

9215 工程——省、地气象台计算机联网的实现及效果

王建初 古 德

(安徽省气象局, 合肥 230061)

提 要

介绍了被称为“9215 工程”的安徽省气象台与地市台计算机联网计划、技术要点(包括信道、调制解调器、远程数传方式、资料数据处理、传输内容、显示等等)及工程实施的效果。

关键词: 工程、计算机联网 效果

引 言

个人计算机(微型计算机)在通信领域的广泛应用,使微机不仅可以作为终端访问各种类型的计算机网络,在微型机之间进行数据传输;而且可以在各种有线电路(如:电话线、电缆、光纤等)上实现数传,还可以在各种无线信道(如卫星、微波、VHF、UHF 等)上实现数传。近年来省、地两级气象台微型计算机的普遍应用,使省台与地市台之间计算机联网问题突出出来,而微机通信技术的发展,为这一问题的解决提供了基础。

就省以下各级台站之间而言,当前计算机联网的主要需求是实现相互之间的信息资料实时调用;随着个人计算机运算能力的迅速发展,省一地网络上计算机之间运算能力的互用已显得较为次要。如何尽量可靠、经济、高效地实现省一地台计算机联网,安徽省气象局在 1990、1991 两年调研、开发、试验的基础上,提出了 1992 年使全省 15 个地市台实现与省台计算机网络的联网计划,实施此项计划的工程名为“9215 工程”。这项工作由副局长盛家荣同志主持。

“9215 工程”的总体思路是:以实现地市台对省台计算机网络上信息资料的实时调用为主要目的,以长途公用电话网为主要信道

形式,以 16 位以上微型计算机和具有较高纠错性能的 MODEM 为硬件依托,配置以适应性强的通信软件及操作简便的显示软件,实现省台到地市台的 9600bps 数据传输。

1 工程设计要点

1.1 信道的选择

数据传输信道是实现数传的基础,也是远程计算机通信网的重要组成部分。省一地气象台计算机联网的数传信道面临着无线(HF、VHF、UHF)、有线(公用电话网、专线租用)两大类的多重选择。由于电离层的不稳定性及短波单边带数传只能采用 FSK(频移键控调制)方式;不仅影响 HF 短波数传的可靠性,而且决定了其速率较低,远不能满足省一地台数传的需求。比起短波通信,VHF、UHF 通信的传输频带较宽,通信容量较大。试验表明,在无中转的条件下,传输速率可以达到 4800bps,但由于 150MHz、400MHz 等频段信道较忙,同频干扰严重,加之安徽省一地 VHF 气象辅助通信网多数地市台与省台之间已经经过 2 次甚至 3 次高山中转,数传误码率极高,基本上无法使用 VHF 或 UHF 信道完成省一地台之间的数传业务。

利用公用长途电话网的话路能够达到的数据传输速率,依赖于电话网的质量和 MO-

DEM 所采用的调制方式及复杂程度。目前,利用电话网开展数据传输业务有两种形式:一是直接通过公用电话交换网在两地用户之间传输数据信号;一是利用电话网向用户提供固定持续的传输电路,通常称作租用电路(专线),用户可以利用这种租用电路来构成自己的专用数据网。一般认为,在公用电话网上可以保证实现 $\leq 4800\text{bps}$ 的数传速率。数据传输业务,平均误码率在 10^{-4} — 10^{-5} 之间;租用电路的传输质量一般比较有保证,且目前达到实用的每一话路的传输速率高达 14.4kbps 。由于使用了具有纠错控制功能的MTV₃₂智能型 MODEM,实验证明公用拨号线上亦可较可靠地实现 9600bps 数据通信。因此,“9215工程”的数传信道选择了租用专线与程控拨号相结合的公用电话网为主要信道形式。

1.2 数据通信的软、硬件配置

目前我国国内的电话网与世界上大多数国家一样,是一个由多种形式传输媒体(如:光纤、微波、同轴电缆、对称电缆、明线等)组成的综合性电话电路,总体上讲它是一个模拟通信网,采用模拟信号的形式传送信息。因此,利用它来传输数据时,必须在发送端将二进制数据信号转换成模拟信号(调制),而在接收端则需要进行相反的转换(解调)(图1),所以,调制解调器(MODEM)在话路数传中成为必不可少的设备。

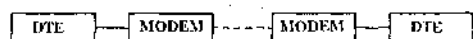


图1 DTE:数据终端设备

“9215工程”选择 MODEM 的前提有三:①能够提供 9600bps 拨号线或点对点2线租用电路全双工通信;②具有纠错、数据压缩等功能;③可靠的硬件质量及可以承受的价格。

