



中等职业教育“十二五”规划课程改革创新教材
中职中专计算机网络技术专业系列教材

网络综合布线

罗忠 谢世森 主编



赠送立体化教学资源



科学出版社

内 容 简 介

本书以职业标准为依据,以培养学生动手能力为目标,以规划设计、布线施工、测试验收、维护与故障诊断的工作顺序为主线,以项目为载体,将职业岗位所需知识和技能要求有机结合到具体的工作任务中,适合用于开展理论实践一体化教学。

本书从具体的校园网络综合布线系统工程案例入手,讲述了网络综合布线的规划与设计、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,以及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等内容。每个项目包括多个工作任务,工作任务按照任务目标、任务说明、相关知识、实现步骤、拓展提高的思路进行。

本书适合作为中等职业学校计算机相关专业网络综合布线课程的教材,既适合网络综合布线的初学者,也适合供参加各级职业院校技能大赛选手参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

网络综合布线/罗忠,谢世森主编. —北京:科学出版社,2011

(中等职业教育“十二五”规划课程改革创新教材·中职中专计算机网络技术专业系列教材)

ISBN 978-7-03-031422-2

I. ①网… II. ①罗… ②谢… III. ①计算机网络-布线-中等专业学校-教材 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 106618 号

责任编辑:张振华 / 责任校对:马英菊

责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年11月第一版 开本:787×1092 1/16

2014年8月第四次印刷 印张:9 1/4 彩插:1页

字数:170 000

定价:18.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换<骏杰>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62148322

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

序

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中明确指出,要“大力发展职业教育”,“把提高质量作为重点。以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革。”可见,中等职业教育的改革势在必行,而且,改革应遵循自身的规律和特点。“以就业为导向,以能力为本位,以岗位需要和职业标准为依据,以促进学生的职业生涯发展为目标”成为目前呼声最高的改革方向。

实践表明,职业教育课程内容的程序化与老化已成为制约职业教育课程改革的关键。但是,学历教育又有别于职业培训。在改变课程结构内容和教学方式方法的过程中,我们可以看到,经过有益尝试,“做中学,做中教”的理论实践一体化教学方式,教学与生产生活相结合、理论与实践相结合,统一性与灵活性相结合,以就业为导向与学生可持续性发展相结合等均是职业教育教学改革的宝贵经验。

基于以上职业教育改革新思路,同时,依据教育部2010年最新修订的《中等职业学校专业目录》和教学指导方案,并参考职业教育改革相关课题先进成果,科学出版社精心组织20多所国家重点中等职业学校,编写了信息技术类计算机相关专业的“中等职业教育‘十二五’规划课程改革创新教材”,本套具有创新特色和课程改革先进成果的系列教材将在“十二五”规划的第一年陆续出版。

本套教材坚持科学发展观,是“以就业为导向,以能力为本位”的“任务引领”型教材。教材无论从课程标准的制定、体系的建立、内容的筛选、结构的设计还是素材的选择,均得到了行业专家的大力支持和指导,他们作为一线专家提出了十分有益的建议;同时,也倾注了20多所国家重点学校一线老师的心血,他们为这套教材提供了丰富的素材和鲜活的教学经验,力求以能符合职业教育的规律和特点的教学内容和方式,努力为中国职业教学改革与教学实践提供高质量的教材。

本套教材在内容与形式上具有以下特色:

1. 任务引领,成果驱动。以工作任务引领知识、技能和态度,关注的焦点放在通过完成工作任务所获得的成果,以激发学生的成就感;通过完成典型任务或服务,来获得工作任务所需要的综合职业能力。

2. 内容实用, 突出能力。知识目标、技能目标明确, 知识以“够用、实用”为原则, 不强调知识的系统性, 而注重内容的实用性和针对性。不少内容案例以及数据均来自真实的工作过程, 学生通过大量的实践活动获得知识技能。整个教学过程与评价等均突出职业能力的培养, 体现出职业教育课程的本质特征。做中学, 做中教, 实现理论与实践的一体化教学。

3. 学生为本。除以培养学生的职业能力和可持续性发展为宗旨之外, 教材的体例设计与内容的表现形式充分考虑到学生的身心发展规律, 体例新颖, 版式活泼, 便于阅读, 重点内容突出。

