

数据出版中数据仓储与期刊关联方式研究^{*}

邬金鸣 钱 庆 崔佳伟 修晓蕾 吴思竹

(中国医学科学院/北京协和医学院医学信息研究所 北京 100020)

〔摘要〕 调研探索 3 种数据出版模式中数据仓储与期刊的关联情况, 总结两种关联实现方式, 即基于自动通信机制的动态关联和基于提交标识符的静态关联并对其进行对比分析, 最后对进一步实现数据仓储和期刊的关联提出思考。

〔关键词〕 数据仓储; 数据出版; 期刊出版; 关联机制

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.09.016

Study on Linkage between Data Repository and Journals in Data Publishing WU Jinming, QIAN Qing, CUI Jiawei, XIU Xiaolei, WU Sizhu, Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences/Peking Union Medical College, Beijing 100020, China

〔Abstract〕 The paper studies three kinds of linkage between data repository and journals in data publishing, summarizes two ways to realize the linkage, that is, a dynamic linkage based on auto communication mechanism and a static one built on identifier submission, and then conducts comparative analysis on these two ways. Finally, it proposes consideration on realizing the linkage of data repository and journals further.

〔Keywords〕 data repository; data publishing; journal publishing; linkage mechanism

1 引言

随着数据密集型科研范式的兴起, 科学数据被提升到与科学文献同等重要的出版地位, 其也可作

为科研成果公开发表, 这对于科学数据共享、学术影响力评价以及学术交流体系转变等具有重要意义。

科学数据出版通常被划分为 3 种模式^[1-3]: 数据论文出版、论文辅助资料数据出版、独立数据出版模式。数据仓储与期刊的关联实践集中于前两种模式并且其发展过程是循序渐进的。在 2009 年左右, 大多数期刊便接受将数据 (和其他材料) 作为辅助资料附于在线论文中发布^[4], 也有些期刊将这些数据定向存储于数据仓储。该模式中数据发布在数据量、数据格式以及版权等方面存在诸多限制, 难以支持读者独立于出版物单独检索数据^[5]。2011 年 V Chavan 和 L Penev 等^[6]提出数据论文概念, 后

〔收稿日期〕 2019-06-23

〔作者简介〕 邬金鸣, 硕士研究生; 通讯作者: 吴思竹, 副研究员, 博士, 发表论文 20 余篇。

〔基金项目〕 国家重点研发计划精准医学研究重点专项“重大疾病精准医学数据库群” (项目编号: 2016YFC 0901602); 国家人口与健康科学数据共享服务平台标准宣贯实施与推广后补助项目 (项目编号: NCMI-MCE02-201801)。

又出现专门发表数据论文的数据期刊，如《科学数据》、《数据》等，作者一般将数据存储于数据仓储，将数据论文发表于期刊，这种新型出版模式较好地解决了上述问题。数据仓储与期刊在数据出版领域的关联实践中，前者实现数据的永久保存与管理，后者完成论文的评议与发布，两者通过关联合作有效推进数据和论文的集成出版和关联汇交。本文基于调研探索不同数据出版模式中数据仓储与期刊的关联情况，总结两种关联实现方式，即基于自动通信机制的动态关联和基于提交标识符的静态关联并对比分析，最后对进一步实现数据仓储和期刊的关联提出几点思考。

2 3 种数据出版模式中的关联情况

2.1 概述

本研究通过调研国内外相关文献，Figshare、Dataverse、DataCite 等通用数据仓储以及 Dryad、EMBL、GenBank、DDBJ 等领域数据仓储的平台介绍和数据发布流程，《科学数据》等数据期刊以及《自然》等传统文献期刊的数据政策和论文投稿流程，数据仓储与期刊的合作说明文档及其他内容，

数据仓储与期刊在不同出版模式中的关联情况，总结两种关联实现方式。

2.2 3 种数据出版模式

前文 3 种数据出版模式中，数据论文出版是指作者将数据论文发表于期刊，将科学数据存储于数据仓储。数据论文是一种描述数据集的元数据文件^[7]，需与数据集相链接^[6]。论文辅助资料数据出版与增强出版^[8]有概念交叉，是指期刊出版论文时要求作者将数据等辅助资料定向存储于期刊自行构建或公共的数据仓储中。独立数据出版是指作者将数据作为独立的信息对象提交于数据仓储^[9]，该出版模式通常应用于以下情况：产生科学数据时未伴随产生论文；相关论文未完成或未确定投稿期刊时，作者先向数据仓储提交数据以尽早获得相关认证。

