



我国 WOS 论文开放获取出版与图书馆 订阅经费转换的经济成本测算研究

□张轶华* 郭晶 申雅琪 宋海艳 黄镛

摘要 随着开放获取(OA)的发展,我国发表的 OA 论文持续高速增长,通过调研 2015—2020 年我国 WOS 论文数量和期刊文章处理费,重点测算 2020 年我国 OA 论文出版费和图书馆订阅经费转换的经济成本,预测未来五年我国 OA 论文发展规模,评估学术期刊从订阅模式转为开放出版模式的经济可行性和可持续性,从而提出国内图书馆及研究机构应对开放获取的策略,为制定相关政策和开放获取转换谈判提供参考依据。

关键词 开放获取出版 开放获取转换 经济成本 成本测算 Web of Science (WOS)

分类号 G250

DOI 10.16603/j.issn1002-1027.2022.02.009

1 引言

开放获取(Open Access, OA)的兴起源于图书馆文献经费紧缩、出版社订阅费不断上涨引发的“期刊危机”,2002 年的《布达佩斯开放获取倡议》以及 2003 年的《贝塞斯达宣言》和《柏林宣言》提出实现同行评审期刊开放获取的目标,并推荐以开放存储(绿色 OA)和开放出版(金色 OA)为主要实现途径^[1]。前者以机构知识库开放存储为主,但一般根据出版社的版权要求,论文全文须滞后开放;后者通常由作者支付文章处理费(Article Processing Charges, APC),实现即时的公众免费开放获取。经过近二十年发展,开放获取的聚焦点经历了从绿色 OA 到金色 OA 的变化,OA2020 倡议^[2]和 2021 年正式实施的 S 计划^[3]致力于推动学术期刊从订阅模式向开放出版模式的转变,从而实现绝大多数学术论文的全面即时开放获取。

根据 Outsell、Delta Think 等机构的分析数据,近年来科学技术与医学领域(Science, Technology & Medicine, STM)期刊出版收入基本处于 100 亿美元的水平^[4-6],其中 OA 出版占比持续增长。Delta Think 估计 2015 年 OA 出版市场规模为 3.9

亿美元^[7],2019 年为 7.6 亿美元,2020 年估计可达 8.5 亿美元^[6]。

在 OA 发展过程中,国外学者对期刊文章处理费 APC 作了大量研究,其价格与期刊类型、规模、出版社国别、学科领域和影响力均有关联^[8]。期刊主要分为纯 OA 期刊和混合期刊,纯 OA 期刊通常由作者支付 APC 出版论文,混合期刊则允许作者选择,付费 OA 出版或以传统订阅模式出版。比约克等(2014)研究发现 OA 出版社平均 APC 为 1418 美元,订阅出版社的纯 OA 期刊平均 APC 为 2097 美元,混合期刊平均 APC 为 2727 美元,OA 论文 APC 涨幅为 5%^[9]。克劳福德(2017、2021)连续多年全面统计开放获取期刊目录(Directory of Open Access Journals, DOAJ)收录的期刊论文,篇均 APC 从 2012 年的 1198 美元上升至 2020 年的 1848 美元^[10-11]。平菲尔德等(2015)研究分析了 2013 年英国 23 家机构 OA 论文出版费,纯 OA 期刊篇均 APC 约 1500 美元,OA 出版社与订阅出版社无显著差异,混合期刊篇均 APC 约 2400 美元^[12]。OpenAPC 记录了欧洲数百家研究机构的 APC 支付情况,2015—2020 年平均 APC 相对稳定,纯 OA 期

* 通讯作者:张轶华,ORCID:0000-0002-1567-5444,邮箱:zyihua@sjtu.edu.cn。



刊为 2000 美元,混合期刊为 3000 美元,明显高于之前的研究结果^[13]。可见不同的统计样本获得的 APC 均价、涨幅不同,长期来看,纯 OA 期刊 APC 年增长率约为 5—6%,混合期刊年增长率约为 2—3%。

学术期刊从订阅模式转换为开放出版模式的经济可行性和实施方案也是研究焦点之一。2015 年德国马克斯·普朗克数字图书馆的一项研究认为,全球现行订阅费足够支付同行评审期刊转为 OA 出版的费用^[14]。2016 年梅隆基金的 Pay it Forward 项目研究分析北美研究机构的现有图书馆经费和科研经费是否足够支撑期刊论文的开放出版,计算相关机构的 APC 盈亏平衡点,建立 OA 出版费计算模型,并提出高产研究图书馆经费不足情况下的 APC 资助模式^[15]。

