

基于 AHP-TOPSIS 的医疗健康 App 用户体验评价

李玮祎¹, 徐中阳², 陈燕¹

(杭州医学院护理学院¹, 图书馆², 浙江 杭州 310000)

摘要: 医疗健康 App 为构建新型医疗服务体系、满足公众医疗需求提供了新的路径, 优化其用户体验对于医疗健康 App 自身发展以及国内移动医疗健康行业进步具有重要作用。本文基于 HEART 模型构建了医疗健康 App 用户体验评价指标体系, 采用层次分析法确定评价指标权重, 再利用 TOPSIS 法对国内主流医疗健康 App 进行了实证分析, 验证指标体系的实践价值。同时提出优化医疗健康 App 应完善资源内容建设、加强功能服务设计、提升用户持续使用意愿、优化 App 自身系统设计等, 旨在为医疗健康 App 的发展完善提高参考。

关键词: 医疗健康 App; 用户体验; HEART 模型; 层次分析法; TOPSIS 法

中图分类号: G250.73

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2021.01.003

文章编号: 1006-1959(2021)01-0007-05

User Experience Evaluation of Medical Health App Based on AHP-TOPSIS

LI Wei-yi¹, XU Zhong-yang², CHEN Yan¹

(School of Nursing¹, Library², Hangzhou Medical College, Hangzhou 310000, Zhejiang, China)

Abstract: The medical health App provides a new path for building a new medical service system and meeting public medical needs. Optimizing its user experience plays an important role in the development of the medical health App itself and the progress of the domestic mobile medical health industry. Based on the HEART model, the article builds a medical and health App user experience evaluation index system, uses the analytic hierarchy process to determine the evaluation index weight, uses the TOPSIS method to conduct an empirical analysis of the domestic mainstream medical and health Apps, and verifies the practical value of the index system. At the same time, it is proposed that the optimization of medical and health apps should improve the construction of resource content, strengthen the design of functional services, enhance users' willingness to continue using, and optimize the design of the App's own system, etc., aiming to improve and improve the development of medical health apps.

Key words: Medical health App; User experience; HEART model; Analytic hierarchy process; TOPSIS method

近年来,“健康中国”行动的推进,促进了公众的医疗健康服务需求不断提升^[1]。然而,《2019 中国卫生统计年鉴》显示,当前国内面临医疗保障体系支持力度不足、医疗资源总量不足等问题^[2]。智能手机的普及、互联网技术的快速发展以及“互联网+医疗健康”的提出^[3],带动了移动医疗健康产业规模的迅速扩张,春雨医生、好大夫在线等医疗健康 App 如雨后春笋般层出不穷。医疗健康 App 能够为用户提供在线挂号、在线医疗咨询等便捷的医疗健康服务,为构建新型医疗服务体系、满足公众医疗需求提供了新的路径。当前国内手机网民规模庞大且增长迅速,截止 2020 年 3 月,手机网民规模达 8.97 亿,占国内网民的 99.3%,同比提升 0.7 个百分点^[4]。可见,医疗健康 App 市场发展潜力巨大。优化医疗健康 App 的用户体验能够促进医疗健康 App 自身的发展以及国内移动医疗健康行业整体的进步。如何结合用户需求优化医疗健康 App 的用户体验,是所有开发者亟待解决的重要问题。因此,本文立足用户视角,深入调查当前国内主流的医疗健康 App,基于多种方法构建医疗健康 App 用户体验评价指标体系,并验

