

CoYis · 建筑一生

(某某楼工程)

网络机房、布线专项方案



建筑一生

<https://coyis.com>

建筑一生有限公司

CoYis · 建筑一生 A2#、A3#楼项目部

2023 年 4 月

Word 版获取: <https://coyis.com/?p=24089>
更多施工方案: <https://coyis.com/?p=16801>

目录



说明

建 筑一生网，提供最新最全的建筑咨询、行业信息，最实用的建筑施工、设计、监理资料，打造一个建筑人自己的工具性网站。

请关注本站微信公众号，免费获得最新工程资料

网站地址： <https://coyis.com>

微信公众号

本站特色页面：

➤ 工程资料 页面：

提供最新、最全的建筑工程资料

地址：<https://coyis.com/dir/ziliao>

➤ 工程技术 页面：

提供最新、最全的建筑工程技术

地址：<https://coyis.com/dir/technical-reserves>

➤ 申明：

建筑一生网提供的部分资料来自互联网下载，
纯属学习交流。如侵犯您的版权请联系我们，
我们会尽快整改。请网友下载后 24 小时内删除！



工程计算器



推荐页面

- 1、 建筑工程见证取样：<https://coyis.com/?p=25897>
- 2、 安全、质量技术交底范本：<https://coyis.com/jishu-jd>
- 3、 强制性条文汇编：<https://coyis.com/?p=29401>
- 4、 通用规范合集(37本)：<https://coyis.com/tar/tongyong-gf>
- 5、 房屋建筑工程方案汇总：<https://coyis.com/?p=16801>
- 6、 建设工程（合同）示范文本：<https://coyis.com/?p=23500>
- 7、 建筑软件：<https://coyis.com/?p=20944>
- 8、 安全资料：<https://coyis.com/tar/anquan-ziliao>

施工相关资料：

- 1、 施工工艺：<https://coyis.com/tar/shigong-gy>

监理相关资料：

- 1、 第一次工地例会：<https://coyis.com/?p=25748>
- 2、 工程资料签字监理标准用语：<https://coyis.com/?p=25665>
- 3、 监理规划、细则：<https://coyis.com/tar/ghxz>
- 4、 监理质量评估报告：<https://coyis.com/tar/zt-pg-bg>
- 5、 监理平行检验表：<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2018082118922.html>
- 6、 隐蔽验收记录表格（文字版、附图版）汇总：
<https://coyis.com/ziliao/2022042447903.html>
- 7、 监理安全巡查记录表汇总：
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022042047706.html>
- 8、 监理旁站记录表汇总
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022031844058.html>

建筑资讯：

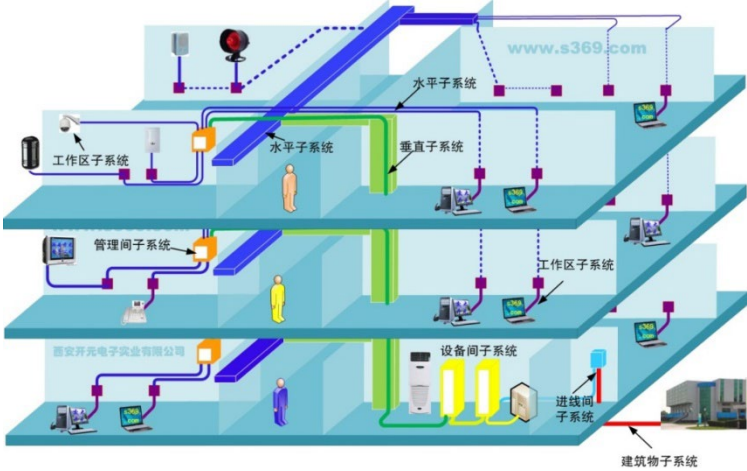
- 1、 建筑大师：<https://coyis.com/tar/jianzhu-dashi>
- 2、 建筑鉴赏：<https://coyis.com/dir/jzjs>

QQ 群：

建筑一生千人群：737533467 点击加群

	<p>护技术白皮书》和《屏蔽布线系统设计与施工技术白皮书》。</p> <p>三、6类综合布线系统简介</p> <p>2002年6月17日，前后长达五年讨论的6类布线系统标准终于尘埃落定，综合布线6类双绞线传输标准正式获得了通过。6类标准规定了铜缆布线系统应用所能提供的最高性能，规定允许使用的线缆及连接类型为UTP或STP。整个系统包括应用和接口类型都要向下兼容性，用户接口应采用8位模块化插座。同5类标准一样，6类布线标准也采用星型拓扑结构，要求的布线距离为：基本链路的长度不能超过90m，信道长度不能超过100m。</p> <p>四、7类综合布线系统简介</p> <p>7类标准是一套在100欧姆双绞线上支持最高600MHz带宽传输的布线标准。1997年9月，ISO/IEC确定开始进行7类布线标准的研发。与4类、5类、超5类和6类相比，7类具有更高的传输带宽（至少600MHz）。从7类标准开始，布线历史上出现了“RJ”型和“非RJ”型接口的划分。</p> <p>“非-RJ型”7类布线技术完全打破了传统的8芯模块化RJ型接口设计，从RJ型接口的限制脱离出来，不仅使7类的传输带宽达到1.2GHz，还开创了全新的1、2、4对的模块化形式，这是一种新型的满足线对和线对隔离、紧凑、高可靠性、安装便捷的接口形式。</p> <p>五、光纤网络综合布线系统简介</p> <p>全光纤网络综合布线系统从原理上讲就是网络中一直到终端用户节点之间的信号通道全部保持着光的形式，即端到端的全光路，中间没有光电转化器。数据从源节点到目的节点的传输过程都在光域内进行。</p> <p>全光网的基本结构可以分为光网络层和电网络层。光链路相连的部分称为光网络层，该层引入了波分复用技术，可以在一个光网络中传输多个波长的光信号。在网络节点之间采用OXC，通过对光信号进行交叉连接，能灵活有效的管理光纤传输网络。</p> <p>六、综合布线系统的基本概念</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 概念：综合布线系统指用数据和通信电缆、光缆、各种软电缆及有关连接硬件构成的通用布线系统，它能支持语音、数据、影像和其他信息技术的标准应用系统。 2. 常用形式 基本型、增强型、综合型 	<p>讲解</p> <p>介绍</p> <p>分析</p> <p>解释</p>	<p>了解</p> <p>听讲</p> <p>听讲</p> <p>理解记忆</p>
<p>小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、网络综合布线技术发展经过了哪些阶段 2、综合布线的概念 		

课外作业	想一想： 在生活中常在哪些地方可以看到综合布线？
教后札记	

课时内容	综合布线子系统	课型	新授	课时	2
教学目标	1. 认识综合布线系统工程的7个子系统				
教学重点	1. 子系统的介绍				
教学难点	子系统的位置				
课前准备	备课, 准备素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
回顾	综合布线系统的概念			提问	思考、回答
新授	<p>一、综合布线子系统</p> <p>工作区子系统、配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、设备间子系统、进线间子系统、管理子系统。</p> 			介绍	听讲
	<p>二、工作区子系统</p> <p>1. 概念</p> <p>工作区子系统又称为服务区子系统,它是由跳线与信息插座所连接的设备组成。其中信息插座包括墙面型、地面型、桌面型等,常用的终端设备包括计算机、电话机、传真机、报警探头、摄像机、监视器、各种传感器件、音响设备等。</p> <p>2. 设计要点</p> <p>(1) 从 RJ45 插座到计算机等终端设备间的连线宜用双绞线,且不要超过 5m。</p> <p>(2) RJ45 插座宜首先考虑安装在墙壁上或不易被触碰到的地方。</p> <p>(3) RJ45 信息插座与电源插座等应尽量保持 20cm 以上的距离。</p> <p>(4) 对于墙面型信息插座和电源插座,其底边距离地面一般应</p>			讲解	理解
				分析	听讲

	<p>为 30cm。</p> <p>三、水平子系统</p> <p>1.概念</p> <p>水平子系统在 GB50311 国家标准中称为配线子系统，以往资料中也称水平干线子系统。水平子系统应由工作区信息插座模块、模块到楼层管理间连接缆线、配线架、跳线等组成。实现工作区信息插座和管理间子系统的连接，包括工作区与楼层管理间之间的所有电缆、连接硬件（信息插座、插头、端接水平传输介质的配线架、跳线架等）、跳线线缆及附件。</p> <p>2.设计要点</p> <p>（1）确定介质布线方法和线缆的走向。</p> <p>（2）双绞线的长度一般不超过 90m。</p> <p>（3）尽量避免水平线路长距离与供电线路平行走线，应保持一定的距离（非屏蔽线缆一般为 30cm，屏蔽线缆一般为 7cm）。</p> <p>（4）缆线必须走线槽或在天花板吊顶内布线，尽量不走地面线槽。</p> <p>（5）如在特定环境中布线要对传输介质进行保护，使用线槽或金属管道等。</p> <p>（6）确定距离服务器接线间距离最近的 I/O 位置。</p> <p>（7）确定距离服务器接线间距离最远的 I/O 位置。</p> <p>四、垂直子系统</p> <p>1.概念</p> <p>垂直子系统在 GB50311 国家标准中称为干线子系统，提供建筑物的干线电缆，负责连接管理间子系统到设备间子系统，实现主配线架与中间配线架，计算机、PBX、控制中心与各管理子系统的连接，该子系统由所有的布线电缆组成，或由导线和光缆以及将此光缆连接到其他地方的相关支撑硬件组合而成。</p> <p>2.设计要点</p> <p>1) 垂直子系统一般选用光缆，以提高传输速率。</p> <p>2) 垂直子系统应为星形拓扑结构。</p> <p>3) 垂直子系统干线光缆的拐弯处不要用直角拐弯，干线电缆和光缆布线的交接不应该超过两次，从楼层配线到建筑群配线架间只应有一个配线架。</p> <p>4) 线路不允许有转接点。</p> <p>5) 为了防止语音传输对数据传输的干扰，语音主电缆和数据主电缆应分开。</p> <p>6) 垂直主干线电缆要防遭破坏，确定每层楼的干线要求和防雷电设施。</p> <p>7) 满足整幢大楼的干线要求和防雷击设施。</p> <p>五、管理间子系统</p> <p>1.概念</p> <p>管理间子系统也称为电信间或者配线间，一般设置在每个楼层</p>	<p>介绍</p> <p>讲解</p> <p>分析</p> <p>介绍</p>	<p>记忆</p> <p>理解</p> <p>听讲</p>
--	---	---	-------------------------------

	<p>的中间位置。对于综合布线系统设计而言，管理间主要安装建筑物配线设备，是专门安装楼层机柜、配线架、交换机的楼层管理间。管理间子系统也是连接垂直子系统和水平干线子系统的设备。当楼层信息点很多时，可以设置多个管理间。</p> <p>2.设计要点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 配线架的配线对数由所管理的信息点数决定。 2) 进出线路以及跳线应采用色表或者标签等进行明确标识。 3) 配线架一般由光配线盒和铜配线架组成。 4) 供电、接地、通风良好、机械承重合适，保持合理的温度、湿度和亮度。 5) 有交换机、路由器的地方要配有专用的稳压电源。 6) 采取防尘、防静电、防火和防雷击措施。 <p>六、设备间子系统</p> <p>1.概念</p> <p>设备间在实际应用中一般称为网络中心或者机房。是在每栋建筑物适当地点进行网络管理和信息交换的场地。其位置和大小应该根据系统分布、规模以及设备的数量来具体确定，通常由电缆、连接器和相关支撑硬件组成，通过缆线把各种公用系统设备互连起来。主要设备有计算机网络设备、服务器、防火墙、路由器、程控交换机、楼宇自控设备主机等，它们可以放在一起，也可分别设置。</p> <p>2. 设计要点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设备间的位置和大小应根据建筑物的结构、布线规模和管理方式及应用系统设备的数量综合考虑。 2) 设备间要有足够的空间。 3) 良好的工作环境：温度应在 0 度到 27 度、相对湿度在 60%~80%、亮度适宜。 4) 设备间内所有进出线装置或设备应采用色表或色标区分各种用途。 5) 设备间具有防静电、防尘、防火和防雷击措施。 <p>七、进线间子系统</p> <p>1.概念</p> <p>进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位，并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。进线间是 GB50311 国家标准在系统设计内容中专门增加的，要求在建筑物前期系统设计中要有进线间，满足多家运营商业务需要，避免一家运营商自建进线间后独占该建筑物的宽带接入业务。进线间一般通过地埋管线进入建筑物内部，宜在土建阶段实施。</p> <p>在进线间缆线入口处的管孔数量应满足建筑物之间、外部接入业务及多家电信业务经营者缆线接入的需求，并应留有 2~4 孔的余量。</p> <p>八、建筑群子系统</p>	<p>介绍</p> <p>讲解</p> <p>分析</p> <p>介绍</p>	<p>记忆</p> <p>理解</p> <p>听讲</p>
--	---	---	-------------------------------

	<p>1.概念</p> <p>建筑群子系统也称为楼宇子系统， 主要实现楼与楼之间的通信连接，一般采用光缆并配置相应设备，它支持楼宇之间通信所需的硬件，包括缆线、端接设备和电气保护装置。设计时应考虑布线系统周围的环境，确定楼间传输介质和路由，并使线路长度符合相关网络标准规定。</p>		
<p>小结</p>	<p>1. 掌握工具的作用</p> <p>2. 掌握工具的使用方法</p> <p>3. 熟练设置工具属性， 绘制图形</p>		
<p>教后札记</p>			

