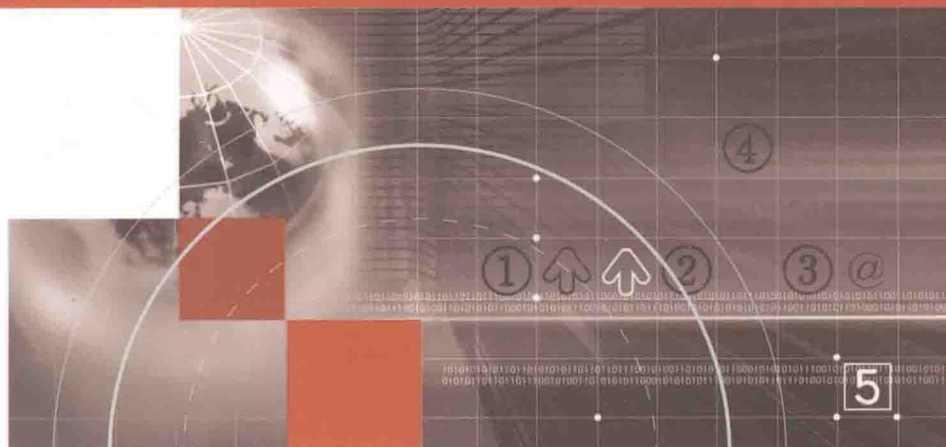


核心课程+教学项目



计算机网络技术专业课程改革成果教材



网络综合布线

浙江省教育厅职成教教研室 组编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

核心课程+教学项目 

计算机网络技术专业课程改革成果教材

网络综合布线

Wangluo Zonghe Buxian

浙江省教育厅职成教教研室 组编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是中等职业教育计算机网络技术专业浙江省课程改革成果教材,根据计算机网络综合布线教学实训的需要,结合网络综合布线的国家标准和实际布线经验编写而成,同时考虑网络综合布线实训装置、网络配线和端接实训装置等最新设备的功能和特点。

本书针对中等职业教育的特点,突出基础性、先进性、实用性和操作性,注重对学生创新能力、实践能力、自学能力等的培养。主要以综合布线模拟楼为实践平台,以初学网络综合布线的学生为对象,介绍综合布线基础、楼层水平布线的施工、楼层干线与设备间的布线施工、建筑群主干光缆的布线施工、综合布线系统设计和测试验收等内容。

本书有配套学习卡网络资源,按照本书最后一页“郑重声明”下方的学习卡账号使用说明,登录 <http://sve.hep.com.cn>,可上网学习,下载资源。

本书适合中等职业学校计算机网络技术及相关专业教学使用,也可作为各类计算机培训的教学用书,还可供计算机工作者及爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线 / 浙江省教育厅职成教教研室组编. —北京: 高等教育出版社, 2011.9

ISBN 978-7-04-032903-2

I. ①网… II. ①浙… III. ①计算机网络-布线-中等职业学校-教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 158858 号

策划编辑 陈 红
插图绘制 尹 莉

责任编辑 郭福生
责任校对 杨凤玲

封面设计 杨立新
责任印制 胡晓旭

版式设计 马敬茹

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京四季青印刷厂
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 12.75
字 数 300 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2011 年 9 月第 1 版
印 次 2011 年 9 月第 1 次印刷
定 价 23.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 32903-00

浙江省中等职业教育计算机网络技术专业
课程改革成果教材编写委员会

主 任：方展画

副 主 任：程江平 崔 陵

委 员：许宝良 庞志康 张建国 郭耀邦 沈佳乐 王向东

主 编：崔 陵

执行主编：化希鹏

编写说明

2006年,浙江省政府召开全省职业教育工作会议并下发《省政府关于大力推进职业教育改革与发展的意见》。该意见指出,“为加大对职业教育的扶持力度,重点解决我省职业教育目前存在的突出问题”,决定实施“浙江省职业教育六项行动计划”。2007年初,作为“浙江省职业教育六项行动计划”项目的浙江省中等职业教育专业课程改革研究正式启动,预计用5年左右时间,分阶段对30个左右专业的课程进行改革,初步形成能与现代产业和行业进步相适应的体现浙江特色的课程标准和课程结构,满足社会对中等职业教育的需要。

