

国内外科学数据评价研究综述

蔡丽华¹ 倪代川²

(1. 上海大学图书情报档案系, 上海 200444; 2. 上海大学图书馆, 上海 200444)

摘要: 本文从评价内容和指标、评价流程、评价方法等方面对国内外科学数据评价研究进行归纳总结。科学数据评价内容涵盖科学数据质量评价、元数据评价、开放评价、管理评价、平台评价等多方面, 涉及德尔菲法、层次分析法、脚本自动度量等多种评价方法。就宏观层面而言, 目前缺乏统一系统的科学数据评价体系, 评价流程不完整, 评价方法待完善; 就微观层面而言, 不同学科领域的科学数据评价、非结构化科学数据评价等方面的理论和实证研究有待深入。

关键词: 科学数据; 评价内容; 评价指标; 评价方法

中图分类号: G203 DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2021.11.009

引文格式: 蔡丽华, 倪代川. 国内外科学数据评价研究综述[J]. 数字图书馆论坛, 2021(11): 65-72.

科学数据, 又称科学研究数据, 或研究数据, 是指被收集起来且被视为推理、讨论或计算基础的所有信息, 特别是需要审查的事实或数字, 包括统计数据、实验结果、测量结果、实地观察结果、调查结果、访谈记录和图像等^[1]。在数据密集型时代, 科学数据已经成为推动学术研究发展与进步最基础与重要的内容^[2], 科学数据评价对完善科学数据管理、推动科学数据开放共享意义重大。2021年10月底, 笔者以“科学数据”或“研究数据”“科研数据”“开放数据”“政府数据”为篇名, 以“评价”或“评估”作为并列篇名, 在中国知网、国家图书馆馆藏书目检索出126篇文献; 再以“scientific data”或“research data”“open data”“government data”为篇名, “assess*”或“evaluat*”为并列篇名在Web of Science、Scopus数据库中检索出99篇文献。最后经过深度阅读研究筛选出109篇重要相关文献。鉴于开放数据、政府数据在一定程度上属于被收集起来且被视为推理、讨论或计算基础的信息, 与科学数据存在交叉。为保证研究的完整性与科学性, 因此将开放数据、政府数据相关评价研究纳入综述内容。虽然胡惠芳等^[3]对科学数据评价展开综述, 但是二者研究重点不同, 本文侧重对科学数据各方面及其评价指标、评价流程以及评价方法的归纳, 两者所得结论也不相同。该领

域文献量从2014年后有明显上涨趋势, 研究方向较为新颖, 因此对科学数据评价展开综述有利于揭示现有研究现状, 推动国内相关理论与实践发展。

1 科学数据评价内容研究

随着对科学数据认识的深入, 科学数据评价的影响因素也在不断改变与更新。目前, 科学数据评价主要是针对科学数据的某一要素或要素的某一方面展开研究。这些要素主要包括科学数据所处背景、数据本身质量、元数据质量、开放度、管理服务、开放平台、相关组织等。而这些要素的质量都会直接或间接地影响科学数据评价, 并不断成为科学数据评价不可或缺的一部分。其中科学数据所处背景常与其他要素一同进行评价。本部分主要从下述方面展开论述。

1.1 科学数据质量评价

科学数据的质量对于确保科学研究及其分析结果的可靠性至关重要^[4], 对科学数据质量进行有效检验与评估可以提高科学数据的有效利用以及推动科学数据开放共享。国内外对于科学数据质量评价研究主要

集中在科学数据质量影响因素、评价指标两方面。此外也有研究希望通过启发式算法实现自动推断数据集内容并执行数据质量评估的目标,但在技术实现与实际应用上仍有困难^[5]。也有研究通过全面数据质量管理方法(Total data quality management, TDQM)对科学数据质量进行分析与改进,以提高科学数据质量水平^[6]。其中,科学数据质量的影响因素^[7-8]主要有元数据标准的建设质量、数据生命周期各流程的相关操作、相关技术支持(包括数据清洗技术、开发数据质量监测与反馈技术等)。科学数据质量评价主要围绕数据开放^[9-10]、数据救援^[11]、数据期刊同行评议^[12]、特定领域数据^[8,13]等角度展开,评价维度主要涵盖数据集类别、数据形式、数据效用、数据内容质量、数据透明度、数据开放性等方面。

