

Genet, 2009, 10: 7.

- [16] Wahlberg P, Carlborg Ö, Foglio M, Tordoir X, Syvänen AC, Lathrop M, Gut IG, Siegel PB, Andersson L. Genetic analysis of an F2 intercross between two chicken lines divergently selected for body-weight. BMC Genomics, 2009, 10(1): 248.
- [17] Flori L, Fritz S, Jaffrézic F, Boussaha M, Gut I, Heath S, Foulley JL, Gautier M. The genome response to artificial selection: a case study in dairy cattle. PLoS One, 2009, 4(8): e6595.
- [18] Kijas JW, Lenstra JA, Hayes B, Boitard S, Porto Neto LR, San Cristobal M, Servin B, McCulloch R, Whan V, Gietzen K, Paiva S, Barendse W, Ciani E, Raadsma H, McEwan J, Dalrymple B; International Sheep Genomics Consortium Members. Genome-wide analysis of the world's sheep breeds reveals high levels of historic mixture and strong recent selection. PLoS Biol, 2012, 10(2): e1001258.

## 基于 GIS 的规模化养殖场信息监管系统的构建

郭月，苏中滨，郭媛媛

(东北农业大学电气与信息学院，哈尔滨 150030)

**摘要：**本研究旨在设计出一套基于地理信息系统（Geographic Information System, GIS）的规模化养殖场信息监管系统，使畜牧兽医局各级工作人员能够更加方便直观的对各类规模化养殖场进行统一管理。（方法）采用了B/S(Browser/Server)和C/S(Client/Server)一体化设计，以.NET为开发平台，基于SOA架构，采用面向对象的开发思想、三层架构体系和基于角色权限动态分配技术，同时基于GIS平台将地理信息分布技术嵌入到系统中，结合C#语言进行的二次系统开发。（结果）本系统可直观的在地图上监测黑龙江省所辖的6 661家规模化养殖场的相关信息，同时可根据不同的用户权限实现各类信息的监管和查询。（结论）为黑龙江省畜牧兽医局提供数据决策支持。

**关键词：**规模化养殖场；地理信息系统；GIS；信息；监管

近年来，在市场和政策的推动下，畜禽养殖行业呈现逐步增长的趋势。与此同时，以黑龙江为例，在奶牛、肉牛和生猪等方面养殖场数目逐渐上升。但由于养殖户比较分散，难以管理，在黑龙江省畜牧兽医局政策的大力支持下，大批规模化养殖场应运而生。因此，黑龙江省畜禽养殖行业逐步走向规模化水平。由于黑龙江省占地面积47.3万平方公里，辖1个副省级市、1个较大的市、10个

收稿日期：2014-07-18

作者简介：郭月（1990—），女，黑龙江双城人，硕士研究生，研究方向为基于GIS应用系统设计与研究。手机：18646032568 Email: 373718332@qq.com

通讯作者：苏中滨，教授，博士，博士生导师，Email: suzb001@163.com

地级市、1个地区，以及64个市辖区、18个县级市、45个县、1个自治县，使畜禽养殖行业的规模化养殖场在地域上分布不集中，目前黑龙江省拥有奶牛规模化养殖场966家，肉牛规模化养殖场1 497家，生猪规模化养殖场4 198家。综上所述，黑龙江省共拥有规模化养殖场6 661家。（前人研究进展）目前，基于畜禽养殖方面，在国内还没有一套完整的省级信息系统可以基于地理信息系统(Geographic Information System, GIS) 方面对规模化养殖场进行信息化管理，包括由省级到市级、县级、乡级和村级系统化的监管<sup>[1]</sup>。（研究的重要意义）为了使畜牧兽医局各级工作人员能够更加方便直观的对各类规模化养殖场进行管理，例如对养殖场用户资格信息审核、生产信息审核，以及对各大养殖场的工作情况进行监督、检查和审核。（本研究切入点）本研究以GIS为切入点，设计出一套基于GIS的规模化养殖场信息监管系统。（拟解决的关键问题）本系统可以在地图上直观的监测黑龙江省所辖的6 661家规模化养殖场的相关信息，同时可以根据不同的用户权限实现各类信息的监管和查询，为黑龙江省畜牧兽医局提供数据决策支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 系统软件体系结构