专业课程改革亟待改变原有以学科为主线的课程模式,尝试构建以岗位能力为本位的专业课程新体系,促进职业教育的内涵发展。基于此,课题组本着积极稳妥、科学谨慎、务实创新的原则,对相关行业企业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、职业岗位群对知识技能要求等方面进行系统的调研,在庞大的数据中梳理出共性问题,在把握行业、企业的人才需求与职业学校的培养现状,掌握国内中等职业学校本专业人才培养动态的基础上,最终确立了“以核心技能培养为专业课程改革主旨、以核心课程开发为专业教材建设主体、以教学项目设计为专业教学改革重点”的浙江省中等职业教育专业课程改革新思路,并着力构建“核心课程+教学项目”的专业课程新模式。这项研究得到由教育部职业技术中心研究所、中央教科所和华东师范大学职教所等专家组成的鉴定组的高度肯定,认为课题研究“取得的成果创新性强,操作性强,已达到国内同类研究领先水平”。

依据本课题研究形成的课程理念及其“核心课程+教学项目”的专业课程新模式,课题组邀请了行业专家、高校专家以及一线骨干教师组成教材编写组,根据先期形成的教学指导方案着手编写本套教材,几经论证、修改,现付梓。

由于时间紧、任务重,教材中定有不足之处,敬请提出宝贵的意见和建议,以求不断改进和完善。

浙江省教育厅职成教教研室

2011年4月

前言

本书是中等职业教育计算机网络技术专业浙江省课程改革成果教材，根据计算机网络综合布线教学实训的需要，结合网络综合布线的国家标准和行业实际布线经验编写而成，同时考虑网络综合布线通用的实训装置、网络配线和端接实训装置等最新设备的功能和特点。

“网络综合布线”是计算机网络相关专业的重要基础课程，也是计算机类相关专业的必修课程之一。为了配合“网络综合布线”课程的学习，指导计算机网络综合布线实训教学的有效进行，本书着重介绍网络综合布线的相关标准、工作流程，识读综合布线系统的设计图纸和工程文档，使用常用的布线工具和器材，工作区和水平配线子系统的布线施工，垂直干线子系统的布线施工，电信间、设备间的布线与管理，主干光缆的布线施工，综合布线系统的设计和测试验收技术等。本书内容由浅入深，循序渐进，注重典型性和实践性的结合。

本书具有以下特色：

1. 科学性与思想性。

本书内容的取舍注重符合中等职业学校学生的特点与培养网络布线人才的基本需求，基本理论的叙述实用、重点突出，易于学生接受与自主学习。同时，教学案例的设计强化了职业意识与职业道德。

2. 任务驱动。

通过任务引领和项目活动，使中等职业学校计算机网络技术专业（网络管理与维护方向）的学生了解综合布线系统的组成及其工程设计，熟悉综合布线的相关标准、工作流程，具有网络综合布线的设计、施工、维护和初步的项目管理、测试验收等职业技能，并为后继各专业课程的学习奠定基础。同时在实际训练中培养学生爱岗敬业、团结协作、规范操作、吃苦耐劳的职业精神。

3. 就业导向。

以满足计算机网络技术专业（网络管理与维护方向）学生的就业需求为导向，对该专业所涉及的职业群及岗位工作目标进行任务和职业能力分析，分解出完成工作任务所必需的知识结构和能力结构，并以此为依据确定了本课程的项目、模块和任务，注重学生实际操作能力的掌握。

4. 由浅入深，理论与实践相结合。

将工程实践中的综合布线施工分解并转换为易于教学实施的内容，从而降低学习的难度，避免初学者望而却步。本书先从基本技能入手，通过每个技能点的“练一练”，对专业理论与操作技能进行相应的操作练习，进而过渡到综合实训，旨在提高学生的动手能力；在基本技能训练中融入基础知识，在综合实训中渗透系统理论，将理论知识分解到各实践操作任务

II 前言

中,由浅入深,符合中职学生的认知特点,能保持学生学习的热情,适合在教学中分层实施。

5. 层次分明,结构合理。

科学地设计实训内容及流程,使各实训内容连环紧扣、相互衔接,尽可能做到材料的多次重复利用和工具的循环使用,最大限度地降低实训消耗。

使用本书进行课堂教学时,建议安排 72 学时(见下表);另外,建议安排两周时间在校外进行工学结合教学。

项目	项目名	学时
一	综合布线基础	8
二	楼层水平布线的施工	24
三	楼层干线与设备间的布线施工	10
四	建筑群干线光缆的布线施工	14
五	综合布线系统设计和测试验收	16
合计		72

