



**International  
Science Council**  
The global voice for science

# **Opening the record of science: making scholarly publishing work for science in the digital era**

International Science Council

2021.2.19

## **解放科学记录： 让数字时代的学术出版为科学服务**

国际科学理事会

2021年2月19日

中国科学院文献情报中心  
上海科技大学图书信息中心

翻译

2021年3月10日



## 翻译说明

此文属于非正式授权的翻译版；如有翻译失误，属于翻译者的过错。如对内容翻译有异议，以英文版为准，可在 International Science Council 网站上获取：

International Science Council. 2021. *Opening the record of science: making scholarly publishing work for science in the digital era*. Paris, France. International Science Council. DOI: 10.24948/2021.01 <https://council.science/publications/sci-pub-report1/>

本报告由上海科技大学和中国科学院文献情报中心张晓林组织翻译，分工为：

前言 (Preface)：翻译、审校：张晓林

总结 (Summary)：翻译、审校：张晓林

第一章：科学与科学出版 (Science and Science Publishing)

翻译、审校：张晓林

第二章：科学出版的原则 (Principles for Scientific Publishing)

翻译、审校：张晓林

第三章：学术与科学出版的演进场景 (The evolving landscape of scholarly and scientific publishing)

翻译：赵昆华、刘惠，审校：张晓林

第四章：科学数据的出版 (Publishing the data of science)

翻译：赵艳，审校：张晓林

第五章：关键问题：开放获取的障碍 (Key issues: barriers to open access)

翻译：赵艳，审校：张晓林

第六章：变化的科学世界和它对科学出版的意义 (A changing world of science and its implications for scientific publishing)

翻译：叶钰铭，审校：赵艳、张晓林

第七章：挖掘数字潜力 (Exploiting digital potential)

翻译、审校：张晓林

第八章：总结性评价 (Summary assessment)

翻译：叶钰铭，审校：赵艳、张晓林

第九章：优先行动事项 (Priorities for action)

翻译、审校：张晓林

(声明：张晓林是 ISC 该报告工作组成员)

## 目录

前言.....	5
总结.....	5
科学为什么重要.....	5
科学出版的原则.....	5
不断演变的场景.....	6
科学数据的出版.....	6
开放获取面临的障碍.....	7
评估和激励机制.....	7
同行评议.....	7
著作权.....	7
索引服务.....	7
成本和价格.....	7
不断变化的科学世界.....	8
利用数字潜力.....	8
摘要性评估.....	8
优先行动事项.....	9
1 科学与出版.....	10
1.1 科学为什么重要.....	10
1.2 科学记录.....	10
1.3 多样化的出版传统.....	12
2 科学出版的原则.....	14
2.1 原则及其理由.....	14
2.2 科技界的反馈.....	16
3 学术与科学出版的演进场景.....	18
3.1 科学出版的商业化.....	18
3.2 读者付费模式.....	20
3.3 开放获取运动.....	21
3.4 作者支付模式.....	22
3.5 学协会出版.....	25
3.6 机构知识库和基础设施.....	25
3.7 预印本库.....	26
3.8 公共资助的和学者主导的“公共基础设施”.....	28
3.9 图书与专著.....	30
3.10 “掠夺性”出版.....	30
4. 科学数据的出版.....	32
4.1 开放数据：检验真实性主张的证据.....	32
4.2 二元出版.....	33
4.3 开放数据概况.....	35
4.4 实现数字化数据的共享和重用.....	35
5. 关键问题：开放获取的障碍.....	38
5.1 评价、激励和计量指标.....	38

5.2 同行评议问题.....	40
5.3 版权和专利.....	42
5.4 索引服务.....	45
5.5 成本与价格.....	45
6. 变化中的科学及其对科学出版的影响.....	48
6.1 科学的趋势.....	48
6.2 开放科学.....	50
6.3 来自全球南部的批判.....	51
6.4 其他反对观点.....	52
7 挖掘数字潜力.....	53
7.1 数字化对研究周期的影响.....	53
7.2 支撑研究周期的开放关联的数字基础设施.....	54
7.3 研究周期的商业化.....	55
7.4 商业化数字科学平台的出现.....	56
7.5 数字基础设施的治理：科学界的视角.....	57
8 总结评估：对科学与学术的服务如何？.....	59
9 优先行动事项.....	61
9.1 市场结构.....	61
9.2 数字机遇.....	62
9.3 治理.....	63
9.4 变化背景与行动.....	63
References.....	65
Appendix: Report production and review Working Group members.....	76

## 前言

近几十年来，人们对科学与学术出版系统服务于研究人员需求和公众获取科学与学术结果的能力表达了严重的关注。在与国际科学理事会（ISC）成员的咨询中这些关注导致了 ISC 在其 2019-2021 行动计划中将“科学出版的未来”作为一个优先主题。

本报告是该项目第一阶段的结晶。它是在一个国际工作组咨询下产生的文件，通过三个评议阶段：最初是一个专家组评议，然后 ISC 成员通过三次虚拟会议进行讨论，再由美国国家科学、工程和医学院<sup>1</sup>慷慨召集的一个专家团队进行修改，然后经 ISC 理事会同意作为 ISC 研究报告发布。

本报告主要针对科学界及其机构，寻求尽可能建立关于传播科学成果的科学出版系统的原则和优先事项的共同看法，并成为促进积极变化行动的行动的前驱。本报告遵循一个鲜明的逻辑：提出一系列作为科学与学术出版运作基础的规范的原则；描述当前出版环境及其进化轨迹；分析这些原则在实践中被遵守的程度；确定在实现这些原则时需要解决的问题。除了几个例外，它不就如同解决具体问题提出建议，它的目的是为 ISC 成员和其他利益相关者随后的讨论和行动提出议题。

## 总结

### 科学为什么重要

科学是人类事业不可或缺的一部分，是人类知识基础设施的基本部分，其独特的价值来自于对概念进行基于证据的公开审查，并经受了现实、逻辑和同行的质疑。由科学实践长期积累的知识不断被新的实验、新的观察、新的理论见解予以刷新、更新和重新评估，并通过出版的科学记录公开传播。这种科学记录揭示了所主张的事实与真理的逻辑和证据，让人们能够通过广泛和公开的传播方式使用，并具有在众多的教育、社会、经济和文化环境中得到创新性使用的潜力。实现这些目标的、适应各个科学领域和学科间合作的需求与优先事项的出版过程，对于科学作为全球公益物的运转至关重要。

### 科学出版的原则

作为分析当代科学与学术出版服务程度的依据，我们提出一组基本原则，它们应该是长久适用的。它们的简要表述如下：

- I. 无论对作者还是读者，科学记录都应普遍地开放获取。
- II. 科学出版物应得到开放许可，允许再使用以及文本和数据挖掘。
- III. 严格和持续的同行评议对科学记录的完整性至关重要。
- IV. 支持出版物结论的数据/观察资料应同时公布。
- V. 应长期保存科学记录，以确保子孙后代能够公开访问。

---

<sup>1</sup> 这并不代表它们同意该报告。

VI. 应尊重不同学科的出版传统。

VII. 出版系统应适应新的机会，避免陷入僵硬的基础设施体系。

这些原则得到了国际科学理事会成员所代表的国际科学界的大力支持。

### 不断演变的场景

随着 20 世纪后期科学研究的扩大和多样化，除了一些例外，商业出版商逐渐取代了学协会在科学出版中的作用。它们大规模进入市场、越来越占主导地位、逐步以超过通货膨胀率的速度推高价格。

当开放获取运动开始发展以响应数字革命提供的机会时，主要出版商在现有的订购模式（读者付费）模式上增加了一个基于文章处理费（APC）的开放获取、作者付费的选项。出版社盈利能力主要基于“高影响力期刊”和大量影响力较弱期刊被捆绑组合起来成为僵硬的按包订购模式再销售给大学或国家研究机构。这里，规模化在确定盈利能力上的重要性遏止了学协会机构在出版市场上的作用，通过扭曲供应者与顾客关系、限制大学和研究机构能给予作者选择发布渠道的自由，使得市场优势偏向商业出版社。文章处理费不可能解决现在系统中的许多问题，甚至可能进一步巩固商业出版社对出版市场的控制。

可负担性问题、从提交到出版的滞后、及互联网提供的机会，已经激发了丰富得多的超越传统期刊或书籍的传播模式。一个日益重要和适应当前需要的创新已经以预印本库形式出现，在期刊出版的同行评议前提供“预印本”；越来越多地的来自学协会和大学的机构知识库也成为扩大学者和公众获取的一部分。

它们提高了新研究成果的传播速度，加强了研究人员之间的合作，对紧急的当前问题提供了早期证据。在它们基础上出现的“覆盖期刊”（Overlay Journals）为预印本提供同行评审服务。公共资助和学者主导的出版基础设施得到发展，特别是在拉丁美洲，那里高效的非营利性储存库提供了全面的学术信息开放获取系统。与此同时，大学的“出版或灭亡”机制持续创造对发表渠道的巨大的全球需求，催生所谓的“掠夺性”期刊，它们提供快速的在线出版，但出版标准低、很少或根本没有同行评议。

### 科学数据的出版

揭示对现实的新见解的观察和实验数据是科学产出中的一等公民，是科学记录中的基本部分。它们应作为这样的产出得到认可。而且，作为已发表的事实主张的支持数据，必须能被获取，而且遵循 FAIR 原则要求的形式<sup>2</sup>，以便对连接事实与证据间的逻辑进行仔细审查，以便对观察或实验重复验证，这已经是科学自我纠正过程的基础。

一种“二元出版”机制已得到倡导。当数据太多以致无法包含在通过论文形式发

---

<sup>2</sup> FAIR 指数数据 Findable, Accessible, Interoperable, Reusable，即可发现、可获取、可互操作、可重用。

布的事实宣称中时，数据应同时“发布”在一个可信赖的存储库中，为评审者和读者提供获取数据的途径。应该制定相应规范，将此类出版物视为至少与传统文章价值相等的研究成果，期刊也应要求论文结论的相关证据和数据的发布作为论文发表的条件。更为一般地，也需要对那些没有直接用于期刊论文中的数据提供开放获取。

除非养成公开科学数据的习惯并提供相应的手段，使其常规化地可获取和可互操作，我们将失去从各类领域数据源来整理和集成数据的机会，失去对处于人类面临的重大挑战的核心的复杂性的研究能力，而科学本可在此做出关键贡献。管理大量的数据量及其动态变化会是一项艰巨的任务。一个重要的挑战是在科研生命周期中作为正常功能嵌入有效的数据管理和数据 FAIR 化程序，将其作为数字时代科学研究的内在责任和固有成本而不是仅仅作为一个附加选项。

### **开放获取面临的障碍**

存在一些关键问题，阻碍了科学记录的创建、访问和使用。

### **评估和激励机制**

使用文献计量指标（例如期刊影响因子）作为研究表现的替代指标是研究评价的一个方便的但存在严重缺陷的机制。它们多数将评估焦点无情地聚焦在个别化成果上，通过将评估兴趣引导到测量高影响力产出的指标上而削弱大学对研究的全面支持，施压所有各方采用和遵从指标“勾选框”，在扭曲期刊出版市场上起到了不良作用。这些迫切需要得到改变。

### **同行评议**

同行评议目前承受着相当大的压力，因为需求量很大，以致需要某种奖励或激励来保证它的顺利完成。了解同行评议与日益重要的预印本发布的关系，成为一个紧迫议题，特别是在危机时期，人们对快速获得尚未进行同行评议的研究成果的需求激增。

### **著作权**

作为出版条件之一而要求把著作权转让给出版社，是一种倒行逆施，特别是它导致将公共资助研究成果的私有化，导致部分科学记录被隐藏在高额付费墙后，拒绝被创造它的人使用。

### **索引服务**

出版物的索引数据库在揭示科学知识上发挥重要作用，但它们中多数由商业出版商拥有、倾向于有利于自己期刊、不愿意添加新的索引出版商。这尤其不利于在所谓“高影响力”出版商所在欧洲和北美以外的出版机构，不利于来自“全球南方”的那些无法获得此类出版物的研究人员，不利于来自“全球南方”的期刊。

### **成本和价格**

数字革命降低了大多数公共和私营部门的产品或服务价格，但科学出版市场却几乎没有降低。访问高影响力期刊收取的高价格，无论是从作者或读者收取，形成

以支付能力为标准的对读者或研究人员、机构（特别那些来自中低收入国家者）的歧视。尽管出版商一直不愿意透露他们的成本，但有证据表明，许多期刊的价格高于必要成本一个数量级以上，即使对于那些具有高拒稿率的高影响期刊也是如此。但是，许多避免了过高价格的传播模型已在全球发展。

## 不断变化的科学世界

世界科学和社会的主要趋势为科学出版创造了重要的背景。科学对国民经济的价值和应对全球挑战需要提高效率知识传播过程。大数据时代允许科学解决复杂性问题以前所未有的方式应对这些挑战，需要将访问和发布数据作为科学研究的规范机制。网络已经使信息民主化，为传播科学知识和问题，以应付广泛的网络误传。这些趋势突出了科学出版在促进全球合作的方式；确保多元化全球视角的丰富性借鉴制定全球解决方案；创建对科学记录及其数据的就绪访问，以能够更深入地理解复杂性；允许公民公开获取科学记录和其他利益攸关方，特别是在当代公众关注的领域；并确保科学的声音适应对抗全球“信息”。开放新时代的运动科学被许多人视为实现此类目标的一种手段，在全球有力地说明了这一点。对 COVID-19 大流行的科学反应，虽然这并非是没有任何批评的行动。

## 利用数字潜力

所有学科，无论是否数据密集型，都在数字世界中运作；在这个环境中，研究过程的所有元素都被连接或可连接，使它们作为研究工作流的一部分链接起来，并使得它们有可能在“研究生命周期”内实现数字互操作性。这些链接起来的数字基础设施还提供有关研究过程的信息，有助于研究人员、大学和资助者来管理和评价研究。主要的商业出版商正通过为机构和资助者提供评估和管理工具来把“研究周期”商业化，从而使它们有可能在研究体系发展中占据主导地位，并创建类似于目前反垄断监管机构关注的其他数字平台那样的科学知识平台。这些研究体系的治理应该由私营公司管理、还是应该由科学界及其成员机构管理以保护公共利益和那些寻求提供公共产品的人？在这次调查咨询中作出答复的 ISC 成员作出了响亮回答：应当是后者。然而，在前者上的变化是迅速的，任何替代办法都需要尽快作出。

## 摘要性评估

上述分析提供了对当前科学出版系统在何种程度上服务由第 2 节所述原则反映的科学利益的评价，并确定了以下改革需要：

- I. 许多商业模式阻碍研究人员和/或公众查阅科学记录，将资金不足的机构以及低收入和中等收入国家的作者排除在外。
- II. 向出版商转让版权阻碍科学记录的获取，减少对其包含的知识的再使用或挖掘以及在紧急情况下的获取。
- III. 同行评议需要适应日益增多的工作、适应多种科学模式出版、应对快速获得新兴知识的要求。
- IV. 支撑发表的发现（truth claim）所依据的数据/观察资料应同时公布，并需要建立规范程序将数据发布作为出版的先决条件。

V. 数字图书馆的进一步发展、联合和互操作，并且由全球公共利益代表予以管理，是科学记录长期可获得的重要优先事项。

VI. 需要反思各个具体学科的开放获取的规范和优先事项，以及如何最好地提供它们并同时促进跨学科出版。

VII. 学术出版数字革命的潜力尚未充分实现，走向垄断的新平台威胁创新和全球公共利益。

### **优先行动事项**

目前的科学与学术出版是营利性和非营利性业务的“混合经济”，涉及私营部门的商业机构、公共资助的系统、基于机构的学协会和独立的运作机构。我们预计这种组合将会继续，但同时主张应该有一个共同的目标，遵守第二段中提到原则来服务全球公共利益。这个市场需要改革，通过更为合理的供应者和使用者的关系机制来提高效率和避免垄断行为。必须抓住数字革命提供的机会，而这个革命对目前这种仍建立在纸本时代的规范规则基础上的系统的一些基本假定提出了质疑。系统治理应主要地掌握在科学界及其机构手中，而不是私人公司。国际科学理事会将同其成员、国家科学院、国际科学联盟与协会、其他区域和国家性科学机构以及出版社共同努力来寻求本报告所确认的针对科学与学术出版的重大问题的可驾驭的解决方案。

## 1 科学与出版

### 1.1 科学为什么重要

科学是人类努力中不可或缺的一部分。这不是一种可有可无的奢侈。它帮助我们理解和驾驭我们生活其中的日益复杂的世界。我们需要科学来促进我们的社会进步，回应社群的需要，为教育提供信息，改进我们的政策，刺激创新，解决全球可持续性问题的，保障健康和福祉，并提供对好奇心、想象力和奇迹的刺激。

科学作为一种独特的知识形式的价值<sup>3</sup>，是基于对概念及其证据的公开审查，通过现实、逻辑和同行的审查进行检验。它植根于《世界人权宣言》，因为“每个人都有权自由参与社区的文化生活、享受艺术、分享科学进步及其利益”。国际科学理事会（ISC）的愿景是科学作为全球公益品<sup>4</sup>。

### 1.2 科学记录

如果科学所创造的知识及对它的认知被及时和可理解地传播到公共领域，科学就最有效地为公众利益服务。正式科学出版的过程是这种传播的主要渠道。

科学及其交流的核心是科学记录：科学知识和理解的记录，从科学探索的早期到现在。它通过新的实验、新的观察和新的理论见解，在科学的各个学科中不断更新、更新和重新评估。持续的审查是科学价值的核心。它可以去否定，但无法去证实：这是所谓的科学自我修正的基础。新的“真相”是暂时的。用阿尔伯特·爱因斯坦的话说——“一千个实验不能证明我是对的，但一个实验可以证明我错了”——和伯特霍尔德·布莱希特的话——“科学的目的是不是打开无限智慧的大门，而是为无限错误设定一个限制”。

科学记录是经得起实验、观察或逻辑的关键测试，具有普遍的或地区的意义的新贡献的复杂组合，而其他贡献则被忽视、很少被记住或引用，尽管有时被重新发现为重要的见解。未能通过此类测试的贡献将失去其价值。同行的承认和再利用决定了科学记录如何反映一门学科或一种现象中不断演变的理解框架。

科学出版物在保存和传播科学记录方面起着至关重要的作用。它们有或应该有两个独特的属性。首先，那些希望找到某一特定主题或现象的已知知识的人要能够找到它，考虑到每年发表大约 300 万篇科学论文时这是个不简单的任务。第二，投稿稿件在出版过程中的某个时刻，应“经受现实、逻辑和同行审查的考验”，

---

<sup>3</sup> 本报告中，“科学”一词指能用来进行合理解释和可靠应用的系统组织的知识，包含作为 ISC 主要重点的自然科学（包括物质科学、数学和生命科学）和社会科学（包括行为学和经济科学）领域，也包括人文科学、医学、健康科学、计算机和工程科学（ISC，2018）。人们认识到，英语中没有一个单词或短语在英语（以及其他语言中）充分描述这个知识社区。希望 Science 这个简称在这个意义上被接受。

<sup>4</sup> ISC 的愿景是将科学作为全球公益去发展。科学知识、数据和专门技能必须普遍获得，它们带来的益处必须普遍分享。科学实践和接受科学教育的机会必须是包容的和公平的（ISC，2018）。对经济学家来说，公共产品有两个基本属性：非竞争性消费——一个人对它的消费不减损另一个人可获得的消费；不可排除的——很难、如果不是完全不可能、将一个人排除在享受其利益之外（Stiglitz，1999）。

以确保达到科学知识的可靠性与严谨型的高标准。出版的作品有很多，从技术含量高的只有同一领域的专家才能理解的作品，到任何读者都能理解的作品。

在纸本时代，科学出版的过程比较清晰。大多数学科领域都有专门研究这个领域的期刊。对于书籍和期刊，ISBN/ISSN 分别成为唯一标识符，并存在出版商登记系统。研究图书馆的职能是保存体现在期刊、书籍和专著中的科学记录，并为用户提供浏览这一知识世界的手段。在通过同行评议达到一定“质量”阈值的期刊上发表文章的这一明确途径创造了或多或少正规化的“记录版本”。

数字革命极大地颠覆了这个建制化的体系。它增强了研究人员获取、存储和处理空前数据规模的潜力，而通信和网络工具则彻底改变了科学记录的积累、发现和传播方式。这场革命创造了一个日益多样化的互联或可连接的研究对象的数字生态系统：数字文章、数据、软件、实验规程、研究仪器和以静态或视频格式表示的数字对象，所有这些对象都具有持久的独特标识符（方框 1），可以相互引用，而且机器可发现和机器可读。随着机器可读、用元数据描述的数据集越来越普遍，人们越来越强调数据集应作为研究的主要产品，在某些领域里文本文章甚至成为数据的辅助产品。在这方面，图书馆作为科学记录的实物保管人的作用已经改变。科学记录越来越多地位于“云”中，图书馆作为数字内容的采购商、数字基础设施和网络化访问的管理者、以及帮助人们游览新知识空间的导游。虽然传统期刊继续积累科学记录，但当务之急是确保有一个可访问的“版本记录”，能够捕捉到日益多样化的科学产出，并确保这些记录受到适当的同行评议过程的审查。

现在已经拥有创造和传播比传统期刊或书籍文本更丰富的研究成果的能力。出版过程的定义已经不那么明确，信息正以多种形式公开：个人网站上的数字或视听格式、社交媒体、传统期刊文章、数据库中的信息，以及越来越少的印刷文本。在许多学科中，预印通常在同行评审之前提供。虽然这些新模式原则上更容易成为“出版商”，但当前的一个主要趋势（见第 7.4 节）是，通过捕获与它们一起出版的作者提供的数据，将主要出版社转变为数字信息提供商。出版社现在越来越多地与其他大型 IT 公司竞争市场，提供科学数据和有关科学的数据。

科学和学术出版为知识进入公共领域提供了一条途径，需求者可以通过公共领域来获取知识。随着科学出版的形式日益多样化，无论什么具体形式，准确的索引和目录体系在发现内容上变得越来越重要。持久标识符及其关联成为粘合剂，通过维持多样化形式知识之间的贯通性（方框 1）而将科学记录保持在一起。

方框 1：持久标识符。当“网址”（URL，统一资源定位符）可能失败时，持久标识符（PID）可以可靠地指向一个数字对象。ORCID 标识符（开放式研究人员与贡献者 ID）是个人的持久标识符。DOI（数字对象标识符）是期刊文章、书籍和数据集等实体的持久标识符。例如，ORCID 标识符在发现具体研究人员的成果上发挥着至关重要的作用。将一个人名输入谷歌等网络浏览器后，将产生一个似乎是随机产生的、令人困惑的与同名人相关的文档集合。但是如果输入此人的 ORCID，在线结果表会自动列出已经精确定位的个人学术资料和出版物。Crossref 和 DataCite 是将 DOI 分配于这些目的的主要组织，它们与其他 PID 组织密切合作，在标识符之间建立可信赖的联系。

建立一个值得信赖的科学记录需要审查和批评。人们早就建立了同行评议程序，以确保学术期刊、书籍和专著尽可能可靠和严谨。日益多样化的“出版”模式使得同行评议本身成为一个更有争议的问题，但在一个比以前任何时候都更需要科学来引导公共政策和讨论、但错误信息和假新闻等“信息病毒”又通过互联网和社交媒体迅速传播的世界中，同行评议又尤其重要，扩大同行评议机制使其可用于新的出版模式和格式，是一个重要的优先事项。关于这个问题的一个 ISC 项目正在进行中。

在原则上，科学出版物应该完成几种功能<sup>5</sup>：

- a) 作出结论、以及提供主张科学事实所依据的证据（数据<sup>6</sup>），通过同行评议和出版后的分析来审查，保证方法和逻辑能够得到验证或证伪，研究结论被仔细审查，任何观察或实验可以复制。这个过程被证明是识别错误的有力手段，是科学的“自我修正”能力的基础，科学的这个讨价还价的原则是科学公共价值的基石。
- b) 保存科学记录，以便后代可以获取来重新评估和在进一步研究中重复使用。
- c) 使全球科学家群体能够持续跟上知识的发展，从而在前几代人的工作基础上，为自我更新、不断发展的知识体作出贡献。
- d) 构成向更广泛的社会传播科学知识的进程的一个重要部分，使知识可以在无数的教育、社会、经济和文化环境中得到创新性利用。
- e) 出版物及其引文还支持“过滤”（整理出值得阅读的内容）和“鉴定”（整理出重要内容）。

这些进程对科学及其作为全球公益品的作用至关重要。它们构成本报告的背景。

然而，学术出版遭受严重的扭曲，本应是一种交流手段，却被转变为一种评估手段。依赖标准格式（如期刊出版物）的可计数输出的计量指标被用作研究质量的代替物，尽管科学研究本可用许多其他“非标准”形式有意义和有效地交流。因此，学者们受到这种激励的驱使，将那些被认为因与特定指标关联而被认为会促进自己事业发展的出版物放在优先地位，从而赋予“出版”一种与其基本作用不符的含义。这是一个自我强化的过程，使学术界被锁定在可衡量的而不是有价值的工作，降低了适应新机会的灵活性，从而抑制了有益的变化。

### 1.3 多样化的出版传统

在整个学科领域谱段上，出版规范和习惯有相当大的多样性。随着出版系统的发展，需要适应这种多样性。一些学科需要找到创造性的新方法来满足其需求。首选的出版模式涵盖了传统期刊、书籍和专著、会议记录、预印本、阶段性报告、

---

<sup>5</sup> 科技与学术出版的主要功能被描述为：登记、审核、宣传、保存和奖励（Roosendaal and Geurts, 1997）

<sup>6</sup> 我们使用“数据”来泛指数字或文本信息、图像、对象、音频或视频资源，所有这些资源都可以以数字方式表示，包括传统印刷和纸质出版物中发现的所有材料、文本或图像。

行业期刊，以及通过博客、视频和社交媒体的越来越多的非正式的传播方式。

出版前进行同行评议的期刊在 STEM 学科和社会科学的许多领域往往占据主导地位。据估计，在 2017 年，英语 STM 期刊的年收入约为 100 亿美元，所有 STM 信息出版市场价值约 257 亿美元 (STM, 2018)。然而，数学领域出现了向在线预印本出版的强力趋势 (见第 3.7 节)，这时论文往往首先通过预印本服务器或作者的网页公开发表。在生物医学领域，存在严谨制定和严格应用的伦理标准 (例如《赫尔辛基宣言》，<https://www.nuffieldbioethics.org>)，特别当涉及人类受试者时或者要公布临床试验结果时，需要严格遵守并被监测的标准规范。在这些学科中也出现进行彻底改革的呼声 (Raff, 2012)，要求消除对发表负面结果的偏见。

在计算机科学中，虽然传统的期刊出版很常见，但在会议中宣讲的论文及其在会议录中发表的重要性高于其他 STEM 学科。它们更具选择性，备受推崇的会议上的投稿接受率通常不超过 10%。会议录也往往更及时，评议和出版的时间比期刊出版物快。因此，在这些学科中，高影响力的期刊指标 (见第 3.2 节) 就不那么重要了，尽管有些人质疑评估机构是否理解这一点。

社会科学的出版规范差别很大。经济学与 STM 学科相似，但专著在人类学和社会科学中很重要，而公共卫生、人口学、法律和健康研究等领域中专业杂志很受青睐。哲学领域也实行双盲审查，许多人支持免费在线发布论文，但只有在论文被期刊接受出版后，这还取决于作者与出版商签署的许可协议。

与其他学科相比，人文学科的出版时效往往没那么紧迫，写作和出版可能需要数年时间。因此，长篇出版物或专著非常重要，且往往具有很高的声望。作者可能不愿意仅仅选择数字出版的方法 (见第 3.9 节)，尽管长篇出版物的制作成本往往很高，数字化也存在挑战。期刊通常由大学院系出版，很少盈利。虽然期刊影响因子的价值有限，但对于不同期刊的地位和影响力等级往往有广泛的共识。

