

TU855

U55

L71a

智能建筑综合布线标准实施手册

刘国林 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

智能建筑综合布线标准实施手册/刘国林编著. —北京:中国建筑工业出版社. 2000
ISBN 7-112-04125-2

I. 智… II. 刘… III. 智能建筑-布线-标准-手册
IV. TU8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 56423 号

本书系统、完整地介绍智能建筑综合布线的设计、施工、测试和常用材料性能指标。

全书共分 13 章。第 1 章介绍智能建筑的基本概念,智能建筑与综合布线的关系。第 2 章介绍智能建筑标准的概况、分类和实施要点,以及智能建筑标准展望。第 3 章介绍设备间设计标准。第 4 章介绍建筑物综合布线。第 5 章介绍光缆链路质量要求和安装指导。第 6 章介绍商业建筑物综合布线标准。第 7 章介绍住宅布线标准。第 8 章介绍商业建筑物综合布线路径和空间标准。第 9 章介绍商业建筑电信布线接地及连接要求。第 10 章介绍商业建筑电信布线基础设施管理标准。第 11 章介绍综合布线传输性能测试技术规范。第 12 章介绍信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法。第 13 章介绍信息技术的设备抗扰度限值和测量方法。附录介绍我国综合布线标准以及综合布线常用图形符号等。

本书取材于现行公认的标准,内容丰富、实用性强,可供建筑、计算机、通信和自动控制等领域的管理人员、设计人员和施工人员使用,也可作为科研人员和高等院校师生参考书,并可作为智能建筑培训教材。

责任编辑:刘 江

智能建筑综合布线标准实施手册

刘国林 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 27 1/2 字数: 666 千字

2000 年 3 月第一版 2000 年 3 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 42.00 元

ISBN 7-112-04125-2

TU·3246 (9602)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

第一篇 智能建筑概要

第1章 智能建筑概要

智能建筑或智能大厦是信息时代的必然产物,是计算机技术、通信技术、控制技术与建筑技术密切结合的结晶。随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展,智能建筑已成为各国综合经济实力的具体象征,也是各跨国企业集团国际竞争实力的形象标志。同时,在国内外正在加速建设信息高速公路的今天,智能建筑也是“信息化(信息港)”的支撑点和信息网络的主结点。因而,各国都在竞相实现建筑智能化。可见兴建智能型建筑已成为当今跨世纪的发展目标。

1.1 智能建筑常用名词

智能建筑是在近几年发展起来的多学科交叉的新研究领域,涉及许多理论和技术问题,而且它还随着计算机技术、通信技术、控制技术与建筑技术紧密结合而发展。所以,在通读本书之前了解一下智能建筑的术语和基本概念是非常必要的。有些术语和基本概念读者可能一下子理解不了,即使是这样也不必着急,在阅读完相关的章节之后再返回来读一读这些概念和术语就会一目了然。下面先介绍智能建筑常用的一些英文缩略语。

1.1.1 英文缩略语

缩略语	英文全名	中文译文
ACR	Attenuation to Crosstalk Ratio	衰减与串扰比
ADO	Auxiliary Discountoutlet	辅助分离插座
AF	Audio frequency	音频(声频)
AHU	Air Handling Unit	空气处理机组
AI	Analogue in	模拟量输入
ANSI	American National Standards Institute	美国国家标准学会
AO	Analogue out	模拟量输出
APS	Automatic protective switch	自动保护切换
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传送方式
AT	Attenuator	衰减
AUI	Attachment unit interface	连接单元接口

AWG	American Wire Gauge	美国线缆规格
BAS	Building Automatic System	建筑物自动化系统
BD	Building Distributor	建筑物配线架
BEF	Building Entrance Facilities	建筑物引入设施
BFOC	Bayonet Fibre Optic Connector	卡口式光纤连接器
BIST	Built-in self-test	内装自测试,内建自测试
B-ISDN	Broadband ISDN	宽带综合业务数字网
BRI	Basic Rate ISDN	基本速率的综合业务数字网
CAS	Communication Automatic System	通信自动化系统
CATV	Cable Television	有线电视
CCD	Charge coupled device	电荷耦合器件
CD	Campus Distributor	建筑群配线架
CDDI	Copper Distributed Data Interface	铜缆分布式数据接口
CISPR	International Special Committee on Radio interference	国际无线电干扰专门委员会
CMIS	Common management information service	公共管理信息服务
C/S	Client/Server	客户机/服务器
DCS	Distributed Control System	集散型控制系统
DD	Distributor device	分布装置
DDN	Digital data network	数字数据网
DDS	Direct Digital Controller	直接数字控制器
DI	Digital in	数字量输入
DO	Digital out	数字量输出
DSP	Difference pressure switch	压差开关
EIA	Electron Industries Association	(美国)电子工业协会
ELFEXT	Equal level far end crosstalk	同电位远端串扰
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容(性)
EMI	Electromagnetic Interference	电磁干扰
ENRZ	Enhanced non-return-to-zero	增强正归零
EOLR	End of line resistance	线端电阻
ER	Equipment Room	设备间
EUT	Equipment under test	受测设备
FAS	Fine alarm system	火灾报警系统
FCC	Fine control center	消防控制中心
FCU	Fan coil unit	风机盘管
FD	Floor Distributor	楼层配线架
FDDI	Fiber Distributed Data Interface	光纤分布式数据接口
FEXT	Far end crosstalk	远端串扰
f.f.s.	For further study	待进一步研究
FOIRL	Fiber Optic inter-Repeater Link	中继器之间的光纤链路
FTP	Foil Twisted Pair	金属箔双绞线电缆