本书配套学习卡网络资源,按照本书最后一页“郑重声明”下方的学习卡账号使用说明,登录 <http://sve.hep.com.cn>,可上网学习,下载资源。

本书项目一由马必荣编写,项目二和项目五由化希鹏编写,项目三由徐军编写,项目四由陈锐编写。本书由化希鹏任执行主编,并负责全书统稿。

在本书的编写过程中,有很多领导和老师都付出了大量辛勤的劳动,提出许多宝贵的意见,在此一并表示感谢。

由于网络综合布线是一门新兴的实践性很强的课程,加之编者水平有限,书中难免存在疏漏或不妥之处,敬请读者批评指正。编者的联系方式: huaxipeng123@163.com。

编 者

2011 年 5 月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

短信防伪说明

本图书采用出版物短信防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将16位防伪密码发送短信至106695881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网 (<http://www.shdf.gov.cn>)。

反盗版短信举报

编辑短信“JB，图书名称，出版社，购买地点”发送至10669588128

短信防伪客服电话

(010) 58582300

学习卡账号使用说明

本书所附防伪标兼有学习卡功能，登录“<http://sve.hep.com.cn>”或“<http://sv.hep.com.cn>”进入高等教育出版社中职网站，可了解中职教学动态、教材信息等；按如下方法注册后，可进行网上学习及教学资源下载：

- (1) 在中职网站首页选择相关专业课程教学资源网，点击进入。
- (2) 在专业课程教学资源网页面上“我的学习中心”中，使用个人邮箱注册账号，并完成注册验证。
- (3) 注册成功后，邮箱地址即为登录账号。

学生：登录后点击“学生充值”，用本书封底上的防伪明码和密码进行充值，可在一定时间内获得相应课程学习权限与积分。学生可上网学习、下载资源和提问等。

中职教师：通过收集5个防伪明码和密码，登录后点击“申请教师”→“升级成为中职计算机课程教师”，填写相关信息，升级成为教师会员，可在一定时间内获得授课教案、教学演示文稿、教学素材等相关教学资源。

使用本学习卡账号如有任何问题，请发邮件至：“4a_admin_zz@pub.hep.cn”。

目录

项目一 综合布线基础.....	1
模块一 初识综合布线系统.....	3
工作任务1 了解综合布线系统.....	3
工作任务2 实践活动——认识综合布线系统	7
模块二 认识常用的布线器材和工具.....	9
工作任务1 认识线缆与连接器件	9
工作任务2 认识管槽及其附件.....	15
工作任务3 认识常用布线工具.....	17
模块三 综合布线系统的常用标准.....	21
工作任务1 综合布线标准概述.....	21
工作任务2 实践活动——查阅国家标准 GB 50311—2007	22
项目二 楼层水平布线的施工.....	27
模块一 认识设计图纸和文档.....	29
工作任务1 识读建筑平面设计图	29
工作任务2 识读综合布线系统拓扑图	31
工作任务3 识读综合布线施工平面图	34
工作任务4 识读机柜配线架信息点布局图	35
工作任务5 识读机柜设备安装图	37
模块二 施工准备.....	38
工作任务1 建筑物现场勘察	38
工作任务2 施工工具准备	38
工作任务3 施工材料准备	39
工作任务4 施工管理	40
模块三 工作区的布线施工.....	44
工作任务1 确定工作区子系统的范围	44
工作任务2 工作区子系统的施工要点	44
工作任务3 工作区子系统的施工	45
工作任务4 安装底盒	47
工作任务5 信息模块的端接	50
工作任务6 制作网络跳线	52

