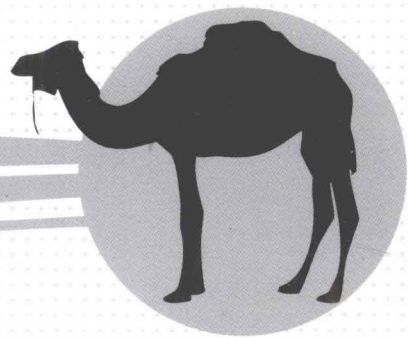




工业和信息化部职业教育指导委员会“十二五”规划教材
全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

综合布线技术 项目教程 (第2版)

○ 禹禄君 主编



- ◆ 以完整的真实综合布线工程项目为背景
- ◆ 按照项目实施流程展开, 以最新国标为准
- ◆ 边学边操作, 实现教学与就业岗位的零距离对接
- ◆ 任务驱动, 将知识点和操作技能整合到16个任务中



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

综合布线技术项目教程

(第2版)

禹禄君 主 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以最新国标为准,以一个真实的综合布线工程项目的具体实施过程为主线,采用任务驱动方式组织编写。将综合布线系统的基本概念,工程项目招、投标,工程需求分析,产品选型,方案设计,施工图设计,安全施工,施工监理,工程质量检验,工程预算和设计文档整理等内容和操作技能分解到16个具体任务之中,理实结合。读者可在边学边操作中掌握综合布线系统基础知识和布线技能,学以致用,实现教学与就业岗位的零距离对接。

本书适合作为计算机网络、通信技术、自动控制和建筑电气等专业的本科、高职教材,培训教材,以及作为上述领域的工程技术设计、施工、监理等人员的参考用书。

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

图书在版编目(CIP)数据

综合布线技术项目教程/禹禄君主编. —2版. —北京:电子工业出版社,2011.8

全国高等职业教育计算机类规划教材·实例与实训教程系列

ISBN 978-7-121-14155-3

I. ①综… II. ①禹… III. ①综合布线—智能化建筑—布线—高等教育—教材 IV. ①TU855

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第146594号

策划编辑:左 雅

责任编辑:左 雅

印 刷:北京东光印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 印张:22 字数:563千字

印 次:2011年8月第1次印刷

印 数:4000册 定价:39.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

21 世纪是知识经济时代,随着 Internet 技术的飞速发展和在世界范围内的迅速普及,电子商务、电子政务、网络医疗、远程教育、网上娱乐等网络应用更是将各个行业各个阶层的人们都拉入到了网络应用的行列中。电子信息已经渗透到了人们工作、生活、娱乐的方方面面,建筑物的服务功能不断增强。“十二五”时期,中国将力争全面推广三网融合,基本实现宽带普及;重点产业信息技术应用达到或接近国际先进水平;基本建成网络与信息安全保障体系。重点工作包括:推进信息技术在交通、能源、水利、环保等领域的深度应用;深化电子政务应用,协调推进政府部门重要业务系统建设,实现跨部门信息共享和业务协同;推动医疗、教育、社保、文化等领域信息化建设。作为建筑技术与电子信息技术相结合产物的智能建筑,已经成为 21 世纪房地产投资开发的主导方向。

综合布线概念起源于 20 世纪 80 年代初美国的智能建筑,首次从分散式布线改变到结构化综合布线,解决了过去建筑物内各种布线系统彼此独立、互不兼容的问题,产生了巨大变革和飞跃。综合布线系统以建筑物为平台,采用高质量的标准缆线和相关连接器件,在建筑物内组成标准、灵活、开放的信息传输系统,并与外部网络相连接。综合布线作为一个系统工程已经成为现代化智能大楼、智能园区不可缺少的基础设施。为了适用智能建筑技术和综合布线系统技术不断发展的需要,国家建设部于 2006 年 12 月颁布了《智能建筑设计标准》(GB/T 50314—2006),于 2007 年 4 月颁布了《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007)和《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312—2007)。本书以最新国标为准,以一个真实的综合布线工程项目的具体实施过程为主线,采用任务驱动方式组织编写,将相关知识点和操作技能融入其中,理实结合。读者可在边学边操作中掌握综合布线系统基础知识和布线技能,学以致用,实现教学与就业岗位的零距离对接。

本书的参考教学时数为 76 学时,建议安排 2 周教学实训。

本书以××学校学生宿舍楼群综合布线工程项目的实施为背景。所有内容按照综合布线工程项目的实际实施流程展开,将所有知识点和操作技能分解到 16 个具体工作任务之中,具体如下:

