

概 论

气象卫星综合应用业务系统 (9210 工程)综述

吕 波 李 稔

(中国气象局监测网络司,北京 100081)

提 要

9210 工程是气象部门 90 年代现代化建设的骨干工程,是新一代气象信息网络系统。该文概要介绍了 9210 工程的建设内容、建设规模、系统结构及系统功能。

关键词: 9210 工程 系统功能 介绍

1 概 述

气象卫星综合应用业务系统(简称 9210 工程)是经国家计委批准的国家大中型工程项目,是气象部门 90 年代现代化建设的骨干工程。该系统是一个覆盖全国地(市)级以上气象部门的,以卫星通信为主、地面通信为辅多种手段并用的立体信息网络系统。是一个以 VSAT 技术为基础,卫星通信与计算机网络技术相结合的气象信息网络系统。其主要任务是:在网络环境下承担全国气象观测资料的收集、气象资料加工产品的汇集、管理以及全国范围内气象数据分发和信息交换,并提供人机交互处理系统作为天气预报工作平台。

9210 工程于 1992 年 10 月批准立项,1993 年 2 月开始实施,1998 年底实现了准业务运行,1999 年全系统投入业务化运行。

2 系统建设的内容和规模

9210 工程由两大部分组成:新一代气象通信网和计算机信息处理系统。

新一代气象通信网是一个以卫星通信为主,地面通信为辅的综合通信网。它由一个设

在中国气象局院内的主站、30 个区域及省级站、近 300 个地市级站和相当数量的数据接收站组成。卫星通信部分采用的是 VSAT (Very Small Aperture Terminal) 技术,使用亚卫-2 号(1996 年发射并定点于 100.5°E 赤道上空,设计寿命约为 12 年)通信卫星 Ku 波段(1214 GHz)1/4 个转发器,频率资源是 15 MHz。卫星通信网可分为卫星数据网、卫星语音网和中速数据广播网。地面部分用 CHINAPAC 进行降级备份。

计算机信息处理系统是在地市以上各级气象部门,分别建立由小型机、工作站和微机组成的计算机局域网(LAN),同时建立分布式数据库和天气预报人机交互处理系统。分为国家级信息控制中心(National Information Control Center,简称 NICC)、区域级信息控制中心(Regional Information Control Center,简称 RICC)、省级信息控制中心(provincial Information Control Center,简称 PICC)和地(市)级信息管理系统(City Information Manage System,简称 CIMS)四级(见图 1)。