商业公司识别新的外部信息的价值、将其消化并应用于商业目的的能力，对于其创新能力至关重要 (Cohen and Levinthal, 1990)。公开出版的论文和报告是私营公司获得和利用公共资助的研究成果的重要渠道 (Cohen et al., 2000)。当科学记录 (包括作为科学组成部分的数据集) 可在开放许可下重复使用时，对公司带来利益就会增强。虽然私营部门获取信息是为了私人利益，但它在创造就业和使国民经济受益时为公共利益服务。反过来，私营部门研究成果的公开发布情况因行业而异。它可以以包括专利在内的传统文献形式发表 (第 5.3 节)，或保留为商业机密。

## 2 科学出版的原则

在评估现代科技与学术出版体系在多大程度上服务于科学的利益和科学作为全球公益品的作用，以及考虑是否需要采取纠正行动时，必须确定对这些出版体系的基本要求。本节提出了科学出版要发挥第 1.2a-e 节规定的基本作用就必须遵守的基本原则。重要的是，这些原则必须尽可能持久，不受技术和工作方式变化的影响。

2020 年 7 月，这些原则的一个早期版本被提交给 ISC 成员代表国际科学界就这些原则进行了评论和修正，并在 2020 年 9 月的三次虚拟会议上进一步讨论。这些审议的结果包含在以下的修改结果中。

### 2.1 原则及其理由

**原则一：无论对作者还是读者，科学记录都应普遍开放获取，不应存在任何参与障碍，特别是不应存在基于支付能力、机构特权、语言或地理的参与障碍。**

已发表的科学记录是思想、观察、证据和数据的关键来源，为进一步研究提供了燃料和灵感，是人类知识大厦的一个核心组成部分。这一记录，包括出版商的累积出版物，应被视为一种全球公益品，公开和持续地供公民、研究人员和所有社会利益相关方免费阅读。这是研究过程的内在部分，而不是单独的附加的活动。所有作者，无论其情况如何和无论是否得到资助，都不应以无力支付为由被剥夺出版的机会。经济模式应该由科学的需要驱动，而不是由追求私人利益来驱动。它们不应导致知识私有化。科学面临的许多挑战既是全球性的又是地方性的。地区性问题与知识积累起来会影响全球，而全球性问题和知识渗透到地区之中。因此，全球解决方案需要全球参与，读者和作者在全球范围内获得科学出版物就很重要。科技出版体系应使那些弱势个人、机构和区域都能参与进来，开放地对待不同的声音，促进将其纳入地方和全球科学对话。

**原则二：科学出版物应得到开放许可，允许再使用以及文本和数据挖掘。**

科学的进步取决于获取和验证过去工作的证据和结论的能力。开放许可有助于促进问责性和可追溯性，使作者能够继续从其工作中获益，并最大限度地提高其他人能够在其工作基础上进一步研究的程度。然而，在向期刊投稿时，作者可能被要求将版权转让给出版商，被禁止复用内容，被阻止使用强大的文本和数据挖掘算法来发现可能隐藏在科学记录中的模式、关系和解决方案。这类版权转让不应继续。随着新技术不断增强了分析整个科学记录体系以发现新知识的能力，各种有助于发现新知识的资源获取途径应向所有人开放，不受许可或支付能力限制（Murray-Rust et al., 2014）。私人资助的私人研究，以及对国家安全、健康和公共安全有直接影响的研究，可能需要免除实施这一一般原则。

**原则三：必须继续让严格和持续的同行评议在创造和维护科学记录中发挥关键作用。**

同行评议是让作者的学术工作、研究或思想接受同一领域独立专家的审查的过程，是对科学知识进行筛选与鉴别过程的重要组成部分。同行评议的主要目的是确保不发表毫无根据的主张、谬误的解释或冒犯性的观点，确保对真实事实的主张具

有重大意义、是新颖的、且并非剽窃，并确保被评议的文本是可理解和合乎逻辑的。同行评议通常能够有效地识别明显的事实和逻辑错误，尽管它不太可能识别那些更深入地嵌入复杂分析或大量数据中的错误，正如最近对多个学科的可重复性测试所揭示的那样（Baker, 2016）。出版物数量的增长及其格式的多样化，包括使用出版后同行评议的预印本平台（如 Wellcome Open Research 或 F1000R），以及在危机时刻需要快速审查时，使出版过程中的同行评议作用复杂化。它增加了对同行评议专家的要求，而他们的工作又得不到有形的奖励。研究人员越来越多地使用庞大而复杂的数据，这也引发了是否以及如何审查这些数据的问题。正式的同行评议工作应与作为科学正常进程一部分的对已经发表的工作进行持续的长期的深度质疑和检查区分开来。而且，尽管同行评议很重要，但它也潜在地存在由于主流意见而拒绝异常观点的压制原创性风险。康德的《纯理性的批判》是最伟大的哲学著作之一，它超越了当时的认知，因此得到了可怕的评价。第 5. 2 节中进一步回顾了针对这个问题的辩论。

**原则四：支持出版物结论的数据/观察资料及其元数据应同时公布以支持进一步检验。**

通过元数据描述的数据和观测结果才可用。在发布某个结果时，为这些结果提供证据的软件、模型和算法等也必须接受审查。如果出于安全、保密或隐私原因而不公开数据，应该提供受控的路径供同行专家和研究人員访问。这些过程对于让第三方能够检验数据与概念关系的逻辑以及尝试重复验证实验或观察，至关重要。这些数据应被汇集和保护，遵守 FAIR 数据标准<sup>7</sup>。这一原则对于维持科学的自我修正过程至关重要。遵循这一原则，将大大有助于解决过去十年中大量出现的研究结果不能重复验证的情况（Begley and Ellis, 2012; Open Science Collaboration, 2015）。对于研究人员来说，不这样做就应该被视为科学不端行为。科学期刊应该强制要求这点。

**原则五：应长期保存科学记录，以确保子孙后代能够公开访问。**

科学记录是人类遗产延续的一个重要部分，应当得到有效维护来确保子孙后代可获得它们。在“数字时代”之前，这些记录基本上保存下来，并在图书馆以编码记录的书籍、专著和期刊馆藏中得到保护。现在，科学出版物以多种新颖形式出现。大多数图书馆不再拥有大型物理馆藏，而是管理对许多在线资源的访问，因此存在这些数字资源的访问权限被丢失的。有充分理由建立一个协调的数字图书馆网络，专门负责保存科学记录，没有终止日期。这个网络应由科学界及其机构管理，而不是由商业公司管理。许多区域性数字图书馆已经发展了好几年，例如埃及知识银行（EKB, [www.ekb.eg](http://www.ekb.eg)）和十大高校学术联盟（BTAA, [www.btaa.org](http://www.btaa.org)），它们是国际数字图书馆网络的一部分，可以为上述长期保存系统提供基础。此外，CLOCKSS（“受控的大量副本保持内容安全”，<https://clockss.org>）已经开发了 12 个全球分布式镜像存储库，保证长期保存，被选为抵御技术、经济、环境和政治失败的威胁的存储库。

---

<sup>7</sup> FAIR 数据指数据可发现、可获取、可互操作、可重用。见 4.4 部分。

**原则六：应尊重不同学科的出版传统，同时认可在知识共同体中相互关联各个学科出版物的重要性。**

各个科学学科——自然科学、社会科学、工程和医学——以及人文学科，往往有自己的出版原则，反映了该学科的历史、价值观、文化和实际工作规范（第 1.3 节）。它们是表达对学习和知识的贡献的宝贵的具体手段，也是每个学术团体进行探索、怀疑和分析的思维模式的力量之一。虽然，没有一种普适的规模，但重要的是，所有人都能够同意，为全球公益品的知识做出贡献是一个共同的目标，而且出版过程应避免在学科之间造成孤岛。对于人类面临的许多学科间和跨学科的全球挑战来说，这一点尤为重要，此时寻求实现数据互操作性的方法是首要任务<sup>8</sup>。坚持要有不同学科都遵从的一个共同标准是不切实际的，但重要的是，期刊要明确自己的标准并遵守标准<sup>9</sup>。促进出版透明度和开放性原则（TOP）准则（Nosek, 2015）提供了一个有价值的模板，可以作为此类方法的基础。

**原则七：出版系统应被设计来持续适应新的机会、促进有益变化，而不是陷入僵硬的系统中而阻碍变化。**

数字革命创造了新的机会，以更有效和更有效的方式来加强新知识的发现和传播，当然也带来了需要克服的新挑战。科学出版系统必须能够不断适应和利用符合上述原则的新机会，同时避免对其完整性的新威胁，因此不能缺乏灵活性和反应迟钝。将学术体系纳入网络基础设施对科学具有巨大的益处，因为比起仍然处于印刷出版逻辑下的系统，它可以更广泛、更快、更互动地传播知识。在传统出版逻辑下，稀缺性而非普遍性被视为价值指标。而在数字世界中，可延伸性作为在没有瓶颈的情况下扩大或缩小传播的技术能力而至关重要（Vinopal and McCormick, 2013）。

## 2.2 科技界的反馈

ISC 的 56 个成员组织回答了针对此报告的一项调查，他们对上述每个原则、按照从 0 到 10 的支持程度打分。回答者所在区域和学科的分布如图 1 所示，平均分数及其原则一到原则七的回答标准差和方差见图 2。

---

<sup>8</sup> 国际科学理事会（ISC）的数据委员会（CODATA）在 ISC 支持下正开展达十年计划。见 <https://codata.org/initiatives/strategic-programme/decadal-programme/>

<sup>9</sup> 这些标准的基础也可来自地区性或全球性的计划，例如针对开放获取论文的 DOAJ, AJOL, Latindex, Redalyc 和 SciELO，以及针对开放获取图书的 DOAB 和 OAPEN。

成员组织类别		地区分布	
国际科技联盟和协会	34	非洲	2 (2)
国家科学院	17	美洲	7 (4)
国家科技基金组织	2	亚洲	7 (2)
		欧洲	16 (9)
		大洋洲	3 (1)

图 1：调查回答者分布。括号中的数字是国际科技组织所在地区。

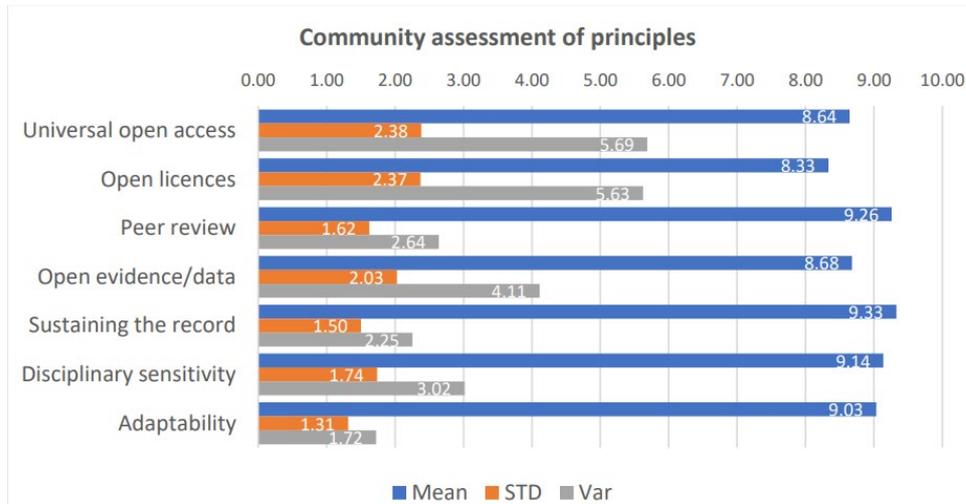


图 2：ISC 成员调查结果，显示对 2.1 所述各项原则的从 0 到 10 的赞成程度，蓝色为平均值，橘黄色为标准差，灰色为方差。样本量 56。

图 2 显示，受访者对原则的认同程度非常高。然而，值得注意的是，最大差异分别涉及开放获取（原则一）和开放许可（原则二），这意味着虽然大多数答复者非常强烈地赞成这些原则，但有些答复者得分较低。对同行评议和保存科学记录给予了最有力的支持，适应性原则的赞同差异最小。

### 3 学术与科学出版的演进场景

我们将当前的出版实践的性质及其演变作为评估其与第二章所述的科学出版原则的一致程度的基础。随着出版业对数字革命和开放获取所带来的机遇和挑战做出响应，学术与科学出版的局面变得更加复杂。ISC 前期关于科学出版运营模式的临时报告（Gatti, 2020）的部分内容被纳入本章。

#### 3.1 科学出版的商业化

20 世纪上半叶，科学与学术期刊的出版主要是由非营利性的学协会负责，这已经有 200 多年的历史了。大多数情况下，学协会会员费支付了期刊的出版成本。学协会作为正式的学术团体，有独特的机会接触到有能力进行同行评议的研究人员和编委会成员，学协会会员也构成了现成的读者群。直到最近，虽然学协会期刊的出版活动几乎无利可图（Fyfe et al., 2017），它们仍然是传播科学新知识的主要途径，也凭借其会员的认可而为期刊确立声誉。

商业出版社从 20 世纪中叶开始大规模进入出版市场，部分原因是由于科学成果数量和多样性的增长、及由此对更多种类和更高出版频率的期刊的需求。商业出版社在应对这种不断增长的需求上比学协会更加敏锐，也部分地因为他们有能力筹集扩大和丰富期刊出版所需的资本。许多学协会期刊开始被商业出版社逐步和有选择地收购。对于学协会来说，与专业出版商建立伙伴关系并由它们负责其期刊的出版，可以使学协会从出版商的规模经济和营销能力中获益。到 2004 年，约有一半学协会是与第三方（商业出版社或大学出版社）合作出版（Baldwin, 2004）。这些与成熟出版商签订的“联合出版”协议使学协会扭亏为盈，并如 3.4 所述，也转让给了出版商无价的声誉和天然生成的读者群。由于学协会被认为是科学利益的践行者，科学家们似乎自然而然地应该继续将作品的版权授权给期刊、无偿地担任编委、并承担繁重的审稿程序。然而，学协会很少获得出版商经营模式的详细信息，也不了解期刊盈利水平（de Knecht, 2019），但这些发展总体上为全球科学事业发展提供了有力的支持。

无论是“非开放获取”（3.2 节）还是“开放获取”（3.4 节），盈利性商业出版社的本质关注点是最大限度降低单位制作成本和最大限度扩大规模。它们部分地通过出版商直接沿用学协会建立的传统来前者，即由研究人员担任编委和无偿承担同行评议工作；后者的实现则部分通过各个出版商期刊数量的不断增加，部分通过出版那些每年出版数千篇文章的巨型期刊。出版规模对于利润率十分重要，这也是只有一种或少量期刊的学协会出版社在没有额外补贴或商业支持的情况下通常难以维持的原因。

规模化出版必然会降低对出版内容的选择性。商业出版社并不是通过大幅提高其最知名期刊的占比来应对规模化的要求，而是通过不断推出质量较低的新期刊、或出版执行较低标准的同行评议政策的巨型期刊来实现规模化。

出版期刊的收入需要覆盖管理拒稿过程的成本，因此要想同时保持高质量标准、高拒稿率和高获利水平，需要提高定价。组织同行评审是一项繁重的管理工作，对于出版商而言，降低期刊的整体拒稿率和同行评议成本，显然会提供成本优势。做到极端，这就导致所谓的“掠夺性出版”（见 3.10），即在没有进行必要的同行

评审时就发表文章。同时，也出现许多降低评审成本的替代策略，例如，引入更多专业化的学术期刊以降低拒稿率，多期刊出版商(multi-journal publishers)提供级联审稿系统（即通过单一的审稿程序，在一系列具有不同质量/专业特点的期刊中确定适合发表的期刊），出版那些只要达到一定的研究严谨性就可发表的期刊（主要是巨型期刊），以及期刊依赖出版后同行评审。

正如 5.2 所述，有效的同行评议是科研周期的关键部分，出版商对同行评议程序的改变自然引起学术界关注。然而，现有的出版前同行评议本身存在的问题也已得到了充分记载，如果能保证科学的完整性和严谨性，变化本身并非一定是坏事。

质量较高的期刊往往具有较高的拒稿率、带来相应的拒稿成本，但也往往收取较高的价格：高价格加上规模化出版，造就获取高利润的组合<sup>10</sup>。近年来，出版商的一项重要营销策略是向其客户（大学和大学的图书馆、国家研究机构）提供捆绑式“按包销售”（Big Deal）（详见方框 2）。尽管大学研究人员仅仅引用图书馆按包购买的期刊中的高质量期刊（Shu et al., 2018），但这些“地位高”的期刊和地位较低的期刊往往被捆绑销售，缺乏采购的灵活性。在被分析领域中，15%-20%的期刊占据了 75%的使用量（The Research Information Network, RIN），这体现了图书馆的两难困境。接受捆绑交易，就要接受期刊的长尾效应，因为有的期刊的需求可能很少，但这符合出版商扩大销售市场规模的商业利益。实践中，研究人员为购买想要阅读的期刊支付了高昂溢价，因为还被要求购买了相对不那么感兴趣的期刊。

商业化的科学与学术出版市场的独特之处在于供需之间的复杂关系。科学界免费或自费提供作品，经常性地将版权拱手让给出版商，担任出版商期刊的编委，无偿提供同行评审，然后回购其发表的作品，而且在大多数情况下被“合法地”禁止通过文本和数据挖掘对本由他们提供的已发表科学记录进行调研。这是对以公共资助为主产生的资源进行私有化，没有任何补偿，还设置付费墙壁垒来阻碍人们通过现代的知识发现方法进行获取。这恐怕是合法地让私人获取公共资源的一个特例。在这个出版商及其私人投资者几乎没有付出任何代价就把公共资源被私有化的过程中，用于生产研究成果的公共投资、以及研究人员在公共资助下为出版商所做的工作，都已被遗忘。最大的商业出版运营机构，大多位于欧洲或北美，其盈利能力几乎是独一无二，普遍创造和维持着超过 20%-30%的利润，并且年度价格涨幅远超通货膨胀（Larivière et al., 2015）。只有在研究人员、公共利益和出版商之间达到利益平衡时，这一体系才具有合理性。

#### 方框 2：主要商业出版社的捆绑交易

大型商业出版社以显著低于单本期刊价格总和的定价将其全部学术期刊的在线订阅权捆绑出售，其具体定价由出版社与每个机构单独协商确定，出版商通过订购合同中的“不公开”条款对其保密。版商通过作者授予的文章版权，对文章的访问权保持垄断控制，因此能根据购买者的支付意愿进行定价，不需要面对市场竞争的压力。捆绑销售使出版商能够为期刊组

---

<sup>10</sup> 出版商 Springer-Nature 于 2020 年 10 月与位于慕尼黑的德国马普学会数字图书馆达成协议，后者将以 9500 欧元一篇的论文处理费在《自然》杂志上发表开放获取的论文。

《解放科学记录：让数字时代的学术出版为科学服务》，国际科学理事会 2021. 2

合实现利润率最大化，貌似在购买高声誉期刊时免费赠送较弱期刊，提高较弱期刊相对于对手的竞争优势。通过提供在线访问的机构许可（site licences），出版商可以确保将“过刊”（back issues）访问也作为其出售产品的一部分。如果机构未能续签其许可，则以前可访问的所有期刊卷期都无法继续访问。这与纸本期刊采购完全不同，在纸本期刊采购时，即使停止订阅，过刊本身会留在图书馆。鉴于现在越来越多的期刊完全数字化，这意味着对过去出版物的所有访问权限都取决于续订与否。

价格的不透明使出版商可以分别与每个机构谈判价格，使他们从每个机构分别获得的收益最大化。根据可获得的定价信息，定价没有显现系统性偏差，价格差别似乎是区域讨价还价的结果（Tijdink et al., 2016）。一个有效的市场应该是一个信息平等的市场。出版商不愿意公开其价格或成本的行为，创造了一个获利空间极大的卖方市场，但这是一个缺乏竞争性和对买方非常不利的市场。

为了应对“按包采购”的弊端，许多大学一直在寻求避免出版商通过这种方法对图书馆收取高额订阅费的途径（例如，Nabe and Fowler, 2012; Schonfeld, 2019）。

期刊“品牌”在这个体系中起着重要作用。对于一个备受追捧的一奢侈的一品牌的生产者来说，其经济价值是相当可观的，也构成按包销售中必不可少的要素。品牌机制的一个重要因素是所谓的“期刊影响因子”（JIF），这是由 Clarivate 公司（现归属于一家私人股权公司<sup>11</sup>）计算的一种科学计量指标，反映某期刊前两年发表论文的年平均被引次数。该指标逐步被作为一种质量门槛等级机制，越来越多地被当成评估作品质量的替代指标，替代对作品质量本身的评估。JIF 本来是用来衡量期刊在其领域内的相对重要性：JIF 较高的期刊通常被认为比 JIF 较低的期刊更重要。由于学术聘任委员会和资助机构将 JIF 用作遴选指标，进一步恶化了将期刊品牌作为科学评估手段的做法，强化了作者选择知名期刊品牌发表成果的动机。它使研究人员及其机构相信，在 JIF 高的期刊上发表成果并支付高昂溢价是值得的（参阅第 5.1 节）。

### 3.2 读者付费模式

20 世纪商业出版的主流模式是基于“读者付费”，即出版商收取读者的访问费用——主要通过图书馆订阅方式——也包括学会期刊对个人订阅者的收费。这种模式在出版行业已运营多年，即使开放获取期刊规模不断扩大，它仍继续为出版商收入做出贡献。它的主要缺点是，只有负担得起访问费用的人才能获取出版物，从而限制了科学知识的传播。

该模式的一个特点是由于作者（或其机构）不用支付出版费用，因此机构在允许作者选择自己认为适合其作品发表的出版商上可以相对宽松一些。这种以作者为中心的决策过程在 20 世纪期刊出版商业化前就已建立（Fyfe et al., 2017），强化了作者在选择其研究成果出版渠道时拥有独立控制权的行为准则。实际上，

---

<sup>11</sup> <https://clarivate.com/news/churchill-capital-corp-and-clarivate-analytics-announce-merger-agreement/>

作者既是期刊市场的生产者又是消费者，而生产者（作者作为研究者时）和消费者（研究者作为读者时）都与出版系统内的任何费用成本都没有关系。从经济学角度讲，这代表了一种根本性的市场失灵，服务提供商（出版商）相对不受市场竞争压力的影响，因此可以自由地收取高额溢价（Terry, 2005）。不同于传统的图书出版体系，在出版流程中投入最多的作者和同行评审者没有得到任何回报。从本质上讲，这是一个功能失调的市场。

高昂价格对缺乏充足资金的机构和国家科学体系中的读者获取文献造成了阻碍，削弱了他们在探索科学和为机构国家福祉做出更大贡献的潜力。作者自由地选择昂贵的期刊品牌，间接地大幅提高了其所在机构图书馆的订阅成本。尽管许多机构制定了开放获取策政策来帮助作者争取有利的版权协议，许多作者并未选用（与 M. L. Kennedy 的个人通信，2020）。必须认识到，继续采用 JIF、继续让作者自行将版权转让给出版社，意味着学术界及其机构也共同参与了最终阻碍科学记录被获取的过程。

### 3.3 开放获取运动

为了应对上述趋势、并意识到数字革命对科学出版带来的巨大潜力，2002 年在布达佩斯举行的一次小型国际学者会议上发布了《布达佩斯开放获取倡议》，其中第一段内容如下：

一个传统和一项新技术的融合，使得一种前所未有的公益事业成为可能。这个传统是科学家和学者为了探索知识，自愿将其研究成果无偿发表在学术期刊上。互联网作为一项新技术，其可造就的公益事业是使经过同行评议的期刊文献在全球的数字传播成为可能，所有科学家、学者、教师、学生和其他感兴趣的读者都可以完全免费和不受限制地获取这些文献（Budapest Open Access Initiative, 2002）

这个倡议刺激了人们对传统读者付费出版模式和作者版权向出版者转移机制的反抗，例如在 2003 年的《柏林宣言》中：

开放获取必须满足两个条件：只要正确标明作者身份（为正确标明作者身份并合理利用这些出版物，科学界未来会继续制定相应机制），一是，这些出版物的作者和版权所有人赋予所有用户免费的、不可撤销的、在全球范围内的使用权，二是，许可以任何数字媒体的形式、出于合理的目的而公开复制、使用、发行、传播和展示其作品，以及制作和发行其衍生作品，并允许打印少量份数以供个人使用（《关于自然与人文科学知识开放获取的柏林宣言》，Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities, 2003）

这些宣言加速推动了科学出版物向所有人免费开放的动力。方框 3 说明了开放获取的多种模式及其近年来的演变。

研究资助者和研究人员都有一个共同利益，即通过最大限度地扩大研究成果的传播范围来实现研究利益的最大化。科学记录的开放获取可实现这一目的，因此，越来越多的资助者正在对作者自由选择发文期刊进行约束，将作者必须在开放获取期刊上发表文章作为资助条件之一。这些做法优先考虑既能向读者提供开放获

《解放科学记录：让数字时代的学术出版为科学服务》，国际科学理事会 2021. 2

取、又能将作者支付成本降至最低（某些情况下消除）的商业模型，同时承认出版商需要支付运营成本和必要维护费用、并留有足够盈余以应对长期技术升级、市场衰退或灾难。如果要让文献向读者免费开放，存在四个直接资金来源：作者、机构、私人资助机构、或国家。

### 3.4 作者支付模式

如上所述的科学记录普遍开放获取的愿景促进了开放获取事业的发展，并使许多订阅型（读者付费）出版商相信，他们需要提供“开放获取”的选项以适应这一新趋势。已有商业出版社采用了基于文章处理费（APCs）的作者付费模式，将成本从读者转移到作者身上。但为了保持利润水平，许多期刊设置的 APC 价格令大部分人望而却步（Burchardt, 2014），这使得将现有期刊从订阅模式转变为纯 APC 模式不大可能解决当前出版体系中的许多问题，甚至可能会巩固出版社的商业权力（Tennant, 2019）<sup>12</sup>。

#### 方框 3 开放获取实践模式（改编自 Brainard, 2021）

**绿色开放获取。**作者或出版商将论文存放在公共存储库中供免费阅读，但期刊设置的时滞期会使论文延迟公开。

**金色开放获取。**论文使用开放获取许可协议，发表后立即免费阅读。作者或机构通常会为论文出版向期刊支付费用。金色开放获取期刊仅发表开放获取论文。

**混合出版。**混合出版期刊向作者提供付费发表开放获取论文的选项，如作者未选择这种模式，其论文仍将被锁在付费墙后并收取订阅费用。

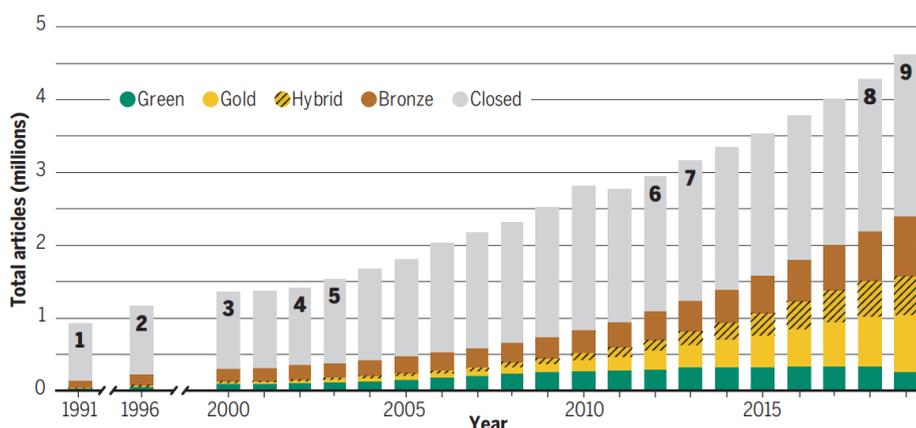
**青铜开放获取。**论文可以在出版商网站上免费阅读，但这些论文并未使用开放获取许可协议，出版商可以随时将其转移到付费墙后。

