

作物种质资源 数据整合与共享利用

司海平 著



科学出版社

作物种质资源数据整合 与共享利用

司海平 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是关于作物种质资源数据整合与共享利用的一部农业科学与计算机科学等相结合的著作,共分8章,包括绪论、信息系统开发技术、种质资源数据共享系统设计、数据标准制定、资源数据整合、数据存储、系统各功能模块设计、农作物种质资源信息系统实现等内容。

本书层次分明,内容丰富,语言简练。本书既可以作为从事相关资源信息调查领域工作者的有效工具书,也可供资源数据采集、标准制定、数据存储和共享应用等相关研究者参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

作物种质资源数据整合与共享利用/司海平著. —北京:科学出版社, 2016.6

ISBN 978-7-03-048561-8

I. ①作… II. ①司… III. ①作物-种质资源-研究 IV. ①S32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 123079 号

责任编辑:李 迪 / 责任校对:郑金红

责任印制:张 伟 / 封面设计:刘新新

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>

北京彦诚则铭印刷科技有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 6 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2016 年 6 月第一次印刷 印张:11 5/8

字数:221 000

POD定价: 78.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

农作物种质资源又称品种资源、遗传资源、基因资源，是指来自农作物的具有实际或潜在价值的任何含有遗传功能单位的遗传材料，是农作物育种、基础研究、生物技术研究 and 农业生产所需要的遗传物质，包括农作物野生种、野生近缘种、地方品种、育成品种和品系及其他遗传材料，其形式有 DNA、细胞、组织、根、茎、苗、叶、芽、花、种子和果实等。

农作物种质资源是人类起源、生存、繁衍、健康和幸福的物质基础，是培育作物新品种、发展生物技术、促进农业发展的基本条件，是人类食物和其他生活必需品的根本来源。农作物种质资源不仅为人类的衣、食等方面提供原料，为人类的健康提供营养品和药物，而且为人类幸福生存提供了良好的环境，同时它为选育新品种，开展生物技术研究提供了取之不尽、用之不竭的基因来源。21 世纪世界农业和生物技术的发展，人类生存环境的改善和生活质量的提高将主要依赖于农作物种质资源。农作物种质资源的急剧减少甚至灭绝，对农业长远发展的负面影响将是致命的，无法挽回的，必将威胁到人们自身的生存。因此，农作物种质资源是一个国家财富中最有价值、最具战略意义的资源。

农作物种质资源调查是农作物种质资源工作的基础，通过调查可以收集农作物种质材料，获取种质资源特性、分布和数量等信息，对农作物种质资源保护和利用具有重要意义。近年来，我国在农作物种质资源调查方面做了大量工作，先后组织多次调查活动，在资源调查和信息共享方面取得重要进展和显著成效。但也存在一些不足之处，如缺乏统一的调查数据标准和规范、调查信息化程度不高、资源调查数据相对分散、缺乏全国性的农作物种质资源调查信息网络服务平台、调查数据信息没有充分共享利用等。

围绕这些问题，本书作者在中国农业科学院博士学习期间进行了相关研究，本书在博士期间研究成果的基础上，结合中国农业科学院作物所国家种质库信息研究室相关研究成果及在河南农业大学工作期间实践进行了总结，主要内容如下。

一是通过采用数据元技术的方法，构建了农作物种质资源调查数据标准；定义了数据对象和属性的映射关系，并给出了基于 XML 的数据元数据存储和交换策略，使农作物种质资源调查在“数据层”上达到统一和规范。

二是通过分析传统数据整合方案优缺点和中间件技术特点，设计了基于 ESB 的异构环境下农作物种质资源调查数据整合、交换和共享模型，给出详细的数据

交换模式和流程图；利用采集号作为关键字段来实现不同项目调查数据种类之间的关联。数据交换以 XML 为载体，以 XML 消息格式作为各应用系统间的统一接口类型，给出了基于 XSLT 的数据格式转换策略。

