

高校科研人员数据需求管理影响因素框架研究^{*}

胡 媛 艾文华 胡子祎 胡昌平

摘 要 新型科研范式下,科研模式的变革对高校科研人员的数据需求管理提出了更高的要求,探究高校科研人员数据需求管理的影响因素,可为科研人员数据需求的有效引导与管理提供参考。本文通过焦点会议、个人访谈和网络数据获取原始资料,运用扎根理论方法探索高校科研人员数据需求管理的影响因素,最终得到 67 项初始概念、24 项范畴和 8 项主范畴。在此基础上逐步归纳提炼出由用户、服务、情境和技术 4 项维度组成的数据需求管理影响因素的 USCT 模型分析框架,同时进一步分析了各项主范畴对数据需求管理的内在关联机制及作用关系。结果表明,用户个人特质、个性化服务以及任务情境对科研数据需求管理的影响最为直接;用户感知、知识服务、移动信息情境、技术应用以及技术匹配会对数据需求管理产生间接影响。图 6。表 3。参考文献 49。

关键词 数据需求管理 科研人员 影响因素 扎根理论 框架构建

分类号 G252.8

Research on the Influencing Factors Framework of Data Demand Management of University Scientific Researchers

HU Yuan, AI Wenhua, HU Ziyi & HU Changping

ABSTRACT

The environment and pattern of scientific research are developing towards digital, open and community-oriented, and influenced by the increasingly diversified data resources and the mature of various methods. All these make the researchers' demand becoming more complicated and deepened. The evolution of scientific research puts forward higher requirement for the data demand management of collegial researchers.

We constructed an analytical framework of the influencing factors of data demand management for scientific researchers based on the grounded theory. The interaction of key elements involved in the framework was analyzed, aiming to reveal the influence mechanism of key factors on researchers' data demand management.

This research is composed of four parts: research problem generation, data collection, data processing, and theory construction. Staged collection method was used in data collection mainly through personal in-depth interview and focus group meeting, and the data we collected was supplemented and verified by the data and comments in various scientific research platforms. Data standardization and reduction was carried

^{*} 本文系国家社会科学基金重大项目“云环境下国家数字学术资源信息安全保障体系研究”(编号 14ZDB168)的研究成果之一。(This paper is an outcome of the key project “Research on National Digital Academic Resources Information Security System under Cloud Environment”(No.14ZDB168) supported by National Social Science Foundation of China.)

通信作者:胡媛,Email:hyuan@whu.edu.cn, ORCID:0000-0003-0149-4287 (Correspondence should be addressed to HU Yuan, Email:hyuan@whu.edu.cn, ORCID:0000-0003-0149-4287)

out by the qualitative analysis software Nvivo 12.0, and the original data was coded in three-level: open coding, spindle coding and selective coding.

The USCT framework we constructed contains 8 main categories: personal ability characteristic, user perception, personalized service, knowledge service, task context, mobile information context, technology application and technology fit, involving 24 categories and 67 initial concepts. All categories and concepts were generalized into 4 layers: key layer (user dimension), guarantee layer (service dimension), driven layer (context dimension) and foundation layer (technology dimension). In the subsequent analysis of interactive relationship and internal correlative mechanism between main categories and data demand management, we found personal ability characteristic of user, personalized service and task context to be the most direct impact factor on data demand management, while user perception, knowledge service, mobile information context, technology application and technology fit work in an indirect way.

The USCT model framework has several positive effects: 1) it contributes to the construction and perfection of the conceptual system and framework of scientific research data demand management; 2) it provides a reliable guiding analysis model for the construction of a science data service platform to promote scientific research and innovation.

We innovatively constructed an analysis framework for the influencing factors of data demand management of university researchers. This framework organically integrates “user” (scientific researcher, subject librarian), “services”, “context” and “technology” into one system. We attempt to guide and develop the researcher’s scientific data needs under their knowledge environment through computer information technology, and ultimately guarantee the provision of suitable service.

Further demonstration and service practices are needed to verify and perfect the theory. Follow-up studies can take “user-context-service-technology” as the main line for empirical research and explore the external features and internal path mechanisms of data demand management in all domains. 6 figs. 3 tabs. 49 refs.

KEY WORDS

Data demand management. Researchers. Influencing factors. Grounded theory. Framework construction.

0 引言

随着数据密集型科研范式的形成和发展,科学研究过程所涉及的关键要素及层次关系渐趋复杂化和动态化,而且在环境、空间、资源和服务的相互作用下,科研活动呈现出数据驱动化和需求中心化等表征。高校科研人员作为国家科技创新和经济发展体系重要的推动力,其创造知识的过程实质就是科研数据需求从产生到不断得到满足的过程^[1]。相应地,由高校科研人员数据需求刺激引发的一系列数据行为也都将作用于数据需求的实现过程,推动科学研

究各环节的交接。

科研数据管理中各层次、各类型需求的研究已经受到诸多学者的关注,数据需求管理正是将这些需求集成化、系统化,并以科学合理的工具方法实现各类数据资源的优化配置。但是,目前对于数据需求的管理与引导,以及需求管理的影响因素、管理路径等研究却较为分散,缺乏系统化的整体性研究。本文通过深度访谈的方式,对高校科研人员的数据需求管理进行探索性分析,力求找到其中的影响因素,并分析其中的作用机制,最终形成高校科研人员数据需求管理的整合框架。

1 相关研究回顾

1.1 科研数据需求管理概念

在数据资源日益多样化、各类方法技术逐步成熟的情况下,研究人员的各项科研需求也愈趋复杂和深入。无论是基于数据需求的属性结构,还是基于数据需求周期过程等视角,大多数研究认为数据需求的本质是建立在先验知识结构、认知状态和外部参数变化的联合机制基础之上。本文对科研数据需求概念的界定为:科研人员在工作研究中,基于内部先验知识和外部情境特征,受目标任务驱动所产生的特定的数据行为动机。科研数据需求作为数据获取、分析、描述和融合的综合动态体现,具备大数据化、跨学科综合性和情境阶段性等特征^[2]。

目前,以数据为中心的科研活动所涉及的学科领域不断扩大,具备大数据化特征的科研数据需求管理就在此范围内。同时,数据需求管理活动所包括的各项环节愈趋流程化。大数据环境下,数据资源实质是一种服务,所体现出来的服务特征尤以数据资源间的关联交互为主^[3]。这就使得高校科研人员在收集数据时,需借助各类工具方法对数据资源进行关联分析,并尽可能地与研究任务情境相匹配,将自身数据需求与外部领域状态、知识结构进行适配对接,以快速识别复杂多样的数据需求,优化协调科研活动的各个流程。为实现对科研人员这种深入而综合的情报需求的快速响应,相关研究工作需要与之相适应的一系列新的能力,如资源快速发现与重构、数据与分析方法封装、知识发现与推理、业务流程及平台的快速构建等,即一种利用工程化思维开展科技情报工作的能力^[4]。因此,科研数据需求管理可视为一项情报需求工程,以工程化思维范式为主线进行内嵌和适调,映射出研究工作中的服务需求,即将数据资源、工具方法和专家智慧进行系统化协同管理,对科研人员的个人思维、需求管理过

程、技术理性以及外部智库为主的环境等关键要素进行高效融合,以实现各类数据资源和需求间的优化配置。

1.2 研究与实践现状

数字化科研环境下,科研活动中所涉及的数据来源广泛、形式多样,科研人员的数据需求尤为复杂深入,不再仅仅是研究工作需要的真实或数据^[5],同时也包含了科研人员为满足事实和数据客体这一需求而产生对数据服务的需求^[6]。此外,科研人员的潜在数据需求还将作为机构科研数据知识库联盟(IRDR 联盟)创建的源动力^[7]。科研数据服务需求作为信息服务机构开展工作的首要前提^[8],不仅是各学科领域数据资源建设的基础性工作,还是数据需求管理这一工程管理活动的重要组成部分。目前,已有研究多从数据存储、政策实施、基础设施^[9]以及合作管理模式^[10]等方面,强调科研数据服务需求的重要作用,且科研数据服务需求的剖析需要建立在科研数据服务需求识别方法和相应流程的基础上^[8]。由于专业的科研数据需求管理服务往往会因图书馆工作人员的知识 and 技能的原因呈现较大差异^[11],部分图书馆科研数据需求管理服务还因资源、技能等挑战而受限^[12]。为更好地实现和服务科研人员的数据需求,不少图书馆(信息服务机构)还将数据管理计划作为数据需求管理的重要环节^[13],提供专业的科研数据服务措施^[14],并开展一系列馆际间的信息素养教育与之相匹配^[15],一些机构科研数据知识库联盟还因此而建设^[16]。