第5、6课时教案

2月20日 第二周 星期一

课时内容	网络综合布线系统工程技术常用标准	课型	新授	课时	2
教学目标	1. 了解综合布线行业标准的发展 2. 重点掌握国家标准 GB50311 综合布线系统工程设计规范				
教学重点	网络综合布线标准				
教学难点	网络综合布线标准的应用				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
新授	<p>一、综合布线系统主要国际标准</p> <p>目前该标准有三个版本：</p> <p>ISO/IEC 11801：1995</p> <p>ISO/IEC 11801：2000</p> <p>ISO/IEC 11801：2000+</p> <p>二、中国标准</p> <p>综合布线系统在中国的整个发展过程，大致经过以下4个阶段：</p> <p>1) 第一个阶段为引入、消化吸收。1992~1995年由国际著名通讯公司、计算机网络公司推出了结构化综合布线系统，并将结构化综合布线系统的理念、技术、产品带入中国。网络技术有10Mbit/s星型以太网、16Mbit/s令牌环网以及总线式的粗细缆同轴网等，采用TIA/EIA 568标准。由于当时的工程造价较昂贵，用户应用很少。</p> <p>2) 第二个阶段为推广应用。1995~1997年开始广泛的推广应用和关注工程质量。网络技术更多的采用10/100Mbps以太网和100MbpsFDDI光纤网，基本上淘汰了总线型和环型网络。</p> <p>3) 第三阶段快速发展期。1997~2000年，网络技术在10/100Mbps以太网的基础上，提出1000Mbps以太网的概念和标准。大家认识到综合布线系统是智能建筑的基础，与信息网络关系密切，主要侧重于电话、数据、图文、图像等多媒体综合网络传输的建设，综合布线工程的应用也从一个建筑物扩展至建筑群和住宅小区。</p> <p>4) 第四个阶段高端综合布线系统应用和发展。从2000年至今。计算机网络技术的发展和千兆以太网标准出台，超5类、6类布线产品普遍应用，光纤产品开始广泛应用。</p> <p>三、综合布线其他相关标准</p> <p>在网络综合布线工程设计中，我们不但要遵守综合布线相关标准，同时还要结合电气防护及接地、防火等标准进行规划、设计。这里简单介绍一些接地和防火等标准。</p> <p>1. 电气防护、机房及防雷接地标准</p>	<p>介绍</p> <p>分析</p> <p>介绍</p>	<p>听讲</p> <p>思考</p> <p>理解</p>		

第7、8课时教案

2月22日 第二周 星期三

课时内容	综合布线系统标准	课型	新授	课时	2
教学目标	1.了解综合布线行业标准的发展 2.重点掌握国家标准 GB50311 综合布线系统工程设计规范				
教学重点	综合布线标准				
教学难点	标准适应的位置				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
回顾 新授	<p>中国标准经历的阶段</p> <p>一、防火标准 线缆是布线系统防火的重点部件,《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2007 中第 8 条规定: 1)根据建筑物的防火等级和对材料的耐火要求,综合布线系统的线缆选用和布放方式及安装的场地应采取相应的措施。 2)综合布线工程设计选用的电缆、光缆应从建筑物的高度、面积、功能、重要性等方面加以综合考虑,选用相应等级的防火线缆。</p> <p>对于防火线缆的应用分级,北美、欧洲及国际的相应标准中主要以线缆受火的燃烧程度及着火以后,火焰在缆线上蔓延的距离、燃烧的时间、热量与烟雾的释放、释放气体的毒性等指标,并通过实验室模拟线缆燃烧的现场状况实测取得。</p> <p>二、智能建筑与智能小区相关标准与规范 在国内,综合布线的应用可以分为建筑物、建筑群和智能小区。许多布线项目就与智能大厦集成项目、网络集成项目和智能小区集成项目密切相关,因此集成人员还需要了解智能建筑及智能小区方面的最新标准与规范。目前信息产业部、建设部都在加快这方面标准的起草和制定工作,已出台或正在制定中的标准与规范如下: 《智能建筑设计标准》GB/T 50314-2000 推荐性国家标准,2000 年 10 月 1 日起施行 《智能建筑弱电工程施工图集》97X700,1998 年 4 月 16 日施行,统一编号为 GJBT-471 《城市住宅建筑综合布线系统工程设计规范》CECS 119:2000 《城市居住区规划设计规范》GB 50180-93 《住宅设计规范》GB 50096-1999 《用户接入网工程设计暂行规定》YD/T 5032-96 《中国民用建筑电气设计规范》JGJ/T 16-92 《绿色生态住宅小区建设要点与技术导则》(试行)</p>	<p>提问</p> <p>介绍</p> <p>分析</p> <p>介绍</p> <p>讲解</p> <p>介绍</p>	<p>思考、回答</p> <p>听讲</p> <p>思考</p> <p>理解</p> <p>听讲</p> <p>记忆</p>		

《居住小区智能化系统建设要点与技术导则》
 《居住区智能化系统配置与技术要求》 CJ/T 174—2003
 三、地方标准和规范
 《北京市住宅区与住宅楼房电信设施设计技术规定》 DB J01-601-99
 上海市标准《智能建筑设计标准》 DB J08-47-95
 《上海市智能住宅小区功能配置试点大纲》
 《上海市住宅小区智能化系统工程验收标准》
 《深圳市建筑智能化系统等级评定方法》
 《江苏省建筑智能化系统工程设计标准》 DB 32/181-1998
 《天津市住宅建设智能化技术规程》 DB29-23-2000
 四川省《建筑智能化系统工程设计标准》 DB 51/T5019-2000
 福建省《建筑智能化系统工程设计标准》 DB J13-32-2000
 四、中国综合布线系统国家标准简介

英文缩写	英文名称	中文名称或解释
ACR	Attenuation to crosstalk ratio	衰减串音比
BD	Building distributor	建筑物配线设备
CD	Campus Distributor	建筑群配线设备
CP	Consolidation point	集合点
dB	dB	电信传输单元：分贝
d.c.	Direct current	直流
ELFEXT	Equal level far end crosstalk attenuation(loss)	等电平远端串音衰减
FD	Floor distributor	楼层配线设备
FEXT	Far end crosstalk attenuation(loss)	远端串音衰减(损耗)
IL	Insertion LOSS	插入损耗
ISDN	Integrated services digital network	综合业务数字网
LCL	Longitudinal to differential conversion LOSS	纵向对差分转换损耗
OF	Optical fibre	光纤
PSNEXT	Power sum NEXT attenuation(loss)	近端串音功率和
PSACR	Power sum ACR	ACR 功率和
PS ELFEXT	Power sum ELFEXT attenuation(loss)	ELFEXT 衰减功率和
RL	Return loss	回波损耗
SC	Subscriber connector(optical fibre connector)	用户连接器(光纤连接器)
SFF	Small form factor connector	小型连接器
TCL	Transverse conversion loss	横向转换损耗

讲解

介绍

思考

记忆

TE	Terminal equipment	终端设备
Vr.m.s	Vroot.mean.square	电压有效值

五、系统设计

《综合布线系统工程设计规范》中的第 3 条系统设计主要包括了以下内容：

1. 系统构成

1) 综合布线系统（GCS）应是开放式结构，应能支持语音、数据、图像、多媒体业务等信息的传递。

2) 本规范参考 GB 50311-2007《综合布线系统工程设计规范》国家标准的规定，将建筑物综合布线系统分为以下 7 个子系统：

工作区子系统、配线子系统、干线子系统、设备间子系统、管理子系统、建筑群子系统、进线间子系统。

2. 系统分级与组成

1) 综合布线系统应能满足所支持的数据系统的传输速率要求，并应选用相应等级的缆线和传输设备。综合布线铜缆系统的分级与类别划分应符合表 2-3 的要求。

2) 光纤信道分为 OF-300、OF-500 和 OF-2000 3 个等级，各等级光纤信道应支持的应用长度不应小于 300m、500m 及 2000m。综合布线系统应能满足所支持的电话、数据、电视系统的传输标准要求。

2. 系统分级与组成

3) 综合布线系统信道应由最长 90m 水平缆线、最长 10m 的跳线和设备缆线及最多 4 个连接器件组成，永久链路则由 90m 水平缆线及 3 个连接器件组成。

4) 当工作区用户终端设备或某区域网络设备需直接与公用数据网进行互通时，宜将光缆从工作区直接布放至电信入口设施的光配线设备。

3. 缆线长度划分

1) 综合布线系统水平缆线与建筑物主干缆线及建筑群主干缆线之和所构成信道的总长度不应大于 2000m。

2) 建筑物或建筑群配线设备之间(FD 与 BD、FD 与 CD、BD 与 BD、BD 与 CD 之间)组成的信道出现 4 个连接器件时，主干缆线的长度不应小于 15m。

3) 配线子系统各缆线长度应符合图 2-1 的划分并应符合下列要求：



理解

分析

讲解

听讲

	<p>说明：</p> <p>1.配线子系统信道的最大长度不应大于 100m。</p> <p>2.工作区设备缆线、电信间配线设备的跳线和设备缆线之和不应大于 10m，当大于 10m 时，水平缆线长度(90m)应适当减少。</p> <p>3.楼层配线设备(FD)跳线、设备缆线及工作区设备缆线各自的长度不应大于 5m。</p>		
小结	综合布线系统各标准		
教后札记			

课时内容	网络综合布线系统工程常用器材和工具	课型	新授	课时	2
教学目标	1.知道网络传输介质有哪些 2. 掌握各介质的分类及用途				
教学重点	1、各传输介质分类及用途				
教学难点	传输介质的参数				
课前准备	备课、准备材料				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
引入	目前我们上网和使用的手机是靠什么来传输信息？			提问	思考、回答
新授	<p>一、双绞线</p> <p>1. 分类</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>双绞线 {</p> <p>屏蔽双绞线 (STP) {</p> <p>非屏蔽双绞线 (UTP) {</p> </div> <div> <p>3 类</p> <p>5 类</p> <p>超 5 类</p> <p>6 类</p> <p>3 类</p> <p>4 类</p> <p>5 类</p> <p>超 5 类</p> <p>6 类</p> <p>7 类</p> </div> </div> <p>2.非屏蔽双绞线优点</p> <p>1) 无屏蔽外套，直径小，节省所占用的空间；</p> <p>2) 质量小、易弯曲、易安装；</p> <p>3) 将串扰减至最小或加以消除；</p> <p>4) 具有阻燃性；</p> <p>5) 具有独立性和灵活性，适用于结构化综合布线。</p> <p>3.双绞线参数</p> <p>1) 衰减：衰减 (Attenuation) 是沿链路的信号损失度量。衰减随频率而变化，所以应测量在应用范围内的全部频率上的衰减。</p> <p>2) 近端串扰：近端串扰 NEXT 损耗 (Near-End Crosstalk Loss) 是测量一条 UTP 链路中从一对线到另一对线的信号耦合。</p>			介绍	听讲
				讲解	听讲
					理解

	<p>3) 直流电阻：直流环路电阻会消耗一部分信号并转变成热量，它是指一对导线电阻的和，11801 的规格不得大于 19.2Ω 每对间的差异不能太大（小于 0.1Ω），否则表示接触不良，必须检查连接点。</p> <p>4) 特性阻抗：与环路直接电阻不同，特性阻抗包括电阻及频率自 $1\sim 100\text{MHz}$ 的电感抗及电容抗，它与一对电线之间的距离及绝缘的电气性能有关。</p> <p>5) 衰减串扰比（ACR）：在某些频率范围，串扰与衰减量的比例关系是反映电缆性能的另一个重要参数。</p> <p>6) 电缆特性：通讯信道的品质是由它的电缆特性——信噪比 SNR 来描述的。</p> <p>二、同轴电缆</p> <p>1. 概念：同轴电缆是由一根空心的外圆柱导体及其所包围的单根内导线所组成，它用来传递信息的一对导体是按照一层圆筒式的外导体套在内导体（一根细芯）外面，两个导体间用绝缘材料互相隔离的结构制选的，外层导体和中心轴芯线的圆心在同一个轴心上，所以叫做同轴电缆，同轴电缆之所以设计成这样，也是为了防止外部电磁波干扰异常信号的传递。</p> <p>2. 分类 同轴电缆可分为两种基本类型，基带同轴电缆和宽带同轴电缆。 同轴电缆根据其直径大小可以分为：粗同轴电缆与细同轴电缆。</p> <p>三、光缆</p> <p>1.概念：光导纤维是一种传输光束的细而柔韧的媒质。光导纤维电缆由一捆纤维组成，简称为光缆</p> <p>2.优点： 1)较宽的频带。 2)电磁绝缘性能好。 3)衰减较小。 4)中继器的间隔距离较大，因此整个通道中继器的数目可以减少，这样可降低成本。而同轴电缆和双绞线在长距离使用中就需要接中继器。</p> <p>3.种类 光纤主要有两大类，即单模光纤和多模光纤</p>	<p>分析</p> <p>解释</p> <p>介绍</p>	<p>理解</p> <p>记忆</p> <p>听讲</p>
<p>小结</p>	<p>1. 传输介质有哪些？ 2. 双绞线和光纤的分类及使用</p>		

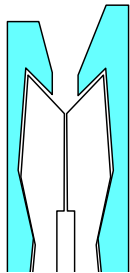
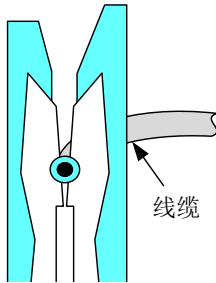
课内外 作业	课后习题 1、2、3、4、5
教后札记	

第 11、12 课时教案 3 月 1 日 第 三 周 星期 三

课时内容	线槽管规格、品种和器材	课型	新授	课时	<u> 2 </u>
------	-------------	----	----	----	--------------

