信息工程学院

《综合布线技术》大作业

学 号 姓 名

班 级

题 目

指导老师

计算机网络技术专业

目录

第1章 概述 1

1.1 大作业的核心任务 1

1.2 大作业工作进程 1

第2章 需求分析 2

2.1 园区简介 2

2.2 需求调查 2

2.2.1 业务需求 2

2.2.2 应用需求 3

2.2.3 性能需求 3

2.3 可行性分析 3

2.3.1 技术可行性 3

2.3.2 经济可行性 3

2.3.3 其他约束条件 3

2.4 系统功能 3

第3章 总体设计 4

3.1 系统设计思想 4

3.2 网络总体结构 4

3.3 信息点规划 4

第4章 详细设计 5

4.1 综合布线系统结构设计 5

4.2 楼A 5

4.2.1 工作区 5

4.2.2 配线子系统 6

4.2.3 干线子系统 6

4.2.4 设备间与电信间 7

4.2.5 管理 7

4.3 楼B（或办公楼） 7

4.4 网络中心 7

4.4.1 机房布局设计 7

4.4.2 精密空调设计 7

4.4.3 UPS设计 8

第5章 工程预算 9

5.1 设备清单 9

5.2 材料清单 9

5.3 施工费用 10

5.4 总预算 10

第6章 大作业总结 11

## 第1章 概述

### 1.1 项目背景

本项目为【某高新技术产业园区】综合布线系统设计，园区包含办公楼、商铺、数据中心、宿舍、公寓等多种功能区域，总建筑数量为8栋（例：A、B、C、D办公楼，E、F商铺楼，G数据中心，H宿舍楼），每栋建筑层数2~12层不等。设计目标为实现园区内各楼宇的高速互联，满足未来10年扩容和智能化发展的需求。

