

★ 高职高专计算机类专业“十二五”规划教材 ★

网络综合布线与实训

WANGLUO ZONGHE BUXIAN YU SHIXUN

● 陈学平 主 编
● 王立和 副主编



化学工业出版社

高职高专计算机类专业“十二五”规划教材

网络综合布线与实训

陈学平 主 编

王立和 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书比较全面、系统地介绍了综合布线系统的技术。全书共分 10 章, 主要内容包括综合布线概述、网络传输介质、综合布线系统工程设计、综合布线工程方案的编制、综合布线工程施工技术、工程项目管理与工程监理、综合布线系统测试、综合布线故障诊断、综合布线工程的验收与鉴定和综合布线工程实例, 还根据教学需要在相关章节编写了实训。附录列出了综合布线方案示例。为帮助读者更好地掌握综合布线的基本理论和技术, 每章都附有一定数量的思考与练习题。

全书内容注重理论联系实际, 内容编排重点突出, 通俗易懂, 实用性强, 可作为高等职业院校楼宇智能化、通信、网络工程、电子信息技术等专业教材使用, 也可作为相关领域的工程技术人员、本科院校相关专业的参考书和相关培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

网络综合布线与实训/陈学平主编. —北京: 化学工业出版社, 2011. 6

高职高专计算机类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-11012-1

I. 网… II. 陈… III. 计算机网络-布线-高等职业教育-教材 IV. TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 064410 号

责任编辑: 王听讲

文字编辑: 云 雷

责任校对: 陈 静

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 18½ 字数 495 千字 2011 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

前言

综合布线是计算机网络技术、控制技术和建筑技术相结合的产物,是现代信息技术发展的一种新技术。它是各种信息通信的传输系统,它以双绞线、同轴电缆和光纤作为信号的传输介质,将各自独立分散的传统弱电布线系统集成在一起,统一设计、安装和管理,因此诞生了具有“3A”功能的智能建筑,并成为一个国家经济发展的标志。综合布线自20世纪90年代初引进我国以来,由于其结构化的设计思想,高度的灵活性、兼容性和可靠性等显著特点,已经在国内得到了广泛应用,已经成为我国一个新兴产业和新的经济增长点。综合布线技术随着我国经济的快速发展而不断发展,新技术、新材料、新工艺不断出现,综合布线伴随着智能建筑的兴起,正呈现出方兴未艾、蓬勃向上、可持续发展的良好态势。

本书比较全面、系统地介绍了综合布线系统的基础知识、设计方法、施工技术、工程管理、系统测试和工程验收和鉴定等内容,基本反映了综合布线领域的最新技术和成果,并介绍了该领域的技术发展趋势。

全书由10章组成。第1章为综合布线概述,介绍了综合布线系统的概念、特点、组成及发展趋势;第2章详细介绍了综合布线传输介质及连接件的类型和特性;第3章对综合布线系统工程设计所涉及的设计标准、用户需求分析、工程配合、6个子系统设计、防护系统设计、计算机辅助设计的方法进行了介绍;第4章介绍了工程方案编制的要求和方法;第5章对综合布线工程施工方法和技术进行了介绍;第6章介绍了工程项目管理与工程监理的相关知识;第7章介绍了综合布线系统测试的基本理论、测试技术和常用测试工具的使用;第8章对综合布线故障模式、布线故障诊断及排除故障进行了介绍;第9章介绍了综合布线工程验收和鉴定的相关内容和方法;第10章通过综合布线工程典型实例,分别介绍了企业、智能小区、智能大厦等几种类型的综合布线系统的设计方案,进一步阐述了综合布线工程的全过程。为了帮助读者更好地理解掌握综合布线的知识和技能,每章前面有本章要点,后面有本章小结和思考与练习题。在相关章节还配合理论学习给出了实训内容。

本书既可作为高等职业院校楼宇智能化、通信、网络工程、电子信息技术等专业的教材使用,也可作为相关领域的工程技术人员、本科院校相关专业的参考书和相关培训班的教材。

我们将为使用本书的教师免费提供电子教案,需要者可以到化学工业出版社教学资源网站 <http://www.cipedu.com.cn> 免费下载使用。

本书由重庆电子工程职业学院陈学平任主编,重庆电子工程职业学院王立和任副主编,其中陈学平编写了全书的第1~2章、第4章、第7~9章及附录,王立和编写了全书的第3章、第5章,郑州科技学院的张思卿编写了第10章,吉林航空工程学校的张华编写了第6章,全书由陈学平统一定稿。

