

科技基础性工作数据汇交与规范整编丛书

科技基础性工作 数据汇交与整编模式、标准

诸云强 宋佳 李威蓉 等/著

Model and Standard of Data Submission and
Reorganization for National Special Program on
Basic Work of Science and Technology Research



科学出版社

科技基础性工作数据汇交与规范整编丛书

科技基础性工作数据汇交与 整编模式、标准

诸云强 宋 佳 李威蓉 等 著

科学出版社

内 容 简 介

本书是“科技基础性工作数据汇交与规范整编丛书”之一，总结分析了科技基础性工作数据资料的范围、特征，系统阐述了科技基础性工作数据资料汇交的模式流程，汇交与规范化整编各环节的技术标准，并介绍了科技基础性工作数据资料汇交管理软件平台的设计与开发。最后，以“电离层历史资料整编和电子浓度剖面及区域特性图集编研”项目为例，具体介绍了科技基础性工作专项项目数据资料汇交与规范化整编的实践过程。

本书可供从事科学数据汇交管理、集成整编、共享研究的学者、教学人员以及相关工程技术人员等参考，也可为其他科技计划数据资料的汇交管理与整编共享等工作参考。

图书在版编目(CIP)数据

科技基础性工作数据汇交与整编模式、标准 / 诸云强等著. —北京: 科学出版社, 2019.3

(科技基础性工作数据汇交与规范整编丛书)

ISBN 978-7-03-060721-8

I. ①科… II. ①诸… III. ①科学研究工作-数据-研究-中国
IV. ①G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 040857 号

责任编辑: 刘 超 / 责任校对: 樊雅琼

责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 无极书装

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京建宏印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 3 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2019 年 3 月第一次印刷 印张: 11 1/4

字数: 210 000

定价: 128.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

科技基础性工作是通过考察、观测、探测、监测、调查、试验、实验以及编撰等方式采（收）集和整理科学数据、种质资源、科学标本、资料信息等，为科学研究与技术开发提供共享资源和条件的工作，其主要任务是完成科学考察、标准物质与科学规范研制、科技基础材料的获取与鉴定评价、志书典籍与基础图件编研、科技资源共性模型与技术方法研究等，对于基础科学研究、重大公益性研究、战略高新技术研究与产业关键技术研发等的发展起到了不可估量的支撑和促进作用。

自 1999 年国家启动科技基础性工作专项以来，已经支持开展了数百个项目，通过这些项目，积累了一大批重要的科技资源，但绝大部分项目产生的数据资源仍分散在各个项目或课题的承担单位，没有得到有效的集成与规范化整编，部分数据资料甚至濒临丢失，极大影响了科技基础性工作数据资料的对外共享与利用，使其难以体现出现在科学、社会、经济等多方面中应有的潜在价值，也在一定程度上限制了基础性事业的发展。在此背景下，2013 年科学技术部启动了“科技基础性工作数据资料集成与规范化整编”项目（2013FY110900），其目标是：制定基础性工作数据资料汇交集成与共享服务的管理规范与技术标准，构建基础性工作数据资料集成服务环境，实现科技基础性工作项目数据资料的分类集成与规范化整编。

本书是该项目的重要研究和实践成果，总结分析了科技基础性工作数据资料的范围、特征，系统阐述了科技基础性工作数据资料汇交的模式流程，及其汇交与规范化整编各环节的技术标准，并介绍了科技基础性工作数据资料汇交管理软件平台的设计与开发。

全书的内容组织如下。

第 1 章：绪论。概述科技基础性工作的内涵与定位、特点及其主要任务，总结科技基础性工作国内外发展趋势，分析现阶段我国科技基础性工作存在的不足以及数据汇交与规范化整编的迫切需求。

第 2 章：科技基础性工作数据资料。阐述科技基础性工作数据资料的概念模型，包括不同类型数据资源的定义及组成等，分析科技基础性工作数据资料的特征，总结目前我国科技基础性工作数据资料的现状。

