

# 山东省科技计划科学数据 管理路径探析\*

赵贤<sup>1</sup> 乔振<sup>1</sup> 原顺梅<sup>1</sup> 赵俊茹<sup>2</sup>

(1. 山东省科学技术情报研究院, 济南 250121; 2. 中北大学经济与管理学院, 太原 038507)

**摘要:** 科学数据是一种宝贵的国家战略性和基础性资源, 科学数据的有效管理对支撑国家科技创新和国家安全的作用日益凸显。本文梳理山东省科技计划科学数据工作现状与问题, 结合国家科技计划科学数据工作经验, 从政策制定、组织管理、标准规范、系统建设、数据服务5个方面探讨山东省科技计划科学数据工作实施路径, 以期为相关实践工作提供指导。

**关键词:** 科技计划; 科学数据; 数据管理; 科技资源; 实施路径

**中图分类号:** G251

**DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2020.06.006

在信息时代, 科学数据已经成为传播速度最快、影响面最宽、开发利用潜力最大的科技战略资源, 科学大数据管理与分析能力及水平成为重大科学发现能否胜出的关键<sup>[1-3]</sup>。面对当前科技创新对科学数据管理的需求, 我国科技计划科学数据的管理与应用仍然存在明显不足, 成为我国科技工作“短板中的短板”<sup>[4]</sup>。为此, 2018年, 国务院办公厅印发《科学数据管理办法》(以下简称《办法》), 山东省科技厅、教育厅等10个部门联合印发《山东省科学数据管理实施细则》(以下简称《细则》)。《办法》和《细则》对各级科技计划科学数据的汇交与管理作了规定<sup>[5-6]</sup>。为有效贯彻《办法》和《细则》, 推动科技资源高效利用<sup>[7]</sup>, 山东省科技计划科学数据管理亟待提上日程。本研究梳理山东省科技计划科学数据管理现状和问题, 总结国家科技计划科学数据管理经验, 并结合山东省实际情况, 提出山东省科技计划科学数据管理工作路径。

## 1 山东省科技计划科学数据管理现状与问题

### 1.1 省级科技计划现状

(1) 山东省财政安排科技资金比较稳定。科技为推动经济发展的主力。山东省历来高度重视科技工作, 省财政安排科技资源资金量较大且比较稳定, 其中对省自然科学基金、省重点研发计划、省农业科技发展资金项目投入较多, 产生了大量的科学数据。

(2) 科技计划体系动态调整。山东省科技计划目前呈现出类别多、领域多、主管计划处室多、变化快的“三多一快”特点。根据《山东省科技计划设置实施改革初步方案》, 山东省形成包含省自然科学基金、省重点研发计划、技术创新引导专项、基地和人才专项四大专项的省科技计划体系。根据山东省重大发展战略部署、经济社会发展需要, 山东省科技计划体系在不断适时调整。

(3) 科技计划管理互联网化。为促进政务信息

\*本研究得到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”(编号: 2018RKB02003)和山东省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”(编号: YDZX20193700003971)资助。

网络化,山东省科技厅开发了山东省科技云平台,将项目、成果等科技资源上网,实现资源开放共享,目前已完成部分科技计划管理系统上云,根据部署2020年11月前所有拟建的系统要完成开发,省科技计划项目将实现“一网申报”。

## 1.2 省科技计划科学数据现状

目前,山东省尚未开展科技计划科学数据汇交等工作,但具备了一定的工作条件和基础。《细则》明确科学数据中心建设路径,规定省科技行政部门委托有条件的法人单位建设山东省科学数据中心<sup>[6]</sup>。山东省科技厅已明确由厅基础研究处主管科学数据工作。同时,为加强对《细则》的贯彻落实,2019年省科技厅连续召开了五场专题培训会,对《办法》《细则》进行解读,增强科研人员科学数据管理意识。

山东省科技厅分别下达《山东省省级科学数据现状与管理对策研究》软课题和山东省2019年度中央引导地方科技发展专项资金计划,安排经费100万元用以支持科学数据中心研究与建设,从而为科学数据工作的开展提供一定理论基础和资金支持。

科技报告工作为科学数据工作的开展提供了一定条件。山东省较早开展了科技报告工作,并依托科技云平台开发山东省科技报告采集加工管理系统,建立省院、市所、项目承担单位构成的多级审核机制,为科学数据工作的开展提供了系统与审核条件。