经调研论证选取 Multi-Tech Systems 公司 MT932 型 MODEM,该产品按照国际

CCITT V.32 标准设计可提供 $9600/4800\text{bps}$ 拨号线或2线租用线通信并能与其他厂家的 V.32 兼容调制解调器通信;其最突出的功能,是采用了 V.42 纠错及 V.42bis 数据压缩,在排除传输错误的同时,MT932 会以 4:1 的比率,大幅度提高吞吐量,以至有效传输率接近 38.4kbps ;而采用 MNP5 数据压缩则会以 2:1 的比率,提高吞吐量至有效传输率接近 19.2kbps 。

上述 MODEM 配以 Xcom 远程通信软件,将通信功能引入国内用户熟悉的 DOS 操作系统环境之中,兼顾了各种中文 DOS 的差异,使所传输的各种数据文件、图形图像软件完全不必改动。Xcom 在完成点对点的数据传输中,具有自动拨号、查看对方和本地目录、查看对方和本地文件内容、从对方拷贝数据或从本地向对方发送数据、断点续发、断点续取、实时屏幕对话、后台呼出以及数据-语音转换等多种功能。其传输质量不仅可实现无差错,操作也比较简单。

在“9215工程”的实施中,对于通信线路较差的地市,还采用了 FAX 传真卡以及随卡配带的传输软件,其传输速度比使用 MT932 MODEM 略慢,但是对质量不高的通信线路具有更强的适应能力;它的另一个特点是具有传真机的功能,可同市售的传真机接口,其造价也比 MT932 低。实践证明,采用上述软、硬件配置,完全能够保证省、地台计算机数据传输的正常运行。

1.3 远程终端联网方式

通常认为,远程终端与局域网相联,一般使用网桥形式,主要理由是该形式不仅可以实现远程终端对网络上资料、加工产品的调用,而且可以通过网络互用计算机的运算能力。对于省、地两级均采用 16 位或 32 位个人计算机的“9215工程”,计算机互用的要求并不必要,而实现远程调用,采用微机间的点对点通信方式组成远程传输网看来更好些。实际联网中在省台 Novell 网上设置若干台通

信专用微机,通过 MODEM、长话线与地市台微机相连,采用点对点传输的通信软件运行(图2)。

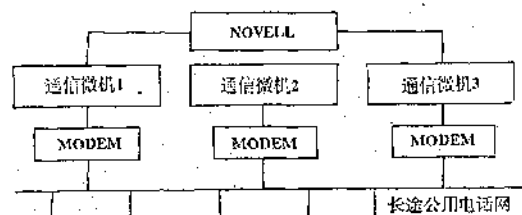


图2 通信网

这种网方式与网桥相比具有以下特色：

- ①节省硬件成本；②上网速度快；③对线路质量适应能力较强；④如果省台 Novell 网络发生故障,可以用软盘将数据直接 copy 到通信微机上,不影响整个数据传输网工作；⑤如果某一地市遇到与省台通信联络不通时,采用点对点通信可以向邻近其它地市求援,相邻地市台可以互相调用。

1.4 传输内容设计

省一地气象台计算机联网后,数据传输的内容首先应尽量满足地市台天气预报业务及气象服务的需要,传输内容的选择按以下3条原则:①地市台适用;②省台能及时上网;③明显增加地市台可用信息,并且有别于省级资料。按上述原则,有选择地组织传输内容,增加省台对地市台的预报(含长、中、短期)指导产品。实际可上网传输的项目包括:500hPa、700hPa、850hPa、地面填图报资料;欧洲中心24小时至144小时数值预报产品资料;每小时一次GMS-4高分辨率展宽数字云图;省台长期、中期、短期指导预报;部分数字化天气雷达图像资料;T₀编码的数字化传真图产品;农业气象情报服务数据及图形资料。

1.5 显示系统设计

为了提高地市台微机终端的利用率,降低系统总体造价,“9215工程”地市终端计算机上采用一机多屏技术,使用一台终端计算机能够带动若干台显示屏。专门研制开发的

一机多屏卡,与TVGA卡百分之百兼容,无需对原来的计算机硬件作任何改动;凡原有的显示软件,无论是图形、动画、汉字均与TVGA显示情况相同,程序无需改动。一台计算机同时带动的多个显示屏,可以同时显示相同内容、可以轮流显示不同内容、亦可以各自独立地显示不同内容。一机多屏显示系统的框图见图3。