科学数据质量标准目前并没有统一的规范,学科领域、出发点以及评价情境的不同对科学数据质量的评价标准也不尽相同。评价维度与指标之间并非完全独立,它们可能部分重叠。而且各维度之间并不是相互独立的,同一组的维度之间或组与组之间也存在相关性。但也有一些被普遍认同的指标,如一致性、时效性(及时性)、完整性、准确性等数据质量内在属性,以及开放性、可理解性、可获取性等应用层面的评价指标。其中,值得注意的是,现有评价指标与FAIR原则,即实现数字资源的可查找性(findability)、可访问性(accessibility)、互操作性(interoperability)和可重用性(reusability)^[14]有着高度重合,这也意味着国内外对于提高科学数据的开放性、透明性与可重用性有一致的看法。目前对科学数据质量评价的研究还处于一个不成熟阶段,存在实验数据不充分、分析不够系统等问题。另外,学者提出有效的科学数据质量评价框架是有限的,适用范围也不够广泛。

1.2 科学数据元数据评价

在科学数据管理与开放共享过程中,元数据作为“数据的数据”发挥了重要作用,为用户发现数据和再利用数据提供了依据^[15]。而元数据能否发挥重要作用取决于元数据质量的好坏。现有评价体系的确立主要有两种方法:第一种是基于林业数据资源特征与生命周期理论构建评价体系^[7];第二种是通过建立不同元数据标准的元数据属性与DCAT词汇表之间的映射关系来构建评价体系^[16]。以上研究虽出发点不同、评价方

法不同,但确定的评价体系有高度相似性,在元数据的开放性、完整性、可获取性、兼容性、合规性等评价指标上存在高度认同。另外有研究对元数据元素进行描述性分析^[17],对元数据评价有一定的指导意义。就目前的研究成果而言,单独针对科学数据元数据质量评价研究较为欠缺,多是与科学数据其他要素一同纳入评价体系,或是作为科学数据某一要素的某一方面进行评价^[18-19]。现阶段研究对元数据质量不够重视,且现有评价体系不够完善,缺乏实证验证,即缺乏细粒度的评价案例和实际应用的评价系统,因此其评价体系的可行性与科学性有待进一步确认。

1.3 科学数据开放评价

科学数据作为一个高价值的信息来源,其在收集过程中耗费巨大,因此在现有研究完成后应公开访问并免费提供。目前研究主要集中在科学数据开放现状,即准备度与开放度评价两方面。但同时关注准备度与开放度评价的研究较少,研究不够深入。科学数据开放准备度是指科学数据所处的内外环境,这是科学数据开放的基础和支撑。重视对科学数据开放的前期准备能够最大程度地避免开放数据项目的盲目开展,进一步促进科学数据开放共享。科学数据开放准备度评估研究在国内已初露头角,其评价体系主要围绕以下维度展开:法律法规、政策、领导力、组织与管理、经济技术与社会、开放数据需求等。科学数据开放度与科学数据准备度不同,其注重开放的过程和结果,评价指标体系研究成果较为丰富,主要围绕开放质量、相关保障、用户易用、相关服务以及基础建设五个维度展开^[20-21],虽然评价主体存在一定的差异,但在评价指标上存在一定的相似度。

目前科学数据开放评价研究除了围绕构建评价体系外,多是围绕分析、比较国外政府开放数据项目中的评价体系(如Open Data Barometer、Open Data Index、Open Data Census、European PSI Scoreboard、Open Data Compass等)^[22],主要包括政府效率、透明与问责、环境可持续性、包容被边缘化的群体、经济增长和支持企业家精神这6个指标,研究对象多为政府数据,并逐步关注与研究基于中国实践的开放政府数据评价框架和指标体系,对其他领域科学数据开放评价关注度不足。此外,对科学数据开放评价的研究成果还包括开放发展速度评价、开放有效性评价、开放数据更新等,虽然成果丰富,但是关注点并不聚焦,理论研究不够成熟。

