

Mobile Digital Libraries

移动数字图书馆 和知识一起运动

张成昱 张蓓 远红亮 王茜 等著

清华大学出版社

张成昱 张蓓 远红亮 王茜 等著

移动数字图书馆

和知识一起运动



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书在充分了解和析无线移动通信环境技术特点的基础上,构建并实施以手持式智能设备及其相关软硬件环境为信息提供媒介,以现有数字图书馆信息资源为基本信息来源,通过异构信息资源的有效整合和异质用户视图的无损变换实现移动数字图书馆信息服务平台。在理论与实践上,该书的研究将有助于扩展数字图书馆信息服务的范围,充分利用各种信息设备,实现“泛在”的信息服务环境;有助于改进固化的信息资源用户服务视图,实现可伸缩的信息承载和传播机制,为适应未来多变的信息传播工具提供理论指导和案例研究;有助于解决在信息服务环境中,数字化文献信息容量和信息内容的动态关联问题,探索如何以尽可能精简的展示形式蕴含尽可能多的知识内容,并为读者在复杂和丰富的信息环境中方便漫游而提供导引。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

移动数字图书馆:和知识一起运动/张成昱等著. —北京:清华大学出版社,2017
ISBN 978-7-302-44485-5

I. ①移… II. ①张… III. ①数字图书馆—研究 IV. ①G250.76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 171682 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:常雪影

责任校对:焦丽丽

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:170mm×230mm 印 张:15.75 字 数:297千字

版 次:2017年10月第1版 印 次:2017年10月第1次印刷

印 数:1~1000

定 价:69.00元

产品编号:060523-01

序

PREFACE

和知识一起运动

无须追溯到 100 年前,所谓移动图书馆很可能就是如图 0-1 这个样子,它也可以被称为卡车图书馆或者汽车图书馆。甚至它还可能如图 0-2 那个样子,被萌萌地叫做毛驴图书馆。而今天,关于移动图书馆究竟是什么的问题,答案几乎是毋庸置疑的,因为它同时也被称为手机图书馆。



图 0-1 汽车图书馆



图 0-2 毛驴图书馆

从毛驴到汽车再到手机,外在的变化何其巨大,但与之相应的移动图书馆的本质却是一致的:让某种既能够伴随人类自由运动,又能够有效地承载人类所需知识的容器,成为人类随时随地获取知识的途径。

容器的类型和模样可以改变,承载知识的形式和方式可以改变,但两个核心不变:知识和运动。

知识是什么?

回答这个问题的难度远远高于回答另一个问题:知识在哪里?知识在书里,而书在图书馆里。

遵循这个逻辑,千百年以来,我们把图书馆视为一个知识的殿堂,听凭它一直静静地立在这里或者那里的土地上,欢迎或者拒绝我们的拜访。然而千百年的习惯和无奈并不能构成我们听任知识永远远离而不是跟随我们的理由。人类不是只有在图书馆里才需要知识,也不是没有把“读万卷书”和“行万里路”结合起来的奢望,只是一头毛驴,或者一辆卡车的确不足以承载我们所需知识的哪怕一小部分,遑论全部。

生命在于运动,人的生命如是,知识生命亦应如是。所缺仅仅是一个契机。

契机即手机。

在手机又被尊称为“大哥大”的年代,有手机而没有手机图书馆,手机仅仅是一个通话的工具。而只有当智能手机让通话功能几乎变成摆设的时候,手机图书馆才可能出现,并且真的出现了,如图 0-3 所示。

互联网为手机图书馆的出现提供了另一个必要条件。数字世界的一切轻而易举地为手机和互联网之间搭建好天衣无缝的桥梁：有手机的互联网就是移动互联网。白马非马，移动互联网也不是互联网，但它又的确是互联网，另一个互联网。

最后，数字图书馆，以及与之相应的数字资源及其服务模式，使万千图书和刊物、亿万文字和音画同现于掌上，无远弗届而又令人目不暇接。是手机图书馆而不是汽车图书馆或者毛驴图书馆最终成为移动图书馆的终极定义，数字图书馆是唯一的理由。

