

国家农业农村地理信息服务平台建设展望

董春岩

(农业农村部信息中心, 北京 100125)

摘要:【目的】在《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》中提出要实施数字乡村战略, 加快物联网、地理信息、智能设备等现代信息技术与农村生产生活的全面深度融合的背景下, 开展国家农业农村地理信息服务平台的建设工作, 有助于推进农业空间信息资源共享开放, 加强农业政务信息化水平和全面提高科学决策、市场监管、政务服务水平。【方法】国家农业农村地理信息服务平台采用地理信息服务总线 GEO-ESB 技术, 提升了数据在线托管与分布式交换能力; 采用云原生架构可以保障农业地理信息平台具备更快的上线速度; 采用边缘计算技术, 提升地理服务效率; 采用空间大数据 GIS 技术体系, 提升空间大数据的处理和分析挖掘能力。【结果】通过国家农业农村地理信息服务平台建设, 可以实现农业 GIS 应用平台的快速搭建, 平台探索了部本级及与各省级农业农村部门及跨部委的地理信息资源的共享模式, 平台实现时空大数据的一体化存储、管理、查询、分析、决策、二三维可视化等方面的服务, 利于种植、畜牧兽医、渔业渔政、农产品质量安全监管、科技教育、资源环境、国际合作、农业气象等行业和领域的整合升级。【结论】通过不断建设国家农业农村地理信息服务平台, 将为农业农村信息化建设提供重要的信息化支撑。

关键词: 农业农村; 信息化; 地理信息; 服务平台

DOI: 10.12105/j.issn.1672-0423.20180512

0 引言

农业信息化是农业现代化的制高点, 已经成为国际农业发展的热点方向之一^[1], 地理信息技术在农业农村领域的应用不断深入且日益普及, 是发展“数字农业”“智慧农业”“数字乡村”的重要支撑技术^[2]。

GIS 作为现代农业的重要支撑技术和手段, 目前已经在农业领域发挥着重要作用^[3], 而随着 GIS 技术的不断发展, 在农业农村各领域中的应用将不断深化^[4-5]。然而, 农业因其弱质性、变量因素多、时空差异大、业务深度融合难度大、农村地理空间范围广、数据类型多种多样等原因, 对信息技术需求迫切, 农业农村需要形成具有自身鲜明特点的信息技术体系^[6]。

收稿日期: 2018-09-17

第一作者简介: 董春岩(1987—), 男, 汉族, 黑龙江海伦人, 工程师、硕士。研究方向: 农业信息化、地理信息技术。

Email: dongchunyan@agri.gov.cn

2018年10月

近年来,随着国内外地理信息系统技术的应用^[7],地理信息系统的建设存在各自为政的问题^[8],部门间“信息孤岛”现象凸显^[9],尚未建立起协同服务和信息资源共享的业务运行模式^[10]。由于不同的行业部门采用不同的GIS软件,各部门数据采集和管理的方法不同,基于商业的GIS软件又做了不同程度的二次开发,于是形成了许多独立、封闭的系统,对数据的共享造成了很大的障碍^[11]。同样的问题困扰着农业农村管理部门,为了解决这些问题,急需探索和研发统一的农业农村地理信息服务平台,面向行业需求快速搭建GIS应用系统^[12]。

为实现农业行业地理空间数据和服务共享,搭建跨部门、跨层级的地理信息服务平台,农业农村部组织搭建了国家农业农村地理信息服务平台,该平台依托国产化超图软件进行开发设计,将地理信息技术与云计算、大数据、物联网、移动互联等新一代信息技术融合,结合农业农村业务实际应用,实现对农业农村政务信息资源的可视化发布、数据更新和地图服务,开展与各省级农业农村部门地理信息服务和数据的共建共享,全面提升农业农村信息化水平,构建农业农村信息资源一张图,从而实现现代农业的可视化管理和科学化决策^[13-14]。

1 国家农业农村地理信息服务平台架构

依托国家农业数据中心的软硬件基础设施资源,搭建国家农业农村地理信息服务平台,完成对农业农村业务数据空间化展示、地图发布及底图调用,实现农业农村空间信息资源的共建共享,逐步建成农业农村政务信息资源“一张图”。国家农业农村地理信息服务平台的总体架构包括6个层次、3大体系,见图1。