综合布线技术在我国发展很快，近几年综合布线技术方面的书籍和教材也越来越多，本书在编写时参考了书后参考文献所列书目的有关内容，在此特向这些作者表示感谢！

由于编者水平有限和时间仓促，因此，本书中难免存在不足，敬请广大读者批评并提出改进意见。编者联系 QQ：41800543。

编 者
2011 年 2 月

目 录

第 1 章 综合布线概述	1
1.1 智能建筑	1
1.1.1 智能建筑的基本概念	1
1.1.2 智能建筑的组成	1
1.1.3 综合布线系统与智能建筑的关系	2
1.2 综合布线系统概念	2
1.2.1 综合布线的发展过程	2
1.2.2 综合布线的特点、范围、应用场所	2
1.2.3 建筑布线结构	4
1.2.4 综合布线系统构成	6
1.3 管线设计方案	8
1.3.1 水平子系统管线方案	8
1.3.2 垂直干线子系统管线方案	9
1.3.3 管理子系统设计建议	9
1.4 综合布线系统的设计等级	9
1.5 综合布线系统国内标准	11
本章小结	11
思考与练习	12
第 2 章 网络传输介质	13
2.1 双绞线	13
2.1.1 双绞线简介	13
2.1.2 双绞线的性能指标	14
2.1.3 双绞线的测试数据	16
2.1.4 双绞线不同类别及应用特点	16
2.1.5 双绞线的连接方法	19
2.1.6 双绞线的制作	20
2.1.7 双绞线的测试方法	21
2.2 同轴电缆	22
2.2.1 同轴电缆简介	22
2.2.2 同轴电缆的应用	22
2.2.3 同轴电缆的主要电气参数	22
2.2.4 同轴电缆的物理参数	23
2.3 网络接头的安装	26
2.3.1 5 类双绞线 RJ-45 接头的安装	26
2.3.2 5 类双绞线 RJ-45 接口模块的 安装	26
2.3.3 6 类双绞线	27
2.3.4 细缆 BNC 接头的安装	29
2.3.5 集线器（或交换机）的安装	29
2.4 光纤和光缆	30
2.4.1 光纤	30
2.4.2 光缆	31
2.4.3 光纤通信系统及其构成	32
2.4.4 光缆的种类和力学性能	32
2.4.5 光纤连接器	34
2.5 配线架	37
2.5.1 配线架的概念	37
2.5.2 铜缆配线架	37
2.5.3 光纤配线架	37
2.5.4 线缆管理器	38
2.6 跳线	38
2.6.1 铜跳线	39
2.6.2 光纤跳线	39
本章实训	40
实训 1 双绞线的制作	40
实训 2 信息模块的制作	42
实训 3 RJ-45 配线架的端接与安装	44
实训 4 FT2-55 高频模块的端接与安装	49
实训 5 光纤的端接与熔接	50
本章小结	51
思考与练习	51
第 3 章 综合布线系统工程设计	53
3.1 综合布线系统工程设计要领	53
3.1.1 综合布线系统工程设计原则	53
3.1.2 综合布线系统工程设计内容和 要求	54
3.1.3 综合布线系统的设计标准	55
3.1.4 设计步骤	55
3.2 综合布线系统用户需求分析	56
3.2.1 用户需求分析的对象和范围	56

3.2.2	用户需求分析的基本要求	58	3.7.4	连接件管理	80
3.2.3	用户需求信息量的估算方法	58	3.8	设备间子系统的设计	81
3.2.4	用户需求分析的参考指标	60	3.8.1	设备间的基本要求	81
3.3	综合布线与建筑工程的配合	61	3.8.2	设备间的位置选择	83
3.3.1	与土建工程的配合	61	3.8.3	设备间子系统设计	83
3.3.2	与装饰工程的配合	62	3.9	建筑群子系统的设计	84
3.3.3	建筑现场的勘察	63	3.9.1	建筑群子系统的特点	84
3.4	工作区子系统的设计	64	3.9.2	建筑群子系统的设计要求及 步骤	85
3.4.1	工作区布线基本概念	64	3.9.3	建筑群子系统主干线缆的确定	85
3.4.2	工作区布线设计步骤	64	3.9.4	建筑群子系统线缆铺设方法	86
3.4.3	适配器的选用	65	3.10	综合布线系统的管槽系统设计	88
3.5	水平布线子系统的设计	66	3.10.1	管槽系统设计的要求	88
3.5.1	水平布线子系统的设计要求	66	3.10.2	管槽系统设计要点	88
3.5.2	水平布线子系统管槽路由设计	68	3.11	综合布线防护系统设计	89
3.5.3	水平布线子系统设计方案	71	3.11.1	电气防护设计	89
3.6	垂直干线子系统的设计	71	3.11.2	接地系统设计	91
3.6.1	垂直干线子系统的设计原则及 步骤	72	3.12	综合布线系统计算机辅助设计	92
3.6.2	垂直干线子系统的拓扑结构 设计	73	3.12.1	综合布线系统计算机辅助设计的 思想	92
3.6.3	垂直干线子系统线缆类型的 选择	73	3.12.2	综合布线系统计算机辅助设计的 方法	94
3.6.4	垂直干线子系统的布线距离	74	3.12.3	综合布线系统计算机辅助设计 软件简介	96
3.6.5	垂直干线子系统的接合方法	74	本章实训		100
3.6.6	垂直干线子系统的布线路由	76	实训	为实有建筑规划设计综合布线 系统	100
3.7	管理子系统的设计	76	本章小结		101
3.7.1	管理子系统的基本要求	76	思考与练习		101
3.7.2	交接管理	77			
3.7.3	标识管理	78			
第4章	综合布线工程方案的编制	102			
4.1	综合布线工程方案的构成	102	4.2.7	质量控制与工程管理	106
4.2	综合布线系统工程方案实例	102	4.2.8	综合布线系统测试手段、方法和 标准	108
4.2.1	概述	102	4.2.9	系统维护与技术支持	111
4.2.2	设计依据与技术规范	103	4.2.10	售后服务计划书	112
4.2.3	设计指导思想	103	本章实训		113
4.2.4	布线系统	103	实训	综合布线工程方案编制实训	113
4.2.5	综合结构化布线系统设计 说明	104	本章小结		113
4.2.6	管线设计方案	105	思考与练习		113
第5章	综合布线工程施工技术	114			
5.1	综合布线工程施工要点	114	5.2.1	管槽安装工具	118
5.1.1	施工前的准备工作	114	5.2.2	电缆安装工具	122
5.1.2	施工过程中的注意事项	116	5.3	管槽系统的安装	126
5.1.3	施工结束时的的工作	117	5.3.1	金属管的安装	126
5.2	布线工具	117	5.3.2	塑料管的安装	128

