

# 国外科技计划项目数据汇交政策及对我国的启示

王卷乐<sup>1</sup> 祝俊祥<sup>1,2</sup> 杨雅萍<sup>1</sup> 宋佳<sup>1</sup> 乐夏芳<sup>1</sup>

(1. 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, 北京 100101;  
2. 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘要:** 科技计划项目数据汇交政策是保证科学数据有序汇交的前提。在调研国外科技计划项目管理机构、学术期刊机构、相关数据组织等三类机构的现有数据汇交政策, 并对比美国自然科学基金会(NSF)与我国科技部国家重点基础研究发展计划(973计划)资源环境领域项目数据汇交的政策差异的基础上, 指出国外科技计划项目数据汇交在数据汇交政策制定、数据质量控制、数据产权保护、数据共享服务等6个方面对我国的启示。

**关键词:** 数据汇交; 数据汇交机构; 科技计划项目; 国际调研; 数据汇交政策; 科学数据共享; 资源共享

中图分类号: G352

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2013.02.004

## Edifying by Data Archiving Policy of International Science and Technology Research Program to China

Wang Juanle<sup>1</sup>, Zhu Junxiang<sup>1,2</sup>, Yang Yaping<sup>1</sup>, Song Jia<sup>1</sup>, Yue Xiafang<sup>1</sup>

(1. State Key Laboratory of Resources and Environmental Information System, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS Beijing 100101; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)

**Abstract:** Science and technology research programs are the major sources of scientific data. With the implementation of large numbers of scientific programs, more and more research data is collected and accumulated. Archiving and sharing those data is not only the representation of benefits resulted from the national investment in science, but also an important way to share and reuse them. Data archiving policies of science and technology research programs are guarantees that make scientific data archived. This paper investigated data archiving policies of numerous international agencies. These agencies can be divided into 3 types, i.e., science and technology research program management agency, international academic journal agency, and international data organization. The differences were compared among policies in the field of resource and environment between National Science Foundation (NSF) of USA and State Key Basic Research Development Program (973 program) of China. Based on the policy investigation and comparison, serials of inspiration obtained from the international programs were proposed finally, such as archiving policy making, data quality controlling, copyright protection and data sharing services and so on.

**Keywords:** data archiving, data archiving agencies, science and technology program, international investigation, data archiving policy, scientific data sharing, resources sharing

**第一作者简介:** 王卷乐(1976-), 男, 河南洛阳人, 博士, 中国科学院地理科学与资源研究所副研究员, 主要研究方向: 科学数据共享标准化、环境遥感和GIS应用。

**基金项目:** 资源与环境信息系统国家重点实验室自主研究项目“973计划资源环境领域项目数据汇交模式研究与示范”(Y00R-C100PA)。

**收稿日期:** 2012年12月11日。

## 1 引言

数据是科学研究的生命。科技计划项目是产生科学数据的重要源泉。随着大量科技计划项目的实施,越来越多的支撑重要科学发现的科学数据被采集、获取和积累起来。及时汇交和共享这些数据资源,既是国家科技投入的直接效益体现,也是促进这些数据更好地被归档、存储、共享和开发利用的重要途径<sup>[1]</sup>。

然而,在事实上,不同学科领域大量未能及时汇交归档的科学研究数据面临着长期丢失的危险。数据丢失的原因有很多,诸如数据存储硬件的损坏、科研人员未能保留数据处理的细节记录、掌握数据的科学家去世等<sup>[2]</sup>。数据汇交的必要性和紧迫性越来越被科技计划项目机构和科学家们所重视。然而,如何开展数据汇交涉及数据汇交政策、标准、技术等一系列问题。其中数据汇交政策是开展数据汇交的前提,同时也是数据汇交的瓶颈和难点。

欧美发达国家早在上世纪90年代就已经开始制定相应的数据汇交政策,陆续开展了实质性的科技计划项目数据汇交,并在近年来呈现深入和推广的趋势。我国科技部于21世纪初开始研究和制定数据汇交政策,2008年首次启动了国家重点基础研究发展计划(973计划)资源环境领域项目数据汇交<sup>[3]</sup>,2011年在人口健康和农业领域开展“十一五”科技计划项目数据汇交<sup>[4]</sup>。但是,我国数据汇交还处于试点阶段,尚缺乏覆盖更多行业部门、研究领域的更高层次的数据共享政策。

