

我国科学数据标准规范实践与思考

ISSN 2096-2223

CN 11-6035/N



文献 CSTR:

32001.14.11-6035.csd. 2023.0047.zh

文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2023.0047.zh

文献分类: 信息科学

收稿日期: 2022-12-01

开放同评: 2023-02-03

录用日期: 2023-03-25

发表日期: 2023-03-30

朱艳华^{1,2}, 高瑜蔚^{3,1,2}, 胡良霖^{1,2*}, 胡泊^{1,2}

1. 中国科学院计算机网络信息中心, 北京 100083

2. 国家基础学科公共科学数据中心, 北京 100083

3. 首都师范大学中国语言智能研究中心, 北京 100048

摘要: 科学数据标准规范是推动数据资源共享服务的重要基础, 研究分析其需求变化和未来发展对充分发挥数据价值, 提升我国科技创新竞争力具有重要意义。本文基于工作实践, 调研分析我国科学数据标准研制现状, 总结梳理现阶段数据标准研制的新需求。最后, 文章提出我国科学数据标准规范工作思路与建议, 包括充分发挥数据标准规范技术支撑作用, 加强国际标准引领和团体标准研发, 以及持续跟踪标准使用的效果和评价。

关键词: 科学数据; 数据资源; 标准规范体系; 标准实践

引言

2021 年 11 月, 联合国教科文组织正式发布《开放科学倡议书》, 标志着全球开放科学研究和实施进入新的阶段^[1]。一直以来, 开放数据都是开放科学的核心议题。开放数据本质上就是开放的科学数据, 这些数据开放的目标是服务开放的科学活动。在开放科学背景下, 科学数据开放共享已经成为全球各国政府和国际组织的共识。而数据标准是推动数据开放共享的前提条件和基本保障。当前国际大数据标准化工作主要集中在 ISO/IEC JTC1/WG9 大数据工作组、ISO/IEC JTC1/SC32 数据管理和交换分技术委员会、国际电信联盟电信标准分局 (ITU-T) 和美国国家标准技术研究院 (NIST) 等机构^[2]。欧美国家通常利用法律法规创造良好的数据共享环境, 众多研究机构在遵守国家数据政策的前提下, 制定本领域的科学数据管理政策和技术指导规范。

我国也高度重视科学数据标准化工作。2018 年 3 月, 国务院办公厅正式发布《科学数据管理办法》(国办发〔2018〕17 号), 明确提出加强科学数据标准工作^[3]。同期, 科技部、财政部在共同发布的《国家科技资源共享服务平台管理办法》, 进一步明确包括国家科学数据中心在内的各级管理机构制定相关标准规范^[4]。2019 年 6 月, 中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》, 加强科学数据规范管理^[5]。2020 年 7 月, 科技部发布《关于进一步压实国家科技计划(专项、基金等)任务承担单位科研作风学风和科研诚信主体责任的通知》, 提出建立数据汇交制度^[6]。2020 年 9 月, 国家档案局、科技部发布《科学技术研究档案管理规定》, 要求归档的科研电子文件及其存储格式、元数据等应当符合国家相关规范要求^[7]。2022 年 6 月, 中央全面深化改革委员会《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》发布, 提出加

* 论文通信作者

胡良霖: hull@cnic.cn

快推进数据管理能力成熟度国家标准及数据要素管理规范贯彻执行工作，推动各部门各行业完善元数据管理、数据脱敏、数据质量、价值评估等标准体系^[8]。

科学数据标准化工作的需求十分迫切。数据标准是规范科学数据开放共享服务平台建设与运行的技术依据，也是推动数据资源共享服务的基础保障。结合《科学数据管理办法》对科学数据全生命周期流程规范管理要求，科学数据标准研制需要各级政府和相关部门充分发挥引导作用，也需要社会相关机构的广泛参与，目前还存在全面性、系统性、应用性不足等诸多问题。

