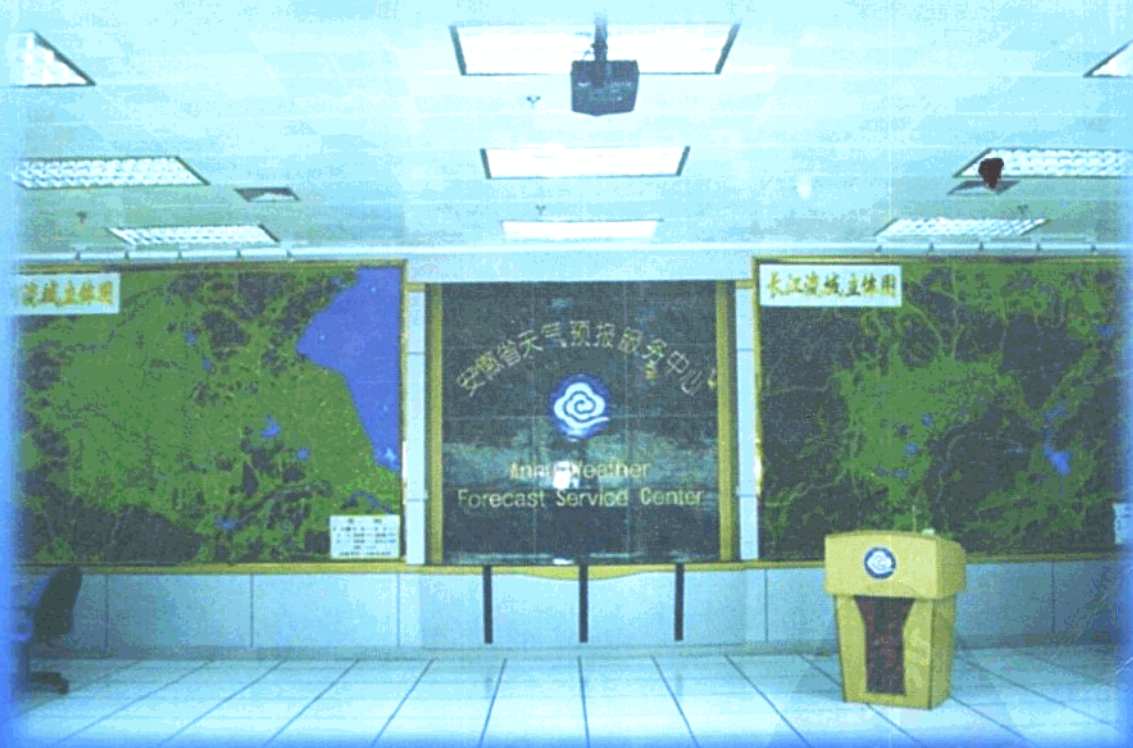


安徽省新一代气象 综合业务系统

矫梅燕 主编



气象出版社

安徽省新一代气象 综合业务系统

矫梅燕 主编

174Y.J

企 20-21

94/

气象出版社

内 容 简 介

本书作为安徽省省级新一代气象综合业务系统建设的成果,汇集了系统建设的总体技术报告和分系统的技术报告,比较全面地介绍了安徽省新一代气象综合业务系统所涵盖的环境建设、新一代通信网络建设和10个应用子系统建设的基本内容、建设思路、技术路线和系统主要功能,可作为省级气象业务现代化建设的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

安徽省新一代气象综合业务系统/矫梅燕主编. —北京:气象出版社, 2000. 7

ISBN 7-5029-2920-7

I. 安… II. 矫… III. 气象业务自动化系统 N. P415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 22901 号

安徽省新一代气象综合业务系统

矫梅燕 主编

责任编辑:宋 钢 终审:周诗健

封面设计:华 艺 责任技编:刘祥玉 责任校对:李 军

* * *

气象出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 46 号 邮政编码:100081)

