

山西省工程建设标准设计

12 系列建筑标准设计图集

DBJT04-35-2012

主编单位：山西省建筑标准设计办公室

批准部门：山西省住房和城乡建设厅

实行日期：2013年11月31日

中国建材工业出版社

山西省住房和城乡建设厅

晋建质字〔2013〕224号

关于批准《12 系列建筑标准设计图集》 为山西省工程建设标准设计的通知

各市住房城乡建设局(建委)、规划局、省直有关部门(行业办)、各有关单位:

为适应科技和社会快速发展的需要,促进科技成果向现实生产力的转化,不断提高建设工程质量和科技含量,2010年山西、河北、天津、内蒙古、河南、山东六省、市、区住房和城乡建设主管部门,共同组织所属辖区内的部分设计单位联合编制了《12系列建筑标准设计图集》(目录见附件)。该系列图集已编制完成,并已通过该系列图集专家委员会审查,现批准《12系列建筑标准设计图集》为山西省工程建设标准设计,其统一编号为 DBJT04—35—2012,自2013年11月31日起实行。

为兼顾过渡阶段设计施工和在建项目的需要,《05系列建筑标准设计图集》可继续使用至2013年11月31日。自2014年1月1日起新建项目的设计与施工一律采用《12系列建筑标准设计图集》。凡未采用《12系列建筑标准设计图集》的建设项目,各级施工图审查机构和各级质量监督机构均不得办理施工图设计文件审查合格书和竣工登记备案。

《12系列建筑标准设计图集》由山西省住房和城乡建设厅负责管理,由中国建材工业出版社负责出版,任何单位和个人不得翻印或复制。

2013年10月10日

《12 系列建筑标准设计图集》目录

建 筑 专 业 (12J)							
序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人	序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人
1	12J1	工程用料做法	王春堂 胡 翌	12	12J7-1	内装修一墙面、楼地面	李宝瑜 刘 波
2	12J2	地下工程防水	胡 翌 郑志宏	13	12J7-2	内装修一配件	郑志宏 刘鹰岚
3	12J3-1	外墙外保温	徐公印 王春堂	14	12J7-3	内装修一吊顶	于富荣 陈立民
4	12J3-2	外墙夹心保温	王春堂 于富荣	15	12J8	楼梯	刘海波 沈 敬
5	12J3-3	蒸压加气混凝土砌块墙	杜春礼 南温良	16	12J9-1	室外工程	李宝瑜 南温良
6	12J3-4	轻质内隔墙	郑志宏 李宝瑜	17	12J9-2	环境景观设计	申宝瑛 李宝瑜
7	12J4-1	常用门窗	杜春礼 冯高磊	18	12J10	附属建筑	鲁性旭 王曙光
8	12J4-2	专用门窗	王殿池 郭 彦	19	12J11	卫生、洗涤设施	张海燕 申宝瑛
9	12J5-1	平屋面	李宝瑜 王春堂	20	12J12	无障碍设施	王殿池 刘海波
10	12J5-2	坡屋面	陈立民 韩志刚	21	12J13	太阳能热水系统与建筑一体化构造	张海燕 申宝瑛
11	12J6	外装修	陈立民 鲁性旭	22	12J14	建筑变形缝	冯高磊 鲁性旭
给 排 水 专 业 (12S)							
序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人	序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人
1	12S1	卫生设备安装工程	卫海凤 陶世忠	7	12S7	专用给水工程	刘洪海 何建华
2	12S2	给水工程	刘建华 常裕中	8	12S8	排水工程	赵明发 牛庆照
3	12S3	热水工程	刘建华 常裕中	9	12S9	给水排水管道及连接	常裕中 黄建设
4	12S4	消防工程	何建华 刘洪海	10	12S10	管道支架、吊架	赵明发 刘志伟
5	12S5	水处理工程	刘志伟 薛崇谦	11	12S11	管道与设备保温、防结露及电伴热	常裕中 薛崇谦
6	12S6	中水与雨水利用工程	常裕中 牛庆照				

暖 通 专 业 (12N)

序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人	序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人
1	12N1	供暖工程	胡振杰 吴建义	6	12N6	热力工程	唐汝宁 冀东光
2	12N2	燃气(油)供热锅炉房工程	周国民 刘 强	7	12N7	民用建筑空调与供暖冷热计量设计与安装	王华强 莘 亮
3	12N3	制冷工程	王 毅 李向东	8	12N8	地源热泵系统设计与安装	王华强 姚广增
4	12N4	空调工程	李向东 高明亮	9	12N9	管道与设备绝热	周国民 刘 强
5	12N5	通风与防排烟工程	王方琳 高明亮				

电 气 专 业 (12D)

序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人	序号	图集号	图 集 名 称	主 审 人
1	12D1	图形符号与技术资料	万 宁 丛 军	10	12D10	防雷与接地工程	孙绍国 李绍玲
2	12D2	10/0.4kV 变配电装置	丛 军 孙绍国	11	12D11	火灾报警与控制	张业政 李绍玲
3	12D3	10/0.4kV 变配电所微机综合保护系统	孙绍国 朱藕新	12	12D12	有线电视工程	聂玉安 刘 忠
4	12D4	电力与照明配电装置	李绍玲 朱藕新	13	12D13	广播、扩声与视频显示工程	海 青 朱藕新
5	12D5	电力控制	朱藕新 万 宁	14	12D14	安全防范工程	刘 忠 刘元重
6	12D6	照明装置	刘 忠 刘元重	15	12D15	综合布线工程	刘元重 陈志萍
7	12D7	通用用电设备	刘元重 刘 忠	16	12D16	空调自控	吴恩远 刘 忠
8	12D8	内线工程	郭广伟 聂玉安	17	12D17	公共建筑能耗监测及管理系统	王东林 贾小峰
9	12D9	室外电缆工程	聂玉安 郭广伟	18	12D18	太阳能光伏系统设计及安装	王晓红 王东林

编制总说明

《12 系列建筑标准设计图集》(以下简称《12 图集》)在山西、河南、天津、河北、内蒙古和山东六省区市住房和城乡建设行政主管部门领导下,由各地标准设计管理部门组织所属辖区的部分设计单位编制的,供设计、施工、建设、监理、施工图审查机构等单位技术人员使用。

《12 图集》是在《05 系列建筑标准设计图集》的基础上按照现行国家和行业有关标准规范编制的,较之《05 系列建筑标准设计图集》进行了大量的调整和补充,充分考虑了当前的产业政策和建筑技术、产品、材料的发展,体现了新的技术成果和节能减排政策,提高了图集的实用性和创新性。

《12 图集》按专业分为建筑(12J)、给排水(12S)、采暖通风(12N)和电气(12D)四个专业,共计 60 册图集组成,基本涵盖了建筑设计的主要方面。在六省区市标准设计管理部门和各编制单位的共同努力下,《12 图集》已编制完成,经山西省住房和城乡建设厅批准,作为山西省工程建设标准设计启用。

《12 图集》编制过程中得到了有关部门领导和专家的大力支持,并提出了许多宝贵意见,在此表示感谢。

《12 图集》版权属六省区市标准设计管理部门共同所有,在山西省辖区内由山西省建筑标准设计办公室负责解释。《12 图集》使用过程中有何问题、意见,请与编制单位或有关管理部门联系,以便修编时参考。

山西省建筑标准设计办公室

2013 年 10 月

荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	
对	
贾小峰	
计	
设	
贾小峰	
图	

综合布线工程

编制单位：北方工程设计研究院有限公司

编制单位负责人 姜泽林
编制单位技术负责人 孔祥能
技术审定人 姜泽林
设计负责人 贾小峰

目 录

目录	01~03	综合布线系统构成	23
编制说明	04	建筑与建筑群综合布线系统结构图	24
图例	1	综合布线系统分级、类别及应用	25
术语及符号	2~4	综合布线系统缆线长度划分	26
信息系统网络拓扑结构	5~6	光纤在以太网中的传输距离	27
建筑物内局域网	7~8	综合布线系统的设计	28~34
以太网拓扑结构图	9~10	综合布线系统设计配置示例	35~40
无源光网络(PON)	11~13	工业级综合布线系统设计要求	41
无线网络应用简介	14	电气防护、接地及防火	42~43
无线局域网标准与类型	15	综合布线系统计算方法	44~47
无线局域网设计方法	16~18	多层住宅楼综合布线系统说明	48
计算机机房分级标准	19	多层住宅综合布线系统图	49
计算机机房设计技术要求	20~21	多层住宅综合布线总平面图	50
综合布线系统概述	22		

目 录 (一)

图集号	12D15
页次	01

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

多层住宅综合布线平面图	51~52
别墅综合布线系统图	53
别墅综合布线平面图	54~55
高层住宅综合布线系统说明	56
高层住宅综合布线系统图	57
高层住宅光纤入户 (FTTH) 系统图	58
高层住宅地下一层综合布线平面图	59
高层住宅一层综合布线平面图	60
高层住宅标准层综合布线平面图	61
综合楼综合布线系统说明	62
综合楼综合布线系统图	63~65
综合楼综合布线平面图	66~72
写字楼综合布线系统说明	73
写字楼综合布线系统图	74
写字楼综合布线总平面图	75
写字楼综合布线平面图	76
医院综合布线系统说明	77~78
医院综合布线系统图	79
医技楼综合布线平面图	80~83

医院综合布线系统总平面图	84
学校综合布线系统说明	85
学校综合布线系统图	86
学校综合布线系统总路由平面图	87
办公楼综合布线系统图	88
办公楼综合布线平面图	89~91
实验楼综合布线系统图	92
实验楼综合布线平面图	93~94
学生宿舍综合布线系统图	95
学生宿舍综合布线平面图	96~97
办公、酒店楼综合布线系统说明	98
A区酒店综合布线系统图	99~100
A区七至三十层综合布线平面图	101
A区三十二至四十层综合布线平面图	102
机房工艺设备布置平面图	103
机房配电系统图	104
机房活动地板下桥架布置平面图	105
机房接地平面图	106

目 录 (二)

图集号	12D15
页次	02

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

机房环境监控系统图	107
机房KVM控制管理系统图	108
屏蔽综合布线接地示意图	109
非屏蔽综合布线接地示意图	110
综合布线配线区的管理色标	111
光缆敷设方法与技术要求	112 ~ 113
综合布线常用产品-语音配线架	114
综合布线常用产品-终端及数据设备	115
链路型电子配线架结构	116
端口型电子配线架结构	117
综合布线常用产品-光纤连接设备	118
家居配线箱组成及箱体尺寸结构	119
19"标准配线柜、箱外形尺寸表	120
综合布线光纤传输系统指标	121
综合布电线缆传输系统指标	122
综合布线系统测试判定细则	123
综合布线测试模式和测试程序	124
综合布线干线子系统的测试	125
管理标识符应用举例	126

综合布线系统传输指标	127 ~ 131
综合布线干线对绞电缆色谱	132
综合布线配线对绞电缆色谱	133
标准八针信息插座连接方式	134
综合布线工程实施程序	135

目 录 (三)

图集号	12D15
页次	03

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
设计	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

1. 适用范围

本图集适用于各类新建、扩建和改建的建筑物及建筑群，主要包括办公楼、写字楼、宾馆、商场、学校、住宅等建筑物及园区的综合布线系统的设计及施工，其它类型建筑物可参照此标准进行设计及施工。

2. 编制依据

《综合布线系统工程设计规范》	(GB 50311-2007)
《智能建筑设计标准》	(GB/T 50314-2006)
《电子信息系统机房设计规范》	(GB 50174-2008)
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	(GB 50343-2004)
《民用建筑电气设计规范》	(JGJ 16-2008)

3. 编制内容

综合布线工程是针对不同类型、不同应用要求的建筑物、建筑群的实际需求，通过分析和比较其共性和特性，提出适用的解决方案，满足系统优化配置，并在方案合理性、经济性、扩展性方面寻求最佳的平衡点。主要内容如下：

- 3.1 信息系统网络拓扑结构
- 3.2 无源光网络
- 3.3 无线局域网
- 3.4 计算机机房的分级及要求
- 3.5 综合布线系统的构成、分级及应用
- 3.6 综合布线系统的设计

3.7 综合布线系统的设计配置

3.8 综合布线系统的计算方法

3.9 住宅、办公楼、医院、学校、城市综合体等建筑物的设计示例

3.10 综合布线系统的接地

3.11 综合布线系统的管理

3.12 综合布线系统的常用产品

3.13 综合布线系统的传输指标及测试

3.14 综合布线系统工程实施程序

4. 使用说明

本图集除对综合布线工程系统设计进行较为翔实的介绍之外，还对于与综合布线系统有密切相关的基础知识、概念、常用语、英文缩写、技术标准等进行了简单介绍，立足于深入浅出，理论与实践相结合，让使用人员能够较为全面、系统地了解 and 掌握。

5. 本图未注明尺寸均以毫米为单位。

6. 其他

图集使用中，本图集所依据的标准、规范更新后，本图集与现行工程建设标准不符的内容，视为无效。工程技术人员在参考使用时，应注意加以区分。

编制说明	图集号	12D15
	页次	04

序号	图 例	名 称	符号来源
1		建筑群配线架	GB50311-2007
2		建筑物配线架	GB50311-2007
3		楼层配线架	GB50311-2007
4		楼层配线架（无跳线连接）	GB50311-2007
5		数字配线架	
6		光纤总配线架	
7		用户总配线架	GB50311-2007
8		光纤接线盒	
9		集线器	GB50311-2007
10		交换机	GB50311-2007
11		无线接入点	
12		信息插座	GB/T 4728.11-2007
13		信息插座	多孔
14		内网信息插座	
15		内网信息插座	多孔
16		电话插座	
17		光纤插座	

序号	图 例	名 称	符号来源
18		集合点配线箱	
19		家居配线箱	
20		光纤	
21		多模光纤	
22		单模光纤	
23		电缆桥架	
24	RC	穿水煤气钢管	
25	SC	穿焊接钢管	
26	PC	穿阻燃工程硬质塑料管	
27	CT	穿电缆桥架敷设	
28	SCE	吊顶内敷设	
29	CC	暗敷在屋面或顶板内	
30	CE	沿天棚或顶板面敷设	
31	WC	暗敷在墙内	
32	WE	沿墙面敷设	
33	AC	沿柱或跨柱敷设	
34	FC	暗敷在地面或地板内	
35	FM	活动地板下敷设	

图例

英文缩写	英 文 名	中文名或解释
TIA	Telecom Industry Association	电信工业协会
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineer	电气和电子工程师协会
ODN	Optical Distribution Node	光分配网络
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端
ONU	Optical Network Unit	光网络节点
OBD	Optical branching device	光分路器
PABX	Private Automatic Branch Exchange	用户自动交换机
PDS	Permises Distribution System	建筑物布线系统
RBS	Riser Backbone Subsystem	干线（垂直）子系统
MT-RJ		小型用户光纤连接器
MUTO	Multi-User Telecommunications Outlet	多用户信息插座
RJ-11	RJ-11	模块化四导线连接器
RJ-45	RJ-45	模块化八导线连接器
RUN	Residential Universal Network	家居布线系统
SCS	Structured Cabling System	结构化布线系统
UTP	Unshielded Twisted Pair	非屏蔽对绞电缆
STP	Shielded Foil Twisted Pair	屏蔽对绞电缆
FTP	Foil Twisted Pair	金属箔屏蔽对绞电缆
SFTP	Shielded Foil Twisted Pair	双总屏蔽层对绞电缆