目前,有关科研数据需求管理的实践应用,国内外都有较成功的实践案例。其中,科学数据管理和科学数据知识库相关案例居多。以数据知识库为例,当前国内数据知识库的建设重点集中在基础服务体系构建方面。中国科学院计算机网络信息中心在科学数据可视化管理^[17]、数据集成检索^[18]、科学数据咨询^[19]以及云服务数据交换共享等方面都有相应的配套软

件工具系统。此外,北京大学^[20]、武汉大学^[21]、复旦大学^[22]都已建立数据管理平台及研究中心,旨在以数据管理规范流程视角,加强和规范科学数据的收集生产、加工整合、开放共享等工作,更好地服务并满足研究人员的数据需求。而国外在实践应用方面开展工作早于国内,发展更为成熟完善。科研数据需求管理所涉及的模型、方法和流程都有相应的实践工作^[23],相关实际落实工作的主体单位正逐渐渗透至公共部门、私营部门、科研部门和公民社会中。美国博物馆和图书馆服务研究所(IMLS)于2007年启动了Data curation profiles(DCPs)项目^[24],英国联合信息系统委员会(JISC)于2007年资助Assessing institutional digital assets(AIDA)模型工具包^[25]以及在2009年发起Data asset framework(DAF)项目^[26],格拉斯哥大学于2011年研究开发Collaborative assessment of research data infrastructure and objectives(CARDIO)研究数据基础设施与目标协同评估模型^[27],康奈尔大学图书馆于2012年开展Data StaR科研数据保存项目^[28]等,这些项目、知识库、模型及工具包大多基于一定的数据资源、服务及情境间的相互匹配机制,借助资源语义、概念匹配、本体语义等方法,将数据资源和需求有效地关联和匹配;根据对科研团队或项目需求的调查评估结果,整合为描述性的科研数据服务需求,帮助科研人员认识科研数据服务需求的管理目标,实现科研数据需求的有效管理。

现有研究在数据需求的内容与特征描述、影响因素分析以及应用实施等方面已有初步成果,但大多数研究主要是从宏观层面进行介绍性的探讨和剖析,而对数据需求开发与管理的机理路径缺乏系统性探讨。因此,本文借助扎根理论质性研究方法,探究高校科研人员数据需求管理组成的影响因素以及各因素间的作用路径关系,并构建相应的USCT模型整合分析框架,对科研数据需求形成与管理机制进行揭示,为建设适应科研人员数据需求

的动态变化的数据服务平台提供可靠的引导分析模式,以及及时响应科研人员多层次化的数据需求。

2 研究设计与数据分析

2.1 研究方法

扎根理论作为一种规范的定性研究方法,包含一系列系统而又灵活的准则、规范的方法,以及严谨而科学的分析程序,其基本逻辑是从经验数据中构建理论,而且其研究能够被追溯检查,甚至在相当程度上可实现重复检验,使理论构建成为一个科学的过程^[29]。扎根理论主要应用于管理学领域研究,适用场景分为纵向和横向两种,所涉及的研究范围包括对研究主题的影响因素分析、能力评价模型构建等,为实证分析研究与理论分析框架提供纽带衔接。目前,Glaser和Strauss的经典版本^[30]、Strauss和Corbin的程序化版本^[31]以及Charmaz的建构主义版本^[32]已成为扎根理论发展中三个最为主要的流派,三种版本的共性之处在于强调研究结果具有可追溯性、研究程序可重复性、数据搜集和数据分析间的交互性;而差异性则体现在数据编码处理的思想 and 理论解释的视角。在三种主流的扎根理论版本中,经典扎根理论更接近实证主义,且不断强调研究问题的提出及理论形成都是一个自然涌现的过程,而非过度程序化,最终所建构理论的信度和解释力更能让人信服,其科学性也更高。

本研究借助经典扎根理论思想,分四项程序和步骤完成研究,分别是研究问题产生、数据收集、数据处理和理论初构。具体研究逻辑过程如图1所示。

该框架主要回答以下两个问题:①高校科研人员数据需求管理影响因素分析框架主要涉及的关键要素有哪些;②高校科研人员数据需求管理影响因素之间的关系及作用机制是怎样的。

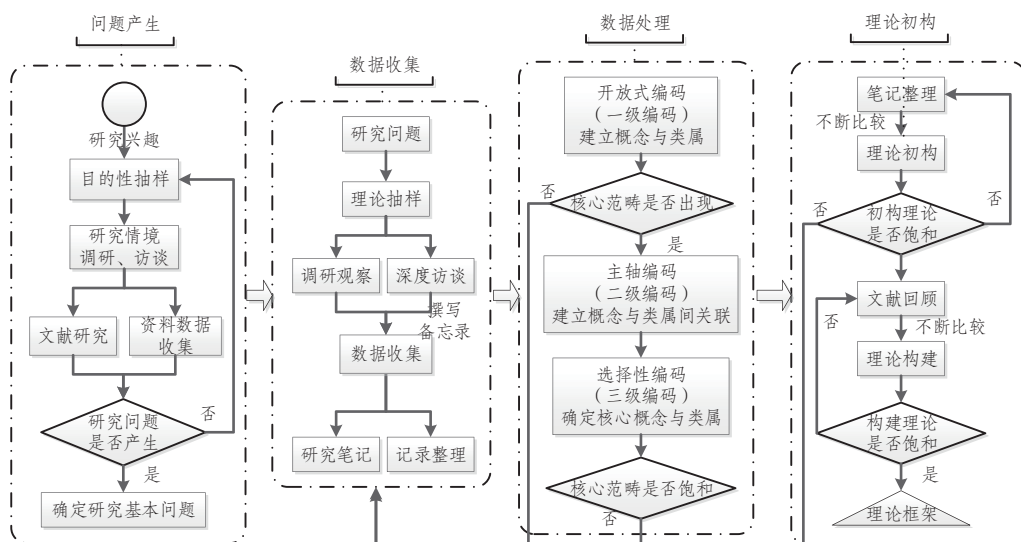


图1 研究方法技术路线

2.2 数据收集

数据收集和数据分析是相互关联、协同推进的过程,即任一阶段的原始资料获取工作开展的同时,都将进行相应的数据分析,并为下一次原始资料收集提供可行性指导。

原始资料的收集工作自2018年4月开始,2018年12月结束,历时近8个月,访谈对象主要是高校科研人员。原始数据资料的获取采用阶段性收集方式,所涉及的数据收集方法主要是个人访谈和焦点会议,同时辅助以科学网、小木虫、科研之友等科研社交平台有关科研数据管理的资料(如专家解读、政策文件以及评论等数据)进行补充和验证。个人访谈可以给予受访者相对充分的思考和表达余地,有助于深入理解受访者对数据需求管理的态度、情感及其潜在动因;焦点会议则通过主持人的引导实现各受访者之间充分讨论、相互启发和互动刺激,在发散状态的思维模式下更全面地揭示数据需求管理影响因素的内在作用机制。因此,结合个人访谈和焦点会议两种方式能够有效达到访谈目的。其中个人访谈中每个样本对象的访谈时间为30—60分钟,共有30份个人访谈记录;每组焦点会议分别由两名学生和两名专家组

成,会议时间为50—100分钟,共有5组焦点会议。在正式访谈前,基于对相关文献的调研和整理,首先初步拟好第一份访谈提纲,并在后续的访谈中,根据实际访谈资料的分析结果对访谈提纲及时微调。最后通过录音和转读,并对关键词进行记录,采用质性分析软件Nvivo 12.0进行规范化整理,完成本原始资料的编码工作,挖掘相关的范畴,并在范畴性质识别的基础上,深入分析范畴之间的关联。