北京市白河印刷厂印刷

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:7.75 字数:152 千字

2000 年 7 月第一版 2000 年 7 月第一次印刷

印数:1~1000

ISBN 7-5029-2920-7/P·1018

定价:12.00 元

《安徽省新一代气象综合业务系统》

编 委 会

主 编: 矫梅燕

编 委: 翟武全 李 栋 张爱明 窦炜明

孔俊松 包正擎 曾晓伟

序

20 世纪 90 年代,在中国气象现代化建设全面展开的形势中,安徽省气象局充分依托首台中国新一代多普勒天气雷达系统重点工程建设的历史机遇,以此为突破口,不失时机地组织了省级新一代气象综合业务系统工程建设,连同新一代多普勒天气雷达楼基础设施建设,三大工程相得益彰、交相辉映,都在 1999 年底全面竣工,通过验收和投入业务使用。标志着安徽省气象事业以一个崭新的面貌脱颖而出,崛起在我国中部地区。

安徽省新一代气象综合业务系统建设项目充分体现了“科学、严谨、求实、创新”的精神,从立项论证、方案设计、软件开发到设备选型、系统建设、业务切换,每一个阶段无不倾注着安徽省气象局各级领导的大量心血和广大业务技术人员的艰辛努力,也得到各方面专家的关心和支持。该项目建设针对安徽地处江淮、东西南北灾害性天气气候剧烈变化的具体特点,根据多年来我国气象现代化建设的丰富成果,博采众家之长,追踪最新科技发展,起点高、立意新,形成了自己的特色,充分体现了省级气象业务系统全面升级和综合性、集约化、一体化发展的趋势,达到了提高预测预报技术水平和准确率,增强气象业务服务能力的目标。

该项目建设十分重视业务系统的内涵充实提高。10 个业务子系统全面涵盖了气象基本业务“四大功能块”的内容,按照气象业务信息流程的特点,认真组织了业务系统软件的研制开发,整体性强,技术先进,应用软件成熟,实用性好,在实际业务中发挥了效益。

最值得指出的是,在项目建设中涌现出一大批 40 岁以下的年轻业务骨干,他们勇挑重担,知难而进,承担了整个系统的设计和业务软件开发的大部分工作。系统建设圆满成功,他们也在实践中得到锻炼,成长起来,这是安徽气象事业发展最宝贵的财富和希望。

本书是在对《安徽省新一代气象综合业务系统》建设项目进行认真的技术总结基础上形成的。本书收录了安徽省新一代气象综合业务系统建设项目的有关建设成果,包括总体技术报告和各分系统技术报告;

涵盖了建设项目的指导思想、建设内容、设计思路、技术特点和主要功能,内容全面详实,图文并茂。这是安徽省气象局广大业务科技人员艰苦奋斗、协同攻关、勇攀科技高峰的心血和智慧的结晶,为我国气象部门各省级业务系统建设创造了宝贵的新鲜经验。对于气象部门的业务人员、科研人员和管理人员,这本书无疑具有很好的参考、借鉴,甚至是先行、示范作用。

科学技术的发展是永无止境的。世纪之交,新的知识经济网络时代对气象事业提出了新的机遇和挑战,建立和发展面向 21 世纪新一代气象业务技术体制的迫切要求已经现实地落在面前。各级气象部门要不懈努力,在新的业务系统建设中不断推陈出新,创造出更多更新的经验。我衷心希望安徽省新一代气象综合业务系统也要不断前进,在不断完善中发挥更大的效益,也祝愿我国的气象现代化建设在新世纪再上新台阶。

李黄

2000 年 4 月 18 日

目 录

序	
安徽省新一代气象综合业务系统综述	(1)
安徽省新一代气象通信网络系统	(19)
大气综合探测子系统	(32)
信息网络监视管理子系统	(36)
天气预报业务子系统	(41)
气候业务子系统	(52)
农业气象业务子系统	(60)
卫星遥感应用子系统	(75)
公益气象服务子系统	(88)
资料管理子系统	(95)
人工影响天气作业指挥子系统	(102)
业务运行管理子系统	(110)

安徽省新一代气象综合业务系统综述

矫梅燕

我国省级气象业务系统从“七五”期间的“STYS”系统建设开始起步,依托近年来的气象现代化建设,不断充实发展。但随着通信、计算机等现代技术的飞速发展和广泛应用,对省级业务系统的整体性、技术水平提出了新的要求;探测技术、数值预报技术的发展,也要求省级业务系统提高应用水平,以适应日益提高的预报服务的新需求。首台新一代多普勒天气雷达在合肥的建设,为安徽省气象现代化建设带来了新的机遇,适时组织新一轮省级气象业务系统建设,既是气象业务服务发展的需要,也是中国气象局和安徽省委、省政府的共同要求。经过近两年的开发建设,特别是1999年一年的全力攻关,安徽省初步建立起省级新一代的气象综合业务系统。