本文梳理了我国科学数据标准研究和实践现状，分析当前国内科学数据标准研制存在的新问题和新需求，提出我国科学数据标准规范工作的发展建议，为科学数据管理机构、数据平台服务机构、相关研究者等落实《科学数据管理办法》要求提供重要参考。

1 国内科学数据标准研制现状

长期以来，我国多渠道支持科学数据标准规范的研究制定工作。多个部门、科研机构 and 领域标准化技术委员会组织制定了多项科学数据相关的标准规范。标准类型涉及国家标准、行业标准、地方标准、团体标准和企业标准。在全国标准信息公共服务平台以“科学数据”为关键词进行查询，得到 76 个结果。其中，国家标准 35 个（已经发布 15 个，研制中 20 个），已发布的行业标准 15 个、地方标准 1 个、团体标准 25 个（均为 2022 年发布）^[9]。调研还发现，以国家科学数据中心为代表，近年研制了一批急需的领域数据标准，在数据资源整合和应用服务中发挥了重要的支撑作用。

1.1 科学数据标准规范体系

目前国内已形成三套比较完整的标准规范体系，为推进科学数据标准工作奠定了基础。

（1）全国科技平台标准化技术委员会科技资源标准体系

在国家层面，科学数据纳入科技资源进行统一管理。2009 年 11 月，全国科技平台标准化技术委员会（SAC/TC 486）成立，秘书处设在科技部国家科技基础条件平台中心。该委员会下设科学数据工作组，20 个国家科学数据中心均有代表参加，共同推进科学数据标准研制应用。截至目前，TC 486 发布和立项的国家标准超过 20 项。同时，TC 486 十分重视科技资源标准体系研究工作，遵循需求导向、用户参与和有序推进等原则，从科技资源类型维度和科技资源全生命周期管理维度，设计科技资源管理标准体系框架^[10]。其中，科技资源类型包括科学数据、科学仪器、科研设施、生物种质、科研试剂、科技文献等典型资源；科技资源全生命周期维度分为科技资源的生产与获取、加工与维护、服务与利用、最终处置、评价评估等方面。在标准应用推广方面，TC 486 积极组织开展对《科技平台 资源核心元数据》、《科技平台 服务核心元数据》等国家标准实施跟踪和分析研究，加强科技平台标准体系、科技资源标识、元数据等已发布国家标准的宣贯和培训。

（2）国家科技基础条件平台科学数据标准规范体系

2018 年，国家科技基础条件平台专项课题“科学数据标准体系研究与数据汇交年标准研制”提出了一套科学数据标准规范体系。该标准体系由定义与指南标准、科学数据描述标准、科学数据采集处理标准、科学数据汇交标准、科学数据保存与维护标准、科学数据共享服务标准、科学数据评估评价标准、科学数据安全标准等 8 个分体系组成^[11]。

这 8 个分体系可以归纳为三类标准：科学数据基础标准、通用标准以及专用标准。其中，基础标准主要规定了科学数据管理中的指导性要求提出适用科学数据标准规范编制和使用的基本原则；

通用标准包括科学数据描述标准、采集处理标准、汇交标准、保存维护标准、共享服务标准、评估与评价标准、数据安全标准等；专用标准主要规定了学科领域的科学数据管理规范。

(3) 中国科学院科学数据标准规范体系

中国科学院科学数据标准化工作起始于“十五”期间，随后立足实际需求，面向应用实效，持续推进标准研制和推广应用。其发展主要经历了以下四个关键阶段：“十五”数据标准规范建设初见成效、“十一五”数据标准规范体系形成、“十二五”面向云计算标准规范体系完善、“十三五”面向大数据标准规范体系再发展^[12]。

中国科学院科学数据标准规范体系覆盖了数据资源从建设到应用及效果评估全生命周期规范化管理内容，分为“专用标准”和“指导标准”两大类，标准规范文件超过 40 项。其中，专用标准包括元数据与数据模型、数据处理与增值服务、系统与接口、管理与技术、应用与服务等方面。指导标准则基于专用标准，满足项目中具体数据库建设的应用需求，全面指导数据库的建设和服务。配合标准规范的应用推广，自主研发并在项目内部署了 VisualDB 建库软件、资源与服务注册系统、咨询服务系统、数据服务监控与统计等多项应用工具，以软件带动标准的贯彻落实。