	5. 剥线器		
小结	1. 线槽管的分类及铺设方法 2. 工具的认识及使用方法		
课内外作业	课后作业 7、9		
教后札记			

课时内容	综合布线配线端接工程技术	课型	新授	课时	2
教学目标	1.了解网络配线端接的基本原理; 2.掌握网络配线端接方法;				
教学重点	网络配线端接方法				
教学难点	配线端接				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
回顾	配线工具有哪些?			提问	思考、回答
新授	<p>一、4.1 网络配线端接的意义和重要性</p> <p>网络配线端接是连接网络设备和综合布线系统的关键施工技术,通常每个网络系统管理间有数百甚至数千根网络线。一般每个信息点的网络线从设备跳线→墙面模块→楼层机柜通信配线架→网络配线架→交换机连接跳线→交换机级联线等需要平均端接 10~12 次,每次端接 8 个芯线,因此在工程技术施工中,每个信息点大约平均需要端接 80 芯或者 96 芯,因此熟练掌握配线端接技术非常重要。</p>			介绍	听讲 理解
	<p>二、配线端接技术原理</p> <p>综合布线系统配线端接的基本原理是,将线芯用机械力量压入两个刀片中,在压入过程中刀片将绝缘护套划破与铜线芯紧密接触,同时金属刀片的弹性将铜线芯长期夹紧,从而实现长期稳定的电气连接</p> <p>三、网络双绞线剥线基本方法</p> <p>网络双绞线配线端接的正确方法和程序如下:</p> <p>1) 剥开外绝缘护套:首先剪裁掉端头破损的双绞线,使用专门的剥线工具将需要端接双绞线端头剥开外绝缘护套。端头剥开长度尽可能短一些,能够方便的端接线就可以了</p> <p>2) 拆开 4 对双绞线:将端头已经剥去外皮的双绞线按照对应颜色拆开成为 4 对单绞线。拆开 4 对单绞线时,必须按照绞绕顺序慢慢拆开,同时保护 2 根单绞线不被拆开和保持比较大的曲率半径,如图 4-3 所示正确的操作结果。不能强行拆散或者硬折线对,形成比较小的曲率半径。如图 4-4 表示已经将一对绞线硬折成很小的曲率半径。</p> <p>3) 拆开单绞线:将 4 对单绞线分别拆开。注意 RJ-45 水晶头制作和模块压接线时线对拆开方式和长度不同。</p> <p>模块压接时,双绞线压接处拆开线段长度应该尽量短,能够满足压接就可以了,不能为了压接方便拆开线芯很长,过长会引起较大的近端串扰。</p>			广播	思考
				演示	听讲
				讲解	记忆

课时内容	综合布线配线端接工程技术	课型	新授	课时	2
教学目标	1.了解网络配线端接的基本原理; 2.掌握网络配线端接方法;				
教学重点	模块的端接方法				
教学难点	模块端接				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
回顾	网线的制作方法	提问	思考、回答		
新授	<p>一、网络模块端接原理和方法</p> <p>网络模块端接原理为:</p> <p>利用压线钳的压力将 8 根线逐一压接到模块的 8 个接线口,同时裁剪掉多余的线头。在压接过程中刀片首先快速划破线芯绝缘护套,与铜线芯紧密接触实现刀片与线芯的电气连接,这 8 个刀片通过电路板与 RJ-45 口的 8 个弹簧连接。图 1 为模块刀片压线前位置图,图 2 为模块刀片压线后位置图。</p> <div style="text-align: center;">   </div> <p>图 1 图 2</p> <p>二、网络模块端接方法和步骤为:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 剥开外绝缘护套。 2) 拆开 4 对双绞线。 3) 拆开单绞线。 4) 按照线序放入端接口 	<p>介绍</p> <p>广播</p> <p>演示</p> <p>讲解</p>	<p>听讲</p> <p>理解</p> <p>思考</p> <p>记忆</p>		

	<p>5) 压接和剪线</p> <p>6) 盖好防尘帽</p> <p>7) 永久链路测试。</p> <p>三、五对连接块端接原理和方法</p> <p>通信配线架一般使用五对连接块,5对连接块中间有5个双头刀片,每个刀片两头分别压接一根线芯,实现两根线芯的电气连接。</p> <p>5对连接块上层端接与模块原理相同。将线逐一放到上部对应的端接口,在压接过程中刀片首先快速划破线芯绝缘护套,然后与铜线芯紧密接触实现刀片与线芯的电气连接,这样5对连接块刀片两端中都压好线,实现了两根线的可靠电气连接,同时裁剪掉多余的线头</p> <p>四、5对连接块下层端接方法和步骤为:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 剥开外绝缘护套。 2) 剥开4对双绞线。 3) 剥开单绞线。 4) 按照线序放入端接口。 5) 将五对连接块压紧并且裁线。 <p>五、5对连接块上层端接方法和步骤为:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 剥开外绝缘护套。 2) 剥开4对双绞线。 3) 剥开单绞线。 4) 按照线序放入端接口。 5) 压接和剪线。 6) 盖好防尘帽。 	<p>指导</p> <p>介绍</p> <p>讲解</p>	<p>听讲</p> <p>思考</p> <p>听讲</p> <p>记忆</p>
<p>小结</p>	<p>1. 模块端接方法</p>		
<p>教后札记</p>			

第 17、18 课时教案

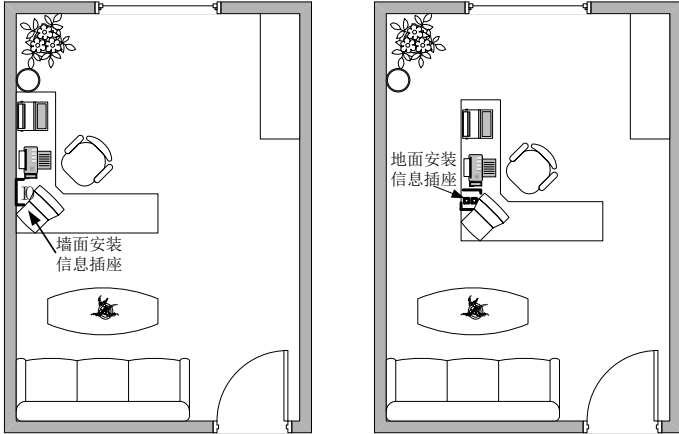
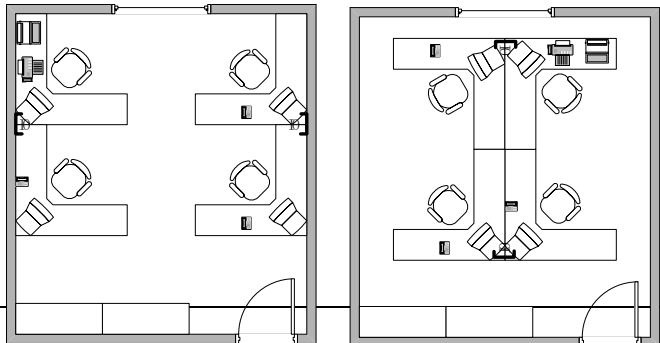
3 月 13 日 第 五 周 星期 一

课时内容	工作区子系统工程技术	课型	新授	课时	2
教学目标	1.了解工作区子系统的概念； 2.掌握工作区子系统的设计原则；				
教学重点	1. 工作区子系统的设计原则				
教学难点	工作区子系统的设计				
课前准备	备课、教案				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
回顾	回顾布线系统中的七大子系统？			提问	思考、回答
新授	<p>一、工作区基本概念</p> <p>工作区子系统是指从信息插座延伸到终端设备的整个区域，即一个独立的需要设置终端的区域划分为一个工作区。工作区域可支持电话机、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等终端设备。它包括信息插座、信息模块、网卡和连接所需的跳线，并在终端设备和输入/输出（I/O）之间搭接，相当于电话配线系统中连接话机的用户线及话机终端部分。</p> <p>二、工作区设计要点</p> <p>1) 工作区内线槽的敷设要合理、美观；</p> <p>2) 信息插座设计在距离地面 30mm 以上；</p> <p>3) 信息插座与计算机设备的距离保持在 5m 范围内；</p> <p>4) 网卡接口类型要与线缆接口类型保持一致；</p> <p>5) 所有工作区所需的信息模块、信息插座、面板的数量要准确。</p> <p>工作区设计时，具体操作可按以下步骤进行：</p> <p>第一，根据楼层平面图计算每层楼布线面积。</p> <p>第二，估算信息引出插座数量，一般设计两种平面图供用户选择。为基本型设计出每 9 平方米一个信息引出插座的平面图；</p>			广播	听讲
				介绍	理解
				讲解	思考
					记忆

	<p>为增强型或综合型设计出两个信息引出插座的平面图。</p> <p>第三，确定信息引出插座的类型。</p> <p>三、工作区子系统的设计</p> <p>1.设计步骤</p> <p>一般工作流程如下：</p> <p>需求分析→技术交流→阅读建筑物图纸→初步设计方案→概算 →方案确认→正式设计→预算</p> <p>2.初步设计</p> <p>1). 工作区面积的确定</p> <p>2). 工作区信息点的配置</p> <p>3) .工作区信息点点数统计表</p> <p>工作区信息点点数统计表简称点数表，是设计和统计信息点数量的基本工具和手段。点数统计表能够一次准确和清楚的表示和统计出建筑物的信息点数量。</p>	<p>分析</p> <p>演示</p> <p>指导</p>	<p>听讲</p> <p>思考</p> <p>理解</p> <p>制作</p>
<p>小结</p>	<p>1、工作区面积的划分。</p> <p>2、工作区信息点点数的分配</p> <p>3、信息点点数统计</p>		
<p>教后札记</p>			

课时内容	编制端口对应表	课型	新授	课时	2																																																
教学目标	1.掌握端口对应表的编制方法																																																				
教学重点	1. 编制端口对应表																																																				
教学难点	理解端口对应表																																																				
课前准备	备课、准备素材																																																				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动																																																
新授	<p>编制端口对应表</p> <p>按照网络综合布线工程示意图和下表格式编制配线子系统信息点端口对应表。要求项目名称正确，表格设计合理，信息点编号正确，日期和机位号完整。</p> <p>表 项目名称：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序</th> <th>信息点编号</th> <th>插座底盒编号</th> <th>楼层机柜编号</th> <th>配线架编号</th> <th>配线架端口编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>编制人：（只能签署参赛机位号） 时间：</p> <p>参考答案：</p> <p>XX 项目信息点端口对应表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序</th> <th>信息点编号</th> <th>插座底盒编号</th> <th>楼层机柜编号</th> <th>配线架编号</th> <th>配线架端口编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>10-1-FD</td> <td>10</td> <td>FD1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10-2-FD</td> <td>10</td> <td>FD1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11-1-FD</td> <td>11</td> <td>FD1</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11-2-FD</td> <td>11</td> <td>FD1</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>12-1-FD</td> <td>12</td> <td>FD1</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			序	信息点编号	插座底盒编号	楼层机柜编号	配线架编号	配线架端口编号	1						序	信息点编号	插座底盒编号	楼层机柜编号	配线架编号	配线架端口编号		10-1-FD	10	FD1	1	1		10-2-FD	10	FD1	1	2		11-1-FD	11	FD1	1	3		11-2-FD	11	FD1	1	4		12-1-FD	12	FD1	1	5	<p>分析</p> <p>演示</p> <p>操作</p>	<p>听讲</p> <p>理解</p> <p>思考</p> <p>记忆</p>
序	信息点编号	插座底盒编号	楼层机柜编号	配线架编号	配线架端口编号																																																
1																																																					
序	信息点编号	插座底盒编号	楼层机柜编号	配线架编号	配线架端口编号																																																
	10-1-FD	10	FD1	1	1																																																
	10-2-FD	10	FD1	1	2																																																
	11-1-FD	11	FD1	1	3																																																
	11-2-FD	11	FD1	1	4																																																
	12-1-FD	12	FD1	1	5																																																

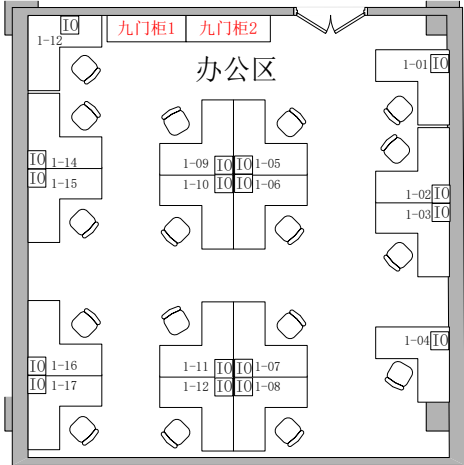
		12-2-FD	12	FD1	1	6	思考 制作
		13-1-FD	13	FD1	1	7	
		13-2-FD	13	FD1	1	8	
		14-1-FD	14	FD1	1	9	
		14-2-FD	14	FD1	1	10	
		15-1-FD	15	FD1	1	11	
		15-2-FD	15	FD1	1	12	
		16-FD	16	FD1	1	13	
		17-FD	17	FD1	1	14	
		18-1-FD	18	FD1	1	15	
		18-2-FD	18	FD1	1	16	
		19-1-FD	19	FD1	1	17	
		19-2-FD	19	FD1	1	18	
小结	端口对应表的制作						
教后札记							

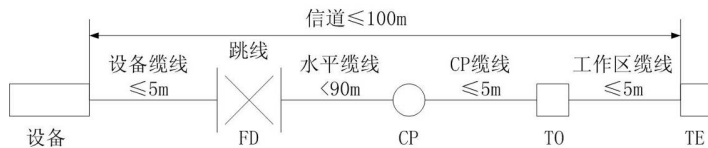
课时内容	工作区子系统的设计实例	课型	新授	课时	2
教学目标	1. 掌握工作区子系统信息点设计方法。 2. 熟练使用软件设计工作区信息点				
教学重点	1. 工作区信息点设计 2. 设计软件的使用				
教学难点	根据信息点统计表中的信息点数量绘制工作区信息点设计图				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
新授	<p>一、设计实例 1 独立单人办公室信息点设计 设计独立单人办公室信息点布局，单人办公时信息插座可以设计安装在墙面或地面两种，布局如图所示。</p>  <p>二、设计实例 2 独立多人办公室信息点设计 设计独立多人办公室信息点布局，信息插座可以设计安装在墙面或地面两种，布局如图所示。</p> 			<p>广播 提出任务</p> <p>绘制演示</p> <p>指导</p> <p>分析讲解</p> <p>指导 巡视 提示 解答</p>	<p>观看 思考</p> <p>制作 提问 思考</p> <p>完成制作</p>

