

山东省科学数据管理的问卷调查分析

赵 贤 乔 振 李树强 张 瑜

(山东省科学技术情报研究院, 山东济南 250121)

摘要: 在对山东省气象、地震、水利、国土资源、卫生健康、农业等部门和行业进行调研的基础上, 分析山东省科学数据管理现状, 梳理存在的问题, 对加强山东省科学数据工作提出建议。通过问卷和座谈等调研得到如下结果: 山东省各部门、领域科学数据管理参差不齐, 气象、地震等已逐步建立并完善科学数据管理, 但普遍存在科学数据管理制度缺失、经费保障不足、对外服务能力不足等问题。针对共性问题提出强化顶层设计、建立统一科学数据管理平台等对策建议。

关键词: 科学数据; 科学数据管理; 制度建设; 数据管理平台; 山东省

中图分类号: G251

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2020.02.011

Questionnaire Survey of Scientific Data Management in Shandong Province

ZHAO Xian, QIAO Zhen, LI Shuqiang, ZHANG Yu

(Shandong Institute of Scientific & Technical Information, Jinan 250121)

Abstract: By investigating meteorological, earthquake, water conservancy, land and resources, health, agriculture and other departments and industries in Shandong province, the paper studies the current situation of scientific data management, sorts out the relevant problems, and puts forward pertinent countermeasures and suggestions to strengthen the scientific data work in Shandong province. Questionnaires are designed and distributed, and field discussions are conducted. The results show that the scientific data management in various departments and fields are uneven. Meteorology and earthquake have gradually established and improved the scientific data management. However, there are many problems such as the lack of scientific data management system, insufficient funds and insufficient external service ability. Finally, suggestions on strengthening the top-level design and establishing a unified data management platform are put forward according to the common problems.

Keywords: scientific data, scientific data management, institutional construction, data management platform, Shandong province

2018 年, 国务院办公厅印发的《科学数据管理办法》(以下简称“《办法》”)和《关于印发科学数据管理办法的通知》中对科学数据概念进行

了界定^[1-2], 科学数据主要包括在自然科学、工程技术科学等领域, 通过基础研究、应用研究、试验开发等产生的数据, 以及通过观测监测、考

作者简介: 赵贤 (1967—), 男, 山东省科学技术情报研究院副院长, 研究方向: 科技管理与研究; 乔振 (1985—), 男, 山东省科学技术情报研究院助理研究员, 研究方向: 信息资源管理 (通信作者); 李树强 (1979—), 男, 山东省科学技术情报研究院副研究员, 研究方向: 科技信息资源建设与应用研究; 张瑜 (1979—), 男, 山东省科学技术情报研究院助理研究员, 研究方向: 科技信息资源建设与应用研究。

基金项目: 山东省软科学研究计划项目“山东省省级科学数据现状与管理对策研究”(2018RKB02003); 山东省 2019 年度中央引导地方科技发展专项资金项目“科学数据中心研究与建设”(YDZX20193700003971)。

收稿时间: 2019 年 5 月 13 日。

察调查、检验检测等方式取得并用于科学研究活动的原始数据及其衍生数据。广义上讲,所有数据都可以被应用到科学活动,纳入到科学数据的范畴,但根据《办法》定义,只有满足定义中的数据产生领域、数据产生方式、数据用途3个条件的原始数据及其衍生数据才能够纳入科学数据范畴,这类数据既可以是公开数据也可以是涉密数据。《办法》印发后,陕西、江苏等11个省份先后发布了相关实施细则^[3]。而山东省省级科学数据管理尚未起步,在政策法规、标准规范、系统建设等方面都未开展相关工作。2018年4月,龚正省长批示由省科技厅会同省直有关部门单位,按照职责分工,认真贯彻落实。为做好山东省科学数据管理相关细则的起草工作,研究组先期通过调查问卷和实地走访,对山东省科学数据管理现状开展分析研究。

1 调查问卷的设计与发放

研究组首先设计了《部门、单位科学数据管理工作开展情况调查问卷》(以下简称“《问卷》”)。在问卷设计过程中严格遵守简明性、目的性、逻辑性和可接受性原则,以了解山东省科学数据现状为目标,尽量简化问卷问题。问卷内容主要包括6个开放式问题:部门、单位科学数据产生情况及年度增长情况;部门科学数据管理制度、管理机构、平台建设、人员编制;科学数据产出单位在科学数据收集、加工整理、汇交等工作方面的经费保障情况;科学数据产出单位对外服务范围、收费标准,对外服务增长情况,对在科学数据相关工作中表现突出的个人的奖励性举措;科学数据产出单位在运行、管理、服务等方面存在的问题;对全省科学数据管理的建议。2018年9月19日,将《问卷》作为《关于召开<山东省科学数据管理实施细则>征求意见座谈会的通知》附件以正式行文的方式发送给省编办、省教育厅、省科技厅、省财政厅、省人力资源和社会保障厅、省国土资源厅、省水利厅、省

