

重要灾害性天气评分系统

王遂缠 吉慧敏

(兰州中心气象台, 730020)

提 要

介绍了重要灾害性天气预报评分系统,该系统不仅可以对短期和中期单站的一般性降水和暴雨(雪)、高温、大风、沙尘暴、冰雹、霜冻、寒潮等重要灾害性天气预报进行质量评定,而且可以进行区域预报评分。

关键词: 重要灾害性天气 评分 业务系统

引 言

天气预报验证评分方法的研究已有 100 多年的历史,美国人 Finley 在 1884 年首先提出了叫正确率的评分法,并对龙卷风预报实验进行了评估^[1]。近 40 年来,预报评分技术越来越受到人们的重视,也发展成为天气预报研究领域的一个重要分支。不同类型的预报,需要采用相应的评分方法进行评估。到目前为止,天气预报评分大致可分为 4 种类型:定性预报评分、概率预报评分、形态预报(场预报)评分和定量预报评分^[2]。

我国气象部门对各类天气预报质量进行了评分,制定了相关评分办法和依据^[3]。各个省都有相关评分系统运做,但多以人工计算方式为主,而且多采用的方式是一月评定一次或半年评定一次。这无疑很浪费人力资源,预报员也不能及时得到自己预报水平的反馈信息,而且很多省尚缺乏一个科学有效和方便快捷的重要灾害性天气评分支持系统。鉴于以上状况,我们在原工作基础上^[4]用了近 3 年的时间来开发这套评分系统,主要内容有:一是对中国气象局评分规则的细化、补漏和整编,使其更加科学有效,二是研究区域预报评分方法,三是研究和开发自动化程度高,并且界面友好统计功能强大的预报评分软件系统。在这篇文章中将主要介绍第三部分。

1 系统运行环境

系统适用于 Windows9X、Windows2000、

Windows Me、WindowsXP 或 NT 平台下的网络终端机,并且可以实时获取地面气象资料。

2 系统设计

2.1 概述

该系统主要由 3 部分组成:地面资料自动处理与分析存档子系统、预报资料库支持子系统和人机交互平台。各子系统之间相互独立,不会因某个环节的不可预见错误而导致整个系统的瘫痪,适合业务需求并极大地减少了系统维护的工作量^[5]。系统工作流程见图 1。

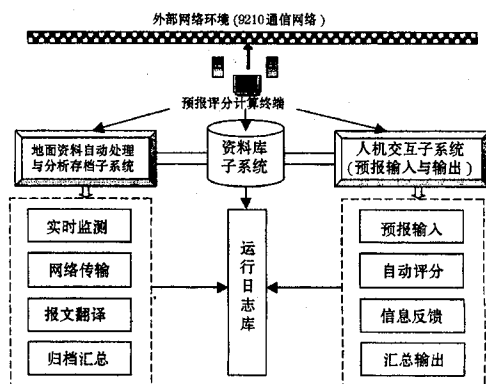


图1 系统工作流程简要框图

2.2 先进性

系统完全由 Visual c++ 6.0 编写完成,运行速度快,所有评分应用程序支持参数启动方式,并有极其灵活的数据接口。系统具有全程的在线帮助功能,并能在线提示预报

员所有重要灾害性天气预报评分办法和规定。可后台自动对各种预报进行评分和入库管理,并将成绩以电子版的形式反馈给预报员。

2.3 系统良好的扩展性

系统以 ACCESS 数据表的形式保存了“天气类型”(如暴雨、冰雹等)、“预报员信息”、“预报等级”(如大风的等级等),现在该系统没有对台风的预报评分能力,需要的台站可以很方便地通过修改数据表加入。预报站点、预报区域和评分规则由专门的参数文件设置,可以通过写字板等编辑软件修改,其他省可以通过修改这些参数文件以适应自己的业务需求。系统以文件节目表的形式进行后台评分控制,因此要加对台风评分,只要修改节目表即可。