及时了解国外科技计划项目数据汇交政策进展,借鉴其好的经验和做法,对于促进我国科技计划项目数据汇交发展具有重要意义。本文通过国外数据汇交政策调研,并与我国的实际情况进行对比,提出我国科技计划项目数据汇交的相关建议。

## 2 发达国家的政策

通过对美国、英国、加拿大、荷兰、澳大利亚等数据汇交开展较早的国家的科技计划项目数据汇交政策的收集分析,总体上可以将开展数据汇交的机构分为三类,即科技计划项目管理机构、国外学术期刊组织和国际数据组织。

### 2.1 项目管理机构数据汇交政策

国外的一些科技计划项目管理机构自上世纪90

年代起就强制要求开展数据汇交。例如,美国航空航天局(NASA)、大气海洋局(NOAA)、自然科学基金会(NSF)、国立卫生研究院(NIH)以及英国研究理事会(RCUK)等。主要科技项目管理机构的数据汇交政策如下。

(1) NASA。NASA长期开展对地观测数据的获取、分发和科学研究活动。NASA的数据共享政策是由日本、欧洲和美国国际地球观测系统(EOS)的参与者在20世纪90年代和21世纪初共同制定的<sup>[5]</sup>。该政策规定NASA所有地球科学任务、项目以及资助和合作协议都应通过数据管理计划书来落实NASA的数据共享原则。在此,NASA将数据定义为包括观测数据、元数据、数据产品、信息、算法以及科学研究源代码、模型、图像和研究结果。NASA重视数据归档的标准化,其在太空领域较早提出了“开放汇交信息系统参考模型”<sup>[6]</sup>。

(2) NOAA。NOAA的数据共享政策发布于2011年10月,每年修订一次<sup>[7]</sup>。政策要求项目在立项申请中应包含不多于两页的数据共享计划书。计划书的内容包括数据类型描述、将被共享的试验性数据、数据空间覆盖范围、数据/元数据所使用的格式标准、数据管理、保存和共享的声明和流程。项目立项后,数据共享计划书应当开放,直至环境数据向公众开放。资助产生或者衍生的环境数据和信息应该及时地(通常不迟于数据生成后的2年)共享。

(3) NSF。NSF于2011年发布数据汇交政策。该政策反映在NSF章程中<sup>[8]</sup>。其核心要点是要求2011年1月后的科研项目必须开展数据汇交。数据汇交的地点是指定的数据平台(Dyrad)<sup>[9]</sup>。NSF强调数据汇交的及时性,要求在数据完成后即可汇交,多年的研究项目鼓励逐年汇交。NSF下属的各个学部,也根据NSF的章程细化了本学部的数据汇交政策。例如,地球科学学部要求数据在产生后的2年内必须汇交;那些基于NSF自身的观测和实验设施(例如美国地球探测计划)所产生的数据要即时汇交<sup>[10]</sup>。社会、行为和经济学部则要求相关项目在结题后1年内完成数据汇交;有关项目在申请项目时,就需要指出其希望可能汇交的数据交到哪个公开的数据汇交中心,比如美国密歇根大学的政治和社会研究大学联盟(ICPSR)<sup>[11]</sup>等。

(4) NIH。NIH于2003年公布数据汇交政

策<sup>[12]</sup>。政策规定1年内的经费超过50万美元或者2003年10月1日之后申请立项的项目都必须提交数据汇交和共享计划。NIH规定数据的共享不得迟于从最后一个数据中得出的主要成果被接受之日。NIH将为研究者提供数据归档的经费，但是需要申请者在资助申请书中提出。值得一提的是，NIH提出4种数据共享的模式：一是自助模式，指研究者通过给数据请求者邮寄一个包含有数据的光盘，或者将数据上传到研究机构或个人的网站上，数据提供者可通过与用户签订数据共享协议来限制用户。二是数据归档模式（Data archive），指将数据放在第三方的数据服务器上，接受更广泛的访问。三是数据飞地模式（Data enclave），是对于那些不能公开的数据而言（不能公开是指出于隐私顾虑、第三方授权、禁止再传播协议、国家安全等），在数据飞地上的数据只允许特定的研究者使用。四是混合模式，指将数据分为若干等级，不同等级设置不同访问权限。NIH资助的研究者可以在数据汇交时，自行选定数据共享模式。

