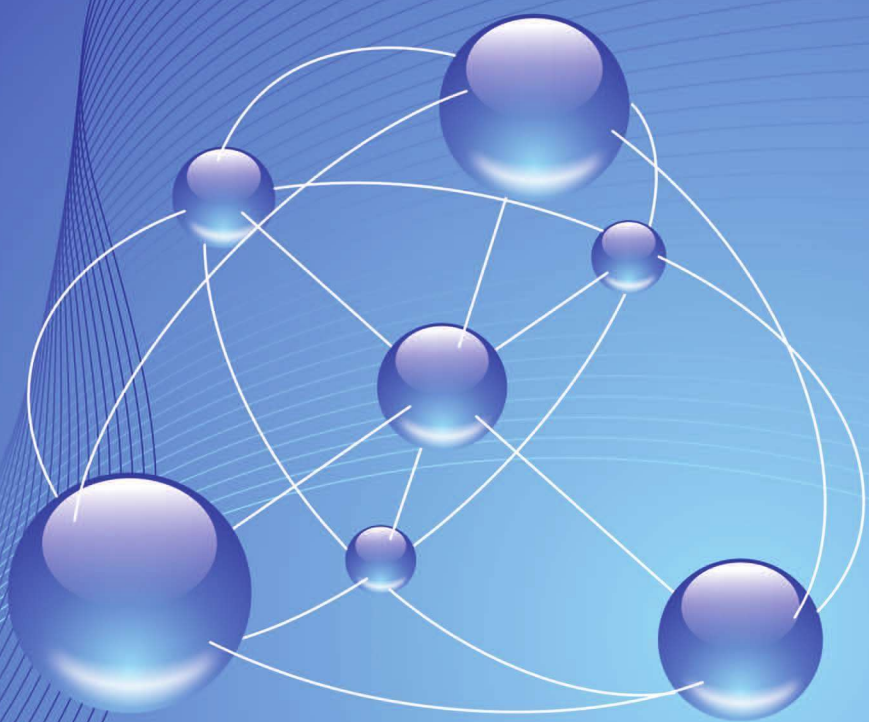


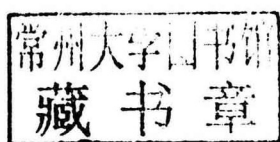
计算机网络综合布线

邹汝全 李再明 主编



电子科技大学出版社

计算机网络综合布线



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络综合布线 / 邹汝全, 李再明主编. — 成都: 电子科技大学出版社, 2017.5
ISBN 978-7-5647-4346-8

I. ①计… II. ①邹… ②李… III. ①计算机网络-布线-教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 095700 号

计算机网络综合布线

主 编 邹汝全 李再明

出 版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编:610051)

责任编辑: 万晓桐

策划编辑: 万晓桐

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 三河市良远印务有限公司

成品尺寸: 203mm×260mm 印张 8.5 字数 217 千字

版 次: 2017 年 5 月第一版

印 次: 2017 年 5 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-4346-8

定 价: 29.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话:028-83202463;本社邮购电话:028-83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

前 言

本书基于长期从事网络综合布线工程的实践，在参考了大量实际案例的基础上，详细的介绍了综合布线系统 7 个子系统施工的各个环节，着重介绍各个环节的施工步骤。本书共分为 10 个部分，第 1 部分是网络综合布线系统概述，重点介绍了综合布线系统及其子系统；从第 2 部分开始至第 10 部分以项目的形式分别介绍了综合布线系统的规划与设计、工作区的布线施工、楼层水平区域的布线施工、楼层配线间的布线施工、楼层干线的布线施工、建筑群主干光缆的布线施工、设备间的布线施工、测试与验收综合布线工程、综合布线系统的维护和故障诊断，重点介绍了每个子系统的详细实训步骤。

本书由邹汝全、李再明、刘强、杨宏禹、郑冬梅等共同编写，在编写过程中参考或引用了大量资料或观点，在此向这些作者表示衷心感谢。本书理论与实训相结合，可作为中职学生参与职业院校技能大赛信息技术类网络综合布线项目比赛指导用书，也可作为中职学校网络综合布线课程的教材用书。