证评价指标体系的实践价值,进而有针对性地为医疗健康 App 优化用户体验提出建议。

1 国内外研究现状

当前国内外学者在医疗健康 App 的研究上取得了一定成果。对于医疗健康 App 的作用,Ernsting C 等^[5]认为医疗健康 App 可以帮助用户改善心血管疾病、糖尿病等慢性病,但用户需具备一定电子健康素养。Wang Q 等^[6]通过焦点小组讨论和问卷调查指出,部分饮食、瘦身类健康 App 能够促进用户养成良好的饮食、运动习惯,有效改善用户健康。部分学者分析了医疗健康 App 存在的隐私问题。Huckvale K^[7]等、Sunyaev A^[8]等分别调查了 79 个英国国家医疗服务体系应用程序库认证的医疗健康 App 和 600 个常用医疗健康 App 后指出,大部分 App 均存在隐私泄露风险。杨雪梅等^[9]基于内容分析法、德尔菲法等构建了健康养生类 App 用户体验评价指标体系。Liu C、Alsswey AH 等通过在线调查指出医疗健康 App 的用户体验提升应重视交互性设计和界面 UI 设计^[10,11]。Vaghefi I 等^[12]指出用户体验是用户是否持续使用医疗健康 App 的决定性因素,并提出了包括界面设计、导航、知识深度等在内的用户体验设计框架。

从研究内容上看,国内学者对医疗健康 App 的研究相对国外起步较晚、成果数量较少。在用户体验研究上,国外学者主要从技术及程序开发角度提出用户体验的优化策略,国内学者主要为构建用户体

基金项目:1.浙江省图书馆学会学术研究课题(编号:Ztx2020A-8);
2.浙江省级大学生创新创业训练计划(编号:S202013023038);3.浙江省教育厅一般项目(编号:Y202045379);4.杭州市哲学社会科学规划课题(编号:Z21JC062)

作者简介:李玮祎(2000.5-),女,河南洛阳人,本科

通讯作者:徐中阳(1994.8-),男,浙江杭州人,硕士,助理馆员,主要从事医学信息学研究

验评价指标体系。总体来看,当前国内外对于医疗健康 App 用户体验的研究较少,现有的评价指标仍有值得改进之处,且缺少实证检验。

2 医疗健康 App 用户体验评价指标体系构建

本文以 Google 的用户体验 HEART 模型为基础,结合文献调查法、网络调查法以及德尔菲法对其进行补充和完善,进而构建医疗健康 App 用户体验评价指标体系。

2.1 文献调查法 以 CNKI 和 Web of Science 核心合集集中的 SCIE、SSCI 作为国内外文献数据来源,时间跨度均为 2015~2020 年,检索时间为 2020 年 6 月 15 日。在 CNKI 中分别以“用户体验”“App AND 用户体验”“(医疗 App OR 健康 App)AND 用户体验”为主题词检索核心期刊、CSCSI、CSCD、硕博学位论文,经过合并、去重、筛选后得到有效文献 116 篇。在 Web of Science 中分别以“medical app OR health app”“(mhealth OR mobile health)AND userexperience”“(medical app OR health app)AND userexperience”检索期刊文献,经过合并、去重、筛选后得到有效文献 279 篇。

2.2 HEART 模型 HEART 模型是由 Google 公司的用户体验师 Rodden K 等^[13]提出,该模型将用户体验划分为愉悦度、参与度、接受度、留存度、任务完成度等 5 个维度,见图 1。与其他模型相比,HEART 模型的适用范围更广、评价指标更全面,其评价指标能够同时面向于用户和开发者,进而能有效量化用户体验的实际效果,为产品的设计和改进提供参考。因

此,本文选择 HEART 模型评价医疗健康 App 的用户体验。本研究综合文献调查和 HEART 模型,构建了包括在线医疗、健康管理、健康科普等在内的 5 个一级指标、10 个二级指标、20 个三级指标的医疗健康 App 用户体验评价指标框架。



图 1 HEART 用户体验模型

2.3 德尔菲法 本研究从开发者、研究者、使用者三方出发,邀请了 3 位医疗健康 App 产品经理或用户体验师、3 位图书情报或电子商务副高级以上职称专家以及 3 位资深医疗健康 App 用户组成专家组。在匿名且互不交流的情况下从维度划分、指标名称、指标增减等方面对框架提出修改意见。在经历 2 轮修改后,于 2020 年 6 月 24 日取得一致意见,构建了包括 5 个一级指标、12 个二级指标、25 个三级指标在内的医疗健康 App 用户体验评价指标体系,并对其编码,见表 1。