## 1.3 存在的问题

山东省科技计划科学数据管理存在政策体系和标准规范不健全、科学数据意识淡薄等问题。

(1) 未建立完善的政策体系、标准规范和长期投入机制,可持续性不强。首先,山东省除已发布《细则》外,尚未出台和科学数据管理相关的各类配套政策,科学数据尚未纳入科技计划管理,工作制度尚未形成体系,不利于科学数据工作的实际推动。其次,山东省科技计划涉及20个类别,每一个类别都涉及不同细分领域和专项,领域数据标准规范制定将是科学数据管理的重点和难点。最后,尚未建立持久有效的长期投入机制。科学数据工作的推动,很大程度上依赖于主要领导的重视程度。目前,山东省虽已通过项目的形式对科学数据工作提供部分经费支持,但随着人员调动和科技

工作重点的变化,科学数据工作地位不稳,投入能否持续仍未可知,持久动力仍未形成。

(2) 尚未开展科学数据管理载体建设。科学数据中心是承担科学数据汇交、加工、管理和共享服务的重要载体<sup>[2]</sup>。《细则》虽对科学数据中心建设做了宏观规定,但对科技计划科学数据中心建设未提出明确要求,科学数据中心的认定、评价与管理不明确,山东省也仅开展了科学数据中心建设的理论研究,未着手实际建设工作。

(3) 缺乏科学数据工作专业人才。科技计划科学数据工作涉及领域、行业较多,专业性较强。从省级层面来看,跨专业、跨学科的复合型人才较少,不足以支撑省级科技计划科学数据工作。

(4) 科研工作者对科学数据意识淡薄,汇交和共享积极性不高。山东省虽已开展了《细则》的宣传培训工作,但培训时间短、培训人数少、培训范围小,同时,绝大多数接受培训的人员以前未了解过科学数据,科研工作者科学数据意识仍淡薄。此外,《细则》中并未对科学数据的知识产权作明确规定,受其他各类因素的影响,科研工作者的汇交和共享积极性不高。

## 2 国家科技计划科学数据管理经验

我国历来高度重视科技计划科技资源的管理工作。国家科技部在科技计划科学数据管理政策和标准规范制定、资源汇交管理工作机制建设、科学数据汇交试点、软硬件环境及培训机制建设、科技计划科学数据管理模式构建等方面做了很多工作,为山东省开展相关工作提供了一定借鉴。

### 2.1 政策和标准规范制定

根据科技计划不同领域特点,相关部门制定了领域科技资源汇交标准规范等政策文件(见表1)。可以发现,这些政策文件形式多样,涵盖范围比较广,既有综合性的宏观政策,也有专门针对科技计划具体领域的标准规范。

根据不同计划特点,科技部分别建立了相应的汇交管理工作机制。如“973计划”实行项目分类型、分阶段汇交策略<sup>[8]</sup>,科技部、项目第一承担单位和项目首席科学家、项目依托部门、数据汇交管理中心各负其责<sup>[9]</sup>。“十一五”科技计划数据汇交形成科技部计划司、国家

表1 科技计划科学数据政策和标准规范 (部分)

政策和标准规范	所属计划
《科学数据管理办法》	综合
《关于深化国家科技计划管理改革的意见及实施方案(2010年)》	
《关于贯彻落实全国科技创新大会精神和中央六号文件的实施意见》	
《关于加强“十一五”科技计划项目总结验收相关管理工作的通知》	“十一五”国家科技计划
《国家科技计划项目所形成科技资源汇交与共享管理细则》	
《人口健康领域科技资源汇交标准规范》	
《农业领域科技资源汇交标准规范》	
《高技术领域科技资源汇交标准规范和科技重大专项科技资源汇交标准规范》	
《领域“十一五”国家科技计划项目科技资源汇交工作手册》	“973计划”资源环境领域
《关于开展国家重点基础研究发展计划资源环境领域项目数据汇交工作的通知》	
《关于973计划资源环境领域项目开展数据汇交等有关工作的通知》	
《国家重点基础研究发展计划资源环境领域项目数据汇交暂行办法》	
《973计划资源环境领域项目数据汇交工作计划》	
《973计划资源环境领域项目数据汇交工作方案(格式)》	
《数据汇交元数据标准、数据汇交文档格式规范、数据汇交质量审核规范》	