2.3 3 种模式中的关联情况

不同出版模式为满足不同出版需求应运而生，不同模式中出版对象和出版行为主体不同，期刊对数据提交要求、数据仓储必备功能不一，因而不同模式中数据仓储与期刊关联实现方式也不同，见表 1。

表 1 不同出版模式中数据仓储与期刊关联情况

出版模式	出版对象	出版行为主体	期刊对数据提交的要求	数据仓储必备功能	主要关联实现方式
数据论文出版模式	数据为主，数据论文为辅	数据仓储；数据期刊或某些综合性期刊	强制性，出现“必须提交”、“作为出版条件”等字眼	为数据分配唯一标识符或声明引用标识	基于自动通信机制的动态关联
论文辅助资料数据出版模式	传统学术论文为主，数据为辅	数据仓储；传统文献期刊	多为推荐性，出现“鼓励提交”、“推荐提交”等字眼	为数据分配唯一标识符或声明引用标识	基于自动通信机制的动态关联；基于提交标识符的静态关联
独立数据出版模式	数据	数据仓储	-	具有独立、完善的数据出版激励政策；具有合乎规范、科学可操作的数据独立出版评价标准	基于提交标识符的静态关联*

注：* 独立数据出版模式中多数情况下数据仓储与期刊并未关联，但也可通过基于提交标识符的方式建立关联

在数据论文出版模式中，数据是主要出版对象，论文是数据的描述文件。数据仓储和期刊一般采用基于自动通信机制的动态关联方式，该方式是指两者通过自动通信共享元数据实现数据和论文的集成出版和动态关联。如 PK - Dataverse 项目^[10]通过将 Dataverse 数据仓储插件嵌入开放期刊系统 (Open Journal System, OJS)，使得作者可以同时操

作论文和数据；Dryad 与《科学数据》等数据期刊通过建立自动通信机制促进数据存档^[11]。

在论文辅助资料数据出版模式中，传统学术论文是主要出版对象，有些传统文献期刊对论文辅助数据相当重视，积极与数据仓储合作，如 PLOS 系列等传统文献期刊也与 Dryad 建立自动通信机制以进行关联。而大多数传统文献期刊与数据仓储采用

基于提交标识符的静态关联方式,该方式是指通过作者提交标识符间接传递元数据,建立数据仓储中数据与期刊中论文之间的静态关联。如 BioMed Central^[12] 鼓励所有作者提交论文前将数据存储于公共数据仓储,然后将获得的数据标识符附于“数据可用性说明”和论文一起进行提交。

在独立数据出版模式中,多数情况下数据仓储与期刊并未关联。但有些特殊情况下,如作者在完成论文或确定意向期刊之前,先将数据以独立数据的形式提交于数据仓储,再向期刊提交论文时附上获得的数据标识符或添加引用标识,从而实现数据仓储与期刊之间的基于提交标识符的静态关联。

3 两种关联方式及其对比分析

3.1 基于自动通信机制的动态关联

3.1.1 概述 指数据仓储运营者与期刊出版商通过洽谈合作,明确并遵循联合制定的(或各自的)数据政策,通过建立数据仓储平台与期刊系统之间的自动通信机制,共享元数据及其他信息,综合前者的数据管理与后者的论文管理功能,整合数据与论文发布 workflow,从而实现论文和数据的集成出版和双向链接,最终达到简化作者操作步骤、增强论文与数据的关联、提升用户体验等目的。根据数据仓储平台与期刊系统是否集成,该方式又分为集成动态关联和非集成动态关联两种方式。前者如 Dataverse 与 OJS 的集成,figshare 与 PLOS、WILEY、F1000 等出版集团下期刊的集成关联;后者如 Dryad、Zenodo 以及 Datacite 等数据仓储与相应期刊的非集成关联。

