

# 基于行为设计学的移动医疗系统设计研究

罗琴, 张瑞秋

(华南理工大学, 广州 510641)

**摘要:** **目的** 基于行为设计学理论解决现有移动医疗服务系统中存在的问题, 使移动医疗能够向着更人性化的方向发展。**方法** 先分析行为设计学与移动医疗系统设计的相关性, 再结合行为设计学与服务设计的理论、方法和理论下的分析工具, 对目标用户的行为进行分析来获取用户的潜在需求, 最后总结出基于行为设计学的移动医疗系统设计策略。**结果** 将所得的设计策略进行实践应用, 并通过对设计成果中的用户行为与使用体验进行可用性测试来证实设计策略的科学性, 进而说明行为设计学在移动医疗系统设计中应用可行性。**结论** 运用行为设计学方法对移动医疗用户的行为进行分析研究, 可以明确用户的使用行为特征和用户在行为执行方面的需求, 从而制定更合理、更高效地改变用户行为、用户态度的服务模式, 促进移动医疗的服务系统的良性发展。

**关键词:** 行为设计学; 服务设计; 移动医疗; 行为研究

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)22-0191-13

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.22.025

## Mobile Medical System Design Based on Behavior Design

LUO Qin, ZHANG Rui-qiu

(South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)

**ABSTRACT:** This paper aims to solve the existing problems in the mobile medical service system from the perspective of behavior design, so that development of mobile medical can be more humanized in the future. Through analyzing the correlation between behavior design and mobile medical system design, and combining the theories, methods and theoretical analysis tools of behavioral design and service design, the behavior of target users was analyzed to obtain their potential needs, and finally generalize the design strategy based on mobile medical system design strategy of behavioral design. The obtained design strategy was applied in practice, and the usability test of the user behavior and user experience in the design results confirmed the scientificity of the design strategy, so that demonstrated the application feasibility of behavior design in the design of mobile medical systems. Through the analysis and study of mobile health users by the behavior design, the characteristics of users behaviors and needs in behavior execution can be determined and more reasonable and efficient service models be formulated to change user behaviors and user attitudes. which can promote the favorable development of mobile medical service system.

**KEY WORDS:** behavioral design; service design; mobile health; behavioral research

我国人口老龄化水平加重在不断刺激人们的就医需求, 国家与民众自身都在提升对健康问题的关注和对健康的追求<sup>[1]</sup>, 在这个背景下, 移动技术高速发

展向我们展现了移动医疗的巨大发展前景<sup>[2]</sup>。然而现有的移动医疗服务系统中存在 2 个方面的重要问题: 一方面, 医务人员对移动医疗的知晓率高但使用

收稿日期: 2020-05-20

基金项目: 国家自然科学基金 (61803108)

作者简介: 罗琴 (1996—), 女, 湖南人, 华南理工大学硕士生, 主攻信息与交互设计。

通信作者: 张瑞秋 (1972—), 男, 河南人, 博士, 华南理工大学教授, 主要研究方向为计算机图形学、虚拟现实、工业设计。

率低<sup>[3]</sup>，移动医疗缺乏对医生用户的关注，因而医生端服务发展缓慢，进而整个移动医疗服务系统发展失衡<sup>[4]</sup>；另一方面，尽管现有的移动医疗患者端功能多样，并且开始关注用户的使用体验，但是医患关系还停留在初步问诊阶段，医生难以提供深入有效的医疗服务。

## 1 行为设计学

行为设计学是由斯坦福大学 FOGG B J 教授创立的，用于研究设计、引导和改变用户行为的一门学科，对改变一个人的态度或行为具有重要指导意义，目前已经涵盖了行为研究、用户体验研究等多个交叉研究领域<sup>[5]</sup>。

### 1.1 Fogg 行为模型

Fogg 行为模型 (Fogg Behavior Model) 是 FOGG B J 教授提出的，是在行为设计学中最具代表性的理论模型<sup>[6]</sup>，主要包括 3 个方面的研究：动机 (Motivation)、能力 (Ability) 与触发因素 (Trigger)，认

为用户具备了一定的动机和能力，在被触发的情况下，会产生一次成功的行为，反之则会失败，见图 1。同时，FOGG B J 教授提出触发机制 (Trigger) 有 3 种：Sparks、Facilitator 和 Sign。Sparks 是直接刺激用户的需求动机，使其产生自驱力进而促使目标行为的发生；Facilitator 是给予用户一定的引导，让用户通过简单的操作来更容易地完成新功能；Sign 是在用户具有足够动机与执行能力的场合中，给予用户指示或信号来促使用户产生行为。这 3 种触发机制均需要综合用户的动机与执行能力来给予，而这个过程会形成不同的行为设计方式。Fogg 行为模型不仅能帮助研究者探讨如何促使用户对产品的使用，也能为防止用户的不当行为提供参考。

### 1.2 Fogg 的行为表格

通过从行为产生的时长、用户对行为的熟悉程度和行为的强度这 3 个维度分析<sup>[7]</sup>，FOGG B J 教授提出 Fogg 行为表格，见图 2。使用该表格分析目标行为可以帮助设计师确定最合适的行为设计方式。

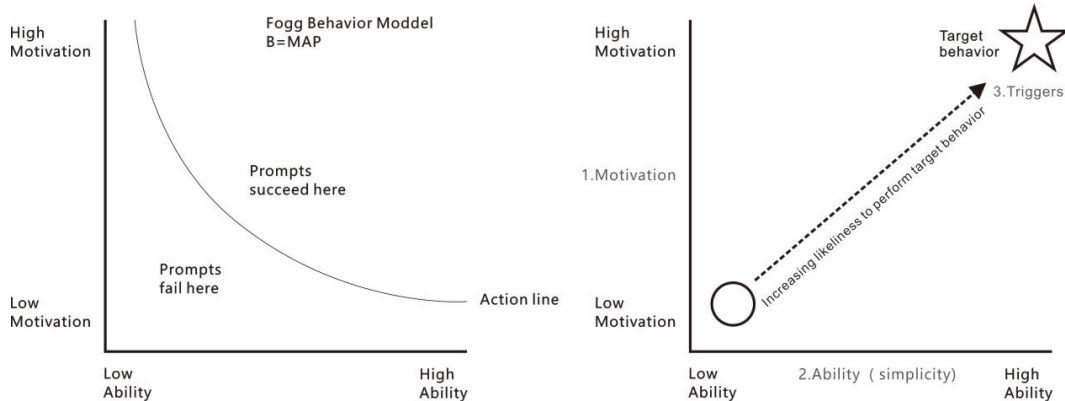


图 1 Fogg 行为模型  
Fig.1 Fogg behavior model

	绿色行为	蓝色行为	紫色行为	灰色行为	黑色行为
	进行某种不熟悉的行为	进行某种熟悉的行为	增加行为强度或持续时间	减少行为强度或持续时间	终止一种行为
点行为 仅进行一次	● 进行一次新行为 举例 首次下载移动医疗APP	● 进行一次熟悉行为 举例 下载另一款移动医疗APP	● 增加单次行为强度 举例 下载更多的移动医疗APP	● 减少单次行为强度 举例 少下载一些移动医疗APP	● 停止单次行为 举例 今天不下载移动医疗APP
段行为 具有持续性	■ 进行一个阶段的新行为 举例 开始健身	■ 进行一个阶段的熟悉行为 举例 持续健身两个月	■ 增加一阶段的行为强度 举例 这两个月每天健身两个小时	■ 减弱一阶段的行为强度 举例 这周减少两天的健身时间	■ 停止一阶段的已有行为 举例 这周开始停止健身
径向行为 以后一直进行	➡ 从此开始进行一个新的行为 举例 今天开始学英语	➡ 从此保持进行某熟悉行为 举例 每天都花时间学英语	➡ 从此以后都增强这个行为的强度 举例 每天学英语的时间延长半个小时	➡ 从此以后都减弱这个行为的强度 举例 每天学英语的时间减少半个小时	➡ 从此以后都终止这个行为的强度 举例 再也不学英语了

图 2 Fogg 行为表格  
Fig.2 Fogg behavior wizard

### 1.3 劝导式设计

劝导式设计是 FOGG B J 教授在行为设计学与劝导理论的基础上提出来的，目前在电子商务领域应用最为广泛<sup>[8]</sup>，一共分为 8 个步骤，首先对用户的行为进行研究与分析，再根据用户的行为特点思考改变用户的行为或态度方法，促使用户的行为往预想的方向转化。劝导式设计的特点是用户对象友好性、目标行为导向性、劝导过程交互性、劝导结果两面性等。劝导设计步骤<sup>[9]</sup>见图 3。

