

李鑫鑫, 顾立平, 王钧钰. 开放获取环境下负责任研究与创新的实现路径研究[J]. 中华医学图书情报杂志, 2021, 30(3): -.

DOI:10.3969/j.issn.1671-3982.2021.03.000

· 专题: 开放获取 ·

开放获取环境下负责任研究与创新的实现路径研究

李鑫鑫¹, 顾立平^{2,3}, 王钧钰⁴

[摘要]目的: 探讨开放获取环境下的负责任研究与创新(RRI)的实现路径。方法: 通过网络与文献调研, 从 RRI 的基本内涵及相关实践、开放获取环境下的 RRI、实现 RRI 的路径 3 方面进行论述。结果: 开放科学的核心价值遵循“负责任研究与创新”的理念, 而作为开放科学基础支柱的开放获取同样需要实现 RRI。实现 RRI 的 4 个方面包括尝试预测、做出反应、开放参与、采取行动。结论: 在我国的开放获取推动中, 可采取政府机构制定具体的 RRI 方针指南; 政策机构和资助机构明确 RRI 原则和核心价值, 设立能力扩展项目, 落实惩罚机制; 高等教育机构开设相关课程等措施。

[关键词] 开放科学; 开放获取; 科技成果转移转化; 负责任研究与创新

[中图分类号] G253

[文献标志码] A

[文章编号] 1671-3982(2021)03--

Implementation pathways for responsible research and innovation in open access environment

LI Xin-xin¹, GU Li-ping^{2,3}, WANG Jun-yu⁴

(1. Library of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, Shaanxi Province, China; 2. Literature and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; 3. Department of Library, Information and Archive Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; 4. Library of Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China)

Corresponding author: GU Li-ping

[Abstract] **Objective** To study the responsible research and innovation, and their implementation pathways in open access environment. **Methods** The responsible research and innovation were elaborated in aspects of their basic connotation and relevant practice, their open access environment and implementation pathways by network and literature survey. **Results** The core value of open science is to follow the concept of responsible research and innovation. Open access, as the basic pillar of open science, also needs to implement responsible research and innovation. The implementation of responsible research and innovation includes trying to predict responsible research and innovation, making response to responsible research and innovation, open participating in responsible research and innovation, and taking action to responsible research and innovation. **Conclusion** The governmental institutions should work out the specific policies and guidelines for responsible research and innovation, the governmental and funding institutions should make clear the principles and core value of responsible research and innovation, establish the ability expansion projects and implement the punishment mechanism, higher education institutions should offer the relevant courses of responsible research and innovation for promoting the open access in our country.

[作者单位] 1. 西安交通大学图书馆, 陕西 西安 710049; 2. 中国科学院文献情报中心, 北京 100190; 3. 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系, 北京 100190; 4. 上海交通大学图书馆, 上海 200240

[作者简介] 李鑫鑫(1996-), 女, 硕士, 助理馆员, 主要研究方向为学科竞争情报分析、用户研究与信息服务。

[通讯作者] 顾立平(1978-), 男, 博士, 研究馆员, 研究方向为数据科学与数据政策。E-mail: gulp@mail.las.ac.cn

establish the ability expansion projects and implement the punishment mechanism, higher education institutions should offer the relevant courses of responsible research and innovation for promoting the open access in our country.

[Key words] Open science; Open access; Transfer and transformation of scientific achievements; Responsible research and innovation

信息时代,知识技术在国家经济增长的过程中起决定性的作用^[1]。信息革命需要科研人员具有更广泛的信息获取途径,科学研究需要对社会、国家负责任。这是新形势对科研人员提出的更加严格的要求,科学家们的社会责任逐渐凸显,在对自身的研究内容负责的同时,还需要考虑研究对社会产生的后果及影响,这将影响科研人员的观念和行为。在此背景下,负责任研究与创新(Responsible Research and Innovation, RRI)理念应运而生。RRI 是欧盟“地平线 2020”远景规划中提出的新兴概念与理念,在国内外的科技政策学界引起了广泛的关注^[2]。

