

基于元数据的农田信息存储、管理和共享

马新明^{1,2}, 许鑫¹, 席磊¹, 张浩¹, 熊淑萍²

(1. 河南农业大学信息与管理科学学院, 郑州 450002; 2. 河南农业大学农学院, 郑州 450002)

摘要: 为实现基于元数据的农田信息的存储、管理和共享, 在建立农田信息数据元的基础上, 采用空间数据库技术, 构建了农田信息的分级存储与管理模型; 利用元数据服务和组件技术, 在 SuperMap GIS 平台上构建了农田信息共享服务与互操作模型。通过对“基于 WebGIS 的小麦生产精准施肥决策系统”和“基于 GIS 的河南省作物生产潜力评价系统”数据元的提取和封装, 实现了两个系统数据的无损共享, 结果表明, 在建立农田信息标准元数据的基础上, 利用元数据和元数据服务技术来解决农田信息一体化存储、管理和共享是可行和有效的。

关键词: 元数据, 信息利用, 数据处理, 农田, GIS

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2010.11.036

中图分类号: S126

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2010)-11-0209-06

马新明, 许鑫, 席磊, 等. 基于元数据的农田信息存储、管理和共享[J]. 农业工程学报, 2010, 26(11): 209—214.

Ma Xinming, Xu Xin, Xi Lei, et al. Storage, management and sharing of farmland information based on metadata[J]. Transactions of the CSAE, 2010, 26(11): 209—214. (in Chinese with English abstract)

0 引言

建立农业信息系统发布平台是农业信息化建设的重要内容之一。很多学者在农业信息与其共享方面做了较为深入的研究^[1-4], 建立了相应的信息系统^[5-8]。但是现有的农业信息系统仍存在着扩展困难和共享性差等问题。20 世纪末期以来, 一些学者开始利用元数据技术研究农业信息管理^[9-11], 并取得了一些成果^[12]。由于农田信息的复杂性、分散性等特点, 在各农田信息系统之间形成了信息孤岛现象, 难以实现农田信息数据的无损交换和共享, 成为制约中国基本农田信息化发展的一个关键因素。

为了实现农田信息的一体化存储、管理和共享, 加快农田信息化建设, 本文结合现有的元数据标准^[13-16], 利用空间数据库^[17]、FDBS (邦联数据库)^[18-19]、元数据^[20-23]和元数据服务^[24-26]等技术, 开展了基于 Oracle Spatial 的农田信息分级存储和管理一体化模型和基于元数据的农田信息存储、管理和共享关系研究与应用, 目的在于为深入开展农田信息化建设提供理论与技术支撑。

1 材料与方法

1.1 材料来源

数据来源于基于 GIS 的作物生产潜力评价系统 (以下简称系统 I) 和基于 WebGIS 的小麦精准施肥决策系统 (以下简称系统 II) 2 个独立系统的数据, 两系统的数据

比较复杂和分散, 不利于交换和共享。

系统 I 的数据包括 1957—2007 年河南省 30 个县市的气象、土壤、作物等属性数据、空间数据和作物生产潜力评价模型数据, 数据相对集中, 但结构复杂。气象数据包括温度、降雨量、蒸发量、太阳辐射量等, 土壤数据包括各县市的土壤质地、养分含量等; 作物数据包括作物类型、生长因子等; 空间数据包括各个县市的地图数据、专题图数据和配准数据等; 模型数据包括作物光合、光温、气候、土壤潜力模型数据。

系统 II 的数据包括采样点信息、地块数据、台账等属性数据、空间数据以及精准施肥模型数据, 其数据基于各县域的实验点信息, 组织分散, 但是结构相对简单。采样点信息包括该采样点的土壤有效养分含量 (有机质、速效磷, 速效钾等)、采样地点、采样时间等, 地块数据包括地块面积、质地、地力等, 台账包括农户姓名、人口数、拥有土地面积等, 空间数据包括地块图、采样点 GPS、精准施肥处方图等, 模型数据包括决策规则、平衡施肥模型、施肥信息等。