这是一个创新的时代，这是一个变化的时代，这是一个运动的时代。

当已经厌倦设计手机的谷歌开始设计汽车，并且认为汽车只不过和手机一样是另一种移动终端的时候，我们突然感受到了一个关于移动图书馆故事的有趣轮回。



图 0-3 手机图书馆

前

言

FOREWORD

这几乎是一本关于手机图书馆的书,但又不仅仅如此。

移动图书馆这个话题确实实是伴随着手机的发展而同步发展的,然而移动图书馆并不起始于手机,也未必会终止于手机。即使在今天,移动图书馆的话语圈中,也不时会有 PDA、iPad、Kindle 等手机之外的移动终端飘过,只是对于移动图书馆的系统构建和功能设计来说,它们并没有太多迥异于手机的特性而已。

随着无线移动通信技术的发展和普及,智能手机等手持式计算设备越来越成为信息传播和交互的重要载体,移动互联网通过被广泛使用的手机把语音通信功能和数据通信功能有效而合理地结合起来,正在成为帮助用户迅速获得各类信息资源的主要服务平台之一。

以传统互联网为主要信息服务和组织环境的数字图书馆能否把服务延伸到移动互联网上在近几年开始受到人们的关注,相关的研究和应用也已经具备一定规模。

在国外,通过手机来提供阅读服务的探索受到人们的重视。2010 年美国南达科他大学 Alan W. Aldrich 的报告中显示,在被调查的 111 个大学和图书馆中,有 39 个大学有移动互联网站,其中 24 所大学图书馆有移动互联网站。在国内,早期的手机图书馆服务模式主要集中在利用短信息实现图书预约、查询、续借和催还等服务。2006 年起,国内开始陆续利用 WAP 网站的形式提供更丰富的图书馆服务。

通过对当前国内外手机图书馆的实际应用案例的分析可以看出,现有手机图书馆主要提供针对静态信息的发布和书目管理系统(OPAC)的访问功能,尤其对于后者的应用模式比较成熟。但对于近几年来在数字图书馆,特别是高校数字图书馆中越来越受到读者重视的电子文献数据库资源的支持则遇到较大的障碍。信息种类众多、系统结构不同、用户界面迥异的数字资源缺少一个支持移动互联网服务的整体解决方案。

基于互联网的 digital 资源包括来自原有纸介质资源的数字化结果和不断创建的原生数字资源,经过多年的发展才渐成规模。这些资源固然可以迁移到移动互联网上提供服务(事实上这种迁移也是手机图书馆发展不可缺少的),但不同的信息应用环境和用户终端模式使得包括信息系统架构的重新设计、数字资源内容、格式和外观的重新组织等工作无法避免。

用户利用手机或是个人电脑访问互联网之间的差别是简单的而又根本性的。这种差别就是用户视图所造成的不同,诸如终端输入方式、屏幕大小等。因此,构建一个拥有更好用户体验的手机图书馆系统架构来满足移动互联网环境下的用户需求是一个迫切的任务。

本书从手机图书馆基于用户体验的服务模式建设的角度出发,在充分了解和分析无线移动通信环境技术特点的基础上,以手持式智能设备及其相关软硬件环境为信息提供媒介,以现有数字图书馆信息资源为基本信息来源,通过异构信息资源的有效整合和异质用户视图的无损变换来构建和实现移动数字图书馆信息服务平台。在理论与实践上,本书的研究将有助于扩展数字图书馆信息服务的范围,充分利用各种信息设备,实现“泛在”的信息服务环境;有助于改进固化的信息资源用户服务视图,实现可伸缩的信息承载和传播机制,为适应未来多变的信息传播工具提供理论指导和案例研究;有助于解决在信息服务环境中,数字化文献信息容量和信息内容的动态关联问题,探索如何以尽可能精简的展示形式蕴含尽可能多的知识内容,并为读者在复杂和丰富的信息环境中漫游提供导引。