任务 1,认识综合布线系统,目标是让学员明白什么是综合布线系统?组成如何?有何特点?理解它与语音、数据网的关系及目前国内外主要综合布线标准。任务 2,认识布缆线及其连接件,目标是让读者认识组成综合布线系统链路的各个部件,了解其种类和性能,掌握其功能和作用。任务 3,认识综合布线中使用的布线器材和机柜,目标是认识综合布线工程用到的各种辅助材料(线管、线槽、桥架和机柜),掌握其性能和选用方法。任务 4,承包综合布线工程,目标是让读者了解综合布线工程的承包过程,学会编写招标公告和招投标文件。任务 5,综合布线工程需求分析,目标是在充分理解综合布线工程与建筑工程的关系的基础上,完成综合布线工程用户需求分析,编写综合布线工程需求文档,为综合布线工程设计打下坚实的基础。任务 6,综合布线工程总体方案设计,目标是正确理解综合布线系统结构、分级与组成,了解布线厂商、品牌,学会选用综合布线工程产品,完成综合布线工程总体方案设计。任务 7,综合布线系统设计,目标是完成综合布线系统的各个子系统(包括布线路由、布线方案和材料用量计算等)设计,电气保护设

计和接地系统设计。任务 8, 绘制综合布线工程施工图, 目标是学习绘图知识, 掌握综合布线工程施工图的作用、种类, 使用绘图软件绘制综合布线工程施工图。任务 9, 组织施工, 目标是实现工程项目的安全施工和规范化管理, 确保工程的质量和进度, 控制工程的投资。任务 10, 综合布线工程通道施工, 目标是学会使用管槽和桥架安装施工工具, 熟悉相关安装规范, 学会管槽和桥架的安装方法, 从而建设合格的布线通道。任务 11, 布放缆线, 目标是学会使用常用缆线布线工具, 完成配线、干线和建筑群缆线的布放工作。任务 12, 缆线端接, 目标是学会使用缆线端接工具, 掌握光纤接续和光缆成端端接; 掌握铜缆端接和信息插座安装; 熟悉机柜和配线设备安装。任务 13, 测试综合布线工程, 目标是学会使用相关测试仪器测试综合布线系统的方法、步骤, 掌握系统性能检测方法, 快速定位布线故障, 方便排除, 最终得到合格的布线链路。任务 14, 综合布线工程验收, 目标是掌握综合布线工程验收的标准、方式、项目及内容, 实现工程的顺利移交。任务 15, 编制综合布线工程概预算, 目标是了解通信工程概预算的定义, 理解定额及其分类和费用定额, 掌握综合布线工程费用的构成、相关定额和计算规则, 完成综合布线工程预算的编制。任务 16, 综合布线工程施工图设计, 目标是学会编写简单的工程设计文档, 提供完整的综合布线工程项目施工图设计方案。

本书由长沙通信职业技术学院禹禄君主编, 金富秋、陈雪蓉、陶永进、张治元、周训斌、胡庆旦参编。在本书的编写过程中, 得到了具有丰富实践经验的网络综合布线工程师蒋建军和长沙通信职业技术学院领导及张炯、李儒银等同行的大力支持和帮助, 在此一并表示感谢。

由于作者水平有限, 不足之处难免, 请读者指正。

编 者

2011 年 7 月于湖南长沙

目 录

项目背景	1
0.1 综合说明	1
0.2 投标人须知	2
0.3 设计功能和技术要求	4
任务1 认识综合布线系统	8
1.1 什么是综合布线系统	8
1.2 综合布线系统组成	9
1.2.1 工作区	9
1.2.2 设备间	9
1.2.3 进线间	9
1.2.4 配线子系统	10
1.2.5 干线子系统	10
1.2.6 建筑群子系统	10
1.2.7 管理	11
1.3 理解综合布线系统与语音、数据网的关系	11
1.3.1 理解综合布线系统接口	11
1.3.2 理解综合布线系统与语音网的关系	12
1.3.3 理解综合布线系统与数据网的关系	13
1.4 综合布线系统特点	14
1.5 国内、外主要综合布线标准	15
思考与练习1	15
项目实训1	16

任务2 认识布线缆线及其连接器件

2.1 认识电缆	19
2.1.1 认识对绞电缆	20
2.1.2 对绞电缆的分类	20
2.1.3 对绞电缆的防火特性	22
2.1.4 对绞电缆的护套标注	22
2.1.5 布线常用对绞电缆介绍	23
2.1.6 如何选购对绞电缆	24
2.2 认识光缆	24

2.2.1 光纤	24
2.2.2 光缆	26
2.3 认识对绞电缆连接件	33
2.3.1 电缆信息插座	33
2.3.2 电缆配线架	35
2.4 认识光缆连接件	37
思考与练习2	40
项目实训2	42