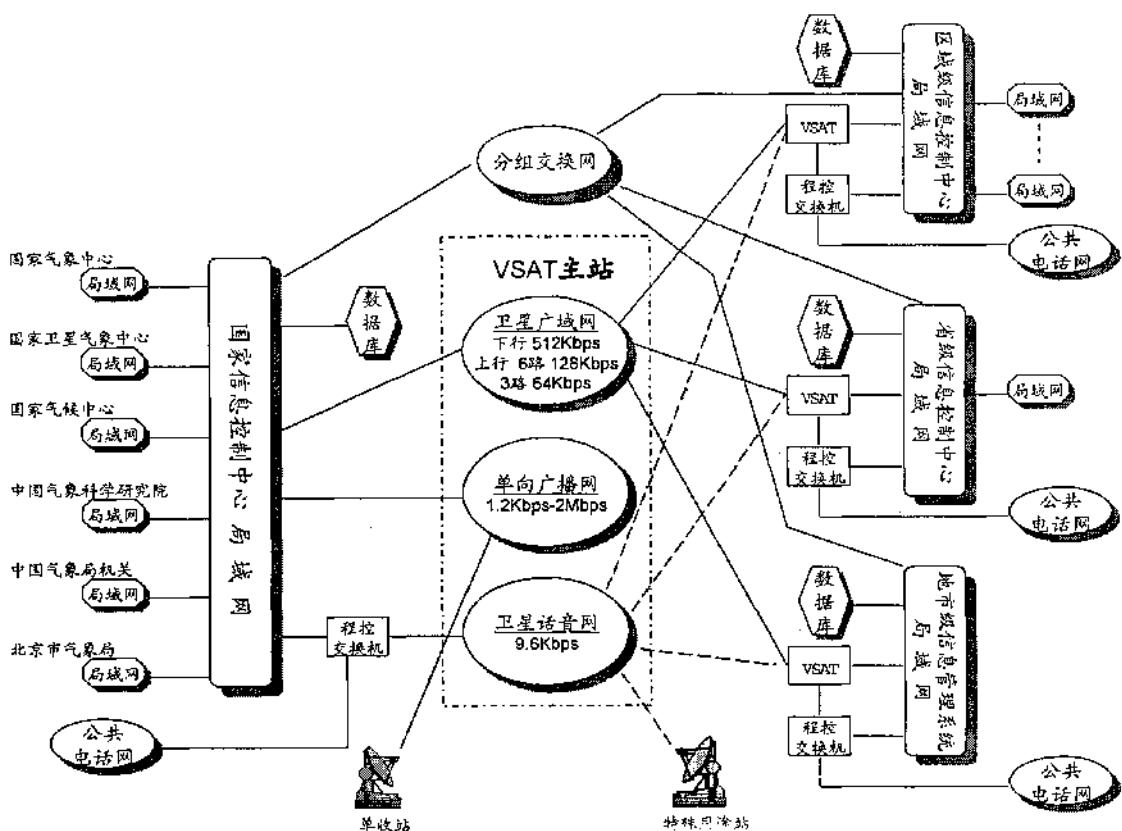


图1 9210工程总体结构图

3 系统功能

3.1 卫星数据网

卫星数据网通过通信卫星把国家信息控制中心的计算机局域网和三百多个区域、省、地(市)的计算机局域网联成一个计算机广域网络。采用TCP/IP网络协议。当卫星通信系统出现故障时,系统的的主要业务将转到CHINAPAC上降级运行。卫星数据网为星状网络结构,任何两个VSAT小站之间的数据通信必须通过主站进行。它有一个出向信道和12个入向信道。该网出向速率为512 kbps,有效出向信息速率400 kbps。入向码速率分别为8个128 kbps和4个64 kbps,有效入向信息速率为100 kbps和50 kbps。主站出向工作方式采用时分多路复用(TDM),

即只利用一个出向载波用时分复用技术向众多小站发送信息。入向工作方式采用频分多址和时分多址相结合的方式(FDMA/TDMA),即把网中的小站分成若干组,每组使用不同的频率(FDMA),组内的小站采用时分方式向主站发送信息。

3.2 卫星语音网

卫星语音网是网状网结构,网中任意两个VSAT小站可以直接通话。工作方式采用按需分配单路单载波(DAMA/SCPC),即小站请求通话时由主站分配一对信道给小站进行通话,通话结束时信道自动拆除。信道连接经卫星单跳完成,使传输时延最小。主站只起到分配信道、话音的建链、拆链及其他控制作用。话音网除传输话音外,还可以进行传真

(FAX)和数据传输。带内数据传输速率为9.6 kbps。如果采用话音网的数据通道传输数据,异步数据传输速率为19.2 kbps,同步速率为64 kbps。另外,系统还具有会议电话功能,会议主席可设在网中任意小站。

3.3 中速广播网

该网完全独立于TES和PES系统,是一个单向系统。主要用于气象信息的广播业务,面向全国基层气象台站和各类专业气象台站。也可用于全国气象部门的单向可视会议电话及教学培训。广播可以分组进行,速率在1.2 kbps到2 M kbps范围内任意设置,该网除气象业务外,还可承担其他信息的广播业务。

3.4 各级网络系统

3.4.1 国家级信息控制中心(NICC)

NICC的主要功能是:承担全国广域网的网络管理以及数据收集、分发和数据管理,负责全国范围内气象信息的交换(不负责国际气象信息的交换);在信息控制中心建立实时气象资料数据库对全球实时气象资料进行有效的组织和管理,为各级实时气象业务提供及时、方便、灵活的资料服务。

NICC采用两台IBM RS/6000小型机组成高可靠群机系统,共享磁盘系统,可实现双机互为备用。在该系统上用sybase商用数据库建立分布式实时数据库,负责全国的气象信息的收集与分发。由一台IBM RS/6000工作站和相关软件组成网络管理系统,负责对全国广域网的网络管理。由一台IBM RS/6000工作站和业务监控软件组成实时业务监控系统,负责对国家级信息控制中心主要实时业务的控制。NICC局域网为100 M以太网,采用TCP/IP协议。

NICC的卫星通信部分为PES, TES分开设置,建有卫星通信网的网络管理系统。建设中速卫星数据广播系统。地面备份网加入CHINAPAC,采用X.25方式人网,与各

RICC, PICC互连。

3.4.2 区域级信息控制中心(RICC)

RICC的主要功能是接收NICC通过广播或广域网调用的气象信息,将接收的信息存储到实时气象信息数据库中,为天气预报人机交互处理系统提供必要的数据。将区域气象中心及区域收集的气象观测信息、雷达探测信息和区域预报指导产品等发送到NICC,由NICC通过广域网广播到有关地方;同时RICC的数据库是省级数据库的备份,在省级数据管理机发生故障后的数据恢复时,通过地面备份系统调用相应的数据,为省级和所属地(市)级实时气象业务提供及时、方便、灵活的信息服务。

RICC配置两台小型机、一台图形工作站或图形终端、一台SGI图形图像工作站和一台微机,两台小型机安装双机切换软件,共享磁盘系统,可实现双机互为备用,其上安装业务应用软件及Sybase商用数据库。SGI工作站用作天气预报人机交互处理系统的平台。RICC局域网为100 M以太网,采用TCP/IP协议。

RICC的VSAT小站PES、TES分开设置。地面备份网加入CHINAPAC,采用X.25方式人网,与NICC、其他RICC、PICC及本省所属CIMS互连。配置一套数据接收站。

3.4.3 省级信息控制中心(PICC)

