

基于Kano模型的学术趋势分析工具功能优化研究*

杨玲珊¹ 朱亮^{1,2,3}

(1. 中国农业科学院农业信息研究所, 北京 100081; 2. 国家新闻出版署农业融合出版知识挖掘与知识服务重点实验室, 北京 100081; 3. 农业农村部农业大数据重点实验室, 北京 100081)

摘要: 科研规模的不断增长推动着学术趋势分析工具的蓬勃发展, 自20世纪90年代起, 学术趋势分析工具层出不穷。鉴于用户实际需求与工具功能存在不对等关系, 调研学术趋势分析工具功能的属性成为提升其服务质量的重要方式。通过文献调研、问卷调查及Kano模型对学术趋势分析工具的功能进行属性分类, 并进行敏感度与优先度分析。将学术趋势分析工具的功能分为基本属性、期望属性、魅力属性和无差异属性, 并基于Better-Worse-R矩阵, 分析各功能要素对用户满意度的影响水平, 进而对学术趋势分析工具的优化方向进行探讨, 以为学术趋势分析工具的开发或改进提供参考。

关键词: 学术趋势分析工具; Kano模型; 用户满意度; 功能优化

中图分类号: G350; G255.51 DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2023.07.007

引文格式: 杨玲珊, 朱亮. 基于Kano模型的学术趋势分析工具功能优化研究[J]. 数字图书馆论坛, 2023(7): 63-72.

科学知识的重要性在这个时代得到了前所未有的认可, 复杂的知识生产与交换过程对人类生活的各层面产生着巨大价值。测度科学知识的影响是一项挑战, 而衡量学术产出的质量与数量成为重要思路与方法: 崔士军^[1]将学术发展趋势映射为“学术研究所进行的科学分析与评定”; 景民昌等^[2]认为学术趋势分析是指在海量文献以及大量用户使用记录的基础上, 提炼某一主题或关键词来进行时间序列统计; 秦东方等^[3]将学术趋势分析内涵分为“形式上是主题的时间轨迹”与“内容上是通过主题相关知识点之间的时间演化关系预测未来动向”。综合来说, 学术研究趋势分析总结历年学术产出的内外部特征以及知识变化, 并着重于为后续发展提供意见。当前, 学术趋势分析工具层出不穷。在面对海量的科技文献数据时, 它们能处理和展示科学研究进展与趋势。因此, 研究学术趋势分析工具对推进科研信息资源利用、开放创新和跨界研发合作等都具有积极意义。为降低工具开发成本, 减小工具间功能

相似性与单个工具的功能冗余, 从用户角度对工具功能进行筛选与排序, 研究用户需求与工具功能的最佳匹配方式是实现学术趋势分析工具长久生命力的基础。

Kano模型作为典型的定性分析模型, 侧重于调查用户满意度的影响因素之间的非线性关系, 确定质量因素与其过渡时间, 基于用户满意度等性质识别用户对功能的接受度^[4]。本文通过对国内外常用学术趋势分析工具的调研与使用、小组讨论和用户访谈, 结合学术趋势分析常规路径以及Kano模型理论, 对学术趋势分析工具的功能进行总结并细分属性, 分析各功能要素对用户满意度的影响情况, 以为学术趋势分析工具的开发或改进提供参考。

1 学术趋势分析工具研究现状

通过辅助手段来表示人类知识结构的想法可以追溯到13世纪以前, 一般认为最初的学术趋势分析工

收稿日期: 2023-04-27

*本研究得到中国农业科学院科技创新工程“农业智能知识服务关键技术及产品研发”(编号: CAAS-ASTIP-2023-AII)资助。

具为手工处理形式^[5]。SCI (Science Citation Index)、ISI Web of Knowledge、Scopus等数据库的建设、完善以及信息技术的快速发展推动学术趋势分析工具迭代升级,其经历了简单排序计量阶段(20世纪80—90年代)、指数化和模型化阶段(20世纪90年代末—2009年左右)、可视化和智能化阶段(2009年至今)^[6]。学术趋势分析工具多样化发展:从适用范围角度,可分为通用型与专用型;从是否对社会网络关系矩阵进一步聚类,可分为基于社会关系矩阵型和基于社会网络聚类型;从技术表现形式角度,可分为绩效分析类和科学映射类;根据计量指标的不同功能,分为以单维分析为主的题录信息统计分析软件、以关联分析功能为主的社会网络分析软件、综合单维与关联分析功能的引文可视化分析软件^[7-10]。学术趋势分析工具的升级迭代对其研究产生重要影响,当前相关研究主要集中在以下方面:
①介绍性研究,以介绍各种工具的背景、功能为主,其中较多研究介绍国外工具^[11-13];②对比研究,以国外工具综合比较研究为主^[10, 14-16];③发展研究,对发展现状或问题进行探讨^[5, 17];④应用研究,应用场景包括科技实力评价、科研决策、科研资源配置、学科评价、科研机构评价、科研绩效评估等^[18-23]。

目前,学术趋势分析工具开发多以功能和技术为引导,用户参与建设以及发掘潜在需求是技术创新的要件。充分感知学术趋势分析工具关键用户的需求有助于学术趋势分析工具的更新升级,从而提升用户的使用体验。因此,本研究以国内外常用的20个学术趋势分析工具为样本,将其功能项目归类并分层,采用Kano模型和改进指标对学术趋势分析工具功能进行属性分类、重要度和敏感度排序,对影响其发展的功能进行筛选分析,以凸显提升用户满意度的关键服务内容,为学术趋势分析工具的开发或优化提供参考。