1.2 研究方法

1.2.1 元数据与农业信息元数据标准

元数据 (metadata) 是关于数据的数据 (data about data)^[13], 广泛的存在于各个领域中对数据的描述现象。农业信息元数据是能够唯一的描述和标识一个具体的农业信息的实体, 从而可以帮助用户获取和发现相关的信息资源^[11]。

1.2.2 农田信息及其元数据标准

1) 农田信息的分类

农田信息包括农田属性信息和农田空间信息。农田信息元数据包括农田属性和空间元数据。它通过对数据的内容、质量、条件和其它特征进行描述与说明, 帮助

收稿日期: 2010-02-24 修订日期: 2010-08-29

基金项目: 国家“863”计划 (2008AA10Z220) 和 (2006AA10Z271); 国家科技支撑计划重大项 (2006BAD02A07-4)

作者简介: 马新明 (1962—), 男, 河南许昌人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事精准农业与信息技术研究。Email: xinmingma@126.com

和促进农田信息的有效定位、评价、比较、获取和使用。农田信息元 (farmland information unit) 是农田信息元数据最小的不可再分的元数据信息, 每一个信息元可以是一个数据的描述, 也可以是一个功能的描述。农田数据元 (farmland data element) 是农田数据中数据的最小元, 是不可再分的。

目前, 农业信息的分类方法主要有 2 种: 从内容上分为专业分类^[27]和综合分类^[28]; 从体系结构上分为线性分类^[29]和面状分类^[30]。基于农业信息的分类可把农田信息分为空间数据和作物、气象、土壤等属性数据。作物数据包括作物的类型和品种性状等信息; 气象信息包括农田光照、温度和水分等信息; 土壤信息包括大量元素 (N、P、K)、微量元素 (硼, 锌, 锰等)、有机质、土壤类型、土壤质地、pH 值、立地条件、灌溉条件等信息。

2) 农田信息元数据标准与结构

农田信息元数据标准建设以现有农业信息标准^[13-16]和成果^[11,21]为依据, 对农田信息元进行定义与描述, 建立农田信息元数据标准。例如: 一个标准的农田空间元数据图斑描述格式如下

```
N      (第 N 图元信息)
I, X, Y
.....
**市$**县$**镇$**村
.....
```

首行“N”代表数据元编号;“(第 N 图元信息)”是数据元描述信息, 指示该数据元是空间数据元; 从第二行开始是空间数据元的坐标信息,“I”是坐标编号,“X”和“Y”指示数据元的 X、Y 坐标值。数据元的结尾是该数据元的属性信息包括该数据元的位置、地名等信息。

另外对现有的农业信息数据元进行了小粒度的拆分, 加入更小粒度的组分和功能性描述, 从而来屏蔽数据格式上的差异。

2 模型设计

2.1 存储与管理模型

2.1.1 空间属性一体化数据库

本文利用空间数据库和元数据技术, 对农田信息元进行了标准化描述和格式化, 建立了农田属性信息元数据表, 包括核心元数据、标识、数据质量、空间参照系统、内容、分发和联系等信息。基于农田元数据表对空间数据进行索引, 借助 Oracle Spatial^[17], 构建基于 Oracle Spatial 的空间属性一体化数据库。该数据库在 Oracle Spatial 空间数据引擎的支持下, 把气象数据、土壤数据、作物数据和空间数据统一存储在 Oracle 数据库中, 并通过元数据表、空间数据字段和空间索引来管理数据, 在此基础上提供一系列查询和分析的功能, 从而满足更深层次上的应用和开发。

2.1.2 一体化存储与管理模型

本考虑到系统 I 数据集和各县市间的行政区划结

构, 结合 FDBS 的局模式^[22-23]概念, 建立了一体化分级存储管理模型, 该模型采用 4 层架构: 即农田信息元数据、农田信息元数据管理组件、注册管理层和数据交换中心, 如图 1 所示。