2.3 开放式编码

开放式编码是对获取资料逐条用概念来标识的资料诠释过程,目的是对原始资料进行标签化、概念化和范畴化。为深入剖析高校科研人员数据需求管理的影响因素,本研究对访谈记录进行逐字的编码、标签,以通过持续比较分析梳理其所能标识的概念及属性,提取出编码要素;然后对概念进行分析、筛选和归纳,提取范畴。其中标签选择时,笔者对原始访谈资料及数据进行预处理,将访谈记录中较为简略、模糊的回答予以排除,并从整理后的语句中命名或抽取相关概念,以尽可能降低编码者个人的主观影响。此外,由于初始概念数量庞杂且存

在一定程度上交叉,以重复频次为3次作为同时剔除个别前后矛盾的初始概念,最终得到
阈值,将大于3次以上的初始概念进行范畴化,67个初始概念,归纳为24个范畴(见表1)。

表1 开放式编码结果

范畴	初始概念
A01 领域知识结构	a01 先验经验知识、a02 学科领域知识
A02 自我效能感	a03 自信程度、a04 主观感知
A03 数据素养	a05 数据意识、a06 数据能力、a07 批判思维
A04 感知有用性	a08 相关性、a09 匹配度、a10 识别可行性
A05 感知易用性	a11 复杂度、a12 环境动态性、a13 需求性质
A06 满意度	a14 服务效果、a15 情感变化、a16 预期感知质量
A07 交互服务	a17 学科动态、a18 交流互动、a19 泛在知识环境
A08 特色信息服务	a20 需求工程、a21 定制服务、a22 服务供应商、a23 数据智慧服务
A09 语义服务	a24 需求语义、a25 语义标注、a26 服务组织
A10 聚合深度	a27 需求建模、a28 服务聚合、a29 资源聚合
A11 关联广度	a30 结构分布、a31 关系揭示、a32 关联构建
A12 任务特征	a33 任务期限、a34 任务描述、a35 计划策略
A13 执行阶段	a36 过程组合、a37 应用部署、a38 运行机制、a39 组织环境
A14 工作角色	a40 内部机制、a41 创新协调机制
A15 类型属性	a42 资源特征、a43 源数据、a44 全文信息
A16 领域属性	a45 跨学科、a46 关系嵌入性
A17 功能属性	a47 时效性、a48 可获取性
A18 共享价值属性	a49 权威性、a50 来源广泛性
A19 知识管理工具	a51 数据可视化、a52 知识库、a53 知识地图
A20 情境感知技术	a54 基础设施、a55 情境推理
A21 数据资源本体库	a56 领域需求本体、a57 标注系统、a58 映射规则
A22 软件互操作性	a59 灵活度、a60 可控度、a61 切换连接
A23 平台适应性	a62 导航搜索、a63 文献检索、a64 专业设计
A24 设备可用性	a65 界面布局、a66 响应速度、a67 工作性能

2.4 主轴编码

主轴编码是在开放式编码的基础上,根据量化访谈记录后的数据,由部分比重较小的文字记录资料所生成的概念、单一概念或者较少概念组成的范畴将会被整合或剔除。此外,通过分析各概念间的逻辑关系(如结构层次、语义关联、情境聚类 etc.),以一个类属下的“轴心”概念不断扩充类属,深入挖掘范畴间的

联系。因此,本研究在开放式编码所获得范畴的基础上进行筛选处理,最终得到24个范畴。通过分析范畴间的联系,对24个范畴进行归纳、聚类和组合,形成8个主范畴,分别是个人特质、用户感知、个性化服务、知识服务、任务情境、移动信息情境、技术应用和技术匹配,并归纳为用户、服务、情境和技术四个维度(见表2)。

表2 主轴编码形成的主范畴

维度	主范畴	范畴	范畴内涵
用户	个人特质	领域知识结构	科研人员的学科背景和领域知识结构(如学科理论知识、数据能力知识等),能够对数据需求产生适度的调节性作用,使得自身数据需求不断调整,最终达到适配。
		自我效能感	对自身是否具有胜任某项工作能力的自信程度,以及对任务结果的认知。
		数据素养	在理解自身需求的前提下,使用各种技能、工具与方法获取、管理和利用数据,以解决实际问题的意识与能力。
	用户感知	感知有用性	在多维情境状态下,主要从情境和需求间的相关性和匹配度,以及物理设备的识别可行性来获得感知有用性,对问题的解决或任务的完成具有实质性的帮助。
		感知易用性	对于移动图书馆 APP,主要从 APP 操作的简便性、用户界面的友好性以及设备的兼容性来获得感知易用性。
		满意度	科研人员在借助图书馆(信息服务机构)获取资源满足自身需求时,会伴随着积极和消极体验的复杂情感反应,是一种对服务满意程度的总体评价。
服务	个性化服务	交互服务	图书馆员与科研人员进行交互合作,帮助科研人员开发管理科研数据需求。
		特色信息服务	图书馆针对科研人员的学科研究领域提供精准数据服务和个性定制服务。
	知识服务	语义服务	数据资源本体库提供联盟领域内的共享概念知识,使需求和服务间的概念及作用关系能够在语义层次上进行匹配。
		聚合深度	外界(各类机构)通过静态或动态聚集信息服务,并以可视化形式呈现,能够有效地刺激并获取自身数据需求。
		关联广度	在服务流程基本固定情况下,通过异域、动态服务的选择、匹配与连接,以实现知识发现系统内外知识资源之间的有效关联,促进数据资源的发现与利用,进而有助于开发和管理自身数据需求。
情境	任务情境	任务特征	科研团队成员间的互动与合作行为特征,以及研究任务属性,如任务互依性、任务惯例化等。
		执行阶段	科研人员自身潜在数据需求的开发与任务的执行过程关联紧密,会不断呈现阶段性动态变化。
		工作角色	在匹配服务与需求时,应不局限于个体需求,强调科研人员进行管理工作时需要与整个科研团队合作协同,包括项目实施进度、人员角色变化、任务临时调整、附属任务、突发事件等。
	移动信息情境	类型属性	科研活动常涉及数据资源的呈现形式多样化(如文本、音频、视频等类型)。
		领域属性	科研活动中所涉及的数据资源常覆盖多个学科领域,因此科研数据需求会呈现出跨学科综合特征。
		功能属性	科研活动所需要的数据资源对研究任务的匹配作用,能够满足科研人员数据需求,如时效性、可获取性等。
		共享价值属性	将零散的数据资源整合与优化配置,借助网络信息技术,打破时空限制,提高数据资源利用率,实现深层次数据需求的开发。

续表			
维度	主范畴	范畴	范畴内涵
技术	技术应用	知识管理工具	能够将显性知识进行科学存储和组织,并根据用户需求进行知识管理和创新的工具,如知识地图、信息可视化等。
		情境感知技术	自动捕捉和识别各阶段研究任务的情境信息,为科研人员提供研究价值密度较大的信息和主动式反馈服务,帮助科研人员扩展知识收集范围以及引导式信息探索方向。
		数据资源本体库	通过从实体、属性和关系等角度描述所需要的数据资源,构建资源本体库,能够有效地刺激并获取自身数据需求。
	技术匹配	软件互操作性	各类系统模块间的无缝切换与连接、功能共享和数据交换,以实现不同技术应用的关联整合,方便科研人员有效管理自身需求。
		平台适应性	科研人员在操作相关设备时的适应程度,如导航搜索、文献检索等。
		设备可用性	基础配套设施对数据资源的使用效率和获取信息服务的便利程度,强调科研人员数据需求管理的效率。

