

上海市农业种质资源信息共享服务平台设计与应用

王国军,卫海滨,杨 华,李天菲,林 田,龙 渡,刘鸿艳,冯芳君,石群芳,
牛婷婷,周 丽,王 飞,陈 亮,罗利军,龙 萍
(上海市农业生物基因中心,上海 201106)

摘要:上海市农业种质资源信息共享服务平台是对上海市保护单位的农业种质资源进行规范管理和共享利用的服务体系。为了解决当前规模化和多样化的种质分散于不同保护单位,不利于资源信息共享与利用的问题,本研究根据农业种质资源库(圃)的工作流程研发了以保护单位、资源用户和主管单位为主要角色的一站式共享服务平台,为保护单位建立了管理系统模块,保护单位管理员可进行本单位的种质资源数据管理、资源共享信息发布、申请审核和利用成效管理,促进各保护单位种质资源数据的规范化和共享服务。为资源用户创建了申请共享和利用反馈机制,主要提供种质资源信息查询服务、申请利用服务、利用成效反馈服务等,可同时申请多个保护单位的种质。为主管单位提供全面调查的统计汇总信息,包括全市资源存量、资源分发利用、资源利用成效等信息,实时掌握资源共享动向和利用成效。种质资源信息共享服务平台将为保护单位、资源用户和主管单位提供便捷的服务,有助于提高农业种质资源保存与利用效率。

关键词:种质资源;保护单位;共享服务;信息管理

Design and Application of Shanghai Agricultural Germplasm Resource Information Sharing Service Platform

WANG Guojun, WEI Haibin, YANG Hua, LI Tianfei, LIN Tian, LONG Du, LIU Hongyan, FENG Fangjun,
SHI Qunfang, NIU Tingting, ZHOU Li, WANG Fei, CHEN Liang, LUO Lijun, LONG Ping
(Shanghai Agriobiological Gene Center, Shanghai 201106)

Abstract: The Shanghai agricultural germplasm resource information sharing service platform is a public information system that aims to achieve standard management and sharing utilization of agricultural germplasm resources in Shanghai. This system was required to satisfy large-scale diverse germplasms/species into different germplasm resource conservation departments. To meet the business needs of conservation departments, resource consumers and superior administration, we constructed the one-stop solution of sharing service platform using unified standards to integrate germplasm resources from multiple conservation departments. The platform provided the sub-systems enabling administrator of each conservation department to record germplasm, share data, approve the information of the application germplasm and collect feedback on utilization, enhancing normalization and sharing service of germplasm resource in conservation departments in Shanghai. For the consumers, this system provided personal accounts for germplasm application and utilization feedback uploading through simultaneously integrating multiple conservation departments. The main services included searching information, signing the introduction and utilization agreements, supplementing utilization

收稿日期: 2023-08-30 修回日期: 2023-09-27 网络出版日期: 2023-10-31

URL: <https://doi.org/10.13430/j.cnki.jpgr.20230830001>

第一作者研究方向为种质资源数据库管理, E-mail: wgi@sagc.org.cn

通信作者: 龙 萍, 研究方向为种质资源数据信息, E-mail: lp@sagc.org.cn

基金项目:上海市农作物种质资源共享服务平台(21DZ2290600); 国家作物种质资源库(上海分库)运行服务(NCGRC-2021-21); 国家自然科学基金面上项目(31971926)

Foundation projects: Shared Platform of Crop Germplasm Resources in Shanghai (21DZ2290600); National Crop Germplasm Resources Bank (Shanghai Branch Bank) Operation Services (NCGRC-2021-21); General Program of National Natural Science Foundation of China (31971926)

feedback et al. For the superior administration, this system can generate the summarized statistics from different perspectives, which contributed to a potential way to continue to monitor overall sharing and utilization. The statistics contained the information of reserved germplasm resource in all conservation departments, report forms of germplasm resource distribution, summary of utilization efficiency, et al. The high-efficient sharing platform is able to provide a convenience for conservation departments, consumers and superior administration, therefore improving the efficiency on the protection and utilization of agricultural germplasm resources.

Key words: germplasm resources; conservation department; sharing and utilization; information management

农作物种质资源是农作物新品种选育的基础, 对其有效保护和合理利用是农作物种质资源工作的两大核心内容。高产、优质新品种的培育则是优异种质资源深度发掘与有效利用的价值体现^[1-2]。随着第三次全国农作物种质资源普查与收集工作的全面完成, 收集了多样性更为丰富的农作物种质资源。农业农村部农作物种质资源保护与利用中心出台了《农作物种质资源共享利用办法(试行)》, 规范了种质资源保护单位与申请人的权责。这些举措提高了农作物种质资源共享利用效率, 并通过共享利用推动资源优势转化为创新优势和产业优势。

信息化是农作物种质资源有效整合和共享的重要基础。农作物种质资源管理具有环节多、流程复杂、信息量大等特点, 信息化不仅能够提升种质资源的科学管理, 而且更有利于提升共享服务效率^[3]。目前, 围绕国家作物种质资源库, 我国建设了中国种业大数据平台 (<http://202.127.42.145/bigdataNew/>), 为农作物种质资源数据共享与利用提供了良好的平台。但国内各省级资源保护单位的信息化管理系统缺乏一体化的农业种质资源大数据平台。2020年, 上海市农业农村委发布了《上海市农业种质资源保护单位确定实施方案》和《上海市农业种质资源登记实施方案》, 落实了农业种质资源的属地管理责任和保护单位的主体责任。农业种质资源保护单位是收集、登记、保存、鉴定、评价农作物种质资源的主体单位, 并负责提供种质资源库(圃)的共享服务。资源用户是指农业种质资源共享利用的申请人, 包括从事种质资源、生物技术、遗传育种或生产试种的科研单位、高等院校、企业、社会团体与组织以及个人。上海市建立了较为完备的农业种质资源保护和管理体系, 包括长期库、中期库, 食用菌、离体材料、超低温库等种质库及种质圃。围绕构建多层次收集保护、多元化开发