1.2 学科领域科学数据标准规范

通过文献调研和平台调研，我们发现 20 个国家科学数据中心陆续制定和发布数据开放共享关联的政策文件、标准规范，开发配套软件工具。如：（1）综合领域，国家基础学科公共科学数据中心标准规范体系覆盖了从数据资源建设到应用及效果评估全生命周期流程，形成 40 多项标准规范文件。

（2）高能领域，国家高能物理科学数据中心标准规范体系包括管理规范、技术规范和政策法规。（3）材料领域，国家材料腐蚀与防护科学数据中心标准体系分为国际、国内和中心三个层次。（4）林业领域，国家林业与草原科学数据中心制定林业科学数据库和数据共享技术标准与规范，共 35 项标准规范以及政策法规。（5）空间领域，国家空间科学数据中心研制数据产品组织模型，制定的数据标准覆盖数据存储、标准元数据、编目元数据和简要目录规范。（6）农业领域，国家农业科学数据中心数据管理标准贯穿整个数据生命周期，包括数据采集、汇交、格式交换、质量控制、元数据等。

（7）地震领域，国家地震科学数据共享中心制定的标准体系分为三个层次：地震科学数据共享规章制度、数据共享标准规范和地震相关法规等。此外，人口健康领域、气象领域等国家科学数据中心、行业机构也发布了多项数据标准。

总之，从现有科学数据标准体系层次划分来看，每类标准规范体系的上层都定义了基础标准，发挥基础性和指导性作用，比如术语定义、元数据描述、数据标识、数据分类等；中间层是通用标准，往往按照科学数据全生命周期关键阶段划分，包括数据采集加工、汇交保存、应用服务等共性标准，适用于交叉学科领域数据管理的需要；下层多为专业领域标准，是各学科根据自身发展需求制定的专用数据标准或者在通用标准基础上根据领域数据特点细化而成的数据规范。上层标准指导和约束下层标准，下层标准遵循和依赖上层标准。

2 我国科学数据标准研制新需求

自 2000 年国家启动科技资源开放共享工程试点以来，2018 年《科学数据管理办法》发布、2019 年国家科学数据中心成立、2020 年重点研发项目科学数据汇交等，我国的科学数据事业取得了长足的发展和进步。随着科学数据资源的快速增长，科学数据开放共享也面临新的挑战，对数据标准提

出新的需求。比如，科学数据数量庞大，类型多样，对数据标准的顶层设计提出更高要求；国家成立科学数据中心，让标准工作有了切实的抓手，同时也凸显出数据中心标准工作的不足；科学大数据必将带来数据互操作、数据与算法融合等系列技术问题，需要发挥数据标准的技术支撑作用；寻求科学数据开放共享与安全可控的平衡，亟须研究数据安全基础标准规范。

2.1 科学数据复杂多样，急需加强标准规范顶层设计

科学数据资源类型多样、学科众多，差异较大，标准工作较为复杂。相关数据管理机构，须深入开展科学数据标准分析和研究，针对数据资源类型和全生命周期管理特点，加强总体性、指导性标准规划，形成上层框架，为各学科制订通用标准和专用标准，提供指导和编制原则。目前国内已经有部分科学数据中心研制了领域数据标准规范。不过整体来看，我国的科学数据标准体系建设缺少统一指导，制订的标准存在交叉和重复现象。主要表现为科学数据管理有指导意义的标准较少，当前只有《GB/Z 30525-2014 科技平台标准化工作指南》等少量国家标准，为数据标准工作提供指导方法。其次，一些领域通过不同标委会立项制定数据标准，标准内容存在交叉重复和不一致的现象。

