

21 世纪高校规划教材

智能楼宇 网络工程实训

主编 吴方国 杨晓斌

江西高校出版社

智能楼宇网络工程实训

主 编 吴方国 杨晓斌
副主编 叶 新 吴建新

江西高校出版社

图书在版编目(CIP)数据

智能楼宇网络工程实训/吴方国,杨晓斌主编. —南昌:江西高校出版社, 2009.8

21 世纪高校规划教材

ISBN 978 - 7 - 81132 - 679 - 6

I. 智... II. ①吴... ②杨... III. 智能建筑 - 计算机网络 - 高等学校 - 教材 IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009) 第 143540 号

出版发行	江西高校出版社
社 址	江西省南昌市洪都北大道 96 号
邮 政 编 码	330046
总编室电话	(0791)8504319
销 售 电 话	(0791)8511423
网 址	www.juacp.com
印 刷	南昌航大印刷有限公司
照 排	江西太元科技有限公司照排部
经 销	各地新华书店
开 本	787mm × 1092mm 1/16
印 张	11.75
字 数	289 千字
版 次	2009 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
印 数	1 ~ 2000 册
书 号	ISBN 978 - 7 - 81132 - 679 - 6
定 价	29.80 元

版权所有 侵权必究

前 言

综合布线系统以建筑物为平台,采用高质量的标准线缆和相关连接件,在建筑物中组成标准、灵活、开放的信息传输通道,是建筑智能化不可缺少的基础设施。我国经济水平长期健康快速发展、科技水平日益提高,社会对智能化建筑的要求也越来越高。

通过调研,我们了解到这么一个矛盾的信息:一方面 IT 企业对具备智能楼宇工程技能的工程师需求很大,另一方面高校计算机相关专业应届毕业生在 IT 企业受欢迎程度不够。通过分析发现:在现有的高校实践教学环节中,智能楼宇网络工程所需要的技能、教学体系能够提供的训练不到实际需要的五分之一。为此,我们专门组织了具有二十余年工程实践经验的高级工程师和具有丰富教学经验的教师联合参与本教材的编写工作,对实际工程实践所需要的知识进行了详细的分解、归纳和总结。在此基础上,我们分成若干个实训,期望通过这些课程的训练,可以培养出企业急需的专业人才。我们已经进行的教学实践证明了一点。

本书在 GB/T - 50311 - 2007 和 GB/T - 50312 - 2007 标准基础上,紧密结合了教材编写人员多年从事本课程教学需要和智能楼宇网络实际工程经验,力求涵盖智能楼宇网络工程的全过程。本书可作为工程实训教材,也可作为工程施工工具书使用。相信本教材对应用型人才的培养具有巨大的促进作用。

本书的出版来源于江西国鼎科技吴方国对二十余年的工程设计、施工经验的总结,南昌工程学院杨晓斌、叶军和江西全程能量有限公司吴建新结合实践教学需要进行了编写。特别需要提到的是,江西国鼎科技有限公司吴洪强精彩的工程示范,南昌工程学院李毅的拍摄提供了大量宝贵的图片。在本书编写和实践平台的开发过程中,许多专家、老师给予了高度关注并提出了宝贵意见,没有他们的帮助和鼓励,我们没有足够的勇气完成这一工作。

由于我们水平所限,加上时间仓促,书中难免有欠妥和疏漏之处,敬请各位读者给予批评指正。获取更多的相关教学资料,请访问 www.jxgdkj.com

作 者

2009 年 7 月 1 日

目 录

第一章 认识智能楼宇网络工程	1
1.1 实训目的	1
1.2 实训要求	1
1.3 实训设备	1
1.4 实训步骤	1
1.5 实训详细指导	2
第二章 施工前的准备	11
2.1 实训目的	11
2.2 实训要求	11
2.3 实训器材	11
2.4 网络工程施工标准及规范	11
2.5 施工工序	12
2.6 施工技术交底	14
第三章 PVC 管/槽及信息盒安装实训	27
3.1 实训目的	27
3.2 实训要求	27
3.3 实训设备、器材及工具	27
3.4 安装规范	34
3.5 实训步骤	29
3.6 实训详细步骤	29
第四章 桥架安装实训	35
4.1 实训目的	35
4.2 实训要求	35
4.3 实训设备、器材及工具	35
4.4 安装规范	35
4.5 实训步骤	37
4.6 实训详细步骤	37
第五章 线缆敷设实训	42
5.1 实训目的	42
5.2 实训要求	42
5.4 线缆敷设规范	42
5.5 实训步骤	43
5.6 实训详细步骤	43
第六章 综合布线系统理线实训	50