近十年来我国发表在 WOS 核心合集中的论文数量持续快速上升,其中 OA 论文更是呈现爆发式增长,投入的出版费也急剧增加。根据程维红等的调研数据,2011—2015 年我国 SCIE 发文量年增长率为 15%,2015 年我国 SCIE 的 OA 论文数为 43581 篇,比 2011 年增长近 2 倍,篇均 APC 为 1656 美元,估计 OA 出版费达 7217 万美元^[16]。郑建程等估算中国 2014 年 20 万篇 SCIE 论文全面转为 OA 出版需 4.8 亿美元^[17]。赵艳等认为,在 OA 发展中,我国面临支持经费投入、出版费用管理、学术质量控制等诸多挑战,并提出推动文献订购经费向开放出版经费全面转化的应对策略^[18]。袁青等分析了我国 OA 转换在政策、认识和经费三个方面的困境与出路^[19]。

鉴于全球 OA 运动的深入推进,特别是我国 OA 论文的持续高速增长,学术期刊从订阅模式转为开放出版模式是否具有经济可行性和可持续性,需要根据大量基础数据的精确测算和动态监控做出判断。本文通过调研 2015—2020 年全球及我国论文数量和期刊 APC 数据,重点测算 2020 年我国 OA 论文出版费,评估 OA 出版转换的经济可行性,并预测未来五年我国 OA 发展规模,以及相应的出版费用和转换成本,以期为图书馆及研究机构应对开放获取、制定相关政策和开放获取转换谈判提供参考依据。

2 研究方法

本文主要采用量化研究方法进行数据采集、处理与计算。在测算指标设计时采用定性研究方法,结合文献调研,将与 OA 出版与转换相关的影响因素和测算指标进行梳理,形成三大类共计 17 个定量指标。

2.1 测算指标

表 1 列举了学术期刊论文开放获取出版与转换经济成本的测算指标,包括指标定义、数据来源和计算公式,指标可分为以下三类:

(1) 当前 OA 出版费

当前 OA 出版费相关指标包括 OA 论文数量、期刊 APC、OA 论文出版费和 OA 论文篇均 APC。OA 论文的 APC 通常由通讯作者支付,为方便计算,本文将论文归入第一通讯作者所属国家和机构。根据不同的采集样本,可以计算国家或研究机构 OA 论文出版的整体支出,也可计算支付某出版社或某期刊的 OA 出版费。

(2) OA 转换成本

OA 转换成本相关指标包括论文数量、所有论文 OA 出版费、订阅费、APC 平衡点和 OA 转换成本倍数等。期刊或数据库订阅费与 OA 论文出版费之和为当前总费用,在不增加经济成本的情况下,将当前总费用转为资助所有通讯作者论文的 OA 出版,可支付的篇均 APC 即为 APC 平衡点,如果所有论文篇均 APC 高于平衡点,则从订阅模式转为开放出版模式会增加经济成本,反之 OA 转换可能降低经济成本。

所有论文 OA 出版费与订阅和出版总费用之比为 OA 转换成本倍数,该倍数也等于所有论文篇均 APC 与 APC 平衡点的比值。OA 转换成本倍数越大,开放获取转换的经济可行性越差,反之则经济可行性越好,因此该指标可视为开放获取转换的难度系数。

(3) 未来预测

根据当前 OA 论文和所有论文数量及相应篇均 APC 的年增长率,可预测 n 年后的 OA 论文出版费和所有论文 OA 出版费,相关数据可作为预判开放出版模式经济可持续性的依据。

各测算指标的具体计算公式详见表 1。



表 1 开放获取出版费用和转换成本的测算指标

指标类型	指标名称	指标符号	定义	数据来源/计算公式
当前 OA 出版费	OA 论文数量	No	第一通讯作者的 OA 论文数量	WOS 核心合集
	期刊 APC	APC _j	各期刊 APC 价格	出版社、DOAJ
	OA 论文出版费	P _o	发表 OA 论文的 APC 费用	$P_o = \sum_{i=1}^{N_o} APC_j_i$
	OA 论文篇均 APC	APC _o	发表 OA 论文的平均 APC	$APC_o = \frac{P_o}{N_o}$
OA 转换成本	论文数量	N _c	第一通讯作者的论文数量	WOS 核心合集
	所有论文 OA 出版费	P _c	所有第一通讯作者论文转为 OA 出版的 APC 费用	$P_c = \sum_{i=1}^{N_c} APC_j_i$
	所有论文篇均 APC	APC _c	所有第一通讯作者论文转为 OA 出版的平均 APC	$APC_c = \frac{P_c}{N_c}$
	订阅费	S	期刊或数据库订阅费	教育部高校图书馆事实数据库、重要研究机构和公共图书馆调研数据
	订阅和出版总费用	F	期刊或数据库订阅费与 OA 论文出版费之和	$F = S + P_o$
	APC 平衡点	APC _b	不增加经济成本的情况下,将当前订阅和出版总费用转为资助所有论文 OA 出版时可支付的平均 APC	$APC_b = \frac{F}{N_c}$
	OA 转换成本倍数	M	所有论文转为 OA 出版的 APC 费用与现有订阅和出版总费用的比值	$M = \frac{P_c}{F} = \frac{APC_c}{APC_b}$
未来预测	OA 论文数量年增长率	R _o	历年 OA 论文数量的年增长率	根据 WOS 核心合集估算
	OA 论文篇均 APC 年增长率	Q _o	历年 OA 论文篇均 APC 的年增长率	根据相关研究或历史数据估算
	n 年后 OA 论文出版费	P _{on}	测算后第 n 年的 OA 论文出版费	$P_{on} = APC_o \times (1+Q_o)^n \times N_o \times (1+R_o)^n$
	所有论文数量年增长率	R _c	历年所有论文数量的年增长率	根据 WOS 核心合集估算
	所有论文篇均 APC 年增长率	Q _c	历年所有论文篇均 APC 的年增长率	根据相关研究或历史数据估算
	n 年后所有论文 OA 出版费	P _{cn}	测算后第 n 年的所有论文 OA 出版费	$P_{cn} = APC_c \times (1+Q_c)^n \times N_c \times (1+R_c)^n$