第 3 章：科技基础性工作数据汇交模式与流程。介绍科技基础性工作数据汇

交与规范化整编的总体流程,数据汇交的具体内容、流程以及数据资料汇交的组织与管理等。

第4章:科技基础性工作数据汇交技术标准。介绍科技基础性数据资料汇交涉及的相关技术标准与规范,包括汇交方案、元数据标准、实体资源描述规范、汇交说明文档编制规范以及数据文件整理规范等。

第5章:科技基础性工作数据整编技术标准。介绍科技基础性工作数据整编涉及的相关技术标准与规范,包括数据资料分类编码、数据库设计方法、整编规程、质量控制与评价方法以及数据资料编目规范等。

第6章:科技基础性工作数据资料汇交管理软件平台。分析科技基础性工作数据资料汇交与规范化整编软件平台体系,介绍软件平台的总体架构、功能体系以及研发的技术路线及关键技术,以及平台实现的具体软硬件环境和应用模式。

第7章:科技基础性工作数据资料汇交与整编实例。以“电离层历史资料整编和电子浓度剖面及区域特性图集编研”项目为例,具体介绍项目数据资料汇交方案、元数据的编写,数据文件整理与汇交,数据资料的集成与整编等。

全书内容框架由诸云强设计,诸云强、李威蓉负责第1章、第2章、第3章、第5章和第4章部分内容的撰写。第4章4.3节科技基础性工作实体资源描述规范由何跃明、杨眉撰写,李威蓉整理;宋佳、杨杰负责第6章的编写,第7章参考科技基础性工作专项“电离层历史资料整编和电子浓度剖面及区域特性图集编研”项目汇交的资料,由诸云强、李威蓉整理,诸云强、宋佳、李威蓉负责全书统稿。

本书的出版得到科技基础性工作专项项目(2013FY110900)的资助。衷心感谢科学技术部基础司、国家科技基础条件平台中心、项目专家组对本书内容的指导,项目组全体成员对本书内容的讨论。本书的出版也得到了中国科学院地理科学与资源研究所资源与环境信息系统国家重点实验室、江苏省地理信息协同创新中心、中国地理学会地理大数据工作委员会数据出版的支持。由于著者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者指正。

作 者

2018年12月

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 科技基础性工作概述	1
1.1.1 科技基础性工作内涵与定位	1
1.1.2 科技基础性工作特点	2
1.1.3 科技基础性工作的主要任务	3
1.2 科技基础性工作国内外发展趋势	4
1.2.1 科技基础性工作国际发展趋势	4
1.2.2 我国基础性工作现状	6
1.3 我国科技基础性工作存在的不足	8
1.4 科技基础性工作数据汇交与规范化整编的迫切需求	9
第 2 章 科技基础性工作数据资料	11
2.1 科技基础性工作数据资料概念模型	11
2.2 科技基础性工作数据资料特征分析	18
2.3 科技基础性工作数据资料现状	22
第 3 章 科技基础性工作数据汇交模式与流程	25
3.1 科技基础性工作数据汇交整编总体流程	25
3.2 科技基础性工作数据汇交内容	26
3.3 科技基础性工作数据汇交流程	28
3.4 科技基础性工作数据汇交组织与管理	31
第 4 章 科技基础性工作数据汇交技术标准	33
4.1 科技基础性工作数据资料汇交方案	33
4.2 科技基础性工作数据资料核心元数据及扩展规则	36
4.2.1 科技基础性工作数据资料核心元数据标准	36
4.2.2 科技基础性工作数据资料核心元数据扩展规则	42
4.3 科技基础性工作实体资源描述规范	44
4.4 科技基础性工作数据资料说明文档编制规范	62

