

临床研究出版透明化体系建设

刘雪梅¹⁾ 许扬²⁾ 董敏¹⁾ 雷芳¹⁾ 罗云梅³⁾ 苟莉⁴⁾ 杜亮⁵⁾

1) 四川大学华西医院华西期刊社《中国胸心血管外科临床杂志》编辑部; 2) 四川大学华西医院华西期刊社《中国呼吸与危重监护杂志》编辑部;

3) 四川大学华西医院华西期刊社《中国普外基础与临床杂志》编辑部; 4) 四川大学华西医院华西期刊社《中国修复与重建外科杂志》编辑部;

5) 四川大学华西医院华西期刊社: 610041, 成都

摘要 随着临床研究透明化的提高, 临床研究出版透明化迫在眉睫。本文阐述了临床研究出版透明化的内涵、意义及其实施方法。临床研究出版透明化包括制定并实施相关政策, 提高临床研究的透明化, 同时从投稿至发表过程进行所有资料的数据库建设和平台建设以保证出版全过程的数据可获得、可研究。通过临床研究预注册、发表研究方案、采用新型出版和传播模式、数据共享, 规范化报道临床研究结果, 并借助人工智能技术, 推动临床研究出版的过程透明化。

关键词 临床研究出版; 透明化; 数据共享; 人工智能

Establishment of transparency of clinical trial publication//
LIU Xuemei, XU Yang, DONG Min, LEI Fang, LUO Yunmei, GOU Li, DU Liang

Abstract With transparency improvement of clinical trials, clinical trial publication transparency is emergency. We discussed the connotation, importance, and implement way of clinical trial publication transparency. Clinical trial publication transparency included policy for clinical trial publication to improve the transparency of clinical trial, and accessible, searchable data from submitting to publication including databases and platforms for publication process. By pre-registration of clinical trial, protocol publication, new publication mode and dissemination mode, data share, standard reporting clinical trial, and artificial intelligence, transparency of clinical trial publication can be promoted.

Keywords clinical trial publication; transparency; data share; artificial intelligence

First-author's address West China Hospital of Sichuan University, 610041, Chengdu, China

DOI: 10.16811/j.cnki.1001-4314.2022.04.009

传统临床研究出版过程为闭环过程: 投稿—审稿—发表。出版过程信息不透明影响临床研究学术生态, 如研究不能被重复^[1]、研究浪费^[2]、学术不端^[3]等学术诚信问题层出不穷, 引发临床研究出版信任危机。近年来, 临床研究出版透明化得到出版界高度重视。国际上关于出版透明化已开展了较多的研究与实践, 本文对其最新进展进行综述, 以引起国内出版同行高度重视, 推动我国临床研究出版透明化建设。

1 临床研究出版透明化内涵

2014年, 出版伦理委员会(COPE)、开放获取杂志

目录(DOAJ)、开放获取学术出版商协会(OASPA)和世界医学编辑协会(WAME)发布了学术出版透明与最佳行为准则(简称COPE准则), 并于2015、2018年更新^[4]。其内容涵盖同行评审过程等16个方面。COPE准则要求期刊同行评审政策清晰, 如同行评审方法, 是单盲还是双盲, 或是开放性同行评审(OPR); 有识别和预防学术不端行为的方法, 为降低已发生学术不端负面影响所采取的措施; 提供论文可及性信息, 包括论文是否能开放获取、开放到哪种程度, 如原始数据、研究方案、统计分析计划等; 期刊盈利渠道和广告是否影响论文出版等问题。COPE准则描述了学术出版透明化的各个环节, 但对审稿环节只关注同行评审(尚无具体、细致描述), 对初审、退改、编辑、终审、退稿等重要环节信息透明化尚未提出相关准则。唐耕砚等^[5]针对中文学术期刊, 利用概念界定方法将审稿透明化原则的内涵拓展至编辑与同行评审专家审稿全过程, 包括初审、外审(同行评审)、终审3个环节的审稿信息公开, 具体包括: 1) 获取审稿信息途径, 如网站或公开发表等; 2) 审稿公开制度清晰易懂, 能帮助读者或作者判断其稿件是否符合期刊审稿标准; 3) 审稿透明原则是指导期刊行为的准则, 并接受作者和读者的公开监督。COPE准则和唐耕砚等^[5]提出的审稿透明化原则均未提及编辑与作者互动信息的公开, 如编辑退改信息和作者答辩信息等出版过程中的关键信息。

