

国家级农情监测系统结构设计

杨邦杰 陆登槐 裴志远 赵汉阶 吴岩耀
(中国农业工程研究设计院) (农业部农业司)

提 要 农作物生长情况,即农情是各级领导与农民时刻关注的重大问题。农情监测的目的是及时采集准确、全面的农情信息,为各级政府与农业生产部门提供决策依据。文中介绍了以农业部现有的农情监测站网络与通讯网络为基础,基于遥感、地理信息系统与数值模型技术的国家级农情监测系统的结构设计。

关键词 农业生产 农情监测系统 结构设计

The Structure Design of a National Crop Condition Monitoring System

Yang Bang-jie Lu Deng-huai Pei Zhi-yuan

(Chinese Academy of Agricultural Engineering Research and Planning, Beijing)

Zhao Han-jie Wu Yan-yao

(Department of Agriculture, Ministry of Agriculture, P. R. China)

Abstract The national crop condition is an important information for central and local government and farmers. The objective of crop condition monitoring is to investigate the actual national agricultural situation at the right time for government decision-making. Based on the crop condition monitoring station network all over the China, a modern national crop condition monitoring system employing remote sensing, GIS and numerical models was designed.

Key words Agricultural production Crop condition monitoring system Structure design

1 引 言

农情监测是对农作物的整个生长过程进行系统监测,包括汇集种植面积计划安排、农用物资储备、播种进度,调查作物布局、品种结构、种植面积落实情况与田间管理,监测农作物的长势和灾害(包括气象灾害和生物灾害)的发生与发展、评估灾情损失和预测农作物产量。农情监测所取得的各种信息即农情信息是组织和指导农业生产的重要依据。因此,准确、迅速、全面地收集农情信息,对于各级政府管理生产和制订政策措施是非常必要的,也是至关重要的。农情信息从收集到向管理决策层提供支持服务,强调客观可靠与快速及时。不可靠的信息对上级会导致决策的失误,对农产品市场会产生误导作用;不及时的信息必然错过决策的时机;片面的、局部的信息会使管理决策者,难以作出决策。

收稿日期:1996-07-22

杨邦杰,研究员,副院长,CSAE高级会员,北京市朝阳区农展馆南路 中国农业工程研究设计院,100026

全国的农情状况是各级政府与农业生产部门密切关注的重大问题。近年随着信息高速公路的发展, 利用现代通讯技术和计算机技术, 进行信息收集、综合分析和反馈, 信息技术有了重大的突破, 从而使信息交流进入了一个全新的时期。在农业上, 对监测作物长势、种植面积、农作物产量估计、灾害发生等采用遥感技术和计算机技术, 也取得了进展。欧州及美国政府机构, 甚至一些私人公司建立了以遥感等高新技术为基础的农情监测系统, 监测农业生产的全过程, 为农场主提供农情信息, 帮助他们制订计划与安排田间管理。农情信息在粮食期货市场、对外贸易等事务中也正在产生重要影响, 甚至左右农产品市场。

我国现有的农情信息网络是一个人工的农情监测系统, 分布在全国各地的农情监测站, 点按照规范的要求, 定期收集本地区农资储备与农作物的播种面积、田间管理、作物长势、各种灾害以及作物产量等信息, 通过传真、电话、电子邮件、微机网络、快递邮件等方式逐级或直接上报到农业部, 作为分析全国农业生产形势和采取对策的依据。这个监测系统在农业生产的组织和宏观决策中发挥了很大的作用, 但也有不足之处。一是人工收集的农情信息很难作到准确、规范、客观, 人为因素的干扰可能使信息失真; 二是收集、汇总、传输、加工分析农情信息耗时较多, 往往滞后于信息的变化; 三是限于经费短缺, 农情信息的采集范围是有限的, 不能反映宏观的整体情况; 四是人员素质参差不齐, 收集的信息质量也有较大的差异。因此, 有必要以现有的台站监测网络为基础, 以高新技术为依托, 建成现代化、高效率的农情监测系统, 以提高农情监测的时效和质量。