1.1 6个层次

(1) 硬件基础设施层

硬件基础设施层是将计算资源、存储资源、网络资源、信息安全设备等物理资源进行整合,按照云服务模式和云架构建立共享资源池,形成可按需动态扩展的高性能计算环境、大容量存储环境,满足海量农业空间基础数据存储、高并发用户业务办理和信息共享查询以及各分节点业务系统接入平台的需要。

(2) 软件运行环境层

软件运行环境层是关系型数据系统、非关系型数据系统、GIS软件、遥感处理软件、分布式文件系统、应用服务器中间件、目录服务器等为农业地理信息平台提供部署和运行所需的基本软件环境。

(3) 信息资源层

信息资源层是基于分布式信息资源管理模式和统一的信息资源目录,在农业资源整合的基础上,对体系内的分布式、多比例尺、异构、海量的现状、规划、管理等空间地理信息进行整合与综合管理,实现空间信息的统一组织、无缝衔接、统一服务、高效应用。

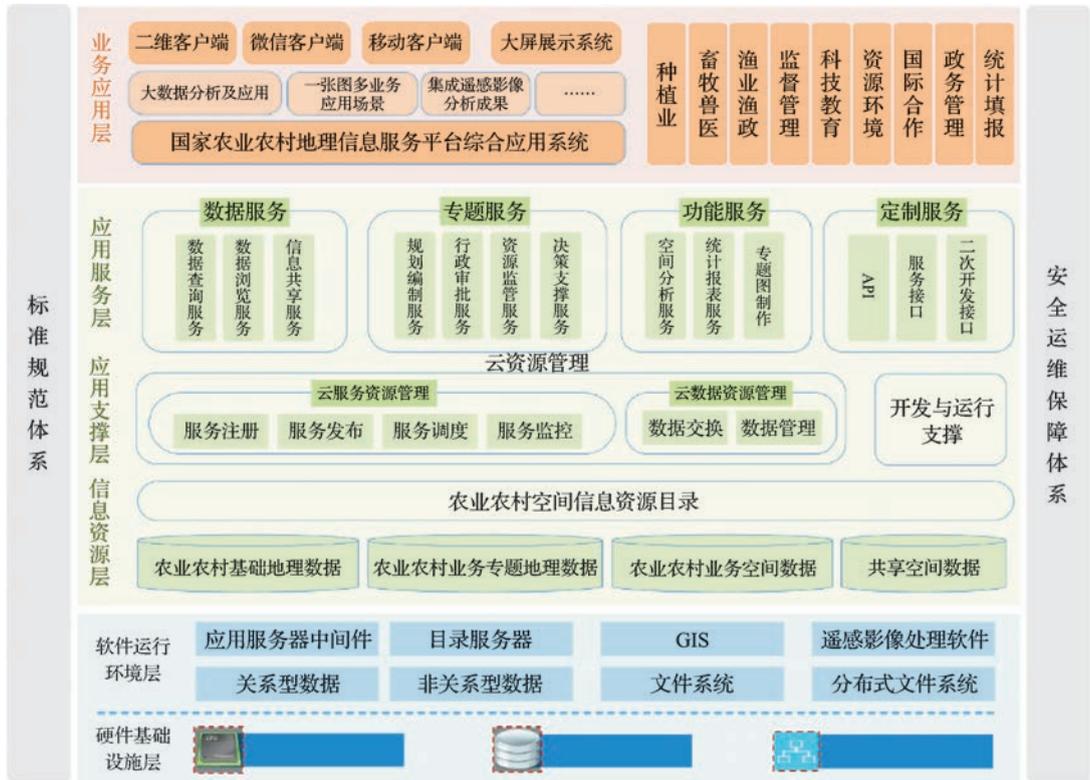


图 1 国家农业农村地理信息服务平台架构

Fig.1 The framework of national agricultural and rural geographic information service platform

(4) 应用支撑层

应用支撑层包括“云资源管理”和“开发与运行支撑”两部分。云资源管理部分的主要职能有两个方面：云服务资源的管理，包括服务注册、服务发布、服务调度、服务监控等；对云数据资源的管理，包括数据接入、数据资源目录管理、数据调度、数据监控等。开发与运行支撑部分提供成熟的系统开发和运行框架以及丰富的组件及服务，包括大数据管理、服务总线、数据总线、PORTAL、统计分析、授权与访问控制等。