5.3.3 金属槽的安装	131	5.7.1 光缆施工的基本要求	154
5.3.4 PVC 线槽的安装	134	5.7.2 光缆施工	155
5.3.5 选择管槽的计算方法	134	5.7.3 光纤连接器的安装方法	158
5.4 双绞线电缆的施工	134	5.7.4 光纤熔接	162
5.4.1 双绞线电缆施工的基本要求	135	5.7.5 吹光纤技术	163
5.4.2 双绞线电缆牵引技术	135	5.8 综合布线系统的防护	164
5.4.3 电缆布线技术要点	137	5.8.1 综合布线工程的环境保护	164
5.5 工作区信息模块的安装	140	5.8.2 综合布线系统的“三防”	165
5.5.1 信息模块的安装方法	140	本章实训	169
5.5.2 双绞线与 RJ-45 水晶头的连接	142	实训 1 常用布线工具的使用	169
5.6 管理间和设备间的配置安装	143	实训 2 线缆端接	169
5.6.1 配线架的安装	143	实训 3 大楼(实际或模拟)综合布线 工程施工技术实训	169
5.6.2 机柜的安装	151	实训 4 工程施工系统的设备安装	175
5.6.3 管理间的配置	153	本章小结	176
5.6.4 设备间的配置	154	思考与练习	177
5.7 光缆的施工	154		
第 6 章 工程项目管理与工程监理	178		
6.1 布线系统工程管理	178	6.2.7 施工进度管理	185
6.1.1 工程管理概述	178	6.2.8 验收标准及方案	186
6.1.2 工程管理机构	178	6.3 工程监理	187
6.2 现场施工的主要管理措施	179	6.3.1 工程监理的主要内容	187
6.2.1 现场管理措施	179	6.3.2 工程监理的实施步骤	188
6.2.2 现场施工要求	179	6.3.3 布线工程监理的组织结构	190
6.2.3 施工配合	182	本章实训	191
6.2.4 安全保障措施	183	实训 项目管理与工程监理	191
6.2.5 质量保障措施	183	本章小结	192
6.2.6 成本控制措施	184	思考与练习	192
第 7 章 综合布线系统测试	193		
7.1 布线测试技术、测试标准及其最新 发展	193	7.3.2 电缆测试中的 3dB 原则	199
7.1.1 测试类型	193	7.4 光纤测试技术	200
7.1.2 测试标准	193	7.4.1 光纤测试的基本要求	200
7.2 测试模型与测试参数	195	7.4.2 光纤测试方法	200
7.2.1 测试链路模型	195	本章实训	202
7.2.2 测试参数	197	实训 综合布线工程测试	202
7.3 电缆测试技术	198	本章小结	206
7.3.1 电缆的两种测试	198	思考与练习	206
第 8 章 综合布线故障诊断	207		
8.1 常见布线施工故障模式	207	8.2.3 布线故障排除	215
8.2 布线故障诊断方法及其排除	210	本章小结	217
8.2.1 布线故障诊断技术	210	思考与练习	217
8.2.2 布线故障诊断	213		
第 9 章 综合布线工程的验收与鉴定	218		

9.1 综合布线系统工程的验收	218	9.2.1 鉴定会材料	226
9.1.1 验收规范	218	9.2.2 鉴定会议	227
9.1.2 外观（物理）验收	218	9.2.3 鉴定会材料样例	228
9.1.3 测试验收标准	220	本章实训	230
9.1.4 布线系统性能验收测试	222	实训 综合布线工程验收实训	230
9.1.5 文档验收	225	本章小结	231
9.2 鉴定会材料及鉴定会议	225	思考与练习	231
第 10 章 综合布线工程实例	232		
10.1 企业大楼综合布线方案	232	10.3.2 建筑群子系统布线	248
10.1.1 设计依据与目标	232	10.3.3 建筑物的布线配置	249
10.1.2 企业信息需求分析与网络设计	233	10.4 智能化住宅布线系统设计	251
10.1.3 施工方案建议	236	10.4.1 住宅用户需求分析	251
10.1.4 系统的调测及验收	237	10.4.2 系统设计综述	251
10.2 事业单位综合布线方案	238	10.4.3 系统设计详细描述	252
10.2.1 工程概况	238	10.5 综合布线系统的投标策略	253
10.2.2 综合布线方案设计	239	10.5.1 工程项目的招标	253
10.2.3 布线系统体系结构说明	240	10.5.2 工程项目的投标	253
10.2.4 系统测试与工程验收	242	10.5.3 投标策略	256
10.3 高校校园综合布线方案	246	本章小结	256
10.3.1 综合布线的原则和要点	246	思考与练习	256
附录 综合布线方案示例	257		
附录 1 ××××小区综合布线设计 方案	257	附录 2 ××××大楼综合布线系统方 案书	269
参考文献	288		

第 1 章 综合布线概述

结构化综合布线 (PDS, Premises Distribution System), 是针对建筑内部智能系统 (电脑及网络、语音设备、楼宇自控设备、视频设备等) 的信号传输线路, 通过它可使话音设备、数据设备、交换设备及各种控制设备与信息管理系统连接起来, 同时也使这些设备与外部通信网络相连。因而在此基础上进行话音通信、数据图像处理、控制等, 从而建成智能化的大厦。它是智能化建筑 (Intelligent Building, IB) 连接 3A (BA、CA 和 OA) (通信自动化 CA、楼宇自动化 BA、办公自动化 OA) 系统各种控制信号必备的基础性设施。目前已被世界各国的 IB 广泛采用。

1.1 智能建筑

1.1.1 智能建筑的基本概念

智能建筑概念的形成, 得益于当今高速发展的信息时代人们对办公条件、生活质量和居住环境要求的不断提高。智能建筑理念的提出, 必然对人类传统的思维方式、生活方式和工作方式产生影响。当网上交易成为最普通的商务模式, 电子邮件成为最廉价的通信手段, 远程教育成为最基础的教育方式, 信息家电成为千家万户最普通的“家当”时……智能建筑离人们就越来越近了。

目前, 对智能建筑含义的理解仍然存在一些偏颇, 如有人认为安装了门禁、可视对讲机、自动报警等安防系统的建筑就是智能建筑, 还有些人认为安装了宽带入网的建筑就是智能建筑, 这些认识都是片面的、肤浅的。确切地说, 这只是智能建筑的组成内容之一, 只有当信息化和智能化渗透到办公和家居生活的各个角落和各个层面, 这样的建筑才算得上是真正意义的智能建筑。

智能建筑是一个综合的概念, 是以建筑为平台, 将建筑设备自动化、通信自动化和办公自动化及在此基础上的系统集成和服务管理进行优化组合, 形成一个高效、舒适、便利的有机整体。它是现代建筑技术与计算机技术、控制技术、通信技术及图像显示技术等现代信息技术相结合的产物, 具有工程投资合理、设备高度监控、信息管理科学、服务优质高效、使用灵活便利和环境安全舒适等特点, 是能够适应信息化社会发展需要的现代化新型建筑。