本系统采用了B/S (Browser/Server) 和C/S (Client/Server) 一体化设计，将B/S、C/S两种体系结构进行有机结合，基于唯一数据源，提供共享的数据通道，两种结构采用同一数据服务器，在不同的应用场合发挥两种结构各自的技术优势，使系统的整体优势大大加强<sup>[2]</sup>。

### 1.2 系统概要设计

规模化养殖场信息监管系统以.NET为开发平台，基于SOA架构，采用面向对象的开发思想、三层架构体系和基于角色权限动态分配技术，同时将地理信息分布技术嵌入到系统中，为黑龙江省畜牧兽医局各级工作人员提供了高效方便的信息处理手段。

### 1.3 系统关键技术

规模化养殖场信息监管系统是基于GIS平台，结合C#语言进行的二次系统开发。GIS是以地理空间数据库为基础，在计算机软硬件环境的支持下，可对空间数据进行采集、存取、编辑、处理和显示等，并采用地理模型分析法，提供多空间的和动态的地理信息。GIS技术在国防、城市规划、交通运输、环境监测等重要领域的成功应用，极大推动社会生产力的发展。为相关领域提供了数据决策支持<sup>[3]</sup>。

本系统在GIS软件平台方面,选择的是ESRI公司的ArcGIS系列产品作为GIS开发平台,ESRI是全球最优秀的GIS软件厂商和系统集成厂商之一,其一系列的产品可以为系统的开发建设提供成熟的技术和较高的系统稳定性和安全性。

规模化养殖场信息监管系统是基于GIS的开发,采用以下软件配置:

- (1) GIS软件: ArcGIS 10。
- (2) 操作系统: Microsoft Windows 2003。
- (3) 开发平台: .NET。
- (4) 开发工具: Visual Studio 2010。
- (5) 数据库管理系统: Oracle 10g。

## 1.4 移动终端研发

为方便各大养殖用户实时传输数据,本系统开发了手机移动终端。由于近年来,智能手机大批量的涌现市场,几乎人手一部智能手机。为适应当今社会的步伐,本系统手机移动终端研发基于安卓系统。养殖户可以通过具有安卓系统的智能手机,利用3G网络,随时随地的向有关部门传输汇报数据,极大程度的提高了相关部门对于规模化养殖场信息监管的效率。

## 2 结果与分析

### 2.1 数据库设计

数据库设计是建立本系统最基础的部分,也是最重要的部分。设计数据库的基础工作包括收集数据、分析数据、数据分类以及数据结构设计。本系统的数据库设计包括两个数据库,分别为规模化养殖场信息管理数据库和规模化养殖场地理信息空间数据库。

#### 2.1.1 规模化养殖场信息管理数据库

规模化养殖场信息管理数据库用于保存规模化养殖场信息监管系统中的最基本的属性数据信息,根据系统需求,需要建立关于系统管理、数据申报、查询统计、检疫合格证明、信息管理、绩效考核、数据管理等功能的数据需求的数据表。以上数据表由ORACLE数据库完成。

#### 2.1.2 规模化养殖场地理信息空间数据库

规模化养殖场地理信息空间数据库用于保存规模化养殖场地理信息分布的数据,采用GIS技术绘制黑龙江省所有规模化养殖场的地理分布图。将全省规模化养殖场分布信息在1:10000电子地图上

直观展现，实现养殖信息与电子地图的双向定位及查询。空间数据库中包括基础信息数据，例如：行政区划、公路、铁路、河流、湖泊等和养殖场地理分布图。以上数据表由ORACLE数据库完成。