(5) RCUK。RCUK是英国最高科研资助机构，主要资助对象是英国高等教育机构、经批准的独立研究组织以及研究理事会研究所<sup>[13]</sup>。RCUK要求其资助项目产生的学术论文必须汇交其论文中使用的数据。为了便于汇交，RCUK给予专用的论文处理费用拨款。RCUK提出研究者在论文发表后最迟6个月汇交数据。这一数据汇交政策将在2013年4月1日开始实施。RCUK有7个独立理事会，各理事会也制定了各自的数据汇交政策细则。例如，英国国家环境研究理事会（NERC）在2011年公布的数据汇交政策<sup>[14]</sup>要求所有NERC资助的项目必须与NERC数据中心合作实施数据管理计划，确保数据以规定的标准格式上传，并且提供相应的元数据；不按规定汇交的项目，将被NERC扣留经费。英国医学研究理事会（MRC）<sup>[15]</sup>于2006就实施数据汇交政策，要求研究者将文章发表在允许作者（或者作者所在研究机构）保留版权、能够对外开放数据的期刊。经济和社会研究理事会（ESRC）<sup>[16]</sup>要求研究者在项目结题前3个月内汇交数据。

## 2.2 学术期刊数据汇交政策

科学研究的成果往往以学术论文的形式发表，但是许多论文在发表后，论文中使用的数据却不汇交共享。这不仅不利于对论文成果准确性的验证和评价，而且会导致大量宝贵的科学数据流失、不能

及时被更多的人使用。学术期刊组织较早关注到这个问题，但在近年来才形成了实质性的汇交政策和举措。绝大多数的科学研究论文都是在不同科技计划项目的资助下完成的。因此，本文把学术期刊组织建立的数据汇交政策同样进行了重点调研。

调研发现，生命科学领域在论文数据汇交方面的共识非常明确、集中。例如，在有关生物进化等方面的学术刊物，于2009年开始提出一个联合数据汇交政策（JDAP）。随着该政策发布和应用，其参与面越来越广，目前已有包括《Science》《The American Naturalist》《Heredity》《Molecular Ecology》《The Journal of Evolutionary Biology》等23个重要期刊、图书馆、出版社采用<sup>[17-24]</sup>。

现以美国《The American Naturalist》和《Heredity》等刊物为例作概要介绍。

(1)《The American Naturalist》期刊。该刊的数据汇交声明包括汇交要求、推荐的数据汇交中心、数据保密期限以及一些特殊数据（如涉及隐私等）的处理措施<sup>[2]</sup>。声明要求提交论文中的数据是论文发表的基本条件。这些数据可以提交到诸如GenBank、TreeBASE、Dryad和the Knowledge Network for Biocomplexity等适合本学科数据存储的公共数据中心存档。作者可以选择在论文发表的同时公开数据，或者在一年的数据保护期结束后公开数据。涉及隐私、安全等的敏感数据，由主编来决定是否公开。提交数据的范围只限于该论文使用到的数据，而不是其从事该科研项目研究所获取的所有数据。

(2)《Heredity》期刊。该刊要求发表论文之前，论文中的DNA序列数据必须首先提交到一个公共可获取的数据库，通常是EMBL/GenBank/DDBJ等<sup>[20]</sup>。只有作者拿到数据库登记的访问标识号码（Accession number）后，才允许发表论文。这一政策也可以简单理解为“先汇交数据、后发表文章”。对于那些没有公共数据库的专业数据，要求作者按照电子补充信息规范（ESI）的格式整编数据。对于那些涉及多学科的交叉数据，建议提交到NSF资助的Dryad数据归档中心（<http://datadryad.org>）。建议这些汇交数据在数据试验和分析阶段就准备好，而不是在撰写论文时才开始准备。

(3)其他汇交期刊。正如上文提到的，NSF资助的Dryad数据汇交平台，接受多种期刊的数据汇交。据该平台显示，目前已有172种期刊在该平台

汇交<sup>[8]</sup>。其中，代表性的刊物列表如表1所示。

### 2.3 数据机构数据汇交政策

国际上许多数据组织都制定了数据汇交政策。例如，隶属于国际科学联合会（ICSU）的世界数据系统（WDS，原WDC）就针对国际极地年、国际地球物理年等全球重大科技计划组织开展数据汇交和共享服务<sup>[25]</sup>。美国地球物理协会（AGU）于1993年发布了该组织的第一个数据归档政策。该政策目前还在延续<sup>[26]</sup>。