4. 教学资源多元化。本套教材扩展了传统教材的界限, 配套有立体化的教学资源库。包括配书教学光盘、网上教学资源包、教学课件、视频教学资源、习题答案等, 均可免费提供给有需要的学校和教师。

当然, 任何事物的发展都有一个过程, 职业教育的改革与发展也是如此。如本套教材有不足之处, 敬请各位专家、老师和广大同学不吝赐教。相信本套教材的出版, 能为我国中等职业教育信息技术类专业人才的培养, 探索职业教育教学改革做出贡献。

信息产业职业教育教学指导委员会委员

中国计算机学会职业教育专业委员会名誉主任

广东省职业技术教育学会电子信息技术专业指导委员会主任

何文生

2011年1月

前 言

随着网络综合布线技术的发展，中职学校的网络综合布线教学存在的主要问题是传统的教学内容知识陈旧，与发展迅速的网络综合布线技术的差异加大，同时，传统教学中实际操作的内容比较少，不能很形象地教授网络综合布线的设计、施工、测试验收等操作方法。本书在编写时，将网络综合布线所涉及的内容，分为九大项目，每个项目由若干个任务组成。

■ 本书主要内容

本书各部分的主要内容如下。课程准备：网络综合布线系统概述，阐述网络综合布线系统组成及建设步骤。项目一：规划与设计，综合布线系统介绍综合布线系统图、施工平面图、信息点点数统计表、材料预算表、机柜安装大样图、端口对照表、施工进度表。项目二：工作区的布线施工，介绍工作区布线施工的操作方法。项目三：楼层水平区域的布线，介绍楼层水平区域布线施工的方法。项目四：楼层配线间的布线施工，介绍楼层配线间布线施工的方法。项目五：楼层干线的布线施工，介绍楼层干线布线施工的方法。项目六：建筑群主干光缆的布线施工，介绍建筑群主干光缆布线施工的方法。项目七：设备间的布线施工，介绍设备间布线设计与施工的方法。项目八：测试与验收综合布线工程，介绍工程测试与验收的主要内容。项目九：综合布线系统的维护和故障诊断，介绍几种常见故障的现象及解决办法。

■ 对本书各项目结构设计说明

(1) 项目背景：指出本项目的必要性，为什么要做该项目。

(2) 能力目标：列出本项目的技能应用目标，通过阅读能力目标，使学生对本项目学习目标更加明确。

(3) 项目说明：介绍本项目要求完成的内容。通过阅读项目说明，使学生对项目内容有了初步了解。

(4) 任务：每个任务开始之前，又列出任务目标和任务说明，之后根据任务需要，给出任务相关知识、实现步骤和拓展提高的内容。

(5) 小结: 当每个项目完成后, 都对项目进行总结, 帮助学生提炼并总结所学技能。

(6) 实训: 为了巩固学生所学技能, 列出与该项目相关的实训, 让学生进行技能训练, 达到提高技能的目的。

■ 本书的课时分配

本书学习的总课时为 108 课时。其中: 教材基本内容讲解 32 课时, 技能应用实操训练 76 课时。建议在网络综合布线实训室完成全部教学任务。

■ 本书的定位

本书适合作为中等职业学校计算机相关专业网络综合布线课程的教材, 既可供网络综合布线的初学者使用, 也适合供参加各级职业院校技能大赛选手参考使用。

■ 本书的作者

本书的作者都是多年从事网络综合布线工程设计、施工的工程师, 从事网络综合布线教学、全国职业院校技能大赛辅导的一线教师, 拥有丰富的工程经验和教学实践经验, 对教材把握准确, 对学生的学习情况分析透彻。

由于作者水平有限, 书中难免存在疏漏之处, 敬请广大读者指正。

目 录

序 前言

课程准备 网络综合布线系统概述 1

- 一、综合布线系统及其子系统2
- 二、综合布线系统建设的过程3
- 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13
- 任务二 制作综合布线系统图14
- 任务三 制作综合布线系统施工平面图16
- 任务四 制作综合布线系统信息点点数统计表18
- 任务五 制作综合布线系统材料预算表19
- 任务六 制作综合布线系统机柜安装大样图20
- 任务七 制作综合布线系统端口对照表22
- 任务八 制作综合布线系统施工进度表23
- 小结24
- 实训24

