

气象业务现代化

华东区域农业气象情报业务系统^①

吴洪颜 武金岗 孙 涵

(江苏省农业气象与卫星遥感中心, 南京 210008)

提 要

针对华东区域地势差异大的特点, 结合当前省级农业气象服务的工作重点, 使用 VC++ 语言开发出一套华东区域六省一市使用的农业气象情报微机解译系统。该系统在 Windows 95/98/NT 操作平台上灵活运行, 解决了农业气象情报二期工程中软件升级问题, 使报文的解译、制图、制表更加快捷方便、美观实用。

关键词: 农业气象情报 解译 业务系统

引 言

“华东区域农业气象情报业务系统”是华东区域农业气象业务系统的一个子系统, 旨在对全区农业气象情报进行解译、处理和分析, 提供准确的农业气象情报信息, 为开

展农业气象情报业务和服务提供先进的处理手段, 以加快农业气象现代化步伐, 更好地为当地政府和有关部门提供服务。本系统的研制, 将有力地推动全国农业气象情报预报系统二期工程的建设。在继承以往情报解译

^①本课题属中国气象局“华东区域农业气象业务系统项目建设”

系统的成果基础上,根据华东区的具体情况,开发出既适合各省情况,又方便全区应用的系统,并且添加了绘制作物生育期等值线图形的功能。系统功能包括报文解译、绘制等值线图、系统输出及帮助等。使用 VC++ 5.0 编程,使系统界面美观、操作便捷。系统运行的硬件环境要求在 Windows 95/98/NT 操作系统下,硬盘剩余空间至少在 10MB 以上,其它设备不做特殊要求,图 1 为系统的工作流程。

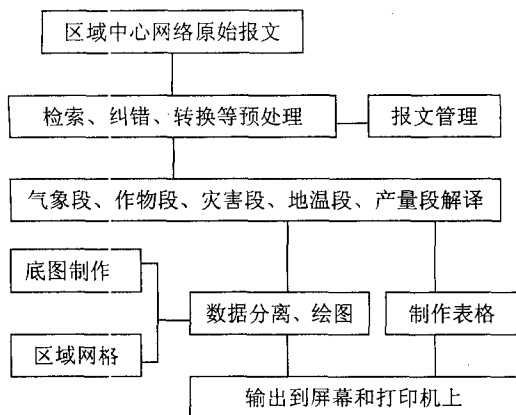


图 1 区域农业气象情报业务系统流程

1 报文解译

1.1 发报规则

根据《气象旬(月)报(HD-03)》,对华东区域内各站点的发报规则进行规定,要求报文格式统一;命名统一。如 ABYYYYMMDD.ENJ、

WSYYYYMMDD.ENJ,其中 AB 代表旬月报文,WS 代表重要天气报,YYYY 是年,MM 是月,DD 为日,ENJ 代表江苏。各省按此要求向中心上传报文以供区域内资料交流。

1.2 报文解译

系统对各省市的农业气象旬(月)报文的电码进行分段解译。原始报文的初处理,包括截取正文、修改误码、删除多余字符、站点排序等工作,然后分别截取气象段、作物段、灾害段、地温段、产量段保存成文本文件,按照规范的格式,逐个电码分析、解译、保存,自动转换报文中冬、夏两季的不同要素,自动适应旬报和月报中的不同数目的气象要素。

对作物段、产量段的解译过程中合理安排了作物名称、作物品种、作物发育期的次序,对灾害段,根据灾害的类别安排作物种类。

根据日常业务服务需要,将重要天气报中 24 小时降水的资料提取出来,进行解译绘图。

1.3 表格管理

为了方便业务需要,报文资料应按照一定的规则以文本形式保存起来,并能输出到屏幕和打印机上。WS 报表格是分要素按站号从小到大序列排 $n \times m$ 列。AB 报的形式不同于 WS 报,它是将各段数据分别做表,段内各站点的资料按电码顺序排列,而且各段内站点的顺序也不同。气象段和地温段按站号序列排列,作物段和产量段以作物种类和站号序列排序,灾害段按灾害种类和站号序列排序。通常在报文解译时表格即已做好,解译后通过表格管理菜单即可浏览表格,同时也可由打印机输出。

2 绘图

2.1 底图制作

利用数字化仪制作的底图准确、优美。为了增加图形的灵活性，将数字化仪的坐标点转换成地理经纬度^[1]：

首先在地图上确定两条纬线，然后在两条线上寻找等间距的 3 个点 $P_1(X_1, Y_1)$, $P_2(X_2, Y_2)$, $P_3(X_3, Y_3)$ 和 $P_4(X_4, Y_4)$, $P_5(X_5, Y_5)$, $P_6(X_6, Y_6)$ ，已知上下两条纬线的纬度值是 φ_1, φ_2 ，左右经线的经度值分别为 λ_1, λ_2 ，又已知两条纬线是同心圆的圆弧。那么，介于两纬线之间的任一点为 $P(X, Y)$ 。在 $P_4(X_4, Y_4), P_5(X_5, Y_5), P_6(X_6, Y_6)$ 所在纬线上寻找与 P 在同一经线上的点 $P_0(X_0, Y_0)$ 。

运用正弦定理，经角 θ 为：

$$\theta = \arcsin \{ 1 / (2R_2) \times [(X_0 - X_4)^2 + (Y_0 - Y_4)^2]^{1/2} \}$$

经过弧度与角度的转换，可得到经度值沿纬线的变化率 V 为：

$$V = 360 \times \theta / \pi$$

那么点 $P(X, Y)$ 的经纬度 φ 和 λ ：

$$U = (\varphi_1 - \varphi_2) / (R_2 - R_1)$$

$$\varphi = \varphi_1 - (R - R_1) \times U$$

$$\lambda = \lambda_1 + (360 / \pi) \times (\lambda_2 - \lambda_1) / V \times \arcsin \{ 1 / 2R_2 \times [(X_0 - X_4)^2 + (Y_0 - Y_4)^2]^{1/2} \}$$