调研中发现，澳大利亚数据汇交中心（ADA）列举了部分当前正在开展汇交的一些国际和各国的开放机构<sup>[27]</sup>，如图1所示。针对统计到的85个数据汇交机构，下面以统计数量较多的美国、加拿大、英国为例，简要介绍其数据汇交政策。

（1）美国的相关数据汇交机构。主要是依托在大学的许多数据汇交中心，比较有代表性的是美国哥伦比亚大学国际地球科学信息网络中心（CIESIN）<sup>[28]</sup>。CIESIN的宗旨是保障数据的采集、

表1 Dyrad接受汇交数据的代表性期刊列表

序号	期刊名称	序号	期刊名称
1	The American Naturalist	16	Journal of Applied Ecology
2	Biological Journal of the Linnean Society	17	Journal of Ecology
3	BMC Ecology	18	Journal of Evolutionary Biology
4	BMC Evolutionary Biology	19	Journal of Fish and Wildlife Management
5	BMJ	20	Journal of Heredity
6	BMJ Open	21	Journal of Paleontology
7	Ecological Applications Ecological Monographs	22	Molecular Biology and Evolution
8	Ecology	23	Molecular Ecology and Molecular Ecology Resources
9	Ecosphere	24	Nature
10	Evolution	25	Nucleic Acids Research
11	Evolutionary Applications	26	Paleobiology
12	Frontiers in Ecology and the Environment	27	PLOS
13	Functional Ecology	28	Science
14	Genetics	29	Systematic Biology
15	Heredity	30	ZooKeys

注：数据源自<http://datadryad.org>。

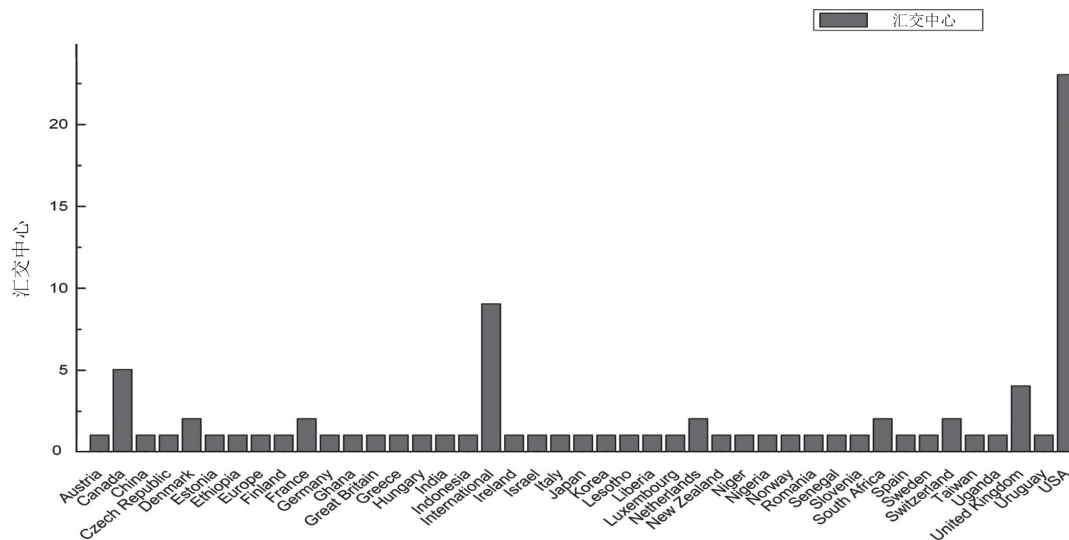


图1 澳大利亚数据汇交中心统计的部分国际数据汇交机构

注：数据源自<http://ada.edu.au>。

获取、汇交、归档、保存、更新和分发, 主要职责是协助数据提供者, 面向数据的长期保存和与国际兼容, 规范化整编电子数据、日常维护和更新、提供开放共享。

(2) 加拿大的相关数据汇交机构。主要集中在一些大学或公共机构的图书馆或数据中心的数据汇交机构, 例如服务于地球空间数据共享的GeoBase。GeoBase是一个加拿大联邦、各省和地方政府发起的, 接受加拿大大地测量委员会监督的数据汇交机构<sup>[29]</sup>。GeoBase宗旨是为加拿大提供可访问的、及时更新的、数据质量可靠的地理空间数, 其对所有注册用户提供不超过数据复制和分发成本费用的数据共享。