科技创新的支持离不开科技知识的广泛、及时传播与有效利用,然而学术界却面临着学术期刊价格持续上涨、高水平的研究成果集中在少数机构中、传统的期刊模式不利于知识的再利用等挑战,科技成果的开放获取成为科技创新的必然要求^[3]。RRI 作为全球开放获取运动的发展趋势之一,可以通过不同的方式呈现,无论是政策框架的制定、平台的搭建还是服务的提升、期刊的学术交流,都需要基于对社会的发展、国家的公众利益、公民的权益负责的理念,将技术创新的范围扩大到伦理道德、诚信科研、制度建设等多个领域。因此,基于目前已有的 RRI 概念及实践,并结合开放科学、开放获取的发展现状,本研究参考《前瞻导论:形塑未来与推动政策》^[4]提出了 3 个研究问题:一是 RRI 的基本内涵和目前相关实践,包括核心要素和各个国家对实现 RRI 的实践;二是 RRI 与开放获取的关键问题,包括 RRI 与开放获取的关系、作为开放科学重要支柱的开放获取与 RRI 发展的关键;三是在实现 RRI 的要求,包括 RRI 应如何“负责”,如何在国家层面、资助机构层面、高等教育机构层面中纳入 RRI 及进行适合我国国情的 RRI 实践。

1 国内外研究现状

RRI 越来越多地成为描述管理研究的新方法,研究涉及的主要利益相关方包括研究人员、行业、决策者和公民社会。国外有学者对 RRI 的概念和内涵进行了界定,认为 RRI 包括包容、预期、回应、反思 4 个不同概念维度和可持续性、关怀 2 个新兴的维度^[5]。此外,有学者概括了 RRI 的 3 个不同特征,一是民主治理性,二是响应性(提出实施方法包

括预测、反省、包容、应对),三是在不确定和不可预测后果的背景下界定责任本身^[6]。有学者提出了一种社会实验室方法论,将构建的框架嵌入社会实验室的理论,实现 RRI 的并行研究和传播^[7]。有学者将 RRI 定义为更高层次的责任或元责任,旨在塑造、维持、发展和协调现有的及新颖的研究及创新过程、参与者及责任,确保理想及可接受的研究成果,并阐释了隐私在 RRI 发展框架中的作用^[8]。

国内关于“负责任研究与创新”的关注和研究包括理论和实践 2 个方面。如基于农业伦理提出了“全责任”的理念,将更多责任主体、责任客体、责任类型和责任时空纳入其中^[9];从“责任与创新”“研究聚焦”“理论问题”“时域、空间、层次”4 个方面系统地辨析了 RRI 的内涵^[10];论述了以 RRI 推进我国生态工业园区创新发展的耦合性^[11];基于负责创新的视角提出培养多元伦理行动者、提升前置性伦理敏感度、增强参与性伦理行动力,以回应创新驱动发展的时代需求^[12]。

近年来我国实施了一系列的科技创新发展战略,如 2016 年印发的《促进科技成果转化行动方案》提出坚持创新资源的开放共享,以需求为导向连接各个机构^[13];“十四五”规划强调创新在我国现代化建设全局中的核心地位^[14]。在建设创新型国家的同时,RRI 与政策中强调的激励科技创新转移转化、为社会公众福利的理念,科技信息开放共享的实施,以及监督和预测并行的管理机制一致,成为我国推进科技创新的关键。因此,提高科技成果转化效率的措施,实现 RRI 的途径受到各国政府、科研资助机构、科研教育机构及科研群体的关注。虽然目前关于开放获取的研究已经取得一定的成果,但将 RRI 理念融入到开放获取中的研究尚处于起步阶段,还需进行深入的探讨。

2 RRI 的内涵及相关实践

2.1 RRI 的关键要素

RRI 是“一种旨在促进科研与创新包容性和可持续性的方法,通过预测和评估,探究科研和创新的潜在影响和社会期望”^[15]。它强调在研究与创新的过程中将更多的要素纳入到责任系统中,将技术创新和更广泛的社会价值相结合,并在不确定性和模糊性的情况下支持有关科研活动和创新^[16]。作为