2.2 数据采集与处理

论文数量和期刊 APC 是测算 OA 出版费和转换成本的基础数据,本文主要从 WOS、DOAJ 以及重要出版社的官方网站采集,论文数量相关数据包括:

(1)WOS 核心合集期刊列表,即 SCIE、SSCI、A&HCI 和 ESCI 四大索引的核心期刊 Master Journal List^[20],去重后共计 21442 种期刊。

(2)WOS 核心合集期刊论文,2021 年 2 月采集 2020 年我国在四大索引收录的 Article 和 Review,筛选第一通讯作者发表的论文共 532947 篇,作为 OA 出版和转换经济成本的测算样本。

APC 相关数据包括:

(1)出版社 APC 列表,收集传统订阅出版社 Elsevier、Springer、Wiley 和 OA 出版社 Biomed Central(BMC)、MDPI、Frontiers Media SA(Fron-

tiers)、Hindawi 等 20 余家的期刊 APC。

(2)DOAJ 期刊列表,共 15843 种 OA 期刊,其中 4343 种期刊收取 APC^[21],因币种不同,根据国家外汇管理局 2020 年 9 月 30 日的汇率(当日美元价格接近 2020 年平均水平)换算为美元价格^[22]。

需要说明的是,由于数据采集时间和范围的局限,测算的 OA 出版费可近似作为实际情况的下限,此外研究还对数据作以下简化或折中处理:

(1)WOS 论文标引了两类金色 OA 论文,DOAJ Gold 为 DOAJ 收录期刊的论文,Other Gold 为 DOAJ 期刊之外的金色 OA 论文,大多出自混合期刊^[23],但与 DOAJ 和出版社网站信息略有出入,在统计 2015—2020 年全球和我国 OA 论文数量时,采用 WOS 标引数据,具体分析我国 2020 年发文时,结合了 DOAJ 和出版社的公开信息。



(2)因出版社的 APC 经常调整,在测算时优先采用出版社公布的 APC,然后利用 DOAJ 列表信息进行补充,共获得 13763 种期刊的 APC。由于期刊 APC 实际收费情况比较复杂,测算没有考虑会员、减免、文献类型、页数、彩图、知识分享类型、税费、汇率等因素导致的价格差异。

(3)本文中我国 OA 论文 APC 采集率为 97%,所有通讯作者论文 APC 采集率为 88%,未采集到 APC 的论文按篇均 APC 计入相应的 OA 论文出版费。

3 我国 WOS 论文 OA 出版现状研究

3.1 论文数量高速增长

截至 2021 年 2 月,WOS 核心合集数据显示,全球学术期刊论文数量从 2015 年的 181 万篇上升至 2020 年的 248 万篇,年增长率为 6.5%,OA 论文数量从 36 万篇上升至 83 万篇,年增长率达 18%。如表 2 所示,2015—2020 年我国论文数量从 30 万上升至 58 万,年增长率为 14%,OA 论文数量从 5 万上升至 17 万,年增长率高达 27%,基本延续了 2011—2015 年的增长幅度,而且均远超全球平均水平。我国的 OA 论文占比 2011 年不足 10%,2015 年升至 18%,2020 年达 30%。

2020 年我国论文数量全球第一,如按通讯作者将论文归入单一国家,我国通讯作者发文 53 万篇,占全球论文的 21%,其中近 16 万篇 OA 论文,占全球 OA 论文的 20%。根据 DOAJ 和 20 余家出版社的纯 OA 期刊信息,我国 OA 论文中纯 OA 期刊论文有 14.4 万篇,混合期刊 OA 论文仅 1.4 万篇,前者是后者的 10 倍之多,OpenAPC 公布的欧洲研究机构这两者之比为 1.5,可见我国作者投稿混合期刊选择付费 OA 出版的意愿不强。

表 2 2015—2020 年我国 WOS 论文数量及增长率

年份	论文总数 (万篇)	订阅论文 数(万篇)	OA 论文数 (万篇)	订阅论 文占比	OA 论文 占比
2015	30	25	5	82%	18%
2016	33	26	6	80%	20%
2017	37	28	9	76%	24%
2018	42	32	10	76%	24%
2019	52	38	14	73%	27%
2020	58	40	17	70%	30%