(3) 英国、荷兰等其他数据汇交机构。有代表性的是英国国家生物多样性网络(NBN)。该机构提供面向民间的关于野外动物的报告和记录的电子数据资料汇交<sup>[30]</sup>。荷兰的数据汇交和网络服务系统

(DANS)的基本理念是“Open if possible, protected if necessary”(尽可能开放, 必要时再保护), 并率先开展了数据正式认可技术的研究和推广<sup>[31]</sup>。

### 3 国内外政策对比

我国于2008年3月首次颁布了科技部国家重点基础研究发展计划(973计划)资源环境领域项目数据汇交政策<sup>[3]</sup>, 并于当年开展实施。这一做法, 与美国NSF于2011年颁布的数据共享声明政策相似, 具有一定的可比性。从中选择11个指标, 对比如表2所示。

以上对比, 可见双方的政策在总体上具有很大的相似性, 只是在数据汇交的时间节点及操作上有差异。美国NSF在数据汇交的机构、数据汇交的时间节点要求、数据汇交的保护等方面更具有灵活性, 规定一些内容可以由项目组或研究者自己选择。我国973计划资源环境领域项目数据汇交在数

表2 中美科技计划项目数据汇交案例对比

比较项	中国973计划资源环境领域项目数据汇交	美国NSF科技项目数据汇交
主管机构	科学技术部	自然科学基金委员会
数据汇交政策	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	自然科学基金会章程, 及其下属各学部的政策细则
政策发布时间	2008年3月	2011年1月
数据汇交中心	973计划资源环境领域项目数据汇交管理中心(依托中国科学院地理资源所, 资源与环境信息系统国家重点实验室)	通常是Dyrad, 允许项目在申请时, 提出希望汇交的公共数据汇交中心, 申请获得NSF审批后, 可以执行
数据汇交计划	数据汇交计划包括在项目立项后的项目任务书中	在项目申请立项阶段就需要提交不超过2页纸的数据汇交(管理)计划
汇交数据质量要求	汇交的数据集应有元数据和数据说明, 同时提供项目承担单位和项目首席科学家的数据质量审核报告	需说明汇交数据所遵循的标准, 包括数据采集的标准、数据转换和处理的标准等, 数据要经NSF组织的专家评审
数据汇交时间	在项目验收前两个月向数据汇交中心汇交数据	要求在数据完成后即可汇交, 多年的研究项目鼓励逐年汇交, 其中, 地球科学学部要求数据产生2年以内必须汇交, 社会、行为和经济学部则要求相关项目在结题后一年内完成数据汇交
数据知识产权保护	对项目数据可设置保护期, 一般不超过两年, 特殊情况需要延长的须报科学技术部批准, 用户利用汇交数据产生的研究成果注明数据源	通常允许对需要保护的数据设置一定时间的保护, 根据本人在数据管理计划中的声明以及NSF的协商批复情况为准
数据共享服务	数据汇交中心在数据汇交工作完成后一个月内, 向社会发布项目汇交数据的元数据, 分类分级对外开展共享	通过开放的、非营利的数据共享机构提供服务, 如通常由Dyrad平台对外提供共享
惩罚和奖励	未完成数据汇交的项目, 不能进行验收	数据汇交作为项目验收的必要条件
实际成效	截至2012年11月, 已经有45个结题项目完成数据汇交, 汇交数据文件522818个, 数据量超过2TB, 并提供296399人次在线服务, 233个科技计划项目/课题离线服务	截至2012年11月, Dryad接收2281个数据包和6100个数据文件以及来自172个学术期刊的相关论文

据共享服务上则考虑更多,更加注重数据共享的服务效益。

#### 4 对我国的启示

(1) 尽快制定国家层面的数据汇交政策。我国在数据汇交和共享环境上仍然缺少国家层面的立法和高层政策指导。当前,我国科技计划项目数据汇交还主要以科技部的推动为主,而美国的NASA、NOAA、NSF、NIH等多个机构都已经制定了包含数据汇交和共享政策。欧盟委员会也于2012年7月17日发布开放共享政策,宣布欧盟“Horizon2020计划”所资助的科研论文全部实行开放共享<sup>[32]</sup>。尽快制定我国国家层面的科技计划项目数据汇交共享政策是深入开展各个行业部门、学科领域数据汇交的紧迫需求。