英文缩写	英 文 名	中文名或解释
NEXT	Near End Crosstalk	近端串扰
ACR	Attenuation to Crosstal Ratio	衰减-串音衰减比率
OC	Outlet Cable	信息插座电缆
TO	Telecommunication Outlet	信息插座
TC	Telecommunication Closet	电信间
TP	Transition Point	转接点
UPS	Uninterrupted Power System	不间断电源系统
VOD	Video on Demand	视频点播
WA	Work Area	工作区
WAN	Wide Area Network	广域网
MAN	Metropolitan Area Network	城域网
LAN	Local Area Network	局域网
WLAN	Wireless LAN	无线局域网
FTTB	Fiber To The Building	光纤到楼
FTTH	Fiber To The Home	光纤到户
WDM	Wavelength Division Multiplexer	波分复用系统
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字传输体系

名 称	说 明
布线	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。
建筑群子系统	由配线设备、建筑物之间的干线电缆或光缆、设备缆线、跳线等组成的系统。
电信间	放置电信设备、电缆和光缆终端配线设备并进行缆线交接的专用空间。
工作区	需要设置终端设备的独立区域。
信道	连接两个应用设备的端到端的传输通道。信道包括设备电缆、设备光缆和工作区电缆、工作区光缆。
链路	一个CP链路或是一个永久链路。
永久链路	信息点与楼层配线设备之间的传输线路。它不包括工作区缆线和连接楼层配线设备的设备缆线、跳线，但可以包括一个CP链路。
集合点 (CP)	楼层配线设备与工作区信息点之间水平缆线路由中连接点。
CP链路	楼层配线设备与集合点 (CP) 之间，包括各端的连接器件在内的永久性的链路。
建筑群配线设备	终接建筑群主干缆线的配线设备。
楼层配线设备	终接水平电缆、水平光缆和其他布线子系统缆线的配线设备。

名 称	说 明
建筑物配线设备	为建筑物主干缆线或建筑群主干缆线终接的配线设备。
建筑物入口设施	提供符合相关规范机械与电气特性的连接器件，使得外部网络电缆和光缆引入建筑物内。
连接器件	用于连接电缆线对和光纤的一个器件或一组器件。
光纤适配器	将两对或一对光纤连接器件进行连接的器件。
建筑群主干电缆、 光缆	用于在建筑群内连接建筑群配线架与建筑物配线架的电缆、光缆。
建筑物主干缆线	连接建筑物配线设备至楼层配线设备及建筑物内楼层配线设备之间相连接的缆线。建筑物主干缆线可为主干电缆和主干光缆。
水平缆线	楼层配线设备到信息点之间的连接缆线。
永久水平缆线	楼层配线设备到CP的连接缆线，如果链路中不存在CP点，为直接连至信息点的连接缆线。
CP缆线	连接集合点 (CP) 至工作区信息点的缆线。
信息点 (TO)	各类电缆或光缆终接的信息插座模块。
设备电缆、设备	通信设备连接到配线设备的电缆、光缆。
光缆	由单芯或多芯光纤构成的缆线。
跳线	不带连接器件或带连接器件的电缆线对与带连接器件的光纤，用于配线设备之间进行连接。

名 称	说 明
电缆、光缆单元	型号和类别相同的电缆线对或光纤的组合。电缆线对可有屏蔽物。
线对	一个平衡传输线路的两个导体，一般指一个对绞线对。
平衡电缆	由一个或多个金属导体线对组成的对称电缆。
屏蔽平衡电缆	带有总屏蔽和/或每线对均有屏蔽物的平衡电缆。
非屏蔽平衡电缆	不带有任何屏蔽物的平衡电缆。
接插软线	端或两端带有连接器件的软电缆或软光缆。
多用户信息插座	在某一地点，若干信息插座模块的组合。
交接(交叉连接)	配线设备和信息通信设备之间采用接插软线或跳线上的链接器件相连的一种链接方式。
互连	不用接插软线或跳线，使用连接器件把一端的电缆、光缆与另一端的电缆、光缆直接相连的一种连接方式。
内网	处理涉密信息的网络。
外网	处理非密信息的网络。
内网电源	连接有内网设备及内网系统的电源。
外网电源	连接有外网设备及内网系统的电源。
内网信号线	携带涉密信息的信号线。
外网信号线	携带非涉密信息或已加密涉密信息的信号线。
内网信号地	内网设备、内网屏蔽电缆及内网电源滤波器的信号地。
偶然导体	与信息设备和系统无直接关系的金属导体，如暖气管

名 称	说 明
	道、通风管、上下水管、有线报警系统等。
电子信息系统	由计算机、通信设备、处理设备、控制设备及其相关的配套设施构成，按照以赢得应用目的和规则，对信息进行采集、加工、传输、检索等处理的人机系统。
冗余	重复配置的一些或全部部件，当系统发生故障时，冗余配置的部件接入并承担故障不间断工作，由此减少系统的故障时间。
容错	具有两套或两套以上相同配置的系统，在同一时刻至少有两套系统在工作。按照容错系统配置的场地设备，至少能经受住一次严重的突发设备故障或人为操作失误而不影响系统的运行。
电磁干扰	经辐射或传导的电磁能量对设备或信号传输造成不良影响。
实时智能管理系统	采用计算机技术及电子配线设备对机房布线中的接插软线进行实时管理的系统。
转接箱	为电缆转接或电缆线路过长而设置的箱子。

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
设计	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

信息系统网络拓扑结构

1. 网络通信技术

指通过计算机和网络通讯设备对图形和文字等形式的资料进行采集、存储、处理和传输等,使信息资源达到充分共享的技术。

2. 结构

计算机网络的拓扑结构主要有:总线型拓扑、星型拓扑、环型拓扑、树型拓扑、网型拓扑、蜂窝型拓扑和混合型拓扑。

2.1 总线型拓扑

总线型结构由一条高速公用主干电缆(总线),连接若干个结点构成网络。网络中所有的结点通过总线进行信息的传输。这种结构的特点是结构简单灵活,建网容易,使用方便,性能好。其缺点是主干总线对网络起决定性作用,总线故障将影响整个网络。

2.2 星型拓扑

星型拓扑由中央结点集线器与各个节点连接组成。这种网络中各节点必须通过中央结点才能实现通信。星型结构的特点是结构简单、建网容易,便于控制和管理。其缺点是中央结点负担较重,容易形成系统的“瓶颈”,线路的利用率也不高。

2.3 环型拓扑

环型拓扑由各结点首尾相连形成一个闭合的环型线路。环型网络中的信息传送是单向的,即沿一个方向从一个结点传到另一个结点;每个结点需安装中继器,以接收、放大、发送信号。这种结构的特点是结构简单,建网容易,便于管理。缺点是当结点过多时,将影响传输效率,不利于扩充。双环型拓扑可以减少上述弊端。

2.4 树型拓扑

树型拓扑是一种分级结构。在树型结构的网络中,任意两个结点之间不产生回路,每条通路都支持双向传输。这种结构的特点是扩充方便、灵活,成本低,易推广,适合于分主次或分等级的层次型管理系统。

2.5 网型拓扑

主要用于广域网,由于结点之间有多条线路相连,所以网络的可靠性较高。由于结构比较复杂,建设成本较高。

2.6 混合型拓扑

混合型拓扑可以是不规则型的网络,也可以是点-点相连结构的网络。

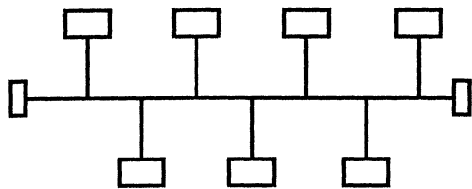
2.7 蜂窝拓扑结构

蜂窝拓扑结构是无线网中常用的结构。它是以无线传输介质(微波、卫星、红外等)点到点和多点传输为特征,是一种无线网,适用于城市网、校园网、企业网。

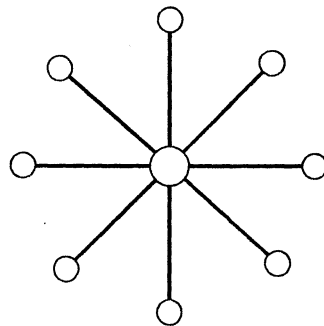
3. 局域网的结构

局域网中常见的结构为总线型或星型。

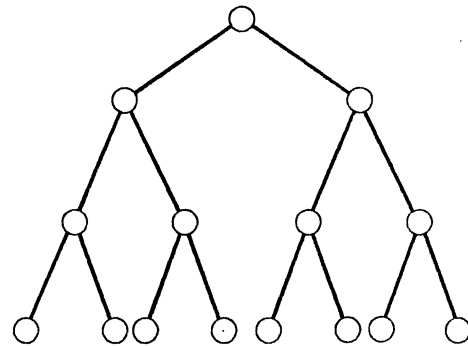
张火荣	张火荣
核	核
曲红娟	曲红娟
校	校
贾小峰	贾小峰
设计	设计
贾小峰	贾小峰
制图	制图



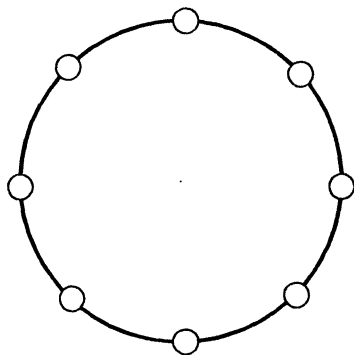
总线型



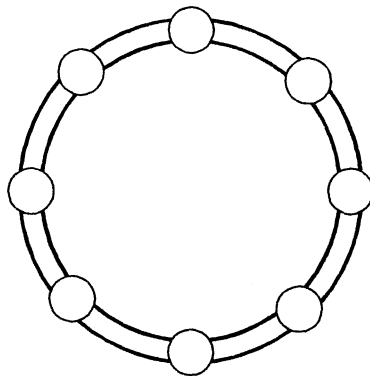
星型



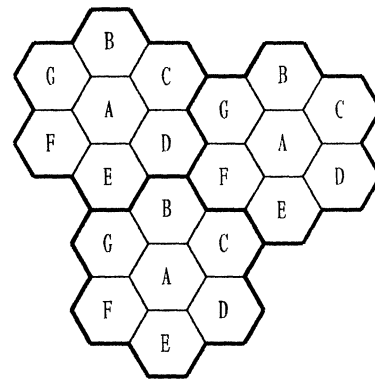
树型



环型



双环型



蜂窝型

注：

1. 选择何种网络结构，要根据建筑物和建筑群的布局，业主的需求，结合节点流量、流向，系统的可靠性、安全性、扩展性及网络运行管理等综合性能确定。
2. 局域网层次结构可根据系统规模大小，可分为三层、二层结构。

3. 蜂窝型网络中相邻两个单元不会用相同的频率

张火荣	张火荣
核	审
曲红娟	曲红娟
对	校
贾小峰	贾小峰
计	设
贾小峰	贾小峰
图	制

建筑物内局域网

1. 建筑物内局域网的类型

建筑物或建筑群内的信息网络的组网一般采用以太网，包括快速以太网、千兆位以太网、万兆位以太网、以太网无源光网络四类：

1.1 快速以太网：具有100Mbit/s的以太网。以太网交换机端口上的10Mbit/s/100Mbit/s其适用技术可保证该端口上10Mbit/s传输速率能够平滑过渡到100Mbit/s。

- (1) 100Base-T：网络介质采用双绞线，最长传输距离100m。
- (2) 100Base-Fx：网络传输介质采用多模光纤，最大传输距离可达2km；网络传输介质采用单模光纤时，最大传输距离可达3~5km。适用于建筑物或建筑群、住宅小区等的局域网。

1.2 千兆位以太网：

- (1) 1000Base-T：网络传输介质采用100平衡结构双绞线，最长传输距离为100m，采用RJ45型连接器件。适用于建筑群的主干网。
- (2) 1000Base-CX：网络传输介质采用150平衡结构双绞线，最长传输距离为25m，采用9芯D型连接器件。适用机房内设备之间的互联。
- (3) 1000Base-LX：网络可基于传输介质62.5/125 μ m多模光纤或9/125 μ m单模光纤，多模光纤传输距离可达550m，单模光纤可达3~5km。适用于建筑物建筑群、校园、住宅小区等的主干网络。

- (4) 1000Base-SX：网络可基于传输介质62.5/125 μ m多模光纤或50/125 μ m单模光纤，多模光纤传输距离可达275m，单模光纤可达550m。适用于建筑物建筑群的主干网络。

1.3 万兆位以太网：传输介质采用光纤时，局域网中使用多模光纤，最大传输距离为300m；使用单模光纤时，随光源不同，最大传输距离可达10km或40km。传输介质采用6A或7类双绞线，最大传输距离可达100m；使用6类双绞线最大传输距离可达55m。一般适用于大型建筑网络的主干网。

1.4 以太网无源光网络：使用单模光纤，传输速率为1Gbps，网络最大传输距离为20km

2. 建筑物网络层次结构

2.1 建筑物和建筑群的网络一般包括主干（核心）层、汇聚层和终端接入层三个层次，规模较小的网络只包括主干层和终端接入层二个层次。

- (1) 主干（核心）层：承担网络中心的主机（或主服务器）与网络主干交换设备的联接，或者实现网络多台主干交换设备的光纤联接。其传输速率一般达到100Mbit/s，甚至万兆，要留有一定的冗余。
- (2) 汇聚层：一般以基于100/1000Mbit/s传输率的局域网交换机组成，在建筑物中汇聚每个楼层或几个楼层的交换机，上链主干层，下链终端接入层。
- (3) 终端接入层：一般以10M/100Mbit/s传输率的局域网交换机组成，连接用户终端及桌面设备。

2.2 若采用以太网无源光网，主干层传输率为1Gbps，通过无源分光器分成10或32路至用户终端，实现对建筑物FTTB及对用户的FTTH连接。

建筑物内局域网（一）	图集号	12D15
	页次	7

3. 内网和外网

3.1 为了加强信息安全性，一般要构建内网和外网两个网络。内网和外网一般是物理隔离，也可以通过防火墙逻辑隔离。

3.2 内网仅限于内部用户使用，内部的远程用户通过公网接入网络中心，必须通过身份认证后才能访问内部网络。

3.3 在某些机要部门，内网还要包括具有特殊安全要求的专网，专网必须在内网中独立构建。

3.4 网络结构: 国家机关等部门的网络结构通常由网络中心、内部网络和外部网络构成。网络中心通过与上级部门连接，实现对互联网接入，并具有担负全网的运营及监控能力；外部网络承担对外公告及互