模块四 楼层水平线缆的敷设	56
工作任务 1 认识 PVC 管材及其附件	56
工作任务 2 认识 PVC 管材的布线规范	59
工作任务 3 PVC 管槽的敷设	64
工作任务 4 线缆的敷设	66
模块五 楼层配线间的布线施工	69
工作任务 1 楼层配线间的设计要点	69
工作任务 2 楼层配线间的设计	70
工作任务 3 楼层配线间的施工	75
模块六 工作区布线施工项目实践	83
工作任务 1 识读工程图纸和文档	85
工作任务 2 制作综合布线系统端口对照表	85
工作任务 3 工程材料预算	86
工作任务 4 制定项目施工进度表	88
工作任务 5 网络布线工程实施	88
项目三 楼层干线与设备间的布线施工	91
模块一 楼层干线的布线施工	93
工作任务 1 干线子系统	93
工作任务 2 干线子系统的设计要领	93
工作任务 3 干线子系统布线线缆的选择	97
工作任务 4 干线子系统线缆连接技术	97
工作任务 5 大对数线缆的连接方法	99
工作任务 6 干线线缆容量的计算	100
工作任务 7 干线子系统的设计实例	101
模块二 设备间的布线施工	103
工作任务 1 设备间子系统的设计要求	103
工作任务 2 设备间布线方案	104
工作任务 3 设备间设计方案	104
工作任务 4 设备间的设备及连接方法	108
工作任务 5 设备间的管理	113
工作任务 6 安装机柜	115
模块三 干线与配线之间的连接与管理	118
工作任务 1 设备的连接	118
工作任务 2 标识管理	123
工作任务 3 配线架规模的计算	128
项目四 建筑群干线光缆的布线施工	131
模块一 建筑群干线的设计与敷设	133

工作任务 1 建筑群子系统的规划和设计	133
工作任务 2 建筑群子系统线缆的布线方法	134
模块二 光纤接续	138
工作任务 1 认识光纤和光缆	138
工作任务 2 光纤熔接	139
模块三 建筑群干线光缆的连接与维护	144
工作任务 1 认识光纤跳线与耦合器	144
工作任务 2 光纤网络连接	145
项目五 综合布线系统设计和测试验收	149
模块一 综合布线系统设计	151
工作任务 1 综合布线系统的总体设计	151
工作任务 2 综合布线子系统的设计	157
模块二 工程图纸的绘制	169
工作任务 1 综合布线工程图概述	169
工作任务 2 使用绘图软件绘制综合布线工程图	171
模块三 综合布线系统的测试与验收	177
工作任务 1 综合布线工程测试	177
工作任务 2 综合布线系统工程的验收	186
工作任务 3 移交竣工文档	188
模块四 综合布线系统的测试与验收实践	190

项目一

综合布线基础

在信息社会中，一幢现代化的智能大厦，除了具有空调管线、消防管线、照明电线等线路外，还包含电话线路、电视线路和计算机网络线路。综合布线系统是建筑物内或建筑群之间的信息传输通道，它使大楼内部的电话、电视、计算机等通过交换设备与信息管理系统相互连接，并将大楼连接到外部通信网络。智能大厦的综合布线如图 1-0-1 所示。

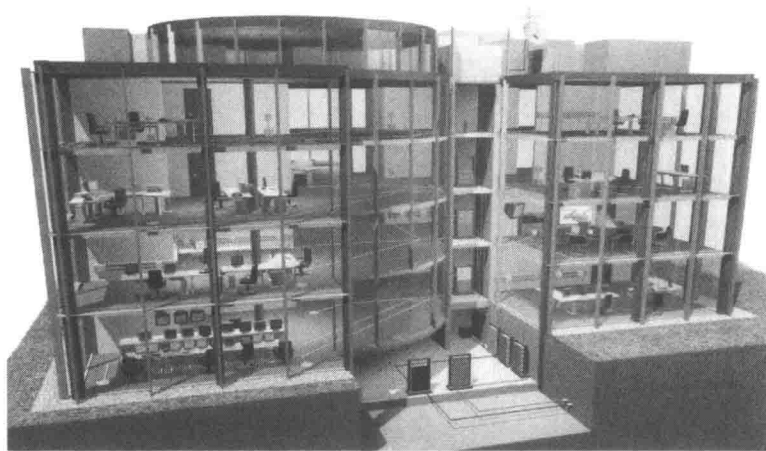


图 1-0-1 智能大厦的综合布线

实际的工作场景有：

- 智能大厦的综合布线。

- 住宅小区的綜合布线。
- 数字化校园的网络布线。
- 企业园区网络的綜合布线。
- 其他生活、工作场所的綜合布线。

通过对大厦、小区、校园中的不同网络进行綜合布线，使它们相互间的信号可以互连、互通，在建筑物（园区）内形成一个以计算机网络为主体中心，包含有线电视、电话通信、消防报警、照明控制、门禁安保的綜合系统，使建筑物（园区）实现智能化的信息及管理控制，从而为人们提供一个安全、舒适的生活、学习与工作环境。