6.1	实训目的	50
6.2	实训要求	50
6.3	实训设备、器材及工具	50
6.4	综合布线系统理线规范	50
6.5	线缆分组方法	51
6.6	实训步骤	52
6.7	实训详细步骤	52
第七章	超五类数据跳线制作	56
7.1	实训目的	56
7.2	实训要求	56
7.3	实训器材	56
7.4	制作规范	56
7.5	关于双绞线与 RJ45 水晶头基础知识	57
7.6	实训步骤	59
7.7	实训详细步骤	60
第八章	超五类 RJ45 信息模块安装实训	63
8.1	实训目的	63
8.2	实训要求	63
8.3	实训设备、器材及工具	63
8.4	超五类信息模块安装规范	63
8.5	关于超五类模块基础知识	64
8.6	实训步骤	66
8.7	实训详细步骤	66
8.8	六类信息模块安装	71
第九章	超五类数据配线架安装实训	73
9.1	实训目的	73
9.2	实训要求	73
9.3	实训设备、器材及工具	73
9.4	数据配线架安装规范	73
9.5	数据配线架安装方法	74
9.6	关于超五类数据配线架基础知识	75
9.7	实训步骤	77
9.8	实训详细步骤	77
9.9	六类数据配线架安装	82
第十章	语音水平配线架安装实训	84
10.1	实训目的	84
10.2	实训要求	85
10.3	实训设备、器材及工具	85
10.4	语音水平配线架安装规范	85

10.5	语音水平配线架安装方法	85
10.6	关于语音水平配线架基础知识	86
10.7	实训步骤	88
10.8	实训详细步骤	88
第十一章	语音主干配线架安装实训	95
11.1	实训目的	95
11.2	实训要求	95
11.3	实训设备、器材及工具	95
11.4	大对数双绞线安装规范及分组规范	95
11.5	实训步骤	96
11.6	实训详细步骤	96
11.7	50 对大多数双绞线色标分组	104
11.8	100 对大对数双绞线色标分组	104
第十二章	光纤配线架安装及熔接实训	106
12.1	实训目的	106
12.2	实训要求	106
12.3	实训设备、器材及工具	106
12.4	光缆布线规范	106
12.5	光纤配线架安装和光纤熔接方法	107
12.6	光纤、光缆基础知识	107
12.7	光纤、耦合器、尾纤匹配关系	109
12.8	光纤配线架基础知识	110
12.9	实训步骤	110
12.10	实训详细步骤	111
第十三章	视频监控系统安装实训	114
13.1	实训目的	114
13.2	实训要求及注意事项	114
13.3	实训设备、器材及工具	114
13.4	视频监控系统安装规范	114
13.5	视频监控系统组成	115
13.6	视频监控系统安装方法	116
13.7	实训步骤	118
13.8	实训详细步骤	118
第十四章	有线电视系统传输部分安装实训	124
14.1	实训目的	124
14.2	实训要求	124
14.3	实训设备、器材及工具	124
14.4	有线电视系统分配网安装规范	124
14.5	有线电视系统分配网组成及安装方法	125

