

美国地质调查局技术转移机制及主要成效

王晓丽¹ 徐洋² 吴莉君¹

(1. 中国地质图书馆, 北京 100083; 2. 地质出版社, 北京 100083)

摘要: 为了加速科研创新的技术转移和商业化, 美国地质调查局除使用出版物、网页发布等传统的技術转移机制外, 还通过专利许可、合作研究与开发协议、技术援助协议、设施使用/服务协议、材料转移协议等技术转移机制来完成技术转移活动并取得了一定的成效。借鉴美国地质调查局经验, 文章提出中国地质调查局等科研服务机构应设置灵活多样的技术转移模式, 并实行全过程管理及适当的激励政策等措施加快机构科技创新成果的技术转移。

关键词: 美国地质调查局; 技术转移; 专利和许可; 合作研发协议

中图分类号: F407.48

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2018.06.006

U.S. Geological Survey's Technology Transfer Mechanism and Major Achievements

WANG Xiaoli¹, XU Yang², WU Lijun¹

(1.China Geological Library, Beijing 100083; 2. Geological Publishing House, Beijing 100083)

Abstract: In addition to using traditional technology transfer mechanisms such as publications and web publishing, the U.S. Geological Survey also completes transfer activities through technology transfer mechanisms such as patent licensing, cooperative research and development agreement, technical assistance agreement, facility use/service agreement, and material transfer agreement. Transfer activities achieved certain results. Based on the experience of the U.S. Geological Survey, scientific research service agencies such as the China Geological Survey should set up flexible and diversified technology transfer models and implement full-process management and appropriate incentive policies to speed up the technology transfer of innovation in science and technology.

Keywords: U.S. Geological Survey, technology transfer, patent and licenses, cooperative research and development agreement

自20世纪80年代以来, 美国政府出台了一系列技术转移法律法规, 加强政府机构和研究机构对技术转移的责任, 去除制约技术转移的不合理障碍, 通过加速政府资助研发成果的技术转移, 提高美国经济的竞争力^[1-5]。作为政府所

有、政府管理的国立科研机构, 美国地质调查局(U.S. Geological Survey, USGS)积极响应政府技术转移政策, 一直致力于自身科研创新成果的技术转移和商业化, 在长期的实践中形成了完善的技术转移机制, 对提高美国地质调查行业科技

作者简介: 王晓丽(1978—), 女, 中国地质图书馆高级工程师, 研究方向: 地质调查成果管理研究(通讯作者); 徐洋(1977—), 女, 地质出版社工程师, 研究方向: 科技资源管理; 吴莉君(1978—), 女, 中国地质图书馆会计师, 研究方向: 矿产资源经济。

基金项目: 中国地质调查项目“地质调查成果信息研究与服务”(2017-01-05)。

收稿时间: 2018年3月1日。

创新能力和产业竞争力发挥了重要作用。

本文从技术转移政策、机制和执行流程等方面系统梳理了美国地质调查局技术转移的做法,从而形成了几点启示,以供我国相关政府部门及中国地质调查局制定技术转移政策时参考。

1 技术转移概况

美国内政部 (U.S. Department of the Interior, DOI) 将技术转移定义为包括一系列向部门内部和其他联邦及非联邦实体传播科技信息和知识的活动。它包括但不限于出版物、科学和技术信息交流、保护和许可知识产权以及为了科学或技术目的而分享或以其他方式提供该部有权获得的专门知识和专门的科学材料和资源^[6]。美国地质调查局是美国内政部最大的研发部门,占美国内部研发预算的70%以上,因此美国地质调查局承担了美国内政部的大部分技术转移活动^[7]。每一个机构的技术转移机制与部门的使命一致。美国地质调查局是美国内政部8个局中唯一的科学信息与研究机构,其使命是通过收集、监测和分析自然灾害、地质、水资源、能源和矿产资源等方面的科学和技术信息,形成对自然资源条件和问题的科学认识,并向决策者和公众提供这些知识和信息。因此,美国地质调查局的主要工作目标就是广泛和公开地传播其知识和信息,进行知识转移。