农业厅、省林业厅、省卫生和计划生育委员会、省环境保护厅、省气象局、省地震局13个部门。其中,省教育厅、省国土厅、省卫计委、省环保厅、省气象局、省地震局对问卷进行了回复。研究组还通过实地走访,对山东省气象局、山东省地震台网中心等进行了调研,涵盖了气象、地震、国土资源、卫生健康(简称“卫健”)、农业等部门、行业和领域。

2 数据分布和数据种类

山东省科学数据主要分布于科技教育、国土、卫健、环保、气象、地震等领域,如表1所示。

2015—2017年,山东省科技资金分别投入17.424亿元、16.059亿元、21.225亿元(涉及省自然科学基金、省重点研发计划、科技基地建设、农业科技发展资金、科学普及和推广奖励资金)^①,立项科研项目比较多。科技教育领域科学数据主要产生于科研项目,囊括了自然科学、工程技术科学等领域,其主要是通过基础研究、应用研究、试验开发等产生的数据。目前,科技教育领域未对科学数据进行统一管理。

国土领域产生的科学数据主要有地质环境监测类、山地勘查类、土地调查类和测绘类。其中,地质环境监测类主要包括地质灾害、地下水监测、地质遗迹、水文地质、工程地质、环境地质调查及评价等数据。地质勘查类科学数据主要包括地质项目成果资料、原始资料和实物资料。土地调查类数据主要包括土地调查、土地规划、土地利用、耕地保护等数据。测绘类主要为省级基础地理信息数据,包括测绘基准数据、多分辨率遥感影像数据、陆域及海域地形图要素数据、数字高程模型数据等。

卫健领域科学数据主要产生于各级各类医院、基层医疗卫生机构、专业公共卫生机构、医学科研机构,当前并没有对相关数据进行统一管理,但其数据种类多、体量大、分布广,仅与省

① 相关数据引用于《山东省科技统计年鉴2016—2018》。

表 1 各部门/领域数据分布和种类

相关领域	数据种类	数据资源量	年度增长量
科技教育领域	未进行统一管理, 无具体数据		
国土领域	地质环境监测	5T	年度增量约 0.5T
	地质勘察类	无具体数据	
	土地调查类	16T	年度增量主要为历年土地变更调查数据库及其他数据
	测绘类	1536T	年增长数据量在 50TB 左右
卫健领域	未进行统一管理, 无具体数据		
环保领域	环境质量监测、污染源监督监测、生态状况监测及评价等		每年约为 0.59T
	水环境监测数据		每年产生 130 万个数据左右
	城市环境空气质量自动监测数据		每天产生监测数据小时值 3.8 万多条
	污染源自动监控数据	3TB	年度增量约为 1TB
气象领域	各基层观测站、雷达站、卫星接收站收到的基础探测和观测数据, 每年大约有 10T 的数据量。另外, 通过国际交换、自行运算产生的数值预报产品大约 10T 数据量		
地震领域	山东地震波形连续监测数据	40TB	目前约有 4TB, 随着监测台站不断增加, 特别是国家地震烈度速报与预警项目的建设, 监测基数不断增长, 大约每年增长量为 60TB
	山东强震数据	0.07T	随着国家地震烈度速报与预警项目的建设, 数据量将大幅增加, 每年增量约为 30G ~ 50G
	山东应急数据	0.098T	每年增量约为 0.029T
	山东地壳形变 GNSS 观测数据	0.078T	每年增量约为 0.029T
	山东地震前兆观测数据	0.488T	年度增长量约为 0.068T

平台对接的“山东省全人群全生命周期健康危险暴露与健康状况研究”一项, 原始数据及其衍生数据已有 10T, 每年的预计增量约有 2T。

环保领域科学数据主要来源于省环境监测中心站和省环境信息与监控中心。省环境监测中心站数据来源主要为市、县级监测站上报的监测数据和本单位产生的监测数据; 在数据内容上, 有环境质量监测、污染源监督监测、生态状况监测及评价等类别数据。省环境信息与监控中心数据包括: 化学需氧量、氨氮等监测数据; 产生于全省 269 个国控、省控、县级监测站点的城市环境空气质量自动监测数据; 污染源自动监控数据主要有废气的二氧化硫、氮氧化物及温度、流速等项目, 废水的化学需氧量、氨氮、总氮等。