3.2 APC 逐步增长

WOS 核心合集期刊 Master Journal List 共 21442 种,其中采集到 APC 的期刊有 13763 种,纯 OA 期刊平均 APC 为 1551 美元,混合期刊平均 APC 为 3077 美元。纯 OA 期刊的 APC 差异较大,SCIE 刊均 APC 为 1873 美元,明显高于其他索引收录期刊均值,MDPI、Frontiers、Elsevier 等 13 家我国发表 OA 论文最多的出版社刊均 APC 为 1960 美元,显著高于其他出版社的 907 美元。混合期刊在上述类似的索引和出版社比较中差异不显著,刊均 APC 为 3000 美元左右。

2020 年我国 OA 论文的篇均 APC 为 2114 美元,相比 2015 年的 1656 美元^[16],有显著增长,年增长率为 5%。我国 OA 论文,发表在纯 OA 期刊的占比为 91%,SCIE 收录占比为 96%,发表在 13 家主要出版社的占比为 76%。SCIE 收录的这 13 家主要出版社纯 OA 期刊平均 APC 为 2037 美元,我国纯 OA 期刊论文篇均 APC 为 2079 美元,两者高度一致。我国混合期刊 OA 论文篇均 APC 为 2604 美元,明显低于市场 3077 美元的平均水平。

3.3 风险 OA 期刊发文量大

由于 OA 出版收入与发文数量直接相关,一些出版机构通过降低同行评审质量、大量发表论文来谋取商业利益。近年来我国 OA 论文呈现爆发式增长,绝大多数发表在纯 OA 期刊上,投入的出版费用急剧上升,有些 OA 期刊质量欠佳或下滑,在学术界引起了广泛关注与担忧。2020 年 12 月 31 日,中国科学院文献情报中心正式发布《国际期刊预警名单(试行)》,对 65 种期刊预警并提示风险级别^[24]。

表 3 列出我国 OA 论文出版费排名前十的 OA 期刊,IEEE Access 是发文最多的期刊(包括混合期刊),高达 9800 篇,OA 论文出版费约 1715 万美元;2020 年 IEEE Access 发文量为 17825 篇,我国作者发文占比为 55%,在预警名单中被列为中风险。排名第二的 MEDICINE 被列为高风险,我国共发表 3160 篇论文,出版费约 616 万美元。MDPI 出版社有 22 种期刊被预警,其中 3 种也排在前十之列。由于预警提示有所滞后,OA 出版迎合了中国不断增长的发文需求,已赚取大量出版费。



表 3 2020 年我国 OA 论文出版费前 10 名的期刊

期刊	APC(美元)	OA 论文数量(篇)	OA 论文出版费 (万美元)	出版社
IEEE ACCESS	1750	9800	1715	IEEE
MEDICINE	1950	3160	616	LWW
NATURE COMMUNICATIONS	5380	1033	556	Nature
SENSORS	2394	2175	521	MDPI
APPLIED SCIENCES-BASEL	2176	2205	480	MDPI
SCIENTIFIC REPORTS	1870	2514	470	Nature
FRONTIERS IN ONCOLOGY	2950	1561	460	Frontiers
MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING	2400	1796	431	Hindawi
SUSTAINABILITY	2067	2063	426	MDPI
BIOMED RESEARCH INTERNATIONAL	2400	1587	381	Hindawi
合计	2171	27894	6056	/

4 2020 年我国 OA 出版费和转换成本的测算

为了从不同维度全面、准确地把握我国 OA 出版与转换的经济成本,需首先对我国 OA 出版费和转换成本进行整体测算,进而分析主要出版社的论文分布和出版费用,再对高校 OA 出版费和转换成本作案例分析。

4.1 我国 OA 出版费和转换成本

2021 年 2 月,在 WOS 核心合集采集到我国第一通讯作者 2020 年发表的 Article 和 Review 共 53.3 万篇,其中混合订阅论文 37.6 万篇(占 70%),OA 论文 15.7 万篇(占 30%),出版费共 3.3 亿美元,约占全球 STM 期刊 OA 出版费的 1/3。据不完全调研统计,我国各类机构的外文期刊订阅费估计为 4.3 亿美元,约占全球 STM 期刊订阅费的 5%,远低于我国发文量在全球的占比 21%。目前我国的订阅费和 OA 出版费合计约 7.6 亿美元。

在不增加经济成本的情况下,如将现有经费投入用于我国所有 53.3 万篇论文的开放出版,APC 平衡点为 1431 美元。但如根据期刊 APC 按篇计算,我国所有论文 OA 出版共需 15 亿美元,篇均 APC 为 2815 美元,OA 转换成本系数为 2 倍,即我国需要多投入一倍的经费才能支撑所有论文的开放获取出版。