(5) 应用服务层

应用服务层为用户提供数据服务、专题服务、基础服务、定制服务等 4 类服务。其中数据服务包括数据查询、数据浏览、信息共享等，基础服务包括空间分析、统计报表、专题图制作等，定制服务的功能包括服务接口、API、二次开发接口等。

(6) 业务应用层

基于多级农业地理信息平台，支撑分布的业务应用建设，主要包括农业地理信息平台综合应用系统，大数据分析及应用、集成遥感影像分析成果，二三维客户端，移动端，微信端，大屏端应用等。

1.2 三大体系

(1) 安全保障体系

合理评估系统的安全等级，按照国家相关安全等级保护的要求进行安全保障体系

2018年10月

的建设,确保系统运行过程中的物理安全、网络安全、数据安全、应用安全、访问安全。

(2) 运维保障体系

分布式体系架构的节点分布较广,运维管理相对复杂,需要参照 ITIL 管理规范进行整个体系的运维管理机制建设,运用监控系统,对体系的硬件、网络、数据、应用及服务运行状况进行综合监控,及时发现和预见问题,按照流程及时处置,保证体系持久的稳定运行。

(3) 标准规范体系

建立统一的技术标准、管理规范,指导整个工程的开发建设和运行管理。

2 农业农村地理信息数据资源库建立

农业农村覆盖的业务领域广,数据来源多样、格式不同,需要对多源、异构的各专题数据按照统一的标准规范进行同构化,建立统一的农业农村地理信息数据资源库,确保实现数据的互联互通与共享共用。农业农村地理信息数据资源库的建立,是国家农业农村地理信息服务平台的基础与核心组成部分,为农业农村的分析、评估与决策提供重要的数据支撑^[15]。

2.1 建立统一农业农村空间数据资源框架

采用统一的面向对象的农业农村数据模型对基础、业务数据进行整合,实现对空间数据、属性、关系和元数据的一体化管理,统一对象编码,统一数据字典,为各类业务应用提供规范的数据标准。

(1) 统一的数据对象模型

按照面向对象的数据模型,对各业务系统中产生的数据资源进行管理,解决数据对象描述及语义属性的一致性,确保数据共享得以实现。

(2) 统一的数据目录体系

数据资源目录是实现数据共享的重要手段和途径,结合已梳理的资源目录和已挂载的数据资源,保证目录和数据的一致性。

(3) 统一的基础数据

基础数据是指数据中用来标识农业农村对象个体以及农业农村对象关系的数据集合,是将离散的农业农村对象数据变成有机整体,包括农业农村全局应用的对象基础数据、农业农村对象空间和业务关系数据。

(4) 统一的数据共享

按照“一数一源”的原则,每个维度的数据来源应唯一,按照目录体系和唯一标识,实现空间数据的共享。

2.2 农业农村地理信息数据资源类型

信息资源主要包括农业政务、政策法规、科技教育、种植业、畜牧养殖、水产养殖、农产品质量、农业机械化、兽医管理、农村能源生态、农业气候、土壤肥力、动物防疫、

涉农市场、农副产品及农资信息等。在上述农业信息资源中，有大量与空间位置相关的信息资源，总结起来可以分为三大类^[16]。

(1) 基础地理空间信息，包括行政区划、地形地貌、居民地、水系、道路交通、居民点、遥感影像等。

(2) 农业基础地理空间信息，包括农业土地、基本农田空间分布及保护区区划、农业气候、农业土壤、农业农村人口、农业农村社会经济、农业管理和研究机构空间分布数据等。

(3) 农业专题空间信息，包括畜牧业专题地理信息、种植业专题地理信息、渔业渔政专题地理信息、农机管理专题地理信息、兽医管理专题地理信息、农村生态环境专题地理信息、农资产品及涉农市场专题地理信息、农产品质量安全专题地理信息、国际合作专题地理信息等。

在统一的农业农村空间数据资源框架下，整合多要素、多时相和多区域的基础地理数据和业务专题数据；通过空间要素关联，整合各类动态多维的农业农村数据资源，建设一个涵盖种植业、畜牧兽医、渔业渔政、农产品质量安全监管、科技教育、资源环境、国际合作、农业气象等统一的农业农村地理信息数据库。