联网服务；内部网络作为办公、生产业务处理和信息管理的平台。

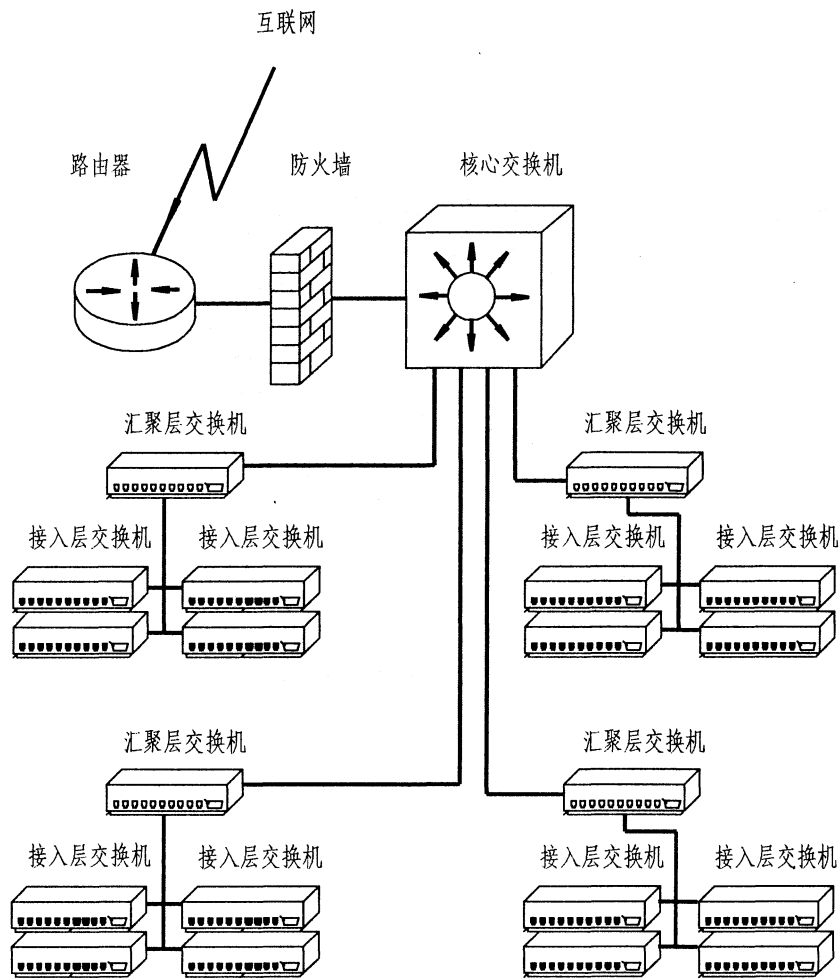
3.5 若物理隔离内外网，则其配线及线路敷设必须是彼此独立的，不得共管、共槽敷设，并要采取以下防护措施：采用光缆或良好接地的屏蔽电缆；采用非屏蔽电缆时，内外网的应采取隔离措施（具体参数见下表），当与其他线缆平行长度大于等于30m时，应保持3m以上的隔离距离。否则，信号加密传输。

4. 网络介质的选择

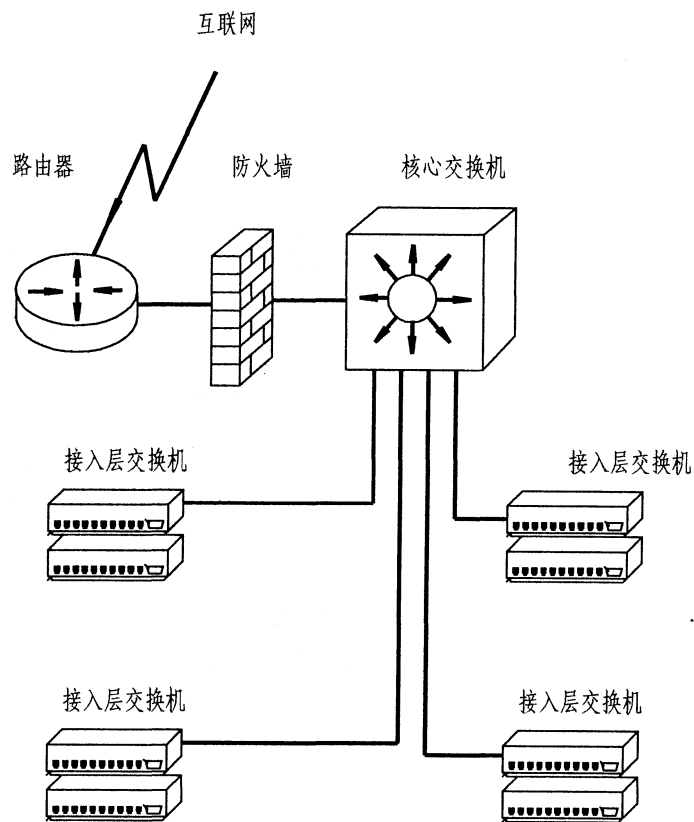
对网络安全性和抗干扰性要求不高时，可采用非屏蔽双绞线；对网络安全性和抗干扰性要求较高时，可采用屏蔽双绞线或光缆；在长距离传输的网络中应采用光缆。

内、外网隔离距离（mm）

外网 内网	外网设备	外网信号线	外网电源线	外网信号地线	偶然导体	屏蔽 外网信号线	屏蔽外网 信号电源线
内网设备	1000	1000	1000	1000	1000	50	50
内网信号线	1000	1000	1000	1000	1000	150	150
内网电源线	1000	1000	1000	1000	1000	150	50
内网信号地线	1000	1000	1000	1000	1000	150	150
屏蔽内网信号线	150	150	150	150	50	50	50
屏蔽内网电源线	150	150	150	150	150	50	50

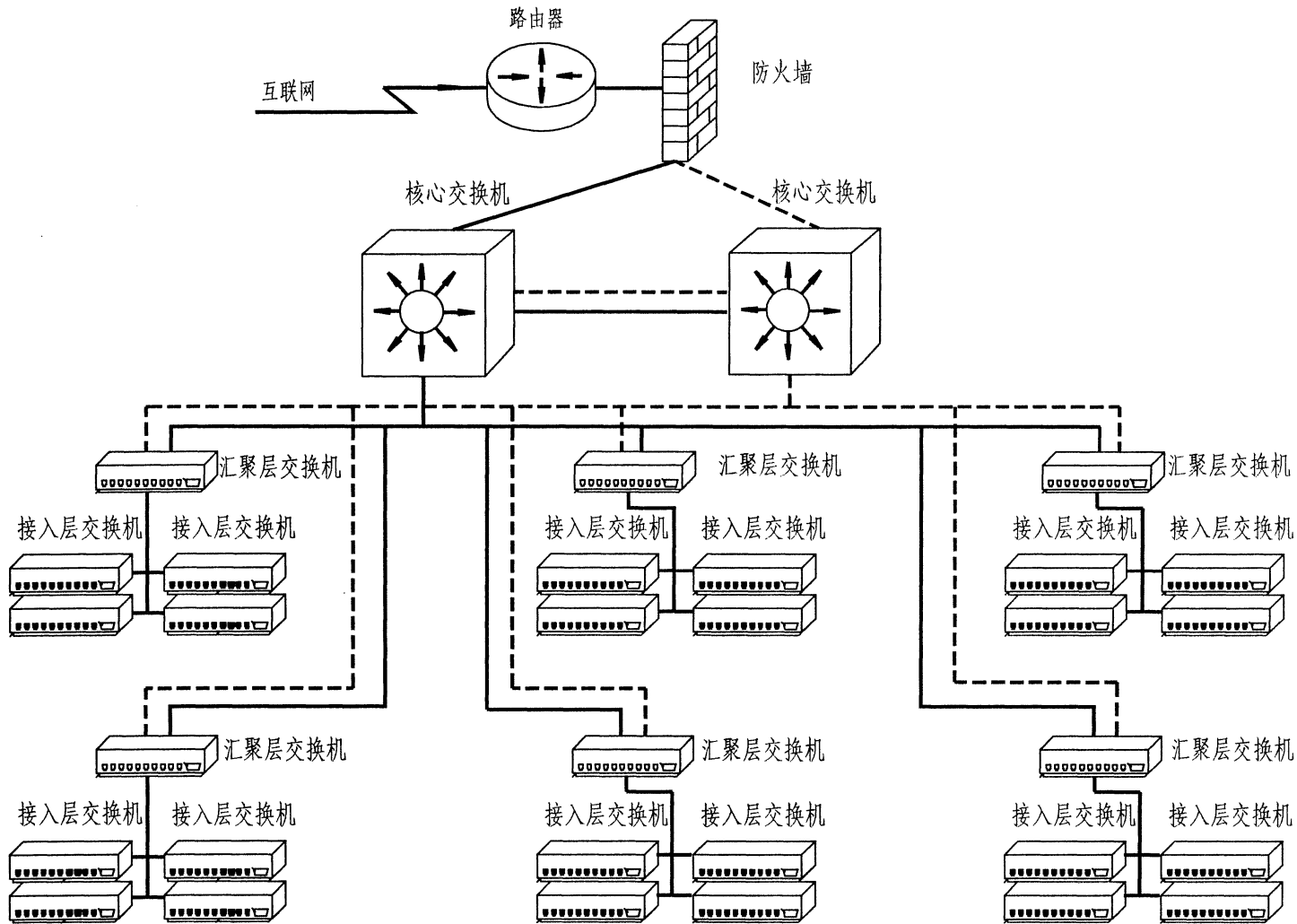


三层网络结构图



二层网络结构图

张火荣	设计
曲红娟	审核
贾小峰	校对
贾小峰	设计
贾小峰	制图



双核心网络结构图

以太网拓扑结构图（二）	图集号	12D15
	页次	10

无源光网络 (xPON)

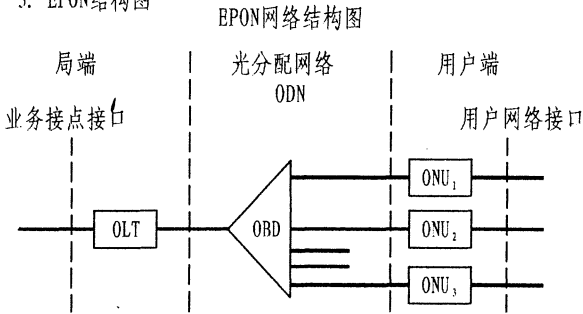
1. 无源光网络 (PON)，是指在OLT和ONU之间是光分配网络(ODN)，没有任何有源电子设备，它包括基于ATM的无源光网络APON及基于IP的PON。

在PON的架构中，一个光纤终端 (OLT) 下可以有多个无源光网络 (PON) 的单元。每一个单元均可形成一个独立的PON网，藉由并不昂贵的分波器和光纤分布连接多种不同类型的ONT。对于接入网络的无源性设计，减少了对电子元件的需求，如此一来便可以降低维修成本的支出。

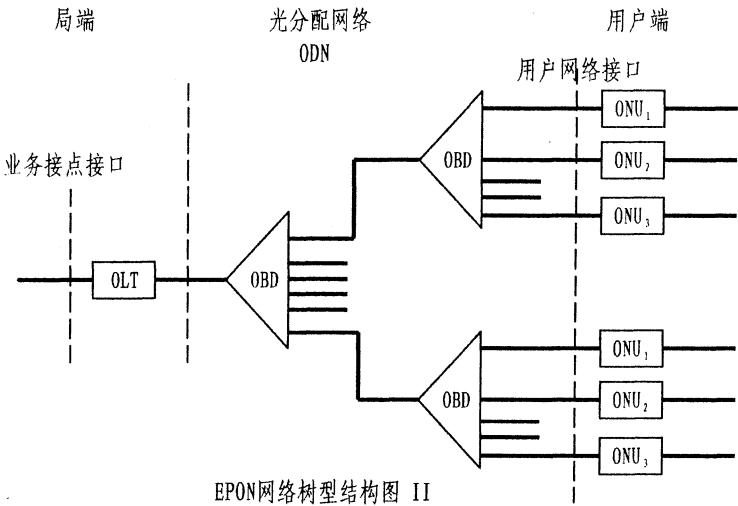
PON按信号分配方式可以分为PSPON (功率分割型无源光网络) 和WDMPON (波分复用型无源光网络)。目前的APON、BPON、EPON和GPON均属于PSPON，PSPON采用星型耦合器分路，上/下行传送采用TDMA/TDM方式实现信道带宽共享，分路器通过功率分配将OLT发出的信号分配到各个ONU上。WDMPON技术则是将波分复用技术运用在PON中，光分路器通过识别OLT发出的各种波长，将信号分配到各路ONU。

2. EPON 采用点到多点结构、无源光纤传输，在以太网之上提供多种业务。它在物理层采用了PON技术，在链路层使用以太网协议，利用PON的拓扑结构实现了以太网的接入。采用单纤波分复用技术 (下行1490nm, 上行1310nm)，仅需一根主干光纤和一个OLT，传输距离可达20km。在ONU侧通过光分路器分送给最多32个用户。

3. EPON结构图



EPON网络树型结构图 I



EPON网络树型结构图 II

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
制	
图	

4. ODN的组网原则

4.1 ODN结构的选择

在选择ODN组网结构时,应根据用户性质、用户密度的分布情况、地理环境、OLT与ONU之间的距离、网络安全可靠性、经济性、操作管理和可维护性等多种因素综合考虑。ODN以树型结构为主,分光方式可采用一级分光或二级分光,但不宜超过二级,设计时应充分考虑光分路器的端口利用率,根据用户分布情况选择合适的分光方式。一级分光适用于新建商务楼、高层住宅等用户比较集中的地区或高档别墅区;二级分光适用于改造住宅小区,特别是多层住宅、高档的公寓、管道资源比较缺乏的地区。

4.2 光分路器(OBD)设置原则

4.2.1 当采用一级分光方式,光分路器设在驻地网时,光分路器可安装在室内或室外,室内安装位置包括电信交接间、小区中心机房、楼内弱电井、楼层壁嵌箱等位置。此种方式主要适用于小区规模较大且用户密度较高而集中的高层住宅或商务楼等,也适用于用户驻地有条件设置光分路器,并有足够管道资源的小区(如高档别墅区等)。

4.2.2 当采用二级分光方式,一、二级光分路器均设在驻地网时,第一级光分路器可安装在小区中心机房、电信交接间或光交接箱,第二级光分路器可安装在楼内弱电井、楼层壁嵌箱等位置,光分路器上连光缆可分别来自一级光交接箱、二级光交接箱或光分配箱三种形式,此方式比较适合于改造多层或高层住宅楼等。

5. ODN设计原则

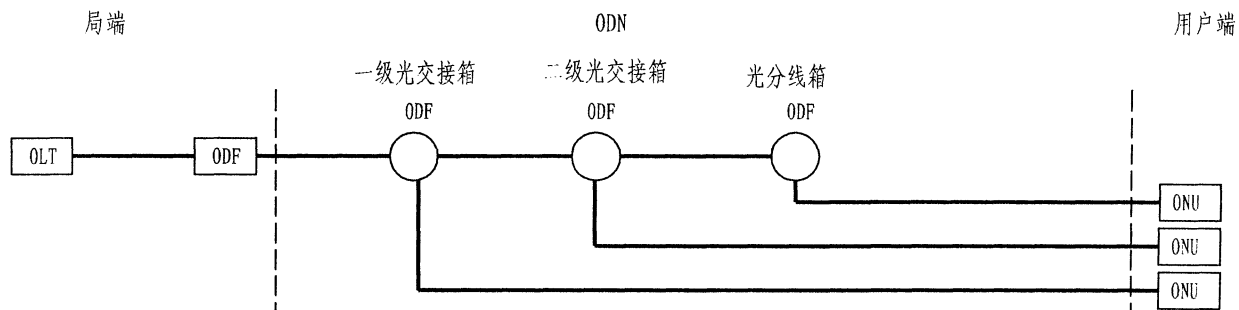
ODN的设计包括:一级光网络箱、分纤箱、用户多媒体箱以及入户光缆。

5.1 一级光网络箱在新建小区主要采用一级分光,集中与分散相结合的放置方式。在小区内设有机房的情况下,可根据小区规模安装144芯壁挂式无跳接光交接箱、288芯落地式无跳接光交接箱、576芯无跳接光配线架;小区无机房的情况下,按照每个分光区覆盖用户数配置144芯、288芯或576芯无跳接光交接箱,其覆盖的用户数分别为128户、256户、512户。

