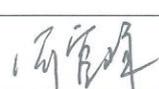
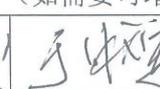
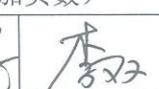


项目结题验收单

专家验收表（主持人所在单位组织 3-5 名专家对项目进行验收、自评。）

项目名称	用户需求驱动下高校图书馆智慧化科研协同服务平台构建研究		
主持人	孙明伟	职务/职称	助理馆员
所在单位	（加盖单位公章）  西南大学图书馆		
专家意见	<p>该研究从高校图书馆智慧化科研协同服务入手，在网络调查和用户访谈的基础上，获取到现有互联网和高校图书馆科研服务平台现状，以及用户在科研过程中的不同需求，以此构建用户需求驱动下的高校图书馆智慧化科研协同服务平台。在思想和方法上均有创新，借鉴互联网产品思维和模式，运用混合研究方法，进行市场竞品和用户需求调研，通过平台构建来探讨高校图书馆科研服务模式的创新。整体来看，该研究理论基础扎实，调研过程充实，分析总结到位，报告结构完整，对于高校图书馆开展科研协同服务提供了很好的视角和思路，在理论和实践方面具有现实的意义。达到了项目结题的要求。</p> <p>该研究还存在一定的问题与不足，在模式设计方面略显单薄，调研结果与平台模块构建契合度有待加强，建议后续可以扩充用户调研的范围，深入思考平台构建的总体架构和服务模式，并且可与智慧图书馆建设研究相结合，完善和丰富研究内容。</p> <p style="text-align: right;">（如需要可增加页数）</p>		
专家签字			 
职务/职称	研究员	研究员	副研究员 副研究员



项目编号:

2022064

CALIS 全国农学文献信息中心研究项目 结题报告

项目名称: 用户需求驱动下高校图书馆智慧化科研协同服务平台构建研究

项目关键词: 用户需求; 高校图书馆; 科研协同服务; 智慧化

项目单位(盖章): 西南大学图书馆

通信地址: (详细地址
址含邮编) 重庆市北碚区天生路2号, 400715

项目主持人: 孙明伟

联系电话: 15638252787

电子邮件: 654883257@qq.com

提交日期: 2023.05.16

题目：用户需求驱动下高校图书馆智慧化科研协同服务平台构建研究

关键词：用户需求；高校图书馆；科研协同服务；智慧化

1 研究背景、目的及意义

1.1 研究背景

随着“双一流”高校建设的逐步深入，“新文科”、“新工科”等学科的融合发展，科研水平成为衡量高校综合质量的重要指标之一，对于知识型资源获取和学科科研服务提出了更高要求。高校图书馆作为提供知识资源和服务的主要机构，为学术研究与科研创新给予多方面的支持，同样面临着知识服务智慧化转型。面对知识信息的爆炸式增长，高校科研人员的需求日趋变化，不同的学科领域、不同阶段的科研过程具有不同的科研需求，科研过程中团队成员之间的知识管理与协作研究也对相关平台和服务有了新的需求。如何整合知识信息资源、优化科研服务模式，满足用户多元化、个性化的科研知识需求，提供更好的科研服务，成为高校图书馆服务创新和深化的方向。

科研协同服务旨在打破分布式研究团队在知识信息交流、文献资源共享等方面的障碍，加强科学研究联系。对于与知识互动密切的科研人员来说，利用知识管理工具和科研服务平台把碎片化的知识高效地组织起来，将有利于提高知识的利用率和科研成果的产出率。顺应智能时代和智慧服务的形势，根据自身特点，采用先进的信息技术和数字化内容与服务构建智慧型科研协同服务平台，并围绕平台实现科研服务的转型和升级，是当前高校图书馆创新服务研究领域具有重要意义的课题。

1.2 研究目的

本研究属于图书馆创新服务和知识服务领域，以科研服务平台和用户需求为研究对象，旨在立足科研协同服务平台发展现状，以个人和团队科研服务需求为基础，分别调研各自科研活动过程，挖掘其科研创作过程的需求场景，发掘其共性需求和特殊需求。基于科研生命周期的不同阶段，从课题立项、实施、结项过程中提出全方位、深层次的科研协同知识服务模式，在资源、创作、管理等方面打造高校图书馆知识管理和科研协同服务平台。研究根据科研活动的不同阶段产生的需求分析，提炼出科研

协同服务平台的逻辑体系，打造智慧型“用户知识管理+科研服务平台”。探讨用户需求驱动下高校图书馆科研协同服务平台构建和创新模式，促进智慧化转型。

1.3 研究意义

(1) 理论意义。扩展高校图书馆创新服务和知识服务研究领域。不同于以往研究着重于从图书馆资源角度出发为高校科研人员提供服务，本研究从需求驱动理论的角度，全面剖析科研用户的需求特征，构建与之契合的科研协同服务平台和模式，为高校图书馆开展科研服务提供新的视角和思路。

(2) 实践意义。打造创新服务平台模式，促进高校图书馆助力科研项目和学科建设，提高图书馆智慧化服务的能力和效果。①引入互联网产品思维，通过谋划面向用户需求的平台架构来优化现有科研协同服务设计，补充图书馆科研服务体系中对平台研究的不足，创新和完善高校图书馆科研协同服务平台和模式；同时针对科研服务平台或产品的现状、功能和服务需求等方面进行详细的调研和分析，有助于高校图书馆对标自身实际和用户痛点展开创新模式构建，为高校图书馆在科研协同服务方面提供实践参考。②科研协同服务平台全新模式的构建支持高校图书馆与相关数据库企业建立合作，从而推动和加强产学研合作，提升高校图书馆科研服务的覆盖面和社会化。

2 研究思路、方法与创新

2.1 研究思路

本研究基于需求驱动理论、协同理论、科研生命周期理论等，采用文献调研和网络调查法，半结构化访谈法、扎根理论等，立足科研协同服务发展现状，剖析高校内用户对科研协同服务平台的需求，期望通过设计构建契合用户需求的智慧型科研协同服务平台和模式，来探索高校图书馆科研和知识协同服务智慧化转型的可行思路。具体按“发现问题-调研问题-分析问题-解决问题”的思路，从理论、调查、分析和设计四个层面展开研究。