2 Kano模型概述

日本学者狩野纪昭^[24]受赫兹伯格的双因素理论^[25]启发,提出了Kano模型,认为产品质量特征对用户满意度存在不对称和非线性影响,将服务按质量特性分为基本属性(M)、期望属性(O)、魅力属性(A)、无差异属性(I)、反向属性(R)五类,如图1所示。M是指用户认为产品“必须有”的属性或功能。O的实现程度与用户的满意度成正比。A的特点是,当该属性满足用户需求时,用户满意度会急剧上升;当该属性未满足用户

需求时,用户不会表现出明显的不满意。I是指对用户体验无影响的属性。R是指引起用户强烈不满和导致低水平满意度的质量属性。

Kano模型从基本因素、绩效因素和激励因素角度定义了用户需求层次,因此部分研究者称其为三因素模型^[26]。基于传统Kano模型无法体现同一类型产品/服务的质量要素之间的差异,因此Berger等^[27]提出了体现某质量特性对顾客满意度影响程度的Better-Worse系数, Lee等^[28]指出如果Kano模型的分析结果没有体现某指标的主导性质量属性,则该指标可划分为混合属性(H)。Yang^[29]在Kano模型的基础上提出了精细化Kano模型理论。

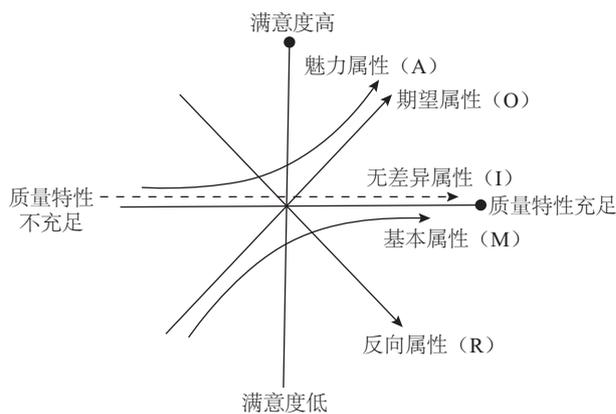


图1 Kano模型

3 学术趋势分析工具的功能归纳与数据收集

3.1 学术趋势分析工具服务功能提取与分类

选取20个国内外常用的学术趋势分析工具进行调研,包括以桌面程序访问的CiteSpace、VOSviewer、SciMAT、Sci2 Tool、CitNetExplorer等,以Web数据库访问的CNKI、WoS Core Collection等,以Web浏览器访问的AMiner、SATI online等,以Python或者R语言访问的Bibliometrix、BiblioTools、ScientoPy等。在梳理归纳这些学术趋势分析工具的服务功能的基础上,邀请有学术趋势分析工具使用经历的研究生和科研人员共7人进行小组讨论,对2名专业从事情报分析及长期使用学术趋势分析工具的学者进行访谈,最终确定学术趋势分析工具的24项服务功能。