## 2 行为设计学在移动医疗系统设计中的应用的重要性

### 2.1 促使移动医疗使用行为的产生

行为设计学已经被应用在不同的领域，例如交通管理<sup>[10]</sup>、产品设计<sup>[11]</sup>、健康管理<sup>[12]</sup>、教育<sup>[13]</sup>、互联网设计<sup>[14]</sup>等。通过行为设计学获取用户行为特征再使用劝导技术让医务人员与患者端使用者产生使用移动医疗的行为，可以提升移动医疗用户的使用人数，提高双方对移动医疗的使用度，更好地解决患者与医生的需求，进而促使移动医疗服务系统平衡发展。

### 2.2 规范用户的操作行为

行为设计可以对用户的系统操作行为进行触发、引导与阻止，降低用户使用移动医疗时的学习成本，提高用户完成目标行为的能力。进而可以提高用户的操作效率，避免用户在就医流程中对自身和医院资源

的浪费，也有利于医院对用户信息及设备资源的管理，优化整体系统效率。

### 2.3 促使用户使用行为习惯的养成

为了促进移动医疗服务系统的高效运行，有些功能需要用户的配合与积极使用。例如，患者端用户在线缴费可以减少线下排队的时间，通过行为设计可以促使用户养成在线缴费的习惯，缓解医院线下排队缴费耗时长的的问题。

## 3 行为设计学在移动医疗系统设计中的应用

### 3.1 用户分类

根据劝导设计步骤，首先将使用行为确定为目标行为，并确定用户对象。再根据用户是否产生行为及产生行为的原因进行分类，患者端使用者包括 3 类用户：（1）为了帮助他人完成就诊而使用；（2）为了完成自身的就诊而使用；（3）有诊需求但是不使用移动医疗。医生端的使用者包括 3 类医务人员：（1）因为工作需要而使用；（2）出于自身原因使用；（3）在工作上不需要使用，工作外自身也几乎不使用。目标用户关系见图 4。