4.2 出版社分布和转换成本

我国作者在 MDPI、Frontiers、Elsevier 等 13 家出版社发表的 OA 论文最多,共 12 万篇,占我国 OA 论文总量的 76%,出版费为 2.74 亿美元,占 83%。表 4

列出了这些出版社的论文数量、OA 出版费和平均 APC,按目前 OA 论文出版费倒序排列。

MDPI、Frontiers、Hindawi、BMC、Dove 5 家为 OA 出版社,其他 8 家为传统订阅出版社。MDPI 出版的中国 OA 论文数量最多,共 2.4 万篇,出版费高达 5191 万美元,平均 APC 为 2152 美元。Frontiers 次之,出版了 1.3 万篇,出版费为 3733 万美元,平均 APC 为 2909 美元,仅次于 Nature 的 3103 美元。

传统订阅出版社中,我国作者在 Elsevier 和 Springer 上发表的论文最多,分别为 14.5 万和 5.7 万篇,OA 论文占比较低,分别为 10%和 8%,这两个数据库从订阅模式转为开放获取的成本极高,所有论文转 OA 出版分别需 4.37 亿美元和 1.71 亿美元。我国作者在 Nature 和 LWW 发表的 OA 论文比例较高,达到 70%以上,从经济成本角度而言,转换为开放获取的可行性相对较高。如果可获取各数据库中国的总订阅费,可计算相应的 OA 转换成本倍数,更准确地判断开放出版转换的经济可行性。

4.3 高校 OA 出版费和转换成本

以我国 5 所“一流大学”为例,对其第一通讯作者的论文数量、OA 论文数量进行统计,并计算 OA 论文出版费、所有论文 OA 出版费、平均 APC、OA 转换成本倍数等指标。如表 5 所示,高校 1、2、4 的 OA 论文占比与我国平均水平基本一致,高校 3 的 OA 论文比例较高,达 38%,高校 5 的 OA 论文占比较低,仅 19%。五所高校的 OA 论文篇均 APC 在 2200 美元左右,所有论文篇均 APC 约为 2900 美



元,均略高于我国平均水平。

根据教育部高校图工委统计数据中各校外文期刊订阅费,可计算相应的 OA 转换成本倍数。除了高校 5,4 所高校的 OA 论文出版费已经超过订阅费,高校 1 的 OA 论文出版费已经达到订阅费的 2

倍之多。高校 5 因 OA 论文占比较低,OA 转换成本倍数最高,为 3 倍;高校 3 则相反,OA 转换成本倍数为 2 倍;其余三所高校在 2.5 倍左右。可见,这些高科研产出的“一流大学”OA 转换成本倍数大多高于我国平均水平。

表 4 2020 年我国 OA 论文的出版社分布

出版社	论文数量 (篇) Nc	OA 论文数量 (篇) No	OA 论文占比 No/Nc	OA 论文出版费 (万美元) Po	OA 论文篇均 APC(美元) APCo	所有论文 OA 出版费(万美元) Pc	所有论文篇均 APC(美元) APCc
MDPI	24115	24115	100%	5191	2152	5191	2152
Frontiers	12834	12834	100%	3733	2909	3733	2909
Elsevier	144617	14830	10%	2968	2001	43674	3020
Hindawi	12999	12999	100%	2895	2227	2895	2227
BMC	10455	10455	100%	2610	2497	2610	2497
Wiley	49112	8653	18%	2415	2791	16965	3454
IEEE	26202	10580	40%	1824	1724	5019	1915
Nature	7753	5578	72%	1731	3103	2345	3024
Dove	4019	4019	100%	1104	2747	1104	2747
Sage	9766	4089	42%	908	2222	2615	2677
Springer	57324	4508	8%	838	1859	17100	2983
LWW	5113	3593	70%	706	1964	1100	2152
Taylor	24039	3625	15%	496	1367	6716	2794
合计	388348	119878	31%	27419	2287	111067	2860

表 5 2020 年我国五所高校的 OA 出版费和转换成本

研究机构	论文数量(篇) Nc	OA 论文数量 (篇) No	OA 论文占比 No/Nc	OA 论文出版费 (万美元) Po	订阅费 (万美元) S	所有论文 OA 出版费(万美元) Pc	OA 转换 成本倍数 M
高校 1	10429	3466	33%	792	366	3027	2.6
高校 2	9795	2982	30%	695	416	2854	2.6
高校 3	6409	2436	38%	565	344	1864	2.0
高校 4	6260	1992	32%	460	305	1840	2.4
高校 5	6644	1266	19%	261	385	1933	3.0

5 2021—2025 年我国 OA 发展趋势和转换成本预测

综上所述,目前我国 OA 转换的经济成本非常高,需要增加一倍经费才能支撑,大规模推进订阅模式向开放出版模式转换的可能性很低。假设我国 WOS 论文仍按当前趋势发展,根据论文数量、篇均 APC 及相应的年增长率测算,可大致预测 2021—2025 年我国 OA 发展规模和相应的转换经济成本。

