

# 国家级气象高速骨干网络的系统设计\*

王春虎

(国家气象中心,北京 100081)

信息化是当今世界经济和社会发展的趋势,网络化又是通往信息化的必由之路。为了推动气象现代化事业的发展,继 9210 工程顺利建成之后,中国气象局又组织进行作为国家级重要信息基础设施之一的气象高速骨干网络系统工程的建设。该文介绍了骨干网的总体设计,骨干网的相关技术,展望了骨干网的应用前景。

## 1 骨干网的逻辑结构设计

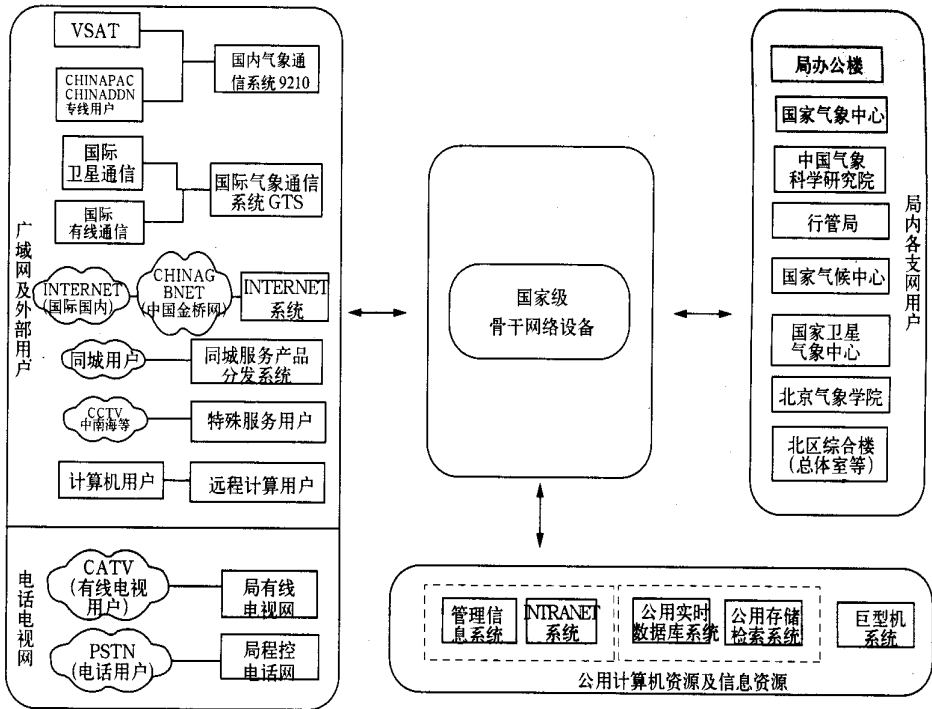


图 1 中国气象局国家级骨干网络逻辑结构示意图

国家级骨干网络系统在逻辑上由如下 4 大部分构成：

(1) 公用资源部分 该部分为全局用户提供高性能计算机资源和公用信息资源的共享服务。高性能计算机资源包括向量巨型机、MPP 计算机及其它。公用信息资源包括实时数据库、存储检索系统、管理信息系统、INTRANET 系统及其它。