同行评审透明化成为临床研究出版透明化关注的核心。OPR为实施临床研究出版透明化提供了切实可行的方法。Wolfram等^[6]发现, 截至2019年12月, 共有617种英文期刊实施OPR。OPR在医学和自然科学领域期刊中接受程度最高, 占79.9%。全球实施OPR期刊主要集中于MDPI(瑞士)、SDI(印度)、BioMed Central(英国)、Frontier Media S. A.(瑞士)和Kowsar(荷兰)5大出版集团, 占81.0%。影响同行评审透明度的因素包括公布审稿专家身份和公布评审内容两大方面。审稿专家身份公开是指发表评审专家的姓名、资质(如教授、副教授等)、单位名称; 公布评审内容包括评审全程内容的公开, 如稿件录用与否的报告、作者反驳报告、编辑综合审稿专家意见写给作者的

信件内容等。期刊对 OPR 的执行程度和监管程度也是影响同行评审透明度的因素之一。

1) 谁(who)决定是否公布审稿专家身份和评审内容,如由评审专家、作者、编辑或出版社决定;

2) 公布时间(when):如在论文出版前、出版后或出版过程中;

3) 评审内容公开程度(what):如原始评审报告、编辑综合各方意见写给作者的信件、对论文提出建设性意见的评审专家撰写的述评等;

4) 评审内容可及性(where)。

按上述4条标准,F1000 Research 实施 OPR 的透明度最高:同行评审全过程开放审稿专家身份和评审内容,专家评审一结束其信息立马公布。而 Frontier 同行评审透明度最低:仅在每篇论文发表时附上评审专家姓名,其同行评审仍是闭环式。

目前临床研究出版透明化的研究较多聚焦于同行评审透明化,可能因为同行评审被认为是临床研究出版的核心,临床研究出版透明化的核心就是同行评审透明化,但实际临床研究出版透明化不仅包括从投稿到发表过程中编辑、作者、同行评审专家的一系列活动内容,如人物身份的公开透明,还包括一系列作者、读者关心的经营活动相关内容的公开透明,如收费情况及赢利模式、学术不端管理等全过程的公开透明。临床研究出版过程的规范化,包括审稿形式、编辑与专家和作者的沟通内容及方式等对稿件录用起决定性作用的信息和活动的流程化、规范化,将为临床研究出版透明化提供方法学支撑。

2 临床研究出版透明化意义

2.1 提高研究的可重复性

临床研究出版透明化提高了研究的可重复性,同时研究可重复反过来促进出版透明化。开放和透明化促进(TOP)指南^[7]从8个维度(引用标准、数据、分析方法、研究材料、设计和分析、研究预注册、分析计划预注册、研究复制)对透明度进行了规范。通过执行期刊透明化指南的要求,从投稿要求上反过来促进研究者按照投稿指南要求进行研究和论文撰写,从而提高研究的可重复性。与 COPE 原则相比, TOP 指南将临床研究出版透明化仅关注出版过程前移至临床研究的设计、执行过程、数据分析,使临床研究出版透明化能更有效实施。

2.2 作为期刊质量评价的决定性指标

目前期刊质量评价主要基于文献计量学指标评价期刊和论文影响力,导致诸多弊端,如不恰当引用等。不透明的学术出版是闭环过程,外界无法获取出版过

程数据。因此,当前期刊评价主要基于可获得文献计量指标,而文献计量指标主要是基于出版结果的评价,即论文出版后产生的被引频次、影响因子等,缺乏对出版过程公正性和科学性的评价。临床研究出版透明化促进各种记录出版过程数据的数据库平台建设,出版过程数据可检索、可研究、可溯源,能真正体现学术期刊的科学性、严谨性和可信度,是评价期刊质量的重要先决指标。出版过程数据如发表周期、审稿周期、作者投稿体验等定量和定性数据的集成,使临床研究出版过程可视、可评价、可研究,为期刊质量评价提供客观的数据支撑。这种结合出版过程和结果的评价方法更加全面、客观,也能彰显出版的本质和初衷:促进科学交流。出版透明化也方便作者从出版过程的数据即能鉴别掠夺性期刊。