三是分析了云存储技术特点和组织构成，结合农作物种质资源相关数据特性和数据库组成特点，探讨了基于内部云存储的农作物种质资源调查数据存储可行性，给出了存储方案的层次结构、访问方法、数据存储可靠性、扩展和部署方法，为建立统一的农作物种质资源调查数据平台提供了数据存储层支持。

四是在研究面向服务体系结构（SOA）基础上，采用价值链分析方法识别了农作物种质资源调查服务域，提出了基于 SOA 的农作物种质资源调查信息系统体系结构参考模型，详述了参考模型的层次结构，定义了各个服务模块的功能和流程，为系统进一步编码和实现奠定了基础。

农作物种质资源数据整合与共享利用是农作物种质资源调查工作信息化进程的重要组成部分，制定统一的农作物种质资源调查数据标准和规范，整合全国农作物种质资源资料数据，构建通用农作物种质资源调查信息系统（CGRIIS），对改善调查过程中存在的问题，提高调查数据信息的共享、实时性，获取种质资源特性、分布和数量等信息具有十分重要的作用，为政府和管理部门提供农作物种质资源保护和持续利用的决策信息，为科学研究和农业生产提供农作物种质资源及信息，为社会公众提供生物多样性方面的科普信息。

本书对作物种质资源数据整合与共享利用进行初步探讨，给出了农作物种质资源调查信息系统实现的基本架构和实施方案，并得到部分相关结论和成果，但鉴于作者的研究水平及研究时间和人力的局限，从整体上来看，随着研究的不断推进，还需对获得的调查数据的数据挖掘功能模块进一步完善，从长远来看应加入更多的数据挖掘功能，找出数据间的关联。希望此书可以起到抛砖引玉的作用，让读者对此类问题也有更深层次的思考和研究。

本书内容在研究过程中得到了国家科技基础条件平台项目、国家科技支撑计划课题、国家星火计划引导项目、河南省重大科技专项、河南省科技惠民计划项目的大力资助和支持，得到了河南农业大学、河南省科技厅、中国农业科学院的领导的热情鼓励，得到了博士生导师曹永生研究员及同事、同学的无私帮助，部分内容撰写也借鉴了博士学习期间师兄弟唐鹏、闫小军等的相关研究内容，作者在此一并致谢。

司海平

2016年2月18日于河南农业大学
“河南粮食作物协同创新中心”

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 问题提出和研究背景	1
1.1.1 作物种质资源	1
1.1.2 农作物种质资源的地位和作用	2
1.1.3 存在问题	3
1.2 国内外研究现状	7
1.2.1 国外现状	7
1.2.2 国内现状	13
1.3 研究内容及意义	17
1.3.1 研究基础	17
1.3.2 研究内容	19
1.3.3 技术路线	20
1.3.4 创新点	20
主要参考文献	21
第 2 章 基于 Internet 的信息系统开发技术	22
2.1 计算机网络技术	22
2.1.1 计算机网络	22
2.1.2 因特网及其信息服务	23
2.1.3 IPv6 和下一代互联网	24
2.2 数据库技术	25
2.2.1 数据库应用新技术	25
2.2.2 关系数据模型	26
2.2.3 Web 数据库技术	27
2.3 面向对象技术	31
2.3.1 面向对象基本概念	31
2.3.2 面向对象的设计准则	31
2.3.3 面向对象技术的优点	32
2.4 基于 Web 的 MIS 开发技术	33
2.4.1 Web 开发技术与 WebMIS	34