科技基础条件平台中心统筹协调,地方科技厅督促指导,项目承担单位具体负责的资源汇交管理工作机制。

同时,分别建立理事会和领域专家委员会,由相关领域项目首席科学家代表、领域专家等组成<sup>[10]</sup>,充分发挥专家在科学数据工作中的智库作用。

## 2.2 科学数据汇交试点

为促进工作开展,2008年以来,科技部分别以“973计划”资源环境领域、“十一五”科技计划部分领域为试点,依托成立的数据汇交管理中心,陆续开展科学数据汇交工作,积累了大量的科学数据,部分科学数据已通过中国科技资源共享网实现开放共享<sup>[11]</sup>。

## 2.3 软硬件环境及培训机制建设

两类科技计划领域分别开发统一的元数据汇交软件、数据汇交服务网站和共享服务门户网站。同时购置

若干软硬件设备,构建数据存储和管理环境,建立双备份、独立存储机制,以确保已汇交数据的安全。实行数据汇交联络员制度,多次召开项目数据汇交联络员培训会,强化数据汇交具体技术要求、汇交工作方案培训。

## 2.4 科技计划科学数据管理模式构建

国家科技计划科学数据管理已经在政策制定、政策执行、政策效果落实方面形成一套模式(见图1)。在政策制定阶段,科技部等制定统一的科学数据管理政策。在政策执行阶段,科技部按照标准遴选或直接委托有条件的单位筹建科学数据中心,数据中心建设依托单位制定中心建设方案,数据中心制定数据标准规范,完成数据的接收、质量审核、加工和管理,项目负责人须按照已制订的数据汇交计划汇交数据。在政策效果落实阶段,科学数据中心依托建设的网络平台开展科学数据的共享服务。



图1 国家科技计划科学数据汇交、管理、共享服务工作模式

### 3 山东省科技计划科学数据管理对策建议

基于国家科技计划科学数据管理工作经验和山东省科学数据管理现状,山东省科技计划科学数据管理工作应以建立科学合理的科技计划科学数据共享体系、促进资源的有效利用为核心,坚持“突出共享、制度先行,统筹规划、分步实施,政府主导、全面融合”的原则,采取以下对策。

#### 3.1 制定出台山东省科技计划科学数据管理相关政策和标准

以《细则》为依据制定一套完整、健全、可执行的科学数据管理政策体系,建立和完善科学数据采集汇交机制、共享利用机制、保密与安全机制、激励机制和评估监测机制,保障科学数据的知识产权、数据存储、安全保护、数据出版、管理监督等相关实践<sup>[12]</sup>。在科学数据采集汇交机制建设中,应建立的主要法律制度包括汇交计划制度、汇交义务人制度、汇交审核制度、汇交数据保管制度、汇交工作管理制度、汇交奖惩制度<sup>[13]</sup>,着重在岗位设置、收入分配、职称评定等方面开展奖励激励,以鼓励科研人员进行科学数据的汇交、出版、传播、深度挖掘、增值服务。应率先出台《山东省科技计划科学数据管理细则》,内容应包括职责分工、科学数据采集与汇交(应明确数据汇交内容、汇交计划等)、工作流程、数据管理、开放共享与权益保护、保障措施等。

制定科学、合理、统一的指导类、通用类和专用类技术标准和规范。收集、汇编各类术语规范及分类代码标准,研制领域科学数据专用标准,制定科技计划领域科学数据汇交、质量控制、数据共享标准。特别是在科学数据质量控制方面,可建立基于PDCA循环的科学数据全面质量管理体系,根据不同数据类型明确数据质量管理标准、主体、方法和流程<sup>[14-15]</sup>。

#### 3.2 将科学数据管理纳入科技计划管理

当前,我国的科技计划项目数据汇交通常要求项目在结题前完成数据汇交,把数据汇交作为终点,注重过程管理<sup>[16]</sup>,忽略了科学数据汇交的时效性。作为科技计划管理的产物,科学数据管理应与科技计划管理深度融合,实现同步部署、同步检查、同步验收。