此外，国家成立了科学数据中心，让数据标准工作有了切实的抓手和实施主体。同时，也暴露出当前数据中心标准工作的不足和问题。现存的科学数据标准往往分散在不同的学科领域和数据共享平台，这些标准大多属于项目标准，仅限于内部工作人员使用，标准的协调性、通用性和广泛性不强，从而影响科学数据资源的互联互通和共享利用。同时，现有数据政策虽然强调了数据安全的重要性，但整体缺乏科学数据安全全生命周期关键阶段标准与技术研究。科学数据中心作为一个实体机构，还需要考虑规范其物理环境和信息系统建设，以及为保障科学数据中心长期有效运行，建立健全数据中心的的政策和规章制度，规范科学数据管理。

2.2 科学数据快速增长，带来互操作标准新需求

国家科学数据中心建设带动了优质科学数据资源的统一汇聚和统筹管理，数据规模逐年扩大，资源整合能力不断提升。据不完全统计，截至目前，20个国家科学数据中心整合的数据总量已经突破百PB。随着数据资源快速增长，科学数据开放共享必将带来数据互操作、机器可读等系列技术问题。应对以上问题和挑战，标准规范作为数据管理和支撑手段，应给出相应的解决方案。当前，通过元数据标准实现资源的描述和互操作是通用的做法。比如，2014年发布国家标准GB/T 30522-2014《科技平台 资源核心元数据》以后，中国科技资源共享网等遵照标准要求引入元数据概念，规范科技资源描述，所有提交到平台上的资源都要按照要求注册核心元数据，实现了资源的互操作和统一访问，为科技资源快速定位、检索和共享提供了有效途径。为适应新的发展需要，该标准已于2020年启动修订计划。新版核心元数据将增加更多的描述字段，有助于实现科技资源的有效管理，提升资源互操作水平。

数据互操作能够实现多源异构数据的集成、分析和处理，进而实现数据分析和决策的技术和方法。早在2004年，欧盟委员会就提出了《欧洲互用性框架》（European-Interoperability-Framework）^[13]，目的是加强数据标准制定，推动欧盟采用标准化和共享的兼容格式和协议。该互用性框架包括法律层面、组织层面、语义层面和技术层面4个层面的互通以及贯穿4个层面的“一体化公共服务治理”。从标准规范角度看，实现互操作应建立一个广泛认可的数据交换、数据安全和信息传递的标准规范，从技术、结构、语义和组织间等不同层次实现数据互操作的标准化^[14]。

2.3 平衡科学数据开放共享与安全可控，亟须制定安全标准

我国科学数据事业经过 20 多年发展，取得了全面的进展和丰硕的成果，但与发达国家相比还有较大差距。与此同时，科学数据安全问题也日益严峻，数据开放共享实践遇到了前所未有的挑战。全面加强科学数据安全管理和可控开放已经引起社会各界的广泛关注。依法开展科学数据开放共享的最大瓶颈就在于当前缺少科学数据权益法规，既影响了科学数据的开放共享，也造成了科学数据的流失。同时，没有法律约束或相应的社会文化，数据用户在利用他人数据时往往不能有效体现他人贡献，在一定程度上影响了科学数据的开放共享。

在《中华人民共和国网络安全法》、《中华人民共和国数据安全法》、《中华人民共和国个人信息保护法》等法律法规框架下，如何明确数据权益，界定各方权益和义务，为数据开放和利用营造和谐的供需环境，已经成为当务之急。加大科学数据安全标准体系建设，研制急需的安全技术标准和基础标准，能够为解决上述问题提供理论、标准、技术和实践的保障。通过数据安全标准体系研究，消除由于当前标准规范缺失对科学数据充分共享和安全可控的不良影响，发挥科学数据驱动创新型国家建设的引擎作用，推动《科学数据管理办法》有力实施具有重要意义^[15]。