2.4.2	Web 服务端开发技术	34
2.4.3	html 元素与 html 表单	36
2.4.4	RIA 技术与 html5 标准	37
2.4.5	Web 开发框架	38
2.4.6	保密数据传输技术	38
2.4.7	数据缓存技术	40
2.4.8	WebGIS 技术	41
2.5	开发方法	41
2.5.1	瀑布开发	41
2.5.2	迭代式开发	42
2.5.3	敏捷软件开发	42
	主要参考文献	43
第 3 章	基于 SOA 的 CGRIIS 总体设计	44
3.1	引言	44
3.2	SOA 技术	44
3.2.1	SOA 内涵与优缺点	44
3.2.2	SOA 模型	46
3.2.3	SOA 设计过程	47
3.3	CGRIIS 总体架构设计	49
3.3.1	CGRIIS 服务架构	49
3.3.2	CGRIIS 价值链分析	52
3.3.3	CGRIIS 系统功能划分	53
3.4	CGRIIS 开发方案	54
3.5	讨论	55
	主要参考文献	55
第 4 章	农作物种质资源调查数据标准制定	57
4.1	引言	57
4.2	数据标准与数据元技术	59
4.2.1	数据标准概述	59
4.2.2	数据元技术	59
4.2.3	数据元的标准化	60
4.2.4	农作物种质资源调查数据标准制定意义	61
4.3	基于数据元技术的农作物种质资源调查数据标准制定过程	62
4.3.1	解决思路与方案	62
4.3.2	农作物种质资源调查数据集	64

4.3.3 数据元表示的基本属性	65
4.3.4 数据元分类和表达格式	66
4.3.5 调查数据分类和表达格式	66
4.3.6 元数据 XML/XSD 置换	68
4.4 涉农信息资源数据存储和共享基本规范设计	69
4.4.1 范围	69
4.4.2 规范性引用文件	70
4.4.3 术语和定义	70
4.4.4 数据分类	70
4.4.5 数据描述	72
4.5 涉农信息资源数据中心信息资源元数据	73
4.5.1 范围	73
4.5.2 规范性引用文件	73
4.5.3 术语和定义	73
4.5.4 元数据概述	74
4.5.5 元数据描述	75
4.5.6 元数据代码表	77
4.6 讨论	78
主要参考文献	78
第 5 章 农作物种质资源调查数据整合	79
5.1 引言	79
5.2 数据整合技术	80
5.2.1 数据整合与服务关键技术	80
5.2.2 数据整合技术研究现状	81
5.2.3 基于 ESB 的整合技术分析	84
5.2.4 ESB 的主要功能	84
5.3 基于 ESB 的农作物种质资源调查数据整合过程	85
5.3.1 农作物种质资源调查数据整合分析	85
5.3.2 数据整合功能模块	86
5.3.3 数据抽取模块	89
5.3.4 数据映射和转换模型	90
5.3.5 基于 XSLT 的数据转换方法	93
5.3.6 基于 ESB 的数据整合实施	95
5.4 农作物种质资源调查数据交换与共享	96
5.4.1 数据交换内容	96

5.4.2	数据交换工作流程	97
5.4.3	数据信息共享服务	98
5.5	讨论	101
	主要参考文献	102
第6章	基于内部云存储的农作物种质资源数据存储系统研究	103
6.1	引言	103
6.2	云存储技术与应用	103
6.2.1	云存储内涵	103
6.2.2	云存储的分类	104
6.2.3	内部云存储	105
6.2.4	内部云存储优点	105
6.2.5	内部云存储研究现状	106
6.3	内部云存储环境下农作物种质资源调查数据存储策略	107
6.3.1	基于内部云存储的结构模型	107
6.3.2	存储访问方法	108
6.3.3	存储可靠性	110
6.3.4	数据存储控制	110
6.3.5	数据存储扩展性	111
6.4	基于属性的农作物种质资源数据组织方法研究	112
6.4.1	海量数据存储方法	113
6.4.2	研究切入点及研究内容	114
6.4.3	拟解决的关键科学问题	116
6.4.4	研究方案	116
6.4.5	方法应用	119
6.4.6	数据库设计	122
6.5	讨论	123
	主要参考文献	123
第7章	农作物种质资源调查信息系统设计	125
7.1	业务模块交互图	125
7.2	安全认证模块	126
7.3	农作物种质调查数据标准调用	130
7.3.1	数据规范化处理	133
7.3.2	html 界面组件生成	134
7.4	农作物种质资源调查过程	135
7.4.1	数据上报	136