4.4.1	科学数据与图集说明文档编制	63
4.4.2	标准规范编制说明	65
4.5	科技基础性工作数据文件整理规范	66
第5章	科技基础性工作数据整编技术标准	68
5.1	科技基础性工作数据资料分类与编码标准	68
5.1.1	分类与编码原则	68
5.1.2	分类与编码方法	69
5.2	科技基础性工作数据库设计规范	76
5.2.1	科技基础性工作数据库设计总体流程	76
5.2.2	科技基础性工作数据库设计方法	77
5.3	科技基础性工作数据集成整编规程	86
5.3.1	科技基础性工作数据集成整编总体流程	86
5.3.2	科技基础性工作数据集成整编实现步骤	87
5.4	科技基础性工作数据集成整编质量控制与评价规范	89
5.4.1	数据质量概述	89
5.4.2	科技基础性工作数据资料集成整编质量控制总体流程	90
5.4.3	科技基础性工作数据资源质量元素与度量方法	91
5.4.4	科技基础性工作数据质量测量与评价方法	98
5.4.5	科技基础性工作数据质量报告书编写	99
5.4.6	科技基础性工作数据资源质量评价软件工具	99
5.5	科技基础性工作数据编目规范	106
5.5.1	编目原则	106
5.5.2	编目内容与范围	107
5.5.3	编目结构	108
5.5.4	编目流程与方法	109
5.5.5	扩展原则与方法	110
第6章	科技基础性工作数据资料汇交管理软件平台	111
6.1	数据资料汇交与规范化整编的软件平台体系	111
6.2	数据资料汇交管理软件平台建设原则	113
6.3	数据资料汇交管理软件平台总体架构	114
6.4	数据资料汇交管理软件平台功能体系	115
6.5	数据资料汇交管理软件平台技术路线	117
6.5.1	通用技术	117
6.5.2	平台关键技术	121

6.6 数据资料汇交管理软件平台实现·····	122
第 7 章 科技基础性工作数据资料汇交与整编实例·····	127
7.1 项目概况·····	127
7.2 项目数据资料分析·····	129
7.3 汇交方案·····	130
7.4 元数据·····	135
7.5 数据文件整理·····	138
7.6 数据库设计与数据资料集成整编·····	139
7.6.1 电离层数据库设计·····	139
7.6.2 电离层数据的集成与整编·····	140
参考文献·····	142
附录 A·····	143
附录 B·····	167

第 1 章 绪 论

科技基础性工作作为基础学科发展、科技创新以及产业应用的基础，能够为国家各类重大科技计划的实施提供基础支撑，对于科技、经济以及社会发展等都具有重要意义。本章将对科技基础性工作的内涵与定位、特点、主要任务等多个方面进行概述，并总结科技基础性工作的国内外研究现状与发展趋势，分析目前我国科技基础性工作所存在的不足，阐明科技基础性工作中数据汇交与规范化整理的迫切需求。

1.1 科技基础性工作概述

1.1.1 科技基础性工作内涵与定位

科技基础性工作是国家科技计划的重要组成部分，是科学研究持续发展和科学技术不断创新的重要基础，在国民经济建设与社会发展过程中居于至关重要的地位。它是对自然现象与事物发展规律、数据、资料及其相关信息等进行系统地观测、探测、调查、处理、鉴定、试（实）验以及综合分析与评价，并推动这些科技资源的广泛共享与利用，从而为基础科学研究、重大公益研究、战略高技术研究及产业关键技术研发等提供服务与支持的一类基础研究工作（黄鼎成和郭增艳，2002；科学技术部，2001）^①。科技基础性工作具体可从工作内容、研究对象、服务层次等 3 个不同维度对其内涵进行深入理解与剖析。

（1）工作内容

科技基础性工作通常涉及科技资源的采集、整理与保存、流动与使用等 3 个方面的工作。采集是对观测、探测、调查、试验等多种方式的概括，即通过这些方式获取科学数据、文本资料、图片、样本与标本资源等基础性资料。整理与保存是对已有或已获取的基础性数据资料进行加工处理、分类、集成、鉴定，为各类基础科学研究、产业应用等相关工作的开展提供数据基础。流动与

