科技资源服务价值度量框架研究

张闪闪[1] 刘晓娟[2] 高雪茹[1] 刘 华[1] 葛明磊[3]
（1. 中国科学技术信息研究所，北京 100038；2. 北京师范大学政府管理学院，北京 100875；
3. 北京大学光华管理学院，北京 100871）

摘要：在分析国内外图书馆、科研基础设施和科技资源服务平台的价值度量现状的基础上，阐述了科技资源服务价值的概念及其类型，并基于科技资源服务价值的“投入—活动—产出—价值”生成路径，经分析、比较、筛选及综合评定，从科学价值、技术价值、产业价值、社会价值4个方面创建三级度量指标体系，以期为科技资源服务价值度量提供参考。

关键词：科技资源服务；科技资源服务价值；服务价值度量；度量指标；度量方法

中图分类号：G250 **文献标识码：**A **DOI：**10.3772/j.issn.1674−1544.2020.05.006

Research on the Measurement Framework of Scientific and Technical Resources Service Value

ZHANG Shanshan[1], LIU Xiaojuan[2], GAO Xueru[1], LIU Hua[1], GE Minglei[3]
(1.Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038; 2. School of Government, Beijing Normal University, Beijing 100875; 3. Guanghua School of Management, Peking University, Beijing 100871 China)

Abstract: The article discusses the status of value measurement of domestic and foreign libraries, scientific research infrastructure and technology resource service platforms, clarifies the concept and type of science and technology resource service value, based on the generation path of scientific and technical resource service value, input-activity-output-value. On the basis of analysis, comparison, screening and comprehensive evaluation, this paper puts forward a three-level indicator system from four aspects: scientific value, technical value, industrial value and social value, in order to provide a reference for the measurement of the value of scientific and technical resources and services.

Keywords: scientific and technical resource service, scientific and technical service value, service value measurement, measurement index, measurement method

作者简介：张闪闪（1987—），女，中国科学技术信息研究所馆员，博士，主要研究方向：人才评价、用户服务等（通信作者）；**刘晓娟**（1980—），女，北京师范大学政府管理学院教授，博士，主要研究方向：数字资源管理、科学计量学；**高雪茹**（1995—），女，中国科学技术信息研究所硕士研究生，主要研究方向：资源建设与用户服务；**刘华**（1972—），女，中国科学技术信息研究所副研究馆员，主要研究方向：用户服务、信息资源管理；**葛明磊**（1988—），男，北京大学光华管理学院博士后，主要研究方向：战略管理、人力资源管理。

基金项目：国家重点研发计划资助项目“分布式科技资源体系及服务评价技术研究”（2017YFB1400200）；国家重点研发计划资助项目“面向资源科技云的分布式协同机制及模式研究”（2017YFB1400202）。

收稿时间：2020 年 6 月 15 日。

0　引言

为落实创新驱动发展战略，我国开展了多项举措加快推进科技创新，包括加大科技投入、加快发展高新技术企业、推动科技成果转移转化、打造科技创新平台等，特别是针对科技创新提供基础支撑与条件保障，大力投入和建设国家科技资源共享服务平台，推进科技资源向社会开放共享[1]。从我国政府的投入和相关举措来看，科技资源服务是推进科技创新的重要支撑和保障，它的服务成效对于科技创新发展有决定性作用。然而，对科技资源服务价值进行客观、全面的度量仍处在不断探索的阶段。《国家科技资源共享服务平台管理办法》中指出，每两年要对国家平台进行一次分类评价考核，重点考核科技资源整合能力、服务成效、运行管理及专项经费使用情况等内容[2]。各省市也制定和采用了一些服务平台绩效评估办法，评估指标主要包括服务数量、服务次数、服务收益、科技支撑等，但也存在一些差异。根据调研，目前对科技资源服务价值度量，不论是科技部、财政部，还是各省市相关部门，都有宏观的目标与原则，度量维度粗放，缺乏具体的度量方法指导，只是进行静态短期度量，不利于全面衡量资金投入，有效提升服务成效。因此，本文首先探究了研究比较成熟且提供科技资源服务内容比较丰富的国内外图书馆、科研基础设施、科技资源服务平台等价值评估的现状，然后从科技资源服务价值的生成路径出发，充分考虑在不同视角下科技资源服务价值的特点，最后从科学价值、技术价值、产业价值、社会价值4个方面设定科技资源服务价值度量指标，以解决传统服务价值评估中存在的度量维度粗放和缺乏方法指导的问题，为今后科技资源服务价值度量提供参考和借鉴。

1　科技资源服务价值度量现状

1.1　图书馆的服务价值度量现状

为增强图书馆服务成效、推动其战略决策的发展，20世纪70年代，西方国家掀起了新公共管理运动，国家政策也相继进行了调整。欧美等西方国家为了以事实和数据向公众证明公共图书馆的社会价值，积极争取社会各界对图书馆事业发展的充分理解和高度重视[3]，展开了对图书馆服务的价值度量工作，以美国圣路易斯州公共图书馆[4]为代表的经济价值度量研究陆续展开。它们将图书馆服务与其发展命运联系起来。图书馆对服务的投入及产出、用户的支付及补偿意愿等，使广大用户了解图书馆服务进程。目前已经形成了比较成熟的方法LibQUAL+[5]、NNLM的图书馆服务价值计算器[6]、英国SCONUL的性能门户（Performance Portal）、北美图书馆研究协会的统计与分析网站（website to statistics and measurement）和澳大利亚大学图书馆员委员会（CAUL）的CAUL Statistics[7]。同时，国外图书馆的服务价值评估发展为国内树立了榜样，2007年自国外引入图书馆价值评估的概念之后，国内学者借助条件价值评估法[8]、投资回报分析法[9]、问卷调查法[10]等迅速开展相关研究，通过严格的标杆管理，建立规范研究模式。