7.4.2 专题管理功能	138
7.4.3 调查数据管理	140
7.5 应用程序接口模块	141
7.5.1 检索与查询	142
7.5.2 数据标准解释执行引擎	146
7.5.3 扩展应用程序接口	148
7.6 数据源选择模块	150
7.7 统计模块	152
7.8 种质资源订购、分发模块	155
7.8.1 订单接收模块	155
7.8.2 种质订购的实现	155
7.8.3 种质分发	159
7.9 系统管理	161
主要参考文献	163
第 8 章 农作物种质资源调查信息系统实现	164
8.1 调查信息系统执行过程	164
8.2 结论和展望	174

第1章 绪 论

生物多样性研究对保护生物圈的生命维持系统具有重要作用和内在价值。在1992年《生物多样性公约》中强调“各国都有责任保护自己的生物多样性，并以可持续的方式利用自己的生物资源，进一步认识所拥有遗传资源的重要性和潜在价值”。

1.1 问题提出和研究背景

1.1.1 作物种质资源

作物种质资源是生物资源的重要组成部分，是人类赖以生存和发展的重要物质基础。作物种质资源，不仅为人类的衣、食等方面提供原料，为人类的健康提供营养品和药物，而且为人类幸福生存提供了良好的环境，同时它为选育新品种，开展生物技术研究提供取之不尽、用之不竭的基因来源。因此，作物种质资源保护及相关研究工作在一定程度上将决定着未来农业的命运。

农作物种质资源（又称品种资源、遗传资源、基因资源）是指来自农作物的具有实际或潜在价值的任何含有遗传功能单位的遗传材料，是农作物育种、基础研究、生物技术和农业生产所需要的遗传物质，包括农作物野生种、野生近缘种、地方品种、育成品种和品系及其他遗传材料，其形式有DNA、细胞、组织、根、茎、苗、叶、芽、花、种子和果实等。农作物种质资源是生物多样性的的重要组成部分，对人类的社会生存与可持续发展不可或缺，其作物种类包括粮食作物、纤维作物、油料作物、蔬菜、果树、花卉、糖料作物、烟草、茶树、桑树、牧草、绿肥、热带作物等，是农作物育种、遗传理论研究、生物技术和农业生产的重要物质基础，是一个国家最有价值、最具战略意义的资源。我国农作物种质资源物种繁多、数量巨大，并以其丰富性和独特性举世闻名。

在制定生物多样性保护和行动计划方面，中国政府采取了积极的态度，1994年6月发布了《中国生物多样性保护行动计划》，该计划对中国生物多样性现状进行了全面的分析与评估，描述了中国生物多样性的丰富程度和受威胁情况及加强保护的紧迫性，确定了建立全国范围的信息和监测系统，加快查明我国生物资源家底和濒危物种现状，协调生物多样性保护与持续发展，强化对中国生物多样性

的基础研究等 7 项目标,并根据联合国环境与发展大会的原则,提出了中国在环境和发展领域的 10 项对策和措施,其中提到:“要有计划地建设野生珍稀物种及优良家禽、家畜、作物、药物良种保护和繁育中心,切实抓好物种和遗传基因的科学研究,合理开发和利用”。2010 年 9 月发布了《中国生物多样性保护战略与行动计划》,把开展生物多样性调查、评估与监测列为生物多样性保护优先领域与行动之一,开展生物物种资源和生态系统本底调查,整理各类生物遗传资源信息,建立和完善生物遗传资源数据库和信息资源共享体系等。

农作物种质资源调查工作是生物多样性保护的主要内容之一,通过农作物种质资源调查可以收集农作物种质材料,获取资源的特性、分布和数量等重要信息,为农作物种质资源保护、高效利用相关政策的制定和科学研究提供基础数据。

1.1.2 农作物种质资源的地位和作用

1. 农作物种质资源是国家重要的战略性资源

农作物种质资源是人类起源、生存、繁衍、健康、幸福的物质基础,是培育作物新品种、发展生物技术、促进农业发展的基本条件,是人类食物和其他生活必需品的根本来源。21 世纪世界农业和生物技术的发展,人类生存环境的改善和生活质量的提高将主要依赖于农作物种质资源。农作物种质资源的急剧减少甚至灭绝,对农业长远发展的负面影响将是致命的,无法挽回的,必将威胁到人们自身的生存。因此,农作物种质资源是一个国家的财富中最有价值、最具战略意义的资源。