学术趋势分析工具的功能遵循学术趋势分析工作

流, 一般包括数据检索、数据分析、数据可视化和数据服务等, 见图2。根据这一流程, 将24项功能归纳为数

据检索、数据分析、数据可视化和数据服务4个维度并赋予编码(见表1)。

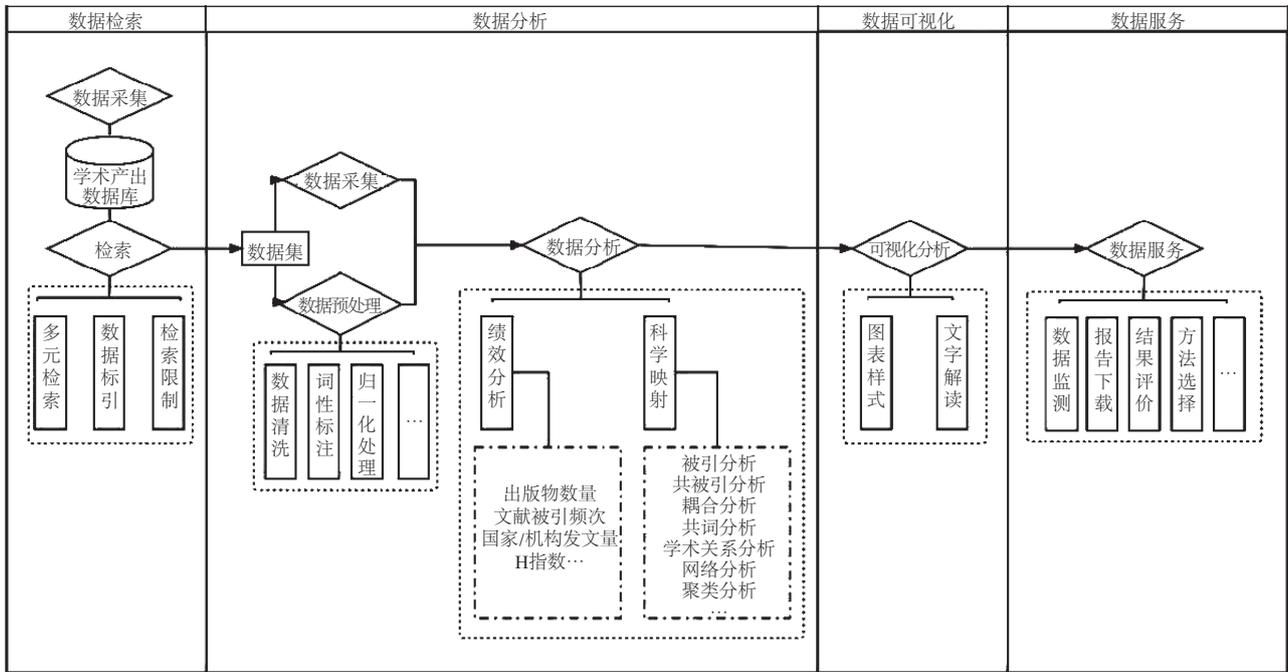


图2 学术趋势分析工具实现流程

3.2 问卷设计、收集与统计检验

学术趋势分析工具的使用者多为研究人员, 因此以科研人员、硕/博士研究生为主要问卷发放对象。

将问卷分成两部分: 第一部分为用户基本信息, 包括年龄、性别、职称、认知情况、学术趋势分析工具使用频率等描述性问题; 第二部分为学术趋势分析工具Kano量表, 为每项功能构建正反问题, 分别调查学术趋势分析工具具备或不具备某功能时用户的感受情况, 问题都包含“很不喜欢”“勉强接受”“无所谓”“理所当然”“很喜欢”5个选项。

在问卷星平台设计与公开发布问卷, 借助微信群、QQ群等邀请发放对象填写。经整理, 共有212人填写了问卷, 剔除填答时间过短、可疑结果过多问卷39份, 最终得到有效问卷173份, 问卷有效率为81.6%。

使用SPSS软件对有效问卷的数据进行分析。整体问卷信度为0.880, 正向问卷信度为0.873, 反向问卷信度为0.900。正向问卷KMO值为0.841 (>0.5), 显著性<0.001; 反向问卷KMO值为0.893, 显著性<0.001。分析结果符合统计学中效度检验指标要求, 可以进一步运用Kano模型进行计算。

4 学术趋势分析工具的功能属性分析

4.1 描述性统计分析

在有效数据中, 18~25岁年龄段受访者对学术趋势分析工具的偏好度最高, 占比为56.65%; 受访者中女性比例较高, 达到68.21%; 职业上, 以研究生与科研人员为主; 职称上, 初级职称者占4.05%, 中级职称者占5.78%, 副高级职称者占10.40%; 专业类别上, 64.16%的受访者从事人文与社会科学研究; 使用频率上, 70.52%的受访者每个月至少使用1次学术趋势分析工具, 其中“每天使用”占比为8.09%, “每周至少1次”占比为35.84%。总体上数据较为合理。

4.2 学术趋势分析工具功能属性归类

传统Kano模型将用户选择频次最高的项作为属性分类依据, 对不同功能的优先顺序按照“M→O→A→I”规则排序。由于无法分辨同一属性类型要素的相对重要性, 引入Berger等^[27]提出的需求重要度系数(ID)、Better-Worse系数, Lee等^[28]提出的混合类总强度

表1 学术趋势分析工具的功能分类

维度	功能	具体描述	编码
数据检索 (M1)	检索方式多元化	是否有布尔检索、扩展检索、语义检索、跨语言检索等多种检索方式	C1
	数据采集质效高	多方式采集数据,采集范围大,来源数据质量高	C2
	数据覆盖广且体量大	覆盖不同类型与不同方向的数据且数据体量大	C3
	有数据标引	根据数据详情进行检索点标注	C4
	检索限制	可通过年份、地区、机构等缩小检索结果范围	C5
数据分析 (M2)	数据预处理	在检索后,底层处理模块对数据集合进行数据清洗、词切分、词性标注等预处理	C6
	研究成果现状统计	对检索结果中的科技文献、专利、基金项目等数据进行数量统计分析	C7
	热点主题识别	对主题进行分析,揭示具有内在联系紧密、关注度高等特征的主题或者问题	C8
	研究前沿识别	揭示可能引起高关注度也可能消亡的,具有成长性、新颖性、创新性等特征的研究主题	C9
	主题内容演化分析	揭示时间变化过程中主题间的分化与融合过程	C10
	主题结构演化分析	利用主题包含的一些结构信息构建带有一定属性的网络,例如利用作者或机构合作映射主题合作模式,或利用主题间相似度构建相似矩阵,探讨网络结构随时间演化的情况	C11
	主题强度演化分析	揭示主题强度的变化	C12
	热点主题预测	研究主题演化规律,并进一步通过预测来前拟主题中短期的发展态势	C13
	学术关系网络分析	揭示科研主体、科研内容等的关联关系	C14
	引文分析	对科技文献、专利、著者、机构等分析对象的引证与被引证现象进行分析	C15
	核心文献/专利/项目展示	筛选出能体现发展动向、与重要节点密切相关的学术成果	C16
数据可视化 (M3)	分析图表样式可选	可切换不同的图表样式	C17
	可视化界面设计友好	前端界面设计简练,符合易读、高效、灵活等性质	C18
数据服务 (M4)	主题识别方法可选	提供多种常用主题识别模型或者算法,例如LDA模型、K-Means算法等	C19
	主题预测方法可选	提供多种常用主题预测模型或者算法,例如二级指数平滑、ARIMA模型等	C20
	用户上传适配数据实现数据分析	为用户提供数据格式模板,用户填充自有数据并上传分析,最终实现可视化	C21
	内容可选且多格式报告导出	支持用户自由选择所需的分析图表进行下载,支持word、pdf等保存格式	C22
	数据监测	对符合检索条件的数据进行不间断的跟踪,当用户保存检索式后,定期或不定期将最新的检索结果以邮件等形式反馈给用户	C23
	分析结果评价	提供数据集评价功能,便于用户对分析结果作出评价反馈	C24