在本项目的学习和操作中，你将对綜合布线系统有一个初步的认知，熟悉布线中常用的网络线缆、布线器材、工具和设备，并学会查阅綜合布线系统工程中的常用标准与规范。

学习目标：

- 了解綜合布线系统的概念、组成和应用。
- 学习工作场地规章制度和安装施工原则。
- 认识布线常用工具、材料、设备。
- 了解綜合布线系统工程常用标准、规范。

完成项目前所需具备能力：

• 专业能力——要求已掌握计算机网络拓扑结构的基础知识，并对网络系统的组成与应用有简单的了解和认识。

• 方法能力——会利用 Internet 搜索、收集相关资料和信息，并能对信息资料做简单的处理。

• 社会能力——对本专业今后从事的工作有初步的认识；会参与学习任务，能在老师的指导下开展小组讨论，能了解自我并在小组合作中逐渐找到自己的定位；能向指导老师咨询并提出自己的看法。

模块一

初识综合布线系统

综合布线系统由许多部件组成,主要包括传输介质(电缆和光缆)、相关连接硬件(如配线架、连接器、插座、插头、适配器等)以及电气保护设备等,并由这些部件构建完整的、结构化的布线系统。综合布线系统是开放式网络拓扑结构,它能支持语音、数据、图像、多媒体等信息传输业务。图 1-1-1 所示为综合布线系统的示意图。

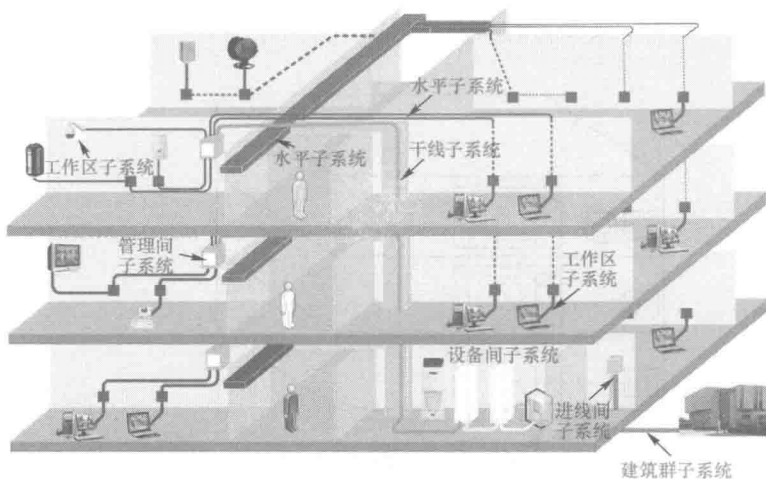


图 1-1-1 综合布线系统示意图

工作任务 1 | 了解综合布线系统。

综合布线系统可定义为“通信电缆、光缆、各种软电缆及有关连接硬件构成的通用布线,它能支持多种应用系统”。根据国家标准《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007),综合布线系统应为开放式网络拓扑结构,应能支持语音、数据、图像、多媒体等信息传输业务。

1. 综合布线系统的特点

与传统的布线相比较,综合布线具有兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性等优点,具体描述如下。

(1) 结构清晰,便于维护,兼容多种应用系统

传统的布线方法中,不同应用系统(如语音和数据)的线路需分别进行设计和施工,各种线路交织在一起,电缆、插头、插座规格不相同且互不兼容,整体布线难以管理,维护成本很

高。而综合布线则将不同业务的布线系统经过统一的规划和设计，综合到一套标准的布线系统中，布线结构清晰，便于集中管理和维护。

(2) 传输技术先进，适应今后的发展需要

综合布线采用光纤与双绞线混合布线的方式，带宽可达 100 MHz~1 GHz，符合今后网络的发展对传输带宽的更高要求。

(3) 灵活性强，适应各种不同的需求

综合布线系统使用起来非常灵活，一个标准的插座，既可以插入电话，又可以用来连接计算机终端，实现语音 / 数据点互换，并能适应各种不同拓扑结构的局域网。

(4) 便于扩充，更具经济性并提高了系统的可靠性

综合布线采用冗余布线和星状结构的布线方式，既提高了设备的工作能力，又便于用户扩充。统一、综合的布线降低了施工成本。

2. 综合布线系统的结构与组成

综合布线系统普遍采用模块化结构，即子系统结构。拓扑结构一般采用分层星状结构，如图 1-1-2 所示，每个分支子系统相对独立，对每个分支子系统的改动都不影响其他子系统。