图 2 国家农业农村地理信息数据资源库

Fig.2 National agricultural and rural geographic information data resource base

3 建立农业农村云端一体化的技术应用体系

国家农业农村地理信息服务平台构建了云端互联、一云多端的农业农村云端一体化应用体系。通过云端一体化计算资源的集约利用，实现跨终端的 GIS 应用开发和资源访

2018年10月

问、多端互联、协同共享的GIS应用模式。

云端互联：国家农业农村地理信息服务平台以云计算和云GIS技术为支撑，实现服务的提供与集中管理，依托高性能跨平台、微内核多进程、多层次智能集群、分布式并行切图、并行空间分析、异构云环境管理运维等技术，可集约利用计算资源面向应用端提供高可用的数据和功能服务。

一云多端：构建多样化的国家农业农村地理信息服务平台的资源展示应用端，包括二维客户端、三维客户端、移动端等，采用统一的服务接口连接云端共享云服务，实现跨终端的GIS业务应用开发与GIS资源访问。

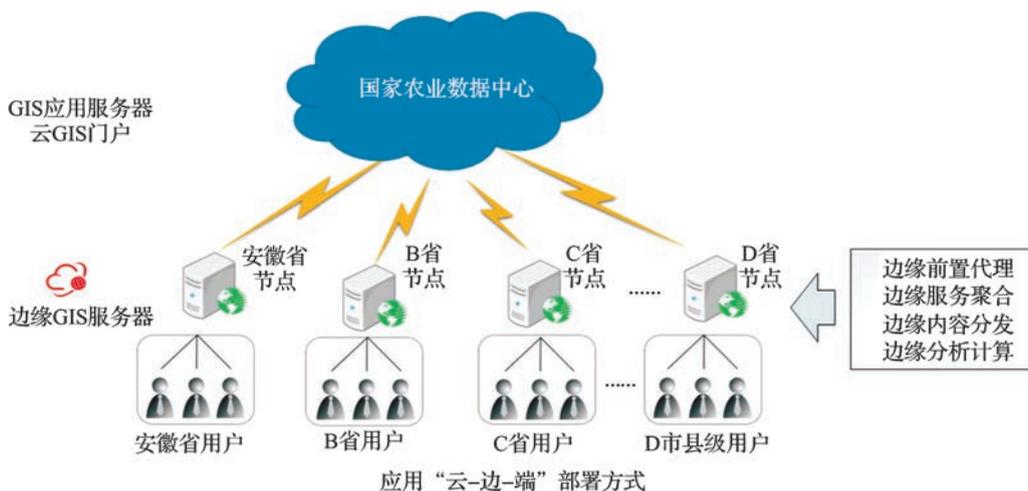


图3 国家农业农村地理信息服务平台“云端一体化”技术应用体系

Fig.3 Application system of “cloud integration” technology in national agricultural and rural geographic information service platform

4 结论与讨论

国家农业农村地理信息服务平台是实现国家一省一市各级农业农村地理信息服务全流程管理的重要基础性支撑平台，平台实现了地理信息服务注册、服务在线发布、服务全程监控、资源管理、运维管理、开发支持、在线制图、数据洞察等功能，通过对地理信息服务的组织管理，将更好地为农业农村部各司局各单位和省级农业农村部门提供高效便捷、灵活多样的地理信息服务，通过部、省两级共建共享，从而实现地图服务和数据的互联互通。

利用移动互联网技术，结合土地确权、农业执法、农机作业监管等业务，开发农业农村地理信息移动端应用，寓管理于服务之中，让地理信息服务向基层延伸。综合利用卫星遥感、航空遥感、无人机、地面近距遥感等多种手段，在地理信息服务平台上集成遥感数据，形成“天—空—地”一体化的农业遥感信息综合获取技术体系，利用遥感监测及评估对比，实现多时相多尺度的比较分析；结合农业气象资源，开发农业灾害及保

险等辅助决策应用。

我国是一个农业大国，随着乡村振兴战略的深入推进，3S 作为快速发展的技术手段，利用其解决农业农村生产生活问题潜力巨大，国家农业农村地理信息服务平台将以地理空间为载体实现农业农村数据集成，以空间语义关联实现数据的深度融合，将逐步打造成一个开放共享的平台、一个协作共建的平台、一个可视化的农业农村空间数字平台，助力乡村振兴。