2.3 预防学术不端,净化学术生态环境

截至2021年12月23日,Retraction Watch 数据库已撤稿3.2万篇,单篇撤稿最高被引频次达2735次,撤回后还被引用816次^[8]。撤稿仍被引用的根源在于出版透明度不高,研究者无便捷渠道知晓撤稿文献信息。而撤稿只是学术不端表象的冰山一角。而且撤稿只能针对已经发生学术不端的论文,这在一定程度上降低了学术不端产生的不良影响。临床研究出版透明化通过主动公开重要信息,从研究开始到研究结果发表的每一环节的信息可查询、可溯源、可研究,将预防学术不端渗透至研究开始、研究过程和研究成果出版中的每一个环节,将学术不端行为扼杀在出现早期。

2.4 展示编辑和评审专家的创造性劳动

论文从投稿至正式发表,编辑和同行评审专家为提高论文质量做了大量工作。学术出版透明化可充分展示编辑过程的工作细节,使编辑和评审专家的创造性劳动以系统、量化的形式展示给作者、读者,或许还能启发研究者对未来研究的新思路。有些评审意见或评论本身就是一篇优秀述评,也是对编辑和评审专家创造性劳动的认可,可促进评审专家进行高质量的评审。

2.5 改进编辑工作,培训专家和作者

《欧洲分子生物学杂志》于2009年起实施同行评审透明化。400余篇原始研究论文发表的同时,在线展示编辑过程的所有细节:包括各方审稿意见、编辑部录用邮件内容、作者回复,稿件提交、录用、修改和发表的具体时间点。编辑部基于这些数据进行实证分析,形成年报,以帮助编辑不断改进工作,对稿件知情、公正决策^[9]。

编辑过程是孵化和培育青年审稿专家、新作者和初入职场编辑绝佳的培训材料。学术出版透明化打破期刊出版闭环,以更加开放、更多协作的形式呈现学术

出版的全过程内容与数据,方便作者、编辑、审稿专家的自我学习和提升。

3 临床研究出版透明化实现途径

3.1 临床研究过程透明化和新型传播方式

临床研究是在人体、人体标本和人群上开展的研究,数据庞杂,实现临床研究出版透明化的前提条件是临床研究过程透明化。目前促进临床研究过程透明化的方法包括临床研究预注册和发表研究方案。

世界医学编辑委员会要求期刊发表临床研究时提供临床研究预注册号。随着临床研究预注册的发展,出版界发现临床研究预注册是实现临床研究出版透明化的重要方法,是临床研究真实性鉴定、研究过程监管的平台。从入口把关研究质量,监管研究实施过程,从而保证研究的真实性、数据的可靠性,是实施出版透明化的基础。最成功的例子就是 Cochrane 图书馆。临床研究预注册平台包括临床试验注册平台、系统评价注册平台、临床指南注册平台。

1) 临床试验注册平台。2004年,世界卫生组织临床试验注册网和世界卫生组织临床试验注册平台(WHOICTRP)正式运行。同年,世界医学期刊编辑委员会(ICMJE)发表临床试验注册声明,要求其成员期刊只发表注册的临床研究。有研究^[8]表明临床试验预注册制确实提高了临床试验的透明度,为临床研究出版透明化奠定了基础。

2) 系统评价注册平台(PROSPERO)。PROSPERO于2011年开始运行,至2021年12月24日,已有10万余个方案注册。注册内容涵盖卫生与社会关怀、福利、公共卫生、教育、犯罪、司法和国际发展等与卫生相关结果的系统评价、快速系统评价和伞状系统评价^[9]。Cochrane图书馆注册的系统评价也已关联至PROSPERO。

3) 临床指南注册平台。国际实践指南注册平台(<http://www.guidelines-registry.org/>)和澳大利亚国家健康与医学研究委员会的临床实践指南门户(<https://www.clinicalguidelines.gov.au/register>)^[10]。

发表研究方案将临床研究过程中的最重要的部分——方法学部分的透明度提高,是促进临床研究出版透明化的重要手段。临床试验注册平台和PROSPERO平台均发表临床研究方案和系统评价研究方案,以提高方法学的透明度。有些杂志专门发表研究方案和方法学研究论文,如Spring Nature出版集团的《Nature Protocols》等。还有一些有别于传统出版方式的新型出版方式,如预印本、数据杂志(data journal)、软件杂志(software journal)。这些均在很大程度上推

动了出版透明化进程。

新型传播方式如在线开放社区评论,微信、微博、短视频等新媒体传播过程评论的及时公开,会反过来促进出版过程的透明化。新型传播方式因可及性和互动性强,利于学术出版过程接受大众公开监督,促进学术出版过程透明化。