1.1.2 智能建筑的组成

智能建筑管理系统由安全防范子系统、设备自动化控制子系统和通信与网络自动化子系统组成。其中安全防范子系统包括防盗报警子系统、电视对讲门禁子系统、闭路电视监控系统、周界防范子系统、消防报警子系统、可燃气体泄露报警子系统、紧急求助子系统等; 设备自动化控制子系统由中央空调控制子系统、门禁控制子系统、水电气热控制子系统、家用电器自动控制子系统、四表 (水表、电表、煤气表和热量表) 远程抄送子系统、停车场管理子系统、社区设备管理子系统等; 通信与网络自动化子系统包括家庭办公子系统、网上购物子系统、语音与传真 (电子邮件) 服务子系统、远程教育子系统、股票操作子系统、

VOD 视频点播子系统、电视电话子系统等。

其中,消防报警子系统的重要性等级最高,对大楼可否使用有着最高的否决权;其次是安全防范子系统,它决定了BAS是整个大楼的基础,是大楼能否投入使用的先决条件。

1.1.3 综合布线系统与智能建筑的关系

综合布线是一种信息传输技术。它将所有电话、数据、图文、图像及多媒体设备的布线综合在一套标准的布线系统中,实现了多种信息系统的兼容和共用的性能;使语音、数据、图像等信息在建筑物内或建筑群之间传输,以满足人们在建筑物内的各种信息需求。

综合布线是智能建筑的重要组成部分之一。综合布线系统将智能建筑内的通信、计算机和各种设施以及设备在一定条件下相互连接,形成一个有机的整体,从而实现高度智能化的要求。智能建筑能否为用户提供高质量的服务,信息网络的传送质量是一个极其重要的因素,而综合布线系统在其中所起的作用是决定性的。

1.2 综合布线系统概念

1.2.1 综合布线的发展过程

回顾历史,综合布线的发展与建筑物自动化系统密切相关。传统布线如电话、计算机局域网都是各自独立的。各系统分别由不同的厂商设计和安装,传统布线采用不同的线缆和不同的终端插座。而且,连接这些不同布线的插头、插座及配线架均无法互相兼容。办公布局及环境改变的情况是经常发生的,需要调整办公设备或随着新技术的发展需要更换设备时,就必须更换布线。这样因增加新电缆而留下不用的旧电缆,天长日久,导致了建筑物内堆放着杂乱的线缆,造成很大的隐患。维护不便,改造也十分困难。

随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展,人们对信息共享的需求日趋迫切,这就需要有一个适合信息时代的布线方案。

美国电话电报(AT&T)公司的贝尔(Bell)实验室的专家们经过多年的研究,在办公楼和工厂试验成功的基础上,于20世纪80年代末期率先推出SYSTIMATMPDS(建筑与建筑群综合布线系统),现时已推出结构化布线系统SCS。经中华人民共和国国家标准GB/T 50311—2000命名为综合布线(Generic Cabling System, GCS)。综合布线是一种预布线,能够适应较长一段时间的需求。

1.2.2 综合布线的特点、范围、应用场所

1. 综合布线的特点

综合布线同传统的布线相比较,有着许多优越性,是传统布线所无法相比的。其特点主要表现在它具有兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性。而且在设计、施工和维护方面也给人们带来了许多方便。

① 兼容性 综合布线的首要特点是它的兼容性。所谓兼容性是指它自身是完全独立的而与应用系统相对无关,可以适用于多种应用系统。

过去为一幢大楼或一个建筑群内的语音或数据线路布线时,往往是采用不同厂家生产的电缆线、配线插座以及接头等。例如用户交换机通常采用双绞线,计算机系统通常采用粗同轴电缆或细同轴电缆。这些不同的设备使用不同的配线材料,而连接这些不同配线的插头、插座及端子板也各不相同,彼此互不相容。一旦需要改变终端机或电话机位置时,就必须敷设新的线缆,以及安装新的插座和接头。

综合布线将语音、数据与监控设备的信号线经过统一的规划和设计,采用相同的传输媒体、信息插座、交连设备、适配器等,把这些不同信号综合到一套标准的布线中。由此可

见,这种布线比传统布线大为简化,可节约大量的物资、时间和空间。

在使用时,用户可不用定义某个工作区的信息插座的具体应用,只把某种终端设备(如个人计算机、电话、视频设备等)插入这个信息插座,然后在管理间和设备间的交接设备上做相应的接线操作,这个终端设备就被接入到各自的系统中了。

② 开放性 对于传统的布线方式,只要用户选定了某种设备,也就选定了与之相适应的布线方式和传输媒体。如果更换另一设备,那么原来的布线就要全部更换。对于一个已经完工的建筑物,这种变化是十分困难的,要增加很多投资。

综合布线由于采用开放式体系结构,符合多种国际上现行的标准,因此它几乎对所有著名厂商的产品都是开放的,如计算机设备、交换机设备等;并对所有通信协议也是支持的,如 ISO/IEC 8802—3, ISO/IEC 8802—5 等。

③ 灵活性 传统的布线方式是封闭的,其体系结构是固定的,若要迁移设备或增加设备是相当困难而麻烦的,甚至是不可能的。

综合布线采用标准的传输线缆和相关连接硬件,模块化设计。因此所有通道都是通用的。每条通道可支持终端、以太网工作站及令牌环网工作站。所有设备的开通及更改均不需要改变布线,只需增减相应的应用设备以及在配线架上进行必要的跳线管理即可。另外,组网也可灵活多样,甚至在同一房间可有多用户终端,以太网工作站、令牌环网工作站并存,为用户组织信息流提供了必要条件。

④ 可靠性 传统的布线方式由于各个应用系统互不兼容,因而在一个建筑物中往往要有多种布线方案。因此建筑系统的可靠性要由所选用的布线可靠性来保证,当各应用系统布线不当时,还会造成交叉干扰。

综合布线采用高品质的材料和组合压接的方式构成一套高标准的信息传输通道。所有线槽和相关连接件均通过 ISO 认证,每条通道都要采用专用仪器测试链路阻抗及衰减率,以保证其电气性能。应用系统布线全部采用点到点端接,任何一条链路故障均不影响其他链路的运行,这就为链路的运行维护及故障检修提供了方便,从而保障了应用系统的可靠运行。各应用系统往往采用相同的传输媒体,因而可互为备用,提高了备用冗余。