小结	1. 如何利用软件绘制设计图 2. 绘制的信息点数一定要和信息点统计表中一致		
教后札记			

第 23、24 课时教案

4 月 10 日 第九周 星期一

课时内容	工作区子系统的设计实例	课型	新授	课时	2
教学目标	1. 掌握工作区子系统信息点设计方法。 2. 熟练使用软件设计工作区信息点				
教学重点	1. 工作区信息点设计 2. 设计软件的使用				
教学难点	根据工作区现场环境设计信息点				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
新授	<p>1. 集中办公区信息点设计</p> <p>设计集中办公区信息点布局时，必须考虑空间的利用率和便于办公人员工作，进行合理的设计，信息插座根据工位的摆放设计安装在墙面和地面，布局如图所示。</p>  <p>图示说明： IO 代表信息插座 1-N</p>			操作 广播	观看 听讲
				操作演示 讲解	听讲 思考 记忆



2.管道缆线的布放根数

缆线布放在管与线槽内的管径与截面利用率,应根据不同类型的缆线做不同的选择。管内穿放大对数电缆或4芯以上光缆时,直线管路的管径利用率应为50%~60%,弯管路的管径利用率应为40%~50%。管内穿放4对对绞电缆或4芯光缆时,截面利用率应为25%~35%。布放缆线在线槽内的截面利用率应为30%~50%。

线槽规格型号与容纳双绞线最多条数表

线槽 / 桥架 类型	线槽 / 桥 架规格/mm	容纳双绞线 最多条数	截面利用 率
Pvc	20×10	2	30%
Pvc	25×12.5	4	30%
Pvc	30×16	7	30%
Pvc	39×18	12	30%
金属、pvc	50×22	18	30%
金属、pvc	60×30	23	30%
金属、pvc	75×50	40	30%
金属、pvc	80×50	50	30%
金属、pvc	100×50	60	30%
金属、pvc	100×80	80	30%
金属、pvc	150×75	100	30%
金属、pvc	200×100	150	30%

线管规格型号与容纳的双绞线最多条数表

分析

听讲

介绍

理解

思考

介绍

线管类型	线管规格 /mm	容纳双绞线最多条数	截面利用率
Pvc、金属	16	2	30%
Pvc	20	3	30%
Pvc、金属	25	5	30%
Pvc、金属	32	7	30%
Pvc	40	11	30%
Pvc、金属	50	15	30%
Pvc、金属	63	23	30%
Pvc	80	30	30%
Pvc	100	40	30%

3. 布线弯曲半径要求

布线中如果不能满足最低弯曲半径要求，双绞线电缆的缠绕节距会发生变化，严重时，电缆可能会损坏，直接影响电缆的传输性能。在光纤系统中，则可能会导致高衰减。因此在设计布线路径时，尽量避免和减少弯曲，增加电缆的拐弯曲率半径值。

管线敷设允许的弯曲半径

缆线类型	弯曲半径(mm) / 倍
4 对非屏蔽电缆	不小于电缆外径的 4 倍
4 对屏蔽电缆	不小于电缆外径的 8 倍
大对数主干电缆	不小于电缆外径的 10 倍
2 芯或 4 芯室内光缆	>
其它芯数和主干室内光缆	不小于光缆外径的 10 倍
室外光缆、电缆	不小于缆线外径的 20 倍

注：当缆线采用电缆桥架布放时，桥架内侧的弯曲半径不应小于 300mm。

4、网络缆线与电力电缆的间距

在水平子系统，经常出现综合布线电缆与电力电缆平行布线的情况，为了减少电力电缆电磁场对网络系统的影响，综合布线电缆与电力电缆接近布线时，必须保持一定的距离。GB50311-2007 国家标准规定的间距应符合下表的规定。

综合布线电缆与电力电缆的间距

类别	与综合布线接近状况	最小间距 (mm)
380V 以下电力电缆 < 2kV · A	与缆线平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^①	10 ^①
380V 电力电缆 2~5kV · A	与缆线平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150

讲解

听讲

介绍

记忆

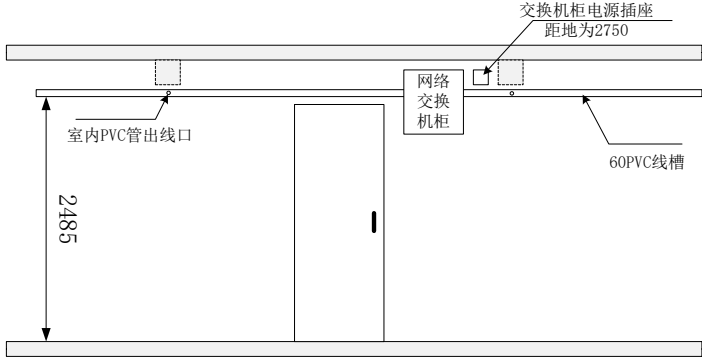
小结

		双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^②	80			
	380V 电力电缆 >5kV·A	与缆线平行敷设				600
		有一方在接地的金属线槽或钢管中				300
		双方都在接地的金属线槽或钢管中 ^②				150
注：①当 380V 电力电缆<2kV·A，双方都在接地的线槽中，且平行长度≤10m 时，最小间距可为 10mm。 ②双方都在接地的线槽中，系指两个不同的线槽，也可在同一线槽中用金属板隔开。						
小结	1. 水平子系统的设计原则 2. 水平子系统的规划和设计的一些规定					
教后札记						

27、28 课时教案

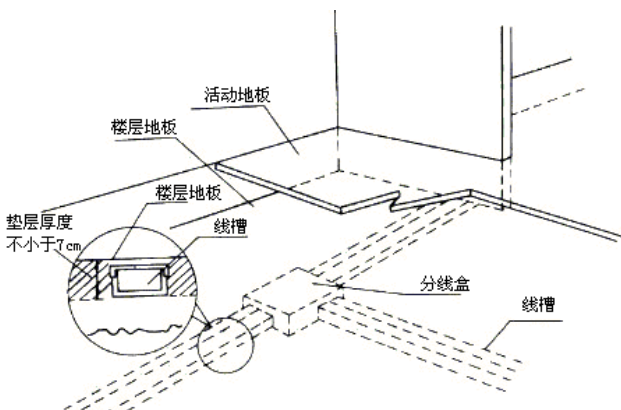
4 月 17 日 第十 周 星期一

课时内容	水平子系统的设计实例	课型	新	课时	2
教学目标	1.掌握水平子系统的设计方法 2.会使用工具绘制施工图				
教学重点	施工图的绘制				
教学难点	根据现场绘制施工图				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
	<p>一、墙面暗埋管线施工图</p> <p>在设计水平子系统的埋管图时，一定要根据设计信息点的数量，从而确定埋管规格。如图所示。每个房间安装 2 个信息插座，每侧墙面上安装 2 个信息插座。</p> <p>二、墙面明装线槽施工图</p>			操作 广播	观看 听讲
				分析	练习

	<p>水平子系统明装线槽安装时要保持线槽的水平，必须确定统一的高度，如图所示。</p> 	<p>指导</p> <p>操作演示 讲解</p> <p>指导</p> <p>巡视</p> <p>小结</p>	<p>听讲</p> <p>完成作业</p> <p>提问</p>
<p>小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 暗埋和明装施工图的绘制方法 2. 尺寸标准方法 		
<p>教后札记</p>			

第 29、30 课时教案

4 月 19 日 第十周 星期三

课时内容	水平子系统的设计实例	课型	新授	课时	2
教学目标	1.掌握水平子系统的设计方法 2.会使用工具绘制施工图				
教学重点	施工图的绘制				
教学难点	根据现场绘制施工图				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
新授	<p>一、地面线槽铺设施工图</p> <p>地面线槽铺设就是从楼层管理间引出的线缆走地面线槽到地面出线盒或由分线盒引出的支管到墙上的信息出口，如图所示。</p> <p>由于地面出线盒或分线盒不依赖于墙或柱体直接走地面垫层，因此这种布线方式适用于大开间或需要隔断的场合。</p> 			<p>分析</p> <p>介绍</p>	<p>听讲</p> <p>思考</p>

第 31、32 课时教案

4 月 26 日 第十一周 星期三

课时内容	水平子系统的工程技术	课型	新授	课时	2
教学目标	1.掌握水平子系统的工程技术				
教学重点	水平子系统的工程技术				
教学难点	设备安装				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
新授	<p>一、水平子系统暗埋缆线的安装和施工</p> <p>水平子系统暗埋缆线施工程序一般如下： 土建埋管→穿钢丝→安装底盒→穿线→标记→压接模块→标记</p> <p>二、水平子系统明装线槽布线的施工</p> <p>水平子系统明装线槽布线施工一般从安装信息点插座底盒开始，程序如下： 安装底盒→钉线槽→布线→装线槽盖板→压接模块→标记</p> <p>三、水平子系统桥架布线施工</p> <p>水平子系统桥架布线施工一般用在楼道或者吊顶上，程序如下： 画线确定位置→装支架（吊竿）→装桥架→布线→装桥架盖板→压接模块→标记</p>			分析	听讲 思考 记忆

	<p>根据各个房间信息点出线管口在楼道高度，确定楼道线槽或桥架安装高度并且画线。</p> <p>四、水平子系统的工程技术实训项目分析</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设计一种水平子系统的布线路径和方式，并且绘制施工图。 2) 按照设计图，核算实训材料规格和数量，掌握工程材料核算方法，列出材料清单。 3) 按照设计图，准备实训工具，列出实训工具清单，独立领取实训材料和工具。 4) 独立完成水平子系统线管安装和布线方法，掌握 PVC 管卡、管的安装方法和技巧，掌握 PVC 管弯头的制作。 <p>【实训步骤】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 使用 PVC 线管设计一种从信息点到楼层机柜的水平子系统，并且绘制施工图。 2) 按照设计图，核算实训材料规格和数量，掌握工程材料核算方法，列出材料清单。 3) 按照设计图需要，列出实训工具清单，领取实训材料和工具。 4) 首先在需要的位置安装管卡。 5) <ol style="list-style-type: none"> (1) 明装布线实训时，边布管边穿线。 (2) 暗装布线时，先把全部管和接头安装到位，并且固定好，然后从一端向另外一端穿线。 6) 布管和穿线后，必须做好线标。 <p>五、PVC 线槽的布线工程技术实训分析</p> <p>【实训要求】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 设计一种水平子系统的布线路径和方式，并且绘制施工图。 2) 按照设计图，核算实训材料规格和数量，掌握工程材料核算方法，列出材料清单。 3) 按照设计图，准备实训工具，列出实训工具清单，独立领取实训材料和工具。 4) 独立完成水平子系统线槽安装和布线方法，掌握 PVC 线槽、盖板、阴角、阳角、三通的安装方法和技巧。 <p>【实训步骤】</p>	<p>分析</p> <p>广播</p> <p>分析</p> <p>指导</p> <p>解答</p> <p>小结</p>	<p>听讲</p> <p>思考</p> <p>记忆</p> <p>思考</p> <p>记忆</p> <p>听讲</p>
--	--	---	---

	<p>1) 使用 PVC 线槽设计一种从信息点到楼层机柜的水平子系统，并且绘制施工图。</p> <p>2) 按照设计图，核算实训材料规格和数量，掌握工程材料核算方法，列出材料清单。</p> <p>3) 按照设计图需要，列出实训工具清单，领取实训材料和工具。</p> <p>4) 首先量好线槽的长度，再使用电动起子在线槽上开 8mm 孔。</p> <p>5) 用 M6X16 螺钉把线槽固定在实训装置上。</p> <p>6) 在线槽布线，边布线边装盖板。</p> <p>7) 布线和盖板后，必须做好线标。</p>		思考
小结	<p>1. 水平子系统的工程技术</p> <p>2. 管槽线路安装</p>		

第 33、34 课时教案

5 月 3 日 第十二周 星期三

课时内容	管理间子系统工程技术	课型	新授	课时	2
教学目标	<p>1.了解管理间子系统的基本概念</p> <p>2.掌握管理间子系统的设计原则</p>				
教学重点	管理间子系统的设计原则				
教学难点	管理间子系统的设计原则				
课前准备	备课、准备素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
新授	<p>一、管理间子系统概念</p> <p>管理间子系统（AdministrationSubsystem）由交连、互联和 I/O 组成。管理间为连接其它子系统提供手段，它是连接垂直干线子系统和水平干线子系统的设备，其主要设备是配线架、交换机、机柜和电源。</p> <p>二管理间子系统的设计原则</p> <p>1. 管理间数量的确定</p> <p>每个楼层一般宜至少设置 1 个管理间（电信间）。如果特殊情况下，每层信息点数量较少，且水平缆线长度不大于 90m 情况下，宜几个楼层合设一个管理间。管理间数量的设置宜按照以下原则：如果该</p>	<p>解释</p> <p>分析</p>	<p>听讲</p> <p>理解</p>		