2.5 选择性编码

选择性编码是在主轴编码的基础上进一步梳理范畴之间的关系,按照访谈资料的故事线,挖掘出范畴中的核心范畴,并系统地建立

核心范畴和其他范畴之间的作用 and 影响关系。本研究通过连续比较分析主轴编码中的 8 个主范畴,揭示主范畴中各个典型关系的结构(见表 3)。

表 3 主范畴的典型关系结构

典型关系	关系结构	关系结构的内涵
个人特质→数据需求管理	直接影响	个人特质能够直接影响数据需求管理。
用户感知→数据需求管理	间接影响	用户感知能够间接影响数据需求管理。
个性化服务→数据需求管理	直接影响	图书馆(信息服务机构)的个性化服务嵌入用户知识环境,学科馆员与科研人员有效协同,直接影响数据需求管理。
知识服务→数据需求管理	间接影响	知识服务在技术应用层面的支持下,能够为科研人员的数据需求开发管理提供辅助保障,属于间接影响。
任务情境→数据需求管理	直接影响	任务情境能够直接影响数据需求管理,对用户感知发挥调节作用。
移动信息情境→数据需求管理	间接影响	移动信息情境在碎片化重组后,以嵌入支持的方式作用于个性化服务,能够间接影响数据需求管理。
技术应用→数据需求管理	间接影响	技术应用是数据需求管理的有效助力,是连接服务、情境与用户的桥梁,间接影响数据需求管理。
技术匹配→数据需求管理	间接影响	技术匹配通过一系列技术工具平台来体现各项功能特性,能够间接影响数据需求管理。

根据扎根理论研究结果,科研人员的科研数据需求管理受用户、服务、情境和技术的共同

作用与影响,尤以受用户个人特质、任务情境以及个性化服务的影响最为直接。用户维度包含

用户个人特质和用户感知,其中个人特质直接影响数据需求管理,用户感知则是受外界刺激产生相应情感反应,进而再作用于需求管理。服务维度包含个性化服务和知识服务,个性化服务是图书馆(信息服务机构)通过嵌入用户知识环境,学科馆员与科研人员有效协同,共同参与开发和引导科研数据需求,因而是直接影响;知识服务则是图书馆(信息服务机构)为科研人员提供深层次知识服务保障。情境维度包含任务情境和移动信息情境,科研人员的科研活动围绕任务展开,任务情境是内驱性因素,对科研数据需求管理产生直接影响;移动信息情境对科研人员的感知发挥调节作用,借助情境感知技术和相应算法生成动态情境感知数据,进而间接影响用户科研数据需求管理。技术维度包含技术应用和技术匹配,二者为科研数据需求管理提供技术和方法支持,发挥中介和调节作用,因而产生间接性影响。

2.6 理论饱和度检验

基于开放式编码中预留的若干条初始资料,随机选取 1/4 原始资料(其中包括部分访谈记录资料以及科研社交平台上以科研数据管理为主题的相关资料)进行理论饱和度检验,检验结果仍能反映高校科研人员数据需求管理影响因素分析框架中的 8 个主范畴。此外,所选取的 1/4 原始问答资料也不再能抽取形成新的概念范畴和产生新的典型关系。因此,本次扎根理论模型结果显示的概念范畴已达到饱和状态。

3 科研数据需求管理影响因素分析框架

通过上述开放式编码、主轴编码和选择性编码三个步骤,得到 67 项初始概念、24 项范畴和 8 项主范畴。以上编码归并为 4 个维度:用户(科研人员)是科研数据需求管理的主体之一,是科研数据需求管理的内驱关键因素;情境是科研人员进行数据需求管理的外在动力性因

素;技术是连接科研人员、特定情境以及服务的桥梁,为科研数据需求管理提供驱动渠道和方法支持;服务则是图书馆(信息服务机构)嵌入用户知识环境,为科研人员提供知识交互与服务保障。其中,学科馆员作为科研数据需求管理的另一主体,与科研人员协同,引导并帮助科研人员进行数据需求的开发与管理。因此,本文逐步归纳提炼出以关键层(用户维度)、保障层(服务维度)、动力层(情境维度)和基础层(技术维度)为组成元素的高校科研人员数据需求管理影响因素分析框架,如图 2 所示。从整体上看,本文提炼出的科研数据需求管理影响因素 USCT 模型分析框架将用户(User,包括科研人员和学科馆员)、服务(Service)、情境(Context)和技术(Technology)有机融合,借助计算机技术和信息技术,嵌入科研人员的知识环境,开发和引导其科研数据需求,并提供相应服务保障。

3.1 用户维度

用户维度主要涵盖个人特质和用户感知两个主范畴。科研人员作为数据需求管理的有效主体,是影响数据需求管理的关键性因素,也可以解释为内驱性因素。用户维度主要是从科研人员主体视角出发,描述科研人员自身素质以及在外界情境作用下的用户感知,进而引发相应的需求管理行为(见图 3)。

在个人特质方面,高校科研人员所具备的领域知识结构^[33]、自我效能感^[34]和数据素养贯穿于整个科研信息行为过程中。通过整合相关学科知识形成特定概念,改变自身认知结构,以促进刺激自身潜在数据需求的开发与利用。在访谈过程中,我们发现科研人员的领域知识结构和数据素养因学科不同存在较大差异,且差异程度会直接影响其数据需求管理工作。用户感知范畴主要包括感知有用性、感知易用性和满意度。其中,感知价值是科研人员数据需求管理的一个重要驱动因素,并受到各种数据资源的制约^[35]。不同类型情境下的科研人员主观感知还能够引导数据需求和外部任务进行适度

