第32卷第6期2020年12月

2020, 32 (6): 46-55

Vol.32, No.6 Dec., 2020

基于 WebGIS 的家庭农场名录系统设计与实现

胡华浪, 王纪峰, 翟光辉

(农业农村部耕地利用遥感重点实验室/农业农村部规划设计研究院,北京100125)

摘要:【目的】家庭农场基础数据不准、更新不及时、信息不对称、失真等问题阻碍了家庭 农场的健康发展,建立家庭农场精准管理体系,实施精准化、信息化管理服务意义重大。 【方法】文章根据新形势下家庭农场管理服务的需求,基于空间地理信息、移动互联网、大 数据等现代信息技术,构建了 B/S 结构的农场名录系统。【 结果】该系统实现名录建设、跟 踪监测、示范评定的数字化、网络化,提升了查询、统计、监管等工作效率,并为农场经营 者开展生产经营活动提供相关支持服务。【结论】该系统已面向全国各级农业农村部门和家 庭农场经营者试运行,实现了家庭农场名录的信息采集、审核认定、统计分析等,为了解家 庭农场现状、制定相关政策提供了较好的支撑。

关键词: GIS; 农场名录; 家庭农场

DOI: 10.12105/j.issn.1672-0423.20200605

0 引言

家庭农场以家庭成员为主要劳动力,以家庭为基本单元,从事农业规模化、标准化、 集约化生产经营,是现代农业的主要经营方式[1-2]。党的十八大以来,党中央、国务院 高度重视家庭农场发展。习近平总书记多次作出重要指示,要求突出抓好农民合作社和 家庭农场两类农业经营主体发展。2013年"中央1号"文件提出发展家庭农场的政策措 施。2014年,中办、国办《关于引导农村土地经营权有序流转发展农业适度规模经营的 意见》(中办发〔2014〕61号)提出,分级建立示范家庭农场名录,健全管理服务制度, 加强示范引导。《农业部关于促进家庭农场发展的指导意见》(农经发〔2014〕1号)提 出,各地要积极开展示范家庭农场创建活动,建立和发布示范家庭农场名录,引导和促 进家庭农场提高经营管理水平。2019年,《关于实施家庭农场培育计划的指导意见》(中 农发〔2019〕16号〕提出,要健全家庭农场名录系统,完善家庭农场名录信息,把农林 牧渔等各类家庭农场纳入名录并动态更新,逐步规范数据采集、示范评定、运行分析等 工作,为指导家庭农场发展提供支持和服务。

近年来,各地认真贯彻落实中央要求,采取多种措施,重点培育家庭农场,促进了 我国家庭农场的健康发展。据农业农村部统计,截至2018年底,全国已有家庭农场近60 万家,经营土地面积 10.67 万 km²。但是,由于基层农经体系十分薄弱以及传统农经统计

收稿日期: 2020-10-29

第一作者简介: 胡华浪(1980—),高级工程师。研究方向:农业遥感、农地管理服务及家庭农场。Email; huhualang@ aape.org.cn

制度的缺陷,不少地方的家庭农场存在基础数据不准、更新不及时等问题,目前的农经统计制度已难以满足农业农村部门指导服务家庭农场的需求,阻碍了家庭农场的健康发展。有些地方开始探索新的路径,如上海、山西等地从本地实际出发,设计开发了家庭农场监测系统,加强家庭农场管理服务,提高了管理水平和效率。但同时也存在一些不够完善的地方,比如系统设计过于偏重政府管理、服务主体功能缺失,指标差异大、兼容性不强等。文章从满足各级农业农村部门和农场经营者实际需求出发,借鉴相关信息系统的设计^[3-5],基于空间地理信息、移动互联网、大数据等现代信息技术,设计开发了 B/S 结构的农场名录系统。该系统实现名录建设、跟踪监测、示范评定等日常工作的数字化、网络化,提升了查询、统计、监管等工作效率,具备与承包地确权登记成果挂接的功能,可以逐步实现"以图管农场"模式的家庭农场精准化、信息化管理,并为家庭农场经营者开展生产经营活动提供相关支持服务。