鉴于我国近年出台了一系列科研评价改革措施,预计我国 2021—2025 年的发文增长速度将低于 2015—2020 年,保守估计 OA 论文数量年增长率为 20%,论文数量年增长率为 10%。APC 涨幅参照相关研究结果,OA 论文篇均 APC 年涨幅为 5%,所有论文因包含混合期刊篇均 APC 年涨幅设为 4%。我国整体订阅费率涨幅设为 5%,根据这些参数,



2021—2025 年 OA 出版费和转换经济成本的预测结果详见表 6。

预计 2025 年,我国论文数量为 86 万篇,其中 OA 论文 39 万篇,OA 占比达 46%,OA 论文出版费可达 10 亿美元,是 2020 年的 3 倍,所有论文 OA 出版费接近 30 亿美元,约为 2020 年的 2 倍。APC 平衡点从 2020 年的 1431 美元升至 2025 年的 1871 美元,但因 APC 定价也逐年上涨,OA 转换成本倍数变化较小,将从 2 倍降至 1.8 倍,所有论文转为 OA 出版的经济成本仍然很高,转换难度大。

表 6 2021—2025 年我国 OA 出版费和转换经济成本预测

年份	OA 论文数量 (篇)	OA 论文篇均 APC (美元)	OA 论文出版费 (亿美元)	订阅费 (亿美元)	OA 论文占比
	No	APCo	Po	S	No/Nc
2020	157411	2114	3.3	4.3	30%
2021	188893	2220	4.2	4.5	32%
2022	226672	2331	5.3	4.7	35%
2023	272006	2447	6.7	5.0	38%
2024	326407	2570	8.4	5.2	42%
2025	391689	2698	10.6	5.5	46%

年份	论文数量 (篇)	所有论文篇均 APC (美元)	所有论文 OA 出版费 (亿美元)	APC 平衡点 (美元)	OA 转换成本倍数
	Nc	APCc	Pc	APCb	M
2020	532947	2815	15.0	1431	1.97
2021	586242	2928	17.2	1485	1.97
2022	644866	3045	19.6	1554	1.96
2023	709352	3166	22.5	1640	1.93
2024	780288	3293	25.7	1745	1.89
2025	858316	3425	29.4	1871	1.83

6 讨论与建议

开放获取兴起的主要动因,是图书馆文献经费紧缩与出版社不断上涨的期刊订阅费之间的矛盾,之后演变为对论文著作权和获取权之争,OA2020 倡议和 S 计划期望在维持出版社现有收入的前提下,将学术期刊从订阅模式转为开放获取模式,从而实现学术期刊论文的全面开放获取。目前来看,因全球论文数量和出版社 APC 的涨幅更快,开放出版模式可能需要支付比订阅模式更多的费用。

根据全球学术期刊订阅和出版的分布情况,OA

转换是对该市场的重新分配,从经济成本角度而言,我国必将支付更多费用。目前我国发表论文占全球的 21%,但订阅费仅占 5%,尽管 OA 出版费占比已高达 1/3,但要实现所有论文的开放获取,我国至少需要增加一倍的经费。

2010—2020 年我国 WOS 论文以每年 14% 的速度增长,2020 年超过美国成为全球发文最多的国家。OA 论文数量更是爆发式增长,增幅高达 27%,每三年翻一番,OA 论文占比从 2011 年的不足 10%,迅速上升至 2020 年的 30%。与此同时,出版社 APC 也在逐年上涨。两大因素同时推动着我国 OA 论文出版费的急速上升,目前一些一流大学在 OA 论文上的支出已经大幅超过期刊订阅费,预计 2022 年我国整体的 OA 出版费将超过订阅费。

因此不同于欧美国家,我国 OA 转换的经济可行性和可持续性均不佳,从经费角度而言,目前尚不适宜全面推进国外的转换模式。但在开放获取发展的大背景下,我国的利益相关方不应只是被动观望,学术出版是一个由出版社、科研人员、研究机构、资助机构、图书馆等多方共同博弈的复杂市场,同时还受到国家与机构政策、经济发展等因素影响,开放获取有利于知识传播,可发挥更高的学术价值和社会效益,但也存在市场逐利的诸多弊端和不良后果,目前尚处于无序高速发展中,参与方都在探索符合各方利益的合理市场机制和学术出版环境。

在国内政策制定者和学者对 OA 没有形成普遍共识的情况下,图书馆应该更多地承担研究分析和决策支持的角色,同时也为参与开放获取转换谈判和开放出版流程管理做好充分准备。根据我国 OA 出版的发展现状和趋势,以及 OA 转换成本的测算结果,鉴于目前开放获取对我国研究机构造成的经费压力,提出以下应对策略。