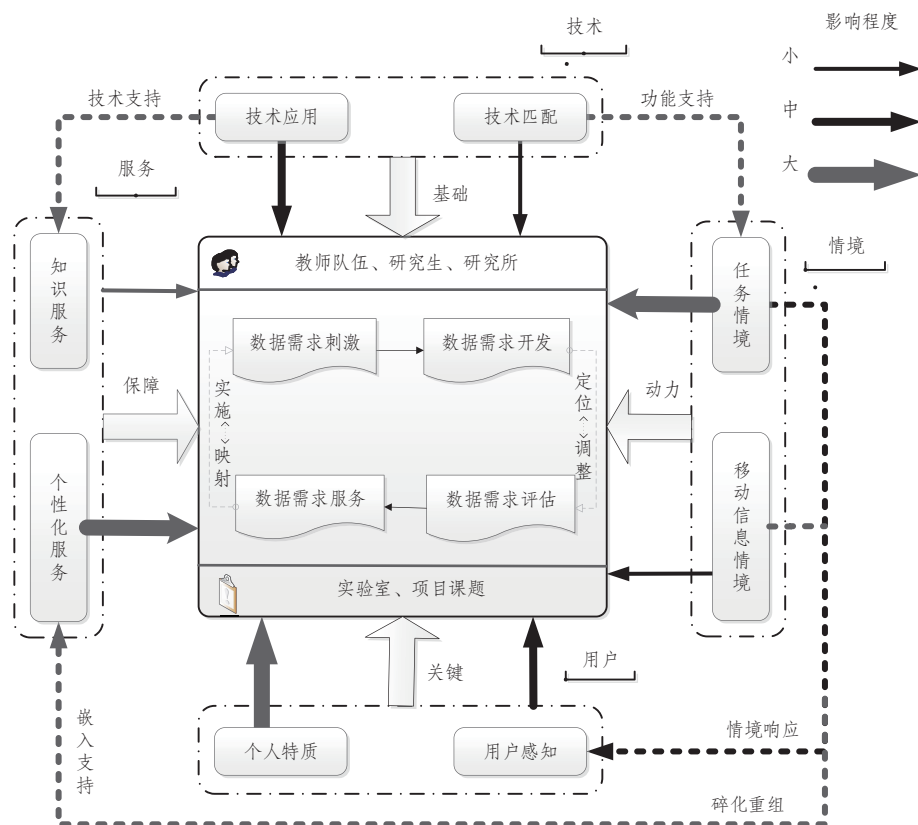


图2 科研数据需求管理影响因素 USCT 模型分析框架

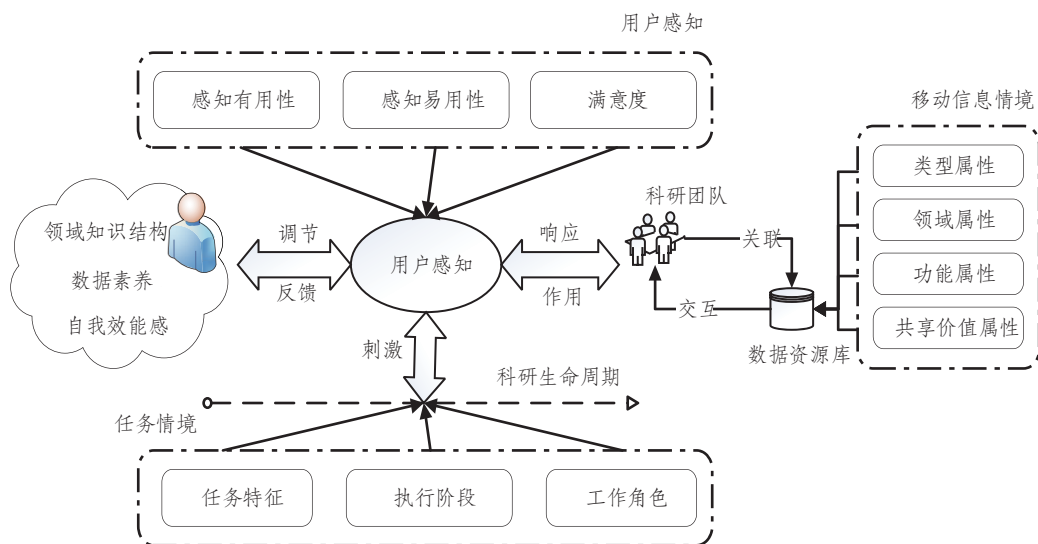


图3 关键层——用户维度

匹配,并为问题解决或任务完成带来实质性的帮助。在外部情境响应状态下,科研人员情境感知强度呈现出阶段性差异,并按照相应的阶段性任务规则,沿着研究任务周期趋向整体强化,进而每个研究阶段的数据需求和研究任务的匹配也不断协同化。

此外,个人特质和用户感知之间还呈现出相互调节和反馈关系。科研人员进行数据需求管理时,其所具备的领域知识结构能够对用户感知进行适度调节,使感知有用性、感知易用性以及满意度等所体现出的感知价值最大化,并反复作用于自身知识结构的调整以及数据素养的提升。这些可以从一些代表性的访谈资料中得知,如有受访者表示“……会依赖自己的经验来做出判断……”“……对研究课题的信心,能够有效地管理自身数据需求,以实现课题预期结果……”等。

3.2 服务维度

数据密集型科研范式具有数据驱动、需求中心化等特征,传统的知识服务已然无法满足科研人员各阶段研究的潜在数据资源需求^[36]。而跨界式、嵌入式以及动态化的科研数据服务能够支持数据资源的整合、关联和管理,提供高效的知識服务,以实现科研人员数据需求的有效管理^[37]。因此,本文提出的服务维度主要是从服务资源、服务能力和服务关系协同等方面来剖析科研数据需求管理的影响机制,涉及的主范畴包括知识服务和个性化服务。服务维度中的主体是学科馆员(信息服务人员),是科研数据需求管理的另一主体,通过与科研人员协同合作,借助计算机信息技术和移动信息情境的承载作用,提供多种形式的服务保障,协助科研人员进行数据需求开发与管理(见图4)。

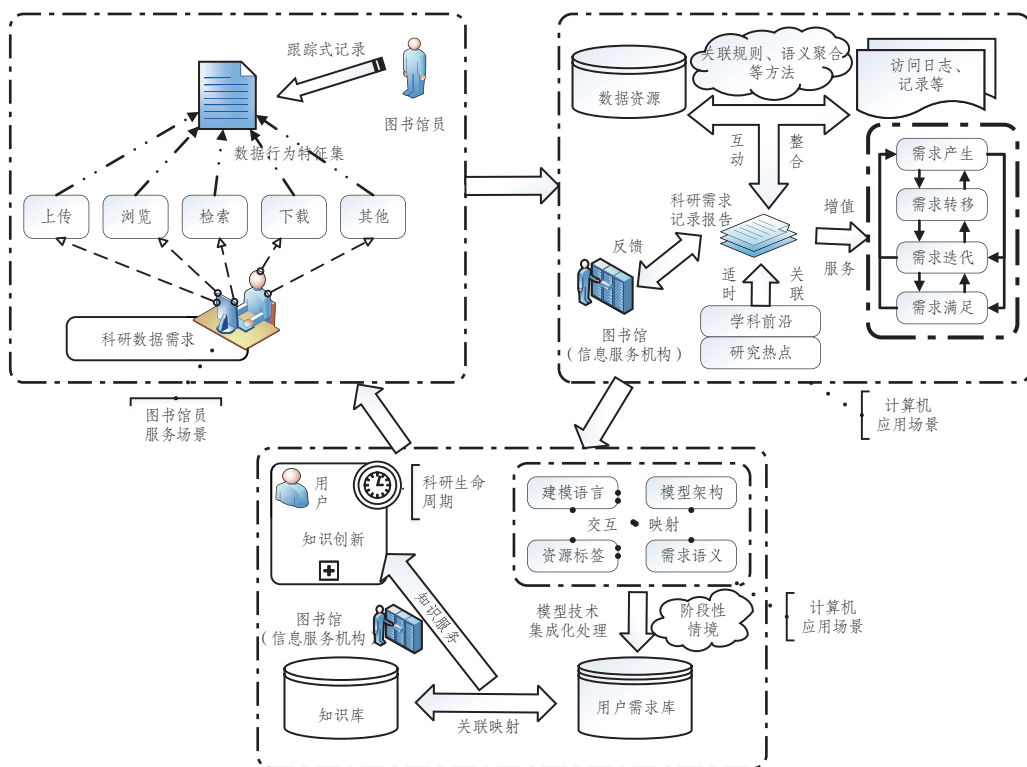


图4 保障层——服务维度

个性化服务主范畴可分为交互服务和特色信息服务两个范畴,且都强调学科馆员(信息机构服务人员)与科研人员协同,充分并主动参与到科研数据需求管理的过程中。在科研活动特征和特定情境共同作用下,学科馆员能够引导科研人员开发并管理自身数据需求,提供适时的个性化服务保障。因此,个性化服务是影响科研数据需求管理最大的因素之一,也是直接影响因素。个性化服务对数据需求管理的作用场景主要包括计算机应用场景和图书馆服务场景。泛在知识环境下,图书馆(信息服务机构)能够跟踪科研人员所在学科热点和领域前沿动态,通过参与科研活动全生命周期,与科研人员进行充分交流沟通,激发科研人员潜在且深层次的科研需求,促使科研人员及时调整与研究阶段相匹配的数据需求。在图书馆服务场景下,图书馆员通过对科研人员数据行为特征数据进行“跟踪式”记录,并形成访问日志,为后期感知计算提供基础性的“原料”。在计算机应用场景下,图书馆(信息服务机构)借助一系列关联规则和语义聚合等方法,将科研人员的访问日志记录整合为科研需求记录报告,并与学科前沿及研究热点进行适时关联,以实现知识服务和数据需求之间的异域化、动态性的选择与匹配,为科研人员数据需求的动态迭代提供个性化的增值服务。同时,这类增值服务将根据科研人员的数据需求,对数据资源进行重组和整合,达到多种形式的服务关系协同化,提供一站式知识服务和精准推送服务。如有受访者表示“我们团队是会和学科领域内的专业信息服务公司进行合作,方便我们及时准确地获取目前研究课题相关的信息,满足适时的需求”。

知识服务主范畴包括语义服务、聚合深度和关联广度三个范畴。数据需求管理作为一项工程,涵盖诸多数据需求处理环节(如需求语义获取、关联、引导等),这些环节主要是在计算机应用场景下完成的。图书馆(信息服务机构)通过借助关联数据、本体等技术,融合多维情境构建研究各阶段的科研人员用户需求模型,形成

“情境—用户—资源”多维关联的知识服务体系,满足科研人员多元化的科研需求。此外,通过服务会促使科研人员的深层次数据需求的识别和发现,从而促进科研创新。以需求语义的获取为例,该环节是一个不断演化的过程,需要通过相应的标注系统对领域需求本体进行不断抽取和推理,以形成初始需求语义。这些可以从一些代表性的访谈资料中得知,如有受访者表示:“个人觉得我们学校图书馆的知识服务基本只能做到关于科研项目选题的科技查新或定题服务,都比较浅显,更不用说去给我们建立团队的需求库……,但是深层次知识服务却是我们在实际科研中需要的……”。此外,分布式的异域服务资源能够在需求语义聚类的引导下对服务按需定制,满足科研人员的知识需求^[38]。