1 系统建设的指导思想和主要任务

1.1 指导思想

按照中国气象局关于气象业务发展的总体思路和要求,对气象基本业务的“四大功能块”进行总体规划,使之成为包括气象业务所有内容的内在紧密联系的大系统。

体现气象业务系统化发展的要求。以气象信息网络为基础,将气象业务各部分有机组成一体,实现设备、信息、资源的有序管理和充分共享,使气象业务由过去以实现功能为目标的“单机群体”建设成以“资源共享”为目标的“联机网络”,充分发挥气象现代化的综合效益。

以提高预测预报技术水平和气象服务能力为根本目标。通过建立现代化的作业流程,转变作业方式,提高应用水平。

追踪科技的发展,实现新技术的有效应用。适应现代科技的快速发展形势,及时将通信及计算机技术领域的新成果应用于气象业务,提高业务系统的技术水平。

1.2 系统建设的主要任务

1.2.1 新一代气象综合业务系统的环境建设

依托合肥多普勒雷达塔楼内近一千平方米的层面,将气象业务的各个部分有机布局于一个统一的大平面上,形成综合一体化的业务环境。

1.2.2 新一代的气象通信网络建设

计算机网络采用了综合布线技术。三层主业务面布设数据信息点约 200 个,采用防静电地板下金属线槽内走线的布线方式。各信息点模块安装在防静电地板之下,沿工作平台位置平均分布。

中心主机房建设。作为主要设备区,主机房内安装了 9210 工程设备、通信网络设备和程控交换机设备,主机房相对独立。

中心会商区的建设。除统一的环境和业务平台外,在主墙面两侧分别安装了淮河、长江流域立体图,供预报服务使用。在会商区中心,建立了多功能的会商演示台,可实时将各个终端上的信息切换到大屏幕上进行会商讨论。

组合式的现代办公家具,可以根据需要,在开放式的业务环境内建成相对独立的作业空间,形成了功能化的业务布局。在大业务平面上,建成了八类功能化的作业区:大气综合探测作业区、信息网络运行监视作业区(图 2)、预报会商讨论作业区(图 3)、农气遥感业务作业区、气象服务作业区、主要业务设备区、科研开发区和辅助办公区。



图 2 信息网络运行监视作业区

3 新一代气象信息网络建设

3.1 建设目标

3.1.1 新一代气象信息网络要能满足现在和未来气象业务的需求

9210 工程的建成使用,使省级业务系统每天处理的信息量由原来的 10 兆猛增到超过 300 兆,过去的 10 兆共享式以太局域网已成为新的瓶颈。随着合肥多普勒天气雷达投入业务应用和多媒体气象服务的开展,对信息网络的需求将更高,新一代的气象信息网络应能满足这些需求。