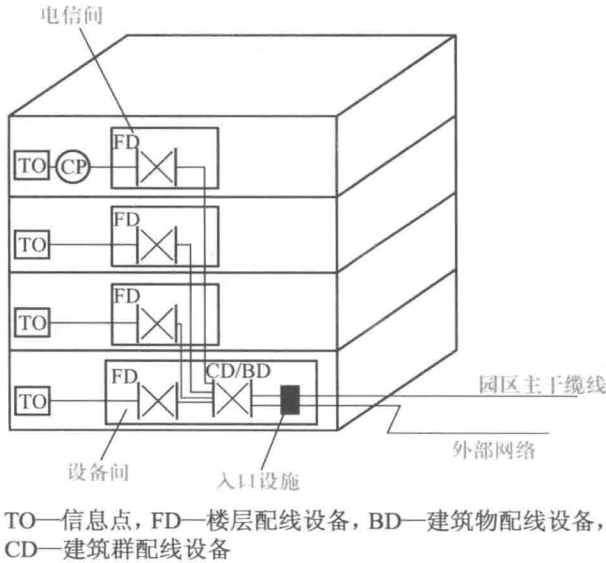


图 1-1-2 综合布线系统结构

根据作用的不同，可将综合布线系统划分成以下 7 个相对独立的部分。

(1) 工作区

工作区提供从水平子系统的信息点（TO）到终端设备（TE）的信号连接，通常由连接线缆（网络跳线）和适配器组成。一个独立的需要设置终端设备的区域宜划分为一个工作区，如图 1-1-3 所示。

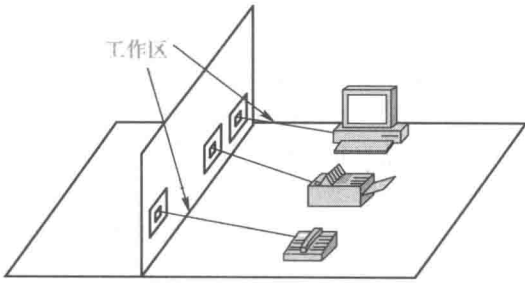


图 1-1-3 工作区

通过工作区，用户可以将计算机、电话机、传感器、摄像机等设备连接到由标准模块组成的信息插座上，实现数据、语音、视频、智能楼宇控制信号等各种复杂信息的传送。

(2) 配线子系统

配线子系统也称为水平子系统，通常由电信间（即楼层配线间）到用户工作区的水平干线和端接设施组成。水平干线通常使用铜缆双绞线或光缆，端接设施主要包括工作区的信息插座模块、电信间的楼层配线设备（FD）及设备电缆和跳线等，如图 1-1-4 所示。

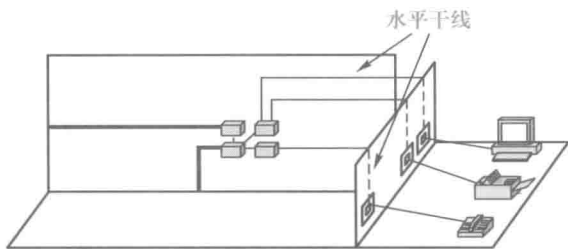


图 1-1-4 配线子系统

配线子系统通常处在同一楼层上，线缆的一端接在电信间的配线设备上，另一端接到信息插座模块上。在综合布线系统中，配线子系统通常采用 4 对非屏蔽双绞线。在需要较高带宽应用时，可以采用光缆实现“光纤到桌面”。