**封闭出版。**期刊发表的文章被锁在订阅付费墙后。

---

<sup>12</sup> Hindawi 是收取 APS 费用的开放获取出版的创新者，拥有 200 多种期刊，是成长最快的出版商之一。Wiley 于 2021 年初以 2.98 亿美元的价格收购了 Hindawi。

<https://www.businesswire.com/news/home/20210105005201/en/Wiley-Announces-the-Acquisition-of-Hindawi>



## 开放获取出版发展的历史节点

1. ArXiv 创建，第一个允许免费在线阅读手稿的预印本服务器。
2. 《临床研究杂志》（The Journal of Clinical Investigation）成为第一本提供免费在线内容的知名期刊。
3. BioMed Central，第一个营利性的开放获取科学出版商开始运行。
4. 《布达佩斯开放获取倡议》发布。
5. 《关于知识开放获取的柏林宣言》发布。
6. 超过 2,600 名科学家声明不再在 Elsevier 期刊上发表论文或参与审稿。
7. 美国白宫科学技术政策办公室要求获得资助的研究人员在论文发表后的 12 个月内将其公开。
8. 欧洲科研资助机构联盟（Coalition S）成立。
9. Springer Nature 与德国机构签署了最大规模的“转换出版协议”，允许作者免费发表开放出版论文。

作者付费模式下，期刊品牌对于出版商仍然至关重要，因为正是品牌优势，出版商才能向作者收取高额费用<sup>13</sup>。但现在，维系期刊品牌的机制已有所不同。对于出版商来说，期刊品牌的重要性主要在于它影响着作者的投稿决策。正是基于期刊品牌与研究质量认可度的稳定联系，使“高影响力”期刊的出版商能够保持较高的利润率，让作者不得不遵循他们通常不喜欢的出版规范，并继续维护国际科学体系中无论选择读者付费还是作者付费都无法逃避的不公平状态。高影响力期刊的概念本身对于开放获取期刊收取高额 APC 费用的能力至关重要。

<sup>13</sup> Nina Schönfelder (2020) 指出，与混合出版期刊相比，开放获取出版物的作者付费随着期刊的引用度量（例如，领域归一化篇均影响因子（SNIP））而增加的响应性更高。

许多大学采用了符合开放获取原则的机构政策（例如，哈佛大学文理学院开放获取政策, Harvard Faculty of Arts and Sciences Open Access Policy, 2008），早期由订阅期刊主导的情势部分被颠覆，促进了或多或少符合《柏林宣言》要求的开放获取期刊的发展。开放获取期刊的市场份额逐渐增加，目前估计占有科学期刊的约 47%（Piwowar et al., 2019）。根据开放存取期刊目录（DOAJ）统计，70%的开放获取期刊不收取 APC。

欧盟于 2018 年制定了 S 计划（Plan S），这是资助机构代表开放获取运动、反对订阅（读者付费）模式的一次重大行动，其原因是付费墙阻挡了科学界和全社会对研究成果（包括数据）的获取，“从根本上阻碍了科学事业发展、阻碍了社会获得科学成果”（Science Europe, 2018）。S 计划促成了欧洲科研资助机构联盟（cOAlition S）的创建，它是一个国际研究资助机构的联盟，致力于确保其成员资助产生的研究成果必须在开放获取期刊或平台上发表，或者在开放存储知识库中立即公开提供。它要求终止基于订阅的科学出版模式，包括所谓的“混合”模式。cOAlition S 还将在 2021 年底之前发布适用于专著和书籍章节的 S 计划原则声明，以及相关的实施指南，并特别鼓励通过预印本及早分享研究成果。最初 S 计划将设置 APC 上限作为一项重要原则，但此后被取消，引发关于 APC 价格可能会激增的担忧。虽然现已实施的 S 计划限制了作者任意选择发表期刊<sup>14</sup>，但目前尚不清楚，如果不控制作者支付 APC 的上限，不去限制作者在使用“别人的钱”选择高价 APC 时的自由，S 计划是否会促成竞争性价格削减（参见 4.2）。

将财务责任转移给作者还会产生其他负面影响。受到预算限制的机构或国家科学体系中的研究人员，或那些无法获得外部资助的作者，可能无法在较高 APC 的知名期刊上发表论文，来自低收入和中等收入国家的作者尤其会受到歧视。同时，现行的使用期刊影响因子作为职级晋升和资助申请评价的质量替代标准的做法，使经济紧张的研究人员和机构进一步处于不利地位（Houghton and Vickery, 2005; Burchardt, 2014）。

将 APCs 模式作为认可模式之一引入 S 计划，对发展中地区的科学发展尤为不利。正如 Debat 和 Babini（2019）所指出：S 计划“揭示了一种对科学共享自以为是的观点，这种观点导致科学被控制在富国手中，并将全球南方（Global South）贬低为仅仅为被动的旁观者，除了富裕政府和少数大型寡头商业出版社之间的全球商业协议之外，科学体系对科学共享没有任何控制权”。他们还指出，“我们必须强调的是，对于全球北方（Global North）研究机构而言的合理的 APC，很可能是发展中国家机构无法负担和不合理的”。正如 Holmwood（2018）所指出的，“私人利益正在披上公共价值的外衣，如果这些商业机制的倡导者成功了，损失的将是建立这些机制时号称代表的公众”。

2019 年发布的 S 计划实施指南修订版（cOAlition S, 2019）明确指出，作者付费不是开放获取的唯一模式，并阐明他们不一定会对此类费用设置上限，而是要在费用结构和所提供服务方面保持透明。关于如何分享和汇总这些数据的最佳方法正在探索中。这是一个亟需关注的关键问题，因为在全球范围内，作者付费

---

<sup>14</sup> 译者注：这指作者不能选择不符合 S 计划开放出版要求的期刊来发表受资助的论文。

模式的开放是一种有限制的开放。对于许多没有足够财务支持的作者而言，这是一扇无法解锁的门。它只对某些人开放，对另一些人关闭。

### 3.5 学协会出版

自从 17 世纪创建第一批科学期刊以来，学协会就在近现代科学与学术出版中发挥着基础性作用。许多学协会仍在出版期刊，其中越来越多的是与非学协会出版商合作出版。缴纳会员费可以获得一份学协会期刊，这可能是加入学协会的重要诱因，而学协会的名声既可以提高其期刊的声誉、又可以通过期刊所代表的知识财富提升学协会的名声。尽管学协会从期刊出版中获得的收入有很大差异，但期刊出版的收入对支持学会的其他活动有重要作用，如组织会议或资助职业早期的研究者等。泰勒-弗朗西斯出版集团 (Taylor & Francis) 和全球学术与专业出版者协会 (Association of Learned and Professional Society Publishers) (Frass, 2015) 于 2014 年进行的调查发现，虽然接受调查的学协会中有 19% 的学协会从出版业务中获得的收入不到 5%，但也有 10% 的学协会几乎所有收入都来自出版业务。一些出版期刊众多、会员数量庞大的学协会，每年的版税收入就可高达 400 万美元 (de Knecht, 2019)。

为了响应开放获取的号召，学协会普遍向收取 APC 费用的混合型开放存取期刊转型 (Wise and Estelle, 2019)。事实证明，按照欧洲科研资助机构联盟的要求以及本文概述的原则设想从混合期刊转向完全开放获取，对于许多学协会来说还富有挑战性的，特别是规模较小的学协会，其出版流程资源耗费高，期刊类型单一或数量有限，无法轻易获得像大型出版公司能够获得的那样的融资。

学协会在知识创造和传播中的作用最近重新受到关注，已提出若干倡议来支持它们以可持续的方式适应开放获取出版模式，并在蓬勃发展的学术研究生态系统中发展其影响力。《学协会出版商加速开放获取和 S 计划》(The Society Publishers Accelerating Open Access and Plan S, SPA-OPS)<sup>15</sup>旨在寻找学协会出版商成功过渡到开放获取模式并与 S 计划保持一致的路线。PeerJx 将期刊内容生产云平台提供给学协会使用，以维持作为更广泛的学协会群体的出版活动<sup>16</sup>。

学协会广泛参与了预印本领域的工作 (见 3.7)，研究型图书馆也正在与学协会合作来扩大学者和公众访问科学知识能力。作为国际科学联盟和协会的国际代表，ISC 强力支持加强学协会对学术出版领域的贡献。

### 3.6 机构知识库和基础设施

高校对出版业务提供财政支持的历史由来已久，通常是通过高校出版社和图书馆出版者。一些这类出版社在出版学术书籍和专著方面发挥着重要作用，主要是在人文和社会科学领域。最近，高校、高校图书馆和相关院系通过建立在线档案库或存储库等方式，为响应开放科学运动的要求而发挥了新的作用。为了实现“免

---

<sup>15</sup>[https://wellcome.figshare.com/collections/Society\\_Publishers\\_Accelerating\\_Open\\_access\\_and\\_Plan\\_S\\_SPA-OPS\\_project/4561397](https://wellcome.figshare.com/collections/Society_Publishers_Accelerating_Open_access_and_Plan_S_SPA-OPS_project/4561397)

<sup>16</sup> <https://peerj.com/blog/post/115284883221/partner-with-peerj-to-build-a-new-ecosystem-for-society-publishing/>

免费阅读”原则，在绿色开放获取模式下（方框 2），如果期刊允许<sup>17</sup>，作者可以将发表在该期刊上的文章副本自存档到机构或领域的知识库中。无论作者发表的期刊论文是否支付了 APC，绿色模式都可以适用。另外，在机构资助建立数字出版基础设施的运营模式下，越来越多的出版机制不再依赖于读者或作者付费。在一个不受纸质和印刷限制的数字世界里，这样的发展对于高校来说，是一次重振其知识创造者和传播者历史角色的重大挑战和机遇。

有许多非营利性、以学者为主导发起的开放获取期刊，还有很多高校图书馆使用开放获取期刊系统（OJS-PKP）平台为其 OA 期刊和期刊库组织在线编辑流程。图书馆和学术出版社为管理期刊群实施了越来越多的合作计划，如例如 Open Library of Humanities(OLH)、Publication Publica 和 OpenEdition Journals。当前有许多重要的开放获取计划正在推进，为高校和研究机构在开放获取出版中发挥主导作用提供了替代方法（Rodrigues, 2020）。如 3.5 所述，许多高校长期以来一直通过在服务器上以绿色开放获取模式托管后印本（post-prints）。开放获取知识库联盟（Confederation of Open Access Repositories, COAR）进一步推动了这种模式，提出高校图书馆在其运行的机构知识库中收集、保存和提供其机构的研究成果，同时科研界继续通过同行评议进行成果认证和质量控制。2016 年，COAR 启动了“下一代知识库”项目，努力将研究机构知识库发展为分布式全球联网学术交流基础设施的基础，并在此基础上提供增值服务。

### 3.7 预印本库

知识库还可以充当档案库，存储尚未经过同行评审或尚未在学术期刊上发表的成果。其中有些档案库由高校图书馆管理，另一些由特定学科知识库托管。主要的预印本库往往会对提交内容进行初步筛选，以确保它们确实是科学论文（例如 arXiv、bioRxiv、medRxiv 和 SSRN），但不用严格的格式规范（方框 4）。预印本库旨在改变成果发表和思想传播的方式。研究人员可以访问论文草稿，引用、分享和评论它们。预印本库比传统的出版方式更具成本效益，并为作品的改进和评论提供了更为开放的论坛。与传统的同行评议相比，新颖的事实与发现的主张可以得到更广泛的评判。预印本库缩短了想法的发布流程，允许作者声明其所有权，避免了出版的费用和延迟，并帮助作者避开所谓的“掠夺性期刊”（predatory journals）（详见 3.10）。当作者对草稿感到满意后，就可以找合适的期刊发表。有些预印本库还提供将稿件直接移交到指定期刊的服务。

完善预印本最终版的另一种方法是通过汇聚型期刊（overlay journals），这可以避免通过传统期刊出版而产生的部分费用（详见 5.5）。汇聚型期刊是一项重要进步，期刊可以管理对在线知识库中预印本的同行评议，然后将经过评阅后接受的版本在预印本库重新发布并注册一个数字对象标识符（DOI），以证明该论文是最终版本（Scholastica, 2019）。例如，arXiv 作为一个主要的知识库，已成为当今许多汇聚型期刊的自然启动平台。

---

<sup>17</sup> 译者注：多数资助机构和大学的绿色开放获取政策要求作者必须存缴受到资助所发表的论文的特定版本（例如最终审定稿），无须期刊同意，只在特殊情况下可申请豁免（即所谓 Opt out 政策）。事实上绝大多数出版社都服从资助机构和作者所属机构的政策要求。

#### 方框 4：预印本服务器

自 1990 年代初以来，预印本库的数量及其所服务的学科有了很大扩展。目前主要的预印本库包括涵盖广泛领域、尤其是在数学和物理领域的 ArXiv；社会科学领域的 SocArXiv；生物学领域的 BioRxiv；工程学领域的 EngrXiv；化学领域的 ChemRxiv；心理学领域的 PsyArXiv；法学领域的 LawArXiv 和地球科学领域的 EarthArXiv。在迄今占主导地位的欧洲-北美出版中心之外，预印本库在印度尼西亚 (INA-Rxiv)、印度 (IndiaRxiv) 和非洲 (AfricArxiv) 也有所发展。许多预印本库是由各机构按非营利模式资助的，如果是由大学提供资金，它们往往是大学原有出版活动的延伸。此外商业出版社拥有的预印本库的数量也有了显著增长，例如 Elsevier 的 SSRN 和 FirstLook，Springer 的 InReview (Schonfeld, 2020)。

COVID-19 疫情凸显了预印本库的作用。疫情增加了政策制定者、政界人士和公众对任何可能相关的科学知识的迫切需求，无论其是否已准备好发表。传统出版的缓慢的同行审查速度会阻碍这些知识的获取。科学界对这些需求的反应速度得益于近几十年来有效建立起来的预印本访问机制，同时这场危机提醒需要新的紧急、灵活的同行评审形式 (Rovenskaya et al., 2020) 以减轻存在瑕疵的分析或逻辑可能造成的损害，提醒关注预印本文章被某些不在乎研究结果可重复性的、有意散布意识形态化立场的评论家利用来达到政治目的的风险。社交媒体也已成为预印本文章的主要发现渠道之一，预印本已成为公众满足求知欲和理解欲的重要桥梁。社交媒体渠道还成为了对预印本进行快速“众包”同行评审的场所 (Vlasschaert et al., 2020)。然而，鉴于虚假新闻在社交媒体的快速传播 (Vosoughi et al., 2018)，人们有理由担心那些后来被科学界证实有误的预印本文章可能过社交媒体传播了错误信息。

现代数字技术可以提供强大的规模化经济，促进更具成本效益的生产流程。例如，开放科学基金会 (Open Science Foundation) 正大规模使用共享基础设施和开源软件，允许作者提交数据、代码和其他辅助信息。它预测，到 2020 年末发布 33650 篇论文的总成本为 30 万美元，篇均成本为 6.81 美元 (Mellor, 2020)。但事实证明，开发支持非营利性知识库在财务可长期持续运营的商业模式非常困难，许多预印本库仅由志愿学术队伍运营、且依赖于一次性投资或基金会资助。成功的服务需要一整套技术和管理方法，仅靠现有的存储库系统是不够的。

许多主要科研资助者，例如威康信托基金会 (Wellcome Trust)、盖茨基金会 (Gates Foundation) 和美国国立卫生研究院 (US National Institute of Health)，都认识到预印本库的价值并认可其服务实践。许多重要出版商也进入了预印本库领域，因此大多数出版商都鼓励研究人员在将成果提交给期刊之前先发表预印本，Crossref 则允许给预印本分配 DOI。那些支持向开放科学迈进的基金会已成立了开放研究基金联盟 (Open Research Funders Group, ORFG, www.orfg.org)，成员包括 16 个慈善资助组织，致力于把研究成果的开放共享作为加快科学发现步伐、缩小信息共享差距、鼓励创新并促进研究可重复性的手段。

因此，目前的讨论已从是否要发展预印本库，转到如何以最佳方式将其作为科学记录的独特和有价值的部分，具体如下：

- 满足地区和学科多样性需求的可持续运营模式；
- 预印本提交前后都有透明、系统的筛选程序；
- 明确强调预印本是初步报告、尚未经过同行评审的验证、不应该作为已确定的结论由新闻媒体报道。

实现知识库的潜在价值并绕开陷阱，将取决于以下几点：

- 国际研究界将知识库作为获取和传播知识的有价值组分的程度；
- 知识库重视并做到严谨、全球包容和公平的程度；
- 知识库实现一个分布式、灵活、响应区域与学科需求、同时全球互联的架构的程度。

作为有强烈学术责任、且已全球互联的机构，高校是建立这种网络的理想基础。COAR 率先努力设计一个分布式全球联网的知识库基础架构，并在此基础上增加多层增值服务，包括开放获取汇聚型期刊能够从现有的预印本库中获取文本、对其编辑审阅、在某些情况下进行完整的同行评议（Ferwerda et al., 2017）。然而，鉴于近年来学术图书馆遭遇预算削减，而且缺乏资金投入被发现是投资在线资源的最大障碍（Frederick and Wolff-Eisenberg, 2019），显然为数字基础设施争取更多长期投资仍然是一个挑战。

预印本库具有为促进科学出版发展提供一种根本性机会的潜力，可避免常规开放获取出版的缺点、可通过适当许可机制避免开放出版被商业利益捕获（McKenzie, 2017）。关键问题是可持续投资，像 BioRxiv 这样的系统可能已提供了方向（Schneider, 2019）。

### 3.8 公共资助的和学者主导的“公共基础设施”

尽管数字系统本身降低了生产和传播成本，但系统建设和维护的成本仍然很高，阻碍了新的创新性团体加入，因为这些团体缺乏像主要商业出版社那样能够从金融市场筹集资金的投资能力。不过，这个问题已经通过许多计划而得到克服，这些计划创造了具有成本效益的“公共基础设施”，大大降低了进入门槛，并通过鼓励和维持各种任务导向的行动计划已经产生了重大影响<sup>18</sup>。

通过政府间协议（详见 <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/portals-and-platforms/goap/access-by-region/latin-america-and-the-caribbean/>），拉丁美洲率先通过发展非营利性存储库作为研

---

<sup>18</sup> 近年来我们看到一些倡导协同资助基础架构的计划，如 Invest in Open Infrastructure（<https://investinopen.org>）和 SCOSS（<https://scoss.org/>），还有一些研究资助机构直接资助开发此类基础设施项目，如 Research England（例如 COPIM: <https://www.copim.ac.uk/>）和 European Funding Council（例如 OPERAS: <https://operas.hypotheses.org/>）。由 16 个慈善资助机构组成的 ORFG（[www.orfg.org](http://www.orfg.org)）也表示了其对公开分享研究成果的承诺。

究出版物和研究数据的优选地点来向开放获取过渡 (Babini, 2020)。按照公共资助研究出版物的可访问百分比,它已发展成为最先进的学术交流开放获取系统 (Alperin, 2015)。

2012年,拉丁美洲的九个公共科技机构(阿根廷、巴西、哥伦比亚、哥斯达黎加、智利、厄瓜多尔、萨尔瓦多、墨西哥和秘鲁)同意建立国家知识库系统,以协调资金、培训以及国家和地区合作。他们还建立了一个科学出版物的机构知识库联合网络,称为 La Referencia,主席由各个国家的代表轮流担任。La Referencia促成了该地区的互操作协议,在全区域获得和存储了 1,431,703 篇全文、经同行评审的论文、学位论文和研究报告。La Referencia 遵守 OpenAIRE 互操作指南,并且是 COAR 的活跃成员,与全球的知识库一起致力于建设知识库国际网络以及下一代知识库的功能 (OpenAIRE Guidelines, 2015)。

“科技在线图书馆”(Scientific Electronic Library Online, SciELO)是一个包含 1700 多种期刊的国际网络,主要来自但不限于拉丁美洲地区。该网络有几个重要的技术特点,一开始就设计成模块化平台,用开源软件开发,并在业务单元间采用开放标准和协议<sup>19</sup>。它可以支持可能基于不同技术方法的创新性计划,而规模化经济能使技术得以重新应用,同时避免参与者受制于过时的技术和方法(见 2.1 的第七项原则)。

该系统的重要组成部分是以高校为基础的同行评议的开放获取期刊出版系统。Redalyc (拉丁美洲、加勒比海地区、西班牙和葡萄牙的科学期刊网络)就是这样的系统,与来自这些地区的开放获取的社会科学期刊合作,目前拥有 1,294 种活跃的同行评议的开放获取期刊,涵盖所有学科。其中,不到 5%的期刊收取 APC 费用,但最近 Redalyc 决定不再接受收取 APC 费用的期刊。成千上万的作者已经在 Redalyc 中创建了个人简历,如果作者有 ORCID 账号时还相互连接。Redalyc 在出版物、机构、国家和学科各个级别提供了文献计量和科学计量指标。Redalyc 还管理着拉丁美洲社会科学理事会 (Latin American Council of Social Sciences, CLACSO) 收集的 930 种经同行评审的社会和人文科学期刊 (387,018 篇全文),可以在 CLACSO 的数字存储库—社会科学虚拟图书馆网络 (Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales) 中查询。该库还提供对 CLACSO 成员机构的期刊、书籍、工作文件、研究报告、论文和多媒体的开放获取,包括超过 110,000 篇完整的开放获取文本,每月下载量超过 200 万次 (CLACSO, 2019)。

诸如 Redalyc、CLACSO 和 SciELO 之类的区域数字图书馆对于全球南部国家尤其重要,因为在那里,知识生产在传统的国际索引服务中知名度较低。始于 1998 年的 Latindex (拉丁美洲、加勒比海地区、西班牙和葡萄牙建立的区域性科学期刊在线信息系统)于 1998 年作为 Latindex 目录起步,提供了有关该地区期刊的基本必要信息。

---

<sup>19</sup> 应该注意,仅有开源代码本身不足以实现开放平台。Android 是用开源代码构建的,但是它已被 Google 通过相互依赖的技术和 Google Play Services 体系某些关键组件间的封闭协议有效地控制。

全球开放获取环境中还有学科知识库，例如联合国农业信息系统 AGRIS (<http://agris.fao.org>)，该系统提供对三百万篇全文的开放获取服务。

现有的知识库还得到了诸如 Pubfair 系统这样的创新性补充。Pubfair 是一个开放获取出版框架，丰富了由知识库或其他数据提供者管理的各种研究成果（包括预印本、数据和软件），提供了支持质量控制、传播和发现的延申服务，目的是提供使研究人员能够共享广泛的研究成果的出版服务，支持值得信赖的评审和评估流程，并使研究界、资助者、机构和学术团体有能力创建新的传播渠道。如前文提及（3.4），当前令人担忧的是诸如 cOAlition S 之类的计划可能会扰乱这些区域性解决方案（Debat and Babini, 2019）。

### 3.9 图书与专著

图书和专著是人文社会科学中尤为重要的出版工具。但是，专著的销量正在下降（Ferwerda et al., 2017），出版商目前正在重新思考图书出版模式，包括通过基于书本处理费（Book Publishing Charge, BPC）的出版形式向图书的开放获取过渡（Open Access Directory: <http://oad.simmons.edu/>）。已有不断增加的高校和学术出版社试验、以及其他由学者主导的合作计划，聚焦于社会科学和人文科学领域（Adema and Schmidt, 2010; Universities UK Open Access and Monographs Group, 2019）。例如，高校出版社的开放出版图书集、图书馆与出版物在线平台 OAPEN (Online Library and Publication Platform)、学界主导专著开放出版基础设施 COPIM (Community-led Open Publication Infrastructures for Monographs)、OpenBooks Publishers、OpenEdition Books、SciELO Books、开放专著生态系统 TOME (Toward an Open Monograph Ecosystem) 和 CLACSO 的 Open Access Books，它们中的一些（但不是全部）会收取 BPC 费用。为了提高优质开放获取学术书籍的可发现性，开发了开放获取图书目录 (DOAB, Directory of Open Access Books)。它要求进入目录的图书在出版之前必须经过独立的外部同行评审，并根据开放获取许可（例如知识共享许可）提供使用。

长期以来，一个基本难题是如何为开放获取专著开发一种可在出版商、图书馆和学者中大规模使用的商业模式。一些针对专著和图书的新型经济模式正在被开发，例如“开放未来”(Opening the Future, <https://www.openingthefuture.net/>)。它与许多中型高校出版社特别相关，可以保存印刷出版，风险较低，并且对于图书馆而言是可负担的，也避免了向作者收费。最重要的是，它是一种可动态扩展的模式：随着会员数量的增长，一旦出版社的收入达到了一定门槛，图书就会被开放获取，这意味着它不是“全部开放获取或者全部购买获取”的出版方式 (Eve, 2020)。在社会和人文科学出版领域，TOME 计划倡导一种由机构资助的书籍补贴来支付开放获取专著的出版成本的模式。

### 3.10 “掠夺性”出版

近几十年来，研究成果的发表数量有了很大增长，截至 2018 年已发表在 33,000 多种经同行评审的英文期刊中 (STM, 2018)。仅在科学和工程领域，每年的增长率约为 4%，从 2008 年到 2018 年，每年文章数量从 180 万篇上升到 260 万篇 (White, 2019)。这既与全球研究人员的增加有关（2007 年至 2013 年间增长了 21%）(UNESCO, 2015)，也与大学对研究人员的被称为“不发表就死亡”的激

励措施有关 (Mandke, 2019)。这个利润丰厚、需求驱动的市场也催生了出版标准低、几乎没有同行评议、提供快速在线出版的期刊。它们被定性为“掠夺性”，指“以牺牲学术性为代价、优先考虑自身利益的实体，其特点是提供虚假和误导性信息，不遵守最佳编辑与出版实践，缺乏透明度，和/或使用激进、不加选择的征集行为” (Grudniewicz et al., 2019)。掠夺性出版商利用数字化生产和作者付费模式 (因为读者付费市场有限) 来提高市场渗透率 (Siler, 2020)。

发展中国家的研究人员尤其容易成为掠夺性期刊的受害者 (Xia et al., 2014)。2015 年的一项研究 (Shen and Björk, 2015) 显示，掠夺性期刊中 75% 的作者来自亚洲和非洲。尽管人们认为是许多作者被精准定位的广告误导而在掠夺性期刊上发表文章，但也有证据表明，在这些期刊上发表文章可能是一种有效的个人晋升策略，是一种深思熟虑的合理的选择，因为晋职评估时往往仅使用出版物的数量作为文献计量标准 (Seethapathy et al., 2015)。

那些被误导的人应该意识到，在这类期刊发表论文对科学发展的作用很小 (Singh Chawla, 2020)。一项研究表明，掠夺性期刊发表的文章中有 60% 在发表后五年内没有得到任何引用 (Brainard, 2020)。这类期刊的危害在于耗费了原本可以更好从业的学者的时间和资源，并促进了无足轻重的研究长尾。因此，一项重要的优先事项是找到新的阻止此类行为的方法，使潜在的作者和读者远离此类期刊。人们希望，国际科学院合作组织 (InterAcademy Partnership, IAP)<sup>20</sup> 正在进行的有关掠夺性出版的研究项目能为解决方案指明方向。

---

<sup>20</sup> <https://www.interacademies.org/news/launch-new-iap-project>.