1.4 科学数据管理服务评价

科学数据管理能够为研究人员提供快速、高质量、长期访问数据的机会,充分实现其价值。现有研究主要关注科学数据管理服务能力评价,对科学数据管理需求评价涉及较少。

科学数据管理服务基于英国数据管理中心(DCC)的理解是在科学数据生命周期中进行维护、保存以及使科学数据增值的管理服务,该服务贯穿数据从创建与接收到保存、描述与再创造等过程中。对科研数据管理服务进行评价,有助于推动科学交流与合作以及科学数据开放共享与利用。现有科学数据管理服务评价对象主要为科学数据、科学数据管理基础设施和科学数据管理服务三类,评价体系多以能力成熟度模型(CMM)为基础,分成初始级、已管理级、已定义级、定量管理级、优化级服务能力指标体系^[23]。另有研究在对比CMM的基础上,引入德国RISE-DE科研数据管理服务自评估模型,为科学数据管理服务评价提供了另一种可能^[24]。现有科学数据管理评价多通过借鉴其他学科较为成熟的评价模型开展,能与科学数据管理服务评价较好融合,但也多局限于此,存在评价角度单一、评价方法的创新性与针对性不足,且多缺乏实证研究,难以证明现有评价模型的可用性与适用性。

1.5 科学数据平台评价

鉴于独立的科学数据难以被公众发现、获取以及利用,作为科学数据的载体,科学数据平台对于提高数据的有效利用以及数据供需两端的对接互动至关重要。国内外对科学数据开放平台研究成果丰富多面,涉及科学数据开放平台的价值、绩效、元数据质量、服务质量等方面。其涉及的评价维度主要包含平台建设基础、平台数据、平台规模、平台管理功能和平台使用效果与影响等^[25-27],具体涉及指导方针、需求与目标、政策支持、经费支持、组织与领导力、运行管理、技术支持、数据描述与元数据、数据质量、关联数据质量、数据来源、数据管理、数据发布、数据存储、数据时效、数据易用、数据格式、数据分析、数据开放、数据获取、数据引导、数据安全、数据交叉、平台服务、科研效能、服务统计、用户满意度、用户反馈与协作、界面友好性等评价指标。另有学者聚焦平台的数据层面^[28]、价值层面^[29]以及绩效层面评价^[30-32]展开了具体研究,虽缺乏全面性但

具有一定的针对性,对科学数据平台评价研究具有一定的借鉴意义。

随着科学数据开放共享运动的展开,公众获取科学数据的途径拓宽以及获取难度的降低,科学数据平台评价研究覆盖的广度与深度也在不断拓宽与加深,科学数据平台评价研究的全面性与科学性在不断提高。值得注意的是,虽然国内外对科学数据相关平台的评价维度与指标大致相同,但国外评价研究注意到平台关联数据质量的重要性^[27,33],展开了针对性的评价研究取得了一定的成果,而国内在此方面还存在欠缺。

1.6 其他

科学数据评价覆盖的范围较广,除上述内容外,还涉及科学数据学术影响力评价及风险评价等。科学数据影响力是对科学数据需求的反映,即科学数据影响力是应用研究成果对社会、经济、环境、文化所产生的有益影响,可分为学术影响力、社会影响力、政治影响力和经济影响力。学术影响力评价有两个研究方向:一是基于传统出版物的评价体系构建,即通过选取相关引文指标来构建科学数据影响力评价体系^[34];二是通过探究科学数据自身特征,从中提炼出关键评价指标来实现对科学数据学术影响力的量化计算^[2]。这种评价体系还处于探索阶段,因此相关研究成果较少。相较于科学数据学术影响力的研究,国内对科学数据的社会、政治和经济影响等方面的评价研究甚少,且研究不深入。此外,鉴于科学数据可能会面临缺乏使用、缺乏元数据、缺乏治理以及不可抗力灾难等多种风险,可以针对特定数据集的风险特征来构建数据风险框架,以确保现有科学数据的价值持续性,但现有研究较为缺乏^[35]。

2 科学数据评价流程与方法研究

就逻辑而言,科学数据评价流程应包含评价前、评价中以及评价后3个基本组成部分,分别对应科学数据评价的前期准备、过程实施和结果运用3个基本流程。

2.1 科学数据评价的前期准备

科学数据评价的前期准备主要包括确定评价目标、评价原则以及评价主体等。科学数据评价目标就数据层面而言,主要是为了优化科学数据质量,提高其再

利用价值；就科学数据管理层面而言，主要是为了降低管理成本与风险，杜绝造假数据，存储具有长期保存价值的的数据，提高管理效率；就使用者而言，是为了能够获得宝贵的科研资料以用于科学研究，提高学术价值。

2.1.1 评价原则

评价指标体系的质量直接影响了评价结果的准确性与真实性，因此在构建科学数据评价体系前应遵循一定的原则。现有科学数据评价内容研究丰富多面，不同的评价内容，评价方向与重点不同，遵循的原则也不相同。例如，针对科学数据平台评价，应尊重平台自身特性，将引导性原则考虑在内^[25]。但科学数据评价体系的构建在大方向上仍有共通之处，即遵循系统性、延续性以及可操作性原则。