3.1.2 集成动态关联 集成动态关联方式是指数据仓储与期刊系统进行集成,如在期刊系统中嵌入数据仓储插件,使得期刊系统也具备数据管理功能,该方式一般 workflow,见图 1。其允许作者在集成系统上统一提交论文和数据,而且并非必须同时提交,作者可以先提交论文再提交数据,因为集成系统一般只是为论文预留一个指向数据仓储的对应永久性数据链接。当论文和数据通过审核后,嵌入插件的期刊系统会通过应用程序接口(Application

Interface, API) 向数据仓储传递数据集及元数据,数据仓储对数据进行基本检查并为其分配数据标识符,然后数据仓储和期刊联合发布数据和论文,并自动构建两者之间的双向链接,用户可以在期刊论文的访问界面获得相关数据的阅读、引用、分析等体验^[13]。另外,当论文和数据未通过评审时,数据在数据仓储中托管与否,依数据仓储与该期刊的合作约定及作者意愿而定。

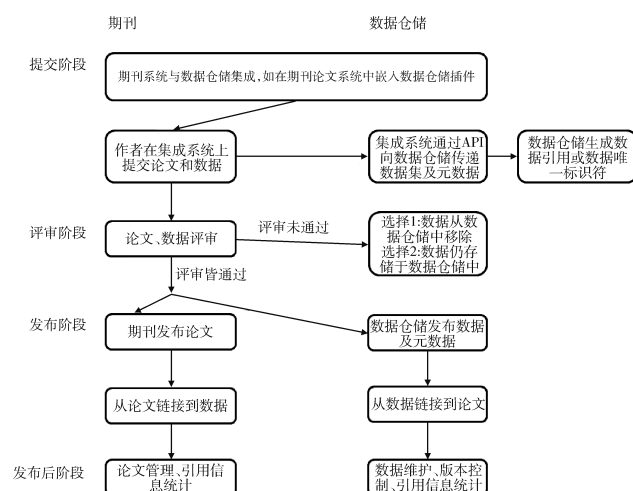


图 1 集成动态关联方式一般 workflow

3.1.3 非集成动态管理 非集成动态关联方式是指数据仓储和期刊通过邮件系统、REST API 或其他方式相互发送通知,且事先约定通知发送时间、通知中元数据格式等,从而保障数据和论文发布 workflow 的合理整合及有序执行。该方式一般 workflow,见图 2。作者先向期刊提交论文,若通过同行评议,期刊向数据仓储发送通知,数据仓储为预接收数据创建临时记录,期刊向作者提供数据提交链接,作者通过该链接进入数据仓储提交数据,此时关联论文的元数据已自动填写。数据仓储检查数据且分配唯一标识符,并返回于作者和期刊。最后,数据仓储和期刊进行数据和论文的关联发布。该方式并非仅此一种 workflow,其他形式的工作流可支持先提交数据后提交论文,论文和数据都提交后再进行同行评议。

由此可见,非集成动态关联方式中数据仓储与期刊系统虽未集成,但仍可通过通知共享元数据等信息。一方面,期刊向数据仓储发送论文元数据,

其中必备元数据包括标题、作者、论文状态（接收、已提交、拒绝、修改）等，数据仓储接收通知后可依据论文元数据信息关联数据集、更新数据信息等，特别是依据不同论文状态启动不同工作机制，一方面，数据仓储向期刊发送数据集元数据、以及期刊所需其他信息，特别是数据唯一标识符。数据仓储与期刊之间的通信并非局限于数据发布阶段，在数据发布后有些数据仓储定期向期刊发送报告，包括数据集更新情况以及点击、下载和引用情况等。