^① 参见《国家科技基础性工作专项“十二五”专项规划》（公示稿）

使用是以相关法律法规为准则，以统一的技术标准与规范为依据，实现科技资源的共享与传播。

(2) 研究对象

科技基础性工作涉及多个学科领域，因此，还可根据不同学科领域与研究对象差异，将其分成自然规律与现象探索、实（试）验研究两种类型。自然规律与现象探索主要集中在地球科学、生物学、天文学、空间科学、农业科学以及材料科学等相关领域，即基于已有的科技资源，分析、探索自然界中存在的演变规律或现象，并从中获取新知识、新原理，提出对实际应用过程中具有建设性的理论与技术方法体系的一类基础研究。实（试）验研究一般围绕物理学、化学以及基础医学等领域，利用各种仪器或装置进行相关实（试）验，获取某些物体的理化性质、属性参数、工艺参数以及新合成的化学物质等有关信息，为其他相关研究提供科学依据。

(3) 服务层次

科技基础性工作是以服务于科技进步，推动国民经济建设与社会发展作为整体目标，同时覆盖多个服务层次，涉及多主体参与的一项科技任务，具体可将其归纳为3个层面的工作：①科学研究层面：服务于基础学科研究与科技创新的多学科、跨部门且具有共享性质的基础性工作；②国家发展层面：服务于国家经济与社会发展相关的业务活动，如常规的社会公益性事业型活动，重大产业关键技术、战略高新技术研究活动等基础性工作；③区域支撑层面：服务于地方企事业单位发展相关的如生产活动、区域性政策的提出与应用示范等基础性工作。

1.1.2 科技基础性工作特点

科技基础性工作不以产生论文、专利等创新性研究成果为首要目的，具有基础性、公益性、原始性、系统性以及长期性等特点（黄鼎成和郭增艳，2002）。

(1) 基础性

科技基础性工作的最基本特点，是不以特定应用为目的，而是以获得关于现象和可观察事实的基本原理及新知识而进行的实验性和理论性的研究，因此，具有基础性的特点。

(2) 公益性

科技基础性工作支持的是非营利性和具有社会效益性的项目，其研究成果往往不能为研究人员、团体或机构等带来直接的经济效益，因此，科技基础工作具有公益性的特点。

(3) 系统性

科技基础性工作一般围绕国民经济建设与社会发展的不同需求,按学科领域有组织、有规划地进行项目设置与布局管理,并且不同领域内侧重点也层次分明。因此,科技基础性工作具有系统性特点。

(4) 原始性

科技基础性工作的侧重点是基础研究,而基础研究是认识自然现象、揭示自然规律,获取新知识、新原理、新方法等原始性创新成果的研究活动。因此,科技基础性工作具有原始性。

(5) 长期性

科技基础性工作中某些领域内涉及的数据资源,需要经过长时间的持续观测、调查与实验,才能得到揭示自然现象或规律的演变趋势,因此,科技基础性工作具有长期性。

1.1.3 科技基础性工作的主要任务

科技基础性工作作为基础研究的一部分,重点支持具有一定战略意义和较高科技内涵的基础研究工作,其主要任务可归纳为区域性的科学考察、标准物质与科学规范研制、科技基础材料的获取与鉴定评价、志书典籍与基础图件的编研以及科技资源共性模型与技术方法的研究等5个部分(科学技术部,2001)^①。

(1) 区域性的科学考察

区域性的科学考察是围绕国家重大需求与特定的科学研究,在一些典型的区域开展的综合性考察。例如,青藏高原、南方丘陵、长江三角洲等典型区域综合科学考察;针对植物群落、生物多样性以及外来物种入侵等生物资源科学考察与调查;针对土壤、气候、灾情等与农业相关的资源与环境综合调查;针对荒漠、海洋、湿地、冰川、湖泊与流域生态环境、地球物理参数与标准地层等的科学考察与调查等。

(2) 标准物质与科学规范研制

标准物质与科学规范是科技发展、保证国民经济正常运行和社会可持续发展的重要基础,也是提高科学研究水平和促进成果转化的前提与保障。基础性工作在标准物质与科学规范的研制中,侧重于重点学科领域术语、科技名词、资源环境领域综合科学考察的共性规范等通用性、基础性科学规范的研制,以及可溯源的标准物质的研制。