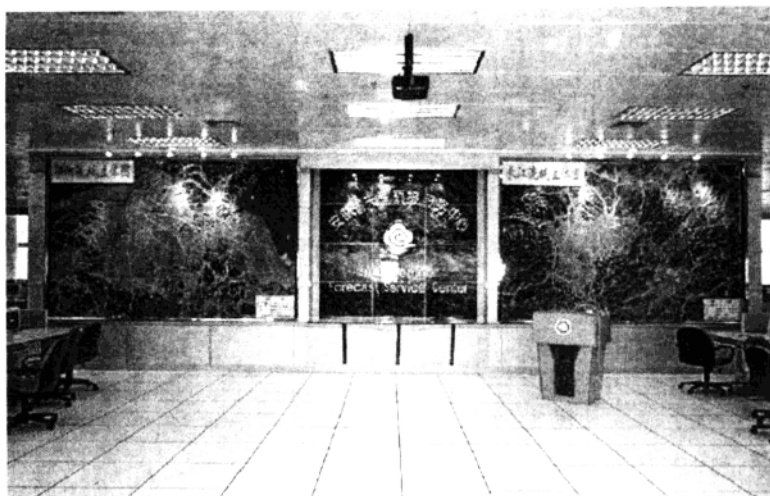


图3 预报会商讨论作业区

3.1.2 新一代的气象信息网络要能适应网络技术发展的新趋势

为追踪科技的新发展,兼顾当前及长远的业务需要,新一代的气象信息网络要尽量选用新技术,体现一定的先进性。

3.2 主要建设内容

3.2.1 光纤线路建设

安徽省局与省气象业务中心相距 6.5 公里,为解决两地间数据通信和程控电话交换机互连所需的通信线路问题,我们抓住省政府的政府上网工程的机遇,将连接两地的专用通信光缆项目列入安徽省省直厅局光纤骨干网工程,通过沿电力输电线路的电力杆架设 12 芯单模光缆。其中数据通信和程控交换机互连各使用一对光纤,其余四对作备份和业务扩展。省气象局业务楼和行政办公楼之间架设了 6 芯多模光缆,全长 250 米,用于局内计算机网络与千兆主干连接。省气象局到省直厅局光纤骨干网架设 4 芯单模光缆,实现省气象局与安徽省政府网站及 Internet 的连接。

3.2.2 计算机通信网络建设

新一代通信网络按物理地域分为西门气象业务中心网络和省局大院服务与办公网络两大部分,根据功能块、信息流和信息量的不同,将网络划分为若干个子干网的关系,采用主干网络加边缘接入网络的层次结构,网络拓扑结构为星型多子网方式,利用现代网络交换和智能化结构布线技术,建立一个 1000M 主干、100M/10M 全交换到桌面的计算机局域网络环境。全网支持以太网协议和 TCP/IP 协议,根据资源共享、分布设置的原则,设立主数据服务器和各子网服务器,设立网络管理中心,统一分配和管理公共网络资源(网络结构见图 4)。

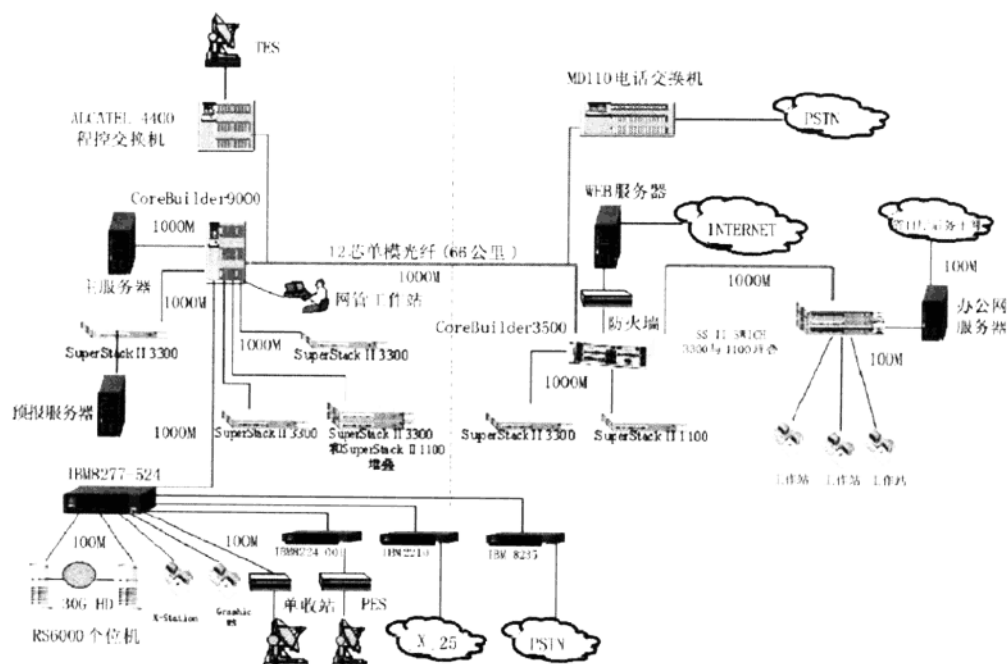


图 4 安徽省新一代省级气象通信网络系统结构图

3.2.3 程控电话交换机互连

为解决省气象业务中心阿尔卡特 4400 和省气象局的爱立信 MD110 程控电话交换机互联问题,在技术上采用两程控交换机之间利用单模光纤作传输信道,两端设置数字光端机,程控交换机加 PCM 数字中继板的方法进行互连(见图 5)。