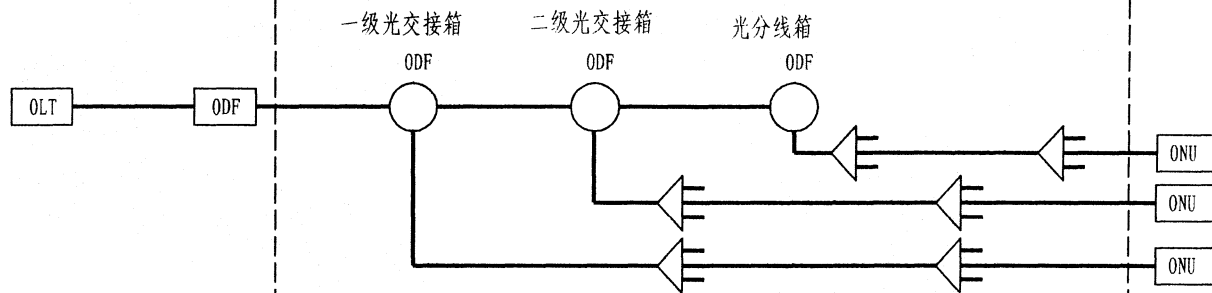
5.2 光分纤箱

在一级分光模式下,光分纤箱通常安装在楼道、弱电竖井、别墅室外路旁等位置,以满足市话光缆与入户皮线光缆的接续、存储、分配等功能。其箱体按容量分为24芯和48芯两种。光分纤箱应根据用户分布合理设置,单个光分纤箱汇集点收敛用户数不应超过48(24)个。高层住宅楼每5~8层设置一个汇集点,在商业写字楼每1~3层设置一个汇集点,在别墅小区每9~12户采用室外壁挂式光分纤箱或专用接头盒方式汇集。ONU安装位置可设在楼内、楼层或用户室内。用户配线箱内部可安装各类ONU及各种信息扩展模块。

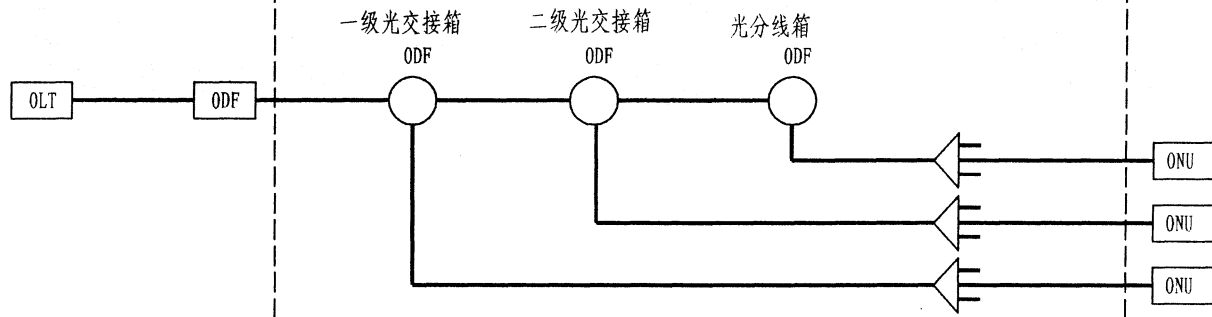
张火荣	张火荣
核	审
曲红娟	曲红娟
对	校
贾小峰	贾小峰
设计	设计
贾小峰	贾小峰
制	图



一级分光无源光网络结构图



二级分光无源光网络结构图 I



二级分光无源光网络结构图 II

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

无线网络应用简介

1. 无线网络是计算机网络与无线通信技术相结合的产物, 即在不采用传统电缆线的时候, 提供传统有线网络的所有功能, 网络所需的基础设施不需要再埋在地下或隐藏在墙里, 网络却能够随着你的需要移动或变化。

2. 无线网络特点

2.1 无线网络技术具有传统有线网无法比拟的灵活性, 无线的通信范围不受环境条件的限制, 网络的传输范围大大拓宽, 最大传输范围可达几十公里。

2.2 无线网络的移动性、无线性、多跳干扰性好。对于有线网中的诸多安全问题, 在无线网络中基本上可以避免。

3. 无线网络的基础还是传统的有线网, 是有线网的扩展和替换。它只是在有线网的基础上通过无线HUB、无线访问节点 (AP)、无线网桥、无线网卡等设备使无线通信得以实现。与有线网络一样, 线局域网同样也需要传送介质, 只是无线局域采用的不是铜缆或光缆, 而是红外线 (IR) 或者无线电波 (RF)。

4. 无线局域网的分类

无线局域网根据所遵循技术标准的不同, 主要分为以下几种:

4.1 遵循IEEE802.11标准族的无线局域网技术, 包括802.11标准, 802.11b标准, 802.11g标准, 802.11h标准等WIFI。

4.2 遵循IEEE802.15标准的无线个域网。无线个域网的主要特点是无线传输距离比较近, 一般在10m以内, 其前身是蓝牙技术。

4.3 遵循IEEE802.16标准的无线城域网。IEEE802.16又称为IEEE无线城域网空中接口标准, 可以解决“最后1km”宽带接入问题。是针对2~66GHz频带提出的一种空中接口标准, 所规定的无线接入系统覆盖范围可达50km。

4.4 遵循IEEE802.20标准的移动宽带网。该网络可以支持3GHz频带的高度可靠的高速无线数据传输, 该标准还有望以250km/h速度为移动用户提供1Mbit/s的数据传输。

4.5 遵循IEEE802.22标准的认知无线网。该网络工作在47~910MHz频带上, 可自动检测到无线电环境已存在的用户, 同时监控频谱资源的使用情况, 并能够动态调整各无线电用户的传输功率、载波频率和调制技术等传输参数, 从而提高频谱资源的利用率。

5. 无线网络的应用

无线网络的应用范围非常广范, 其应用环境划分为室内和室外无线网。室内应用包括大型办公室、车间、智能仓库、临时办公室、会议室、证券市场; 室外应用包括城市建筑群间通信、学校校园网络、工矿企业厂区自动化控制与管理网络、银行金融证券城区网、矿山、水利、油田、港口、码头、江河湖泊的坝区、野外勘测实验、军事流动网、公安流动网等。

张火荣	张火荣
校	
曲红娟	曲红娟
对	
贾小峰	贾小峰
计	
贾小峰	贾小峰
图	

1. 无线局域网遵循的主要标准是IEEE802. 11标准族, 下面就此标准作些说明。

1.1 IEEE802. 11标准主要内容:

802. 11标准是IEEE制定的无线局域网标准, 主要是对网络的物理层 (PH) 和媒质访问控制层 (MAC) 进行了规定, 其中对MAC层的规定是重点。各厂商的产品在同一物理层上可以互操作, 逻辑链路控制层 (LLC) 是一致的, 即MAC层以下对网络应用是透明的。这样就使得无线网的两种主要用途——“ (同网段内) 多点接入” 和“多网段互连”, 易于质优价廉地实现。在MAC层以下, 802. 11规定了三种发送及接收技术:

扩频 (SpreadSpectrum) 技术;

红外 (Infared) 技术;

窄带 (NarrowBand) 技术。

扩频又分为直接序列 (DirectSequence, DS) 扩频技术 (简称直扩) 和跳频 (Fropping, FH) 扩频技术。直序扩频技术, 通常又会结合码分多址 CDMA技术。下面主要就扩频技术做一简单论述。

1.2 扩频技术在IEEE802. 11中的体现

扩频技术是利用开放的ISM2. 4GHz的频段, 由于这个2. 4~2. 484GHz频段无需申请许可证 (但发射功率受限制), 因而很拥挤, 噪声最大, 采取何种发送及接收技术, 直接影响到微波传输的速率和质量。

比较而言, 直扩采取主动占有方式, 跳频是被动适应, 直扩技术同时使用整个子频段, 信号被扩展多次而无损耗; 跳频技术是连续间断跳

跃使用多个频点, 当频率跳跃至某个频点时, 判断该频点是否有噪声干扰, 若无则传输信号, 若有则依据算法跳至下一频点继续判断。因此频率及传输速率会发生变化, 并且很难避免一些无谓的效率上的损耗, 即在检测频点是否空闲的信道发生延迟时, 因为有响应时间的限制, 设备会以为检测信号发射失败 (丢包), 会重发。通常情况下, 直扩速率比跳频更高, 系统容量 (带宽, 即可接纳基站的数量) 也比跳频方式更大。

2. 无线局域网几种主要应用类型

2.1 室内覆盖型

2.2 室外两点传输型

2.3 室外多点桥接型

2.4 室外园区覆盖型

2.5 室内外覆盖型

2.6 综合型

无线局域网标准与类型	图集号	12D15
	页次	15

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

无线局域网设计方法

1. 由于无线局域网传输介质（微波、红外线）客观上存在一些全新的技术难题,为此IEEE802.11协议规定了一些至关重要的技术机制。

1.1 CSMA/CA协议

总线型局域网在MAC层的标准协议是CSMA/CD,即载波侦听多点接入/冲突检测(CarrierSenseMultipleAccesswithCollisionDetection)。由于无线产品的适配器不易检测信道是否正存在冲突,因此802.11全新定义了一种新的协议,即载波侦听多点接入/避免冲撞CSMA/CA。一方面,载波侦听——查看介质是否空闲;另一方面,避免冲撞——通过随机的时间等待,使信号冲突发生的概率减到最小。当介质被侦听到空闲时,优先发送,或者由于侦听失败时,信号冲突就有可能发生,而这种工作于MAC层的ACK,此时能够提供快速的恢复能力。

1.2 RTS/CTS协议

RTS/CTS协议即请求发送/允许发送协议,相当于一种握手协议,主要用来解决“隐藏终端”问题。“隐藏终端”(HiddenStations)是指:基站A向基站B发送信息,基站C未检测到A也向B发送信息,故A和C同时将信号发送至B,引起信号冲突,最终导致发送至B的信号都丢失了。“隐藏终端”多发生在大型单元中(一般在室外环境),这将带来效率损失,并且需要错误恢复机制。当需要传送大容量文件时,尤其需要杜绝“隐藏终端”现象的发生。

802.11提供了如下解决方案。在参数配置中,若使用RTS/CTS协议同时设置传送上限字数——一旦待传送的数据大于此上限值时,即启动RTS/CTS握手协议:首先,A向B发送RTS信号,表明A要向B发送若干数据,B收到RTS后,向所有基站发出CTS信号,表明已准备就绪,A可以发送,其余基站暂时“按兵不动”;然后,A向B发送数据,最后,B接收完数据后,即向所有基站广播ACK确认帧,这样,所有基站又重新可以平等侦听,竞争信道了。

1.3 信包重整

当传送帧受到严重干扰时,必定要重传。因此若一个信包越大时,所需重传的耗费(时间、控制信号、恢复机制)也就越大;若减小帧尺寸——把大信包分割为若干小信包,即使重传,也只是重传一个小信包,耗费相对小得多。这样就能大大提高无线局域网产品在噪声干扰地区的抗干扰能力。

1.4 多信道漫游

随着移动计算设备的普及,我们希望出现一种真正无羁绊的网络接入设备,802.11产品就是这样的一种设备。传输频带是在接入设备AP(AccessPoint)上设置的,而基站不须设置固定频带,并且基站具有自动识别功能,基站动态调频到AP设定的频带,这个过程称之为扫描(Scan)。

IEEE802.11定义了两种模式:被动扫描和主动扫描。被动扫描是

无线局域网设计方法(一)	图集号	12D15
	页次	16

张火荣	张火荣
核	审
曲红娟	曲红娟
对	校
贾小峰	贾小峰
计	设
贾小峰	贾小峰
图	制

指基站侦听AP发出的指示信号,并切换到给定的频带;主动扫描是指基站提出一个探测请求,接入点AP回送一个包含频带信息的响应,基站就切换到给定的频带。

1.5 可靠的安全性能

无线局域网产品本身的发射功率很小,小于35mW,而且还被扩展到22MHz带宽,平均能量很低(15dBm),另一方面,不存在频率单一的载波,因此很难被扫描跟踪,这些是物理上的安全机制。在软件上,还采用了域名控制、访问权限控制和协议过滤等多重安全机制;并且在有线同等保密(WEP)方面,对于特殊用户,可以选基于RC4加密(1988RSA运算法则)和密码(40位或者128位加密钥匙)。

2. 无线局域网设计方法

2.1 用户需求

设计有关无线局域网,首先了解用户建立无线局域网都要实现哪些功能,是小型办公、宽带接入还是远程传输、无线桥接,是独立的无线局域网还是无线、有线网络的结合。再按照要求做进一步的工作。

2.2 系统所覆盖的区域

根据用户提高的要求作下一步工作,即界定无线局域网系统所覆盖的区域,是室内还是室外、是单个区域还是多个区域。

2.3 传输指标和设备选型

根据用户提出应用的要求,确定系统传输方式和采用标准,根据工程概算确定设备档次和选型。

2.4 设备安装

根据现场实际勘测的结果或用户提供的有关资料,确定设备安装方式和安装位置,并以设计图纸的方式进行表达。

2.5 系统调试

设备安装完毕后,必须对系统进行整体调试,并按照规定进行记录,以确保工作指标达到设计要求。

3. 几种类型无线局域网设计要点

3.1 室内覆盖型

先了解用户数量、分布。室内的AP选择功率较小的型号,以减低电磁辐射,保护环境,AP之间可以通过有线网络连接,也可以直接互联,再和整个局域网或公共网互联。AP带负载能力一般标称255个,但为了保证每个用户都能占有足够的带宽资源,设计时不要超过30个用户/AP,遇有隔断时,普通轻质隔断的AP可以满足相邻房间的要求,但混凝土墙必须每个单元至少设置一个AP,最终形成设计图纸,系统最终验收以调试结果为准。

3.2 室外两点传输型

先了解用户两点间传输的位置、距离、两点之间障碍情况等。一般室外AP选择专用型功率较大的型号,以保证传输的距离和信号强度满足要求。AP分别和本地局域网或专用网互联。室外传输天线的安装位置、安装高度、发射功率、传输速率、避雷保护等要严格按照产品要求执行,并要经实地勘测,以最终调试结果为准。

无线局域网设计方法（二）	图集号	12D15
	页次	17

张火荣	张火荣
核 审	
曲红娟	曲红娟
对 校	
贾小峰	贾小峰
设 计	
贾小峰	贾小峰
图 制	

3.3 室外多点桥接型

先了解用户数量、分布、距离、各点之间障碍情况等。一般室外AP选择专用型功率较大的型号,以保证传输的距离和信号强度满足要求。需要增加室外无线路由器,必要时还要增加网桥。通过AP分别和本地局域网或专用网互联。室外传输天线的安装位置、安装高度、发射功率、传输速率、避雷保护等要严格按照产品要求执行,并要经实地勘测,以最终调试结果为准。

3.4 室外园区覆盖型

先了解用户数量、需要覆盖的面积、地形、建筑物分布等。一般室外AP选择功率较小的型号,以降低电磁辐射,保护环境。AP之间可以通过有线网络连接,也可以直接互联。再和整个园区局域网或公共网互联,AP带负载能力一般标称255个,但为了保证每个用户都能占有足够的带宽资源,设计时不要超过30个用户/AP,避免死角,每个区域至少设置一个AP,最终形成设计图纸。室外传输天线的安装位置、安装高度、发射功率、传输速率、避雷保护等要严格按照产品要求执行,并要经实地勘测,系统最终验收以调试结果为准。