表 1 医疗健康网站用户体验评价指标体系各指标权重

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	三级指标	三级指标权重	合成权重
愉悦度 A	0.442	资源内容 A1	0.376	资源形式多样 A11	0.087	0.014
				资源内容全面 A12	0.274	0.046
				特定专题资源 A13	0.050	0.008
				资源内容权威 A14	0.421	0.070
				资源更新及时 A15	0.168	0.028
		功能设计 A2	0.334	隐私保护 A21	0.360	0.053
				在线医疗 A22	0.175	0.026
				就医推荐 A23	0.092	0.014
				健康管理 A24	0.061	0.009
				健康科普 A25	0.277	0.041
		界面设计 A3	0.099	在线商城 A26	0.034	0.005
				界面简洁美观 A31	0.500	0.022
				界面布局合理 A32	0.500	0.022
		交互设计 A4	0.129	使用过程流畅 A41	0.250	0.014
				检索方式多样 A42	0.750	0.043
参与度 B	0.051	视觉设计 A5	0.063	颜色搭配合理 A51	0.500	0.014
				字体大小舒适 A52	0.500	0.014
		参与频率 B1	0.750	App 使用频率高 B11	1.000	0.038
				功能利用率高 B21	1.000	0.013
		参与程度 B2	0.250			

表 1(续)

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	三级指标	三级指标权重	合成权重
接受度 C	0.077	接受程度 C1	1.000	新手向导实用 C11	0.667	0.051
				功能上手简单 C12	0.333	0.026
留存度 D	0.265	留存时间 D1	1.000	持续使用意愿强 D11	1.000	0.265
任务完成度 E	0.164	完成效率 E1	0.250	任务完成效率高 E11	1.000	0.041
		完成效果 E2	0.250	任务完成效果好 E21	1.000	0.041
		错误情况 E3	0.500	操作错误率低 E31	1.000	0.082

3 基于 TOPSIS 的医疗健康 App 用户体验评价

3.1 评价指标权重确定 本文采用层次分析法确定各评价指标权重。层次分析法是由美国运筹学 T.L. Saaty 教授在 20 世纪 70 年代提出的一种定性定量相结合的层次权重决策分析方法^[14]。于 2020 年 6 月 25 日邀请专家组内各专家在互不交流的情况下,将各评价指标两两比较进行打分(因素 i 比因素 j:同等重要=1;稍微重要=3;较强重要=5;强烈重要=7;极端重要=9;两相判断的中间值=2、4、6、8),计算各项指标的总得分的算数平均数并取整,构建判断矩阵。最后,使用 MATLAB2019a 软件计算各判断矩阵的权重向量并对其进行一致性检验。当 CR<0.1 时,认为该判断矩阵的一致性通过检验^[14]。最终确定医疗健康 App 评价指标体系的各指标权重。

3.2 TOPSIS 法 在已知指标权重的情况下,选用 TOPSIS 法对医疗健康 App 的用户体验进行评价。TOPSIS 法是由 C.L.Hwang 和 K.Yoon 在 1981 年提出的,该方法是根据与理想目标的相似度从而确定各评价对象相对优劣程度,可用于复杂问题的评价排序^[15]。具体步骤如下:

①设有 m 个评价对象,n 个评价指标;

②根据权重数据,构建评价指标权重向量 W:

$$W=(w_1 w_2 \cdots w_j)(j=1,2,\cdots,m) \quad (1)$$

③根据调查所得评价数据构建原始评价矩阵 R'。其中, $r'_{ij}(i=1,2,\cdots,n)(j=1,2,\cdots,m)$ 为第 j 个评价对象的第 i 个评价指标的评价值;

$$R'=\begin{pmatrix} r'_{11} & r'_{12} & \cdots & r'_{1j} \\ r'_{21} & r'_{22} & \cdots & r'_{2j} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r'_{i1} & r'_{i2} & \cdots & r'_{ij} \end{pmatrix} \quad (2)$$