(Total Strength, TS)、混合类别强度(Category Strength, CS),以及赵平^[30]使用的敏感度,从而弥补原始模型的缺点,达到更全面深入的分析效果。

4.2.1 Kano功能属性分类及重要度排序

Kano属性混合类分析联合TS与CS两个维度,基于

用户对某一功能的满意程度和对某一功能的需求类别的认可程度进一步判别传统Kano属性分类的准确性,TS与CS的计算方法见式(1)与式(2)。

$$S_T = \frac{M + O + A}{A + O + M + R + I + Q} \quad (1)$$

$$S_C = \frac{f_{\max}(A, O, M, R, I, Q) - f_{\text{second max}}(A, O, M, R, I, Q)}{A + O + M + R + I + Q} \quad (2)$$

式中: S_T 、 S_C 为TS、CS; A 、 O 、 M 、 I 、 R 、 Q 为属性A、O、M、I、R、Q的出现频次, 其中Q为可疑属性, 通常不出现, 一般为用户对问题的理解错误; f_{max} 、 $f_{second\ max}$ 为取最大值、取第二大值的函数。当 $TS \geq 0.6$ 且 $CS < 0.06$ 时, 将功能归为属性H, H包括出现频次排名前两位的Kano属性。

依据ID对学术趋势分析工具进行重要度排序, 计算公式见式(3)。

$$C_{ID} = \frac{5 \times F(M) + 3 \times F(O) + 1 \times F(A) + 0 \times F(I)}{N} \quad (3)$$

式中: C_{ID} 为ID; $F(M)$ 、 $F(O)$ 、 $F(A)$ 、 $F(I)$ 为功能项的所有样本中属性M、O、A、I的数量分布; N 为样本总量。ID值越大, 表示该项功能越重要。

将问卷数据导入Excel软件进行频次统计与转换, 根据Kano模型的指标计算方法得出ID、TS、CS, 具体测量结果见表2, 其中: “类别”为传统Kano模型分类结果, “ID”列的“*”表示高于整体ID均值, “混合类别”是根据TS与CS得出的类别结果。

表2 学术趋势分析工具功能属性分类情况汇总 (按ID降序排列)

维度	编码	功能	出现频次/次						类别	TS	CS	混合类别	ID
			A	O	M	I	R	Q					
数据检索	C3	数据覆盖广且体量大	30	31	62	50	0	0	M	0.711	0.069	M	2.498*
数据检索	C2	数据采集质效高	27	13	73	60	0	0	M	0.653	0.075	M	2.488*
数据分析	C15	引文分析	42	29	55	45	1	0	M	0.733	0.058	H(M+I)	2.343*
数据检索	C1	检索方式多元化	48	23	52	49	1	0	M	0.711	0.017	M	2.174*
数据服务	C22	内容可选且多格式报告导出	52	33	43	44	0	0	A	0.744	0.046	H(A+I)	2.122*
数据分析	C7	研究成果现状统计	63	19	49	42	0	0	A	0.757	0.081	A	2.104*
数据分析	C8	热点主题识别	60	25	45	42	1	0	A	0.751	0.087	A	2.075*
数据检索	C5	检索限制	19	19	54	65	15	1	I	0.532	0.064	I	1.997*
数据可视化	C18	可视化界面设计友好	49	21	46	56	1	0	I	0.671	0.040	H(I+A)	1.972*
数据分析	C16	核心文献/专利/项目展示	44	23	45	61	0	0	I	0.647	0.092	I	1.949*
数据分析	C6	数据预处理	64	17	42	49	1	0	I	0.711	0.087	I	1.874*
数据检索	C4	有数据标引	44	20	44	65	0	0	I	0.624	0.120	I	1.869*
数据分析	C10	主题内容演化分析	68	19	37	48	1	0	A	0.717	0.116	A	1.787
数据分析	C13	热点主题预测	68	18	37	50	0	0	A	0.711	0.104	A	1.769
数据可视化	C17	分析图表样式可选	54	22	37	59	0	0	I	0.657	0.029	H(I+A)	1.769
数据分析	C14	学术关系网络分析	61	28	32	51	0	0	A	0.703	0.058	H(A+I)	1.768
数据服务	C19	主题识别方法可选	58	21	33	59	1	0	I	0.651	0.006	H(I+A)	1.658
数据分析	C9	研究前沿识别	70	28	26	48	0	0	A	0.721	0.127	A	1.646
数据服务	C20	主题预测方法可选	63	18	31	59	1	0	A	0.651	0.023	H(A+I)	1.577
数据服务	C24	分析结果评价	64	22	28	57	1	0	A	0.663	0.040	H(A+I)	1.565
数据服务	C21	用户上传适配数据实现数据分析	75	22	24	50	0	1	A	0.703	0.145	A	1.512
数据分析	C11	主题结构演化分析	81	20	21	50	0	0	A	0.709	0.179	A	1.425
数据服务	C23	数据监测	72	21	22	55	1	1	A	0.669	0.098	A	1.420
数据分析	C12	主题强度演化分析	67	21	21	61	2	0	A	0.634	0.035	A	1.362

4.2.2 Better-Worse-R矩阵

Better系数、Worse系数与敏感度系数能进一步测度每项功能影响用户满意度的程度, 并确认功能改进的优先级。Better系数为用户满意度上升比率, Worse