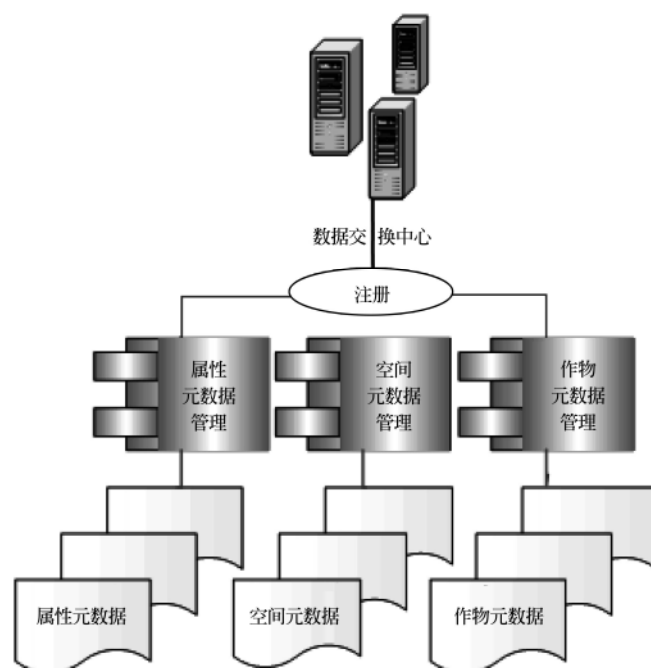


图 1 农田信息的一体化分级存储管理模型

Fig.1 Model of integrating storage and management for the farmland information

数据交换中心用来存储、组织和收发服务报文, 是物理结构上的一个节点, 主要处理各个节点之间的业务逻辑。

注册是数据综合服务层主要完成数据的服务注册, 对收到的服务加以分类和汇总, 并和元数据管理协同工作提供无差异的数据和目录服务。

元数据管理层是综合的数据处理层, 主要对底层的元数据进行管理, 完成空间信息和属性信息的提取, 为服务注册层提供数据服务支持。

元数据层是各种数据元信息, 包括属性元数据、空间元数据和作物元数据, 主要对数据信息进行描述, 从而提供给元数据管理层一种标准格式化的数据元。

2.2 共享模型

2.2.1 分级交换模型

利用元数据服务建立统一的数据和功能模型, 结合元数据技术和面向服务技术, 屏蔽数据格式的差异, 构建农田信息系统的一体化分级交换模型, 如图 2 所示。其工作流程为: 数据存储管理服务节点由省域中心结点和多个县市级中心结点组成, 县域基础数据库建立在各县域节点之上, 省域数据库建立在省域节点, 省/县域中心结点下层是相应的省/县域元数据管理服务组件, 通过元数据管理服务组件实现元数据管理并提供数据服务。省县各级结点之间的数据交换通过相互透明开放的 Web 服务注册代理来完成。

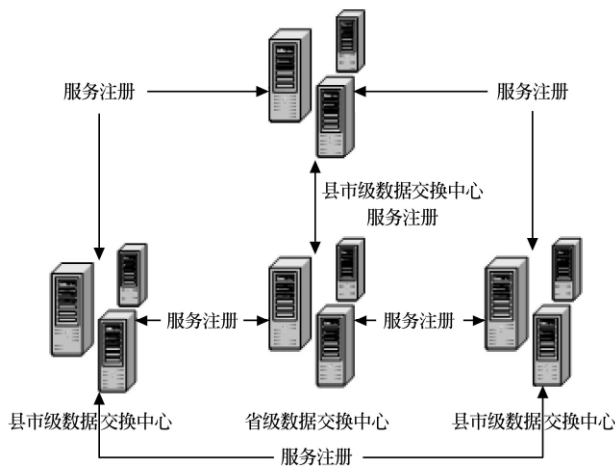


图 2 农田信息的一体化分级交换与共享流程图

Fig.2 Flowchart of integrating exchange and sharing for the farmland information

考虑系统 I 数据复杂，包括 30 个县市的数据，而系统 II 数据是基于县域的数据，相对分散，因此数据交换采用省县两级多点对等交换方式，省级中心结点和多个县级分节点在功能上是对等的，在管理方式上县级节点要优先服从省级优先节点的调配。即当省级节点和县级服务节点同时向同一个县级节点发送请求报文时，该县级节点首先要响应省级节点的请求。

