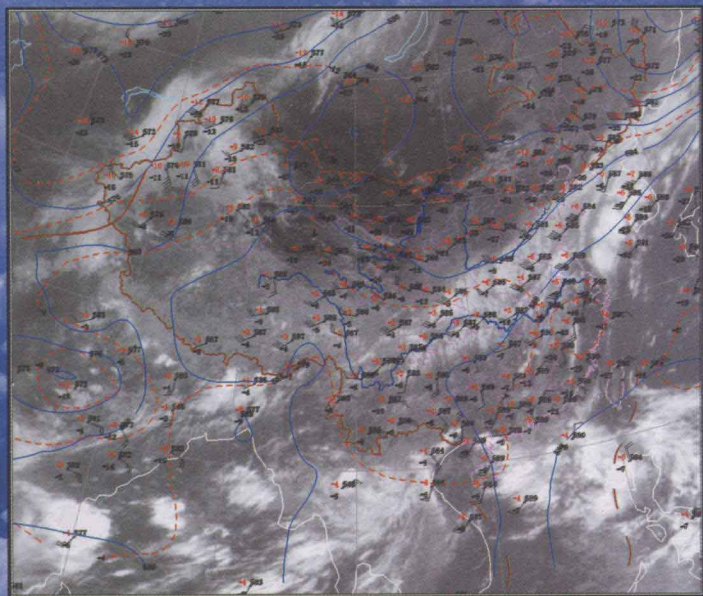


中国气象局培训中心培训教材

MICAPS3 XITONG PEIXUN JIAOCAI



气象信息综合分析处理系统 (MICAPS) 第3版培训教材

吴洪/编著



气象出版社
China Meteorological Press

中国气象局培训中心培训教材

气象信息综合分析处理系统 (MICAPS)第3版 培训教材

吴 洪 编著

 气象出版社
China Meteorological Press

内容简介

本书详细介绍了中短期预报工作平台——气象信息综合处理分析系统(MICAPS)第3版的各项功能及其操作,着重讲解 MICAPS 第3版新增的多项功能与操作,目的是使预报员能在较短时间内掌握 MICAPS 第3版的功能及其使用,提高预报服务能力。全书共有十章,内容涵盖以下几个方面:国外主要预报工作平台简介;MICAPS 第3版的安装及结构;MICAPS 第3版系统菜单、工具;MICAPS 第3版系统配置;MICAPS 第3版的数据检索;显示及设置;交互式编辑修改;输出与保存;制作预报会商幻灯片;分析预报的辅助功能及操作;MICAPS 3.0 常见问题。本教材的附录主要介绍了 MICAPS 数据格式及数据目录结构的基本要求,有助于读者进一步掌握 MICAPS 第3版的使用。

本教材可用于中短期预报员的培训,也可以作为其工作中的参考手册,同时也可供高等院校有关专业的师生或相关行业的科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

气象信息综合分析处理系统(MICAPS)第3版培训教材/吴洪编著.

北京:气象出版社,2009.9

ISBN 978-7-5029-4823-8

I. ①气… II. ①吴… III. 气象服务-数据分析-应用软件,
MICAPS 3-教材 IV. ①P455-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 169771 号

气象信息综合分析处理系统(MICAPS)第3版培训教材

吴 洪 编著

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街46号

总编室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:申乐琳 李太宇

封面设计:博雅思企划

责任校对:石 仁

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:700mm×1000mm 1/16

字 数:492千字

版 次:2010年9月第1版

定 价:60.00元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终 审:纪乃晋

责任技编:吴庭芳

彩 页:5

印 张:22.5

印 数:1~3000册

印 次:2010年9月第1次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

前 言

为了进一步落实科学发展观,推进中国气象事业发展,加快现代气象业务体系、国家气象科技创新体系和气象人才体系建设,提升预报服务能力,2007年年底中国气象局在原来的“气象信息综合分析处理系统(MICAPS)”第2版的基础上,成功开发了MICAPS第3版。