1 系统总体设计

1.1 需求分析

为加强家庭农场管理服务,部分地方开展了家庭农场监测,定期采集家庭农场经营者、生产经营状况等信息;部分地方开展了家庭农场认定,将家庭农场纳入当地农业农村部门管理范围。开发国家级的家庭农场信息化平台即农场名录系统:(1)为满足各级农业农村部门管理的需求,包括数据采集、示范评定、运行分析,保障全国家庭农场基本信息、省市县各级示范家庭农场详细信息、全国重点监测家庭农场的问卷信息等采集工作,根据各省(区、市)县级以上示范家庭农场评定标准和流程,实现线上评定,对所采集的各类信息实现查询、统计与分析、展示等功能,通过系统平台可以发布相关政策文件与新闻动态;(2)为满足精细调查、精准掌握家庭农场信息的需求,逐渐实现随机筛选监测家庭农场并定期定向推送调查问卷的功能;(3)为满足"以图管农场"的精准化、信息化管理需求,根据与地方沟通情况确定试点地区,在试点地区实现家庭农场名录信息与确权地块信息的关联及相关功能。

1.2 系统架构设计

该系统利用云计算、移动互联网、地理信息系统等现代信息技术,建设国家一级部署、多级多方使用的农场名录系统,致力于实现家庭农场数据的"一次采集、多方使用",以满足全国农场经营者进行网上填报为基础,为农场经营者提供农场填报、农场台账记录、家庭农场申请、示范农场申请等功能。同时为了各级农业管理人员实现对其管理农场的精确管理,为乡、县、市、省以及部级人员提供了基于地图信息的审核、抽查、查询、统计、空间分析等功能。系统通过网站、微信、App 多种方式提供服务,支持用户进行农场名录基础信息填报、农场生产经营台账记录、县级以上示范农场申请、审批以及查询、统计、展示等线上操作。系统平台采用多层结构进行设计,在逻辑上主要划分为软硬件基础环境层、数据层、服务层、应用层、业务系统层和用户层。

第32卷第6期

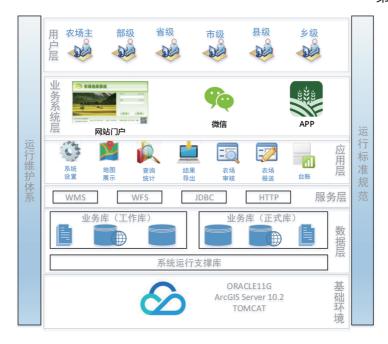


图 1 系统总体架构 Fig.1 The overall framework

1.3 接口设计

接口设计为不同功能模块和系统之间设置通信规则,提高系统运行效率,为实现系统大量数据高效读写、查询,与地方家庭农场信息平台、新农直报系统、相关第三方服务系统之间的互联互通。根据系统前端功能需求来设计后台操作接口,统一资源定位符、统一数据提交类型、统一用户操作类型、统一参数信息和返回信息等。系统接口设计内容涉及系统管理接口、地图展示接口、数据查询统计接口、数据导出接口、农场审核接口、农场报送接口、台账系统接口和对接其他系统的接口。

1.4 数据库设计

家庭农场名录数据库主要由系统运行支撑库和业务数据库组成,其具体子模块内容如图 2 所示。

2 系统功能设计

2.1 用户行为分析

农场名录系统使用单位共6级:农业农村部、31个省级农业农村厅(局、委)、几百个市级节点、2800个县级农业农村管理部门、约3万多个乡级节点和几十万个家庭农场经营者。每级用户所具有的功能及其权限如表1所示。考虑到我国多数家庭农场经营者计算机水平较差,无法单独完成农场名录基础信息填报等工作,系统特意为县乡级农经管理人员开放代报功能,即县、乡级农经管理人员,可以利用自己的账号帮助农场经营者进行基础信息填报。