FWHM	Full Width Half Maximum	全部宽度一半的最大值
GC	Generic cabling	综合布线
HIPPI	High Performance Parallel Interface	高性能并行接口
HVAC	Heating, ventilation, and air conditioning	暖通空调
IB	Intelligent Building	智能建筑(大厦)
IC	Intermedicte cross-connect	中间交叉连接
IDC	Insulation Displacement Connection	绝缘层位移连接件
IDF	Intermediate Distribution Frame	分配线架
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工技术委员会
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers	(美国)电气和电子工程师学会
IO	Information Outlet	信息插座
I/O	Input/Output	输入/输出
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
ISO	International Organization For Standardization	国际标准化组织
ITE	Information technology equipment	信息技术设备
ITU—T	International Telecommunication Union —Telecommunication(formerly CCITT)	国际电信联盟—电信委员会 (前称 CCITT)
LCL	Longitudinal Conversion Loss	纵向变换损耗
LCTL	Longitudinal Conversion Transfer Loss	纵向变换传输损耗
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
LD	Laser Diode	激光二极管
LON Work	local operating Network	局部操作网络
LIU	Lightguide Interconnection Unit	光纤互连装置
MDF	Main Distribution Frame	主配线架
MHS	Message handling system	信息处理设备
MIC	Media Interface Connector	介质接口连接器
MODEM	Modulator demodulator	调制解调器
MOT	Multimedia Outlet	多用户多媒体插座
MTO	Multiuser Information Outlet	多用户信息插座
NCC	Network Control center	网络控制中心
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	国家电气制造协会
NEXT	Near End Crosstalk	近端串扰
N/A	Not Applicable	不适用
NIR	Near-end crosstalk-to-Insertion Loss Ratio	近端串扰与插入损耗比
NIU	Network Interface Unit	网络接口单元
OAS	Office automation system	办公自动化系统
O/E	Optical to Electrical coverter	光/电转换器
OSS	Optimum Start Stop	最优启停
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer	光时域反射计
PABE	Private Automatic Branch Exchange	程控数字用户小交换机
PBE	Private Branch Exchange	程控用户交换机

PDN	Public data network	公用数据网
PDS	Premises Distribution System	建筑物布线系统
PE	Protective eathing	保护接地
PMD	Physical Medium Dependent	物理媒体相关子层
PPP	Point To Point Protocol	点对点协议
PRI	Primary rate interface	基群速率接口
PSTN	Public Switched telephone network	公用交换电话网
PSNEXT	Power Sum NEXT	综合近端串扰
PSPDN	Public Switch Packet Data Network	公用分组交换数字网
PSTN	Public Switch Telephone Network	公用交换电话网
PVC	Polyvinyl Chloride	聚氯乙烯
RF	Radio frequency	射频
RFC	Radio frequency channel	波道
RH	Relative humidity	相对湿度
SC	Subscriber Connector(Optical Fiber Connector)	用户连接器(光纤连接器)
SC—D	Duplex SC Connector	双工 SC 连接器
SCS	Structured Cabling System	结构化布线系统
SFTP	Shielded Foil Twisted Pair	屏蔽金属箔双绞线电缆
SLIP	Serial Line Internet Protocol	串行线路网际协议
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
SNR	Signal To Noise Ratio	信噪比
SP	Service provider(s)	服务供应商
SRL	Structural Return Loss	结构回波损耗
ST	Straight Tip	直通式光纤连接器
STB	Set top box	机顶盒
STI	Surface Transfer Impedance	表面传输阻抗
STM	Synchronous Transfer Mode	同步传送方式
STP	Shielded Twisted Pair	屏蔽双绞线电缆
TC	Telecommunication Closet	电信间/配线间
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	传输控制协议/互连网协议
TIA	Telecommunication Industry Association	电信工业协会
TO	Telecommunication Outlet	信息插座/电信出口
TP	Transition Point	转接点
TSB	Telecommunication System Bulletin	电信系统公报
TTE	Telecommunication terminal equipment	电信终端设备
UL	Underwriters Laboratory	担保实验室
UPS	Uninterruptable Power System	不间断电源系统
UTP	Unshielded Twisted Pair	非屏蔽双绞线电缆
VAV	Very Air Volume	变风量
VOD	Video on demand	视频点播
VSAT	Very Small aperture terminal	甚小口径天线地面站

1.1.2 常用名词

(1) 建筑群, 园区 (campus)

一幢或多幢建筑物构成的区域。例如, 学校、工厂、机场或军事基地等。

(2) 智能建筑 (intelligent building)

以建筑为平台, 兼备通信、办公、建筑设备自动化, 集系统结构、服务、管理及它们之间的最优化组合, 创造一个高效、舒适、便利的生活或生产环境。

(3) 建筑智能化 (building intelligence)

在新建或已建的建筑物内, 增加通信、办公、建筑设备自动化等功能以及这些系统的集成化管理。

(4) 建筑物自动化系统 (building automation system)

以中央计算机为核心, 对建筑物内的设备运行状况进行实时控制和管理, 从而建成一个具有温度、湿度、照度稳定和空气清新的办公室。

(5) 办公自动化系统 (office automation system)