(1) 落实科研评价改革,大力发展国内学术期刊

我国论文数量的持续快速上升与科研人员数量、人才评价体系密不可分,将论文数量、影响因子等作为学术评价指标,造成了论文出版市场的供不应求。2018 年,国家相关机构陆续出台一系列政策,实行代表性成果评价,改变片面将论文数量与人才评价直接挂钩的做法,可能对我国作者未来发文趋势产生长期影响。与此同时,2019 年多家机构联合实施的“中国科技期刊卓越行动计划”将促进我国高品质学术期刊的国际化发展,也激发了国内出版、



研究机构与国外出版集团联合创办英文期刊的热情,其中不乏顺应国际出版形势的 OA 学术期刊。对于研究机构而言,破除“四唯”切实落实科研评价改革,鼓励将研究成果发表在中国大地上,兼顾论文数量与质量,有助于减少不必要的论文发表和经费支出。

(2) 协助研究人员遴选期刊,科学评价 OA 论文作者付费的 OA 出版模式尚不完善,不良出版社降低评审标准,谋求出版数量和 APC 收入,是当前 OA 出版市场存在的漏洞和弊端。2016 年 DOAJ 执行基本 OA 出版标准后移除了 3300 种期刊,2018 年医学领域巨型 OA 期刊 Oncotarget 不再被 SCIE 收录。OA 期刊品质波动对研究人员论文投稿发表影响很大,除了中国科学院文献情报中心研究发布的国际预警期刊名单,研究机构可以根据本单位作者发文情况更有针对性地开展 OA 期刊遴选和咨询服务,提供有价值的参考和指南。此外,发文量大、学科覆盖面广的巨型期刊给科研成果评价带来了新的挑战,采用期刊的影响因子评价数千甚至上万篇论文的质量显然是不合适的,相关的科学评价方法和机制还有待研究和改进。

(3) 积极参与开放获取谈判,寻求合理 APC

国外的相关研究曾假设作者对期刊 APC 具有敏感性,即会根据期刊品质和价格有选择性地投稿,从而对出版社 APC 定价产生一定的抑制作用。但随着 OA 市场的快速增长,以及 2021 年 S 计划的正式实施,APC 一路攀升。2021 年, Nature 的 APC 定价创下历史新高,达 11390 美元,与此同时 Elsevier 上调 Cell 的价格,从 2020 年的 5900 美元一跃升至 9900 美元,涨幅为 68%。出版社往往以同行评审、拒稿率等因素解释高昂 APC 的合理性,但实际出版成本并不透明,顶级期刊的品牌溢价、不同索引收录或不同影响因子的差别定价究竟占多少,缺乏具有公信力的评价与监督机制。

在 OA 出版模式下,作者基本没有议价能力,只能被动接受出版社提供的报价。2020 年, MDPI 出版中国作者 24000 余篇论文, OA 出版费高达 5000 多万美元,与传统出版集团的同类业务体量相当。我国作为 OA 论文发表大国,应利用集体谈判优势,积极与主要出版社沟通,争取 APC 折扣,或者按发文数量实施分级定价模式,以控制快速高涨的 OA 出版费。此外,可以结合不同的出版集团、研究机构

发文数量,开展更细致的 OA 转换经济成本测算,有选择性地尝试开展数据库 OA 转换。

(4) 统筹管理 APC 支付流程,研究未来资助政策与模式

目前,我国作者主要利用各类科研项目经费支付 OA 出版费,87% 的论文记录显示获得了基金资助。因 APC 由作者个人付款,资金来源分散,没有统一监管,造成资助机构和研究机构难以掌握整体状况,无法对作者选刊进行有效监管和指导。

从国外实践来看,国家、资助机构或研究机构负责出台开放获取和 APC 资助政策,图书馆更多参与转换协议谈判、OA 论文审核和 APC 支付流程管理。对于国内研究机构,图书馆需要与研究人员、科研管理部门和机构财务部门积极沟通,建立对 OA 形势的充分认知和广泛共识,形成各部门协同管理机制。为便于统一支付与监管,可尝试设立开放出版专项基金,以便未来根据期刊类型、质量和学科领域,采用不同的 APC 资助模式,实现动态调整或分配。建议在国家层面搭建基础数据平台,报告和共享 OA 论文数量和 APC 支付数据,借鉴 ESAC 共享 OA 转换协议或相关重要信息^[25],方便研究机构开展比较分析,促进我国 OA 出版有序发展。

参考文献

- 1 赵艳, 张晓林, 郑建程. NSTL 推进实施科技文献开放获取的研究与实践[J]. 数字图书馆论坛, 2020(9): 2-8.
- 2 Open Access 2020. Expression of interest in the large-scale implementation of open access to scholarly journals [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://oa2020.org/mission/>.
- 3 Plan S. Making full and immediate Open Access a reality [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://www.coalition-s.org/>.
- 4 Ware M, Mabe M. The STMreport: an overview of scientific and scholarly publishing (4th ed.) [EB/OL]. [2021-02-05]. https://www.stm-assoc.org/2015_02_20_STM_Report_2015.pdf.
- 5 Johnson R, Watkinson A, Mabe M. The STMreport: an overview of scientific and scholarly publishing (5th ed.) [EB/OL]. [2021-02-05]. https://www.stm-assoc.org/2018_10_04_STM_Report_2018.pdf.
- 6 Delta Think. News & views: Open Access market sizing update 2020 [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://deltathink.com/news-views-open-access-market-sizing-update-2020/>.
- 7 Delta Think. News & views: Open Access market sizing update 2017 [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://deltathink.com/news-views-open-access-market-sizing-update-2017/>.
- 8 Solomon D J, Björk B-C. A study of open access journals using article processing charges[J]. Journal of the Association for In-



