

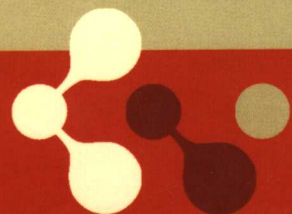
网络综合布线 设计与案例

郝文化 主编 董 茜 罗翼鹏 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



网络综合布线 设计与案例

郝文化 主编
董茜 罗翼鹏 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书在介绍网络综合布线基本知识的基础上,通过列举不同条件和场合下的综合布线案例,着重介绍了如何实现网络综合布线的设计与施工,重点在于告诉读者拿到一个具体的网络综合布线工程以后,分析问题和解决问题时应遵循的步骤与过程。本书还通过一个无线局域网的案例,对无线局域网的设计与施工做了相应介绍。

本书理论与实践相结合,其实例针对性和实用性强,国际国内标准与规范兼顾。本书面向广大工程技术人员,可作为广大网络技术爱好者、相关领域的工程技术人员、IT 管理人员的参考用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线设计与案例 / 郝文化主编. —北京:电子工业出版社, 2005. 2
ISBN 7-121-00847-5

I. 网… II. 郝… III. 智能建筑—布线—系统工程 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 143206 号

责任编辑:许 楷

印 刷:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:15.25 字数:286 千字

印 次:2005 年 2 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:19.80 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

在当今社会中,信息已成为一种关键性的战略资源。为了使信息能准确、高速地在各种型号的计算机、终端机、电话机、传真机和通信设备之间传递,世界上有不少发达国家正在兴建信息高速公路。

21 世纪将是 Inter-Networking (联网机器)、Client/Server 和多媒体整合的年代。现在“联网机器”的概念代替了“机器联网”的传统概念。也就是说,当一个企业或一个政府部门在规划电脑系统时,先从建网开始,再根据具体需求将各种型号的大、中、小计算机以及微型机挂在网上,从根本上避免了“机器联网”造成的开放性不良的被动局面。因此,在新建大楼或旧楼改造的工程中迫切需要一种先进的布线系统来铺设信息高速公路。综合布线系统正是这样一个系统,它以其极大的灵活性、适用性、可靠性、完整性等优点代替了传统的布线系统概念,并在我国很快为各级主管和技术人员所接受。

综合布线是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道,既能使语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连,也能使这些设备与外部网络相连接;同时,还包括建筑物外部网络或电信线路的连接点与应用系统设备之间的所有线缆及相关的连接部件。综合布线由不同系列和规格的部件组成,其中包括:传输介质、相关连接硬件(如配线架、连接器、插座、插头、适配器)以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种子系统,它们都有各自的具体用途,不仅易于实施,而且能随需求的变化而平稳升级。

近年来,综合布线系统越来越受到人们的重视,发展速度也非常惊人,从 3 类到 5 类,从 5 类到 6 类,……然而,国内很少有关于综合布线系统案例的资料出版。为了满足技术人员的迫切需求,我们经过认真收集和整理素材,组织编写了这本书,着重于介绍综合系统布线设计与施工步骤、相关标准以及注意事项。

主要内容

本书共分为 6 章,具体的内容安排如下:

第 1 章 综合布线系统。简要介绍了网络综合布线的发展,着重介绍了目前广泛应用

的综合布线标准与规范以及怎样选择这些标准与规范。

第2章 网络基础知识。重点介绍了广域网协议、局域网技术以及网络传输介质与设备。

第3章 网络综合布线系统设计。重点介绍了综合布线的组成、总体设计以及网络综合布线的施工技术要点。

第4章 综合布线系统工程测试与验收。重点介绍了如何实现对综合布线系统的测试,以及在进行有关测试中所使用的测试仪器与测试要点。同时,还介绍了综合布线工程的用户验收要点。

第5章 网络综合布线案例。作为本书的重点,本章通过7个综合布线案例来详细介绍如何实现不同应用场合下的网络综合布线系统的设计与施工,让读者了解一个综合布线工程的实施应用所遵循的步骤和流程。最后,通过一个无线局域网的案例,对无线局域网的设计与施工做了相应介绍。