美国地质调查局大多数技术转移活动使用传统的技术转移机制,如同行评议的论文和报告出版物、网页发布、情况说明书和会议简报等。2012—2015年,美国地质调查局工作人员撰写或合作撰写了1.9万多份报告、专著、情况说明书以及其他出版物和信息产品,其中包括6100多篇论文。

除了知识传播能力外,根据《联邦技术转移法》和《史蒂文森·威德勒技术创新法案》,美国地质调查局通过专利许可、合作研究与开

发协议 (Cooperative Research and Development Agreement, CRADA)、技术援助协议 (Technical Assistance Agreement, TAA)、设施使用/服务协议 (Facility Use/Service Agreement, FUSA)、材料转移协议 (Material Transfer Agreement, MTA) 等机制来实施技术转移。2011—2015年,美国地质调查局执行许可78件,签订合作研发协议总计2564项,其中传统合作研发协议 (CRADA)^①99项,非传统合作研发协议^②2465项。

政策和分析办公室负责管理美国地质调查局的技术转移工作。营销美国地质调查局技术机会,促进与工业界、非营利组织、学术机构、部落和国家机构的合作,还负责管理美国地质调查局知识产权和发明计划,向美国地质调查局工作人员提供有关知识产权保护和技术转移培训等。

2 技术转移机制

为了促进美国地质调查局与私营公司和包括大学在内的非营利组织之间的合作,促进发明的商业化,美国地质调查局确定了灵活的技术转移政策,提供多种技术转移机制来实现技术转移目标,包括通过专利和许可促进员工发明商业化,通过合作研究与开发协议 (CRADA)、技术援助协议 (TAA)、设施使用/服务协议 (FUSA)、材料转移协议 (MTA) 与私营部门建立合作伙伴关系。

2.1 专利和许可

知识产权通常是技术转移过程的重要组成部分,美国主要通过专利、版权、商业秘密等对知识产权进行保护,并通过合同或许可进行转移^[8-9]。《联邦技术转移法》规定,技术转移工作是所有联邦实验室科学家和工程师的职责,技术转移的成果将纳入绩效考核的指标。它授权政府所有政府运营的实验室主任与企业、大学、州和其他联邦机构签署合作研发协议 (CRADA),并协商将

① 传统CRADA协议是指由联邦实验室和非联邦合作伙伴共同研究和开发的CRADA。

② 非传统CRADA协议是指用于特殊用途的CRADA,包括技术援助协议 (TAA)、设施使用/服务协议 (FUSA)。

合作研发所产生的专利授权许可给企业使用。

美国内政部和美国地质调查局都鼓励员工进行创新活动，通过专利和许可促进员工发明的商业化。为鼓励研究人员的积极性，员工就其发明提出专利申请时可获得美国地质调查局给予 500 美元/项的奖励，若专利获得批准再奖励 800 美元/项。若美国地质调查局对该发明专利或知识产权向外（通常为私营企业）授权使用，美国地质调查局商业开发部门将与受让企业签订许可协议，并在其中明确许可费的数额、支付方式等。发明人可优先获得 2000 美元的许可费收益，每年还可获得不低于美国地质调查局转移该专利或知识产权所得许可费的 15%（但最高不超过 15 万美元）。

在美国地质调查局内部，由发明科学家或工程师以“发明报告”的形式向其各自的中心报告其发明，对发明进行披露^[10]。美国地质调查局规定，发明人应在发明后 60 天内向其主管提交“发明报告”。经过业务发展处和美国地质调查局企业理事会审查评议后转交律师事务所审查专利的原创性，之后向美国专利局（或国外）提交专利申请。专利申请从“发明报告”到专利确认，通常需要 1 年至 3 年。

