

# 企业网络系统的设计与实施方案

李树仁 蒋同海 (中国科学院新疆物理研究所 830011)

**摘要:**本文基于在企业计算机网络系统建设中积累的实际经验,重点阐述了企业计算机网络系统的设计与实现方法,包括网络技术的选取、综合布线系统、网络拓扑结构及设备选取,并结合红雁池二电厂网络设计的具体方案作深入说明。

**关键词:**电厂网络设计 交换技术 ATM 综合布线系统 网络拓扑

现代企业网络的概念与目前各种典型的局域网络概念不同,大多数网络都是自下而上地进行规划和设计,现代企业网络必须按照自上而下的网络结构进行网络规划和设计。因此本方案从网络集成和工程应用的角度,综合先进技术,将网络作为一个整体进行规划和设计,使网络具有先进性、开放性、稳定性、安全性和可扩充性。

## 1. 建设目标和设计原则

系统建设目标和设计原则是企业网络系统建设首要考虑的问题。建设目标是系统需要达到的性能,如系统的管理内容和规模,系统的正常运转要求,应达到的速度和处理的数据量等。一般而言,系统建设的目标要求网络:先进、高速、实用、安全、可靠、灵活、布局合理、反应迅速、互连能力强。

设计原则是我们设计时要考虑的总体原则,它必需满足设计目标中的要求,遵循系统整体性、先进性和可扩充性原则,建立经济合理、资源优化的系统设计方案,要求网络具有实用性与先进性、开放性与标准性、可靠性与安全性、经济性与扩充性。

## 2. 网络系统方案设计

(1)网络技术设计。根据企业规模的不同应选取不同的网络技术,对大中型企业而言,由于企业规模大,应用需求复杂且多包含有数据、语音、图形、图像等各种媒体或多媒体,应用以太网技术组成的网络核心已经不能满足服务质量的需求,或不能满足在企业骨干网之间可靠传输高带宽实时性应用的要求,需要有更高级的应用和关键任务的服务来满足企业的业务需求,ATM成为理想的骨干网解决方案。但对中小企业,由于规模不大,应用简单,对含有数据、语音、图形、图像等各种媒体信息处理的需求不高,应用ATM作为骨干网,势必超过实际需求造成投资的极大浪费。基于交换式以太网仍是合适的技术。可供选择的产品很多且成本不高,尤为重要的是

交换式以太网可以在边界提供高效的连接性,如在3Com的LinkSwitch1000和LinkSwitch3000以太网交换机上增加设施中。因此,中小企业网络系统的设计可依据自身规模选择基于交换技术的网络方案。

(2)综合布线系统设计。计算机网络系统的基础是布线系统,如果布线工程达不到要求,网络就无法正常运行或达不到希望的速度。其重要性的另一个方面在于布线是半永久性的工程,一旦完成再进行改动将十分困难。所以,用最先进的思想和技术设计布线系统,满足现阶段的计算机网络的要求,以及未来发展的要求,无论大型企业,还是中小型企业,将数据系统统一规划、设计,建成高质量的布线系统并能灵活支持各种网络协议和拓扑结构,能够实现共享式、交换式和共享式加交换式的网络管理,灵活构造企业组网方式在企业计算机网络发展的战略上具有特别重要的意义。

企业计算机综合布线系统设计,一般分为集中式网络配置和分散式网络配置。前者把全部网络设备(包括主配线架、副配线架、主交换机、边缘交换机或HUB、服务器、UPS等)都集中放置在中心机房,各个子系统的综合布线线缆最后都集中到中心机房的主配线间,这也是标准的综合布线方法;后者只把服务器、UPS、主配线架及主交换机放在中心机房,通过网络主干与各子系统相连。两种方法各有所长,要根据企业的具体情况确定,对具有建筑群的大中型企业,无疑必须采用分散式网络配置的布线方案,但可在各个建筑物内采用集中式为主、分散式为辅的二者相结合的布线方案。

网络结构化布线是网络计算机管理系统的一个基础,网络的灵活性、可扩充性以及将来可能的升级不仅决定于网络技术,更要依靠布线系统所能提供的技术支持。因此,布线系统采用的传输介质应尽可能提升,对具有建筑群的大中型企业,网络主干应选用光缆,到桌面的传输

介质应选用 UTP5 类及以上线缆,对高速传输速率有特殊要求的场所,可光缆或线缆直接到位。对中小企业,网络主干的选择较为灵活,可视具体情况。企业的进一步扩展必然导致基础设施增加,应用需求加大,将产生新的布线系统设计需求,而到桌面的传输介质因具有较强的适应能力会受到保护。此外,如因应用需求增加而需更换主干,投资也不会很大。特别注意的是在布线系统设