为配合MICAPS第3版在全国各级气象部门的大规模推广应用,中国气象局培训中心根据中国气象局党组的决策,于2008年上半年举办了5期针对各省(自治区、直辖市)气象台骨干预报员的MICAPS 3.0应用培训,通过这些骨干预报员再进行各省(自治区、直辖市)的MICAPS 3.0应用培训。为确保培训质量,中国气象局培训中心在MICAPS 3.0《用户手册》的基础之上,结合预报的实际应用,于2008年3月编写了《MICAPS 3.0系统培训讲义》,力求全面详细地介绍MICAPS 3.0的使用,使学员了解、掌握、熟悉MICAPS 3.0系统的功能、使用和系统管理等。该教材内容安排合理、前后连贯、简明易懂、便于自学。该培训教材在中国气象局培训中心以及各级气象局举办的MICAPS 3.0培训班中使用并获得很好的效果。2008年12月,MICAPS第3版开发组在修订MICAPS 3.0的基础上发布了MICAPS 3.1,中国气象局培训中心在原培训讲义的基础之上,再次对内容进行部分修改,使之与软件系统相适应。

本教材共10章。第1章简介国外主要的预报工作系统;第2章介绍MICAPS第3版的总体功能、结构、数据类型以及系统安装;第3章讲述MICAPS第3版系统各部件的功能以及系统如何配置;第4章至第9章分别介绍MICAPS第3版系统的数据检索、图形显示设置、图形编辑、图

形保存打印、会商材料制作等,详细介绍 MICAPS 第 3 版各功能模块的使用;第十章介绍使用 MICAPS 3.0 过程中常见的问题及解决方法。

本教材由高学浩、于玉斌和吴洪策划,吴洪编写全部教材内容。

本培训教材的编写得到以章国材为组长的 MICAPS 第 3 版培训专家小组的热忱支持和指导。他们认真审核了编写大纲,提出了宝贵的意见。MICAPS 第 3 版开发组专家罗兵、李月安等给了我们大力的帮助。同时,各地预报员也提出了修改意见,对此一并表示衷心的感谢!还要感谢中国气象局培训中心的各级领导和业务培训部的全体老师的关心与支持。

由于水平有限,教材中难免存在不足之处,殷请读者提出宝贵意见。

编著者

2010 年 8 月

目 录

前言

第 1 章 国外预报工作平台系统简介	(1)
1.1 美国 AWIPS 系统	(1)
1.2 NinJo 系统	(5)
1.3 法国 Synergie 系统	(9)
1.4 英国 HORACE 系统	(11)
第 2 章 MICAPS 第 3 版系统简介与安装	(13)
2.1 MICAPS 第 3 版的主要改进	(13)
2.2 主要功能	(14)
2.3 系统的结构	(16)
2.4 可用数据类型	(20)
2.5 服务器数据目录	(22)
2.6 运行环境	(23)
2.7 安装过程	(24)
2.8 地理信息数据和综合图检索文件安装过程	(30)
2.9 卸载与重新安装	(31)
2.10 输入设备	(32)
第 3 章 MICAPS 第 3 版二维主窗口	(33)
3.1 启动系统	(33)
3.2 主窗口部件	(35)
3.3 系统菜单	(36)
3.4 工具条	(48)
3.5 状态栏	(51)
3.6 系统配置	(52)
3.7 模块设置	(62)
3.8 资料检索设置	(63)

3.9	等值线设置	(63)
3.10	地面观测填图设置	(66)
3.11	离散点数据设置	(68)
3.12	地理信息设置	(71)
第4章	数据检索	(73)
4.1	文件名检索	(73)
4.2	综合图检索	(74)
4.3	菜单检索	(79)
4.4	参数检索	(82)
4.5	翻页检索	(93)
4.6	动画	(95)
4.7	Internet 和 FTP 服务器资料检索	(97)
第5章	图形显示设置	(100)
5.1	图层属性设置	(100)
5.2	地面观测资料显示与设置	(102)
5.3	观测要素资料显示(第3类数据)	(110)
5.4	高空观测资料显示与设置	(116)
5.5	探空资料显示与设置	(118)
5.6	探空资料时空剖面显示	(131)
5.7	AMDAR 资料显示	(133)
5.8	卫星资料显示	(135)
5.9	雷达资料显示	(145)
5.10	等值线显示	(166)
5.11	流线显示	(169)
5.12	数值预报模式产品显示	(170)
5.13	其他数据显示	(187)
5.14	地图与地理信息	(204)
5.15	文本显示与编辑	(210)
5.16	一维图形显示	(212)
第6章	底图操作与图形编辑	(216)
6.1	显示设置窗口与图层控制	(216)
6.2	底图的显示与操作	(218)
6.3	编辑与交互操作	(221)
6.4	城市预报制作	(239)