	<p>层信息点数量不大于 400 个，水平缆线长度在 90m 范围以内，宜设置一个管理间，当超出这个范围时宜设两个或多个管理间。在实际工程中，为了方便管理和保证网络传输速度或者节约布线成本，</p> <p>2. 管理间面积</p> <p>GB50311-2007 中规定管理间的使用面积不应小于 5m²，也可根据工程中配线管理和网络管理的容量进行调整。一般新建楼房都有专门的垂直竖井，楼层的管理间基本都设计在建筑物竖井内，面积在 3 平方米左右。</p> <p>3. 管理间电源要求</p> <p>管理间应提供不少于两个 220V 带保护接地的单相电源插座。管理间如果安装电信管理或其它信息网络管理时，管理供电应符合相应的设计要求。</p> <p>4.管理间门要求</p> <p>管理间应采用外开丙级防火门，门宽大于 0.7m。</p> <p>5.管理间环境要求</p> <p>管理间内温度应为 10~35℃，相对湿度宜为 20%~80%。一般应该考虑网络交换机等设备发热对管理间温度的影响，在夏季必须保持管理间温度不超过 35℃。</p> <p>三、管理间子系统的设计实例</p> <p>设计实例 1 建筑物竖井内安装方式</p> <p>设计实例 2 建筑物楼道明装方式</p>	<p>介绍</p> <p>分析</p> <p>介绍</p> <p>分析 小结</p>	<p>思考</p> <p>记忆</p> <p>听讲</p> <p>理解</p>
<p>小结</p>	<p>管理间子系统设计原则</p>		
<p>教后札记</p>			

第 35、36 课时教案

5 月 8 日 第十三周 星期一

<p>课时内容</p>	<p>管理间子系统的工程技术</p>	<p>课型</p>	<p>新授</p>	<p>课时</p>	<p>2</p>
-------------	--------------------	-----------	-----------	-----------	----------

教学目标	1、掌握管理间子系统的工程技术		
教学重点	管理间子系统的工程技术		
教学难点	管理间子系统的工程技术		
课前准备	备课、教案、素材		
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动
新授	<p>一、机柜安装要求</p> <p>GB50311-2007《综合布线系统工程设计规范》国家标准第6章安装工艺要求内容中，对机柜的安装有如下要求： 一般情况下，综合布线系统的配线设备和计算机网络设备采用19”标准机柜安装。机柜尺寸通常为600mm(宽)x900mm(深)x2000mm(高)，共有42U的安装空间。机柜内可安装光纤连接盘、RJ45(24口)配线模块、多线对卡接模块(100对)、理线架、计算机HUB/SW设备等。</p> <p>二、电源安装要求</p> <p>管理间的电源一般安装在网络机柜的旁边，安装220V（三孔）电源插座。如果是新建建筑，一般要求在土建施工过程中按照弱电施工图上标注的位置安装到位。</p> <p>三、通信跳线架的安装</p> <p>通信跳线架主要是用于语音配线系统。一般采用110跳线架，主要是上级程控交换机过来的接线与到桌面终端的语音信息点连接线之间的连接和跳接部分，便于管理、维护、测试。</p> <p>其安装步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 取出110跳线架和附带的螺丝。 2) 利用十字螺丝刀把110跳线架用螺丝直接固定在网络机柜的立柱上。 3) 理线。 4) 按打线标准把每个线芯按照顺序压在跳线架下层模块端接口中。 5) 把5对连接模块用力垂直压接在110跳线架上，完成下层端接。 <p>四、网络配线架的安装</p> <p>网络配线架安装要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)在机柜内部安装配线架前，首先要进行设备位置规划或按照图纸规定确定位置，统一考虑机柜内部的跳线架、配线架、理线环、交换机等设备。 2)缆线采用地面出线方式时，一般缆线从机柜底部穿入机柜内部，配线架宜安装在机柜下部 3)配线架应该安装在左右对应的孔中，水平误差不大于2毫米， 	<p>介绍</p> <p>讲解</p> <p>分析</p> <p>解释</p>	<p>听讲</p> <p>理解</p> <p>听讲</p> <p>思考</p>

第 37、38 课时教案

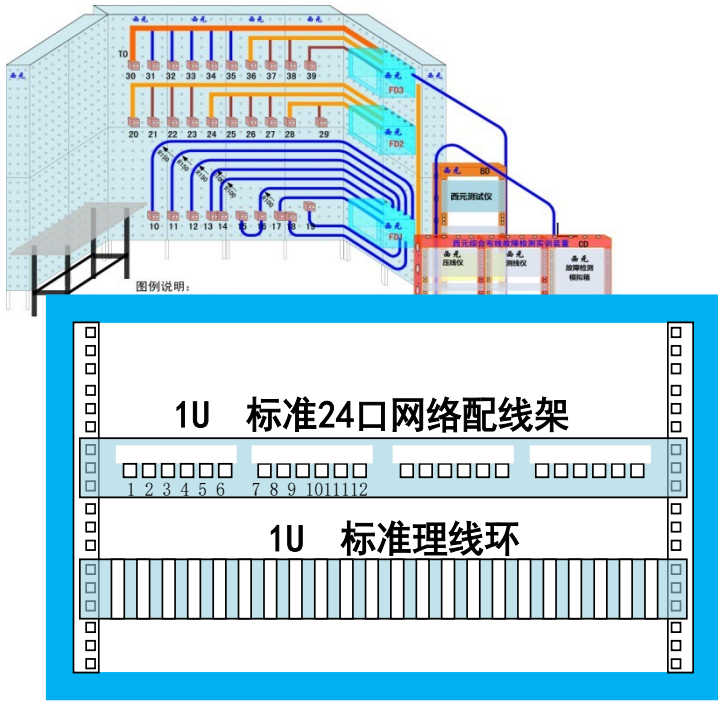
5 月 10 日 第 十三 周 星期 三

课时内容	管理间子系统的工程技术实训	课型	训练	课时	2
教学目标	掌握壁挂式机柜的安装				
教学重点	壁挂式机柜的安装				
教学难点	工具的使用				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容		教师活动	学生活动	
	壁挂式机柜的安装 【实训要求】 1) 准备实训工具，列出实训工具清单。 2) 独立领取实训材料和工具。 3) 完成壁挂式机柜的定位。 4) 完成壁挂式机柜墙面固定安装。 【实训步骤】 1) 准备实训工具，列出实训工具清单。 2) 领取实训材料和工具。 3) 确定壁挂式机柜安装位置。 4) 准备好需要安装的设备--壁挂式网络机柜，使用实训专用螺丝，在设计好的位置安装壁挂式网络机柜，螺丝固定牢固。 5) 安装完毕后，做好设备编号。		讲解 分析 介绍 演示	听讲 理解 提问 完成实训	
小结	壁挂式机柜的安装方法				
教后札记					

第 39、40 课时教案

5 月 15 日 第 十四 周 星期 一

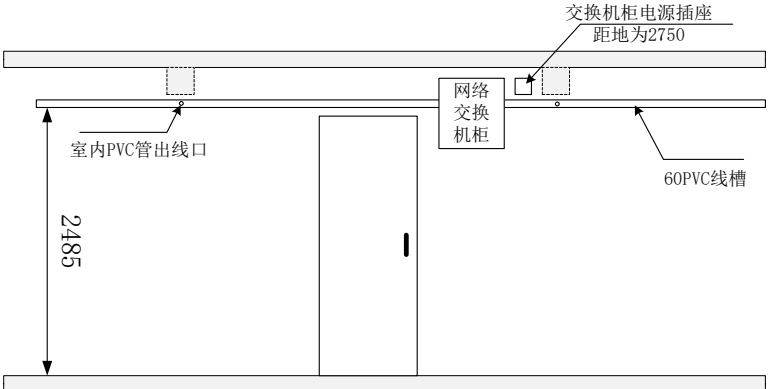
课时内容	网络布线技术竞赛分析	课型	新授	课时	2
教学目标	进一步熟悉管理间子系统的安装和端接				
教学重点	管理间子系统的安装和端接				
教学难点	管理间子系统的安装和端接				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容		教师活动	学生活动	
	2010 年全国职业院校技能大赛中职组《网络综合布线技术》竞赛分析 管理间子系统的安装和端接		分析 讲解	思考 听讲	

	<p>根据网络综合布线工程示意图机柜安装位置完成管理间子系统的安装和端接，要求完成3个楼层3个管理间的FD1、FD2、FD3网络配线架安装和端接工作。</p> <p>各个楼层信息点的双绞线进入机柜后，首先整理并按顺序布置，然后通过理线环，最后端接到网络配线架模块上。配线架和理线环在机柜内部安装位置如图所示，每个配线架模块端接顺序全部按照从左向右。</p>  <p>图例说明： 1U 标准24口网络配线架 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1U 标准理线环</p>	<p>分析</p> <p>演示</p> <p>分析</p> <p>操作演示 讲解</p> <p>小结</p>	<p>理解</p> <p>思考</p> <p>记忆</p> <p>听讲</p> <p>提问</p>
<p>小结</p>	<p>管理间子系统的安装和端接</p>		
<p>教后札记</p>			

第 41、42 课时教案

5 月 17 日 第 十四 周 星期 三

课时内容	施工图绘制	课型	上机训练	课时	2
教学目标	1、水平子系统的设计原则的应用				
教学重点	绘制施工图				
教学难点	根据自己设计绘制施工图				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
	<p>要求：根据已经完成的办公楼信息点统计表和信息点设计图绘制施工图，可参照下图进行设计</p> 			讲解 分析	思考 听讲

	 <p>要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工图绘制准确清楚 2. 材料、尺寸标准准确清楚 3. 和已经完成的信息点统计表和设计图一致 4. 注明是暗埋还是明装 	<p>指导</p> <p>解答</p>	<p>理解</p> <p>完成作业</p> <p>提问</p>
<p>小结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工图一定要根据已经完成的信息点统计表和设计图进行绘制 2. 材料、尺寸等信息一定要标准准备清楚 		
<p>教后札记</p>			

第 43、44 课时教案

5 月 22 日 第 十五 周 星期 一

课时内容	垂直子系统工程技术	课型	新授	课时	2
学习目标	1. 了解垂直子系统的基本概念； 2. 掌握垂直子系统的设计原则；				
教学重点	垂直子系统的设计原则			课前准备	素材准备 教案、课件
教学难点	垂直子系统的设计原则				
教学环节	教学过程			教师活动	学生活动

	<p>一、 概念</p> <p>垂直干线子系统是综合布系统中非常关键的组成部分，它由设备间子系统与管理间子系统的引入口之间的布线组成，采用大对数电缆或光缆，如下图所示。它是建筑物内综合布线的主馈缆线，是楼层配线间与设备间之间垂直布放(或空间较大的单层建筑物的水平布线)缆线的统称。</p> <p>二、垂直子系统的设计原则</p> <p>1. 设计步骤</p> <p>垂直子系统设计的步骤一般为，首先进行需求分析，与用户进行充分的技术交流和了解建筑物用途，然后要认真阅读建筑物设计图纸，确定管理间位置和信息点数量，其次进行初步规划和设计，确定每条垂直系统布线路径，最后进行确定布线材料规格和数量，列出材料规格和数量统计表。一般工作流程如下：</p> <p>需求分析→技术交流→阅读建筑物图纸→规划和设计→完成材料规格和数量统计表</p> <p>2. 垂直子系统的规划和设计</p> <p>垂直子系统的线缆直接连接着几十或几百个用户，因此一旦干线电缆发生故障，则影响巨大。为此，我们必须十分重视干线子系统的设计工作。</p> <p>根据综合布线的标准及规范，应按下列设计要点进行垂直子系统的设计工作。</p> <p>1). 确定干线线缆类型及线对</p> <p>垂直子系统所需要的电缆总对数和光纤总芯数，应满足工程的实际需求，并留有适当的备份容量。主干缆线宜设置电缆与光缆，并互相作为备份路由。</p> <p>2). 垂直子系统路径的选择</p> <p>主干电缆宜采用点对点端接，也可采用分支递减端接。</p>	<p>解释</p> <p>分析</p> <p>介绍</p> <p>分析</p> <p>介绍</p> <p>分析</p>	<p>听讲</p> <p>理解</p> <p>听讲</p> <p>思考</p>
--	---	---	---

	<p>如果电话交换机和计算机主机设置在建筑物内不同的设备间，宜采用不同的主干缆线来分别满足语音和数据的需要。</p> <p>在同一层若干管理间（电信间）之间宜设置干线路由。</p> <p>3) . 线缆容量配置</p> <p>主干电缆和光缆所需的容量要求及配置应符合以下规定：</p> <p>（1）对语音业务，大对数主干电缆的对数应按每一个电话8位模块通用插座配置1对线，并在总需求线对的基础上至少预留约10%的备用线对。</p> <p>（2）对于数据业务应以集线器(HUB)或交换机(SW)群(按4个HUB或SW组成1群)；或以每个HUB或SW设备设置1个主干端口配置。每1群网络设备或每4个网络设备宜考虑1个备份端口。主干端口为电端口时，应按4对线容量；为光端口时则按2芯光纤容量配置。</p> <p>（3）当工作区至电信间的水平光缆延伸至设备间的光配线设备(BD / CD)时，主干光缆的容量应包括所延伸的水平光缆光纤的容量在内。</p> <p>4). 垂直子系统缆线敷设保护方式应符合下列要求：</p> <p>1) 缆线不得布放在电梯或供水、供气、供暖管道竖井中，缆线不应布放在强电竖井中。</p> <p>2) 电信间、设备间、进线间之间干线通道应沟通。</p> <p>5) . 垂直子系统干线线缆的交接</p> <p>为了便于综合布线的路由管理，干线电缆、干线光缆布线的交接不应多于两次。从楼层配线架到建筑群配线架之间只应通过一个配线架，即建筑物配线架（在设备间内）。当综合布线只用一级干线布线进行配线时，放置干线配线架的二级交接间可以并入楼层配线间。</p>	<p>解释</p> <p>分析</p> <p>介绍</p> <p>分析</p>	<p>记忆</p> <p>听讲</p> <p>记忆</p> <p>理解</p>
--	---	---	---