2. 农作物种质资源是维系国家粮食安全的重要保证

“民以食为天”,中国人多地少,耕地资源紧缺,要满足 21 世纪中国 13 亿~16 亿人口日益增长的食物和农产品的需求、确保食物安全和人民生活全面走向小康,则保护和持续利用农作物种质资源的意义就更大了。预计 2030 年我国人口达 16 亿,按人均用粮 450kg(中等富裕)计算,则需要 7.2 亿 t 粮食,也就是说到 2030 年中国粮食总产要从目前的 4.9 亿 t 再增加 2.3 亿 t,才能达到以上水平。但中国耕地面积在大量减少,要增加粮食产量主要靠提高单产,而优良品种是提高单产的首要因素。优良品种的选育实质上是种质资源的再加工,缺少种质资源,作物育种也就成为“无米之炊”。因此,对农作物种质资源的保护和利用是解决中国十几亿人口吃饭穿衣问题的根本保证。

3. 农作物种质资源是中国农业可持续发展的基本保证

水稻、小麦矮秆基因等的发现和利用带来了农业“绿色革命”,使我国农业生产产生了飞跃发展。新中国成立以来,我国粮食产量的提高主要是靠品种更新来

实现的, 这些新品种利用了 10 000 个以上的优异种质资源。随着现代生物技术的发展, 农业发展对农作物种质资源的依赖程度将越来越高。农作物种质资源的丧失, 对于人口众多、人均资源少的中国来说, 是农业可持续发展的最大障碍。因此, 农作物种质资源的保护和利用关系到国家农业和社会的长远发展, 关系到子孙后代的生存。

1.1.3 存在问题

通过国家“七五”、“八五”、“九五”科技攻关, 我国已建成了拥有 200 种作物(隶属于 78 个科 256 个属 810 个种或亚种)、41 万份种质信息、2400 万个数据项值、4000MB 的中国作物种质资源信息系统(CGRIS)。CGRIS 是目前世界上最大的植物遗传资源信息系统之一, 包括国家种质库管理和动态监测、青海国家复份库管理、32 个国家多年生和野生近缘植物种质圃管理、中期库管理和种子繁种分发、农作物种质基本情况和特性评价鉴定、优异资源综合评价、国内外种质交换、品种区试和审定、指纹图谱管理等 9 个子系统, 700 多个数据库, 130 万条记录(<http://www.cgris.net>), 建成了现代化的国家作物种质库, 青海国家复份种质库, 11 个国家中期种质库、33 个国家种质圃和国家种质信息中心, 完成了 20 万份作物种质资源的数字化表达与标准化整理, 从整体上来说, 提升了农作物种质资源标准化和数字化水平, 已初步形成了作物种质资源保存网, 基本形成了国家种质资源的收集、整理、保存体系(图 1-1, 图 1-2, 表 1-1, 表 1-2)。