## 2.2 系统功能实现

本系统由两部分组成，第一部分为规模化养殖场业务信息管理模块，第二部分为规模化养殖场地理信息分布模块。系统功能模块如图1所示。

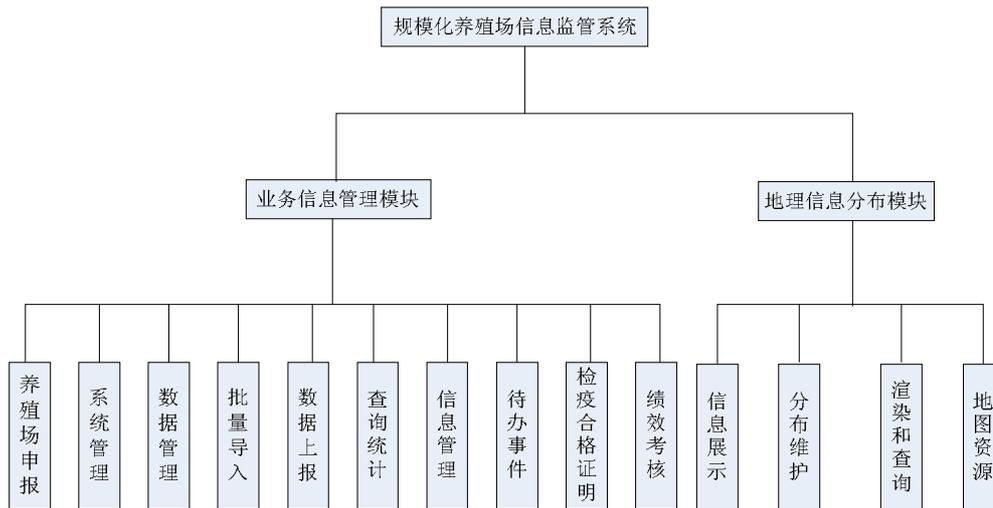


图1 系统功能模块

本系统用于黑龙江省畜牧兽医局以及规模化养殖场使用，包括省、市、县、乡的畜牧兽医局以及规模化养殖场的相关工作人员。不同级别的工作人员具有不同的使用权限。

### 2.2.1 规模化养殖场业务信息管理模块

规模化养殖场业务信息管理模块包括养殖场申报、系统管理、数据管理、批量导入、数据上报、查询统计、信息管理、待办事件、检疫合格证明、绩效考核等功能。本模块具体实现如图2所示。



图2 规模化养殖场业务信息管理模块

养殖场申报可以实现全省合格的养殖场或养殖小区网上申报，养殖户或者县级管理员有权限向上级申报。申报后必须由市级、省级管理员进一步审核。

系统管理用于实现关于用户、角色、权限的管理。以及关于经济体制、粪污处理设施、行政区划、日志管理、养殖种类、驳回意见管理报送设置、地址绑定设置、渲染参数设置、组合条件的管理。

数据管理用于实现生产信息审核和资格审核。如图3和图4分别为生产信息审核流程图和资格审核流程图。

批量导入用于实现养殖场信息导入和生产信息导入。

数据上报用于实现肉牛、奶牛、生猪的相关信息的上报。

查询统计用于实现用户根据不同条件对养殖场相关信息进行查询统计。

信息管理用于具有相关权限的管理员发布公告以便相关人员能够及时作为参照。

数据管理用于实现数据催报。

待办事件用于实现相关待办事件的信息的记录。

检疫合格证明实现省级管理员审核、批量审核本省上报数据，查看本省待审核、审核通过、审核未通过数据。

数据管理包括数据催报和数据分析。数据催报用于实现省级管理员可根据地点对未及时进行审核或上报数据用户进行催报，当用户查看后系统自动给予省级管理员查看回执。数据分析用于实现省级管理员可根据市、县、养殖场、养殖种类、年、日期、季度进行图形分析。