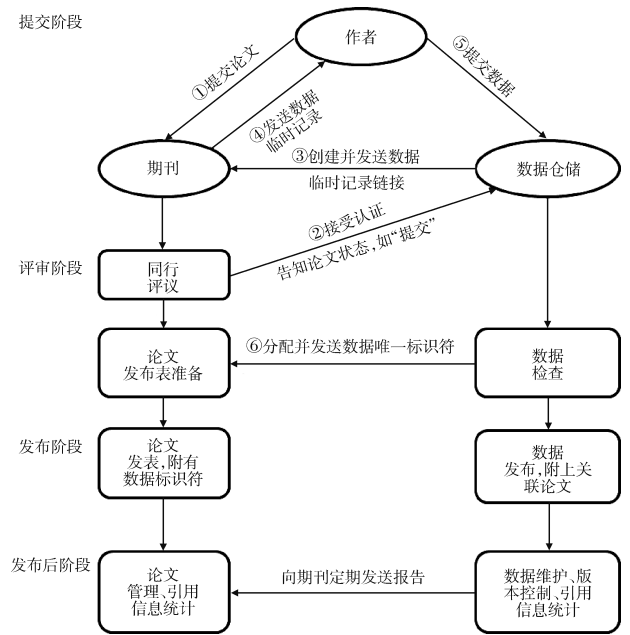


图2 非集成动态关联方式一般工作流

3.1.4 关联特点 基于自动通信机制的动态关联方式的核心在于数据仓储与期刊之间可进行自动通信，该方式具有直接性和动态性。直接性体现在数据仓储可直接向期刊提供数据 DOI 等信息，简化作者操作步骤；动态性体现在数据仓储和期刊可及时向对方通知或确认更新信息，确保关联信息的一致性。如论文标题、作者等信息在出版过程中经常变化，Dryad 发布数据前会向期刊确认信息。

3.2 基于提交标识符的静态关联

3.2.1 2 种静态关联形式 根据提交顺序分为先提交数据和先提交论文形式。前者指作者向数据仓储提交数据获得唯一标识符后再将标识符和论文提交于期刊。有些期刊要求数据标识符和论文同时提

交，也有些要求在论文发表前提交即可。数据标识符通常被加入到期刊的引用列表中，该列表通常出现在论文正文、脚注或参考文献中。如 Wiley 出版集团有数据出版政策的学术期刊 Conservation Letters、Diversity And Distributions、Ecography、Animal Conservation 等要求，如论文中包含核苷酸序列数据，作者需将数据注册于 EMBL、GenBank、DDBJ 等数据库并在论文发表前向期刊提交 Accession Numbers 等数据标识符^[3]，论文发表后其他用户可通过 Accession Numbers 访问到数据的具体内容。另外，若某些数据仓储尚不具备分配数据标识符的资格，如组学原始数据归档库（Genome Sequence Archive, GSA），则作者向期刊提交的相关论文中需添加数据引用说明语句。该关联形式一般工作流，见图 3。

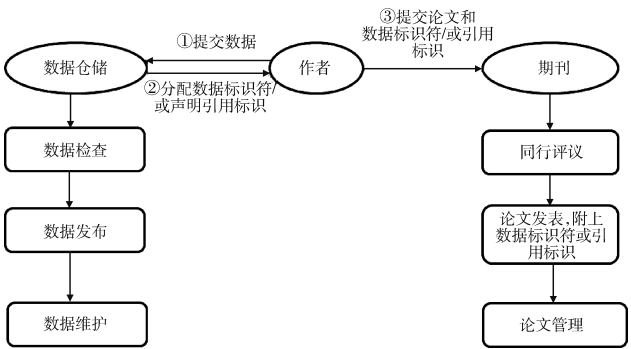


图3 基于标识符构建关联工作流（先提交数据形式）

在先提交论文形式中，作者先向传统文献期刊提交论文，再向数据仓储提交数据时填写论文元数据信息或附上论文 DOI 或 PubMed ID 等，数据和论文通过唯一标识符或其他元数据进行关联，如 Dryad 支持此形式。该关联形式一般工作流，见图 4。

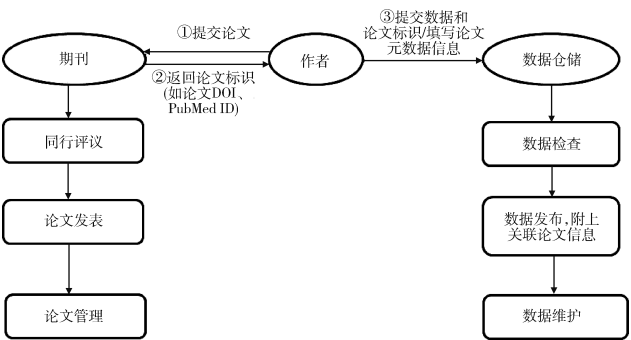


图4 基于标识符构建关联工作流（先提交论文形式）

3.2.2 关联特点 调研发现基于提交标识符的静态关联是数据仓储与期刊进行关联的主要方式。该方式具有间接性和静态性,间接性体现于数据仓储和期刊并未直接通信,元数据的传递依赖于作者的间接提供,作者在该过程中起到桥梁作用;静态性