任务3 认识综合布线中使用的布线

器材和机柜

3.1 认识线管和线槽	44
3.1.1 塑料管	44
3.1.2 金属管	46
3.1.3 线管的选择	47
3.1.4 认识线槽	47
3.2 认识桥架	47
3.2.1 槽式桥架	48
3.2.2 托盘式桥架	49
3.2.3 梯级式桥架	50
3.2.4 组合式桥架	51
3.2.5 桥架连接件	52
3.2.6 其他附件	53
3.3 认识机柜	53
3.3.1 标准机柜	54
3.3.2 机柜配件	54
思考与练习3	55
项目实训3	56

任务4 承发包综合布线工程

4.1 建设方发包综合布线工程	57
4.1.1 招标方式	57
4.1.2 招标程序	58
4.1.3 招标公告实例	58
4.1.4 编制招标文件	59
4.1.5 招标文件实例	61
4.2 承建方承包综合布线工程	73

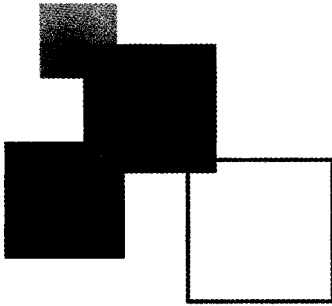
思考与练习 4	75	任务7 综合布线系统设计	105
项目实训 4	76	7.1 一个楼层的综合布线工程设计 ...	105
任务5 综合布线工程需求分析	78	7.1.1 楼层布线需求分析	105
5.1 理解综合布线工程与建筑工程的 关系	78	7.1.2 电信间设计	106
5.1.1 理解综合布线工程与土建 工程的配合	78	7.1.3 工作区设计	106
5.1.2 理解综合布线工程与装潢 工程的配合	79	7.1.4 信息插座设计	107
5.2 综合布线工程用户需求分析	81	7.1.5 配线路由设计	108
5.2.1 用户需求分析的重要性 ...	81	7.1.6 配线缆线设计	112
5.2.2 用户需求分析的内容	81	7.1.7 配线管道设计	114
5.2.3 用户需求分析的方法	82	7.1.8 楼层配线设备设计	115
5.2.4 一个房间的工作区需求 ...	83	7.2 一幢楼的综合布线工程设计	117
5.3 建筑物现场勘查	84	7.2.1 建筑物布线需求分析	117
5.4 综合布线工程需求分析的结果 描述	85	7.2.2 设备间设计	117
思考与练习 5	87	7.2.3 干线路由设计	119
项目实训 5	88	7.2.4 确定建筑物干线布线 方案	119
任务6 综合布线工程总体方案设计	89	7.2.5 干线缆线设计	120
6.1 综合布线系统结构	89	7.2.6 确定建筑物干线布线支撑 部件的规格和数量	121
6.1.1 三个布线子系统结构及 构成	90	7.2.7 确定干线缆线的接合 方法	122
6.1.2 设备间、电信间、进线间的 配置	91	7.3 一个园区(多幢楼)的综合布线 工程设计	123
6.2 综合布线系统分级与组成	92	7.3.1 园区布线需求分析	123
6.2.1 电缆布线系统分级与 组成	92	7.3.2 进线间设计	123
6.2.2 光纤系统分级与组成	93	7.3.3 确定园区布线方案	124
6.2.3 信道长度限值	94	7.3.4 建筑群子系统设计	127
6.3 综合布线系统各类设备选型及 配置	95	7.4 管理设计	127
6.4 综合布线工程总体方案设计	96	7.4.1 综合布线工程管理需求 分析	128
6.4.1 产品选型	96	7.4.2 管理分级	129
6.4.2 一个完整的设计方案 结构	97	7.4.3 对绞电缆管理设计	129
6.4.3 方案设计实例	98	7.4.4 光缆管理设计	131
思考与练习 6	103	7.5 其他设计	132
项目实训 6	104	7.5.1 电源设计	132
		7.5.2 电气保护设计	133
		7.5.3 接地系统设计	135
		思考与练习 7	138
		项目实训 7	139