利用和多渠道政策支持的新格局主线, 保护单位加强信息化建设不仅能提升种质资源的有效整合, 更有利于种质资源的共享利用^[4-5]。构建上海市农业种质资源信息共享服务平台 (<https://res.nyncw.sh.gov.cn>), 将能够显著加强保护单位资源的信息化管理和合规共享。

面对新时代新需求, 本课题组研发了上海市农业种质资源信息共享服务平台, 对保护单位、资源用户、主管单位等进行多层次分级, 对共享种质进行信息登记、数据和实物共享、申请审核、实物分发、成效反馈等全方位跟踪, 对资源配置全面优化, 实现了种质资源信息和共享服务的规范化管理。平台的建设进一步提高了农业种质资源数据的标准化和信息化水平, 大幅度提升了种质资源数据和实物的共享效率, 促进了种质资源的开发利用^[6]。

1 平台总体设计

1.1 总体目标

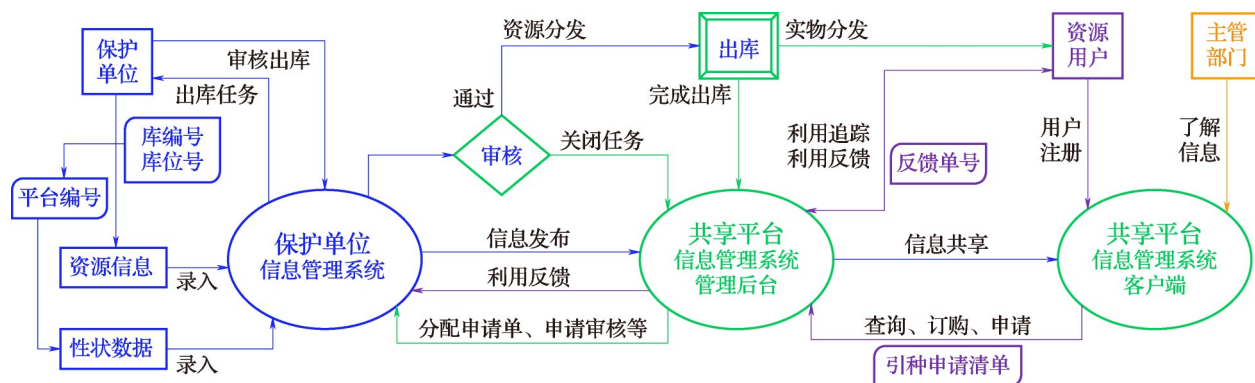
建立覆盖全市的种质资源信息共享服务平台, 以当前上海市作物种质资源保护体系为依据, 运用统一的描述规范和数据标准, 形成种质资源信息化体系, 实现种质资源共享服务统一管理的目标^[7]。在此基础上, 为上海市的资源保护单位提供数据服务接口规范, 为资源用户提供标准化的服务平台, 为政府主管部门提供便利的统计分析, 实现全流程信息化管理和智能化服务, 保证共享服务平台运转具有较长的生命周期, 实现对上海市农业种质资源的有效管理和共享利用。

1.2 设计思路

农业种质资源信息共享服务平台将各种质资源保护单位和资源用户的职能集中化, 按照统一标准设置流程进行操作和管理服务, 使保护单位的资源信息管理更专业化, 资源用户申请共享更

为便捷畅通,主管部门的管理在流程中更简单^[8]。保护单位主要通过资源信息和申请反馈模块功能实现本单位的种质资源数据管理、共享和发布、资源申请审核和利用成效管理。资源用户是申请和利用共享资源的主体,查询筛选种质资源、编辑申请清单并提交协议,通过共享服务

平台提交利用成效反馈。主管部门通过单位管理和汇总统计模块,查看各保护单位的种质资源、资源发布与共享、申请利用与审核及全市种质资源分布、用户服务、反馈等汇总统计情况。农业种质资源信息共享服务平台主要业务流程见图1。



不同颜色表示不同角色的操作应用,蓝色代表保护单位,绿色代表共享平台,紫色代表资源用户,橙色代表主管部门

Different colors mean operation for different service roles, blue for conservation department, green for shared platform, purple for the resource consumer, and orange for the superior administration

图1 农业种质资源信息共享服务平台的主要业务流程

Fig.1 Overview of processes and functions of the agricultural germplasm resource information sharing service platform

1.3 逻辑架构

农业种质资源信息共享服务平台是应用统信UOS操作系统和达梦数据库等开发的一套自主创新的国产种质资源信息共享服务管理系统。基于Java开发平台,选择目前主流成熟的Spring MVC和MyBatis框架,为平台开发提供全面的基础架构支持,保证系统的健壮性、扩展性和维护性^[9]。利用浏览器/服务器架构(B/S, Browser/Server),实现可视化的种质资源数据库管理和共享服务操作,提升管理员和用户的使用效率^[10]。

农业种质资源信息共享服务平台采用以隔离控制为主的多层逻辑架构,包括界面表示层、业务应用层、基础组件层和数据层(图2)。(1)界面表示层为系统与用户交互的界面,以Web页面的方式显示系统数据和接收用户输入,并且可通过服务接口,与第三方系统进行对接。(2)业务应用层由特定的应用服务模块组成,通过基础组件层调用相关的数据,实现用户所需功能,如查询、申请和审核等。(3)基础组件层负责与其他组件的交互,将数据库的访问进行封装,实现事务处理及异常捕获,如登录认证、索引管理、权限管理和数据存取等。(4)数据层直接访问数据库,实现基本记录操作。