2.1.2 评价主体

在科学数据生命周期中，数据管理者、数据管理机构、数据创建者、数据使用者是主要的利益主体^[36]，其中数据管理者、数据管理机构以及数据使用者对科学数据评价时站在客观的角度对科学数据进行评价，较为公正、严谨。科学数据的创建者对数据进行评价，多从有助于科学研究的目的出发，评价方法较为主观，但科学性与价值性较高。根据不同的评价主体，评价目的和原则也会有相应调整。因此厘清评价主体间的角色定位及其关系，有助于充分发挥各利益主体在构建评价体系中的导引作用，建立目标明确、科学合理的评价指标体系。现有研究已能从多主体角度出发对科学数据进行评价，但多数研究依旧是从单角度或双角度出发，评价不全面但仍有一定的借鉴意义。

2.2 科学数据评价的过程实施

2.2.1 评价方法的应用

通过科学数据评价的前期准备，评估框架的设计在一定程度上体现出了科学性与系统性。当前多数研究是将多种方法相结合来确定评价指标与权重，在一定程度上提高了评价体系的有效性和可操作性。

(1) 评价指标的确定。①经验借鉴法。运用文献分析法、Meta整合^[10]等研究方法对现有评价框架、模型进行分析和总结的基础上构建评价框架。②特征分析法。通过分析、总结科学数据本身或科学数据某一方面的特征、影响因素，以及结合特定的分析角度（数据使用者、数据管理机构等）来构建评价框架。③德尔菲法（专家调查法）。在初步设计指标框架之后，通过发放问卷、访谈等方式咨询专家意见，并对指标框架进行修订、完善。④交叉学科借鉴法。通过引入其他学科的理论方法，如TDQM、逻辑框架法等从不同的角度对科学数据进行评价。

(2) 权重的确定。主要包括层次分析法（AHP法）^[17]、德尔菲法^[21]、熵权法^[37]、结构方程模型^[38]、TOPSIS法^[25]等，也有研究采用权重等分^[9]的方法。无论是在层次分析法，还是总分比重法等半定量权重确定方法中，专家都发挥了重要作用，都是通过对专家意见进行综合、计算得出的结果，因此对专家的选择至关重要。通过将多种方法结合以确定权重，将有利于更加科学、合理地确定评估指标的权重以及各项指标分等级的临界值。其中，评价指标以及权重确立所涉及的评价方法见表1。

在科学数据评价研究中，多种评价方法不断涌现，不分伯仲，各有优势。其中，层次分析法与德尔菲法作

表1 科学数据主要评价方法汇总

评价方法	介绍	使用频率/次	来源文献
德尔菲法 (专家调查法)	从第三方独立的、专业的角度对科学数据进行评估，反复征询专家对科学数据评价指标的选取、反馈和权重划分，确定科学数据评价的指标	18	林明燕等 ^[30] ；CHU等 ^[39]
层次分析法 (AHP法)	通过建立判断矩阵、单层次排序、总层次排序与一致性检验这一系列的数据处理，最终确立科学数据评价指标的权重	17	张晓娟等 ^[17] ；相雅凡等 ^[21]
脚本自动度量 (DEA数据包络分析)	将每一个投入指标和产出指标的权重作为变量测算，以确定效率包络面。以技术指标为主，局限于网站等易于抓取数据的评估对象	3	马海群等 ^[32] ；海伦等 ^[31]
其他	引文分析法、同行评议、扎根理论、TDQM、神经网络、模糊综合评价法、描述分析法、综合集成方法、逻辑框架法、熵权法、权重评优、总分比重法	13	丁楠等 ^[34] ；撒旭等 ^[10] ；邹纯龙等 ^[40]

为信息分析的经典方法在实际应用中使用频率最高,在构建评价指标体系时的优势也显而易见。另外,通过将不同学科的分析方法引入科学数据评价领域,拓展了现有评价方法的广度,有一定的借鉴意义。例如,运用BP-神经网络来对数据平台进行评价,并对比德尔菲法的评价结果,验证了BP-神经网络用作新型评价工具的可行性^[40];运用杠杆管理,将不同元素映射到开放政府数据中对应的概念来对开放政府数据项目进行量化评估^[9];运用将专家群体、数据和各种信息与计算机技术有机结合的Meta-synthesis Approach (MSA) 综合集成方法将多项定性研究进行整合,构建一个通用的参考框架^[10]。多种评价方法的涌现为进一步开展科学数据评价研究提供了新的可能,对促进科学数据开放具有重要的理论意义。