(2) 广域网及外部用户部分 该部分为中国气象局提供进出口服务,是外部信息的

\* 2001-12-31 收到,2002-05-29 收到修改稿。

接收点和对外分发点。包括国内气象通信、国际气象通信、服务产品分发、INTERNET 等系统。

(3) 骨干网络设备及高速信道部分 该部分为中国气象局大院提供网络互联和各种信息的高速传输服务,是国家级信息主干道。

(4) 互联内部用户的网络接口部分 该网络接口互联的局内各支网用户是公用资源的直接用户,又是公用信息资源和对外分发信息的提供源。内部用户指中国气象局大院各单位。

## 2 骨干网的拓扑结构设计

国家级骨干网络系统为二级网络结构:一级为核心网络,二级为边缘接入网络。除骨干网外,还有一个专用于连接高性能计算机群和公用存储系统的高速存域网。

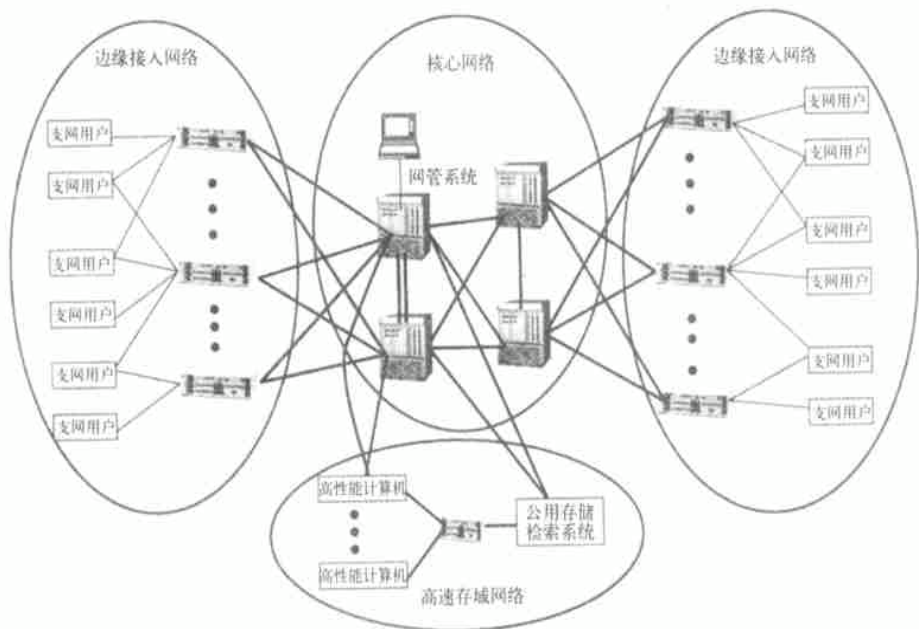


图 2 中国气象局国家级骨干网络拓扑结构示意图

(1) 核心网络 核心网络连接中国气象局大院中最重要的、业务相对集中、信息需求量大的三幢永久性建筑物,它们分别是国家气象中心大楼、国家卫星气象中心大楼和气象科技大楼。核心网络是国家级业务网络的核心及关键部位。核心网络中各个节点之间采用千兆级高速连接,提供高带宽和容错的数据通道,以及高度可靠和具有容错能力的高端网络设备。核心网络采用网状结构,并要求做到任何时候都不发生网络中断现象。

(2) 边缘接入网络 边缘接入网由边缘交换机和现有各单位局域网接口组成,边缘交换机提供现有局域网络系统接入骨干网络的能力,并提供虚拟网络的能力,以及第三层网络交换能力。边缘交换机将分布在各单位局域网所在的业务办公大楼。

(3) 高速存域网 由于高性能计算机之间、高性能计算机和公用存储检索系统之间有较强的信息流,因此,高性能计算机和公用存储检索系统在直接互联骨干网的同时,

他们之间还采用存域网技术实现高速互联,形成高速存域网络。高速存域网络和存储检索系统将布设在距高性能计算机较近的国家气象中心大楼内。

### 3 骨干网络采用的技术

在骨干网的需求分析和总体架构形成之后,骨干网的技术选择将成为网络设计的工作重点内容。为了达到慎重决策的目的,设计者首先从各种网络技术对需求的满足程度和综合技术性能两个方面进行对比分析,在此基础上经过综合分析,选择适合于骨干网要求的网络技术。在中国气象局骨干网络设计中,主要采用了以下先进的网络技术。

(1) 千兆位以太网技术 千兆位以太网是一种正在发展的宽带网络技术。千兆位以太网是由以太网、快速以太网演变而来,是以 IEEE802.3z 为标准,基于碰撞检测(CSMA/CD)机制,是一种无连接的网络技术。千兆位以太网可以作为城域、园区或建筑物内的网络主干、数据中心的交换机互联以及服务器连接等。

千兆位以太网具有高带宽、机制简单、易于管理等特点,并具有对综合信息传输的支持能力;千兆位以太网技术相对简单,容易从现有网络升级,应用移植容易;由于 80% 的网络应用是建立在以太网技术上,所以千兆位以太网将是应用最为广泛的高速网络技术之一。千兆位以太网技术也具有良好发展前景,预计未来几年作为千兆位以太网下一代技术的万兆以太网技术(10 Gbps)将会被广泛应用,有可能成为今后局域网的主导技术。万兆以太网的出现,将改变网络建设的方式。万兆以太网将成为最简单、最快速以及最高性价比的骨干网络技术。万兆以太网的目标瞄准了三个应用领域:局域网、广域网和城域网。