3 系统功能

3.1 天气实况库的建立

系统以后台的方式对最新地面气象报文进行处理过滤并入库保存。首先,从每个时次的报文中获得气象基本要素(最高、最低、

平均温度、地面温度、降水、平均风向风速、能见度、天气现象)及重要天气要素信息(冰雹、瞬时风向风速等)。其次,判断、计算一些组合要素,如根据风、能见度、天气现象数据确定沙尘天气等级,根据天气现象、气温确定降水性质(雨/雪/雨夹雪),在冰雹数据中过滤雷暴天气信息等。最后,综合每个时次的数据,计算 24 小时降水量(20~20 时,08~08 时)、日平均温度、24/48 小时变温,根据变温判断是否出现寒潮,根据 3 天的地面最低温度数据判断是否出现霜冻(初霜冻或早晚霜冻期霜冻),并且从 WS 报文中获取暴雨、大风、冰雹、沙尘等不定时的天气数据,与定时 AAXX 报中对应要素进行比较、判断,提取最高级别的数据。将上述各类、重要天气数据存档,并将灾害性天气现象(暴雨、暴雪、寒潮、大风、沙尘暴、高温、冰雹、霜冻)单独列出。最后形成如表 1 所示数据表单(甘肃省 81 个地面测站共 16 种要素,对其他省可以有更多的站点),灾害性天气相应表单较长,在此不再罗列。

表 1 2001 年 11 月 01 日评分要素实况数据
(单位 R:0.1mm, T/dT:0.1℃, VS:m, WF:m·s⁻¹, WD:10°)

2001 11 1 81 16																	
52323	9	4	0	0	0	30000	0	45	-78	32766	-18	32766	32766	0	0	4	马鬃
52418	7	3	0	0	0	12000	0	136	-24	-33	47	32766	32766	0	0	4	敦煌

53935	14	4	0	0	0	18000	0	32766	28	-5	32766	32766	32766	0	0	3	正宁
53937	16	2	0	0	0	18000	0	32766	4	-13	32766	32766	32766	0	0	3	宁县
IIiii	WD	WF	DD	FF	SA	VS	HA	TX	TI	TG	TD	DT24	DT48	RD	RX	NR	STNAME

3.2 强大的预报评分能力

系统可以对预报进行评分的时间尺度是:短期(24、48、72 小时)和中期(候、周、旬),空间尺度是:单站和区域,可评分的预报要素有:一般性降水和暴雨(雪)、高温、大风、沙尘暴、冰雹、霜冻、寒潮。

3.3 方便快捷的预报输入

通过人机交互平台,预报员可以非常方便和快捷地输入预报。仅通过鼠标操作就可以完成所有短期和中期的一般性降水和暴雨(雪)、高温、大风、沙尘暴、冰雹、霜冻、寒潮等重要灾害性天气预报的输入工作。为了节约显示空间,在预报输入表的预报对象中,系统

默认只对降水进行输入,预报员可以很方便地添加其他各种预报对象到输入表中,此时输入表会自动增加一列。如果天气变化不大,预报员可以直接导入昨天的预报结果。

3.4 预报成绩统计功能

系统可以方便快捷地统计输出任意时段的各类预报要素成绩,并绘制成曲线或柱状图,也可以统计输出某个单站的预报成绩或某个预报员的预报成绩随时间的演变图。

3.5 后台记录功能

系统以日志方式对各程序包的执行情况记录并入库,格式如下(以 2001 年 9 月 18 日为例):

9.18,7 时评分监测程序 autotime 和 monitor 自动加载(可能机器重新启动的原故)

9.18,8 时 10 分取报 7 份(0 份错,改正 0 份),并处理有降水站 0 个

9.18,8 时 20 分取报 13 份(0 份错,改正 0 份),并处理有降水站 9 个

9.18,8 时 20 分取报 40 份(0 份错,改正 0 份),并处理有降水站 7 个

... ..