式中 R_1, R_2 为上、下两个纬线圈的圆半径， R 是 P 点所在纬线圈的圆半径。

2.2 网格建立

首先在底图上标出各站点位置，顺序记录。为使等值线恰好覆盖地理边界，在边界附近确定多个辅助点，连同基本点一起将相近的三点尽可能连成等边三角形。其规则是连线不能相交。按照三角形关系建立三角网格。在三角网格基础上，选取形状饱满的四

边形，记录点与点之间的多边关系。最后记录所有边之间的相互关系生成网格文件。本系统考虑了华东区域六省一市的地理特点，南北跨度大，东西范围小 ($27^\circ \sim 38^\circ \text{N}$, $114^\circ \sim 122^\circ \text{E}$)，包括了平原、丘陵、山地，地形复杂，气候差异大。通过在区域边界设置辅助网格点的方法，处理山脉、湖泊等特殊地理区域，使等值线在此区域走向合理。

2.3 补值

当有部分站点不发报时，要对其数值进行插补以保证网格的完整性。根据气象要素的订正原理。用周围各点的加权值替代，权重系数与距离有关。由网格文件可知缺值点周围的站点分布。设缺报站点为 $D(x, y)$ 值为 Val ，其周围的发报站点为 $D_i(x_i, y_i)$ ($i = 1, \dots, n$)，它们的数值为 Val_i 。 L_i 是 D 与 D_i 之间的距离。

$$L_i = [(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2]^{1/2}$$

$$i = 1, \dots, n$$

令 $a_i = L_i \cdot \left(\sum_{i=1}^n L_i \right)^{-1}$ 为距离权重系数。

当 $n = 1$ 时 $Val = a_i \times Val_i$

当 $n > 1$ 时 权重系数 a_i 二次规一化为

b_i ：

$$b_i = 1 - a_i \cdot \left[\sum_{i=1}^n (1 - a_i) \right]^{-1}$$

$$i = 1, \dots, n$$

那么 $Val = \sum_{i=1}^n b_i \times Val_i$

此处插值的关键在于确定缺报站周围发报站的数量。

2.4 绘制等值线图^[2]

绘制气象段、作物段及重要天气报的等值线图是利用三边网或多边网的格点数值，逐个网格元搜索，内插得到各插点的要素值和坐标。插点要素值的算法是，设点 $T_1(X_1,$

Y_1)、 $T_2(X_2, Y_2)$ 为两网格点, 点上的要素值为 U_1 、 U_2 , 两点之间的距离为 S 。当判断到某条等值线的值 H 位于这两点之间时, 就可得到一内插点 $T_0(X, Y)$ 。设点 T_0 与 T_1 间的距离为 L , 则由公式

$$L = S(H - U_1) / (U_2 - U_1)$$

可得到 L 。利用附加条件: 点 T_0 应在 T_1 和 T_2 相连的线段上, 按照比例关系就可分别得到 T_0 的 X 坐标和 Y 坐标。

求得该条等值线的所有插点后, 就利用曲线平滑处理, 寻求这些点的平滑轨迹, 以获得优美效果。然后在等值线的端点处按等值线的自然流向, 标出等值线的数值。

2.5 分省绘图

考虑到省级和区域台站具体农业气象情报服务工作的不同之处, 系统在区域绘图基础上增加分省绘图(图略)的功能使系统使用起来更加灵活、方便。用一个对话框将气象段的分省、绘图、及图形的缩放等功能集中在一起, 简单直观。

3 系统特点

(1) 操作简单, 使用方便。本系统将多重菜单与对话框交互使用, 并配以相应的文

字说明, 使系统的整个操作过程简单直观。

(2) 实用性强, 运行可靠。本系统主要完成 AB 报和 WS 报的解译工作, 考虑到日常的农业气象服务的需要, 将资料以表格和等值线图两种方式输出。在考虑区内资料处理的同时, 还增加了分省绘图的功能, 使系统的实用性大大增加。

(3) 容错性好。由于区内发报站点增多, 因此在系统对报文的处理中, 识别功能强, 容纳了大多数常见的错情、误码。

4 业务应用

系统于 1999 年 9~10 月在全区成功试运行了 2 个月, 并加以推广。目前, 根据本系统解译的重要天气报、旬月报(AB 报)以及绘制的等值线图, 作出旬、月的文字服务材料并上网, 及时为政府部门及有关生产部门的决策提供有力的依据。另外将从区域中心下载的各省的 AB 报、WS 报进行解译, 可了解周边省市的天气状况、作物长势及灾情。

参考文献

- 1 武金岗, 孙涵. 地理信息的数字化处理. 气象, 1997 (10): 8~10.
- 2 汤志成, 武金岗. 农业气象情报自动解译与绘图系统. 中国农业气象, 1996 (1): 51~54.

Agrometeorological Information Service System in East China

Wu Hongyan Wu Jingang Sun Han

(The Center of Agrometeorology and Satellite Remote Sensing in Jiangsu Province, Nanjing 210008)

Abstract

Aimed directly at characteristics of topography in Huadong district, combining together current focus point of agrometeorological service, an agrometeorological information system with VC++5.0 used Huadong district was developed. The system runs neatly in Win 95/98/NT. It not only solves the problem that software go up one grade in secondly project of agrometeorological information, but also makes interpreting, drawing, charting of information more quickly, beautifully and applicable.

Key Words: agrometeorological information interpreting system of business