2.2.2 数据收集

数据作为最主要的评价对象,其获取方式多种多样。现有获取方式有两种:人工获取和网络自动抓取。目前科学数据评价研究已关注到评估数据获取方式多元化的重要性,多数研究采用两种方法相结合的方式,并通过增设面向不同主体的问卷,或通过其他非问卷的渠道如设计程序或火车采集器、八爪鱼采集器、Maxamine web analyst、站长工具等数据软件获取评估数据,使获取的数据更加准确、及时。

2.3 科学数据评价的结果运用

对科学数据进行评价后,对结果进行公布、评价结果的反馈、评价结果的运用以及对评价体系进行改进优化也至关重要。现有研究,主要集中在对评价结果进行公布阶段,由于时间和精力等问题后续阶段很少涉及,评价流程不完整。其中,也有研究^[11]验证了其评估指标的可靠性和可行性,但评价对象的范围和数量普遍比较小,或只是研究科学数据某一类或某一方面,难以确定评价体系的普遍适用性与科学性。

3 总结与展望

现有科学数据评价研究主要以归纳科学数据某一要素的影响因素以及针对科学数据某一要素构建评价指标体系为主,即主要聚焦于科学数据质量评价、开放

评价、平台评价这三方面。就科学数据质量评价而言,鉴于数据质量作为一个“多维(multidimensional)”的概念,质量评价应站在多元化、多角度的方向展开,对科学数据质量严加把控;再者数据质量常被定义为“适合使用(fit for use)”,适用性、实用性等应包含在评价范围内。另外可以通过将科学数据存入数据库中来自保证实现FAIR原则^[41],如利用图书馆在提供组织、存储和保存原始数据方面的优势^[42],鼓励科研人员将原始研究数据存入机构存储库中。只有在充分考虑科学数据质量固有属性以及有助于科学数据开放共享的基础上,构建的科学数据质量评价指标体系才更具针对性、适用性与科学性。就科学数据开放评价而言,鉴于数据开放与计算机科学密切相关^[43],国内应该顺应计算机科学蓬勃发展态势,将计算机技术引入科学数据开放研究,促进科学数据开放共享,助力科学研究。科学数据开放应遵循宏观指导的原则,并将行动计划、个人隐私、声明所有权、负责部门、数据管理系统以及融资机制等因素考虑在内。政府应与公众建立合作,协调各方力量,合理配置资源,促进各方对开放数据的参与和实施^[44]。就科学数据平台而言,考虑到平台的面向对象,在进行评价时要注重从用户的角度出发,提倡从“专业人士为专业人士”到“专业人士为普通用户”,要考虑普通用户知识背景与技能掌握情况,以提供更好用户体验^[45]。相关研究起初更多地关注平台数据本身的特性,而忽略了平台的用户友好性。鉴于用户对主流网络平台的操作具有顺延性,即偏向于使用具有相同界面的数据平台,可以通过借鉴主流搜索引擎和社交媒体平台的界面设计——百度、Google、Facebook或其他流行社交媒体平台,来确保其平台操作上的连贯性与舒适性^[46]。现有以下方面待深入研究。

(1) 建立健全科学数据评价指标体系。现阶段科学数据评价研究处于起步阶段,缺乏实际应用。虽然现有评价体系百花齐放,但未有统一标准,缺乏宏观层面的指导。值得注意的是,政府开放数据项目发展的如火如荼,其成功取决于强有力的科学评估政策^[36]。因此,未来对于科学数据评价的研究应站在长远发展的角度上,首先由政府或业内权威机构制定科学、系统的评估政策,再以此为指导设立更为科学、有效的评价指标体系,助推科学数据开放共享与科研创新。

(2) 拓宽科学数据评价体系适用性。目前研究所建立的指标体系,并不是完善的、标准的,大部分只能作为评价时考虑的因素,适用对象模糊,未进行明确的

区分或说明。仅少量文献对医学数据、林业数据等专业领域科学数据进行了评价。未来对科学数据评价时可以将各学科主题科学数据的特性纳入评价体系,兼具共性与特性,提升评价体系的广度与深度,并通过扩大学科覆盖范围来进一步验证评价指标体系的通用性与适用性。