3.2 数据共享

出版数据共享包括期刊制定政策要求作者共享所发表的研究数据和编辑发表过程中的数据分享,包括前面提到的同行评审数据分享^[11]。

研究数据共享包括元数据、单个患者资料和总结性结果共享。研究数据共享使研究可重复,数据能再使用,保证研究的真实性和科学性^[12],尤其是系统评价/Meta分析数据的真实性和可靠性。ICMJE 2017发表声明^[13],要求自2018年7月开始向ICMJE成员期刊投稿时必须提交数据共享声明,2019年1月后开始招募受试者的临床研究在注册时就应提交数据共享计划。数据共享声明包括:1)是否共享单个患者资料;2)特别需要共享的内容;3)是否共享研究方案、统计学分析计划等其他内容;4)共享开始及结束时间;5)谁能获取数据;6)分析类型;7)基于何种机制。

采用计算机技术构建临床研究数据共享平台利于促进数据共享,如Hang等^[14]于2021年报道利用区块链技术创新性建设了临床研究数据共享平台。

期刊通过制定标准化和一致性均强的编辑政策促进数据共享。如Nature出版集团要求作者投稿时填写数据共享声明并鼓励作者参与数据共享,《Clinical Drug Investigation》要求作者投稿时提供数据共享及数据可获得性声明等。

信息技术飞速发展背景下,临床研究出版越来越多样化,同行评审方法更多样化,加之开放科学的发展,对临床研究出版过程的透明化呼声越来越大。临床研究出版数据共享同样面临开放哪些数据、数据储存在哪里、如何获取等问题。PREP平台建立数据库存放学术期刊出版过程数据,包括文本和数字数据^[15]。至2020年3月11日,有353本期刊在PREP平台开放了同行评审数据。PREP出版过程数据共享包括4个方面:1)时间节点和选择性;2)评审开放性;3)评审专业性;4)评审过程的技术支持。其同行评审信息可用Excel格式免费下载。

Publons是目前国际上规模最大、最权威的同行评审内容共享平台^[16],于2012年成立。其最初作为同行评审认证平台,2017年6月被科睿唯安收购。Publons不仅一站式记录同行评审过程的相关资料,确保审稿专家和编辑的工作得到认可,而且已成为量化、

评价同行评审质量的工具,是编辑和研究者之间的社交、研究数据来源平台。我国已有编辑检索 Publons 平台,获取数据,开展研究^[17]。自2016年起,Publons 利用其数据库的数据,按评审内容的清晰性、完整性、有用性和及时性的评价标准,每年在同行评审周评选优秀评审专家。

PubPeer 平台于2012年开始运行,对已发表论文进行公开评审。以第一作者和通信作者发表过论文,且有论文被 PubMed 收录的学者才能在 PubPeer 网站上注册、评论文章。评审内容经平台审核合格才能公开^[18]。国际上已有越来越多的学术出版过程数据共享平台出现,如 TOP Factor(Center for Open 2020)、the SciRev 等,我国尚缺乏数据共享平台。

3.3 规范化报道研究

规范化报道临床研究,可提高发表文章的透明度,防止发表偏倚,保证发表文章的完整性,便于研究重复。EQUATOR Network 是专门制定各种临床研究报告指南并推动其实施的国际性学术组织,于2008年启动,已在英国、法国、加拿大、澳大利亚和中国建立 EQUATOR 中心。EQUATOR 已制定包括随机对照试验报告指南(CONSORT)等各种类型临床研究的报告指南共486个^[19]。报告指南将为人工智能辅助学术出版透明化奠定基础。

3.4 人工智能辅助学术出版透明化

人工智能(AI)辅助处理学术出版过程中的数据共享,将会极大地推动出版过程透明化^[20]。目前,AI 主要用于同行评审和编辑过程。国外已有不少出版机构开发和利用 AI 辅助工具帮助编辑处理稿件,这不仅提高了编辑工作效率,而且完整记录编辑出版过程数据,为出版透明化提供平台和技术支撑。据 Mrowinski 等^[21]报道,通过 AI 筛选同行评审专家,记录每位专家回应时间等邀请专家的详细过程,为提高同行评审过程的透明化提供数据支撑,同时提高效率,与传统同行评审相比将评审时间缩短30%。这样编辑会愿意使用 AI,反过来促进出版透明化。