许可协议是专利或知识产权所有人与有意使用所有权或受保护的发明的另一方之间的协议。美国地质调查局的许可证通常授予私营部门合作伙伴，用来执行、制造和/或销售美国地质调查局拥有的专利发明权。这是一项长期合同协议，允许美国地质调查局（许可方）授予用户（被许可方）独占或非独占使用权，以换取明确的技术开发承诺。

2.2 技术转移的相关协议

合作研发协议（CRADA）机制是美国国家实验室技术转移制度体系的核心。CRADA 机制创立于 1986 年国会通过的《联邦技术转移法》。法案明确授权联邦实验室可以同私营企业签订合作研发协议，实验室和合作伙伴能够共享专利和专利许可，这些规定共同推动了实验室科研成果的技术转移和商业化。2000 年颁布的《技术转

移商业化法》，进一步规定只要是实验室所有的，与 CRADA 研究范畴相关的专利，都可以通过这一机制转移或授权给私营企业。在法律保障引领下，企业有更多的意愿参与更早阶段、较高风险的合作研发。

CRADA 是联邦和非联邦各方之间正式的书面协议，用于交换服务、设备或其他资源。但美国地质调查局不会给合作伙伴提供资金。

为了支持美国地质调查局的使命目标，最终为公众服务，除了 CRADA，美国地质调查局还通过技术援助协议（TAA）、设施使用/服务协议（FUSA）、材料转移协议（MTA）来实施技术转移^[11]。

技术援助协议（TAA）是一项短期协议，类似于 CRADA，允许政府实验室及其研究人员向非联邦政府有偿或无偿地提供技术或研究工作。TAA 要求该项目对美国地质调查局具有使命价值，对合作伙伴具有一定的技术或商业意义。TAA 也可以是双方提供技术或专业知识来实现共同的目标。支持项目活动的资源可以是实物（任何一方）的资金或服务，或来自合作者的资金。美国地质调查局不能向合作者提供资金。

设施使用/服务协议（FUSA）是一项短期协议，允许一方使用无法从私营部门获得的美国地质调查局独特的实验室设施和专门的设备和/或能力。美国地质调查局有偿或无偿地提供使用，双方有保留其材料和/或财产的权利。有兴趣为其实验室或设备定制 FUSA 模板的科学中心须联系政策和分析办公室技术转移主管以获得指导。在完成 FUSA 模板并由政策和分析办公室批准后，科学中心可以在未经政策和分析办公室审查的情况下将该模板应用于未来客户。如果模板需要修改以适应合作伙伴，则修改后 FUSA 模板必须经政策和分析办公室批准修订后才能给客户使用。

目前，美国地质调查局有 28 个分析实验室可以提供设备和服务。比如太平洋年代学项目和实验室可以对美国西部的火山灰层进行独特的分析、编译和解释；光释光测年实验室开发了荧光体技术来测量人员、物体和环境中的辐射照射；

雷斯顿稳定同位素实验室对包括氢、碳、氮、氧和硫在内的轻元素制备和校准稳定同位素标准物质具有独特的能力；丹佛微束实验室有一个电子探针和两个扫描电子显微镜，可以用来分析地质样品和其他类型的样品。

物料转移协议（MTA）是一项短期协议，允许美国地质调查局与另一方之间交换一些独特材料（天然或合成的）用于研究。该协议不会转移材料的所有权，在有限的时间内，按照MTA的规定返还或销毁材料。美国地质调查局的政策是针对所有需要返还或具有独特处理和/或环境和安全问题的材料执行MTA。MTA要求接收人遵守所有适用的联邦标准来处理生物、放射性和其他有害物质。

3 技术转移工作流程

美国地质调查局技术转移使用私营部门的营销概念^[12]，形成典型的技术转移营销计划（图1）。首先确定具有高度商业化潜力的技术。然后通过查询标准工业分类（SIC）代码、协会列表、在线数据库、市场调查及机构专利引用分析等方