14.5	实训步骤	126
14.6	实训详细步骤	126
第十五章	公共广播系统安装实训	130
15.1	实训目的	130
15.2	实训要求	130
15.3	实训设备、器材及工具	130
15.4	广播系统组成	130
15.5	广播系统安装规范	131
15.6	实训步骤	131
15.7	实训详细步骤	132
第十六章	综合布线系统测试实训	135
16.1	实训目的	136
16.2	实训要求	136
16.3	实训设备、器材及工具	137
16.4	网络测试仪组成	137
16.4	布线系统测试原理	137
16.5	布线系统测试规范	139
16.7	网络测试仪校正(以 Fluke DSP 4000 为例)	139
16.8	测试步骤	141
16.9	测试详细步骤	141
第十七章	智能楼宇网络工程施工案例	143
17.1	施工前期准备工作	143
17.2	网络工程设备材料报验	151
17.3	网络工程实施报验及检查工序	151
17.4	网络工程实施工序	151
第十八章	工程文档示例	153
竣工报告		178
后记		180

第一章 认识智能楼宇网络工程

智能楼宇网络工程领域的初学者,首先要仔细观察并分析一个完整的、标准化的智能楼宇网络工程。在条件存在一定限制的情况下,使用与实际工程现场一致的实践平台是个不错的选择。下面我们以江西国鼎科技有限公司开发生产的平台为例,对“智能楼宇网络工程”必备的知识点进行介绍。

1.1 实训目的

通过观摩智能楼宇网络工程实践平台,达到以下实训目的

1. 掌握智能楼宇网络工程组成。
2. 了解网络工程中常用布线产品及相关的集成设备。
3. 了解网络工程布线系统与设备集成的关系。
4. 了解网络工程中布线系统与设备系统集成的规范。

1.2 实训要求

1. 学生通过观摩分别了解
 - (1)数据和语音系统布线与集成;
 - (2)有线电视系统布线与集成;
 - (3)监控系统布线与系统集成;
 - (4)广播系统布线与集成。
2. 画出布线系统拓扑图、建筑物平面图并标注信息点位置、标识主要设备、简述工程组成。

1.3 实训设备

智能楼宇网络工程实践平台

1.4 实训步骤

建议按以下步骤进行

1. 仔细查看并掌握智能楼宇网络工程综合布线系统的构成。
2. 了解 PVC 管/槽、信息盒、桥架等产品及安装规范。
3. 了解数据和语音布线系统组成、数据和语音系统集成及相关产品和安装规范。
4. 了解有线电视系统布线分配网及相关产品和安装规范。