第6章 6类布线系统。在本章重点介绍了6类布线系统的基础知识,并将其与5类布线系统做了比较,从而介绍了6类布线系统所具有的优势。

同时,本书还包括3个附录,分别是《附录A 国际综合布线厂商》、《附录B 常用名词》、《附录C 美国布线标准文件》。

特点

本书首先对网络综合布线的基础知识进行了一定的讲解,然后通过具体的不同条件和场合中的综合布线案例,着重介绍了如何实现网络综合布线系统的设计与施工。重点在于告诉读者拿到一个具体的网络综合布线工程以后,分析问题和解决问题时应遵循的步骤与过程。另外,本书图文并茂、实例众多,且所举出的实例针对性强,分析透彻,突出了以实例为中心的特点,从而加深读者对网络综合布线的认识。

适用对象

本书理论与实践相结合,其中的实例实用性和针对性强,国际国内标准与规范兼顾。本书适合于下列人员阅读:

- 通信、计算机、自动控制、网络工程、信息技术、建筑等专业的大中专院校师生;

- 正在为新建的办公大楼提供一些网络工程方面的建议的人员；
- 正在忙于单位搬迁改造工作的人员；
- 正在成为一个网络工程的项目经理；
- 正在考虑如何验收一个布线系统的人员；
- 正在为平日里用脑过度，但动手不足而担忧的人员；
- 其他人员。

编写分工

本书由郝文化主编，董茜、罗翼鹏负责本书的编写工作。文琪担任主要的资料收集以及文稿校对工作。参与本书编写工作的人员还有邹素琼、邹一秀、蒋昕忻、刘仁婷、贾玺、寇晶森、袁立雯、张婷、罗吉、王燕芬、岳阳、彭永睿、饶丹、周宏、蒋波、温凌霜、鲁德翠、李治卫、王安贵、陈郭宜、程小英、谭小丽、卢丽娟、刘育志、吴淬砺、赵明星、贺洪俊、李小平、史利、张燕秋、周林英、黄茂英、李力、李小琼、李修华、田茂敏、苏萍、巫文斌、邹勤、栗德容、童芳、李中全等。

配套服务

为充分展现本书的编写特点，帮助读者深刻理解本书的编写意图与内涵，进一步提高对本书的使用效率，我们提供了指导本书使用的联络方式，以方便与读者之间的交流与沟通。欢迎读者将图书使用过程中的问题与各种建议反馈给我们，我们将一一给以答复。联系方式（E-mail）：bojia@bojia.net。

我们将竭尽全力为本书读者提供周到、完善的配套服务以及有益的帮助。欢迎登录网址 <http://www.bojia.net> 以获取相关信息。

编著者

目 录

第 1 章 综合布线系统	(1)
1.1 网络综合布线的发展过程	(1)
1.1.1 计算机网络的发展	(2)
1.1.2 智能大厦	(10)
1.1.3 综合布线	(12)
1.1.4 智能大厦和综合布线发展存在的问题	(15)
1.2 综合布线系统的基本概念和特点	(16)
1.3 综合布线系统的组成	(17)
1.3.1 工作区子系统	(18)
1.3.2 水平区子系统	(18)
1.3.3 管理区子系统	(19)
1.3.4 垂直干线子系统	(19)
1.3.5 设备间子系统	(20)
1.3.6 建筑群子系统	(20)
1.4 本章小结	(20)
第 2 章 网络基础知识	(21)
2.1 计算机网络概述	(21)
2.2 因特网	(22)
2.2.1 因特网的特点和结构	(22)
2.2.2 因特网的接入方法	(23)
2.2.3 因特网与信息高速公路	(29)
2.3 广域网协议	(30)
2.3.1 OSI 参考模型	(30)
2.3.2 TCP/IP 协议	(32)

2.3.3	X.25 协议	(34)
2.3.4	WAP 协议	(34)
2.3.5	ATM 协议	(37)
2.3.6	DTM 协议	(37)
2.3.7	帧中继技术	(41)
2.4	局域网技术	(42)
2.4.1	计算机局域网概述	(42)
2.4.2	常见的拓扑结构	(42)
2.4.3	网络类型	(43)
2.4.4	IP 寻址技术	(43)
2.4.5	交换式以太网	(49)
2.5	网络传输介质	(50)
2.5.1	双绞线	(50)
2.5.2	同轴电缆	(51)
2.5.3	光纤	(52)
2.5.4	无线上网(红外线、电磁波)	(52)
2.5.5	数据传输技术中的几个术语	(53)
2.6	网络互连设备	(53)
2.6.1	物理层设备	(53)
2.6.2	数据链路层设备	(54)
2.6.3	网络层设备(路由器)	(58)
2.6.4	网关	(59)
2.6.5	防火墙	(59)
2.7	本章小结	(61)
第 3 章	网络综合布线系统设计	(62)
3.1	综合布线总体方案设计	(62)
3.1.1	综合布线系统的组成和网络结构	(62)
3.1.2	综合布线系统工程的设备配置	(66)
3.1.3	智能化小区总体方案设计	(67)
3.2	网络综合布线系统接地设计	(68)