6.5	精细化预报订正	(241)
第7章	图形保存与打印	(254)
7.1	图形保存为图片文件	(254)
7.2	图片文件的后台生成	(256)
7.3	图形打印	(258)
7.4	图片批量生成设置	(259)
第8章	预报会商材料制作	(260)
8.1	会商组件的启动	(260)
8.2	会商系统组件的设置	(261)
8.3	天气会商幻灯片的制作	(268)
8.4	独立会商系统	(271)
第9章	MICAPS 第3版其他功能	(279)
9.1	数据监视功能	(279)
9.2	雨量累加	(282)
9.3	距离和面积计算	(283)
9.4	预警信号制作	(285)
9.5	动画制作	(287)
9.6	预报流程管理	(288)
9.7	历史资料查询	(292)
9.8	系统帮助	(294)
第10章	MICAPS 3.0 常见问题	(296)
10.1	数据源结构	(296)
10.2	系统安装中可能出现的问题	(297)
10.3	系统不能正常启动	(297)
10.4	系统启动中可能出现的问题	(297)
10.5	系统非正常退出	(298)
10.6	系统运行故障	(298)
10.7	WS 报文目录的维护	(299)
10.8	地图投影与云图的不匹配	(299)
10.9	后台运行无结果	(299)
10.10	资料菜单检索不能显示数据	(300)
10.11	雷达基数据/PUP 产品资料不能显示	(300)
10.12	高分辨可见光云图显示出现极端错误	(300)
10.13	高分辨可见光云图不能实现前、后翻页	(300)

10.14	标注功能无法进行中文输入	(301)
10.15	第2类格式的风填图较慢	(301)
10.16	数值模式垂直剖面没有结果显示	(301)
附 录		(302)
附录一	MICAPS 数据文件格式	(302)
附录二	限制条件	(336)
附录三	主要数据类型和处理功能模块	(337)
附录四	气象卫星主要产品说明	(339)
附录五	数据目录环境设置	(343)

第1章 国外预报工作平台系统简介

1.1 美国 AWIPS 系统

AWIPS (Advanced Weather Interactive Processing System)是美国国家气象局(National Weather Service, NWS)气象预报台的核心预报工作平台,是一个交互式的计算机系统,它将所有气象、水文、卫星和雷达数据整合到一部计算机工作站上,使预报员能交互式地查看、分析、叠加显示及操作大量的图形及文字的资料,这样可保证为预报员提供足够且高效率的方法来分析、预报,及时发布准确的预报和警示。AWIPS 运行在所有的气象台站(Weather Forecast Offices, WFOs)、13 个河流预报中心(River Forecast Centers, RFCs)和其他 4 个与环境有关的国家中心。

AWIPS 的主要功能:

- 高性能的数据收集、处理和显示功能。气象专业人员可利用 AWIPS 在地图上叠加显示多形式的气象数据,而地图是针对使用者量身定做的地理区域图。AWIPS 提供五个不同尺度的地图,从最小的局部区域到整个北美洲,供使用者选择,这种提供全部天气图底图的预报协助能显示与预报员所关注的预报服务范围相适应的空间分辨率的数据。
- 各气象台站之间交互式的数据通讯交流(点对点)和数据广播功能(点对多点)。
- 制作图形化与文字的预报产品。
- 快速、可靠的预报和预警服务自动发布功能。预报员使用工具分析并追踪显著天气,AWIPS 应用程序则会利用这些信息去产生及传送预报服务文字信息。
- 可查阅大量的气象数据,如观测系统、预报模式数据、WSR-88D 雷达资料、GEOS 卫星资料、自动地面观测系统(ASOS)资料和本地化的数据。
- 可查阅到 NOAA 的数据资料。

AWIPS 收集与处理的数据有:

- 综合的数值预报和集合预报数据资料。
- 全国的 WSR-88D 雷达数据资料。
- GEOS 卫星云图与产品。
- 地面自动观测站的资料。
- 探空站资料。
- 水文观测资料和预报资料。
- 国家环境预测中心、国家飓风中心、风暴预警中心的各种预报指导产品。
- 各种应用所生成的资料。
- 图形化预报产品。
- 预警与天气(展望)预报。

AWIPS 的主要特点:

- 开放式标准架构。
- 低成本的 Linux 架构。
- 多分格画面的图形化用户接口。
- 容易获得的应用程序开发工具箱。
- 预警自动产生与发布。
- 提供局地应用程序开发以满足用户的局地需求。