### 3.2 用户行为分析

#### 3.2.1 用户行为路径

通过观察法对目标用户的行为进行分析与总结，再将患者端与医生端用户的整个使用流程的行为进行概括，见图 5—6。

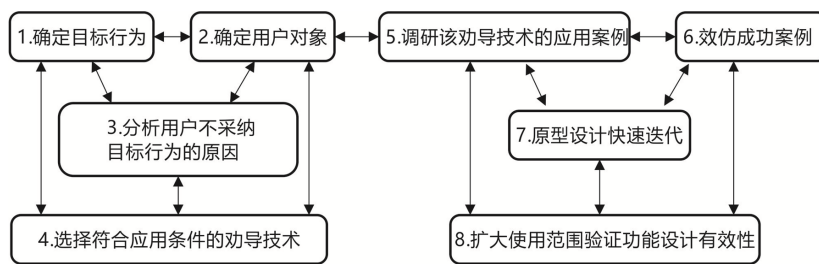


图 3 劝导设计步骤  
Fig.3 Persuasive design steps

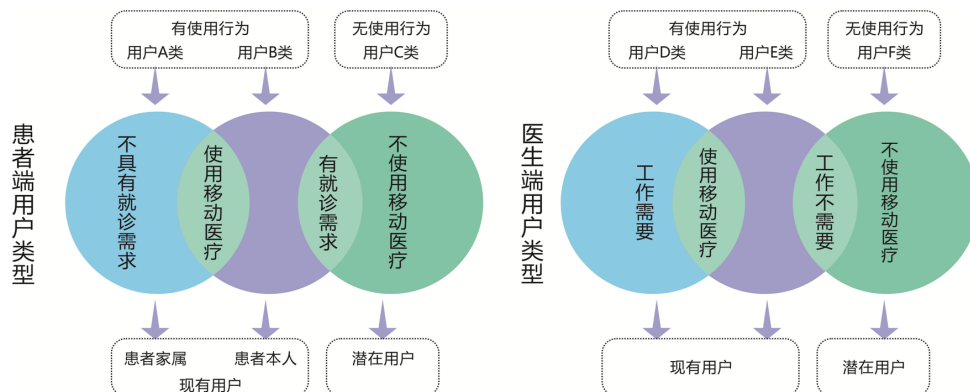


图 4 目标用户关系  
Fig.4 Relationship diagram of target users

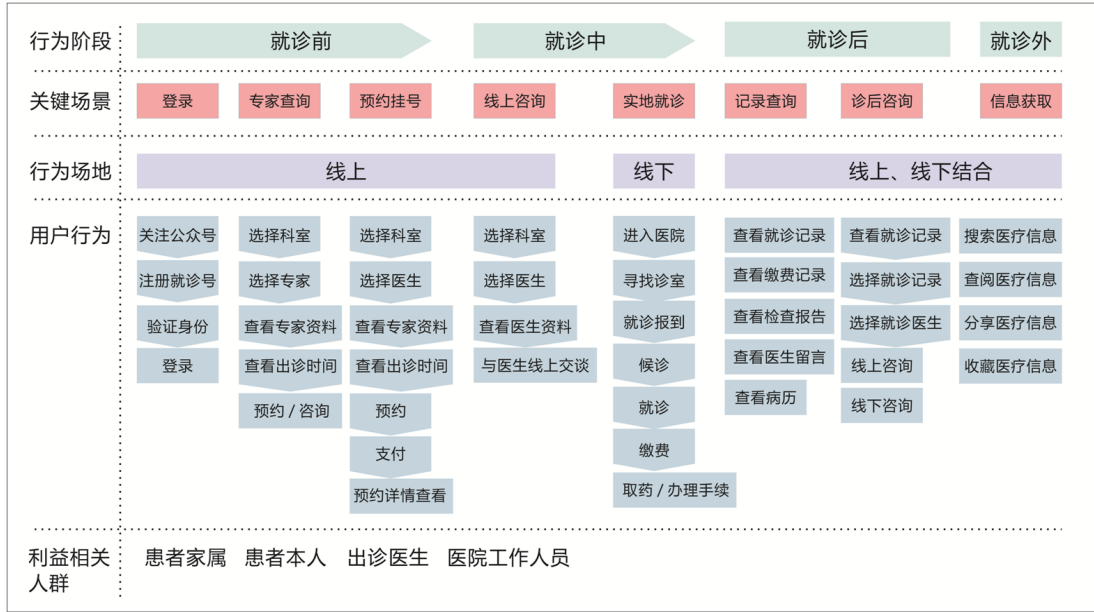


图 5 患者的行为流程  
Fig.5 The process of the patient's behavior

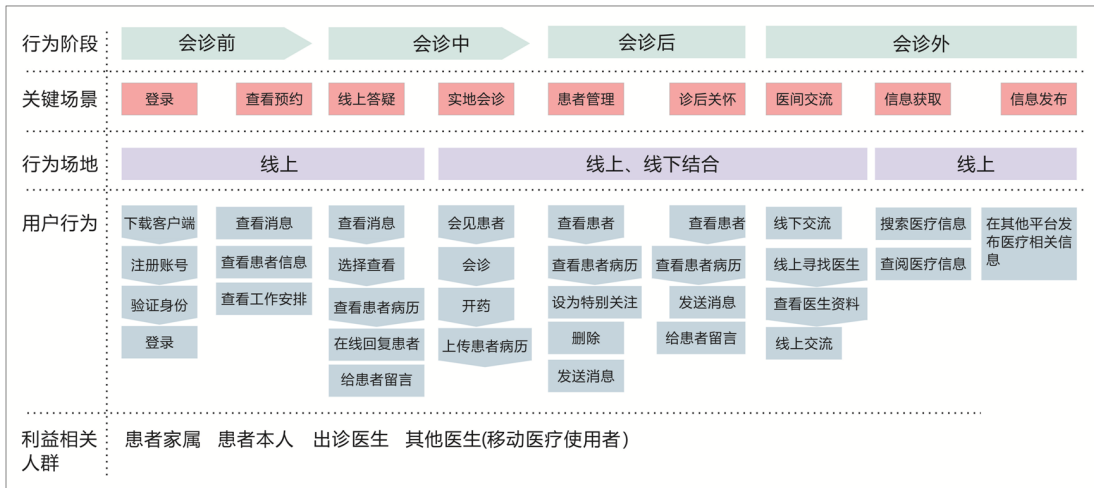


图 6 医务人员的行为流程  
Fig.6 The process of medical personnel's behavior

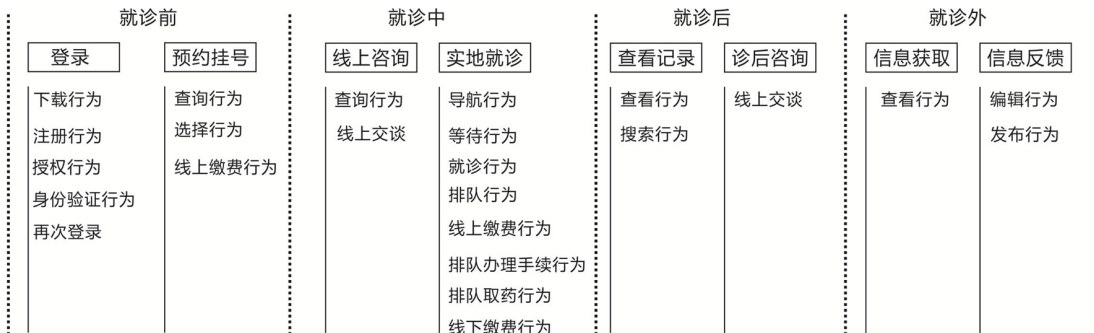


图 7 患者目标行为  
Fig.7 Target behavior of patients

### 3.2.2 目标行为确定

在对目标用户的行为路径分析后,获得了需要进行设计的目标行为,见图7。对患者端用户来说,登

录时产生下载 APP、注册、授权使用及身份验证的行为;在登录 APP 之后,使用预约挂号功能时会产生查询、选择科室、选择医生、选择就诊时间、缴费行

为；在就诊过程中，会产生线上咨询和线下就诊行为，而线上咨询会产生查询、选择科室、医生、线上交谈行为，线下就诊就会产生寻找诊室、排队候诊、就诊、排队缴费、排队取药（部分患者还好因住院产生相应的手续办理行为）与离开医院的行为；就诊后，用户还好产生查询就诊记录、查询就诊结果、查询缴费记录、咨询医生的线上交谈行为；在就诊情境外，用户还会产生对相关的医疗资讯、广告、推文等进行查看、编辑与发布行为。

对医生端用户来说，在登录前产生下载 APP/web 客户端、注册、授权使用、身份验证行为；成功登录之后产生查看自己的工作安排行为；线上答疑产生查看、选择与线上交谈行为；实地会诊产生会诊相关的专业行为和上传患者病历的行为；会诊后查看会诊记录、患者信息等产生查看、线上交谈等行为；在会诊外，需要进行医间沟通、专业信息获取、工作相关信息获取、对获取的信息进行反馈等，因此会产生查询行为、线上交流行为、编辑行为与发布行为。医务人员目标行为见图 8。

### 3.2.3 行为和其影响因素

1) 基于 Fogg 行为表格的用户行为分析。采用 FBW 分别对患者端和医生端用户的目标行为分类。患者端的目标行为主要为绿色点状行为、蓝色点状行为、紫色段状行为、紫色径向行为与灰色径向行为，

见图 9。医生端用户行为主要为绿色点行为、蓝色点状行为、蓝色径向行为与紫色径向行为，各类行为的设计方式与患者端用户的行为设计方式相同，见图 10。

2) 基于 Fogg 行为模型的用户行为影响因素分析。使用 Fogg 行为模型来分析用户的行为特征，可以帮助设计师根据不同时间和不同的发生场景对用户的行为动机、能力与触发因素进行不一样的强化或者减弱来确保目标行为的发生。本研究参考了现在市场上下载量排名靠前、评论较好及用户活跃的移动医疗 APP 的设计方式，例如综合类移动医疗平安好医生 APP、以医务人员为主要使用人群的丁香园 APP 等，筛选出现有的 APP 已经成功解决的行为问题，得到最终需要设计的行为，见图 11—12。

## 4 基于移动医疗使用行为的服务设计策略

### 4.1 移动医疗服务系统的行为设计原则

服务设计要素包括人、环境、物与流程。“人”即服务的对象，主要指系统中的利益相关方，包括服务的提供方与感知方；“环境”是整个呈现服务系统的各个场景；“物”是系统中传递信息的载体；“流程”是整个服务系统的运行方式。基于行为设计进行服务系统设计原则，需要综合考虑用户的基本需求、设计方法的特性、用户的目标行为类型、行为设计方式等，见图 13。

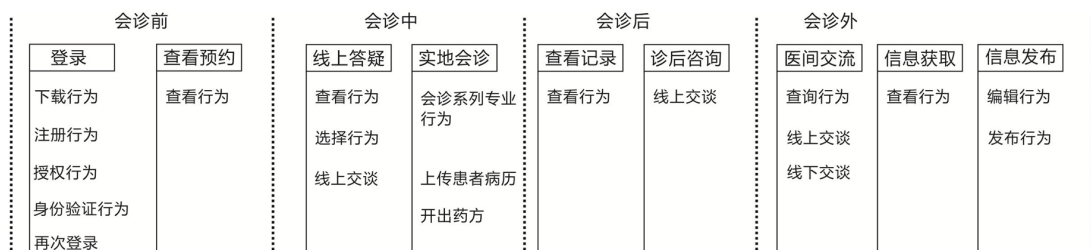


图 8 医务人员目标行为  
Fig.8 Target behavior of medical staff

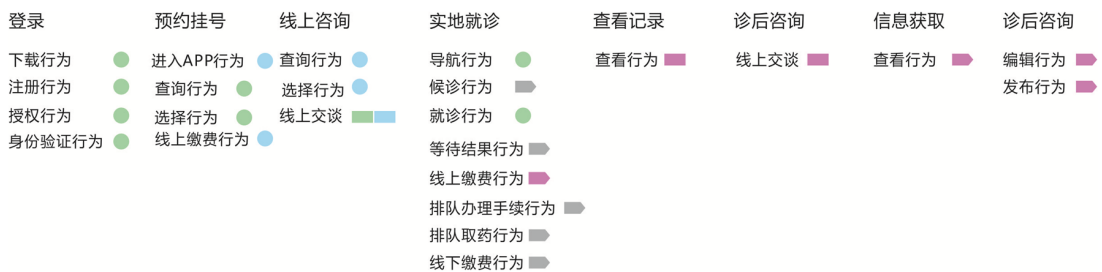


图 9 患者端用户目标行为分类  
Fig.9 Target behavior classification of patient users

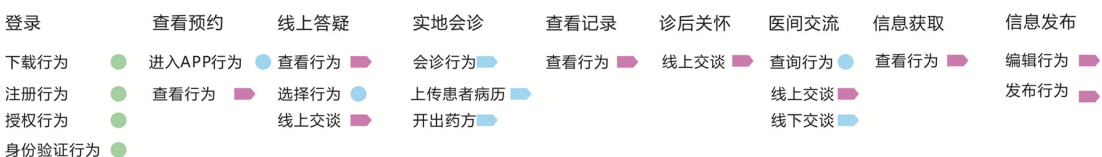


图 10 医生端用户目标行为分类  
Fig.10 Target behavior classification of doctor users

行为类别	目标行为	动机	能力	触发因素	设计建议	现有案例已解决的行为	需要设计的行为
绿色点状行为	下载行为 注册行为 授权行为 身份验证行为 查询行为 选择行为 导航行为 就诊行为	★★	★★★★ ★★	引导者	1.设计引导页 2.将操作步骤精简简化, 页面布局合理化 3.为用户提供诊室的位置信息 4.将诊室位置可视化表达 5.将预约时间科学化安排 6.给予用户信息,提醒用户按时到达医院就诊	丁香园APP在第一次使用的时候部分新功能会设置新手指南, 指导用户进行操作。 平安好医生APP在预约时间前发送短信通知患者前去就诊。	下载行为 注册行为 授权行为 身份验证行为 查询行为 选择行为 就诊行为
蓝色点状行为	登录行为 查询行为	★★★★ ★★	★★★★ ★★	信号	1.给予信号, 让用户对应的功能区域操作	APP中全局搜索功能	查询行为 进入APP行为
紫色段状行为	线上交谈 查看行为	★★★★ ★★	★★★★ ★★	火花、信号、引导者	1.给予用户及时的反馈 2.设计易于理解的信号让用户看到反馈	APP中的红点气泡等信号指引用户查看未读消息	查看行为 线上交谈
紫色径向行为	编辑行为 发布行为 查看行为 线上缴费行为	★★	★★★★ ★★	信号	1.给予用户及时的反馈 2.APP付款成功后的提示	丁香园APP中发表的文字收到他人的肯定、点赞会有反馈并且会收到积分奖励	编辑行为 发布行为 查看行为 线上缴费行为
灰色径向行为	排队办理手续行为 排队取药行为 线下缴费行为 等待结果行为 候诊行为	★	★★★★	火花、信号	1.给予用户配药大约时间, 在药已经配好之后通知用户去取 2.提醒用户排队的人数, 节约用户的时间 3.同步用户的病历	大部分APP在预约挂号时会显示时间段, 意在指示用户错峰预约, 减少排队时间 平安好医生APP具有用户查看诊后用药、检查报告等功能	候诊行为 等待结果行为 排队办理手续行为 排队取药行为 线下缴费行为