体现在仅通过添加唯一标识符或引用说明进行关联,关联信息不能及时动态更新。另外,在该关联方式中数据发布过程与论文发布过程只是先后独立进行,并未进行整合。

3.3 对比分析 (表 2)

表 2 数据仓储与期刊关联方式对比分析

关联方式	关联核心	关联特点	关联成本	普遍程度	数据仓储发挥功能		期刊发挥功能		实现效果
					异 (高级职能)	同 (基本职能)	异	同	
基于自动通信机制的动态关联	数据仓储与期刊建立自动通信机制	直接性;动态性	高	低	(1) 直接向期刊发送数据唯一标识符以及期刊所需其他信息;(2) 有些数据仓储支持数据同行评议,如可生成数据审查链接;(3) 遵循期刊政策发布数据;(4) 在出版过程中甚至出版后的某阶段动态更新数据并及时通知期刊相关信息	(1) 制定数据接收规范;(2) 对数据进行基本检查;(3) 为数据分配唯一标识符	(1) 建立与数据仓储相兼容的论文管理系统;(2) 有些期刊组织同行评议时既评审论文又评审数据;(3) 有些期刊会提出数据维护要求	(1) 数据政策中声明数据提交要求、推荐数据仓储列表、引用格式等;(2) 组织论文同行评议;(3) 在出版论文中添加数据标识	整合数据与论文发布工作流程相对独立
基于提交标识符的静态关联	作者提交唯一标识符	间接性;静态性	低	高	不具分配数据唯一标识符资格的数据仓储应向作者明确数据引用标识或需要在论文中添加的引用语句	-	-	-	数据与论文发布工作流程相对独立

3.3.1 共性分析 数据仓储与期刊在两种关联方式中共有的一些职能是其必须承担的基本职能。数据仓储基本职能,一是制定数据接收规范,如数据格式、敏感数据处理要求等。二是对数据进行基本检查,如数据粒度,数据格式的标准化、兼容性及元数据的完整性、准确性等。三是为数据分配唯一标识符,如数据 DOI、Accession Number 等,这是构建数据和论文之间关联的关键。而对于不具备分配数据唯一标识符资格的数据仓储(一般在基于标识符的关联方式中),其需向作者明确数据引用标识或需要在关联论文中添加的引用语句。四是维护数据以及统计数据引用、下载等信息。期刊基本职能,一是制定数据政策,声明数据提交时间要求、推荐数据仓储列表以及论文和数据联合引用格式

等;二是组织同行评议对论文进行质量控制;三是管理论文并统计引用、下载信息等。

3.3.2 差异分析 相较于提交标识符方式,基于自动通信机制的方式对数据仓储和期刊的功能支持提出更高要求。对数据仓储而言,一是扩展数据同行评议支持功能,如生成数据审查链接,使专家可在评审期间访问尚未对外公开的数据;具备良好的版本控制机制,能够允许作者根据期刊要求增改数据。二是公开数据时遵循期刊数据政策,如 GMS Health Technology Assessment 等期刊允许作者在论文发布 1 年后再公开数据,则数据仓储在论文发布时只公开数据集元数据,时限过后再公开数据集。而 Dryad 为此设置“数据禁运”(Data embargoes)、“出版管制”(Publication blackout)等选项。三是

向期刊定期报告数据相关信息等。四是为实现数据与论文的链接,数据仓储为数据分配的永久标识符需可解析为特定于该数据集的登录页面并在可能情况下支持多粒度级别等。对期刊而言,一是建立与数据仓储相兼容的论文管理系统。二是健全同行评议机制,可对数据和论文进行双审查,期刊对数据的审查侧重于数据及元数据的质量、可用性以及产生的科学性等方面。三是采用基于自动通信机制关联方式的期刊一般对数据维护有着明确且详细的要求,如《科学数据》^[14]提出作者必须承诺发布数据后在个人服务器上保存数据至少 5 年,如删除数据或更改访问入口,极端情况下会被撤回相关论文。四是构建从论文到数据的链接,如自动检测论文中的数据 DOI 并利用 DOI 解析器创建指向数据集的超链接^[15]。