	<p>根据建筑物的结构特点以及应用系统的类型，决定选用干线线缆的类型。在干线子系统设计常用以下 5 种线缆：</p> <p>(1) 4 对双绞线电缆(UTP 或 STP)；</p> <p>(2) 100 Ω 大对数对绞电缆(UTP 或 STP)</p> <p>(3) 62.5/125 μ m 多模光缆；</p> <p>(4) 8.3 / 125 μ m 单模光缆；</p> <p>(5) 75 Ω 有线电视同轴电缆。</p> <p>二、垂直子系统布线通道的选择</p> <p>垂直线缆的布线路由的选择主要依据建筑的结构以及建筑物内预埋的管道而定。目前垂直型的干线布线路由主要采用电缆孔和电缆井两种方法。对于单层平面建筑物水平型的干线布线路由主要用金属管道和电缆托架两种方法。</p> <p>干线子系统垂直通道有下列三种方式可供选择：</p> <p>1) .电缆孔方式</p> <p>通道中所用的电缆孔是很短的管道，通常用一根或数根外径 63～102mm 的金属管预埋在楼板内，金属管高出地面 25～50mm，也可直接在地板中预留一个大小适当的孔洞。</p> <p>2) .管道方式：包括明管或暗管敷设。</p> <p>3).电缆竖井方式</p> <p>在新建工程中，推荐使用电缆竖井的方式。</p> <p>电缆井是指在每层楼板上开出一些方孔，一般宽度为 30cm，并有 2.5cm 高的井栏，具体大小要根据所布线的干线电缆数量而定。</p> <p>三、垂直子系统缆线敷设方式</p> <p>垂直干线是建筑物的主要线缆，它为从设备间到每层楼上的管理间之间传输信号提供通路。直子系统的布线方式有垂直型的，也有水</p>	<p>分析</p> <p>讲解</p> <p>分析</p>	<p>思考</p> <p>听讲</p> <p>理解</p> <p>提问</p> <p>思考</p> <p>听讲</p> <p>思考</p> <p>理解</p> <p>听讲</p> <p>思考</p>
--	--	-------------------------------	---

	<p>平型的，这主要根据建筑的结构而定。大多数建筑物都是垂直向高空发展的，因此很多情况下会采用垂直型的布线方式。</p> <p>在新的建筑物中，通常利用竖井通道敷设垂直干线。</p> <p>在竖井中敷设垂直干线一般有两种方式：向下垂放电缆和向上牵引电缆。相比较而言，向下垂放比向上牵引容易。</p> <p>1. 向下垂放线缆的一般步骤</p> <p>1)把线缆卷轴放到最顶层。</p> <p>2)在离房子的开口(孔洞处)3~4 m 处安装线缆卷轴，并从卷轴顶部馈线。</p> <p>3)在线缆卷轴处安排所需的布线施工人员(人数视卷轴尺寸及线缆质量而定)，另外，每层楼上要有一个工人，以便引导下垂的线缆。</p> <p>4)旋转卷轴，将线缆从卷轴上拉出。</p> <p>5)将拉出的线缆引导进竖井中的孔洞。在此之前，先在孔洞中安放一个塑料的套状保护物，以防止孔洞不光滑的边缘擦破线缆的外皮。</p> <p>6)慢慢地从卷轴上放缆并进入孔洞向下垂放，注意速度不要过快。</p> <p>7)继续放线，直到下一层布线人员将线缆引到下一个孔洞。</p> <p>8)按前面的步骤继续慢慢地放线，并将线缆引入各层的孔洞，直至线缆到达指定楼层进入横向通道。</p> <p>2. 向上牵引线缆的一般步骤</p> <p>向上牵引线缆需要使用电动牵引绞车，其主要步骤如下：</p> <p>1)按照线缆的质量，选定绞车型号，并按绞车制造厂家的说明书进行操作。先往绞车中穿一条绳子。</p> <p>2)启动绞车，并往下垂放一条拉绳(确认此拉绳的强度能保护牵引线缆)，直到安放线缆的底层。</p> <p>3)如果缆上有一个拉眼，则将绳子连接到此拉眼上。</p> <p>4)启动绞车，慢慢地将线缆通过各层的孔向上牵引。</p>	<p>记忆</p> <p>听讲</p> <p>分析</p> <p>讲解</p> <p>解释</p> <p>介绍</p>	<p>记忆</p> <p>思考</p> <p>记忆</p> <p>理解</p>
--	--	---	---

	<p>5)缆的末端到达顶层时，停止绞车。</p> <p>6)在地板孔边沿上用夹具将线缆固定。</p> <p>7)当所有连接制作好之后，从绞车上释放线缆的末端。</p>	小结	理解
小结	<p>1、干线子系统垂直通道三种方式</p> <p>2. 垂直子系统缆线敷设方式</p>		
教后札记			

第 47、48 课时教案

5 月 30 日 第 十六 周 星期 一

课时内容	设备间子系统工程技术	课型	上机训练	课时	2
教学目标	<p>1.了解设备间子系统的基本概念</p> <p>2.掌握设备间系统的设计原则</p>				
教学重点	<p>1.设备间子系统的概念</p> <p>2.设备间系统的设计原则</p>				
教学难点	设备间系统的设计原则				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动
	一、设备间子系统的概念				

	<p>设备间子系统是一个集中化设备区，连接系统公共设备及通过垂直干线子系统连接至管理子系统，如局域网（LAN）、主机、建筑自动化和保安系统等。</p> <p>设备间子系统是大楼中数据、语音垂直主干线缆终接的场所；也是建筑群的线缆进入建筑物终接的场所；更是各种数据语音主机设备及保护设施的安装场所。</p> <p>二、设备间子系统的设计原则</p> <p>1.设备间的位置</p> <p>设备间的位置及大小应根据建筑物的结构、综合布线规模、管理方式以及应用系统设备的数量等方面进行综合考虑，择优选取。确定设备间的位置可以参考以下设计规范：</p> <p>（1）应尽量建在综合布线干线子系统的中间位置，并尽可能靠近建筑物电缆引入区和网络接口，以方便干线线缆的进出；</p> <p>（2）应尽量避免设在建筑物的高层或地下室以及用水设备的下层；</p> <p>（3）应尽量远离强振动源和强噪声源；</p> <p>（4）应尽量避开强电磁场的干扰；</p> <p>（5）应尽量远离有害气体源以及易腐蚀、易燃、易爆物。</p> <p>（6）应便于接地装置的安装。</p> <p>2.设备间的面积</p> <p>设备间的使用面积要考虑所有设备的安装面积，还要考虑预留工作人员管理操作设备的地方。设备间的使用面积可按照下述两种方法之一确定。</p> <p>方法一：已知 S_b 为综合布线有关的并安装在设备间内的设备所占面积；m_2；S 为设备间的使用总面积 m_2，那么</p> $S = (5 \sim 7) \sum S_b$ <p>方法二：当设备尚未选型时，则设备间使用总面积 S 为</p> $S = KA$ <p>其中，A 为设备间的所有设备台（架）的总数，m_2；K 为系数，取值 $(4.5 \sim 5.5) m_2/台（架）$</p> <p>设备间最小使用面积不得小于 20 平方米。</p> <p>3.建筑结构</p> <p>设备间的建筑结构主要依据设备大小、设备搬运以及设备重量等因素而设计。设备间的高度一般为 2.5~3.2m。设备间门的大小至少为高 2.1m，宽 1.5m。</p> <p>4.设备间的环境要求</p> <p>设备间内安装了计算机、计算机网络设备、电话程控交换机、建筑物自动化控制设备等硬件设备。这些设备的运行需要相应的温度、湿度、供电、防尘等要求。设备间内的环境设置可以参照国家计算机用房设计标准《GB50174-93 电子计算机机房设计规范》、程控交换机的《CECS09：89 工业企业程控用户交换机工程设计规范》等相关标准及规范。</p> <p>5.设备间的设备管理</p>	<p>分析</p> <p>听讲</p> <p>讲解</p> <p>分析</p> <p>讲解</p>	<p>思考</p> <p>听讲</p> <p>理解</p> <p>记忆</p>
--	--	---	---

	<p>设备间内的设备种类繁多，而且线缆布设复杂。为了管理好各种设备及线缆，设备间内的设备应分类分区安装，设备间内所有进出线装置或设备应采用不同色标，以区别各类用途的配线区，方便线路的维护和管理。</p> <p>6.接地要求</p> <p>设备间设备安装过程中必须考虑设备的接地。根据综合布线相关规范要求，接地要求如下：</p> <p>(1) 直流工作接地电阻一般要求不大于 4Ω，交流工作接地电阻也不应大于 4Ω，防雷保护接地电阻不应大于 10Ω。</p> <p>(2) 建筑物内部应设有一套网状接地网络，保证所有设备共同的参考等电位。如果综合布线系统单独设置接地系统，且能保证与其他接地系统之间有足够的距离，则接地电阻值规定为小于等于 4Ω。</p> <p>(3) 为了获得良好的接地，推荐采用联合接地方式。所谓联合接地方式就是将防雷接地、交流工作接地、直流工作接地等统一接到共用的接地装置上。</p> <p>(4) 接地所使用的铜线电缆规格与接地的距离有直接关系，一般接地距离在 30m 以内，接地导线采用直径为 4mm 的带绝缘套的多股铜线缆</p> <p>7.设备间内的线缆敷设</p> <p>1) . 活动地板方式</p> <p>这种方式是缆线在活动地板下的空间敷设，由于地板下空间大，因此电缆容量和条数多，路由自由短捷，节省电缆费用，缆线敷设和拆除均简单方便，能适应线路增减变化，有较高的灵活性，便于维护管理。</p> <p>2) . 地板或墙壁内沟槽方式</p> <p>这种方式是缆线在建筑中预先建成的墙壁或地板内沟槽中敷设，沟槽的断面尺寸大小根据缆线终期容量来设计，上面设置盖板保护。这种方式造价较活动地板低，便于施工和维护，也有利于扩建，但沟槽设计和施工必须与建筑设计和施工同时进行，在配合协调上较为复杂。</p> <p>3) . 预埋管路方式</p> <p>这种方式是在建筑的墙壁或楼板内预埋管路，其管径和根数根据缆线需要来设计。穿放缆线比较容易，维护、检修和扩建均有利，造价低廉，技术要求不高，是一种最常用的方式。</p> <p>4) . 机架走线架方式</p> <p>这种方式是在设备(机架)上沿墙安装走线架(或槽道)的敷设方式，走线架和槽道的尺寸根据缆线需要设计，它不受建筑的设计和施工限制，可以在建成后安装，便于施工和维护，也有利于扩建。</p>	<p>介绍</p> <p>听讲</p> <p>思考</p> <p>讲解</p> <p>听讲</p> <p>小结</p>	<p>思考</p> <p>理解</p> <p>听讲</p>
<p>小结</p>	<p>设备间子系统的设计原则</p>		

教后 札记	
----------	--

第 49、50 课时教案

5 月 31 日 第 十六 周 星期 三

课时 内容	设备间子系统的工程技术	课型	新授	课时	2
教学 目标	掌握设备间子系统工程施工技术				
教学 重点	设备间子系统工程施工技术				
教学 难点	掌握设备间子系统工程施工技术				
课前 准备	备课、教案、素材				
教学 环节	教学内容	教师活动	学生活动		

一、设备间子系统的标准要求

GB50311-2007《综合布线系统工程设计规范》国家标准第6章安装工艺要求中，对设备间的设置要求如下：

每幢建筑物内应至少设置1个设备间，如果电话交换机与计算机网络设备分别安装在不同的场地或根据安全需要，也可设置2个或2个以上设备间，以满足不同业务的设备安装需要。

如果一个设备间以10m²计，大约能安装5个19in的机柜。在机柜中安装电话大对数电缆多对卡接式模块，数据主干缆线配线设备模块，大约能支持总量为6000个信息点所需(其中电话和数据信息点各占50%)的建筑物配线设备安装空间。

二、设备间机柜的安装要求

设备间内机柜的安装要求标准见下表所示。

项目	标准
安装位置	应符合设计要求，机柜应离墙，便于安装和施工。所有安装螺丝不得有松动，保护橡皮垫应安装牢固
底座	安装应牢固，应按设计图的防震要求进行施工
安放	安放应竖直，柜面水平，垂直偏差≤1%，水平偏差≤3mm，机柜之间缝隙≤1mm
表面	完整，无损伤，螺丝坚固，每平方米表面凹凸度应<1mm
接线	接线应符合设计要求，接线端子各种标志应齐全，保持良好
配线设备	接地体，保护接地，导线截面，颜色应符合设计要求
接地	应设接地端子，并良好连接接入楼宇接地端排
线缆预留	1. 对于固定安装的机柜，在机柜内不应有预留线长，预留线应预留在可以隐蔽的地方，长度在1m—1.5m之间 2. 对于可移动的机柜，连入机柜的全部线缆在连入机柜的入口处，应至少预留1m，同时各种线缆的预留长度相互之间的差别应不超过0.5m
布线	机柜内走线应全部固定，并要求横平竖直

三、配电要求

设备间供电由大楼市电提供电源进入设备间专用的配电柜。设备间设置设备专用的UPS地板下插座，为了便于维护，在墙面上安装维修插座。其他房间根据设备的数量安装相应的维修插座。