3.2.1	综合布线系统接地的结构组成	(68)
3.2.2	接地设计应注意的几个问题	(70)
3.3	管槽系统设计	(71)
3.3.1	管槽系统设计的主要要求	(71)
3.3.2	管槽系统设计中的技术要点	(72)
3.4	综合布线电源设置	(72)
3.4.1	电源线的布设	(73)
3.4.2	网络线的布设	(74)
3.5	综合布线防护设置	(75)
3.5.1	有关防护标准和要求	(75)
3.5.2	防护设计	(84)
3.6	光缆传输系统设计	(86)
3.7	典型的五种网络布线方案成功案例	(88)
3.7.1	完全 100Mbps 共享型——小型简单办公网络结构	(88)
3.7.2	10/100Mbps 交换/共享结合型——中型单纯办公网络	(88)
3.7.3	10/100Mbps 纯交换型——中型科研、设计、金融网络	(89)
3.7.4	ATM 主干设备型——小型科研、设计园区网络	(90)
3.7.5	多 ATM 主干设备型——大型科研、设计园区网络	(91)
3.8	Internet/Intranet 网络解决案例	(93)
3.8.1	Internet/Intranet 简述	(93)
3.8.2	某公司的计算机网络总体构成	(93)
3.9	ATM 解决方案	(99)
3.10	本章小结	(104)
第 4 章	综合布线系统工程测试与验收	(106)
4.1	测试概述	(106)
4.2	网络听证与故障诊断	(113)
4.2.1	网络听证	(113)
4.2.2	故障诊断	(114)
4.2.3	同轴电缆的检测	(115)
4.2.4	双绞线的检测	(117)

4.2.5	双绞线测试错误的解决方法	(118)
4.2.6	大对数电缆测试技术	(120)
4.2.7	光缆测试技术	(123)
4.2.8	实例分析：一条电缆（UTP5）的认证测试报告	(131)
4.3	建立文档	(133)
4.3.1	工程竣工技术文件内容	(133)
4.3.2	竣工验收技术文件的主要要求	(134)
4.4	综合布线系统的工程管理	(138)
4.5	本章小结	(141)
第 5 章	网络综合布线案例	(142)
5.1	综合布线系统应用基础	(142)
5.1.1	综合布线系统标准	(142)
5.1.2	综合布线系统设计等级	(144)
5.1.3	综合布线系统设计要点	(146)
5.2	企业综合布线实例	(146)
5.2.1	建设结构	(146)
5.2.2	设计内容	(146)
5.2.3	布线技术特点	(147)
5.2.4	工作区子系统（Work Area Subsystem）	(148)
5.2.5	水平子系统（Horizontal Subsystem）	(150)
5.2.6	管理子系统（Administration Subsystem）	(151)
5.2.7	垂直干线子系统（Riser Backbone Subsystem）	(153)
5.2.8	配置间子系统（Equipment Subsystem）	(154)
5.2.9	综合系统解决方案	(155)
5.3	大学校园网综合布线系统	(155)
5.3.1	建设背景	(155)
5.3.2	校园网特点	(156)
5.3.3	总体方案设计原则	(157)
5.3.4	内部和外部通信系统	(158)
5.3.5	施工要求	(159)

5.3.6	布线施工管线方案	(160)
5.3.7	传输介质的选择	(161)
5.3.8	网络架构分层设置	(162)
5.3.9	网络接入设置	(163)
5.4	智能化小区综合布线系统	(165)
5.4.1	对智能化小区的理解	(165)
5.4.2	智能住宅楼对布线的要求	(166)
5.4.3	系统概要	(167)
5.4.4	智能化小区系统结构	(167)
5.4.5	智能化小区各子系统设计	(168)
5.4.6	设计方案综述	(170)
5.4.7	系统设计	(170)
5.5	酒店综合布线系统	(172)
5.5.1	酒店综合布线需求	(173)
5.5.2	宽带接入方式	(173)
5.5.3	建设结构	(175)
5.5.4	设计方案综述	(176)
5.5.5	系统特点	(177)
5.6	电信综合楼综合布线系统	(178)
5.6.1	系统方案概述	(178)
5.6.2	系统功能特点	(179)
5.6.3	系统设计方案	(180)
5.7	剧院综合布线系统	(182)
5.7.1	项目综述	(182)
5.7.2	系统总体技术方案	(183)
5.7.3	工作区子系统	(184)
5.7.4	水平子系统	(185)
5.7.5	垂直水平子系统	(186)
5.7.6	管理子系统	(187)
5.7.7	设备间子系统	(188)
5.8	赛车场语音综合布线系统	(189)