把计算机技术、通信技术、系统科学及行为科学, 应用于传统的数据处理技术所难以处理的、数量庞大且结构不明确的业务上。主要有三项任务:

1) 电子数据处理 (electronic data processing, 缩写 EDP)。在办公中有大量繁琐的事务性工作要处理, 如发送通知、打印文件、汇总表格、组织会议等, 将上述繁琐的事务交给机器来完成, 以达到提高工作效率, 节省人力的目的。

2) 管理信息系统 (management information system, 缩写 MIS)。对信息流的控制管理是每个部门最本质的工作。办公自动化系统是管理信息的最佳手段, 它把各项独立的事务处理通过信息交换和资源共享联系起来以获得准确、快捷、及时、优质的功效。

3) 决策支持系统 (decision support systems, 缩写 DSS)。决策是根据预定目标作出的行动决定, 是高层次的管理工作。决策支持系统过程是一个提出问题、搜集资料、拟定方案、分析评价、最后选定等一系列的活动。

(6) 通信自动化系统 (Communication Automatic System)

能高速进行建筑物内语音、数据及图像, 同时与外部公用网相连, 交流信息。它可分为语音通信、图文通信及数据通信等。

随着计算机化的程控用户交换机的广泛使用, 通信不仅要自动化, 而且要逐步向数字化、综合化、宽带化、个人化方向发展。其核心是数字化, 其根本前提是要构成网络。

(7) 综合布线 (generic cabling)

综合布线是由线缆及相关连接件组成的信息传输通道。它能支持多种应用系统。综合布线中不包括应用系统的各种信息终端和转换装置。

(8) 系统集成中心 (system integrated center)

应具有对各个智能化系统信息汇集和对各类信息综合管理的功能, 并要达到:

1) 汇集建筑物内外各类信息。信息处理要标准化、规范化, 以实现各子系统之间的信息交换及通信;

2) 对建筑物各个子系统进行综合管理;

3) 对建筑物内的信息进行实时处理, 并且具有很强的信息处理及信息通信能力。

(9) 应用系统 (application system)

采用某种方式传输信息的系统。这个系统能在综合布线上正常运行。

(10) 信息技术设备(information technology equipment)

信息技术设备是满足条件 1) 和条件 2) 的任何设备:

1) 能对数据和电信消息进行录入、存储、显示、检索、传递、处理、交换或控制(或几种功能的组合),该设备可以配置一个或多个通常用于信息传递的终端端口;

2) 额定电压不超过 600V。

如,信息技术设备可包括数据处理设备、办公设备、电子商用设备、电信设备等。

(11) 电信终端设备(telecommunication terminal equipment)

连接到公共的或个人电信网的设备,亦即:

1) 直接连接到电信网的信息终端,以发送、处理或接收信息,或

2) 与电信网互相配合的设备,该电信网直接或间接与电信网终端连接,以发送、处理或接收信息。

(12) 信息高速公路(information super highway)

所描述的现代国家信息基础设施,由光缆构成的传输通道,将其延伸到每个基层单位、每个家庭,形成四通八达、畅通无阻的信息“交通网”,文字、图像、语音都以数字流的形式在这个“交通网”上传递。

(13) 链路(link)

综合布线的两接口间具有规定性能的传输通道。链路中不包括信息终端、工作区电缆、工作区光缆和设备电缆、设备光缆。

(14) 通道(channel)

连接两个应用设备进行端到端的传输信息。一条物理通道可划分为若干条逻辑信道。通道包括应用系统的设备电缆和工作区接插线。

(15) 逻辑通道(logical channel)

节点间采用分组交换传输信息。通过分组交换,在一条物理通道可以同时存在许多逻辑信道。

(16) 电路(circuit)

通电导体构成的通电路径;应用系统中任何两点或多点之间的通信链路。

(17) 线路(line)

传输介质,一般指链路。在 SNA 环境中指网络的一条联接。

(18) 线缆(cable)

线缆是指与信息技术设备相连的电缆、光缆及各种软电缆。

(19) 非屏蔽双绞电缆;非屏蔽对绞线电缆(unshielded twisted pair cables)

由非屏蔽线对组成的电缆(简称非屏蔽电缆)。当有总屏蔽时,称作带总屏蔽的非屏蔽电缆。

(20) 屏蔽双绞线电缆,屏蔽对绞线电缆(shielded twisted pair cables)

由屏蔽线对组成的电缆(简称屏蔽电缆)。当有总屏蔽时,称作带总屏蔽的屏蔽双绞线电缆。

(21) 建筑物干线电缆、建筑物干线光缆(building backbone cable)

在建筑物内连接建筑物配线架与楼层配线架的电缆、光缆。这种电缆、光缆还可用来直接连接同一建筑物内的两个楼层配线架。

(22) 建筑群干线电缆、建筑群干线光缆(campus backbone cable)

在建筑群内,连接建筑群配线架与建筑物配线架的电缆、光缆。这种电缆、光缆还可

来直接连接不同建筑物间的建筑物配线架。

(23) 水平电缆、水平光缆(horizontal cable)

连接楼层配线架与信息插座之间的电缆、光缆。

(24) 设备电缆、设备光缆(equipment cable);设备软线(equipment cord)

把应用系统的信息终端连接到配线架的电缆、光缆组件。

(25) 工作区电缆、工作区光缆(work area cable);工作区软线(work area cord)