⑤ 先进性 综合布线,采用光纤与双绞线混合布线方式,极为合理地构成一套完整的布线。

所有布线均采用世界上最新通信标准,链路均按八芯双绞线配置。5类双绞线带宽可达 100MHz,6类双绞线带宽可达 200MHz。对于特殊用户的需求可把光纤引到桌面(Fiber To The Desk)。语音干线部分用钢缆,数据部分用光缆,为同时传输多路实时多媒体信息提供足够的带宽容量。

⑥ 经济性 综合布线比传统布线具有经济性优点,主要综合布线可适应相当长时间需求,传统布线改造很费时间,耽误工作造成的损失更是无法用金钱计算。

2. 综合布线系统的范围

综合布线系统的范围应根据建筑工程项目范围来定,一般有两种范围,即单幢建筑和建筑群体。单幢建筑中的综合布线系统范围,一般指在整幢建筑内部敷设的管槽系统、电缆竖井、专用房间(如设备间等)和通信缆线及连接硬件等。建筑群体因建筑幢数不一、规模不同,有时可能扩大成为街坊式的范围(如高等学校校园式),其范围难以统一划分,但不论其规模如何,综合布线系统的工程范围除上述每幢建筑内的通信线路和其他辅助设施外,还需包括各幢建筑物之间相互连接的通信管道和线路,这时,综合布线系统较为庞大而复杂。

我国通信行业标准《大楼通信综合布线系统》(YD/T 926)的适用范围规定是跨越距离不超过 3000m、建筑总面积不超过 100 万平方米的布线区域,其人数为 50 人~50 万人。如

布线区域超出上述范围时可参照使用。上述范围是从基建工程管理的要求考虑的,与今后的业务管理和维护职责等的划分范围有可能是不同的。因此,综合布线系统的具体范围应根据网络结构、设备布置和维护办法等因素来划分相应范围。

3. 综合布线系统的运用场合

由于现代化的智能建筑 and 建筑群体的不断涌现,综合布线系统的适用场合和服务对象逐渐增多,目前主要有以下几类。

① 商业贸易类型 如商务贸易中心、金融机构(如银行和保险公司等)、高级宾馆饭店、股票证券市场和高级商城大厦等高层建筑。

② 综合办公类型 如政府机关、群众团体、公司总部等办公大厦,办公、贸易和商业兼有的综合业务楼和租赁大厦等。

③ 交通运输类型 如航空港、火车站、长途汽车客运枢纽站、江海港区(包括客货运站)、城市公共交通指挥中心、出租车调度中心、邮政枢纽楼、电信枢纽楼等公共服务建筑。

④ 新闻机构类型 如广播电台、电视台、新闻通讯社、书刊出版社及报社业务楼等。

⑤ 其他重要建筑类型 如医院、急救中心、气象中心、科研机构、高等院校和工业企业的高科技业务楼等。

此外,在军事基地和重要部门(如安全部门等)的建筑以及高级住宅小区等也需要采用综合布线系统。在 21 世纪,随着科学技术的发展和人类生活水平的提高,综合布线系统的应用范围和服务对象会逐步扩大和增加。例如智能化居住小区(又称智能化社区),我国建设部计划从目前起,用 5 年左右的时间,将在全国建成一批高度智能化的住宅小区技术示范工程,以便向全国推广。

通过上面的介绍可知,综合布线较好地解决了传统布线方法存在的许多问题,随着科学技术的迅猛发展,人们对信息资源共享的要求越来越迫切,尤其以电话业务为主的通信网逐渐向综合业务数字网(ISDN)过渡,越来越重视能够同时提供语音、数据和视频传输的集成通信网。因此,综合布线取代单一、昂贵、复杂的传统布线,是“信息时代”的要求,是历史发展的必然趋势。

1.2.3 建筑布线结构

有 2 种主要的且相互区别的建筑布线结构,即集中式网络管理(CAN)和分布式网络管理(DNA)。

这 2 种结构的显著区别在于局域网电子设备的布置和用于支持这种布置的布线系统连接,与分布到建筑每一个楼层配线间相比较,CAN 是基于将所有建筑内的 LAN 设备集中于主配线间之中。DNA 的实施可以采用双绞线布线或光纤,典型应用是双绞线布线用于语音传输,附加一条光纤主干/水平双绞线实施传输数据的场合,DNA 要求布线系统提供配线间内部必要的连接,以使分布的电子设备在 90m 范围内将所有用户有效地进行连接。

1. 集中式网络管理

主要针对网络管理方面不断提高的成本,并使日后由当前的低速 LAN 向高速网络升级时,能够低成本、高效率地轻松过渡。如图 1-1 是集中式网络管理示意图。

CAN 将所有用户集中连接到建筑的主配线间中(而不是接至整座建筑中的每个楼层配线间),为用户提供以下方便。

- ① 更简便的管理,从而降低运行成本。
- ② 增加 LAN 电子设备端口和集线器的利用率。
- ③ 更便于支持部门间工作组 LAN。
- ④ 配线间空间的附属装置要求降低。