3.5 出版机构制定出版透明化政策

出版机构制定相关政策可最大程度提高出版透明化。国际出版机构均制定出版指南实施伦理规范。如 Wiley 制定的《科研诚信和出版道德最佳实践指南》等。我国出版机构相对复杂,包括学会(如中华医学会)、事业单位(如医院下属杂志)、出版集团等。出版机构通过管理制度界定编辑、审稿专家、作者、读者、出版者的责任和权力^[22],促进出版过程的规范化,进而实现透明化。如撤稿规范化^[23]、作者贡献声明规范化、利益冲突声明规范化及图片筛查等政策均能有效

提高出版过程的透明化。

4 结束语

在开放科学大环境下,出版透明化将是未来出版的必由之路,也为出版行业的规范化、科学化、协作化带来机遇和挑战。AI 技术的发展,将为出版数据库和平台建设提供方法学支撑。同时,出版透明化也不仅是一个概念,将有系列量化的评价指标,推动出版透明化真正从过程转化至实践^[22]。出版透明化产生的大数据,不仅为期刊评价提供新的证据,而且为专家、编辑入职教育和继续教育提供优质的培训资源,同时 will 提高同行评审和编辑职业价值。可以预见,谁先占领了学术出版透明化先机,谁就掌握了出版数据,获得期刊评价话语权,引领期刊发展方向。国际出版界对学术出版透明化的重视和发展远超我国。我国出版界应充分重视学术出版透明化的研究与实践,将学术出版过程规范化、数据化,借助 AI 提高我国学术出版透明化水平。临床研究出版作为学术出版中最重要和最复杂的部分,亟待加强研究和实践,构建临床研究出版透明化体系,促进我国临床研究出版的繁荣。未来可从以下几个方面对临床研究出版透明化开展研究和实践:1)探索临床研究出版透明化的影响因素;2)探索不同出版模式下出版过程数据展示、储存方法、传播途径及临床研究规范化出版范式;3)借助大数据和 AI 技术,构建出版模型和数据共享平台、数据传播和使用平台,构建出版透明化系列量化指标评价体系。

5 参考文献

- [1] STEWART A J, FARRAN E K, GRANGE J A, et al. Improving research quality: the view from the UK Reproducibility Network institutional leads for research improvement [J]. BMC Res Notes, 2021, 14(1): 458
- [2] NELSON R L. Systematic reviews and research waste [J]. Lancet, 2016, 387(10014): 124
- [3] XIAO Y, CHEN J, WU X H, et al. High retraction rate of Chinese articles: it is time to do something about academic misconduct [J]. Postgrad Med J, 2021, doi: 10.1136/postgradmedj-2021-140853
- [4] HUH S. Adherence of the annals of pediatric endocrinology & metabolism to the principles of transparency and best practice in scholarly publishing [J]. Ann Pediatr Endocrinol Metab, 2018, 23(1): 1
- [5] 唐耕砚, 贾景文. 中文学术期刊“审稿透明原则”的概念、实施状况及内容 [J]. 中国科技期刊研究, 2021, 32(6): 757
- [6] WOLFRAM D, WANG P L, HEMBREE A, et al. Open peer review: promoting transparency in open science [J].