3 我国科学数据标准规范工作思考与建议

3.1 融入科学数据中心发展现实需求，发挥标准规范的技术支撑作用

《科学数据管理办法》和多个省市的实施细则，多次提及科学数据中心要重视数据标准规范工作。比如，科学数据采集、加工、整合、共享等过程强调制定和遵守标准规范，加强科学数据质量控制；数据汇交参照相关国家标准，同时需要针对不同类型、不同学科的科学数据汇交情况，提高汇交标准的可操作性；在平台建设方面定义建设标准和接口标准，实现多平台体系化建设和互联互通^[16]。

下一步，可以结合我国科学数据开放共享标准新需求，重点解决科学数据标准规范工作面临的重大挑战问题，如科学数据快速增长带来的互操作和机器可读等技术问题。同时必须意识到科学数据资源建设和服务是一项庞大且复杂的系统工程，科学数据资源管理活动的每个环节都离不开标准规范。在数据资源集成整合、共享建设、应用服务等过程中均需要建立相应的长效工作机制和规范要求。科学数据标准规范研制工作要力争做到：有现实需求，能解决具体问题；有共性特征，能解决通用问题；有配套实现，能解决应用问题。

3.2 强化国际标准研制，发挥我国数据标准在国际上的引领作用

当前开放科学运动已在全球达成共识，未来全球开放科学数据治理需要中国加入，并发挥更加积极的作用。标准是国际大数据竞争的重要战场之一。近年来我国积极对接 ISO/IEC JTC 等国际标准化组织，持续加大数据国际标准的参与力度。参加国际标准的研究、编制、发布、应用推广和研讨交流活动，对于提升我国科学数据的国际影响力具有重要意义。以国家微生物科学数据中心为例，已汇聚全球 50 多个国家资源，是国际微生物数据中心的主持单位，主导研发国际标准，有效提升数据质量、加工数据产品。2020 年 11 月，国际标准化组织生物技术委员会（ISO/TC 276）正式发布《微生物资源中心数据管理和数据发布规范》（ISO 21710:2020 Biotechnology—Specification on data management and publication in microbial resource centers）。该标准由国家微生物科学数据中心牵头起

草，是我国在国际生物技术标准委员会主导的第一个国际标准。该标准提供了一组数据发布字段集合，适用于微生物资源中心、监管机构、认证机构等组织，用于评价数据的管理能力。

强化国际标准研制，推动我国科学数据标准工作走向国际化，能够发挥我国科学数据标准的站位与引领作用。利用我国在部分国际机构的优势、专家任职等资源，在国际科学数据标准重要研究方向上，开放科学与开放数据标准、国际数据中心认证体系等方面，深度参与国际标准研制和修订工作，积极贡献国际标准提案。同时支持我国专家担任工作组召集人等国际标准化组织职务，承办科学数据相关的国际标准化活动，加强我国数据标准化组织与相关国际组织的交流与合作，深化科学数据领域多边国际互利共赢。

3.3 强化科学数据安全团体标准研发，加强事实标准的应用

团体标准是由社会团体按照一定的标准制定程序制定并发布，由会员企业自愿采用的标准。社会团体是指在民政机构合法注册的各类协会、学会、商会、联合会、产业联盟。企业参与标准建设具有重要意义。标准化是产业内最高层次的活动，是产业发展的秩序和规则，决定着产业的发展方向乃至话语权、领导权。同时，标准在创新成果产业化、市场化中发挥桥梁、纽带和扩散作用，成为科技与经济的链接渠道^[17]。团体标准，同样可以提高企业竞争力和知名度。

近年，我国标准相关的法律法规陆续对团体标准提出了要求。2018年1月1日生效的《中华人民共和国标准化法》首次以法律的形式，明确了学会、协会、商会和产业技术联盟牵头制定的团体标准的法律地位，以及与团体标准相关的基础性规范^[18]。2019年1月，国家标准化管理委员会和民政部共同印发《团体标准管理规定》，进一步完善了团体标准科学性和规范性的有关要求，细化了团体标准制定程序中重要环节的要求^[19]。2021年10月，中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》提出，到2025年，我国标准化发展要实现“四个转变”，其中，一条便是强调标准供给由政府主导向政府与市场并重转变^[20]。