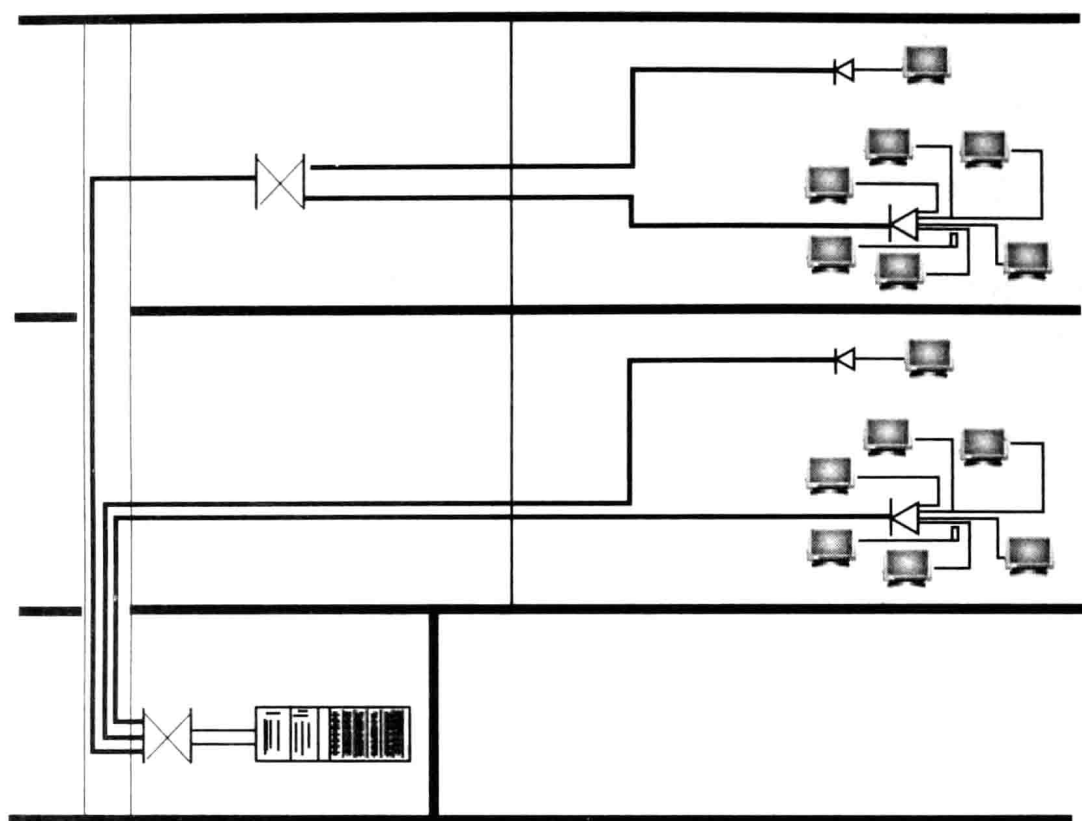


图 1-1 集中式网络管理

⑤ 具备升级更高速网络的途径。

2. 分布式网络管理

分布式网络管理用于多用户建筑和不打算将自己的 LAN 电子装置集中管理的公司和院所，LAN 在各部门控制之下的场合也采用这种结构，DNA 结构是工业中最普通的布线结构，得到众多供应商的广泛支持。图 1-2 是分布式网络管理示意图。

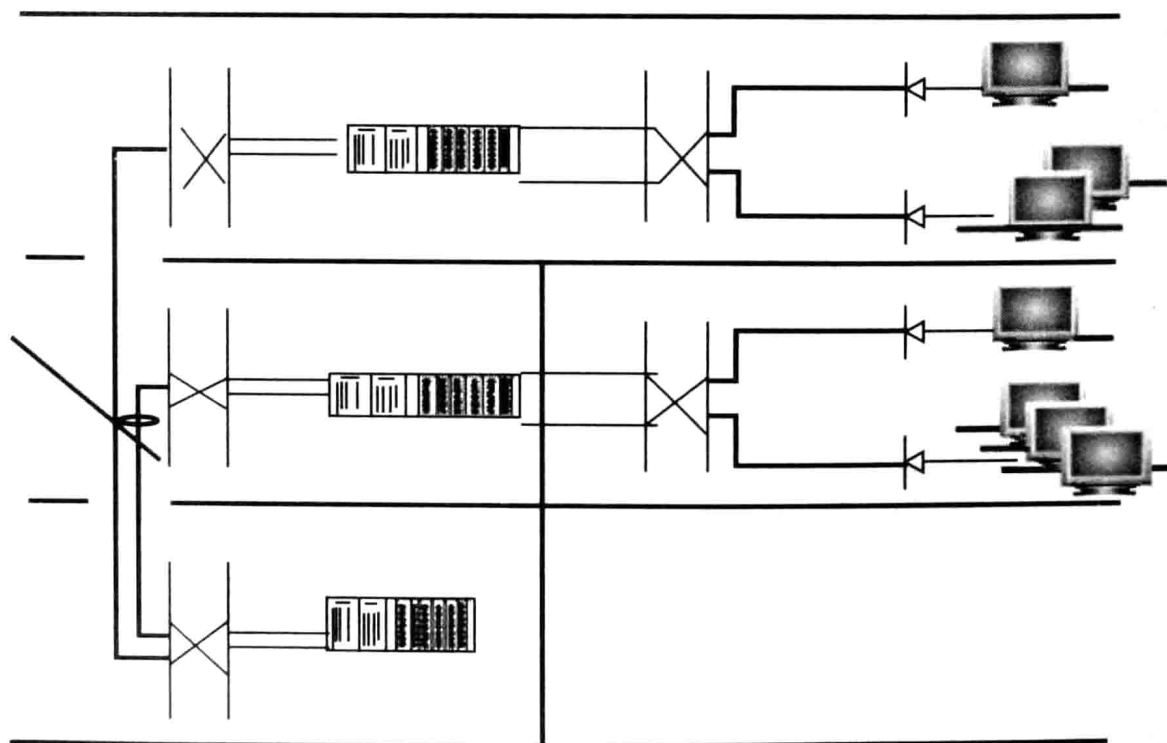


图 1-2 分布式网络管理

DNA 支持由楼层配线间分布 LAN 电子装置，具有以下特点。

- ① 更有力地支持多用户建筑，不需要共享设备。
- ② 安装成本最低。
- ③ 支持分别控制 LAN。

1.2.4 综合布线系统构成

根据综合布线系统的星型拓扑结构，大楼布线系统分为五大子系统，分别为：工作区子系统（WA）、水平布线子系统（HC）、垂直主干子系统（BC）、管理子系统（TC）、设备间子系统（ER），综合布线系统的示意图如图 1-3 所示。