各个节点之间的交换所需要的注册服务通过标准统一的数据和功能接口来实现，其形式上是一个标准的元数据服务组件，它用于实现系统内部之间的信息交换，负责系统内部的数据进行标准化处理并对外发布，接受外部系统的数据请求服务，为系统之间的信息交互进行预处理和数据格式化。其数据服务流程为：通过标准的农田信息元数据宿主服务接口 Web Service 负责数据和功能服务，当服务节点单元收到服务请求后，依据接收到的元数据文档（WSDL 或 XSD）并搜索该服务所需元信息生成服务模型代码，然后依据服务模型代码生成相应的符合请求的元数据文档回发给请求节点单元。

2.2.2 一体化共享解决方案

在建立农田信息元数据的基础上，基于 GIS 平台，运用聚合服务通过统一的访问服务接口实现差异信息的共享，并对农田信息元数据进行二次封装与构件化处理，通过标准的元数据服务组件实现注册服务和元数据的管理与共享（图 3）。采用 2 层架构来实现农田信息的数据级和功能级的服务，低层是基础的属性和空间数据（图 3 最左），上层是数据和功能的持久化层，也称为数据和功能的封装服务层。

考虑农田数据的复杂性，把农田作物数据单独存储，土壤数据和气象数据作为属性数据，并实现数据的一体化存储。空间数据、属性数据和作物数据分别对应有描述性的空间元数据、属性元数据和作物元数据，通过标准 GML 元数据服务构件实现数据的组织管理与共享操作。元数据服务构件分为用户访问层、数据集成层、目录服务层、数据透明访问层和数据发现层。

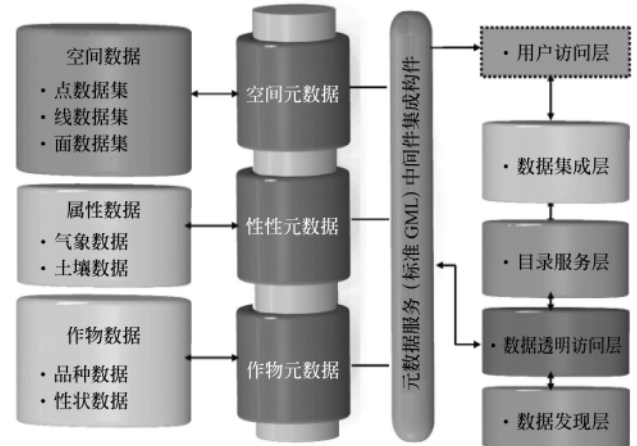


图 3 农田信息的一体化存储、管理和共享解决方案

Fig.3 Solution of integrating storage, management and sharing for farmland information

用户访问层。提供给用户友好简单易用的界面。实现用户和系统的交互，并把用户提交的数据发送给数据集成层进行处理。它是农田信息数据和功能服务的接口。

数据集成层。对用户提交的农田信息元数据进行初步处理和优化，屏蔽用户接口和数据接口的差异，并定时对农田信息元进行归类总结送交目录服务层，同时也接受目录服务层的数据请求，数据集成层是元数据服务组件的核心。

目录服务层。对优化处理的农田信息元数据进行索引，形成目录，数据访问提供目录索引服务，并定时更新，以提供最新的数据服务。

数据透明访问层。提供所有的农田信息元服务访问接口，是数据访问的透明代理。

数据发现层。提供简单的农田数据统计和发现功能，是扩展功能，以备后用。

3 模型应用

3.1 差异农田信息的无损共享技术实现

基于 SuperMap GIS 平台，利用元数据和构件化技术，对系统 I 和系统 II 中的农田空间数据和农田属性信息元数据进行二次封装，在不改变现有空间和属性元数据数据结构的基础上，通过空间叠加和拓扑运算提取系统 I 中的空间和属性数据，利用元数据服务组件实现信息的暂储和转发供系统 II 利用。提取的数据元信息如下：

1 (第 1 图元信息)