### 1.2 项目目标

- 园区主干网支持万兆及以上速率，楼宇内部千兆到桌面。

- 满足有线、无线全覆盖，支持VoIP、智能安防、视频会议等多系统集成。

- 预留30%以上冗余，便于后续升级扩容。

- 设计统一规范、经济可行、易于维护的综合布线系统。

---

## 第2章 需求分析

### 2.1 园区结构简介

- A、B、C、D办公楼：每栋12层，每层面积约2500m²，主要用于研发、行政办公；

- E、F商铺楼：每栋6层，主要为商业配套；

- G楼为数据中心，2层，配备高密度服务器机柜；

- H楼为员工宿舍，8层。

### 2.2 需求调查

本园区综合布线系统的需求调查分为业务需求、应用需求和性能需求三大类，具体如下：

#### 2.2.1 业务需求

- \*\*办公区\*\*

- 支持高密度数据终端接入，预计每8㎡布设1个信息点，满足每个工位双网口和VoIP电话需求。

- 会议室、培训室区域需额外设置高清视频会议、投屏、无线接入等专用信息点。

- 办公区需支持网络打印机、门禁考勤、安全监控等智能办公设备的联网。

- 预留足够信息点（30%冗余）以便未来扩容及特殊业务需求接入。

- \*\*商铺区\*\*

- 每20㎡设1个信息点，主要用于收银终端、智能POS、广告屏、监控摄像头等业务接入。

- 所有商铺区域需实现无线Wi-Fi信号全覆盖，便于移动支付、客户无线上网和物联网终端接入。

- 部分高端商铺预留有线与无线双接入能力，满足后续智能设备升级。

- \*\*数据中心\*\*

- 设高密度机柜，需支持服务器、存储、核心网络设备等大量端口的接入。

- 各机柜与主干交换机之间采用12芯单模OS2光纤直连，确保高速数据交换和业务隔离。

- 关键设备需双路冗余链路，提升系统可靠性。

- 机房内需支持环境监控、动力监控、安防等智能管理系统接入。

- \*\*宿舍区/公寓区\*\*

- 每间宿舍/公寓至少设1个信息点，支持有线网络和IPTV。

- 公共区需配置无线AP，实现人员密集区的Wi-Fi覆盖。

- 需支持门禁、视频监控等安防设备连接。

#### 2.2.2 应用需求

- 办公区主要应用包括OA办公、企业邮箱、财务系统、ERP、视频会议、远程协作、云办公等。

- 商铺区重点支持POS收银、数字广告屏、无线扫码、会员系统、智能监控等业务应用。

- 数据中心需支持虚拟化、云计算、企业级数据库、大数据分析、备份恢复等关键应用，对网络带宽、时延和安全性有较高要求。

- 宿舍/公寓区需支持日常互联网接入、在线娱乐、在线学习、智能家居、物业服务等应用。

#### 2.2.3 性能需求

- \*\*带宽与速率\*\*

- 园区主干网要求万兆互联，各楼宇主干及汇聚均保证10Gbps以上，办公区及宿舍千兆到桌面，数据中心部分链路需支持40Gbps/100Gbps扩展。

- \*\*扩展性\*\*

- 信息点、无线AP点位需预留30%冗余，所有核心、汇聚设备需具备插卡扩展和端口升级能力。

- \*\*吞吐与并发\*\*

- 办公区并发用户按每层满载考虑，商铺高峰期支持流畅无线接入，数据中心支持大规模并发数据流量。

- \*\*时延与稳定性\*\*

- 核心业务（如视频会议、虚拟桌面等）要求网络端到端时延小于10ms。

- 关键设备与链路采用双路冗余，确保单点故障不影响整体业务，网络可用性不低于99.99%。

- \*\*安全与隔离\*\*

- 各业务区需支持VLAN隔离，核心交换机支持ACL、端口安全等安全策略。

- 数据中心需支持多级防火墙、入侵检测、权限控制。

### 2.3 可行性分析

- 技术：采用主流万兆光纤、千兆以太网，支持PoE供电，全面兼容新一代智能设备。

- 经济：分阶段实施，预算可控，满足未来升级需求。

- 规范：符合国家/行业标准，满足消防、弱电等专项验收。

### 2.4 系统功能

本园区综合布线工程通过需求调查与可行性分析，确定系统需实现以下主要功能：

#### 1. 高速互联与业务隔离

- 园区主干网采用万兆光纤，确保各楼宇间数据高速互联。

- 支持多业务（数据、语音、视频、安防等）统一布线，采用VLAN技术实现不同业务网络的逻辑隔离，保障数据安全和网络管理灵活性。

#### 2. 千兆到桌面与无线全覆盖

- 各办公区、商铺、宿舍等终端采用千兆以太网到桌面，满足高带宽与低时延的业务需求。

- 全园区无线AP布设，实现主要公共区域、办公区、宿舍区的无缝Wi-Fi覆盖，支持高密度接入和智能终端的灵活接入。

#### 3. 高密度数据中心接入

- 数据中心机柜采用高密度信息点及光纤直连，支持大型服务器、存储设备的高速互联，满足云计算、虚拟化等高性能业务需求。

- 主干链路双路冗余，提升系统可靠性和业务连续性。