AWIPS 的预报工作站由 1 台工作站、3 台图形显示器、1 台字符编辑显示器(预报制作)、两个键盘(一个分管 3 台图形显示器,一个分管字符编辑显示器)组成(图 1.1),大约 7 台预报工作站就可完全支持一个台站的所有预报服务。



图 1.1 AWIPS 预报工作站

在一台图形显示器上,可同时开一个大的显示窗口和在其左侧开四个小的显示窗口,在其他两个图形显示器中也可开几个相对较小的显示窗口,显示其他(气象)资料,使预报员可同时浏览和监视多个资料,有助于制作预报产品。大小窗口的显示内容是可以相互切换的,当前激活的小窗口中的图形,即在大窗口中显示。

交互式的预报制作系统(Interactive Forecast Preparation System, IFPS)是 AWIPS 系统的核心部件之一(图 1.2),该部件提供一系列释用方法、编辑工具:

- 交互式格点资料编辑技术(图 1.3)。预报员只需基于模式产品和观测数据,依据自己对天气的理解作出图形化的预报,此技术即可自动形成分区的预报服务产品。
- 交互式模式解释技术(图 1.4)。预报员对模式提供的“第一猜值”进行适当的修正,形成初步的预报。

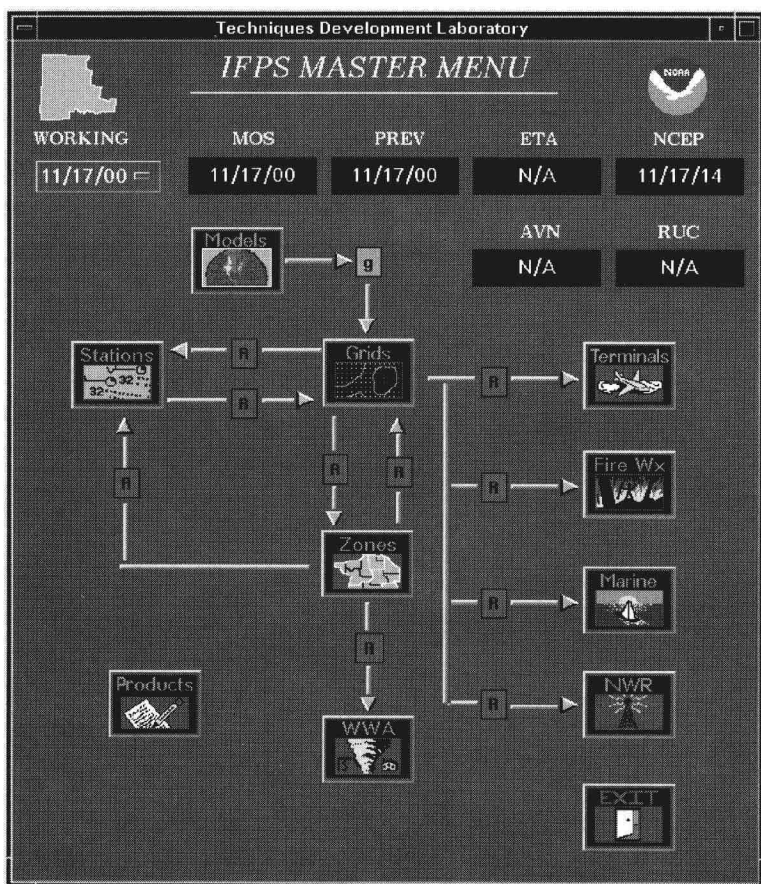


图 1.2 IFPS 主菜单

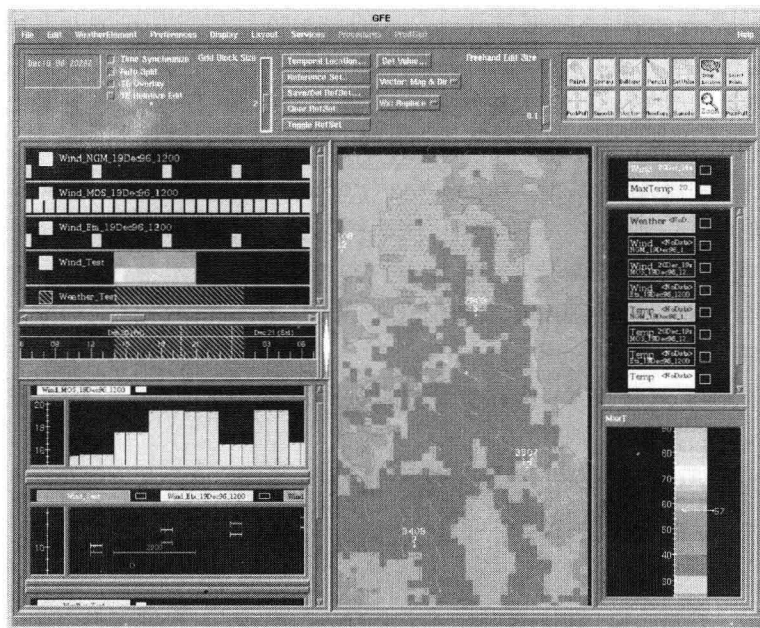


图 1.3 交互式格点资料编辑界面

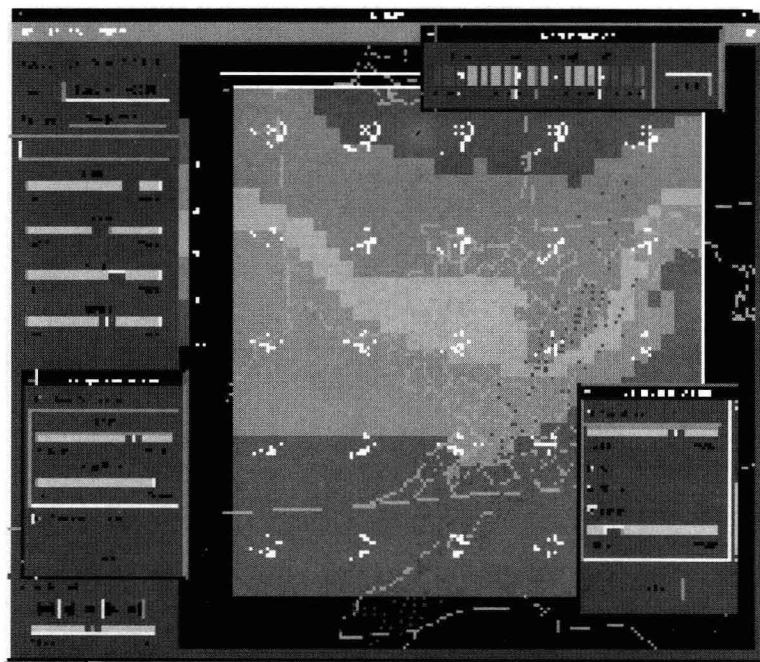


图 1.4 交互式模式产品解释界面

目前,美国正在开发新一代预报工作平台—AWIPS II,主要是基于需要改变系统结构以满足未来业务大量增长的数据、预报部门之间协作的要求以及加速科研成果业务化等的需求。

AWIPS II 的主要特征:

- CONOPS-Now NWS Concept of Operations,支持新的气象预报服务业务概念(多 WFO 协作的集群)。
- 基于开放标准、JAVA 技术、面向网络应用的系统设计。能够作为网络服务提供使用,通过网络提供集成的协作应用和服务。
- 通讯方面将采用 OpenDap 技术的“推—拉”结合模式替代现有的“推”模式。
- 增强可视化。可视化方面将采用“插件”技术,利用公共可视化工具,可以极大地降低系统维护成本,同时极大地增加系统的灵活性和可扩展性。可在不同平台上开发(包括 Linux、Unix、Windows)等。
- 在协作方面将采用 FX-NET、FXC 以及聊天工具、电子白板、远程会议等实现气象部门之间、与 NOAA 之间、与可信赖用户(如应急部门)之间可视化协同工作。
- 预报员(或可信赖用户)可不受地理限制地检索、显示数据,利用预报编辑和预报文本生成系统(GFE),可进行灾害的格点预报,自动生成、发布各种时效的灾害预警文本。当预报员修改一个要素时,自动化的预报工具(ITOOLS),根据配置文件自动改变其他的要素,例如温度、露点和相对湿度之间的关系。
- 为 GIS 的集成提供架构。
- 硬件、操作系统和数据库互不依赖,互相独立。
- 软件能适应从笔记本电脑到大型计算机集群 CLUSTER 的各种环境。
- 更加灵活的产品发布,增加对决策支持数据的访问。
- SCAN(System for Convection Analysis and Nowcasting)是 AWIPS 的临近预报系统,已经被集成到 D2D 中。SCAN 具有显示和临界报警功能,帮助预报员使用一些雷达产品(CZ、VIL、Z、STI、MD、TVS),并与其他数据进行综合分析。其他数据包括闪电定位数据、LAPS 模式数据等。在上述数据的基础上,SCAN 生成一系列图表帮助预报员制作临近预报。