(1) 理论研究阶段：对已有相关研究进行文献调研，整体把握高校图书馆科研服务的研究现状，形成综述探讨该领域研究的不足之处。

(2) 调查研究阶段：网络调研现有高校图书馆开展的科研支持服务和市场上相关的知识管理和科研服务产品，总结提炼出不同服务和产品的类型、特点及问题，为后续研究提供必要的现实基础。

(3) 分析研究阶段：针对服务现状发现的问题和科研过程的不同阶段，以此设计访谈大纲，选取不同类型的用户，包括个人用户和科研团队，调查其对于知识管理和科研协同服务平台的功能需求，并且利用扎根理论归纳聚焦需求，为高校图书馆智慧型科研协同服务平台设计提供依据。

(4) 设计研究阶段：在深度把握建设与服务现状和用户需求的基础上，展开高校图书馆智慧化科研协同服务平台构建和模式探讨，设计高校图书馆智慧型科研协同服务平台的总体架构和服务模式，打造智慧型“用户知识管理+科研服务平台”。

2.2 研究方法

2.2.1 文献调研法

通过中外文数据库检索相关的文献资源，对国内外高校图书馆科研服务的相关研究论文进行整理与归纳，充分调研高校图书馆开展科研协同服务、用户知识管理及服务、智慧化服务平台建设等主题领域，从整体上把握该领域方向的研究现状，并且从中提炼出服务模式构建的有效经验。

2.2.2 网络调查法

选取市场上代表性科研服务平台和现有的知识管理及科研服务产品，开展网络调研，即在网络上搜索相关网页及客户端，了解获取服务信息，并且通过试用体验，总结服务及产品功能特点。

2.2.3 案例研究法

案例研究法是指选择与研究相关的一个或几个场景案例为对象，系统地收集数据和资料，开展深入研究，以探讨某一现象在实际生活环境下的状况。本研究采用描述性案例研究方法，选择国内代表性高校图书馆，获取其开展科研协同服务与平台建设的相关实践经验。

2.2.4 半结构化访谈法

半结构化访谈是访谈法的一种，介于结构化访谈和非结构化访谈之间，研究者既可以事先准备一些访谈问题，也能在访谈过程中根据需要提出跟进问题，从而获取更丰富和有针对性的数据。通过半结构化访谈调研不同用户对于知识管理和科研协同服务平台的功能需求。

2.2.5 扎根理论

扎根理论作为定性研究方法，是由经验资料建立的理论，未经研究假设而从实际观察入手，从大量原始资料中归纳和总结经验，并得出结论。本文运用扎根理论方法，通过对用户的访谈资料逐级进行开放式编码、主轴编码和选择式编码，构建起高校图书馆科研协同服务平台的用户需求体系。

2.3 主要创新点

2.3.1 思想创新

借鉴互联网产品思维和模式，进行市场竞品调研和用户需求调研，通过新产品的构建来探讨高校图书馆科研服务模式的创新。本研究突破以往科研服务的研究思路，从实际应用入手，设计智慧型科研协同服务平台架构和功能模块，更加注重现实需求和智慧化服务功能的体现。

2.3.2 方法创新

在高校图书馆科研服务领域运用定性+定量的混合研究方法进行实证研究。关注于已有平台、产品的特点和用户体验及需求，从科研活动的阶段性特征和学科特征进行研究，确定了独特的研究视角。

3 具体内容

3.1 科研服务平台及产品现状调研

3.1.1 互联网科研服务平台及产品类型

随着互联网的快速发展，知识的传播与交流愈发频繁，知识服务应运而生。知识服务领域的相关公司基于用户的科研活动过程，深入挖掘用户在每一过程中的不同需求，为其开发相应的产品，以期占领知识服务的市场。本研究通过网络研究方法，对市场上的知识服务及科研服务平台、产品展开调研，逐一登录进行产品体验与试用，根据功能的侧重性将相关知识服务与科研服务产品分为以下四类：文献管理平台、协同创作平台、科研辅助产品以及资源存储产品。具体情况如表 1 所示。

表 1 科研服务平台产品类型及特点

类型	代表性产品名称	特点
文献管理平台	知网研学、Mendeley、Endnote	主要管理学术文献，在导入文献后可以自动提取文献的元数据，为每篇文献生成题录信息，并在此基础上对学术文献进行分

		类管理、笔记阅读以及分享。
协同创作平台	CNKI 汇智、腾讯文档	面向团队的知识管理和协同工作,用于团队成员之间的实时工作协同、知识共享和知识沉淀,实现文档资料、研究创作的协同共享与管理。
科研辅助产品	万方选题、小木虫、ResearchGate	主要是为用户选定课题、确定研究设计、文章写作、查重投稿等科研过程提供相关服务,学术科研互动社区旨在为科研交流与合作提供平台。
资源存储产品	百度网盘、印象笔记、Onenote	主要是为用户提供相关资源的空间存储与在线分享的功能,帮助用户随时记录与存储。

3.1.2 高校图书馆科研协同服务实践案例

高校图书馆是集文献信息、学习支持、研究协同、创新辅助为一体的高校服务型机构。在科研支持与协同研究方面,多所学校均提供相应平台与服务。并且在当前图书馆智慧服务发展与转型的背景下,高校图书馆越来越重视学科服务与科研创新。本研究采用案例研究法,选取国内代表性高校图书馆展开科研协同服务实践调研。

(1) 北京大学图书馆科研服务

北京大学作为国内一流学府,其图书馆在科研服务方面提供科技查新、学科服务、知识产权服务和数据服务,建设有学科信息门户、知识产权信息服务平台、机构知识库、开放研究数据平台等。

①学科信息门户针对某个特定学科,或者跨学科、交叉学科领域,为该学科建立学术信息门户,整合该领域的文献资源(期刊、图书、数据、会议)、研究热点、动态资讯、研究机构和自有学术成果等信息,以及学科态势分析报告、资源推荐、科研学术评价等服务,为学科提供一站式的学术内容服务。目前已完成包括海洋学术信息门户、数学学术信息门户、教育学信息门户、信息管理学信息门户、经济与管理学信息门户在内的多个学科服务平台。②知识产权信息服务平台集北京大学知识产权数据库、面向教学科研的知识产权信息服务、知识产权管理信息服务、知识产权转移转化信息服务和知识产权信息资源服务等功能于一体,优化知识产权信息服务流程,促进