系数为用户满意度下降比率, 敏感度系数为改进功能的优先级的确认依据, 3个系数的计算公式如式(4)~(6)所示。

$$C_{Better} = \frac{A+O}{A+O+M+I} \quad (4)$$

$$C_{\text{Worse}} = \frac{M + A}{A + O + M + I} \quad (5)$$

$$C_R = \sqrt{C_{\text{Better}}^2 + C_{\text{Worse}}^2} \quad (6)$$

式中： C_{Better} 为Better系数； C_{Worse} 为Worse系数； C_R 为敏感度系数。

经计算，得出Better系数、Worse系数与敏感度系数分析结果（见表3）。Better系数值越接近1，表示对用户满意度提升的效果越强；Worse系数值越接近-1，表示对用户不满意度的影响越大；功能敏感度系数值越大，越优先考虑改进。

为更清晰地展示Better-Worse分类结果中各功能的分布以及敏感度系数情况，构建学术趋势分析工具功能的Better-Worse-R矩阵，以四象限散点图（见图3）展示各功能的坐标点；Worse系数的绝对值为横坐标，Better系数为纵坐标，Worse系数的绝对值与Better系

数的平均值（0.363, 0.456）为散点图交叉点。同时，根据敏感度系数值，以（0.100, 0.200）为原点，以半径0.368（原点到散点图交叉点的距离）的1/4圆弧对优先考虑改进的功能进行分割。

4.3 学术趋势分析工具的功能层次分类汇总与分析

将上述传统Kano分类、混合分类、Better-Worse-R矩阵分割得出的分类结果整合，见表4。

（1）在Better-Worse-R矩阵图中，第一象限为高Better系数、高Worse系数绝对值的属性O：不仅能提升用户的满意度还能防止用户不满意，是重点关注与优先发展的要素。落在该象限的功能包括：研究成果现状统计（C7）、热点主题识别（C8）、内容可选且多格式报告导出（C22）。这些功能在传统Kano分类中均属于属性A，且敏感度系数值较高。因此，在设计或提升学术趋势

表3 系数分析结果

编 码	功 能	Better系数	Worse系数的绝对值	敏感度系数	类 别
C3	数据覆盖广且体量大	0.35	0.54	0.46*	M
C22	内容可选且多格式报告导出	0.49	0.44	0.45*	O
C15	引文分析	0.42	0.49	0.45*	M
C9	研究前沿识别	0.57	0.31	0.43*	A
C8	热点主题识别	0.49	0.41	0.43*	O
C11	主题结构演化分析	0.59	0.24	0.41*	A
C21	用户上传适配数据实现数据分析	0.57	0.27	0.40*	A
C14	学术关系网络分析	0.52	0.35	0.40*	A
C7	研究成果现状统计	0.47	0.39	0.40*	O
C2	数据采集质效高	0.23	0.5	0.40*	M
C1	检索方式多元化	0.41	0.44	0.40*	M
C10	主题内容演化分析	0.51	0.33	0.38*	A
C23	数据监测	0.55	0.25	0.38*	A
C13	热点主题预测	0.50	0.32	0.37*	A
C5	检索限制	0.24	0.46	0.37*	M
C6	数据预处理	0.47	0.34	0.36	A
C24	分析结果评价	0.50	0.29	0.36	A
C18	可视化界面设计友好	0.41	0.39	0.36	M
C12	主题强度演化分析	0.52	0.25	0.35	A
C16	核心文献/专利/项目展示	0.39	0.39	0.35	M
C17	分析图表样式可选	0.44	0.34	0.34	I
C19	主题识别方法可选	0.46	0.32	0.34	A
C20	主题预测方法可选	0.47	0.29	0.33	A
C4	有数据标引	0.37	0.37	0.32	M