任务8 绘制综合布线工程施工图	141
8.1 设计参考图集	141
8.2 通信工程制图的整体要求和统一规定	142
8.3 识图	148
8.4 绘制综合布线工程施工图	149
思考与练习 8	154
项目实训 8	155
任务9 组织施工	157
9.1 施工准备	157
9.1.1 施工依据	157
9.1.2 施工基本要求	158
9.1.3 施工前准备	159
9.2 施工管理	161
9.2.1 施工管理组织机构	161
9.2.2 施工基本流程	162
9.2.3 现场施工管理	163
9.3 安全施工规范	164
9.3.1 安全施工要求	164
9.3.2 安全施工准备	164
9.3.3 安全事故处理	165
9.4 综合布线工程施工监理	166
9.4.1 综合布线工程监理依据	166
9.4.2 综合布线工程监理职责	166
9.4.3 综合布线工程项目监理机构	167
9.4.4 综合布线工程监理工作内容	169
9.4.5 综合布线工程监理的方法	171
思考与练习 9	172
项目实训 9	172
任务10 综合布线工程通道施工	174
10.1 正确使用管槽安装工具	174
10.2 配线通道施工	179
10.2.1 安装金属管道	179
10.2.2 安装 PVC 管道	181
10.2.3 安装 PVC 线槽	182
10.2.4 安装桥架	184
10.3 干线通道施工	186
10.3.1 安装引入管路	187
10.3.2 沿上升管路安装	188
10.3.3 在电缆竖井内安装	189
10.3.4 在弱电间内安装	189
10.4 建筑群地下管道施工	190
10.4.1 管道定位	190
10.4.2 建管道基础	192
10.4.3 建人孔和手孔	193
10.4.4 电缆沟施工	195
思考与练习 10	195
项目实训 10	196
任务11 布放缆线	199
11.1 认识布线工具	199
11.2 缆线的牵引技术	200
11.3 布放配线缆线	204
11.4 布放干线缆线	206
11.5 布放建筑群缆线	208
思考与练习 11	209
项目实训 11 UTP 电缆跳线制作	210
任务12 缆线端接	214
12.1 安装机柜和配线架	214
12.1.1 安装要求	214
12.1.2 安装标准机柜和配线架	215
12.1.3 安装壁挂式机柜和配线架	216
12.2 对绞电缆端接	216
12.2.1 认识对绞电缆端接工具	216
12.2.2 对绞电缆端接要求	217
12.2.3 安装信息插座	218
12.2.4 安装数据配线架	220
12.2.5 安装 110 语音配线架	224
12.3 光缆成端端接	226
12.3.1 光纤连接	226
12.3.2 光缆成端	231
思考与练习 12	234
项目实训 12	235

任务13 测试综合布线工程	240
13.1 测试内容	240
13.2 对绞电缆布线测试	241
13.2.1 测试标准	241
13.2.2 测试模式	242
13.2.3 测试内容	243
13.2.4 正确选择、使用电缆布线测试仪	250
13.2.5 使用 Fluke DTX-LT 电缆分析仪进行电缆布线测试	251
13.2.6 对绞电缆布线常见故障及定位	255
13.3 光缆布线测试	257
13.3.1 测试标准	258
13.3.2 测试内容	258
13.3.3 正确选择、使用光缆布线测试仪	259
13.3.4 使用 OptiFiber 光缆认证 (OTDR) 分析仪	261
13.3.5 光缆布线测试	262
13.3.6 光缆布线常见故障及成因	263
思考与练习 13	265
项目实训 13	267
任务14 综合布线工程验收	271
14.1 综合布线工程的收尾工作	271
14.2 综合布线工程的验收阶段	272
14.3 综合布线工程验收标准	273
14.4 综合布线工程验收项目及内容	274
14.5 综合布线工程验收基本要求	275
14.6 综合布线工程竣工验收	281
思考与练习 14	282

项目实训 14	283
---------	-----

任务15 编制综合布线工程概预算	285
15.1 综合布线工程概预算定义	285
15.2 通信建设工程定额	286
15.2.1 定额分类	286
15.2.2 通信建设工程预算定额	287
15.3 通信建设工程费用定额	293
15.3.1 建筑安装工程工程费内容、相关定额及计算规则	294
15.3.2 设备、工器具购置费费用内容、相关定额及计算规则	301
15.3.3 工程建设其他费费用内容、相关定额及计算规则	302
15.3.4 预备费费用内容、相关定额及计算规则	305
15.3.5 建设期利息费用内容、相关定额及计算规则	305
15.4 编制综合布线工程预算	306
15.4.1 施工图预算的作用	306
15.4.2 预算的编制依据	306
15.4.3 预算的构成	307
15.4.4 预算的编制程序	308
15.4.5 预算实例	309
思考与练习 15	319
项目实训 15	322
任务16 综合布线工程施工图设计	327
16.1 设计步骤	327
16.2 设计文档参考格式	329
16.3 综合布线工程项目施工图设计完整方案	330
思考与练习 16	340
项目实训 16	341