我国重视科学数据安全团体标准并推动其研究工作。2019年，国家重点研发计划项目“科学数据安全技术及基础技术标准研究”项目正式启动。《科学数据安全标准体系》等15项团体标准作为该项目的重要研究成果，于2022年10月正式发布实施^[21]。15项团体标准的制定和实施具有重要的指导意义，为科学数据安全保障和应用提供了技术基础，在科学数据安全体系、模型、指标、程序和要求等方面具有创新性，填补了国内科学数据安全标准体系的空白。

3.4 加强标准使用的跟踪和评价，重构数据标准研制重点

我国科学数据标准工作稳步推进，多项标准陆续发布。国家标准完整的研制和利用过程主要包括9个阶段：预研阶段、立项阶段、起草阶段、征求意见阶段、审查阶段、批准阶段、出版阶段、复审阶段和废止阶段。标准的出版不是结束，还有两个重要的阶段：复审阶段和废止阶段。

加强现有标准的使用跟踪和评价审查是标准研制的关键环节之一，也是开展科学数据标准规范工作的重要目标。已经发布的重要科学数据标准，可以考虑面向重点领域、重要行业开展标准试验验证和试点示范工作。围绕数据管理、开放共享、数据安全等核心标准，优先在有实际需求的（国家）科学数据中心，开展标准验证工作，汇聚优秀应用案例，积累先进实践经验。并以此为基础建立并不断完善标准符合性评估体系，培育科学数据标准符合性评估、测试能力，充分发挥科学数据标准在支撑科研、培育服务市场、提升服务能力等方面的重要支撑作用。

4 小结

近年来,我国多个部门和研究机构组织陆续制定了科学数据相关的标准规范,部分机构初步形成了数据标准规范体系框架,有效提升了我国科学数据开放共享和应用服务的水平,但还存在很多问题。本文面向全球科学数据开放共享新局面,深入分析我国科学数据标准研制面临的新问题和需求,给出我国科学数据标准规范工作的建议,如融入科学数据中心发展现实需求,强化国际标准和团体标准研制,加强标准跟踪和评价等。科学数据标准体系需要持续完善和更新,才能充分发挥其在数据资源建设和应用服务中的重要支撑作用。同时,受限于篇幅,后续在科学数据标准具体领域应用、技术解决方案方面还需要进一步深入研究。

致 谢

本研究得到中国科协科技期刊支撑服务项目“科学数据开放共享标准研究”(2022KJQK005);中国科学院基础学科公共科学数据中心运行维护(CAS-WX2022SDC-XK08)项目资助。

作者分工职责

朱艳华,高级工程师,研究方向为科学大数据管理与共享、标准制订和数据应用服务研究工作。主要承担工作:负责总体统稿、核心章节撰写。

高瑜蔚,工程师,研究方向为科学大数据管理与共享、标准制订和知识图谱的研究工作。主要承担工作:核心需求分析,部分内容撰写并提出修改意见。

胡良霖,研究员,研究方向为科学大数据管理、开放共享、应用服务等方面研究工作。主要承担工作:确定文章总体思路,提出修改意见。

胡泊,工程师,研究方向为科学大数据管理与共享、标准制订工作。主要承担工作:需求分析,提出修改意见。

参考文献

- [1] UNESCO Recommendation on Open Science.[EB/OL].[2022-11-14].<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949.locale=en>.
- [2] 张群. 大数据标准化现状及标准研制[J]. 信息技术与标准化, 2015(7): 23–26. [ZHANG Q. Big data standardization current situation and standards development[J]. Information Technology & Standardization, 2015(7): 23–26.]
- [3] 国务院办公厅关于印发科学数据管理办法的通知.[EB/OL].[2022-11-14].
https://most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2018/201804/t20180404_139023.html.
The Scientific Data Management Policy.[EB/OL].[2022-11-14].
https://most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2018/201804/t20180404_139023.html.
- [4] 科技部 财政部关于印发《国家科技资源共享服务平台管理办法》的通知.[EB/OL].[2022-11-14].
https://www.samr.gov.cn/kjcws/kjcx/201906/t20190625_302787.html.
The Measures for the Administration of the National Science and Technology Resources Sharing Service