## 4. 科学数据的出版

通过观察和做实验来增强理解是具有高度创造性的行为，从中获得的数据至少与记录观点的文本出版物一样重要。数据是一等公民性质的科学成果（Callaghan 等，2012），是科学记录的重要组成部分，应当像传统出版物一样易于获取。

大部分（但不是全部）的科学数据是通过实验、观察或调查等作为科学探索行为而获得。在许多领域，特别是在社会科学、医学和人文科学领域，研究中使用的许多数据可能来自于政府统计调查，卫生系统，商业活动，社交媒体平台，或其他公共或私人来源。如果用于科学目的，则必须对采集方法、样本代表性及其获取和使用的伦理标准进行严格评估，才能使之成为科学数据的一部分。请参阅 NiST 研究数据框架 (RDaF), <https://www.nist.gov/programs-projects/research-data-framework-rdaf>。

### 4.1 开放数据：检验真实性主张的证据

将作为证据的实验或观测数据与为已发表文章中的真实性主张联系起来，是以实证为基础的科学研究的一个基本要素。在最近几十年之前，相对较少的科学领域拥有大规模数据以致这些数据无法作为依赖它的出版物的一部分。数字革命扩大了研究人员可获得和使用的数据的数量、流动量和学科多样性，以至于现在有越来越多的实例表明，即使是纯数字化的文章也不能轻易地将数据包含在其中。这主要涉及到自然科学、医学和工程科学，但也涉及到越来越多的社会科学和人文科学领域（例如，大型的语言数字数据库，以及来自 Twitter、Instagram 和社交短消息等在线资源的信息）。

文章和相关数据必须关联的根本原因是它允许对真实性主张的证据及其关系逻辑进行审查，这构成了自我纠错原则和维护科学严谨性的基础。然而，由于数据集越来越大和越来越复杂，或者研究人员出于各种原因而不愿提供数据（参见方格 5），这样做仍然非常困难，由此造成针对已发布的真实性主张，通常无法获得数据及其元数据。这种疏漏破坏了对真实性逻辑进行审查的能力。由于无法检验已发表的真实性的可重复性甚至诚实性，它导致了所谓的“可重复性危机”（Baker, 2016; Miyakawa, 2020）。

这是必须且能够纠正的疏漏（National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2019 年）。发布数据与发布文本一样重要，有时甚至更重要。查尔斯·达尔文（Charles Darwin）的观点有力地说明了科学论证所依赖的证据和数据必须公开。他说：“虚假的事实对科学进步危害极大，因为它们往往会长期存在；但是虚假事实，如果需要提供证据支持，则危害不大，因为每一个人都乐于证明它的虚假性；当这样做之后，通向错误的那条路就被关闭了，而通向真理的那条路则往往被同时打开了”（Darwin, 1871）。发表的想法所产生的影响可能是短暂的，而事实的影响则不是。然而，现代的做法似乎恰恰相反：已发表的内容被保存并索引，但相关数据是否做同样的处理则往往取决于作者的一念之间。

20 世纪伟大的物理学家理查德·费曼（Richard Feynman）毫不含糊地支持公开披露与科学真实性主张有关的证据（方框 5）。尽管该观点是从自然科学家角度论述的，但我们有理由认为，应用类似的逻辑、适当的阐述，能够适用于所有学术

探索领域。遵守这些机制将有助于解决在过去十年中困扰许多领域的可重复性问题和不良研究实践大有裨益，例如诸如 p 值操控等（**p-hacking**：选择性报告展示显著结果的统计分析）（Nuzzo, 2014）、设计不当的抽样和定义不清的机器学习训练集。这些问题比随机错误时更为普遍，并为更普遍地对科学进行批评提供了机会。有人认为，在检查数据之前对数据分析程序进行预注册，可以大大避免不恰当的数据选择、并且提高研究可重复性（Nosek 等, 2018）。

方格 5：“首要原则是绝不能自欺欺人”。

理查德·费曼-1974 年在加州理工学院毕业典礼上的致辞

我们希望你们在学校学习科学时学到这样一个理念，我们从没有明确地告诉你这是什么，只是希望你能通过所有的科学研究案例来理解它。这是科学诚信，是一种科学思想原则，对应于一种完全的诚实、一种谦逊谨慎态度。例如，如果你做实验，你应报告你认为可能使实验无效的所有内容，而不仅是你认为正确的内容；报告可能解释实验结果的其他原因；以及报告你认为已经通过其他一些实验排除了的事情及其工作原理，以确保其他人可以知道它们已被排除。

如有可能会对你的解释产生质疑的细节，你知道后就必须提供。如果你知道出错了或者可能出错，你必须竭尽所能地去解释。例如，如果你提出了一个理论，并宣传它、发表它，那么你还必须在列出所有支持它的事实时也列出所有反对它的事实。总而言之，我们的意思是你要努力提供所有信息，以帮助他人判断你做的工作的价值，而不仅仅是给出引导他人某一特定方向上做出判断的信息。

## 4.2 二元出版

对于相关数据和元数据无法包含在文本出版物的情况，如果要保持开放性和严谨性，则正式的“二元出版”系统必不可少（方格 6）。二元出版的一部分是使用数据的论文、专著或书籍，它的另一部分则是在可信赖的数据存储库、出版商的数据存储库或在提供数据存储服务的专业数据期刊中同步发布的数据。这些数据可以通过论文中的参考文献链接访问。当然，理想的情况是文本和数据应该是相互数字可用并且可以互操作。这种方式的技术可行性早已具备，但尚未得到广泛推广。它例证了第 2 章中原则七的重要性。

开放数据存缴的要求可能很严格（参见 4.4），但如果数据可以被正式发布、可引用、并被广泛承认与传统文本等效，则会提供激励机制。4.4 中总结了带有永久 DOI 的数据在可信赖数据存储库中的存储过程，但是用适当的标题和摘要描述数据集，对于把数据作为科学探索的主要成果、强调其地位等同于文本出版物，也很重要。某些数据集会定期更新，这一过程可以被认可和被引用作为对科学的累积贡献。尽管这里描述的二元出版通常针对的是最重要的研究产出，但 7.2 节描述了“研究周期”中的其他要素是如何越来越容易获得和具备出版潜力。

发展“纳米出版物”（nanopublications）（[http://nanopub.org/guidelines/working\\_draft/](http://nanopub.org/guidelines/working_draft/)）是数据出版的创新方式。纳米出版物是可出版的最小信息单元。它可以是关于任何细粒度的对象，例如基因与疾病或基因与观点之间的关系。它可以方便地作为

FAIR 化数据（见 4.4 节）和嵌入机器可解释框架，可以作为数据、或作为独立出版物发布（无论有或没有它隶属的研究文章）。因为可以为它确认作者、能够被引用，所以纳米出版物能够激励研究人员以标准格式提供数据，从而改善数据的可访问性和互操作性。

#### 方框 6：文章和相关数据的二元出版，一个实例

《自然》(Nature) 旗下《科学数据》(Scientific Data) 期刊，要求作者提交稿件时必须同步其所推荐的数据存储库中提交数据，否则将不对稿件进行同行评议。作为发表条件，投稿时必须将数据集提供给编辑和审稿人，并与科学界共享。出版社并不存储数据，而是要求作者将数据集提交到合适的、可公开访问的数据存储库中。在可能的情况下，应将数据提交到专门领域的、领域科学界认可的存储库中；如果没有合适的存储库，则提交到通用存储库。在提交稿件之前，如果数据尚未存放至存储库中，那么作者可以在提交过程中将数据上载到 Figshare 或 Dryad Digital Repository。当作者选择的存储库无法支持同行评议的保密要求时，数据可以临时存放在这些存储库中。最终的数据存储库必须满足期刊对数据访问、保存和稳定性的要求。该期刊提供了一个有评估日期的存储库列表，这个列表可在 CC-BY 许可下使用。相应的存储库及其标准可通过 FAIRsharing 发现，也可通过 Scientific Data 的 FAIRsharing 集合查看和筛选。

有些情况下，开放数据是困难的、甚至是不适宜的，尤其是数据的开放获取将损害数据隐私、安全和安保的情况下 (Journal Editors and Authors Group, 2003)，或者数据可能被用于有害情况，或者数据出于商业目的而创建时，以及对土著人的数据的获取存在合理担忧时。对土著人数据权的关注已成为一个日益重要的问题，这反映在 CARE 原则上 (<https://www.gida-global.org/care>)<sup>21</sup>。这些数据权利包括以土著人世界观为基础从数据中创造价值的权利，以保障土著人实现经济提供的机会。

在经济学、社会科学其他领域以及医学领域中，研究数据常常是从第三方获取的，研究人员可能被要求签署数据使用保密协议，或者仅能访问集成处理后的数据。这时，可能无法将数据与数据源分开存储，也无法验证数据和其“集成过程”的完整性 (Cai et. al., 2019)。这使得数据发布和重用过程复杂化。对于这种情况下应采用的研究规范，需要仔细考虑。涉及商业机构的公私合作趋势日渐增长，这往往需要就如何限制公开内容、保护商业敏感数据做专门的安排 (见 5.3 节)。许多情况下，数据隐私是一个重要问题，需要特别注意数据治理流程 (Royal Society and British Academy, 2017)。

即使有这些考虑，支持同行评议者和研究者对数据的审查的科学合理性仍然成立。这时，重要的是 (a) 数据被保存在某处，(b) 提供审稿人和研究人员访问数据的路径，并且 (c) 有丰富的元数据、满足 FAIR 标准 (见 4.4 节)。访问路径应

---

<sup>21</sup> 译者注：CARE 原则：Collective Benefit (集体利益)，Authority to Control (自主控制)，Responsibility (责任)，Ethics (道德)。

当有序管理但必须提供，以确保不会无理拒绝对数据的访问。科学界和出版商急需共同努力，为这种途径建立规范。尽管在某些情况下，数据保存在受密码保护的独立网络（即“安全港”）中，可由评审委员会控制以确保发布时不暴露敏感数据，但许多时候个人化数据尚无具有防错机制的匿名化方法，因此这些规范尤为重要（Royal Society, 2012）。

### 4.3 开放数据概况

开放科学运动不断发展的视角已经超出了上述框架，涵盖了包括通常在出版物的逻辑上不要求的那些数据的更广阔的开放数据场景。过去 20 年里，一系列有影响力的报告有力证明了这一点(Royal Society, 2012; Science International, 2015; National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2018)。

开放数据有现实的益处。首先，未来的用户可能会发现数据创建者尚未看到的价值<sup>22</sup>。其次，除非科学数据公开、常规可用<sup>23</sup>和互操作的习惯和手段建立起来，否则将失去整理和整合多领域来源数据来研究复杂系统的机会，因为单个数据仅能做出部分贡献（例如 <https://codata.org/initiatives/strategicprogramme/decadal-programme/>）。能否抓住此类机会，将取决于通过第 4.2 节中所述方式对数据创建人予以认可、确保越来越多的存储库和云系统中的数据符合 FAIR 标准（见 4.4 节）等方式来激励开放的习惯。适当的元数据是管理数字对象的组织、权属认定、溯源、命名、描述、表征、管理、访问控制、存缴、完整性和复制等过程的实施政策的关键。

### 4.4 实现数字化数据的共享和重用

无论是“数字原生”还是数字化形成的数字数据，只有“机器可操作”时才最有价值，即允许计算系统在没有人为干预下对其查找、访问、互操作和重用。这些是必备属性，没有它们，研究人员将无法对越来越多的大规模、高复杂性、高通量的可用数据进行合适处理。随着对“数据作为可发表或已发表的头等科学成果”的认可度不断增加，无论是否与已发表论文相关，严谨的数据管理都必不可少。研究数据生命周期概念中明确了一系列步骤，为管理研究数据提供了有效框架，如图 3 所示（<https://www.reading.ac.uk/RES/rdm/about/res-rdm-lifecycle.aspx>；<https://www.nist.gov/programs-projects/research-data-framework-rdaf>）。

---

<sup>22</sup> 英国经济与社会研究理事会规定，需要特定数据系列的项目申请人必须提供证据证明该系列尚不存在，才能获得收集新数据的资金。

<sup>23</sup> 国际晶体学会对科学界提出严峻的挑战：“我们敦促全球范围内的科学家，无论通过公共机构还是私立基金得到资助，始终都应将在实验中收集或生成的所有数据全部发布”（Hackert et. al., 2016）。

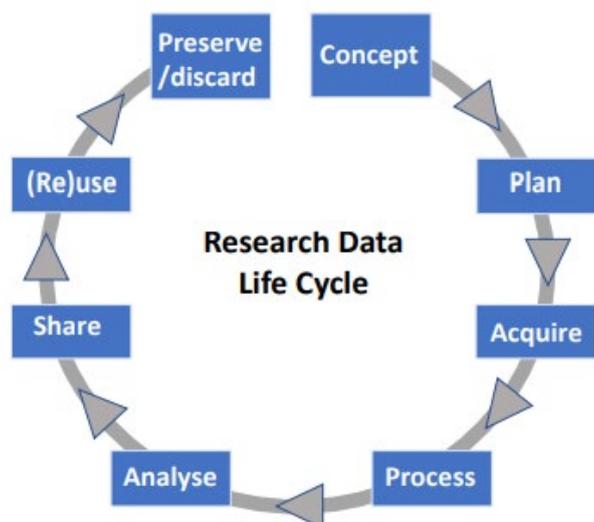


图 3. 研究数据生命周期示意图.

在数据生命周期中管理数据的成本差异很大，取决于数据的数量、复杂性，以及实时分析时数据流通过采集系统的速率。美国国家科学院、工程院和医学科学院于 2020 年发布的一份关于生物医学领域生命周期成本的报告，为生命周期及其管理的成本效益决策提供了一个概念框架。数据管理的成本应被视为在数字时代开展科学研究成本，而不是可选的附加成本。对于数据密集型科学，该框架越来越多地在机构、学科/专题、国家或区域层面建设，而不仅是为个人或课题组服务。例如，ISC 世界数据系统正在为科学数据服务建立全球性的“卓越社区”，通过看其是否遵守国际公认的标准来认证成员组织——来自广泛领域的数据或数据产品的持有者和提供者 (<https://www.worlddatasystem.org>)。它试图创建一个可检索的公共基础设施的组成部分，从中创建起可互操作和分布式的数据系统。

如果数据集要被共享、重用、并接受审稿人和其他研究人员的审查，它们就要“智能地开放” (Royal Society, 2012)。实现此目标的步骤已经规范化为 FAIR，即可发现 (Findable)、可访问 (Accessible)、可互操作 (Interoperable) 和可重用 (Reusable) (Wilkinson et al., 2016; <https://www.go-fair.org/fair-principles/>)，如下所示：

**可发现：**元数据和数据都应被人类和计算机容易地找到。机器可读的元数据对于自动发现数据集和数据服务至关重要。应该为数据集分配永久的全球唯一标识符，用丰富的元数据加以描述，数据集和元数据的 DOI 都应在可检索的资源中登记和索引。

**可访问：**用户需要找到所需的数据以及知道如何访问它们，这可能涉及到身份验证和授权。数据和元数据应通过标准通信协议支持基于标识符的检索。这些协议本身是免费的、可普遍实施的，允许在必要时进行身份验证和授权，并且即使数据不再可用，元数据也应可访问。

**可互操作：**数据通常需要与其他数据集成，并且需要与应用程序或工作流互操作以进行分析、存储和处理。数据和元数据应使用正式的、可访问的、共享的和广泛适用的知识表示语言进行描述和管理，并与遵循 FAIR 原则的词表一起使用。

**可重用：**FAIR 的最终目标是改善数据的重用。为此，应详细描述元数据和数据，以便它们能够在不同的环境中被复制和/或组合。应使用多种准确和相关的属性对它们进行丰富的描述，使用清晰且可访问的数据使用许可协议进行发布，它们应该与详细的溯源机制相关联，并符合相关领域的社区标准。

这些都是具有挑战性的要求，但如果要使研究人员和社会合作者能共享和重用数据、能将不同的数据系列组合起来揭示出科学所面对的众多内在复杂的、跨学科问题的深层结构，这些则是必须的要求。满足这些要求是挖掘数字革命潜力的关键一步，相关工作应该以第 4.3 节建议的方式予以认可和奖励。GO-FAIR 大力提倡优先使用 FAIR 原则和程序。GO-FAIR 是一个自下而上的、利益相关者驱动的、自我管理的联盟，致力于支持研究人员和机构实施 FAIR 程序 (<https://www.go-fair.org/go-fair-initiative/>)。重要的挑战之一是将这些程序嵌入到研究周期中作为一项易于使用和常规使用的功能，从而为数据创建人和其他潜在用户创造附加值（例如，<https://www.go-fair.org/events/international-fair-convergence-symposium/>）。

人们越来越多地将 FAIR 原则作为必要的支持工具，并通常将其建立在既定的数据共享流程之上。例如，粒子物理学家倾向于在与特定实验相关的联盟中共享数据。社会科学的一些领域，特别是那些涉及纵向时序数据的领域，在数据存储和重用方面有着悠久的历史（Dunning et. al., 2017）。对于成功实施 FAIR 原则的领域而言，这些数据已成为其研究基础设施的重要组成部分，广泛用于社区的日常研究工作中，如包括人文领域的 ESFRI 基础设施、艺术和人文领域的 DARIAH、社会科学的 CESSDA 以及人文和社会科学的语言资源 CLARIN。

关于期刊应采用的数据可用性和可访问性原则，目前还没有达成一致意见（PLoS ONE, 2019 年；Stall et. al, 2019 年），许多作者明显不愿接受必要的行为准则。在保证数据和出版物之间具有良好关联上，期刊编辑和审稿人起着至关重要的作用。《分子大脑》（Molecular Brain）的主编最近评论说，自 2017 年初以来提交的 180 份稿件中，有 41 份需要作者提供原始数据。这其中，有 21 篇被撤回，说明原始数据的要求“劝退”了一半以上的稿件；其余 20 篇中有 19 篇因原始数据不足而被拒稿（Miyakawa, 2020）。也就是说，在编辑提出该要求后，41 份稿件中的 97% 没能提供支持其结果的原始数据。这表明，很有可能，某些原始数据自始至终就是不存在的。

## 5. 关键问题：开放获取的障碍

### 5.1 评价、激励和计量指标

创造新知识并寻求传播新知识的研究人员是学术出版的核心。对大多数人来说，他们的主要动机是渴望发现新支持和交流其发现。然而，他们所采取的交流方式受到研究资助者和机构评聘委员会的科学卓越性评价标准的强烈制约。特别是对参与终身学术职位激烈竞争的青年研究人员来说，这是一个关键问题。鉴于对评价的需求如此之多，对那些承担评价任务的人来说，他们更倾向于通过一个日常积累的代理指标，而不是通过专家对候选人成果进行评价。危险在于，这个代理指标可能造成意想不到的后果，并可能“被操控”。

出版物相关指标，如个人的出版物数量、引文数量、h 指数以及出版物所在期刊的影响因子等，是最常见的评价依据。与领域专家的客观判断相比，它们都不是衡量个人科学贡献价值的好指标。它们的主要价值是省时方便。

由于期刊影响因子（JIF）影响了研究人员发表习惯和出版市场，它是与本报告最直接相关的因素之一（见 3.1 节）。然而，期刊接收的大多数引用往往来自少量的文章（Nature Editorial, 2005; Garfield, 2007; Sauermann and Haeussler, 2017），因此高影响力期刊中的某篇文章可能得到很少引用，就像另一篇文章可能得到很多引用一样，这使得 JIF 无法准确评价个人的科学贡献。2013 年的《关于科研评价的旧金山宣言》（San Francisco Declaration on Research Assessment, DORA）对 JIF 提出严厉批评，强烈要求禁止“将基于期刊的指标，例如期刊影响因子，作为评价单篇研究文章质量的替代指标，以评估某一科学家的贡献或在招聘、晋升或资助决策中使用”。

DORA 强调，需要通过更可靠的评价来促进科学研究，这些方法应侧重于对洞察力、影响力、可靠性和可重用性等方面的价值评价，而不是值得怀疑的替代指标。DORA 针对资助者、机构、出版商、评价指标建立者、以及研究人员提出这种要求。截至 2020 年初，DORA 已得到全球 1954 个机构和 15943 名个人的签名认可。人们指出，将影响因子用作科学卓越性评价指标的做法，会在评价科学研究时产生偏见和失准，因此不应将其用作评价的替代指标（Alberts, 2013）。需要判别的是科学成果质量，而不是期刊状况的有缺陷的测度指标。

诸如 JIF 一类的代理指标没有摆脱“古德哈特定律”的噩梦（Goodhart, 1981; Fire and Guestrin, 2019），即“当一个指标成为目标时，它就不再是一个好的指标，主要是因为它就可以被、实际上也被操控了”。这种情况确实发生了（Tuchman, 2012; Caon, 2017; Chapman et. al., 2019），这表明迫切需要新方法，同时也警示我们，如果新方法同样主要基于代理指标，它们也很可能成为不恰当的目标。

重要的是要认识到，即使是引文数量本身也只是科学价值的相对粗糙的测度。众所周知，自引（Van Noorden, Singh Chawla, 2019）、作者国籍（Campbell, 1990）等可能造成引文数量的偏差，有较高引文数量的论文也不一定有较高的可靠性/合理性、独创性和社会价值等（Aksnes et al., 2019）。

如 3.1 节所讨论，JIF 对出版市场产生了重大影响，它迫使研究人员及其机构瞄准高 JIF 的期刊发表论文。保持 JIF 的影响力能够为这类期刊带来商业利益，这

导致了操纵作者名单、引用数量与引用性质的压力，导致有选择地在研究人员最多的领域发表文章，导致提交多余的引文来指向作者希望在其中发表的期刊（Chapman et. al, 2019）。这些活动有助于加强期刊的品牌，从而增强期刊的市场影响力，而不是反映已发表研究的实际价值（Brembs et. al, 2013）。

维持 JIF 的做法也歧视那些选择在与自己研究主题直接相关的期刊上发表文章的人，以及那些创造高质量产出但负担不起与高 JIF 期刊相关的高成本的学者。此外，高 JIF 期刊的编辑不仅根据同行评议专家评估的科学严谨性来选择文章，而且也倾向于根据他们对研究重要性的看法来选择。因此，他们同时发挥与自己职责并不相称的作用，一是决定科学的优先次序，二是迫使科学家“过度炮制”自己的成果来确保自己论文在这些期刊上发表（Tijdink et. al., 2016）。

过度使用诸如 JIF 之类的狭隘评估指标，也对研究人员、大学和研究系统产生了重大影响。鉴于大学职位的激烈竞争，通过 JIF 作为评价指标，无情地聚焦到个人成就和产出，将大学的兴趣聚焦到高影响力指标上，削弱大学对研究的整体支持，给每个人带来巨大的时间压力，强制所有人同意和遵守这些指标，进而形成恶性循环。在某些情况下，大学得到的公共资助经费被与出版物数量直接相关，实质上鼓励研究人员将研究成果分为许多小的出版文章。

这一复杂问题正日益得到关注（例如，National Platform Open Science, 2018; Bregman, 2020; FOLEC-CLACSO, 2020），这也是 ISC 即将启动的新的研究问题。解决这个问题的一种途径是根据叙述性的履历进行评价，由此来询问研究者对知识的产生、对个人的发展、对更广泛的研究界和更广泛的社会究竟有何贡献<sup>24</sup>。尽管它缺乏使用代理指标时的便捷性，但它比 JIF 提供的方式更平衡。后来的《莱顿宣言》（Leiden manifesto, Hicks et al., 2015）和《朱西厄开放科学及图书多样性宣言》（Jussieu Call for Open Science and Bibliodiversity, 2017），在 DORA 基础上，为研究评价的讨论增加了砝码。虽然 DORA 以 STEM 为中心，但《莱顿宣言》和《朱西厄宣言》关注更广泛的学科，包括人文科学和社会科学。例如，《莱顿宣言》声明：

- a) 定量评估应辅助定性的专家评价。
- b) 按照机构/小组/研究人员的研究使命来衡量绩效。
- c) 保护本地相关研究的卓越性。
- d) 保持数据收集和分析过程的公开、透明和简化。
- e) 允许被评价者验证数据及其分析。
- f) 考虑各个领域在出版和引用实践上的不同。
- g) 根据代表作集对研究人员做定性评价。
- h) 避免不恰当的具体化和错误的精度。
- i) 承认评估和指标的系统效应。
- j) 定期检查指标并更新。

应当指出的是，原则（c）对于诸如可持续发展目标（SDG）等优先事项尤为关

---

<sup>24</sup> Royal Society, Resumé for Researchers: <https://royalsociety.org/topicspolicy/projects/research-culture/tools-for-support/resume-for-researchers>

键，毕竟对于它们来说，所在区域是正确认知的必要边界条件。

## 5.2 同行评议问题

同行评审对科学记录做出了基础性贡献。对于学者来说，这是、或应该是他们对科学贡献的一部分，而不是业余时间从事的慈善活动。同行评议有两种形式：一种是按出版商的要求对传统期刊文章和书籍进行正式评议，另一种是对一个新的真实性声明进行非正式的、未经请求的、出版后或预印本发布后的专家评议，它经常会发现正式同行评议时遗漏的重大错误。同行评议起着许多作用：确定出版物的重要性、质量和新颖性；发现没有根据的主张、明显错误的解释、或缺乏独创性；建议在可理解性或逻辑性上的改进。有些评论严谨细致，无论是接受、拒绝还是修改，对作者和期刊编辑来说都是一笔财富；有些是琐碎的，对作者或编辑没有什么价值；还有些则无论是在建议接受还是拒绝时都有不恰当的偏见（Smith, 2006）。在遇到复杂的分析方法或数据处理方法时，进行严格审查的任务可能令人很头疼。

同行评议一直是科学记录的把关人，在公众眼中已成为一道质量门槛，以至于“未经评议”的论文会受到怀疑。尽管大多数科学家将同行评议视为出版过程中必不可少的一部分，但他们比大多数人更清楚，同行评议并非一个绝对正确的过程，同行评议的失败可能会带来严重后果。1998年，提交给《柳叶刀》的一篇论文（Wakefield et al., 1998）声称，麻疹、腮腺炎和风疹（MMR）疫苗使儿童易患自闭症。尽管样本量很小（ $n=12$ ）、试验设计无受控组、结论具有推测性（DeStefano and Chen, 1999），该文还是得到了广泛宣传。因为父母担心孩子接种疫苗后患自闭症的风险，MMR 疫苗接种率开始下降。虽然该文已从科学记录中撤销并被删除，但它并没从人类更广泛的错误信息记忆中删除，它将继续损害公众健康。

尽管期刊编辑可能对所发表论文的重要性有自己的看法，但真正意义上的检验来自于论文发表后科学界长期的同行反应，这是科学自我纠错赖以存在的基石。被认为重要的主张往往要经过严格的审查和测试，可能导致否认、临时接受或持续辩论。许多已发表的主张显然没有足够的重要性来获得这种关注，尽管有些主张在以后变得重要，但许多却悄悄地被遗忘了，因为它们在寻求引用时失败了<sup>25</sup>。由 Carl Sagan 改写的拉普拉斯原则（Principle of Laplace）与此相关，即“非同寻常的主张需要非同寻常的证据”（Gillispie et al., 1999），对此，我们可以补充为：重大的主张需要进行严格的审查。

出版前同行评审的价值也经受了强烈的质疑（例如，Smith, 2006; Sullivan, 2018; Heesen and Bright, 2020）。BMJ 出版集团前首席执行官史密斯（2006）评论说，“这是一个有缺陷的过程，充满了容易识别的缺陷，几乎没有证据表明它行得通”，但是，“由于没有明显的替代方法，它仍然可能在科学和期刊中占据中心地位，而且科学家和编辑们一直对同行评议充满信心。令人奇怪，科学的运行如此基于人们的信心”。他的这种观点极具争议性<sup>26</sup>，但鉴于同行评议对预印本库和其他

---

<sup>25</sup> 在所有学科中，如果排除自引，有18%的论文在发表10年中从未被引用（Lowe, 2018），尽管随着大量引用的习惯变得越来越普遍，这一比例似乎正在下降。

<sup>26</sup> 例如，参见 <https://www.publisso.de/en/advice/publishing-advice-faqs/peer-review/>

创新性出版系统的持续发展具有重要意义，如果我们要了解同行评议（包括发表前和发表后的同行评议）如何能对科学传播过程的严谨性和创造性做出最大贡献，就需要系统的、基于证据的辩论。

COVID-19 疫情期间这些问题更加凸显，并对其他潜在的紧急情况产生影响。常规的出版前同行评议期刊的漫长出版滞后与人们对相关研究的迫切需要相矛盾，无论这些研究是仍在等等常规出版、或是尚未准备发表但包含潜在价值的证据。这种情况导致包括政策制定者和公众在内的广大受众，如饥似渴地使用预印本库来获取最新研究。生物医学预印本库 medRxiv 和 bioRxiv 能够在提交后的一两天内发布预印本，因此仅这两个站点在 2020 年 12 月就接收了近 7,000 篇 COVID 相关论文，这些论文在全球下载了数百万次（Barbour, 2020）。