参考文献

- [1] 赵刚, 李琳琳, 钟志勇. 大连农业地理信息系统建设的理论与实践. 中国农业信息, 2015(1): 155~156.
- [2] 陈旭, 李治洪, 张向飞. 上海农业“一张图”探索与思考. 农业网络信息, 2018(3): 8~12.
- [3] 朱小燕. 浅谈 GIS 在农业领域中的应用现状及前景. 甘肃科技纵横, 2011, 40(4): 60~62.
- [4] 褚庆全, 李林. 地理信息系统 (GIS) 在农业上的应用及其发展趋势. 中国农业科技导报, 2003, 5(1): 22~26.
- [5] 张燊, 董春岩. 地理信息系统在农业决策服务中的应用. 中国农业资源与区划, 2017, 38(9): 49~55.
- [6] 石元春. 我国农业信息化发展战略. 科技导报, 2003(8): 3~6.
- [7] 刘崇学. 资讯农业与农业信息化探析. 农业经济, 2004(8): 78~80.
- [8] 李敏. 城市基础地理信息系统建设的相关问题研究. 上海: 同济大学, 2006: 11~18.
- [9] 桂德竹, 张成成, 李钢. 关于实施电子政务的思考. 测绘与空间地理信息, 2006, 29(5): 1~6.
- [10] 宫冠英. 美国城市地理信息系统建设应用现状及借鉴. 成都行政学院学报, 2009, 64(4): 81~83.
- [11] 范志坚, 方源敏, 汪虹. GIS 数据的标准化与数据共享. 中国建设信息, 2007(24): 66~68.
- [12] 卓云, 何政伟, 赵银兵, 等. 基于 COM-GIS 的软件模版快速搭建及应用. 地理空间信息, 2012, 10(4): 105~109.
- [13] 陶忠良, 管孝锋. 应用地理信息公共服务平台促进现代农业一张图管理的探讨. 浙江农业科学, 2015, 56(9): 1503~1504.
- [14] 董越勇, 管孝锋, 陶忠良. 浙江省基层农业公共服务中心现代农业地理信息系统的构建. 浙江农业科学, 2015, 56(10): 1669~1674.
- [15] 刘小婵. 基于“天地图”平台的农业地理信息系统建设研究. 测绘与空间地理信息, 2017, 40(9): 152~154.
- [16] 赖科霞, 诸云强, 范媛媛, 等. 北京农业地理空间信息共享服务平台研究. 计算机技术与发展, 2015, 25(8): 170~174.

Prospects for the construction of national agricultural and rural geographic information service platform

Dong Chunyan

(Information Center of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100125, China)

Abstract: [Purpose] The Strategic Planning for Rural Revitalization (2018—2022) aims to implement the digital rural strategy, accelerate the comprehensive and deep integration of modern information technologies such as Internet of Things, geographic information and intelligent equipment, for agricultural production and rural livelihood improvement. Therefore, constructing the national agricultural and rural geographic information service platform would provide great benefits for promoting the sharing and opening of agricultural spatial information resources, improving the level of informatization of agricultural government affairs, and

2018年10月

improving the level of scientific decision-making, market supervision and government service in an all-round way. [**Method**] The National Agricultural and Rural Geographic Information Service Platform adopts the GEO-ESB technology, which improves the ability of data online hosting and distributing exchanges; It not only uses the cloud native architecture to ensure that the Agricultural Geographic Information Platform has faster online speed, but also adopts the edge computing technology to improve the efficiency of geographic services. With the technology system of spatial big data GIS, the ability of processing and analyzing spatial big data is markedly improved. [**Result**] The National Agricultural Rural Geographic Information Service Platform helps to realize the rapid construction of agricultural GIS application; It explores the sharing mode of geographic information resources not only between the ministerial level and provincial levels but also between agricultural and non-agricultural sectors. The platform helps the integration of storage, management, query, analysis and multi-dimensional visualization for the spatial-temporal big data, which further provides supports for decision-making, planting, animal husbandry and veterinary, fisheries and fishery administration, agricultural product quality and safety supervision, science and technology education, resources and environment, international cooperation, agrometeorology and other industries and areas of integration and upgrading. [**Conclusion**] The persistent effort on building the National Agricultural and Rural Geographic Information Service Platform will provide important information support for the construction of agricultural and rural informatization.

Key words: agriculture and rural; informatization; geographic information; service platform