一个透明、互动的过程,社会行动者和科研创新者相互呼应,以便以社会期望的方式将科学和技术进步融入社会^[17]。

欧盟研究理事会(ERC)提出的 RRI 包括 6 个关键要素^[18]。一是参与性,所有社会成员,包括科研人员、各行各业的企业、政策制定者及社会公众都可以参与并且能够相互合作;二是性别平等,在资金资助、决策权力、职业权利及科研内容本身等各个方面,均应重视性别平权的议题和重要性,才能达到 RRI 的普适性;三是科研教育,从长期看,促进科研生态体系与国家社会经济体系的融合创新,需要科研教育的不断努力和实践反馈;四是开放获取,公共资金资助的科研项目的成果能够通过互联网免费获取,主要包括科学出版物和科研数据;五是伦理道德,增加研究和创新结果的社会相关性和可接受性;六是科研管理,集成前述 5 个要素,形成一个长期可持续、不断完善的开放性治理框架。

在此框架内开放获取构成了 RRI 的核心要素和基础支柱。在 RRI 众多政策中,一个更广阔的概念——开放科学逐步形成。在欧洲科研领域和创新联盟的发展上,就 2016–2017 年“地平线 2020”科学社会工作方案进一步监管的任务中,开放科学(开放获取是开放科学的一个重要支柱)包含在“科研执行组织中支持 RRI 的体制改革”及“在‘地平线 2020’科研和创新中嵌入 RRI”的主题之下^[19]。

2.2 RRI 的具体实践

各国采用创新的方法发布和传播科学研究成果并衡量其效果,积极推动 RRI 的实践活动,并产生了广泛的影响^[20]。

2.2.1 荷兰

荷兰责任创新计划由 6 个部委共同资助,委任包括荷兰科学研究组织(NWO)在内的各个部门开展^[21]。NWO 的责任创新项目汇集了来自不同学科的科研人员,从设计阶段开始共同思考伦理和社会方面的新技术。该项目的预算超过 600 万欧元,为荷兰 RRI 重要的促进力量。

2.2.2 美国

尽管美国没有专门针对 RRI 开展项目,但是已有迹象显示 RRI 的理念得到支持,对伦理、法律和社会等方面的影响已经体现在不同的方案中。如关

于 RRI 的理念已经被列入全球人类基因组计划和美国国家纳米技术计划,得到美国国家人类基因组科研教育机构 ELSI 科研项目的资助与支持^[22];美国生物伦理问题研究总统委员会发布了《灰色事项:神经科学、伦理与社会融合办法》报告,为伦理和神经科学研究的融合提出了一系列建议,提出伦理议题应该始终贯穿整合项目初期阶段乃至整个项目^[23];2013 年美国又启动了“BRAIN 计划”,整合新技术、新方法推动人工智能的发展,并将负责任的伦理道德写入计划中^[24]。

2.2.3 澳大利亚

在澳大利亚,国家健康与医学研究理事会(NHMRC)与澳大利亚科研委员会、澳大利亚大学等合作开展了公众意见咨询,于 2011 年为负责任研究与创新建立了澳大利亚规范——《澳大利亚负责任研究行为准则》。该准则代替了 NHMRC 与澳大利亚大学校长委员会(AVCC)声明和科研实践指南(1997),旨在引导科研人员和机构在科研实践中肩负起责任,相关准则也为如何处理违反准则和科研不端行为提供了指导,为此还任命了专门的规范审查委员会^[25]。