3.3.3 综合分析 数据仓储与期刊之间的关联是多对多的关系^[16],关联方式的选择也视出版需求及具体情况而定。具体而言,某一数据仓储可与不同期刊合作并选择不同关联方式,反之亦然。基于标识符的静态关联易操作、成本低,目前更为普遍,主要应用于论文辅助资料数据出版模式中。但其关联效果不如基于自动通信机制的方式,一是后者整合数据与论文发布工作流,简化作者操作步骤,保障关联信息的一致性,甚至可以实现统一页面、步骤中完成数据与论文的提交、发布等操作,具有良好的用户体验。二是后者支持论文和数据的双评审,从而更具科学性。基于自动通信机制的方式,特别是其中的集成关联方式,主要应用于对数据和论文的关联具有更高要求的数据论文出版模式中。

目前两种关联方式在实践中并存且互为补充,虽然基于提交标识符的静态关联更为普遍,但随着数据出版地位的逐渐提高,研究者进一步致力于促进论文和数据的深度关联,可预见数据仓储与期刊趋向于采用基于自动通信机制的动态关联方式并为适应需求将不断升级优化以更好地促进科学数据和期刊论文之间的集成出版和关联汇交。

4 数据仓储与期刊关联优势分析

4.1 促进数据和论文资源的关联汇交

数据和论文资源在概念内涵、运行机制、共享

方式等方面存在诸多共同点^[17],研究者一直积极探索如何对二者统一管理和利用,我国 2018 年的《科学数据管理办法》^[18]和 2019 年的《中国科学院科学数据管理与开放共享办法》^[19]等均指出要建立健全学术论文数据汇交机制,而数据仓储与期刊的关联实践推进数据和论文的相互关联和集成出版,促进两种资源汇交与管理。

4.2 完善出版过程中数据质量控制机制

数据仓储在技术层面对数据进行质控,期刊借助专家力量在科学层面进行质控。而在数据仓储作为唯一出版主体的独立数据出版模式中,数据质量控制完全依赖于数据仓储,其指定的数据评审标准直接影响共享数据质量。

4.3 促进数据引用,创新科研评价体系,推动数据共享

在数据论文出版模式中,数据仓储与期刊的关联实现数据与数据论文的关联,而数据论文具有回归性高、易于索引和引用等特点^[3],二者联合引用有助于提升数据的引用量以及成果认可度。另外,期刊出版商和数据仓储正在积极探索与数据引文索引(Data Citation Index, DCI)的合作,将科研数据纳入科研评价体系中。这些因素都将提高作者共享数据的积极性,从而促进数据共享可持续发展^[16]。

4.4 优化数据和论文关联信息服务,深化数据复用,推动科研创新

数据仓储与期刊的关联实践为科学数据和期刊论文之间的双向链接和互操作提供可能,为数据的开放获取提供更可靠的途径,如从论文链向支撑数据相比从数据仓储中直接检索更具针对性^[20]。此外,其为数据的复用提供更坚实的基础,如通过论文链向原始数据,其他人员可通过重复实验进行验证,也可在现有基础上进行深层次研究,从而推动科学研究工作的创新。