但是，与处理危机直接相关的预印本如果存在缺陷或被误解，就有可能阻碍或破坏危机处理，这也引发了开展快速的预印本审查流程的要求。国际科学界面临的挑战是要制定一个严谨、包容、能对不同国家能力和需求做出反应的全球性应对措施。有人曾建议，可以通过由 ISC、UNESCO 等召集的国际科学机构、国家科学院和国家研究理事会等的紧急对话，探讨建立应急行动系统的必要性（Rovenskaya et al., 2020）。随着气候和环境变化的影响越来越严重，对这类能提供对相关研究进展进行快速和开放获取的需求可能会增加。

虽然科学期刊论文的撤回相对少见（Brainard, 2018），但过去十年中同行评议面临的一个主要挑战是，许多在高影响因子期刊上发表的论文，其研究结果被证明是不可重复的（Miyakawa, 2020），但同行评议者还没有意识到这一事实。在许多情况下，这是因为证据数据和相关的元数据没能提供，因此审稿人无法访问。更严格的方法（见 4.1 节）是要求符合 FAIR 原则的数据必须在投稿时同步提交审阅。然而，即便如此，即使审稿人拥有相应的技术专长，确定从大规模复杂数据集得出的推论是否具有统计上的稳健性仍然是一项繁重的任务。

利用创新技术、以及可能使编辑委员会的角色多样化来包括能就数据审查提出建议的专家，有助于在同行评议过程中创建为评估证据数据所需的额外资源，尽管这会增加成本（见 5.5 节）。有一些方法可以识别欺诈行为（Bolland et al., 2016），和探索数据序列的有效性，通常可应用于审查那些提交出版的数据密集型作品，它们将作为出版商武器库的重要组成部分。机器学习（ML）算法也越来越多地用于跨学科的数据分析中，这表明需要制定新的规范来应对新问题，例如使用 ML 时应在正式出版物中披露什么、如何报告算法、是否应强制开放代码或者至少提供给同行评议专家？学科、专业协会和科学联盟在此发挥着重要作用，因为学科的实践和文化将是解决这些问题的重要决定因素（Beam et al., 2020）。

随着学术论文数量在过去十年间从每年 250 万篇增加到 450 万篇（方框 2），选到合适的同行评议专家变得越来越困难（Gropp et al., 2017），尤其对于那些多学科出版物而已。尽管本节开头强调了科学家承担同行评议的责任，但重要的是要检验为维持评议工作而需要采取激励措施的程度，以及部分任务是否可以自动化。为审查付费的意见常常被提起（例如，<https://www.enago.com/academy/should-a-peer-reviewer-be-pay/>），但这样做可能具有破坏性，尤其是破坏许多开放获取出版商的商业模式。这也可能会带来不正当的激励，破坏对评议制度的信任，还可

能会破坏同行评议中的“互惠”，即学者愿意进行评议并期望被评议。

普遍经验发现，用报酬代替个人承担自愿性但对社会有重要意义的任务的责任，可能降低而不是提高生产率（Carney, 2020）。替代物质奖励的另一种方法是通过表彰评议专家对科学和学术的贡献来回馈他们。“开放同行评议”<sup>27</sup>就是一种为评议专家提供认可、同时提高评议过程公平性的方法。通过这种方法，评议意见本身可被视为一种出版物，可作为研究人员的贡献用于学术评价（Rovenskaya et al., 2020）。虽然在过去几十年中，开放同行评议一直在稳步发展（Wolfram et al., 2020），但赞成和反对的争论仍在继续。如果审稿人身份是公开的，他们可能不愿意评审那些可能会损害自身职业或关系的论文，而早期研究人员和低职称人员可能对审阅那些对他们拥有一定权力的作者的论文心存禁忌（Smith, 1999）。

通过在编辑和评审时使用自动化系统，例如识别图像操控、检验数据序列、使用机器学习训练集来解析文本、以及使用网络化分布式系统提供新的开放评议方法等，提供日益增强的潜力来缓解正式同行评议的一些压力。《开源软件期刊》（Journal of Open Source Software, JOSS）使研究软件的作者能够因其成果而得到学术认可，这个经验非常具有指导意义（JOSS, 2019）。JOSS 通过 GitHub 实现了一个开放评议过程，并广泛使用自动化工具来支持其发表过程，从而节省成本。这些系统对于低利润的小型科学出版商和国际科学组织在出版物管理和评议过程中使用节约成本的自动化系统是很有用的。

### 5.3 版权和专利

对已发表科学作品的版权的讨论几乎不可避免地既涉及作者及其机构的权益，又涉及出版商的权益（Tennant, 2019）。虽然研究人员的职业生涯、大学的声誉和出版商的利润是高效益的有效的出版系统的重要考虑因素，但必须认识到，科学的最终目的是通过创造新知识来服务于公共利益，这是大多数公共机构和慈善资助机构资助科研的基本理由。

本报告认为，除明确的例外情况外，科学研究结果只有在满足《柏林宣言》表述的条件下开放给公共领域时，才最有利于公共利益，即“免费的、不可撤销的、全球性的访问权利，以及以任何电子媒体形式来复制、使用、分发、传输和公开展示该作品，以及出于任何负责任的目的制作和分发其衍生作品，只要恰当地标明作者信息”。

传统学术出版经常涉及版权从作者（原始作者）到出版商（代理人）的转移，在这个过程中设置了对作者共享和重用作品方式的限制。这些限制可能会压制对科学记录的探究，例如禁止文本和数据挖掘，允许出版商将获得版权的出版物商业化。在与大型出版商的谈判中，作者通常是弱势方，因为很少有非专业人士对版权法有详细的了解，并且版权转让协议往往会在出版过程结束前签署，到那时，许多作者都希望尽快完成该过程。

就出版业而言，版权法是一个复杂的、缺乏理解的并经常被滥用的法律。所造成

---

<sup>27</sup> 开放同行评议并没有一个标准定义，但这里它指在同行评议中评议者的姓名和评论信息与相关论文一起发表。

的紧张关系反映在学术界和广大公众对诸如 ResearchGate 和 Sci Hub 等非法共享文件网站的欢迎程度上 (Lawson, 2017)。期望研究人员和图书馆员成为版权法专家也许是不现实的,但是研究机构和研究人员社区可以在提供关于现有的不同许可协议及其影响的信息上发挥作用。前面提到,把公共研究成果的版权转让给出版社不符合公共利益。越来越多的人呼吁,作者应认识到无限制共享比付费文章更有助于快速地推进科学,版权转让对研究界造成了根本性损害 (Vessuri et al., 2013),应该被视为一种不道德的行为 (Biasi and Moser, 2018)。我们应该打破学术知识的私有商品性质,迈向一个适合学术交流本身目的的开放交流系统。

开放获取和付费墙后的版权之间的紧张关系在 COVID-19 疫情期间凸显,当时来自美国、意大利和韩国等 12 个国家的科学机构敦促商业出版商公开并迅速提供与 COVID-19 相关的论文:“我们敦促出版商自愿同意将其与 COVID-19 和冠状病毒相关的出版物及其可用的支持数据立即开放” (Office of the Chief Science Advisor, Government of Canada, 2020)。2020 年 3 月 3 日,一份有 2,000 个签名的请愿书写道:“关于冠状病毒的数千项科学研究被锁在订阅付费墙后,使得科学家无法获取抗病毒疗法和抗病毒疫苗研究所需的出版物” (Napack, 2020)。尽管出版商做了一些有价值但有限的回应,所涉及的论文仍保留原来的版权条款。

相比之下,开放获取出版通常允许作者保留版权,同时将一些非专有权利转让给出版商。“知识共享”(Creative Commons, CC) 许可协议<sup>28</sup>是最常用的许可形式,其目的是授予他人使用作者作品的许可(方框 7)。CC 协议现在构成了一个庞大且不断增长的数字共享空间,其许可内容可在版权法允许的范围内复制、分发、编辑、混编和再创造。它们最初于 2002 年发布,是遵守《柏林宣言》中版权规定的最受青睐的手段。

尽管 CC\_BY 协议可能是最常用的形式,CC 许可协议的首选形式因研究领域而异。在人文科学和社会科学的许多学科中,论点的完整性通常取决于谨慎而精确的表述(例如哲学或法学),这些表述并不受 CC\_BY 的保护,因此存在风险,CC\_BY 可能会损害口头收集材料的完整性(其中某些具有很强的道德敏感性,例如,心理健康问题者、创伤幸存者或难民的第一人称陈述),可能会导致证词的改变而违反道德准则。这时,使用 CC\_BY\_ND 许可将保护文本免遭后续用户的可能扭曲。选择 CC 许可协议的作者需要了解每种许可的含义,尤其是如果他们不想将其作品随后用于商业用途,要特别选择 CC\_NC。

方框 7: 开放存取所青睐的知识共享许可

(来源: <https://creativecommons.org>)

#### 知识共享署名许可: CC\_BY

这是最宽松的知识共享许可协议。只要使用者保证保留原作者署名,就允许他们使用、传播、混编、改写你的作品或在你的作品基础上再创作,即使是为了盈利目的也可以。建议用于那些希望最大程度传播和使用的被许

---

<sup>28</sup> <https://creativecommons.org/licenses/>

可材料。

### **知识共享署名+以相同方式共享的许可：CC\_BY\_SA**

只要对方保证保留原作者署名、并以相同许可方式许可其他人使用其新作品，这种许可就允许他们使用、传播、混编、改写你的作品或在你的作品基础上再创作，即使是为了盈利目的也可以。此许可通常被比作“copyleft”免费和开源软件许可协议。所有以您的作品为基础创作的新作品将持有相同的许可协议，因此任何衍生品也将允许被用于商业用途。Wikipedia 使用此许可协议。建议用于那些从 Wikipedia 和类似许可项目中合并而来的材料。

### **知识共享署名+禁止衍生的许可：CC\_BY\_ND**

其他人可以出于任何目的（包括商业目的）重用您的作品。但是，不能生成衍生作品，即不得修改原作品、不得在此基础上再创作，并且必须在重用时标注原作者姓名。

### **知识共享署名+非商业使用的许可：CC\_BY\_NC**

此许可允许他人出于非商业目的对您的作品进行混用、改编和以原作品为基础进行创作，尽管他们的新作品必须注明原作者且不得进行商业使用，但他们不必以相同许可来授权其衍生作品。

### **知识共享署名+非商业使用+以相同方式共享的许可：CC\_BY\_NC\_SA**

只要在作品上注明原作者、并以与原作品相同的授权将演绎作品授权使用，则其他人可以出于非商业目的对您的作品进行混用、改编和以原作品为基础再创作。

### **知识共享署名+非商业使用+禁止衍生的许可：CC\_BY\_NC\_ND**

该许可是六种主要许可中限制性最强的，仅允许他人在注明原作者的前提下，下载作品与他人共享，但不得以任何方式更改作品，也不得出于商业目的使用。

### **知识共享公共领域作品许可：CC\_0**

此许可协议使科学家、教育者、艺术家以及受版权或数据库保护的内容的其他所有者和其他所有者放弃对作品的所有权益，从而将作品尽可能完全地置于公共领域，以便其他人可以自由地以原作品为基础进行创作、增强和重用原作品，而不受版权或数据库法的限制。

关于软件的发布，最广泛使用的 GNU 通用公共许可协议（GNU-GPL）是保证用户自由运行、学习、共享和修改软件的许可协议之一。GPL 系列是“copyleft”许可（与版权相反），要求任何衍生产品均应按照与原始版本相同或等同的许可条款进行传播。GPL 对基于 Linux 系统的成功至关重要，它使那些为内核做出贡献的程序员提供保障使他们的工作能惠及所有人并保持免费，而不是被不需要向社区回报任何价值的软件公司所利用（Wheeler, 2006）。

在商业环境中，专利在保护创造者权利方面类似于版权。近几十年来，公共资助研究成果日益商业化，大学和研究机构被鼓励与私营公司进行研究项目上的合作，这种合作方式模糊了科学研究和商业研究之间的界限。在这种情况下，必须认识到，正如版权只保护原创思想的表达而非研究成果本身一样，在商业化环境中申请专利能在保护创造者权利的同时促使其发明得以公开。

专利授予排他性权利，以防止第三方在有限时间内（通常为 20 年）对发明进行商业性的开发、制造、使用、提供销售或进出口。为获得这种垄断权利，专利所有人必须披露有关发明的技术信息，以便其他人可以访问并应用在进一步的创新中。因此，可公开访问的专利库可以成为创新的丰富信息来源，学术研究人员应该更多地探索这些信息（Pereira et al., 2015）。此外，越来越多的商业研究人员在科学期刊上发表他们的发现，有时是为了“防御性发表”<sup>29</sup>。对大学和研究所在商业化上的优先权进行重新平衡，导致的另一个后果往往是在专利申请公布之前推迟科学出版，否则将造成专利申请无效。

#### 5.4 索引服务

对公开发表的科学作品进行索引可以指示相关科学作品的存在，对那些试图在给定知识领域中寻找已有知识的人们至关重要。这样在实质上，使得那些编制科学出版物索引的机构，诸如 Google Scholar、Web of Science（由 Clarivate Analytics 拥有，以前是 Thomson Reuters 的一部分）和 Scopus（由 Elsevier 拥有），具有定义学术和充当研究结果看门人的间接权力。

这些索引倾向于偏爱某个范围内的期刊，它们通常来自主要出版商、主要在欧洲和北美出版。它们以英语期刊为主，使得其他语言的成果缺乏显示度。此外，对发展中地区的研究成果没有得到有效的揭示，刺激了许多特定地区的开放获取出版基础设施的建立，这些基础设施至少使他们可以查看和访问自己的高质量期刊的内容（Vessuri et al., 2013），包括非洲在线期刊（African Journals Online），多个国家的在线期刊集（Dunning et al., 2017）、以及拉丁美洲的 SciELO 和 Redalyc。如果集成这些系统来提供对国际科学研究更具代表性和包容性的视野，将会增加很多益处。

#### 5.5 成本与价格

价格对于出版的未来、实现本报告阐述的原则、以及确定作者和读者的访问权限至关重要。无论是向读者还是作者收取高昂价格，都可能成为获取信息的不可逾越的障碍，尤其是对于资金匮乏的机构和低收入国家的人们而言，而且价格也是开放科学的基本障碍。价格不应该高到阻碍作者或读者访问的程度。

区分成本和价格很重要。成本由生产所需的过程、材料和人力资源决定。价格由市场结构决定，包括供求关系以及生产者和消费者对市场状况的了解程度。就学术期刊而言，市场现在是建立在研究者出版激励机制、影响因子、促进规模经济的出版量的基础上。如果所有相关信息均提供给所有市场参与者，并且资产既不

---

<sup>29</sup> 防御性发表是一种专利竞争策略，事先公布某项技术以防止另一方获得某一产品、设备或方法的专利。

被高估也不被低估时，市场在分配资源方面最有效。“捆绑订购”（方框 2）既是新出版商进入市场的障碍（European Commission, 2006），又是透明化的障碍，既不利于市场效率，又助长主要的商业出版商收取高价并产生超额利润。

S 联盟试图通过要求出版成本和费用完全透明并进行监控来解决这个问题，以此作为更有效的市场的基础<sup>30</sup>。最低合规水平将包括出版商分享其在整体层面的诸如组织同行评议的服务成本信息，以及每种期刊的这些服务成本（Wallace, 2020）。但是，有些人担心 S 计划只会延续并加强已占领市场的大型营利性出版商的地位，继续歧视资金匮乏的机构或科学系统中的作者，并通过阻止或阻拦创新以及新市场参与者和新商业模型的出现（包括非商业性开放获取模式）来限制竞争（Aguado-López and Becerril-García, 2019）。

对于期刊而言，尽管从印刷出版向数字出版的转变已从根本上改变了成本结构，但成本的比较被证明很困难。从最基本的角度看，出版商的核心职能（组织同行评议过程、编辑监督、做出接受或拒稿决定）保持不变。传播和售后维护的过程发生了变化，这时还要承担确保以 FAIR 格式同步提供相关数据的责任。排版、打印、装订和物流的印刷出版过程已被数字格式处理和在线出版所替代。一旦打印并分发，印刷版将在图书馆进行保存。但是，数字形式需要持续的电子存储，随着技术和格式的变化，维护和更新成本将很高（Anderson, 2014）。因此，成本比较是一项复杂的工作。

出版商的制作成本还取决于为支持提交和出版过程而设计的辅助活动的程度，包括编辑和营销。除了许多固定成本（例如网络托管或金融服务）之外，还有许多因素会影响出版商的可变成本，例如是否对评审者付费、期刊收到多少稿件以及拒绝多少稿件。同行评议是出版过程中未纳入成本的一个主要成分。据估计，2008 年全球同行评议工作的价值规模为 19 亿英镑（24.8 亿美元）（Hide, 2008）。据估计 2020 年全球科学期刊市场规模约为 100 亿美元（Global Scientific and Technical Publishing, 2019-2023），免费同行评议代表了科学界对出版企业的巨大贡献、包括对主要商业出版商利润率的贡献。

近年来，许多出版商公开了其成本摘要，这是迈向透明化和评估不同出版模式对科学的贡献的有益一步，希望 S 联盟工作能进一步透明化成本。几个示例如下：

- 欧洲分子生物学组织（EMBO）已公布其成本明细，指出其 2019 年发表的每篇研究论文的成本为 9040 欧元，因此其目前在 3300 至 4700 欧元之间的 APC 将不足以支付原始成本，因此必须用订阅费用补贴。EMBO 指出，每篇研究论文的 9040 欧元费用，还需用于支付所发表的评论文章、社论和新闻等费用，这些类型的文章通常没有收入。
- 开源软件杂志（JOSS; <https://joss.theoj.org/papers/published>) 是一本学术期刊（ISSN 2475-9066），采用正式同行评议，每年发表 300 篇论文，作者需

---

<sup>30</sup> 我们对许多商业公司是否会自愿披露此数据表示怀疑，而且即使披露了数据，则不太可能验证。具有司法权力要求数据的竞争管理机构可能会取得成功，但即使如此也很难。

要提交“准备好印制”的稿件版本。它得到 Alfred P. Sloan 基金会资助。如果该期刊未获得任何补贴，估计年度运营和升级成本为 31400 美元，那么这需要每篇论文约 100 美元的 APC。初始启动成本约为 50000 美元。根据非营利和营利性出版商的惯例，志愿者编辑和同行评议人都无需支付任何费用。如果按正常水平支付编辑工资，则所需 APC 约为 1300 美元 (JOSS, 2019 年)。

- 为符合 S 计划要求，开放获取出版社 The Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI) 发布了成本核算模型。MDPI 期刊的 APC 从 1000 到 2300 瑞士法郎不等 (约 950 至 2100 欧元)。他们有内部编辑，但拒绝率并不太高，并且采用一种吸引拥趸的快速同行评议模式。

JOSS 例子凸显了在已有的硬件和软件基础设施 (如大学的硬件和软件基础设施) 上建设期刊出版或存储库的好处。它们代表了以高效益方式支持数字发布和存储库功能的显著机遇。

Grossmann 和 Brembs (2021) 提出了系统的定量分析方法，以确定使用最新技术有效发表学术文章的实际成本。他们得出的成本范围结论是，使用出版后同行评议的现代大型出版平台中，每篇文章不到 200 美元；享有高影响力的期刊 (拒绝率超过 90%)，每篇文章约 1,000 美元。后者与这些期刊实际采用的价格形成了鲜明对比：这些期刊的价格往往比成本高出一个数量级，甚至在其基于 APC 的开放获取期刊中也继续上涨。

世界各地正在开发各种不依赖 APC 的模型。例如，Open Library of the Humanities 或 PLoS's Community Action Publishing (CAP) 都依靠资助机构支持出版。其他一些计划，例如“为开放而订阅 (Subscribe to Open)” ，在持续订阅的基础上提供对一年内容的开放访问，旨在支持逐步转向开放获取。与 PeerJ 这类的平价收费计划一样，它们依赖于机构和作者愿意去推测研究人员在很长一段时间内将继续希望阅读并发表在这些期刊上。

显然，与高 JIF 商业期刊收取的价格相比，高标准出版物的价格可以低很多，甚至减少一个或多个数量级。如果其他商业部门所经历的数字化颠覆和创新过程能够大规模穿透到当前的科学出版系统中，则有可能大幅降低期刊的整体定价，这将对科学有利。其中一种途径可能是通过更广泛地开发汇聚型期刊 (见 3.7 节)。例如，在 2019 年，arXiv 已经累积了 160 万份电子出版物，接收了 155,866 份预印本投稿，总成本为 2,684,111 美元 (arXiv, 2020)，每份投稿 17.22 美元。Scholastica 为期刊提供汇集型发布服务，每份期刊每月 99 美元外加每篇论文 10 美元 (Coles, 2019)。Discrete Analysis 是 arXiv 中数学领域的汇聚型期刊，采用了 Scholastica 的服务，并对读者或作者免费 (Gowers, 2015)。

## 6. 变化中的科学及其对科技出版的影响

科学的实践与优先事项必须适应时代要求、适应科学认识的进步、适应为科学发现提供新路径的技术的发展。如果科技与学术出版想要继续服务于科学需求，它也必须适应这些趋势。

### 6.1 科学的趋势

需求、机遇与挑战的以下主要趋势是科技出版发展的重要背景：

a) 近几十年来，全球研发资金大幅增长，从 2005 年的不到 1 万亿美元翻了一番，到 2015 年达到 2 万亿美元以上，其中 75% 的资金来自 10 个国家 (Timmer, 2018)。与此同时，中低收入国家对研究的支持和投入也有所增加，尽管这个增加的大部分源于中国 (Soete and Schneegans, 2015)。在许多国家，COVID-19 大流行向人们表明，科学是现代国家知识基础设施的重要组成部分，在应对现代社会所面临的许多挑战方面不可或缺。全球社会正逐步意识到，像 COVID-19 这样的人畜共患疾病只是人类破坏地球系统所产生的全球性后果之一。区域与全球是相互渗透的。局部事件既影响、又受影响于全球事件。因此，人们日益意识到，只有国际合作才能提供保障国家及其公民福祉的解决方案 (Roosendaal and Geurts, 1997)。我们无法逃脱这个相互联系的世界。病毒和气候变化不用携带通行证，全球解决方案需要全球合作，而科学研究和知识对寻求全球解决方案至关重要。在此背景下，科技出版体系的作用是最大限度地提高科学思想、研究成果和信息的传播效率 (普遍性和速度)，并使其在全球范围内可获取。

b) 2000 年，宇宙学家史蒂芬·霍金预测“下个世纪 (21 世纪) 将是一个复杂性世纪” (Gorban and Yablonsky, 2013)。“大数据”时代，采集和计算设备提供丰富多样的数据流，再加上人工智能 (AI) 技术，使得这一预测成为现实。复杂性已成为现代科学的基础。从传染病到城市行为与功能，到宇宙的深层结构，到国家和全球经济，再到气候变化和全球可持续性，复杂性是科学和人类面临的诸多重大挑战所固有的属性。正演算法模型能够探究复杂系统动力学。AI 和机器学习 (ML) 能够以强大且前所未有的方式识别复杂系统的深层模式和关系，正如最近所攻克生物学重大挑战——从蛋白质的氨基酸序列确定蛋白质的 3D 形态——所证明的那样，这是一次巨大的飞跃，对生命科学和医学意义深远。在高度专门化的富数据系统中，AI 和 ML 程序的归纳能力是科学发现的新途径，也代表了科学范式的重大转变。它与迄今为止占据主导地位的科学范式形成对比，后者寻求更普遍的、基于理论的解决方案。这涉及到对科学记录集成方式的认知变化，以及“出版”在 21 世纪意味着什么。

c) 30 年前万维网的出现开创了一个崭新的信息世界，无论是读者还是作者，所有拥有网络设备的人都可以访问它。互联网、万维网和社交媒体创造了新的全球信息和传播环境，使社会传播发生了革命性的变化，提供了以前所未有的获取信息和促进信息与知识传播的手段。但同时它们也造成了数字鸿沟 (International Telecommunications Union, 2019)，全球约有 35 亿人缺乏获取已成为人类交流基本手段的方法。那些能够获得知识资源的人已经习惯了“免费”获取，这些资源从根本上说是关于他们自己的、却被他们作为可销售商品转手让给了那些存储知识资源的技术平台。这些新的社会态势绕开了传统的权威智慧化的“看门人”。国家

媒体、报纸和期刊不再是公共信息的高级过滤器。这些新技术具有扩大科学传播的潜力，但它们也为虚假信息提供了平台，使游说团体能够破坏在许多关键问题上的科学共识，例如气候变化、疫苗接种、吸烟和艾滋病。这时，大部分科学记录虽然仍主要由公共税收来资助，但却站在了付费墙的错误一边，它们不太有能力也不愿意冲破付费墙壁垒。有效地与公众互动并打击虚假信息是现代科学及其出版与传播系统的巨大挑战之一。

d) 当代许多讨论都谈到了全球性的信任危机和偏见的上升。正如 2019 年 Ipsos MORI 报告导言中所说：“尊重已经消亡，无论在什么地方，社会精英和主流媒体都受到愤怒民众的质疑”；然而在报告中提到的并在其他地方反复使用的证据则表明，情况并非如此（Ipsos MORI, 2019; Carter, 2020）。在所有接受调查的国家中，科学家都是最受信任的专业人员之一，而且，在许多国家，这种信任度正在上升。许多国家在政治上已经出现两极分化，但这并不容易转化为对科学家或专家的信任或不信任。专家和精英们毫无根据地感到焦虑。诚信是最基本的问题：机构是否做了该做的事？是否做得好并且透明？是否符合高的道德标准？相较于私营部门，人们认为，后两个特征更适用于公共部门的科学家，其部分原因在于人们认为公共部门的科学家应该更加无私，并且遵守透明、可重复、质疑权威和自我纠错的规范。信任也是一个问题，尽管它是一个长期而非紧急的问题，但对科学来说，证明其高度可信是必须的，而对科学认识的出版和传播方式的信任是其中的关键优先事项。COVID-19 疫情期间的科学经验在很大程度上能够有助于理解如何最好地保持科学及其交流的可信度。

这些趋势强调了科学出版发展的根本需求：

**促进全球合作，并确保在制定全球解决方案时汲取丰富多元的经验和观点。**

科技出版的现状是，全球北部或多或少得到了更好的服务，尽管成本过高、也存在读者付费出版模式下歧视读者、作者付费模式下歧视作者的情况。对中低收入国家，尤其是全球南部，这些不利情况更为严重。这些差异造成的结果是，那些知名度最高的期刊几乎都在欧洲或北美出版，往往发表全球北部的科学发现，在全球南部的获取成本高昂。而全球南部的期刊则倾向于仅在全球南部发行。这种出版隔离机制阻碍了思想交流，削弱了国际科学界寻求和创造全球问题解决方案的潜力。这并不是要低估本地发行期刊在本地区所带来的积极利好。

**创造便捷获取科学记录及其数据的途径，从而支持对许多当代问题的核心复杂性进行更深入的探究。**

将公共资助研究成果的版权转让给出版商既是值得高度质疑、也违背上述目标。正如《柏林宣言》（Berlin Declaration, 2003）所主张，应停止这种做法。有强有力的合理性来支持国家资助机构通过干预手段禁止他们所资助的研究人员这样转让版权，以保护公共资产。此外，大部分的科学历史记录现在都存储于出版商的保险库中，受到高额付费墙的保护，并且在很大程度上不支持文本和数据挖掘。对于这些资源和其他资源，商业出版商应在有限时间内满足普遍的、永久的和即时的开放获取要求。