1.2 NinJo 系统

随着时空高分辨率的卫星云图与产品、雷达产品、数值模式产品的成倍增长,2000 年德国、加拿大、丹麦、瑞士等国联合开发了一套可视化的预报工作系统 NinJo,该系统具有服务器—客户端的结构,面向预报服务与应用,是一个综合性强、性能高、

不依赖于硬件、基于 Java 开发的、多运行平台(Unix、Linux、Windows)预报工作系统,具有可插拔模块式、开放性、灵活性、扩展性。

服务器端(多台服务器)主要功能是接收、处理、存储各种气象资料数据和分发预报/预警服务产品等数据管理,一般采用 Linux 操作系统:

- 观测类气象数据,如 SIGMET、AIRMET、GAMET、TAF、GAFOR、AMDAR、GTS WMO、BUFR3、BUFR4、nds(德国降水报)、swiss(德国道路天气监测报)等。
- 雷达产品。
- 基于雷达的风暴单体资料,如 CARDS, KONRAD, TRT, sac, rdt, TITAN 等。
- 卫星资料。
- 闪电定位资料。
- 数值预报模式产品资料(多国全球/区域高分辨大气、海洋、水文等模式)。
- 站点预报资料。
- 公报等等。

客户端(预报工作平台)主要功能是各种气象资料数据、自动生成的预警产品和交互式修改编辑预报/预警服务产品等数据可视化处理,一般采用 Windows 操作系统、一台主机带两个显示屏(图 1.5)。

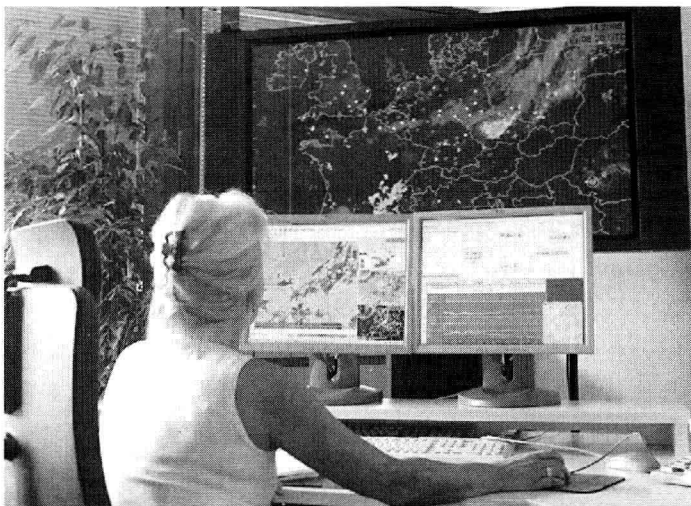


图 1.5 NinJo 预报工作站

可视化处理采用分层显示(即相当于一个显示窗口)的方式,每个显示层显示不同类型的资料:

- 地理信息显示层。可显示诸如经纬线、拔海高度、海岸线、行政边界线、城镇、道路、河流、机场等。
- 地面、高空观测显示层。
- 站点预报产品编辑、显示层。
- 文本、公报资料显示层。
- 数值模式产品显示、编辑层。
- 卫星资料显示。可显示 GEOS、MTSAT、Meteosat 等多颗气象卫星的多通道云图和数字化产品,以及更换调色板。
- 雷达资料显示。可显示各雷达站的产品以及体扫数据、垂直剖面数据。
- 基于雷达的风暴跟踪信息显示,包括冰雹、强降水、地面大风预警。
- 闪电定位资料显示。可显示闪电的类型、次数、和强度等。
- 航空气象预报资料显示。
- 图表式预报指导产品显示层。
- 针对站点的 MOS 预报产品显示层。
- 图形编辑结果显示层。
- 道路天气报告显示层。
- 优化客观预报指导产品显示层。
- 质点运动轨迹显示层。
- “天气”的监测。预报员可预设监测阈值,系统则根据这些阈值对观测资料、MOS 预报资料、闪电资料、雷达资料、数值产品资料等自动监视。一旦条件满足,则在预报工作站端提示预报员。
- 灾害性天气的预警。选择预警的图形、文字,编辑预警模版,预警内容自动生成、发布。