注：“*”表示大于所规定的半径。

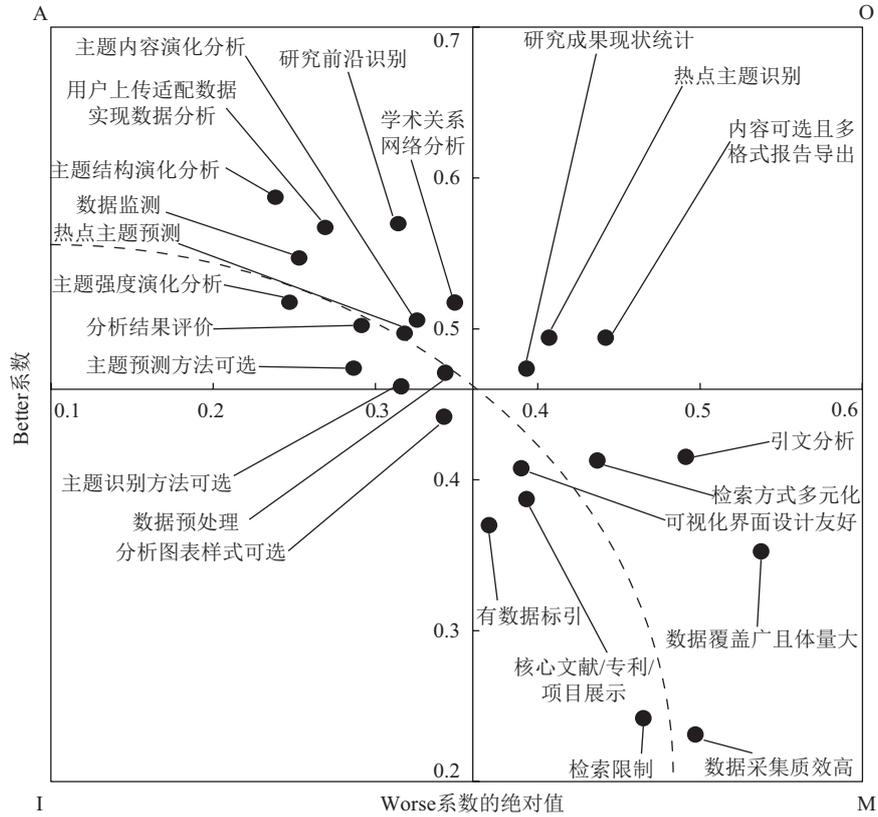


图3 学术趋势分析工具功能的Better-Worse-R矩阵四象限散点图

表4 功能属性类别分布

分类方式	传统Kano分类	混合分类	Better-Worse系数分类	敏感度系数分类
M	C1、C2、C3、C15	C1、C2、C3	C1、C2、C3、C4、C5、 C15、C16、C18	
O			C7、C8、C22	
A	C7、C8、C9、C10、C11、 C12、C13、C14、C20、 C21、C22、C23、C24	C7、C8、C9、C10、C11、 C12、C13、C21、C23	C6、C9、C10、C11、C12、C13、 C14、C19、C20、C21、C23、C24	
I	C4、C5、C6、C16、 C17、C18、C19	C4、C5、C6、C16	C17	
H		C14、C15、C17、C18、 C19、C20、C22、C24		
优先升级				C1、C2、C5、C7、C8、 C9、C10、C11、C13、C14、 C15、C21、C22、C23

注：以编码表示功能。

分析工具功能时应应对这3个功能优先考虑。研究成果现状统计与热点主题识别功能可让用户较为快速地认识与总结领域的发展现状，内容可选且多格式报告导出功能辅助用户进行数据收集、修改与整合。目前，大多数学术趋势分析工具可以保存可视化图片，基于Web的学术趋势分析工具能较好地实现完整的分析报告导出。

(2) 第二象限为高Better系数、低Worse系数绝对值的属性A：能够大幅度提升用户的满意度，是高质量学术趋势分析工具建设的关键。落在该象限的功能包括：数据预处理（C6）、研究前沿识别（C9）、主题内容演化分析（C10）、主题结构演化分析（C11）、主题强度演化分析（C12）、热点主题预测（C13）、学术关系网络

分析(C14)、主题识别方法可选(C19)、主题预测方法可选(C20)、用户上传适配数据实现数据分析(C21)、数据监测(C23)、分析结果评价(C24)。其中,研究前沿识别(C9)、主题内容演化分析(C10)、主题结构演化分析(C11)、热点主题预测(C13)、学术关系网络分析(C14)、用户上传适配数据实现数据分析(C21)、数据监测(C23)敏感度系数值较高,属于可考虑优先提升的功能。同时,这些功能存在一定的复杂性,特别是内在知识结构、关系等的变化难以全面揭示,主题识别与预测方法可选会加大工具的开发难度等。这些功能可扩大学术趋势分析工具的适用范围,但不提供的话也不影响用户的满意度。因此,在资源有余时可考虑优化数据预处理与主题内容演化分析功能,资源不充足的情况下酌情考虑是否提供或升级该象限的功能。

(3) 第三象限为低Better系数、低Worse系数绝对值的属性I,是对用户感知不产生影响的要素,落在该象限的功能为分析图表样式可选(C17),在混合分类中属于属性H(I+A)。可适当降低对该项功能的资金投入。

(4) 第四象限为低Better系数、高Worse系数绝对值的属性M,可有效防止用户产生低满意度,落在该象限的功能包括:检索方式多元化(C1)、数据采集质效高(C2)、数据覆盖广且体量大(C3)、有数据标引(C4)、检索限制(C5)、引文分析(C15)、核心文献/专利/项目展示(C16)、可视化界面设计友好(C18)。在传统Kano分类中,检索方式多元化(C1)、数据采集质效高(C2)、数据覆盖广且体量大(C3)、引文分析(C15)属于属性M且ID值均位于前4,亦具有高敏感度系数值。因此,该象限的功能应是学术趋势分析工具的基本功能,开发者需要保障这些功能不断完善且高质量发展。

5 学术趋势分析工具的功能质量提升策略

综合传统Kano分类、混合分类、Better-Worse-R矩阵等方法,发现学术趋势分析工具可从分类结果中得到提升功能的参考依据,以用户需求为导向进行开发或升级。因此,为最大限度地提升投入产出质效,增加用户黏性,对学术趋势分析工具的功能质量提升有以下建议。

5.1 加强数据检索对接

研究发现,检索方式多元化(C1)、数据采集质效

高(C2)、数据覆盖广且体量大(C3)属于必须提供、不能忽视的基础功能,若缺少则会大幅度降低用户满意度。用户对“平台化”学术趋势分析工具更青睐,即对灵活的“即检即用”形式更为满意。当前,学术趋势分析工具可以分为桌面程序、基于Web和基于编程语言3种形式。在专业使用中,桌面程序更加普遍,多需要用户导入数据,通常没有检索入口;基于Web的工具可以链接多源数据,但由于数据筛选、数据存储以及知识产权等问题,学术成果资源较难全面整合。因此,为实现高质量数据检索对接,应注重数据采集和检索两个模块的建设。

数据资源是分析的基础,全面化和优质化是两个关键指标。随着新的、高度智能的系统涌现,学术趋势分析工具承载的数据源的区别逐渐模糊,工具不再简单基于学术文献的题录和引文进行分析,而是将专利、基金项目、研究数据集、政策文件等元数据连接在一起,将多个单一知识集合自动化融合处理为全局化知识体系是当前资源建设的难点任务。数据资源挖掘的“准”与“全”自来难以平衡,任何数据源或数据源组合都不会有100%的召回率,通过对数据可信性进行评价能最大限度地降低数据利用成本^[18]。

