

科技期刊增强出版及实现流程

■ 李小燕¹⁾ 田欣¹⁾ 郑军卫¹⁾ 侯春梅²⁾ 张蕾春¹⁾

收稿日期: 2017-10-13

修回日期: 2018-01-11

1) 中国科学院兰州文献情报中心《天然气地球科学》编辑部, 甘肃省兰州市城关区天水中路8号 730000

2) 中国科学院兰州文献情报中心《地球科学进展》编辑部, 甘肃省兰州市城关区天水中路8号 730000

摘要 【目的】探讨增强出版的概念、特征、流程及系统设计原则, 为国内科技期刊实现增强出版提供参考。【方法】调研国内外期刊的增强出版现状, 并对典型案例进行分析。【结果】增强出版以交叉链接、富数据、开放共享为理念, 通过文本+关联附加数据的方式, 实现“传统论文+富数据”的交互链接与显示, 呈现富数据、富链接、富显示的特征; 科技期刊增强出版流程涉及提交、存档与传播, 须遵循相应标准重新组织与封装产品形态, 满足传播和共享需求; 增强出版平台设计要坚持可读性、易懂性、可链接到研究数据、使实验具有可重复性等原则。【结论】实现增强出版可提升传统科技期刊知识服务能力, 建设过程须注重顶层规划与规范化设计, 并满足消费者需求, 同时考虑数据的长久、有效、完整保存, 积淀科研事业发展的源动力。

关键词 增强出版; 科技期刊; 富数据; 交互; 关联

DOI: 10.11946/cjstp.201710130868

进入数字时代, 科技期刊出版界逐渐意识到论文与社交网络(如博客)的联系、与其他数据材料(如多媒体)的关联及语义环境(如XML)的重要性。出版论文与数据材料相互独立, 较难找出两者之间的联系, 很难发现有效数据。随着e-Science、e-Research、第四范式等科学研究范式的发展, 科学研究过程更注重科学协作、科研共享、数据重用, 更关注科学数据、软件工具、多媒体信息等非文献型数字资源。传统出版的纸质形式和数字形式均不能独立满足此类需求, 这就与科学交流方式及成果多元化相矛盾^[1-4]。因此, 科技期刊出版应做出相应改变和调整, 如在出版的论文中提供大量附加数据以及与论文相关数据的链接, 这就催生增强出版(Enhanced Publication)。

国外期刊平台及期刊集群关于增强出版研究和应用起步相对较早。在研究领域, 据Woutersen-Windhouver等^[3]报道, Seringhaus和Gerstein于2007年提出增强出版的信息系统基础建设。2009年, van Godtsenhoven等^[4]设计出增强数字出版物原型, 提出判断增强型出版物的标准, 增强出版项目

SURFshare programme产生的知识、经验和成果被存储于其自建的知识库, 并被广泛应用于世界各地的出版社。2014年, Bardi等^[1]介绍了增强出版的数据类型及基于主要科研动机的增强出版信息系统的功能特征等。国外期刊出版社Springer-Nature、PLOS、Elsevier等对增强出版的应用较为成熟, 期刊集群及单刊平台均实现“传统论文+增补内容”模式的增强出版。国内增强出版模式正处于研究与探索阶段, 相关探索从某种程度上有助于改善国内期刊论文的困境。汪庆等^[5]和刘锦宏等^[6]探讨了增强型学术期刊出版的概念、判断标准与特点等。中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)也正打造增强出版等新型数字出版模式, 尝试增强出版^[7-8]。

总体而言, 国内期刊正积极实践数字化出版且发展迅速, 但这些数字化资源仅限于各学术期刊印刷版内容的简单复制^[9-10], 尚未达到真正的数字出版及增强出版水平, 国内关于增强出版的内容鲜有报道。为加快我国传统期刊在“互联网+”时代转型升级, 提高其应对新兴技术的知识服务能力, 增强出

基金项目: 中国科学院“文献情报和期刊出版领域引进优秀人才计划”(传播字[2014]10号); 中国科学院兰州文献情报中心创新能力建设提升项目“科技期刊增强出版模式研究及论文数据平台示范”。

