

武金岗 张旭晖 高 苹 吴炳娟  
黄毓华 汤志成

(江苏省气象局农气中心, 南京 210008)

### 提 要

以大量详实的农业气象历史资料为基础, 结合实时情报分析结果, 在 Windows NT Server 网络环境下, 通过 CGL 技术, 研制出具有网络功能的农业气象情报服务系统。系统在最权威网络平台 Internet 的 Netscape Navigator 或 Explorer 浏览器下以 HTTP 超文本传输协议运行, 具有广阔的发展前景。系统以服务为宗旨, 体现了信息量大、服务迅速、简便实用的特点。内容包括农业生产背景、作物周年服务、农业气象灾害、产量分析预测、情报服务产品等部分。主要涉及按作物生育期或旬月季节服务, 水份盈亏和总辐射计算, 江苏省干旱、雨涝、连阴雨、台风、冰雹、霜冻、冻害等综合服务, 全省粮棉油历年产量分布及多模式预测服务, 农业气象情报报告和图形产品的网络传输服务。

**关键词:** 农业气象 情报 服务 网络 系统

### 引 言

为加强省级农业气象情报服务, 提高服务信息化水平, 江苏省气象局农气中心以“八五”期间农气业务现代化科研成果“农业气象情报预报系统”为基础, 从 1995 年开始, 在农业气象情报服务方面做了大量工作, 建成了一套信息量大、技术先进的“农业气象情报服务系统”。该系统具有强大的网络功能, 在近两年的业务服务中, 产生了显著的效益。

#### 1 系统运行环境

农业气象情报服务系统安装在装有 Windows NT Server 网络环境的 AST 586/166 服务器上, 通过网络适配器 Novell NE2000 网卡或调制解调器 Hayes ACCURA 336V 34+FAX 与多台装有 Windows 95 操作系统的计算机相连。在农气中心局域网, 利用网卡通过电缆直接相连; 在农气中心与服务用户如省政府信息中心之间, 利用

调制解调器, 通过程控电话交换网, 以拨号网络方式进行远程访问。

系统利用 Windows NT Server 网络操作系统环境下的 IIS 服务, 通过 CGL 公共网关接口技术, 使用 HTML 超文本标志语言, 研制出具有网络功能的农业气象情报服务系统。在每一台终端上都可通过 Internet 上流行的 Netscape Navigator、Communicator 和 Explorer 运行该服务系统。该系统在 HTTP、FTP、GOPHER 传输协议下运行, 采用 Internet 最具权威性的网络平台, 具有广阔的发展前景。

#### 2 主要技术内容

农业气象情报服务系统内容包括: 农业生产背景、作物周年服务、农业气象灾害、产量分析预测、情报服务产品等部分。

##### 2.1 农业生产背景

农业生产背景是做好气象为农业服务的

基础,我们就江苏省的农业生产环境、农业气候资源进行了概述,内容包括江苏省七大地貌区、六大农业区、四大农业气候区、光能资源、热量资源、水分资源等。

利用1960年以来的历史资料,计算了全省年总太阳辐射、逐旬太阳总辐射。用1960~1995年南京、济南、上海三地的实际太阳辐射和日照资料,分别建立旬太阳总辐射与日照时数的回归方程,最后用吕泗(1992~1995年)、淮阴(1993~1995年)两站检验,旬平均误差低于10%。

## 2.2 作物周年服务

气象条件是农业生产中一个很重要的环境条件,农业生产的季节性和地域性很强,不论大范围或中小范围的农业生产,在同一时期内均有很多气象问题出现。从气象条件入手制定主要作物的全生育期服务方案,迅速及时地提供准确可靠的农业气象情报信息,做好气象为农业的情报服务工作。

### 2.2.1 作物生育期农业气象条件服务

作物生育期农业气象条件服务方案详细分析了主要农作物如小麦、水稻、油菜、棉花等各生育期适宜农业气象条件、不利农业气象条件。根据江苏省天气气候特征、现代农业生产新技术以及新型作物栽培制度,分析各作物各生育期可能出现的主要农业气象灾害及其对作物带来的影响,提出了一系列针对性的防御对策及农事建议。该方案经过全省基层农气工作者修改完成,适合本省实际生产状况。

### 2.2.2 按旬月进行作物服务

农业气象情报服务不仅要求按作物种类服务,而且要求按时间即按月份、逐旬进行服务。在不同时期、不同地区,在田作物不同,遇到的农业气象条件也不同,农业气象情报服务的内容也就不同。按旬月进行农业气象服务的内容包括:在田作物生育期、适宜的农业气象条件、不利农业气象条件、主要农业气象

灾害、防御对策及农事建议。

### 2.2.3 作物农田水分盈亏量服务

根据多年的土壤水分实测资料,运用运筹学中的优化技术,结合江苏省的自然条件和作物生长实际情况,提出有效降水量、下层水分补给量等计算方法,分别建立了旱地和稻田农田水分盈亏量的计算模式。用实时降水和土壤湿度观测资料,计算全省农田水分盈亏量,为合理排灌、充分利用水资源潜力,提高作物产量,及时提供科学依据。

旱地农田水分盈亏服务包括:旬初土壤有效水分储存量、作物耗水量、有效降水量、下层水分补给量等。稻田水分排灌即盈亏量服务包括:稻田泡田用水量、稻田渗漏量、有效降水量和作物需水量等。

## 2.3 农业气象灾害

江苏省由于处于温带和亚热带的过渡地带,受季风、海洋等综合影响,天气气候复杂,农业气象灾害频繁发生,经常对农业生产造成严重危害。干旱与雨涝是江苏主要农业气象灾害,发生几率高、影响范围大、危害严重。其次,春秋季节连阴雨天气,初冬初春强寒潮袭击易造成霜冻害与冬季冻害、台风、暴雨、冰雹等突发灾害时有发生。

