

# 农业和气象数据的管理和应用系统(简称 MASAMD)

叶彩华\*

(北京市气象科学研究所,北京,100081)

**摘要** 本系统用 FOX 语言编程,可自动管理文件及农业和气象数据,并在自动加工处理各类数据的基础上,结合归纳出的“综合评价指标”,可迅速输出气候评价、灾情监测、农业气象统计分析等历史或实时监测结果,可改变手工制作的落后面貌,为实现农业气象情报业务流程的自动化提供了保障。

**关键词** 农业气象 数据 管理应用系统

## 1 前言

目的意义:常规农业气象服务包括农业气象情报、农业气象预报、农业气候评价和专题分析服务。它是农业为农业生产服务的重要手段之一。气候、作物生长气象条件及农业气象灾害的综合评判结果是制作常规农业气象服务产品的依据,由于综合评判指标受许多因素的制约,其中科技人员因标准各异,常常影响综合评判的质量。为使综合评判的结果更实用,我们在搜集有关农业气象科研成果的基础上,采纳了具有丰富生产实践经验的专家们的建议,通过验证、筛选归纳出适合北京地区的作物生长条件、气象灾害和气候评价的综合评判指标。本系统在自动加工处理各类气象要素的基础上,结合综合评判指标,实现自动统计分析评价和结果的自动化输出,既提高了评价的质量和效率,同时也为科研工作提供快速可靠的资料,改变了部分依靠手工制作农业气象服务产品的落后面貌,为实现农业气象情报业务流程自动化提供了保障。

硬件环境:至少 AST 286/33 及其兼容机

内存配置:具有 560KB 以上的自由内存

软件环境:DOS3.0 以上,北大方正汉卡或其它汉字系统

编程语言:汉字关系型数据库管理系统语言

汉字 FOXBASE+2.10

实现方法:利用有关的气象和农业数据,结合农业气象综合评价指标编程实现。

预期效果:通过运行该系统,可实现文件、数据的

管理、气候评价、灾情监测、统计分析等历史或实时的自动化管理和输出,可迅速及时地供当地领导、农业部门和气象业务科研人员参考。

系统界面:与北大方正排版(字处理)系统(WPS)的界面相似,根据菜单功能相应的同步提示,进行少量的人机对话,即可达到预期目的。

## 2 MASAMD 系统概况

本系统主要包括三个子系统:农业和气象数据管理子系统、农业和气象数据应用子系统、辅助管理子系统。

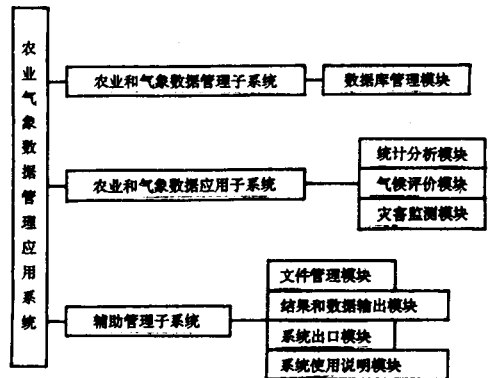


图 1 MASAMD 系统总流程图

## 3 子系统功能

### 3.1 农业和气象数据管理子系统(简称 DM SUBSYSTEM)

\* 本文曾得到郑大玮正研级高工的指导帮助,在此表示感谢。

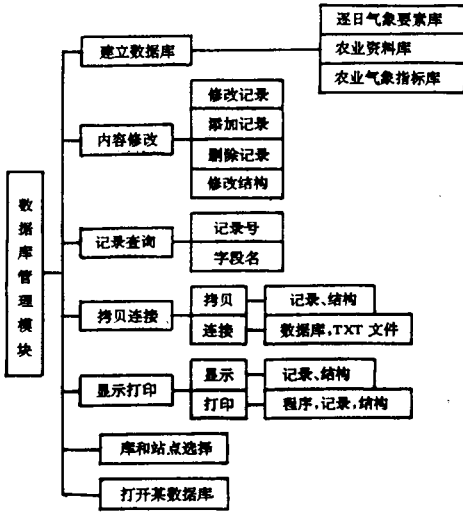


图2 DM SUBSYSTEM 流程图

数据库管理模块功能:

设置建立各类数据库并对数据库结构和记录进行添加、修改、删除、查询、显示打印等管理功能项。

为了方便其它语言(如 FORTRAN 语言、C 语言等)使用数据库中的数据,则设置数据库和文本文件及数据库间相互交换数据的功能项。

库种类:

逐日气象要素库:包括 1961—1990 年北京地区各区县的温度、降水、日照、最高气温、最低气温、最高地面温度、最低地面温度、平均地面温度、5cm 地温、最大风速、平均风速、相对湿度、绝对湿度(水汽压)等的逐日气象要素库。