本项研究的目的是探索建设现代化的农情监测网的理论、技术与方法, 在现有的农情监测站网络的基础上, 建成国家级农情监测运行系统, 即利用遥感技术和地面站网络相结合的方式采集农情信息, 以专家系统支持的数值模型与地理信息系统加工、分析农情信息, 利用数据库系统组织农情信息, 以农业部信息网交换信息, 为农业生产管理、决策服务。

本文介绍农情监测系统的结构设计, 主要是功能结构与初步的软件结构设计。

2 技术要求

2.1 农情监测要素

根据农业部制定的农情监测规范, 农情监测要素如下: 1) 全国主要粮棉作物的种植面积和布局; 2) 作物长势; 3) 作物的田间管理与农用物资储备; 4) 重大农业灾害(洪涝、干旱、冻害、病虫害)的发生及评估; 5) 产量预计。

2.2 技术可行性

按信息采集与处理的技术可行性, 可以将农情要素分为三类: 1) 可以用遥感技术监测的要素有主要粮棉作物的种植面积与布局, 作物长势, 水灾及旱灾评估, 以及产量的预报; 2) 应用遥感技术监测有一定难度的参数有病害、虫害、冻害; 3) 必须用地面监测站的统计资料来获得的参数有田间管理与农用物资储备。然而, 即使是可以用遥感技术监测的要素也必须用地面监测站的资料来校订。分布在全国的农业部农情监测站使这一工作成为可能。

信息的传输利用农业部信息中心的通讯网。

3 系统结构设计

国家级农情监测系统由信息采集子系统、通讯网络子系统和数据处理子系统组成。

信息采集子系统通过现行的农情监测站网络收集农情信息和田间管理以及农村经济信息,利用气象卫星和资源卫星收集农作物种植信息,并用农情监测站网络收集到的信息进行验证;通过高空间分辨率、低时间分辨率的资源卫星收集农作物基础信息,通过高时间分辨率、低空间分辨率的气象卫星收集农作物生长发育和农业灾害信息,并以地面人工监测网络为补充。

通讯网络子系统负责把人工农情监测网络收集到的信息传送到农业部控制中心,又把农业部有关管理、决策信息返回到各监测站。数字处理子系统是本系统的核心,由数据库、数学模型、专家系统、遥感图像处理系统、地理信息系统等组成,负责农情及相关信息的组织、加工、分析等处理,产生管理和决策所需的数字、报表、图件和方案等。整个系统为模块式结构,见图 1。

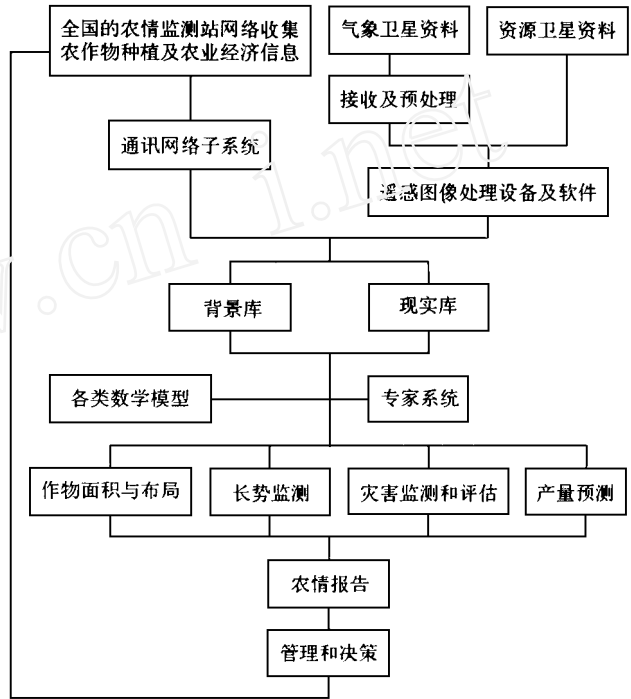


图 1 国家级农情监测系统结构- 功能结构与初步的软件结构

3 技术路线

3.1 数据采集

暴露在地表上的农情信息从陆地卫星、气象卫星资料和现有的地面监测站网络中提取,田间管理及农业经济方面的信息由现行的

农情监测站网络收集,各类基础资料(地图及历年统计、调查资料)取自各种出版物。陆地卫星、气象卫星资料由遥感图像处理系统进行加工处理。考虑到经济性,主要应用气象卫星资料,陆地卫星资料用于抽样调查与算法校定。