1,114.780297688288, 35.5830893081723

2,114.780269031351, 35.5826488587365

3,114.777676253571, 35.5825155454826

4,114.777644230611, 35.5833538107599

5,114.780297688288, 35.5830893081723

安阳市\$滑县\$白道口\$李营

南地

1100156

小麦

该信息元，标识是一个空间图元，由 5 个点组成的

一块农田, 名称为南地, 位于安阳市滑县白道口李营村, 编号为 1100156, 农田植被为小麦。把导出的数据元, 导入系统 II 中, 通过图元的比较和属性的匹配, 实现两种差异数据信息的无损共享, 利用该方法可以实现现有的农田空间信息和农田属性信息的无差异交换, 避免了通过数据格式转换过程中信息和属性的丢失, 进而实现系统 I 和系统 II 两个不同系统之间异构分散农田信息的无损共享。

3.2 多系统信息共享研究应用

在对系统 I 中空间和属性数据的提取的基础上(图 4), 对这些信息元进行了二次封装, 应用于河南省 30 个县市的农田信息的一体化存储、管理和共享, 如图 5 所示, 图中的矢量图斑中的地点、位置和质地等属性是从系统 I 中提取而来的。



图 4 基于 GIS 的河南省作物生产潜力评价系统

Fig.4 GIS-based Evaluation system of crop natural potential productivity at He Nan Province



图 5 基于 WebGIS 的小麦精准施肥决策系统

Fig.5 WebGIS-based System for wheat fertilization and decision-making

系统 II 采用农田信息元数据标准, 利用空间属性一体化数据库存储和管理农田土壤养分含量数据, 利用面向对象技术实现了元数据管理服务组件, 为养分平衡施

肥模型组件提供服务, 计算所有监测点的施肥量, 基于 WebGIS 平台向农户发布农田施肥信息, 为农户配方施肥提供技术支撑和辅助决策。

4 结论与讨论

农田信息一体化存储、管理与共享模型的建立, 初步解决了当前农田信息数据共享与交换所面临的技术问题。

1) 研究对农田信息元进行了小粒度的划分屏蔽了农田信息元结构和格式的差异, 使现有的数据共享脱离了农田信息系统和平台(如 GIS 平台)的限制;

2) 一体化数据存储管理模型提高了数据的存取效率, 便于农田信息的一体化存储、管理, 实现了“基于 WebGIS 的小麦生产精准施肥决策系统”和“基于 GIS 的河南省作物生产潜力评价系统”2 个信息系统之间数据的无损共享。

3) 基于元数据服务的信息共享方案, 使得解决现有农田信息系统的信息孤岛效应成为可能, 但要提高数据共享的效率, 还要在数据共享的基础上, 利用元数据服务技术实现功能级的共享。

[参 考 文 献]

- [1] 孙景荣. 基础农田信息获取、表达方法与应用研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2002.
Sun Jingrong. Study Application and Methods of Obtaining and Expressing Basic Field Information[D]. Beijing: China Agricultural University, 2002. (in Chinese with English abstract)
- [2] 张立亭, 周世健, 祝国瑞. Internet 环境下土地空间数据组织与表达[J]. 农业工程学报, 2005, 10(21): 174.
Zhang Liting, Zhou Shijian, Zhu Guorui. Land spatial data organization and expression based on internet[J]. Transactions of the CSAE, 2005, 21(10): 174. (in Chinese with English abstract)
- [3] 魏军利. 基于 GPS、GPRS 的农田信息采集系统研究与设计[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2007.
Wei Junli. Study and Design the Farm Crop Physiology and The Environment Information Collection System Based on GPS and GPRS[D]. Hefei: University of Science and Technology of China, 2007. (in Chinese with English abstract)
- [4] 王健, 王志强, 周艳兵. 面向协同计算的农业信息元数据研究与实现[J]. 农业工程学报, 2008, 24(增刊 2): 1—4.
Wang Jian, Wang Zhiqiang, Zhou Yanbing. Design and Implementation of coordinative-computing-oriented metadata standard for agricultural information resources[J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(Supp. 2): 1—4. (in Chinese with English abstract)
- [5] 叶涛. 精准农业的农田信息采集系统研究与开发[D]. 北京: 中国农业科学院, 2006.
Ye Tao. Research and Development of field Information Acquisition System in Precision Agriculture[D]. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2006. (in Chinese with English abstract)