在工作区内,把信息终端连接到信息插座的电缆、光缆组件。工作区电缆、工作区光缆一般称为软电缆或跳线。

(26) 电缆单元、光缆单元(cable unit)

型式和类别相同的电缆线对或光纤的组合。电缆单元可以带有屏蔽层。

(27) 混合电缆、光缆(hybrid cable)

两个或多个不同型式或不同类别的电缆、光缆单元构成的组件,外面包覆一个总护套。护套内还可以有一个总屏蔽。其中,只由电缆单元构成的称为综合电缆;只由光缆单元构成的称为综合光缆;由电缆单元组件和光缆单元组件构成的称为混合电缆。

(28) 跳线(jumper)

不带连接器的电缆线对或电缆单元,用在配线架上交接各种链路。

(29) 接插线(patch cord)

一端或两端带有连接器的软电缆或软光缆。用在配线架上连接各种链路。接插线也可用于工作区中。

(30) 配线盘(patch panel)

使用接插线连接链路的一种交接装置。通过配线盘可以方便地改换或断开链路。

(31) 交接(cross-connection)

使用接插线或跳线连接电缆、光缆或设备的一种非永久性连接方式。

(32) 互连(interconnection)

不用接插线或跳线,把一根电缆或光缆直接连接到另一根电缆或光缆及设备的一种连接方式。

(33) 配线架(distributor; distribution frame)

电缆或光缆进行端接和连接的装置。在配线架上可进行互连或交接操作。

(34) 建筑群配线架(campus distributor)

端接建筑群干线电缆、光缆的连接装置。

(35) 建筑物配线架(building distributor)

端接建筑物干线电缆、干线光缆并可连接建筑群干线电缆、干线光缆的连接装置。

(36) 楼层配线架(floor distributor)

水平电缆、水平光缆与其它布线子系统或设备相连接的装置。

(37) 弯曲半径(bend radius)

线缆弯曲而不断裂或不引起过多附加损耗的弯曲半径。

(38) 电缆夹(cable grip)

一种在电缆末端滑动的装置,它与绞盘或手柄相接,安装时有助于牵引电缆。

(39) 连接块、布线块(connecting block,)

连接双绞电缆的部件,可用跳线或接插线来实现链路的连接。

(40) 等效电缆长度(equivalent electrical cable length)

指从 A 端到 B 端的传输通道与 16MHz 信号有同样能量损失(dB)的电缆长度。

(41) 折射率渐变光纤 (graded index fiber)

折射率沿轴向降低的光纤。光子在芯内反射,光线不断再聚焦,使得光线向内弯曲,并能比在低折射系数区域里传输得更快。这种光纤可提高带宽。

(42) 拉线张力 (pulling tension)

安装线缆时,作用在其上的拉力的大小,用 N(牛顿)来计量。

(43) 支持部件 (support hardware)

支架、夹子、柜子、托架、三角架、工具以及其它固定传输介质,将连接件与墙壁或吊顶相接的实用工具。

(44) 接线块 (wiring block)

在各类电缆传输通道配置中,为端接电缆线对并且在配线架连接线对的模压塑料板。

(45) 信息插座 (information outlet); 通信引出端,电信引出端 (telecommunication outlet)

综合布线在各工作区的接口,与水平电缆或水平光缆相连接。工作区的信息终端用接插线连到该接口。

(46) 配线间 (wiring closet); 交接间 (cross connections closet); 电信间 (telecommunication closet)

放置配线架、应用设备并进行综合布线交接和管理的一个专用空间。干线子系统和水平子系统在此进行转接。

(47) 设备间 (equipment room)

放置电信设备、应用设备和配线架并进行综合布线交接和管理的空间。

(48) 工作区 (work area)

放置信息终端的地方。综合布线一般以 10m^2 的面积称为一个工作区。

(49) 转接点 (transition point)

在水平布线中,不同型式或规格的电缆、光缆相连接的点(例如:扁平电缆与圆电缆或不同对数的电缆相连点)。

(50) 引入设备 (entrance facility)

将通信电缆或通信光缆按照有关规定引入建筑物的相关设备。

(51) 公用网接口 (public network interface)

公用网与专用网之间的分界点。在多数情况下,公用网接口是公用网设备与综合布线的连接点。

(52) 电话业务 (telephony service)

通过网络为用户提供实时、双向通话能力的业务。

(53) 端口 (port)

指定设备与外部电磁环境的特定接口(见图 1.1)。

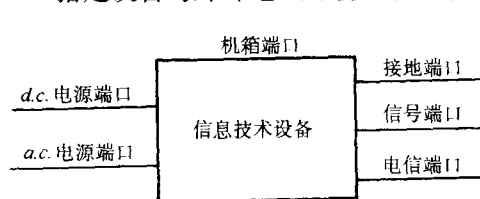


图 1.1 端口的描述

(54) 机箱端口 (enclosure port)

设备的物理边界,电磁场通过该边界辐射或照射。接插件的物理边界由宿主单元定义。

(55) 电缆端口 (cable port)

设备上连接电缆或导线的端口,如:信号线端口和电源线端口。

(56) 电信端口 (telecommunication ports)

旨在与电信网(如公用交换电信网、综合业务数字网)、局域网(如以太网、令牌环网)以及类似网络相连的端口。

(57) 终端 (terminal)