- Scientometrics, 2020, 125(2): 1033
- [7] CHAMBERS C D. Introducing the transparency and openness promotion(TOP) guidelines and badges for open practices at Cortex[J]. Cortex, 2018(106): 316
- [8] No author listed. Top 10 most highly cited retracted papers [EB/OL]. [2021-12-28]. <https://retractionwatch.com/>
<https://retractionwatch.com/the-retraction-watch-leaderboard/top-10-most-highly-cited-retracted-papers/>
- [9] CHEN Y, GUYATT GH, MUNN Z, et al. Clinical practice guidelines registry: toward reducing duplication, improving collaboration, and increasing transparency[J]. Ann Intern Med, 2021, 174(5): 705
- [10] SCHIAVO J H. PROSPERO: an international register of systematic review protocols[J]. Medical Reference Services Quarterly, 2019, 38(2): 171
- [11] SHABANI M, OBASA M. Transparency and objectivity in governance of clinical trials data sharing: current practices and approaches[J]. Clin Trials, 2019, 16(5): 547
- [12] BOUÉ S, BYRNE M, HAYES A W, et al. Embracing transparency through data sharing[J]. International Journal of Toxicology, 2018, 37(6): 466
- [13] TAICHMAN D B, SAHNI P, PINBORG A, et al. Data sharing statements for clinical trials: a requirement of the international committee of medical journal editors[J]. The New England Journal of Medicine, 2017, 376(23): 2277
- [14] HANG L, KIM B, KIM K, et al. A permissioned blockchain-based clinical trial service platform to improve trial data transparency[J]. BioMed Research International, 2021, 2021: 5554487
- [15] HORBACH S P J M, HEPKEMA W M, HALFFMAN W. The platform for responsible editorial policies: an initiative to foster editorial transparency in scholarly publishing[J]. Learned Publishing, 2020, 33(3): 340
- [16] CITROME L. Peer review and publons: Enhancements for the reviewer[J]. International Journal of Clinical Practice, 2016, 70(5): 364
- [17] 雷燕. 英文科技期刊学术影响力与审稿人学术及审稿表现关系研究与启示: Publons 医学领域期刊实证分析[J]. 中国科技期刊研究, 2021, 32(2): 206
- [18] STELL B. Research integrity via post: publication peer review by the pubpeer community[J]. Febs Open Bio, 2018, 8(Suppl 1): 69
- [19] CATALÁ - LÁPEZ F, ALONSO - ARROYO A, PAGE M J, et al. Reporting guidelines for health research: protocol for a cross-sectional analysis of the EQUATOR Network Library [J]. BMJ Open, 2019, 9(3): e022769
- [20] KIM K. 2021 Council of science editors annual meeting[J]. Science Editing, 2021, 8(2): 177
- [21] MROWINSKI M J, FRONCZAK P, FRONCZAK A, et al. Artificial intelligence in peer review: how can evolutionary computation support journal editors? [J]. PLoS One, 2017, 12(9): e0184711
- [22] 刘冰. 科技期刊应重视出版机构与出版相关者的伦理责任[J]. 编辑学报, 2021, 33(1): 27
- [23] 董敏, 刘雪梅. 中文科技论文被撤销情况与现状分析[J]. 编辑学报, 2019, 31(3): 297
(2022-01-19收稿;2022-03-14修回)

[上接第401页]

- <http://www.cssn.net.cn/cssn/productDetail/2d3795ef02da70af00d65cb152e41627>
- [5] 刘洋. 神经机器翻译前沿进展[J]. 计算机研究与发展, 2017, 54(6): 1146
- [6] Translation services: post-editing of machine translation output: requirements [EB/OL]. [2022-02-04]. <http://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:18587:ed-1:v1:en>
- [7] 李梅. 机器翻译译后编辑过程中原文对译员影响研究[J]. 外语教学, 2021, 42(4): 94
- [8] 罗季美, 李梅. 机器翻译译文错误分析[J]. 中国翻译, 2012, 33(5): 85
- [9] 崔启亮, 李闻. 译后编辑错误类型研究: 基于科技文本英汉机器翻译[J]. 中国科技翻译, 2015, 28(4): 20
- [10] JUNCZY S-DOWMUNT M, DWOJAK T, HOANG H. Is neural machine translation ready for deployment? A case study on 30 translation directions [EB/OL]. [2022-02-04]. <https://arxiv.org/abs/1610.01108>
- [11] 李奉栖. 基于神经网络的在线机器翻译系统英汉互译质量对比研究[J]. 上海翻译, 2021, 35(4): 52
- [12] 王湘玲, 王婷婷. 人工翻译与机器翻译译后编辑对比实证研究[J]. 外国语言与文化, 2019, 3(4): 91
- [13] 郭望皓, 胡富茂. 神经机器翻译译文评测及译后编辑研究[J]. 北京第二外国语学院学报, 2021, 42(5): 79
- [14] KOEHN P, KNOWLES R. Six challenges for neural machine translation[C]//Proceedings of the First Workshop on Neural Machine Translation. Vancouver, Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2017: 28
- [15] 侯强, 侯瑞丽. 神经机器翻译研究: 洞见与前景[J]. 外语学刊, 2021(5): 56
- [16] 贺窑青. 规范基因工程文稿常见符号的编排[J]. 编辑学报, 2021, 33(4): 395
- [17] 高虹, 郝儒杰. 人工智能时代学术期刊编辑的职业发展: 现实境遇、多重影响与有效应对[J]. 中国科技期刊研究, 2021, 32(10): 1258
(2022-02-07收稿;2022-05-08修回)