(2) 以数据汇交作为项目管理的起点。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。而美国NSF的做法是把数据汇交作为项目管理的起点,即在立项申请时就同时提出数据管理计划,该计划与项目研究内容同步接受审批。这种模式更有助于研究者深入、同步执行数据汇交计划。

(3) 重视数据汇交的及时性。我国的科技计划项目数据汇交往往与项目结题同步。这种做法便于项目管理、操作简单,但由于项目实施存在一定的周期,其项目一开始采集的数据可能在5年项目结束时才汇交,不利于数据的及时共享。国外的一些汇交做法是考虑到数据的时效性。例如,美国NIH把数据汇交的最后节点定为项目最后一批数据发表的时间;美国NSF要求数据在完成后即汇交,多年项目要求逐年开展汇交等。

(4) 加强数据汇交的质量控制。国际数据汇交机构强调汇交规范性,例如在太空和对地观测领域建立了开放汇交系统(OAIS)参考模型,规范化了数据汇交的质量控制要求;科技期刊组织规定了电子补充信息(ESI)规范;GenBank等在数据审核后给出权威的数据访问标识等。我国在国家科技基础条件平台建设中,在地球系统、气象、地震、人口健康、林业、农业等领域建立了数据共享平台,如何在数据标准化上建立相应的跨学科的参考框架,是数据质量控制的基础问题,需要深入开展思考。

(5) 加强数据知识产权保护。国际上对于数据知识产权的保护有较好的实践,例如当前已经开展

应用的数字对象标识(DOI)<sup>[33]</sup>;国际知识网络正在推行建立数据的引用索引机制<sup>[34]</sup>;考虑到数据的复杂性,在生命科学领域的科技期刊给予数据管理者以更大权限约束数据是否公开或隐私保密;开展数据正式认可等知识产权保护的关键技术研究;等等。国外在数据知识产权保护的同时,也对开放共享带来的益处进行了研究。研究表明,开放共享的数据比不公开的数据,在该数据支撑的学术论文引用率上,要高出69%<sup>[35]</sup>。进一步完善和加强对数据提供者知识产权的保护,确保他们通过数据汇交和共享受益,是数据汇交共享可持续发展的关键问题。

(6) 大力开展数据共享服务。国外的数据汇交机构和共享服务机构不完全一致,不同的学科领域鼓励数据汇交到适宜的、能够具备较好开放获取条件的数据平台,例如生命科学领域的GenBank、综合交叉领域的Dyrad等。这些机构本身就具备能够提供稳定、长期、优质、权威的数据共享服务为职能,在机制上保障了数据汇交后的开放共享。我国当前还缺少这种环境,专职、长期、权威的数据共享机构还比较缺乏。在开展数据汇交的同时,要关注和处理好其后期的共享服务问题,既要充分利用当前我国科学数据共享的平台基础,也要考虑引导和打造一批专业化的、权威的数据汇交和共享机构。

#### 5 结语

本文介绍了国外科技计划项目管理机构、学术期刊组织、国际数据组织等三类、数十个代表机构的数据汇交政策,对比了我国973计划资源环境领域项目数据汇交与美国NSF项目数据汇交政策的异同,在此基础上针对我国科技计划项目数据汇交提出了6方面的启示和建议。本研究可为我国科技计划项目数据汇交的政策制定提供参考和借鉴。

#### 参考文献

- [1] 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.中国科技资源导刊,2011.43(3):1-5.
- [2] Whitlock Michael C, McPeck Mark A, Rausher Mark D, et al. Data Archiving[J]. The American Naturalist, 2010, 175(2):145-146.
- [3] 林海,王卷乐.国家重点基础研究发展计划(973)资源