此外,NinJo 客户端工作站还提供显示属性设置、格点场等值线平滑、动画功能、分析锋面等图形分析编辑功能、TlogP 图显示、垂直剖面、meteogram 图制作显示(图 1.6)、自动生成预报/预警产品和交互式编辑修改等功能。

公式编辑器为预报员提供一些对气象资料自行处理的计算公式,如求绝对值(ABS)、求最大/最小值(MAX/MIN)、三角函数、平方根、指数/对数,以及基本的布尔算法等等。

NinJo 系统的预报/预警服务产品的自动生成是基于事件驱动和预设的定时任务。预报员之前的分析结果一方面作为图形化结果保存,另一方面作为简洁的描述结果保存,当某个事件触发/定时任务启动,系统从气象描述服务器中取得相应的结果,形成点、区域的预报/预警产品,这些产品可以是某个时刻的,也可是某个时段内

的,形式是文字、表格、图形(图 1.7)。

预报员非常容易利用配置功能,定制适合于本地的客户端预报平台。

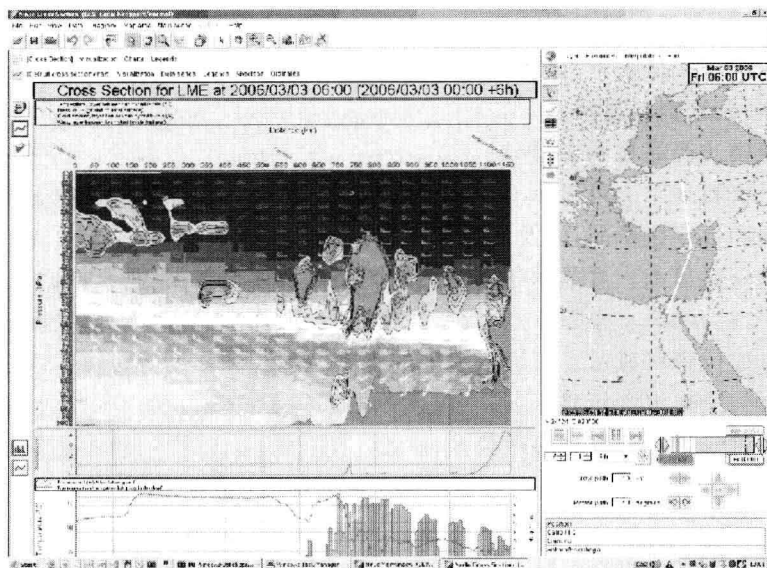


图 1.6 垂直剖面图和 meteogram 图

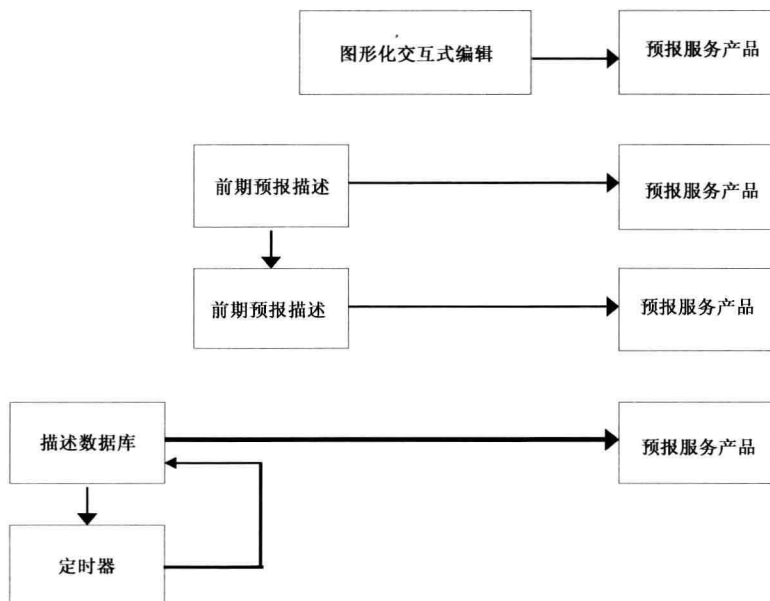


图 1.7 预报/预警服务产品流程图