应对当前科技计划管理办法进行修订,明确科学数据相关要求,形成基于科技计划管理的科学数据全生命周期管理(见图2)。在科技计划指南编制阶段,应将科学数据相关要求写入指南,形成科学数据指南。在项目申报阶段,很多研究机构已将科学数据管理计划作为项目申请书的一部分<sup>[17]</sup>,科技部门应在项目申报书中增加科学数据汇交(管理)计划,项目负责人认真编写汇交计划和数据质量控制措施;在项目立项阶段,科技部门应在项目任务书中增加科学数据相关条款,在成果类型中增加科学数据,规定数据汇交时间、类型、数量等,项目负责人据实填写任务书;在项目过程管理阶段,项目负责人应按照任务书和数据汇交(管理)计划,按时、按质、按量进行数据汇交,项目承担单位和科学数据中心进行数据质量审核;在结题验收阶段,科技部门同步验收数据汇交凭证。

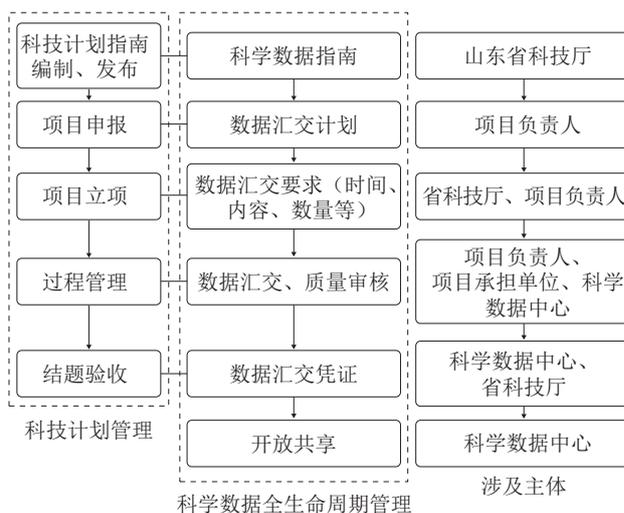


图2 基于科技计划管理的科学数据全生命周期管理

#### 3.3 积极推进山东省科技计划科学数据中心建设,发挥专家智库作用

科学数据中心是由网络层、数据层、服务层、支持保障层(包括技术支持、管理支持、标准支持)组成的多层次综合系统,是科学数据汇集、管理、开放共享和长期保存的基础设施,在功能上包括数据积累和保存、数据共享和服务、门户功能、标准制定、服务体系建设和引导等<sup>[18-19]</sup>。科学数据中心的建设既是适应世界科技发展新态势的需求,又是大数据时代国家科技创新培育的重要保障<sup>[18]</sup>。1989年,美国航空航天局(NASA)专家组首次提出“在国家层面上构建数据共享框架和实现数据共享”计划,拉开了“建设国家级分布式的数

据中心群的框架”的序幕<sup>[20]</sup>。山东省科学数据中心是促进科学数据开放共享的重要载体,承担着山东省科学数据的分级分类管理,数据开放共享目录的整合汇交、发布和更新,科学数据网络管理平台建设和维护及相关宣传、培训、咨询等工作<sup>[6]</sup>。山东省科技计划科学数据管理可依托山东省科学数据中心,根据中心性质明确自身定位,设立建设目标<sup>[21]</sup>,制定中心建设方案,明确中心组织管理架构、运行模式,负责全省科技计划科学数据的汇交、加工、管理和共享。

根据《山东省科技创新战略咨询专家委员会管理办法》,尽快成立科学数据领域专家咨询委员会,充分发挥领域专家在科学数据政策制定、标准研究等方面的智库作用。

### 3.4 加强科学数据汇交、加工、共享服务技术支撑体系,搭建科学数据管理软硬件环境

山东省应充分适应科技计划管理互联网化特点,按照“一个平台、一个号、一张网络、一朵云”的思路,结合科学数据生命周期建立相适应的数据汇交、加工、共享服务技术支撑体系,构建一体化大数据平台,深化数据“聚、通、用”<sup>[22]</sup>。可依托山东省科技云平台,与时俱进地选择合适的数据测量、分析和处理技术并考虑多种技术融合共用<sup>[21]</sup>,从而对现有的科技报告采集加工管理系统进行完善,增加科学数据汇交、审核功能。同时,充分利用科技报告工作建立的三级审核机制,建立科学数据加工审核功能。由此形成一个系统(科技报告、科学数据采集加工管理系统)、两类资源(科技报告、科学数据)、一支队伍(审核队伍)、一个账户(科研人员使用一个账户,可同时登录计划管理系统、采集加工管理系统)。