3.2 资料组织

借用国家颁布的信息规范(标准)及自行设计的规范(标准),对收集到的资料作分门别类、校正等处理,分别建立数据库和图形库,用关系型数据库管理系统和地理信息系统管理。

3.3 程序设计

本系统的所有数据和图件均由计算机管理,为此需开发出实用的计算机程序。实用程序用结构化技术设计,除了能对数据和图形进行组织、检索、分析、输出等处理外,还需具备农情监测分析的特殊功能。

3.4 数学模型

系统包括专家系统支持的多个数学模型,是重点开发工作之一。数学模型有:

- 1) 主要粮棉作物识别模型,本模型以陆地卫星和气象卫星资料为基础,以现有的地面站网络为补充,识别农作物的种类,进而求得农作物的种植面积和布局。

2) 农作物长势分级模型, 本模型以气象卫星资料为基础, 区分农作物的长势, 分好、中、差等若干个等级, 主要研究气象卫星获得的绿度指数与作物长势的相关关系。

3) 农作物估产模型, 本模型以卫星遥感资料、田间管理资料、地面调查资料为基础, 侧重于提高种植面积的测定精度, 以及建立综合因子的单产模式。

4) 农业灾害监测与灾情损失评估模型, 本模型监测洪涝、干旱、冷冻、病、虫等主要灾害, 并进行灾情损失评估。主要内容包括设计背景数据库, 成灾识别技术, 确定受灾程度和范围, 估算灾后损失等。

3.5 运行模式

国家级农情监测系统建成后, 将按下述模式运行:

1) 通过现有的地面站网络收集必要的农情信息; 2) 通过遥感技术获得实时的动态的农情信息; 3) 用遥感图像处理系统实时处理卫星资料; 4) 地理信息系统完成各类信息的分析、组织和存储; 5) 专家系统与各种数学模型进行分析, 提取有用的农情信息, 输出各项数据、图表和方案; 6) 利用通讯网络传送数据和对策, 实现农情监测与决策。

4 系统特点

本项研究提出的国家级农情监测系统有如下特点:

1) 先进性 采用先进的遥感、地理信息系统与数学模型, 以及现代通讯技术, 加快农情信息的采集、传输、处理速度, 提高农情信息的准确度;

2) 综合性 遥感技术不能得到全部农情信息, 遥感资料和地面站网络资料相结合, 有利于各类数学模型的建立与两种方法的互相补充。农业部分布全国的农情监测站网络使这一系统能实现全面、准确与及时的农情监测;

3) 实用性 农业部的信息资讯网与农情监测站网络相结合有利于信息传输与交换, 并通过这一系统将决策分析反馈到地方政府。这一系统的实现将为各级政府与农业生产部门提供更全面、准确与及时的农情信息, 提高决策水平。

5 结 论

全国农业生产涉及到国民经济的发展、人民生活和社会稳定, 国家急需准确、及时、全面的农业生产情况。农作物生长情况, 即农情是各级领导与农民时刻关注的重大问题, 农情监测的目的是采集准确、及时、全面的农情信息, 为各级政府和农业生产部门提供决策支持。

本文介绍了以农业部现有的农情监测站网络与通讯网络为基础, 采用遥感、地理信息系统与数值模型技术, 国家级农情监测系统的功能结构与初步的软件结构设计。本项研究的目标是建立国家级农情监测运行系统。各子模块的研究与设计另文发表。

参 考 文 献

- 1 陆登槐 应用高新技术监测农业资源 农村实用工程技术, 1993(12), 3
- 2 陆登槐 农业遥感的过去、现在和未来 农业工程学报, 1995, 11 (增刊): 215~ 219
- 3 王长耀 资源与环境动态遥感与模型分析试验研究 北京: 宇航出版社, 1993 1~ 4
- 4 杨邦杰 土壤蒸发过程的数值模型及其应用 北京: 学术书刊出版社, 1989 97p
- 5 杨邦杰 城市生态调控的决策支持系统 北京: 中国科学与技术出版社, 1992 117p
- 6 全国冬小麦遥感综合测产协作组 冬小麦卫星遥感监测与估产 北京: 气象出版社, 1993 1~ 6