2.2.4 其他

国际科研群体努力促进 RRI 准则的制定和实施。2014 年关于负责任研究和创新的《罗马宣言》概括了行动重点,并特别呼吁欧盟机构、成员国、地方当局和科研创新执行组织专注于两方面:一是采取各种措施,如给予财务和人力资源的支持、拟订支持全球机构构建 RRI 能力的计划、将 RRI 理念引进政策内容等;二是建立评估方式,实施机构改革,提供 RRI 实施和评估指南、审查方案、调整指标等,以在科研与创新执行机构建立 RRI,结合自身实践识别机会和障碍、增加社会公众的参与、制定和实施战略和指南、开设课程并提供培训,包括评估和评价科研人员的 RRI 标准。

此外,2013 年出版的《旧金山科研评价宣言》(DORA)主要来自美国细胞生物学会的支持,它除了强调不能仅依靠期刊的影响因子判断科学家的贡献,还规定科学家在科研过程中引用原始文献或报告而不是综述文献,是负责任研究与创新的行为^[26];国际出版伦理委员会(COPE)与同行评审期

刊的编辑和出版商就作者和贡献、利益冲突、数据和可重复性、道德监管、同行评审程序等各个环节展开讨论,并发布了相关的实践指南,以促进 RRI 的实践。近年来,国际上出现以 RRI 为核心原则的线上线下培训,尝试把开放获取以一种正式的和结构化的方式作为高等教育课程的核心元素,培训内容不仅着眼于提高认识,而且强调最佳实践范例。从对国外实践的研究中可以看出,在生物、医学等领域,RRI 的理论和实践研究已经相对成熟。而我国对 RRI 的研究还有待加强,实践中的成功案例还较少,尤其是如何在开放获取领域做好“负责任研究与创新”的规划设计,这将是今后工作的重点。

3 开放获取环境下的 RRI 分析

3.1 RRI 是开放科学的核心价值

开放科学(OS)的核心价值是贯彻 RRI 的理念,其他具体措施是围绕 RRI 理念的落实而展开的。在解读国外开放科学政策、平台、方法时,从 RRI 的角度进行分析,能够更好地理解治理框架,包括科研资助机构的角色、科研教育机构的角色、行政组织管理(人员组织和政策条文)、财务议题(成本投入的合理性、透明性和可控性)、法律议题(知识产权与许可协议)及科研数据开放共享等。这些内容不仅影响世界各国的科研资助机构、科研教育机构的开放获取政策及开放科学实践,对全球科技期刊发展的影响也具有举足轻重的作用。各国政府和机构应对这项挑战的方式主要有 3 种:该国科技发展战略与 RRI 理念符合的情况下,参考采纳相关政策与措施;与 RRI 理念相互冲突的部分,按照该国社会经济的需要,选择性采纳部分理念和措施;与 RRI 所关注重点不同时,可借鉴 RRI 的做法,为未来推广该国治理理念做准备。

正如《罗马宣言》指出的“科研和创新的决策必须考虑欧盟成立的原则,即尊重人的尊严、自由、民主、平等、法治及尊重人权,包括属于少数群体的权利”,为了使 RRI 成为相关政策和活动的核心目标,声明强调所有利益相关者在前期参与和持续参与的必要性,因为科学不仅应该开展突破性研究,还应遵循开放性、负责任及合作产生知识的原则^[27]。

3.2 实现 RRI 成为开放获取行动的趋势

作为开放科学的基础支柱,开放获取的里程碑

式宣言或活动包括 2002 年 2 月发布的布达佩斯开放获取倡议(BOAI)^[28]和 2003 年 10 月的《柏林宣言》^[29]等。开放获取政策被国家政府、高校、科研教育机构和科研资助机构所采纳,目前科技信息开放获取的主要形式有开放存储(又称“绿色 OA”)和开放出版(又称“金色 OA”)两种。此外,还有第 3 种形式,即科研数据的开放获取或开放科研数据,存储在数据共享平台上。在开放科学与开放获取的实践中,RRI 已成为开放获取行动的方向。以 RRI 指导研究计划,如从维护储存信息的项目网站,定期更新或上传实验数据,对科技信息进行注释和评论,在线记录实验室的日常事件、公众获取科技信息内容等方面制定 RRI 评价指标。