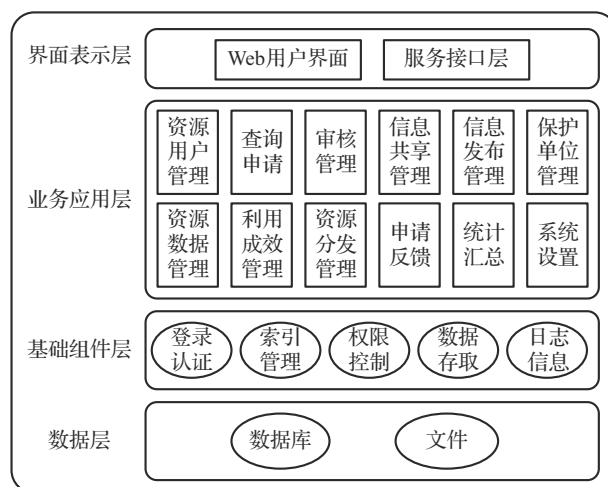


图2 农业种质资源信息共享服务平台的分层架构模式

Fig.2 Compositions of layered architecture of the agricultural germplasm resource information sharing service platform

2 平台功能模块和数据库设计

2.1 平台主要功能模块

农业种质资源信息共享服务平台的主要功能模块包括:资源信息、申请反馈、单位管理、统计汇总、系统设置等方面(图3)。(1)资源信息模块用于保护单位对本单位的种质资源数据进行

管理和共享发布。(2)申请反馈模块包括资源用户对所需资源提出申请的管理,和保护单位对收到资源用户的申请单进行审核和利用反馈的服务管理。(3)单位管理模块是保护单位和资源用户单位的基本信息管理和资源分发利用情况,包括申请单数量、申请份数、引种份数等汇总信息。(4)统计汇总模块通过图表形式,显示全市种质资源的共享、反馈利用、用户服务、资源服务、用户区域等概况。(5)系统设置模块用于管理后台的系统用户角色权限设置、物种类别设置、字典管理、备份管理等。

资源信息	种质资源、资源性状
申请反馈	申请单、引种申请清单、利用反馈
单位管理	保护单位管理、资源用户管理
统计汇总	资源统计、资源服务统计、用户服务统计、用户区域统计、反馈统计
前台管理	新闻动态、服务指南、关于我们
系统设置	系统用户、物种类别、字典管理、备份管理

图3 农业种质资源信息共享服务平台的主要功能模块

Fig.3 The major functional modules of the agricultural germplasm resource information sharing service platform

2.2 数据库设计

在种质资源数据规范化的基础上,应用数据服务接口、共享服务管理和统计服务等一系列相关技术标准体系,设计农业种质资源信息共享服务平台数据库,实现了共享利用效率的提高和潜在价值的发挥^[11-13]。农业种质资源信息共享服务平台为保护单位的种质管理提供特定的数据服务接口,由保护单位在本平台进行在线操作。依据种质信息的安全性,设置内部数据和公开数据。共享服务通过数据共享状态、实物共享状态、发布状态等属性字段来限定种质在平台的状态。整理归纳数据库中的逻辑关系,建立逻辑表和关联单表,实现对共享平台的数据管理(图4)。

数据表模型及关系如下:(1)种质资源:保存保护单位种质资源的基本信息,以及实物与数据共享情况。(2)用户申请:资源用户提交的种质资源申请根据不同保护单位拆分成申请单,申请单的基本信息包括申请用户信息、用途和预计产出等。(3)申请单:资源用户申请的种质资源汇总信息,并记录资源申请的审批、分发及取消等流程状态。(4)申请暂存单:资源用户选择的种质资源放入申

请暂存单,供资源用户申请时进行挑选。(5)作物类别:种质资源按用途和植物学系统相结合的分类,以作物编号为标识,作为检索种质时的大类选项。(6)保护单位:保存种质资源保护单位基本情况信息。(7)资源用户:保存资源用户的基本信息。(8)服务反馈:保存资源用户提交的反馈资源利用成效信息,包括发表的论文、获奖、新品种等。(9)服务追踪:保护单位根据申请单定期通过邮件对资源用户进行跟踪服务,主要用于关联申请单和服务反馈记录。