3.3 情境维度

根据德尔文^[39]提出的“意义建构”理论和相应的“特定情境—认知差异—信息使用”三阶段模式可知,科研人员数据需求的有效管理因情境认知和情境感知的不同而产生差异。本文提出的情境维度分为任务情境和移动信息情境两个主范畴,主要围绕实现数据资源语义化、需求任务协同化、需求服务关联化的路径进行优化设计(见图5)。

基于科研活动具备任务复杂性^[40]、周期性等表征,任务情境包括任务特征、执行阶段和工作角色三个子范畴,并在图书馆服务场景中以周期轨道方式与用户需求适配。在进行科研活动时,科研人员一般会识别科研任务特征,将数据资源和研究任务进行适度匹配和关联。有学者以任务检索为例,认为用户对研究任务难度的感知及对任务结果的满意度与所处的任务领域存在一定相关关系^[41];任务的复杂程度与数据资源类型需求呈正相关关系^[42],对于科研人员而言,亦是如此。在技术功能支持的基础上,科研人员会根据研究任务的不同阶段特征,将自身潜在数据需求的开发与研究过程紧密关联。

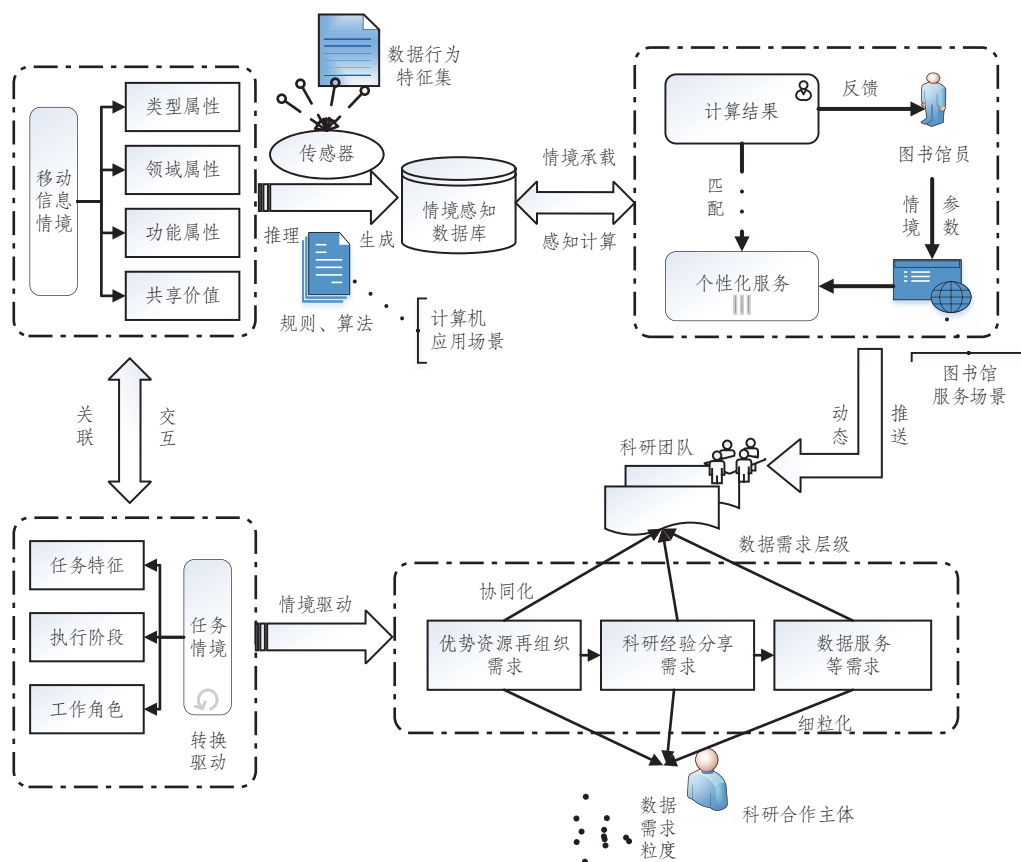


图5 动力层——情境维度

此外,随着科研人员的情境认知与情境感知不断交互作用,研究任务目标会进行相应调整。因此,为实现科学研究效率的最优化,以及减少科研情境变化导致的影响,科研团队整体交互需求(如优势资源再组织、科研经验分享、数据服务等需求)会渐趋协同化,科研合作主体数据需求层级结构亦趋细粒度化^[43]。而上述过程实质是科研人员数据需求与任务情境适配的结果,可见任务情境对数据需求管理的作用方式直接且影响显著。

密集型科研范式下,不少研究越来越重视学科领域知识的交叉,要求嵌入学科环境开展科学研究。作为科研人员数据需求与外部情境交互最有效的作用媒介,移动信息情境所包含

的类型属性、领域属性、功能属性和共享价值属性等四个主要范畴正好可以填补这一潜在需求空缺。移动信息情境对数据需求管理的作用场景主要是由计算机应用场景和图书馆服务场景组成。在计算机应用场景下,由硬件平台和软件环境提供的一站式支持(如传感器等软硬件设备),按照规则层中的算法模型,以科研人员的数据行为特征集作为情境感知计算“原料”,推理出科研人员各研究阶段的情境状态,并生成适配科研活动的情境感知数据。在图书馆服务场景下,图书馆员按照服务对象的需求对感知计算结果进行分类包装,并对服务对象所处的情境参数进行评估和设置,最终实现移动信息情境承载作用下的动态个性化服务推送。因

此,在这样一种面向科研数据需求的动态情境感知体系下,科研人员能够快速识别自身潜在或深层次的数据需求(如情境化数据采集、动态服务等)。上述可以从一些代表性的访谈资料中得知,如有受访者表示:“我们团队是做社会经济研究的,前期研究的基本数据需求是建立在大量的非结构化和半结构化的数据基础上,前期数据比较好找,但是后期就需要专业领域的数据了,而且有时获取困难,关键是不愿共享”。

3.4 技术维度

技术方法作为一种中介,为服务与情境之

间的交互提供了驱动渠道和方法支持^[44],同时也构成了数据需求获取、分析、描述和使用的基础。本文提出技术维度包含技术应用和技术匹配两个主范畴。其中,技术应用主要体现在知识管理工具、数据资源库和情境感知技术三个方面;技术匹配主范畴则包括设备可用性、平台使用性和软件互操作性三个方面,技术维度主要借助计算机、传感器等设备,运用计算机技术和通信技术完成数据的获取、分析、处理等工作,为数据需求管理提供技术基础(见图6)。

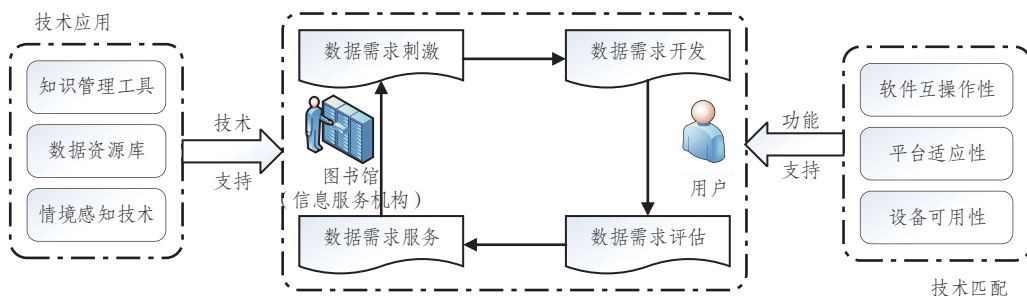


图6 基础层——技术维度

在面对分布式异域动态化数据资源时,为实施科学有效的数据需求管理,科研人员会通过相关数据处理技术(如内容分析和推理、数据挖掘和关联分析、知识探索服务等)对这类数据资源进行过滤与预处理;同时也会访问专业性的数据资源库,以获取更为科学、权威的数据。在各类情境响应下,因研究阶段更替迭换造成的差异,感知服务技术还能够实现科研人员潜在数据需求与数据资源、情境、服务之间的交互^[45]。如借助相关情境建模工具,图书馆(信息服务机构)将科研人员所处的情境进行数据表达,按照属性、概念、域值等融合关系,使之与适时的科研数据需求进行映射关联,以易于科研数据需求和研究活动中的跨学科领域知识进行重组匹配。此外,科研人员数据需求的互联还可借助关联数据技术和方法(如内、外嵌式语义标注等),通过数据资源间语义特征的自动识