图 1-1 国家农作物资源保存体系

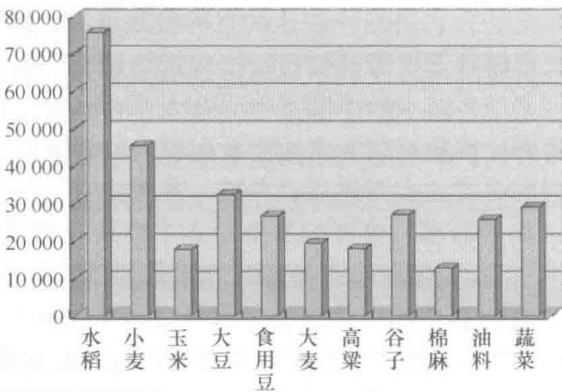


图 1-2 中国主要农作物种质资源数量

表 1-1 国家级农作物种质资源保存设施及保存资源份数

序号	库圃名称	保存作物	保存资源份数
1	国家作物种质库	180 种作物	334 224
2	国家作物种质复份库	180 种作物	331 124
3	国家农作物种质保存中心	粮食作物	200 000
4	国家水稻中期库	水稻、野生稻	70 000
5	国家棉花中期库	棉花	6 800
6	国家麻类作物中期库	麻类作物	4 500
7	国家油料作物中期库	油料作物	24 000
8	国家蔬菜中期库	82 种蔬菜	29 819
9	国家甜菜中期库	甜菜	1 300
10	国家烟草中期库	烟草	3 600
11	国家牧草中期库	牧草	3 600
12	国家西瓜甜瓜中期库	西瓜、甜瓜	1 500
13	国家种质广州野生稻圃	野生稻	4 383
14	国家种质南宁野生稻圃	野生稻	4 633
15	国家种质广州甘薯圃	甘薯	1 102
16	国家种质武昌野生花生圃	野生花生	103
17	国家种质武汉水生蔬菜圃	水生蔬菜	1 500
18	国家种质杭州茶树圃	茶树	2 527
19	国家种质镇江桑树圃	桑树	1 757
20	国家种质沅江苎麻圃	苎麻	1 303
21	国家果树种质兴城梨、苹果圃	梨、苹果	1 034
22	国家果树种质郑州葡萄、桃园	葡萄、桃	1 426

续表

序号	库圃名称	保存作物	保存资源份数
23	国家果树种质重庆柑橘圃	柑橘	1 041
24	国家果树种质泰安核桃、板栗圃	核桃、板栗	193
25	国家果树种质南京桃、草莓圃	桃、草莓	760
26	国家果树种质新疆名特果树及砧木圃	新疆名特果树及砧木	648
27	国家果树种质昆明特有果树及砧木圃	昆明特有果树及砧木	800
28	国家果树种质眉县柿圃	柿	784
29	国家果树种质太谷枣、葡萄圃	枣、葡萄	817
30	国家果树种质武昌砂梨圃	砂梨	522
31	国家果树种质公主岭寒地果树圃	寒地果树	855
32	国家果树种质广州荔枝、香蕉圃	荔枝、香蕉	130
33	国家果树种质福州龙眼、枇杷圃	龙眼、枇杷	514
34	国家果树种质北京桃、草莓圃	桃、草莓	534
35	国家果树种质熊岳李、杏圃	李、杏	1 100
36	国家果树种质沈阳山楂圃	山楂	170
37	中国农业科学院左家山葡萄圃	葡萄	380
38	国家种质多年生牧草圃	多年生牧草	2 454
39	甘蔗所国家种质开远甘蔗圃	甘蔗	1 718
40	国家种质徐州甘薯试管苗库	甘薯	1 400
41	国家种质克山马铃薯试管苗库	马铃薯	900
42	中国热带农业科学院橡胶热作种质圃	橡胶热作	7 484
43	中国农业科学院海南野生棉种质圃	野生棉	460
44	中国农业科学院北京多年生小麦野生近缘植物圃	多年生小麦野生近缘种	1 798

中国在农作物种质信息化资源调查和共享方面取得了很大进展，但信息化调查过程中也存在如下一些问题需要改进。

(1) 中国农作物种质资源种类多、数量大，缺乏统一的调查数据标准和规范，不便于将来的数据管理：①不同时期的种质资源调查信息分散、结构各异、冗余度大，项目间调查数据信息没有得到充分的整合和利用；②目前还没有全国权威性的农作物种质资源调查与种质分发网络服务平台。

(2) 作物种质资源调查收集的目的是科学合理地利用作物种质资源，但要充分利用作物种质资源，就必须使相关人员能够方便地获取相关种质资源的信息，并且能够获取所需的种质资源。数据库技术和计算机网络技术的发展为作物种质