知识产权信息服务工作开展。平台收集展示北京大学的知识产权成果，建设北京大学知识产权数据库；提供知识产权培训、咨询、检索、分析等服务内容，为师生的教学科研服务；收集知识产权管理及相关信息资源，为知识产权申请、管理、转移转化等方面提供信息服务，全面支撑学校知识产权工作。③北京大学机构知识库作为支撑北京大学学术研究的基础设施，收集并保存北京大学教师和科研人员的学术与智力成果；为北京大学教师、科研人员和学生的学术研究和学术交流提供系列服务，包括存档、管理、发布、检索和开放共享等。④北京大学开放研究数据平台为研究者提供研究数据的管理、发布和存储服务，鼓励研究者开放和共享数据；为数据用户提供研究数据的浏览、检索和下载等服务，促进研究数据的传播、重用和规范引用。以“规范产权保护”为基础，以“倡导开放科学（Open Science）”为宗旨，鼓励研究数据的发布、发现、再利用和再生产，促进研究数据引用的实践和计量，并探索数据长期保存，培育和实现跨学科的协同创新。

（2）上海交通大学图书馆科研支持服务

上海交通大学图书馆自推行学科服务制度以来，经过十余年的积累和积淀，形成10+1个学科服务团队。通过拜访教授、资源推送、信息素养培训和查新服务等常态化服务，建立起与专家和研究团队的联系沟通机制。信息专员是上海交通大学图书馆2009年开始实行的一项长期学科服务，由专门馆员负责管理和组织。信息专员从全校研究团队和实验室中进行招募，以研究生为主，可以自荐也可由教授推荐学生参加。主要是在学科馆员的组织下参与学习各类信息服务技能，掌握信息资源情况，并将其推广到实验室团队内部。并且在实验室遇到信息资源、信息分析需求时，起到初步解答和与图书馆建立进一步沟通的桥梁作用。

上海交通大学图书馆在科研支持服务方面提供了项目申报前的文献调研、课题申报分析、课题前沿追踪、定题服务、学术信息定制、同行对比跟踪、创新社区交流、科技查新、查收查引、科研绩效评估等具体服务项目，贯穿了科学研究的整个过程。此外，还有智库服务的内容，主要包含数据平台的建设、领域的前沿快讯、领域态势分析、课题支持及智库人员的信息素养培训五个方面。在数据库平台方面，目前主要有知识库、人才库和专题资讯库，而针对特定领域，则会为智库建立数据平台，整合智库的动态资讯、研究成果以及包含期刊、图书、数据、会议在内的文献资源为智库建设科学规范的一站式数据存储、管理与发展展示平台；课题支持服务，主要是针对

课题需求搜集文献信息，调研国内外技术发展、专家学者与研究团队、国内外战略部署与行动方案的发展动态、领域产业链、创新链、资金链等最新情况，有效支撑课题的顺利实施；针对智库人员的信息素养培训主要通过讲座的方式为智库人员提供针对性、个性化的信息素养培训，帮助研究人员提升信息搜索、挖掘、利用的能力，保障其科研信息获取的科学性和高效性。

（3）重庆大学图书馆智慧科研服务

重庆大学图书馆在智慧图书馆建设方面经验丰富。通过打造智慧型门户网站，以“篇”为单位构造文献元数据仓储，有利于实现资源整合管理和二次组织汇编，并通过网站提供学术资源一站式统一检索和资源发现功能，精准地为师生教学和科研提供个性化资源服务。在智慧图书馆首页显示“课程文献中心”、“科研专题资源库”、“学院数字图书馆”等专题网站，构建以读者需求驱动的个性化定制、在线交流学习的图书馆门户。通过高效整合和组织纸质资源和数字资源、实体图书馆和虚拟图书馆，以更加丰富的形式、详实的内容和显著的效果服务于教学、科研和学科建设，打造智慧化服务。

重庆大学图书馆在科研服务方面，其智慧图书馆系统协助学科馆员建设研究专题图书馆，以科研项目为单位汇编课题的参考文献来支撑并推动科研。科研专题图书馆是面向科研的应用场景，一方面学科馆员可依据重点学科特色或本校科研团队的在研项目，利用关键词匹配来整合形成专题资源，提供专业的学科服务、数字资源、讲座培训信息、反馈诉求和疑问等；另一方面可结合为研究生所开设的科技文献检索课，引导研究生在自己的研究方向和研究基础上建立相关的专题资料库。用户不仅是资源的使用者，同时也是服务的建设者，在创建个人科研专题的基础上，还可以建立兴趣小组并分享资源，进行学术交流与互动。专题图书馆实现了对资源的挖掘和重组，加强了科研人员间的交流和联系，有利于其追踪学术前沿动态和开展科学协同研究。

此外，重庆大学图书馆多年来采集本校各类学术成果数据和纸电一体化文献元数据，构建重庆大学学术大数据，以此为核心建立学术成果总库，同时衍生出双一流智库平台和知识产权信息服务平台，以数据连接资源、空间与用户，实现对图书馆资源文献、用户行为的数据挖掘与分析研究，通过数据模型充分发挥各类数据的潜在价值，同时以数据驱动构建应用场景，支撑智慧化科研服务的开展。

（4）中国科学院文献情报中心智慧知识服务

中国科学院文献情报中心基于用户与问题需求，充分利用 AI 和大数据技术，搭建智能化、精准化的智慧知识服务生态体系架构，以数据驱动的思路创建支撑科技创新与发展的“科创知识库”。该体系围绕“科情大脑”，构建智慧数据(即科技文献与科技知识大数据中心)、智慧中台(即知识计算平台与工具体系)与智慧服务(即面向不同应用场景的并基于微服务的智慧知识服务平台)三大智慧知识服务平台。其中基于大数据计算的智能知识服务平台——慧科研，旨在打造智慧型开放学术生态特征的智慧知识服务产品，突破从传统被动服务到主打服务、从封闭科研到开放科研的学术服务模式。“慧科研”分为个人版和机构版，个人版是面向知识发现的 AI 集成服务打造的智能随身科研助理服务平台，机构版是面向知识管理的 AI 数据服务打造的机构知识管理与分析服务平台。