由于编者水平有限、时间紧迫、尽管我们进行了多次研讨和修订，书中仍难免存在疏漏和错误。在此，恳请广大读者和同行批评指正。

编者

2017 年 5 月 16 日

目 录

课程准备 网络综合布线系统概述	1
小结	4
实训	4
项目一 综合布线系统的规划与设计	5
任务一 综合布线系统需求分析	10
任务二 制作综合布线系统图	11
任务三 制作综合布线系统施工平面图	13
任务四 制作综合布线系统信息点点数统计表	15
任务五 制作综合布线系统材料预算表	15
任务六 制作综合布线系统机柜安装大样图	17
任务七 制作综合布线系统端口对照表	20
任务八 制作综合布线系统施工进度表	21
小结	22
实训	22
项目二 工作区的布线施工	23
任务一 双绞线 and 水晶头的制作	23
任务二 端接信息模块	28
任务三 安装底盒和信息面板	33
小结	35
实训	35
项目三 楼层水平区域的布线施工	36
任务一 测量与定位	36
任务二 敷设线管、线槽	37

任务三 敷设线缆	42
小结	43
实训	43
项目四 楼层配线间的布线施工	44
任务一 配线间的设计	44
任务二 配线架的端接	45
任务三 配线间的管理	51
小结	53
实训	53
项目五 楼层干线的布线施工	54
任务一 干线子系统的设计	54
任务二 干线子系统线缆类型的选择	55
任务三 干线子系统布线方法的选择	57
任务四 干线子系统接合方法的选择	60
小结	61
实训	61
项目六 建筑群主干光缆的布线施工	63
任务一 建筑群主干光缆布线设计	63
任务二 建筑群主干光缆布线方案	66
任务三 光缆的施工	67
任务四 建筑群主干光缆布线施工实例	79
小结	85
实训	85
项目七 设备间的布线施工	86
任务一 设备间的设计	86
任务二 设备间的布线方案	89
任务三 设备间防护系统的设计	91
任务四 处理设备间光缆网络故障	93
任务五 设备间布线施工实例	95

小结	99
实训	100
项目八 测试与验收综合布线工程	101
任务一 永久链路模型测试	101
任务二 工作区间通道链路测试	105
任务三 光缆链路测试	111
任务四 网络布线工程的验收	114
小结	119
实训	119
项目九 综合布线系统的维护和故障诊断	120
任务一 测试设备精度对测试结果的影响	120
任务二 线缆质量引起的 NEXT 失败	122
任务三 端接问题导致 NEXT 失败	123
任务四 接续线缆引起回波损耗参数异常	124
任务五 线缆进水导致回波损耗失败	125
任务六 器件不兼容导致 NEXT 失败	126
小结	128
实训	128

课程准备 网络综合布线系统概述

项目背景

我们周围的超市、办公楼、教学楼等场所都有许多信息需要传送，包括语音、数据、视频监控报警信号、广播信号、门禁考勤数据、有线电视图像等，如果各个信息系统各自为政，分别进行设计安装，各类通信电缆将很可能无序地遍布这些场所，既相互干扰、影响美观，又增加投资。如果各信息系统按如图 0-1 所示进行设计和安装，情况会变得很糟糕。这样的布线状况如何保障通信质量？学校网络管理员又如何来管理数据通信系统？

能否以一套单一的配线系统，将通信网络、信息网络及控制网络综合起来，使各系统间相互可以良好地通信？这便催生了综合布线系统。图 0-2 所示为设计规划过的新校区信息大楼的综合布线系统。

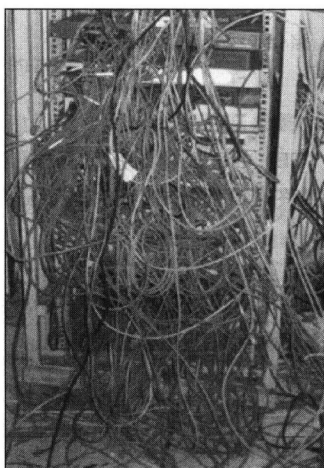


图 0-1 老校区网络中心布线状况

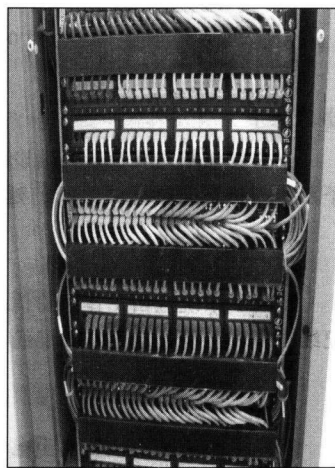


图 0-2 新校区信息大楼综合布线系统

一、综合布线系统及其子系统

综合布线系统是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道，包括语音系统、网络系统、监控系统、广播系统、楼宇对讲系统、智能消防系统等。