绩效考核用于实现省级管理员考核用户数据上报情况，管理员审核工作情况。

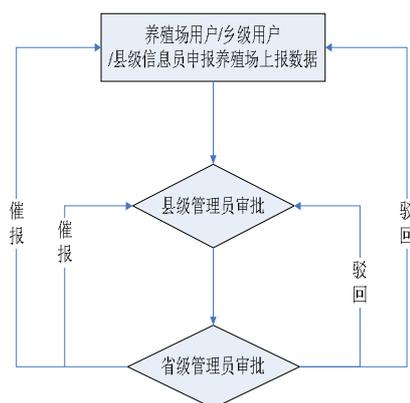


图3 生产信息审核流程图

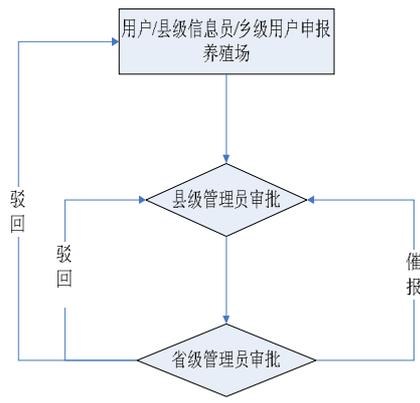


图4 资格审核流程图

## 2.2.2 规模化养殖场地理信息分布模块

规模化养殖场地理信息分布模块应用ArcGIS软件对全省所有规模化养殖场及养殖小区进行标记，GIS主要实现以下功能。

第一，系统具有多样的GIS基础属性功能。包括放大、缩小、漫游、全局地图、后退、前进、地图属性、放大镜、养殖场统计、测量和显示鹰眼。

第二，可以对规模化养殖场相关地理信息进行分析、查询和统计。包括信息展示、养殖场分布维护、养殖场渲染、查询和地图资源。

规模化养殖场地理信息分布模块实现如图5所示。

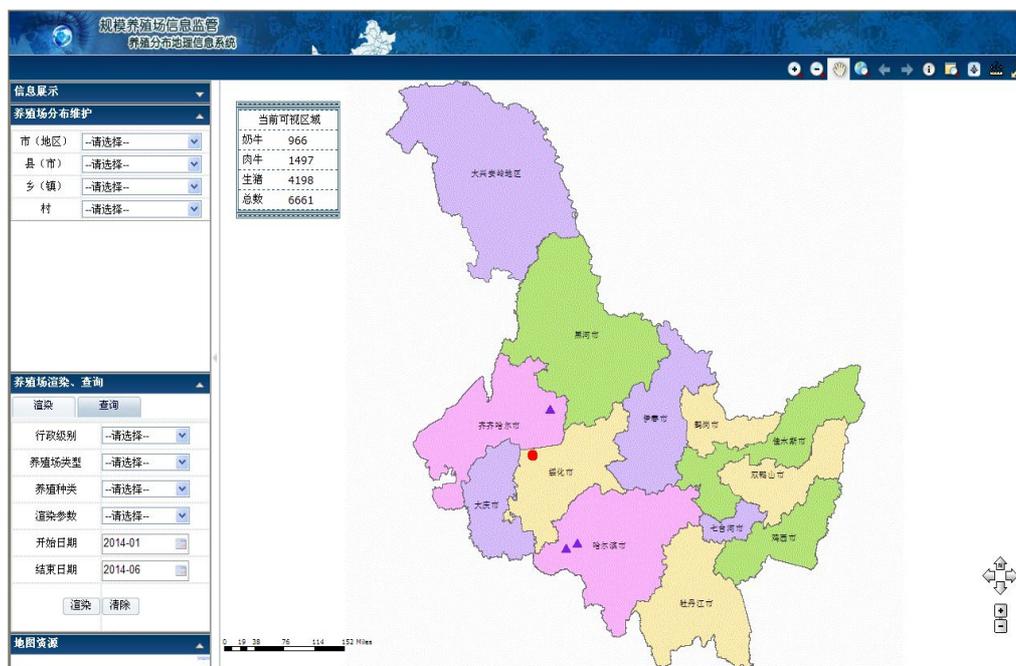


图5 规模化养殖场地理信息分布模块

信息展示部分可以由相关权限的管理员及时公布相关信息通知，以使用户参考。

养殖场分布维护部分可以根据市、县、乡、村对养殖场地理分布进行查询，查询结果可以在菜单栏进行显示，同时在地图上可以显示出符合条件的养殖场的位置以及养殖场的详细信息。包括养殖场的信息、法人的信息、场内设施以及奶牛、肉牛、生猪的详细信息。

养殖场渲染、查询部分可以根据行政级别、养殖场类型、养殖种类、渲染参数、开始日期、结束日期进行渲染，使工作人员可以直观的在地图上看到符合条件的区域高亮显示。同时可以根据养殖场类型、养殖种类进行查询，符合条件的养殖场在地图上高亮显示。同时在地图上可以查询符合条件养殖场的详细信息。

地图资源部分可以选择性的在地图上显示养殖场、小区分布，包括视频监控养殖场和养殖小区，以及县镇行政界线、村级行政界线和村级行政区。

与此同时，规模化养殖场地理信息分布模块，使用户能够直观的观测到黑龙江省所有养殖场的详细位置以及地理情况周边环境的详细信息，为养殖场的选址提供重要的决策依据。