配电柜除了满足设备间设备的供电以外，并留出一定的余量，以备以后的扩容。

四、设备间安装防雷器

依据GB50057中的有关规定，对计算机网络中心设备间电源系统采用三级防雷设计。

讲解

听讲

介绍

理解

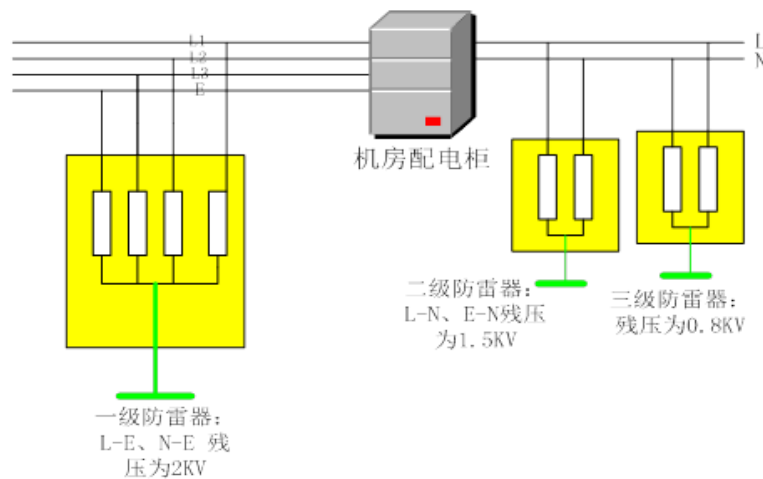
思考

分析

介绍

记忆

第一、二级电源防雷：防止从室外窜入的雷电过电压、防止开关操作过电压、感应过电压、反射波效应过电压。第三级电源防雷：防止开关操作过电压、感应过电压。主要考虑到设备间的重要设备（服务器、交换机、路由器等）多，必须在其前端安装电源防雷器。如图所示。



防雷器安装位置

五、设备间防静电措施

为了防止静电带来的危害，更好地保护机房设备，更好地利用布线空间，应在中央机房等关键的房间内安装高架防静电地板。

设备间用防静电地板有钢结构和木结构两大类，其要求是既能提供防火、防水和防静电功能，又要轻、薄并具有较高的强度和适应性，且有微孔通风。防静电地板下面或防静电吊顶板上面的通风道应留有足够余地以作为机房敷设线槽、线缆的空间，这样既保证了大量线槽、线缆便于施工，同时也使机房整洁美观。

在设备间装修铺设抗静电地板安装时，同时安装静电泄漏系统。铺设静电泄漏地网，通过静电泄漏干线和机房安全保护地的接地端子封在一起，将静电泄漏掉。

解释

听讲

讲解

理解

介绍

小结

小结

1. 设备间子系统的标准要求
2. 设备间机柜的安装要求
3. 配电要求

教后札记	
------	--

第 51、52 课时教案

6 月 5 日 第十七周 星期一

课时内容	进线间和建筑群子系统工程技术	课型	新授	课时	2
教学目标	1.掌握进线间子系统的设计原则 2.掌握建筑群子系统的设计原则				
教学重点	进线间子系统和建筑群子系统的设计原则				
教学难点	进线间子系统和建筑群子系统的设计原则				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
	<p>一、进线间子系统的设计原则</p> <p>进线间主要作为室外电、光缆引入楼内的成端与分支及光缆的盘长空间位置。对于光缆至大楼、至用户、至桌面的应用及容量日益增多，进线间就显得尤为重要。</p> <p>1.进线间的位置</p> <p>一般一个建筑物宜设置 1 个进线间，一般是提供给多家电信运营商和业务提供商使用，通常设于地下一层。外线宜从两个不同的路由引入进线间，有利于与外部管道沟通。进线间与建筑物红外线范围内的人孔或手孔采用管道或通道的方式互连。</p>	讲解	听讲		

	<p>2.进线间面积的确定</p> <p>进线间因涉及因素较多，难以统一提出具体所需面积，可根据建筑物实际情况，并参照通信行业和国家的现行标准要求进行设计。</p> <p>进线间应满足缆线的敷设路由、成端位置及数量、光缆的盘长空间和缆线的弯曲半径、充气维护设备、配线设备安装所需要的场地空间和面积。</p> <p>3.线缆配置要求</p> <p>建筑群主干电缆和光缆、公用网和专用网电缆、光缆及天线馈线等室外缆线进入建筑物时，应在进线间成端转换成室内电缆、光缆，并在缆线的终端处可由多家电信业务经营者设置入口设施，入口设施中的配线设备应按引入的电、光缆容量配置。</p> <p>电信业务经营者或其它业务服务商在进线间设置安装入口配线设备应与 BD（建筑物配线设备）或 CD（建筑群配线设备）之间敷设相应的连接电缆、光缆，实现路由互通。缆线类型与容量应与配线设备相一致。</p> <p>4.入口管孔数量</p> <p>进线间应设置管道入口。</p> <p>在进线间缆线入口处的管孔数量应留有充分的余量，以满足建筑物之间、建筑物弱电系统、外部接入业务及多家电信业务经营者和其它业务服务商缆线接入的需求，建议留有 2~4 孔的余量。</p> <p>5.进线间的设计</p> <p>进线间宜靠近外墙和在地下设置，以便于缆线引入。进线间设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 进线间应防止渗水，宜设有抽排水装置。 2) 进线间应与布线系统垂直竖井沟通。 3) 进线间应采用相应防火级别的防火门，门向外开，宽度不小于 1000mm。 4) 进线间应设置防有害气体措施和通风装置，排风量按每小时不小于 5 次容积计算。 5) 进线间如安装配线设备和信息通信设施时，应符合设备安装设计的要求。 6) 与进线间无关的管道不宜通过。 <p>6. 进线间入口管道处理</p> <p>进线间入口管道所有布放缆线和空闲的管孔应采取防火材料封堵，做好防水处理。</p> <p>二、建筑群子系统的设计原则</p> <p>1. 设计步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 确定敷设现场的特点。包括确定整个工地的大小、工地的地界、建筑物的数量等。 2) 确定电缆系统的一般参数。 3) 确定建筑物的电缆入口。 4) 确定明显障碍物的位置。 	<p>分析</p> <p>解释</p> <p>介绍</p>	<p>理解</p> <p>思考</p> <p>记忆</p>
--	---	-------------------------------	-------------------------------

	<p>5) 确定主电缆路由和备用电缆路由。</p> <p>6) 选择所需电缆的类型和规格。</p> <p>7) 确定每种选择方案所需的劳务成本。</p> <p>8) 确定每种选择方案的材料成本。</p> <p>9) 选择最经济、最实用的设计方案。</p> <p>2.建筑群子系统的规划和设计</p> <p>建筑群子系统主要应用于多幢建筑物组成的建筑群综合布线场合，单幢建筑物的综合布线系统可以不考虑建筑群子系统。建筑群子系统的设计主要考虑布线路由选择、线缆选择、线缆布线方式等内容。建筑群子系统应按下列要求进行设计：</p> <p>1) .考虑环境美化要求</p> <p>建筑群主干布线子系统设计应充分考虑建筑群覆盖区域的整体环境美化要求，建筑群干线电缆尽量采用地下管道或电缆沟敷设方式。</p> <p>2) .考虑建筑群未来发展需要</p> <p>在线缆布线设计时，要充分考虑各建筑需要安装的信息点种类、信息点数量，选择相对应的干线电缆的类型以及电缆敷设方式，使综合布线系统建成后，保持相对稳定，能满足今后一定时期内各种新的信息业务发展需要。</p> <p>3) .线缆路由的选择</p> <p>考虑到节省投资，线缆路由应尽量选择距离短、线路平直的路由。但具体的路由还要根据建筑物之间的地形或敷设条件而定。</p> <p>4) .电缆引入要求</p> <p>建筑群干线电缆、光缆进入建筑物时，都要设置引入设备，并在适当位置终端转换为室内电缆、光缆。</p> <p>5) .干线电缆、光缆交接要求</p> <p>建筑群的干线电缆、主干光缆布线的交接不应多于两次。从每幢建筑物的楼层配线架到建筑群设备间的配线架之间只应通过一个建筑物配线架。</p> <p>6) . 建筑群子系统布线线缆的选择</p> <p>建筑群子系统敷设的线缆类型及数量由综合布线连接应用系统种类及规模来决定。</p> <p>三、案例分析</p> <p>1. 室外管道的铺设</p> <p>2. 室外架空图</p>	<p>讲解</p> <p>讲解</p> <p>分析</p> <p>小结</p>	<p>听讲</p> <p>听讲</p> <p>思考</p>
<p>小结</p>	<p>1.进线间子系统的设计原则</p> <p>2.建筑群子系统的设计原则</p>		

教后札记	
------	--

第 53、54 课时教案

6 月 7 日 第十七周 星期三

课时内容	光纤熔接工程技术	课型	新授	课时	2
教学目标	1.了解光纤及光纤传输特点 2.掌握光纤传输原理； 3.掌握光纤熔接技术。				
教学重点	光纤传输原来与熔接技术				
教学难点	光纤熔接				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
	一、光纤概述 1.光纤的概念 光纤是一种将信息从一端传送到另一端的媒介。是一条玻璃或塑胶纤维作为让信息通过的传输媒介。光纤和同轴电缆相似，只是没有网状	解释			

	<p>屏蔽层。中心是光传播的玻璃芯。在多模光纤中，芯的直径是 $15\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$，大致与人的头发的粗细相当。而单模光纤芯的直径为 $8\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$。芯外面包围着一层折射率比芯低的玻璃封套，以使光纤保持在芯内。再外面的是一层薄的塑料外套，用来保护封套。光纤通常被扎成束，外面有外壳保护。</p> <p>2. 光纤与光缆的区别</p> <p>通常光纤与光缆两个名词会被混淆，光纤在实际使用前外部由几层保护结构包覆，包覆后的缆线即被称为光缆。外层的保护结构可防止糟糕环境对光纤的伤害，如水、火、电击等。光缆包括：光纤、缓冲层及披覆。</p> <p>3. 光纤的优点。</p> <p>(1) 传输损耗低 损耗是传输介质的重要特性，它只决定了传输信号所需中继的距离。</p> <p>(2) 传输频带宽 光纤的频宽可达 1GHz 以上。</p> <p>(3) 抗干扰性强 光纤传输中的载波是光波，它是频率极高的电磁波，远远高于一般电波通讯所使用的频率，所以不受干扰，尤其是强电干扰。</p> <p>(4) 安全性能高 光纤采用的玻璃材质，不导电，防雷击；光纤无法像电缆一样进行窃听，一旦光缆遭到破坏马上就会发现，因此安全性更强。</p> <p>(5) 重量轻，机械性能好 光纤细小如丝，重量相当轻，即使是多芯光缆，重量也不会因为芯数增加而成倍增长，而电缆的重量一般都与外径成正比。</p> <p>(6) 光纤传输寿命长，普通视频线缆最多 10-15 年，光缆的使用寿命长达 30-50 年。</p> <p>二、光纤的传输原理和工作过程</p> <p>1. 光纤传输原理</p> <p>光波在光纤中的传播过程利用光的折射和反射的原理来进行的，一般来说，光纤芯子的直径要比传播光的波长高几十倍以上，因此利用几何光学的方法定性分析是足够的，而且对问题的理解也很简明、直观。当一束光纤投射到两个不同折射率的介质交界面上时，发生折射和反射现象。对于多层介质形成的一系列界面，若折射率 $n_1 > n_2 > n_3 \cdots > n_m$，则入射光线在每个界面的入射角逐渐加大，直到形成全反射。由于折射率的变化，入射光线受到偏转的作用，传播方向改变。</p> <p>光纤由芯子、包层和套层组成。套层的作用是保护光纤，对光的传播没有什么作用。芯子和包层的折射率不同，岂折射率的分布主要有两种形式：连续分布型（又称梯度分布型）和间断分布型（又称阶跃分布型）。</p> <p>2. 光纤传输过程</p> <p>首先由发光二极管 LED 或注入型激光二极管 ILD 发出光信号沿光媒体传播，在另一端则有 PIN 或 APD 光电二极管作为检波器接收信号。对光载波的调制为移幅键控法，又称亮度调制（Intensity Modulation）。</p>	<p>听讲</p> <p>讲解</p> <p>理解</p> <p>介绍</p> <p>思考</p>
--	--	---

	<p>典型的做法是在给定的频率下，以光的出现和消失来表示两个二进制数字。发光二极管 LED 和注入型激光二极管 ILD 的信号都可以用这种方法调制，PIN 和 ILD 检波器直接响应亮度调制。功率放大——将光放大器置于光发送端之前，以提高入纤的光功率。使整个线路系统的光功率得到提高。在线中继放大——建筑群较大或楼间距离较远时，可起中继放大作用，提高光功率。前置放大——在接收端的光电检测器之后将微信号进行放大，以提高接收能力。</p> <p>三、光纤熔接工程技术</p> <p>1. 光纤熔接技术原理</p> <p>光纤连接采用熔接方式。熔接是通过将光纤的端面熔化后将两根光纤连接到一起的，这个过程与金属线焊接类似，通常要用电弧来完成</p> <p>2. 光纤熔接的过程和步骤</p> <p>(1) 开剥光缆，并将光缆固定到接续盒内。</p> <p>(2) 分纤</p> <p>(3) 准备熔接机</p> <p>(4) 制做对接光纤端面</p> <p>(5) 放置光纤。</p> <p>(6) 移出光纤用加热炉加热热缩管</p>	讲解	记忆
		分析	理解
		小结	
教后札记			