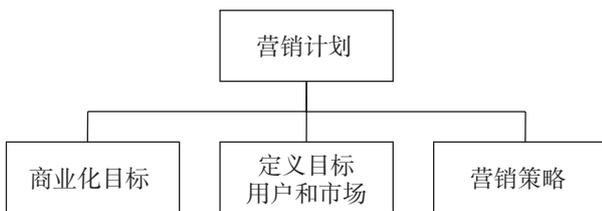


图1 美国地质调查局技术转移营销计划组成

式获取该技术细分市场的公司名单，确定潜在用户。一旦识别了潜在用户，就可以通过以下营销策略进行技术的营销：在杂志、报纸、电视和电台等有偿媒体上宣传其技术；利用新闻报道、采访、公共服务通告以及在会议、研讨会和公共活动中的知名度等无偿媒体宣传促进技术转让；利用小册子、产品展示、视频演示、横幅广告、海报等商品推销方式强化技术产品信息，主要包括技术属性、市场定位（为什么技术优于现有技术）和经济性。研究人员与有兴趣的公司面对面举办的研讨会和示范活动是转让技术最好的手段之一。营销策略是营销计划的核心。

3.1 专利许可

有需求的个体或组织可以向政策和分析办公室提交申请表申请获取专利使用权，对被许可人的选择一般遵循美国专利法中的选择程序，包括要求潜在的被许可人必须提出发明专利商业化的计划和意图、独家许可需要在联邦公报上登广告以告知专利的可用性、公众可以发表评论等。一旦选中被许可人并且谈判和商定了具体条款，则执行正式的书面许可协议。许可协议签订后，被许可人应根据约定支付年费和许可费，在侵权案件中承担保护专利的责任，使政府在任何由被许可人生产的产品所使用的技术中免责。

3.2 建立和执行合作研发协议

美国地质调查局于1993年颁布了其参与合作研发协议（CRADA）的有关政策和流程。与美国地质调查局建立和执行CRADA有5个步

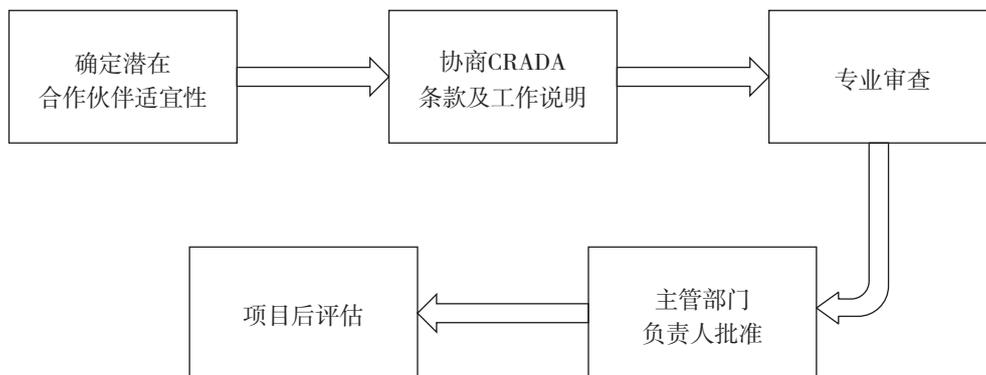


图2 美国地质调查局合作研发协议流程图

骤^[12] (图 2)。

(1) 确定潜在合作伙伴适宜性

“可选行业参与者问卷”调查可以协助研究人员确定潜在合作伙伴在技术和经济上是否适合于CRADA, 并通过“决策树”和“标准清单”从道德和公众的观点来判断潜在合作伙伴的适宜性。

(2) 协商CRADA条款及工作说明

一旦确定合作伙伴的技术和经济目标符合研究计划的需要, 研究人员会与潜在的合作伙伴共同起草工作说明书, 描述CRADA的工作和结果。工作说明书就是一个简洁的技术建议, 包含典型合同中的背景、目标、任务、预期结果等内容。一旦获得批准, 工作说明书就成为CRADA的关键部分。在进行进一步谈判之前, 会对潜在合作伙伴进行联邦登记公告以示公平公正。同时主要调查人员向潜在合作者发送一份关于CRADA的副本, 协商CRADA的条款。