计中,信息点设计尽可能多,当前不安装信息设备的位置,今后有使用的可能,应予以考虑,这样结构化综合布线的优势才可能得到更大程度的发挥。

### 3. 应用实例

(1)红雁池二电厂网络拓扑结构。网络拓扑结构如图 1 所示。

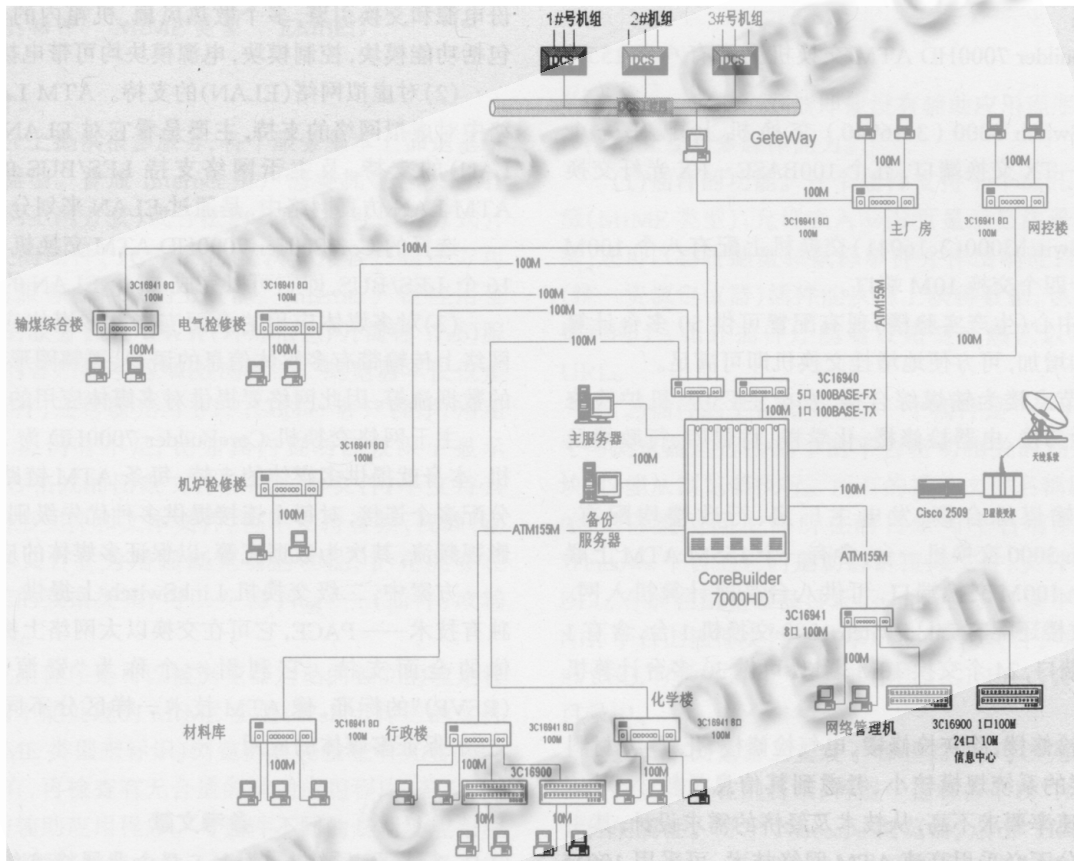


图 1 红雁池第二发电厂网络一期工程 ATM 交换 + 100M 交换网络结构图

(2)网络设计方案及其特点。新疆红二电厂是国家大中型企业,依据具体情况,进行大量的需求分析,多方考证,我们决定主干网络部分采用高速 ATM 网络技术,构成网络系统的核心。主干网连接介质为 LUCENT 芯光纤,主干网络带宽为 155M。ATM 主交换机 Core-builder 7000HD 是 3COM 公司的 ATM 交换机的核心技术产品,具有良好的容错能力,不仅有冗余电源,而且有

冗余背板和业界独一无二的交换引擎热备份能力。同时所有模块均支持热插拔,一个模块的问题不会影响其他模块,这样 Corebuilder 7000HD 不存在“单点”故障。结构化综合布线系统选用朗讯科技(通过带不同的介质和技术的接口能灵活地配置 LUCENT)产品。网络主干传输介质选用 LUCENT 4 芯室外多模光纤,支持交换 100M、ATM155M。主节点楼及二级节点楼采用集中式