表 1-2 国家作物种质库保存的资源份数

作物名称	份数	作物名称	份数	作物名称	份数
水稻	67 841	多花菜豆	186	油菜	5 875
小麦	40 947	刀豆	13	芝麻	4 463
大麦	18 132	黎豆	44	花生	6 078
燕麦	3 205	利马豆	30	红花	2 378
荞麦	2 582	四棱豆	15	苏子	471
玉米	16 939	小扁豆	704	向日葵	2 542
高粱	16 869	饭豆	1 363	蓖麻	1 887
谷子	26 392	蚕豆	4 080	西瓜	992
黍稷	7 965	鹰嘴豆	275	甜瓜	962
稗子	711	扁豆	35	甜菜	1 243
籽粒苋	1 459	木豆	9	烟草	3 208
大豆	30 719	棉花	6 768	牧草	3 512
小豆	4 021	亚麻	2 879	绿肥	663
绿豆	4 936	红麻	572	蔬菜	29 819
豌豆	3 266	黄麻	614	合计	334 224
普通菜豆	3 510	大麻	215		
豇豆	2 762	青麻	73		

资源信息的共享和利用提供了条件。但我国的粮食作物种质分发和信息服务体系还不够完善,用户很难方便地获取所需要的种质和信息;同时,对获得种质资源用户的使用情况、种质的利用情况、种质资源分发服务绩效考核等信息也没有得到有效反馈,影响了种质资源的高效利用。

(3) 数据库和网络技术的发展为作物种质资源信息的共享和利用提供了条件。中国农业科学院作物科学研究所已经建立了中国作物种质资源信息系统,并开始提供种质资源信息服务,实现了种质资源信息共享,取得了良好的效果。以网络技术和数据库技术为代表的信息技术是数据传输、共享、利用的有效方式。为了更好地利用先进的信息技术实现生物资源的调查数据的有效利用,需提高农作物种质资源信息服务的质量。

本课题结合国家科技基础性工作专项项目,针对以上问题,结合作物科学、计算机科学、网络技术和数据库技术等,进行了农作物种质资源调查信息平台相关研究,设计了农作物种质资源调查信息系统(Crop Germplasm Resources Investigation Information System, CGRIIS),以达到农作物种质资源调查数据统一、信息整合和平台通用的目标,规范农作物种质资源调查工作,使之能够及时、全

面地获取全国种质资源的分布和数量等重要信息,提高农作物种质资源信息服务的质量,促进生物多样性保护进程。

1.2 国内外研究现状

目前世界各国都认识到农作物种质资源的调查收集、保存、评价和利用工作的重要性,并十分注重种质资源信息系统建设和数据信息的共享工作,结合计算机和通信网络技术,在遵循的数据共享原则下建立了全球性的和区域性的资源信息网络,实现种质资源信息共享。同时,为充分整理、整合和共享种质资源数据信息,一些发达国家和国际组织也十分重视制定统一的种质资源标准和规范工作。

1.2.1 国外现状

美国生物资源曾相对贫乏,但其始终注重国内外生物资源调查工作,较早地结合计算机技术、网络技术和信息技术建立了农作物种质资源信息平台。1990年美国国会就立法批准实施国家植物种质资源系统(National Plant Germplasm System, NPGS),NPGS由美国联邦、州政府、公立研究机构及私人组织和研究机构等组成,是个广泛合作的体系,是农作物种质资源收集、保存、评价、鉴定和分发的平台,并随后建立了包含国家植物种质资源系统(NPGS)、动物种质资源系统(NAGP)、微生物种质计划(NMGP)和无脊椎动物种质计划(NIGRP)的种质资源信息网络平台(Germplasm Resources Information Network, GRIN)(图1-3),截至2015年8月,来自该数据库管理组的最新统计显示,经过多年调查、收集、引进和交换,GRIN平台中心拥有5万多份植物种质资源,实现了共572396份种质资源的网络信息化共享,包括了217个科,2389个属,15048个种,成为世界上最大的农作物种质资源信息系统之一,并且美国成为世界第一生物资源大国。

2008年美国农业研究局(ARS)、国际生物多样性中心(BI)和全球农作物多样性信托基金(GCDT)共同发起了“全球农作物种质资源信息网络系统(GRIN-Global)”项目,旨在建立全球性以GRIN为基本原型、采用统一数据标准、基于网络的农作物种质资源信息管理系统,提供全世界的作物种质基因数据库数据。管理系统主要面向和鼓励科研人员、育种专家和农民来使用该系统。预计2010年年底,该系统将投入实际运行,其建立和使用将对种质资源长久保护和利用具有重要意义。