本书得益于从 2006 年开始的清华大学图书馆在利用手机提供数字图书馆服务方面进行的研究和应用实践工作,尤其是作者从 2011 年开始承担的国家社会科学基金一般项目“基于用户体验的移动数字图书馆服务整合与系统集成研究”(11BTQ011)的研究任务。国家社科基金对本书的支持是本书得以完成的重要基础和保障,在此表示感谢。

本书得以完成更在于有一个富有创新精神和进取意识的团队,也就是完成上述两个项目的项目组的主要成员。包括张成昱(负责全书统筹和第 1、4 章和第 3 章部分)、远红亮(负责第 2 章和第 3 章部分)、张蓓(负责第 5 章和第 10 章部分)、窦天芳(负责第 6 章)、陈武(负责第 7 章)、王茜(负责第 8 章)、姚飞(负责第 9 章)、周虹(负责第 10 章部分)等。在此,我向我们这个团结的团队表示敬意和感谢,并冒昧地代表这个团队向亲人的支持和鼓励表示真诚的谢意。

张成昱

2017 年 3 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 绪论	1
1.1 移动终端、互联网和数字图书馆	1
1.2 手机与移动图书馆	2
1.3 移动图书馆的源起和发展脉络	5
1.4 移动图书馆的“是什么”和“怎么办”	7
1.4.1 什么是移动图书馆	7
1.4.2 移动图书馆研究目标	7
1.4.3 移动图书馆研究内容	8
第 2 章 移动图书馆研究历史和发展现状	10
2.1 移动图书馆发展简史	10
2.1.1 移动图书馆服务开通时间	11
2.1.2 移动图书馆相关会议	15
2.2 移动图书馆服务类型与发展现状	16
第 3 章 移动图书馆相关基础技术	25
3.1 移动网络技术	26
3.1.1 蜂窝网络	26
3.1.2 无线局域网	28
3.2 移动终端技术	28
3.2.1 移动终端普及情况	29
3.2.2 移动终端的操作系统	30
3.2.3 移动终端应用开发环境	32
3.3 移动应用服务	35

3.4	移动应用开发的技术提供者	38
3.4.1	Apple: iPhone, iOS 和 APPStore	39
3.4.2	Google: Android 和 GMS	40
3.4.3	Microsoft: Windows Phone	41
3.4.4	Oracle: ADF	41
3.4.5	IBM: MobileFirst	42
3.4.6	VMware: HorizonView	42
3.4.7	Drupal	43
3.4.8	Adobe: Phonegap	43
第4章	构建移动图书馆的理念和策略	44
4.1	核心理念：资源整合和用户体验	44
4.1.1	基于异构 Web 信息资源整合的互联网与移动互联网的有效融合	44
4.1.2	基于用户体验的用户视图优化	45
4.1.3	信息对象颗粒度的研究和应用	46
4.2	平台化和去平台化相结合的发展战略	47
4.2.1	平台化的移动应用开发模式	47
4.2.2	平台化与去平台化之争	48
4.2.3	摆脱移动图书馆发展的困境	49
4.3	基于协同创新的方法论研究与实践	50
4.3.1	后数字图书馆时代	50
4.3.2	协同创新的方法论意义	51
4.3.3	基于协同创新的数字图书馆实施方法	53
4.3.4	基于清华大学移动数字图书馆建设案例的讨论	54
第5章	移动图书馆系统设计和实现	60
5.1	基于用户体验的移动图书馆系统总体框架设计	60
5.1.1	移动图书馆建设背景	60
5.1.2	移动图书馆建设需求	61
5.1.3	移动图书馆系统设计	61
5.1.4	移动图书馆系统架构	63
5.2	基于 WAP 的移动数字图书馆	64
5.2.1	WAP 简介	64
5.2.2	基于 WAP 的移动图书馆设计	65