3 共享服务平台功能与应用

根据主要功能模块的设计和数据库中的逻辑关系模型,共享服务平台实现了保护单位、资源用户、主管单位和系统管理等主要角色的业务需求。

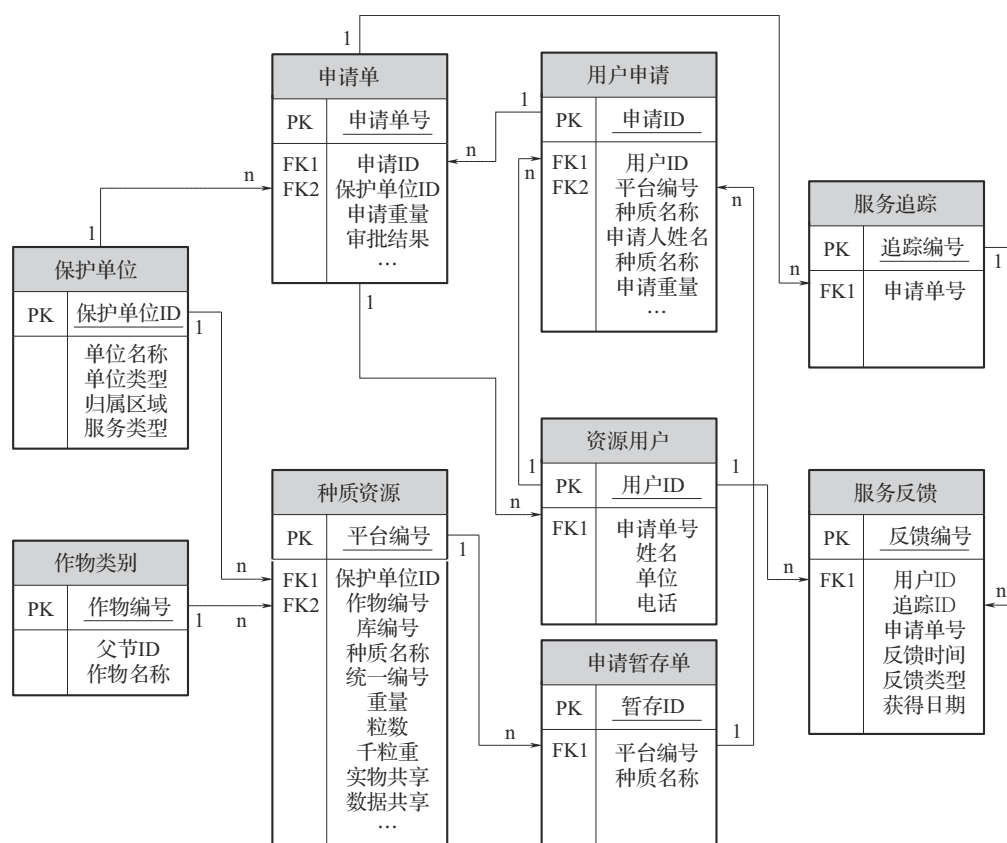
3.1 保护单位资源管理与服务管理

保护单位的种质资源管理主要包括种质资源数据共享、资源分发、资源服务审核和服务追踪等。不同保护单位用户之间的数据彼此隔离。保护单位种质资源管理与服务主要业务流程见图5。

3.1.1 资源数据管理与共享 保护单位种质资源的整合主要实现资源保护单位的资源数据信息化,在共享服务平台系统中方便管理和共享使用^[14]。保护单位对已经进行实物入库的资源,进行信息化建档,并完成种质资源基本信息、性状信息在共享服务平台的录入。通过种质资源数据的标准化和信息化,为种质资源管理和共享服务工作更加准确、有序和高效提供基础保障。

资源基本信息包括种质资源库编号、作物类别、品种名称、千粒重、重量、入库时间、实物共享状态、数据共享状态、特征特性。保护单位在种质资源列表中,可通过添加、模版批量导入种质资源数据,可以编辑、查询、删除、导出、设置相关种质数据信息以便于保护单位进行资源信息管理(图6)。性状信息管理在资源性状列表中完成,基本操作与资源基本信息相似。

保护单位对本单位的种质资源的共享可实行分级分类管理。资源共享分为数据共享与实物共享。所有对外共享的信息需要发布才能实行。数据共享状态、实物共享状态的设置可根据保护单位的共享需求进行调节共享的信息,对发布状态可根据需求调整。



PK是数据库主键,FK1是数据库外键1,FK2是数据库外键2,1和n代表一对多的关系

PK is the database primary key, FK1 is the database foreign key 1, FK2 is the database foreign key 2, 1 and n represent a one to many relationship

图4 种质资源各数据表关联图

Fig.4 The relationship data model between tables in germplasm resources

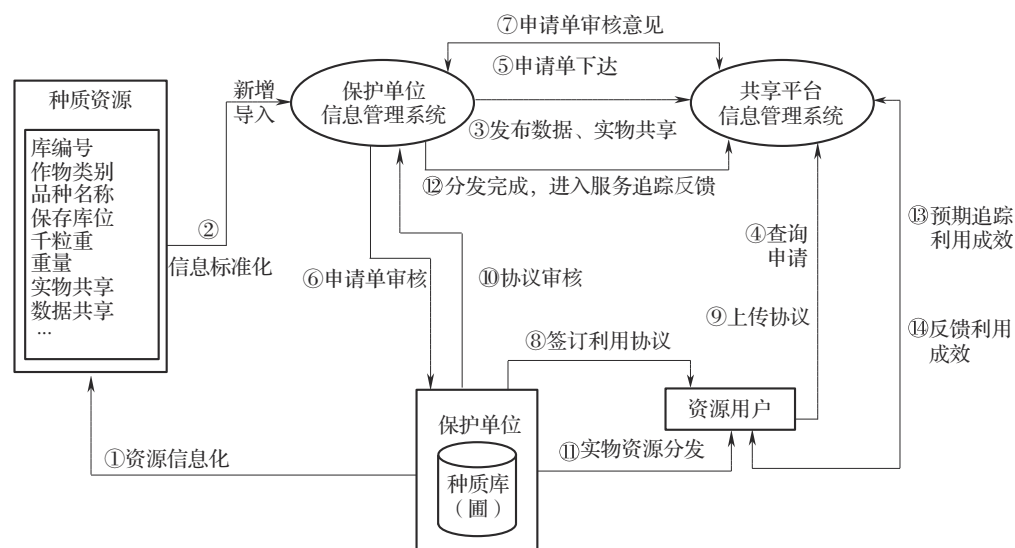


图5 保护单位种质资源管理与服务主要业务流程

Fig.5 Primary processes of germplasm resource management and service for conservation department