注: ★表示相关因素所介入的量

图 11 患者用户的目标行为分析  
Fig.11 Target behavior analysis of patient users

行为类别	目标行为	动机	能力	触发因素	设计建议	现有案例已解决的行为	需要设计的行为
绿色点状行为	下载行为 注册行为 授权行为 身份验证行为	★★	★★★★ ★★	引导者	1.设计引导页 2.将操作步骤精简简化, 页面布局合理化 3.减少不必要的验证	丁香园APP在第一次使用的时候部分新功能会设置新手指南, 指导用户进行操作	下载行为 注册行为 授权行为 身份验证行为
蓝色点状行为	进入APP行为	★★★★ ★★	★★★★ ★★	信号	1.给予信号, 让用户对应的功能区域操作	医生职业特殊性只能进入原生APP	进入APP行为
蓝色径向行为	会诊行为 上传患者病历 开出药方 线下交谈	★★★★ ★★	★★★★ ★★	信号	1.医生在上传患者的病历之后需要确认才能进行下一个患者的会诊	传统的就诊模式都是一对一就诊	会诊行为 开出药方 线下交谈 上传患者病历
紫色径向行为	查看行为 线上交谈 编辑行为 发布行为	★	★★★★ ★★	火花	1.为用户提供奖励 2.发送信息提醒医生检查患者预约情况 3.过滤骚扰信息 4.给予用户反馈信息	丁香园APP平台为提供经验的用户可以获得积分奖励	查看行为 线上交谈 编辑行为 发布行为

注: ★表示相关因素所介入的量

图 12 医生用户的目标行为分析  
Fig.12 Target behavior analysis of doctor users

4.1.1 设计对象个性化

1) 多维度注重用户角色的动态。前期的用户调研发现, 医生端用户在移动医疗服务系统的运行过程中存在服务感知方与服务提供方的角色转换, 用户的行为特征和行为执行方式也会因为角色的转换而产生根本性转变, 在服务方面的需求也会产生相应的变化。在移动医疗服务系统中, 设计对象的个性化是动态的个性化, 这里的动态不仅是时间维度上的发展, 还包括用户角色的区分和转换。

2) 加强目标行为的针对性。行为设计是对行为

进行拆分、了解、寻找其触发因素的过程。前期调研发现, 所有用户在完成单一任务的过程中都会产生一系列的行为, 这些行为往往由不同类型点状行为、段状行为与径向行为组成, 见图 14。不同类型的行为设计需要综合考虑用户的行为动机、行为能力和触发因素来进行。

4.1.2 行为场景合理化

同一个用户在不同的行为场景下的行为也会伴随不一样的行为动机与行为能力。例如, 移动医疗与其他商用的移动应用在使用场景上具有本质上的区

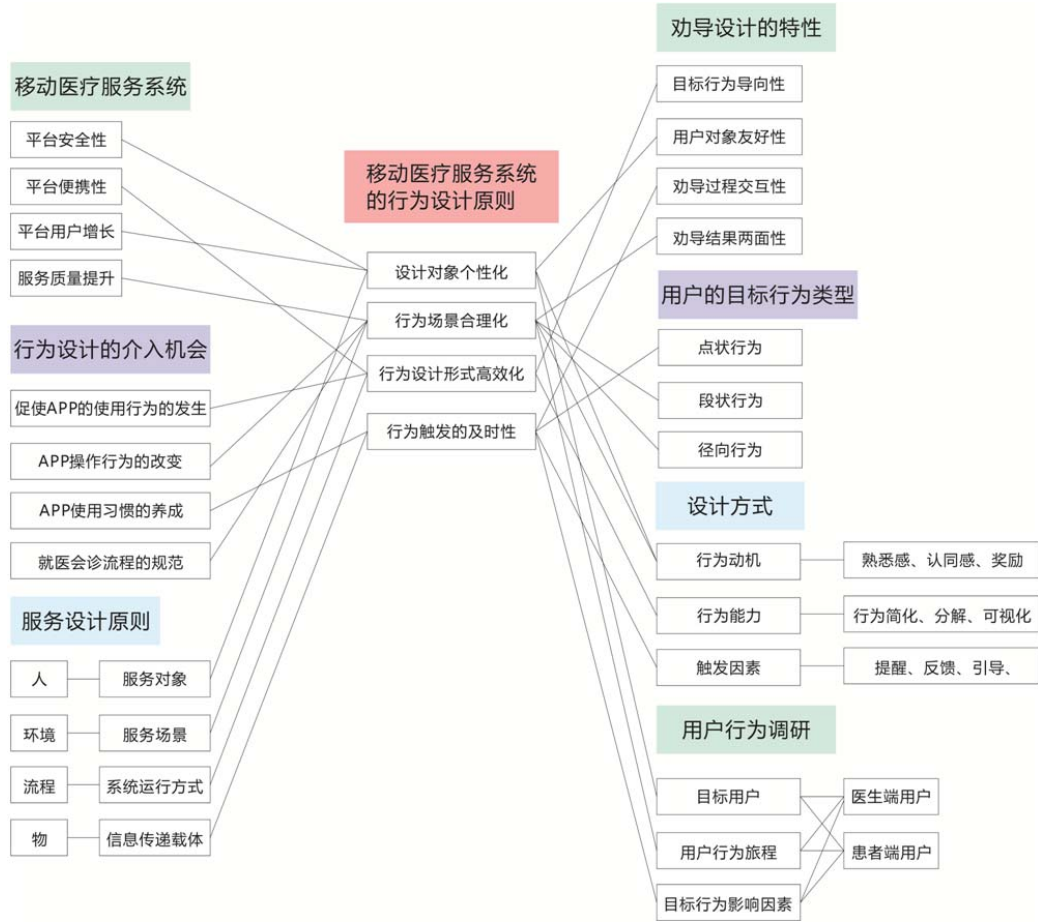


图 13 移动医疗服务系统的行为设计原则

Fig.13 Behavior design principle of mobile medical service system

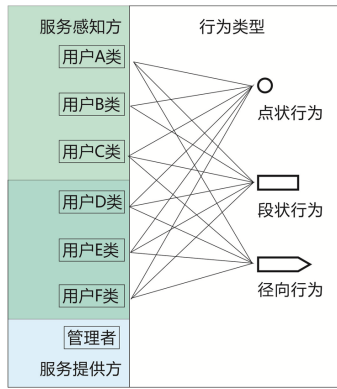


图 14 设计对象个性化

Fig.14 Personalization of design users

别, 用户的使用场景主要为会诊就医, 因此在设计过程中, 过多盈利性的商业行为引导会引起用户不适。

#### 4.1.3 设计行为高效化

1) 准确表达医疗信息。医疗信息需要保持高度专业性, 它需要引导用户正确高效地完成操作行为<sup>[15]</sup>, 是用户产生行为的重要触发因素。由于移动终端的限制, 它还需要在有限的界面内简化并准确表达, 这个过程就需要综合简洁易懂的图标、理性的色彩搭配、合理的交互方式、规范化的操作流程来实现。

2) 灵活切换行为设计形式。移动医疗用户种类与行为多样, 需要从动机、能力与触发因素 3 个方面对行为进行分解、梳理与分析, 获得最高效的行为设计方式。灵活调整动机、能力与触发因素在用户行为触发方面的力度和选择合适的触发因素种类可以帮助用户更加流畅完成使用行为, 甚至养成行为习惯。

#### 4.1.4 行为触发的及时性

现有移动医疗用户在使用过程中强调功能指引, 缺乏功能探索热情。针对这一现象, 高效的行为设计要针对用户行为的特征及其影响因素, 在最佳的触发时间点将触发因素提供给用, 使用户在用时最少、学习成本耗费最小的前提下完成目标行为, 并且为用户提供及时的行为触发还可以提高用户的行为流畅性, 使用户在行为过程中产生愉悦体验。