农业资料库:包括北京地区的冬小麦的产量结构、苗情分类、灌浆进程、秋春调查、生育期、产量分析和农业经济因子以及作物病虫害等类库。

农业气象指标库:包括冬小麦的各生育期的适宜温度、适宜水分、透光率、苗情诊断、叶龄对应关系、群体动态、越冬干土层厚度以及霜冻、雨后暴热、干热风、倒春寒等指标库。

### 3.2 农业和气象数据应用子系统(简称 DA SUBSYSTEM)

包括统计分析、气候评价、灾害监测三个模块。

#### 3.2.1 统计分析模块

包括常规统计和农业气象统计两子模块。

常规统计子模块主要包括:利用逐日气象要素资料统计旬、月、季、年、任意时段的平均值、累积值和极大值、极小值及极值出现日期。

农业气象统计子模块包括:利用逐日气象要素资料和各种农业气象指标进行农业气象业务科研常用的各种积温、稳定通过某界限温度的初终日期、冬季负积温、旬月年的降水距平百分率、最长连续(无)降水日数和阴天日数等的统计。通过运行本模块,可提高气象业务和从事农业科研人员工作的质量和效率。

#### 3.2.2 气候评价模块

根据季、年的冷暖、旱涝指标,结合季、年的气象要素资料进行季、年的冷暖旱涝以及年降水变率的评价。为气候评价、农业气象年报以及农业部门工作人员年终总结的编写提供依据。

##### 3.2.2.1 冷暖指标

季、年平均气温的冷暖,按下列指标<sup>[1]</sup>分成五级:

$T < \bar{T} - \frac{3\sigma}{2}$	冷
$\bar{T} - \frac{3\sigma}{2} \leq T < \bar{T} - \frac{\sigma}{2}$	偏冷
$\bar{T} - \frac{\sigma}{2} \leq T < \bar{T} + \frac{\sigma}{2}$	正常
$\bar{T} + \frac{\sigma}{2} \leq T < \bar{T} + \frac{3\sigma}{2}$	偏暖
$T > \bar{T} + \frac{3\sigma}{2}$	暖

其中:  $T$  为某年(某年中某季)的平均气温;  $\bar{T}$  为多年(或季)平均气温;  $\sigma$  为年(或季)平均气温的均方差

$$\sigma = \text{SQRT}\left\{\left[\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2 / n\right]\right\}$$

$X_i$ : 为某年(或季)的平均气温;  $\mu$ : 为 1961—1990 年 30 年的年或季的平均值。实际计算用:

$$\sigma \approx S^* = \text{SQRT}\left\{\left[\sum_{i=1}^N X_i^2 - \left(\left(\sum_{i=1}^N (X_i)^2\right) / N\right) / (n-1)\right]\right\}$$

##### 3.2.2.2 旱涝指标

分析北京地区关键季节的旱涝,主要分析春季旱

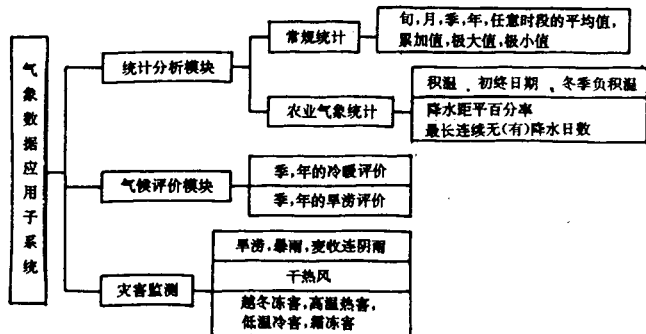


图3 DA SUBSYSTEM 流程图

涝、初夏旱涝、夏季旱涝和年际旱涝,其指标<sup>[1]</sup>如下:

**春季、初夏的旱涝指标**

类型	春 旱		初 夏 旱	
月份	3—5		下/5~上/7	
总降水 指标(mm)	轻旱 80—100	早 40—79	重旱 <40	早 不早 <110 >110

**夏季和年的旱涝指标**

夏季或年的旱涝等级	夏季降水量(毫米)
涝	>650
偏涝	511~650
正常	380~510
偏旱	250~379
旱	<249

**3.2.3 灾情监测模块**

根据某农业气象灾害综合评判指标确定在前期任一时段内是否发生某种农业气象灾害及其受害程度,可输出发生灾害的名称、等级以及引起该灾害的异常气象要素和相应日期。供农业气象和农业人员服务时参考,采取相应的防灾减灾对策。