(3) 完善科学数据评价流程。现有研究多是将构建评价体系与实证论证分离,并且缺乏采纳各方对评价结果的反馈过程以及对评价体系的改进优化过程,此为当前研究的空白点。未来研究在数据获取上可以通过设定一定的时间窗以及改进抽样方法,增加样本容量的方法,使结果更为准确,具有说服力。在对科学数据展开评价时应考虑从不同评价主体的需求角度出发,遵循一定的原则,不断完善评价流程,提高科学数据的质量及其价值。

(4) 改进科学数据评价方法。现有科学数据评价方法主要分为定性、定量或定性与定量方法相结合3种。其中,定性评价方法较少,主要为同行评议和扎根理论方法;定量评价方法主要有引文分析法、脚本自动度量(DEA)、模糊综合评价法等。各种评价方法的涌现,让评估科学数据评价工具的可用性也成为重点。每一种评价方法因其不同的评价主体、评价效率、评价数据来源而使其具有不同的评价成本、周期和准确程度,难以在单一层面上评价其优劣好坏。因此,在对科学数据进行评价时要同等重视定性评价与定量评价方法,并结合评价主体、评价数据来源、评价动因和客观环境等因素,探索、比较多种评价方法对科学数据进行科学、系统、全面的评价。

(5) 注重科学数据评价的全面性。首先,从科学数据内部层面来说,科学数据表现形式多样,结构化数据与非结构数据并存,目前由于非结构化数据如图片、视频、音频等本身量化难度大、技术要求高等原因,缺乏在这一方面的研究,只有少数以图像为研究对象的领域有所涉及;其次,从科学数据外部开放共享的层面来说,学界多聚焦于对政府数据评价研究,不利于科学数据评价的全面发展以及实际应用。因此,未来应拓宽研究视野,不局限于任一学科,充分考虑科学数据内外部属性,更好地促进科学数据的利用与开发,保证科学数据的可用性与科研产出。

参考文献

- [1] European Commission. Guidelines to the rules on open access to scientific publications and open access to research data in Horizon 2020 Version 3.2 [EB/OL]. [2021-10-17]. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf.
- [2] 王毅萍. 科学数据学术影响力评价体系研究 [D]. 北京: 中国科学院大学, 2017.
- [3] 胡惠芳, 方向明. 国内外科学数据评价研究综述 [J]. 大学图书馆情报学刊, 2021, 39 (3): 131-138.
- [4] ALI A, EMRAN N A, ASMAI S A, et al. An assessment of open data sets completeness [J]. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2019, 10 (6): 557-562.
- [5] PIROZZI D, SCARANO V. Syntactical Heuristics for the Open Data Quality Assessment and Their Applications [C] // ABRAMOWICZ W, PASCHKE A. Business Information Systems Workshops (BIS 2018). Lecture Notes in Business Information Processing, Switzerland: Springer, 2019: 591-602.
- [6] GONZÁLEZ D S G, CASTILLO J N P. Total Data Quality Management (TDQM) applied to the evaluation of the Colombian natural forest surface open data quality [J]. RISTI-Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, 2021 (40): 454-469.
- [7] 涂志芳. 科学数据出版生态系统与质量控制体系构建 [J]. 图书与情报, 2019, 185 (1): 125-134.
- [8] ROUSIDIS D, GAROUFALLOU E, BALATSOUKAS P, et al. Evaluation of metadata in research data repositories: the case of the DC. Subject element [C] // GAROUFALLOU E, HARTLEY R J, GAITANOU P. 9th Metadata and Semantics Research Conference (MTR 2015), Switzerland: Springer, 2015: 203-213.
- [9] 汪松兴. 基于标杆管理的开放政府数据评估方法及其应用研究 [D]. 南京: 南京大学, 2016.
- [10] 撒旭, 王健, 范智萱, 等. 数据期刊同行评议视角下科学数据质量评价指标识别 [J]. 图书情报工作, 2020, 64 (17): 123-130.
- [11] SCHMIDT C O, STRUCKMANN S, ENZENBACH C, et al. Facilitating harmonized data quality assessments. A data quality framework for observational health research data collections with software implementations in R [J]. BMC Medical Research Methodology, 2021, 21 (1): 63.