- [6] 张淑娟, 刘映刚, 王凤花, 等. 基于 GPS 的农田信息采集与处理系统的设计与实现[J]. 山西农业大学学报: 自然科学版, 2007, 27(2): 196—198.
Zhang Shujuan, Liu Yinggang, Wang Fenghua, et al. Study on field information management system of precision agriculture based on GPS[J]. Journal of Shanxi Agricultural University: Natural Science Edition, 2007, 27(2): 196—198. (in Chinese with English abstract)
- [7] 张浩, 席磊, 许鑫, 等. 基于 GIS 的县域小麦自然生产潜力评价系统[J]. 农业工程学报, 2009, 25(12): 199—202.
Zhang Hao, Xi Lei, Xu Xin, et al. Wheat natural potential productivity evaluation system at county scale based on GIS [J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(12): 199—202. (in Chinese with English abstract)
- [8] 刘峻明, 朱德海, 张晓东. 分布式区域农业信息系统元数据设计研究[J]. 资源科学, 2004, 26(6): 167—170.
Liu Junming, Zhu Dehai, Zhang Xiaodong. Design of metadata schema for distributed regional agricultural information system[J]. Resources Science, 2004, 26(6): 167—170. (in Chinese with English abstract)
- [9] 姚艳敏, 姜作勤, 严泰来. 国土资源信息核心元数据的研究[J]. 测绘学报, 2001, 30(4): 350—353.
Yao Yanmin, Jiang Zuoqin, Yan Tailai. A study of core metadata for land and resource information[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2001, 30(4): 350—353. (in Chinese with English abstract)
- [10] 郭斌, 陈佑启, 姚艳敏. 国土资源信息元数据及系统[J]. 国土资源科技管理, 2007, 24(5): 85—89.
Guo Bin, Chen Youqi, Yao Yanmin. Land and resource information metadata and metadata system[J]. Scientific and Technological Management of Land and Resources, 2007, 24(5): 85—89. (in Chinese with English abstract)
- [11] 崔运鹏, 钱平, 苏晓鹭. 农业科技信息核心元数据标准框架研究及其著录信息管理系统[J]. 中国农业科学, 2007, 40(4): 686—690.
Cui Yunpeng, Qian Ping, Su Xiaolu. Primary studies on agricultural scientific and technical information's core metadata (ASTICM) register system[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2007, 40(4): 686—690. (In Chinese with English abstract)
- [12] 陈立平, 赵春江. 精准农业技术集成标准与规范[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [13] Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description[S]
- [14] Geospatial Metadata [EB/OL]. <http://www.fgdc.gov/metadata/>, 2009.7.
- [15] GB/T 19333.15 — 200X/ISO 19115:2003. Geographic Information - Metadata[S].
- [16] GX1999003—2001. 国土资源信息化工作标准[S].
- [17] Oracle Spatial Developer's Guide 11g Release 1 (11.1) B28400-04[EB/OL]. <http://www.oracle.com/>, 2009.7.
- [18] David K. Hsiao Federated databases and systems: Part I - A tutorial on their data sharing[J]. 1992, 1(1): 136—170.
- [19] David K. Hsiao. Federated databases and systems: Part II - A tutorial on their data sharing[J]. 1992, 1(1): 286—306.
- [20] 顾蔚, 陈天滋. 基于 XML 的元数据系统在地理信息共享中的研究与设计[J]. 计算机应用研究, 2002, 19(4): 50—51.
Gu Wei, Chen Tianzi. Research and design of XML-based metadata system on geographical information sharing[J]. Application Research of Computers, 2002, 19(4): 50—51. (in Chinese with English abstract)
- [21] 孙瑞志, 刘广利, 高万林. 信息网格技术实现农业信息共享服务[C]. 数字农业研究进展. 北京: 中国农业出版社, 2005.
Sun Ruizhi, Liu Guangli, Gao Wanlin. Realize agricultural information sharing based on information grid technology [C]. Advances in Digital Agriculture Research. Beijing: China Agriculture Press, 2005. (in Chinese with English abstract)
- [22] 郭新宇, 赵春江, 王素英. 数字农业信息标准探讨及实践[C]. 数字农业研究进展. 北京: 中国农业出版社, 2005.
Guo Xinyu, Zhao Chunjiang, Wang Su Ying. Research and practice of digital agriculture information criterion[C]. Advances in Digital Agriculture Research. Beijing: China Agriculture Press, 2005. (in Chinese with English abstract)
- [23] 赵春江. 数字农业信息化标准研究: 作物卷[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [24] 黄勇奇, 赵追. 分布式地图数据库系统和地理信息元数据在 WebGIS 中的应用[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(29): 9451—9452.
Huang Yongqi, Zhao Zhui. Application of distributed map database system and geographic information metadata in WebGIS[J]. Anhui Agricultural University, 2007, 35(29): 9451—9452. (in Chinese with English abstract)
- [25] 周艳明, 陈镇虎. 分布式 GIS 软件体系结构[J]. 计算机工程, 2001, 27(9): 811—817.
Zhou Yanming, Chen Zhenhu. A software architecture of distribute GIS[J]. Computer Engineering, 2001, 27(9): 811—817. (in Chinese with English abstract)
- [26] 黄颖, 谢忠. 分布式异构多级空间数据转换机制的研究与实现[J]. 测绘科学, 2007, 32(4): 151.
Huang Ying, Xie Zhong. Research and Realize of distributed Heterogeneous multi-spatial data transfer mechanism[J]. Science of Surveying and Mapping, 2007, 32(4): 151. (in Chinese with English abstract)
- [27] 王健, 甘国辉. 多维农业信息分类体系[J]. 农业工程学报, 2004, 20(4): 153—155.
Wang Jian, Gan Guohui. Multi-dimension classification system of agricultural information[J]. Transactions of the CSAE, 2004, 20(4): 153—155. (in Chinese with English abstract)
- [28] 郭书普. 网络农业信息分类和编码的研究[J]. 农业图书情报学刊, 2003(6): 139—141.
Guo Shupu. Study on the classification and coding scheme in agricultural network information[J]. Journal of Library and Information Sciences in Agriculture, 2003(6): 139—141. (in Chinese with English abstract)
- [29] 牛振国, 符海芳, 崔伟宏. 面向多层用户的农业信息资源分类初步研究[J]. 资源科学, 2003, 25(2): 21—24.
Niu Zhenguo, Fu Haifang, Cui Weihong. Multilevel-user-