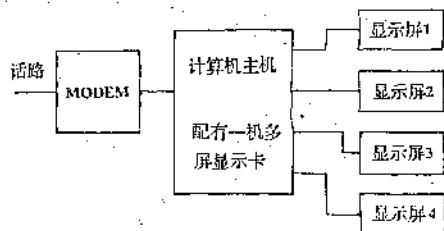


图3 地市台远程终端的一机多屏系统

1.6 传输数据的加工处理

为了满足各远程终端对各种气象资料信息的需求,在数据、图形处理等方面采取了一系列技术措施:

1.6.1 对气象报进行分拣处理,以便去掉无用资料,有针对性地满足用户调用。如:分拣后的高空报只需半分钟即可调出、传毕。

1.6.2 各种数据分类按不同目录存贮,文件名要求规范化,便于管理,查阅方便。

1.6.3 采用数据压缩技术提高传输效率。对不同数据采取不同处理,使数据文件长度大大缩短。如:一张欧洲中心数值预告图按一般图形文件存贮时其文件长度达150k,进行加工和数据压缩后全天14张图形成的一个压缩文件只有23k左右。一张卫星云图,虽经压缩后仍有70k左右,为避免传输时的线路中断,将其分解成若干个小文件(每个 $\leq 30k$),以便在传输发生中断后重新传输时节省时间。

1.6.4 图形显示软件:地市台收到的各种信息,多数都可以用图形显示出来,为此专门研制了图形显示软件。该软件直接在远程终端计算机上运行,能够自动对传输的信息进行还原分发,直至显示出图形。操作时使用屏幕菜

单提示,即使是非专业人员也能十分简便地使用。

2 工程实施效果及存在的问题

“9215 工程”采取统一设计论证,统一组织实施,不仅保证了系统的先进性、技术的高起点和工程的高质量,也节省了总体投资,有利于系统的标准化规范化。前已述及,在系统的硬件配置中,选择了 32 位微机(80386CPU)和 V32MODEM,保证了硬设备的先进性、兼容性;在软件的开发中,统一组织了 Xcom、图形显示系统等规范化的程序,应用了一机多屏、数据压缩还原等先进的技术;在设备配置方面,经过认真的调研论证,组织了一批配置高档,筛选严格的组装兼容微机,不仅大大降低了系统的投资成本,而且锻炼了一支技术队伍。整个“9215 工程”的实施过程形成了明显的安徽特色——少花钱,多办事;充分运用科技的力量来解决本省的气象业务现代化建设问题。

“9215 工程”完成后,各地市气象台的天气预报业务一改过去资料少、信息迟、图文质量差、服务手段缺乏的面貌。尤其受到地市台预报员欢迎的是高质量的卫星云图和欧洲中心数值预告图,现已成为日常预报业务的当家资料。彩色卫星云图作为汛期预报服务的

形象直观的资料,可以直接送到地市党政领导手中。所以说,“9215 工程”为地市台气象业务带来了明显的效益。

省一地计算机联网后,很快就投入了业务运行。实际运行中也暴露出一些问题。这些问题有待于进一步优化、完善。

①上网的信息资料有待于进一步优化。原设计上网的资料,有的不能作为常规资料确保随时调用(如:数字化天气雷达资料),有的尚需要进一步精选(如:数字化传真图);另外还需要增加一些针对性强的指导预报产品(如:省台 MOS 预报产品等);少数不适用的已上网资料亦可调减下来。

②由于数传信息量较大,省一地远程数传所需要的维持费用(主要是长话费)开支较大,这对于日常业务的维持显然不利。目前正在考虑以新的途径一次性地减少一些传输量很大的资料(如:云图),以缓解此矛盾。

③系统运行后,省台对外的数传端口较紧张,特别是又开通了部分社会用户(如:省委、省政府、防汛指挥部门等),上述紧张愈甚。为此在管理上确定在个别地市台设立二级通信站,即由二级站先从省台调用数据,然后其它地市台向二级站调用数据,以此缓解省台端口之压力。

“9215 Project”——The Implementation and Effects of a Computerized Network

Wang Jianchu Gu De

(Anhui Meteorological Bureau, Hefei, 230061)

Abstract

The “9215 Project”—a design of the computerized network between the provincial meteorological observatory and the prefectural weather stations is introduced. The technicalities include communication channel, modern, form of long-distance data transferring, data processing, transferring contents, display and etc. The effects of the project is also discussed.

Key Words: project computerized network effect