**向公众开放科学记录，尤其是当代公众关注领域的科学记录。**

COVID-19 疫情期间，公众渴望获取有关最新事件的科学信息（见 5.3 节）。科学界应该考虑以创造性的方式，在高度专业性的科技文献和公众之间建立起有效且高效的桥梁。从早年出版的《自然》杂志对其使命阐述中可以得到启发，“首先要向公众展示科学工作和科学发现的巨大成果，并敦促科学主张在教育 and 日常生活中得到更普遍的认可……”，并且“其次，通过提供全世界关于任何自然知识分支的所有进展的早期信息，来帮助科学家自己”。在这个需要科学界大力支持的万维网、社交媒体和“虚假新闻”时代，有许多创造性的尝试来刷新这些原则。

## 6.2 开放科学

开放科学运动起源于科学界基层。尽管自 17 世纪首批科技期刊出版以来，开放性一直是科学探索的核心，但第 6.1 节总结出的发展已经激发了开放性的新视野（Titz, 2016）。尽管科学探索的习惯已经从学科主导形式（模式 1）转变为更具社会性和主题性的分布式知识生产系统（模式 2），更能适应社会需求并承担多重责任（Gibbons et al., 1995; Nowotny et al., 2003），并且这一转变一直在持续，但是 2002 年《布达佩斯开放获取宣言》（第 3.3 节）可以看作是开放科学的起点。在随后几年中，许多有影响力的报告都提出了开放数据、科学流程与基础设施的开放<sup>31</sup>、以及更加主动和跨学科的向社会开放（Royal Society, 2012; Science International, 2015; National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2018）。UNESCO 已将这一问题作为可能的正式国际建议的主题（UNESCO, 2020），并希望该建议获得其 193 个成员国的通过。

开放科学新时代的好处可以从多个角度来认识（Bowman and Keene, 2018）。一些人主张，通过开放科学和更大程度地共享数据和信息来提高科学探索的效率<sup>32</sup>。一些人认为，开放获取科学记录和各种数据流有益于跨学科科学。一些人将获取和集成不同的、多维度数据流看作是分析内在复杂问题的手段。一些人认为，开放科学是民主化的过程，开放性是在社会背景下实现的（Chan et al., 2019）。ISC 从涵盖所有这些观点的更广阔视野（2020）定义开放科学：

开放科学是对审查和质疑的开放，对广大公众的知识需求和利益的开放。开放科学使科学记录以及不断发展的知识、思想和机会可以被所有人获取，而不论地域、性别、种族或社会经济环境如何。在安全、安保和隐私约束下，它使科学数据和证据可以被所有人获取和重用。它愿意与其他社会行为体共同追求新知识，支持人类在地球上实现可持续和公平合理的生活。

这一观点为本报告提供了背景和依据，因为，无论是作为科学家、公民还是机构，如果作者和读者在获取科学记录及其数据和证据方面没有得到根本性和公平性的改善，该定义的内在愿景很可能仍然无法达到。因此，现代出版机制及过程在多大程度上能够促进或阻碍开放科学的发展是一个关键问题。

---

<sup>31</sup> 参见 <https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition>

<sup>32</sup> NASA 天体物理数据系统（ADS）的公共资助的虚拟图书馆允许对整个天文文献数据库进行智能全文检索。据计算（<https://arxiv.org/abs/astro-ph/0002104>），ADS 每年可提高天文研究效率达到 333 个全时当量（FTE，按 2000 小时计算）研究人/年。与等待采用成熟技术相比，ADS 的早期开发对天文学的价值是 2332 FTE 人/年。

在 COVID-19 疫情期间，全球科学家在共享数据、研制有效疫苗、向政府提供建议和向公众提供信息方面做出的反应，有力地证明了开放科学造福人类的巨大潜力。2020 年 1 月 5 日，上海的复旦大学张永振教授带领的研究小组对造成中国武汉首次疫情爆发的病毒进行了基因测序。1 月 10 日，张永振教授的澳大利亚同事在网站（[virological.org](http://virological.org)）上发布了该序列<sup>33</sup>。这是一项史无前例的提供治理并最终接种疫苗的全球科学工作的开端（Holmes E., *Initial genome release of novel coronavirus 2020*）<sup>34</sup>。美国国立卫生研究院院长对此评论说，“我从未见过这样的事情”，“这种非凡的努力将永远改变科学和科学家”（Sample, 2020）。科学、政府和社会必须从中汲取经验，即我们生活在一个相互联系的世界中，如果我们想要应对全球社会面临的许多挑战，就需要一种开放的、相互联系的科学，并且应有效激励开放科学（National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2020b）。对于科技出版，教训是明确的：科学记录必须公开且便于获取，预印本在紧急情况下至关重要，发展敏捷的、可快速调度的同行评议机制是优先事项。

### 6.3 来自全球南部的批判

并非所有人都是开放科学的拥护者或上述开放科学积极观点的支持者。在全球南部、特别非洲，有一种不断扩大的批评观点，认为类似于 Franz Fanon (1961/2002) 在著作中提出的开放科学和开放获取出版的设定和过程，实际上重申了新殖民主义价值观。对于许多在西方科学的自信背景下接受教育的人来说，“开放获取可能是一个新殖进程的说法似乎令人难以理解”（Piron et al., 2017），毕竟，科学不是普世的吗？后一种观点必须谨慎对待。物理定律可能是普遍的，但社会习俗和人口健康特征却并非如此。同样，认识论的多样性反映了不同的历史和价值观，从而导致不同的优先次序和方法。

如 5.4 节所述，以 Web of Science 和 Scopus 等索引所代表的科学记录存在偏见，这些索引由主要位于欧洲或北美的商业出版商所主导，主要代表这些地区的科学（Debat and Babini, 2020）。大多数科学进步是在全球北部取得的，并且全球北部优先事项被当成全球优先事项——这种观点可能会导致排斥和蔑视其他地区的知识和优先事项（Nkoudou, 2016）。因为这种观点暗指，全球南部的科学需要发展，以使其看起来越来越像全球北部。有人认为，“这些（北部地区）合作伙伴不可避免地会将非洲研究人员的研究问题、方法论和认识论选择导向他们所知道和重视的唯一模式，即诞生于世界科学体系中心的模式，而不对这种模式是否与非洲及其面临的挑战有关做出质疑”（Piron et al., 2017）。这种偏见影响了我们对人类和自然世界的理解，使来自亚洲、非洲和拉丁美洲部分地区的研究人员更难做出有

---

<sup>33</sup> 译者注：这里引用了最早全球共享的序列数据，由悉尼大学 Edward Holmes 代表由复旦大学张永振教授牵头的联盟发布，联盟成员包括上海公共卫生临床中心、复旦大学公共卫生学院、华中科技大学武汉中心医院、武汉疾控中心、国家疾控中心疾控研究所和澳大利亚悉尼大学。另据国务院新闻办 2020 年 6 月的《抗击新冠肺炎疫情的中国行动》白皮书，1 月 9 日，中国向世卫组织通报疫情信息，将病原学鉴定取得的初步进展分享给世卫组织。1 月 12 日，中国疾控中心等向世卫组织提交新型冠状病毒基因组序列信息，在全球流感共享数据库（GISAID）发布。（<http://www.scio.gov.cn/zfbps/ndhf/42312/Document/1682143/1682143.htm>）。

<sup>34</sup> <http://virological.org/t/initial-genome-release-of-novel-coronavirus/319>

效的贡献 (Rad et al., 2018)。

近年来，全球科学共同体已有了更大的发展，但除非它能用包容的普遍主义取代单一视角，能够向更广泛的知识生态系统开放，有能力建立真正的全球知识共享，否则它还是不成熟的 (Gruson-Daniel, 2015; Le Crosnier, 2015)。例如在非洲，人们希望发展非洲开放科学平台 (African Open Science Platform, 2018)，并且强化目前薄弱的出版业 (Kigotho, 2021)。这不仅会刺激非洲内部开放内容的增加，而且至关重要，可以提供获取这些内容的方法，并且使科学更加贴近社会，促进公平和可持续发展 (Nkoudou, 2016)，并在全球科学中创造更强大的非洲声音。

有充分的理由重新设计全球南部的开放科学系统，以使其更好地适应各国需求 (Onie, 2020)。在亚洲、非洲和拉丁美洲，青年科学家正在努力开展开放科学实践，不仅从其他地方引入现成系统，而且采取了适应国家和地区情况的其他方式 (Participants of African Open Science Platform Stakeholder Workshop, 2018)。在研究文化正在形成的国家，引入粗糙地建立在发表论文数量基础上的评估系统，无意间助长了不良做法，迫使研究人员选择掠夺性期刊 (第 3.10 节) 甚至伪造同行评议来增加他们的出版物数量 (Onie, 2020)。同样，开放数据实践需要功能和使用完备的存储库和协议，因此，在一些缺乏知识库和协议的中低收入国家，数据共享只会导致本地或国际研究人员可以不经原始提供者的许可便获取数据，或仅仅是将原始提供者作为研究助理而不是受人尊敬的合作者。

#### 6.4 其他反对观点

除了上述观点外，基于可能的意想不到的后果，对开放科学还存在实用性的质疑：它可能威胁到已促成许多重大科学成就的竞争的、封闭的、甚至孤独的研究行为 (Bahlai et al., 2019)；可能会削弱青年科学家的职业潜力，因为在高影响力期刊上发文本可为他们提供职业晋升的机会 (出处同上)；它不利于科研成果的商业开发 (Krishna, 2020)；开放获取可能导致 APC 价格大幅上涨 (Grove, 2021)。

同样需要注意的是其他更有根本性的反对开放科学的观点，它们往往或保守或激进 (Lancaster, 2016)。保守的批评努力捍卫个人对抗集体的权利。发表在《新英格兰医学杂志 (New England Journal of Medicine)》的一篇社论明确阐述了这一观点，将开放科学描述为“新型研究寄生虫的出现” (Longo and Drazen, 2016)，并评论说其中一些寄生虫可能仅仅依赖对原始研究是否正确进行检验来做研究。这种观点含蓄但直接地与科学严谨性基本原则 (2a 节) 相矛盾。几年前，微软的一位高管也表达了类似观点，他将开源计算机程序称为“毒瘤”，尽管该公司后来也加入了解放全球数据的“开放数据运动”。

激进的批评 (Tyfield, 2013) 则认为，发布大量的数据、论文或研究结果，尽管可能对科学事业有利，但这只会加剧科学日益市场化和企业化的趋势，而这种趋势使大集团获得更多的好处。有人认为 (Tyfield, 2013)，开放科学为商业平台获取公共资助研究成果打开了大门 (第 3.1 节)，而且更多的生产力“评价指标”“激励”学者们更加努力地工作、专注于整个科学系统的进步，但忽视了科学家或非科学家个人的成本与收益。这是一个应该被科学界认真对待和讨论的观点，特别是对与治理相关问题进行讨论时 (第 7.5 节)。

## 7 挖掘数字潜力

20 世纪最后几十年中，数字技术广泛取代模拟技术而创造了一个“数字革命”，对社会和科学都产生了深远的影响，但是仍然有很大潜力有待挖掘。各种数字技术共同构成了一个“通用技术体系”，这是所谓的第四次工业革命背后的力量，因为它适用于大多数的人类、社会和经济的目标和它降低成本的效力。它不断演变，带来所有行业和行业的生产力的提高。它在全球无处不在，释放出一个前所未有的创新的新时代，对科学、工业和社会影响深远。

但是，在数字技术正在颠覆大多数行业的时代，科学出版业却仍然毫发无损。虽然目前有成千的出版商（包括新一波的开放获取出版商），但是少数几家出版社发表了多数论文，其中绝大多数依赖期刊订阅模式（见框 3）。这种创建于 17 世纪的模式如何坚持到今天？虽然主要的商业出版商可以用技术创新需要资源的理由来支持其现有的出版模式，但在出版模式上的创新，例如预印本库、机构和领域存储库和开放出版等，却来自相对近期的进入者。

### 7.1 数字化对研究周期的影响

所有学科，无论是否数据密集，从人文学科到自然科学，现在都在数字世界中运行，研究过程的所有元素都已连接或可连接。艺术历史学家、语言学家、工程师、健康经济学家、物理学家和生物学家，无论是否受雇于一个资金充裕的研究机构或独立工作，可以和也实际上在数字化地制作和传输他们的笔记、讨论、观察、数据和为出版所准备的文本，并作为研究 workflow 的一部分链接在一起。为便于讨论，我们把研究生命周期表示为理想化的循环，如图 4 所示，其步骤包括：

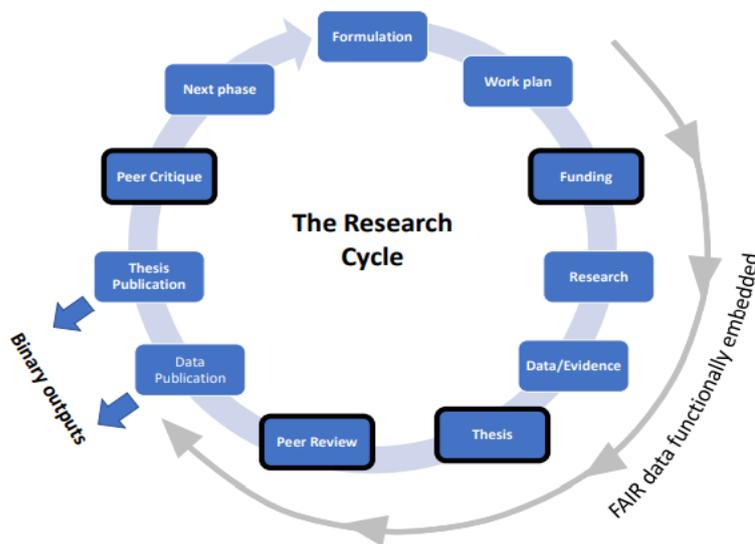


图 4：研究周期简化示意。黑边框显示可能因失效而破坏循环的节点。蓝箭代表正式出版的论文与数据二元输出。灰色箭头弧线表示使用遵循 FAIR 原则的数据管理规范的重要性，这些规范在理想情况下应嵌入到研究 workflow 中作为易于使用的功能。研究周期可能更复杂、更不连续。例如，它可能涉及与其他研究参与者的互动，而且它可能因创造性见解或在紧急情况下对新知识的迫切需求而超越某个环节。可能不需要资助，而出版可能经历多个阶段。

- 针对需解决的问题设计研究路径，或提出能被观察或实验验证的直觉化的假设。

- 制定工作计划，必要时寻求资金。
- 开展研究，收集证据以检验假设或进一步改善假设。
- 起草论文。
- 提交论文进行同行评审。
- 发表论文，包括作为绑定出版而发布支撑论文结论的数据。
- 接受同行公开批评。
- 重新制定进一步的研究阶段。

在纸张和印刷技术时代，研究生命周期中的各个环节往往相对离散且定义明确，在许多情况下，出版物是自包含的终点。但如前所述，观察结果和数据是科学研究的第一等产出。在数据为论文主张的事实提供证据、但又不能在论文中表达时，数据应该与论文同时、并以符合 FAIR 原则的形式提供（如图 4）。在数字时代，不能这样做的借口显然远没有纸本时代那么充足。

然而，开放和可访问的概念无需就此打住。在纸本时代，研究生命周期其他环节的内容，包括分享和交换的数据、方法、软件、预印本、讨论文件、资助建议、合作细节等，往往最后遗失了。无处不在的数字技术的出现改变了这一点。整个生命周期的所有元素可连接，具有在整个周期内实现数字互操作性的可能性。数字内容的易生产性、灵活性和连通性，与纸本相比，创造了获得更丰富的成果、思想和创造力的潜力。这是被日益深度挖掘的潜力，反映在本报告提出的科学出版原则第七条中第二段。

## 7.2 支撑研究周期的开放关联的数字基础设施

研究周期中各个对象呈现许多价值，但迄今难以实现。即使把它们保存在数据库中，理解和使用它们所需的元数据也很少。现在，几乎所有科研都在数据环境下进行，各种研究对象都可以数字化表征从而具有潜在的可访问和“可发表性”。它们包括研究计划（如临床试验计划）和研究材料注册、研究方法与规程数据库、数据集存储库、软件存储库、研究人员/研究项目/研究机构/同行评议的标识注册库。所有这些元素都是数字可解析、可链接、可计算和可互操作。它们共同构成了一个开放关联的数字基础设施，支持图 4 所示的研究过程。

如果研究人员要利用这种潜力，那么工作流和研究对象的管理应该尽可能的简单，而且管理流程作为常规部分嵌入研究过程。Jupyter 笔记本系统是这种新型学术机制的一个范例。这是一个开源程序，支持创建和共享文件，而这些文件中可包含实时代码、方程、可视化和叙述文本等。它可用于数据清理和转换、数值模拟、统计建模、数据可视化、机器学习等。它可以伴随一个常规的文章或独立存在，作为一种手段来解放那些研究周期中蕴含的价值。

开放关联的数字基础设施不仅支持研究过程和产出研究成果，而且可生产关于研究过程的信息，帮助研究人员、大学和资助者对研究过程的管理和研究，如图 5 所示。它们可能包括有关资助、领域和机构科研生产率等的的数据。它们提供关于科学的数据，与第 4 节讨论的科学数据不同。如果这些数据是可访问的，这将允许其他人访问、连接、分析和重新组织“研究信息”，以便更好地验证、理解、分析、使用和应用它。高水平的数字互操作性现在使得可以按学科、地区、引用和时间来组织出版趋势。数字基础架构的许多元素已经被出版商从提交给他们发表

的文章中收集(图 5)，这些数据对研究人员跟踪所在学科的出版物，对大学管理其研究工作及其研究人员，对国家机构评估科研趋势和科研生产力，都具有重要价值。

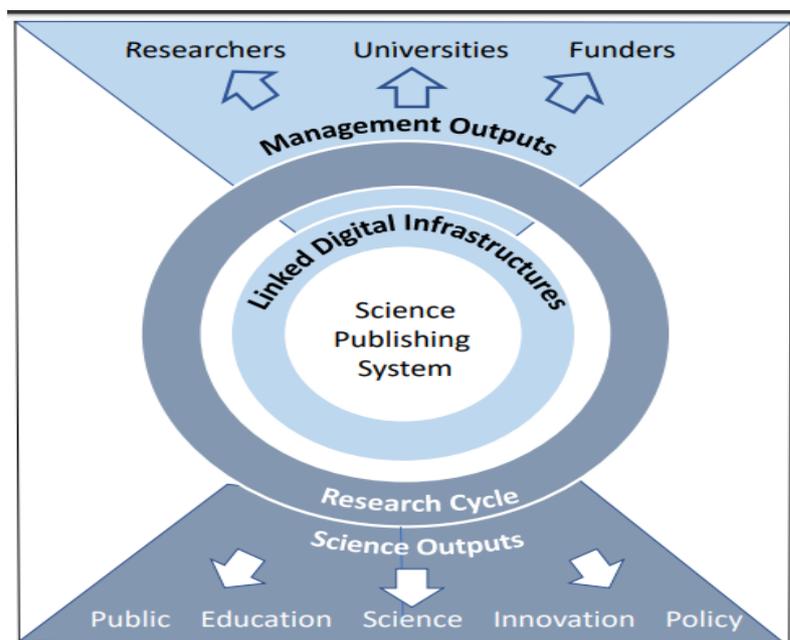


图 5. 科学出版数字模式示意图，显示图四所示研究周期与开放关联数字基础设施间的关系。研究过程产生科学知识，数字基础设施为管理者提供了有关科研价值的战略知识。

原则上，这种环境下出版的期刊、专著等不再需要单独计算成本，因为它们仅仅是研究过程的产出之一，尽快与数据合在一起它们是最重要的产出。它们的成本就是数字时代做科研的成本。只要提供适当的开源软件来管理研究流程，没有理由说缺乏资金的研究者或没有机构支持的研究人员就不能承担研究任务。

### 7.3 研究周期的商业化

第 7.1 节和图 4 将出版活动定位为可关联研究过程的一部分，而不是独立和离散的过程。一些主要商业出版商（Springer Nature、Elsevier、Wiley）已经认识到这一现实，现在正超越其仅在期刊、专著和教科书中发表简单内容的商业模式，开始进入研究周期中的其他基础设施服务（Posada and Chen, 2018）。一些出版商（如 Elsevier、Pearson 和 CEngage）越来越将自己视为数据公司，一些 IT 公司也正在进入研究数据领域。这些公司越来越多地不仅提供融汇书目和研究活动的研究支持工具，还提供从出版活动获取的数据中派生的研究评估系统、研究生产率工具、在线学习分析与管理系统。这些对研究机构和资助它们的资助机构至关重要。这不是对已是盈利颇丰的期刊和图书出版业务的简单替代，而是新增的商业活动。这些发展中的商业模式寻求将整个研究周期商业化，包括其管理和评估。

数据分析被一些公司视为利润丰厚的新领域。最近在荷兰大学联盟和 Elsevier 之间的谈判透露出，出版商准备的用来讨价还价的重点是元数据试点计划（de Knecht, 2019）。Elsevier 的战略基于两个关键优先事项（Aspesi et al., 2019）：

- a) 保护其核心期刊业务，减少开放获取对该业务的影响。为此该公司努力增加

市场份额，而高影响力期刊是其品牌的重要表现；它的基于 APC 的开放获取商业模式则主要围绕批量订购来构建。虽然高影响力期刊是最抢手的，以前采用的按包采购的捆绑交易并不区分这些高影响力期刊和影响力稍弱的期刊。

b) 扩展与研究周期工作流程所有部分的相关服务，并将这些服务卖给所有的利益相关者。Elsevier 从引文、读者和它的各种数据库（Scopus、Science Direct、Mendeley、SSRN 和 Bepress）获得越多数据，它就越能通过来分析研究与出版趋势、协作网络的质量与范围、以及识别哪些研究人员可能成为其领域的未来领导者（然后可早于其他出版商为他们提供期刊编委会职位），从而获得越强的竞争地位。它针对这些服务有三重要目标，可能导致对市场的过度支配：

- o 研究人员。Elsevier 希望向研究人员出售用于发现新领域和构建新假设的服务、撰写资助项目申请的工具、数据收集工具和实验室笔记本、手稿撰写工具、预印本库服务（它的文章要优先提交到 Elsevier 的期刊，这些投稿的支撑数据要存入 Elsevier 的数据存储库）、分析论文和数据集的工具、并在 Elsevier 提供的研究社交网络上进行讨论。这些 All-in-One 服务由大学购买，形成一个对研究人员的锁定机制，那些使用非 Elsevier 产品的研究人员将增加成本、受到经济处罚。

- o 大学、资助者、政府。目标是向这些机构销售服务使他们能评估各个研究领域或群体的生产率、提供评估研究人员事业的指标。在 2015 年的一份投资者介绍中，Elsevier 明确表示，它打算越来越多地为大学、资助机构、政府服务，提供评价和改进研究生产力、优化科研资助决策的工具。

- o 企业和投资者。Elsevier 像其他公司一样要求研究人员放弃版权作为出版条件，因此合法地拥有巨大的知识宝库和越来越多的数据。纳斯达克认为，约 30% 的 Elsevier 市值来源于其学术研究资本。与风险资本家合作开发这个宝库，可能被证明是它最有利可图的选择。

上述战略和流程已经发展得很先进了，对于所有利益相关者来说，现在必须考虑，要么是适应他们、要么是规划和建立一个不同的未来。对科学界来说的根本问题，不仅仅是商业供应商在研究系统核心位置的普遍存在和重大影响是否会给第 2.1 节中的科学出版原则 I-VII 带来正面利益，还在于上述 b) 中描述的垄断性场景是否符合科学作为全球公益品的利益。

## 7.4 商业化数字科学平台的出现

不同场景或市场流程的数据的可获得性不断提高，这导致一种新的组织形式：数字平台。它支持数据驱动的世界而非一个进程驱动的世界，其中平台处理不同参与者之间的交易。这样一个平台，理想地集成了数据收集、数据摄入、机器学习系统来执行基于规则的任务、分析引擎、以及越来越多的允许平台与其他软件交流的 AI 引擎或工具。这种集成的数字平台能够产生新的信息集合或形式，平台玩家发现它们比传统交易模式其更有价值更实时。虽然早期平台通常是“双向”地连接买家和卖家的简单交易，现在出现“多向”平台，作为更大的生态系统的一部分，汇集了消费者、服务提供商和其他利益相关者，以促进它们之间的价值交换（Gatti, 2020）。参与各方不仅为平台做出贡献和获得收益，他们还通过参与利用平台生成的数据来产生更大的效用。成功数字平台的例子包括：社交媒体平台，

如 Facebook、Twitter、Instagram 和 LinkedIn；知识平台，如谷歌、雅虎和必应；媒体共享平台，如 YouTube、Spotify 和 Vimeo；面向服务的平台，如优步和 Airbnb。平台概念在其服务领域产生了主导性影响，不是因为所有权，例如 Airbnb 没有拥有那些住所、优步没有拥有那些出租车，但因为他们对物理服务与客户链接的数据的控制是如此有价值，其他竞争者被挤出来。他们的流程不可避免地引发有关隐私、数据权利和数据保存等重大问题。

主要科学和学术出版商中的将自己转变为技术或数据公司的趋势，如第 7.3 节所述，是得到它们从其发表和索引活动中获得的数据的支持（例如，对于出版商来说，大多数科学论文价值更多地在于它们提供的参考文献列表，而不是其科学内容本身）。上述趋势的走向可能是一组新的由共享标准和科学/数据/知识平台中的角色与责任重置来决定的多面关系，这种关系有能力垄断提供 7.3b 中所提出的服务。

世界各地的反垄断监管机构都在努力应对如何监管数字行业以防止仅由极少数平台垄断，同时确保获得对社会有益的创新和成果（Gatti, 2020 年）。监管机构和评论者普遍同意，通过传统的“评估、必要时制约”的主导企业行为经济影响的反垄断和法律工具对数字行业不太适用。此外，近年来随着对不受约束的自由市场的信心逐渐减弱，人们对不平等性、可持续性以及大技术公司的规模及影响越来越担心，立法者正转向反垄断立法的现代化和开始挑战数字行业的垄断权。数字市场中的许多商品是免费的，并得到用户的高度重视（如谷歌搜索），但这种市场仍然可能出现对整个行业的损害，这种损害足以超过它带来的好处。评估一项并购的长期后果在数字市场极其困难，而且实施立法制裁需要时间。这往往意味着，当发现一个行动非法或遏制竞争时，整个行业已经发展到如此阶段，以致要采取措施防止破坏性影响却为时已晚。

英国财政部数字竞争专家小组最近的一份报告建议，监管机构应采取前瞻性机制，创建并实施一套明确的规则，以限制最重要的数字平台的反竞争行为，同时减少目前阻碍有效竞争的结构性障碍。这些规则应基于普遍认同的原则，并与广泛的利益攸关方的参与下发展成为更具体的行为守则。积极的措施还应使消费者更易在数字服务间转移自己的数据，围绕开放标准来构建系统，为竞争对手提供数据，为消费者带来实惠，促进新业务形态的进入。有效实施下，这些措施将比现有机制更灵活、更可预测、更及时（Furman et al., 2019）。

但是，依靠国家反垄断部门来减轻大型国际出版商的具有潜在破坏性的活动，不太可能是一个能替代行业行动的现实方案（Gatti, 2020）。

## 7.5 数字基础设施的治理：科学界的视角

科学出版可能正进入平台开发阶段，其中，大公司的投资和技术能力能够非常迅速地推动变化，以致他们跑赢或绕过那些旨在保护公众利益的监管、法律和治理机制，跑赢或绕过那些寻求来制定这些机制的人。我们已经到了这样的关头，科学界、尤其是大学和研究资助者，需要盘点和考虑公共利益是否受到威胁，如有必要的话要采取集体行动保护这些公共利益。

私营部门在向公共部门的研究提供服务方面可以发挥重要的作用，但存在公平和

治理等基本问题。在公平方面，无论是作者付费还是读者付费，目前提供获取服务的高额费用可能并不会阻止全球北方富裕国家和资金雄厚的机构去采用这些服务，但它对全球南方的中低收入国家产生了令人心寒的影响，导致南北间产生严重的鸿沟。在处理这一问题及其后果时，需要科学界做出全球反应。就治理而言，需要就商业公司和科学界各自的作用进行紧急辩论。对下列任务的治理责任究竟应该放在哪里：