- [12] ZHANG H, XIAO J. Quality assessment framework for open government data: Meta-synthesis of qualitative research, 2009-2019 [J]. *Electronic Library*, 2020, 38 (2): 209-222.
- [13] WANG B, WEN J, ZHENG J. Research on Assessment and Comparison of the Forestry Open Government Data Quality Between China and the United States [C] // HE J, YU P S, SHI Y, et al. 6th International Conference on Data Science (ICDS 2019). Singapore: Springer, 2020: 370-385.
- [14] DEVARAJU A, MOKRANE M, CEPINSKAS L, et al. From conceptualization to implementation: Fair assessment of research data objects [J]. *Data Science Journal*, 2021, 20 (1): 1-14.
- [15] SHIUE H S Y, CLARKE C T, SHAW M, et al. Assessing Legacy Collections for Scientific Data Rescue [C] // TOEPPE K, YAN H, CHU S K W. Diversity, Divergence, Dialogue. iConference 2021. Switzerland: Springer, 2021: 308-318.
- [16] MONTEIRO C, LOPES C T, SILVA J R. Supporting Description of Research Data: Evaluation and Comparison of Term and Concept Extraction Approaches [C] // MÉNDEZ E, CRESTANI F, RIBEIRO C, et al. Digital Libraries for Open Knowledge (TPDL 2018). Lecture Notes in Computer Science. Switzerland: Springer, 2018: 377-380.
- [17] 张晓娟, 谭婧. 我国省级政府数据开放平台元数据质量评估研究 [J]. *电子政务*, 2019 (3): 58-71.
- [18] ZHENG L, GAO F. Assessment on China's open government data platforms: Framework, status and problems [C] // KIM Y, LIU S M. 17th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o'16). New York: ACM, 2016: 408-414.
- [19] CHARALABIDIS Y, ZUIDERWIJK A, ALEXOPOULOS C, et al. Open Data Evaluation Models: Theory and Practice [M] // *The World of Open Data. Public Administration and Information Technology*. Switzerland: Springer, 2018: 137-172.
- [20] 范佳佳. 可持续发展视角的开放数据评估框架与全球实证 [J]. *电子政务*, 2020 (9): 94-106.
- [21] 相雅凡, 马续补, 秦春秀, 等. 突发公共卫生事件地方政府数据开放评估研究——基于2019新型冠状病毒肺炎疫情 [J]. *情报理论与实践*, 2020, 43 (9): 79-86.
- [22] ZUIDERWIJK A, PIRANNEJAD A, SUSHA I. Comparing open data benchmarks: Which metrics and methodologies determine countries' positions in the ranking lists? [J]. *Telematics and Informatics*, 2021, 62: 101634.
- [23] 孙裕彤, 李旭光, 胡潜. 高校科研数据管理服务成熟度模型构建研究 [J]. *数字图书馆论坛*, 2021 (5): 50-56.
- [24] 周雷, 刘利永. 德国RISE-DE科研数据管理服务自评估模型的研究 [J]. *图书馆学研究*, 2019 (21): 9, 38-47.
- [25] 曹海军, 李明. 中国政府数据开放平台服务质量评价——基于熵权TOPSIS的实证分析 [J]. *上海行政学院学报*, 2020, 21 (4): 55-64.
- [26] DE OLIVEIRA D G, FILHO O O. Evaluation of the Social Security's Open Data [J]. *Meta: Avaliação*, 2019, 11 (31): 223-250.
- [27] ARIAS-CARACAS E, MENDOZA-LÓPEZ D F, GAONA-GARCÍA P A, et al. Evaluation of the Linked Open Data Quality Based on a Fuzzy Logic Model [C] // ILIADIS L, MAGLOGIANNIS I, PLAGIANAKOS V. Artificial Intelligence Applications and Innovations (AIAI 2018). Switzerland: Springer, 2018: 556-567.
- [28] PIN-YU C, HSIEN-LEE T. Open data in support of E-governance evaluation: A public value framework [C] // SOARES D, KANKANHALLI I, OJO A. 1th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV 2018). New York: ACM, 2018: 338-343.
- [29] 陈水湘. 基于用户利用的政府数据开放平台价值评价研究——以19家地方政府数据开放平台为例 [J]. *情报科学*, 2017, 35 (10): 94-98, 102.
- [30] 林明燕, 张廷君. 地方政府数据开放平台绩效评估指标体系实证研究 [J]. *图书馆理论与实践*, 2019, (12): 46-54.
- [31] 海伦, 邓崧. 基于数据包络法的城市政府数据开放平台效率评估 [J]. *电子政务*, 2018 (8): 112-118.
- [32] 马海群, 王今. 基于DEA的政府开放数据网站效率评价 [J]. *数字图书馆论坛*, 2016 (6): 2-7.
- [33] AHMED H H. Data Quality Assessment in the Integration Process of Linked Open Data (LOD) [C] // O'CONNOR L. 2017 IEEE/ACS 14th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA). New York: IEEE, 2017: 1-6.
- [34] 丁楠, 黎娇, 李文雨泽, 等. 基于引用的科学数据评价研究 [J]. *图书与情报*, 2014, 159 (5): 95-99.
- [35] AYERNIK M S, BRESEMAN K, DOWNS RR, et al. Risk assessment for scientific data [J]. *Data Science Journal*, 2020, 19 (1): 10.
- [36] 崔旭, 韩子鹤, 王铮, 等. 科学数据管理中的数据选择与评价关键要素研究 [J]. *情报理论与实践*, 2018, 41 (3): 78-82, 100.