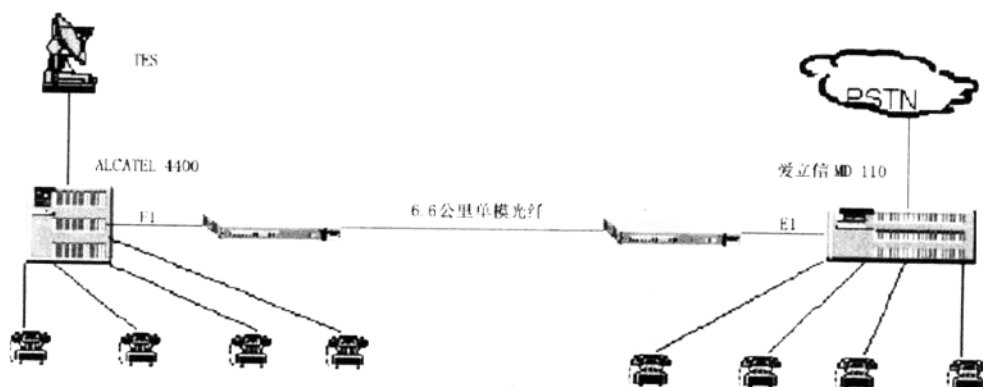


图 5 安徽省气象局与气象中心程控交换机互连示意图

在综合权衡不同厂家程控互连的几种协议,考虑接续速度、功能透明、双方设备的兼容程度和实现的可能性之后,确定采用 DPNSS 公共信令作为两地程控机

间互连的协议。互连后的两地程控电话交换机实现了预定功能目标。

3.2.4 多媒体远程可视会商

实现省气象业务中心与省气象局之间、省局与市地气象局之间的多媒体可视会商的关键,是要较为经济、合理地解决两地之间的视频数据传输通道问题。我们的技术路线是采用目前通用的将视频图像和音频信号数字化编码,经计算机网络(局域网、广域网)传输,再解码还原为视频、音频信号的方法。选用美国全视通国际公司(PictureTel)的桌面会议电视系统产品。

在省气象业务中心到省气象局之间,由于有新建的 1000M 以太网做传输通道,采用 PictureTel 公司的 Live Lan PC 电视会议系统实现两地的多媒体可视远程会商;省气象局到市地气象局之间,通过租用公网的 ISDN 线路作为传输通道,采用 PictureTel 公司的 Live 200 PC 电视会议系统实现多媒体可视远程会商(见图 6)。