- Platform.[EB/OL].[2022-11-14]. https://www.samr.gov.cn/kjews/kjcx/201906/t20190625_302787.html.]
- [5]中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》.[EB/OL].[2022-11-24].www.gov.cn/zhengce/2019-06/11/content_5399239.htm. [Opinions on Further Carrying Forward the Spirit of Scientists and Strengthening the Construction of Style of Work and Study.[EB/OL].[2022-11-24].www.gov.cn/zhengce/2019-06/11/content_5399239.htm.]
- [6]科技部 自然科学基金委关于进一步压实国家科技计划（专项、基金等）任务承担单位科研作风学风和科研诚信主体责任的通知.[EB/OL].[2022-11-24]. www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-07/30/content_5531151.htm. [Notice on Further Compacting the Main Responsibility of the National Science and Technology Plan (Special Project, Fund, etc.) Task Undertaking Unit for Scientific Research Style, Study Style and Scientific Research Integrity.[EB/OL].[2022-11-24]. www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-07/30/content_5531151.htm.]
- [7]国家档案局中华人民共和国科学技术部令（第15号）科学技术研究档案管理规定.[EB/OL].[2022-11-24].www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5565834.htm. [Regulations of Science and Technology Research Archives Management.[EB/OL].[2022-11-24].www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5565834.htm.]
- [8]《关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》.[EB/OL].[2022-11-24]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-06/22/content_5697155.htm. [The Opinions on Constructing Data Infrastructure System to Better Play the Role of Data Elements.[EB/OL].[2022-11-24]. http://www.gov.cn/xinwen/2022-06/22/content_5697155.htm.]
- [9]国家标准信息公共服务平台.[EB/OL].[2022-11-24].<https://std.samr.gov.cn/search/std?q=科学数据>. [National Standard Information Public Service Platform.[EB/OL].[2022-11-24].<https://std.samr.gov.cn/search/std?q=科学数据>.]
- [10] 王志强, 杨青海. 科技资源管理标准体系研究[J]. 标准科学, 2019(3): 6–11. DOI: 10.3969/j.issn.1674-5698.2019.03.001. [WANG Z Q, YANG Q H. Research on the standards system of S & T resource management[J]. Standard Science, 2019(3): 6–11. DOI: 10.3969/j.issn.1674-5698.2019.03.001.]
- [11] 王卷乐, 石蕾, 徐波, 等. 我国科学数据标准体系研究[J]. 中国科技资源导刊, 2020,52(5):45 – 51,77.DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2020.05.007. [WANG J L, SHI L, XU B, et al. Study on the scientific data standards system[J]. China Science & Technology Resources Review, 2020, 52(5): 45 – 51, 77. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2020.05.007.]
- [12] 胡良霖, 郑晓欢, 朱艳华, 等. 中国科学院科学数据标准体系研究与实践[J]. 图书馆, 2019(11): 6 – 10. [HU L L, ZHENG X H, ZHU Y H, et al. Research and Practice on Scientific Data Standard System in Chinese Academy of Sciences[J]. Library, 2019(11):6-10]
- [13] European-Interoperability-Framework[EB/OL].[2023-3-3].<https://joinup.ec.europa.eu/collection/nif-national-interoperability-framework-observatory/solution/eif-toolbox/6-interoperability-layers>.
- [14] 潘小多, 李新, 冉有华, 等. 开放科学背景下的科学数据开放共享: 国家青藏高原科学数据中心的实践[J]. 大数据, 2022, 8(1): 113–120. DOI: 10.11959/j.issn.2096-0271.2022010. [PAN X D, LI X, RAN Y H, et al. Open access of scientific data in the context of open science: the practice of the National Tibetan Plateau Data Center[J]. Big Data Research, 2022, 8(1): 113–120. DOI: 10.11959/j.issn.2096-0271.2022010.]
- [15] 朱艳华, 廖方宇, 胡良霖, 等. 科学数据安全标准规范关键问题探索[J]. 信息安全, 2021,