### 4.2 基于行为设计的服务场景构建策略

1) 构建情感化的用户体验场景。前期调研发现用户使用移动医疗的过程中存在一些负面情绪, 例如不耐烦、疲倦等, 见图 15—16。这些负面情绪不仅会影响用户的使用体验, 还会导致用户行为出错甚至引起严重后果。因此要重视用户的使用情感, 考虑到用户的使用情绪, 去安抚与缓解用户的负面情绪。

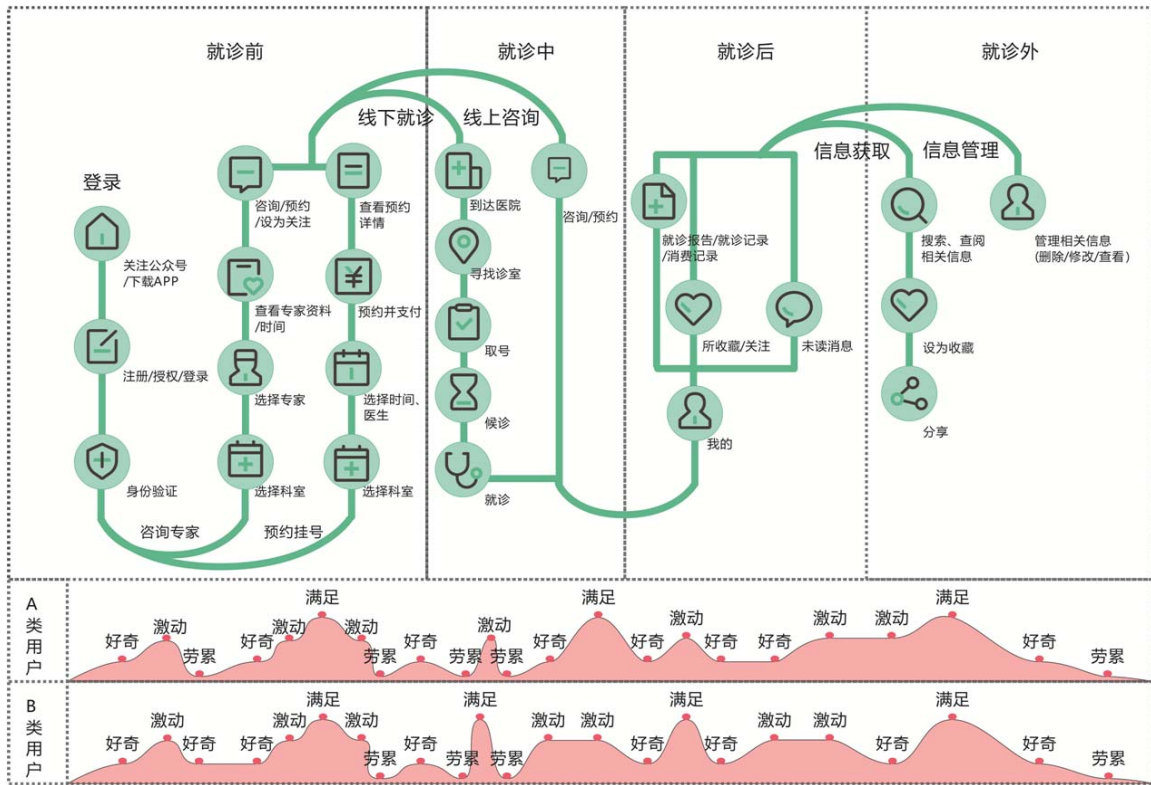


图 15 患者端的用户旅程  
 Fig.15 The user journey of the patient users

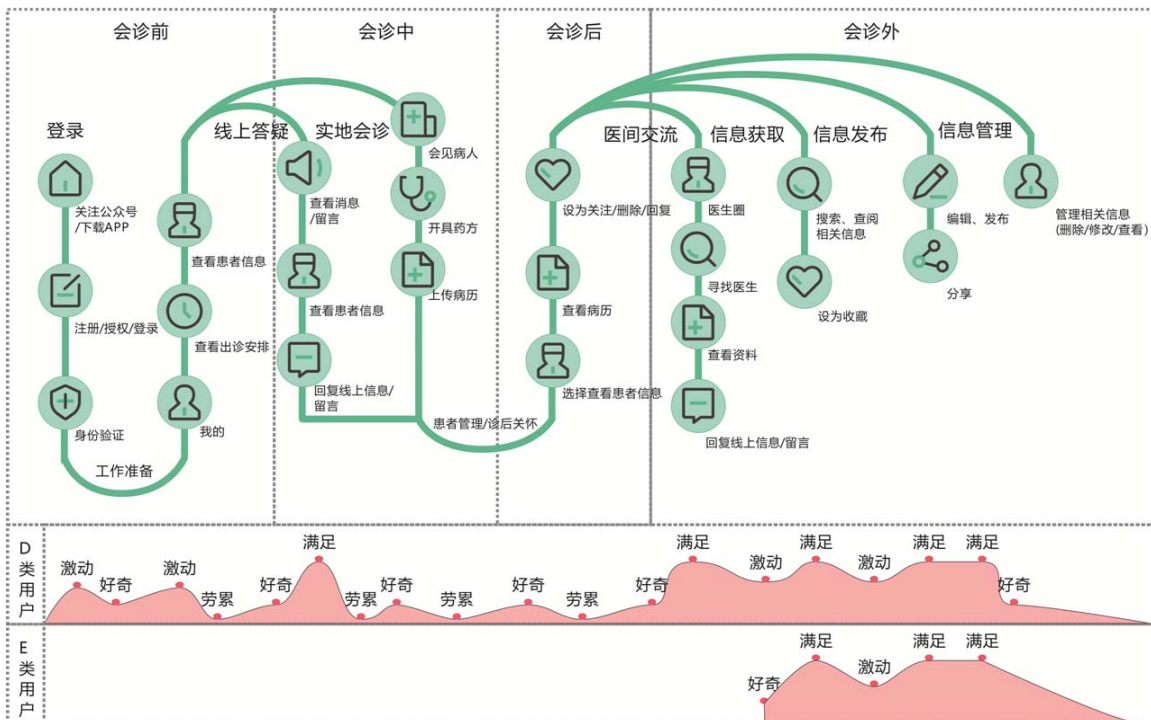


图 16 医生端的用户旅程  
 Fig.16 The user journey for doctor users

2) 构建互相触发的系统角色行为关系。设计用户的行为需要对用户的行为进行监督、管理与触发,这个过程是整个系统中各个角色之间相互进行的,因而需要多方进行触发的,见图 17。在整个服务系

统中,系统管理者即医疗机构对患者端与医生端用户的行为进行设计,再通过评估两个端口的用户产生的行为效果来获得反馈。同时,患者端与医生端用户之间进行信息交流,为彼此提供行为动机与触发条件。



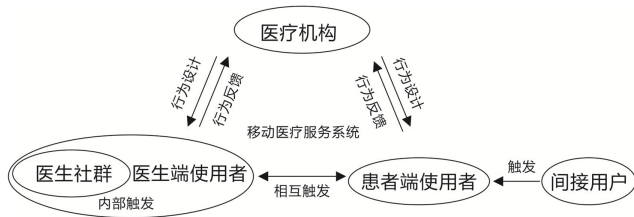


图 17 系统角色关系  
Fig.17 System role relationship

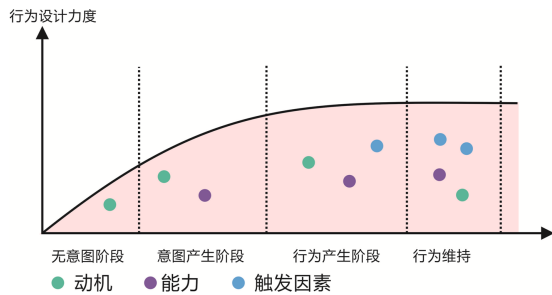


图 18 阶段性行为设计  
Fig.18 Staged behavior design

医生端具有医生社群，医生在社群进行信息交换互相触发行为。患者端的间接用户的需求与行为也会成为直接使用者的行为触发条件。

3) 阶段性的设计。前期已经将用户的目标行为进行了分类，包括点状行为、段状行为与径向行为，

除了行为类别的针对性之外，设计的力度也应该根据用户的行为阶段结合动机、能力、触发因素进行改变，见图 18。在无意图阶段，行为设计促使用户慢慢产生行为动机，再随着行为动机的增强，赋予用户执行行为的能力，这时用户开始进入意图产生阶段；当用户具有足够的动机与能力时，引入触发因素就会促使用户产生行为；在用户产生行为之后需要对用户的行为进行维持。在这个阶段，用户的行为能力已经增强，在保证用户使用动机的情况下，改变或增减触发因素可以使用户持续产生预期的行为。