开放获取的哲学根源是传统的价值观和目标,即合作、研究和知识创造,共同努力增进人类对世界的理解,从“保留一切权利”到“不保留任何权利”,使科学研究具有认可性、完整性和道德权利^[30]。随着开放获取被定义为 RRI 的核心,RRI 成为科研实践不可分割的一部分,科研资助机构、科研教育机构和广大科研人员在具体执行负责任研究与创新及开放获取时会面临越来越大的压力。RRI 提出了较高的道德标准,确保科学界的性别平等,使政策制定者有责任避免创新的有害影响,让各个受到创新影响的群体参与进来,并确保其具备理解所需的知识,以推进科学教育和开放获取^[31]。

3.3 从开放获取促进科技成果转移转化看 RRI

科学出版物的开放获取可以成为将知识技术从学术单位转移到企业单位的有效机制,这种做法同时可以引发技术创新,特别是灰色文献和科学文献的获取与中小型企业密切相关。很多新成立的微小型企业研发经费有限,而开放获取资源可以让企业不必再花费时间和精力查找免费替代品。科技出版物的开放获取可让公司节约查阅论文的成本,论文全文版本的获取将使用户更快地获得更准确的论文价值评估,避免浪费时间寻找其他免费的替代品。因此,对企业而言,科技出版物的开放获取可大大节约成本和时间,更好更快地促进产品研发,更好地支持问题的解决,获得协助解决客户需求的更多信息,有利于发展新的经营理念和扩大现有工作领域、改善内部工作规范。

因此,人们逐渐重视全球开放获取运动,使开放获取从原先的图书馆界打破付费高墙的一种预防措施,逐渐成为与科研资助方联合倡导的负责任研究与创新的舆论,进而变成国家政府政策支持、大企业投入资助及中小企业积极参与的一种开放科学活动。从学术到企业的知识转移能够促使技术创新并创造就业机会,以及很好地应对迫切需要解决的社会难题。为了发挥社会创新的潜力,相关资助机构、公共机构等在研究实践和学术传播中发挥着关键作用,同时也成为推动向 RRI 发展的关键角色。如欧洲政府和科研资助机构正致力于确保公共资助的研究成果可免费在线获取,促进不同利益相关者在知识建构过程中融合和共同承担责任。

4 RRI 的实现路径探析

4.1 RRI 的实现路径

在欧盟成员国的国家计划中,英国工程与自然科学研究理事会在 2013 年宣布正式实施 RRI。英国工程与自然科学研究理事会表示:“作为科研的公共资助者,英国工程与自然科学研究理事会有责任确保活动和资助的研究与创新遵循负责任创新,并以道德和负责任的方式为社会创造价值的原则”。英国工程与自然科学研究理事会承诺的 RRI 体现在以下 4 个方面^[32]。

尝试预测:描述及分析经济、社会及环境产生的影响、动机或其他可能的结果。

做出反应:反思研究的目的、动机及研究的潜在影响与相关不确定性,讨论一些被忽视的领域、假设、框架、问题,这些可能会产生困境和社会变革。

开放参与:重大科研项目需要公共宣传,并且通过更广泛的讨论、质疑、对话等,以包容性的方式邀请各方参与和讨论。

采取行动:采用上述这些方法影响科研和创新的过程,使其朝着 RRI 的方向发展,并且跟踪发展轨迹。

4.2 开放获取环境下实现 RRI 的途径

科技出版物的获取障碍目前仍然普遍存在,阻碍了科研机构或企业技术创新的潜力。科技论文、科学和技术标准、产品或过程信息等重要的科技信息,主要的获取障碍包括访问限制、知识成本、许可授权、相关性、图书馆、探索发现、时间成本等。