3 相关领域数据的组织管理制度

3.1 科技教育领域

(1) 制度与组织。科技计划领域尚未对科学数据进行管理, 未建设相关制度。教育领域由教育厅目前建立的统计报表管理制度, 成立了管

理统计数据的管理机构。山东省已有部分高校出台了有关大数据平台机构文件并已成立专门管理机构, 如山东师范大学成立大数据与信息研究院等。

(2) 经费保障情况及奖励性举措。部分高校出台了相关制度, 对科学数据工作给予经费保障, 如山东师范大学出台实施意见“提供学术交流场所和年度运行经费”等。

3.2 国土领域

国土领域科学数据种类多, 涉及来源单位广, 每类数据管理现状不一。

(1) 制度与组织、人员、平台。①地质环境监测类: 建立了科学数据管理制度, 成立了统一管理机构(6 人编制), 单位属全额拨款事业单位。建立了地质环境数据中心, 由网络信息室管理和维护, 由于政策变化, 数据中心经费难以保障。②地质勘察类: 有专门部门和人员(2 人编制)负责地质资料管理, 配有电动密集架等软硬件。③土地调查类: 建设了“山东省土地资源数据中心系统平台”, 实现了海量土地业务数据的

统一管理并实时共享使用。数据中心人员编制2名,经费投入127.5万元。④测绘类:山东省国土测绘院按照有关法律法规要求,制定了《内部测绘成果管理办法》等数据管理办法和数据管理各项制度。下设的山东省地理信息中心负责所有基础地理信息数据的管理与分发,中心现有人员编制55人,经费渠道为财政拨款。2015年以来,测绘院先后成立了山东省空间信息与大数据应用工程技术研究中心等六大数据创新平台,以解决基础地理信息数据从生产、管理到应用过程中的关键技术问题。

(2) 经费保障。基础地理信息数据生产、加工整理、汇交等工作方面经费来源主要为国家和省财政拨款。其他科学数据在收集、加工整理、汇交等工作均由实施项目组完成,其经费在对应项目中列支。

(3) 对外服务情况及奖励性举措。①地质环境监测类:目前相关数据服务于山东省国土资源厅和各市、县地质环境监测与管理工作,需开放的数据已经在政务外网进行了共享开放。②地质勘查类:根据《国土资源部关于加强地质管理的通知》要求,地质项目成果在完成验收180天内,按照规定格式要求向山东省国土资源资料档案馆进行汇交(含成果资料和原始资料)。无须汇交的,由各项目组分别保管。已汇交的,由省国土资源资料档案馆提供对外服务;对于政府决策、公共安全、国防建设等需要使用相关成果资料的,原则上无偿提供。③土地调查类:目前土地调查类科学数据主要对省国土资源厅和各地国土资源局提供技术支撑和服务保障,所产生的相关科学数据主要是为国土资源管理部门提供公益服务,同时还在省国土资源厅指导下为其他部门提供公益服务。④测绘类:省级基础地理信息对外服务范围主要包括基础测绘数据的获取、处理及相关技术支撑。现有基础测绘成果经省国土资源厅审批许可后,予以免费提供,对外技术支撑服务方面的收费标准根据《测绘生产成本定额》并结合当前市场价格确定。目前均没有针对在科学数据相关工作中表现突出的个人的奖励措施。

3.3 卫健领域

(1) 在制度、平台方面,卫健领域对科学数据暂时没有统一管理制度和统一管理机构。科学数据产出单位均未设立单独科学数据中心平台载体,相关主管部门对该类平台载体也没有奖励性政策。

(2) 在经费保障方面,各科学数据产出单位的科学数据收集、加工整理经费来自于各自承担的项目或者课题经费,没有专门的科学数据工作经费。

(3) 在数据对外服务方面,多以协调数据整理加工的方式开展,由对方支付“数据协调费”“数据整理费”等劳务费用的方式进行,没有科学数据相关工作单独的奖励性举措。

随着国家健康医疗大数据北方中心落地济南,卫健数据管理工作也已经开展,包括卫健数据的采集、存储、开发利用、开放共享、互联网+服务及运营等。目前,此项工作已投入资金5.5亿元,涉及医院信息化产生的各类数据、公共卫生服务体系数据、健康管理数据、组织机构信息数据四类健康医疗大数据。