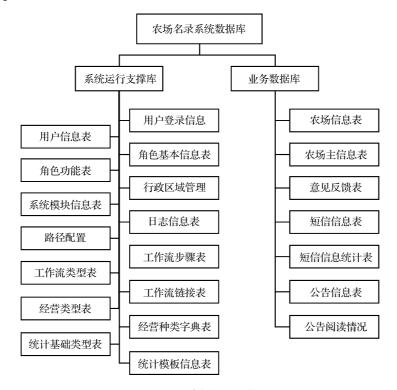


图 2 系统数据库结构

Fig.2 The structure of system database

表 1 系统用户及权限

Table 1 System users and permissions

用户类型	功能权限	数据权限
农场经营者	A. 查看公告、查看使用帮助、提意见B. 农场信息录入,已有家庭农场信息变更、注销C. 台账信息登记D. 个人信息管理E. 家庭农场认定申请发起F. 示范农场申请发起。	农场经营者所拥有的农场
乡级管理员	A. 查看公告、查看使用帮助、提意见B. 新农场信息代录,已有农场信息变更、注销C. 本级农场信息查询D. 个人信息管理E. 家庭农场认定申请初审F. 示范农场申请初审	用户所属乡、镇范围内农 场信息
县级管理员	A. 查看公告、查看使用帮助、提意见 B. 新农场信息代录,已有农场信息变更、注销 C. 农场上报信息审核、家庭农场认定申请终审、县级示范农场终审、 省级/市级示范农场阶段审核 D. 本级农场信息查询 E. 个人信息管理 F. 系统配置	用户所属县及该县下辖行 政区范围内农场信息

· 50 · 胡华浪等:基于 WebGIS 的家庭农场名录系统设计与实现

第 32 卷第 6 期

续表

用户类型	功能权限	数据权限
市级管理员	A. 查看公告、查看使用帮助、提意见 B. 本级农场信息查询统计 C. 市级示范农场终审、省级示范农场阶段审核 D. 个人信息管理	用户所属市及该市下辖行 政区范围内农场信息;
省级管理员	A. 查看公告、查看使用帮助、提意见 B. 本级农场信息查询统计 C. 省级示范农场终审、省级示范农场阶段抽查 D. 个人信息管理	用户所属省及该省下辖行 政区范围内农场信息
部级管理员	A. 查看使用帮助、意见响应与反馈 B. 发布公告 C. 全国家庭农场信息查询统计 D. 个人信息管理 E. 系统配置	全国范围内农场信息

2.2 系统业务流程

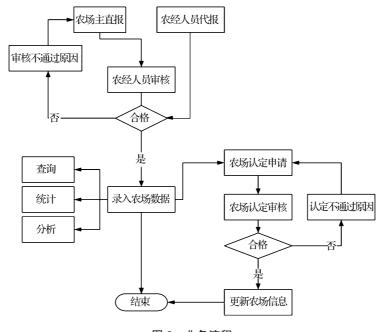


图 3 业务流程 Fig.3 Business process

2.3 功能模块设计

2.3.1 信息采集

农场名录信息填报包含农场经营者直报、农经人员代报、农经人员填报审核3个模块。农场名录信息填报为农场名录数据录入过程,由于农场信息较多且填写过程中存在一定人为错误,因此农场信息在填报的过程中,需要县级管理人员对录入数据的可靠性

进行审核。当数据真实且可靠时审核通过,该农场的信息正式录入农场名录系统中,否则需要农场经营者或代报人员对数据进行修改,修改完毕后再进行审核。

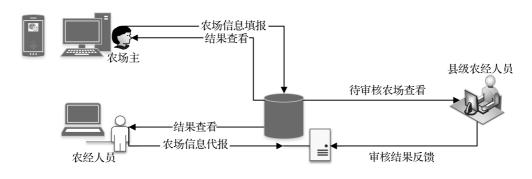


图 4 农场信息填报 Fig.4 Fill in and report farm information

在农场经营者直报模块中,农场经营者可以对自家农场信息进行上报。记录农场经营者提交的农场信息,并初步检验填报信息是否规范。若填报信息符合规范,则记录填报信息、填报人、填报时间信息,农场进入待审核状态。