智能随身科研助理服务平台基于科技大数据中心数十亿级的科研学术数据构建的学术知识图谱，提供多维度的知识检索与知识发现服务；利用用户画像与 AI 技术，实现自动管理科研成果、精准打造属于个人或团队的学术名片；利用多种算法智能识别用户兴趣，主动推送高价值科研知识；提供科学数据共享与开放同行评议，促进学术思想交流与碰撞；创建创新问答社区，打造开放型学术交流生态圈；面向科研学者提供多种类型助力科研智能工具，全场景服务科研过程。

机构知识管理与分析服务平台以数据驱动的理念，对机构进行全方位、多视角的分析评估，辅助机构管理知识资产。提供实时机构全景画像功能；提供科研队伍管理；提供科研项目全流程管理功能，从项目申报、审批、开题、中期、结题全流程的数据化管理服务；构建机构科研知识资源数据库，智能检索与分析科研成果，为机构科技管理团队提供在线的数据资产管理功能。

3.1.3 科研服务平台及产品现状特征与存在问题

(1) 科研服务平台及产品现状特征

随着互联网与数据技术的快速发展，科学研究已经迈进数据共享、共同研究的群体智慧时代。开放科学为各层面开辟了科学的流程和产品，促进人员合作、知识共享和科学组织，科学研究变得更为透明开放、网络协作。在数字科研环境的背景下，传统的科研服务也正朝着协同化、智慧化方向发展。

通过对科研服务平台及产品的现状展开调研后发现，科研服务平台及产品呈现多元化特点。其中互联网科研服务产品类型多样，涵盖学术文献管理、科研写作辅助、

协同创作、资源存储、笔记管理、学术影响力传播等众多方面，围绕用户在科研流程中不同阶段的需求特征，面向实际问题与特定场景，在学术研究链条中的每一个重要环节为科研人员提供便捷、高效的科研工具支持。相关产品在垂直领域内专业精细，侧重功能的实现，同时集成化服务平台成为发展趋势，如中国知网的汇智平台，整合多场景、多行业协同，提供知识管理服务和协同创作服务；万方数据着力打造知识服务矩阵，通过关注各类科研场景，提供全流程解决方案，为研学创新提供支持服务。

在国内“双一流”建设和学科融合发展的背景下，图书馆作为高校开展科学研究的辅助支持机构，由传统的文献资源和信息提供服务向科研支持、创新协作服务类型转变，同时用户需求的个性化、多样化对于高校图书馆在知识服务和智慧服务方面也有了更高的要求。通过对国内代表性高校图书馆科研服务实践案例的调研分析，不同于市场上的科研服务产品强调工具化应用和功能性使用的特点，高校图书馆在科研服务方面更加侧重服务开展，如比较常见的科技查新、文献传递、查收查引、学科服务、信息素养教育与培训、学科发展态势与情报分析报告等，以资源提供和馆员服务为主，内容较为广泛。服务方式有为高校科研人员某一阶段或某几个阶段提供针对性科研支持服务的阶段型服务和嵌入科研团队贯穿整个科研过程的嵌入型服务。随着高校图书馆的发展转型，科研协同服务如今更加强调平台化、数据化，许多高校建立机构知识库，对本校各种类型的学术成果数据进行收集、汇总与加工，并在此基础之上全面描述、深度组织与分析；科研数据服务与平台建设处于起步阶段，北京大学、复旦大学等高校图书馆建立研究数据平台，服务于校内及全社会各学科研究者开展研究数据的保存、分享与再利用活动；此外，知识产权信息服务也成为高校图书馆科研服务的重点。

（2）科研协同服务建设存在问题

①科研协同服务内容不够全面，效果有待提升。调研结果显示，当前的科研服务平台和产品多为学术文献资源库，少数涉及到科研项目管理和数据管理。这些平台和产品具有检索、查阅、下载、引用等功能，但缺乏协同合作、项目管理、知识管理等功能。此外，一些平台和数据产品的质量、用户体验等方面还有待改进。具体表现在：①科研支持服务项目广度不够，目前高校图书馆设置的科研支持服务项目还没有完全覆盖整个科研过程，科研人员在各个环节中的需求未能充分满足，科研团队协作式支持服务较为欠缺；②科研支持服务项目的深度不够，高校图书馆的科研支持服务最多

的还是基础性服务项目，有少部分图书馆在传统服务的基础上开始相继扩展服务类型，但对于特色化、创新化的服务开展的不够。随着用户个性化需求与平台服务能力之间的矛盾加剧，传统的资源提供式科研服务方式亟需转变，科研服务的系统性、主动性、精准性有待加强。

②科研协同服务平台融合性不强、智慧化程度较低。科学研究的跨学科、跨领域的群体协作式发展促使传统科研服务向科研协同服务转变，在此过程中，科研协作平台与服务处于新兴市场。目前众多科研服务平台及产品分布广泛，但缺乏集成式协同服务平台，各个功能与服务的融合有限，智慧化程度较低，具体表现为包括大数据、云计算、人工智能等技术在科研服务平台建设和围绕平台开展的服务过程中未发挥出驱动引领作用，缺乏智能检索、智能推送、个性化定制等深层次科研服务内容，难以满足用户多层次、多元化、个性化的服务需求。此外，高校图书馆的科研数据服务与知识挖掘也较为欠缺，在科研协同服务上的投入和重视程度还有待提高。

图书馆的竞争者不断变革知识管理方式、改进科研服务策略，加速“智慧”传播，而图书馆的知识管理与用户服务却仍然存在能力“缺失”与“错位”的问题。高校图书馆作为提供知识与资源的机构，在数字教育背景下的智慧服务转型中，智慧化科研协同服务成为其服务扩展与创新的努力方向。

3.2 高校图书馆科研协同服务平台用户需求分析

3.2.1 用户调研过程

高校图书馆科研协同服务平台的用户群体包括个人与团队，其中有学生、教师、行政管理人員和图书馆馆员等。个人用户和科研团队在科学研究各个过程中的需求普遍存在，科研服务提供需要聚焦用户需求。本研究针对用户需求，采用半结构化访谈方法，围绕以下问题展开访谈：①如何开展一项科研活动（科研过程有哪些步骤或环节）？②在科研过程中遇到过哪些问题，如何解决的？③对资源、工具、平台、服务等方面有哪些需求？最终选择15人为访谈对象，其中包括9位学生、2位教师、4位馆员。访谈地点以线上线下相结合，通过面对面交流，包括小组交流和单独交流，以及电话、微信沟通的形式展开调研，旨在调查高校师生对科研协同服务平台的需求情况，发现不同用户群体对于平台多层次、多样化的功能需求。