作者简介: 李小燕(ORCID: 0000-0002-1298-0128), 博士研究生, 编辑, E-mail: lixy@llas.ac.cn; 侯春梅, 硕士, 编审; 田欣, 学士, 编辑; 张蕾春, 学士, 编辑。

通信作者: 郑军卫(ORCID: 0000-0001-7390-5757), 博士, 研究员, E-mail: zhengjw@llas.ac.cn。

版势在必行。本文通过调研大量国内外资料及案例,阐明增强出版的概念、内容及特征,探讨增强出版实现流程及系统设计原则等,以期为国内科技期刊实现增强出版提供参考依据。

1 增强出版的本质

增强出版的核心不仅在于提供丰富的数据和自动链接知识,实现深度知识服务,更体现在保持传统出版的“叙事精神”。基于此,增强型出版物可定义为增强了研究数据、额外材料、出版后数据、数据库记录等对象的出版物,增强对象之间具有基于对象结构的明确链接^[3],涉及根出版物、其他数据和元数据3个实体。在此定义中,对象可以是论文或论文片段、数据集、图像、音频、视频、评论、模块或数据库中信息的链接等^[4]。

增强出版后的科技期刊可称为增强型学术期刊^[6],其构成要素是一个必须的文本(指发表在出版物上的论文,也称为“根出版物”) + 一系列关联附加数据。在传统论文基础上增加或链接各种必要相关数据,相关数据与传统论文一并注册、登记、发布、分享,称为增强论文^[7]。

增强型出版物是连接文献与数据的桥梁和纽带,便于读者发现更多的灰色文献^[5],是一种有机的复合数字作品,但构成对象可独立存在,又可通过多种形式出版。附带相关数据标引信息的增强论文,可按原始期刊出版方式印刷出版或在线发布;其增强的数据内容(增补信息)既是令论文更完整的辅助材料,也是同行评议环节使结论更可靠的辅助材料,因空间与媒介形态特质往往不能与印刷版一起出版,而是仅存放于数据中心、资料库、网络平台等,以数字形式呈现,读者可通过相应链接在出版论文的网络版中进行访问和获取。

增强出版的理念是交叉链接、富数据、开放共享,因此增强出版具有以下功能:(1) 满足科研人员对学术信息获取、传递等更多需求;(2) 关联并实现科学信息的完整性,延伸成果的转化与应用,提高论文被发现和引用的可能;(3) 拓展研究成果与思想表达的空间与手段,实现知识的充分交流与共享^[7];(4) 提高同行评价的效率和质量,保证出版的有效性和控制出版过程^[4],并有效遏制学术不端行为^[7](如 Nature 的部分图片,可链接并下载图片的原始 Excel 数据,防止数据造假)。

2 增强出版内容及示例

2.1 增强出版内容

Bardi 等^[1]探讨了“PDF 格式科技期刊论文+增强内容 I(PPT、视频、电子表格等)”与“结构化后科技期刊论文+增强内容 II(图表、视频、数据集等)+增强内容 I”的科技期刊增强出版特征。科技期刊论文结构化后变成不同碎片,可关联更丰富的数据。结合前人对增强出版的研究和典型案例的增强出版特征,借鉴文献[1]的“结构化后科技期刊论文+增强内容 II+增强内容 I”特征,笔者对科技期刊增强出版的内容进行拓展,所得结果如图 1 所示。

科技期刊增强出版的增补信息可以是任何能够辅助说明论文的主要内容及与论文相关的任何类型的数据。这些数字资源从与论文的关联方式上可分为 2 类,即图 1 中 I 类与 II 类。I 类为针对整篇论文的增强内容,如 Nature 中的相关新闻与评论、音视频、编辑总结、相关论文、数据加入代码等; Elsevier 中的图片摘要、论文亮点、相关书籍、引证论文等; PLoS 中的媒体报道、读者评论等。II 类为针对论文中某知识点的增强内容,如扩展图表、增补方法、增补表格、增补讨论、增补公式、增补视频、增补数据集(数据来源网址、数据有效性测试网址、数据库或科研工具网址等)、相关论文推荐等。从内容上可分为研究数据、额外材料、出版后数据和数据库记录、工作流程、软件、参考文献、引用文献、相似文献等数字出版物^[5-7,11]。从形态上分为文本、图片、音视频、数据集等多种数字形态。科技期刊经过增强出版后,可将研究数据、额外资料等不同形式的数据集链接,帮助科研人员系统地理解研究数据及信息的产生、应用与创新过程,便于用户快速利用资源地图及永久标识符等在不同类型资源中(这些数字资源可能分散存储在不同数据库)快速检索和定位用户需求的资源。增强的内容要具有机器可读、智能标记及结构化的特点,需具备关键词和数字摘要。