5 结语

基于目前研究现状,本文对进一步实现数据仓

储和期刊的关联提出以下几点思考。一是仍要注重数据的永久保存与永久关联,数据仓储既要保障自身质量及领域地位^[21],又应联合期刊制定可持续发展计划,对数据托管可能出现的问题预备解决方案,如积极发展 DOI 技术、建立健全版本控制机制以及数据转储机制等。二是在目前数据仓储与期刊系统集成基础上升级实现更多功能,如拓展对同行评议功能的支持,当论文和数据评审非同组专家时,集成系统可以实现评审意见的相互反馈。三是不仅要注重同源数据与论文的关联,也要考虑异源数据与论文的关联。如构建两者在元数据层面上的关联,或在引用关系层面上的关联,甚至在内容和知识层面实现两者的知识关联。四是不仅要注重科学数据与论文在发布层面的关联,也要考虑其在应用层面的关联,如数据仓储与期刊联合提供集成信息服务,实现跨异构库进行知识发现。五是不仅要注重数据和论文之间的关联,也要考虑期刊论文通过引用相同数据或被相同数据引用而建立起来的关联等。六是不仅要考虑特定数据仓储与特定期刊的关联,也要考虑多个数据仓储与多个期刊的交叉关联,如构建关联数据和论文的通用数据标准,更好地实现数据仓储与期刊之间元数据的自动共享以及数据与论文之间双向链接的自动构建。

参考文献

- 涂志芳,刘兹恒. 国外数据知识库模式的数据出版质量控制实践研究 [J]. 图书馆建设, 2018 (3): 5-13.
- 刘凤红,崔金钟,韩芳桥,等. 数据论文:大数据时代新兴学术论文出版类型探讨 [J]. 中国科技期刊研究, 2014, 25 (12): 1451-1456.
- 梁子裕. 国外科研数据出版模式研究 [J]. 出版发行研究, 2017 (3): 82-85.
- Reilly S, Schallier W, Schrimpf S, et al. Report on Integration of Data and Publications [EB/OL]. [2019-03-16]. <https://epic.awi.de/id/eprint/31397>.
- Candela L, Castelli D, Manghi P, et al. Data Journals: a survey [J]. Journal of the Association for Information Science & Technology, 2015, 66 (9): 1747-1762.
- Chavan V, Penev L. The Data Paper: a mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science [J]. BMC Bioinformatics, 2011, 12 (6): 2399-2405.
- Ecological Society of America. Instruction for data paper of ESA. [EB/OL]. [2019-03-16]. https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/hub/journal/19399170/resources/data_paper_inst_ecy.
- Woutersen - Windhouwer S, Brandsma R, Verhaar P, et al. Enhanced Publications: linking publications and research data indigital repositories [M]. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2009.
- 王丹丹. 数据论文:数据集独立出版与共享模式研究 [J]. 情报资料工作, 2015 (5): 95-98.
- Castro E, Garnett A. Building a Bridge Between Journal Articles and Research Data: the PKP - dataverse integration project [J]. International Journal of Digital Curation, 2014, 9 (1): 176-184.
- Dryad. Submission Integration: overview [EB/OL]. [2019-03-16]. http://wiki.datadryad.org/Submission_Integration:_Overview.
- BioMed Central. BioMed Central's Position Statement on Open Data [EB/OL]. [2019-03-16]. <https://docplayer.net/14280856-Biomed-central-s-position-statement-on-open-data.html>.
- 卫军朝,宋婧婷. 学术期刊与科学数据仓储关联研究——兼论图书馆科学文献与科学数据关联的途径 [J]. 图书与情报, 2018 (1): 126-133.
- Scientific Data. Data Policies [EB/OL]. [2019-03-16]. <https://www.nature.com/sdata/policies/data-policies>.
- Callaghan S, Tedds J, Lawrence R, et al. Cross - linking Between Journal Publications and DataRepositories: a selection of examples [J]. International Journal of Digital Curation, 2014, 9 (1): 164-175.
- 李红星,吴立宗,南卓铜,等. 科学数据联合出版模式与内容研究 [J]. 遥感技术与应用, 2016, 31 (4): 801-808.
- 涂勇,彭洁. 基于 DOI 技术的科学数据与科技文献融合的研究 [J]. 数字图书馆论坛, 2007 (10): 28-31.
- 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发科学数据管理办法的通知 [EB/OL]. [2019-03-16]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/02/content_5279272.htm.
- 中国科学院. 中国科学院科学数据管理与开放共享办法 [EB/OL]. [2019-03-16]. http://m.cas.cn/tzgg1/201902/t20190220_4679797.html.
- 邱春艳. 科学数据与期刊文献的关联实现研究 [J]. 图书馆杂志, 2015, 34 (8): 29-33.
- 马建玲,曹月珍,王思丽,等. 学术论文与科学数据集出版研究 [J]. 情报资料工作, 2014 (2): 82-86.