上海市农业种质资源信息共享服务平台 保护单位数据管理系统 您好, 保护单位管理员 退出

资源信息
种质资源
申请反馈
统计汇总

种质资源

种质资源列表

平台编号: 库编号: 种质名称: 查询

物种类别: 点击选择 物种共享状态: 数据共享状态: 更多

添加 导入 导出 共享管理 发布 删除

	#	平台编号	库编号	物种类别	种质名称	重量	粒数	千粒重	数据共享状态	实物共享状态	发布状态	发布时间	
<input type="checkbox"/>	1	HA000005	HA000020	黄瓜	冀青4号	319.4	12984	24.6	否	是	已发布	2023-06-16	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	2	HA000012	HA000026	黄瓜	荷泽线瓜	32.9	1311	25.1	是	是	未发布	-	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	3	HA000011	HA000025	黄瓜	中农8号	32.9	1360	24.2	是	否	已发布	2023-07-17	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	4	AA000715	AA070088	水稻	大红稻	20	699	28.6	是	是	已发布	2023-06-15	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	5	AA000714	AA070080	水稻	墨优73	20	687	29.12	是	否	已发布	2023-06-13	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	6	AA000713	AA070089	水稻	早熟农垦58	200	8163	24.5	否	否	已发布	2023-06-06	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	7	AA000695	AA065675	水稻	大奇嘴	26.56	929	28.6	是	是	未发布	2023-07-26	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	8	AA000711	AA066365	水稻	IR64A	27.58	1053	26.2	是	是	已发布	2023-03-06	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	9	AA000701	AA065686	水稻	早熟农垦6	28.44	1069	26.6	是	是	已发布	2023-03-06	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	10	AA000707	AA066361	水稻	NPT-100	30.93	1213	25.5	是	是	已发布	2023-03-06	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	11	AA000706	AA066360	水稻	红杂	31.08	1098	28.3	是	是	已发布	2023-03-06	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	12	AA000702	AA065688	水稻	江农早1号B	28.31	993	28.5	是	是	已发布	2023-03-06	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	13	AA000709	AA066363	水稻	津原85	23.91	66	357	是	是	已发布	2023-03-06	编辑 删除
<input type="checkbox"/>	14	AA000705	AA066359	水稻	盐稻9号	26.83	1137	23.6	是	是	已发布	2023-03-06	编辑 删除

图6 基于Web访问的保护单位种质资源数据管理

Fig.6 The sub-system for standardized management of germplasm resources in conservation department using a web-based interface

3.1.2 资源服务审核管理 审核管理主要是保护单位对申请单和对外提供的引种协议等进行审核(图7)。

(1) 申请单审核是对处于“待审核”状态的申请单号进行审核操作^[15]。审核资源用户的申请单信息,包括品种、粒数、重量、引种用途、支持项目、预期效果等是否达到申请共享使用条件。申请单审核结果可分为通过、不通过或部分通过。如保护单位选择审核通过或部分通过,则输入引种粒数或重量、价格及审核意见后提交确认。

(2) 对外提供引种协议的审核是对状态为“待

审核”的协议进行审核操作。如果资源用户不签订协议,则申请单一直保持“待提交”状态;如果资源用户选择取消申请单,则共享服务平台通知资源用户引种不成功。资源用户下载、签订协议并提交审核,保护单位对状态为“待审核”的引种协议进行协议审核,审核通过,完成资源申请单审核。共享服务平台中的保护单位在进行审核协议时,如审核需要进行补充其他协议或其他原因,审核退回,引种协议的状态恢复为“待提交”,等待资源用户重新提交修改后的协议进行审核至完成。

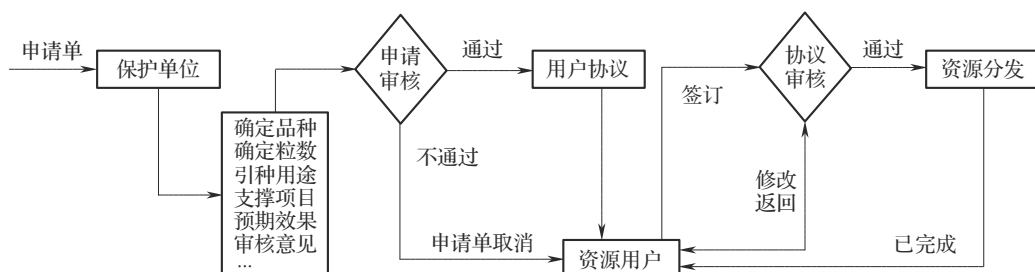


图7 保护单位审核和分发主要业务流程

Fig.7 Primary processes of review and distribution for conservation department. .

3.1.3 资源分发服务和资源管理 保护单位根据最终的引种申请清单从种质库取种,并提供供种清单,包含品种的基本信息、基本特性等,以寄送或者自取方式完成实物资源分发,此时共享服务平台中

申请单状态由“待寄送”变成“完成”。通过出库资源列表查看、导出本单位资源出库资源记录,可查看具体出库资源明细和申请单资源信息等^[16]。

共享服务平台可定期或根据申请协议约定,发

送邮件提醒资源用户对引种申请资源所产生的成效进行追踪。追踪内容主要包括发表文章、获得奖项、种质创新等。保护单位负责本单位资源服务追踪并对用户反馈记录信息进行管理。反馈记录以反馈单号为唯一标识进行资源利用成效的汇总。