从图 1 也可看出,为了更好地实现科技期刊的增强出版,首先要将科技论文结构化、碎片化,以便关联更多相关增补信息,提高读者阅读体验,更便捷地将读者感兴趣的内容分享到社区网络,扩大论文的社会影响力。结构化论文经过碎片化标引后还可进入不同专业数据库,成为科学领域共同体。

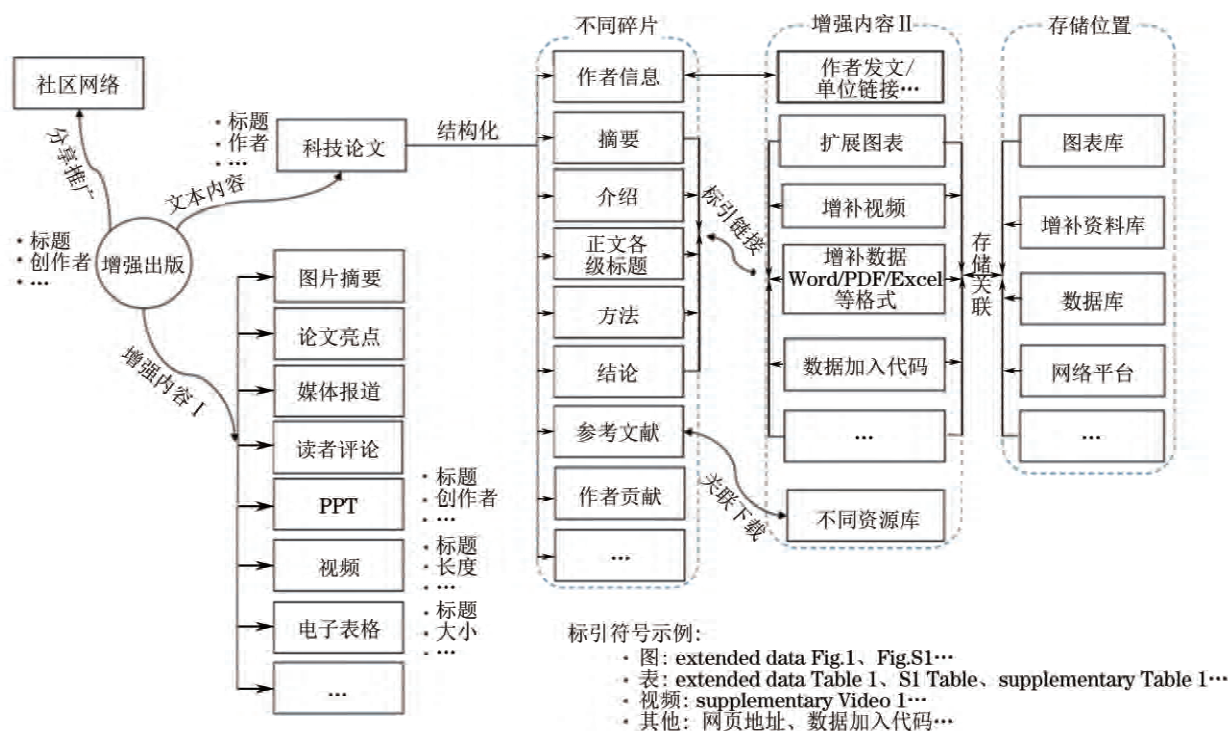


图1 结构化科技期刊论文增强出版(EP)特征示意(据文献[1]修改)