### 4.3 设计实践

结合上述移动医疗服务系统的分析，基于广州市某三甲级综合医院移动医疗项目进行设计实践。患者端的使用者包括患者本人和患者相关人员，即直接用户和间接用户。医生端的使用者是医务人员，医务人员在整个系统中作为服务的感知方又分为工作内与工作外环境，工作内的需求是辅助线下医疗工作，提高整体工作效率，在工作外需要获得享受与愉悦感。灰色虚线方框内的内容为主要创新服务要点，用户产生使用行为的直接动机是处理就诊相关事宜，当用户没有该动机时，需要促使其产生间接使用动机，见图 19。基于用户服务点分析，用户的服务流程，见图 20—21。

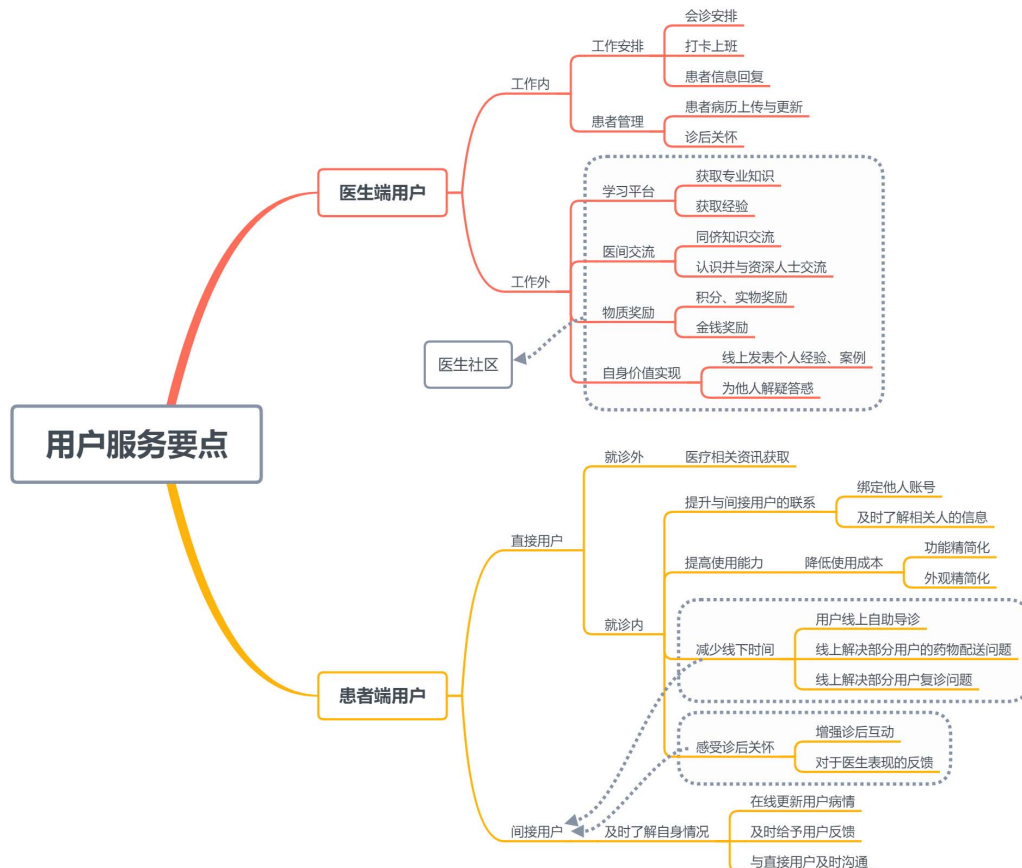


图 19 用户服务点分析  
Fig.19 Analysis of user's service point

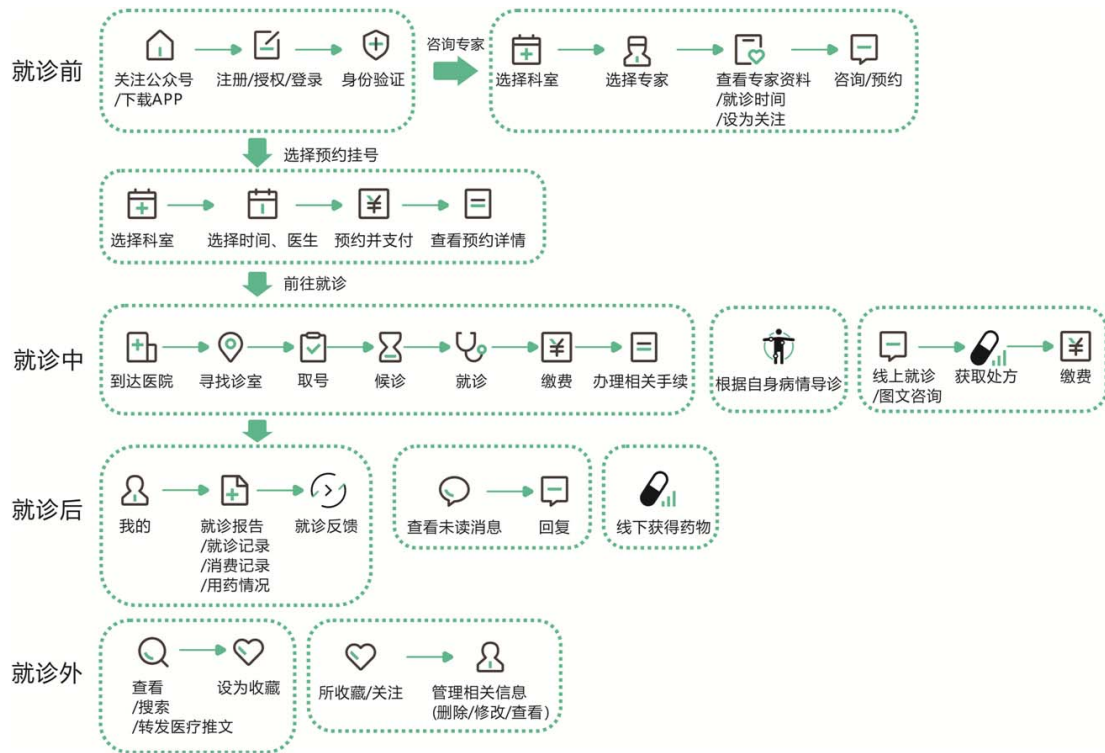


图 20 患者端服务流程  
Fig.20 Service flow for patients

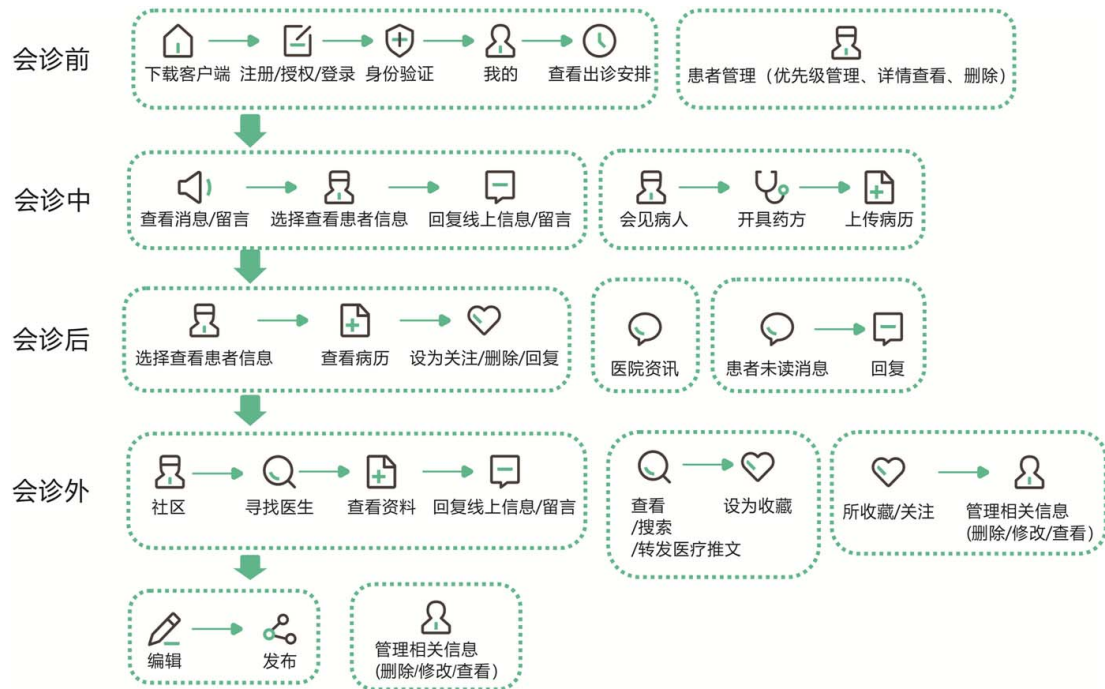


图 21 医生端服务流程  
Fig.21 Service flow for medical staffs

根据前期对功能框架的分析和探索设计了该项目的系统图，见图 22。主要界面视觉风格展示见图 23。服务构建主要体现为：在服务流动方面，医生端用户作为服务感知时接受来自医院、医生端、后台管理的服