项目背景

××学校学生宿舍楼群综合布线工程

××学校学生宿舍楼群位于××市××路，为加快工程建设速度，确保工程质量，保护承、发包双方的合法权益，本工程采取招标的形式择优确定中标人（即合同中的承包人）。现将有关事宜说明如下。



0.1 综合说明

项目名称：××学校学生宿舍楼群综合布线工程

工程地点：××市××路××号

招标单位：××单位

承包方式：包工包料

投标价格：投标单价、合价以及报价汇总表中的价格应包括施工设备、劳务、管理、材料、安装、维护、保险、利润、税金、政策性文件规定及合同包含的风险等所有费用。

投标截止日期：××年××月××日

开标时间：另行通知

开标地点：××市××路××号××学校招标办公室

中标通知：以书面形式向中标单位发出中标通知书，中标通知将作为工程合同的一部分。

投标文件要求：投标文件应按要求包封。包封上应注明工程名称、投标单位名称，正面及封口处加盖法人单位公章和法定代表人印鉴。投标文件分为技术部分和商务部分，投标截止以后，投标单位不能撤回投标文件，否则其投标保证金将被没收。

招标联系人: ×××, ×××

联系电话/传真: ××××-×××××××



0.2 投标人须知

1. 项目概况

××学校学生宿舍楼群位于××市××路,该楼群包含E、F两栋结构相同的学生公寓,均为7层,1层为公用设施,从2层开始每层21个宿舍,计划将来每个宿舍住4个学生,为较高档学生公寓,要求宿舍每个房间提供比较方便的高速宽带业务和语音通信业务服务。请对这两栋楼进行综合布线设计。

工程范围:本工程范围是从楼栋设备机房配线架至宿舍内信息点的所有光缆和电缆布放及成端端接、机架安装、配线架安装、光配线架安装、信息插座安装和测试,预留连接园区宽带4芯光缆和电信电缆位置。此外,楼内管道和线槽敷设、室外管道建设、电源等内容由其他工程完成。

招标方将根据各投标方所报的技术方案、系统造价和工程实施能力进行综合评定,确定本项目的总承包商。

2. 投标资格、费用和现场考察

(1) 参加投标的企业必须经过招标方的资格审查,在未决标前,招标方可随时要求投标方提供有关资格预审材料。

(2) 投标方必须是合法的注册公司,具有相关行政管理部门颁发的综合布线、网络系统设计施工资质,并通过ISO9001质量认证,具有承担国内外相当规模建筑工程综合布线系统的业绩和经验,且无不良记录。参与本工程的项目管理人员必须持有上岗证书。

(3) 无论投标结果如何,招标方对投标方在其标书准备与递交过程所发生的全部费用不负任何责任。

(4) 投标方在招标方的允许和安排下,可组织技术人员进入施工现场进行现场勘查和资料收集,期间发生的费用以及在现场造成的一切事故和损失,都由投标方承担。

(5) 投标方阅读图纸后,无论是否到现场考察,在本工程的投标行为中均视为投标方对图纸和现场已有充分的理解。

3. 招标内容

(1) 本项目的招标内容:综合布线系统产品及设备供应技术方案、工程实施方案和相应的技术服务。

(2) 承包商对整个工程负责,其主要责任为:系统方案及施工图纸设计、产品及设备供应、设备安装调试督导、工程监理、系统验收、人员培训、售后服务等。

4. 付款方式

合同签订后付合同价款的20%作为预付款;货到工地验收合格后付至60%;工程安装完毕且验收合格后付至80%;结算审计后;付至总造价的90%;验收后一年内若无质量问题付清全部工程款。

5. 投标书的编制

(1) 投标书应由企业法人或法人委托授权人签名并加盖公章,否则投标无效。

(2) 投标书应包括技术标文件和商务标文件两部分。

(3) 技术标文件应包括：系统设计方案、工程实施方案、设备清单、设计图纸、产品样本及产品质量证书等。

(4) 商务标文件应包括：投标说明、投标企业营业执照副本（复印件）、法人委托书、产品代理书、供货商支持函（直接供货厂商可不提供）、各类资质证书、工程业绩表、公司简介、投标单价、投标总价、辅助资料表等。

(5) 投标方要在认真阅读和分析招标方要求的基础上，进行深入、细致的方案设计和系统配置工作，在技术标文件中必须对本标书所提出的各项技术要求作出明确的答复。

(6) 投标方应根据工程的要求作出详细的工程实施方案，包括二次设计、施工组织、施工进度计划、设备采购、工程施工、工程监理、调试验收等，并说明技术培训、售后服务、系统维护范围和有关承诺。