1.2　科研基础设施的服务价值度量现状

科研基础设施是指致力于促进或进行研究，提供用于基础或应用研究的科学设备、数据或服务的组织结构，主要包括设备仪器、知识资源、电子基础设施等。一些发达国家很早就对科研基础设施服务价值进行研究。美国以国家实验室为代表的科研基础设施服务机构，十分注重科研基础设施、大中型仪器、网络基础设施等资源、工具和功能的投资比重和组合，而且注重学科之间的平衡，并设立专门部门开展评议[11]。据2004年研究资料显示，发达国家仪器设备利用率高达170%～200%，而我国虽然已建立了国家级、区域级、省级、市级以及校级的大型科学仪器设备共享平台，且拥有科学仪器设备的数量比欧盟15国的总量还多，但一些仪器设备的利用率却不到25%[12]。据2019年中央级高等学校和科研院所等单位科研设施与仪器开放共享评价考核结果显示，与2018年相比，参评单位对开放共享更加重视，科研设施与仪器利用率进一步提升，支撑

科技创新的成效更加显著，平均有效工作机时、平均对外服务机时均有所增长，同时也指出存在仪器重复购置、仪器闲置浪费等现象[13]。

1.3 科技资源服务平台的服务价值度量现状

多数发达国家都拥有强大的科技资源平台，如欧盟、英国、韩国、美国和英国的仪器共享平台，非常重视平台上资源、工具和功能的投资比重和组合，并不断评估调整平台发展方向和建设重心，且已经形成了较明显的资源链、服务链、信息链和能力链[11]。而随着将科技资源的合理利用和共享写入国家中长期科技发展规划等重要文件，我国才开始重视科技资源服务平台的建设和度量。《关于开展国家科技基础条件平台认定和绩效考核工作的通知》[14]明确规定，要从服务数量、服务成效、运行管理和资源整合方面，定期对国家科技基础条件平台的运行服务绩效进行考核，将国家科技基础条件平台与地方科技、经济和社会发展紧紧相连。对平台资源共享和服务效果的评估，可以使科技资源真正发挥其应有的价值。除国家对平台绩效进行评估外，刘佐菁等[15]、陈丽娜等[16]和李佳等[17]也分别设置不同指标对我国的省级科技资源平台、国家农作物种质资源平台、黑龙江省科技创新创业共享服务平台进行了实证研究。

2 构建框架依据

整体来说，在国外，对于各类科技资源服务价值度量的研究开展较早，且基本实现了对于聚合和关联后的科技资源服务价值的度量工作，在已经形成了较完整的评估体系之后，很多科技资源服务机构就开展了实践工作，更有国家设置专门的评估机构对科技资源服务价值进行年度考核。在国内，科技资源服务价值度量的研究还处于探索阶段，主要是借鉴国外相关经验，结合我国科技资源服务行业的时代特点，逐步形成适合我国特色的度量体系。从国内外研究现状来看，科技资源服务价值度量的重心既应包括科学价值以及对社会、对社区带来的社会价值等，让公众真正感受到科技资源所带来的便利，增加其对科技资源的认同感，也应包括产业价值的度量，如服务成效、用户满意度等，以及数据关联和融合后的有价值性服务[18]以协助国家或相关单位调整资助重心和服务方向。这些方面的研究内容和度量指标都为该研究提供了参考。

2.1 科技资源服务价值的概念界定

科技资源服务价值可以借鉴管理学中顾客价值的理论与方法。Jakson[19]最早提出“价值”实际上就是“顾客价值”的定义，认为价值是感知利益与价格之间的比率。随后，Zeithaml[20]、Anderson等[21]按照这个思路也对顾客价值的概念进行了更深入的研究。Woodruff[22]将顾客价值定义为一个促进顾客目标和目的实现的变量，即顾客对产品和服务的偏好和属性的评价、性能和使用效果，公式为（产出+过程质量）/（价格+服务获取成本），得到了学者们的广泛认可。基于这些理论，并考虑到科技资源服务是一个过程，价值会因用户的参与而不同，如用户使用环境、利用方法、用户的水平和目的等，因此本文将科技资源服务价值界定为对不利用某项服务的决策预期收益与利用该服务的最大预期收益之差的度量。

2.2 科技资源服务价值的特点和类型

2.2.1 服务特点

不同于一般的产品或服务，科技资源服务具有多样性、持续性、传递性和异质性等特性，而这些特性决定了所要评估的价值不是一个孤立、静态的对象。多样性是指科技资源的服务形式多种多样，包括资源共享、参考咨询、测试分析、技术研发等，相应地，就会对社会进步和经济发展带来影响，产生相应的价值，而同时这种服务本身又带有一定的科学性和技术性，所以从该角度来看，科技资源服务具有科学价值、产业价值、社会价值等；持续性是指科技资源服务对科学活动的影响并非即时完全呈现，是会随时间的演变而逐渐显现，若要对科技资源服务价值进行全面评估，那就必须考虑有些价值短期内无法立即获取，须考虑中长期的影响，并根据评估目标选择适当的评估周期跨度；传递性是指科技资源