行为触发条件之一；在资金流动方面，为医生端用户增加物质奖励来提高间接使用动机；患者端存在直接用户与间接用户，在信息流动方面，加强了两种用户之间联系，并为直接用户获得更高的间接使用动机；在资金流动方面，线上与线下结合的付款方式可以减少前往实地缴费处的路程和排队时间。

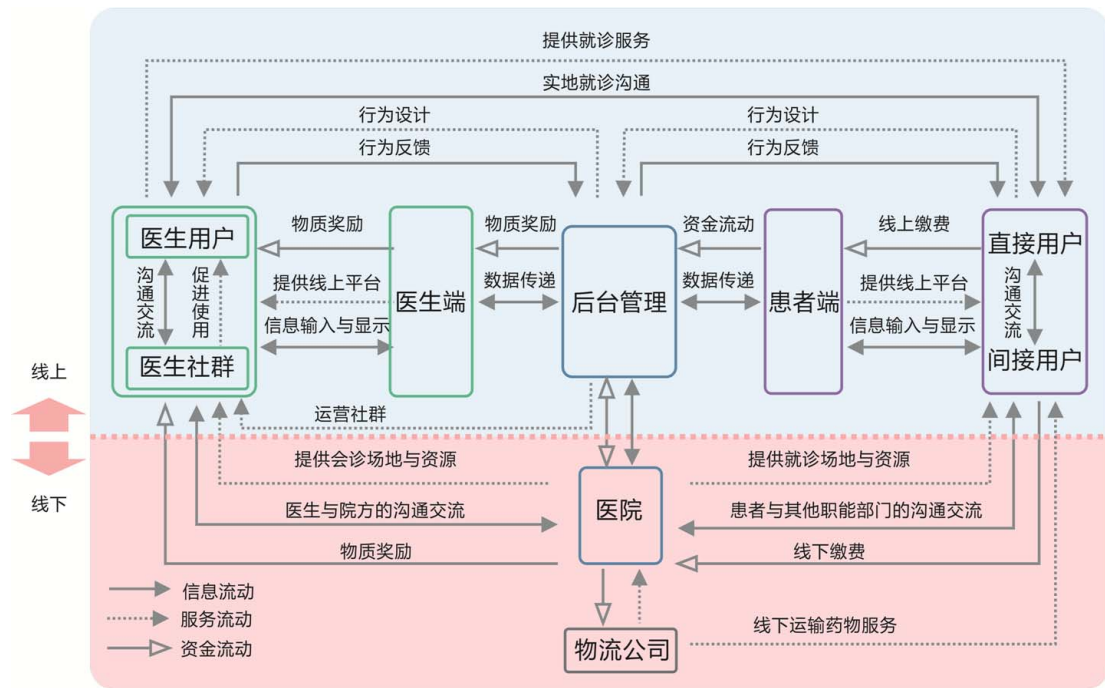


图 22 系统图  
Fig.22 System diagram

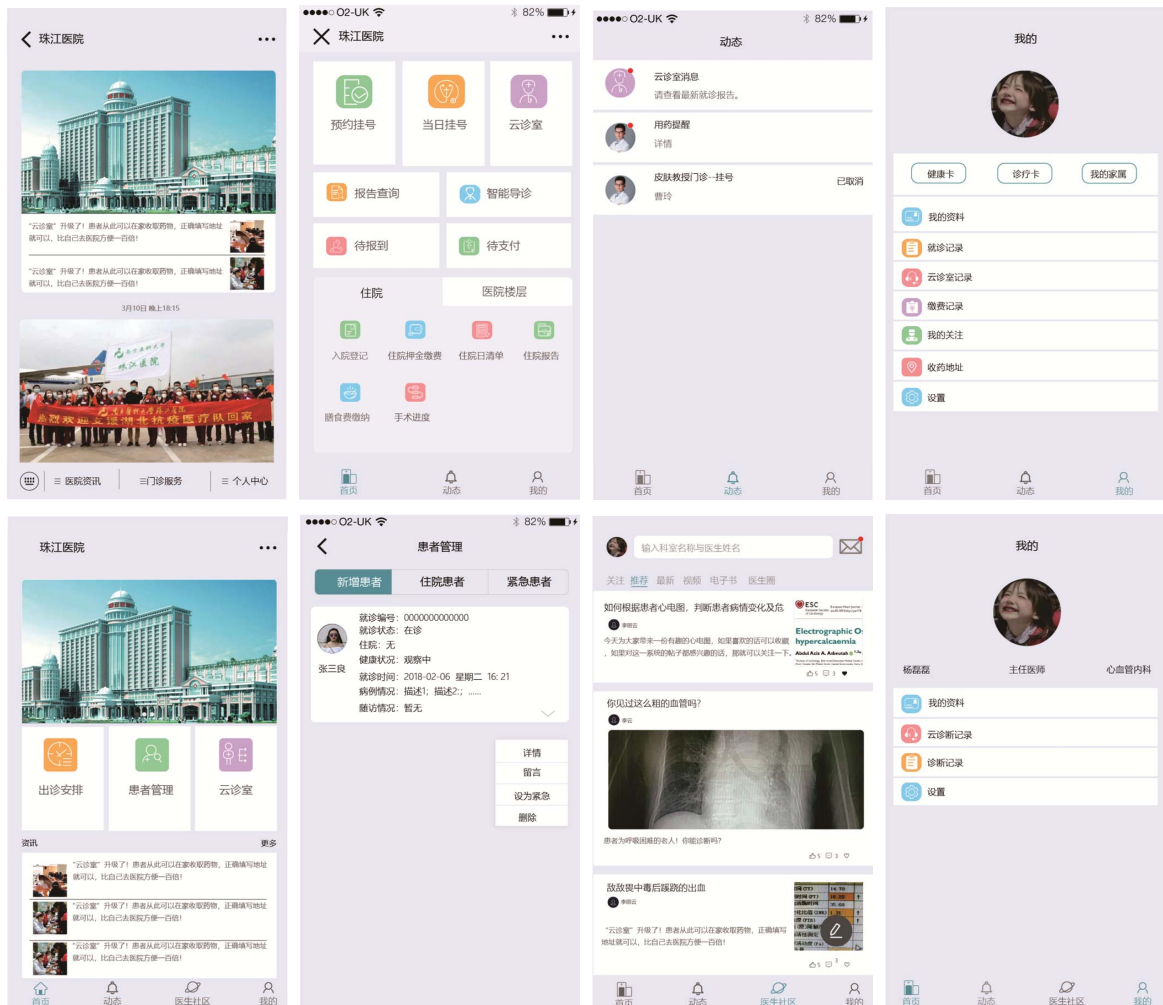


图 23 主要界面视觉风格展示  
Fig.23 Visual style display of the main interface

表 1 用户评价  
Tab.1 User evaluation

行为	动机		触发因素					使用能力					系统架构		
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15
B1	8.5	7.5	8.17	7.67	3.5	8.5	8	8	8.5	8.5	7.3	7.8	7.5	7.5	8.67
	8		6.45							8.01		8.085			
B2	9	9	9	1	1	8.5	8.5	8	8	8.67	9	8.17	8.5	8.5	9
	9		3.67							8.42		8.75			
B3	8	8.67	6.83	8	6.67	8.33	9	8.67	9	8.33	8.5	8.67	7.67	7.5	8.67
	8.34		7.17							8.52		8.085			
B4	8.67	8.83	7.67	7.33	3.83	9	8.67	9	8.33	9	8.67	9	8.5	9	8.5
	8.75		6.28							8.77		8.75			
B8	7.67	8.17	7.83	7.83	7.83	8.33	8.33	8	9	8.33	7.83	8.5	7.83	7.67	7.67
	7.92		7.83							8.27		7.67			
B9	7.83	8.17	7.67	8.5	7.5	8.33	8.33	8.67	8.33	8	8.67	8.5	8.17	8.17	8.33
	8		7.89							8.38		8.25			
B10	8.67	8.67	8.5	8.33	7.67	8.33	8.33	8.67	8.33	8.5	8.67	8.5	8.17	7.67	8.33
	8.67		8.17							8.44		8			
B11	8.17	8.67	5.5	8.67	7.5	8.67	8.35	8.17	8.33	8.83	8.5	8.33	8	7.85	7.67
	8.42		7.22							8.4		7.76			
B12	8.17	8.57	5	8.57	7.5	8.67	8.33	8.17	8.33	8.83	8.5	8.33	8.5	7.83	7.67
	8.37		7.02							8.46		7.75			