2.2 增强出版示例

Springer-Nature、PLoS、Elsevier、Wiley 等出版集团在科技论文中附加电子辅助材料的现象较为普遍,但非强制附加。以下网址为增强出版示例,增补材料和 PDF 增强论文均可下载。

(1) PDF、视频、扩展图表等增补信息:

[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2958.2006.05221.x;](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2958.2006.05221.x)

[https://www.nature.com/articles/nature25441#f9.](https://www.nature.com/articles/nature25441#f9)

(2) Excel、电子制表软件(Spreadsheet)增补信息:

[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2117.2007.00326.x;](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2117.2007.00326.x)

[http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190169#sec023;](http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190169#sec023)

[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867417312552#app2.](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867417312552#app2)

(3) 其他格式增补信息:

[http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0188380#sec039.](http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0188380#sec039)

3 增强出版实现流程

增强出版基于传统出版,是对传统科技论文内容的增强。出版流程中不仅要按传统的程序对科技

论文进行同行评议和编辑加工后出版,还要对增补信息进行审核、存储与发布。换言之,科技期刊增强出版过程是对信息包的提交、存档与传播过程。OAIS(Open Archives Information Systems)参考模型识别出3种特殊类型的信息包,即提交信息包(Submission Information Package,SIP)、存档信息包(Archival Information Package,AIP)、传播信息包(Dissemination Information Package,DIP)^[4]。提交信息包用于构建一个或多个信息包,由作者创建并提交给编辑部,编辑部接到信息包后将其转换成存档信息包。存档信息包需要以一种有效的方式存储信息,为了将信息传播给对信息感兴趣的未来用户,存储信息可通过传播信息包获得。传播信息包是指OAIS基于用户请求从一个或多个存档信息包中提取出用户需求的信息包并传递给用户,该包可以是用于互操作的信息交换格式。

3.1 提交

科技期刊增强出版流程中,作者将信息包提交至编辑部,编辑部对信息包内容进行审核和处理。如Nature要求作者在初始提交增补信息包时,应按编辑部要求规范提交信息包,并将论文、增补材料与增补材料清单等文件一并通过Nature在线服务器提交。当论文被接收后,规范的增补材料可在线上上传到Nature服务器。在提交资料包

时论文与增补资料包应同时提交,并对增补信息做好标引,还要为增补资料提供元数据标注、链接描述表、每份资料注册数字对象唯一标识符(Digital Object Identifier, DOI)、碎片化标引、碎片数据聚类等信息^[8]。不同类型的增补信息需按要求和规范进行标引和整理(表1)。在同行评议环节,专家可通过阅读辅助的增强信息内容对论文进行更客观公正的评价,但无需对增补内容进行评议,如 Nature 与 PLoS 的投稿要求均指出,增补

信息无需接受审阅。论文接受后增补信息不能再修改,编辑部不负责维护增补信息中链接与邮件地址的信息。论文出版时, Nature 将与之相关的增补信息发布于网站,读者可免费获取。

作者提供的增补信息,呈现时需确保清晰、简便,条款风格与论文其余部分一致^[12],确保增补信息的可获取性,以保护著作权、支持大数据分析、正确检索链接,提高知识的易获取性,提升阅读体验,促进知识共享与重用。