^① 参见《国家科技基础性工作专项“十二五”专项规划》(公示稿)

(3) 科技基础材料的获取与鉴定评价

科技基础材料是对科技与社会活动具有潜在用途和重大价值的资源宝库，是自然界经过长期演变所形成和积累下来的不可再生物质，例如动植物种质资源、微生物菌种资源、生物标本、岩石矿物标本、化学物品标本以及古生物化石标本等。这些资源一旦消失则不可再生，因此，必须加强对上述物质的获取、鉴定与评价工作。

(4) 志书典籍与基础图件编研

志书典籍与基础图集反映了我国区域特色和世界意义，也详细记录了我国从古至今的具有重大影响与现实意义的历史性事件。基础性工作重点支持如国家大地图集的扩编、跨区域与时代的地图集编研、“三志”（《中国植物志》《中国动物志》《中国孢子植物志》）修编、农林资源图谱图志、中国地质矿产志和地层志编研、化石和古脊椎动物志编研等。

(5) 科技资源共性模型与技术方法研究

共性模型与技术方法在各学科领域内的数据资源处理与综合分析中使用频率较高，也是解决通用问题的有效途径与手段。通过加强“基础研究”“前沿技术研究”与“社会公益性研究”等科学研究中急需的共性模型与技术方法研究，可以大幅提升基础工作成果的产出效率与质量。例如资料处理和挖掘的模型、方法库，海量数据处理与挖掘分析工具编研，全球变化领域 3D 可视化与仿真模拟技术、国外共性技术与基础技术资料汇编等。

1.2 科技基础性工作国内外发展趋势

1.2.1 科技基础性工作国际发展趋势

科学技术是推动经济和社会发展最高意义上的力量，为人类社会带来了生产方式、生活方式、生存环境、精神文明等多方面的变革，对于促进国家的政治、经济、文化以及教育等方面的发展也有着重要意义。当前，世界科技发展日新月异，科技创新已成为提升综合国力的主要途径和方式，一个国家和民族若能在科学技术上不断进取和创新，就能够实现社会经济的跨越式发展，并且只有拥有强大的科技创新能力，才能应对未来的巨大挑战。因此，国际社会、各国政府与相关机构都非常重视与国民经济、社会发展以及国家安全等都密不可分的科技基础性工作，并将其作为一种评价综合国力水平的重要指标。科技基础性工作在国际上的发展趋势主要体现在以下几个方面。

在综合考察方面,国际上大部分国家都将其作为一种资源与环境调查的有效手段。通过科学考察,摸清资源与环境本底,为各行业与领域内的资源开发与利用提供有效的科学依据与辅助决策。其中具有代表性的有:美国农业部每 5 年开展一次的大范围森林资源分析;加拿大自然资源部每 5 年开展一次的森林与草地资源调查;英国针对土地利用与沿革变化情况开展的土地资源勘查(任军和张加恭,2006);澳大利亚在 1964 年成立了全国土地调查组,对国土资源进行详尽勘察,到 20 世纪末,则重点对国家南部进行生态、土地利用与规划等方面的调查;日本作为亚洲最早开展资源与环境调查的国家,从 1951 年开始,陆续颁布了《国土调查法及实施令》《地籍调查作业规程准则》《国土利用计划法》等一系列的政策与准则,成立了国土厅、国土地理院等机构,大力推进国土资源调查。近年来,北美发达国家则利用航空遥感技术,通过全天时、全天候、高精度、覆盖面广以及系统性强等优势,实现资源与环境的动态监测、永久样地的定期检查与线路式的抽样调查。