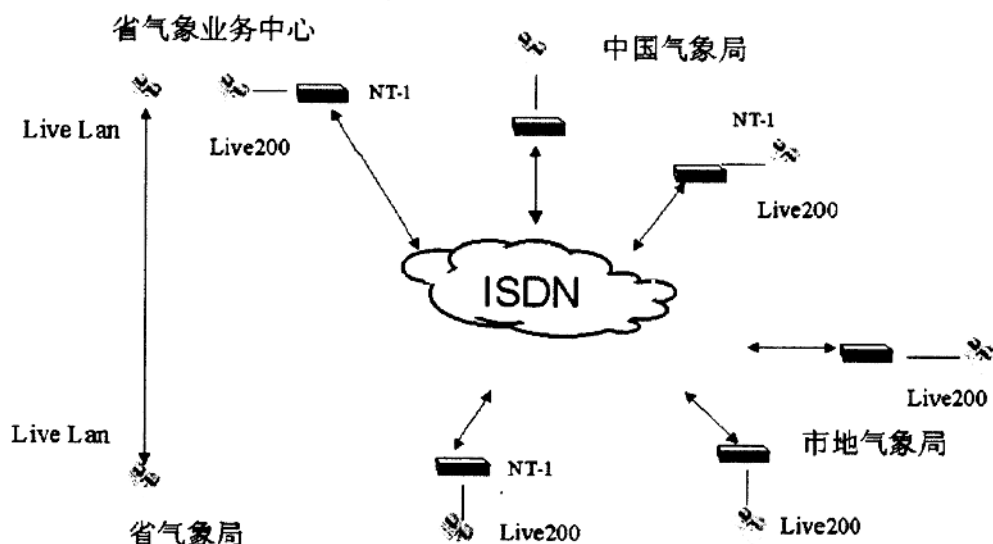


图 6 多媒体远程可视会商系统结构示意图

该系统可实现实时的音视频语音、图像传输,双方可在各自的计算机屏幕上看到对方的图像,进行会商;双方可共享应用程序,共享电子白板,即双方可同时异地共享一个应用程序,如对 MICAPS 系统中的任意一张天气图进行分析,双方都可以进行操作。应用程序和视频图像可以同时屏幕上显示。

4 新一代气象综合应用系统开发建设

4.1 综合应用系统的基本构成

按照对气象业务四大功能块进行总体规划设计和建设的指导思想,针对省级

业务所涵盖的内容、基本任务和功能特点,设计省级新一代综合应用系统由 10 个子系统组成(见图 7)。大气综合探测子系统针对近年来大气探测自动化水平的提高,实现探测资料的实时收集、处理和应用;通信网络监视管理子系统是使庞大的计算机通信网络系统稳定、可靠运行的保障系统;天气预报、气候预测、农业气象、卫星遥感等子系统是基于气象现代化新的发展基础上的基本气象产品加工分析系统;气象服务子系统依托现代通信技术,提供网络化、综合化、多媒体的气象服务;人工影响作业指挥系统作为气象服务的辅助系统,提供抗旱人影作业的指挥决策信息;资料管理子系统作为业务辅助系统,实现气象资料的及时收集、集中管理和共享使用;业务运行管理子系统实时记录采集各项业务运行管理信息,实现管理的自动化。



图 7 新一代气象综合业务系统构成图

4.2 综合业务系统的信息流程建设

气象综合业务是一个信息的采集处理、加工分析、分发服务的综合运行过程。因此,气象综合业务的运行就表现为业务系统内部各部分之间的协调配合、气象信息合理有序流动的过程。因此,信息流程的建设是综合业务系统的基础。图 8 是建设方案中设计的信息流程结构图,并已在系统建设中已初步实现。

新一代气象综合业务系统的信息流程是以气象通信网络为基础,以数据库为核心构筑的一条气象信息链,完成信息的收集处理、加工分析和分发服务。

4.2.1 数据库的建设

9210 工程配备的 39H 小型机作为主要的实时资料库,实时收集处理卫星通信网和地面通信网上的所有上行和下行信息;局域网上的 Novell 服务器作为主要的加工产品数据库,对由各子系统形成的、需要共享的加工产品存入加工产品库;历史资料库由专用服务器和存储介质共同组成,通过网络实现对历史资料库的实时续补和管理;服务产品库建立在 NT 服务器上,所有的加工产品统一由 NT 服务器对外提供服务;管理信息库分布在各子网服务器上,记录各子系统的运行信息。

4.2.2 信息流程

信息的收集处理。通过气象信息网络,收集国家中心、区域中心下发的、经过整理的观测资料和数值预报产品等指导信息,下级台站向上传递的观测资料和气象情报,安徽省的地面自动监测设备的探测信息,并且分类存放在实时资料库中。多普勒天气雷达、地面自动雨量站网、闪电定位网等实时探测信息首先进入探测子网服务器,经处理后上网共享。

信息的加工分析。气象综合业务的各子系统从“实时资料库”、“历史资料库”中获取信息,按基本气象信息加工分析预测工作特定流程进行加工分析,形成各种诊断、分析产品存入“加工产品库”。各数据库与各子系统之间是双向的信息交流,即可以从资料库中获取资料,又可以把产品送入资料库中。综合气象服务系统从“加工产品库”中获取各类相关产品,根据服务的需要和用户的需求,进行再加工和包装,形成面向用户的产品进入“服务产品库”。

信息的分发服务。信息有二个不同的流向:内部业务信息以“实时资料库”为窗口,完成向国家气象中心的上行信息传输和向下级台站的指导产品、业务信息的分发;服务产品信息以“服务产品库”为窗口,将服务产品分发给各类用户。