农经人员代报模块,允许农经人员在农场经营者不具备填报条件时,代为填报。系统允许农经人员填报的范围为辖区内的农场,并初步检验填报信息是否规范。若填报信息符合规范,则记录填报信息、填报人、填报时间信息,提交后系统自动审核通过。

2.3.2 审核认定

进入待审核状态的农场为填报信息符合规范的农场,农经人员针对农场的真实性和可靠性进行审核,如果填报信息属实,审核通过则农场信息保存;如果填报信息存在问题,则审核不通过,并返回审核意见,方便修改。对于农场关闭不再经营的情况,系统设置农场注销功能。农场经营者只能注销自己名下农场,农经人员可注销自己下辖地区的农场。

农场认定包含家庭农场认定和示范农场认定,对应认定申请和认定审核两个模块。在系统中完成农场信息填报且审核通过的农场,才可以进行家庭农场认定;只有在系统中被认定为家庭农场的,才可以申请示范农场。农场的认定需要符合地方农场认定管理办法。家庭农场的申报由农场经营者发起,经过乡、县层层审核认定。认定流程如图 5 所示。



图 5 家庭农场认定申请审批 Fig.5 The application approval process of family farm

示范农场认定仅针对已被认定的家庭农场。示范农场的申报由农场经营者发起,根据示范级别逐级审批。其中,非示范农场只可申报县级示范农场。示范农场工作流程类似,以省级示范农场为例,市级示范农场或者省辖县下的县级示范农场可申报省级示范农场。

农场认定申请模块面向农场经营者和农经人员。农场经营者仅可对自己的农场进行申请,农经人员可以对辖区内的农场进行申请。根据当前选中农场所具备的条件,可以设置认定类型:家庭农场认定申请或示范农场认定申请。根据不同的申请条件,按照当地的认定办法,上传相关的证明材料。系统初始对填报和上传内容进行规范性检查,符合条件后进入审核环节。

农经人员对农场认定申请进行审核,主要从上传材料真实可靠性、农场是否符合认定标准等方面进行审核。家庭农场认定审核需要经过乡级、县级农经人员审核。县级示范农场需要经过县级农经人员审核;市级示范农场需要经过县级、市级农经人员审核;省级示范农场需要经过县级、市级、省级农经人员审核。

2.3.3 台账管理

家庭农场作为新型农业经营主体,尚处于发展的起步阶段,需要通过政策扶持、示范引导、完善服务,积极稳妥地加以推进。引导农场经营者规范记录家庭农场台账,是规范农场生产经营活动、提升管理水平的重要途径,也是实现农产品质量安全追溯管理的必要条件。农场台账为农业补贴政策精准实施提供依据,有助于推动家庭农场的规范

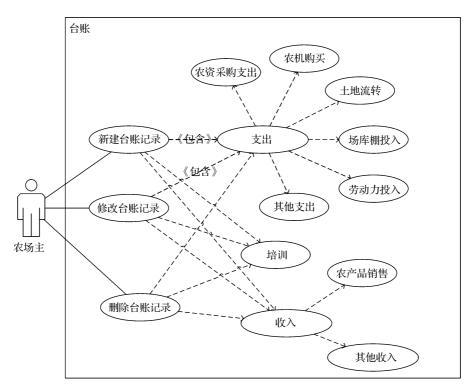


图 6 家庭农场台账 Fig.6 The family farm accounting

发展和强化对家庭农场的管理服务,促进家庭农场持续健康发展。在农户名录系统中,农场台账信息主要记录3个方面的内容:农场收入记录:包括了农场销售收入、贷款收入、农业保险理赔收入等;农场支出记录:农场支出内容相对较多,包括农资采购支出、农机购买支出、土地流转支出、场库棚支出、劳动力支出以及其他类型支出;农场经营者培训记录:记录农场经营者的培训情况。