3.5 室内外覆盖型

先了解用户数量、室内需要覆盖的单元、室外需要覆盖的面积、地形、建筑物分布。一般室内AP选择功率较小的型号,以降低电磁辐射,保护环境。AP之间可以通过有线网络连接,也可以直接互联,再和整个局域网或公共网互联。AP带负载能力一般标称255个,但为了保证每个用户都能占有足够的带宽资源,设计时不要超过30个用户/AP,

遇有隔断时,普通轻质隔断的AP可以满足相邻房间的要求,但混凝土墙隔断的必须每个单元至少设置一个AP,最终形成设计图纸。

一般室外AP选择专用型功率较大的型号,以保证传输的距离和信号强度满足要求。AP分别和本地局域网或专用网互联。室外传输天线的安装位置、安装高度、发射功率、传输速率、避雷保护等要严格按照产品要求执行,并要经实地勘测,以最终调试结果为准。

3.6 综合型

先了解用户数量、室内需要覆盖的单元、室外需要覆盖的面积、地形、建筑物分布。室内AP通过有线网络连接,再和整个局域网或公共网互联,作为有线局域网的补充。室外AP选择专用型功率较大的型号,以保证传输的距离和信号强度满足要求。对室外进行全方位覆盖,避免死角。AP分别和本地局域网或专用网互联。需要增加室外无线路由器,必要时还要增加网桥,保证多点无线互联的可靠性。室外传输天线的安装位置、安装高度、发射功率、传输速率、避雷保护等要严格按照产品要求执行,并要经实地勘测,以最终调试结果为准。

无线局域网设计方法（三）	图集号	12D15
	页次	18

张火荣	张火荣
核	核
曲红娟	曲红娟
对	对
贾小峰	贾小峰
计	计
贾小峰	贾小峰
制	制

等级	项目	分级标准	性能要求	系统要求	举例
A级		符合下列情况之一的电子信息系统机房应为A级 1. 电子信息系统运行中断将造成重大的经济损失; 2. 电子信息系统运行中断将造成公共场所秩序严重混乱。	A级电子信息系统机房内的场地设施应按容错系统配置,在电子信息系统运行期间,场地设施不应因操作失误、设备故障、外电源中断、维护和检修而导致电子信息系统运行中断。	具有两套或两套以上相同配置的系统,在同一时刻,至少有两套系统在工作。按容错系统配置的场地设备,至少能经受住一次严重的突发设备故障或人为操作失误事件而不影响系统的运行。	国家气象台;国家信息中心、计算中心;重要的军事指挥部门;大中城市的机场、广播电台、电视台、应急指挥中心;银行总行;国家或区域电力调度中心等;的电子信息系统机房和重要的控制室等。
B级		符合下列情况之一的电子信息系统机房应为B级 1. 电子信息系统运行中断将造成较大的经济损失; 2. 电子信息系统运行中断将造成公共场所秩序混乱。	B级电子信息系统机房内的场地设施应按冗余要求配置,在系统运行期间,场地设施在冗余能力范围内,不应因设备故障而导致电子信息系统运行中断。	系统满足基本需求外,增加了X个单元、X个模块或X个路径。任何X个单元、模块或路径的故障或维护不会导致系统运行中断。	科研院所;高等院校;三级医院大中城市的气象台、信息中心、疾病预防与控制中心、电力调度中心、交通指挥调度中心;国际会议中心、国际体育比赛场馆;省部级以上政府办公楼;大型工矿企业等的电子信息系统机房和重要的控制室等。
C级		不属于A级或B级机房的为C级机房。	C级电子信息系统机房内的场地设施应按基本需求配置,在场地设施正常运行情况下,应保证电子信息系统运行不中断。	系统满足基本需求,没有冗余。	-
其他:1. 在异地建立备份机房,设计时应与原有机房等级相同。					
2. 同一个机房的的不同部分可以根据实际情况,按照不同的标准进行设计,当机房的某项外部或内部条件较好或较差时,此项标准可以提高或降低。					
3. A级和B级机房的举例仅供参考,其他企业事业单位、公司可按照机房分级标准与性能要求,结合自己的需要确定本单位机房建设的等级和技术要求。					

项目	等级及要求	技术要求			
		A级	B级	C级	备注
环境要求					
主机房温度(开机时)		(23±1)℃		18~28℃	不得结露
主机房相对湿度(开机时)		40%~55%		35%~75%	
主机房温度(停机时)		5~35℃		5~35℃	
主机房相对湿度(停机时)		40%~70%		20%~80%	
主机房和辅助区温度变化率(开/停机时)		<5℃/h		<10℃/h	
辅助区温度/相对湿度(开机时)		18~28℃、35%~75%			
辅助区温度/相对湿度(停机时)		5~35℃、20%~80%			
不间断电源系统电池室温度		15~25℃			
电子信息设备供电电源质量要求					
稳态电压偏移范围(%)		±3		±5	-
稳态频率偏移范围(Hz)		±0.5			电池逆变工作方式
输入电压波形失真度(%)		≤5			电子信息设备正常工作时
零地电压(V)		<2			≤5
允许断电持续时间(ms)		0~4	0~10	-	-
不间断电源系统输入端THDI含量(%)		<15			3~39次谐波
建筑与结构					
抗震设防分类		不应低于乙类	不应低于丙类	不宜低于丙类	-
主机房活荷载标准值(Kn/m²)		8~10 组合值系数φc=0.9			根据机柜的摆放密度确定荷载值
		频遇值系数φf=0.9			
		准永久值系数φq=0.8			

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
改	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

项目	技术要求			
	A级	B级	C级	备注
主机房吊挂荷载 (kN/m ²)	1.2			-
不间断电源系统室活荷载标准值 (kN/m ²)	8~10			-
电池室活荷载标准值 (kN/m ²)	16			蓄电池组双列四层摆放
监控中心活荷载标准值 (kN/m ²)	6			-
钢瓶间活荷载标准值 (kN/m ²)	8			-
电磁屏蔽室活荷载标准值 (Kn/m ²)	8~10			-
主机房外墙设采光窗	不宜		-	-
防静电活动地板的高度	不宜小于400mm			作为空调静压箱时
防静电活动地板的高度	不宜小于250mm			仅作为电缆布线使用时
机房布线				
承担信息业务的传输介质	光缆或六类及以上对绞电缆采用1+1冗余	光缆或六类及以上对绞电缆采用3+1冗余	-	-
主机房信息点配置	不少于12个信息点,其中冗余信息点为总信息点的1/2	不少于8个信息点,其中冗余信息点为总信息点的1/3	不少于6个信息点	表中所列为一个工作区的信息点
支持区信息点配置	不少于4个信息点		不少于2个信息点	表中所列为一个工作区的信息点
采用实时智能管理系统	宜	可	-	-
线缆标识系统	应在线缆两端打上标签			-
通信线缆防火等级	应采用CMP级电缆,OFNP或OFCP光缆	宜采用CMP级电缆,OFNP或OFCP光缆	-	也可采用同级的其他电缆或光缆
公用电信配线网络接口	2个以上	2个	1个	-

张义荣	张义荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
设	
计	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

综合布线系统概述

综合布线系统是建筑物或建筑群内的传输网络，它既能使语音和数据通信设备、交换机设备、信息管理系统及设备控制系统、安全系统彼此相连，也能使这些设备与外部通信网络相连接。它既包括建筑物到外部网络或电话局线路上的连线，也包括工作区的语音或数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。布线系统由不同系列的部件组成，其中包括：传输介质、线路管理硬件、连接器、插座、插头、适配器、传输电子线路、电器保护设备和支持硬件。综合布线系统工程宜按下列七个部分进行设计：

1. 工作区

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缆线及适配器组成。

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缆线和跳线等组成。

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)及设备缆线和跳线组成。

4. 设备间

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、计算机主机设备以及入口设施也可与配线设备安装在一起。

5. 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)及设备缆线和跳线组成。

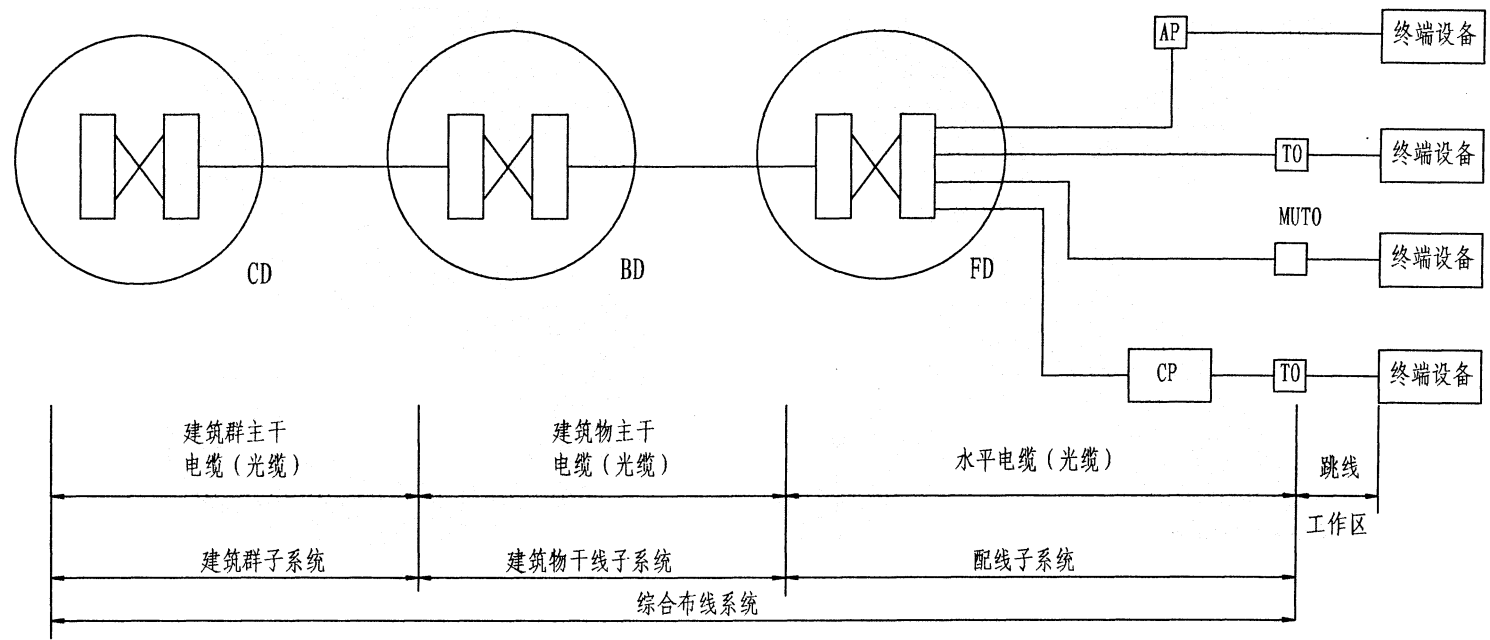
6. 进线间

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。

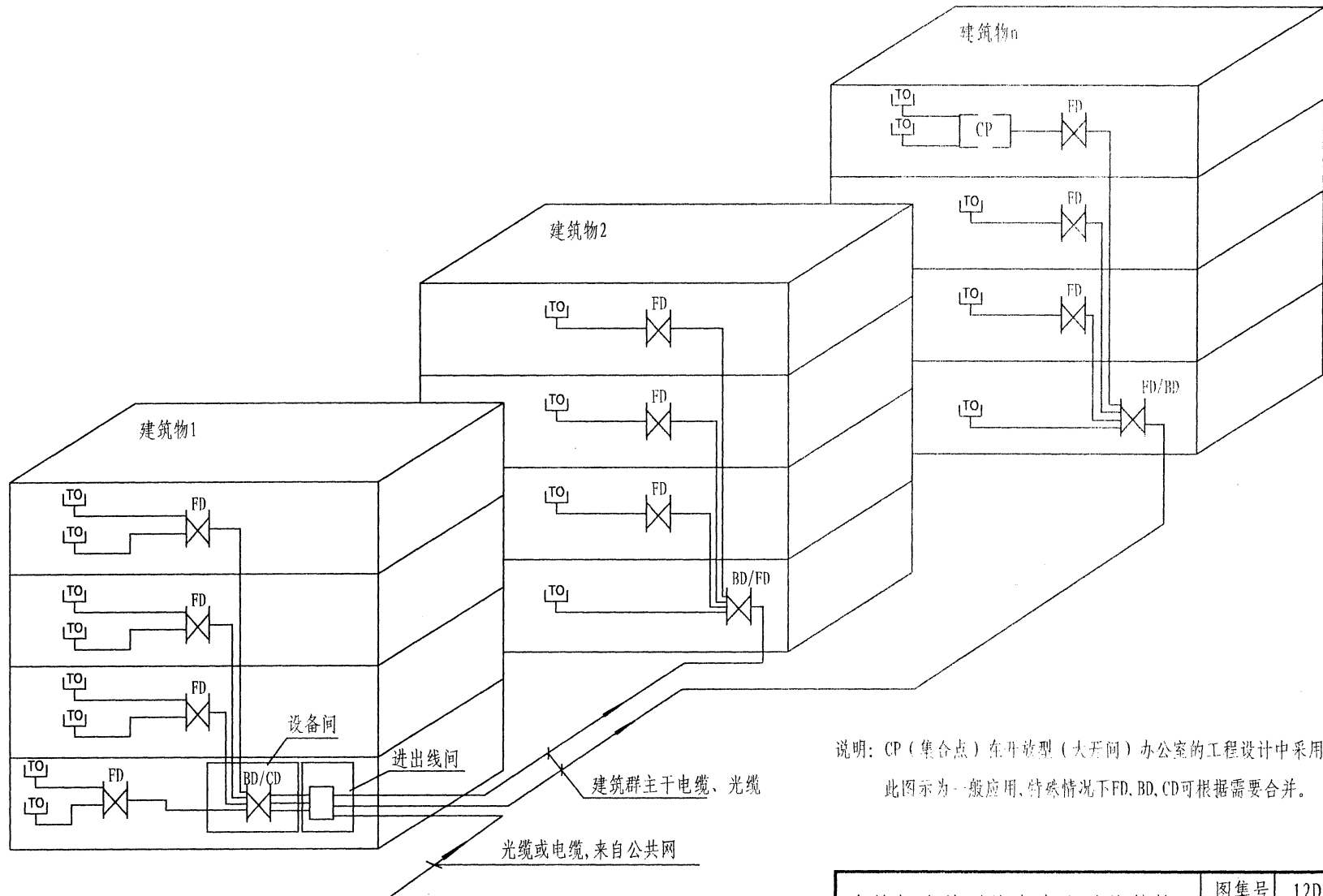
7. 管理

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

综合布线系统概述	图集号	12D15
	页次	22



制图	贾小峰 贾小峰	设计	贾小峰 贾小峰	校对	曲红媚 曲红媚	审核	张火荣 张火荣
----	---------	----	---------	----	---------	----	---------



说明：CP（集合点）在开放型（大开间）办公室的工程设计中采用。
此图示为一般应用，特殊情况下FD、BD、CD可根据需要合并。

建筑与建筑群综合布线系统结构图	图集号	12D15
	页次	24

铜缆布线系统分级与类别

系统分级	支持带宽(Hz)	支持应用器件	
		电缆	连接硬件
C	16M	3类	3类
D	100M	5/5e类	5/5e类
E	250M	6类	6类
EA	500M	6A	6A
F	600M	7类	7类
FA	1000M	7A	7A