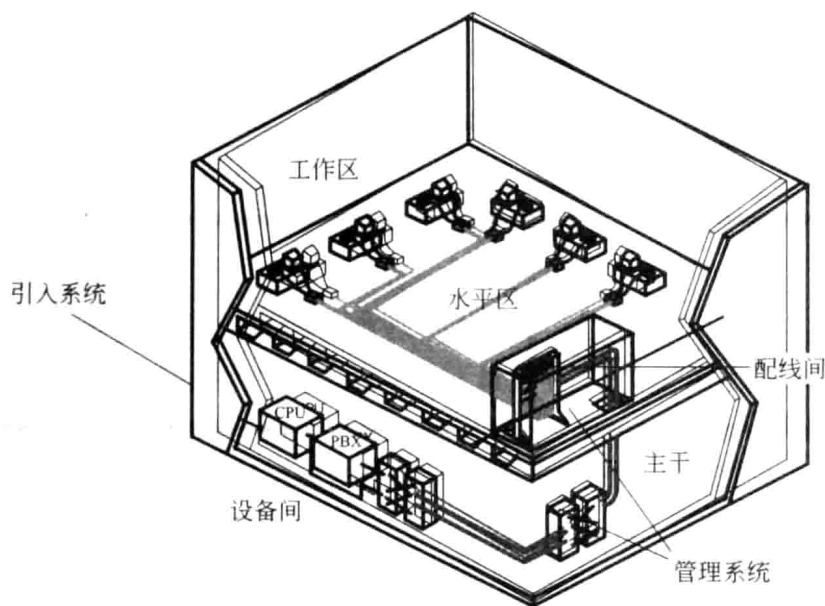


图 1-3 综合布线系统

各子系统情况简述如下。

1. 工作区子系统（WA）

工作区子系统定义为水平布线自通信插座端延伸至用户器件之间的部分，由设在各办公区内的信息插座、连接信息插座至终端设备之间的线缆构成，每个墙座采用双口或单口标准 RJ45 插座，既可为语音点、又可为数据点，插座模块均为标准的 RJ45 插口。面板可为单口或双口。如图 1-4 所示是工作区子系统的示意图。

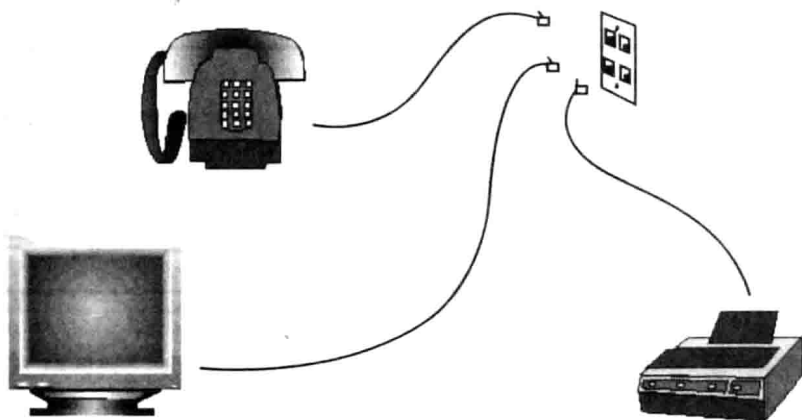


图 1-4 工作区子系统

2. 水平布线子系统（HC）

水平布线子系统定义为工作区与楼层配线间（FD）之间的线缆、连接硬件（插座、插

头、配线架、跳线配线架)、跳线、水平跳接部件。线缆采用 5 类 4 对非屏蔽双绞线 (UTP), 最长距离不得超过 90m, 目的是将垂直布线子系统延伸到用户工作区。由于越来越复杂的电磁干扰环境, 当需要更宽带宽应用时, 也可以采用光缆。当水平布线路径中存在供电线路时, 必须保证强、弱电缆之间的最小间距。如果不能满足与强电的间距, 或环境恶劣需对线缆加强保护时, 双绞线可使用金属管道和线槽。如图 1-5 所示是水平布线子系统示意图。

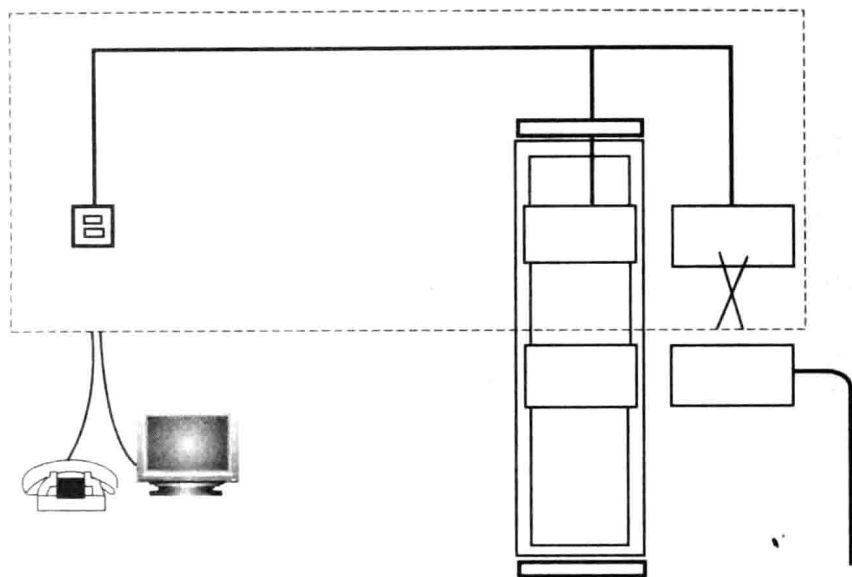


图 1-5 水平布线子系统

水平布线的计划与设计应注意以下 5 个主要方面: 水平线缆介质、水平布线路径、通信插座路径、通信插座连接、楼层配线间连接。

增加背面导线管理的方法, 有助于配线架上每个 IDC 接点的接通, 不过墙上固定 110 型跳线架无法使用背面导线管理附件。

准备连接线缆时, 请记住以下原则: 剥去一段线缆外皮露出适当的工作长度, 插座连接为 25~50mm, 压接配线架连接时可能要再长一些, 小心反方向捻散导线, 便于在导线槽中 IDC 连接 (绝缘错位连接), 反向捻开导线时不要过度, 不要试图在线对中反向增加绞线, 改变导线的几何形状和导线结构是造成整个系统故障的主要原因。