- 环境领域项目数据汇交工作正式启动[J]. 地球科学进展, 2008, 23(8): 895-896.
- [4] 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.
- [5] NASA 数据共享政策[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://science.nasa.gov/earth-science/earth-science-data/data-information-policy/>.
- [6] Christopher A Lee. Open Archival Information System (OAIS) Reference Model, Encyclopedia of Library and Information Sciences[EB/OL]. [2012-06-01]. <http://www.ccsds.org>.
- [7] NOAA 数据共享政策[EB/OL]. [2011-09-07]. [http://www.nodc.noaa.gov/seminars/2011/support/Data\\_Sharing\\_Policy\\_for\\_NOAA\\_Grants\\_information\\_brief.pdf](http://www.nodc.noaa.gov/seminars/2011/support/Data_Sharing_Policy_for_NOAA_Grants_information_brief.pdf).
- [8] NSF 数据管理政策[EB/OL]. [2011-11-30]. <http://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/dmp.jsp>.
- [9] NSF 数据汇交平台[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://datadryad.org>.
- [10] EarthScope 数据共享政策[EB/OL]. [2011-07-16]. <http://www.nsf.gov/pubs/2011/nsf11535/nsf11535.htm>.
- [11] 美国密歇根大学政治和社会研究大学联盟[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/landing.jsp>.
- [12] NIH 数据共享政策[EB/OL]. [2012-11-20]. [http://grants1.nih.gov/grants/policy/data\\_sharing/data\\_sharing\\_guidance.htm#time](http://grants1.nih.gov/grants/policy/data_sharing/data_sharing_guidance.htm#time).
- [13] 英国研究理事会数据共享政策[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://www.rcuk.ac.uk/Pages/Home.aspx>.
- [14] 英国国家环境研究理事会数据共享政策[EB/OL]. [2011-04-28]. <http://www.nerc.ac.uk/research/sites/data/policy2011.asp>.
- [15] 英国医学研究理事会[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://www.mrc.ac.uk/index.htm>.
- [16] 英国经济和社会研究理事会[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://www.esrc.ac.uk/>.
- [17] Whitlock M C. Data Archiving in Ecology and Evolution: Best Practices[J]. Trends in Ecology & Evolution, 2011, 26(2): 61-65.
- [18] Moore Allen J, McPeck Mark A, Rausher Mark D, et al. The Need for Archiving Data in Evolutionary Biology[J]. Journal of Evolutionary Biology, 2010, 4(23): 659-660.
- [19] Wenburg J K. Data Archiving[J]. Journal of Fish and Wildlife Management, 2011(2): 1-2.
- [20] Butlin R. Data Archiving[J]. Heredity, 2010, 43(8): 1-2.
- [21] Rieseberg L, Vines T, Kane N. Editorial and Retrospective[J]. Molecular Ecology, 2010, 19(1): 1-22.
- [22] Rausher M D, McPeck M A, Moore A J, et al. Data Archiving[J]. Evolution, 2010, 64: 603-604.
- [23] Uyenoyama M K. MBE Editor's Report[J]. Molecular Biology and Evolution, 2010, 27(3): 742-743.
- [24] Tseng M, Bernatchez L. Editorial: 2009 in review[J]. Evolutionary Applications, 2010, 3(2): 93-95.
- [25] 王卷乐, 孙九林. 世界数据中心(WDC)回顾、变革与展望[J]. 地球科学进展, 2009, 24(6): 612-620.
- [26] AGU. Policy on Referencing Data in and Archiving Data for AGU Publications[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://publications.agu.org/author-resource-center/publication-policies/data-policy/>.
- [27] 澳大利亚数据汇交中心[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://ada.edu.au/international/data-archives>.
- [28] 美国哥伦比亚大学国际地球科学信息网络中心数据汇交政策[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://ciesin.columbia.edu/policies.html>.
- [29] 加拿大GeoBase数据汇交政策[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://www.geobase.ca/geobase/en/index.html>.
- [30] 英国国家生物多样性网络[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://www.nbn.org.uk/Share-Data/Managing-Data/Data-Archiving.aspx>.
- [31] 荷兰数据汇交和网络服务(DANS)[EB/OL]. [2012-11-20]. <http://www.dans.knaw.nl/en/content/about-dans>.
- [32] 张巧玲. 打通开放获取“最后一公里”[N]. 中国科学报, 2012-12-04.
- [33] 吴立宗, 涂勇, 王亮绪, 等. 浅谈科学数据出版中的数字对象唯一标识符[J]. 中国科技资源导刊, 2010, 42(5): 22-29.
- [34] Data Citation Index[EB/OL]. [2012-11-20]. [http://wokinfo.com/products\\_tools/multidisciplinary/dci/](http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/dci/).
- [35] Piwowar HA, Day RS, Fridsma DB. Sharing Detailed Research Data Is Associated with Increased Citation Rate[J]. PLoS ONE, 2007, 2(3): e308. doi:10.1371/journal.pone.0000308.