注：布线系统应能支持向下兼容的应用。

光纤布线系统的分级

信道分级	应用长度(m)
0F-300	≥ 300
0F-500	≥ 500
0F-2000	≥ 2000

注：指不同的光纤应用于不同等级的光纤信道时，至少满足的传输距离。

综合布线系统等级与类别的应用

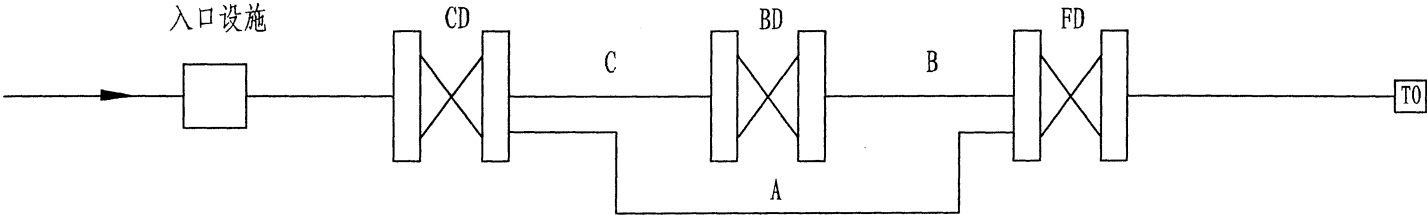
业务	配线子系统		干线子系统		建筑群子系统	
种类	等级	类别	等级	类别	等级	类别
语音	D/E	5e/6	C	3(大对数)	C	3(室外大对数电缆)
数据	D/E/F	5e/6/7	D/E/F	5e/6/7(4对)	-	
	光纤 (多模或单模)	62.5μm多模/ 50μm多模/<10μm单模	光纤	62.5μm多模/ 50μm多模/<10μm单模	光纤	62.5μm多模/ 50μm多模/<10μm单模
其他应用	可采用5e/6类4对对绞电缆和62.5μm多模/50μm多模/<10μm多模、单模光缆					

1. 建筑物或建筑群配线设备之间 (FD与BD、FD与CD、BD与BD、BD与CD之间)组成的信道出现4个连接器件时，主干缆线长度不应小于15m，配线子系统信道的最大长度不应大于100m。
2. 工作区设备缆线、电信间配线设备的跳线 and 设备缆线之和不应大于

- 10m，当大于10m时，水平缆线长度(90m)应适当减少。
3. 楼层配线设备 (FD) 跳线、设备缆线及工作区设备缆线各自的长度不应大于5m。

综合布线系统主干缆线长度限值

缆线类型	各线段长度限值 (m)		
	A	B	C
100Ω 对绞电缆	800	300	500
62.5 μm 多模光缆	2000	300	1700
50 μm 多模光缆	2000	300	1700
单模光缆	3000	300	2700



注:

- 1 如B 距离小于最大值时，C 为对绞电缆的距离可相应增加，但 A 的总长度不能大于800m。
- 2 表中100Ω 对绞电缆作为语音的传输介质。
- 3 单模光纤的传输距离在主干链路时允许达 60km，但被认可至本规定以外范围的内容。
- 4 对于电信业务经营者在主干链路中接入电信设施能满足的传输距离不在本规定之内。
- 5 在总距离中可以包括入口设施至CD之间的缆线长度。
- 6 建筑群与建筑物配线设备所设置的跳线长度不应大于20m，如超过20m时主干长度应相应减少。
- 7 建筑群与建筑物配线设备连至设备的缆线不应大于30m，如超过30m时主干长度应相应减少。

100M、1G 以太网中光纤的应用传输距离

光纤类型	应用网络	光纤直径 (μm)	波长 (nm)	带宽 (MHz)	应用距离 (m)
多模光缆	100BASE—FX	—	—	—	2000
	1000BASE—SX	62.5	850	160	220
	1000BASE-LX			200	275
				500	550
	1000BASE-SX	50	850	400	500
	500			550	
	1000BASE-LX		1300	400	550
				500	550
单模光缆	1000BASE-LX	<10	1300	—	5000

注： 上述数据可参见IEEE802. 3-2002

10G 以太网中光纤的应用传输距离

光纤类型	应用网络	光纤直径 (μm)	波长 (nm)	模式带宽 (MHz/km)	应用距离 (m)
多模光缆	10GBASE-S	-	-	160/150	26
		62.5	850	200/500	33
				400/400	66
		50		500/500	82
				2000/-	300
	10GBASE-LX4	62.5	1300	500/500	300
		50		400/400	240
				500/500	300
单模光缆	10GBASE-L	<10	1310	-	10000
	10GBASE-E		1550	-	3000 ~ 4000
	10GBASE-LX4		1300	-	10000

注： 上述数据可参见IEEE802. 3ac-2002

张火荣	张火荣
核	核
审	审
曲红娟	曲红娟
对	对
校	校
贾小峰	贾小峰
计	计
设	设
贾小峰	贾小峰
图	图
制	制

综合布线系统的设计

1. 系统设计的一般原则

开放性: 综合布线系统采用开放式的体系结构, 符合国际和国内的相关标准, 可以支持不同厂商的设备, 以及不同的通信协议。

兼容性: 综合布线系统将语音信号、数据信号与监控设备的图像信号的配线统一规划和设计。在使用时, 用户可不用定义某个工作区的信息插座的具体应用, 只把某种终端设备接入这个信息插座, 然后在管理间和设备间的交连设备上做相应的跳线操作, 这个终端设备就被接入到自己的系统中。

灵活性: 系统应能满足灵活应用的要求, 任一信息点能连接不同类型的设备。

可靠性: 综合布线系统采用高品质的材料和组合压接的方式构成一套高标准的信息通道。每条信息通道都要采用物理星状拓扑结构, 点到点端接, 任何一条线路故障均不影响其他线路的运行, 从而保证了系统的可靠运行。

先进性: 在设计时要超前, 使实施后的布线系统能够在现在和将来适应技术的发展。

标准化: 选择符合工业标准的布线方案、网络设备。采用标准化、规范化设计, 使系统具有开放性, 保证用户在系统上进行有效的开发和使

用, 并为以后的发展应用提供一个良好的环境。

经济性: 在满足应用要求的前提下, 尽可能地降低成本, 达到最好的性价比。

可扩展性: 在设计布线系统时, 要考虑今后业务种类和数量的增加,

保证一定的冗余, 使将来很容易地扩充设备。

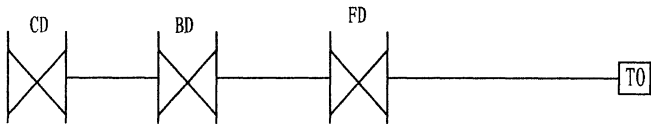
2. 用户需求分析

根据建筑物的种类(住宅、单体公建、建筑群)及其功能, 明确该建筑的智能化系统主要应用: 通信系统、局域网络系统、数字监控及广域网的接入方式。该建筑物近期及远期终端设备的类型要求, 通信带宽的要求。

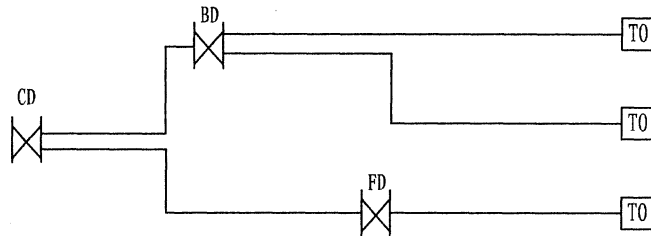
3. 系统定级

综合布线系统工程的产品类别及链路、信道等级确定应综合考虑建筑物的功能、应用网络、业务终端类型、业务的需求及发展、性能价格、现场安装条件等因素来确定综合布线系统的级别。

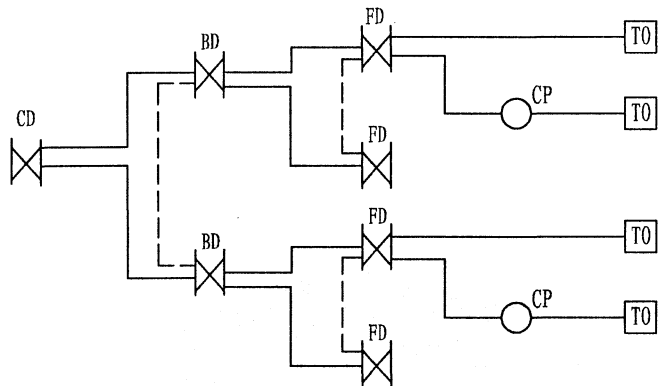
4. 系统结构设计



综合布线系统的基本构成



综合布线子系统构成 (a)



注：
综合布线子系统构成（b）
1 图中的虚线表示BD与BD之间，FD与FD之间可以设置主干缆线。
2 建筑物FD可以经过主干缆线直接连接至CD，T0也可以经过水平缆线直接连接至BD。

5. 工作区设计

- 5.1 工作区是由终端设备连接到信息插座的连接线（或软线）组成，包括装配软线、连接器和连接所需的扩展软线，并在终端设备与I/O之间的搭桥。
- 5.2 工作区适配器的选用应符合下列规定：
- 5.2.1 设备的连接插座应与连接电缆的插头匹配，不同的插座与插头之间应加装适配器。
- 5.2.2 在连接使用信号的数模转换，光、电转换，数据传输速率转换等相应的装置时，采用适配器。
- 5.2.3 对于网络规程的兼容，采用协议转换适配器。
- 5.2.4 各种不同的终端设备或适配器均安装在工作区的适当位置，并应考虑现场的电源与接地。

5.3 每个工作区的服务面积，应按不同的应用功能确定，工作区面积需求可参照下表所示内容。

信息点数量配置参考表

建筑物类型及功能	工作区面积 (m²)
网管中心、呼叫中心、信息中心等终端设备较为密集的场地	3~5
办公区	5~10
会议、会展	10~60
商场、生产机房、娱乐场所	20~60
体育场馆、候机室、公共设施区	20~100
工业生产区	60~200

- 注：
- 1 对于特殊的应用场合，如终端设备的安装位置和数量无法确定时或使用场地为大客户租用并考虑来自设置计算机网络时，工作区面积可按区域（租用场地）面积确定。
- 2 对于IDC机房（为数据通信托管业务机房或数据中心机房）可按生产机房每个配线架的设置区域考虑工作区面积。对于此类项目，涉及数据通信设备的安装工程，应单独考虑实施方案。

6. 配线子系统设计

6.1 根据工程提出的近期和远期终端设备的设置要求，用户性质、网络构成及实际需要确定建筑物各层需要安装信息插座模块的数量及其位置，配线应留有扩展余地。

张火荣

陳大猷

11

中

曲红媚

[illegible]

又

賈小峰

卷二

[illegible]

夏

賈小峰

卷二

1	
---	--

五
四

6.2 配线子系统缆线应根据信息系统的防电磁干扰及防信息泄漏的要求, 决定采用非屏蔽或屏蔽4对对绞电缆, 在需要时也可采用室内多模或单模光缆。

6.3 每一个工作区信息点数量的确定范围比较大,从现有的工程情况分析,从设置1个至10个信息点的现象都存在,并预留了电缆和光缆备份的信息插座模块。因为建筑物用户性质不一样,功能要求和实际需求不一样,信息点数量不能仅按办公楼的模式确定,尤其是对于专用建筑(如电信、金融、体育场馆、博物馆等建筑)及计算机网络存在内、外网等多个网络时,更应加强需求分析,做出合理的配置。每一个工作区信息插座模块(电、光)数量不宜少于2个,并满足各种业务的需求。

信息点配置参考表

建筑物功能区	信息点数量(每一工作区)			备注
	电话	数据	光纤(双工端口)	
办公区(一般)	1个	1个		
办公区(重要)	1个	2个	1个	对数据信息有较大的需求
出租或大客户区域	2个或2个以上	2个或2个以上	1个或1个以上	指整个区域的配置量
办公区(政务工程)	2~5个	2~5个	1个或1个以上	涉及内、外网络时

6.4 底盒数量应以插座盒面板设置的开口数确定, 每一个底盒支持安装的信息点数量不宜大于2个。

6.5 光纤信息插座模块安装的底盒大小应充分考虑到水平光缆(2芯或4芯)终结处的光缆盘留空间和满足光缆对弯曲半径的要求。

6.6 工作区的信息插座模块应支持不同的终端设备接入，每一个8位模块通用插座应连接1根4对对绞电缆；对每一个双工或2个单工光纤连接器件及适配器连接1根2芯光缆。

6.7 从电信间至每一个工作区水平光缆宜按2芯光缆配置。光纤至工作区域满足用户群或大客户使用时, 光纤芯数至少应有2芯备份, 按4芯水平光缆配置。

6.8 连接至电信间的每根水平电缆/光缆应终接于相应的配线模块,配线模块与缆线容量相适应。

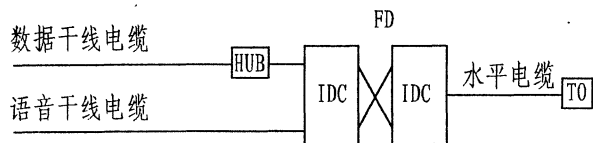
6.9 电信间FD主干侧各类配线模块应按电话交换机、计算机网络的构成及主干电缆/光缆的所需容量要求及模块类型和规格的选用进行配置。

6.10 电信间FD采用的设备缆线和各类跳线宜按计算机网络设备的使用端口容量和电话交换机的实装容量、业务的实际需求或信息点总数的比例进行配置,比例范围为25%~50%。

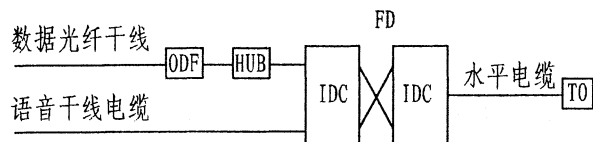
6.11 电信间FD与电话交换配线及计算机网络设备之间的连接方式如下:

a 采用IDC模块配置方案

方案一:



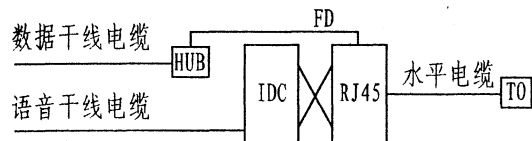
方案二:



方案一、二均用于配置标准较低的小型局域网或住宅楼。

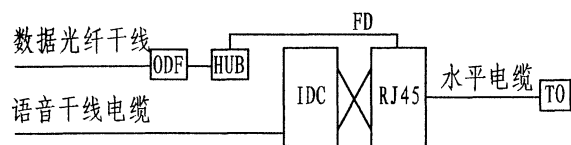
b 采用IDC模块与RJ45模块混合的配置方案

方案一:



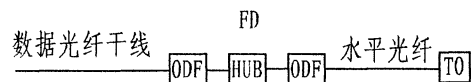
方案一用于小型局域网。

方案二:



方案二目前应用较为普遍。

c 采用全光纤的配置方案



该方案用于对传输带宽和介质有特殊要求的全光纤系统。

6.12 配线子系统线缆选择: (在欧洲主张采用屏蔽双绞线, 在北美主张采用非屏蔽双绞线, 在电磁环境很差的环境中采用光缆)