3.2 资源用户引种申请及利用反馈

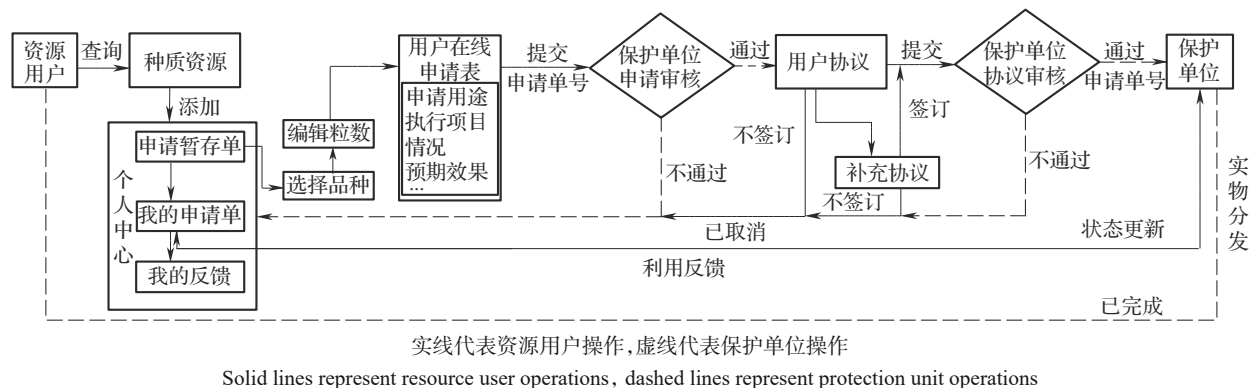
资源用户通过共享服务平台查询检索保护单位发布的共享种质资源,检索出符合条件的种质资源,提交种质申请。资源用户引种成功后,通过平台系统提交利用成效反馈^[17]。

资源用户的个人中心有我的申请单、我的反馈、申请暂存单、个人资料和修改密码等服务功能。主要负责申请资源、提交引种协议、反馈资源利用成效等。

3.2.1 引种申请 引种申请的资源用户根据要求在线完善申请表中的个人和所在单位基本信息,便于保护单位对资源用户申请进行审核和种质分发

服务。申请暂存单用于保存资源用户有引种申请意向的种质资源信息,可从共享服务平台种质资源中选择并添加到待引种申请种质资源列表。我的申请单(资源用户引种申请单)是记录引种申请的基本信息及在申请流程中进程状态的申请单列表。每个申请单号关联对应的引种申请清单。

资源用户通过查询检索,选择种质资源加入申请暂存单。编辑种质申请量后在线提交申请,提交引种申请清单后,系统根据不同保护单位自动拆分,并分配申请单号,申请单号成为后期各项服务查询的重要ID号。资源保护单位会对资源用户的信息及年度总的引种次数和品种数进行审核,并根据库存量判断供种量或是否供种。资源申请审核通过后,资源用户在我的申请单中找到申请单号,下载引种协议并进行相关协议的填写,将完成填写的协议签字盖章后上传至共享服务平台系统,等待保护单位对引种协议进行审核。审核通过后等待保护单位进行资源分发(图8)。



实线代表资源用户操作,虚线代表保护单位操作

Solid lines represent resource user operations, dashed lines represent protection unit operations

图8 资源用户资源申请主要业务流程图

Fig.8 The processes for consumers to apply germplasm and feedback on utilization

3.2.2 我的反馈 根据资源利用的义务、保密与权益等相关协议,资源用户需积极反馈利用成果,对资源评价利用信息进行反馈补充,并对保护单位资源服务质量进行评价,用户反馈是提升种质资源共享利用效果的重要途径。

资源用户可以主动或收到反馈邮件后对资源利用情况进行反馈。资源用户在个人中心的我的反馈中新增服务反馈,选择申请单号(一个或多个)对引种的资源利用情况进行反馈,提交后生成反馈单号。在我的反馈表里面可查看、编辑、删除我的反馈记录,点击反馈单号查看具体服务利用反馈内容。

3.3 主管单位管理及统计汇总

上海市农业种质资源信息共享服务平台的主

管部门是上海市农业农村委员会。主管单位制定统一的共享服务管理方法,实现保护单位之间的信息共享和业务协同,提升种质资源共享利用的信息服务水平,助推政府宏观决策。主管单位可通过平台查看种质资源数据信息、资源申请审批结果及资源用户的利用成效反馈,并形成不同类别的统计汇总图表。统计汇总结果有助于主管单位考核种质资源保护单位共享利用成效,有助于主管单位掌握资源共享过程中的利用趋势和存在的服务问题,有助于发挥市场在行业布局和资源分配中的决定性作用。

服务平台可对种质资源共享利用的信息进行全面分析,生成具有定性、定位(省市)和定量的统计分析报表。资源共享统计主要采用两种汇总方

式进行数据状况的描述,一是对分布区域的统计汇总,二是对时间序列的分析。利用资源量、平台反馈、服务用户、资源服务、用户区域的图表及详细数据,可了解地理区域内资源用户的特征、规模、结构、水平等指标。通过保护单位、资源用户各年度的数据汇总,反映资源信息和申请服务的动态变化趋势。

主管单位以保护单位和资源用户为分析对象,统计汇总资源和用户的分布特征。保护单位资源统计能够实时归集各保护单位提交的种质资源,可通过具体物种图表展示数据共享、实物共享、所有资源量等概况。资源用户的资源反馈利用成效显示反馈类型和反馈次数,可通过图表的形式展示全市资源利用成效情况。资源用户服务统计可根据年份、单位类型汇总统计已完成的服务用户次数,展示总服务量、高等院校、科研院所、企业等服务情况,以及全库资源用户所属单位类型占比。资源服务统计是保护单位对资源用户完成分发资源服务的统计,根据年份、资源用户类型进行图表统计。用户区域统计是保护单位根据区域和申请用户、申请年份进行统计,展示已完成申请单用户所属地区的服务用户次数。统计汇总模块功能方便工作人员和主管单位根据图表统计情况来掌握共享服务进度,及时补充种质资源,更好的为申请用户提供可靠服务。统计汇总采用图表和详细数据结合的方式,做到直观反映,一目了然。

3.4 系统管理

系统管理包括系统用户、物种类别、字典管理、备份管理和前台管理等,主要用于定义基础数据,支持和维护系统模块功能使用。系统管理员负责前台管理和后台的系统设置等,拥有整个系统的全部操作权限,通过角色权限管理与分配,明确各用户使用功能,维护系统数据的稳定性。