灾害监测项目包括:旱涝、暴雨、大风、麦收连阴雨、干热风、倒春寒、越冬冻害、高温热害、低温冷害等。仅举越冬冻害的综合评判指标一例,分述如下。

**3.2.3.1 越冬冻害的分级指标**

判别因子有两个即冬季负积温  $S$  和初冬  $0-5^{\circ}\text{C}$  抗寒锻炼日数  $M$ 。

将北京地区分为丘陵、平原、山区三部分,各部分都有相应的分级标准,分述如下:

平原地区:包括观象台、海淀、朝阳、丰台、通县、大兴、顺义、石景山八个区县。

丘陵地区:包括房山、门头沟、昌平、怀柔、密云、平谷五个区县

山区:包括延庆、古北口、汤河口、佛爷顶、西斋堂、霞云岭

平原地区的越冬冻害分级标准:( $S$  的单位为  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{日}$ ,  $M$  的单位为天)

若  $M < 5$  和  $S < -350$  或  $M < 2$  和  $S < -250$ , 出现较重的越冬冻害。

若  $M > 10$  和  $S > -300$  无越冬冻害。

其它情况则出现较轻的越冬冻害。

丘陵的越冬冻害标准:

若  $M < 5$  和  $S < -400$  或  $M < 2$  和  $S < -300$ , 出现较重的越冬冻害。

若  $M > 10$  和  $S > -350$  无越冬冻害。

其它情况则出现较轻的越冬冻害。

山区的越冬冻害标准:

若  $M < 5$  和  $S < -450$  或  $M < 2$  和  $S < -400$ , 出现较重的越冬冻害。

若  $M > 10$  和  $S > -400$  无越冬冻害。

其它情况则出现较轻的越冬冻害。

**3.3 辅助管理子系统(简称 AM SUBSYSTEM)**

包括文件管理、结果和数据输出、系统出口、系统使用说明等模块。

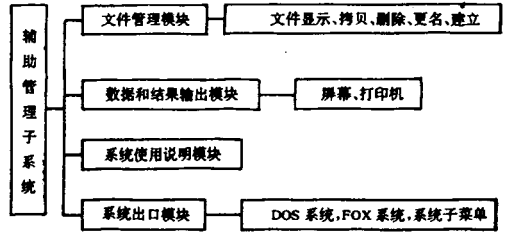


图 4 AM SUBSYSTEM 流程图

**3.3.1 文件管理模块**

主要为了不退出本系统即可进行文件的常规操作,如文件更名、拷贝、删除、显示以及编辑源程序等,方便了系统的运行。

**3.3.2 数据和结果输出模块**

主要输出方向为屏幕和打印机。

**3.3.3 系统出口模块**

主要设三个出口: DOS 系统、FOXBASE+ 系统、本系统的另一子菜单。

方便了系统内和系统间的运行转换。

**3.3.4 系统使用说明模块**

为便于农业气象人员更好地使用本系统,除运行时模块有相应的提示外,还编写了主要模块的详细使用说明书。

**4 系统应用和效益**

本系统在 1995 年 8 月 8 日已通过验收,在投入业务使用的试运行期间,运行状态良好。对逐日气象要素资料和农业气象资料的输入、修改、添加、查询、显示、拷贝、输出等常规业务工作都能通过农业气象数据的管理功能模块进行;而农业和气象数据的应用,如根据逐日资料统计旬、月、年的平均值、累计值和极值,计算积温、冬季负积温、稳定通过某界限温度的初终日期、气候评价、灾害监测等常规业务工作均可通过农业和气象数据的应用功能模块进行。例如:由于科研需要,需了解 1961—1990 年北京各区县春季旱涝和年降水量,通过运行本系统有关模块,经检验得出结果,准确

率达 100%，既提高了效率，也减轻了工作量；在农业气象统计方面，计算稳定通过某界限温度初终日期的工作很烦琐，但若用本系统的有关模块计算既快速又准确，如用该模块计算 1988、1990 年观象台稳定通过 0℃、5℃、10℃、15℃、20℃的初终日期，经检验，准确率达 100%；在灾害监测方面，用本系统的越冬冻害模块分析 1961—1990 年冬小麦越冬冻害的程度，经有关小麦专家检验，与结果基本相符，既避免了因技术人员评判标准各异产生的误差，也使结果更具有客观性，同时提高了时效，减轻了工作量。

用该系统制作的产品自使用以来，用户遍及京郊各地，广泛用于农业主管部门、生产部门和科研单位，普遍反映产品内容丰富、信息量大、科学性强，为用户了解农业生产情况、制定农业生产管理措施、分析农业生产年景和生产经验总结以及制定粮食贮备调运计划提供一系列的参考和指导作用，也为防灾减灾工作提供保障。

## 参考文献

- 1 北京市气象局资料室编写组. 北京气候志. 北京: 北京出版社, 1985