就科技出版物和科研数据的开放获取而言,可以从以下 4 个方面^[32]实现 RRI,形成开放科学的基础。

加速创新:知识传播更为便捷,能够形成更大市场的潜力,创造更快增长的条件,即传播越快,市场更大,增长更快。

促进合作:可以避免重复劳动,从而使科研投入效率更高,即提高透明度、降低重复率、强化创造力。

稳固基础:后续科研工作因为能够充分参考之前的科研成果,科研成果质量更高。

全民参与:主要通过赋予公民参与的实质性权利和能力,以及提供社会各界加入科研的途径,使科研进程透明度更高。

4.3 适合我国国情的 RRI 实践

从国家、政策机构及资助机构、高等教育机构 3 个层面探讨开放获取如何融入 RRI 理念。

国家层面:政府在国家推动开放获取的基础上制定关于 RRI 的方针指南,为研究人员和商业创新者提供指导和开放的资源,为民间社会组织和科学教育者提供学术交流的平台。如 2016 年葡萄牙政府启动了一项全国计划——“公众参与实验室”,允许普通公民参与研究的过程,通过公众参与和审查达到负责任研究与创新的目的^[33];我国在 2016 年 8 月 8 日颁布的《“十三五”国家科技创新规划》中提出“倡导负责任的研究与创新,加强科研伦理建设”^[34],最终实现研究成果与社会的价值观和需求保持一致。

政策机构及资助机构层面:政策机构和资助机构在制定开放获取政策时,首先需要明确采用 RRI 原则和做法,充分理解 RRI 所涉及的内容,并通过设立能力扩展项目、资助前期声明及协议签署,提高开放获取利益相关方对不使用与 RRI 兼容的流程的负面后果的认识,将科学诚信作为科学研究的一个主要问题,对科学欺诈、抄袭和其他形式的科学不端行为给予相应的惩罚。

高等教育机构层面:要使完全的开放获取乃至开放科学成为现实,应面向科研人员开设 RRI 相关课程,并使用指标来衡量通过这些措施实现 RRI 的影响。如通过 MOOC 开设的《负责任创新:道德、安全和技术》^[35]、荷兰代尔夫特理工大学开设的“负责任创新”课程等都是可以借鉴的典范^[36]。

5 结语

本文基于已有的案例探讨开放获取与科技成果转移转化、实现 RRI 的相关实践。RRI 在我国的实际落实还面临着许多挑战,在竞争环境中短期合同研究的文化中接受 RRI 还缺乏有效的奖励机制。如何平衡 RRI 与实际效率还需结合实际情况进行探讨。值得注意的是,基于开放获取加强不同主体之间的合作与交流,推动中国开放获取行动中的 RRI 实现还需多维度的考量与具体的分析。此外,对促进 RRI 的相关实践效果评估与测量方法也是值得探讨的问题。

【参考文献】

- [1] 彭春燕,杨娟,陈宝明.新时代科学技术知识转移转化体系建设研究[J].科技中国,2019(3):47-49.
- [2] A vision of responsible research and innovation[EB/OL]. [2021-01-12]. <https://philpapers.org/archive/VONAVO.pdf>.
- [3] 张晓林.实现开放获取支撑科技创新:有关国家和机构支持科技期刊开放出版的政策与措施[J].中国科学院院刊,2013,28(3):378-385.
- [4] 顾立平.前瞻导论:形塑未来与推动政策[M].台北:设计家文化事业有限公司,2013.
- [5] Burget M, Bardone E, Pedaste M. Definitions and conceptual dimensions of responsible research and innovation: A literature review [J]. Science and Engineering Ethics, 2017, 23(1): 1-19.
- [6] Owen R, Macnaghten P, Stilgoe J. Responsible research and innovation: from science in society to science for society, with society [J]. Science and Public Policy, 2012, 39(6): 751-760.
- [7] Timmermans J, Blok V, Braun R, et al. Social labs as an inclusive methodology to implement and study social change: the case of responsible research and innovation [J]. Journal of Responsible Innovation, 2020, 7(3): 410-426.
- [8] Stahl B C. Responsible research and innovation: the role of privacy in an emerging framework [J]. Science and Public Policy, 2013, 40(6): 708-716.
- [9] 刘战雄.农业负责任创新及其对农业伦理的理念助推[J].自然辩证法研究,2020,36(11):61-67.
- [10] 梅亮,陈劲,李福嘉.负责任创新:内涵辨析与启示[J].自然辩证法研究,2017,33(2):49-53.
- [11] 熊国保,罗元大.以“负责任创新”推进我国生态工业园区创新发展[J].生态经济,2021,37(3):68-73.
- [12] 贾璐萌.基于负责任创新的工程伦理探析[J/OL].大连理工大学学报:社会科学版. [2021-03-19] (2021-01-09). <https://doi.org/10.19525/j.issn1008-407x.2021.02.014>.
- [13] 促进科技成果转移转化行动方案[EB/OL]. (2016-05-09)