在生物种质资源的保存与获取方面,世界各国也非常重视,将其视为一种与社会、经济发展以及国家安全等具有密切联系的重要战略资源。当前,世界大部分国家都针对种质资源建立了完整的信息网络体系,其中美国通过法案,建立了国家遗传资源计划,以保障和加强遗传资料的收集、保存以及推广;英国设立了珍稀品种救助托管局(Rare Breeds Survival Trust, RBST),致力于禽类与畜类种质资源的调查,稀有资源与濒危物种的鉴定与保护等相关工作;巴西成立了遗传与生物技术研究中心,开展遗传变异、种质资源鉴定、基因组文库保存以及动物胚胎冷冻保存等相关工作;印度采取了一系列种质资源保护措施,开展了全国范围内的种质资源调查与评价,并针对种质资源建立了相关数据库与开放核心群改良体系。此外,国际自然资源保护协会(International Union for Conservation of Nature, IUCN)也积极组织相关机构和团体,开展了生物资源的获取、整理以及保护工作。

在野外观测与网络建设方面,美国、加拿大、日本等发达国家通过对地观测卫星的发射、一系列大型科学工程的建设、区域地学和生物学的野外调查与观测,加强了对科学数据的采集工作。随着资源、环境、生态问题的全球化,使立足于全球性整体观、系统观和时空的多尺度,研究地球系统整体行为,已经逐渐形成共识。全球和国家尺度有关地球环境、资源变化的长期观测、监测与信息网络正在快速形成,包括:全球气候观测系统(Global Climate Observing System, GCOS)、全球陆地观测系统(Global Terrestrial Observing System, GTOS)、全球海洋观测系统(Global Ocean Observing System, GOOS)、地球资源观测系统(Earth Resources Observation System, EROS)、全球环境监测系统(Global Environment Monitoring System, GEMS)和全球数字地震台网(Global Digital Seismic Network, GDSCN)

等一系列全球性巨型观测系统。此外，许多发达国家为维护本国的权益和国际发言权以及推进地球系统科学的发展，建立了相应的地面观测系统和试验研究站网。

科学规范与标准的编制已经成为世界各国在经济与科技竞争中的核心焦点，世界各国都针对安全、健康、卫生、环境保护等不同领域建立了适应本国国情的国家标准与规范体系。尤其是发达国家，其技术标准已经成为贸易仲裁、合格评价以及产品检验等行业内的基本依据甚至“行业标杆”，并且为了能够保障国民的人身健康、安全，与其关系密切的如食品、药品以及消费品等相关标准，都采取了严格的审批和执行程序。随着社会的不断进步和生活水平的不断提高，世界各国针对健康、安全以及环境保护等基础性、公益性的标准规范也会越来越趋于完善，同时标准与规范的数量也会越来越多，其中涉及的指标也会逐年增加，严格程度也会随之提高。

在标准物质的制定方面，随着全球经济一体化和科学技术的快速发展，计量在国家经济中的地位和作用日趋显著，包括标准物质在内的计量技术水平已成为世界各国提高科技创新水平、推动经济发展、促进社会进步、维护国家安全、增强贸易竞争力、加强国际合作交流、提高国家综合国力和实现高新技术产业化的重要技术手段和基础保障。世界各国都非常重视标准物质的研制，例如，1990年5月，法国、美国、英国、德国、中国、日本、苏联等7个国家的标准物质研究机构共同建立了国际上唯一一个有证标准物质数据库 COMAR^①（International Database on Certified Reference Materials），该数据库收录了来自25个国家的上万种标准物质，其中日本的标准物质数量居第一位，总计1456种，而法国和德国居其后，分别为1023种和924种，英国、俄罗斯、比利时所提供的标准物质也较多。此外，澳大利亚也是标准物质的研制大国，其建立的国家测量研究院是标准物质的研制与发行机构，主要生产高质量的农药、兽药、生物毒素、代谢化合物，法医鉴定分析用基体或纯品标准物质，其总量已超过470种，主要包括农业化学与兽药、合成代谢类固醇、法医医药、元素分析基体等4类（王巧云等，2014）。

1.2.2 我国基础性工作现状

我国科技基础性工作最早源于20世纪50年代，国家先后推出了《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》《国家“十五”科技基础性工作专项实施意见》《国家科技基础性工作“十二五”专项规划》等一系列政策，以此来推动科技基础性工作的实施。经过了