- 研究周期的业务管理指标；
- 评估大学教职员和学生表现；
- 支持机构和国家研究系统进行战略规划所需的数据；
- 由公共资助产生的科学记录中包含的大量数据中的新发现新结果。

这些对科学未来至关重要的系统的治理应该掌握在私营公司手中吗？还是应该在科学界？学术出版与学术资源联盟（SPARC）对此说得明白：“学术机构采取行动来保持对基础设施、数据和数据分析的控制的需要已经很明显。关键的是学术领导者要认识到，数据及其用途在科研机构运营及其未来上发挥中心作用，这些领导者必须这种战略资产的管理掌握在自己手里”。

ISC 在 2020 年 7 月分发给成员机构的讨论文件中提出了上述问题，并得到了非常强烈的反馈：这些基础设施的治理应该掌握在科学界及其机构手里，而不是在私营公司手中。私营公司主要对其股东负责。当然，它们可以发挥作用，但它们是向由科学界治理的体系提供服务，而不是在一个它们统治的系统中。

避免 7.3-7.4 中提到的垄断的出现是一个关键问题。国家监管机构和法律机构在限制跨国公司的垄断活动上的效力往往有限，但国际科学界具有集体潜力，可以对即使是最大的出版商的出版活动施加显著压力。创建一个可以鉴别和凸显出版商的反竞争活动和其他值得关注的问题、促进全球研究机构在与出版商谈判合同时协调行动的机构，可以构成一股强大的力量。这样一个数字市场机构将提供一个有用的参考点和机制，来建立正在进行庞大和复杂的与商业出版平台的多维度合同的机构和国家之间的共识（Gatti, 2020）。与它可能为科学界带来的好处相比，创建和运营这样一个单位的成本很可能很小。

## 8. 总结评估：对科学与学术的服务如何？

第 2 章所列的原则是科技与学术出版有效支持科学作为全球公共产品的必要基础。第 3-7 章分析探讨了与这些出版原则及其确立过程相关的出版现状、演变轨迹。现在，我们评估当前出版系统对这些原则的满足程度，并在第 9 章中继续提出用于修正出版系统发展方向的优先行动事项。

**原则一：无论对作者还是读者，科学记录都应该被普遍的、无障碍的开放获取，特别是不应有来自于支付能力、机构特权、语言或地域方面的障碍。**

许多主要商业模式区别对待不同支付能力的作者和读者。这些商业模式通过对期刊设立基于 APC 的昂贵付费墙，阻止科学家和公众获取科学记录，割裂全球科学界，并将资金不足机构和低收入国家的作者排除在研究之外。

**原则二：科技出版物应该采用开放许可协议，允许重用和文本与数据挖掘。**

许多出版商坚持要求作者将版权转让给他们，许多作者也认可这一做法作为在所选期刊上出版文章的条件，而不是采用开放许可协议。其结果是，很大一部分科学记录无法轻易获取，因此无法支持进一步的研究、无法对内在知识进行挖掘、或为无法应对紧急情况而快速获取。将公共资助研究成果的版权转让给出版商，意味着公共资产的私有化，这应该被视为非法行为。

**原则三：严格而持续的同行评议必须继续在创建和维护公共科学记录方面发挥关键作用。**

同行评议机制对科技出版来说至关重要，但它正面临日益沉重的需求负担。需要新的方式来管理同行评议过程，以适应科技出版模式的多样化。当迫切需要快速获取新兴知识时，同行评议机制还必须适应对危机做出更敏捷反应的需要。包括大学和资助者在内的科学界及其机构需要与出版商合作，以寻求解决方案。

**原则四：对发表的真实性主张，其所依据的数据和观察资料应同时可供审查，并由必要的元数据支持。**

数据和观察资料也应被“出版”，并作为一等研究成果得到认可和激励。这方面的失败是造成过去十年的可重复性危机的主要因素。开发开放数据存储的规范、协议和业务模型是一个重要的优先事项。出版商应该与科学界合作，以符合原则一和原则二的方式，将相关数据的同时存储作为出版的前提条件。

**原则五：科学记录应该得到保存以保证子孙后代的开放获取。**

人类面临的全球挑战使得为子孙后代保存科学记录变得更加重要，面对信息和思想的创造与交流方式日益多样化，这样做也更加困难。这已被 LOCKSS (<https://www.lockss.org>)、CLOCKSS (<https://clockss.org>) 和 Portico (<https://www.portico.org>) 等举措所认可，但应作为一项更具包容性的事业扩展到全球协调的图书馆系统。UNESCO 应将这一问题作为其当前开放科学工作的一部分。在全球公共利益治理下，数字存储库的进一步发展、联合和互操作是科学记录长期可获得的重要优先事项。

**原则六：应尊重不同学科的出版传统，并且认识到在知识共享事业中将它们的贡**

### **献相互关联的重要性。**

出版商的优先事项和行动进程通常是由以 STEM 学科为代表的大型市场的需求驱动的。因此，需要认识到，一种模式并不能适用于所有领域，出版机制应足够灵活以适应各个学科的需要，同时还应满足在处理重大全球性问题时的日益扩大的跨学科协作与互操作的需求。

### **原则七：出版机制应不断适应有益变革的新机遇，而不是嵌入阻碍变革的僵化机制中。**

数字革命为更高效且有效地服务于上述原则创造了新机会。但是当前大部分出版机制仍是基于从印刷和纸本时代继承下的运营模式，因此，满足可获取性、包容性、灵活性和价格等优先事项的可持续创新仍然难以持续。

尽管科学界强烈支持上述原则（第 2.2 节），但是作为出版商服务对象的科学家及其机构并未行使其市场权力，以符合这些原则的方式来促成变革。第 3.1 节讨论的复杂市场结构使实现这些优先事项的效率极低。第 7.4 节注意到当前的一种趋势，即研究人员及其机构可能被锁定在由出版商控制的垄断性研究体系之中，科学界认为（第 7.5 节）这不是一个理想的结果。并且，如果研究体系要为全球公共利益服务的话，这些进程的治理就必须掌握在科学界及其机构的手中。

## 9 优先行动事项

当前的科技与学术出版制度是营利性经营和非营利性经营的“混合经济”，不同程度上涉及私营部门商业机构、公共资助的出版系统、机构或者学协会出版机构、以及独立经营的出版机构。我们期待维持这种组合，同时我们主张应就共同的目标达成共识，即遵守第 2 节中的原则，为全球公益服务。就此而言，该系统远远不能满足科学和全球公益的需要。这方面存在许多问题，有时是这些失败的原因，有时是这些失败带来的结果，前面曾详细讨论到。然而，这些细节问题是关于结构、目的和过程等更多问题的一部分，需要澄清为实现前述原则的所必须的方向。它们是市场结构、数字机会和治理。

### 9.1 市场结构

少数主要商业出版商通过其高影响力期刊和大量不同质量的各类期刊组合，在期刊市场占据主导地位。期刊品牌的树立，很大程度上是研究人员选择的结果，它创造了价格昂贵的高档期刊，只有资金雄厚的机构或科学研究体系才能获得。而且，大部分的科学产出被置于高额付费墙后面，损害了从头就为创造这些知识提供大量资助的纳税人的利益。获取期刊的高昂费用也使国际科学界由于经济能力的不同而支离破碎。高收入国家的研究人员倾向于通过高影响力期刊的视角来看待出版<sup>35</sup>。

高额的论文处理费（APC）系统性地将低收入和中等收入国家的许多研究人员排除在国际开放期刊之外，例如非洲国家（Nabyonga-Orem et al., 2020）。而许多拉丁美洲国家则不得不合作建立一个公共资助的、学者主导的、具有经济效率的体系，但只在本区域内运行。其结果是，在解决全球挑战取决于全球参与时，思想和新知识的全球传播效率却达不到它需要的效率。这个制度将低收入和中等收入国家的科学和科学观点在很大程度上被排除在与全球北方（Global North）观点的互动之外，第 6.3 节描述了这样造成的不幸后果。这不是将北美-欧洲出版模式扩展到全球南方（Global South）的问题，而是应该发展更有效的全球交流体系。虽然“全球系统内有足够的资金来支持当前的出版”（Eve, 2020），但要促进读者和作者的方便访问，现在的分配方式与科学需求或科学并不相符。

科学界必须把出版市场发展成为其结构能够最大程度优化科学价值的市场。理想情况下，它应该是一个多样化的“混合经济”，能够适应各种需求和情况，包括公共和私人投资者。在这个市场里，出版商（作为供应商）将根据三个标准来竞争作者（作为客户）的业务：价值观（我们的七项原则）、服务和价格。合同条款将确保科技界的充分控制，而不论服务提供者是谁。这种市场结构将加强竞争和以客户为中心进行创新，避免垄断，促进包容。

---

<sup>35</sup> 经济学是利用高影响力期刊作为科学成就的代替物来扭曲研究领域的一个例子。“五大”经济学期刊或者在美国出版，或者发表的论文主要关注美国的优先事项，但却被作为该领域学术成就的仲裁者，即使对美国以外的学者也一样。这样的后果是许多非美国的经济学院系也被引导去关注美国的问题（Heckman and Moktan, 2019）（译者注：该文列出的五大经济学期刊是：The American Economic Review, Econometrica, the Journal of Political Economy, the Quarterly Journal of Economics, the Review of Economic Studies）

与此相反的，在 ISC 内部关于市场效率的讨论中，一位成员评论道：“利润率不是效率的指标吗（在收取相同的市场价格的同时赚更多的钱）？通过提倡反对利润率，人们减少了对改进和效率的激励。如果你不打算通过这样做赚更多的钱，为什么要让你的流程或服务变得更好呢？”对此答案是，在一个高效的市场中，利润率高的公司有可能被能以较低价格提供相同或更好服务的公司削弱。如果这些利润率高的公司没有遇到什么风险，那么市场出了什么问题？过高的利润率是市场功能失调的一个标志，新入场者无法有效竞争，垄断性控制畅通无阻。在关于 Google 和 Facebook 这类数字平台的运行就反映出这个重要问题，我们在 7.3 和 7.4 中指出这正是主要商业出版社发展的方向。

基于影响因子的期刊品牌是发展更高效市场的主要障碍。如果期刊品牌被削弱，过度定价也就站不住脚。这可以做到，而且已经发生，例如在数学领域（第 1.3 节）。由于在评估业绩时被用到，个人在“高影响因子”期刊上发表文章将带来对个人的利益，但这应与反对过高价格造成损害保持平衡。因为价格过高，许多人无法进入，这反映了自由与责任之间的古典紧张关系（Mill, 1859）。在走向更合理的市场时，大学和研究机构必须采纳重要的国际宣言（例如 DORA 宣言、莱顿宣言、朱修倡议和赫尔辛基宣言）<sup>36</sup>提出的原则，这些宣言反对在评估对科学的贡献时使用期刊影响因子。然而，DORA 宣言发表至今已有 8 年，尽管签署者众多，但其影响却不如预期。虽然期刊具有影响因子，但只是它们发表的论文才会有科学影响。因此，我们应该少关注期刊，更多地关注论文，因为期刊的存在可能受到挑战，而且这种挑战是可取的。

## 9.2 数字机遇

数字技术和万维网的出现，使向额外读者分发研究成果的成本趋近零。在这种情况下，任意拒绝获人们获得公众资助的研究结果的合理性很难证明，特别是如果有其他替代方式已经支付了发表“第一份”的费用（Gatti, 2020）。

期刊是印刷品和纸张时代的幸存者。在数字出版时代，论文不需要被捆绑到实体期刊中，也不需要与专门的数字集合联系在一起，尽管在有些领域、特别是人文领域，仍然需要印本期刊。当然，数字产品也无法满足目前对书籍的需求。在数字出版情况下，科学和学术的基本要求可以就是能找到论文的全球可访问索引系统，高标准的敏捷的同行评议（见第 5.2 节），具有良好功能和开放访问版权的存储库系统。

从在出版日就固化的期刊方式的记录版，发展到经过适当同行评议、带有日期标记的持久标识符的独立数字对象（文章、数据或其他成果形势），可以降低成本、克服目前阻碍国际思想流动的许多财务障碍。当然，期刊系统也可继续作为许多人认为有价值的对特定领域科学成果在哪里可找到的粗略指南，尽管近几十年来

---

<sup>36</sup> 译者注：DORA 宣言，全称为 San Francisco Declaration on Research Assessment, <https://sfdora.org/>; 莱顿宣言，全称为 Leiden manifesto for research Metrics, <http://www.leidenmanifesto.org/>; Jussieu 倡议，全称为 Jussieu Call for Open science and bibliodiversity, <https://jussieucall.org/jussieu-call/>; 赫尔辛基宣言，全称为 Declaration of Helsinki: Medical Research Involving Human Subjects, <https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/>

期刊数量的大幅增长削弱了这一功能。

“独立于期刊”的论文可发现性将通过一个高效、正规化、通用的关键字系统有力地实现。该系统可利用人工智能的力量进行专题搜索，以促进发现（FAIR 原则中的“可查找”）。领域或专业的特定存储库（例如 arXiv）以这种方式提供发现服务，但在复杂性日益增长和面向可持续发展目标的时代，需要更全面的方法。这种方法可以利用文本和内容挖掘作为访问科学记录（包括数据和元数据）的普遍规范来综合搜索的精度和广度<sup>37</sup>，将远优于传统网络浏览器。这种发展可以大大增加最近开发的多样化的在线出版和预印本系统的可及面（见第 5.5 节），并将成为包容性开放科学的有力推动者。

### 9.3 治理

本报告第 7.4 节提请人们注意，主要商业出版商正超越其专业能力而日益侵入研究基础设施、研究评估、研究管理和战略规划领域。这些事态发展给科学界带来了严重挑战，如果这些职能、实际上还有对这些职能的垄断控制被转给那些主要对股东负责的商业公司而不是科技界，这到底是一个积极和有益的发展，还是一个将带来负面影响的发展？

以 ISC 成员为代表的科学界调查（第 2.2 节）对出版社侵入科学基础设施领域表达了强烈的反对意见。有成员评论说，这类事项的治理应主要在科学界及其机构手里。这是一个紧迫的问题，因为变化的步伐可以如此之快，以致事态可能发展到无法回头的地步，因此强调科技界尽快对此讨论的重要性。建立一个科学出版“数字市场”小组（第 7.5 节）可能是尽快缓解潜在破坏性趋势的有力步骤。

### 9.4 变化背景与行动

过去二十年来，开放科学和科学记录开放获取的现代运动从小的行动开始，逐渐渗透到科技界及其利益相关方的所有部分，尽管它并非没有批评者（第 6.3 节和第 6.4 节）。各学科、大学、国家与国际科学资助者、出版商等，提出了开放科学的许多倡议，建立了许多开放科学的宣传和政策机构，推动联合国教科文组织提出了一项全球开放科学建议，建议该组织 193 个成员国普遍采纳和推广该建议（UNESCO，2020）。

国际科学界对 COVID-19 大流行作出了前所未有的合作反应，在不到一年的时间内实现疫苗研制到公共疫苗接种，这极大地说明了开放科学在调动科学界以及整个学术/工业界应对全球紧急情况方面的力量。至关重要的是，我们不能允许它所展示潜力旧病复发地衰退到原状。科学界必须抓住这些潜力，并将它们嵌入其常态工作模式。开放获取科学记录 and 大规模利用创新成果的新的早期传播机制、其对成果和思想的全球包容性和公开分享，都是应对 COVID-19 流行病不可或缺的一部分。这些机制必须作为新常态的一部分，在参与应对大流行病的可解界内

---

<sup>37</sup> 随着对复杂、多学科机制的分析频率和分析多样性的增加，越来越难以找到既能聚焦此类研究的重点又能揭示对其做出不同贡献的组成内容的期刊。与搜索期刊标题或常规索引相比，针对单个论文的更精确、更全面的发现程序将更有效地为潜在读者提供服务。这也将消除对狭窄专业期刊的需求。

保留，并扩展到科技界以外。

从开放获取科学记录的角度，ISC 将与其成员组织、各国科学院、国际科学联盟与学协会、以及其他的区域和国家科学机构合作，寻求解决本报告确定的科学与学术出版重大问题的可解决办法。这些重大问题包括：验证低效的市场体系、经济不可持续性、全球不平等和垄断趋势。这些问题造成对创新的阻碍，造成公共资产的私人治理。ISC 还将寻求与国家与国际资助者、大学、开放科学机构、出版商和科学家接触和合作，建立一个强大和基础广泛的变革联盟，以确保科学成果的有效传播和使用，而这将是振兴开放科学的核心部分。

## References

1. Adema, J. and Schmidt, B. 2010. From service providers to content producers: New opportunities for libraries in collaborative open access book publishing. *New Rev. Acad. Librariansh.*, Vol. 16, pp. 28–43. 66
2. Aguado-López, E. and Becerril-García, A. 2019. Latin America's longstanding open access ecosystem could be undermined by proposals from the Global North. *LSE Impact of Social Sciences* blog. <https://blogs.lse.ac.uk/latamcaribbean/2019/11/06/latinamericas-longstanding-open-access-ecosystem-could-be-undermined-by-proposalsfrom-the-global-north/>
3. African Open Science Platform. 2018. The Future of Science and Science of the Future: Vision and Strategy for the African Open Science Platform. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2222418>
4. Aksnes D. W., Langfeldt, L. and Wouters, P. 2019. Citations, citation indicators, and research quality: An overview of basic concepts and theories. *SAGE Open*, doi:10.1177/2158244019829575
5. Alberts, B. 2013. Impact factor distortions. *Science*, Vol. 340, No. 6134, p.787 doi:10.1126/science.1240319
6. Alperin, J. P. 2015. The Public Impact of Latin America's Approach to Open Access. PhD diss., Stanford University. <https://purl.stanford.edu/jr256tk1194>.
7. Anderson, K. 2014. Confounded complexity — Pondering the endless upgrade paths of digital publishing. Posted 20 November 2014 at: <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2014/11/20/confounded-complexity-ponderingthe-endless-upgrade-paths-of-digital-publishing/>
8. Aspesi, C., Allen, N., Crow, R., Daugherty, S., Joseph, H., McArthur, J. and Shockey, N. 2019. SPARC Landscape Analysis: The Changing Academic Publishing Industry – Implications for Academic Institutions. 10.31229/osf.io/58yhb
9. arXiv Annual Update, January 2020, published 6 January 2020 at: [https://arxiv.org/about/reports/2020\\_update](https://arxiv.org/about/reports/2020_update)
10. Babini, D. 2020. Toward a global open-access scholarly communications system: A developing region perspective. Eve, M. A. and Gray, J. (eds.) *Reassembling Scholarly Communications Histories, Infrastructures, and Global Politics of Open Access*. Massachusetts Institute of Technology Press.
11. Bahlai, C., Bartlett, L. J., Burgio, K. R., Fournier, A. M. V., Keiser, C. N., Poisot, T. and Stack Whitney, K. 2019. Open science isn't always open to all scientists. *Am. Sci.*, Vol. 107, No. 2, p. 78. DOI: 10.1511/2019.107.2.78
12. Baker, M. 2016. 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nature*, <https://www.nature.com/news/1-500-scientists-lift-the-lid-on-reproducibility-1.19970>
13. Baldwin, C. 2004. What do societies do with their publishing surplus? The Association of Learned and Professional Society Publishers. [http://www.alpsp.org/Ebusiness/Libraries/Publication\\_Downloads/NFPsurpluses.sflb.as hx?download=true](http://www.alpsp.org/Ebusiness/Libraries/Publication_Downloads/NFPsurpluses.sflb.as hx?download=true)
14. Barbour, V. 2020. Science publishing has opened up during the coronavirus pandemic. It won't be easy to keep it that way. *The Conversation*, 27 July 2020: <https://theconversation.com/science-publishing-has-opened-up-during-the-coronavirus-pandemic-it-wont-be-easy-to-keep-it-that-way-142984>
15. Begley, C. and Ellis, L. 2012. Raise standards for preclinical cancer research. *Nature*, Vol. 483, No. 7391, pp. 531–3. <https://doi.org/10.1038/483531a>

16. Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. 2003. Available at: <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>
17. Beam, A. L., Manrai, A. K. and Ghassemi, M. 2020. Challenges to the reproducibility of machine learning models in health care. *JAMA*, Vol. 323, No. 4, pp. 305–6. doi:10.1001/jama.2019.20866
18. Biasi, B. and Moser, P. 2018. *Effects of Copyrights on Science—Evidence from the US Book Replication Program*. Cambridge, MA, USA, National Bureau of Economic Research.
19. Bolland, M. J., Avenell, A., Gamble, G. D. and Grey, A. 2016. Systematic review and statistical analysis of the integrity of 33 randomized controlled trials. *Neurology*, Vol. 87, No. 23, pp. 2391–402. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003387>
20. Bowman, N. D. and Keene, J. R. 2018. A layered framework for considering open science practices. *Commun. Res. Rep.*, Vol. 35, No. 4, pp. 363–72
21. Brainard, J. 2018, Rethinking retractions. *Science*, Vol. 362, No. 6413, pp. 390–3. DOI: 10.1126/science.362.6413.390
22. Brainard, J. 2020. Articles in predatory journals receive few or no citations. *Science*, Vol. 367, No. 6474, p. 129 doi:10.1126/science.aba8116
23. Brainard, J. 2021. Open access takes flight. *Science*, Vol. 371, No. 6524, pp. 16–20. DOI: 10.1126/science.371.6524.16
24. Bregman, R. 2020. *Humankind*. London, Bloomsbury Publishing.
25. Brems, B., Button, K. and Munafò, M. 2013. Deep impact: unintended consequences of journal rank. *Front. Hum. Neurosci.*, Vol. 7, p. 291. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00291>
26. Budapest Open Access Initiative Declaration. 2002. Available at: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>
27. Burchardt, J. 2014. Researchers outside APC-financed open access: implications for scholars without a paying institution. *SAGE Open*, <https://doi.org/10.1177/2158244014551714>
28. Cai, S., Gallina, B., Nyström, D. and Seceleanu, C. 2019. Data aggregation processes: a survey, a taxonomy, and design guidelines. *Computing*, Vol. 101, pp. 1397–429. <https://doi.org/10.1007/s00607-018-0679-5>
29. Callaghan, S., Donegan, S., Pepler, S., Thorley, M., Cunningham, N., Kirsch, P., Ault, L., Bell, P., Bowie, R., Leadbetter, A., Lowry, R., Moncoiffé, G., Harrison, K., Smith-Haddon, B., Wetherby, A. and Wright, D. 2012. Making data a first class scientific output: data citation and publication by NERC's Environmental Data Centres. *Int. J. Digit. Curation*, Vol. 7, No. 1, pp. 107–13. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v7i1.218>
30. Campbell, F. M. 1990. National bias: a comparison of citation practices by health professionals. *Bull. Med. Libr. Assoc.*, Vol. 78, No.4, pp. 376–82.
31. Caon, M. 2017. Gaming the impact factor: where who cites what, whom and when. *Australas. Phys. Eng. Sci. Med.*, Vol. 40, No. 2, pp. 273–6. DOI 10.1007/s13246-017-0547-1
32. Carter, J. 2020. The American public still trusts scientists, says a new Pew survey, posted 29 September 2020, <https://www.scientificamerican.com/article/the-american-public-still-trusts-scientists-says-a-new-pew-survey/>
33. Chan, L., Okune, A., Hillyer, B., Albornoz, D. and Posada, A. (Eds). 2019. *Contextualizing openness: situating open science*. Ottawa, The University of Ottawa Press. <https://www.idrc.ca/sites/default/files/openebooks/ContextualizingOpenness/9781552506110.html#ch1>

34. Coles, P. 2019. The Cost of the Open Journal of Astrophysics. Posted 1 February on In the Dark: <https://telescoper.wordpress.com/2019/02/01/the-cost-of-the-open-journalof-astrophysics/>
35. Chapman, C. A., Júlio César Bicca-Marques, J. C., Calvignac-Spencer, S., Fan, P., Fashing, P. J., Gogarten, J., Guo, S., Hemingway, C. A., Leendertz, F., Li, B., Matsuda, I., Hou, R., Serio-Silva, J. C. and Stenseth, N. C. 2019 Games academics play and their consequences: how authorship, h-index and journal impact factors are shaping the future of academia. Proc. R. Soc. B., Vol. 286, No. 1916. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2019.2047>
36. CLACSO. 2019. CLACSO Institutional Presentation, CLACSO. [https://www.clacso.org/wpcontent/uploads/2019/05/Institutional\\_presentation.pdf](https://www.clacso.org/wpcontent/uploads/2019/05/Institutional_presentation.pdf)
37. cOAlition S. 2019. Plan S: Principles and Implementation. <https://www.coalitions.org/addendum-to-the-coalition-s-guidance-on-the-implementation-of-plans/principles-and-implementation/>
38. Coalition Publica. <https://www.coalition-publi.ca/>
39. Cohen, W. M. and Levinthal, D. A. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. Adm. Sci. Q., Vol. 35, No. 1, pp. 128–52. <https://doi.org/10.2307/2393553>
40. Cohen, W.M., Nelson, R.R. and Walsh, J.P. 2000. Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why US Manufacturing Firms Patent (or Not). NBER Working Paper Series, Working Paper No. 7552. <http://www.nber.org/papers/w7552>
41. Darwin, C. R. 1871. The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex. London, John Murray, Vol. 1. 1st edition, p. 385.
42. de Knecht, S. 2019. Leaked document on Elsevier negotiations sparks controversy. Science Guide. <https://www.scienceguide.nl/2019/11/leaked-document-on-elseviernegotiations-sparks-controversy/>
43. Debat, H. and Babini, D. 2019. Plan S in Latin America: A precautionary note. PeerJ Preprints, Vol. 7, e27834v2. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27834v2>
44. Debat, H. and Babini, D. 2020. Plan S in Latin America: a precautionary note. Schol. Res. Commun., Vol. 11, No. 1. <https://src-online.ca/index.php/src/article/view/347>
45. DeStefano F. and Chen R. T. 1999. Negative association between MMR and autism. Lancet Vol. 353, pp. 1987–8). <https://www.rti.org/publication/negative-associationbetween-mmr-and-autism>
46. Dunning, A., de Smaele, M. and Böhmer, J. 2017. Are the FAIR data principles fair? Int. J. Data Curation, Vol. 12, No. 2. <http://www.ijdc.net/article/view/567>
47. Eve, M. P. 2020. The open access monograph conundrum can be solved. Times Higher Education, 3 November 2020. <https://www.timeshighereducation.com/blog/openaccess-monograph-conundrum-can-be-solved>
48. European Commission, Directorate-General for Research, Information and Communication Unit. 2006. Study on the Economic and Technical Evolution of the Scientific Publication Markets in Europe. [https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/openscience/librarians\\_2006\\_scientific\\_pub\\_study.pdf](https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/openscience/librarians_2006_scientific_pub_study.pdf)
49. Fanon, F. 1961/2002. Les damnés de la terre [The Wretched of the Earth]. Paris, Editions la Découverte. (In French).
50. Ferwerda, E., Pinter, F. and Stern, N. 2017. A landscape study on open access and monographs: policies, funding and publishing in eight European countries. Zenodo, <https://doi.org/10.5281/zenodo.815932>