3.4 环保领域

(1) 科学数据管理方面,省环保厅成立了山东省环境信息与监控中心,专门负责对全省自动在线监测进行管理,并出台了一系列保障数据质量的管理办法。省环境监测站环境监测数据有统一的管理制度,但人员编制和经费保障没有作为专项单独列出。

(2) 在经费保障方面,省环境监测站在数据收集、加工整理及汇总等方面的经费来源主要为财政拨款;少数专项工作有专项资金补助。

(3) 在对外服务方面,省环境监测站和省环境信息与监控中心是财政拨款的公益一类事业单位,对外提供的服务无收费项;数据应用方面主要为依规定主动公开和依申请公开,以及为省厅及相关部门提供数据支持。

3.5 气象领域

(1) 气象领域科学数据主要产生于山东省气象局。中国气象局出台了一系列数据管理办法。

省气象局信息中心（独立法人单位）具体负责山东省的数据收集和传输。目前无奖励性政策。

（2）在经费保障方面，由中国气象局和地方政府投入，共同保障科学数据收集、加工、汇交过程。

（3）对外服务方面，对政府、各类公益活动无偿保障。对各类经营性活动依照省物价局公开的标准收取。

3.6 地震领域

（1）制度与平台方面，山东省地震局建立了行业内的地震数据管理平台，有专人负责平台的维护和数据管理，并且建立了地震领域数据管理和共享制度。

（2）经费保障方面，对于科学数据搜集等工作，虽有相应经费支持，但均未设立专项经费用于支持，也无奖励性政策。

（3）对外服务方面，对外提供数据服务需经过加工处理，并按照保密管理规定履行相关管理程序，加工后剔除相关保密内容的数据，可向社会提供，目前面向社会提供的数据尚未完全开放，加工后的数据产品（如地震目录等）可定期向社会提供服务。如有进一步需求，均需按照管理要求进行授权后方可提供数据。未制定过数据服务收费标准，尚未制定对数据工作表现突出个人进行奖励性举措。

通过对上述 6 个领域在制度与平台、经费保障、对外服务 3 个方面的分析可以发现，传统意义上产生数据量比较大的国土、环保、气象、地震 4 个领域在数据管理方面均做了一些工作，但在人员编制、经费配置等方面均存在无专职人员、无专项经费或经费不足的情况，在对外服务方面也只限定在一定范围内，未真正发挥科学数据的作用，产生相应的效益。同时，每年投入巨额财政资金的科教领域尚未开展科学数据采集、加工等工作。

4 存在问题

（1）制度不够健全和完善。山东省各行业、领域对科学数据重视程度及管理程度不一，部分

行业、领域已建立本行业、本领域相应的管理制度（如气象、地震），开展了科学数据的加工、整理及对外服务，但科学数据采集生产和加工整理不标准不规范，不便于复用，管理制度与标准仍有待细化。部分行业、领域尚未对全行业数据进行统一管理，科学数据重复建设、分散管理、质量参差不齐等问题仍然没有解决，大量的科学数据仍散落在课题组或项目组成员手中。此外，尚未在省级层面专门制定全省统一的科学数据相关政策，也未对科学数据进行统一管理，各类数据仍分散于各行业和领域，在行业和领域层面的科学数据管理政策存在缺位和不规范问题，保障科学数据持续积累的机制不够健全、标准也不够规范和完善。因此，山东省对科学数据的管理与共享缺乏宏观管理和协调的问题仍然存在，政策法规体系不够健全和完善的问题也制约了山东省科学数据资源的管理和应用。

（2）组织机构、平台建设（软硬件）、人才建设薄弱。通过调查发现，部分部门（领域）尚未对科学数据进行管理，部分（如国土、气象、地震等）领域已在本部门（领域）设立了科学数据管理机构，但在省级层面未有统一的管理机构。此外，科学数据管理平台建设情况不一，在大数据背景下已建设的平台安全性有待提高，资源更新有待加强^[4]，部门（领域）之间数据交流与共享仍存在壁垒，因此，有待建立全省统一的科学数据资源共享平台。在人员方面，部分配备了专职人员，但限于人员编制有限，现有人员对科学数据生产投入的精力和时间、接受的科学数据培训和教育有限，导致相关成果水平不高。