① www.comar.bam.de/en

半个多世纪,我国的科技基础性工作取得了不断发展,特别是形成了以产业部门为主体的社会公益事业的格局,使一系列常规的科学资料得到逐步的积累,为相关领域的业务工作与研究发展及其信息化都做出了卓有成效的贡献(黄鼎成和郭增艳,2002)。

在科学考察方面,我国经历了大规模自然资源综合考察期(1950~1960年)、区域资源综合科学考察与资源科学研究期(1970~1980年)、资源科学学科体系的形成与发展期(1990年以后)等3个阶段(孙鸿烈等,2010)。时间跨度超过60年,其主要是围绕国民经济建设和科技发展的重大需求,针对地质、水文、气象、土壤、植物、农业、生物、矿产、林业、水利、测绘等多个领域,在很多典型区域都开展了大规模、多学科、综合性的科学考察,如亚热带东部丘陵山区综合考察、新疆资源开发综合考察、黄土高原地区综合科学考察、西南地区资源开发考察、柴达木盆地盐湖资源考察、黑龙江流域综合考察、黄河中游水土保持综合考察、西北地区治沙综合考察、西部地区南水北调综合考察、青藏高原科学考察等。通过上述科学考察,明确了各学科领域内资源的不同情况,积累了大量的数据资料,陆续出版了《中国自然资源丛书》(1995年,由地区卷、部门卷、综合卷等3部分构成)、《中国资源科学百科全书》(2000年)、《资源科学》(2006年)等专著,为后续资源与环境科学的发展奠定了坚实基础。

在种质资源方面,自20世纪50年代初起,我国对种质资源特别是与国民经济发展密切相关的农作物种质资源进行了区域性的专项调查和收集。目前我国已收集农作物种质资源39万份,家养动物品种500多个;建成国家级农作物种质长期库2座,中期库10座,动物基因库2个,保种场50个;国家级微生物菌种保藏中心7个;收藏50万份以上的生物标本馆13个,植物标本馆300多个。建立自然保护区1757个,其中国家级自然保护区188个。近30多年来,我国也开展了畜禽种质资源调查、收集、评价、保护及开发利用等工作,明确了我国现有畜禽资源、建立了资源评价和保护体系,选育了一大批新品种及配套系,编写出版了57卷(册)动物志、91卷(册)植物志等。

在标准规范方面,自2001年国家标准化管理委员会成立以来,我国标准化事业快速发展,标准体系初步形成,应用范围不断扩大,水平持续提升,国际影响力显著增强,全社会标准化意识普遍提高。为加强管理,国家陆续发布了很多标准化相关法律法规,规范我国标准化相关工作,同时我国国家标准的发布数量逐年增加,仅2016年发布的国家标准就有2435项,国家标准研制贡献指数(简称国标指数)为5786.9^①,起草单位数量高达6009家,2001~2016年国家标准发

① 参见 <http://bigdata.cssn.net.cn/countryAnalyze>

布数量年均增长率为 5.5%，国标指数年均增长率为 8.8%，国家标准起草单位数量年均增长 12.2%，平均每个国家标准起草单位数量从 2001 年的 1.8 逐步增长到 2016 年的 6.5，增长率达 261%。截至目前，我国已颁布总计 34 485 项的国家标准以及相当数量的行业、地方和企业标准，并且覆盖三大产业及社会服务等各个领域，对于促进国民经济与社会发展都具有重要作用。

在标准物质方面，我国将其分为一级与二级两种，划分为十三大类，收录在国家标准物质共享平台^①。近十多年以来，我国标准物质的数量逐年增加，尤其是二级标准物质，从 2001 年不足 1500 个，到目前已多达 6000 个，而一级标准物质由于研制周期长、质量要求高以及申请难度大等因素，增长略显缓慢，其数量为 1769 个。我国早期的标准物质研制主要集中于环境化学、钢铁、地质矿产、物理特性、化工产品、有色金属、核材料成分、临床化学、建材成分、煤炭石油等领域，而食品、农产品、高新技术等领域内的标准物质则较少。随着生活质量的改善，人们对标准物质提出了更高的要求，而国际上计量基标准也出现了新形势，必须加强和加快在食品安全、大众健康以及能源等领域的研究，否则势必影响国民经济的正常运行与发展。因此，经过广大研究人员的不懈努力，到目前为止，取得了重大进展，同时弥补了标准物质在上述领域内的空白。