#### 4. 智能化与可扩展性

- 预留充足信息点与链路资源，支持未来10年园区业务扩容、智能化升级（如物联网、智能安防、智能门禁等）。

- 采用模块化配线架及设备，便于后期维护、迁移和扩展。

#### 5. 集中管理与运维便捷

- 设备间、电信间统一编号、集中管理，便于网络的监控、维护和故障定位。

- 系统支持远程管理、自动报警、日志记录等功能，大幅提升园区运维效率。

#### 6. 安全与可靠性

- 网络各层次均采用冗余设计（链路/设备/电源），确保单点故障时业务不中断。

- 关键区域布线遵循防火、防雷及弱电安全规范，保障网络基础设施安全稳定运行。

#### 7. 多业务融合与智能楼宇支持

- 支持IP电话、高清视频会议、智能门禁、视频监控、环境监控等多业务融合，满足园区智慧化管理和服务需求。

- 系统功能模块化，便于后续新业务的快速接入和部署。

---

## 第3章 总体设计

### 3.1 总体网络架构

- 园区核心交换机设于数据中心，主干采用双路12芯单模OS2光纤环形冗余；

- 各楼宇设汇聚交换机，楼层部署接入交换机，水平布线Cat6a到桌面；

- 全园区无线AP按覆盖设计，弱电井、机柜、配线架统一编号和布局。

### 3.2 园区网络拓扑图

（请插入或绘制园区主干环形光纤、各楼宇连接、汇聚及接入层的示意图，并标注设备型号/链路类型。）

### 3.3 信息点规划

根据园区各类建筑的功能分区与用户需求，综合布线系统需合理规划各类信息点的数量和分布，具体如下：

#### 1. 信息点类型

- \*\*数据信息点\*\*：用于办公电脑、服务器、POS终端等有线网络接入。

- \*\*语音信息点\*\*：用于IP电话、门禁对讲等语音业务接入（部分区域与数据信息点共用模块）。

- \*\*无线AP信息点\*\*：为无线接入点（AP）单独布线，保证全覆盖与高密度接入。

- \*\*安防/智能信息点\*\*：用于视频监控、门禁、环境监控等智能终端接入。

#### 2. 各建筑物信息点数量统计

| 建筑物 | 数据信息点 | 语音信息点 | 无线AP信息点 | 智能信息点 | 小计 |

|------------|------------|------------|--------------|------------|-------|

| 办公楼A | 3,840 | 2,000 | 600 | 120 | 6,560 |

| 办公楼B | 3,840 | 2,000 | 600 | 120 | 6,560 |

| 商铺楼E | 900 | 300 | 200 | 80 | 1,480 |

| 商铺楼F | 900 | 300 | 200 | 80 | 1,480 |

| 数据中心G | 1,000 | 100 | 40 | 60 | 1,200 |

| 宿舍楼H | 600 | 100 | 120 | 40 | 860 |

| \*\*合计\*\* | 11,080 | 4,800 | 1,760 | 500 | 18,140|

> 注：具体点位数可根据各楼实际面积、房间数量、楼层功能等调整。上表为典型设计示例。

#### 3. 信息点编号方案

- 编号规则建议采用“园区-楼号-楼层-区域-序号-类型”格式，示例：

- P01-A-05-OFFICE-024-ETH：1号园区A楼5层办公区第24号数据口

- P01-F-03-SHOP-008-AP：1号园区F楼3层商铺第8号无线AP口

- P01-G-02-DATACENTER-012-ETH：1号园区G楼2层数据中心第12号服务器口

#### 4. IP地址与VLAN分配建议

- 每类信息点单独划分VLAN，分配独立IP地址段，方便网络管理与安全隔离。

- 预留30%信息点和IP地址空间，满足未来扩容需求。

#### 5. 信息点分布结构图

- 可绘制园区信息点分布总览图和各楼层详细点位图，标注主要弱电井、设备间、AP布设点等（建议采用CAD等软件绘制，文档中插图或附图说明）。

---

## 第4章 详细设计

本章围绕园区综合布线系统结构、各楼宇分区、干线及管理等方面，结合规范和实际需求详细展开。

---

### 4.1 综合布线系统结构设计

- 园区主干采用12芯单模OS2光纤双路环形冗余，主干桥架采用400×200mm镀锌金属竖井桥架。

- 水平子系统采用Cat6a 六类非屏蔽线缆，PVC线槽（100×50mm）埋设于天花板下方30cm，信息点距地面30cm，间距≤5m。

- 综合布线系统涵盖：建筑群子系统、干线子系统、水平子系统、设备间子系统、管理子系统。

#### 4.1.1 综合布线系统结构图

（请插入或绘制园区综合布线系统结构图，标明各层次、楼宇、主干/水平布线、核心机房等）