5.2.3	主要功能实现	66
5.3	基于短信的移动数字图书馆	74
5.3.1	短信简介	74
5.3.2	基于短信的移动图书馆设计	75
5.3.3	关键应用实现	76
5.4	基于终端的移动数字图书馆	84
5.4.1	移动图书馆服务器端程序的设计	84
5.4.2	系统技术难点和创新点	90
5.4.3	数据规划	91
5.4.4	基于 Browser/IOS/Android 的移动图书馆手机终端 应用	96
5.4.5	终端浏览器适配模块设计	100
第 6 章	移动图书馆资源与服务	102
6.1	客户端应用	102
6.2	移动网站	109
6.3	多终端的协同服务	110
第 7 章	到云中去：多终端的用户环境	114
7.1	云计算技术发展	114
7.1.1	云计算基本特征	115
7.1.2	云计算服务模型	115
7.1.3	云计算部署方式	116
7.2	移动云计算技术发展及对图书馆的影响	116
7.2.1	移动网络技术	116
7.2.2	移动云计算技术	120
7.3	用户环境及需求变化	122
7.3.1	移动终端和手机的发展	123
7.3.2	手机浏览器的发展	126
7.3.3	客户端程序的快速发展	129
7.4	基于云计算技术的移动图书馆	131
第 8 章	移动图书馆用户体验与可用性设计	135
8.1	研究概述	135

8.1.1	研究背景	135
8.1.2	研究现状	136
8.1.3	研究内容	138
8.2	用户体验的相关理论	139
8.2.1	什么是用户体验	139
8.2.2	什么是可用性	141
8.2.3	提高可用性的设计原则与方法	142
8.2.4	可用性测试	146
8.3	网站可用性设计方案	148
8.3.1	页面信息展示机制	148
8.3.2	用户行为导引机制	161
8.3.3	用户错误行为的预防与纠错机制	170
8.4	可用性测试——用户体验调查	180
8.4.1	本研究所采用的可用性测试方法	180
8.4.2	调查计划	181
8.4.3	调查方法论	181
8.4.4	主要调查结果及分析	182
8.4.5	改进策略	190
8.5	结论与展望	190
第9章	智能问答服务的社区推送和移动化	192
9.1	图书馆问答服务概述	192
9.2	清华小图	193
9.2.1	巨人的肩膀	193
9.2.2	小图的基本架构	195
9.2.3	小图的基本功能	196
9.3	小图的社会化推送	197
9.3.1	社会化网络——渐进的革命	197
9.3.2	小图的社会化推送	199
9.4	小图的移动化应用	199
9.4.1	小图的移动网站	199
9.4.2	小图 APP	200
9.4.3	小图微信	207

9.5 小图发展大事记	210
第 10 章 移动图书馆的创新应用案例	211
10.1 二维码在移动图书馆中的应用	211
10.1.1 二维码是什么	211
10.1.2 常见的二维码应用模式	212
10.1.3 典型的二维码应用案例	212
10.1.4 二维码应用之展望	216
10.2 基于微信的移动图书馆服务	217
10.2.1 认识微信	217
10.2.2 微信公众平台	217
10.2.3 微信、图书馆和读者	218
10.2.4 基于微信的图书馆主动服务	219
10.2.5 互动式图书馆微信服务	220
10.3 图书馆服务中的移动地图应用	224
10.3.1 移动地图应用	224
10.3.2 移动地图图书馆应用常见模式	225
10.3.3 图书馆移动地图应用典型案例	228
10.3.4 图书馆移动地图应用展望	234
结论与展望	235

绪 论

1.1 移动终端、互联网和数字图书馆

移动图书馆有一个更为精准的称呼：移动数字图书馆。它的发展有三个最重要的背景：移动终端、互联网和数字图书馆。

移动终端是用户直接操作用以完成信息获取和发送的数字工具。由于用户所能看到的就是手中的这个 iPhone、PDA、iPad 或者 Kindle，他有理由将其视为移动图书馆的一切。事实上，的确有些移动图书馆的应用系统就是把包括电子资源和信息服务功能在内的一切都已在了一部手机中了。然而更多的情况下，或者说，那些能够真正提供有效服务的移动图书馆，手机或者其他移动终端设备只是被用以访问一个巨大的文献或者数据资源的入口。