2.3.4 查询统计分析

该系统为农业生产管理提供信息化服务。将已有农场信息采集录入,对于现阶段农场认定业务办理提供在线业务办理,可以实时了解农场动态现状,从多维度提供统计分析,为将来规划提供决策支持。通过信息化手段实现主要用户群对数据信息进行采集、整理、管理、统计分析和统筹的业务流程管理是本系统的核心。

农场信息填报结果可以基于地理空间展示,体现农场地理位置分布、农场面积、农场地块等。并随时间在空间上形成特征,为掌握农场名录在不同时间和区域的进展情况,系统从时间和空间角度,采用人机交互模式,基于全国、省、市不同行政级别统计和查询成果,主要指标有农场分布情况、农场经营者年龄分布情况、农场类型等方面的统计。 2.3.5 客服支持

家庭农场名录系统服务人员包括农场经营者场、乡镇、县、市、省、部各级农经人员,由于各级用户信息技术水平参差不齐,对系统使用和业务流程不熟,因此建立了两个农经人员 QQ 客服群,和四个农场经营者 QQ 客服群,供各级用户提出问题,由专业的技术支持人员进行时时解答回复,保障各级用户在农场名录系统使用操作过程中的快速、高效。

3 平台实现与应用实例

3.1 系统开发环境

系统由 3 种服务器支撑开发,其中 Web 服务器操作系统为 WindowServer,由 Tomcat 支持系统运行;数据服务器操作系统为 WindowServer,由 ArcGIS Server 支持地图服务。数据库服务器系统为 windows 2008 r2,数据库平台采用对空间数据的支持性好、稳定性高、兼容性好、可运行于多种平台的 Oracle 12g。系统开发前端操作系统为 Windows 10。系统采用目前主流的 Html、JavaScript 类计算机语言联合编写,其中服务器端以*.json 文件为后台和前端数据交互格式。系统前端采用 Eclipse 支持 JavaScript 语言进行系统开发,在浏览器中用 Html 搭建 Web 界面,实现系统功能。

3.2 系统运行

基于 GIS 的农场名录系统在实现过程中采用了多层体系架构,采用 B/S 架构 3 层模型、构件化的设计思想,在需求分析抽象基础上,先进行软件模块的设计,然后根据应用与管理对象的不同,可以对软件模块灵活组装搭建成不同的应用子系统。系统后端采用 JAVA 主要开发语言,前端使用 HTML 与 JavaScript,使用 ESRI 的 ArcGIS API for JavaScript 3.2 作为地图调用与控制接口。在数据库方面,底层采用大型关系数据库 Oracle

第32卷第6期

11g 进行各类数据的统一存储于管理,采用 ESRI 的 ArcSDE 10.2 作为空间数据库引擎,通过 ArcSDE 可以提供了一个稳定、高性能的空间数据访问接口。

农场数据的数字化、空间化为农业管理人员更好地获得管辖区域内的农场信息提供 了有力支持。在农场名录系统中,农经管理人员就可以通过查询统计功能,方便地获得 所需的信息。图 7 为农场查询及信息统计模块界面。

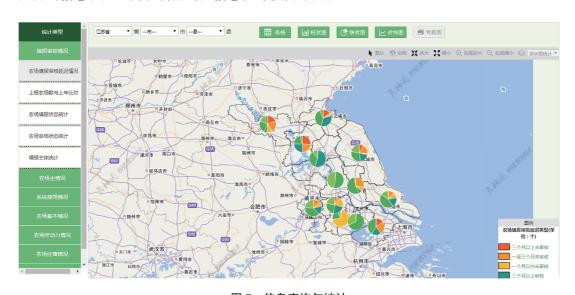


图 7 信息查询与统计 Fig.7 Information inquiry and statistics

4 结论与讨论

该文针对农业农村部提出的加强家庭农场精准化、信息化管理服务的需求,在梳理各地政策规定、业务流程的基础上,基于WEBGIS平台,研发了农场名录系统,实现了家庭农场名录的信息采集、审核认定、统计分析等。系统运行结果如下。