表1 PLoS 出版平台增补信息规范与要求

增补材料	规范与要求
文件类型	任何类型
文件大小	①为便于读者获取,最好小于 10 MB; ②缩小文件的方法:压缩文件(如将 LZW 文件压缩为 TIFFs 文件)、改变格式(如将较大的 EPS、SVG 文件转为 PDF 格式)或选择 Zip 压缩包(如多个数据集)
图和表	①存储在服务器中; ②无需与正文中图表要求一致,需符合增补材料规范
条目描述	①包括“S”和“序号”的任何长度的任何描述,如 S1 Appendix 和 S1 Table 等; ②论文中增补信息题目要与增补信息文件名称相匹配,如正文中“S2 Fig.”的 PDF 增补文件,要命名为“S2_Fig.pdf”; ③一般的条目描述有: Alternative Language Abstract、Appendix、Checklist、Dataset、Figure、File、Movie、Protocol、Supporting Information、Table、Text、Video 等
标题	①增补材料需要有个简单的标题,应含有名称和序号; ②格式范例: S1 Text. Title. Legend, 其中 S1 Text. Title 必须有, Legend 可选择性标注; ③在提交的论文最后需要列出增补材料标题,相应的增补材料文件也要有对应的标题
文本中引用	建议在原稿文本中引用增补信息,但不是必须引用,例如增强论文中表格的引用格式: Table A in S1 Text、Table in S1 Table、data in S1 Text
多媒体文件	①质量和格式(Quality and Format): 音频为 128 kbit/s AAC, ZD; 视频为 80p H.264, MPEG-4 (mp4), 或 mov、avi、mpeg、mpeg、mp4 等格式; ②文件大小(File Size): 视频容量为 10 MB, 或小而高清的视频文件; ③视频播放器(Video Players): QuickTime Player, Windows Media Player, 或 VLC; ④编解码器(Codecs): Windows Media Video, QuickTime, x264, XviD; ⑤标准(Standards): mpeg1, mpeg2 及 mpeg4 标准

3.2 存档

传统科技期刊出版仅是论文本身的出版,增强型学术期刊则要将论文(根出版物)与其他附加数字资源整合为有机的复合数字作品进行出版。因此,科技期刊增强出版需适应作者需求,对出版内容进行合理的组织与封装,重构不同的产品封装形态。该过程应按以下原则进行^[4,6]。(1)所有内容需进行结构化处理(如 XML 结构化处理或基于语义的结构化处理等),使之成为有机融合的整体。将内容进行结构化处理后,各种异构的数据就可以相互关联,且具有明确的层次结构。结构化数据可实现资源加工处理的标准化、智能化及可视化。(2)内容能够随时扩展。如采用 HTML、CSS3、OWL、DOI、CrossRef、ONIX 等数字出版技术和标准,将分散的学术资源信息(如与根出版物相关的实验过程、实验数据、评价信息、参考文献、相似文献等)拓展为基于语

义的智能网络数据库,达成用户、学术资源和设备之间智能、无障碍的沟通与传播。(3)必须能够详细、准确地记录增补信息的相关内容(如标题、作者、修改日期、出版日期、文献出处、文件类型、语义类型、DOI 等)对其不同版本及其组成部分应详细记录与说明,便于编辑加工与控制出版内容,也方便读者全面、清晰地了解与期刊内容相关的其他信息。(4)必须详细记录增强型出版物网络资源间的关系,如包含关系、次序、版本、来源、表现形式、书目引用等。(5)增强型学术期刊的内容资源必须实现长期保存以及永久有效性,任何时候均可确定增强型出版物的组成部分,保证数据在若干年后的完整性与可获取性。因此,对出版者而言,不仅要实现当下论文的易检索、易获取,更要保持数据信息多年后的可获取性,实现数据的安全、有效、长久保存。在增强出版过程中,主要问题是

长久保存资料,为将来使用者提供完整的增强出版内容。由于增强出版内容保存在不同数据库各数据库具有自己的保存政策、法律、操作程序,这将影响仓储中心控制其出版物。部分增强出版可能不在仓储中心,而保存于网页,所有者和管理者没有清晰的定义^[3]。这将给增强出版带来一系列问题,增加长期保存与获取难度。因此,只有解决数据资源的长期保存问题,学术资源的价值才能更为久远地传承下去。

3.3 传播

增强出版以“结构化文本+富数据”形式向读者传播数字化研究成果,读者可通过搜索引擎,搜索相关内容,并分享到社交网络,促进知识的发现。国外增强出版建设较成熟和完善,增强型学术期刊的传播更有效与可互操作。如 Nature、PLoS、Elsevier 等均实现论文、增补内容等的结构化导航和链接,实现论文与任何类型数据的交互链接与增强显示,相关内容均可分享到学术社区。