开发科学数据共享服务门户网站,搭建起科学数据管理的软硬件环境,保障科学数据安全,同时开展数据的深度挖掘,真正实现科学数据效益。

### 3.5 开展科技计划领域试点工作

山东省科学数据工作应坚持立足山东,服务全国,根据山东省的特色,相关工作应围绕省内产业化方向开展,面向自身需求,侧重财政资金支持的科学数据产出与汇交,可先选择省财政资金投入较大的省重点研发计划、省自然科学基金,同时兼顾山东省优势行业和领

域(如海洋、现代农业)进行试点。

### 3.6 建立长期科学数据管理经费投入机制

稳定的经费投入是科技计划科学数据汇交、管理、共享服务可持续发展的必要保证<sup>[7]</sup>。针对科技计划项目,建议修订相关省级科技计划资金管理办法,适当调整增加科技计划项目经费开支范围,允许在省财政安排的科技计划经费中有一定比例的经费专门用于完成科学数据汇交相关工作。针对省科技计划科学数据中心建设,将其纳入本级财政预算,建立长期稳定投入机制,保障科学数据工作的持续有效推进。

### 3.7 加强培训和宣传

项目承担单位、科研人员对科学数据的充分认知是科学数据管理工作顺利开展的重要保障因素。山东省科技计划科学数据管理是一项全新的工作,各类标准多而复杂,因此,应对科研人员等相关主体加强科学数据政策和标准的宣传和培训,经常开展汇交和相关工作的交流,提高科学数据意识,营造良好的科学数据管理和共享氛围<sup>[23]</sup>。

## 4 结论

2020年2月,科技部印发《关于破除科技评价中“唯论文”不良导向的若干措施(试行)》的通知,强调对应用研究、技术开发类科技活动,注重评价科学数据、科技报告等标志性成果的质量、贡献和影响<sup>[24]</sup>,科学数据成为科技活动的重要评价指标。国家科技计划科学数据管理工作为省科技计划科学数据管理工作的开展提供了有益的参考模式、经验。鉴于计划类型、涉及领域、涉及主体、平台建设状况等影响因素,山东省科技计划科学数据管理应着力从政策、标准、数据中心建设、平台建设、试点工作、培训和宣传等方面开展更加细致的工作。

### 参考文献

- [1] 刘军. 山西省科技计划项目科学数据汇交与共享[J]. 科技情报开发与经济, 2014, 24(5): 129-131.
- [2] 王静. 我国科学数据开发利用仍需改进[N]. 中国科学报,