51. Feynman, R. P. 1974. Cargo Cult Science. Caltech Commencement Address, available at: <http://calteches.library.caltech.edu/51/2/CargoCult.htm>
52. Fire, M. and Guestrin, C. 2019. Over-optimization of academic publishing metrics: observing Goodhart's Law in action, *GigaScience*, Vol. 8, No. 6., giz053.
53. FOLEC-CLACSO (Latin American Forum for Research Assessment – Latin American Council of Social Sciences). 2020. Towards a Transformation of Scientific Research Assessment in Latin America and the Caribbean, available at: <https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2020/05/FOLEC-DIAGNOSTICOINGLES.pdf>
54. Frass, W. 2015. 2014. Taylor & Francis and Association of Learned and Professional Society Publishers Society Survey: Challenges Facing Learned Societies. *Editors Bulletin*, Vol 10, No. 2, pp. 23–32. DOI: 10.1080/17521742.2014.998009
55. Frederick, J. K. and Wolff-Eisenberg, C. 2020. Ithaka S+R US Library Survey 2019. Ithaka S+R. <https://doi.org/10.18665/sr.312977>.
56. From Moral to Market Sentiments – Mark Carney: How We Get What We Value. 2020. BBC Radio 4. 4 December, available at: <https://www.bbc.co.uk/programmes/m000py8t>
57. Furman, J., Coyle, D., Fletcher, A., McAuley, D. and Marsden, P. 2019. Unlocking digital competition. Report of the Digital Competition Expert Panel. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/785547/unlocking\\_digital\\_competition\\_furman\\_review\\_web.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/785547/unlocking_digital_competition_furman_review_web.pdf)
58. Fyfe, A., Coate, K., Curry, S., Lawson, S., Moxham, N. and Røstvik, C. M. 2017. Untangling academic publishing: a history of the relationship between commercial interests, academic prestige and the circulation of research. Zenodo, <http://doi.org/10.5281/zenodo.546100>.
59. Garfield, E. 2007. The evolution of the Science Citation Index. *Int. Microbiol.*, Vol. 10, No. 1, pp. 65–9, DOI: 10.2436/20.1501.01.10
60. Gatti, R. 2020. Business Models and Market Structure within the Scholarly Communications Sector. International Science Council Occasional Paper. DOI: 10.24948/2020.04
61. Gibbons, M., Trow, M., Scott, P., Schwartzman, S., Nowotny, H. and Limoges, C. 1995. The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. *Contemp. Sociol.*, Vol. 24, No. 6. DOI: 10.2307/2076669
62. Gillispie, C. C., Gratton-Guinness, I. and Fox, R. 1999. Pierre Simon Laplace, A Life in Exact Science. Princeton, NJ, Princeton University Press.
63. Global Scientific & Technical Publishing 2019–2023, <https://www.researchandmarkets.com/reports/4912342/global-scientific-andtechnical-publishing-2019>
64. Goodhart, C. 1981. Problems of monetary management: the U.K. experience. Courakis, A. S. (ed.). *Inflation, Depression, and Economic Policy in the West*, pp. 111–46.
65. Gorban, A. N. and Yablonsky, G. S. 2013. Grasping Complexity. <https://arxiv.org/abs/1303.3855v1>
66. Gowers, T. 2015. Discrete Analysis — an arXiv overlay journal. Posted on Gowers's Weblog September 10 2015 <https://gowers.wordpress.com/2015/09/10/discreteanalysis-an-arxiv-overlay-journal/>
67. Gropp, E., Glisson, S., Gallo, S. and Thompson, L. 2017. Peer review: a system under stress. *Bioscience*, Vol. 67, No. 5, pp. 407–10.
68. Grossmann, A. and Brembs, B. 2021. Current market rates for scholarly publishing services

[version 1; peer review: awaiting peer review]. F1000Research, 10:20  
<https://doi.org/10.12688/f1000research.27468.1>

69. Grove, J. 2021. Plan S launches, but will it drive down publisher fees? Times Higher Education, January 13, 2021. <https://www.timeshighereducation.com/news/planslaunches-will-it-drive-down-publisher-fees>

70. Grudniewicz, A., Moher, D. and Cobey, K. D. 2019. Predatory journals: no definition, no defence, Nature, Vol. 576, pp. 210–2. doi: 10.1038/d41586-019-03759-y

71. Gruson-Daniel, C. 2015. D'une Open Science mainstream à une science ouverte engagée : enjeux de la recherche dans les pays du Sud [From mainstream open science to engaged, open science: issues for research in the Global South], Présenté à Colloque du CIRAD, Montpellier. <https://journals.openedition.org/rfsic/3292?lang=fr> (in French)

72. Hackert, M. L., Van Meervelt, L., Helliwell, J. R. and McMahon, B. 2016. Open data in a big data world: a position paper for crystallography. International Union of Crystallography. <https://www.iucr.org/iucr/open-data>

73. Harvard Faculty of Arts and Sciences Open Access Policy. 2008. Harvard Library Office of Scholarly Communication. <https://osc.hul.harvard.edu/policies/fas/> (Accessed 16 July 2020).

74. Heckman, J. J. and Moktan, S. 2019. Publishing and promotion in economics: the tyranny of the top five. National Bureau of Economic Research, Working Paper 25093. <http://www.nber.org/papers/w25093>

75. Heesen, R. and Bright, L. K. 2020. Is peer review a good idea? Br. J. Philos. Sci. (in print) <https://doi.org/10.1093/bjps/axz029>

76. Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S. and Rafols, I. 2015. Bibliometrics: the Leiden Manifesto for research metrics. Nature, Vol. 520, pp. 429–31. doi:10.1038/520429a

77. Hide, B. 2008. How much does it cost, and who pays? The global costs of scholarly communication and the UK contribution. Serials, Vol. 21, No. 3, pp. 194–200.

78. Holmwood, J. 2018. The expansion of open access is being driven by commercialisation, where private benefit is adopting the mantle of public value. LSE Impact Blog, <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2018/10/02/the-expansion-of-openaccess-is-being-driven-by-commercialisation-where-private-benefit-is-adopting-themantle-of-public-value/>

79. Houghton, J. and Vickery, G. 2005. Digital Broadband Content: Scientific Publishing. Working Paper. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, Working Party on the Information Economy.

80. <https://doi.org/10.3386/w7552>

81. International Science Council. 2020. Open Science for the 21st Century, Draft ISC Working Paper: [https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/InternationalScience-Council\\_Open-Science-for-the-21st-Century\\_Working-Paper2020\\_compressed.pdf](https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/InternationalScience-Council_Open-Science-for-the-21st-Century_Working-Paper2020_compressed.pdf)

82. International Telecommunications Union. 2019. Measuring Digital Development: Facts and Figures 2019. <https://www.itu.int/en/ITU/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2019.pdf>

83. Ipsos MORI. 2019. Trust: The Truth. <https://www.ipsos.com/ipsos-mori/en-uk/ipsosthinks-trust-truth>

84. ISC (International Science Council). 2019. Advancing Science as a Global Public Good – Action Plan 2019–2021. Paris, ISC. DOI: 10.24948/2019.09

85. ISC (International Science Council). 2018. High-level Strategy. Paris, ISC. DOI: 10.24948/02

86. JOSS (Journal of Open Source Software). 2019. Cost models for running an online open journal. JOSS Blog. <https://blog.joss.theoj.org/2019/06/cost-models-for-running-anonline-open-journal>
87. Jussieu Call for Open Science and Bibliodiversity. 2017. Signed on 10 October 2017, available at: <https://jussieucall.org/jussieu-call/>
88. Kigotho, W. 2021. African academics may perish even when they have published. University World News, Africa Edition, 14 January 2021: <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20210110220840860>
89. Krishna, V. V. 2020. Open science and its enemies: challenges for a sustainable science–society social contract. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, Vol. 6, No. 3, p. 61.
90. Lancaster, A. 2016. Open Science and its Discontents. Ronin Institute: Reinventing Academia. <http://ronininstitute.org/open-science-and-its-discontents/1383/>
91. Larivière, V., Haustein, S. and Mongeon, P. 2015. The oligopoly of academic publishers in the digital era. *PLoS ONE*, Vol. 10, No. 6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502>
92. Le Crosnier, H. 2015. Une introduction aux communs de la connaissance: Recueil d'articles [An introduction to knowledge commons: selected articles]. Caen, C & F Éditions (in French).
93. Longo, D. L. and Drazen, J. M. 2016. Data sharing. *New Engl. J. Med.*, Vol. 374, pp. 276– 7.
94. Lowe, D. 2018. Not so many uncited papers, actually. *Science Translational Medicine*. <https://blogs.sciencemag.org/pipeline/archives/2018/02/20/not-so-many-uncitedpapers-actually>
95. Mandke, K. 2019. Publish or perish: How is this still a thing? Published on the Behavioural and Social Sciences community from Nature Research on 10 October 2019: <https://socialsciences.nature.com/posts/52940-is-it-publish-or-perish-for-phd-students>
96. Mboa Nkoudou, T. H. 2016. Le Web et la production scientifique africaine : visibilité réelle ou inhibée ? [The web and the production of African science: real or inhibited visibility?] Project SOHA <http://www.projetsoha.org/?p=1357> (in French).
97. McKenzie, L. 2017. Biologists debate how to license preprints. *Nature*. doi:10.1038/nature.2017.22161
98. Mellor, D. 2020. Conflict between open access and open science: APCs are a key part of the problem, preprints are a key part of the solution. Center for Open Science (COS). <https://www.cos.io/blog/conflict-between-open-access-and-open-science-apcs-arekey-part-problem-preprints-are-key-part-solution>
99. Mill, J. S. 1859. On Liberty. [www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org)
100. Miyakawa, T. 2020. No raw data, no science: another possible source of the reproducibility crisis. *Mol. Brain*, Vol. 13, p. 24. <https://doi.org/10.1186/s13041-020-0552-2>
101. Murray-Rust, P., Molloy, J. C. and Cabell, D. 2014. Open Content Mining. Moore, S. A. (ed.), *Issues in Open Research Data*. London, Ubiquity Press, pp. 11–30.
102. Nabe, J. and Fowler, D. C. 2012. Leaving the big deal: consequences and next steps. *The Ser. Libr.*, Vol. 62, No. 1–4, pp. 59–72. doi:10.1080/0361526X.2012.652524
103. Nabyonga-Orem, J., Asamani, J. A., Nyirenda, T. and Abimbola, S. 2020. Article processing charges are stalling the progress of African researchers: a call for urgent reforms. *BMJ Global Health*, Vol. 5, e003650.
104. Napack, B. Unlock Coronavirus research for scientists, petition published February 2020 on change.org <https://www.change.org/p/brian-napack-unlock-coronavirus-researchfor-scientists->

[89a7ce07-6a46-4ed1-8a73-9745c2496df5](https://doi.org/10.17226/2496df5)

105. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2018. Open Science by Design: Realizing a Vision for 21st Century Research. Washington, DC, The National Academies Press.

106. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2019. Reproducibility and Replicability in Science. Washington, DC, The National Academies Press.

<https://doi.org/10.17226/25303>

107. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2020a. Life-Cycle Decisions for Biomedical Data: The Challenge of Forecasting Costs. Washington, DC, The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25639>

108. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2020b. Advancing Open Science Practices: Stakeholder Perspectives on Incentives and Disincentives: Proceedings of a Workshop—in Brief. Washington, DC, The National Academies Press.

<https://doi.org/10.17226/25725>

109. National Platform Open Science. 2018. Memo: Researcher Recognition and Rewarding.

[https://www.openscience.nl/files/openscience/2019-02/notitie-erkennen-enwaarderen-van-onderzoekers\\_en-gb.pdf](https://www.openscience.nl/files/openscience/2019-02/notitie-erkennen-enwaarderen-van-onderzoekers_en-gb.pdf)

110. Nosek, B. A. 2015. Promoting an open research culture: author guidelines for journals could help to promote transparency, openness, and reproducibility. *Science*, Vol. 348, No. 6242, pp. 1422–5. doi:10.1126/science.aab2374.

111. Nosek, B. A., Ebersole, C. R., DeHaven, A. C. and Mellor, D. T. 2018. The preregistration revolution. *Proc. Natl Acad. Sci.*, Vol. 115, No. 11, pp. 2600–6.

112. Not-so-deep impact. 2005. *Nature*, Vol. 435, pp. 1003–4. doi:10.1038/4351003b

113. Nowotny, H., Scott, P. and Gibbons, M. 2003. Introduction: Mode 2 revisited: the new production of knowledge. *Minerva*, Vol. 41, pp. 179–94.

<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1025505528250> (Accessed 22 July 2020).

114. Nuzzo, R. 2014. Scientific method: Statistical errors. *Nature*, Vol. 506, pp. 150–152 (13 February 2014) doi:10.1038/506150a

115. Office of the Chief Science Advisor, Government of Canada, Call for Open Access to COVID-19 Publications, published 13 March 2020

[https://www.ic.gc.ca/eic/site/063.nsf/eng/h\\_98016.html](https://www.ic.gc.ca/eic/site/063.nsf/eng/h_98016.html)

116. Onie, S. 2020. Redesign open science for Asia, Africa and Latin America. *Nature*, Vol. 587, No. 5, pp. 35–7.

117. Open AIRE guidelines. 2015. <https://guidelines.openaire.eu/en/latest/>

118. Pereira, C. G., da Silva, R. R. and Geciane, P. 2015. The scientific information provided through patents and its limited use in scientific research at universities. *Braz. J. Sci. Technol.*, Vol. 2, No. 1. DOI: 10.1186/s40552-015-0007-y

119. Open Science Collaboration. 2015. Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, Vol. 349, No. 6251. DOI: 10.1126/science.aac4716

120. Participants of African Open Science Platform Stakeholder Workshop, September 2018, Participants of African Open Science Platform Strategy Workshop, March 2018, Advisory Council, African Open Science Platform Project, Technical Advisory Board, African Open Science Platform, Boulton, G., Hodson, S., Serageldin, I., Qhobela, M., Mokhele, K., Dakora, F., Veldsman, S. and Wafula, J. 2018. The Future of Science and Science of the Future: Vision and Strategy for the African Open Science Platform (v02). Zenodo.

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2222418>

121. Piron, F., Diouf, A., Madiba, M., Nkoudou, T., Ouangré, Z., Tessy, D., Achaffert, H., Pierre, A. and Lire, Z. 2017. Le libre accès vu d’Afrique francophone subsaharienne [Open Access viewed from francophone sub-Saharan Africa]. *Revue Française des Sciences de l’Information et de la Communication*, No. 11 (in French). [https://doi.org/10.4000/rfsic.3292\\_72](https://doi.org/10.4000/rfsic.3292_72)
122. Piwowar, H., Priem, J. and Orr, R. 2019. The future of OA: a large-scale analysis projecting Open Access publication and readership. *bioRxiv*, <https://doi.org/10.1101/795310>
123. Posada, A. and Chen, G. 2018. Inequality in Knowledge Production: The Integration of Academic Infrastructure by big publishers. Toronto, Canada, ELPUB. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01816707>
124. PLoS ONE. 2019. Data Availability. <https://journals.plos.org/plosone/s/data-availability>
125. Rad, M. S., Martingano, A. J. and Ginges, J. 2018. Toward a psychology of Homo sapiens: making psychological science more representative of the human population. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, Vol. 115, pp. 11401–5.
126. Raff, W. R. 2012. Publishing in the biomedical sciences: if its broken, fix it! *Biol. Open*, Vol. 1, pp. 1055–7. <https://doi.org/10.1242/bio.20122477>
127. Rodrigues, E. 2020. Revitalising the role of universities in scholarly communication. European University Association Expert Voices. <https://www.eua.eu/resources/expertvoices/150-revitalizing-the-role-of-universities-in-scholarly-communication.html>
128. Roosendaal, H. E. and Geurts, P. A. T. M. 1997. Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay. <https://research.utwente.nl/en/publications/forces-and-functions-in-scientificcommunication-an-analysis-of-t>
129. Rovenskaya, E., Kaplan, D. and Sizov, S. 2020. Bouncing Forward Sustainably: Pathways to a post-COVID World: Strengthening Science Systems. 2nd Consultation Report. International Institute for Applied Systems Analysis and the International Science Council. <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16673/1/Second%20Consultation%20Report%20-%20Strengthening%20Science%20Systems%201.pdf>
130. Royal Society, 2012. Science as an Open Enterprise. London, The Royal Society Science Policy Centre. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/science-publicenterprise/report/>
131. Royal Society and British Academy. 2017. Data Management and Use: Governance in the 21st Century. London, The British Academy. <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/data-governance/data-management-governance.pdf>
132. Sample, I. 2020. The great project: how Covid changed science for ever. *The Guardian*, 15 December 2020: <https://www.theguardian.com/world/2020/dec/15/the-greatproject-how-covid-changed-science-for-ever>
133. Sauermaun, H. and Haessler, C. 2017. Authorship and contribution disclosures. *Sci. Adv.*, Vol. 3, No. 11, e1700404. doi:10.1126/sciadv.1700404
134. Schneider, L. 2019. Preprinters of the world unite. For better science. <https://forbetterscience.com/2019/01/28/preprinters-of-the-world-unite/>
135. Scholastica. 2019. How journals are using overlay publishing models to facilitate equitable OA. Published on the Scholastica blog, 25 October 2019 <https://blog.scholasticahq.com/post/journals-using-overlay-publishing-modelsequitable-oa/>.
136. Schonfeld, R. 2019. Is the value of the big deal in decline? The Scholarly Kitchen. <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2019/03/07/value-big-deal-leakage/>
137. Schönfelder, N. 2020. Article processing charges: mirroring the citation impact or legacy of the subscription-based model? *Quantitative Science Studies*, Vol. 1, No. 1, pp. 6–27.

[https://doi.org/10.1162/qss\\_a\\_00015](https://doi.org/10.1162/qss_a_00015)

138. Science Europe. 2018. Science without Publication Paywalls: ‘cOAlition S’ for the Realisation of Full and Immediate Open Access. Published 4 September 2018 at: <https://www.scienceurope.org/news/science-without-publication-paywalls-coalitions-for-the-realisation-of-full-and-immediate-open-access/>

139. Science International. 2015. Open Data in a Big Data World. Paris, International Council for Science (ICSU), International Social Science Council (ISSC), The World Academy of Sciences (TWAS), InterAcademy Partnership (IAP).

140. Seethapathy, G. S., Santhosh Kumar, J. U. and Hareesha, A. S. 2015. India’s scientific publication in predatory journals: need for regulating quality of Indian science and education. *Curr. Sci.*, Vol. 111, p. 11.

141. Siler, K. 2020. There is no black and white definition of predatory publishing. LSE Impact of Social Sciences blog 13 May 2020. <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/05/13/there-is-no-black-andwhite-definition-of-predatory-publishing/>

142. Singh Chawla, D. 2020. Predatory-journal papers have little scientific impact. *Nature*, 13 January 2020. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00031-6>

143. Shen, C. and Björk, B. C. 2015. ‘Predatory’ open access: a longitudinal study of article volumes and market characteristics. *BMC Med.*, Vol 13, No. 230. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0469-2>

144. Shu, F., Mongeon, P., Haustein, S., Siler, K., Alperin, J. P., and Larivière, V. 2018. Is it such a big deal? On the cost of journal use in the digital era. *Coll. Res. Libr.*, Vol. 79, No. 6, p. 785. doi:<https://doi.org/10.5860/crl.79.6.785>.

145. Smith, R. 1999. Pros and cons of open peer review. *Nat. Neurosci.*, Vol. 2, pp. 197–8. <https://doi.org/10.1038/6295>. 119. Lawson, S. 2017. Access, ethics and piracy. *Insights*, Vol. 30, pp. 25–30.

146. Smith, R. 2006. Peer review: a flawed process at the heart of science and journals. *J. R. Soc. Med.*, Vol. 99, No. 4, pp. 178–82.

147. Soete, L. and Schneegans, S. 2015 Presentation of the 2015 UNESCO Science Report Towards 2030. [https://en.unesco.org/sites/default/files/usr15\\_presentation\\_luc\\_soete.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/usr15_presentation_luc_soete.pdf)

148. Stall, S., Yarmey, L., Cutcher-Gershenfeld, J., Hanson, B., Lehnert, K., Nosek, B., Parsons, M., Robinson, R. and Wyborn, L. 2019. Make scientific data FAIR: All disciplines should follow the geosciences and demand best practice for publishing and sharing data. *Nature*, Vol. 57, pp. 27–9. <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01720-7>

149. Stiglitz, J. E. 1999. Knowledge as a global public good. I. Kaul, I. Grunberg, M. Stern (eds.), *Global Public Goods*. Oxford University Press, New York, <http://pinguet.free.fr/stiglitz1999.pdf> (Accessed 15 July 2020).

150. STM (International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers). 2018. The STM Report: An Overview of Scientific and Scholarly Publishing. Fifth Edition. The International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers.

151. Sullivan, B. 2018. Is it time for pre-publication peer review to die? *PLoS SciComm*, published 28 August 2018 at: <https://scicomm.plos.org/2018/08/28/is-it-time-for-prepublication-peer-review-to-die/>

152. Tennant, J. 2019. ‘Transformative’ open publishing deals are only entrenching commercial power. <https://world.edu/transformation-open-access-publishing-deals-are-only-entrenching-commercial-power/>

153. Terry, R. 2005. Funding the way to open access. PLoS Biol., Vol. 3, No. 3. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0030097>
154. Tijdink, J., Vinkers, C. and Otte, W. 2016. Are scientific findings exaggerated? Study finds steady increase of superlatives in PubMed abstracts. LSE Impact of Social Sciences blog. <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2016/01/26/are-scientific-findings-exaggerated/>
155. Timmer, J. 2018. The global state of science. Posted 19 January 2018 on Ars Technica: <https://arstechnica.com/science/2018/01/the-global-state-of-science/>
156. Titz, S. 2016. The Long March to Open Science. Swiss National Science Foundation-Swiss Academies. <http://www.snf.ch/en/researchinFocus/newsroom/Pages/news-160902-horizons-the-long-march-to-open-science.aspx> (Accessed 22 July 2020).
157. Tuchman, G. 2012. Commodifying the Academic Self. Inside Higher Ed, February 6. Accessed May 30, 2016. <https://www.insidehighered.com/views/2012/02/06/essaygaming-citation-index-measures>
158. Tyfield, D. 2013. Transition to Science 2.0: “Remoralizing” the Economy of Science. Economic Aspects of Science, Vol. 7, No. 1. <https://spontaneousgenerations.library.utoronto.ca/index.php/SpontaneousGenerations/article/view/19664>
159. UNESCO. 2015. UNESCO Science Report: Towards 2030. Paris, UNESCO.
160. UNESCO. 2020. First draft of the UNESCO Recommendation on Open Science (SC-PCBSPP/2020/OS/R1) available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374837>
161. Universities UK Open Access and Monographs Group. 2019. Open Access and Monographs: Evidence Review. <https://www.universitiesuk.ac.uk/policy-and-analysis/reports/Pages/open-access-monographs-evidence-review.aspx>
162. Van Noorden, R. and Singh Chawla, D. 2019. Hundreds of extreme self-citing scientists revealed in new database. Nature. <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02479-7>
163. Van Noorden, R. 2020. Nature journals announce first open-access agreement. Nature, <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02959-1>
164. Vessuri, H., Guédon, J.-C. and Cetto, A. M. 2013. Excellence or quality? Impact of the current competition regime on science and scientific publishing in Latin America and its implications for development. Current Sociology. <http://eprints.rclis.org/23682/>
165. Vinopal, J. and McCormick, M. 2013. Supporting digital scholarship in research libraries: scalability and sustainability. J. Libr. Adm., Vol. 53, No. 1, pp. 27–42. doi:10.1080/01930826.2013.756689.
166. Vlasschaert, C., Topf, J. M. and Hiremath, S. 2020. Proliferation of papers and preprints during the coronavirus disease 2019 pandemic: progress or problems with peer review? Adv. Chronic Kidney Dis., Vol. 27, No. 5, pp. 418–26. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2020.08.003>
167. Vosoughi, S., Roy, D. and Aral, S. 2018. The spread of true and false news online, Science, 9 Mar 2018: pp. 1146–1151. DOI: 10.1126/science.aap9559
168. Wakefield, A. J., Murch, S. H., Anthony, A., Linnell, J., Casson, D. M., Malik, M., Berelowitz, M., Dhillon, A. P., Thomson, M. A., Harvey, P., Valentine, A., Davies, S. E. and Walker-Smith, J. A. 1998. [RETRACTED] Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children. Lancet, Vol. 351, No. 9103, pp. 637–41. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)11096-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)11096-0)
169. Wallace, N. 2020. Open-access science funders announce price transparency rules for publishers. Science, <https://www.sciencemag.org/news/2020/05/open-access-sciencefunders->

announce-price-transparency-rules-publishers.

170. Wheeler, D. 2006. GPL, BSD, and NetBSD - why the GPL rocketed Linux to success. Posted 1 Sep 2006 at: <https://dwheeler.com/blog/2006/09/01/>

171. White, K. 2019. Publications output: U.S. trends and international comparisons. Science and Engineering Indicators. National Science Foundation (NSF).  
<https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20206/executive-summary>

172. Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci. Data*, Vol. 3, 160018.  
<https://www.nature.com/articles/sdata201618>

173. Wise, A. and Estelle, L. 2019. Society Publishers Accelerating Open access and Plan S (SPA-OPS) project. Welcome Trust. Collection. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.c.4561397.v3>

174. Wolfram, D., Wang, P., Hembree, A. and Park, H. 2020. Open peer review: promoting transparency in open science. *Scientometrics*, 26 May 2020.  
<https://openresearch.community/documents/open-peer-review-promotingtransparency-in-open-science-dietmar-wolfram-et-al-scientometrics-26-may-2020>

175. Xia, J., Harmon, J. L., Connolly, K. G., Donnelly, R., Anderson, M. R. and Howard, H. A. 2014. Who publishes in "predatory" journals? *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, Vol. 66, No. 7, pp. 1406–17. doi:10.1002/asi.23265. hdl:1805/9740. S2CID 40929915

## **Appendix: Report production and review Working Group members**

### **Working group members:**

- Dr Bianca Amaro, President, La Referencia; and Coordinator of the Brazilian Open Science Program, Brazilian Institute of Information in Science and Technology
- Dr Dominique Babini, Open Science Advisor, Latin American Council of Social Sciences (CLACSO)
- Professor Michael Barber, Emeritus Professor of Mathematics and former Vice Chancellor, Flinders University
- Professor Geoffrey Boulton (Chair and principal author), Regius Professor of Geology Emeritus, University of Edinburgh; Member of the International Science Council Governing Board
- Professor Robin Crew, Senior Research Fellow (Entomology), Centre for the Advancement of Scholarship, University of Pretoria; Past-President, Academy of Science of South Africa
- Professor Luke Drury, Emeritus Professor of Astrophysics, Dublin Institute for Advanced Studies, and former President, Royal Irish Academy
- Professor Martin Eve, Professor of Literature, Technology and Publishing, Birkbeck, University of London
- Professor Sari Hanafi, Professor of Sociology, American University of Beirut; President, International Sociological Association
- Mary Lee Kennedy, Executive Director, Association of Research Libraries, USA
- Professor Nathalie Lemarchand, Professor of Geography, University Paris 8; Vice-President, International Geographical Union
- Professor Anna Mauranen, Professor of English Philology, University of Helsinki; President, Finnish Academy of Science and Letters
- Dr Ravi Murugesan, Associate, International Network for Advancing Science and Policy (INASP)
- Dr Joseph Mwelwa, JointMindsConsult, Botswana
- Dr François Robida, French Geological Survey (BRGM) and International Union of Geological Science Commission for the Management and Application of Geoscience Data
- Mr Peter Strickland, Executive Managing Editor, International Union of Crystallography
- Professor Zhang Xiaolin, Chinese Academy of Science, China

### **Special Adviser on the Economics of Publishing**

Dr Rupert Gatti, Faculty of Economics, University of Cambridge

### **International Science Council Staff**

Lead: Lizzie Sayer, Senior Communications Officer

Support: Zhenya Tsoy, Digital Communications

### **Review Committee**

- Professor Pearl Dykstra (Chair), Director of Research of the Department of Public Administration and Sociology at the Erasmus University Rotterdam
- Ms Hazami Habib, Chief Executive Officer, Academy of Sciences Malaysia
- Dr Molapo Qhobela, Chief Executive Officer, National Research Foundation, South Africa 75
- Dr Peter Suber, Director of the Harvard Office for Scholarly Communication, Director of the Harvard Open Access Project (Berkman Klein Center), and Senior Researcher, Berkman Klein Center
- Professor Sally Wyatt, Professor of Digital Cultures, Technology & Society Studies, Maastricht University