根据中华人民共和国建设部 2007 年颁布的国家标准 GB 50311—2007《综合布线系统工程设计规范》，将综合布线系统分为 7 个子系统：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、进线间子系统和管理子系统。7 个子系统在综合布线系统中有着不同的功能，发挥着不同的作用，如图 0-3 所示。

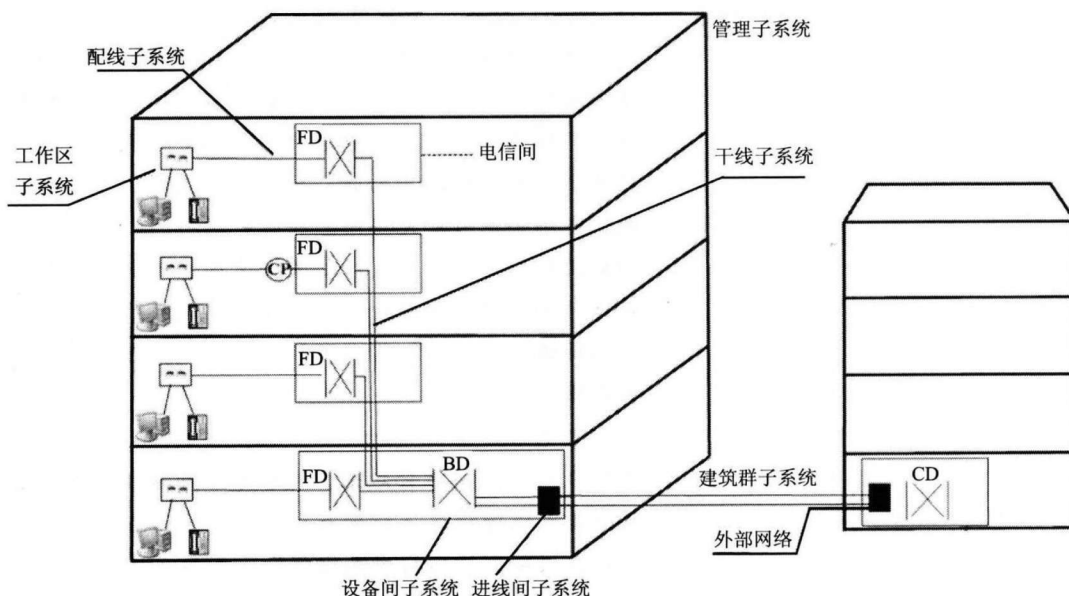


图 0-3 综合布线各子系统示意图

1. 工作区子系统

一个独立的需要设置终端设备（TE）的区域宜划分为一个工作区。工作区应由配线子系统的信息插座模块（TO）延伸到终端设备处的连接线缆及适配器组成。

2. 配线子系统

配线子系统应由工作区的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备（FD）的配线电缆和光缆、电信间的配线设备及设备线缆和跳线等组成。

3. 干线子系统

干线子系统应由设备间至电信间的干线电缆和光缆，安装在设备间的建筑物配线设备（BD）及设备线缆和跳线组成。

4. 建筑群子系统

建筑群子系统应由连接多个建筑物之间的主干电缆和光缆、建筑群配线设备（CD）及设备线缆和跳线组成。

5. 设备间子系统

设备间是在每幢建筑物的适当地点进行网络管理和信息交换的场地。对于综合布线系统工程设计，设备间主要安装建筑物配线设备。电话交换机、计算机主机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起。