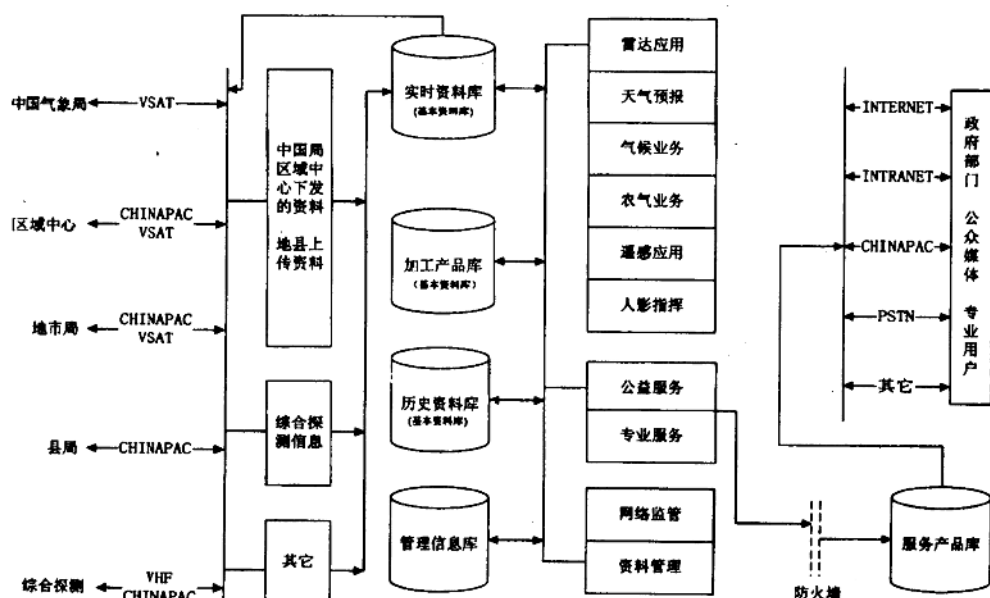


图8 新一代气象综合业务信息流程示意图

4.3 综合应用系统的结构流程及主要功能

4.3.1 大气综合探测子系统

4.3.1.1 系统的构成

(1) 雷达探测网。以合肥多普勒天气雷达(CINRAD)为主,结合阜阳 713 雷达、黄山 714 雷达,构成覆盖全省的雷达探测网。合肥、阜阳、黄山三部雷达构成的

探测网能实时提供各种雷达产品。

(2) 气象卫星云图。主要由 GMS 系列卫星、风云系列卫星提供一小时一次的云图资料,必要时增加到 30 分钟一次;

(3) 地面综合有线遥测气象站网。布设在全省的 14 个地面综合有线遥测站,用于实时收集地面气象要素,监测中小尺度天气系统,并为合肥多普勒天气雷达校验提供依据。

(4) 地面自动雨量站网。自动雨量站系统由主站和子站组成,计划以合肥为中心,布设 40 个格距为 15×15 的自动雨量站网,用于提供实时的雨情信息,还将为多普勒天气雷达定量降水作校验。首期已建设合肥、三河、湖滨、罗集四个站点,二期已在肥东、肥西、长丰选点。

(5) 闪电定位网。目前的闪电定位系统于 1998 年 7 月建成,由蚌埠、合肥、滁州三台闪电定位仪组网而成。每一个单站可自动、连续地观测半径 300 公里范围内的云、地闪电方位、距离、强度和极性,对闪电特征的时空分布有很好的监测能力。

4.3.1.2 系统主要功能

实时收集雷达、卫星、地面自动观测网、闪电定位网的探测信息,经加工处理后上网应用。

4.3.2 信息网络监视管理子系统

4.3.2.1 系统的基本结构

根据省级气象信息网络的功能及任务,系统监视管理由三个功能模块组成(如图 9 所示):通信状况的监视、网络资源的监视、信息处理的监视,对监视过程中出现的问题有相应的报警功能和处理对策。系统采用通用的 Internet 通信技术,利用 Frontpage、Photoshop、Visio 等网页及图形图像加工制作工具,加工生成系统的主页面;主页面下超级链接的功能子页面,按定制的子页面模板,用 HTML 语言格式实时形成,实现实时动态地捕获网络运行的信息。网络监视进程定时捕捉的各类监视和管理的信息以 FTP 方式送到网络服务器,用户端运用浏览器工具,从服务器浏览系统信息。