通过普查1960年以来的全省气候、灾情、农情、墒情等农业气象资料,结合历年农作物产量变化,通过数理统计方法,继承并发展了干旱、雨涝、连阴雨、台风、冰雹、霜冻、冻害等一系列指标。根据这些指标,以大量详实的资料,逐年评价了历年江苏省出现的重大农业气象灾害及其对农业生产造成的危害,做好农业气象灾害服务工作。

### 2.3.1 按灾害类别进行服务

系统就江苏省出现的主要农业气象灾害、不同发生季节进行分类整编,提供各项灾害的气象指标、发生时间、出现区域、发生规律、分布特征、对作物关键季节和农业生产的危害等,内容丰富、准确完整。

### 2.3.2 历年农气灾害服务

系统以逐年全省各市县的降水、温度等要素为主要线索,综合运用农业气象历史库资料,详述了1960年以来江苏省出现的主要农业气象灾害的时空分布特征、对农作物的危害以及对农业生产造成的损失等,重点突出,特别适用于农气服务工作。

## 2.4 产量分析预测

作物产量气象预测是气象科学为农业服务的一个重要途径,关系着农业粮食政策及进出口计划的制定。系统就历史产量趋势、历年预报效果、分析预测服务等进行了研究。

### 2.4.1 历年产量趋势图

根据江苏省地理气候特征及作物种植分布情况,将全省分为淮北、江淮和江南三个地区,用三个区1961年以来的作物产量与其全生育期的气象条件(旬平均气温、旬平均最高气温、旬平均最低气温、旬降水量、旬降水日数、旬日照时数、旬光温积、旬平均温差和旬平均降水强度)进行最优化相关普查,选出代表作物生育阶段生理意义的高相关因子。

根据农气中心十多年来产量预报业务工作的实践,趋势产量处理的实用方法有:直线滑动平均、灰色系统GM(1,1)滑动平均、五点三次、指数平滑、正交多项式回归模式等。

系统制作了全省及淮北、江淮、江南各区的全年粮食、夏粮、秋粮、中稻、小麦、棉花、油菜、玉米、单季晚稻等历史和趋势分析图形约30余幅,历史资料取自1951~1996年。

### 2.4.2 历年产量预测效果

农气中心自1983年开始进行产量预报方法研究,1986年投入业务和服务工作。十多年来,除棉花产量预报误差较大外,其它如稻、麦、全年总产等各项产量预报的准确率基本达到95%以上。

在实际产量预报时,先进行趋势产量计算,再计算气象、海温和环流多模型预测值,最后用复相关系数进行集成,做出气象产量

预测,各模型相互补充,提高了预报效果。

### 2.4.3 产量分析及预测服务

在建立预报模型时,新增了74项500hPa环流特征量作为预报因子,增加了预报模式和因子数,预报效果得以进一步提高。这些环流因子包括:北半球、北非、北非大西洋、北美、印度、西太平洋、东太平洋、北美、大西洋、南海、北美大西洋、太平洋等副高的面积指数、强度指数、脊线位置、北界和西伸脊点等等。

在进行产量预测服务时,首先对作物历年产量进行趋势分析,作出趋势产量测值,再根据产量与气象因子的关系,建立气象产量的直接和间接影响因子的预报模型,由模型作出气象产量的预测值,将若干模型的预测值进行加权集成,作出产量的预测值。最后,根据模型计算结果,结合作物前期苗情长势、农业气象条件状况及作物病虫害情况,形成作物产量预报服务产品。

## 2.5 农气情报服务产品

农业气象情报服务产品分为农业气象情报报告和图形两类。农业气象情报服务报告主要包括旬月情报、不定期情报、产量预报等。农业气象图形包括常规气象和农业气象要素的等值线图。

### 2.5.1 农业气象旬月情报

农业气象旬月情报报告,主要是就全省农业气象监测网获得的每旬、每月的气象要素、农业气象要素、作物生长状况、有利和不利的天气条件、产量结构调查等资料,综合分析制作的旬月农业气象报告。

### 2.5.2 不定期农业气象情报

不定期农业气象情报报告,围绕关键农事季节、转折性天气、灾害性天气等进行专题分析与展望,突出服务的时效性和针对性,主要包括特殊农业气象和天气事件、二十四节气与农业生产、主要作物全年生育期农业气象评述等报告。

### 2.5.3 全省主要作物产量预测

作物产量预测,主要包括全省历年产量趋势图形、全年作物产量结构分析、生育期产量有利和不利条件分析、以及通过气象模式、海温模式、大气环流模式等数理统计综合预测结果报告。

### 2.5.4 农业气象情报图形

农业气象情报图形,主要包括旬月气象要素,全省逐日降水量和过程累积降水量等值线图,内容有旬月平均气温及距平、降水量及距平百分率、日照时数及百分率、极端气温、平均最高最低气温、大风日数、阴雨日数等二十多项常用的农业气象要素。

## Agrometeorological Service System on Windows NT

Wu Jingan Zhang Xuhui Gao Ping Wu Bingjuan Huang Yuhua Tang Zhicheng

(Meteorological Bureau of Jiangsu Province, Nanjing 210008)

### Abstract

Based on a great deal of historical data of agriculture and meteorology, a service system was developed to offer annual services for crops, disasters, yield predictions, and agrometeorological resources. The service system works on windows NT server. It is easy to run on Internet using Netscape or Explorer.

**Key Words:** agrometeorological service system windows NT Internet

---

① 本文得到河南省气象局气象科学基金资助。