6. 进线间子系统

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。

7. 管理子系统

管理应对工作区、电信间、设备间、进线间的配线设备、线缆、信息插座模块等设施按一定的模式进行标识和记录。

综合布线系统基本构成应符合如图 0-4 所示的关系。

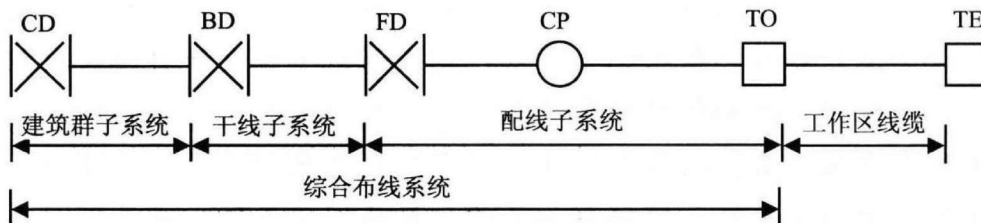


图 0-4 综合布线系统基本构成图

二、综合布线系统建设的过程

根据综合布线系统建设的步骤，大致可以把整个工程分为规划设计、施工建设和竣工验收三个阶段。它们的关系如图 0-5 所示。



图 0-5 综合布线系统建设流程关系

1. 规划设计阶段

在综合布线系统的规划设计阶段，主要通过对工程相关信息的获取和分析，整理出客户的需求，并根据需求进行具体的规划与设计，编制出综合布线系统图、综合布线系统管线路由及信息点分布图、材料预算表、信息点统计表、端口对应表、施工进度表等资料。

2. 施工建设阶段

在综合布线系统的施工建设阶段，主要是根据前期完成的规划设计资料，在国标规范的指导下，对各子系统进行综合布线施工，包括施工材料的进场测试、配线间和设备间的端接、机柜设备的安装、跳线制作、信息模块的端接、管槽的安装、线缆的敷设、安装底盒面板等。

3. 竣工验收阶段

在综合布线系统的最后竣工验收阶段，主要根据国家相关标准，按照前期项目设计里规定使用的各种协议，使用专业测试仪器对综合布线系统整体进行竣工验收。验收的内容

包括信道测试、永久链路测试、光缆测试、网络设备性能测试等，要得出相关的合格的综合测试报告，并提交最终用户保存。

小结

本部分内容粗略介绍了网络布线系统建设的步骤，大致可以把整个网络布线工程分为规划设计、施工建设和竣工验收三个阶段。综合布线系统是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道，包括语音系统、网络系统、监控系统、广播系统、楼宇对讲系统、智能消防系统等。综合布线系统分为7个子系统：工作区子系统、配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、进线间子系统、设备间子系统和管理子系统。

实训

一、参观考察校园网络综合布线系统

1. 了解校园网络结构。
2. 了解综合布线系统结构。
3. 熟悉网络结构与综合布线系统结构的关系。

二、思考与练习

1. 简述综合布线系统组成及各子系统组成。
2. 思考如何学习本课程。

项目一 综合布线系统的规划与设计

项目背景

某网络公司项目经理接到某职校校园网络综合布线项目后，就分派张工来对该项目进行规划与设计。张工为了更好地完成该项任务，首先请该校筹建办的负责人联系设计院，拿到最新设计的建筑平面图，然后请校方组织各部门进行弱电规划研讨会，在会上，各部门的负责人提出需求，张工仔细地做好了记录。回到公司，张工和项目成员进行了详尽的需求分析，对该项目进行了规划与设计。

能力目标

1. 了解规划与设计综合布线系统的内容及步骤。
2. 熟悉综合布线系统图、施工平面图、机柜安装大样图。
3. 熟悉信息点点数统计表、材料预算表、端口对照表、施工进度表。

项目说明

该学校信息部大楼共五层（各层建筑面积均为 1269m^2 ，各楼层平面图如图 1-1~图 1-5 所示），该大楼各层均设有一个弱电间供综合布线线缆敷设及端接使用。大楼建筑物配线间设置在第三层。水平布线子系统和工作区子系统均使用 5e 类非屏蔽双绞线进行布线施工。信息处理机房通过 4 芯多模光缆和大对数电缆连接到大楼的综合布线主干网络，分别接入大楼的数据网络和语音网络，经由大楼网络接入 Internet。

根据学校的规划和各办公场所的不同功能，该大楼的各工作区的功能及信息点需求情况如表 1-1 所示。

表 1-1 新校区信息大楼面积和信息点分布表

项目 名称		每间 面积 / m^2	数量	实际使 用面积 总计 / m^2	楼层	信息 点	电话 点	闭路 电视	红外 对射	广播
1	多媒体公共课室	300	1	300	1 层	5		1		6
2	远程教育技术中心	115	1	115		5	1	1	1	2
3	职教远程教育辅导教室	80	3	240		9		3		6
4	计算机机房 (选修课用)	110	4	440		12		4	4	8
5	网络管理室	42	1	42		2	1		1	
小计				1137						