4.3.2.2 系统主要功能

通信状况监视的功能是通过该系统实现对所有与省级网络中心建立通信联系的广域网、局域网的通信状况的监视。如图 9 所示。广域网通信状况的监视包括:通过与卫星监视系统的链接,在该系统平台上实现对全省 VSAT 小站及计算机状况的监视;对全省所有 X.25 通信端口状况的监视。局域网的监视包括:9210 内网通信状况的监视,局域网通信状况的监视,并通过与主干网的管理软件链接,实现对网络交换机的控制。

网络资源监视的功能是对局域网上的主要设备(小型机服务器、Novell 服务

器)的监视以及对各业务子网服务器乃至终端的监视,并由系统管理员对其资源进行控制管理。

信息处理的监视管理功能是,对所有上行信息和下行信息的处理进程监视,随时掌握到、发报的及时率并采取相应措施。

图形化的界面操作。系统设计中大量采用了图形图像的操作界面,动感的图像、丰富的色彩有效地增强了系统的图形化效果。不同的颜色直接反映了通信线路的通断、网络资源的有无、信息处理的去向等信息,不但增加了系统管理信息内容,而且使监视和管理的对象状态更加直观,值机员通过色标就可以了解系统的状态,便于及时发现问题、解决问题。

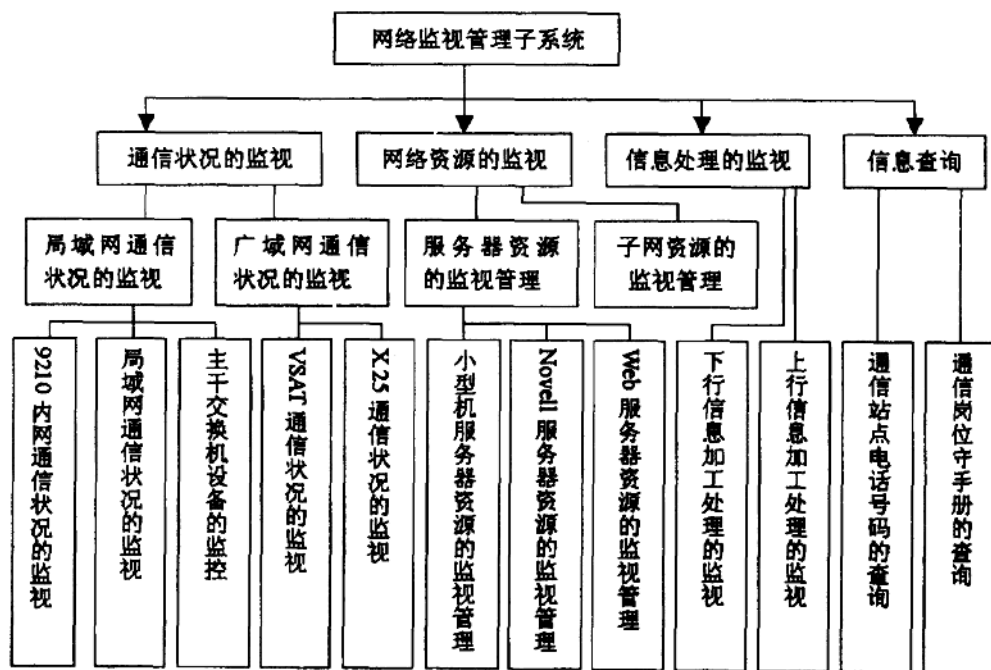


图9 信息网络监视管理系统构成图

4.3.3 天气预报子系统

新一代天气预报业务系统作为信息产品加工分析的核心,重点进行了流程的建设。力求通过新一代天气预报业务流程的建设,统一作业平台,转变作业方式,实现对大量信息产品的综合分析应用,提高预报的客观、定量化程度和技术应用水平。

4.3.3.1 新一代天气预报业务流程的系统构成

新一代天气预报业务流程包括两个一级模块(见图10):流程模块和管理模块。流程模块将天气预报业务的所有工作集中在统一的操作界面内,按要求完成信息的浏览、资料的分析和产品的制作等项基本业务工作。管理模块实现对基本信息