指出这一点丝毫无意贬低移动终端在移动图书馆中的重要地位，正是移动终端的那些特征和属性，赋予了移动图书馆有异于其他数字图书馆应用的特征和属性，所谓移动图书馆也因此而得名。而且由于手机是这些移动终端中，特征和属性最具可辨识度的一种，手机图书馆才成为移动图书馆更为大众所知的别称。

互联网作为近二十年来改变人类生活方式最重大的事物，在很长一段时间里，与包括手机在内的移动终端设备没有什么明显的交集，只是当无线通信技术的应用发展到足以让手机成为一个足够快、足够可靠和足够便宜的互联网接入设备的时候，移动互联网的诞生才为移动图书馆提供了一个真正有效的信息传

播和使用环境。然而,手机又不仅仅是一个简单的互联网接入设备,它自身迥异于原来那些互联网接入设备如 PC、笔记本等的特征——无敌的便携性、飞跃式增长的无线通信能力和精致而过于狭窄的用户界面等——反过来对互联网的面貌进行了颇具开拓性的改造。这个过程,除了给我们带来一个新的名称“移动互联网”之外,还进一步落实了移动图书馆和互联网原有的那些资源和服务之间具有的内在联系。

没有数字图书馆的手机图书馆肯定不是一个完美的手机图书馆,尽管一些早期的手机图书馆的主要功能只是针对印刷性图书的 OPAC 服务。由于手机图书馆的兴起晚于数字图书馆的兴起,我们没有机会验证手机图书馆是否先天地具有对数字图书馆的依赖性。但今天,这种依赖性的存在与否和依赖程度是显而易见的。

尽管数字图书馆到目前为止仍然以互联网为主要信息服务环境,以个人计算机为主要信息应用平台,然而随着无线移动通信的发展,这种情况正在有所改变,利用手机使用数字图书馆各类资源和服务的用户越来越多。同时,所谓第一代移动图书馆的建设几乎无一例外地把原来基于互联网的图书馆资源和服务迁移到移动互联网为设计和实施的策略。可以说,数字图书馆是移动图书馆最重要的基础,没有之一。

1.2 手机与移动图书馆

手机远不是计算性能最强的移动设备,但的确是人们使用最普遍、最不可离身的移动设备,因此也必然是相关技术创新在社会需求推动下进步最为迅速的移动设备。尤其是智能手机的普及使手机除了语音通话功能以外的其他能力得到充分的发挥,相关的应用不断涌现,移动图书馆也是其中之一。

多年以来,无线移动通信的发展和互联网几乎是同步的,只是由于性能的差异,一直在不同的应用领域各自发展。但随着通信能力的大幅提高和手持式设备计算能力、信息展示性能的进步,两者的相对融合已经成为趋势。从信息设备上,PDA 和智能手机不论在硬件配置(如 CPU 的性能、存储器的大小等)还是操作系统、应用软件等软件配置上都越来越接近个人计算机和笔记本,它们之间在各种性能指标上已经只有量的差异,没有了质的不同。而从通信技术上,3G 或者 4G,甚至未来的 5G,进一步提高了移动通信的带宽,对于处理图像、音乐和视频流等多种媒体形式,提供包括网页浏览、电话会议和电子商务等多种信息服务。从用户需求上,智能手机等手持式计算设备普及程度已经远远超过计算机,

用户利用手机获得信息的愿望非常强烈,这一点从手机信息服务成为一个巨大的商机这个事实也可以看出。

智能手机的普及和手机上网覆盖的人数是影响手机图书馆的重要因素。市场研究公司尼尔森发布的《2013 移动消费者报告》显示,中国智能手机普及率达 66%,已经超越美国和英国的普及率。CNNIC¹ 2013 年《中国互联网络发展状况统计报告》中指出,截至 2013 年 6 月底,我国手机网民规模达 4.64 亿人,较 2012 年底增加 4379 万人,网民中使用手机上网的人群占比提升至 78.5%,如图 1.1 所示。而同时,只有 69.5%的网民通过台式电脑上网,相比 2012 年底下降了 1.1%;通过手机上网的网民相比 2012 年底上升了 4.0%,如图 1.2 所示。