- [37] 林平, 何思奇, 段尧清. 数据与用户视角下政府开放数据服务水平评价研究 [J]. 图书情报工作, 2020, 64 (2): 23-29.
- [38] 马海群, 唐守利. 基于结构方程的政府开放数据网站服务质量评价研究 [J]. 现代情报, 2016, 36 (9): 10-15, 33.
- [39] CHU P Y, CHIANG S Y. A study of establishing evaluation indices for open government data [C] // IONAS A. Proceedings of the European Conference on e-Government (ECEG). Academic Conferences Limited, 2014: 393-401.
- [40] 邹纯龙, 马海群. 基于神经网络的政府开放数据网站评价研究——以美国20个政府开放数据网站为例 [J]. 现代情报, 2016, 36 (9): 16-21.
- [41] DA SILVA S P, SOARES A T N, CESAR D J T, et al. Indicators for open data qualitative assessment: Intelligibility, operability and interactivity of federal government datasets on the brazilian open data portal [J]. Informacao e Sociedade, 2020, 30 (3): 1-31.
- [42] 林伟明, 叶兰. 研究数据使用统计新标准及其应用案例研究 [J]. 图书情报工作, 2019, 63 (16): 32-42.
- [43] LV H, MA H. Performance assessment and major trends in open government data research based on Web of Science data [J]. Energy Policy, 2019, 53 (3): 286-303.
- [44] YANGA T M, WUB Y J. The maturity assessment of the recent open data development in the context of Taiwan e-government [J]. Journal of Educational Media & Library Sciences, 2019, 56 (1): 7-44.
- [45] MÁCHOVÁ R, HUB M, LNEČNICKÁ M. Usability evaluation of open data portals: Evaluating data discoverability, accessibility, and reusability from a stakeholders' perspective [J]. Aslib Journal of Information Management, 2018, 70 (1): 252-268.
- [46] OSAGIE E, WAQAR M, ADEBAYO S, et al. Usability Evaluation of an Open Data Platform [C] // HINNANT C C, OJO A. In Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o'17). New York: ACM, 2017: 495-504.

作者简介

蔡丽华, 女, 1995年生, 硕士研究生, 研究方向: 科学数据管理与评价, E-mail: leaclh@163.com。
倪代川, 男, 1982年生, 博士, 副研究馆员, 研究方向: 信息资源管理与服务。

Review on Evaluation of Research Data at Home and Abroad

CAI LiHua¹ NI DaiChuan²

(1. Department of Library, Information and Archives, Shanghai University, Shanghai 200444, P.R.China; 2. Shanghai University Library, Shanghai 200444, P.R.China)

Abstract: This paper summarizes the research on the evaluation of scientific data at home and abroad from the aspects of evaluation content and index, evaluation process and evaluation method. The content of scientific data evaluation covers many aspects such as scientific data quality evaluation, metadata evaluation, open evaluation, management evaluation, platform evaluation, etc. The evaluation method involves Delphi, analytic hierarchy process, DEA analysis, etc. At the macro level, there is a lack of a unified system of scientific data evaluation system, evaluation process is incomplete, evaluation methods to be perfected, as far as the micro level, different subject areas of scientific data evaluation, unstructured scientific data evaluation and other theoretical and empirical research still need to be further researched.

Keywords: Research Data; Evaluation Content; Evaluation Index; Evaluation Method

(收稿日期: 2021-10-26)