项目二 工作区的布线施工 25

- 任务一 双绞线和水晶头的制作26
- 任务二 端接信息模块30
- 任务三 安装底盒和信息面板36
- 小结37
- 实训37

项目三 楼层水平区域的布线施工 39

- 任务一 测量与定位40

目 录

任务二 敷设线管、线槽	41
任务三 敷设线缆	45
小结	46
实训	46

项目四 楼层配线间的布线施工 47

任务一 配线间的设计	48
任务二 配线架的端接	49
任务三 配线间的管理	53
小结	55
实训	55

项目五 楼层干线的布线施工 57

任务一 干线子系统的设计	58
任务二 干线子系统线缆类型的选择	59
任务三 干线子系统布线方法的选择	60
任务四 干线子系统接合方法的选择	63
小结	65
实训	65

项目六 建筑群主干光缆的布线施工 67

任务一 建筑群主干光缆布线设计	68
任务二 建筑群主干光缆布线方案	70
任务三 光缆的施工	72
任务四 建筑群主干光缆布线施工实例	82
小结	88
实训	88

项目七 设备间的布线施工 89

任务一 设备间的设计	90
任务二 设备间的布线方案	93
任务三 设备间防护系统的设计	95
任务四 处理设备间光缆网络故障	97
任务五 设备间布线施工实例	98
小结	103
实训	103

项目八	测试与验收综合布线工程	105
	任务一 永久链路模型测试.....	106
	任务二 工作区间通道链路测试.....	109
	任务三 光缆链路测试.....	114
	任务四 网络布线工程的验收.....	117
	小结.....	122
	实训.....	122
项目九	综合布线系统的维护和故障诊断	123
	任务一 测试设备精度对测试结果的影响.....	124
	任务二 线缆质量引起的 NEXT 失败.....	125
	任务三 端接问题导致 NEXT 失败.....	126
	任务四 接续线缆引起回波损耗参数异常.....	128
	任务五 线缆进水导致回波损耗失败.....	129
	任务六 器件不兼容导致 NEXT 失败.....	130
	小结.....	131
	实训.....	131
参考文献		133

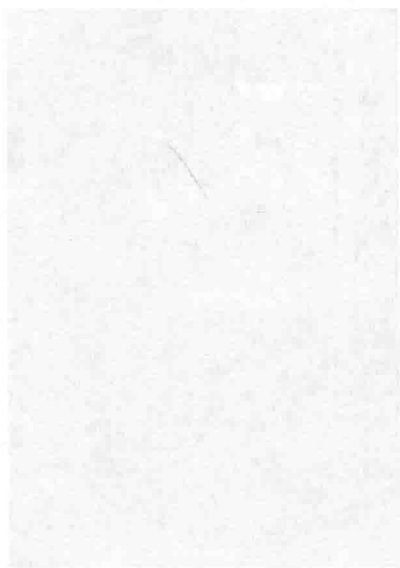


图 0-1 网络布线工程中的网络配线架



图 0-2 网络布线工程中的网络配线架

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。如果各信息系统如图 0-1 所示设计和安装,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。