系统用户:系统管理员对各角色用户进行管理,主要包括保护单位管理员、主管单位用户等,用户信息包括登录名、密码、角色、姓名、单位、邮箱、电话等,系统管理员可以对系统用户进行查询、添加、删除、编辑、冻结等操作。

物种类别:根据物种类别编号规则,进行物种的添加、编辑、删除,以及添加下层节点等操作,实现物种增减、作物编号设置等管理。

字典管理:主要对单位类型、反馈类型、发明专利、奖项分类进行字典管理,根据定义描述对数据字典进行添加、编辑、删除等操作。自定义字典功

能的开发便于资源查询、用户追踪反馈、统计分析等。

备份管理:备份设置包括手动添加备份和固定周期自动备份。备份文件可以下载保存和删除,在备份记录列表中显示备份数据库文件名、文件大小、备份时间等。

前台管理:系统管理员对前台管理页面进行访问、添加、修改、删除,进行最新动态、服务指南、信息发布等操作。更新最新动态,发布相关农业新闻、通知、农业产业资讯、科普知识等信息,方便用户使用。

4 讨论

上海市农业种质资源信息共享服务平台构建了上海市保护单位种质资源一站式服务模式,改变了传统的资源分散管理运作模式,不仅提升了保护单位的管理标准化,也改变了资源用户的申请利用效率。通过建立统一的数据规范和标准,促进上海市各保护单位种质资源数据的规范化,形成规范统一的格局,为与国家农业种质资源信息系统有效对接奠定基础。

农业种质资源信息共享服务平台实现了种质实物资源、信息资源、应用资源的统一集成、共享和管理。(1)通过角色及其相应责任的流程化管理,保障了资源共享服务的准确性和时效性。(2)系统平台功能权限细分到每一个具体的操作,按照角色划分权限,确保不同角色的用户只能操作权限范围内的功能。(3)按照“集中+分布”模式研发了农业种质资源共享服务系统。全市保护单位资源管理系统部署在统一的共享服务平台上,市主管单位具有调度各方数据的权限。各保护单位形成相对独立的平台体系,只能操作管理本单位的数据,各保护单位间资源管理业务互不影响。(4)资源共享按数据共享与实物共享分类组织,由资源保护单位授权,开放资源共享的许可。通过系统将种质匹配到相应的保护单位,解决了资源用户申请引种资源定位难题。农业种质资源信息共享服务平台统一的数据服务和开发接口,实现了农业种质资源信息化的数据整合,提高了系统建设效率。

在我国推进农业种质资源保护和利用体系建设中,互联信息平台对农作物种质资源保护利用的作用日益凸显。我国先后开展了三次全国农作物种质资源普查与收集,但未能有效缓解我国种质资源丰富与育种材料匮乏的矛盾。加快各省级种质

资源信息系统建设,推进种质资源优异性状鉴定的信息交流,将有效提高资源共享利用效率。目前,上海市现有种质资源库、圃主要依托相关科研单位的科研项目建立,各单位对种质资源多以独立收集、各自保存、内部评价、缺少系统性的资源管理体系和服务体系。通过构建上海市农业种质资源共享服务平台,制定统一的格式规范和标准,将显著提升保护单位的数据共享效率,推动农作物种质资源开发利用向着网络化和智能化发展^[18]。

农业种质资源信息共享服务平台后期建设仍需进行的工作是:(1)加大人力和物力投入,进行种质资源收集以及数据挖掘整合录入工作,补充种质资源图片,更加完善种质资源的信息,保障资源信息与资源实物的对应与衔接,确保所有信息都可以进行追溯。(2)增加微生物和畜禽资源模块功能,完善资源管理与共享利用服务平台建设,健全种质资源收集、保存、鉴定、创制等管理制度,提高平台农作物种质资源共享与利用效率。(3)加大农作物种质资源的宣传和推广力度,加强优良品种的培育创新工作,提高共享服务平台的知名度,提高优异种质利用效率。(4)加强与其他省市单位的作物种质资源研究项目合作,开展资源共享、信息与技术交流,对接国家作物种质资源信息平台,形成有效补充的多元参与体系,确保信息互联互通,资源共享利用。