服务是一种知识转移和转化的过程，对服务对象产生直接的价值增值，这一增值随后进一步转化为营业额、就业岗位等，继而产生间接价值，同时间接价值又会诱发新的潜在价值，在长期的潜移默化影响下转化为直接价值；异质性是指对于同样的服务，由于用户使用过程中的二次加工和传递，在面对不同的服务对象时所产生的价值也是有差异的。图1为不同视角下科技资源服务的特点。

2.2.2　价值类型

（1）科学价值。科技资源服务的科学价值主要用来衡量科技资源服务对科研人员研究内容和研究过程的价值，主要体现服务对科学研究的价值在科学发展中的作用。科学性是科技资源服务区分于其他服务的重要表现。可以利用产出的论文、专著、标准的数量、质量及其支持的科技活动、成果获奖级别、数量等衡量科技资源的知识产出水平，衡量其对科学发现的价值。通常情况下，随着理论、方法、模型和事实的进步，由科技资源服务所产生的科技成果对知识进步产生影响，包括影响学科的形成和发展，影响研究本身的发展，进而产生跨学科、交叉和国际研究，因此科技资源服务是一个长期的、持续性的价值产生过程。

（2）技术价值。技术价值是指通过科技资源服务，将科技资源的内在价值转变为技术现实价值的过程，同时也是由潜在价值转变为内在价值再到现实价值的过程。技术价值的评估可以通过科技资源服务在专利、软件著作等方面所提供的支持，以及在推动技术的发展和进步中的作用来衡量。科技资源服务伴随产品、工艺和服务创新以及技术等从设计到开发再到应用的整个过程。用户可以通过提供的科技文献服务，获得新技术、新工艺的方法，之后借助大型仪器、科学数据等科技资源的支持进行新工艺、新技术的研发，并通过不断的检验后推广应用。

（3）产业价值。产业价值是指对组织预算状况、运营成本、收入、利润和产品销售价格的影响，对资金来源、投资和生产活动的影响，以及对新市场开发的影响。它可以被描述为一种从科技资源产品或服务中获得的经济效益的量度，通常以货币单位来衡量。评估科技资源服务的产业价值时，既要看用户为其支付的数额，也要看用户所支出的部分占总支出的比例，反映了用户对服务的认可程度。科技资源服务的产业价值并不完全是客观的，即不是完全由服务的功能性价

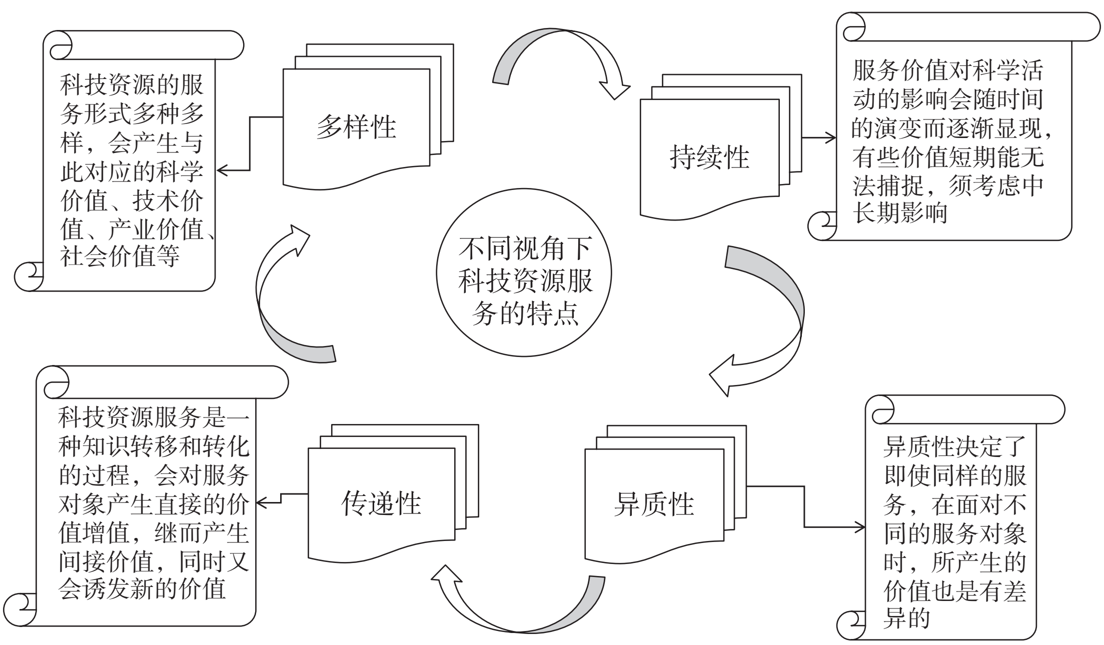

图1 科技资源服务的特点

值决定，无形价值也会影响客户对服务的价值评价，比如用户在获取不同地理单元的科技资源时，运输费用、运输时间等也会影响用户对该项服务价值的评价。

（4）社会价值。社会价值是指科技资源服务对于社会需求的满足和社会进步的贡献。从宏观来看，主要包括对人类文明、伦理道德、世界环境等的价值；从微观来看，就是科技资源服务对就业环境的影响，对国家/地区经济结构的变化，对文化素养、文化氛围的影响，以及对用户的社会认知和生活质量的影响。随着我国经济发展逐步迈入"新常态"，人们对文化的需求也逐步上升，通过对科技资源社会价值的研究，有助于改变社会的观点和"现代化"做"生意"的方式，提升人们的文化需求，带动人们能够运用不同的理论、不同的视角看待社会历史问题，从而形成富有创新性的社会见解，进而创造更大的社会价值。