5.8.1	系统概况	(189)
5.8.2	系统设计概况	(190)
5.8.3	比赛控制塔 (UV-SE-RCT)	(190)
5.8.4	卡丁车比赛工作楼 (UV-SE-KB)	(192)
5.8.5	主看台 (UV-SE-MG-L-1A3)	(193)
5.8.6	系统产品选择	(194)
5.9	无线咖啡厅、茶吧解决方案	(195)
5.9.1	无线上网服务的收益分析	(196)
5.9.2	选择无线上网的原因	(197)
5.9.3	解决方案	(197)
5.9.4	设备选择	(197)
5.10	本章小结	(198)
第 6 章	6 类布线系统	(199)
6.1	6 类布线系统简介	(199)
6.1.1	6 类布线系统定义	(199)
6.1.2	6 类布线系统的优势	(200)
6.1.3	6 类布线系统的推动	(204)
6.1.4	区分 6 类布线系统	(205)
6.2	6 类布线系统的安装	(205)
6.2.1	安装注意事项	(205)
6.2.2	匹配 6 类布线系统	(207)
6.3	现场测试和认证	(209)
6.4	本章小结	(210)
附录 A	国际综合布线厂商	(211)
附录 B	常用名词	(215)
附录 C	美国布线标准文件	(218)
参考文献		(230)

第 1 章 综合布线系统

本章要点

- 介绍计算机网络的发展过程
- 分别介绍智能大厦和综合布线的概念
- 介绍智能大厦和综合布线的关系
- 介绍智能大厦和综合布线的发展存在的问题
- 介绍综合布线系统的概念
- 介绍综合布线系统的特点
- 介绍综合布线系统的组成

本章概述

自 1984 年美国康乃克州的一幢智能大楼问世以来, 智能化建筑受到各国的普遍重视, 并随之制定出相应的技术政策和标准, 使其得以迅猛发展, 并曾一度风靡于欧美、日本等发达国家。在我国, 1995 年上海世贸大厦的投入使用, 开创了国内智能化大厦的先河。目前, 智能化大厦和智能化小区的建设已经在国内各大城市和沿海地区兴盛起来, 正受到人们的普遍关注。综合布线系统是智能化建筑的产物, 同样应受到大家的高度重视。本章从计算机网络的发展开始讲起, 然后介绍了智能大厦和综合布线系统的关系以及发展中存在的问题, 最后引出综合布线系统的概念。

1.1 网络综合布线的发展过程

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物, 涉及到通信与计算机两个领域。计算机网络的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化, 在当今社会经济中起着非常重要的作用, 对人类社会的进步做出了巨大贡献。从某种意义上讲, 计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家的计算机科学和通信技术水平, 而且已经成为衡量其综合国力及现代化程度的重要标志之一。

1.1.1 计算机网络的发展

1. 最早的计算机网络

自 1946 年世界上第一台数字电子计算机问世以来,在近十年的时间内,计算机和通信并没有什么联系。电子计算机的数量很少,价格又十分昂贵,且用户只能前往计算机房去使用机器,显然是很不方便的。1954 年,一种叫做收发器的终端被开发出来,人们使用这种终端首次实现了将穿孔卡片上的数据从电话线路上发送到远地的计算机,此后,电传打字机也作为远程终端和计算机相连了。而计算机的信号是逐个的数字脉冲,为了使它能在电话线路上方便地传输,就必须增加一个调制解调器(又称 Modem,即“猫”),以完成数字信号和模拟信号之间的转变。用户在远地的电传打字机上输入自己的程序,而计算机算出的结果又可以从计算机传送到电传打字机打印出来,计算机与通信的结合就这样开始了。