- 2018-04-10 (4).
- [3] 网络与移动数据管理实验室. 孟小峰教授应邀参加第四届(2017)科学数据大会——科学数据与国家科技计划 [EB/OL]. (2017-08-04) [2020-03-24]. [http://idke.ruc.edu.cn/news/2017/Conference%20on%20scientific%20data \(2017\) %20.html](http://idke.ruc.edu.cn/news/2017/Conference%20on%20scientific%20data%20(2017)%20.html).
- [4] 冯华. 科学数据, 如何科学管理 [N]. 人民日报, 2018-04-08 (2).
- [5] 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]. (2018-04-02) [2020-03-24]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/02/content\\_5279272.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/02/content_5279272.htm).
- [6] 山东省科学技术厅. 关于印发《山东省科学数据管理实施细则》的通知 [EB/OL]. (2019-10-23) [2020-01-10]. <http://www.sdsc.gov.cn/page/subpage/detail.html?id=eca9f91bc16e42bc8a860912c6c1c01d>.
- [7] 石蕾, 袁伟. 建立科技计划资源汇交长效机制的思考 [J]. 中国科技资源导刊, 2012, 44 (4): 2-5.
- [8] 杨雅萍, 杜佳, 王卷乐, 等. 973计划资源环境领域数据汇交服务实践与成效 [C] //中科院科学数据库办公室. 科学数据库与信息技术学术研讨会论文集(第十一集). 北京: 科学出版社, 2012: 323-329.
- [9] 科学技术部. 国家重点基础研究发展计划资源环境领域项目数据汇交暂行办法 [EB/OL]. (2008-06-15) [2020-01-08]. <http://www.973geodata.cn/files/1.pdf>.
- [10] 王卷乐, 孙九林, 杨雅萍, 等. 973计划资源环境领域项目数据汇交实践与思考 [J]. 中国科技资源导刊, 2011, 43 (3): 1-5.
- [11] 胡聪. 我国科学数据汇交管理现状、问题及对策研究 [J]. 科技创业月刊, 2019, 32 (7): 81-84.
- [12] 袁梦雪. 国内外健康医学科学数据管理平台对比分析 [J]. 数字图书馆论坛, 2020 (1): 11-19.
- [13] 路鹏, 苗良田, 莫纪宏, 等. 国家科技计划项目科学数据汇交的法律制度建设构想 [J]. 国际地震动态, 2007 (10): 28-31.
- [14] 乔振, 薛卫双, 魏美勇, 等. 基于PDCA循环的科技报告全面质量管理 [J]. 中国科技资源导刊, 2017, 49 (2): 18-24.
- [15] 吴金红, 陈勇跃, 胡慕海. e-Science环境下科学数据监管中的质量控制模型研究 [J]. 情报学报, 2016, 35 (3): 237-245.
- [16] 王卷乐, 祝俊祥, 杨雅萍, 等. 国外科技计划项目数据汇交政策及对我国的启示 [J]. 中国科技资源导刊, 2013 (2): 17-23.
- [17] 黄源, 施栩婕, 李晨英. 基于科学数据管理流程的科研机构职责分析 [J]. 数字图书馆论坛, 2020 (1): 20-26.
- [18] 孟宪学. 国家农业科学数据中心的设计与建设研究 [J]. 农业图书情报学刊, 2004 (12): 5-8.
- [19] 高孟绪, 王瑞丹, 王超, 等. 关于国家科学数据中心建设与发展思考 [J]. 农业大数据学报, 2019, 1 (3): 21-27.
- [20] 刘闯, 王正兴. 美国全球变化数据共享的经历对我国数据共享决策的启示 [J]. 地球科学进展, 2002 (1): 151-157.
- [21] 刘敬仪, 江洪, 廖宇. 德国地球科学领域科学数据中心调查与启示 [J]. 数字图书馆论坛, 2019 (12): 52-58.
- [22] 山东省人民政府. 省委办公厅 省政府办公厅印发《打造精简高效政务生态实施方案》等12个方案 [EB/OL]. (2020-03-19) [2020-03-25]. [http://www.shandong.gov.cn/art/2020/3/19/art\\_107851\\_106184.html](http://www.shandong.gov.cn/art/2020/3/19/art_107851_106184.html).
- [23] 李娜, 高百红. 人口健康科技项目资源汇交实践与思考 [J]. 中国科技资源导刊, 2015 (5): 63-67, 72.
- [24] 科技部. 科技部印发《关于破除科技评价中“唯论文”不良导向的若干措施(试行)》的通知 [EB/OL]. (2020-02-17) [2020-03-05]. [http://www.safea.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2020/202002/t20200223\\_151781.htm](http://www.safea.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2020/202002/t20200223_151781.htm).

## 作者简介

赵贤, 男, 1967年生, 硕士, 副研究员, 研究方向: 科技管理与研究。

乔振, 男, 1985年生, 硕士, 助理研究员, 通信作者, 研究方向: 信息资源管理, E-mail: 964473071@qq.com。

原顺梅, 女, 1975年生, 硕士, 副研究员, 研究方向: 信息资源组织、科技战略管理。

赵俊茹, 女, 1999年生, 本科生, 研究方向: 工商管理、资源管理。

## Discussion on the Path of Scientific Data Management of Shandong Province Science and Technology Programs

ZHAO Xian<sup>1</sup> QIAO Zhen<sup>1</sup> YUAN ShunMei<sup>1</sup> ZHAO JunRu<sup>2</sup>

(1. Shandong Institute of Scientific & Technical Information, Jinan 250121, China; 2. School of Economics and Management, North University of China, Taiyuan 038507, China)

**Abstract:** Scientific data is a kind of national precious strategic and basic resources. The effective management of scientific data plays an increasingly significant role in supporting national scientific and technological innovation and national security. This study summarizes the current situation and problems of scientific data work of Shandong Province science and technology programs. Combining the experience of scientific data work of national science and technology plan, this paper discusses the implementation path of science and technology programs scientific data work from the aspects of policy making, organization management, standards and specifications, system construction and data service in order to provide reference for relevant practical work.

**Keywords:** Scientific and Technical Programs; Scientific Data; Data Management; Scientific and Technical Resources; Implementation Path

(收稿日期: 2020-03-05)