(3) 专业审查

正式的专业审查与谈判同时进行, 主要审查以下 5 个方面的内容: 由封面、工作说明和总则组成的完整的CRADA文件, 联邦登记公告, 经专业批准的利益冲突声明, 完成决策树和CRADA标准清单的副本, 推荐CRADA批准的专业备忘录。通过这些可以判断潜在合伙人参与CRADA活动的资源和兴趣。

(4) 主管部门负责人批准

由总监办公室、业务发展处和专业代表组成的企业理事会负责审查CRADA。如果CRADA符合美国地质调查局的目标和标准, 那么理事会给予批准。副总监签署两份CRADA的副本, 并转发给合作伙伴签字。

(5) 项目后评估

参与CRADA工作的主要研究人员会跟踪进

展情况以确保合作者资金和项目资金的支出均符合规定, 编制年度项目报告、CRADA进展及支出情况说明等并提供审计跟踪。

4 技术转移主要成效

2011—2015年, 美国地质调查局发明披露、专利申请和授权的数量不多, 每年的数量未超过 10 件 (表 1)。这些高质量的发明专利支撑了美国地质调查局与私营企业间的许可, 保证了美国地质调查局的科研成果持续转化成对美国公众和产业界有用的信息和技术, 提高了美国地质调查行业的科技创新能力。

截至 2017 年 12 月 10 日, 美国地质调查局共有 41 项已授权的发明专利^[14], 通过对 41 项发明专利的技术领域分布统计分析可以看出 (图 3), 在 41 项授权专利中, 测量/测试方法或设备技术所占比重最大, 共 16 件, 占授权专利总数的 39.0%; 其次是流体净化或分离技术 7 件, 占 17.1%; 生物/微生物技术 4 件, 占 9.8%; 化学设备或工艺 3 件, 占 7.3%; 包括光学、材料、钻探等技术的有 11 件, 占 26.8%。

2011—2015年, 美国地质调查局发明专利许可数量和有效的许可数量年均在 15 项左右, 执行的许可分为独占许可和非独占许可两种。美国地质调查局的许可收入均为专利许可收入, 其中 2011 年最高, 超过了 10 万美元, 之后有所回落, 2015 年又超过了 8.5 万美元 (表 2), 为美国地质调查局和发明人均带了可观的收益。这部分非拨款资金可帮助美国地质调查局进行更重要的研发任务。而对发明人来说, 除了获得了额外的收入外, 还通过与工业界的合作提高了知名度。

2011—2015年, 美国地质调查局签订传统合作研发协议 (CRADA) 总计 2564 项, 其中传统 CRADA 协议 99 项, 非传统的 CRADA 协议 2465

表 1 2011—2015 年美国地质调查局发明披露及专利数量^[13]

| 类别 | 2011 年 | 2012 年 | 2013 年 | 2014 年 | 2015 年 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 新的发明披露数量/件 | 3 | 6 | 6 | 4 | 7 |
| 专利申请数/件 | 1 | 2 | 7 | 3 | 7 |
| 专利授权数/件 | 0 | 2 | 4 | 2 | 2 |

项, 其他方式的合作研发 1393 项 (表 3)。可见包括技术援助协议 (TAA) 和设施使用/服务协议 (FUSA) 在内的非传统的 CRADA 协议数量最多, 这与美国地质调查局使命及机构特点密切相关; 从这 5 年的发展趋势看, 美国地质调查局

的传统、非传统及其他方式的合作研发数量均保持稳定增长, 表明美国地质调查局积极响应国家技术转移发展政策, 注重与工业界、非营利组织等的合作, 积极推进科研成果的技术转移和商业化, 支持美国地质调查局的使命目标, 最终为公众服务。