能通过通道或链路发送和接收信息的一种设备。它以联机方式工作。

(58) 受测设备 (equipment under test)

有代表性的一个信息技术设备或功能上有交互作用的一组信息技术设备(即系统)。它包括一个或多个宿主单元,并被用来对信息技术设备进行评定。

(59) 宿主单元 (host unit)

信息技术设备系统的一部分,或信息技术设备的一个单元,用来安放模块。它可能包含有射频源,并可为其它信息技术设备提供配电。在宿主单元与模块之间,或者宿主单元与其它信息技术设备之间的供电方式可以是交流、直流或交直流。

(60) 模块 (module)

信息技术设备的一部分,它提供某种功能且可能包含有射频源。

相同的模块和信息技术设备 (identical modules and information technology equipment)

大量生产的模块和信息技术设备,其制造误差在制造规范所规定的额定允差范围之内。

(61) 适配器 (adapter)

这种装置①使不同大小或不同类型的插头与信息插座相匹配;②提供引线的重新排列;③允许大对数电缆分成较小的几股;④使电缆间互连。

(62) 平衡不平衡转换器 (balun)

一种将电气信号由平衡转换为不平衡或由不平衡转换为平衡的装置。可用在双绞线电缆和同轴电缆之间进行阻抗匹配。

(63) 网络端接器 (network terminator)

代表信息网络终端的辅助设备。

(64) 负载平衡 (load balancing)

把通信量分配到距离信宿同一距离的所有端口的能力。一个好的负载平衡算法同时采用线路速度和可靠性信息,提高通道利用率,从而增加系统有效的带宽。

(65) 宽带 (broadband)

把多个独立载波复用同一条传输通道的特性。

(66) 信息 (message)

客观事物运动状态的表征与描述。它是客观事物运动状态的符号、序列(如字母、数字)或连续时间的函数(如图像)。

(67) 管理点 (administration point)

管理通道的各种交叉连接、直接连接或信息插座的排列。

(68) 地址 (address)

用来标识一个唯一的实体。

(69) 节点 (node)

能访问的一个实体。如连入应用系统的传感器、电话、微机等,常是信息终端的同义语。

(70) 拓扑结构 (topology)

节点用通道连接起来所具有的结构形式。拓扑结构分为总线型,星型,环型,树状型等。

(71) 双工 (duplex)

可在通道往返两个传输的信息。

(72) 因特网 Internet

全球最大的、开放的、由众多网络互连而成的计算机网络。

(73) 电子邮件(E-mail)

由计算机网络传输的信件。

(74) 电子信箱(mail box)

用来存储或待发电子邮件的存储空间。

(75) 万维网(world wide web)

基于超媒体的,方便用户在因特网上检索和浏览信息的一种广域信息查询工具。

(76) 延迟时间(delay time)

从发送器开始发送到接收器收到第一个响应之间的时间。

(77) 曼彻斯特编码(Manchester encoding)

一种数字编码技术。在每位的中间有一跳变。由高电平跳变为低电平时,编码为 1;由低电平跳变为高电平时,编码为 0。

(78) 非热效应 non-thermal effect

吸收电磁辐射能后,组织或系统产生的与直接热作用没有关系的变化。

(79) 电磁辐射 electromagnetic radiation

能量以电磁波的形式通过空间传播的现象。

(80) 功率密度 power density

在空间某点上电磁波的量值用单位面积上的功率表示,单位为 W/m^2 。

(81) 等效辐射功率 equivalent radiation power

· 在 1000MHz 以下,等效辐射功率等于设备标称功率与对半波天线而言的天线增益的乘积;

· 在 1000MHz 以上,等效辐射功率等于设备标称功率与全向天线增益的乘积。

(82) 热效应 thermal effect

指吸收电磁辐射能后,组织或系统产生的直接与热作用有关的变化。

(83) 比吸收率 Specific absorption rate

指生物体每单位质量所吸收的电磁辐射率,即吸收剂量率。

(84) 连续波 (continuous wave)

在稳定状态下按正弦和恒定方式振荡的电磁波,该电磁波可以按间歇方式或调制方式传输信号。

(85) 降级 (degradation)

由于电磁骚扰使受测设备工作性能产生不希望的变化。这并不意味受测设备出现故障或破坏性失效。

(86) 抖动 (jitter)

在监视器可视平面上图像元素几何位置的峰-峰值变化。

(87) 瞬时不稳定性(闪烁) temporal instability(flicker)

可察觉到的不希望的亮度瞬时变化。

(88) 呼叫 (a telephony call)

为使电信终端设备(TTE)通过网络与其它(电信终端设备)进行信息(语音、视频信号或数据)交换,在网络和电信终端设备内所进行的操作过程。

注: 应按制造商规定方式进行呼叫。对线路交换业务, 当双方都可以使用 64kbps 或等效通道时, 则应认为数据交换是可能的。对信息包业务, 当与被呼叫电信终端设备建立了虚拟通道时, 应认为信息交换是可能的。

(89) 建立呼叫 (to establish a telephony call)

通过与网络连接以获得与其他电信终端设备交换信息能力的用户操作过程或自动处理过程。

(90) 接收呼叫 (to receive a telephony call)

通过与网络连接并由网络始发以获得与其他电信终端设备交换信息能力的用户操作过程或自动处理过程。

(91) 保持呼叫 (to maintain a telephony call)