5. 了解监控系统布线组成、监控系统集成及相关产品和安装规范。
6. 了解广播(背景音乐)系统布线组成、广播集成及相关产品和安装规范。

1.5 实训详细指导

一、观摩智能楼宇网络工程实践平台

现场观摩实践平台:将三层楼智能楼宇映射到本实践平台上,平台正面为室内,平台背面为走廊。

1. 智能楼宇网络工程实践平台正面如图 1-1 所示。共设二个设备间:一、二层设一主设备间(MDF),三层设一子设备间(IDF)。

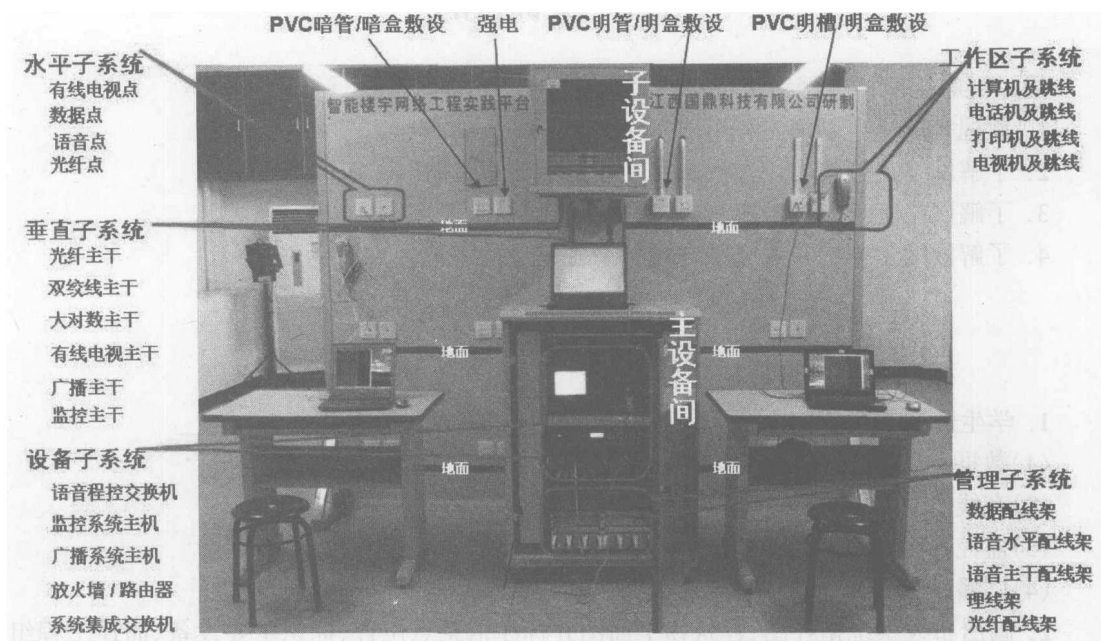


图 1-1 智能楼宇网络工程实践平台

实践平台正面包含以下系统:

(1)综合布线系统:数据和语音系统布线、监控系统布线、有线电视系统布线及广播系统布线。共分成工作区子系统、主干子系统、管理子系统、设备间子系统、水平子系统、建筑群子系统六个部分。

(2)系统集成:数据系统集成、语音系统集成、监控系统集成、有线电视系统集成及广播系统集成。

2. 智能楼宇网络工程实践平台背面如图 1-2 所示。

(1)智能楼宇实践平台背面包括走廊、楼顶(面)、走廊吊顶、弱电井。

(2)水平桥架、垂直桥架,其中水平桥架采用了以下两种不同的安装方式:

- ① 一、三层水平桥架采用托臂安装方式;
- ② 二层水平桥架采用吊装方式。

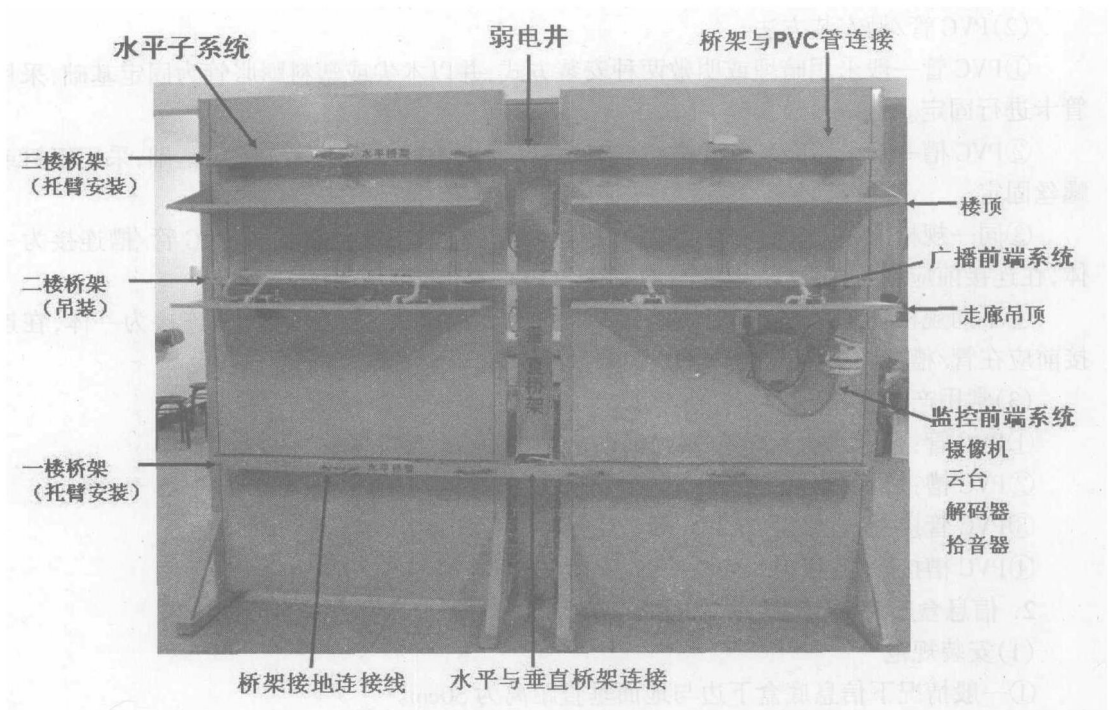


图 1-2 智能楼宇网络工程实践平台

- 3. 垂直桥架与水平桥架连接。
- 4. PVC 管与水平桥架的连接。
- 5. 综合布线系统的水平子系统。
- 6. 监控与广播的前端系统。

二、了解 PVC 管/槽、信息盒、桥架安装规范和常见产品规格

1. PVC 管/槽安装规范、安装方法

(1)安装规范

- ①如果 PVC 管需要弯曲时,应采用弯管器,弯曲内角应 $> 90^{\circ}$ 。
- ②PVC 槽需要弯曲时,应采用 PVC 槽弯头。
- ③通信管槽与电力管槽间距如表 1-1 所示。

表 1-1 EIA/TIA-569 推荐通讯线与电力线间距

电力线小于 480V 的情况下	最小间隔距离		
	< 2 kvA	2-5 kvA	> 5 kvA
开放的或非金属的通讯线槽与非屏蔽的电力线的间距	127mm(5in)	305mm(12in)	610mm(24in)
接地的金属通讯线槽与非屏蔽的电力线的间距	64mm(2.5in)	152mm(6in)	305mm(12in)
接地的金属的通讯线槽与封闭在接地金属导管的电力线		76mm(3in)	152mm(6in)

(2) PVC 管/槽安装方法

①PVC 管一般采用暗埋或明敷两种安装方式,并以木尖或塑料膨胀管为固定基础,采用管卡进行固定。

②PVC 槽一般采用明敷方式进行安装,并以木尖或塑料膨胀管为固定基础,采用钢钉或螺丝固定。

③同一规格大小 PVC 管/槽连接:采用相同规格 PVC 管/槽接头将 PVC 管/槽连接为一体,在连接前应在管/槽接头内壁因均匀涂上 PVC 胶水。

④不同规格 PVC 管/槽连接:采用 PVC 管/槽变径接头,将 PVC 管/槽连接为一体,在连接前应在管/槽接头内壁因均匀涂上 PVC 胶水。

(3) 常用产品规格

①PVC 管: $\phi 16$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 25$ 、 $\phi 32$ 、 $\phi 50$ 、 $\phi 75$ 、 $\phi 100$ 等。

②PVC 槽: 12×24 、 19×39 等

③PVC 管接头:直接($\phi 16$ 、 $\phi 20$ 等)、变径($\phi 16 \sim 20$ 、 $\phi 20 \sim 25$ 等)。

④PVC 槽接头:直接(12×24 、 19×39 等)、变径($24 \sim 39$ 、 $39 \sim 59$ 等)。

2. 信息盒安装规范、安装方法和常见产品规格

(1) 安装规范

①一般情况下信息底盒下边与地面垂直距离为 30cm。

②弱电信息盒与强电信息盒水平距离 $\geq 12.7\text{cm}$ ($\leq 2\text{kVA}$)。

(2) 信息盒安装方法

信息盒一般采用明装或暗装两种方式:

①明盒安装方式:采用以木尖或塑料膨胀管为固定基础,采用钢钉或螺丝进行固定;

②暗盒装方式:采用水泥砂浆固定。

(3) 相关产品规格

①信息底盒: $86 \times 86\text{mm}$ 明装底盒、暗装底盒($86 \times 86\text{mm}$ 单体盒、 $86 \times 172\text{mm}$ 双体盒)。

②信息面板: $86 \times 86\text{mm}$ 单口面板、 $86 \times 86\text{mm}$ 双口面板、 $86 \times 86\text{mm}$ 四口面板。