论文结构化后实现导航阅读功能,链接大量附加数据。增强论文 PDF 版还包含大量增强内容的标引符号,文末也有增补材料数据、数据列表或增补材料的在线网址等信息。对于增强内容,不同期刊的查看、下载方式也有差异。如 Nature 网页中,针对扩展图表的增强内容,点击标引符号在当前页面就可查看图表,也可在其他页面放大浏览、下载高清图表,图和表均为图像格式,视频可在线观看或者下载,视频有 .mov、.mpg、.mp4 等格式。Nature 中的其他增补信息以及 PLoS 和 Elsevier 中的增补数据一般需要下载后才能查看,格式多样,如 Word、PDF、Zip、Excel 等。不同期刊针对增补内容的标引符号也不相同,但一般包含 S、Supplementary、Extended、Appendix 等。基于国外经验,增强型学术期刊在传播过程中需确保:(1) 必须能够通过统一资源标识符(Uniform Resource Identifier, URI)来访问根出版物及其组成部分;(2) 必须确保能够被读者发现、传播并利用。URI 通过统一资源名称与统一资源定位器来准确定位网络资源,是访问网络资源的凭证。增强型学术期刊可利用 URI 定位资源,以保证资源的有序性和安全性。

4 增强出版系统设计原则

要实现增强出版,须有相应的增强出版信息系统平台。增强出版的主要动机是突破传统科技论文限制来描述整个实验活动的内容与产出,既要突破 PDF 的限制,支持科研成果数字化,自动获取文献

和任何形式的研究成果(例如研究数据集),又要保持传统出版传播知识的叙事精神。因此,增强出版平台的设计应坚持可读性、易懂性、可链接到研究数据、使实验具有可重复性等原则。增强出版信息系统平台建设须适应数据时代知识服务的需求,注重顶层规划与规范化设计,也要考虑不同类型消费者的需求,比如面对“计算机辅助的数据驱动知识发现”的新需求。

Bardi 等^[1]研究不同增强出版平台基于“组装增补材料,提高可读性和易懂性、链接研究数据、实验能够重复”4 个目的的功能设计特征。Elsevier 平台在传统期刊论文中链接增补材料,作者可上传与论文相关的任何大小、格式的材料,如数据集、多媒体文件、大表格、动画作品等。科研人员在线下载阅读文章的同时,也可下载相关增补材料,有利于对论文的深度理解。PLoS Neglected Tropical Diseases 平台上的论文富含语义链接,提供交互式表格、图片、地图等,提升读者的阅读体验。SCOPE——科学数据复合对象的出版与采编系统,可让作者轻松地创作、出版、编辑科学“复合对象”,是将数据集与科学实验或发现过程中可更新、再利用的资源封装成整体增强出版的过程,更加重视数据集被发现和重用,以及科研创作者合乎科学的回报。有些增强出版平台要求的作者通过提供与论文相关数据的实现工具(如重复实验过程的可执行工作流程),使科学家、评审人或公众能更有效地评议论文及附加数据的质量。如 SHARE 信息系统通过创建远程虚拟机映像(Virtual Machine Images, VMIs),展现和配置与出版论文有关的所有软件和数据,科研人员无需下载安装,直接在 VMIs 环境中确认、评价论文成果。

5 结论

通过文献调研和案例分析,在梳理增强出版概念、增强内容特征、实现流程及系统设计原则后,发现增强出版能促进传统出版与数字出版的融合发展,优化期刊资源结构,深化期刊服务能力,强化知识给予。但需要对相关问题持续关注,深入探讨增强出版模式、质量控制机制、数据的长久保存与共享、显示链接方式等问题。作为传播科学研究成果的主流媒介,我国科技期刊不仅要发扬传统期刊传播科学知识的历史传承,更要实施创新驱动战略,以互联网和大数据为支撑促进出版方式优化升级,使期刊承载更为丰富的信息,并以更智慧的方式传递科学知识。