无需清除和重新建立呼叫而进行信息交换的能力。

(92) 清除呼叫 (to clear a telephony call)

一个用户操作过程或自动处理过程(本方主动或者由对方主动), 通过与网络连接有序地返回到能建立新的呼叫状态而使信息交换停止。

(93) 报警(alarm)

向管理点或操作员发出有关应用系统故障的信息。

1.1.3 信息传输技术基本概念

为了便于讨论和理解综合布线, 本节介绍信息传输技术的一些基本概念。

1.1.3.1 常用术语

(1) 数据

数据定义为有意义的实体, 能够用计算机系统处理的数字、字母和符号, 在系统中称为数据。

(2) 信号和信号发送

信号是数据的电磁或电子编码, 信号发送是指沿传输介质传输信号的动作。

(3) 传输

在各种信道上传送信息从一个节点(地方)送到另一个节点(地方)的过程。

(4) 模拟信号通信和数字信号通信

模拟信号和数字信号的概念是非常简单的。模拟信号在某个区间产生连续的值。例如, 声音和视频就是强度连续改变的图形。大多数用传感器收集的信号, 例如温度和压力, 都是连续值。数字信号产生离散的值, 例如文本信息和整数。

在通信系统中, 利用电信号把数据从一个节点送到另一个节点。模拟信号是一种连续变化的电磁波, 这种电磁波可以按照不同频率在各种介质上传输; 数字信号是一系列的电脉冲, 如用恒定的正电压来表示二进制 1, 用恒定的负电压来表示二进制 0。

(5) 通道传输速率

通道传输速率的单位是位/秒, 可用 bps, kbps, Mbps 表示。

1) 码元速率(R_B), 又称信号速率, 它是指每秒传送的码元数。单位为“波特(Baud)”。

2) 信息速率(R_b), 又称信息速率, 它是指每秒传送的信息量。单位为“比特/秒”。

由于二进制信号中每个码元包含一个比特(bit)信息, 故码元速率和信息速率在数值上相等。但对于 M 进制信号, 信息速率大于码元速率, 两者的关系是 $R_b = R_B \log_2 M$ 。

3) 报文速率(R_m), 是指单位时间内所传送报文的数量。单位为“字符/秒”(bit/s)。

4) 调制速率, 是指自调制器的输出至解调器的输入的信号速率

在模拟通道中传输数字信号时常常使用调制解调器(MODEM),在调制器的输出端输出的是被数字信号调制的载波信号。因此,调制解调速率取决于载波信号的频率。

5) 数据传输速率(或通道速率),是指信息源入/出口处每秒钟传送的二进制脉冲的信息量,通常用 b/s 或 bps 表示。

需要指出的是,传输通道的频率带宽(MHz)和在传输通道上传输的数据速率(Mbps)是截然不同的概念。Mbps 是衡量单位时间内线路传输的二进制数位的数量,MHz 是衡量单位时间内线路电信号的振荡次数。

(6) 通信方式

当数据通信在点对点间进行时,按照信息的传送方向,其通信方式有三种:

- 1) 单工通信方式:单方向传输信号,不能反向传输。
- 2) 半双工通信方式:既可单方向传输信号,也可以反方向传输,但不能同时进行。
- 3) 全双工通信方式:可以在两个不同的信息终端之间同时发送和接收。

(7) 传输方式

信号在通道上按时间传送的方式称为传输方式。当按时间顺序一个码元接着一个码元地在通道上传输时,称为串行传输方式,一般信号通信都采用这种方式。串行传输方式只需要一条通道,在远距离通信时其优点尤为突出。另一种传输方式是将一组数一并由通道同时送到对方,这时就需要多条通道,故称为并行传输方式。计算机网络中的数据是按串行方式传输的。

(8) 基带传输

所谓基带就是指信号所固有的基本频率带宽,在通道上直接传送的基带信号称为基带传输信号。也就是说,基带传输是把数字信号经编码后直接进行的传输。

基带传输通常使用双绞电缆作为传输介质,不需要调制解调器,因而成本低。但传输的最大距离只有 5~6km,信号易发生畸变和延迟。

(9) 频带传输

所谓频带传输,就是把二进制信号(数字信号)经调制后再传输。频带传输克服了目前许多长途电话线不能直接传输基带信号的缺点,并且可实现多路复用技术,提高了通信线路的利用率。频带传输在接收和发送端需要设置调制解调器。

(10) 宽带传输

在局域网中常提到宽带的概念,它实际上是比较音频带更宽的频带,包括大部分电磁波频谱。以宽带进行传输称为宽带传输,实际上是模拟传输,它可以容纳全部广播频率,并可进行高速或图像信息传输。在宽带传输中可采用多路复用技术,而且传输距离可以很长。

1.1.3.2 多路复用技术

在信息传输系统中,效率是很重要的。为了有效地利用传输通道,人们希望通过同时携带多个信号来高效率地使用传输通道及设备。目前有两种技术能较为有效地传输信息,一是数据压缩技术,即去掉无效的或次要的成分,减少数据冗余;二是通道的多路复用技术,即充分发挥通道的能力。在此重点讨论多路复用技术。

所谓多路复用技术,是指在一条通道上安排若干条数据传输信道,使多个信号共用这条物理线路。它包括信号的复合、传输、分离这三个过程。目前,常用的多路复用技术有两种:频分多路复用 FDM(Frequency Division Multiplexing)和时分多路复用 TDM(Time Division Multiplexing)。