6. 投标书的递交

(1) 投标方应将技术标文件和商务标文件分别注明并封入文件袋中，封条加盖单位公章。

(2) 投标文件所用的文件袋应封套，并注明以下内容：

① 项目名称：××学校学生宿舍楼群综合布线工程；

② 投标方名称、地址、电话、传真、项目负责人姓名和联系方式。

(3) 投标方应提交投标文件正本1套、副本3套，报价资料应由投标方法人或法人委托授权人签署并加盖公章。投标文件要求由激光打印机输出，签字一律使用黑色墨水书写。

(4) 有下列情况之一者，其投标书一律无效：

① 投标书未加盖公章；

② 投标书无企业法人或法人委托授权人签字或印章；

③ 投标书不符合招标文件的要求或内容不全，或者字迹模糊不清，难以辨认；

④ 未提供招标文件所要求的相关文件。

(5) 投标文件在评标结束后不再退还给投标方。

(6) 投标方须对招标方提供的招标文件等信息严加保密，不得向其他投标方或单位个人泄露，更不允许相互串通投标价和采取不正当手段竞争。若有以上行为，招标方一经证实，投标方的标书将不予考虑。

7. 招标文件的解释

(1) 投标方如有疑问，可以信函、电子邮件或传真的形式向招标方询问，招标方将以书面形式尽快给予答复。

(2) 招标方对招标文件的补充或解释将作为招标文件的一部分，交给所有投标方。

(3) 招标方有权随时对招标文件的内容进行修改或变更，无须解释。

8. 评标和决标

(1) 评标和决标将根据投标方的资质、系统设计方案、系统报价、工程经验和业绩、产品和设备的先进性和可靠性、企业信誉、工程实施能力、资金状况、售后服务等情况进行综合考虑，客观、公正地选择中标单位。

(2) 招标方没有义务解释选择或否决任何投标方的原因。

9. 中标通知与合同签订

(1) 招标方将以书面形式通知中标单位, 中标通知书将作为合同的组成部分。中标方收到中标通知书 7 日内, 应由企业法人或法人委托授权人到招标方办公地点办理中标确认手续。如果在 7 日内未办理有关手续, 则视为放弃中标。

(2) 招标方将以书面形式通知未中标单位, 对未中标单位不承担任何责任, 无须作任何解释, 不提供任何经济补偿。

10. 特别说明

(1) 承包商必须承诺: 所用系统和设备的先进性、可靠性、开放性、可扩展性, 最大限度地保护业主的投资, 保证系统建成后不落后。

(2) 投标方所提供的系统设计方案和所选择的产品、设备必须符合国家有关规范和招标文件的要求, 并在技术方案中明确应答。

(3) 投标方所提供的产品和设备应为生产厂商的先进产品, 满足本招标文件的全部要求, 质量优良, 并有实际工程的应用实例。

(4) 投标方若为产品代理商, 而非直接厂商, 则必须获得生产厂商的技术支持和产品代理授权, 以确保系统的调试、开通。

(5) 对以上特殊说明, 投标方需认真对待, 并以书面形式郑重承诺。



0.3 设计功能和技术要求

1. 总体要求

(1) 本项目的目标在于建立一套先进、完善的布线系统, 既能满足现在的需要, 又能考虑到将来发展的需要, 使系统达到配置灵活、易于管理、易于维护、易于扩充的目的。

(2) 各投标方所提供的方案应包括系统设计方案和工程实施方案, 必须满足分步实施及分阶段调试、开通和使用的原则。

(3) 系统设计方案必须严格遵守国家相关技术规范、标准和地方法规, 并符合本招标文件的要求。主要技术规范有:

- ①《Commercial Building Telecommunication Wiring Standard》(EIA/TIA 568-B);
- ②《Generic Cabling for Customer Premises Cabling》(ISO 11801: 2002);
- ③《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311—2007);
- ④《综合布线系统工程验收规范》(GB 50312—2007);
- ⑤《计算站场地技术条件》(GB 2887—89);
- ⑥《计算站场地安全要求》(GB 9361—88);
- ⑦《电子计算机机房设计规范》(GB 50174—93);
- ⑧《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008)。

(4) 本建筑工程的竣工日期为××年××月××日, 综合布线系统要求××年××月××日交付使用。投标方在编制工程实施计划和施工进度计划时应特别注意。

2. 系统性能基本要求

(1) 成熟性和实用性。采用成熟的技术, 产品应有成功范例, 能适应现在和将来的发

展,满足楼宇的实际需要。

(2) 灵活性和扩展性。采用模块化结构,具有灵活、通用的特点,在系统修改和设备移位时,不必更换布线,仅在配线架上进行跳线管理就可以解决。当光纤系统进行路由修改,或者光纤芯数或光纤种类升级时,需保证用户的现有投资不被浪费,可在不中断系统工作的情况下进行变更和扩展。投标方在方案中需提出具体的实施方案。