- (1)实现了农场名录信息动态更新管理。截止 2019 年底,系统业务化运行两年多,系统累计被访问 83 万余次,采集家庭农场名录信息 70 多万家,为实现家庭农场精准化信息化管理提供了良好的数据支撑。
- (2)实现了"以图管场"的探索应用。在宁夏平罗县对家庭农场的农户土地流转边界实行自动接边,对农场内的经营情况进行监测分析。共计开展了27家示范型家庭农场研究,土地经营总面积11.6 km²,涉及承包地流转面11.1 km²,承包方1612户,探索建立了农户承包权和家庭农场经营权的联通机制,为规模经营精细化管理提供服务

当前,系统架构或 orcale 对并发量是否存在限制;以图管农场,地块零散执行难度大;农民信息化水平参差不齐,需要加强培训引导等问题仍需解决。未来农场名录系统将从构建、功能、运营等方面不断升级完善。

(1) 优化名录系统构架,满足不断增长的家庭农场用户量的需求,实现系统的可扩展。

2020年12月

- (2)丰富名录系统功能,增加诸如精准气象、农业保险、劳力雇佣等功能,为家庭农场用户提供农业生产经营支撑服务。
- (3)健全我国农户和新型农业经营主体大数据体系,基于农场名录系统巨大的用户量及用户信息,与农村土地承包经营权确权登记数据库、新型农业经营主体信息直报等系统实现互联互通,共同发展,按照"部级统一部署、农业经营主体一次填报、多级多方共享利用"的方式,完善经营主体身份、就业、生产管理、补贴发放、监管检查、投入品使用、培训营销等多种信息为一体的基础数据,逐步实现农业经营主体全覆盖,生产经营信息动态监测。
- (4)加强农场名录系统宣传推广力度,加强农场经营者及基层农业管理人员的系统使用培训,从而更好地发挥农场名录系统的监管和服务功能。

参考文献

- [1] 朱启臻, 胡鹏辉, 许汉泽. 论家庭农场: 优势、条件与规模. 农业经济问题, 2014, 35(7): 11-17.
- [2]农业农村部.农业部关于促进家庭农场发展的指导意见.农机质量与监督,2014(3):11-12.
- [3] 李慧, 蔡昭权. 基于 GIS 的农业资源信息系统设计与实现. 福建农业学报, 2016, 31(3): 308-13.
- [4] 陈铭峥, 吴勇. 基于 WebGIS 的非物质文化遗产信息展示系统设计与实现. 测绘与空间地理信息, 2020, 43(10): 68-76..
- [5] 梁栋, 呼亚杰, 唐文凤. 农业农村部政务信息资源共享服务系统设计与实现. 中国农业信息, 2020, 32(4): 54-62.

Design and implementation of family farm directory system based on WebGIS

Hu Hualang, Wang Jifeng, Zhai Guanghui

(Key Laboratory of Cultivated Land Use/Academy of Agricultural Planning and Engineering, MARA, Beijing 100125, China)

Abstract: [Purpose] The problems of inaccurate basic data, untimely update, asymmetric information and distortion hinder the development of family farms. It is of great significance to establish an accurate management system for family farms and implement accurate and information management services. [Method] According to the needs of family farm management services under the new situation and based on modern information technologies such as spatial geographic information, mobile Internet and big data, we construct a farm list system with B/S structure. [Result] This system realizes the digitization and networking of directory construction, improves the efficiency of inquiry, statistics and supervision, and provides relevant support services for farm operators to carry out production and operation activities. [Conclusion] The system has been operated for agricultural and rural departments at all levels and family farm operators, and has realized information collection, verification, statistical analysis, and provides a better support for understanding the current situation of family farms and formulating relevant policies.

Key words: GIS; farm directory; family farm