PICC的主要功能是接收NICC通过广播或广域网调用的气象信息,将接收的信息存储到实时气象信息数据库中,为天气预报人机交互处理系统提供必要的数据;将本省收集的气象观测信息、雷达探测信息和区域预报指导产品等发送到NICC,由NICC通过广域网广播到有关地方;同时省级数据库是所属地(市)级数据库的备份,在地(市)级系统的数据管理机发生故障后的数据恢复时,提供相应的数据,为省级和所属地(市)级实时气象业务提供及时、方便、灵活的信息服

务。

PICC 配置两台小型机、一台 SGI 图形图像工作站和一台微机，两台小型机安装双机切换软件，共享磁盘系统，可实现双机互为备用，其上安装业务应用软件及 Sybase 商用数据库。SGI 工作站用作天气预报人机交互处理系统的平台。PICC 局域网为 100 M 以太网，采用 TCP/IP 协议。

PICC 的 VSAT 小站 PES、TES 分开设置。地面备份网加入 CHINAPAC，采用 X.25 方式入网，与 NICC、RICC、其他 PICC 及本省所属 CIMS 互连。配置一套数据接收站。

3.4.4 地(市)级信息管理系统(CIMS)

CIMS 由若干台微机组成 10M 以太网，采用 TCP/IP 通信协议。其中一台微机作为 TCP/IP 节点机，在这台微机上配置 SCO UNIX，实现广域网信息交换和局域网络的管理，增配了两块网卡，分别连接 VSAT 的 PES 部分和微机局域网，两台微机分别用于数据库处理和天气预报人机交互处理系统使用。在数据库处理微机上采用 SCO UNIX 操作系统和 Sybase 数据库系统，建立实时气象数据库，用于处理、存储气象实时信息，并通过数据库进行与内网的数据交换。天气预报人机交互处理微机进行天气预报的制作，实现天气预报人机交互作业。其余微机作为节点机、数据库微机的备份，或作为人机交互处理系统用机。

CIMS 的 VSAT 小站大部分采用 HES (混合站)，部分边缘地区小站 PES、TES 分开设置。地面备份网加入 CHINAPAC，采用 X.25/X.32 方式入网，与本省 PICC 互连。配置一套数据接收站。

3.5 软件系统

9210 工程计算机网络系统的应用软件在通用的计算机和网络平台上实现了数据传输、数据管理、数据处理分析等气象业务功能。从功能上划分，9210 工程的业务应用软

件系统可分为 4 个子系统：网络管理与业务监控子系统、数据收集与分发子系统、数据库子系统和天气预报人机交互处理子系统 (MICAPS)。

3.5.1 网络管理和业务监控子系统

网络管理和业务监控子系统主要功能是对整个业务系统运行情况的实时监视与控制，包括对系统资源监视，VSAT 网与局域网的监视，进程运行情况的监视，对广播接收/发送、数据收发子系统、数据库子系统进行综合管理，对气象信息的传输情况和系统的资源情况进行统计、显示和告警等，为系统管理和业务应用人员提供具有友好人机界面的有效管理与业务监控手段。

3.5.2 数据收集与分发子系统

数据收发子系统在整个 9210 工程业务系统中担负着气象数据的数据收集、资料整编、数据发送等功能，起着交通枢纽的作用。此系统由收集模块、处理模块和发送模块这三个模块组成。数据收集功能是以 NICC 卫星主站为中心，收集国内外各类气象信息。资料整编功能主要是指常规、非常规观测资料及其它资料的整理功能。数据发送部分主要功能是按照广播或发送节目表，把要发送的文件按预先定制的优先级和组发送到相应的目的地。

3.5.3 数据库子系统

数据库子系统是在 NICC、RICC、PICC 和 CIMS 中建立的四级分布式实时气象资料数据库系统。本系统参照了世界天气监视网 (WWW) 的分布式数据库概念原则，利用分布式数据库技术和 Sybase 商用数据库管理系统，在全国卫星数据通信 (TCP/IP) 网和地面 CHINAPAC 网的环境下，对全球实时气象资料、产品进行有效的组织与管理，并采用统一的数据模型和用户界面分级建库。从而实现对实时气象资料的有效存储、快速检索和联网调用，并具有高度共享和安全可靠性。

为各级实时气象业务与科研提供及时、方便、灵活的资料服务。

3.5.4 人机交互处理子系统

9210 工程人机交互系统的正式名称为“气象信息综合分析处理系统”，英文缩写为 MICAPS (Meteorological Information Comprehensive Analysis and Process System)。它是 9210 工程的一个组成部分，是 9210 工程与业务预报员之间的主要界面。在 9210 工程的现代通讯和计算机技术基础上，它能够集成 9210 工程通讯系统获取的所有与业务预报有关的数据，并对业务预报员的日常工作提供全程支持。其功能范围包括：

用字符或图形图象方式显示数据库中所有与业务预报有关的数据；提供足够的图表和图形编辑功能及其它工具，帮助业务预报员制作预报并自动生成最终预报产品；通过人机交互系统界面可随时查询本地现代化业务系统中与预报业务有关的各子系统运行状态；自动产生与预报业务管理有关的各种数据，并对它们进行管理和输出；提供一个二次开发环境。

参考文献

- 1 气象卫星综合应用业务系统(9210 工程)功能规格书. 1996 年.