(3) 标准化与开放性。布线系统方案应符合 EIA/TIA568B、EIA/TIA569A、ISO11801、EN50173 等国际标准和相关的国家标准。系统不仅传输语音、数据和图像,还能兼容不同厂家的系统和设备。

(4) 可靠性与安全性。系统产品具有良好的防火、阻燃特性,所有缆线护套均采用低烟无卤型材料。

(5) 综合性与全面性。布线系统应选择同一厂商的产品,避免出现连接设备配套问题。系统设计应长远规划、分步设计,在数据布点中预留足够的光纤通道,以满足将来技术发展的要求。

(6) 易维护和易管理性。系统应操作维护简单,管理方便。

(7) 实用性与综合性。布线系统应采用分层星形结构,适应网络的要求,主干采用千兆位以太网,用户接入采用 10Mb/s 以太网和星形拓扑结构。

3. 系统组成

应包含实现整个系统工程目的所需的工作区、配线子系统、管理、干线子系统、设备间、进线间、建筑群子系统全系列布线产品(包括各种对绞电缆、光缆、配线架、模块、面板、插座、插头和用于产品本体安装的配套施工安装器材、19 英寸标准机柜等)。系统组成的基本要求如下:

① 支持数据、语音和图像传输应用;

② 每个工作区有 2 个或 2 个以上的信息插座;

③ 每个数据信息插座有独立的 4 对 UTP (Unshield Twisted Pair, 非屏蔽对绞线) 电缆;

④ 采用插接式交接硬件;

⑤ 使用光缆和铜芯电缆混合布线的方式;

⑥ 布线系统要有易于安装、维护的明显识别标志;

⑦ 工作区的布点原则是考虑实际需要。

(1) 传输介质。数据主干采用多模光纤,语音主干采用 3 类 50 对或 100 对大对数 UTP;数据配线采用超 5 类 UTP,传输速率满足系统性能指标要求。

(2) 配线设备。语音主干配线架采用标准 19 英寸机柜式电信 RJ45 接口电缆配线架;数据主干配线架采用 19 英寸标准机柜式光缆配线架;水平配线架采用标准 19 英寸机柜式 RJ45 接口标准铜缆模块化配线架;连接设备采用插接式交接硬件;交叉连接线及设备连接线都必须满足超 5 类 UTP 特性;采用 ST 连接板和 ST 藕合器进行光纤互连及交接;跳线电缆均需使用原厂商成品跳线,不得现场制作。

(3) 信息插座。采用 RJ45 标准的超 5 类模块化信息插座,按建筑物要求分别采用埋入型、表面贴装型、地板型(线槽型)和通用型。

(4) 系统结构。采用多模光纤作为数据主干,采用 3 类大对数 UTP 作为语音主干,采用超 5 类 UTP 电缆进行数据配线。

4. 性能指标

(1) 所有铜缆产品(除语音主干采用3类大对数缆线外)需满足1000Mb/s的传输速率要求;所有光纤产品需要满足现在的1000Mb/s传输速率要求,同时通过预留光纤通道,可升级支持10000Mb/s或未来网络传输速率的要求。

(2) 连接设备间光纤配线架至各电信间光纤配线架的多模光纤的传输速率至少为1000Mb/s。

(3) 连接设备间的电缆配线架至各电信间电缆配线架的3类大对数UTP语音主干缆线的传输速率至少为10Mb/s。

(4) 连接各个电信间的数据电缆配线架至工作区信息终端采用超5类UTP电缆,其传输速率至少为1000Mb/s。

(5) 投标方需在设计方案中明确说明。

5. 布线方案

(1) 工作区

①对于UTP信息插座,采用ISO11801:2002或EIA/TIA 568B标准的超5类模块式RJ45插座;光纤信息插座采用ST型。

②铜缆信息插座需带有永久性防尘门,国标86型;光纤信息插座需选用斜45°或可旋转型国标86型面板,或者采用美标长方形面板。

③选择布线产品时,适配器型号必须齐全,以免造成不配套、不兼容的状况。

(2) 配线子系统

①配线子系统是楼层平面的信息传输介质,以使用超5类UTP电缆为主,也可以根据实际需求敷设多模光缆。

②铜缆产品必须满足超5类的传输性能要求,支持千兆以太网。

③配线缆线最长不应超过90m,插接件应为超5类的。

④要求至少达到以下基本参数标准:

- 衰减:超5类UTP电缆,传输频率为100MHz时,小于24dB;
- 近端串音(NEXT):超5类UTP电缆,传输频率为100MHz时,大于30.1dB;
- 衰减串音比:超5类UTP电缆,传输频率为100MHz时,大于6.1dB;
- 回波损耗:超5类UTP电缆,传输频率为100MHz时,大于10dB;
- 光缆线路的平均衰减应小于2dB/km。

⑤配线布线可以采用地面线槽方式,也可以利用吊顶空间。应注意电磁干扰的距离,若有影响,应提出解决方案。

⑥实施中可根据用户需求和建筑物实际情况确定敷设方案。

⑦若需要在建筑物开孔等施工,在线槽铺设完毕后要按原样恢复。

(3) 干线子系统

①干线数据采用6芯62.5 μ m/125 μ m多模光缆,并预留光纤通道;语音采用3类50对或100对大对数UTP电缆,根据所需语音端口数量敷设,应留有10%~20%余量。

②光纤链路的衰减小于2.0dB,光纤接头(熔接、机械连接)衰减小于0.3dB,光纤连接距离不超过2km。3类大对数UTP电缆应符合带宽10MHz,近端串扰大于27.1dB,衰减小于24dB,衰减串扰比大于3.1dB,回波损耗大于8dB。

③主干光缆预留通道应能方便敷设光缆或实现光缆升级(芯数或种类)。

④ 主干缆线应有长度限制。长度超出标准时，应有解决方案。

(4) 管理

① 电信间需设置到每层楼的弱电井配线间内；

② 连接模块使用超 5 类 RJ45 类型；

③ 采用 19 英寸标准机柜，快接式跳线；

④ 电信室要求提出消防、接地、电源、照明等方案；

⑤ 为网络设备留出空间；

⑥ 光纤配线架使用 ST 连接模块，与其他子系统保持一致。

(5) 设备间

① 设备间设置于每栋 1 层的相应配线间内；

② 对综合布线室和网络中心应提出机房设计要求，包括接地、荷载、温度、湿度、通风、防火、电源等方面；

③ 提出网络设备（交换机、路由器、服务器等）的设置方案。

(6) 建筑群子系统

① 考虑学生宿舍楼群与本单位原有校园网之间的数据线路连接，考虑与广域网的连接；

② 引入缆线可选择光缆或铜缆，需要有详细的连接方案。

6. 实施方案

投标方应根据本项目的具体情况制订工程实施方案。工程实施方案应包括以下内容：

(1) 完全满足本标书的要求，充分反映投标方在工程实施、工程管理和开通运行等各方面的能力。

(2) 工程实施方案应按照技术一流、分步实施的原则进行。

(3) 二次设计的组织能力。

(4) 施工组织设计。

(5) 工程实施计划和施工进度计划。

(6) 工程管理组织机构设计（包括人员名单和所持上岗证书）及工程管理方案。

(7) 系统调试方案。

(8) 系统质量保证、培训服务及售后服务方案。

任务

1

认识综合布线系统

综合布线系统的设计与实施是一项系统工程，它是建筑、通信、计算机和监控等方面的先进技术相互融合的产物。本任务的目标是让读者明白什么是综合布线系统？组成如何？有何特点？理解它与语音、数据网的关系及目前国内、外主要综合布线标准。



1.1 什么是综合布线系统

随着人类社会的不断进步和科学技术的突飞猛进，尤其是 Internet 技术的发展，人类已经迈入了以数字化和网络化为平台的智能化社会。国民经济信息化，信息数字化、全球化，设备智能化已经成为知识经济主要特征。人类对其赖以修养生息的居住条件和办公环境提出了更高的要求，人们需要舒适健康、安全可靠、高效便利、具备适应信息化社会需求的各种信息手段和设备的现代化建筑。20 世纪 80 年代初，智能建筑（Intelligent Building, IB）概念在美国被提出，综合布线系统（Generic Cabling System, GCS）作为智能建筑的重要组成部分，提供信息传输的高速通道，是保证建筑物内和建筑物之间优质高效信息服务的基础设施之一，是企业与外界沟通的主要渠道。通过这种系统一方面实现了网络内部和外部的信息沟通，另一方面为网络以后的改造、扩充和维护提供了便利条件。

布线系统（Cabling System, CS）是指由能够支持信息电子设备相连的各种缆线、跳线、接插软线和连接器件组成的系统。

综合布线系统涉及的内容广泛，包括数据网、电话网、电视网、监控、保安、温控等系统的布线，但就目前的情况看，使用最为广泛的布线工程在实施上往往遵循结构化布线系统（Structured Cabling System, SCS）标准。通常所说的综合布线系统也是指结构化布线系统，但实际上，结构化布线系统有别于综合布线系统，它仅限于语音和计算机网络的布线。