续表

项目 名称		每间 面积 /m ²	数量	实际使 用面积 总计 /m ²	楼层	信息 点	电话 点	闭路 电视	红外 对射	广播
1	计算机机房	115	5	575	2 层	15		5	5	10
2	硬件实训室	115	2	230		6			2	4
3	信息创业指导中心	115	1	115		3	1	1		
4	远程教育管理 办公室（教师）（2）	120	1	120		3	1	1	1	
5	网络管理室	42	1	42		2	1			
小计				1082						
1	计算机机房	115	5	575	3 层	15		5	5	10
2	软件实训室	115	2	230		6		2	2	4
3	通信实训室	120	2	240		6		2	2	4
4	网络管理室	42	1	42		2	1		1	
小计				1087						
1	网络管理室	37.5	1	37.5	4 层	2	1		1	
	教师办公室（6）	92	1	92		3	1	1		
2	专业主任办公室	75	1	75		3	1			
3	网络管理室	42	1	42		2	1		1	
4	部长办公室	37.5	1	37.5		2	1			
5	德育办公室	37.5	1	37.5		2	1			
6	教学办公室	37.5	1	37.5		2	1			
7	就业培训办公室	37.5	1	37.5		2	1			
8	学生团委办公室	50	1	50		3	1			
9	文秘室	37.5	1	37.5		3	1			
10	接待室	37.5	1	37.5		2	1	1		
11	会议室	75	1	75		3	1	1		
12	学生教室	75	6	450		18		6		12
小计			1046.5							

续表

名称 \ 项目		每间 面积 /m ²	数量	实际使用 面积 总计 /m ²	楼层	信息 点	电话 点	闭路 电视	红外 对射	广播
1	计算机机房	115	5	575	5 层	15		5	5	10
2	通信实训室	120	1	120		3		1	1	2
3	网络实训室	115	2	230		6		2	2	4
4	网线管理室	42	1	42		2	1			
5	办公室	115		115		3	1	1		
6	饮用水房	20	1	20						
小计	1102									
总计			5454.5			167	20	43	34	107