9.18,14 时 12 分启动短期分站寒潮评分程序 e:\score\code\dqzcdday.exe e:\score\code\dqzcold.cfg

9.18,14 时 13 分启动短期分站沙尘评分程序 e:\score\code\dqzsaday.exe e:\score\code\dqzsand.cfg

9.18,14 时 14 分启动短期分站霜冻评分程序 e:\score\code\dqzsdday.exe e:\score\code\dqzfrost.cfg

... ..

9.18,16 时 10 分取报 14 份(0 份错,改正 0 份),并处理有冰雹站 2 个,瞬时大风站 1 个

9.18,17 时 25 启动评分人机交互平台

... ..

此功能方便了相关人员进行维护,尤其是在网络不通等情况下,对测站资料可及时补充和保证数据的完整性是很有好处的。

3.6 人性化和各种提示功能

系统可以根据预报员的的成绩在电子板上输出各种鼓励和肯定的文字,比如“你的成绩是 82 分,你好棒!,是我们学习的楷模。”、“你的成绩是 42 分,预报是一个科学问题,偶尔的失败并不代表什么,继续努力哦。”还有“祝福你工作愉快”等文字。并且,系统可以根据预报员的个人信息,在自己生日那天值班的话,系统将自动弹出电子贺卡予以慰问。

该系统有强大的提示功能,尤其值得一提的是随着操作系统的启动,提示程序将自动加载,并每 10 分钟传输和处理气象报文,同时也扫描预报文本保存目录,如果在 17:

10 分还没有输入当天预报的话,系统将通过 CPU 喇叭自动播放音乐以提醒预报员。

3.7 系统安全性设置

系统具有良好的安全性设置和保障,对所有数据表均进行了加密处理,没有合法口令将拒绝访问,也就是说只有合法用户才可以输入预报文本并查看其他数据信息,比如预报成绩输出和统计等。而且,系统管理员可以通过系统提供的工具,及其方便地进行各种系统定制,如增加(减少)预报员,增加(减少)预报制作项目和其他更加高级的控制,如对预报文本加密等。

3.8 强大的人机交互平台

人机交互系统主要负责中短期预报的输入和预报成绩导出(文件、网页和打印)、统计以及各类查询、各类数据管理等功能。系统支持多窗口操作,有强大的帮助信息和每日提醒功能。预报员可以按照自己的习惯通过“窗口”菜单进行定制显示界面。

通过“预报要素”下拉框来增加其他预报要素,提示窗口也将显示相关信息,可以通过鼠标左右键来翻看提示文本。

4 结束语

该系统以 Visual c++ 6.0 语言编写,挂接业务实时数据库,运行稳定、速度快,在兰州中心气象台于 2001 年 1 月投入业务使用,得到了广大业务人员的肯定和认可,并为兰州中心气象台业务自动化的建设发挥了作用。

参考文献

- 1 Finley J P. Tornado predictions, Ameri Meteor J. 1884, 1:85—88.
- 2 中国国家气象局.重要天气预报质量评分办法.北京:气象出版社,1990.
- 3 丁金才.天气预报评分方法评述.南京气象学院学报, 1995,18(1):143~150.
- 4 刘世祥,付双喜,王遂缠.重要天气预报质量评分系统简介.甘肃气象,2000,18(4):24~26.
- 5 张福炎.程序员级高级程序员级程序设计.北京:清华大学出版社,1992:212~379.

A Quality Scored System of Important Weather Prediction

Wang Suichan Ji Huiming

(Lanzhou Center Meteorological Observatory, 730020)

Abstract

A quality scored system of important weather prediction is introduced. The system not only can make the quality score of ordinary rainfall, heavy rainfall, snowstorm, hot weather, gale, sandstorm, hail, frost and very cold weather, but also can make quality for area weather prediction.

Key Words: important weather score operational system