逻辑检索、扩展检索、语义检索、跨语言检索等是常用的检索方式。通过结合多元化的检索方式,学术趋势分析工具能显著提升数据的使用活力,确保数据集能对指定的研究领域进行正确表述。随着新技术发展逐步成熟,机器学习、本体技术等将会不断应用于学术趋势分析工具的智能检索。

5.2 深化数据分析能力

在数据分析方面,研究成果现状统计(C7)、热点主题识别(C8)、主题内容演化分析(C10)、热点主题预测(C13)、引文分析(C15)敏感度系数值较高,表明学术趋势分析工具应全面考量数据分析维度功能。

学术趋势分析可以分为绩效分析和科学映射两个部分,研究人员通过这两个部分揭示学术表现、协作模式、新兴趋势和知识结构等。绩效分析呈现领域内不同研究成分的性能,其计算指标也可分为生产力、影响力与表现力等维度,出版物数量、文献被引频次、国家/机构发文量、H指数等是常用指标。随着五计学的融合发展,替代计量指标研究发展迅猛,社交媒体指标与传统计量指标、社会网络分析指标形成互补,但目前该类指

标较少与其他指标统一集成到学术趋势分析工具中。科学映射关注研究成分之间的知识相互作用和结构联系,主要识别合作网络、概念网络与引文网络。由于涉及的演化机理认识和发展非线性,学术趋势分析工具的演化分析和主题预测功能效果不佳。

在自然语言处理范式的迭代下,知识图谱、神经网络等技术融合发展,学术趋势分析工具分析单元粒度细化,面向实体单元、知识单元的分析是发展趋势。同时,并非所有学科、领域的情况都能在学术趋势分析工具中得到很好的体现,因此,学术趋势分析工具应向智能化选择分析维度转变,以适应不同学科或领域的特征。

5.3 增强数据可视化解读

可视化界面设计友好(C18)属于属性H(I+A)。可视化是将抽象的数据投射到计算机图形上的呈现方法,通过视觉表示发现新知并促进知识创新。学术趋势分析工具的可视化研究与应用相对成熟多样,能制成可调整的折线图、条形图、时间线图、战略图、演化图、网络节点连接图等。更重要的是,学术趋势分析工具应加强对可视化图形指标、实现方法以及可视化图形整体的解读,同时畅通对绘制图形的评估反馈渠道,达到高效、可理解和灵活的可视化效果。

5.4 提升数据服务质量

学术趋势分析工具的功能不仅是提供学术趋势分析,还是提供研究发现,其应用场景迅速扩展到科技实力评价、科研机构评价、科研决策、科研资源配置、学科评价等方面。数据服务是学术趋势分析工具为满足用户个性化需求、提升用户满意度而进行数据应用与协同的过程。其中,内容可选且多格式报告导出(C22)是必备的交互功能,是绝大多数学术趋势分析工具已提供的功能,但仍有改进空间:基于Web的工具可以开展数据监测,为用户反馈符合检索条件的最新跟踪结果;增加分析结果评价或讨论区,为工具改进提供方向,进而从整体上前瞻发展形势,识别出高质量科研成果、核心技术、成果贡献等。

大数据时代下,海量数据使得用户以新思维探索科学知识,供求不匹配易使用户满意度波动,这对学术趋势分析工具的数据服务提出新要求:主动挖掘用户隐性需求,强化工具的服务供给,向情景敏感服务模式趋近。

6 结语

本研究在归纳总结20个常用学术趋势分析工具的基础上,利用传统Kano模型和Kano属性混合类分析,从用户需求角度挖掘学术趋势分析工具功能的不同属性;结合Better-Worse-R矩阵,明确功能对用户满意度的影响程度,识别出学术趋势分析工具开发或优化功能的优先级,并提出相应的策略。致力于满足用户的关键需求与提升满意度,引导学术趋势分析工具的功能往更深层的方向优化升级。

需要指出的是,用户对知识服务的诉求存在升级或转变的趋势,同时本研究的样本范围有待进一步扩大,因此研究结果可能存在一定的误差,还需进一步改进和完善。

参考文献

- [1] 崔士军. 南开大学学术宏观趋势分析: 内容分析南开大学社会科学刊物[J]. 津图学刊, 1996(1): 152-153.
- [2] 景民昌, 杨波. 基于SRW信息源的学术趋势分析系统构建[J]. 现代情报, 2008, 28(3): 55-57.
- [3] 秦东方, 陈必坤. 国内外趋势分析工具比较研究[J]. 河南图书馆学刊, 2010, 30(6): 13-16.
- [4] SHAHIN A, POURHAMIDI M, ANTONY J, et al. Typology of Kano models: a critical review of literature and proposition of a revised model[J]. International Journal of Quality & Reliability Management, 2013, 30: 341-358.
- [5] 赵蓉英, 赵月华. 信息计量工具发展研究[J]. 情报科学, 2013, 31(12): 19-26.
- [6] 朱雯, 陈荣, 孙济庆. 多源数据的文献计量功能发展及其比较研究[J]. 图书馆理论与实践, 2019(10): 66-71.
- [7] 岳晓旭, 袁军鹏, 高继平, 等. 常用科学知识图谱工具实例对比[J]. 数字图书馆论坛, 2014(5): 66-72.
- [8] 周超峰. 文献计量常用软件比较研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2017.
- [9] MORAL-MUÑOZ J A, HERRERA-VIEDMA E, SANTISTEBAN-ESPEJO A, et al. Software tools for conducting bibliometric analysis in science: an up-to-date review[J]. El Profesional De La Información, 2020, 29(1): 47883.
- [10] 杨倩. 常见文献计量学工具的分析功能比较研究[J]. 情报探索, 2021(10): 87-93.
- [11] PRADHAN P. Science mapping and visualization tools used in bibliometric & scientometric studies: an overview[J].