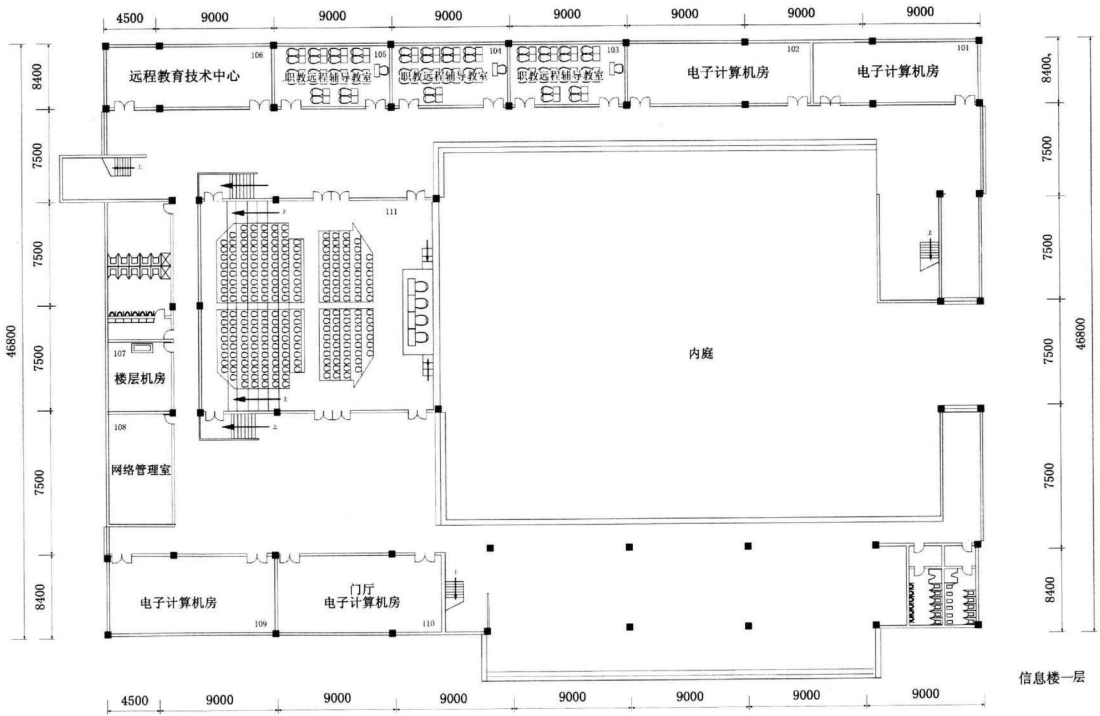


图 1-1 一层平面图

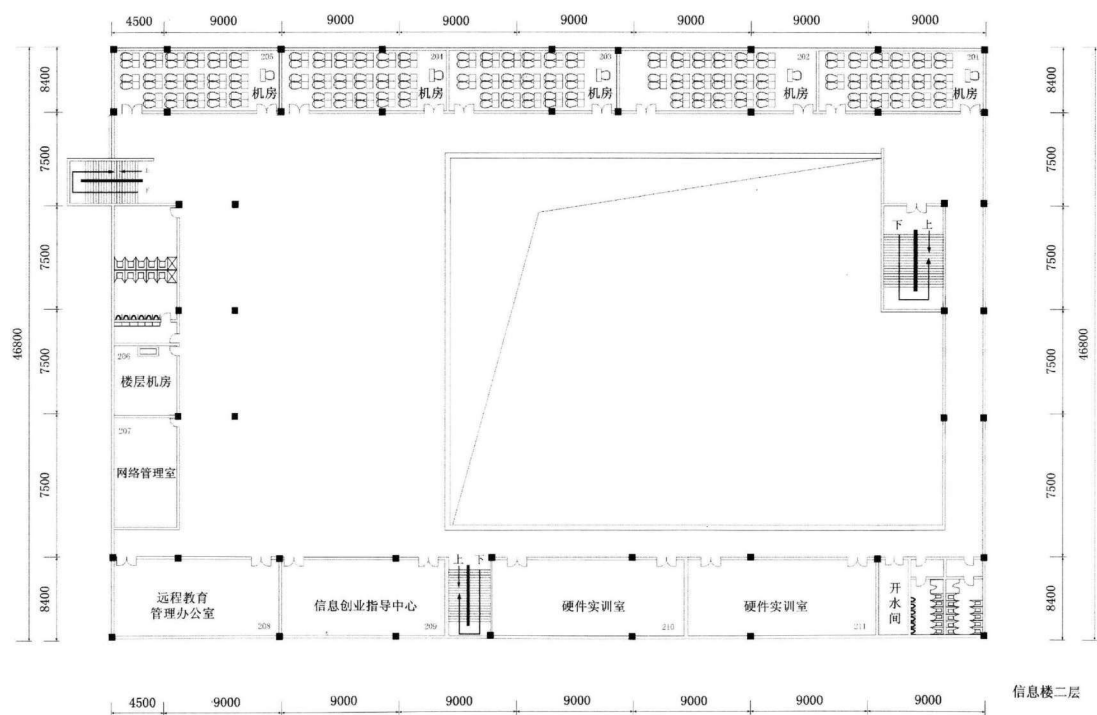


图 1-2 二层平面图

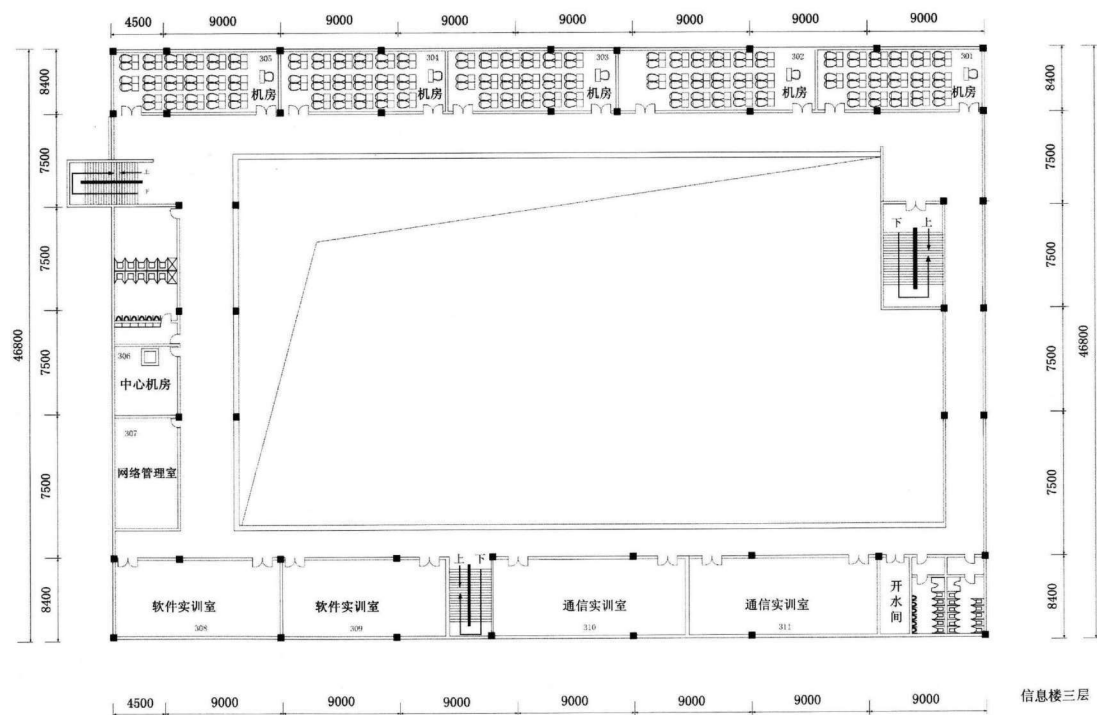


图 1-3 三层平面图

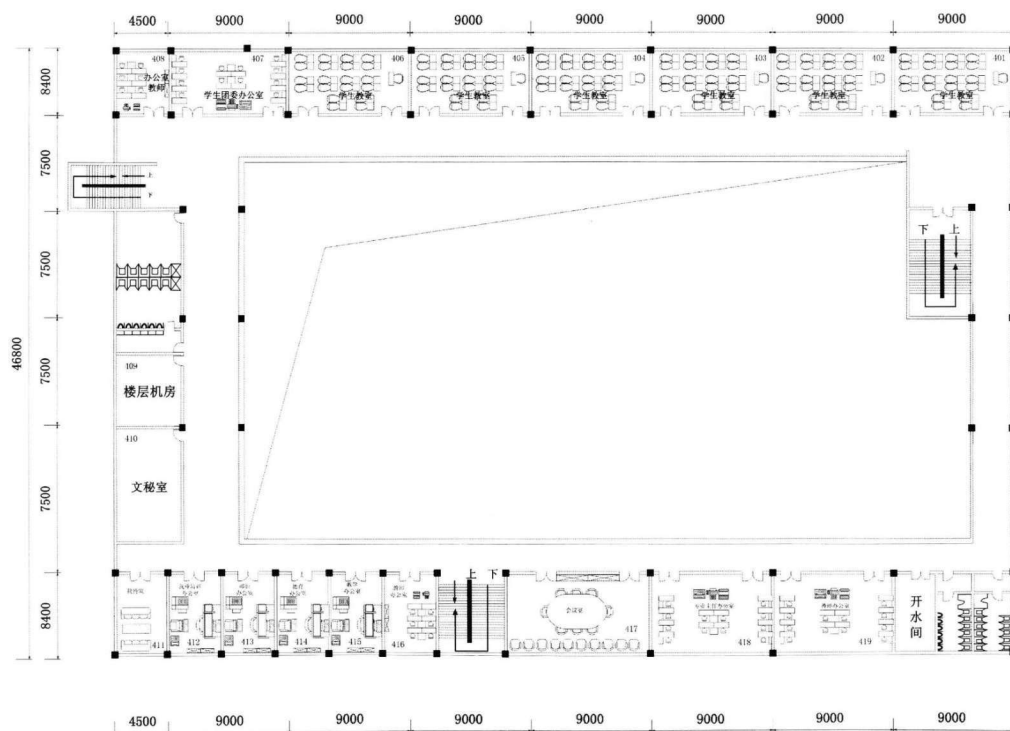


图 1-4 四层平面图

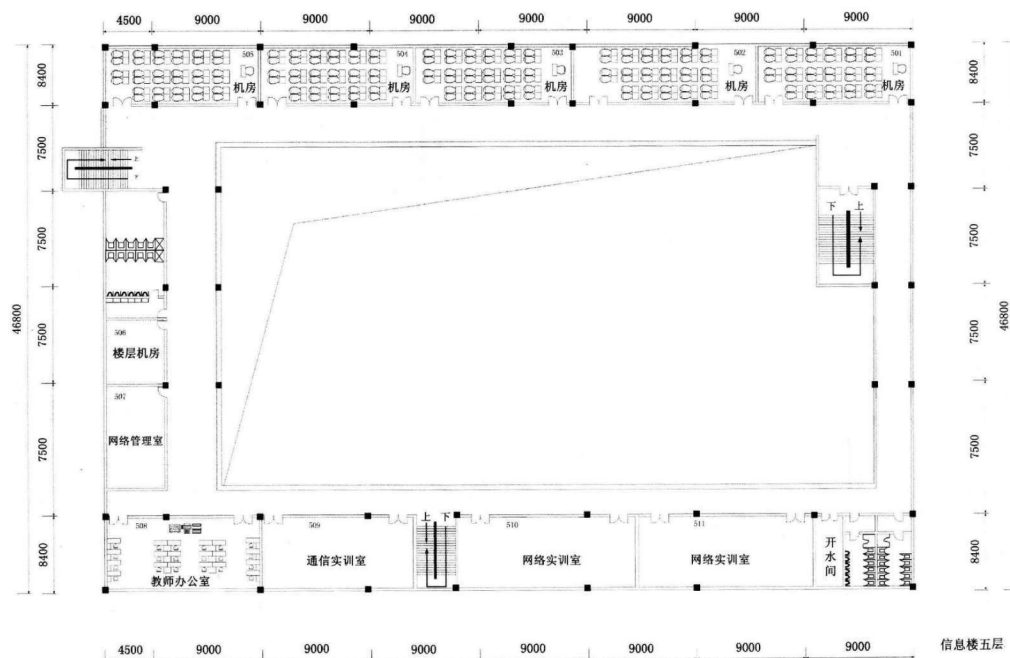


图 1-5 五层平面图

任务一 综合布线系统需求分析

以信息部大楼的四层为例，对楼层的综合布线系统进行分析，统计信息点数，确定信号种类和施工材料。

该职校信息部大楼第四层（建筑面积 1269m²）作为教师办公场所和教室，楼层内设有一个楼层机房（弱电间）供综合布线走线使用，信息部中心机房设在 306 房间，位于弱电间旁边。现要根据信息部需求，对其进行综合布线系统规划和设计。