由于当初计算机是为了成批处理信息而设计的,所以当计算机和远程终端进行相连时,必须在计算机上增加一个接口。显然,这个接口应当对计算机原来的软件和硬件的影响尽可能小。这样就出现了线路控制器。线路控制器的主要功能是完成串行(电话线路)和并行(计算机内部传输)传输的转换以及简单的差错控制。此时,计算机仍然主要用于批处理。人们将此时的系统称为联机系统,以区别于最早出现的脱机系统,将这种最简单的计算机网络称为第一代计算机网络。

在第一代计算机网络中,每增加一个终端,线路控制器的软硬件都需要做出很大的改动,也就是说,与远程终端的通信对于以批处理为主要任务的计算机来讲,是一个相当大的额外开销。人们认识到应当设计出另一种不同的硬件结构的设备来完成数据通信的任务,这就导致了通信处理机的出现。通信处理机也称前端处理机(FEP),有时也称前端机。前端机的功能主要是完成所有的通信任务,而让主机进行专门的数据处理。

远程终端的数量不断地增加,因此就有必要在远程终端比较密集的地方增加一个集中器。集中器和前端机相似,也是一种通信处理机。集中器的一端用多条低速线路与各终端相连,另一端则用一条较高速率的线路与计算机相连。集中器利用一些终端的空闲时间来传送其他处于工作状态的终端的数据。这样,所用的高速线路的容量就可以小于各低速线路的容量总和,从而明显地降低了通信线路的费用。

2. 因特网(Internet)在中国

Internet 在中国的发展分为以下三个阶段:

1) 第一阶段(1986—1994年)

这个阶段主要是通过中国科学院(CAS)高能物理研究所(IHEP)(以下简称中科院高能所)网络线路,实现了与欧洲及北美地区的E-mail通信。中国科技界最早使用Internet是从1986年开始的。国内一些科研单位,通过长途电话拨号到欧洲的一些国家,进行联机数据库检索。随后,利用这些国家与Internet的连接,进行E-mail通信。用来实现这种通信的单位,先后有北京计算机应用研究所、中国科学院高能物理研究所等。承担转发E-mail的单位主要在欧洲,如德国的卡尔斯鲁厄大学、德国的GMD、瑞士的CERN等。

1989年,中国的CHINAPAC(X.25)公用数据网基本开通。CHINAPAC虽然规模不大,但与法国、德国等的公用数据网络(X.25)有国际连接(X.75)。

从1990年开始,国内的北京市计算机应用研究所、中科院高能物理研究所、电子部华北计算所、电子部石家庄第54研究所等科研单位,先后将自己的计算机用X.28或X.25网络与CHINAPAC相连接。同时,利用欧洲国家的计算机作为网关,在X.25网与Internet之间进行转接,使得中国的CHINAPAC科技用户可以与Internet用户进行E-mail通信。

1993年3月,中国科学院(CAS)高能物理研究所(IHEP)为了支持国外科学家使用北京正负电子对撞机做高能物理实验,开通了一条64 Kbps国际数据信道,连接北京西郊的中科院高能所和美国斯坦福线性加速器中心(SLAC),运行DECNET协议。该信道还不能提供完全的Internet功能,但经过SLAC机器的转接,可以实现与Internet通信。用户利用局域网或拨号线路可以登录到中科院高能物理所的VAX11/780(BEPC2)上使用国际网络。有了64 Kbps的专线信道,其通信能力会比国际拨号线路和X.25信道高出数十倍,通信费用降低数十倍,极大地促进了Internet在中国的应用。

2) 第二阶段(1994—1995年)

这一阶段是教育科研网发展阶段。北京中关村地区及清华、北大组成的NCFC网,于1994年4月开通了国际Internet的64 Kbps专线连接,同时还设立了中国最高域名(CN)服务器。这样中国才算真正加入了国际Internet的行列。此后又建成了中国教育和科研网(CERNET)。

中国科学院计算机网络信息中心(CNIC, CAS)于1994年4月完成。该中心自1990年开始,主持了一项“中国国家计算与网络设施(NCFC)”,这是世界银行贷款和国家计委共同投资的项目。其项目内容为在中关村地区建设一个超级计算中心,供这一地区的科研用户进行科学计算。为了便于使用超级计算机,将中科院中关村地区的三十多个研究所及北大、清华两所高校,全部用光缆互连在一起。其中网络部分于1993年全部完成,并在1994