别,将科研数据需求显性描述,并生成关联数据,以此揭示需求与数据资源的关联(如资源映射、语义聚合等关系)^[46]。在经过来自不同载体、不同渠道、不同类型的各种数据资源整合组织后,科研服务机构能够跨越组织结构和部门系统的障碍,在技术上提供资源优化服务平台,满足科研人员知识创新各环节的数据资源需求^[47]。如有受访者表示:“……选择可视化的图表易于快速读懂相关信息,能够很直接刺激团队的客观需求”“因为有些数据是需要通过大量算法、各种演绎方法计算而得,所以我们也试着编写较为创新、通用型的算法,这样可以加快工作效率。”可见,技术应用领域的各类工具方法既是资源碎片化实现的有力保障,更是个性化服务输出的中介环节^[48]。

技术匹配侧重工具、方法、技术在使用过程中的功能属性,在一定程度上影响科研人员的

服务体验与科研活动效率。在各类工具方法技术的支持下,科研人员易于明确自身潜在或深层次的数据需求,并对后续研究各阶段的任务做出相应的部署。但鉴于科学研究的复杂性与交叉性,科研人员很难做到对研究各阶段不同任务技术层面的掌控,而技术工具层面的可用性、使用性和互操作性的实现便能够为科研人员提供高效服务。通过访谈,我们发现科研设备、分析工具等技术的适用性与互操作性会对数据需求管理造成一定的影响。如有受访者表示:“之前学校购置的技术软件已经过时了,操作起来一点都不方便,很多精准化、有用的信息都无法很好地获取,耗费了我们课题组大量的时间精力。”

4 研究结论与展望

科研人员数据需求的有效管理既是用户需求的响应和实施,又是知识创新和科研成效对接和反馈的前提。本研究通过深度访谈获取科研人员在科学研究活动中对于科学数据、数据服务等需求的原始资料,利用质性探索方法,从理论层面构建了高校科研人员数据需求管理影响因素分析框架,并对框架中涉及的关键要素及其之间的作用关系和影响机制进行剖析。科研数据需求管理影响因素 USCT 模型分析框架涵盖了用户、服务、情境和技术 4 个维度,包含个人特质、用户感知、个性化服务、知识服务、任务情境、移动信息情境、技术应用和技术匹配 8 个主范畴。其中,用户、服务、情境和技术 4 个维度

共同交互作用于数据需求管理,且 8 个主范畴间的作用关系呈现出复杂性和差异性。从维度层面来看,在服务保障、情境驱动以及技术作为中介基础的条件下,用户维度对数据需求管理的影响最大且较为关键。从主范畴间作用关系来看,个人特质、个性化服务和任务情境能够直接影响数据需求管理;而用户感知、知识服务、移动信息情境、技术应用和技术匹配间接影响数据需求管理。本研究提出的框架能够为后续科研数据需求管理和科研数据服务的研究和实践提供借鉴和参考。

本研究也存在一些不足之处,研究还只停留在整体性理论探索阶段,需要进一步的实证以及服务实践进行理论的验证和补充完善。因此,后续研究我们会从以下方面深入和展开。

①在严格遵守并执行扎根理论方法的程序步骤基础上,笔者发现个人深度访谈存在较大差异,不同学科的研究人员对数据需求管理的阐述均有很明显的学科探索性。因此,后续研究可以“用户—情境—服务—技术”作为主线,围绕科研人员的科研过程进行实证研究,全方位地探究数据需求管理的外在特征和内在路径机理。

②科研模式的变革促使科研数据管理产生了新的内容,明确科研人员的数据需求,建立相应的数据管理规范、实现科研数据的开放共享服务是大势所趋^[49]。因此,在本研究提出的需求管理框架的基础上,可进一步深化和拓展科研数据服务,将“用户—情景—资源”进行关联,充分利用信息技术提供开放式服务,进而促进科研创新。

参考文献

- [1] 李枫林,吴敏. 用户知识内化过程中信息需求及获取行为研究[J]. 情报理论与实践, 2015, 38(1): 35-38,52. (Li Fenglin, Wu Min. Research on the behavior of information demand and access in the process of user knowledge internalization[J]. Information Studies: Theory & Application, 2015, 38(1): 35-38,52.)
- [2] 胡媛,艾文华. 工程化视角下的科研数据需求管理模型构建[J]. 情报杂志, 2019, 38(3): 187-193. (Hu Yuan, Ai Wenhua. The construction of research data demand management model from an engineering perspective [J]. Journal of Intelligence, 2019, 38(3): 187-193.)

- [3] 杨国立, 周鑫. “数据即服务”背景下图书情报机构科学数据服务的发展机遇[J]. 情报学报, 2017, 36(8): 772-780. (Yang Guoli, Zhou Xin. Opportunity of science data services of library and information institutions based on data-as-a-service[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2017, 36(8): 772-780.)
- [4] 贺德方. 工程化思维下的科技情报研究范式——情报工程学探析[J]. 情报学报, 2014, 33(12): 1-13. (He Defang. The research paradigm of science and technology intelligence under the engineering thinking style—tentative discussion on intelligence engineering[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2014, 33(12): 1-13.)
- [5] Line M B. Draft definitions: information and library needs, wants, demands and users[J]. Aslib Proceedings, 1974, 26(26): 87-87.
- [6] Soper M, Osbourne L N, Zweizig D L. The librarian's thesaurus: a concise guide to library and information terms [M]. Chicago, IL: American Library Association, 1991: 164.
- [7] 刘峰, 张晓林, 孔丽华. 科研数据知识库研究述评[J]. 现代图书情报技术, 2014, 30(2): 25-31. (Liu Feng, Zhang Xiaolin, Kong Lihua. Research review on the research data repositories[J]. New Technology of Library and Information Service, 2014, 30(2): 25-31.)
- [8] 迟玉琢, 王延飞. 国外高校科研数据服务需求识别模型特点与启示[J]. 图书情报工作, 2016, 60(4): 37-43. (Chi Yuzhuo, Wang Yanfei. The characteristics and enlightenments of research data service requirements identification model in foreign high education institutions[J]. Library and Information Service, 2016, 60(4): 37-43.)
- [9] 尹春晓. 高校科学数据管理服务模式研究[D]. 北京: 中国科学院大学, 2014: 32-67. (Yin Chunxiao. Exploration on service mode of scientific data management in colleges and universities[D]. Beijing: Chinese Academy of Sciences University, 2014: 32-67.)
- [10] 胡永生, 刘颖. 基于用户调查的高校科学数据管理需求分析[J]. 图书情报工作, 2013, 57(6): 28-32, 78. (Hu Yongsheng, Liu Ying. Demand analysis on scientific data management in universities based on user survey [J]. Library and Information Service, 2013, 57(6): 28-32, 78.)
- [11] Corral S, Keenan M, Afzal W. Bibliometrics and research data management services: emerging trends in library support for research[J]. Library Trends, 2013, 61(3): 636-674.
- [12] Cox A M, Pinfield S. Research data management and libraries: current activities and future priorities[J]. Journal of Librarianship and Information Science, 2014, 46(4): 299-316.
- [13] Yu H H. The role of academic libraries in research data service(RDS) provision: opportunities and challenges[J]. The Electronic Library, 2017, 35: 783-797.
- [14] Tenopir C, Sandusky R J, Allard S, et al. Research data management services in academic research libraries and-perceptions of librarians[J]. Library & Information Science Research, 2014, 36(2): 84-90.
- [15] Searle S, Wolski M, Simons N, et al. Librarians as partners in research data service development at Griffith University[J]. Program: Electronic Library and Information Systems, 2015, 49(4): 440-460.
- [16] 司莉, 曾粤亮. 机构科研数据知识库联盟创建的动因与条件[J]. 图书馆论坛, 2018, 38(8): 47-54. (Si Li, Zeng Yueliang. Analysis on the impetus and conditions for the establishment of institutional research data repository alliance[J]. Library Tribune, 2018, 38(8): 47-54.)
- [17] 可视化关系型数据管理与发布工具[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://vdb.csdb.cn>. (Visual database manage system[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://vdb.csdb.cn>.)
- [18] 科学数据搜索引擎[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://voovle.csdb.cn>. (Search engine of research data[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://voovle.csdb.cn>.)