实现步骤

完成该网络综合布线系统的设计建设应包括如下三个方面的内容。

1. 列出信号种类及设计要求。

(1) 传输信号种类

在综合布线系统上可以传输的信号种类有数据信号、语音信号、广播信号、图像视频信号等。

(2) 设计要求

根据学校信息系统整体规划，新建设的教师办公室、教室、网络管理室、各房间的功能有所不同。根据要求设置每个房间的工作区信息点数量，会议室提供四个数据信号；每个教室提供三个数据信号（其中一个为无线接入点）；每个教师办公室（包括文秘室、学生团委办公室、专业主任办公室）设计开放办公区，提供三个数据信号（其中一个为无线接入点）和一个语音信号（内线和外线共用）；每个网络管理室从三楼中心机房提供光缆接入。学校经由大楼提供的千兆光缆接入网络中心的信息化系统。

2. 列出四楼各功能室及其对应说明。

401~406：学生教室（每个教室配备 3 个数据信息点）。

407：学生团委办公室，1 名老师和 11 名学生（配备 3 个数据信息点，1 个语音信息点）。

408：教师办公室，6 名老师（配备 3 个数据信息点，1 个语音信息点）。

409：楼层机房，不配备信息点。

410：文秘室，6 名文员（配备 3 个数据信息点，1 个语音信息点）。

411：接待室（配备 2 个数据信息点和 1 个语音信息点）。

412：就业培训办公室，1 名老师（配备 2 个数据信息点，1 个语音信息点）。

413：部长办公室，1 位信息部部长（配备 2 个数据信息点，1 个语音信息点）。

414：德育办公室，1 位信息部副部长（配备 2 个数据信息点，1 个语音信息点）。

415：教学办公室，1 位信息部副部长（配备 2 个数据信息点，1 个语音信息点）。

416：教师办公室，现共有 6 名教师（配备 3 个数据信息点，1 个语音信息点）。

417：会议室（配备 3 个数据信息点）。

418：专业主任办公室，12 名教师（配备 3 个数据信息点，1 个语音信息点）。

419：教师办公室，12 名教师（配备 3 个数据信息点，1 个语音信息点）。