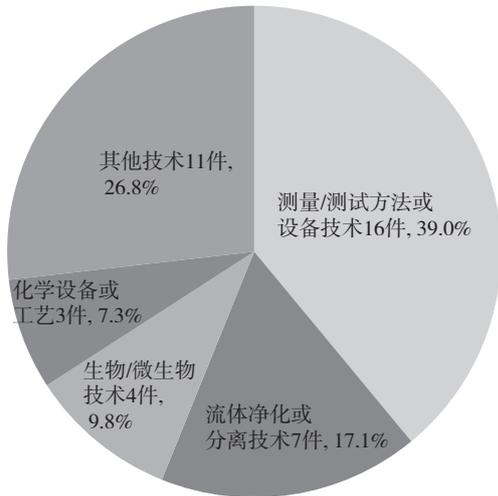


图 3 美国地质调查局授权发明专利技术领域分布

4 结语和启示

美国地质调查局以服务公众利益和促进经济发展为目的, 一直致力于自身科研创新成果的知识产权保护和技术转移。美国地质调查局技术转移的成功实践一方面得益于国家政策法规的引导, 另一方面得益于其本身在技术转移方面的战略定位、政策制定和组织实施, 对我国相关政府部门及中国地质调查局均有启示借鉴意义。

(1) 科技创新成果技术转移机制灵活多样

作为科学信息与研究机构, 美国地质调查局技术转移更加注重知识和成果的创造和传播, 美

表 2 2011—2015 年美国地质调查局专利许可数量及许可收入^[13]

| 类别 | 2011 年 | 2012 年 | 2013 年 | 2014 年 | 2015 年 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 许可总数/项 | 20 | 20 | 14 | 13 | 15 |
| 新增许可数/项 | 2 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| 发明许可总数/项 | 20 | 20 | 14 | 13 | 15 |
| 新增发明许可数/项 | 2 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| 有效的许可总数/项 | 19 | 19 | 13 | 12 | 15 |
| 独占许可/项 | 3 | 12 | 4 | 5 | 7 |
| 非独占许可/项 | 16 | 7 | 9 | 7 | 8 |
| 新增的有效许可数/项 | 3 | 12 | 4 | 5 | 7 |
| 许可收入/美元 | 103963 | 64651 | 82754 | 50773 | 85785 |
| 专利许可总收入/美元 | 103963 | 64651 | 82754 | 50773 | 85785 |

表 3 2011—2015 年美国地质调查局合作研发情况^[13]

| 类别 | 2011 年 | 2012 年 | 2013 年 | 2014 年 | 2015 年 | 合计 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 活跃的 ^① CRADA 协议总数/项 | 334 | 365 | 464 | 587 | 814 | 2564 |
| 新增 CRADA 协议数/项 | 283 | 283 | 376 | 418 | 585 | 1945 |
| 执行中的传统 CRADA 协议总数/项 | 10 | 17 | 14 | 27 | 31 | 99 |
| 新增传统 CRADA 协议数/项 | 3 | 5 | 2 | 10 | 12 | 32 |
| 执行中的非传统 CRADA 协议总数/项 | 324 | 348 | 450 | 560 | 783 | 2465 |
| 新增非传统 CRADA 协议数/项 | 280 | 278 | 374 | 408 | 573 | 1913 |
| 执行中的其他方式 ^② 的合作研发数量/项 | 199 | 275 | 314 | 290 | 315 | 1393 |
| 新增的其他方式的合作研发数量/项 | 148 | 158 | 130 | 110 | 120 | 666 |

注: ①活跃的=在财年期间的任何时候都合法有效。②其他方式指《联邦技术转移法》之外的机构所参与的大多数合作协议。

国地质调查局大多数技术转移活动使用论文、报告出版物、网页发布等传统的技术转移机制，在合作研发协议中也主要以更符合美国地质调查局使命价值的设施使用/服务协议（FUSA）和技术援助协议（TAA）居多。中国地质调查局也是地质调查、科学研究和信息服务机构，可以采用技术出版、技术服务、咨询和培训、网站发布等多种方式进行地质基础信息的知识传播，采用科技成果许可、科技成果作价投资或入股企业等方式推进科技成果转移转化的顺利实施。