2.3 科技资源服务价值的产生路径

由于科技资源服务类型多种多样，包括科技文献服务、科研数据共享、仪器设施共用、行业检测服务、技术转移服务等，并且不同科技资源服务类型的服务方式、服务内容、服务产出虽然有所不同，但都是利用投入展开的一系列行为，这些行为创造了直接产出及间接影响。因此，对科技资源服务价值进行度量的前提是对不同的科技资源服务进行抽象，剖析其本质，理清服务价值产生的源头、动力和过程。

在服务价值产生过程中，涉及投入、活动和产出（图 2）。投入是服务的输入，包括政府组织、投资或其他资源等；活动是服务过程的具体环节，利用科技资源开展的各类活动，包括仪器使用、种质资源的获取利用、测试分析等；产出是服务的直接结果，包括出版物、专利、软件著作、新产品等。投入和活动都对产生的价值具有决定性作用，而产出在整个行为过程中，将会产生一系列的价值，包括知识转移、知识创造、经济增长、提供就业岗位、提高创新绩效、提供更佳环境等。因此，本文通过借鉴科研基础设施影响评估的经验，剖析服务价值的生成路径，综合考虑不同服务对象、服务行为和服务影响，构建较为全面的科技资源服务价值度量框架。

2.4 科技资源服务价值生成的特征

科技资源服务多依托于平台来实现，但现有载体（平台）存在的问题是：各平台之间相互独立，跨平台服务协调性差，存在"信息孤岛"现象；平台服务功能较为单一，服务之间缺乏关联，便捷化程度较低；服务为被动型服务，缺乏

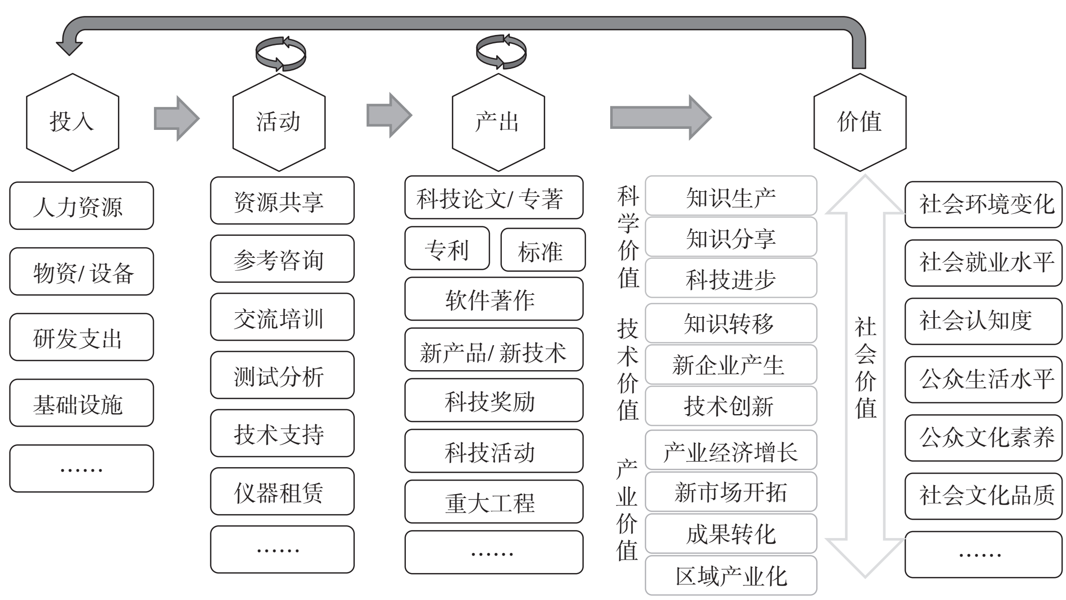

图 2 科技资源服务价值产生路径

与用户需求的对接等。

因此，科技资源服务平台可以具备以下特征：一是全方位地保障用户需求，包括模糊需求（基于用户画像的信息推送）、单一明确需求（基于用户查询的服务推荐）和复杂明确需求（面向特定需求的解决方案）；二是增强用户对科技资源的可获得性、可用性和便利性。这需要建立不同服务内容的协同机制，例如一站式检索、资源统一描述、资源关联与聚合、用户数据采集与分析、统一身份认证、统一结算、服务分级。与此相关，数字化、信息化、集成、整合与服务将成为科技资源服务价值度量构建中不可忽视的关键特征，而数据赋能、产业互联网、智能化与定制化服务、价值共创与用户体验则构成了科技资源服务价值度量的理论基础。

3　框架的构建

基于上述对图书馆、科研基础设施和各类科技资源服务平台服务价值度量方法和度量指标的调研，结合科技资源服务的特点和价值生成路径，对科技资源服务价值度量框架进行探讨。

3.1　构建原则

（1）兼顾框架的全面性和可操作性。构建科学合理的价值评估框架是进行科学测评的前提，框架应该全面覆盖科技资源服务价值的度量维度，满足不同度量目标需求，能够全面系统地反映科技资源服务的基本情况和主要特征。而为了科学且全面地进行价值衡量，需要多层次、多指标地评估科技资源服务。框架内容还应具备可操作性，使度量工作顺利进行。也就是说，框架内容设计要尽量简单，避免重复和烦琐；数据材料要容易获得，以防止采集不到数据的情况发生。