第 55、56 课时教案

6 月 12 日 第 18 周 星期一

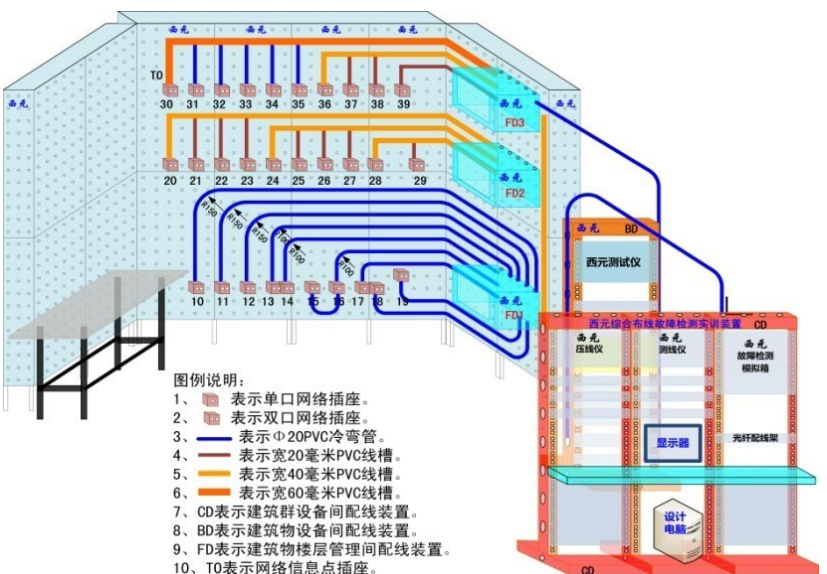
课时内容	综合布线系统工程概预算	课型	新授	课时	2	
教学目标	1. 了解综合布线系统工程概预算的作用 2. 掌握综合布线系统工程概预算的方法					
教学重点	综合布线系统工程概预算的方法					
教学难点	工程概算					
课前准备	备课、教案、素材					
教学环节	教学内容			教师活动	学生活动	
	一、综合布线系统工程概预算概述 1. 概算的作用 1) 概算是确定和控制固定资产投资、编制和安排投资计划、控制施工图预算的主要依据。			分析	思考	

	<p>2) 概算是签订建设项目总承包合同、实行投资包干以及核定贷款额度的主要依据。</p> <p>3) 概算是考核工程设计技术经济合理性和工程造价的主要依据之一。</p> <p>4) 概算是筹备设备、材料和签订订货合同的主要依据。</p> <p>5) 概算在工程招标承包制中是确定标底的主要依据。</p> <p>2.预算的作用</p> <p>1) 预算是考核工程成本、确定工程造价的主要依据。</p> <p>2) 预算是前定工程承、发包合同的依据。</p> <p>3) 预算是工程价款结算的主要依据。</p> <p>4) 预算是考核施工图设计技术经济合理性的主要依据之一。</p> <p>3.概算的编制依据</p> <p>1) 批准的可行性研究报告。</p> <p>2) 初步建设或扩大初步设计图纸、设备材料表和有关技术文件。</p> <p>3) 建筑与建筑群综合布线工程费用有关文件。</p> <p>4) 通信建设工程概算定额及编制说明。</p> <p>4. 预算的编制依据</p> <p>1) 批准初步设计或扩大初步设计概算及有关文件。</p> <p>2) 施工图、通用图、标准图及说明。</p> <p>3) 《建筑与建筑群综合布线》预算定额。</p> <p>4) 通信工程预算定额及编制说明。</p> <p>5) 通信建设工程费用定额及有关文件。</p> <p>5.概算文件的内容</p> <p>1) 工程概况、规模及概算总价值。</p> <p>2) 编制依据：依据的设计、定额、价格及地方政府有关规定和信息产业部未作统一规定的费用计算依据说明。</p> <p>3) 投资分析：主要分析各项投资的比例和费用构成，分析投资情况，说明建设的经济合理性及编制中存在的问题。</p> <p>4) 其他需要说明的问题。</p> <p>6.预算文件的内容</p> <p>1) 工程概况，预算总价值。</p> <p>2) 编制依据及对采用的收费标准和计算方法的说明。</p> <p>3) 工程技术经济指标分析。</p> <p>4) 其他需要说明的问题。</p> <p>二、综合布线工程的工程量计算原则</p> <p>1.工程量计算要求</p>	<p>讲解</p> <p>分析</p> <p>讲解</p> <p>广播演示</p>	<p>听讲</p> <p>理解</p> <p>思考</p> <p>记忆</p>
--	---	---	---

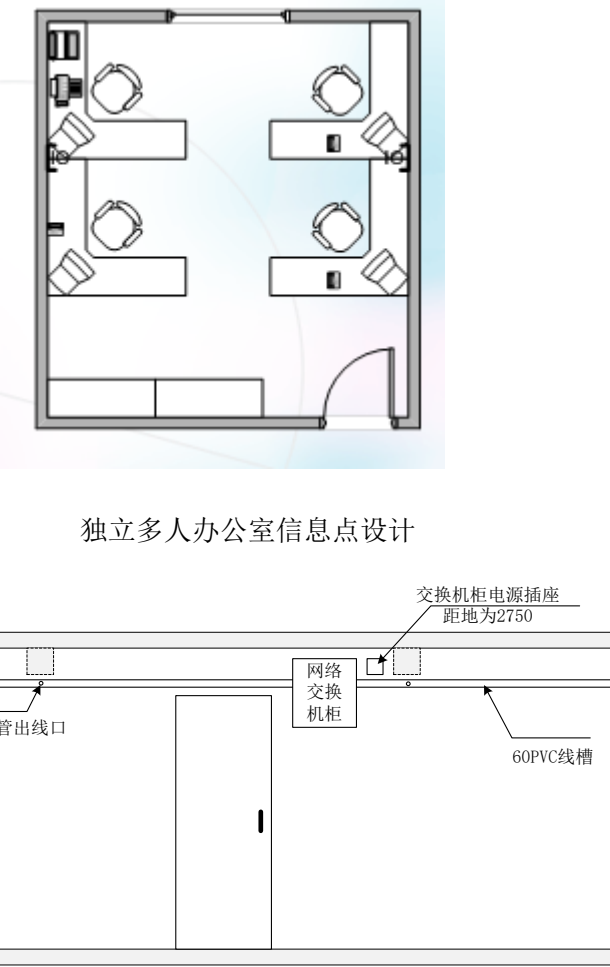
	<p>工程量计算是确定安装工程直接费用的主要内容，是编制单位、单项工程造价的依据。工程量计算是否准确，将直接关系到预算的准确性。运用概预算的编制方法，以设计图纸为依据，并对设计图纸的工程量按一定的规范标准进行汇总，就是工程量计算。工程量计算是编制施工图预算的一项复杂而又十分重要的步骤，其具体要求是：</p> <p>1) 工程量的计算应按规则进行，即工程量项目的划分、计量单位的取定、有系数的调整换算等。</p> <p>2) 工程量的计算无论是初步设计，还是施工图设计，都要依据设计图纸计算。</p> <p>3) 工程量的计算方法各不相同，而我们要求从事概预算的人员，应在总结经验的基础上，找出计算工程量中影响预算及时性和准确性的主要矛盾，同时还要分析工程量计算中各个分项工程量之间的共性和个性关系，然后运用合理的方法加以解决。</p> <p>2.计算工程量应注意的问题</p> <p>1) 熟悉图纸。</p> <p>2) 要正确划分项目和选用计量单位。</p> <p>3) 计算中要采用的尺寸要符合图纸中的尺寸要求。</p> <p>4) 工程量应以安装就位的净值为准，用料数量不能作为工程量。</p> <p>5) 对于小型建筑物和构筑物可另行单独规定计算规则或估列工程量和费用。</p> <p>3.工程量计算的顺序</p> <p>1) 顺时针算法，即从施工图纸右上角开始，按顺时针方向逐步计算，但一般不采用。</p> <p>2) 横竖算法或称坐标法，即以图纸的轴线或坐标为工具分别从左到右，或从上到下逐步计算。</p> <p>3) 编号计算方法，即按图纸上注明的编号分类进行计算，然后汇总同类工程量。</p> <p>三、综合布线工程概预算的步骤程序</p> <p>1.概、预算的编制程序</p> <p>1) 收集资料，熟悉图纸。</p> <p>2) 计算工程量。</p> <p>3) 套用定额，选用价格。</p> <p>4) 计算各项费用。根据费用定额的有关规定，计算各项费用并填入相应的表格中。</p> <p>5) 复核。</p>	<p>操作</p> <p>讲解</p> <p>分析</p>	<p>思考</p> <p>理解</p>
--	---	-------------------------------	---------------------

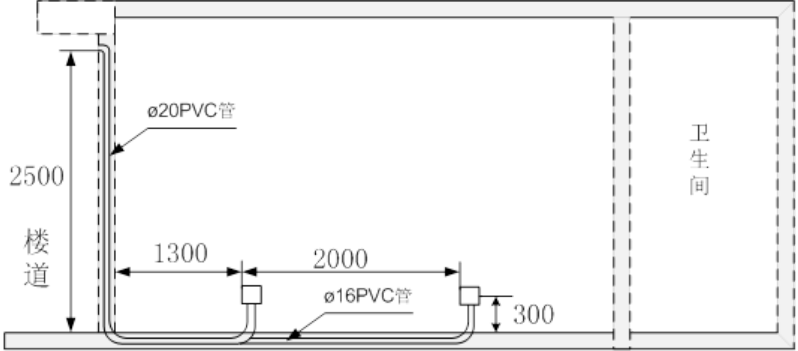
	<p>6) 拟写编制说明。</p> <p>7) 审核出版, 填写封皮, 装订成册。</p> <p>2.引进设备安装工程概、预算编制</p> <p>1) 引进设备安装工程概、预算的编制是指引进设备的费用、安装工程费用及相关的税金和费用的计算。</p> <p>2) 引进设备安装工程应由国内设备单位作为总体设计单位, 并编制工程总概、预算。</p> <p>3) 引进设备安装工程概、预算编制的依据为: 经国家或有关部门批准的订货合同、细目及价格, 国外有关技术经济资料及相关文件, 国家及原邮电行业通信工程概、预算编制办法、定额和有关规定。</p> <p>4) 引进设备安装工程概、预算应用两种货币形式表现, 外币表现可用美货币。</p> <p>5) 引进设备安装工程概、预算除包括本办法和费用定额规定的费用外, 还包括关税、增值税、工商统一费、进口调节税、海关监理费、外贸手续费、银行财务费和国家规定应记取的其他费用, 其记取标准和办法按国家和相关部门有关规定办理。</p> <p>3.概、预算的审批</p> <p>1) 设计概算的审批。</p> <p>2) 施工图预算的审批。</p> <p>4.综合布线工程概预算编制软件</p> <p>综合布线工程概预算过去一直是手工编制。随着计算机的普及和应用, 近年来相关技术单位开发出了综合布线工程概预算编制软件。综合布线工程概预算软件既有 windows 单用户版, 又有网络版。通用于综合布线行业的建设单位、设计单位、施工企业和监理企业进行综合布线工程专业的概预算、结算的编制和审核, 同时具有审计功能。</p> <p>四、综合布线系统的预算设计方式</p> <p>1.IT 行业的预算设计方式</p> <p>IT 行业的预算设计方式取费的主要内容一般由材料费、施工费、设计费、测试费、税金等组成</p> <p>2.建筑行业的预算设计方式</p> <p>建筑行业流行的设计方案取费是按国家的建筑预算定额标准来核算的, 一般由下述内容组成: 材料费、人工费(直接费小计、其他直接费、临时设施费、现场经费)、直接费、企业管理费、利润税金、工程造价和设计费等。</p>	<p>解答 小结</p>	<p>制作动画 提问</p>
--	--	------------------	--------------------

小结	1.综合布线工程的工程量计算原则 2.综合布线工程概预算的步骤程序 3. 综合布线系统的预算设计方式
教后 札记	

课时内容	信息点数统计表与端口对应表的制作	课型	复习	课时	2
教学目标	1. 掌握信息点数统计表的制作方法 2. 掌握端口对应表的制作方法				
教学重点	信息点数统计表与端口对应表的制作				
教学难点	信息点数统计表与端口对应表应该一致				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
	<p>一、</p>  <p>图例说明： 1、 表示单口网络插座。 2、 表示双口网络插座。 3、 表示φ20PVC冷弯管。 4、 表示宽20毫米PVC线槽。 5、 表示宽40毫米PVC线槽。 6、 表示宽60毫米PVC线槽。 7、CD表示建筑群设备间配线装置。 8、BD表示建筑物设备间配线装置。 9、FD表示建筑物楼层管理间配线装置。 10、T0表示网络信息点插座。</p> <p>根据图中所示，编制信息点点数统计表和端口对应表要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 要求项目名称准确、表格设计合理、数量正确、说明完整、日期正确。 2 要求按照表一格式编制该网络综合布线系统端口对应表。要求项目名称准确，表格设计合理，信息点编号正确。每个信息点编号必须具有唯一的编号，编号有顺序和规律，只能使用数字，方便施工和维护。信息点编号内容和格式如下：工作区编号-网络插口编号-楼层机柜编号-配线架编号-配线架端口编号等信息 	<p>分析</p> <p>讲解</p> <p>解答</p>	<p>思考</p> <p>听讲</p> <p>理解</p> <p>制作</p> <p>提问</p>		

小结	1.信息点点数统计表应符合设计要求 2.端口对应表应该与信息点点数统计表对应
教后 札记	

课时内容	绘制信息点设计图和施工图	课型	复习	课时	2
教学目标	1. 掌握信息点设计图的绘制方法 2. 掌握施工图的绘制方法				
教学重点	信息点设计图与施工图的绘制				
教学难点	与信息点统计表的一致性				
课前准备	备课、教案、素材				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动		
	<p>根据信息点统计表的数据绘制办公楼信息点设计图以及施工图参照图</p>  <p>独立多人办公室信息点设计</p> <p>墙面明装线槽施工图</p>	<p>分析</p> <p>讲解</p> <p>讲解</p>	<p>思考</p> <p>听讲</p> <p>理解</p>		

	 <p style="text-align: center;">墙面暗埋管线施工图</p>	<p style="text-align: center;">分析</p> <p style="text-align: center;">解答</p>	<p style="text-align: center;">思考</p> <p style="text-align: center;">制作</p> <p style="text-align: center;">提问</p>
<p>小结</p>	<p>1.信息点设计图、施工图一定要绘制准备明了</p> <p>2.信息点设计图、施工图一定要与前面统计表保持一致</p>		
<p>教后 札记</p>			