（3）经费保障不足。长期以来，没有科学数据共享管理稳定的人员和专项资金投入，也没有设立相应的省级项目加以支持。相较于国外的相关投入差距比较大。以 1993 年美国全球变化研究项目（地球科学及其相关领域）投资为例，在观测与数据获取方面的投资达到 5.95 亿美元，占总投资的 45%，在数据处理方面的投资 6.1 亿美元，占总投资的 46%，在数据获取和处理方面投入合计 12 亿美元，占总投资的 91%，而在建立

模型和预测方面研究的经费仅为1.2亿美元,仅占总投资的9%^[5]。从山东省调研的6家科学数据产出单位来看,在单位性质上均为事业单位,其中5家为公益一类事业单位,1家为差额事业单位。在经费来源上,4家单位为财政全额拨款,2家单位需部分自筹。从单位性质及经费来源分析,针对科学数据管理的经费投入严重不足。已开展科学数据管理工作的,大多未设置科学数据专项经费。

(4) 对外服务能力不足、成效不大。囿于管理平台等各类条件保障不足,山东省科学数据共享服务呈现出服务方式单一、服务内容不完善、服务范围小的特点。科学数据服务功能虽然多种多样,包括数据检索与获取、最新动态推送、工具和模型应用、图书馆信息服务、多媒体展示等^[6]。但是,在服务方式上,以动态推送为主;在服务内容上,以产生的原始数据、基础数据为主,具有高价值的数据产品较少;在服务范围上,多局限于单位内部,开放共享意识不高,因共享机制不完善导致共享范围较窄、部门间共享不畅通,科研人员个人共享意识薄弱,但对他人科学数据又存在强烈需求^[7]。

5 结语与对策建议

本文通过问卷调查了山东省科学数据产生情况、部门科学数据管理制度、管理机构、平台建设、人员编制、经费保障、科学数据服务、科学数据产出单位在数据管理等方面存在的问题,并实地走访了省气象局、省地震台网中心等部门,对全省科学数据管理状况进行了调查分析。结果表明,全省科学数据的管理尚未引起足够的重视,缺乏顶层设计、统一规划和强力推动,尚无完善的制度建设和配套措施,在人、财、物方面的支持力度不够。尽管已有个别行业和领域已开展相关工作,但仍需进一步加强全省的科学数据管理。

现针对山东省科学数据管理现状及目前存在的主要问题,结合国务院办公厅印发的《科学数据管理办法》提出如下几点建议。

(1) 强化顶层设计,尽快出台全省统一的科学数据管理政策。结合山东省机构改革,建议由省科技厅会同省大数据局,组织成立科学数据管理政策起草工作组,尽快起草《山东省科学数据管理实施细则》,内容应包括各主体管理职责、科学数据中心建设管理、科学数据采集、汇交与保存、科学数据共享和利用、保密与安全、保障措施等,应着重明确山东省科学数据管理的总体原则,建立省科技领导小组统筹协调、省科技行政主管部门牵头负责、省政府相关部门(设区市政府相关部门)、有关科研院所、高等院校和其他各类企事业单位等法人单位构成的四级管理架构,明确科学数据、知识产权保护等。尤其从省级层面制定明确的、具有可操作性的科学数据产出相关激励政策,从科研成果发布、科技评奖、职称职务晋升等方面体现对数据共享的要求^[8]。

(2) 统筹规划建设科学数据中心,建立统一的科学数据管理平台。建议省科技行政部门统筹规划全省科学数据中心,分别由省科技厅、省直相关部门、有资源优势的法人单位委托有条件的单位建设山东省科学数据中心、部门(行业)或区域科学数据中心(部门、行业科学数据管理系统)、单位科学数据中心,从而形成山东省三级数据中心体系。应结合山东省目前信息平台建设相关政策,建议省大数据局牵头,建立全省统一的科学数据资源共享平台,规范不同行业数据在平台的共享与使用,破除各部门科学数据间的壁垒,强化各门类科学数据间的联系,推动各单位各部门间的数据资源共享利用,实现数据应用效率最大化。同时,为保障科学数据的机密性、完整性和可用性,应加强完整性校验、访问控制、数据加密、隐私保护和审计等平台安全关键技术应用^[9]。

(3) 组织编写科学数据相关标准规范。山东省科学数据管理涉及领域多、数据类型多、数据量大,对科学数据管理必须建立综合性的科学数据共享标准体系。建立的科学数据标准可以涵盖如科学数据发布规范、分类与编码规范、数据交

(下转第89页)