(2) 网络交换技术 为了确保骨干网的高性能,在网络中全面采用了交换技术,使骨干网成为由核心交换和边缘交换两个层次构成的基于交换的网络。网络交换技术是 20 世纪 90 年代随着计算机性能的提高及网络信息流量的巨增而发展起来的。交换技术的出现,解决了传统局域网由于共享媒体所存在的带宽拥塞问题,使局域网交换机的每个端口都能平行、安全、同时地互相传输信息,从而显著地增加了局域网的带宽,大大地提高了局域网的性能。交换技术在网络建设中已得到广泛应用。

(3) 网络安全技术 针对骨干网络系统的安全需求,主要采用以下安全技术:

防火墙:在网络边界上建立相应的网络监控与防范系统,用以保障计算机网络的安全,这个系统称为“防火墙”。它特别适合于骨干网与广域网互联时的安全防范。广域网中的用户只有经过授权才能通过防火墙,访问骨干网络资源。

路由器(ROUTER):路由器工作在分层网络结构的第三层。通过路由器,可以划分不同的网段,隔离广播域;不同网段的主机互相通信必须通过路由器。因此,网络通过路由器可以提供一定程度的安全性和访问控制。

其它安全技术:为了确保骨干网的安全,还采用身份认证、安全检测、防病毒等其它有关安全技术。其次,骨干网的安全还要加强软环境的建设。软环境是指安全管理标准、使用手册、规章制度、操作规程等的建设和完善。通过制订相应的系统维护/管理政策和措施,加强业务操作人员的安全教育等方面的工作来完善骨干网络的安全防范措施。软环境的建设有助于合法用户的正当使用,杜绝使用不当、非法使用等行为的发生。

(4) 虚拟网络技术(VLAN) VLAN 是位于不同物理网段上的同一组用户终端的集

合,在逻辑上属于同一个局域网(LAN)。使用 VLAN的优点主要有:隔离网间广播;提供网络安全;允许网络的划分不受物理位置的限制;降低改变、移动、增加网络结点的管理费用和工作量等。

目前在同一网络系统中划分 VLAN的主要手段各厂家各有不同,大致上可分为:基于网络第二层的 VLAN划分,基于网络第三层的 VLAN划分等方法。由于虚拟网络可以像路由器一样在网络中控制广播域,所以通过 VLAN可以对网络提供一定的安全控制。但是由此又导致了 VLAN间的通信问题,因此 VLAN之间的信息传输和交换仍旧需要路由器的存在。考虑到路由器的效率问题,VLAN之间的通信量应尽量减少,所以骨干网中 VLAN的数量应该有一定的限制。

根据目前的技术发展现状和需求,在骨干网中将按以下策略构造 VLAN:把同一单位而分布在不同楼群的网络划分在同一 VLAN中;把不同单位的电视节目制作系统划分在同一 VLAN中;根据某些应用的不同安全要求,划分不同的 VLAN。

(5) 网络管理技术 随着网络规模的日益扩大以及网络应用的日益复杂,要把强化网络管理作为网络设计和建设的重要任务之一,不断完善网络管理和业务监控功能。在骨干网的建设中,将通过技术引进和技术开发,采用先进的网络管理技术,不断提高网络管理水平,逐步实现网络管理的综合化、智能化和自动化。

#### 4 应用展望

骨干网络系统建成之后,将会使国家级的气象信息网络上到一个新的水平,实现质的飞跃。核心网络带宽将达到千兆级,网络传输瓶颈将得到有效缓解;国家级网络结构将得到优化,新的更加合理的网络结构将会形成;信息资源、高性能计算机资源和网络资源的配置将得到优化,充分实现资源共享将成为现实;一个更快更好的网络环境将提供给用户,用户将深切地感受到骨干网络带来的效益。骨干网络系统的建成将为实现气象信息网络的高速、宽带、综合、网络化打下坚实的基础,并促进气象业务和科研的进一步发展。