(1) 频分多路复用

频分多路复用是将线路的整个频带划分为多组频带,每组频带分配给一个通信节点使用,即线路频谱被分成多个逻辑信道,每个逻辑信道具有特定的载波和带宽。为防止各通道之间的相互干扰,必须有足够大的防护(频)带间隔。各节点信号经调制后,并行送到通信链路上,接收端进行解调(主要是滤波)、恢复信号,其原理如图 1.2(a)所示。

宽带局域网中常采用频分多路复用技术。

(2) 时分多路复用

时分多路复用是将时间分割成一个个时间段,每个终端占据一个或多个固定的时间段,只有在各自占据的时间段内才允许发送信息,各节点信号就在时间上交错形成复合信号,由接收端定时取样,分离、接收信号,其原理如图 1.2(b)所示。时分多路复用技术是综合布线中常用的重要技术之一。

1.1.3.3 通道及其特性

(1) 通道

通道一般有两种定义,即狭义通道和广义通道。狭义通道是指信号传输的介质,信号从发送端经过它传输到接收端。传输介质可以是有线的,也可以是无线的,两者均有多种类型。本书侧重讨论狭义通道,并简称为通道。传输介质只涉及平衡电缆、光缆和同轴电缆及相关连接件。

通道又可分为数字通道和模拟通道:

1) 数字通道

传送数字信号的通道称为数字通道,这样的通信系统称为数字通信系统。用数字通道传输模拟信号,可通过模/数(A/D)转换器转换后进行传输,接收端再通过数/模(D/A)转换器反变换为原先的模拟信号。

例如,把语音模拟信号采用脉冲编码调制(Pulse Code Modulation,缩写 PCM),通过采样、量化和编码,变成二进制数码,在数字通道上传输脉冲编码调制后的代码。在接收端进行反变换,复原为语音,这就是数字电话的传输过程。

这种方式的缺点是编码率高,因为通常将数据分为 256 进行量化,则需使用 8 位二进制数来编码,一般来说,对语音的采样时间(频率)宜选用 8000bps,则传输一路电话的速率为 $8 \times 8000 = 64\text{kbps}$ 。显然,它所占的频带要比原来连续波形所占的频带宽得多。

数字通信系统,拥有如下优点:

- ① 便于数字信号的产生、存储和转发;
- ② 便于和计算机等数字设备联用;
- ③ 易于差错检测与纠正;
- ④ 通信可靠性和保密性较好。

2) 模拟通道

传输模拟信号的线路称为模拟通道。这样的通信系统称为模拟通信系统。它要求接收

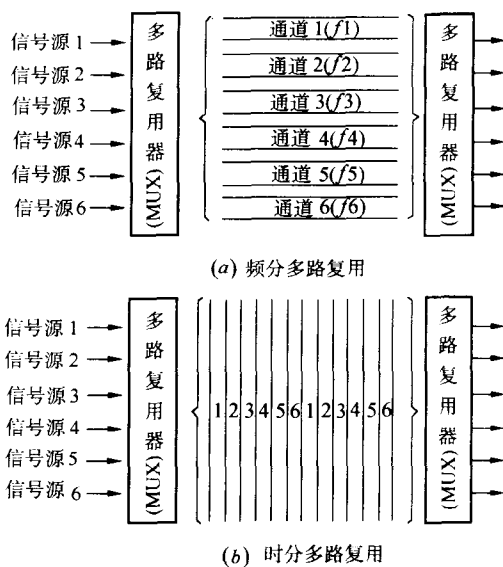


图 1.2 多路复用技术

端能以高保真度来复现原发送的波形。衡量系统传输质量的准则是输出波形和输入波形之间的误差或畸变。

(2) 通道容量

在信息论中,通常将传输系统(或通道)每秒所能传送的信息量的最大值,称为通道容量,并以符号 C 表示。它的含义是:在给定通道内,每秒最多能传送的信息量。

对于连续通道,如果通道带宽为 B ,并受到加性高斯白噪声的干扰,则其通道容量的理论公式为:

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) (\text{bps}) \quad (1.1)$$

式中 N ——噪声的平均功率;

S ——信号的平均功率;

S/N ——信噪比,常用对数 $10\lg(S/N)$ 形式表示。

式(1.1)即是信息论中著名的仙农(C.E. Shannon)通道容量公式,简称仙农公式。它指出了通道所能传输的最大信息速率(即能达到的最大传输能力)与通道带宽 B 和信噪比 S/N 的关系。

由仙农公式可得出以下结论:

1) 提高信号和噪声功率之比,能增加通道容量。

2) 当噪声功率 $N \rightarrow 0$ 时,通道容量 C 可趋于无穷大。这意味着无干扰通道容量为无穷大。

3) 当通道容量 C 一定时,可以用不同的带宽和信噪比的组合(或互换)来传输。在一定的通道容量下,利用展宽传送信号的频带,可以使用较小的信号功率(即较小的 S/N)来传送。即通过频带换取良好的抗干扰能力。由式(1.1)可得:

$$B_1 \log_2 (1 + S_1/N_1) = B_2 \log_2 (1 + S_2/N_2)$$

$$\text{即} \quad (1 + S_2/N_2) = (1 + S_1/N_1)^{B_1/B_2}$$

通常 S_1/N_1 和 S_2/N_2 远大于 1,上式可写成:

$$S_2/N_2 = (S_1/N_1)^{B_1/B_2} \quad (1.2)$$

由上式可以看出,当通道带宽由 B_1 变为 $B_2 (=2B_1)$ 时,传输信号时所需的信噪比可降低为原来的 $1/\sqrt{2}$ 。换言之,通道频带越宽,在同样的噪声背景下,所需的传输信号功率会越小。传输系统的这种带宽和信号噪声功率比的互换,就是通过基带信号进行调制(或编码)来实现的。如脉冲编码调制(PCM)在带宽与信噪比互换性能上最好,这也正是 PCM 得到迅速发展和广泛采用的原因之一。