### 3 结论

本系统以规模化养殖场为研究对象,以GIS为基础,通过ArcGIS Server与.NET以及Android的结合,实现了一套多角色的省级规模化养殖场信息监管系统,使不同角色的用户可以使用相应的平台上报数据,相应权限的管理员可以进行信息审核和催报。地理信息分布模块是本系统的核心,相应权限的用户可以在地图上直观的获得相应信息,为全省畜牧业地理位置分析、政府决策以及实时监控提供了科学的平台,实现了畜牧管理的信息化。

综上所述,在黑龙江省畜牧兽医局课题的支撑下,完成了黑龙江省规模化养殖场信息监管系统的理论和实践研究,为今后全国畜牧业信息化的研究奠定了一定的基础。

致谢:感谢东北农业大学电气与信息学院苏中滨教授以及郭媛媛对文稿所提的宝贵意见。

#### 参考文献:

- [1] 谢联峻.基于 GIS 的畜牧信息系统的设计与实现.青海:青海师范大学学报(自然科学版),2013(4):17-20.
- [2] 段庆伟,辛晓平.GIS 技术在草地畜牧业的应用研究进展.合肥:现代农业科技,2012(3):11-15.
- [3] 李聪聪,郭艳霞,赵秋霞.基于 GIS 的河北省数字农业信息管理系统的设计与实现.石家庄:河北农业科学,2012,16(10):105-108.

## 基于 RFID 和分布式发现服务的牛肉产品供应链追溯系统

梁万杰,曹静,凡燕,朱科峰,王支凤,戴起伟

(江苏省农业科学院农业经济与信息研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**为提高和保障牛肉产品质量安全,提高供应链的透明度,本文设计开发了一个基于射频识别(Radio frequency identification, RFID)和分布式发现服务的牛肉产品供应链追溯系统。在追溯系统中,采用动物耳标和 EPC(Electronic product code)编码作为追溯单元识别码;采用分布式的发现服务实现牛肉产品供应链上企业信息管理系统的无缝连接。追溯系统应用结果表明,该系统可有效地实现牛肉产品供应链上各企业间的信息共享,从而实现牛肉产品供应链的无缝追溯。

基金项目:江苏省农业科技自主创新基金项目[CX(13)5060]

作者简介:梁万杰(1980-),男,河南商丘人,博士,助理研究员,研究方向农业物联网关键技术及其应用。(Tel)025-84391702;(E-mail)liangwanjie@sohu.com

通讯作者:戴起伟,(E-mail)dqw00001@126.com