本研究主要通过原始访谈资料分析用户对于高校图书馆智慧化科研协同服务平台的功能需求，因此通过扎根理论质性分析方法对用户访谈资料中的需求内容进行开

开放性编码—主轴编码—选择性编码三个步骤的分析处理，在研究过程中不断比较、提炼和修正概念，直至达到理论饱和，从而能够深度把握用户对于平台的多元需求。

首先对 15 个访谈样本的原始资料进行分解处理，删除与需求表达无关的语句以及较为明显的具有相同含义的重复语句，利用 Nvivo 软件辅助编码。对原始语句进行标签化处理，通过从语句本身、语句之间、语句与已有概念三个层面上进行概念提取、比较、组配，形成初始概念，然后处理构建起开放性编码。主轴编码又称核心编码，其过程就是要把开放式编码形成的初始概念经过系统的分析以后选择一个“核心类属”，不断地集中到那些与核心类属有关的范畴上面。通过对初始概念进行合并与归纳，发现概念之间内在的逻辑关系，进一步形成主范畴。对开放式编码得到的 43 个初始概念进行归类，最终概括出文献资源需求、交流互动需求、知识管理需求和个性化需求四个主范畴。不同范畴及对应内涵见表 2。

表 2 主轴编码表

主范畴	范畴	范畴内涵
资源信息需求	文献资源	纸质资源、电子资源、资源查找、文献传递等
	数据资源	数据的获取、分析、管理和共享等
	工具使用	统计分析工具、文献管理工具、绘图工具、翻译工具等
	学科发展信息	学科动态、前沿信息、研究热点、课题跟踪等
	科研辅助信息	政策发展、培训讲座、专题定制等
协同研究需求	课题申报指导	对项目申报、选题指南、科技查新、流程方面的指导
	课题研究指导	对写作思路、框架、研究方法、技能工具、实践方面的指导
	课题成果指导	对论文修改、投稿、查重方面的指导
个性化需求	环境设备	研习空间、科研设备、体验设备
	学术交流	协同文档、在线会议、创新社区、专家咨询、团队合作

知识管理需求	资料存储	科研过程资料存储、成果资料备份
	成果管理	成果共享、学术评价、成果转化

3.2.2 用户需求分析

(1) 资源信息需求

资源信息需求包括文献资源、数据资源、工具使用、学科发展信息、科研辅助信息等方面，随着互联网信息的爆炸式发展，用户在科学研究中对于各类信息的需求愈发强烈和多样化。资源信息需求贯穿于科研全过程，尤其是在科研准备与项目申报阶段，协同信息检索和信息交流是研究人员开展科研活动的基础。用户需要获取最新、全面、准确的学术资料和信息，如学术文献、会议论文、专利信息等，并能够支持一键检索、下载等功能。在访谈过程中发现，相对于纸质资源，许多用户更倾向于电子资源，希望图书馆能提供广泛的文献和数据资源，并且在网络资源查找和文献传递方面给予指导和帮助；同时，科研工具在研究过程中是必不可少的，例如数据分析工具、可视化工具、文献管理工具等；在信息获取与推送方面，包括学科动态、研究热点、学科前沿信息等在内的学科发展信息和相关政策、培训讲座等在内的科研辅助信息是用户关注的重点，这些都是科研准备与实施过程中推动研究创新进步的参考。

(2) 协同研究需求

协同研究需求表现为课题申报指导、课题研究指导、课题成果指导等方面。在科研项目申报、项目研究、项目结题的不同阶段，协同内容创作和协同信息交流始终贯穿其中，成为科研服务提供与用户交互的有力支撑。在课题申报前期阶段，用户希望获取关于申报流程、文献选题、科技查新等方面的指导；在课题研究过程中，访谈对象表示希望在写作思路、研究方法上得到指导和帮助，同时掌握一定的实践技能和科研工具，能够有效提升科研效率；在课题成果形成阶段，用户对于论文修改、投稿、查重等需求显著。随着科研过程的推荐，用户需求会有不同的变化，在这个过程中，用户需要能够与团队内的其他成员协作研究，包括上传、分享、讨论、整合研究成果等协作功能。

(3) 个性化需求

用户在科研过程中的个性化需求主要有对环境设备和学术交流等方面的需求，注重协同信息的交流。优质的环境和设备有利于科研活动的开展，研习空间、科研设备、体验设备等是用户访谈中关注较多的方面，用户在进行科学研究的过程中需要专门的

研习空间和相关设备，以方便科研学习与交流。学术交流在科学研究的过程中必不可少，与同领域和跨领域人员的交流互动能够促进科研成果的产出和发展。在进行团队沟通中，像协同文档、在线会议等平台能够提供便捷的服务，同时用户对于学术交流希望在创新社区中展开，并且有领域内的专家咨询和团队合作。用户需要根据自己的兴趣、研究方向、阅读习惯等设置个性化的服务和推荐，如推荐相关文献、关注研究动态等。

（4）知识管理需求

知识管理需求包括资料存储和成果管理等需求。科研过程中会产生大量的研究资料，对于这些科研资料 and 知识成果有效的管理和利用，能够提高科研效率和质量。知识管理需求表现在科研全过程中，其中主要在项目结题与成果转化阶段，科研人员围绕科研成果开展协同信息评价。用户需要有一套完整的知识管理体系，包括管理已有知识、记录学术思路等，以方便推进自己的研究。科研资料的存储和备份能够为以后的研究提供良好的基础，这其中包括过程资料存储、成果资料备份等。在科研成果发表后，用户更加关注成果的管理、共享、评价等，此外自然科学类研究还涉及到成果的转化方面。

3.3 高校图书馆智慧化科研协同服务平台构建

3.3.1 设计原则

（1）需求导向，数据驱动

高校图书馆智慧化科研协同服务和平台的构建应以用户为中心，保证用户的需求和体验是该平台设计的关键点。全面秉持以人为本的理念，在调研的基础上深入挖掘用户科研过程中的显性和隐性需求，根据不同需求制定服务策略，以此开展具有针对性、主动性的科研协同服务工作。在当前信息化和大数据时代，高校图书馆在服务转型与创新过程中应主动拥抱数据资源和新技术，以数据为基础构建智慧化科研协同服务平台，根据用户数据分析结果和反馈来指导平台的升级和优化。同时以数据驱动构建应用场景，通过数据与资源、空间、用户的连接，实现智慧化服务的开展。并且在此过程中确保用户的数据和信息安全，保护用户隐私。