参考文献

- [1] Bardi A, Manghi P. Enhanced Publications: Data Models and Information Systems [J]. *Liber Quarterly*, 2014, 23(4): 240-273.
- [2] Enhanced publications, linked data - experiences from ECO4R [EB/OL]. (2012-08-17) [2017-10-10]. <http://www.docin.com/p-728698070.html>.
- [3] Woutersen-Windhouwer S, Brandsma R, Verhaar P, et al. Enhanced publications: Linking publications and research data in digital repositories [M]. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2009.
- [4] van Godtsenhoven K, Elbæk M K, Pedersen G, et al. Emerging standards for enhanced publications and repository technology: survey on technology [M]. Amsterdam: Amsterdam university press, 2009.
- [5] 汪庆, 任慧玲. 新技术环境下STM出版发展趋势探析[J]. *科技与出版*, 2014(9): 123-127.
- [6] 刘锦宏, 张亚敏, 徐丽芳. 增强型学术期刊出版模式研究[J]. *编辑学报*, 2016, 28(1): 15-17.
- [7] 陆达, 黄丽洋. 中国知网学术期刊新型数字出版模式-打造创新成果注册、学术交流、知识共享、数据研究、协同研究的新范式[EB/OL]. (2016-12-29) [2017-10-10]. http://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5MzIwMTgyNA==&mid=2650615834&idx=5&sn=f94f2f601fc65deecded3ff455b24224&chksm=be933bd589e4b2c3a03e4b0388086b9929f5be45e2c984be8fed0072534eff457a6a29f48762&mpshare=1&scene=23&srcid=0405TzQHSS5hhLiVqvG9IIK8#rd.
- [8] 路达. 面向学术期刊转型发展的刊网融合及新型出版模式 [R]. 兰州: 学术转型与融合发展合作方案沟通会, 2017.
- [9] 赵鹏. 科技期刊数字化出版建设实践——以金属矿山杂志社为例[J]. *中国科技期刊研究*, 2016, 27(7): 763-766.
- [10] 刘雪松, 赵景辉, 董秀玥. 中国科技期刊如何从传统出版向数字化出版转变初探[J]. *中国科技期刊研究*, 2014, 25(1): 145-147.
- [11] Bardi A, Manghi P. A framework supporting the shift from traditional digital publications to enhanced publications [J]. *D-Lib Magazine*, 2015, 21(1/2): 1-9.
- [12] Supplementary Information [EB/OL]. [2017-10-10]. <http://www.nature.com/nature/authors/submissions/final/suppinfo.html?foxtrotcallback=true>.

作者贡献声明:

李小燕: 调研国内外文献, 设计论文框架, 撰写论文;
郑军卫、侯春梅: 提出研究方向, 审核论文;
田欣、张蕾春: 调研文献, 整理数据。

Enhanced publication of scientific journals and its realizing process

LI Xiaoyan¹⁾, TIAN Xin¹⁾, ZHENG Junwei¹⁾, HOU Chunmei²⁾, ZHANG Leichun¹⁾

1) Editorial Office of *Natural Gas Geoscience*, Lanzhou Information Center, Chinese Academy of Sciences, 8 Middle Tianshui Road, Chengguan District, Lanzhou 730000, China

2) Editorial Office of *Advances in Earth Science*, Lanzhou Information Center, Chinese Academy of Sciences, 8 Middle Tianshui Road, Chengguan District, Lanzhou 730000, China

Abstract [Purposes] The purposes of this study are to research the concepts, characteristics, publishing process, and the typical journals cluster platforms of enhanced publication, which can provide some references for the realization of enhanced publication of Chinese scientific journals. [Methods] We studied the current status of enhanced publication in domestic and overseas journals by the literature review and the typical cases analysis. [Findings] Based on the ideas of cross links, rich data, and open sharing, enhanced publication achieves the interactive links, and displays traditional paper+rich data by the way of a text and a series of associated additional data showing the features of rich data, rich links, and rich display. The process of enhanced publication of scientific journals involves submitting, archiving, and disseminating, which should conform to the corresponding standards and reorganize and encapsulate the product form to meet the requirements of communication and sharing. The design of the enhanced publication platform should adhere to the principles of readability, accessibility, link to research data, and repeatability of experiments. [Conclusions] The realization of enhanced publication can improve the ability of knowledge service of traditional scientific journals. The construction process of enhanced publication platform should pay attention to the top planning and standardization of design, meet consumers' demands, and consider the data preservation for persistence, effectivity, and integrity, which can accumulate the source power of scientific researches.

Keywords: Enhanced publication; Scientific journal; Rich data; Interaction; Correlation

(本文责编: 刘晶晶)