④将原始评价矩阵 R' 中的评价指标分为正向指标和负向指标,经过正向化和求和归一化处理后得到标准化评价矩阵 R。其中, r_{ij} 为第 j 个评价对象的第 i 个评价指标的标准化评价值;

$$R=\begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1j} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2j} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \cdots & r_{ij} \end{pmatrix} \quad (3)$$

⑤构建加权规范化评价矩阵 H。其中 h_{ij} 为第 j 个评价对象的第 i 个评价指标的加权评价值;

$$H=W \times R = \begin{pmatrix} w_1 \times r_{11} & w_2 \times r_{12} & \cdots & w_j \times r_{1j} \\ w_2 \times r_{21} & w_2 \times r_{22} & \cdots & w_j \times r_{2j} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ w_1 \times r_{i1} & w_2 \times r_{i2} & \cdots & w_j \times r_{ij} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1j} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2j} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{ij} \end{pmatrix} \quad (4)$$

⑥选择各评价指标的最高值和最低值,分别构建正理想解 h_j^+ 和负理想解 h_j^- ;

$$h_j^+ = \max \{h_{1j}, h_{2j}, \cdots, h_{ij}\} \quad (5)$$

$$h_j^- = \min \{h_{1j}, h_{2j}, \cdots, h_{ij}\} \quad (6)$$

⑦利用欧几里得距离公式分别计算各对象的各指标的加权评价与理想解 h_j^+ 和负理想解 h_j^- 距离 $D_j^+, D_j^- (j=1,2,\cdots,m)$;

$$D_j^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (h_{ij} - h_j^+)^2} \quad (7)$$

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (h_{ij} - h_j^-)^2} \quad (8)$$

⑧计算各评价对象与理想目标的相似度 C_j , 并根据 C_j 的大小进行排序, C_j 值越大则排位越靠前;

$$C_j = \frac{D_j^-}{D_j^+ + D_j^-} \quad (9)$$

3.3 实证分析 为验证所构建的评价指标体系的合理性及可信度,从《互联网周刊》公布的“2019 医疗 App 排行榜”中选取 5 个均为综合型的医疗健康 App 作为评价对象并编码,见表 2,并将三级评价指标按照五级李克特量表形式设计了调查问卷,其中“非常不同意”至“非常同意”,分别代表“1”至“5”分。

表 2 医疗健康 App 评价对象

App 名称	《2019 医疗 App》排名	编码
平安好医生	1	U1
春雨医生	2	U2
好大夫在线	3	U3
微医	5	U4
丁香医生	6	U5

于2020年6月25日至6月30日邀请15位来自浙江中医药大学、杭州医学院的具有以上5款医疗健康App资深使用经验的副高级以上职称的专家用户填写调查问卷。汇总所有调查问卷取各指标得分的算数平均数作为最终评价价值,得到原始评价矩阵 R' 。根据表1中的合同权重及公式(1)构建了权重向量 W 。对原始评价矩阵 R' 中数据进行正向化和求和归一化后,得到标准化评价矩阵 R 。根据公式(4)得到了加权规范化评价矩阵 H ,见表3。

根据表3数据,并结合公式(5)(6),可构建正理想解 h_j^+ 和负理想解 h_j^- :

$h_j^+ = \{0.003, 0.010, 0.002, 0.016, 0.006, 0.011, 0.006, 0.003, 0.002, 0.009, 0.001, 0.005, 0.005, 0.003, 0.009, 0.003,$

$0.003, 0.008, 0.003, 0.011, 0.006, 0.058, 0.009, 0.009, 0.017\}$;
 $h_j^- = \{0.003, 0.009, 0.002, 0.013, 0.005, 0.010, 0.005, 0.003, 0.002, 0.008, 0.001, 0.004, 0.004, 0.003, 0.008, 0.003, 0.003, 0.007, 0.002, 0.010, 0.005, 0.049, 0.008, 0.008, 0.016\}$;

根据公式(7)(8)(9),可得各评价对象的 D_j^+ 、 D_j^- 、相似度 C_j ,并根据 C_j 的大小将评价对象排序,见表4。

将表4所得分析结果与表2对比可得,基于TOPSIS分析得出的评价排序结果与《2019医疗健康App排行榜》中的排序一致,从而验证了本文所构建的医疗健康App用户体验评价指标体系具有一定合理性和可行性。