---

### 4.2 典型楼宇（A办公楼）详细设计

#### 4.2.1 工作区

- \*\*信息点分布\*\*：每层办公区320点，商铺150点，AP点50个，暗盒数量等同信息点。

- \*\*面板与模块\*\*：按实际终端数量配备单口/双口面板、RJ45模块，留30%冗余。

- \*\*布线方式\*\*：PVC线槽走天花，桥架至各区域信息点，采用星型结构。

| 楼层 | 信息点（办公） | 信息点（商铺） | AP点数 |

|------|---------------|---------------|--------|

| 1-12 | 320 | 150 | 50 |

#### 4.2.2 配线子系统

- \*\*楼层布线路由\*\*：主通道采用PVC线槽（100×50mm），各分支至信息点。

- \*\*材料统计\*\*：

- PVC线槽用量按点位和布线路径汇总；

- 桥架、线槽规格型号按强度及布线容量选型；

- 六类双绞线按点位及距离计算箱数（每箱305米）。

- \*\*图纸要求\*\*：每层绘制平面布线路由图，标注主干道、分支、信息点编号。

#### 4.2.3 干线子系统

- \*\*竖井和主干设计\*\*：

- 竖井位置设于楼宇核心区，便于各层对接；

- 垂直桥架（400×200mm）贯穿全楼，主干光缆及部分电源线铺设其中；

- 采用12芯单模OS2光纤（2路冗余），六类铜缆作为楼层间补充。

- \*\*互联介质\*\*：

- 办公、数据中心间采用光纤直连；

- 语音干线采用多对大对数电缆。

- \*\*系统图\*\*：绘制本楼宇综合布线系统图，标明竖井、设备间、干线、分支路径。

#### 4.2.4 设备间与电信间

- \*\*设备间（楼宇地下一层或一层）\*\*：

- 面积≥20㎡，承重≥800kg/㎡，设核心汇聚交换机、UPS、冷却/环境监控等；

- 机柜数量与端口需求匹配，预留空间。

- \*\*电信间（每层）\*\*：

- 面积≥8㎡，配置2台19寸42U机柜，布置接入交换机、配线架、理线架等；

- 电信间与楼层弱电井相邻，方便布线集中管理。

- \*\*设备清单\*\*：详列设备间/电信间机柜、交换机、配线架、UPS等设备的型号、数量与布置方式。

- \*\*面积测算\*\*：按设备尺寸、维护间距、通风标准合理安排机房面积。

#### 4.2.5 管理子系统

- \*\*线序管理\*\*：所有双绞线采用T568B标准，配线架、110配线架同样规范。

- \*\*跳线与接线\*\*：跳线按色标管理，端口编号与信息点编号一致。

- \*\*编号规则\*\*：机柜、配线架、信息点均采用“园区-楼号-楼层-区域-序号-类型”编码，标签统一打印张贴。

- \*\*标识制作\*\*：所有配线点位、机柜、交换机等均贴有耐用标识，便于后期运维。

---

### 4.3 其它楼宇与特殊区域

- 商铺楼、宿舍楼设计参照办公楼标准，根据实际面积、功能调整信息点和AP数量。

- 数据中心机房按高密度、高可靠性要求设计，所有机柜采用双路光纤直连汇聚交换机，设独立精密空调、UPS。

---

### 4.4 网络中心与支撑系统

#### 4.4.1 网络中心机房设计

- 设于数据中心楼，总面积≥40㎡，承重≥1000kg/㎡。

- 机房布局合理，分区有核心区、配线区、冷却区、动力区等。

- 机柜数目与扩容需求匹配，布置图纸详见附录。

#### 4.4.2 精密空调设计

- 按设备总功率与机房面积选型，保证全年温湿度稳定。

- 推荐品牌如海洛斯、艾默生，型号需满足扩容后冷量需求。

#### 4.4.3 UPS设计

- 按设备总功率和备用时长计算UPS容量，核心交换机、存储、服务器等关键设备均由UPS供电。

- 设备间与数据中心分别独立配置UPS，蓄电池数量与容量按实际计算。

---

> 注：各楼层、分区、机房的详细布线路由图、弱电井/设备间坐标、设备布局等请结合CAD软件绘制，并纳入文档附件或插图部分。

---

## 第5章 工程预算

本章结合园区综合布线系统的详细设计，分设备费、材料费、施工费、管理费和税费五大类，对整个园区的综合布线工程进行全面预算。所有价格依据市场主流设备及材料的2025年行情估算，详细计算过程如下：

---

### 5.1 设备清单及预算

| 序号 | 设备名称 | 型号 | 品牌 | 单位 | 数量 | 单价(￥) | 小计(￥) | 备注 |

|------|---------------|-----------------------|----------|------|------|----------|-----------|-------------------------|