3. 桥架安装规范、安装方法和常见产品规格

(1) 安装规范

①水平桥架吊架或托臂安装位置:应在桥架接头两端 0.5m 处。

②水平桥架吊架或托臂安装间距:为 $1 \sim 1.5\text{m}$ 。

③垂直桥架支架安装间距:为 $0.8 \sim 1.5\text{m}$ 。

④桥架连接板螺栓固定要紧固无遗漏,螺母位于桥架外侧。

⑤桥架全长应不少于 2 处接地或接零。

⑥金属桥架间连接片两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓,并且连接片两端跨接不小于 4mm^2 的铜芯接地线。

⑦桥架安装应保持整齐、牢固、无歪斜现象。

⑧垂直桥架垂直度偏差不应大于 3mm 。

⑨水平桥架左右偏差不大于 50mm 。

⑩水平桥架水平每米偏差不应大于 2mm 。

⑪桥架与其他桥架及管道距离技术要求如表 1-2 所示:

表 1-2 桥架与其他桥架或管道距离

桥架与其他桥架或管道距离		
强电桥架($\leq 220V$)		
管道分类	平行距离	交叉距离
一般工艺管道	40cm	30cm
易燃易爆气体管道	50cm	50cm
有保温层热力管道	50cm	30cm
无保温层热力管道	100cm	50cm

(2) 桥架安装方法

①水平桥架一般采用吊架或托臂两种安装方法:

吊架方式:在走廊顶部安装吊架,将水平桥架放置在吊架中。

托臂方式:在走廊墙面上部安装托臂,采用螺丝将水平桥架固定在托臂上。

②垂直桥架安装方法:水平桥架一般采用支架安装,支架采用膨胀螺丝固定,垂直桥架通过螺丝固定在支架上。

③桥架连接方法

a. 同方向同规格桥架连接:采用连接片和螺栓将桥架连接为一体,并在桥架连接处采用接地铜编织带实现两段桥架接地连接。

b. 同方向不同规格桥架连接:通过变径过渡,并采用连接片和螺栓将桥架连为一体,并在桥架连接处采用接地铜编织带实现两段桥架接地连接。

c. 不同方向桥架连接:通过三通、四通、弯头等配件过渡,并采用连接片和螺栓将桥架连接为一体,并在桥架连接处采用接地铜编织带实现两段桥架接地连接。具体使用配件应根据具体情况来定。

(3) 相关产品规格

①水平桥架、垂直桥架,如:100mm $\times$ 50mm $\times$ 1.0mm、100mm $\times$ 100mm $\times$ 1.2、200mm $\times$ 300mm $\times$ 1.5m等。

②桥架配件,如:支架、托臂、膨胀螺丝/膨胀管、膨胀螺丝、接地铜编织带、连接片、三通、四通、弯头、变径等。

4. PVC管与桥架连接安装规范、安装方法

(1) 安装规范

①与桥架连接的PVC管或PVC软管不能跨越本桥架或其他桥架上方。

②PVC管或PVC软管与桥架连接必须采用PVC锁口(接头)与桥架连接。

(2) 安装方法

①PVC管通过相同规格PVC接头与相同规格PVC软管连接,PVC软管通过相同规格PVC锁口与桥架连接。

②PVC管与桥架直接连接:PVC管通过相同规格PVC锁口与桥架连接。

③在PVC接头或PVC锁口均匀涂上PVC胶水。

(3) 相关产品辅料

PVC软管、PVC管接头、PVC锁口、PVC胶水。

三、数据与语音系统常见产品规格及施工规范

1. 综合布线系统组成及相关产品

(1) 工作区子系统及相关产品

①工作区子系统组成:由数据或语音跳线及连接设备等组成。

②工作区子系统相关产品及几种表现方式:

a. 数据跳线、数据终端。

b. 语音跳线、语音终端。

(2) 水平子系统及相关产品

①水平子系统组成:由工作区的信息插座、配线架至信息插座的双绞线或光缆等组成。

②水平子系统相关产品有:

a. 双绞线:三类、五类、超五类、六类、超六类(七类)。

b. 信息模块:三类、五类、超五类、六类、超六类(七类)。

c. 到桌面光缆:多模光缆、单模光缆。

(3) 管理子系统及相关产品

①管理子系统组成:由配线架及配线架之间跳线组成。

②管理子系统相关产品几种表现形式:

a. 数据配线架:超五类、六类、超六类(七类);

b. 数据跳线:超五类、六类、超六类(七类);

c. 语音配线架:超五类、六类、超六类(七类);

d. 语音跳线;

e. 光纤配线架、光纤耦合器、尾纤;

f. 光纤跳线:多模跳线、单模跳线;

g. 数据转语音跳线:超五类、六类、超六类(七类)。

(4) 主干(垂直)子系统及相关产品

①主干(垂直)子系统组成:由设备间之间连接线缆及相关支撑硬件组成。

②垂直子系统相关产品有:

a. 多模光缆和单模光缆;

b. 双绞线:超五类、六类、超六类(七类);

c. 大对数电缆:三类、超五类、六类。

(5) 设备间子系统及相关产品

①设备间子系统组成:由综合布线系统的建筑物进线设备、电话、数据、交换机等各种主机设备及其保安配线设备等组成。

②设备间子系统相关产品几种表现形式:

a. 网络交换机;

b. 程控交换机;

c. 广播设备;

d. 监控设备;

e. 接地;

f. 保护单元。

(6) 建筑群子系统及相关产品

①建筑群子系统组成:由两个及两个以上建筑物的语音、数据、有线电视、监控、广播等系统组成一个建筑群综合布线系统,包括连接各建筑物之间的线缆和配线设备组成。

②建筑群子系统相关产品几种表现形式:

a. 建筑群之间光缆、大对数电缆(室外)、有线电视系统主干(室外)、监控系统主干(室外)、广播系统主干(室外);

b. 建筑群敷设光缆的通道、附件、载体及设备。

2. 网络系统集成及相关产品

(1)网络系统集成组成:由交换机、路由器、防火墙、服务器、工作站等组成。

(2)网络设备至数据配线架跳线。

3. 施工规范

(1) 布线系统施工规范

①线槽布线前应消除槽内的杂物,并核对所布的线缆型号规格、路由及位置与设计规定相符。

②在同一线槽内:线缆截面积总和不超过线槽内部截面积的 40%。

③线缆的布放应平直、不得产生扭绞、打节、割伤、打圈等现象,不应受到外力的挤压、拉伤。

④线缆在布放前后两端应根据设计编码用油性标记笔进行清晰、准确标记。

⑤不同系统或不同型号线缆不能同时布放。

⑥线缆布放冗余:

a. 室内水平双绞线:工作区应留有 300 ~ 400mm 冗余、设备间双绞线进机柜后应留有 2500 ~ 3500mm 冗余。

b. 室内光纤到桌面:工作区应留有 400 ~ 600mm 冗余、设备间光缆进机柜应留有 3500 ~ 4000mm 冗余。

c. 室内主干线缆(包括光缆、双绞线):线缆进机柜后应留有 3500 ~ 4000mm 冗余。

d. 室内主干大对数线缆:线缆进机柜后应留有 2500 ~ 3500mm。

⑦线缆布放:线缆在牵引过程中,线缆与线管的内角应 $> 90^\circ$,使用的拉力应小于线缆允许线缆张力的 80%(不费力情况下)。

⑧线缆绑扎:4 对双绞线以 6 根一组进行绑扎。光缆、大对数电缆根据具体情况来定。

⑨信息模块、配线架接续标准:模块与配线架必须采用同一标准,要么采用 EIA/TIA586B,要么采用 EIA/TIA586A,目前常用标准为 EIA/TIA586B。

⑩信息模块与配线架必须要有清晰、正确的标签。

⑪综合布线系统接地:桥架与机柜必须与大楼弱电接地系统连接,接地线缆一般不小于 25mm^2 。

(2) 综合布线与系统集成规范

①机柜中布线系统与系统集成设备同在一个机柜中分布:光纤配线架位于机柜顶部、系统集成设备位于机柜中部、布线系统位于机柜下部、一般情况下在机柜底部预留 4U 空间,如图 1-3 所示。