- [19] 科学数据咨询服务系统[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://drs.csdb.cn>. (Digital reference service system [EB/OL]. [2018-11-21]. <http://drs.csdb.cn>.)
- [20] 北京大学开放研究数据平台简介[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://opendata.pku.edu.cn/about.xhtml;jsessionid=96f0a8ce602b13efe36d7f67fc95>. (Introduction of the open research data platform of Peking University [EB/OL]. [2018-11-21]. <http://opendata.pku.edu.cn/about.xhtml;jsessionid=96f0a8ce602b13efe36d7f67fc95>.)
- [21] 刘霞, 饶艳. 高校图书馆科学数据管理与服务初探——武汉大学图书馆案例分析[J]. 图书情报工作, 2013, 57(6): 33-38. (Liu Xia, Rao Yan. Scientific data management and service in university library: a case study of Wuhan University Library[J]. Library and Information Service, 2013, 57(6): 33-38.)
- [22] 复旦大学社会科学数据研究中心[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://fisir.fudan.edu.cn/content/?119.html>. (Fudan institute of social research[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://fisir.fudan.edu.cn/content/?119.html>.)
- [23] Cox A M, Kennan M A, Lyon L, et al. Developments in research data management in academic libraries: towards an understanding of research data service maturity[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2017, 68(9): 2182-2200.
- [24] Data curation profile[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://www.datacuration.profiles.org>.
- [25] Using DAF and AIDA to scope data management needs[EB/OL]. [2018-11-21]. http://www.data-audit.eu/docs/DC101_DAFIDA_150709.pdf.
- [26] Jones S, Ball A, Ekmekcioglu C. The data audit framework: a first step in the data management challenge[J]. International Journal of Digital Curation, 2008, 3(2): 112-120.
- [27] Collaborative assessment of research data infrastructure and objectives[EB/OL]. [2018-11-21]. http://www.dcc.ac.uk/sites/default/files/documents/Cardio_Characteristics_By_Statement.pdf.
- [28] Wright S J, Kozlowski W A, Dietrich D, et al. Using data curation profiles to design the datastar dataset registry[EB/OL]. [2018-11-21]. <http://mirror.dlib.org/dlib/july13/wright/07wright.html>.
- [29] 贾旭东. 基于扎根理论的中国城市基层政府公共服务外包研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2010: 24-28. (Jia Xu-dong. A study based on grounded theory about the public service outsourcing of Chinese city's basic government [D]. Lanzhou: Lanzhou University, 2010: 24-28.)
- [30] Glaser B, Strauss A. The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research[M]. New Brunswick Aldine Transaction, 1967.
- [31] Strauss A, Corbin J. Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques[M]. Thousand Oaks: Sage Publications, 1990.
- [32] Charmaz K. Constructing grounded theory[M]. Thousand Oaks: Sage Publications, 2006.
- [33] Vibert N, Ros C, Bigot L L, et al. Effects of domain knowledge on reference search with the Pub Med database: an experimental study[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2009, 60(7): 1423-1447.
- [34] Kuo F Y, Chu T H, Hsu M H, et al. An investigation of effort-accuracy trade-off and the impact of self-efficacy on web searching behaviors[J]. Decision Support Systems, 2004, 37(3): 331-342.
- [35] Chang C M, Hsu M H, Hsu C S, et al. Examining the role of perceived value in virtual communities continuance: its antecedents and the influence of experience[J]. Behavior & Information Technology, 2014, 33(5): 502-521.
- [36] 邓仲华, 王鹏, 李立睿. 面向数据密集型科学研究的数据资源云平台构建[J]. 图书馆学研究, 2015(10): 42-47. (Deng Zhonghua, Wang Peng, Li Lirui. Constructing the data resources cloud for data-intensive science research[J]. Research on Library Science, 2015(10): 42-47.)
- [37] 李晓辉. 图书馆科研数据管理与服务模式探讨[J]. 中国图书馆学报, 2011, 37(5): 46-52. (Li Xiaohui.

- Research data management and service pattern in libraries[J]. Journal of Library Science in China, 2011, 37(5): 46-52.)
- [38] 陈烨, 赵一鸣. 一种新的用户需求组织方式: 需求语义网络[J]. 图书情报工作, 2014, 58(17): 125-130, 91.(Chen Ye, Zhao Yiming. A new method of user organization: semantic web of need[J]. Library and Information Service. 2014, 58(17): 125-130, 91.)
- [39] Dervin B. Strategies for dealing with human information needs: information or communication? [J]. Journal of Broadcasting, 1976, 20(3): 323-333.
- [40] Byström K, Murtonen K, Järvelin K, et al. Task complexity affects information seeking and use[J]. Information Processing & Management, 1995, 31(2): 191-213.
- [41] Toms E G, Kopak R W, Bartlett J, et al. Selecting versus describing: a preliminary analysis of the efficacy of categories in exploring the web[C]//Proceedings of the 10th Text Retrieval Conference, TREC-2001. US Department of Commerce, NIST. Gaithersburg, MD, 2001: 653-662.
- [42] DE Alwis G, Majid S, Chaudhry A S. Transformation in managers' information seeking behaviour: a review of the literature[J]. Journal of Information Science, 2006: 32(4): 362-377.
- [43] Saleh N, Large A. Collaborative information behavior in undergraduate group projects: a study of engineering students[J]. Proceedings of the American Society for Information Science & Technology, 2011, 48(1): 1-10.
- [44] Blackburn H. Millennials and the adoption of new technologies in libraries through the diffusion of innovations process[J]. Library Hi Tech, 2011, 29(29): 663-677.
- [45] Strobbe M, Laere O V, Dhoeft B, et al. Hybrid reasoning technique for improving context-aware applications [J]. Knowledge and Information Systems, 2012, 31(3): 581-616.
- [46] Jonquet C, Lependu P, Falconer S, et al. NCBO resource index: ontology-based search and mining of biomedical resources[J]. Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web, 2011, 9(3): 316-324.
- [47] 胡昌平, 等. 国家创新发展中的信息服务跨系统协同组织[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2017: 65-70. (Hu Changping, et al. Cross-system collaborative information service in national innovation development [M]. Wu Han: Wuhan University Press, 2017: 65-70.)
- [48] 丁梦晓, 毕强, 张晗, 等. 数字图书馆知识发现系统用户交互优化研究[J]. 情报资料工作, 2018, 39(4): 32-38. (Ding Mengxiao, Bi Qiang, Zhang Han, et al. A probe into users interaction optimization of digital library knowledge discovery system [J]. Information and Documentation Services, 2018, 39(4): 32-38.)
- [49] 顾立平. 科研模式变革中的数据管理服务: 实现开放获取、开放数据、开放科学的途径[J]. 中国图书馆学报, 2018, 44(6): 43-57. (Gu Liping. Data management services in the transition of research model: an approach of implementing open access, open data and open science [J]. Journal of Library Science in China, 2018, 44(6): 43-57.)

胡媛 南昌大学管理学院信息管理系副教授, 硕士生导师。江西 南昌 330031。

艾文华 南昌大学管理学院本科生。江西 南昌 330031。

胡子祎 南昌大学管理学院硕士研究生。江西 南昌 330031。

胡昌平 武汉大学信息资源研究中心教授, 博士生导师。湖北 武汉 430072。

(收稿日期: 2019-01-08; 修回日期: 2019-06-17)