（2）满足动态和多样化的度量目标。科技资源的服务价值分为多种类型，既包括科学价值、社会价值、市场价值等，也包括通过服务所体现的直接价值及隐藏的潜在价值，同时服务价值还会随着时间变化而演变，可能是短期对服务机构科研成果的影响，也可能是长期对服务机构文化发展、经济发展等的提升。因此，度量客体其实是一个多层次、动态化对象，在确定度量客体的边界时，取决于度量目标，在设计具体指标体系时，应该避免过大或过小，指标体系分级过大、层次过多、指标过细都会使得评价的注意力不能体现整体性，而指标体系分级过小、指标过粗又不能反映实际水平。

（3）定量和定性度量方法相结合。度量内容要尽可能量化，以避免评价工作的主观随意性。考虑到科技资源所度量的价值维度的多样性，科技资源服务价值度量需要采用的是多种方法的混合体（即使用定量和定性数据确定市场和非市场效益），根据度量目标和数据可获得性，综合利用不同评价方法使之相互补充，以实现对评估客体度量的完整性。另外，针对不同的评价指标，可以采用不同的评价方法。如产业价值可通过网络媒介进行定量统计分析；针对用户对服务效果的反馈情况，可以通过定性分析方法来评估其社会价值；针对技术价值，可以通过市场反馈和同行评议共同衡量。

（4）客观度量和主观感知相结合。影响衡量科技资源服务水平的因素，不仅体现在诸多客观因素上，而且被更多主观因素共同影响着。由于服务价值的异质性，同一种服务，对不同服务对象，在不同时期、不同应用场景以及采用不同应用方式都会产生不同的价值。主观感知价值包括用户满足需求的主观感受、服务的专业性、服务人员的亲切度、服务内容的准确性、对用户学习/工作上的帮助等，这些更多地依赖评估者的判断能力以及用户对服务的满意程度。因此，对科技资源服务价值的度量必须考虑服务对象，必然是一种客观度量和主观感知的结合体。

3.2　构建逻辑

结合科技资源服务价值的类型、产生路径和价值生成特征，以及目前针对科技资源的度量指标，在分析、比较、筛选及综合评定的基础上，本文侧重于评价科技资源服务的增值、增长潜力等情况，从科学价值、技术价值、产业价值、社会价值 4 个角度提出科技资源服务价值度量框架。其构建逻辑如图 3 所示。

3.3 构建过程

在科技资源服务价值度量框架的具体构建过程中，本文综合采用了项目专家讨论、文献分析、事件分析等多种方法和技术，经过几轮迭代建成指标体系。其构建过程如图 4 所示。

3.4 指标体系的构建

构建科技资源服务价值评估指标体系，应本着科学、全面、可操作、动态、多样化的原则，根据目前图书馆、科研基础设施、各类科技资源服务平台等服务价值评估实践中所普遍采用的指标体系，结合科技资源服务的特征，本文在对已有评估指标[14,16,23−29]进行分析、比较、筛选的基础上，将科技资源服务价值的指标体系归纳为 4 个一级指标、9 个二级指标、34 个三级指标。指标体系的层次结构及各项指标所采取的评估方法如表 1 所示。

4 个一级指标分别是科学价值、技术价值、产业价值和社会价值。这 4 个指标可以较为全面客观地反映科技资源服务的多维度特征，既能从“投入—活动—产出—价值”的角度反映服务的价值产生过程，又能从用户的角度反映服务的效果。

（1）科学价值：科学价值的影响指标包括服务数量和知识产出，是评价科技资源服务对用户科学研究上的主要关键因子。服务数量主要反映科研机构/科研用户显性业绩的情况，决定和影响科研机构年度总目标的完成情况，而知识产出则主要反映科技资源服务对科研用户个人学术成就的发展情况。这 2 个指标互为因果，相互影响。其中，服务数量、服务次数较多，由此所