- formation Science and Technology, 2012, 63(8): 1485-1495.
- 9 Björk B-C, Solomon D J. Developing an effective market for open access article processing charges[EB/OL].[2021-02-05]. <https://wellcome.org/sites/default/files/developing-effective-market-for-open-access-article-processing-charges-mar14.pdf>.
- 10 Crawford W.GOAJ2: Gold Open Access journals 2011-2016 [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://waltcrawford.name/goaj2.pdf>.
- 11 Crawford W. Gold Open Access 2015-2020: articles in journals (GOA6) [EB/OL]. [2021-07-05]. <https://waltcrawford.name/goa6.pdf>.
- 12 Pinfield S, Salter J, Bath P A. The "total cost of publication" in a hybrid open-access environment: institutional approaches to funding journal article-processing charges in combination with subscriptions[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2016, 67(7):1751-1766.
- 13 Bielefeld University Library. OpenAPC [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://treemaps.intact-project.org/apcdata/openapc/>.
- 14 Schimmer R, Geschuhn K K, Vogler A. Disrupting the subscription journals' business model for the necessary large-scale transformation to open access[EB/OL]. [2021-02-05]. <http://hdl.handle.net/11858/00-001M-0000-0026-C274-7>.
- 15 Smith M, Anderson I, Björk B-C, et al. Payit forward: investigating a sustainable model of Open Access article processing charges for large North American research institutions [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://escholarship.org/uc/item/8326n305>.
- 16 程维红,任胜利.世界主要国家SCI论文的OA发表费用调查[J].科学通报,2016,61(26):2861-2868.
- 17 郑建程,赵艳,肖曼,等.学术期刊从订阅模式向开放获取模式转化的经费可行性研究:OA2020的启示[J].图书情报工作,2016,60(12):75-80.
- 18 赵艳,张晓林,郑建程.图书馆文献订购经费向开放出版经费转化:目标、挑战与策略[J].图书情报工作,2016,60(1):5-11.
- 19 袁青,陈星辰.高校图书馆推动学术期刊从订阅模式向开放获取模式转化的困境与出路[J].图书情报工作,2020,64(18):15-20.
- 20 Clarivate Analytics. Masterjournal list[EB/OL]. [2021-02-05]. <https://mjl.clarivate.com/collection-list-downloads>.
- 21 DOAJ. Public data dump[EB/OL]. [2021-02-05]. <https://www.doaj.org/docs/public-data-dump/>.
- 22 国家外汇管理局.各种货币对美元折算率[EB/OL]. [2021-02-05]. <http://www.safe.gov.cn/safe/gzxbdmyzslb/index.html>.
- 23 Clarivate Analytics. Web of Science 核心合集帮助[EB/OL]. [2021-02-05]. https://images.webofknowledge.com/WOKRS535R111/help/zh_CN/WOS/hp_results.html?hlsource=Refine_OA_learnmore.
- 24 中国科学院文献情报中心期刊分区代表团.2021年《国际期刊预警名单(试行)》正式发布[EB/OL]. [2021-02-05]. <https://earlywarning.fenqubiao.com/#/zh-cn/early-warning-article-2021>.
- 25 ESAC. Transformative agreement registry [EB/OL]. [2021-02-05]. <https://esac-initiative.org/about/transformative-agreements/agreement-registry/>.

作者单位:上海交通大学图书馆,上海,200240

收稿日期:2021年3月22日

修回日期:2021年9月15日

(责任编辑:支娟)

Estimating the Publishing Fees of China's Open Access Papers in WOS and the Economic Costs of Transformation from Libraries' Subscription Expenditure

Zhang Yihua Guo Jing Shen Yaqi Song Haiyan Huang Di

Abstract: With the development of Open Access (OA), China continues to publish OA papers at a high rate. Based on the number of China's papers from 2015 to 2020 in Web of Science (WOS) and journals' Article Processing Charges (APC), China's publishing fees in 2020 are calculated and the economic costs of transformation from libraries' subscription to OA publishing are estimated. The scale of China's OA development in the next five years is predicted. The paper assesses the economic feasibility and sustainability of transforming academic journals from the subscription mode to the open access publishing mode, proposes the response strategy to OA for domestic research institutions and their libraries, and provides a reference for the formulation of relevant policies and negotiations of open access transformative agreements.

Keywords: Open Access Publishing; Open Access Transformation; Economic Costs, Cost Estimation; Web of Science (WOS)