（2）对专利、许可及合作研发协议实行全过程管理

美国地质调查局政策和分析办公室对专利及许可从科研成果披露到申请专利再到许可和市场行为，会安排法律专家、专利顾问、技术转移协调员等为科研人员提供信息咨询和服务。另外，还有业务发展处和USGS企业理事会负责人员会对专利质量及市场化潜力进行评估。对合作研发协议从确定潜在合作伙伴到专业审查再到项目后评估会安排严格的调查、审查和审计跟踪。对技术转移进行全过程的跟踪、服务和管理是技术转移取得成功的关键因素。

（3）适当的激励政策

美国地质调查局为鼓励研究人员的技术创新积极性，对申请专利和授权专利的发明人均会给予一定的奖励，专利发明人还可获得数目可观的许可费收益。中国地质调查局可以根据国家相关法律法规规范，结合地质调查局的具体情况，制定奖励和收益分配相关条例细则。对于申请专利、软件著作权、商标等知识产权并实现技术转移的科研人员给予一定奖励，激发他们的科研创新能力和研发热情。

总之，借鉴美国地质调查局的经验，中国地质调查局等科研服务机构要创建和完善有利于成果转化的制度环境，加强技术转移机构建设和管理，制定灵活的技术转移机制和创新激励政策，创造有利于产学研合作的环境，提高科技创新成果转化和使用效率。

参考文献

- [1] 林耕, 傅正华. 美国技术转移立法给我们的启示[J]. 中国科技论坛, 2005(4): 140-144.
- [2] 刘学之, 马婧, 彭洁, 等. 美国国家实验室成果转化路径解析与制度保障[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(11): 20-25. DOI: 10.6049/kjbydc.2014090374.
- [3] 林耕, 傅正华. 美国国家实验室技术转移管理及启示[J]. 科学管理研究, 2008, 26(5): 116-120.
- [4] 贺飞, 姚卫浩. 美国高校技术转移活动及其对我国的启示[J]. 中国高校科技, 2015(7): 60-63. DOI: 10.16209/j.cnki.cust.2015.07.022.
- [5] 邹晖. 美国大学技术转移体系分析及启示[J]. 中国高校科技, 2016 (2): 23-26. DOI: 10.16209/j.cnki.cust.2016.z1.007.
- [6] U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR. Annual report on technology transfer: FY 2011 activities, plans and achievements[R]. Virginia: USGS, 2012.
- [7] U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR. Annual report on technology transfer FY 2015 activities[R]. Virginia: USGS, 2016.
- [8] 杨尚洪, 李斌, 王然, 等. 美国国防领域知识产权管理与技术转移的做法与启示[J]. 中国科技论坛, 2017(4): 186-192.
- [9] 马文君, 王忠明, 龙三群. 美国林务局技术转移现状及启示[J]. 世界林业研究, 2014, 27(5): 85-90. DOI: 10.13348/j.cnki.sjlyyj.2014.05.015.
- [10] U.S. GEOLOGICAL SURVEY. U.S. geological survey manual, 453.1 - inventions by employees, 1996 [EB/OL].[2017-12-10]. <https://www2.usgs.gov/usgs-manual/410/453-1.html>.
- [11] U.S. GEOLOGICAL SURVEY. U.S. geological survey manual, 500.20- technology transfer authority, 2012 [EB/OL].[2017-12-10]. <https://www2.usgs.gov/usgs-manual/500/500-20.html>.
- [12] U.S. GEOLOGICAL SURVEY. The technology transfer handbook for the U.S. geological survey, 2003 [EB/OL].[2017-12-10]. <https://www2.usgs.gov/tech-transfer/handbk.html>.
- [13] U.S. GEOLOGICAL SURVEY. DOI tech transfer statistics for various bureaus, 2011-2015[EB/OL].[2017-12-10]. <https://www.doi.gov/techtransfer/annual-reports>.
- [14] U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Availability of intellectual property for licensing[EB/OL].[2017-12-10]. https://www2.usgs.gov/tech-transfer/available_patents.html.