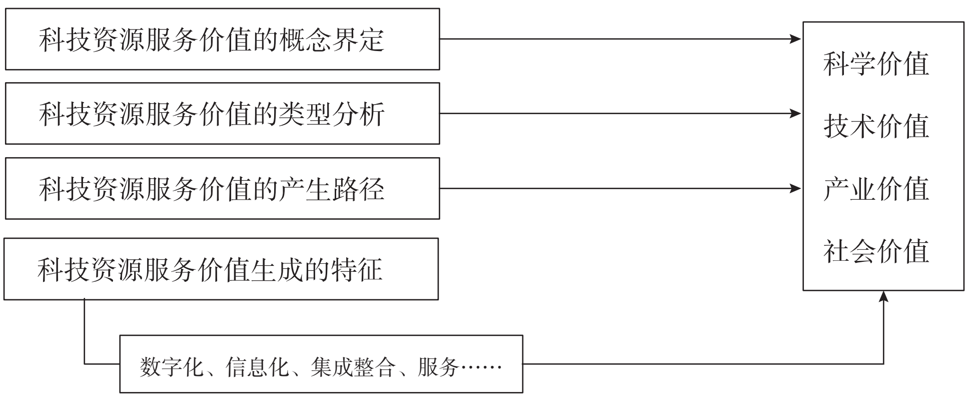

图 3　科技资源服务价值度量框架的构建逻辑

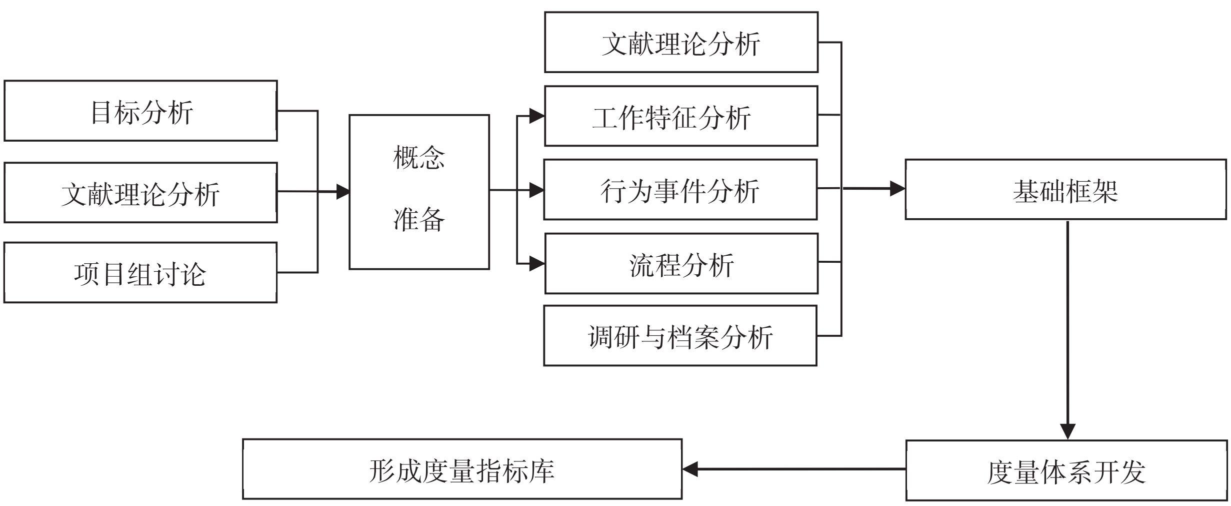

图 4　科技资源价值度量框架的构建过程

产生的论文、专著、标准、获得的项目和奖励等就会比较多，进而对知识生产和共享也有正向作用，而通过科技资源服务所产生的论文、专著、奖励数量的增多，也会提升服务机构的信誉和名声，这样就会带来更多的用户，环环相扣，互相促进，共同发展。

（2）技术价值：技术价值的影响指标包括技术范围和技术创新，是通过整合机构的科技资源，将其内在价值转变为技术现实价值的过程。科技资源服务的技术范围主要是指科技资源服务对企业用户显性业绩的情况，而技术创新通常体现在专利、软件著作、产品研发、重大工程建设上。因此，本文提出技术范围可通过利用服务的企业数量、次数及时间，利用服务的企业员工的数量、次数和时间以及提供的产业技术人才培训次数来度量。而技术创新则通过支持产出的专利数量、质量和多样性，支持产出的软件著作权数量，支持产出的新产品/品种研发数量和支持的重大工程（其他省级以上工程）数量及经费金额来表现。

（3）产业价值：产业价值的影响指标包括降低成本、提升效益和服务用户，主要体现科技资源服务对产业发展、产业进步的影响。其中，降

表1　服务价值度量指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
科学价值	服务数量	利用服务的科研机构的数量（个），次数（次）及时间（小时）
		利用服务的科研人员，学生的数量（人），次数（次）和时间（小时）
		提供的培训（小时）及交流服务次数（次）
	知识产出	支持产出的论文数量、质量和多样性（篇）
		支持产出的专著数量、质量和多样性（篇）
		支持产出的标准数量（项）
		支持的科技活动（科技项目及其他R&D项目）数量及经费金额（元）
		支持成果获奖数量（个）
技术价值	技术范围	利用服务的企业的数量（个），次数（次）
		利用服务的企业员工的数量（人），次数（次）
		提供的产业技术人才培训（小时）及交流服务次数（次）
	技术创新	支持产出的专利数量，质量和多样性（项）
		支持产出的软件著作权数量（件）
		支持产出的新产品/品种研发数量（个）
		支持的重大工程（其他省级以上工程）数量及经费金额（元）
产业价值	降低成本	缩短资源查找时间（小时）
		缩短研发所需时间（小时）
	提升效益	技术合同成交额（元）
		专利所有权转让及许可收入（元）
		降低研发成本（元）
	服务用户	提供服务的种类
		集成的资源种类
		用户整体满意度
		用户互动体验感知程度
		用户粘性（用户群的稳定性）
		用户认知变化
		用户行为变化
		用户科学影响力提升
		用户开拓新市场能力
社会价值	生活质量	对就业机会与就业效应的影响
		公众收入提升（元）
		用户需求增长率（%）
	社会影响	对知识生产和分享的影响
		服务覆盖面（跨行业，跨地区，跨部门服务范围和效果）

低成本主要指缩短资源查找时间和缩短研发所需时间；提升效益主要通过技术合同成交额、专利所有权转让及许可收入，以及降低研发成本来体现；服务用户主要通过用户开拓新市场能力和新成果对市场的影响来表现。

（4）社会价值：社会价值的影响指标包括生活质量和社会影响。生活质量主要评价科技资源服务对社会群体需求的满足和社会进步的贡献，综合反映了科研机构对人民生活、社会文化水平的影响；社会影响主要通过对知识产生和分享的影响以及服务覆盖面来表现。这些指标主要体现了科技资源服务的间接价值和潜在价值。