（2）系统协调，智能交互

高校图书馆智慧化科研协同服务和平台的构建是一个整体，其中由各部分要素和模块化设计组成，通过馆员、资源、空间、设备等各体系的有机协调和互相协作，形

成系统性的运作体系。把握好整体与部分的系统协调性是高校图书馆智慧化科研协同服务模式的基本目标之一。智能时代的用户更加倾向于具有良好交互性能的服务平台和产品，智慧化科研协同服务平台应嵌入用户多个需求场景，利用不同终端设备提供输入输出的方式和途径，以泛在化的信息环境支持用户随时随地地开展科研活动。并且广泛利用新型技术，在用户需求采集、挖掘、分析、预测的基础上加强知识内容与服务供给，建立有效的科研服务评价与反馈机制，提高服务的智能化、精准化水平。

（3）集成服务，个性赋能

智慧化科研协同服务平台应是一个有机集成的融合型服务生态系统，平台的集成性涵盖技术、数据、资源、系统、服务等集成与整合，在汇集多元数据资源和科研工具的基础上，将不同功能和服务进行融合贯通，提供一站式服务，满足用户在科研前、科研中、科研后不同阶段的需求。通过嵌入科研项目的方式，充分了解和把握用户需求特征，利用数据分析和平台支持，在分析信息环境特征、用户信息行为特点的基础上划分用户群体，构建起用户画像，有针对性地设计加工服务内容，将显性的服务输出转化为隐性的能力提升支持，从而为用户知识学习和科学研究赋能。

（4）开放共享，持续发展

智慧化科研协同服务平台应秉持自由开放的原则，向高校内所有用户开放使用。平台将所有参与的用户都视为科研协同服务中的主体，以用户为主导，支持用户根据自身需求进行信息检索、服务定制、服务反馈等。平台支持开放性接口和可扩展性，便于各种应用系统和服务接入，并且可以将各种功能和服务拆分成独立的模块，增强可维护性和升级性，方便进行系统优化和扩展。同时服务平台的构建是一项可持续的工程，应综合考虑当下实际和未来发展，从高校图书馆事业的整体布局出发，依据科研服务现状，解决目前实际存在的问题，设计构建具有可持续优化和完善能力的服务平台。

3.3.2 平台模块

高校图书馆智慧化科研协同服务平台主要围绕用户科研过程中的资源、创作、管理等需求，设计包括以下几个方面的模块：

（1）数据资源模块

数据资源模块是智慧化科研协同服务平台的基础，该层面能汇集存储多种类型的数据和资源，为平台业务开展提供生产资料，满足不同用户的多层次需求。数据资源

模块包括各类电子期刊、图书、论文等学术资源，可兼容主流的数据库，如馆藏文献资源库、特色资源库、机构知识库等，还有科研人员在调查、研究、实验等科研过程中产生的各种数据和分散在不同机构或仓储的科学数据，以及各类网络资源和科研工具等。这些文献资源、数据资源、工具资源成为智慧化科研协同服务开展的有力保障。

（2）技术支持模块

技术支持模块为智慧化科研协同服务平台实现多场景嵌入、提供个性化服务提供技术支撑，是构成平台总体架构的关键要素。智慧服务离不开技术协同，包括物联网、大数据、人工智能、虚拟现实等在内的数据检索技术、数据挖掘技术、数据关联技术、数据仓库技术等，在信息感知和监控、数据采集和计算、智能分析和处理方面搭建起科学数据管理与共享平台，针对用户数据进行全面采集，在需求分析的基础上智能化赋予标签，划分不同用户群体，通过机器学习和深度学习处理分析用户信息行为，依据行为特征建立用户需求模型，对用户行为进行预测，并为其提供精准化服务。

（3）应用服务模块

应用服务模块是智慧化科研协同服务平台的服务供给输出层面，在数据资源和技术支持的基础上，面向用户在科研过程中的不同需求提供相应的应用和服务，以实现用户需求与平台服务的智慧化精准对接。该模块涵盖协同研究模块、个性化服务模块、知识管理模块等。协同研究模块包括协同工作区、文献管理、知识管理、讨论区等功能，方便研究成果的沉淀和共享，提供协同写作、文献管理、实验数据共享等功能，支持多人实时编辑和版本控制；个性化服务模块包括个人信息管理、推荐系统、用户反馈等功能，方便用户更好的体验和使用平台，支持个性化定制用户界面和内容推荐等功能，以提高用户体验和服务效率；知识管理模块提供知识图谱、专利和商业数据库等功能，为用户提供新颖的科研思路和创新方向。

（4）用户交互模块

用户交互模块是用户与智慧化科研协同服务平台进行实时交互的层面，嵌入科研项目申报、研究、结题等不同用户需求场景中，为个人和团队提供在科研准备期的文献资源、数据资源、学科信息、工具使用等，在研究过程中的写作指导、空间设备、学术交流等，在成果发表期的论文修改、投稿、查重以及资料存储、共享等服务。平台支持用户使用电脑、平板、手机等智能终端接入，进行移动的、实时的人机交互，

突破时间和空间的限制，使用户可以随时随地获取科研信息资源和服务，建立“用户-平台-资源”的实时连接，提升用户在科研过程中的泛在化交互式体验。

3.3.3 服务模式

本研究中的高校图书馆智慧化科研协同服务平台采用“服务+应用”的模式，提供基础服务和开放的应用接口，允许用户根据需求自由选择应用系统和服务。面向包括科研项目申报、科研项目研究、科研项目结题等阶段在内的科研全流程，针对用户不同层面的科研需求，打造智慧化知识服务矩阵，形成“资源-平台-服务-机制”的智慧化科研协同服务模式。