3. 垂直干线子系统 (BC)

垂直干线子系统由连接主设备间至各楼层配线间之间的线缆构成, 其功能主要是把各分层配线架与主配线架相连, 采用超五类双绞线 (4 对或 25 对) 或室内多模光纤提供楼层之间及与外界通信的通道, 使整个布线系统组成一个有机的整体。

4. 管理子系统 (TC)

管理子系统由每层分设的配线间构成, 为水平跳接服务, 收集来自各层的水平线缆, 通过跳接或与有源设备的连接, 构成整个系统, 使系统具有高度灵活性和可管理性。每个配线间均设有 1 个工业标准机柜 (安全、美观、整齐、方便, 可和设备间子系统在一起), 机柜上安装着若干超五类模块式配线架、语音跳线架或光纤跳线架, 用来跳接数据线或语音线, 并留有足够的空间, 以安装用户网络集线器、交换机等设备。图 1-6 是管理子系统示意图。

5. 设备间子系统 (ER)

设备间是大楼设置的进线设备, 进行网络管理和电信服务的最主要场所, 包括电信及计算机网络设备、电缆终接、配线架和相关的跳线等。

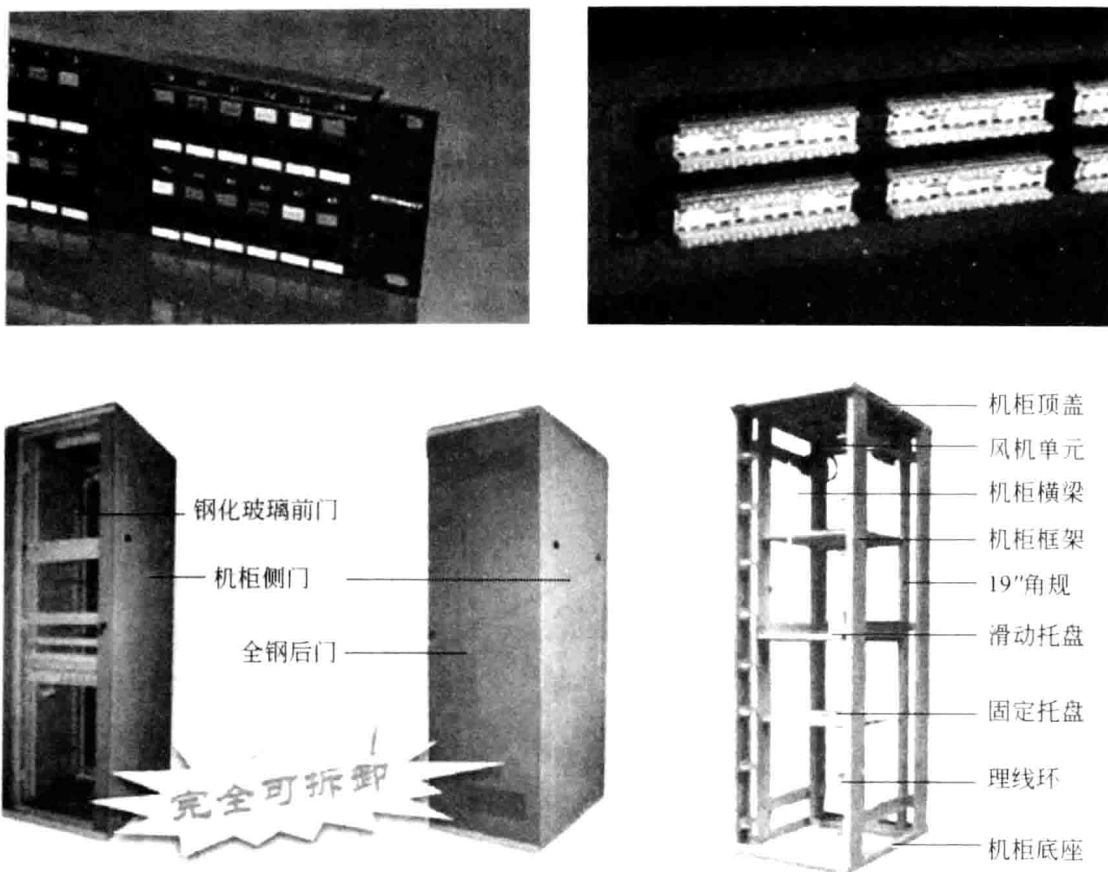


图 1-6 管理子系统

1.3 管线设计方案

1.3.1 水平子系统管线方案

水平子系统连接配线间和信息出口。水平布线距离应不超过 90m，信息孔到终端设备连线不超过 10m。有以下两种走线方式。

1. 采用走吊顶的轻型槽形电缆桥架的方式

这种方式适用于大型建筑物，为水平线系统提供机械保护和支持。

装配式槽形电缆桥架是一种封闭式金属桥架，安装在吊顶内，从弱电竖井引向各个设有信息点的房间。再由预埋在墙内的不同规格的铁管，将线路引到墙上的暗装铁盒内。

系统的水平布线是放射型的，线缆量大，因此线槽容量的计算很重要。按照标准的线槽设计方法，应根据水平线的外径来确定线槽的容量。

即：线槽的横截面积 = 水平线缆横截面积之和乘以 3。

线槽的材料为冷轧合金板，表面可进行相应处理，如镀锌、喷塑、烤漆等。线槽可以根据情况选用不同的规格。为保证线缆的转弯半径，线槽需配以相应规格的分支辅件，以提供线路路由的弯转自如。

为确保线路的安全，应使槽体有良好的接地端。金属线槽、金属软管、电缆桥架及各分配线机柜均需整体连接，然后接地。如不能确定信息出口准确位置拉线时可先将线缆盘在吊顶内的出线口，待具体位置确定后，再引到信息出口。

2. 采用地面线槽走线方式

这种方式适用于大开间的办公间，有密集的地面型信息出口的情况。

建议先在地面垫层中预埋金属线槽。主干槽从弱电竖井引出，沿走廊引向设有信息点的