- 1) 非屏蔽双绞线 (UTP) 电缆
- 2) 屏蔽双绞线 (STP) 电缆
- 3) 双屏蔽双绞 (SFTP) 电缆
- 4) 同轴电缆
- 5) 多模光纤
- 6) 皮线光纤

6.13 配线子系统布线方案

6.13.1 直接埋管;

6.13.2 先走吊顶内线槽, 在走支管到信息出口方式;

6.13.3 适合大空间及后打隔断的地面线槽方式。

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

7. 干线子系统设计

7.1 干线子系统所需要的电缆总对数和光纤总芯数, 应满足工程的实际需求, 并留有适当的备份容量。主干缆线宜设置电缆与光缆, 并互相作为备份路由。

7.2 如果电话交换机和计算机主机设置在建筑物内不同的设备间, 宜采用不同的主干缆线来分别满足语音和数据的需要。

7.3 干线子系统缆线的选择

7.3.1 语音干线的选择

语音干线通常采用三类大对数电缆。常用的规格有25对、50对、100对等。语音干线电缆容量按所支持的语音信息插座数量确定, 1对芯线支持1个信息插座, 25对的大对数电缆可支持25个信息插座, 50对的大对数电缆可支持50个信息插座。在确定电缆容量时宜考虑10%的备用量。

7.3.2 数据干线的选择

数据干线宜采用光缆, 在标准较低的小型局域网中采用铜缆较为经济。数据光缆(光纤)常用的规格有6芯、8芯、12芯、24芯、48芯等, 干线电缆一般采用五类、超五类、六类八芯双绞线。2芯光纤可支持48个数据信息插座, 4芯光纤可支持96个数据信息插座, 6芯光纤可支持144个数据信息插座……, 在确定光缆容量时宜考虑2芯的备用量。一般一个管理子系统的信息点数量不超过200个, 因此引至一个管理子系统的光缆选择4~8芯可满足要求。用铜缆作数据干线宜按系统设计要求选用八芯双绞线(五类、超五类、六类、七类)。八芯

双绞线的根数可按一根八芯双绞线支持48个数据信息插座确定。

为保证系统可靠运行, 选用光缆作为数据干线时可考虑设1~2根八芯双绞线作为光纤干线故障时备用, 铜缆干线宜有一根备用。

7.4 干线线路设计

7.4.1 确定语音、数据干线的根数和路由以及线路的敷设方法。

7.4.2 由设备间至管理子系统的语音干线电缆和数据光(铜)缆采用点对点连接, 不宜两个或多个合用一根干线光(铜)缆。

8. 建筑群子系统设计

8.1 建筑群子系统缆线的确定

8.1.1 建筑群间的语音缆线采用大对数铜缆。

8.1.2 建筑群间的数据缆线应当采用光缆。对于千兆网的主干传输, 62.5 μ m的多模光纤传输距离不大于220m; 50 μ m的多模光纤传输距离不大于550m。

8.2 建筑群子系统线路敷设路由和敷设方式的确定。

综合布线系统的建筑群子系统线路路由和敷设方式宜与其它弱电线路一起考虑, 按弱电综合线路网要求进行设计。敷设方式宜采用管道敷设。

9. 电信间设计

9.1 电信间是电子信息系统中各种缆线的布线通道, 也是安装机柜、接线箱、端子箱等设备需要的建筑空间。

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

9.2 选择电信间的位置应符合下列要求（由于建筑物的电信间大部分和其他弱电系统合用，下面把电信间暂叫作弱电间）：

9.2.1 弱电间应与配电间、电梯间、水暖管道间分开设置；弱电间的位置应方便各种弱电电缆的进出，尽量靠近控制室、机房，位于布线中心。

9.2.2 兼作综合布线系统楼层电信间时，弱电间距最远信息点的距离应满足水平电缆小于90m的要求。

9.2.3 根据建筑面积、系统出线的数量、路径等因素，每层设置1个及以上弱电间。每层弱电间应尽量设在与上下层对应的位置。

9.3 弱电间对建筑专业的要求如下：

9.3.1 弱电间的使用面积应满足下列要求：

- 1) 不进人的弱电间面积不宜小于1.0m（宽）X0.4~0.6m（深）。
- 2) 进人的弱电间面积不宜小于1.5mX2m，有三面墙可敷设竖向管线（槽）或安装设备，竖向管路不应穿越结构横梁。
- 3) 兼作综合布线系统楼层电信间（安放楼层配线设备和网络机柜）时，面积不应小于5m²；兼作综合布线系统设备间（安放建筑物配线设备和网络机柜）时，面积不应小于10m²。

9.3.2 弱电的地坪宜高出本层地坪150~300mm或设高150~300mm的门坎。

9.3.3 弱电间的门应向外开，门的高度宜与同层其它房间门的高度一致，但不宜低于2.0m；宽度不宜小于0.8m。

9.4 弱电间对空调专业的要求如下：

9.4.1 弱电间内无有源设备时，温度宜保持在5~35℃之间，相对湿度宜保持在20%~80%；

9.4.2 弱电间内装设有源设备时，温度宜保持在18~28℃之间，相对湿度宜保持在35%~75%；

9.4.3 与弱电间无关的水暖管、通风管等不得进入弱电间。

9.5 弱电间对电气专业的要求如下：

9.5.1 弱电间按一般照明考虑，工作面照度应符合相应的国家标准；

9.5.2 弱电间应预留交流220V、10A单相三孔维修插座，维修电源应由专用回路供给；

9.5.3 弱电间提供的工作电源的负荷等级不宜低于机房的供电要求；

9.5.4 弱电间应敷设25x4mm铜排作为接地干线，并在接地干线上预留接地端子。

10. 进线间设计

10.1 进线间一个建筑物宜设置1个，一般位于地下层，外线宜从两个不同的路由引入进线间，有利于与外部管道沟通。进线间与建筑物红线范围内的人孔或手孔采用管道或通道的方式互连。进线间所需面积，可根据建筑物实际情况，并参照通信行业和国家的现行标准要求进行设计。

10.2 电信业务经营者在进线间设置安装的入口配线设备应与BD或CD之间敷设相应的连接电缆、光缆，实现路由互通。缆线类型与容量应与配线设备相一致。

综合布线系统的设计（六）	图集号	12D15
	页次	33

张火荣	张火荣
核	
审	
曲红娟	曲红娟
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
制	
图	

10.3 在进线缆线入口处的管孔数量应满足建筑物之间、外部接入业务及多家电信业务经营者缆线接入的需求,并应留有2~4孔的余量。

11. 设备间设计

设备间子系统由支持语音的铜缆BD(MDF)配线设备和支持数据光缆BD(ODF)配线设备组成。

11.1 中小型建筑物的综合布线系统支持语音的BD配线设备和支持数据的BD配线设备一般安装在一个机房内。

11.2 大型建筑物内设有通信机房和计算机信息中心。支持语音的BD配线设备和支持数据的BD配线设备分别设在通信机房和计算机信息中心内。

11.3 小型综合布线系统,支持语音的BD配线设备和支持数据的BD配线设备通常设在一起。如设备间至工作区的布线长度不超过90m时可不设FD配线设备,水平布线直接从BD配线设备引出。

11.4 BD配线设备的配线模块

支持语音的BD配线设备采用IDC的配线模块,支持数据的BD配线设备采用RJ-45快接式配线模块及光纤接线盒。

11.5 设备间环境参数参见《电子信息系统机房设计规范》。

12. 建筑群子系统电缆布防方式

12.1 架空电缆布线

12.2 挖沟直埋电缆布线

12.3 管道系统布线

12.4 隧道内电缆布线

13. 线路平面图设计

综合布线系统线路平面图中表示下列内容:

13.1 信息插座的位置。

13.2 FD配线设备的安装位置。

13.3 缆线的型号、规格、根数及线路的敷设方式。

14. 系统的管理

14.1 综合布线系统工程宜采用计算机进行文档记录与保存,简单且规模较小的综合布线系统工程可按图纸资料等纸质文档进行管理,并做到记录准确、及时更新、便于查阅;文档资料应实现汉化。综合布线的每一电缆、光缆、配线设备、端接点、接地装置、敷设管线等组成部分均应给定唯一的标识符,并设置标签。标识符应采用相同数量的字母和数字等标明。电缆和光缆的两端均应标明相同的标识符。设备间、电信间、进线间的配线设备宜采用统一的色标区别各类业务与用途的配线区。

14.2 对于规模较大的布线系统工程,为提高布线工程维护水平与网络安全,宜采用电子配线设备对信息点或配线设备进行管理,以显示与记录配线设备的连接、使用及变更状况。

14.3 综合布线系统相关设施信息应包括:设备和缆线的用途、使用部门、组成局域网的拓扑结构、传输信息速率、终端设备配置状况、占用器件编号、色标、链路与信息道的功能和各项主要指标参数及完好状况、故障记录等,还应包括设备位置和缆线走向等内容。

系统提要 建筑物类别	布线等级 与类别	线缆要求	接插件要求	每一个工作 区面积(m ²)	每一个工作区信息 插座类型与数量	CP点 设置	工业级 布线	较高等级的 阻燃线缆	备注
办公建筑									
自用	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	5~10	一般2个、政务 2~8个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	可采用 屏蔽线缆
出租	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电 缆多模或单模电 缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	5~10	一般2个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	可采用 屏蔽线缆
商业建筑									
商场	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电 缆多模或单模电 缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	20~100	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	-
宾馆	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电 缆多模或单模电 缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	客房: 每套房 公共区: 20~50	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	每套客房 可设置家 居配线箱

系统提要 建筑物类别	布线等级 与类别	线缆要求	接插件要求	每一个工作 区面积(m ²)	每一个工作区信息 插座类型与数量	CP点 设置	工业级 布线	较高等级的 阻燃线缆	备注
文化建筑									
图书馆	水平: 5e、6、6A、 7类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	5~10	一般2个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	可采用 屏蔽线缆
博物馆	水平: 5e、6、6A、 7类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	展厅: 20~50 公共区: 20~60	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	部分可采用 屏蔽线缆
档案馆	水平: 5e、6、6A、 7类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	展厅: 20~50 公共区: 20~60	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	部分可采用 屏蔽线缆
媒体建筑									
影剧院	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	50~100	一般2个: RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	部分可采用 屏蔽线缆

系统提要 建筑物类别	布线等级 与类别	线缆要求	接插件要求	每一个工作 区面积 (m ²)	每一个工作区信息 插座类型与数量	CP点 设置	工业级 布线	较高等级的 阻燃线缆	备注
广播电视 业务建筑	水平: 5e、6、6A、 7类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	业务区: 5~50 办公区: 5~10	一般2~4个; 2~8个: RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	部分可采用 屏蔽线缆
体育建筑									
体育场	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	每个比赛 场地 (计分、 裁判、显示、 升旗等)	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	可	可	部分可采用 屏蔽线缆
体育馆	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	每个比赛 场地 (计分、 裁判、显示、 升旗等)	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	可	可	部分可采用 屏蔽线缆
医院类									
医院建筑	水平: 5e、6、6A、 7类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	办公区: 5~50 手术室: 15~50 公共区: 20~50	一般2个: RJ45、 ST、SC、LC	可	可	可	可采用 屏蔽线缆

系统提要 建筑物类别	布线等级 与类别	线缆要求	接插件要求	每一个工作 区面积 (m ²)	每一个工作区信息 插座类型与数量	CP点 设置	工业级 布线	较高等级的 阻燃线缆	备注
学校建筑									
高校	水平: 5e、6、6A、 7类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	教室: 3~5 多功能教室: 20~50 实验室: 20~50	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	-
小学、 初中、高中	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	教室: 3~5 多功能教室: 20~50 实验室: 20~50	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	-
幼儿园	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	教室: 10~30	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	-
交通建筑									
航站楼	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	公共区: 50~100 服务区: 10~30	一般2个: RJ45、 ST、SC、LC	可	可	可	部分可采用 屏蔽线缆

系统提要 建筑物类别	布线等级 与类别	线缆要求	接插件要求	每一个工作 区面积(m ²)	每一个工作区信息 插座类型与数量	CP点 设置	工业级 布线	较高等级的 阻燃线缆	备注
铁路客运站	水平: 5e、6、6A、 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	公共区: 50~100 服务区: 10~30	一般~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	可	可	可采用 屏蔽线缆
轨道交通站	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	公共区: 50~100 服务区: 10~30	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	可	可	可采用 屏蔽线缆
停车场	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	控制室: 5~10	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	可	-	-
住宅建筑									
高层、多层住宅	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC. 家居配线箱	每间房	一般2个: RJ45、 ST	-	-	-	-

综合布线系统设计配置示例（五）

系统提要 建筑物类别	布线等级 与类别	线缆要求	接插件要求	每一个工作 区面积(m ²)	每一个工作区信息 插座类型与数量	CP点 设置	工业级 布线	较高等级的 阻燃线缆	备注
别墅	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC. 家居配线箱	每间房	一般2个: RJ45、 ST				
工业建筑									
办公区	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	5~10	一般2个: RJ45、 ST、SC、LC	可	-	可	可采用 屏蔽线缆
生产区	水平: 5e、6、6A 类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	20~100	一般2~4个; RJ45、 ST、SC、LC	可	应	可	可采用 屏蔽线缆
数据中心机房	水平: 5e、6、6A、 7类电缆或光缆 主干: 3、5类电 缆或光缆	水平: 4对 对绞电缆 主干: 大对数电缆 多模或单模电缆	语音: RJ45、110. 数据: RJ45、 SC、LC.	机房区: 每个机柜 控制室: 5~10	一般12~48个: RJ45、SC、LC	可	-	可	可采用 屏蔽线缆

- 1.工业级布线系统应能支持语音、数据、图像、视频、控制等信息的传递，并能应用于高温、潮湿、电磁干扰、撞击、振动、腐蚀气体、灰尘等恶劣环境中。

2.工业布线应用于工业环境中具有良好环境条件的办公区、控制室和生产区之间的交界场所、生产区的信息点，工业级连接器件也可应用于室外环境中。
- 3.在工业设备较为集中的区域应设置现场配线设备。

4.工业级布线系统宜采用星形网络拓扑结构。

5.工业级配线设备应根据环境条件确定IP的防护等级。

6.工业级布线系统产品选择应符合IP标准所提出的保护要求，国际（IP）定级如下表所示内容要求。

国际防护（IP）定级

级别	IP编号定义(二位数)				级别
编号	保护级别		保护级别		编号
0	没有保护	对于意外接触没有保护，对异物没有防护	对水没有防护	没有防护	0
1	防护大颗粒异物	防止大面积人手接触，防护直径大于50mm的大固体颗粒	防护垂直下降水滴	防水滴	1
2	防护中等颗粒异物	防止手指接触，防护直径大于12mm的中固体颗粒	防止水滴溅射进入(最大15°)	防水滴	2
3	防护小颗粒异物	防止工具、导线或类似物体接触，防护直径大于2.5mm的小固体颗粒	防止水滴(最大60°)	防喷溅	3
4	防护谷粒状异物	防护直径大于1mm的小固体颗粒	防护全方位、泼溅水，允许有限进入	防喷溅	4
5	防护灰尘积垢	有限地防止灰尘	防护全方位泼溅水(来自喷嘴)，允许有限进入	防浇水	5
6	防护灰尘吸入	完全阻止灰尘进入，防护灰尘渗透	完全阻止灰尘进入，防护灰尘渗透	防水淹	6
			可沉浸在水下0.15~1m深度	防水浸	7
			可长期沉浸在压力较大的水下	密封防水	8