年3月开通了一条64 Kbps的国际线路,连接到美国。4月份路由器开通,正式接入了Internet。NCFC后来发展成中国科技网(CSTNET)。

CERNET是中国国家计委批准立项、国家教委主持建设和管理的全国性教育和科研网络,目的是要把全国大部分高等学校连接起来,推动这些学校校园网的建设和信息资源的交流,并实现与现有的国际学术计算机网之间的互连。

3) 第三阶段(1995年以后)

该阶段开始了商业应用阶段。1995年5月邮电部开通了中国公用Internet(即CHINANET)。1996年9月电子部CHINAGBN开通,各地ISP也纷纷开办,到1996年底仅北京就有了30多家。

目前,经国家批准的可直接与Internet互连的网络(称为因特网)有四个:CSTNET、CHINANET、CERNET及GBNET。他们的建成时间、运行管理单位及业务性质见表1-1。

表1-1 可直接与Internet互连的四个网络的基本情况

网络名称	运行管理单位	国际联网建成时间	业务性质
CSTNET	中国科学院	1994年4月	科技
CHINANET	邮电部	1995年5月	商业
CERNET	国家教委	1995年11月	教育
GBNET	电子部	1996年9月	商业

在国内,Internet上计算机的发展很快,国内尚无完整的统计数据,根据Internet上的统计测算信息,历年发展的数据见表1-2。

表1-2 1994年1月到1996年7月网络发展统计

日期	主机数	增长率	域名数	增长率
1994年1月	0			
1994年7月	325			
1995年1月	569	75%		
1995年7月	1023	80%	95	
1996年1月	2146	110%	153	61%
1996年7月	11282	426%	475	210%

中国因特网信息中心(CNNIC)负责管理和运行中国顶级域名CN。

3. 中国科学技术网(CSTNET)

中国科学技术网络经历了四个不同的工程发展阶段:NCFC、CASNET、CERN和CSTNET。

1) NCFC

NCFC (National Computing and Networking Facility of China) 是中国国家计算与网络设施的英文缩写, 是世界银行贷款“重点学科发展项目”中的一个高技术基础设施项目。该项目由中国科学院主持, 联合北京大学、清华大学共同完成。项目总经费约七千万元人民币, 主要来自世界银行贷款及国家计委的配套资金, 部分来自国家自然科学基金委、国家科委和三个院校的自筹资金。

NCFC 网络由四级网络组成:

- 局域网。局域网是最基层的网络设施, 分布在中国科学院中关村地区的近四十个研究所、两所大学的各教学楼里。每个所、系都可能有一至几个局域网, 这取决于该所、系的建筑物分布情况。局域网采用以太网 (IEEE 802.3) 结构, 提供所有计算机入网的接入点。
- 院校网。院校网是利用光缆、网桥、路由器、FDDI 集中器、程控交换机等设备将院校内所有以太网互连而成的网络。三个院校网分别称为 CASNET-BEIJING (中国科学院院网北京部分)、PUNET (北京大学校园网)、TUNET (清华大学校园网)。
- 城域网 (即 NCFC 主干网)。城域网由光缆及路由器、网桥等设备组成。NCFC 主干网将三个院校网的网络中心用单模和多模光缆互连成一个三角形, 早期通信速率为 10 Mbps, 后来改为 100 Mbps 的 FDDI 连接。NCFC 主干网在中科院计算机网络信息中心设立了全网的网络中心, 设置了网络监控、网络服务、科学数据库服务、网络超级计算能力、国际出入口等各种设施。
- 广域网 (即 NCFC 主干网)。由广域网实现向北京市及全国各地进行扩展。主要的连接手段为 DDN 专线、CHINAPAC 公用分组交换网、电话网、微波等。卫星、帧中继等通信技术, 也正在逐步引入。到 1994 年 5 月, NCFC 工程基本完成时, 已连接了 150 多个以太网, 3000 多台计算机, 其中工作站以上的机器 800 多台, 每天有数千名科研、教育人员使用。每天从国外进来的信息量可达 300~400 MB, 出国的信息量可达 250~300 MB。

2) CASNET

CASNET 是中国科学院的全国性网络建设工程。该工程分为两部分: 一部分为分院区域网络工程, 另一部分是用远程信道将各分院区域网络及零星分布在其他城市的研究所互连到 NCFC 网络中心的广域网工程。

- 分院区域网络工程: 中国科学院除北京的总部及 50 多个研究所外, 有 12 个分院。