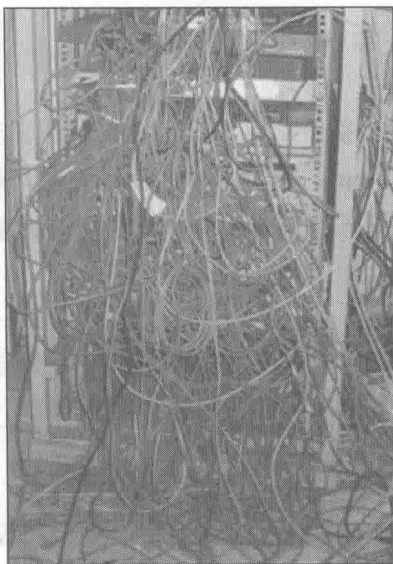


图 0-1 老校区网络中心布线状况

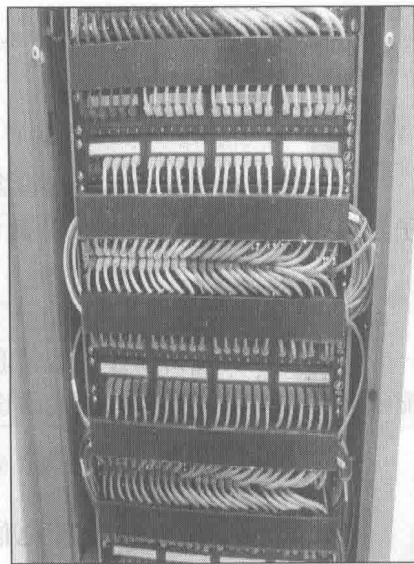


图 0-2 新校区信息大楼综合布线系统

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、进线间子系统和外部网络。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。

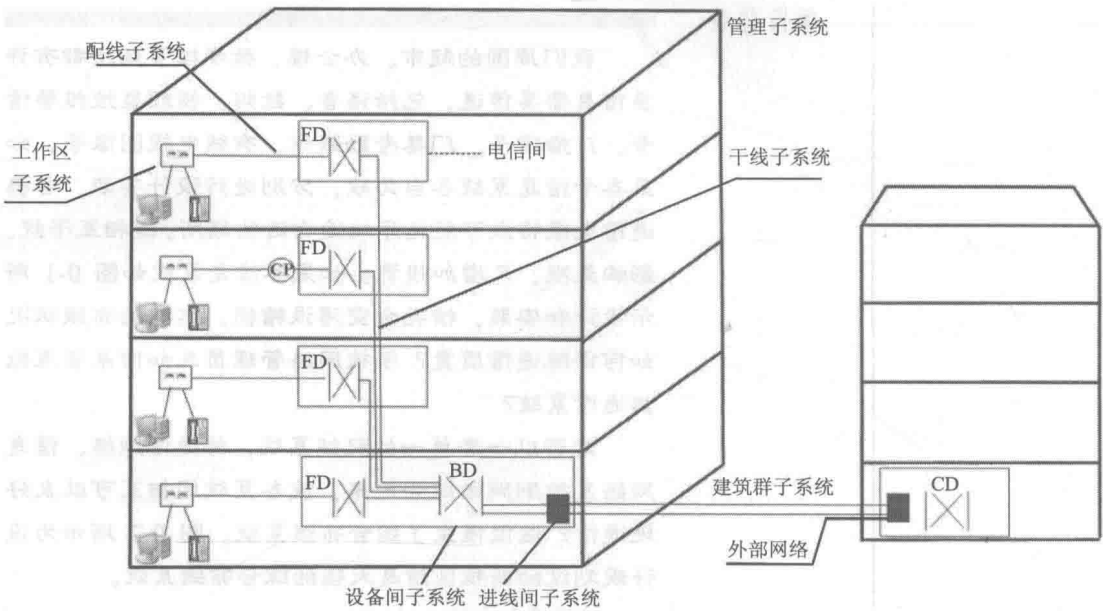


图 0-3 综合布线各子系统示意图

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—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。

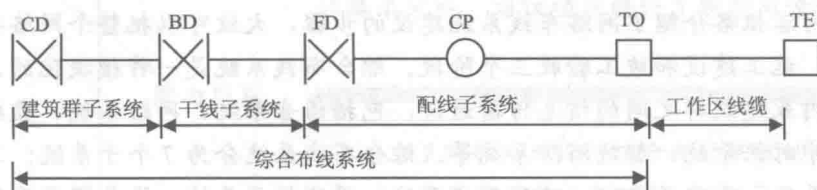


图 0-4 综合布线系统基本构成图

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。

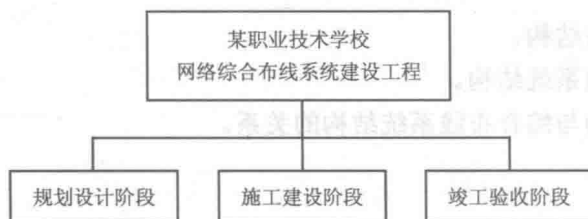


图 0-5 综合布线系统建设流程关系

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。

1

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 1269m²，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

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	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						
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

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
3	通信实训室	120	2	240	3层	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						
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