配线子系统使用双绞线时，长度不能超过 90 m。

知识小贴士

配线设备:是指电缆或光缆进行端接和连接的装置。在配线设备上可进行互连或交接操作，实现配线设备和信息通信设备（数据交换机、语音交换机等）、配线设备和配线设备的连接。通常的配线设备就是配线架，规模大的还有配线箱和配线柜。楼层电信间、建筑物设备间和建筑群设备的配线设备分别简称为 FD、BD、CD。

(3) 干线子系统

干线子系统也称为垂直子系统。作为建筑物中最重要的通信干道，干线子系统通常由大对数铜缆或多芯光缆组成，安装在建筑物的弱电竖井内。干线子系统将位于主控中心的设备与位于各个楼层的配线间的设备连接起来，两端分别端接在设备间的主配线架和电信间的楼层配线架上，如图 1-1-5 所示。

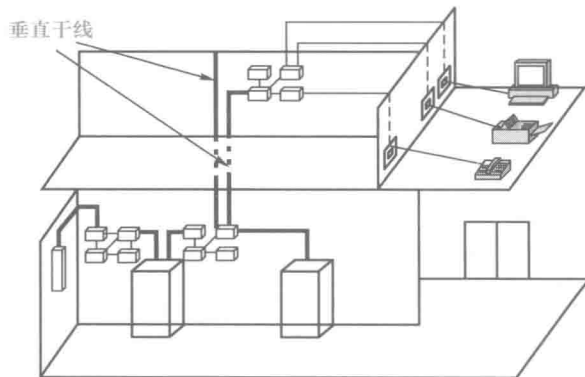


图 1-1-5 干线子系统

干线子系统线缆的最大长度与所采用的线缆有关。

(4) 建筑群子系统

建筑群子系统实现建筑物之间信息数据的交换。它由连接多个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备及设备线缆和跳线组成,如图 1-1-6 所示。建筑群子系统中,语音干线使用大对数电缆,数据干线使用光缆。

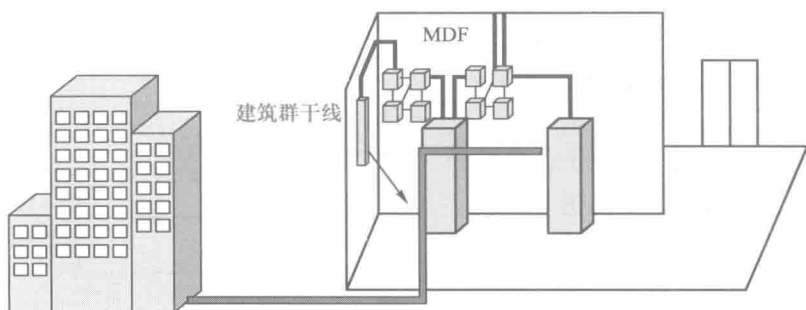


图 1-1-6 建筑群子系统

(5) 设备间

设备间是整个建筑物进行网络管理和信息交换的场地,主要安装建筑物配线设备。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起,因此设备间在实际应用中也常被称为网络中心机房或信息中心机房,如图 1-1-7 所示。

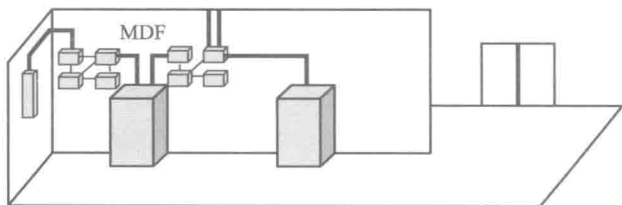


图 1-1-7 设备间

(6) 进线间

进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位,也可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。

(7) 管理

管理是指对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、线缆、信息插座模块等设施按一定的模式进行标识和记录,如图 1-1-8 所示。

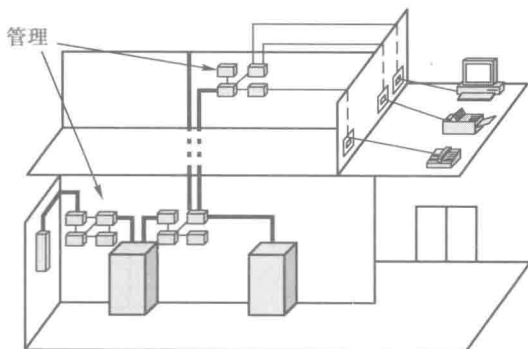


图 1-1-8 管理