| 1 | 核心交换机 | S6730-H48X6C | 华为 | 台 | 2 | 65,000 | 130,000 | 园区核心，万兆主干 |

| 2 | 汇聚交换机 | S5735-L24P4S-A | H3C | 台 | 16 | 8,500 | 136,000 | 各楼宇/数据中心 |

| 3 | 接入交换机 | S5735-L24P4S-A | H3C | 台 | 32 | 8,500 | 272,000 | 各楼层、AP与终端 |

| 4 | 机柜（42U） | - | - | 个 | 40 | 7,000 | 280,000 | 设备间、电信间 |

| 5 | 无线AP | Wi-Fi 6吸顶式 | - | 台 | 200 | 1,200 | 240,000 | 园区无线全覆盖 |

| 6 | UPS电源 | 10kVA | - | 套 | 10 | 24,000 | 240,000 | 设备间/数据中心备用 |

| 7 | 精密空调 | 10HP | - | 台 | 4 | 35,000 | 140,000 | 数据中心、主机房 |

| 8 | 视频监控主机 | - | - | 台 | 2 | 15,000 | 30,000 | 园区安防 |

| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| | \*\*小计\*\* | | | | | | \*\*1,468,000\*\* | |

---

### 5.2 材料清单及预算

| 序号 | 材料名称 | 规格/品牌 | 单位 | 数量 | 单价(￥) | 小计(￥) | 备注 |

|------|----------------|--------------------|-------|--------|----------|------------|------------------------|

| 1 | Cat6a线缆 | 305米/箱 | 箱 | 400 | 1,200 | 480,000 | 六类非屏蔽，水平布线 |

| 2 | 12芯单模光纤 | OS2 | 米 | 5,000 | 15 | 75,000 | 园区主干、冗余 |

| 3 | 信息模块 | AMP/Panduit | 个 | 8,000 | 25 | 200,000 | 各信息点 |

| 4 | 配线架 | Panduit 48口Cat6a | 个 | 150 | 800 | 120,000 | 机柜/设备间/电信间 |

| 5 | 镀锌桥架 | 400×200mm | 米 | 800 | 200 | 160,000 | 干线竖井 |

| 6 | PVC线槽 | 100×50mm | 米 | 2,000 | 60 | 120,000 | 水平走线 |

| 7 | 跳线 | Cat6a 1米/2米 | 条 | 4,000 | 20 | 80,000 | 信息点配套 |

| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| | \*\*小计\*\* | | | | | \*\*1,235,000\*\* | |

---

### 5.3 施工费用预算

| 序号 | 分项工程名称 | 单位 | 数量 | 单价(￥) | 合价(￥) | 备注 |

|------|-------------------|------|--------|----------|-----------|-----------------------------|

| 1 | 信息点布线施工 | 点 | 8,000 | 150 | 1,200,000 | 含穿线、端接、测试、标签 |

| 2 | 机柜安装调试 | 台 | 40 | 800 | 32,000 | 配线架上线、整理 |

| 3 | 光纤熔接 | 芯 | 480 | 50 | 24,000 | 主干光纤冗余 |

| 4 | 施工管理费 | 项 | 1 | 8%\*施工费| 99,360 | 项目管理/监理/质检 |

| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| | \*\*小计\*\* | | | | \*\*1,355,360\*\* | |

---

### 5.4 附加费与税费

| 序号 | 费用名称 | 计算方法 | 金额（元） | 备注 |

|------|------------|-------------------------------|------------|----------------|

| 1 | 设计费 | (材料费+施工费)×3% | 77,712 | |

| 2 | 管理费 | (材料费+施工费)×25% | 647,600 | |

| 3 | 测试费 | (材料费+施工费)×2% | 51,808 | |

| 4 | 利润 | (材料费+施工费)×12% | 310,848 | |

| 5 | 增值税 | 总费用×9% | 364,316 | |

| | \*\*小计\*\* | | \*\*1,452,284\*\* | |

---

### 5.5 综合布线工程预算总表

| 费用名称 | 金额（元） |

|-------------------|---------------|

| 设备费 | 1,468,000 |

| 材料费 | 1,235,000 |

| 施工费 | 1,355,360 |

| 附加费与税费 | 1,452,284 |

| \*\*合计\*\* | \*\*5,510,644\*\* |

---

#### 5.6 预算说明

1. 设备、材料单价参考2025年采购均价，具体以招标/采购时为准。

2. 施工费用包含所有人工、调试、测试、标签、整理及现场管理费用。

3. 附加费、税费按行业标准、国家税率计算。

4. 预算已包含30%冗余信息点及未来10年扩容预留，满足园区发展需求。

5. 如遇特殊施工环境（如地下管廊、狭小空间、高空作业等），费用需另行核算。

---