(1) 集成科研信息资源

高校图书馆作为文献信息和知识服务机构，在高校科研过程中发挥着重要作用，为学术研究提供资源保障和服务支持。高校图书馆智慧化科研协同服务平台依托大数据、人工智能等信息技术，广泛收集海量科研信息资源，包括各类文献资源、数据资源、工具资源等，通过信息检索、挖掘与分析处理手段，对这些资源进行整合和集成，面向用户提供有序化、结构化、分类化的科研信息资源，建立科学合理的文献资源结构，形成数据资源导航库、构建全面的科研工具库，使科研人员能够快捷高效地获取所需资源，提升科学研究的效率。并且利用技术手段对平台中的资源进行实时监控与分析，及时动态调整，促进用户与信息资源的智能交互，提供一站式、集成式、泛在化的智慧化科研协同服务。

(2) 打造科研协同平台

互联网时代的知识服务注重平台化应用，资源和服务需要依托平台传递推送给用户。因此构建智慧化科研协同服务平台应聚焦用户需求、实现供需匹配。资源和技术是支撑平台运作的基础和保障，发现、识别和预测用户需求是平台供给服务的运作过程，智慧化、个性化的科研服务供给是目标，用户的定位与管理是结果和再循环，即实现“资源+技术”-用户需求精准识别-科研协同服务个性化-用户定位与管理的循环过程。该服务平台应具备高效性、可靠性和安全性，能够满足科研人员的多样化需求，支持自主检索、协同研究和知识管理等。为用户提供高精度、多类型资源检索，方便用户全面、准确获取所需学术资源和科研信息。用户可通过平台的协同研究功能，利用智能化工具进行学术交流和资源共享，实现团队间的实时交互和协同研究。此外，平台支持用户对研究成果进行归档、整理和存储，以备后续使用。

（3）提供智慧化科研服务

高校图书馆在科研协同方面的支持和保障体现在服务开展上，智慧化科研协同服务通过平台、馆员和用户的协同，进行智慧的发现、获取、共享与创造。一方面图书馆基于平台的用户需求识别和预测功能，支持用户主动订阅、平台链接推送等方式，嵌入用户不同需求场景中，对用户可能所需的资源、信息进行个性化智能推送，打造“N+1”式智慧化定制服务。另一方面，利用平台深入科研团队与项目，在科研全流程中展开协作研究，包括协同信息检索、内容创作、学术交流、成果评价等，为需求调研、前沿分析、申请撰写、项目实施、成果鉴定、成果转化、市场化推广等工作提供支持，在团队之间形成深度知识社交模式，推动知识共享和智慧融合。

（4）建立协同保障机制

高校图书馆打造科研协同平台、开展智慧化科研支持服务离不开管理保障机制的建立。该服务协同机制可以围绕团队建设、机构合作、评估体系等方面展开。高校图书馆智慧化服务除了技术层面的要求，更多是通过专业馆员的智慧和能力。因此应从馆员的专业能力和服务水平上进行培养和提升，通过专业培训和技能赋能，建立专业化科研协同服务团队，以满足用户在科研过程中的不同需求。高校图书馆可以与其他机构共同开展智慧化科研协同服务，建立长效合作机制，这不仅可以拓宽资源的来源渠道，同时也能加强机构间的交流与合作。评价机制构建是高校图书馆科研协同服务的持续发展的动力，图书馆应建立和完善平台和评价的指标体系，定期对智慧化科研协同服务进行评估，形成用户参与的评价激励机制，以便能科学准确的评价平台服务质量，及时发现问题并加以改进，确保信息服务的高质量和高效率，从整体上提升和优化服务能力。此外，高校图书馆还要做好智慧化科研协同服务平台的宣传工作，通过多种新媒体渠道推广智慧化科研协同服务，使更多的用户可以了解和使用图书馆的创新服务。

4 结论与建议

4.1 主要结论

高校图书馆作为高等教育的重要组成部分，承担着为教学和科研提供信息资源和服务支持的重要任务。随着科技的进步发展和学科建设推进，用户对高校图书馆的服务需求不断增加，传统的图书馆服务模式面临转型升级的挑战，需要更加智能化的科

研协同服务平台来满足用户的多样化、个性化需求。本研究首先通过文献调研，梳理知识管理、科研服务、图书馆创新服务平台的研究现状和相关理论基础。接着利用网络调查对现有的高校图书馆科研支持服务平台和相关科研服务产品展开现状研究，选择典型案例进行总结分析。然后采用半结构化访谈法，结合扎根理论，获取不同科研过程中的多类型用户需求。最后在调研结果和设计原则的基础上，构建用户需求驱动下的高校图书馆智慧化科研协同服务平台的总体架构和服务模式。主要结论如下：

第一，互联网科研服务平台及产品呈现多元化特点。通过网络调查法根据功能的侧重性将相关知识服务与科研服务产品分为文献管理平台、协同创作平台、科研辅助产品以及资源存储产品四种类型，这些产品围绕用户在科研流程中不同阶段的需求特征，面向实际问题与特定场景，在学术研究链条中的每一个重要环节为科研人员提供便捷、高效的科研工具支持。在垂直领域内专业精细，强调工具化应用和功能性使用的特点。目前众多科研服务平台及产品分布广泛，但缺乏集成式协同服务平台，各个功能与服务的融合有限，智慧化程度较低，另外一些平台和产品的数据质量、用户体验等方面还有待改进。

第二，在当前“双一流”建设和智慧图书馆发展背景下，高校图书馆越来越重视学科服务与科研创新，为科研支持与协同服务提供相应平台和服务。其中北京大学图书馆、上海交通大学图书馆、重庆大学图书馆、中科院文献情报中心作为典型代表，在科研协同服务实践方面成果显著。调查发现高校图书馆更加侧重科研和学科服务开展，如比较常见的科技查新、文献传递、查收查引、学科服务、信息素养教育与培训、学科发展态势与情报分析报告等，以资源提供和馆员服务为主，内容较为广泛。机构知识成果库、科研数据服务、知识产权信息服务成为高校图书馆科研服务创新发展的趋势。但在科研支持服务的广度和深度有限，以基础性服务为主，特色化、创新化的服务开展不够，科研团队协作式支持服务较为欠缺，科研服务的系统性、主动性、精准性有待加强。

第三，运用半结构化访谈方法，对用户科研协同过程中的需求展开调研，通过扎根理论将用户需求归纳为资源信息需求、协同研究需求、个性化需求、知识管理需求。用户的资源信息需求贯穿于科研全过程，协同信息检索是研究人员开展科研活动的基础；在科研项目申报、项目研究、项目结题的不同阶段，协同内容创作和协同信息交流成为科研服务提供与用户交互的有力支撑；用户在环境设备、学术交流方面有