网络配置为主、分散式网络配置为辅的二者相结合的布线方案,共设计信息点 500 多个,到桌面的传输介质选用 LUCENT 的 UTP5 类线缆,对抗电磁干扰有特殊要求的场所(如发电机房)采用光缆加屏蔽 STP5 类线缆的布线方式。

主节点楼为信息中心,配有一个 Corebuilder 7000HD ATM 主交换机,两个 LinkSwitch 3000 (3C16940) 交换机,一个 LinkSwitch 3000 (3c16941) 交换机,两个 LinkSwitch 1000(3c16900)交换机。

其中:

Corebuilder 7000HD ATM 交换机上配有八个 155M ATM 端口。

LinkSwitch 3000 (3c16940) 交换机上配有一个 100BASE-TX 交换端口,五个 100BASE-FX 光纤交换端口。

LinkSwitch3000(3c16941)交换机上配有八个 100M 端口,二十四个交换 10M 端口。

信息中心(生产实验楼)现有配置可供 50 多台计算机入网,如增加,可方便地增挂交换机即可满足。

二级节点楼为输煤综合楼、发电主厂房、机炉检修楼、除灰检修楼、电器检修楼、化学楼、材料库、行政楼及网控楼。

其中输煤综合楼、发电主厂房、行政楼均配有: LinkSwitch 3000 交换机一台,含有一个 155M ATM 上联模块,八个 100M 交换端口,可供八台高速计算机入网。其中,行政楼还配有 LinkSwitch 1000 交换机 1 台,含有 1 个 100M 端口,24 个交换 10M 端口,可供 30 多台计算机入网。

机炉检修楼、除灰检修楼、电气检修楼、化学楼、材料库、网控楼的系统规模较小、考虑到其信息量较小,对信息传输的速率要求不高,从技术及经济的需求设计,其主干网络部分不必采用高速 ATM 网络技术,可采用 100M 交换技术。其配置均为 LinkSwitch 3000 交换机 1 台,含有 1 个 100M 光纤上联模块,8 个 100M 交换端口,可供 8 台高速计算机入网。

方案的特点:

(1)骨干网的可靠性、高速性。骨干网络是红二电网络系统的中心环节,可靠性要求最高,其次是高速性、实用性、通用性。方案中,构成骨干网络的站点是 3COM

CoreBuilder 7000HD ATM 交换机,它有以下特点:

①直通式自选路由的交换引擎能够通过 20.4Gbps 的高容量背板提供高达 5.0Gbps 交换的通信量,其每个端口支持高达 4K 的虚拟连接,因此,足以满足全厂的网络通信要求。

②完全符合 ATM 论坛完成的标准,包括 UNI3.0 和 UNI3.1 的 SVC 信令,临时互交换信令协议(IISP),ATM 局域网仿真及拥塞管理,因此通用性极强。

③拥有大容量的无源背板,具有负载均衡的冗余备份电源和交换引擎,多个散热风扇,机箱内的任何模块,包括功能模块,控制模块,电源模块均可带电拔插。

(2)对虚拟网络(ELAN)的支持。ATM LAN 仿真网络中对虚拟网络的支持,主要是看它对 ELAN(Emulation LAN)的支持,及主干网络支持 LES/BUS 的数量,在 ATM LAN 仿真网络中,是通过 ELAN 来划分广播域的。

选择的 CoreBuilder 7000HD ATM 交换机中,支持到 16 个 LES/BUS,即它可以完成 16 个 ELAN 的连接。

(3)对多媒体应用的全面支持。多媒体应用包括在网络上传输带有多媒体信息的语音、视频图形图象,大量的数据流等,因此网络要提供对多媒体应用的支持。

主干网络交换机 CoreBuilder 7000HD 为 ATM 交换机,本身就提供多媒体的支持,每条 ATM 链路上可按需分配多个连接,对每个连接提供多种优先级别,例如优先视频流,其次为数据流等,以保证多媒体的应用。

方案中,二级交换机 LinkSwitch 上提供一种 3COM 独有技术——PACE,它可在交换以太网络上提供对多媒体的全面支持。它利用一个称为“资源预留协议(RSVP)”的标准,像 ATM 技术一样区分不同的传输优先级,保证多媒体的应用。

### 参考文献

- [1] 袁占亭、顾红.《九七工程企业网络系统规划与设计》计算机工程与应用,1997.5
- [2] 刘清玉,《计算机网络规划及实施方案》,计算机与通讯,1998.3
- [3] 许慎、徐小秋,《中原油田社会保险统筹信息系统解决方案》,计算机系统应用,1998.11

(来稿时间:1999年6月)