光纤配线架
集成设备
布线系统语音、数据配线架
预留 4U 空间

图 1-3

②机柜中布线系统与系统集成设备不在一个机柜中分布：

a. 布线系统机柜分布：光纤配线架位于机柜顶部、布线系统位于机柜下部，一般情况下在机柜底部预留 4U 空间，如图 1-4 所示。

光纤配线架
布线系统语音、数据配线架
预留 4U 空间

图 1-4

b. 集成设备机柜分布：集成设备自下而上进行安装，一般情况下在机柜底部预留 4U 空间，如图 1-5 所示。

光纤配线架
集成设备
预留 4U 空间

图 1-5

机柜中布线系统与网络设备理线规范：

a. 布线系统理线规范，如图 1-6 所示。

b. 网络设备理线规范，如图 1-7 所示。

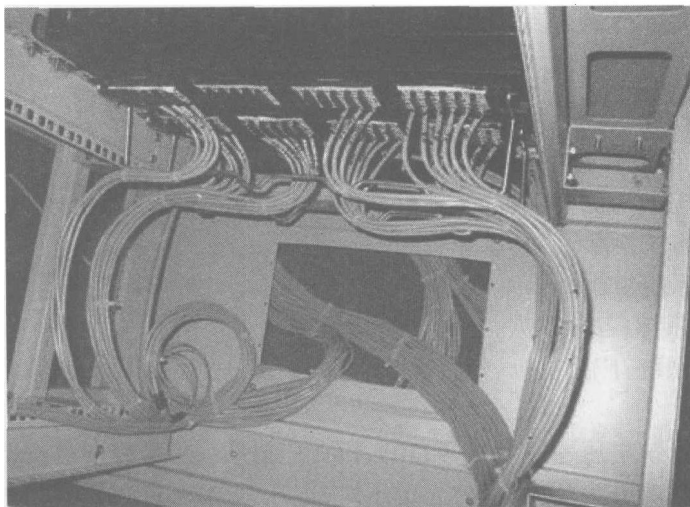


图 1-6

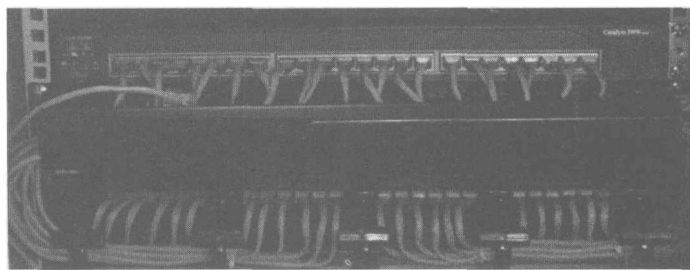


图 1-7

四、监控系统布线组成、监控系统集成及相关产品和安装规范

1. 监控系统布线(传输系统)组成及相关产品

监控传输系统由视频线、控制线、音响线、电源线组成。其相关产品规格有:

- (1)视频线:SYV75-5、SYV75-7、SYV75-9、SYV75-12
- (2)控制线:4对双绞线、RVVP2×1.0、RVVP4×1.0
- (3)音响线:RVV2×1.0、RVV2×1.5
- (4)电源线:RVS2×1.0、RVS2×1.5

2. 监控系统集成组成及相关产品

监控系统集成由监控前端系统和终端系统组成,其相关产品如下:

- (1)前端系统:由摄像机、云台、解码器、拾音器组成。
- (2)终端系统:由监控主机、监控软件、矩阵、显示系统、存储系统等组成。

3. 安装规范

- (1)摄像机、云台、解码器有室内与室外之分,不要将室内设备随便安装到室外。
- (2)视频线、控制线、音响线、电源线等也有室内与室外之分,不要将室内线缆随便安装到室外。
- (3)监控电源一般为12V、24V、220V,如果所提供的电源为220V,则电源线不能在弱电桥架中敷设。