3.5 度量方法的选择

科技资源服务价值的衡量综合考虑了财务指标和非财务指标，以及用户在接受服务过程中对利益得失的感受与认知行为。因此，考虑到指标的差异性和数据的可获得性，科技资源服务价值的评估方法应该是一个多种方法的混合体。针对服务价值的每种表现形式，调研文献及数据资源后发现，价值表现类型可与评估方法形成二维的方法矩阵图，如图 5 所示。调研结果显示，科学价值主要用来衡量科技资源服务对科研人员研究内容和研究过程的价值，主要体现服务对科学研究的价值。因此，评估方法通常使用同行评议和文献计量两种方法，而其他三类价值则涉及一些经济方面的值，一般可以通过市场估值、经济影响分析、时间成本法来计算得到。四种类型的价值在定性评估时都运用到同行评议的方法，而在定量研究的方法选取上，科技文献、标准、专利、软件著作等的产出在一定程度上可以反映服务的科学价值和技术价值，而社会价值则同时需要用户的评价与服务数据来评价，共同证明社会价值的存在，产业价值则可通过投入产出来计算收益。

4 结语

对科技资源服务价值的评估是一个长期、系统而复杂的工程。本文从科学价值、技术价值、产业价值、社会价值 4 个方面创建三级度量指标体系进行衡量，不仅将价值评估从传统的二维中解放出来，提供新的分析视角，而且增加了科技资源服务价值评估的动态性、全面性、可操作性、多样化，具有一定的创新价值。同时还提出为了真正实现科技资源服务度量的全面性，还需要综合问卷调查、访谈、同行评议、消费者剩余法等多种评估方法，针对不同的指标，提出定性与定量相结合的综合评估方法，最后得到科技资源服务价值评估框架体系。

本文提出的度量框架是基于科技资源服务价值的特征和产生路径，综合考虑了科技资源服务各方面的因素，在指标选取和方法选择上也力求做到合理与可操作，尽可能全面地涵盖科技资源服务的过程。但在实际应用过程中，由于评价目标的不同，指标可能会根据具体应用进行适当调整。如有些科技资源服务提供方更侧重社会

图 5 度量方法矩阵图

价值，有些则更侧重产业价值，而且具体指标的选择亦各有侧重，故难以制定统一的权重分配赋值。而在这一过程中，最重要的是厘清指标逻辑及含义、获得服务客观数据及用户主观数据，并结合定量与定性的方法进行综合计算。实际上，本文的研究成果相当于为科技资源服务价值的度量提供了一个底层性质的指标库，以供后续具体应用场景的重新排列组合。

本文只是对科技资源服务价值度量框架的初步探索，主要针对现有科技资源服务价值评估只单独针对个别资源入手，亦或只针对单个类型的科技资源进行研究，缺乏从整体角度进行评估，其实用性还有待进一步检验，后续也将会通过对用户、专家、工作人员进行问卷调查并开展访谈工作，对服务机构的基本数据进行调研，从而获取科技资源服务的投入、活动、产出和价值4个方面的相关数据，进一步完善度量框架。

参考文献

[1] 吴桂梅.新时期优化矿业企业产业结构的对策研究[J].黄金, 2013, 34(5): 5−7.

[2] 科技部财政部关于印发《国家科技资源共享服务平台管理办法》的通知[EB/OL]. [2020−05−10].http: //www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2018/201802/t20180224_138207.htm.

[3] 贾国柱, 熊伟.国外图书馆价值评估研究述评[J].图书情报工作, 2011, 55(1): 84−88.

[4] ELLIOT DS, HOLT G E, HAYDEN S W, et al. Measuring your library's value[M]. Chicago: Amer Library Assn, 2006.

[5] LibQUAL + [EB/OL].[2020−05−06].http: //www.libqual.org/home.

[6] Valuing library services calculator [EB/OL].[2020−05−06].http: //www.shiyebian.net/beijing/.

[7] CAUL statistics[EB/OL].[2020−05−06].https: //statistics.caul.edu.au/.

[8] 殷沈琴.条件价值评估法在公共图书馆价值评估中的应用[J].图书馆杂志, 2007(3): 7−10.

[9] 钱佳平, 刘兹恒.国外基于投资回报的图书馆价值研究: 述评与启示[J].中国图书馆学报, 2008(6): 84−89.

[10] 汪徽志.图书馆社会价值评价指标体系研究[J].图书馆工作与研究, 2011(3): 12−15.

[11] 王晋, 杨景涛, 刘瑞, 等.欧美等发达国家科研基础设施与大型仪器平台的建设与启示[J].中国科技资源导刊, 2019, 51(1): 20−26.

[12] 栾恩杰.关于推进科技资源共享的意见建议[EB/OL].[2020−05−05].http: //www.people.com.cn/GB/shizheng/1026/2378836.html.

[13] 科技部办公厅 财政部办公厅关于发布中央级高校和科研院所等单位重大科研基础设施和大型科研仪器开放共享评价考核结果的通知[EB/OL].[2020−05−05].http: //www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2019/201911/t20191120_150067.htm.

[14] 关于开展国家科技基础条件平台认定和绩效考核工作的通知[EB/OL].[2020−04−17]. http: //www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2011/201108/t20110805_88852.htm.

[15] 刘佐菁, 陈杰.科技资源配置水平评价及区域差异研究[J].科技管理研究, 2019, 39(11): 93−100.

[16] 陈丽娜, 司海平, 方沩, 等.国家科技基础条件平台服务绩效评价研究[J].科技管理研究, 2016, 36(18): 262−266.