- 21(11): 1–8. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1122.2021.11.001. [ZHU Y H, LIAO F Y, HU L L, et al. Research on key problems of scientific data security standard[J]. Netinfo Security, 2021, 21(11): 1–8. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1122.2021.11.001.]
- [16] 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: 以正式发布的 11 份细则为例[J]. 中国科技资源导刊, 2019, 51(3): 1–10, 17. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.03.001. [GAO Y W, SHI L, ZHU Y H, et al. Comparative study on the implementation rules of “scientific data management policy” —taking the published 11 detailed policies for example[J]. China Science & Technology Resources Review, 2019, 51(3): 1–10, 17. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2019.03.001.]
- [17] 标准大数据技术与服务.[EB/OL].[2022-11-24]. <http://www.china-cas.org/u/cms/www/201610/09152349owfj.pdf>. [Standard Big Data Technology and Services.[EB/OL].[2022-11-24]. <http://www.china-cas.org/u/cms/www/201610/09152349owfj.pdf>.]
- [18] 中华人民共和国标准化法.[EB/OL].[2022-11-24].https://gkml.samr.gov.cn/nsjg/fgs/201906/t20190625_302769.html. [Standardization Law of the People's Republic of China.[EB/OL].[2022-11-24].https://gkml.samr.gov.cn/nsjg/fgs/201906/t20190625_302769.html.]
- [19] 国家标准化管理委员会 民政部关于印发《团体标准管理规定》的通知.[EB/OL].[2022-11-24].<https://www.mca.gov.cn/article/xw/tzgg/201901/20190100014509.shtml>. [Group Standard Management Regulations.[EB/OL].[2022-11-24].<https://www.mca.gov.cn/article/xw/tzgg/201901/20190100014509.shtml>.]
- [20] 中共中央 国务院印发《国家标准化发展纲要》.[EB/OL].[2022-11-24].http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/10/content_5641727.htm. [National Standardization Development Outline.[EB/OL].[2022-11-24].http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/10/content_5641727.htm.]
- [21] 中国信息协会关于《科学数据 安全标准体系》等 15 项团体标准发布的公告.[EB/OL].[2022-11-24].<http://www.ttbz.org.cn/Home/WebDetail/46711>. [Announcement on the Release of 15 Group Standards, Including the 'Scientific Data Security Standard System'.[EB/OL].[2022-11-24].<http://www.ttbz.org.cn/Home/WebDetail/46711>.]

论文引用格式

朱艳华, 高瑜蔚, 胡良霖, 等. 我国科学数据标准规范实践与思考[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(1). (2023-03-30). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0047.zh.

Practice and Thinking of Scientific Data Standard in China

ZHU Yanhua^{1,2}, GAO Yuwei^{3,1,2}, HU Lianglin^{1,2*}, HU Po^{1,2}

1. Computer Network Information Center of CAS, Beijing 100083, P.R. China
2. National Basic Science Data Center, Beijing 100083, P.R. China
3. Capital Normal University, Beijing 100048, P.R. China

*Email: hull@cnic.cn

Abstract: Scientific data standards and specifications are crucial to promote the sharing of data resources. Research on their changes and development is of great significance to give full play to the value of data and enhance the competitiveness of national scientific and technological innovation. In this paper, we surveyed

the current situation of scientific data standards and specifications in China and sorted out the new characteristics of standards and specifications at present. We further put forward some thoughts about and suggestions on the construction of scientific data standards and specifications in China, including giving full play to the technical support of data standards and specifications, strengthening the research and development of international standards and association standards, and continuously tracking and evaluating the effect of standard application.

Keywords: scientific data; data resource; standard and specification system; standard practice