- oriented agricultural information classification[J]. Resources Science, 2003, 25(2): 21—24. (in Chinese with English abstract)
- [30] 魏清风, 贺立源, 黄魏, 等. 网络农业信息资源元数据研究及其著录管理系统开发[J]. 现代情报, 2009, 29(2): 54—55.
- Wei Qingfeng, He Liyuan, Huang Wei, et al. Study on metadata of web agricultural information and register system development[J]. Journal of Modern Information, 2009, 29(2): 54—55. (in Chinese with English abstract)

Storage, management and sharing of farmland information based on metadata

Ma Xinming^{1,2}, Xu Xin¹, Xi Lei¹, Zhang Hao¹, Xiong Shuping²

(1. College of Information and Management Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: In order to storage, manage and sharing of farmland information, hierarchical storage and management model of farmland information was founded with spatial database technology based on building farmland information metadata. Shared services and interoperate model of the farmland information was also established with metadata service and component technology on the platform of Super Map GIS, and these were the basement for fulfilling the metadata-based integrating storage, management and sharing of farmland information. By extracting and packaging the data in “WebGIS-based decision-making system of wheat precision fertilization” and “GIS-based evaluation system of crop potential output in Henan Province”, the lossless data sharing was achieved. Results showed that the metadata and metadata service technology are feasible and effective to solve problems on the integrating storage, management and sharing of farmland information based on the establishment of standard farmland information metadata.

Key words: metadata, information use, data processing, farmland, GIS