[17] 李佳, 王宏起, 李玥, 等.基于组合赋权与规则的区域科技资源共享平台综合绩效评价研究: 以黑龙江省科技创新创业共享服务平台为例[J].情报杂志, 2018, 37(8): 173−180, 132.

[18] 沈仲祺, 张建勇, 曾建勋.国家科技图书文献中心业务流程再造和系统建设方案设计[J].数字图书馆论坛, 2020(7): 3−11.

[19] JACKSON B. Build customer relationships that last[J]. Harvard Business Review, 1985(12): 120−128.

[20] VALARIE A Z. Consumer perception of price, quality and value: A means−end model and synthesis of evidence[J]. Journal of Marketing, 1988, 52(7): 2−22.

[21] JAMS C A, DIPAK J, PRADEEP C. Customers value assessment in business markets: A state−of−practice study[J]. Journal of Business−to−Business Marketing, 1993(1): 3−29.

[22] WOODRUFF R B. Customer value: The next source for competitive advantage[J].Journal of the Academy of Marketing Science, 1997, 25(2): 139−153.

[23] 王宏起, 王雪, 李玥.区域科技资源共享平台服务绩效评价指标体系研究[J].科学管理研究, 2015, 33(2): 48−51.

[24] 胡永健, 周琼琼, 张杰军.基于多属性决策的国家科技基础条件平台运行服务绩效评估研究[J].中国科技论坛, 2009(12): 3−7.

（下转第 101 页）

第一，要重视加强河北自身的创新能力建设。京津冀协同发展战略提出后，北京加强了对天津和河北的技术输出，但也产生了一定的“挤出效应”，导致其他两地，尤其是河北对其他两地的技术输出减少。长期来看，技术输出活动的减少可能导致技术研发能力的衰退，产生对外部的技术依赖。缺少自主的研发活动也会降低企业的吸收能力，导致无法接受更高水平的技术转移[7]。大力提升河北的综合承载力，积极承接产业转移，培育经济增长极，是推进京津冀协同创新需要考虑的重要策略问题。

第二，要进一步发挥高等院校作为创新源头的服务能力。京津冀地区是我国第一大科教资源密集区，聚集了我国数量众多的高水平高等院校。但从为企业提供技术服务，尤其是跨区域的技术服务状况来看，京津冀地区的高等院校仍然缺乏“存在感”，并且正在被科研机构追赶和超越。科技成果转移转化问题一直是我国的难题，在破解科技成果转化难题、提升产教融合方面，京津冀地区应当加大探索和突破力度，发挥引领示范作用。

本研究是针对京津冀协同创新特征的实证分析，由京津冀技术合同交易数据反映的特征可以进一步衍生出若干非常有意义的研究问题：（1）河北和天津技术输出减少是否由北京加强技术输出导致的，其微观机理是什么？（2）为何创新资源数量不如北京的天津却向北京提供了更多的技术输入？（3）产业基础与技术吸纳究竟是正相关还是负相关？为何产业基础较好的天津却没有产业基础薄弱的河北享有更多来自北京的技术输出？（4）在跨区域的技术服务和创新网络构建上，科研机构是否比高等院校更具优势？

本文也存在一定的研究局限，所得的结论需要进行进一步的实证检验。本研究只考察了协同创新的正式合作形式，但研究表明，非正式的合作形式，包括人员交流、信息沟通、会议也在发挥着重要的作用[8-9]。

参考文献

[1] 张来武. 论创新驱动发展[J]. 中国软科学, 2013(1): 1−5.

[2] 陈诗波, 王书华, 冶小梅, 等. 京津冀城市群科技协同创新研究[J]. 中国科技论坛, 2015(7): 63−68.

[3] 周密, 孙浬阳. 专利权转移、空间网络与京津冀协同创新研究[J]. 科学学研究, 2016, 34(11): 1736−1743.

[4] 张永波, 张峰. 基于企业投资数据的京津冀科技创新空间网络研究[J]. 城市规划学刊, 2017(z2): 72−78.

[5] 唐恒, 高粱洲, 刘桂锋. 京津冀产学研专利合作网络时空演化研究[J]. 情报杂志, 2017, 36(10): 130−136.

[6] 刘璇. 区域技术创新扩散强度与效应研究：以京津冀和长三角地区为例[J]. 经济问题, 2010(9): 66−73.

[7] COHEN W M, LEVINTHAL D A. Adsorptive capacity: A new perspective on learning[J]. Administrative Sci−ence Quarterly, 1990, 35(1): 128−152.

[8] INZELT A. The evolution of university–industry–gov−ernment relationships during transition[J]. Research Policy, 2004, 33(6/7): 975−995.

[9] D’ESTE P, PATEL P. University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?[J]. Research Policy, 2007, 36(9): 1295−1313.

（上接第 44 页）

[25] 张龙钊, 周玉宇, 肖婧, 等. 贵重仪器设备开放共享标准化效益评价体系建设[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(3): 244−247, 264.

[26] 李鑫, 邓艺, 张潇月. 云南省大型科研仪器设备共享服务绩效评价指标体系研究[J]. 中国科技资源导刊, 2019, 51(2): 15−21.

[27] UNESCO. Measuring Scientific and Technological Ser−vices (STS): Draft paper for consultation[R]. Quebec: UNESCO Institute for Statistics, 2017.

[28] MARKO H. A practical guide: Assessment of socio−economic impacts of research infrastructures[R]. ResInfra@DR, 2019.

[29] OECD reference framework for assessing the scientific and socio−economic impact of research infrastructures [R]. Paris: OECD publishing, 2019.