台建设上实现更大的突破。

(4) 升级改造现有科研平台。对在渝高校国家级平台给予运行经费补助, 对获批国家级创新平台的给予奖补, 对已有的3个省部共建重点实验室给予运行经费补助。

(5) 整合现有高校科研平台资源。围绕“双一流”建设, 推动高校联合组建高水平科研平台, 实现共建共享共同服务。定期开展科技研发创新平台绩效评估。根据科技平台获得的项目、取得的成果以及成果在市内的转化进行奖励。

参考文献

- [1] 重庆市科学技术委员会. 重庆市科技资源开放共享管理办法[Z]. 重庆, 2016.
- [2] 屈谦, 游贤勇, 覃正杰, 等. 推进高校“双一流”建设增强源头创新能力调研报告[J]. 新重庆, 2018(7): 27-30.
- [3] 李金根. 安徽省科技基础条件资源现状及共享利用的

思考[J]. 安徽科技, 2010(2): 42-44.

- [4] 石蕾, 鞠维刚. 我国重点科技基础条件资源配置的现状与对策[J]. 科技管理研究, 2012(4): 1-4.
- [5] 江永真. 区域高校科技基础条件平台建设研究[J]. 福州大学学报(哲学社会科学版), 2009(3): 26-31.
- [6] 张启翔. 关于强化高校科技创新平台创新能力建设的思考[J]. 北京林业大学学报社会科学版, 2009(12): 33-36.
- [7] 曹亮, 李湘丽, 王芬. 高校科技基础条件平台运行机制研究[J]. 热带农业工程, 2017(3): 69-73.
- [8] 国家统计局, 科学技术部. 中国科技统计年鉴2010-2018[M]. 北京: 中国统计出版社, 2010-2018.
- [9] 中国教育在线. “双一流”大学各省分布情况统计[EB/OL]. (2017-09-22)[2019-05-10]. http://gaokao.eol.cn/news/201709/t20170922_1556179.shtml.
- [10] 重庆市科学技术局, 重庆市统计局. 重庆科技统计年鉴2018[M]. 重庆: 重庆统计出版社, 2018.
- [11] 教育部. 2017年教育统计数据[DS/OL]. (2018-08-01)[2019-06-28]. http://www.moe.gov.cn/s78/A03/moe_560/jytjsj_2017/gd/.

(上接第82页)

换格式规范、元数据编写指南、数据元目录、共享系统运行规范等标准, 但不限于上述标准规范。

(4) 加强队伍建设和科学数据工作宣传。科学数据管理人才的培育是影响科学数据开放共享效果的关键因素, 应加快设立科学数据管理教育和培训项目, 增设科学数据管理课程, 培养塑造一批应用型的数据管理人才^[10], 真正充实到科学数据管理一线。同时, 应按照习近平总书记的要求, 充分利用新媒体, 广泛宣传科学数据, 提高科学数据意识, 营造科学数据工作氛围。

参考文献

- [1] 国务院办公厅印发《科学数据管理办法》[J]. 中国安全生产科学技术, 2018, 14(4): 74.
- [2] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发科学数据管理办法的通知[EB/OL]. [2019-08-09]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/02/content_5279272.htm.

- [3] 高瑜蔚, 石蕾, 朱艳华, 等. 《科学数据管理办法》实施细则比较研究[J]. 中国科技资源导刊, 2019(3): 1-10, 17. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.03.001.
- [4] 张新兴. 科学数据共享平台的建设与服务探讨[J]. 现代情报, 2016, 36(11): 109-113.
- [5] 郭明航, 李军超, 田均良. 我国科学数据共享管理的发展与现状[J]. 西安建筑科技大学学报(社会科学版), 2009, 28(4): 83-88, 100.
- [6] 李正超. 国内科学数据共享平台建设现状及发展策略研究[J]. 图书馆理论与实践, 2018(8): 108-112.
- [7] 彭秀媛, 王枫, 周国民. 辽宁省农业科学数据共享情况调查与分析[J]. 农业经济, 2017(1): 59-61.
- [8] 屈宝强, 王凯, 彭洁, 等. 面向利益相关者的科学数据共享政策分析[J]. 中国科技资源导刊, 2015(6): 35-40. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2015.06.007.
- [9] 李善青, 郑彦宁, 邢晓昭, 等. 科学数据共享的安全管理问题研究[J]. 中国科技资源导刊, 2019(3): 11-17. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.03.002.
- [10] 王晴. 论科学数据开放共享的运行模式、保障机制及优化策略[J]. 国家图书馆学刊, 2014, 23(1): 3-9.