表3 加权规范化评价矩阵H

指标/对象	U1	U2	U3	U4	U5	指标/对象	U1	U2	U3	U4	U5
A11	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	A41	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
A12	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	A42	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008
A13	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	A51	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
A14	0.016	0.015	0.014	0.013	0.013	A52	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
A15	0.005	0.006	0.005	0.006	0.006	B11	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007
A21	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	B21	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002
A22	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	C11	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010
A23	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	C12	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006
A24	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	D11	0.058	0.054	0.052	0.052	0.049
A25	0.009	0.008	0.008	0.008	0.008	E11	0.008	0.008	0.008	0.009	0.009
A26	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	E21	0.008	0.009	0.008	0.008	0.009
A31	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005	E31	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016
A32	0.004	0.004	0.005	0.004	0.004						

表4 TOPSIS 分析结果

编码	App 名称	正理想解距离 D_j^+	负理想解距离 D_j^-	相似度 C_j	评价排序
U1	平安好医生	0.002	0.010	0.825	1
U2	春雨医生	0.004	0.006	0.595	2
U3	好大夫在线	0.006	0.004	0.404	3
U4	微医	0.007	0.003	0.317	4
U5	丁香医生	0.010	0.002	0.173	5

4 医疗健康 App 用户体验优化建议

4.1 完善资源内容建设 从本研究可知,愉悦度(A)的一级指标权重为0.442,在一级指标权重中位列第一。可见,提升用户体验首先需要提升用户的愉悦度。而在愉悦度的二级指标中,资源内容(A1)的二级指标权重为0.376,位列第一,且在资源内容(A1)中,资源内容权威(A14)、资源内容全面(A11)的三级指标权重分别为0.421、0.274,位列前二。因此,医疗健康App开发者应从资源内容的权威性和全面性完善医疗健康App的资源内容建设,进而提升用户的愉悦度。具体如下:①加强内容审核:对在App内发布的文章、视频进行严格的审核,保证其资源内

容的权威性和可信性;②提升资源内容的全面性:当前大部分医疗健康App的资源内容主要为健康科普知识、在线健康课程等,开发者可适当增加部分常见疾病的发病机理、临床表现、治愈案例等内容,如“平安好医生”的资源就包含了部分疾病的治愈案例。通过提升内容全面性,从而形成疾病从预防、发现、治疗、治愈的全过程的医疗健康信息服务,进而提升用户体验。

4.2 加强功能服务设计 在愉悦度的二级指标中,功能设计(A2)的二级指标权重为0.334,位列第二,且在功能设计(A2)中,隐私保护(A21)、健康科普(A25)、在线医疗(A22)的三级指标权重位列前三,

分别为0.360、0.277、0.034。因此,医疗健康App开发者可从隐私保护、健康科普以及在线医疗等方面入手,强化App的功能,以此让用户获得更好的体验。具体如下:①完善隐私保护功能:开发者可以完善用户隐私保护政策以及App内注册医生所签约的用户隐私保护条款,对恶意泄露隐私的行为追究责任;②提升从业人员的专业化程度:App本身需要对注册医生、科普文章作者等从业人员需要制定审核方式,对其进行严格审核,保证从业人员兼具专业知识和职业道德,例如,在申请成为注册医生前需要通过App给出的在线测试;③创新功能服务:开发者可结合公共卫生事件或者用户的需求反馈创新App功能服务,从而提升用户体验,如“健康之路”在新冠疫情期间开设了核酸检测预约服务。