参考文献

- [1] 韩龙植. 水稻种质资源基础性工作研究进展. 植物遗传资源学报, 2013, 14(1): F0002
Han L Z. Research progress on basic work of rice germplasm resources. Journal of Plant Genetic Resources, 2013, 14(1): F0002
- [2] 杨华, 龙萍, 夏辉, 陈海荣, 林田, 罗利军. 上海水稻种质资源的研究与利用进展. 植物遗传资源学报, 2015, 16(2): 245-249
Yang H, Long P, Xia H, Chen H R, Lin T, Luo L J. The research and utilization progress of rice germplasm resource in Shanghai. Journal of Plant Genetic Resources, 2015, 16(2): 245-249
- [3] 刘旭, 李立会, 黎裕, 方洵. 作物种质资源研究回顾与发展趋势. 农学学报, 2018, 8(1): 1-6
Liu X, Li L H, Li Y, Fang W. Crop germplasm resources advances and trends. Journal of Agriculture, 2018, 8(1): 1-6
- [4] 曹永生, 陈育, 孔繁胜. 中国作物种质资源信息共享网络的建立. 资源科学, 2001, 23(1): 46-48
Cao Y S, Chen Y, Kong F S. Establishment of Chinese crop germplasm information sharing network. Resources Science, 2001, 23(1): 46-48
- [5] 杨欣, 朱银, 徐婷婷, 汪巧玲, 邹淑琼, 颜伟. 基于移动平台的农业种质资源信息共享服务系统. 江苏农业科学, 2018, 46(23): 267-270
Yang X, Zhu Y, Xu T T, Wang Q L, Zou S Q, Yan W. Study on agricultural germplasm information system based on mobile platform. Jiangsu Agricultural Sciences, 2018, 46(23): 267-270
- [6] 吴文栋, 林伟君, 陈燕苹, 凌焕枝, 梁远航, 周广洲. 广东省农业种质资源共享利用服务平台建设研究. 广东畜牧兽医科技, 2018, 43(1): 15-19
Wu W D, Lin W J, Chen Y P, Ling H Z, Liang Y H, Zhou G Z. Research on the construction of agricultural germplasm resources sharing and utilization service platform in Guangdong. Guangdong Journal of Animal and Veterinary Science, 2018, 43(1): 15-19
- [7] 李志勇, 李鸿雁, 师文贵, 李兴西. 苜蓿属(*Medicago* L.)种质资源描述规范和数据标准的制定及应用. 植物遗传资源学报, 2009, 10(1): 81-85
Li Z Y, Li H Y, Shi W G, Li X Y. Establishment and utilization of description criterion and data standardization of medic germplasm resources. Journal of Plant Genetic Resources, 2009, 10(1): 81-85
- [8] 孟未来. 辽宁省种质库 LGRIS 系统平台设计. 农业网络信息, 2011, (6): 27-29
Meng W L. Design of LGRIS system platform of germplasm repository in Liaoning. Agriculture Network Information, 2011, (6): 27-29
- [9] 马彦图. 云计算技术在农业信息共享服务平台中的应用. 西安工程大学学报, 2016, 30(4): 494-497, 503
Ma Y T. Application of cloud computing technology in agricultural information sharing service platform. Journal of Xi'an Polytechnic University, 2016, 30(4): 494-497, 503
- [10] 方洵, 曹永生. 中国作物种质资源信息系统. 科研信息化技术与应, 2012, 3(6): 66-73
Fang W, Cao Y S. Chinese crop germplasm resources information system. E-science Technology & Application, 2012, 3(6): 66-73
- [11] 于超, 段永红, 余亚莹, 罗建军. 湖南农作物种质资源信息管理平台的构建. 科研信息化技术与应用, 2018, 9(2): 53-59
Yu C, Duan Y H, Yu Y Y, Luo J J. Construction of information management platform for crop germplasm resources in Hunan. E-science Technology & Application, 2018, 9(2): 53-59
- [12] 栾汝朋, 孙素芬, 张峻峰, 于峰. 北京农作物种植资源信息共享服务平台的设计与构建. 中国农学通报, 2010, 26(20): 383-387
Luan R P, Sun S F, Zhang J F, Yu F. Sign and construction of Beijing crop germplasm information platform. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2010, 26(20): 383-387
- [13] 杨华, 王国军, 杨少友, 林田, 魏仕伟, 蔡丽娜, 王飞, 刘鸿艳, 罗利军, 龙萍. 上海农作物种质资源数据库的设计和构

- 建. 植物遗传资源学报, 2020, 21(2):477-482
- Yang H, Wang G J, Yang S Y, Lin T, Wei S W, Cai L N, Wang F, Liu H Y, Luo L J, Long P. Design and construction of Shanghai crop germplasm resource database. *Journal of Plant Genetic Resources*, 2020, 21(2):477-482
- [14] 颜伟, 杨欣, 朱银, 狄佳春, 徐婷婷, 蔡士宾. 江苏省农业种质资源保护与利用平台建设现状与发展建议. *江苏农业科学*, 2020, 48(15):52-57
- Yan W, Yang X, Zhu Y, Di J C, Xu T T, Cai S B. Current situation and development suggestions of jiangsu provincial platform for conservation and uilization of construction of agricultural germplasm. *Jiangsu Agricultural Sciences*, 2020, 48(15):52-57
- [15] 王国军, 杨华, 林田, 李天菲, 石群芳, 龙渡, 牛婷婷, 王飞, 刘鸿艳, 罗利军, 龙萍. 上海市农作物种质资源信息管理系统设计与应用. *植物遗传资源学报*, 2023, 24(1):203-214
- Wang G J, Yang H, Lin T, Li T F, Shi Q F, Long D, Niu T T, Wang F, Liu H Y, Luo L J, Long P. Design and application of Shanghai crop germplasm resources information management system. *Journal of Plant Genetic Resources*, 2023, 24(1):203-214
- [16] 杨华, 王国军, 朱天生, 林田, 魏仕伟, 石群芳, 张前荣, 王飞, 刘鸿艳, 罗利军, 龙萍. 上海农作物种质资源库管理信息系统建设. *植物遗传资源学报*, 2019, 20(2):459-465
- Yang H, Wang G J, Zhu T S, Lin T, Wei S W, Shi Q F, Zhang Q R, Wang F, Liu H Y, Luo L J, Long P. Construction of Shanghai crop germplasm resources management information system. *Journal of Plant Genetic Resources*, 2019, 20(2):459-465
- [17] 杨欣, 朱银, 耿佳春, 徐婷婷, 孟珊, 朱小品, 颜伟. 江苏作物种质资源一体化管理系统的设计研究. *植物遗传资源学报*, 2023, 24(1):194-202
- Yang X, Zhu Y, Di J C, Xu T T, Meng S, Zhu X P, Yan W. Design and study of integrated management system for Jiangsu crop germplasm. *Journal of Plant Genetic Resources*, 2023, 24(1):194-202
- [18] 武晶, 郭刚刚, 张宗文, 王述民. 作物种质资源管理: 现状与展望. *植物遗传资源学报*, 2022, 23(3):627-635
- Wu J, Guo G G, Zhang Z W, Wang S M. Management of crop germplasm resource: Advances and perspectives. *Journal of Plant Genetic Resources*, 2022, 23(3):627-635