our Brains Are Wired to Connect[M]. Crown, 2013.
- [30] 维基百科. 需求层次理论[EB/OL]. (2017-02-17)[4.3]. <https://zh.wikipedia.org/wiki/需求层次理论>.
- [31] 中国互联网络信息中心. 第 39 次《中国互联网络发展状况统计报告》[EB/OL].(2017.01.22)http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxzbg/hlwtjbg/201701/t20170122_66437.htm
- [32] ThinkingData 移动数据研究中心. 2016 年中国移动互联网行业发展报告 [EB/OL]. (2017-02-17)[3.20]. <http://www.09dsj.com/index.php/archives/14117>.
- [33] 中华人民共和国国家统计局. 2016 年国民经济实现“十三五”良好开局[EB/OL]. (2017-01-20)[2017.3.20]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201701/t20170120_1455942.html.
- [34] 阮冈纳赞, 夏云. 图书馆学五定律[M]. 书目文献出版社, 1988.