[2021-01-14]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-05/09/content_5071536.htm.

- [14] 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议[EB/OL]. (2020-11-03) [2021-01-14]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm.
- [15] Responsible research & innovation [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>.
- [16] What is RRI? [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.rri-practice.eu/about-rri-practice/what-is-rri/>.
- [17] Davis M, Laas K. “broader impacts” or “responsible research and innovation”? A comparison of two criteria for funding research in science and engineering [J]. Science and Engineering Ethics, 2014, 20(4): 963-983.
- [18] The evolution of responsible research and innovation: the indicators report [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2c5a0fb6-c070-11e8-9893-01aa75ed71a1>.
- [19] Horizon 2020 work programme 2016-2017 [EB/OL]. [2021-01-12]. http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2016_2017/main/h2020-wp1617-swfs_en.pdf.
- [20] Open Science (Open Access) [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/node/1031>.
- [21] About NWO [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.nwo.nl/en/about-nwo/mission+and+vision>.
- [22] The ethical, legal and social implications (ELSI) research program [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.genome.gov/el-si/>.
- [23] The president's commission for the study of ethical problems in medicine and in biomedical and behavioral research [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://bioethics.georgetown.edu/archives/Presidents-Commission-for-Study-of-Ethical-Problems-in-Medicine-and-in-Biomedical-and-Behavioral-Research-Original-Archive-Finding-Aid.pdf>.
- [24] BRAIN 2025: a scientific vision [EB/OL]. [2021-01-12]. https://www.braininitiative.nih.gov/sites/default/files/pdfs/brain2025_508c.pdf.
- [25] Australian code for the responsible conduct of research [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.adelaide.edu.au/research-services/ethics-compliance-integrity/research-integrity/australian-code-for-the-responsible-conduct-of>.
- [26] San Francisco declaration on research assessment [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://sf-dora.org/read/>.
- [27] Rome declaration on responsible research and innovation in europe [EB/OL]. [2021-02-12]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/rome-declaration-responsible-research-innovation>.

and-innovation-europe.

[28] Budapest Open Access Initiative [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>.

[29] Berlin declaration on open access to knowledge in the sciences and humanities [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>.

[30] Putting open access into practice [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.fosteropenscience.eu/content/putting-open-access-practice>.

[31] What is responsible innovation, and why should tech giants take it seriously? [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.techradar.com/in/news/what-is-responsible-innovation-and-why-should-tech-giants-take-it-seriously>.

[32] Anticipate, reflect, engage and act (AREA) [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://epsrc.ukri.org/research/framework/area/>.

[33] Laboratórios de participação pública [EB/OL]. [2021-01-

12]. <https://www.ani.pt/noticias/not%C3%ADcias-ani/laborat%C3%B3rios-de-participa%C3%A7%C3%A3o-p%C3%BAblica/>.

[34] “十三五”国家科技创新规划 [EB/OL]. (2016-08-08) [2021-01-12]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm.

[35] Responsible innovation: ethics, safety and technology [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://online-learning.tudelft.nl/courses/responsible-innovation/>.

[36] Responsible innovation (LDE) [EB/OL]. [2021-01-12]. <https://www.tudelft.nl/tbm/onderwijs/minoren/responsible-innovation-lde/>.

[收稿日期:2021-02-22]

[本文编辑:刘娜]