诸多基础性工作的开展也收集整理了大量的生物种源、化石和岩矿标本，并建立起了相应的种源库和标本库，编撰了较为齐全的动物志、植物志和孢子植物志，初步形成的标准规范已在各行业中有力地推动了数据共享与相关服务，建设了一批科技图书馆、信息中心和博物馆，在一些领域中已经初步形成了专家决策体系框架。此外，我国近年来实施的相关科技计划也对科技基础性工作进行了一定程度的支持，培养了一支从事科技基础性工作的队伍，建立了部分科技基础工作基地。

1.3 我国科技基础性工作存在的不足

60 多年以来，通过国家的大力推动与各领域内研究人员的不断努力，科技基础性工作取得了较大的进步。但是，其水平较国外发达国家还存在一定差距，由于缺乏相应的共享机制与相关技术标准，出现了许多珍贵数据资料流失的现象，直接阻碍了国家科学发展与科技创新，影响了我国整体科技水平的提高，其具体表现为以下 3 个方面。

(1) 没有形成完整、系统的基础性数据资料共享体制与机制

自科技基础性工作开展以来，国家在地球科学、农业、林业、环境、生物等

^① 参见 <http://www.ncrm.org.cn>

多个不同领域内设置了大量项目,通过这些项目产生并积累了大量的科技资源(胡光晓,2015;王训练和徐均涛,2002;吴小红,2016;张芳和王思,2003)。然而,由于缺乏系统、完整、有效的共享相关政策、体制与机制,导致这些科技资源,在项目结题之后,零星地分散在各个单位,导致共享困难,使得所花费的大量投入难以实现其应有的价值,广大研究人员也无法便捷地获取与使用,这直接影响了国家科技水平与综合国力的提升。此外,部分单位由于缺乏“数据共享”的观念与意识,在经费不足的情况下,拒绝将数据进行对外共享。因此,必须建立完整、系统、有效的基础性数据资料共享体制与机制,以降低上述现象的发生率。

(2) 缺乏基础性工作数据汇交、管理等相关技术标准

科技基础性工作数据汇交是实现数据共享的重要前提与基础。通过制定相应的强制政策与规则,按照统一的技术标准,将分散在不同单位的零散数据资源进行统一汇交,并由指定机构或者单位进行规范化管理,才能实现数据资源的广泛共享与利用,从而为基础研究、公益性研究、产业关键技术研究等提供数据支撑,进而实现国家的科技进步与科技创新。然而,目前几乎没有针对基础性工作数据汇交与管理等方面的相关技术与标准规范。因此,制定数据汇交、管理等相关技术标准与规范,已成为当前科技基础性工作必须要解决的重大问题。

(3) 缺乏基础性工作数据资料整编技术标准

科技基础性工作数据资料要实现对外的广泛共享与利用,首先必须充分对已完成汇交的基础性工作数据资料的格式、类型、来源、尺度等不同特征进行分析,其次针对不同类型的数据制定相应的整编技术标准,并对其进行整合集成,构建出国家层面的科技基础性工作数据库,才能实现科技基础性工作数据资源价值的最大化,从而为促进国民经济与社会可持续发展提供数据支撑与辅助决策。然而目前,科技基础性工作缺乏该类技术与标准,因此,制定数据资料整编技术标准是科技基础性工作应该关注的焦点。

1.4 科技基础性工作数据汇交与规范化 整编的迫切需求

科技基础性工作数据汇交与规范化整编是通过编制数据汇交与共享服务的管理规范与技术标准,构建基础性数据资料集成服务环境,将基础性工作中已结题项目的数据资料进行有效的集成与规范化处理,建立科技基础性工作国家级数据库,实现基础性数据资料的广泛共享与利用,保障我国基础性工作数据