图 1.1 中国手机网民规模及其占网民比例

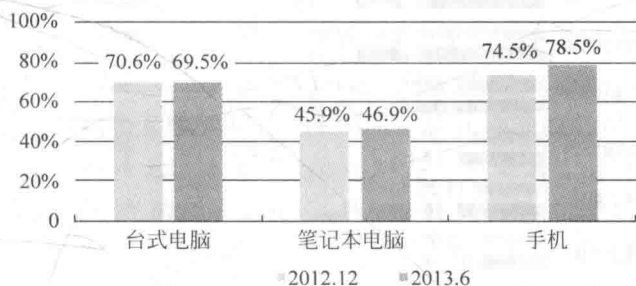


图 1.2 网民上网设备

与此相对照,在大学生中手机应用的发展速度更具说明性。在 2012 年清华大学本科新生入学手机使用调查中(发放问卷 800 份,回收 533 份),我们发现:

1 CNNIC: 中国互联网信息中心

接近 100% 使用智能手机。

超过 90% 的使用手机上网(使用 iPhone 手机的超过 30%，13.7% 拥有 iPad)。

使用 GPRS、WiFi 和 3G 三种上网方式的比例分别为 60%、59% 和 36%。77% 认为 WiFi 是比较理想的上网方式。

如果手机取代个人计算机成为我们进入互联网的主要工具，是否意味着以手机用户为主要服务对象的移动图书馆也会逐步取代基于互联网的数字图书馆？

CNNIC 的报告还统计了各类手机应用的使用率，虽然手机图书馆作为一个独立的应用还没有被列入其中，但排名第二的手机搜索在一定程度上也可以反映手机图书馆所提供的信息检索服务在手机应用中的地位，如图 1.3 所示。

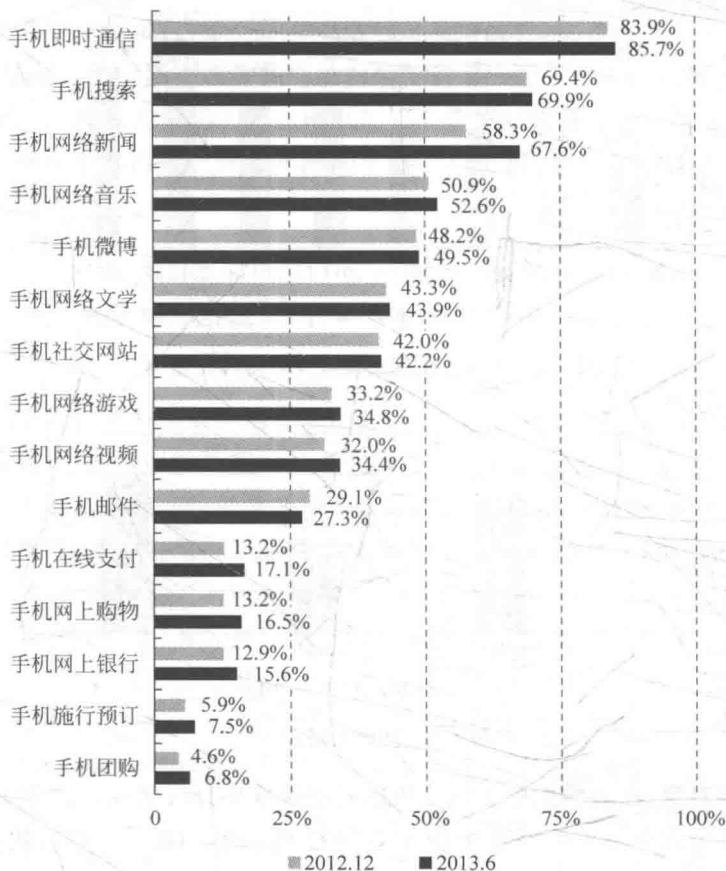


图 1.3 2012 年 12 月—2013 年 6 月手机网民各类手机应用使用率