4.3 提升用户持续使用意愿 留存度(D)所对应的三级指标持续使用意愿强(D11)的合成权重为0.265,在所有三级指标合成权重中位列第一。可见,用户对于医疗健康App的持续使用意愿能够直接反映该App的用户体验情况。在App开发者已经完善资源建设和加强功能设计的基础上,本研究认为可以通过以下方式提升用户的持续使用意愿:①开展宣传活动:开发者可以开展邀请用户体验新功能、每日签到、每日任务等活动,并且在用户完成后给予一定奖励,使得用户能够为了获得奖励而持续使用App;②打造信息生态圈:开发者可以在App中提供社交功能,方便用户与医生或其他用户的相互沟通交流,提升用户的长线留存度。例如:“好大夫在线”提供了医患社区。

4.4 优化App自身系统设计 任务完成度(E)的一级指标权重为0.164,在一级指标权重中位列第三。其三级指标任务完成效率高(E11)、任务完成效果好(E21)以及操作错误率低(E31)的合成权重分别为0.041、0.041、0.082。可见,任务完成度对用户体验同样存在较强的影响。因此,App开发者应当优化App自身的系统设计提升任务完成度,从而提升用户体验。具体如下:①精简任务流程:通过精简任务流程,能够有效帮助用户降低任务完成所需时间。例如,用户首次登录App后可保持登录状态,下次打开App后无需再次登录;②结合高新技术:开发者可在App的系统开发设计中结合大数据、人工智能等高新技术,可在App中添加AI向导或AI客服,为用户提供24小时的帮助与向导,从而降低用户的操作错误率。

参考文献:

- [1]人民网.健康中国战略[EB/OL].[2020-06-15].<http://theory.people.com.cn/n1/2018/0823/c413700-30246291.html>.
- [2] 国家卫生健康委员会.《2019 中国卫生健康统计年鉴》[M].北京:中国协和医科大学出版社,2019:40-43.
- [3]国务院办公厅.国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见 [EB/OL].[2020-06-21].http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/28/content_5286645.htm.
- [4]中国国信网.第44次中国互联网络发展状况统计报告[EB/OL].[2020-06-15].http://www.cac.gov.cn/2020-04/27/c_1589535470378587.htm.
- [5]Ernsting C,Dombrowski S U,Oedekoven M,et al.Using Smartphones and Health Apps to Change and Manage Health Behaviors:A Population-Based Survey [J].Journal of Medical Internet Research,2017,19(4):e101.
- [6]Wand Q,Euclandsdal B,Amdam UV,et al.Diet and Physical Activity Apps:Perceived Effectiveness by App Users [J].JMIR Health and Health,2016,4(2):e33.
- [7]Huckvale K,Prieto JT,Tilney M,et al.Unaddressed Privacy Risks in Accredited Health and Wellness Apps:ACross-sectional Systematic Assessment[J].BMC Medicine,2015(13):e214
- [8]Sunyaev A,Dehing T,Taylor PL,et al.Availability and Quality of Mobile Health App Privacy Policies [J].Journal of the American Medical Informatics Association,2015,22 (E1):E28 - E33.
- [9]杨雪梅,李信,沈丽宁.用户体验视角下APP评价指标体系构建[J].数字图书馆论坛,2017(2):59-66.
- [10]Liu C,Zhu Q,Holroyd KA,et al.Status and Trends of Mobile-health Applications for IOS Devices:A developer's Perspective[J].Journal of Systems and Software,2011,84(11):2022-2033.
- [11]Alsswey AH,AI-Samarraie H,EI-Qirem FA,et al.Culture in the Design of Health UI An effort to Increase Acceptance Among Culturally Specific Groups[J].Electronic Library,2020,38 (2):257-272.
- [12]Vaghefi I,Tulu B.The Continued Use of Mobile Health Apps:Insights From a Longitudinal Study [J].JMIR Health and Health,2019,7(8):e12983.
- [13]Rodden K,Hutchinson H,Fu X.Measuring the User Experience on A Large Scale:User-Centered Metrics for Web Applications [C]//SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.2010.
- [14]张炳江.层次分析法及其应用案例[M].北京:电子工业出版社,2014:30-35.
- [15]蒲筱哥,胡亚敏.图书馆电子资源绩效多指标综合评价方法评析[J].图书情报工作,2013(4):139-146.

收稿日期:2020-09-04;修回日期:2020-09-13

编辑/成森