着个性化的需求；同时用户需要有一套完整的知识管理体系，包括过程资料存储、成果资料备份等，围绕科研成果开展协同信息评价。

第四，高校图书馆智慧化科研协同服务平台构建应在需求导向、数据驱动、系统协同、智能交互、集成服务、个性赋能、开放共享、持续发展的设计原则上，主要围绕用户科研过程中的资源、创作、管理等需求，设计包括数据资源模块、技术支持模块、应用服务模块、用户交互模块在内的科研协同服务平台架构。在多种类型文献资源、数据资源、工具资源的基础上，利用物联网、大数据、人工智能、虚拟现实等技术，以数据驱动构建应用场景，以实现用户需求与平台服务的智慧化精准对接，建立“用户-平台-资源”的实时连接，提升用户在科研过程中的泛在化交互式体验。并且从集成科研信息资源、打造科研协同平台、提供智慧化科研服务和建立协同保障机制方面构建高校图书馆智慧化科研协同服务模式。

4.2 不足与展望

在调研和撰写过程中，由于自身专业水平和主客观因素的限制，本研究还存在一定的不足与局限，主要表现在访谈对象和模式构建两个方面：首先在需求调研的访谈对象选取上存在一定的局限性，样本数量和覆盖人群类型有限，可能会受到“小概率样本”的限制。其次在服务平台的模式研究上，因智慧型科研协同服务平台的相关理论和实践成果较少，本研究在构建服务平台的总体架构和模块设计上还缺乏深度，可能存在考虑不足的问题，这些都有待后续研究的进一步深化和完善。

本研究关注科研协同服务，聚焦高校图书馆科研服务支撑能力提升，通过智慧化科研协同服务平台的设计构建为图书馆智慧化服务和创新服务发展转型做了有益的思考和探索。研究中存在的不足与局限也为该领域的深入研究与探讨提供了空间，未来可以从以下方面继续进行思考和完善：

后续可以扩大样本选取的范围和数量，采用多种方式收集用户需求，丰富智慧化科研协同服务模式的数据来源和研究基础。在智慧服务视域下考虑科研信息交互服务、科研知识协同服务、科研价值共创服务等分层次的服务模式构建和实施，设计出服务智慧、内容个性、特色发展、内涵发展的科研服务体系。

关注智慧化科研协同服务平台的开发与应用。对平台的界面、数据库、静态架构、存储、开发技术等方面做深入详细设计，分析现有架构设计和模块设计，思考如何融入可行的技术，实现智慧型科研协同服务平台的开发和应用。

5 项目成果（发表的文章、开发的软件、取得的实践效果等）

已形成一篇完整的研究报告。计划发表一篇文章，目前已完成撰写。

6 参考文献

1. CHEONG R K F, TSUI E. From skills and competencies to outcome-based collaborative work: tracking a decade's development of personal knowledge management (PKM) models[J]. Knowledge and process management, 2011, 18(3): 175-193.
2. 孔德超.论个人知识管理[J].图书馆建设,2003(03):17-18.
3. 熊回香,张晨,李玉波.基于 Web3.0 的个人知识管理平台建设研究[J].图书情报工作,2010,54(18):95-98+138.
4. 周志强,吕昆.知识素养导向的大学生个人知识管理模型研究[J].情报科学,2021,39(11):76-82.
5. 孙晓宁,储节旺.国内个人知识管理研究述评与展望[J].情报科学,2015,33(02):146-153.
6. 鄂丽君,蔡莉静.国外大学图书馆科研支持服务内容介绍及特点分析[J].图书馆杂志,2015,34(01):82-86+42.
7. 孔凡晶,张舒.哈佛大学图书馆管理模式变革及科研服务研究[J].图书馆,2022(09):84-88.
8. 马兰,鄂丽君.“双一流”大学图书馆科研支持服务现状及优化策略[J].图书馆工作与研究,2019(11):27-34.
9. 蔡培,卢章平,王正兴.高校科研支持服务项目分析与选择[J].图书情报工作,2019,63(10):31-38.
10. 陈媛媛,林安洁.高校科研数据管理服务实践：数据拥护者计划[J].情报理论与实践,2022,45(02):61-69+60.
11. 陈媛媛,林安洁.高校图书馆科研数据管理服务模式搭建和应用[J/OL].情报理论与实践:1-10[2022-12-06].
12. 李立睿. 嵌入式视角下面向科研用户的知识协同服务研究[D].武汉大学,2017.
13. 谢守美,李敏,高红,王文莉.基于嵌入式科研服务的学科馆员与科研人员的协同信

- 息行为[J].情报理论与实践,2017,40(01):88-92.
14. 谢守美,李敏,黄萍莉,高红.基于科学数据服务的馆员与科研人员协同信息行为研究[J].情报杂志,2020,39(05):183-189.
 15. 李晓新,李婷.资源驱动与需求驱动下的公共图书馆发展——针对天津滨海新区的实证研究[J].图书馆,2008(06):12-15.
 16. 蔡培. 高校图书馆科研支持服务模式研究[D].江苏大学,2019.
 17. 邓胜利,付婷.协同理论在中国图情领域的应用研究述评与展望[J].情报理论与实践,2018,41(09):148-153.
 18. 李立睿. 嵌入式视角下面向科研用户的知识协同服务研究[D].武汉大学,2017.
 19. 李鑫,郝冬冬.高校图书馆科研支持服务建设研究[J].图书馆工作与研究,2019(04):118-123.
 20. 张晓林.从数字图书馆到 E-Knowledge 机制[J].中国图书馆学报,2005(04):5-10.
 21. 张帅.科研生命周期理论视角下学术社交网络用户信息需求研究[J].图书馆学研究,2021(05):60-68.
 22. 蔡培. 高校图书馆科研支持服务模式研究[D].江苏大学,2019.
 23. 程欢. 面向学生用户的高校图书馆科研支持服务研究[D].河北大学,2020.
 24. 张洁,袁辉.智慧图书馆系统支撑下的学科服务实践[J].图书馆论坛,2017,37(07):27-32.
 25. 钱力,刘细文,张智雄,刘会洲.AI+智慧知识服务生态体系研究设计与应用实践——以中国科学院文献情报中心智慧服务平台建设为例[J].图书情报工作,2021,65(15):78-90.