- INFLIBNET Newsletter, 2016, 23: 19-33.
- [12] GUTIÉRREZ-SALCEDO M, MARTÍNEZ M Á, MORAL-MUNOZ J A, et al. Some bibliometric procedures for analyzing and evaluating research fields[J]. Applied Intelligence, 2017, 48: 1275-1287.
- [13] JAYASREE V, BABY M D. Scientometrics: tools, techniques and software for analysis[J]. Indian Journal of Information Sources and Services, 2019, 9 (2): 116-121.
- [14] MORAL-MUNOZ J A, LÓPEZ-HERRERA A G, HERRERA-VIDEIRA E, et al. Science mapping analysis software tools: a review[M]//GLÄNZEL W, MOED HF, SCHMOCH U, et al. Springer Handbook of Science and Technology Indicators. Cham: Springer, 2019: 159-185.
- [15] 付健, 丁敬达. CiteSpace和VOSviewer软件的可视化原理比较[J]. 农业图书情报, 2019, 31 (10): 31-37.
- [16] 曹雪婷, 余厚强. 科学计量工具冗余了吗? : 基于常规分析路径的比较研究[J]. 图书情报知识, 2021, 38 (4): 93-101, 92.
- [17] 梁晓婷. 知识图谱工具应用及反思性研究[J]. 科技创新与应用, 2019 (22): 156-158.
- [18] 白如江, 赵梦梦, 张玉洁, 等. 科技文献挖掘工具平台与关键技术综述[J]. 数据与计算发展前沿, 2021, 3 (6): 60-80.
- [19] 夏立新, 王凯利, 程秀峰. 我国知识图谱研究演进特征可视化分析[J]. 情报科学, 2019, 37 (3): 9-16, 74.
- [20] CHEN C M. Science mapping: a systematic review of the literature[J]. Journal of Data and Information Science, 2017, 2: 1-40.
- [21] SHEN Z F, JI W, YU S N, et al. Mapping the knowledge of traffic collision reconstruction: a scientometric analysis in CiteSpace, VOSviewer, and SciMAT[J]. Science & Justice, 2023, 63 (1): 19-37.
- [22] 李振宇, 宋新伟. 关于一流学科建设研究的可视化分析: 基于CNKI 2014—2021年数据[J]. 中国高校科技, 2022 (6): 6-12.
- [23] SUDARSAN A, KURUKKANARI C, BENDI D. A state-of-the-art review on readiness assessment tools in the adoption of renewable energy[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2023, 30 (12): 32214-32229.
- [24] KANO N, SERAKU N, TAKAHASHI F, et al. Attractive quality and must-be quality[J]. Journal of the Japanese Society for Quality Control, 1984, 14 (2): 147-156.
- [25] HERZBERG F. Motivation-hygiene theory[J]. Journal of Managerial Science, 2016, 6 (2): 61-74.
- [26] YUAN J Q, DENG J Y, PIERSKALLA C, et al. Urban tourism attributes and overall satisfaction: an asymmetric impact-performance analysis[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2018, 30: 169-181.
- [27] BERGER C, BLAUTH R E, BOGER D. Kano's methods for understanding customer-defined quality[J]. Center for Quality Management Journal, 1993, 2 (4): 3-36.
- [28] LEE M C, NEWCOMB J F. Applying the Kano methodology to meet customer requirements: NASA's microgravity science program[J]. Quality Management Journal, 1997, 4 (3): 95-106.
- [29] YANG C C. The refined Kano's model and its application[J]. Total Quality Management & Business Excellence, 2005, 16 (10): 1127-1137.
- [30] 赵平. 中国顾客满意指数指南[M]. 北京: 中国标准出版社, 2003.

作者简介

杨玲珊, 女, 硕士研究生, 研究方向: 科学计量、科学映射、用户行为。

朱亮, 男, 博士, 副研究馆员, 通信作者, 研究方向: 农业信息资源建设与管理、科技文献计量分析、农业知识服务, E-mail: zhuliang@caas.cn。

Function Optimization of Academic Trend Analysis Tools Based on Kano Model

YANG LingShan¹ ZHU Liang^{1,2,3}

(1. Agricultural Information Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, P. R. China;

2. Key Laboratory of Knowledge Mining and Knowledge Services in Agricultural Converging Publishing, National Press and

Publication Administration, Beijing 100081, P. R. China; 3. Key Laboratory of Agricultural Big Data, Ministry of

Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100081, P. R. China)

Abstract: The growth of scientific research scale promotes the vigorous development of academic trend analysis tools, which have emerged in an endless stream since the 1990s. In view of the unequal relationship between users' actual needs and tool functions, investigating the attributes of academic trend analysis tools' functions has become an important way to improve their service quality. Based on literature research, questionnaire survey, and Kano model, this paper classifies the functions of academic trend analysis tools, and analyzes their sensitivity and priority. The functions of academic trend analysis tools are divided into must-be type, one-dimensional type, attractive type, and indifferent type. Based on the Better-Worse-R matrix, the influence of each functional element on user satisfaction is analyzed and the optimization direction of academic trend analysis tools is discussed, so as to provide references for the development or improvement of academic trend analysis tools.

Keywords: Academic Trend Analysis Tool; Kano Model; User Satisfaction; Function Optimization

(责任编辑: 王玮)