增加信号频带(即通道带宽) B ,并不能无限制地增大通道容量 C 。若设单位频带内的噪声功率为 n_0 (W/Hz),则噪声功率 $N = n_0 B$,代入(1.1)式后得:

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{n_0 B} \right) \quad (1.3)$$

当带宽 $B \rightarrow \infty$ 时,通道容量 C 为:

$$\lim_{B \rightarrow \infty} C = \lim_{B \rightarrow \infty} B \log_2 \left(1 + \frac{S}{n_0 B} \right) \approx 1.44 \frac{S}{n_0}$$

可见,当 S 和 n_0 一定时,通道容量虽然随带宽 B 的增大而增大,然而当 $B \rightarrow \infty$ 时, C 不会趋于无穷大,而趋于常数 $1.44 S/n_0$ 。

例如,一个带宽为 3kHz 的通道,信噪比为 30dB(这是电话系统的典型参数),无论信号使用的电平数为多少,也无论采样速率有多么高或低,其传输速率决不会大于 30kbps。其

结论具有普遍的正确性。但要注意,这里给出的是上限值,实际上,在音频通道上有 9.6kbps 的传输速率就认为不错了。

(3) 通道效率

如果设通道两个距离最远的节点信号传输时间为 τ , 平均帧传输占用时间为 ρ , 节点发送的概率为 ϵ , 则通道效率为:

$$\text{通道效率} = \rho / (\rho + 2\tau/\epsilon)$$

另一种表示方法如下: 设帧长为 F , 传输通道带宽为 B , 电缆长度为 L , 信号传播速度为 C , 在优选情况下每个帧有 e 个争夺时隙, 这时 $\rho = F/B$, 上式便成为:

$$\text{通道效率} = 1 / (1 + 2BLE/CF)$$

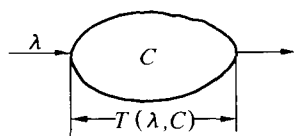
当分母中的第二项很大时, 通道效率会很低。值得注意的是从该式可以看出: 在一定帧长情况下, 增加传输通道带宽, 或电缆长度, 或两者的乘积都会使效率降低。这与人们的直觉恰好相反。

1.1.3.4 资源共享定理

所谓资源是指在有限时间内能为用户服务的设备, 包括软设备和硬设备。如信息传输通道是一种资源, 它的资源容量是单位时间内传输的信息量。又如计算机是一种资源, 它的资源容量是单位时间的操作次数。

资源共享有两个十分重要的定理:

(1) 大数定理(The Law of Large Numbers)



当大量用户共享系统资源时, 系统的总容量只需是各个用户的平均负载之和, 而不是各个用户的峰值之和。这就是大数定理的平滑效应。这样可以大大提高资源的利用率, 如图 1.3 所示。

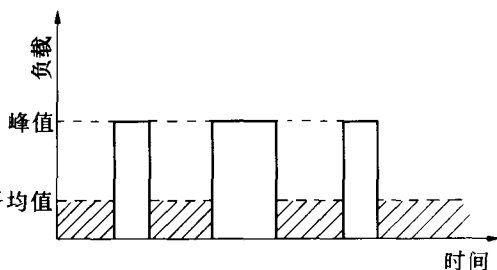
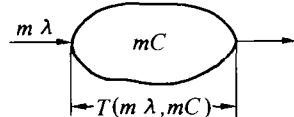


图 1.3 大数定理平滑效应

(2) 比例尺定理(The Law of Scale)



如果系统的吞吐量增加 m 倍, 系统的总容量也增加 m 倍, 那么, 系统的响应速度将加快 m 倍, 如图 1.4 所示。图 1.4 中 C 为资源容量, T 为响应时间, ρ 为利用率, λ 为输入负载(信息)量。

响应时间 $T(m\lambda, mc) = T(\lambda, C)/m$, 而利用率 ρ 不变。

图 1.4 比例尺定理效应

1.2 智能建筑的基本概念

1.2.1 智能建筑的兴起

智能建筑起源于美国。当时, 美国的跨国公司为了提高国际竞争能力和应变能力, 适应信息时代的要求, 纷纷以高科技装备大楼。如美国国家安全局和“五角大楼”, 对办公和研究环境积极创新和改进, 以提高工作效率。早在 1984 年 1 月, 由美国联合技术公司(UTC)在美国康涅狄格(Connecticut)州哈特福德(Hartford)市, 将一座旧金融大厦进行改建。改建后的大厦, 称之为都市大厦(City Palace Building)。它的建成可以说是完成了传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试。楼内主要增添了计算机、程控用户交换机等先进的办公设备以及高速通信线路等基础设施。大楼的客户不必购置设备便可获得语音通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索、科学计算等服务。此外, 大楼内的暖通、给排水、消