4.4 设计成果评估

评估目的是了解设计后的用户行为产生情况和行为产生的体验，在患者端，需要评价的行为设计是绿色点状行为：导航行为 B1；蓝色点状行为：进入 APP 行为 B2；紫色径向行为：查看 APP 行为 B3、线上缴费行为 B4；灰色径向行为：排队办理手续行为 B5、排队取药行为 B6、线下缴费行为 B7。在医生端，需要评价的行为是蓝色径向行为：上传患者病历 B8；紫色径向行为：查看 APP 行为 B9、线上交谈行为 B10、编辑行为 B11，发布行为 B12。灰色径向行为可以在基本使用情况调研中获得。其他行为采用 QUIS(用户交互满意度问卷)进行测量，结合用户 FBM 的因素对 QUIS 的内容进行了补充，分别从用户使用动机、使用能力、触发因素、系统架构等方面设置了相关问题。用户评价见表 1。

用户行为评价结果显示：患者端用户不太认可获得物质与金钱奖励，但是并不影响用户的总体使用体验，与前期调研结果符合；增加奖励的方式使医生端用户具有更强烈的使用动机，与此同时，所设计的操作功能符合医务人员的工作时间，相对增强了用户在时间方面的能力。用户的行为在设计之后具有较高的

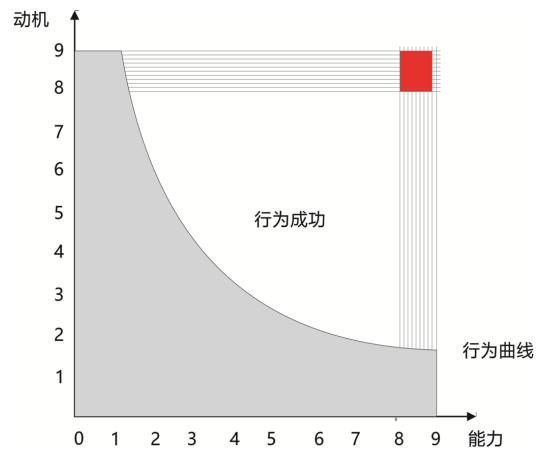


图 24 用户行为总结  
Fig.24 Summary of user behavior

行为动机与行为能力，见图 24。

获取用户的行为评价之后测量了用户的净推荐值 (NPS)，证明了该服务系统的可用性。测量过程要求用户在原型上进行操作，并反馈使用情况，以此来了解用户对设计成果在可用性上的建议，为后续的产品迭代方向做参考，用户对产品整体的 NPS 打分见表 2。

表 2 用户对产品整体的 NPS 打分  
Tab.2 User's overall NPS score

用户	A1	A1	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2	AV
评分	9	8	8	7	9	6	10	8	8	7	9	8	8.08

通过计算  $NPS=33\%-8\%=25\%$ , 平均得分为 8.08, 表明用户对产品整体还是比较满意, 对比目前大部分互联网产品的 NPS 还是在 5%~10% 徘徊, 证明该产品对用户具有一定的吸引力, 并且愿意将产品推荐给他人使用。

## 5 结语

运用行为设计学理论下的设计方法和理论工具对移动医疗的相关用户的行为进行分析研究, 可以明确用户的使用行为特征及用户在行为执行方面的需求, 从而可以制定更合理、更高效的改变用户行为、用户态度的服务模式, 促进移动医疗的服务系统的良性发展。

### 参考文献:

- [1] 王虎峰. 全球健康促进 30 年的共识与经验——基于全球健康促进大会宣言的文本分析[J]. 中国行政管理, 2019(12): 133-139.  
WANG Hu-feng. 30 Years of Consensus and Experience in Global Health Promotion——Text Analysis Based on The Declaration of The Global Health Promotion Conference[J]. Chinese Administrative Management, 2019(12): 133-139.
- [2] 宋依岑. 中国互联网医疗平台商业模式与发展策略分析[J]. 现代商贸工业, 2019, 40(3): 52-55.  
SONG Yi-cen. Analysis of The Business Model and Development Strategy of China's Internet Medical Platform[J]. Modern Commercial Industry, 2019, 40(3): 52-55.
- [3] 徐倩. 医学生对移动医疗 APP 认知和使用情况调查[J]. 医学信息学杂志, 2019, 40(10): 56-60.  
XU Qian. Survey on the Awareness and Usage of Mobile Medical APP Among Medical Students[J]. Journal of Medical Informatics, 2019, 40(10): 56-60.
- [4] 高文, 刘荣梅, 钟蕊, 等. 移动医疗 APP 研究述评[J]. 中国社会医学杂志, 2019, 36(2): 118-120.  
GAO Wen, LIU Rong-mei, ZHONG Rui, et al. Review of Research on Mobile Medical APP Research[J]. Chinese Journal of Social Medicine, 2019, 36(2): 118-120.
- [5] 赵菁菁. 行为设计在移动端效率类软件中的应用分析[J]. 工业设计, 2018(1): 43-44.  
ZHAO Jing-jing. Application Analysis of Behavioral Design in Mobile Terminal Efficiency Software[J]. Industrial Design, 2018(1): 43-44.
- [6] FOGG B J. A Behavior Model for Persuasive Design[C]. California: Fourth International, 2009.
- [7] 孟娇. 面向健康生活方式的劝导式设计研究[D]. 江苏: 江南大学, 2015.  
MENG Jiao. Research on Persuasive Design for Healthy Lifestyle[D]. Jiangsu: Jiangnan University, 2015.
- [8] ROBERT B. Cialdini. Influence: The Psychology of Persuasion[M]. 北京: 北京联合出版公司, 2017.
- [9] FOGG B J. Creating Persuasive Technologies: an Eight-step Design Process[C]// FOGG B J. Proceedings of The 4th International Conference on Persuasive Technology. USA: Stanford University Press, 2009.
- [10] 喻兴隆. 红外传感智能交通劝导系统设计[J]. 电子技术应用, 2012, 38(3): 85-87.  
YU Xing-long. Design of Intelligent Transportation Deceived System Using Infrared Sensor[J]. Application of Electronic Technique, 2012, 38(3): 85-87.
- [11] 白仲航, 闫菲菲, 裴卉宁, 等. 基于劝导设计的交互式颈椎病预防产品设计[J]. 包装工程, 2020, 41(24): 79-84.  
BAI Zhong-hang, YAN Fei-fei, PEI Hui-ning, et al. Interactive Cervical Spondylosis Prevention Product Design Based on Persuasive Design[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(24): 79-84.
- [12] 程望舒. 基于行为劝导提升用户服药依从性的药品管理系统研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2016.  
CHENG Wang-shu. Research on Drug Management System Based on Behavioral Persuasion to Improve Users' Compliance with Medication[D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, 2016.
- [13] 李卫平, 吴珊珊. 智慧班牌在中职学生手机管理干预机制中的应用[J]. 职业教育, 2019, 18(8): 39-47.  
LI Wei-ping, WU Shan-shan. The Application of Smart Class Card in Mobile Phone Management Intervention Mechanism for Secondary Vocational Students[J]. Zhong-dengzhiyejiaoyu(lilun), 2019, 18(8): 39-47.
- [14] 邓嵘, 周阳. 劝导设计在互联网产品设计中的应用研究[J]. 包装工程, 2018, 39(6): 176-180.  
DENG Rong, ZHOU Yang. Persuasive Design Theory in the Internet product design[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(6): 176-180.
- [15] 谭志, 蒋晓. 基于 FBM 行为模型的在线学习平台交互设计研究[J]. 包装工程, 2020, 41(4): 189-194.  
TAN Zhi, JIANG Xiao. Interaction Design of E-learning Platform Based on the Fogg's Behavior Model[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(4): 189-194.