电气防护及接地

综合布线电缆与附近可能产生高电平电磁干扰的电动机、电力变压器、射频应用设备等电器设备之间应保持必要的间距，并应符合下列规定：

1. 综合布线电缆与电力电缆的间距应符合下表的规定。

综合布线电缆与电力电缆的间距

类别	与综合布线接近状况	最小间距 (mm)
380V 电力电缆 小于 2kVA	与缆线平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中①	10
380V 电力电缆 2 ~ 5kVA	与缆线平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中②	10
380V 电力电缆 大于 5kVA	与缆线平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中②	50

注：

- ①当 380V 电力电缆<2kVA，双方都在接地的线槽中，且平行长度≤10m 时，最小间距可为10mm。
- ②双方都在接地的线槽中，系指两个不同的线槽，也可在同一线槽中用金属板隔开。

2. 墙上敷设的综合布线缆线及管线与其他管线的间距应符合下表的规定

综合布线缆线及管线与其他管线的间距

其他管线	平行净距 (mm)	垂直交叉净距 (mm)
避雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管 (不包封)	500	500
热力管 (包封)	300	300
煤气管	300	20

注：

当墙壁电缆敷设高度超过6000mm时，与避雷引下线的交叉间距应按下式计算：

$S \geq 0.05L$

式中S——交叉间距 (mm)；

L——交叉处避雷引下线距地面的高度 (mm)。

3. 综合布线系统缆线与配电箱、变电室、电梯机房、空调机房之间的最小净距应符合下表的规定。

综合布线缆线与电气设备的最小净距

名称	最小净距(mm)	名称	最小净距(mm)
配电箱	1000	电梯机房	2000
变电室	2000	空调机房	2000

4. 综合布线系统应根据环境条件选用相应的缆线和配线设备，或采取防护措施，并应符合下列规定：

4.1 当综合布线区域内存在的电磁干扰场强低于3V/m时，宜采用非屏蔽电缆和非屏蔽配线设备。

4.2 当综合布线区域内存在的电磁干扰场强高于3V/m时，或用户对电磁兼容性有较高要求时，可采用屏蔽布线系统和光缆布线系统。

4.3 当综合布线路由上存在干扰源，且不能满足最小净距要求时，宜采用金属管线进行屏蔽，或采用屏蔽布线系统及光缆布线系统。在电信间、设备间及进线间应设置楼层或局部等电位接地端子板。

5. 综合布线的电缆采用金属线槽或钢管敷设时，线槽或钢管应保持连续的电气连接，并应有不少于两点的良好接地。

6. 当电缆从建筑物外面进入建筑物时，应选用适配的信号线路浪涌保护器。

7. 根据建筑物的防火等级和对材料的耐火要求，综合布线系统的缆线选用和布放方式及安装的场地应采取相应的措施。从建筑物的高度、面积、功能、重要性等方面综合考虑，选用相应等级的防火缆线。

CISPR推荐设备及我国常见ISM设备一览表

序号	CISPR推荐设备	我国常见ISM设备
1	塑料缝焊机	介质加热设备，如热合机等
2	微波加热器	微波炉
3	超声波焊接与洗涤设备	超声波焊接与洗涤设备
4	非金属干燥器	计算机及数控设备
5	木材胶合干燥器	电子仪器，如信号发生器
6	塑料预热器	超声波探测仪器
7	微波烹饪设备	高频感应加热设备，如高频熔炼炉等
8	医用射频设备	射频溅射设备、医用射频设备
9	超声波医疗器械	超声波医疗器械，如超声波诊断仪等
10	电灼器械、透热疗设备	透热疗设备，如超短波理疗机等
11	电火花设备	电火花设备
12	射频引弧弧焊机	高频手术刀
13	火花透热疗法设备	火花透热疗法设备
14	摄谱仪	摄谱仪用等离子电源
15	塑料表面腐蚀设备	高频电火花真空检漏仪

注：CISPR：国际无线电干扰特别委员会

1. 工作区信息插座数量的计算

根据建筑物的工程平面图,分别计算出各层(区)工作区总面积(其中不包含公共走廊、电梯厅、楼梯间、卫生间等面积)。

根据各层(区)工作区总面积及一个工作区的服务面积,计算出各层(区)工作区的数量。

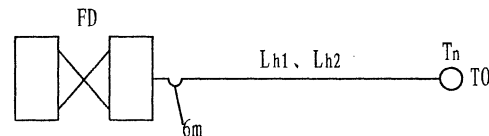
确定整个综合布线系统所选产品的品牌及类别,如超五类、六类或超六类。根据不同工作区需要的信息插座类型(地面型、墙面型、桌面型、多用户型、光纤型等),其中墙面型又包括带防尘盖和45°防尘型(美式或欧式)等确定和信息插座配套的面板、防尘盖及其它材料的数量。

根据已选定的综合布线系统配置标准及各层(区)工作区的数量,计算出各层(区)信息插座的数量并分类。

根据各层(区)信息插座的数量,计算出建筑物内信息插座的总数量和各种分类数量。此项工作是最基础的同时也是最重要的,因为整个系统的设计(包括弱电间面积、定位,楼层配线设备的设置、数量等)和其它设备、材料的计算均以此为依据。一旦此工作出现遗漏或错误,后面所有计算的结果将都会出现问题,导致整个综合布线系统设计失败。

2. 配线电缆数量的计算

配线子系统水平电缆各部分之间的相互关系如下图所示:



2.1 配线子系统配线电缆的平均长度除标准楼层外,其他各层宜分别计算。配线子系统配线电缆平均长度计算公式为:

$$L_h = [(L_{h1} + L_{h2}) / 2 + 6] \times 1.3$$

式中 L_h ——建筑物某层水平电缆的计算平均长度。

L_{h1} ——弱电间至最近信息插座水平电缆在平面图纸的长度度量。

L_{h2} ——弱电间至最远信息插座水平电缆在平面图纸的长度度量。

1.3中的0.3为在电缆布放时预留长度系数,由于施工现场复杂及不确定性,按照通常理想状态下的算法所取的系数一般无法满足实际用量需求,根据弱电间位置不同,要按25%~30%冗余考虑,弱电间位于中心区时可适当调低系数。

6——在弱电间、竖向及工作区电缆预留的长度,单位:m。

2.2 配线电缆总量计算:

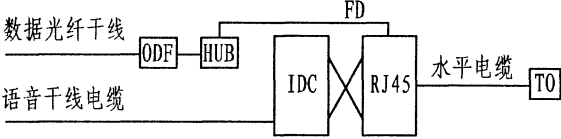
$$N_{\text{总}} = \sum L_h$$

式中 L_h 为建筑物各层水平电缆的计算平均长度。

2.3 水平光纤的平均长度

水平光纤的计算方法同上,但要考虑到光纤的最小弯曲半径的限制,在水平通道上和出线端的余量要比双绞线大一些,可以考虑加大冗余系数或在计算完总数量之后做适当调整。

3. 管理子系统 (以最常用的混合型FD为例, 其余类推即可)



3.1 计算FD语音配线模块

语音配线架主要端接来自BD的大对数语音电缆。模块数量由每个FD的工作区数量得来, 根据不同的配置标准, 分别乘以相应系数。计算后与选定的产品相比较, 选择最接近实际值模数的语音配线架。IDC配线架容量有100对、300对及由此两种组装的任意容量, IDC方式语音模块模数为25对; 110方式配线架容量有100对、300对、900对及由此三种组装的任意容量, 模板为25对, 但模块分为2对、3对、4对、5对组装时, 可以根据实际需要和用量进行配置; BIX配线架容量有50对、250对、300对及由此三种组装的任意容量, BIX方式语音模块模数为25对; 欧洲电信标准语音配线架为140对和210对以及由此两种组装的任意容量, 配线模块为10对。下面以IDC方式为例作一简要说明:

$$Mbipn = TpnXD / 100$$

式中Mbipn为第n层 (区) 楼层配线设备FD至干线电缆侧支持语言IDC型基本单元数量 (取整数)。

语音干线电缆的总对数TXD 也可考虑一定的冗余, 一般要受所选产品Tpn为本FD管理的信息插座数量。

D为每个工作区语音点配线电缆系数

最低配置时系数为1~1.5

基本配置时系数为1.5~2;

综合配置时系数为2~3;

特殊配置时系数根据实际需求确定。

模块数量要根据不同厂商的产品特点配置。汇总各FD语音配线架、模块及其它配件, 即可计算出FD处分类数量。

随着技术的不断进步和快速发展, 新的产品不断涌现。设计思路也要随着进行调整和改进, 以适应这种变化。综合语音、视频、数据传输的设备已经开始出现并逐步得到应用, 今后单纯的语音设备 (如电话机等) 可能不复存在, 将由融合通信技术的设备逐步取代。

3.2 计算FD数据配线模块

数据配线模块主要用于配线子系统配线电缆的端接。模块数量由每个FD的工作区数量计算得来, 根据不同的配置标准, 分别乘以相应系数。计算之后与选定的产品相比较, 选择最接近实际值模数的数据配线架。数据配线架一般为19"标准机柜式, 特殊也有13"机柜式。容量有12、24、48口, 分为标准满配置和空板自配型两种。小型应用场所也有数据光纤兼容型的模块式空板。以24口为例计算方法如下:

$$M = NXD / 24hrdn$$

式中hrdn为第n层 (区) 楼层配线设备FD至工作区基本单元数量 (取整数)。

D为每个工作区配线电缆系数。

- 最低配置时系数为1~1.5;
- 基本配置时系数为1.5~2;
- 综合配置时系数为2~3;
- 特殊配置时系数为根据实际需求来定。

分步计算完成后,汇总各FD数据配线架、模块及其它配件,即可计算出FD处各种器件的分类数量。

随着数据通信和计算机网络技术的快速发展,综合语音、视频、数据传输的设备已经开始出现并逐步得到应用,以融合通信为代表的新一代数据通信将取代传统的分立式终端设备。因此,考虑综合布线系统管理设计和配线子系统设计时,不但要满足规范要求,还要适当超前,尽量选用标准化的数据型设备和接口插件。

3.3 计算FD光纤模块

光纤模块主要是用于端接来自BD的室内光纤,模块数量由每个FD的工作区数量得来,根据不同的配置标准,分别乘以相应系数。计算之后与选定的产品相比较,选择最接近实际值模数的光纤配线架。光纤配线架分为19"标准机柜式和墙挂式,特殊也有13"机柜式。容量有12、24、48口,小型应用场所也有数据光纤兼容型的模块式空板。

最低配置可不采用光纤,在数据配线架预留RJ-45标准接口即可。

基本配置采用4~8芯室内光纤,满足使用、备用及扩展的要求。可采用墙挂式光纤接线盒,一般也可按48个数据点/2芯光纤考虑。

综合配置采用6~12芯室内光纤,满足使用、备用及扩展的要求。可采用19"标准机柜式或墙挂式光纤接线盒,一般也可按48个数据点/2芯光纤考虑。

特殊配置按照应用要求进行配置,一般可选高密度光纤配线设备(管理子系统)和小型光纤连接器(工作区)组合使用。

汇总各FD的光纤接线盒、耦合器及其它配件,即可计算出FD处分类数量。

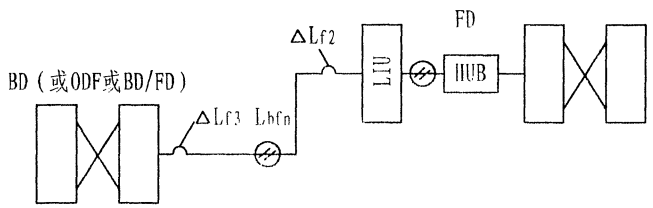
4. 垂直干线子系统

垂直干线子系统一般按以下几种模式配置:

- 语音、数据信号均采用大对数电缆(小型系统);
- 语音信号采用大对数电缆,数据信号采用光缆;
- 语音信号采用大对数电缆,数据信号采用八芯非屏蔽双绞线(长度<100m)。

4.1 干线光缆的计算

干线子系统光缆各部分之间的关系如下图所示:



干线子系统的光缆数量先计算出每个FD至设备间BD的光缆数量，再将各FD干线光缆汇总，得出光缆总量。FD的干线光缆按下式进行计算：

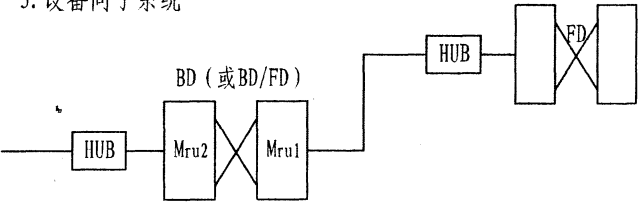
$$Lf_n = (L_{bf_n} + \Delta L_{f2} + \Delta L_{f3} + 6) \times G_{fn}$$

式中 L_{fn} 为第n层（区）FD支持数据的光缆用量。
 L_{bf_n} 为第n层（区）FD与BD之间缆线路由距离。
 ΔL_{f2} 为在交接间光缆预留长度，长度一般为3~5m。
 ΔL_{f3} 为在设备间光缆预留长度，长度一般为3~5m。
 G_{fn} 为第n层（区）FD干线子系统光缆的根数。

4.2 其它干线线缆的计算

其它干线计算与光纤计算方式相同。
汇总所有FD的语音干线、数据干线、光纤等数量，即可计算出大楼综合布线系统所有干线分类总量。

5. 设备间子系统



设备间子系统语音、数据、光纤配置模块的数量计算与管理子系统相类似，区别在于管理子系统配置是根据工作区数量计算而得到，设备间子系统则是根据管理子系统各(FD)干线的模块数量计算再加上

建筑群子系统所占用的模块数量之和。全部管理子系统和设备间子系统语音、数据、光纤模块及其各种附件之和就是整个综合布线系统总的分类数量。

由于建筑群子系统只占用设备间子系统的接入端口，其线缆数量不在本建筑物材料统计计算之列，所以经过上面的计算并分类汇总，已将本建筑物综合布线相同所有设备、材料统计完全。

6. 建筑群子系统

建筑群子系统的干线电缆、光缆用量根据建筑群中各建筑物综合布线系统的设计容量，室外路由，专网、公共网区分，汇集点位置等因素确定。计算方法为室内外全部长度(由汇集点至各建筑物BD)分类汇总的数量之和，乘以冗余系数，一般取1.05~1.1之间。

至此，综合布线系统所有设备材料的计算全部完成。核对平面图、系统图无误后汇总形成设备材料清单。

张火荣	张火荣
核	
审	
马庆辉	马庆辉
对	
校	
贾小峰	贾小峰
计	
设	
贾小峰	贾小峰
图	
制	

1. 建筑物概况

本建筑群为住宅小区，主要建筑物为四栋六层四单元板式住宅，无地下室，建筑高度19.5m，按一梯二户设计，每栋楼为48户，共计192户。总建筑面积约为24000m²，其中一层、六层层高为3m，其余层均为2.9m。按照使用要求设计小区采用光纤入户，设计标准为每户设一个弱电智能箱，房间内设信息插座（包含语音和数据），为以后“三网融合”做准备。

2. 设计依据

- 《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2007）
- 《建筑防火设计规范》（GB 50016-2006）
- 《住宅设计规范》（GB 50096-2011）
- 《民用建筑电气设计规范》（JGJ 16-2008）

3. 系统设计方案

3.1 多层住宅小区，依据一个分光区覆盖256~512户的原则，结合每个单元的数量设置分光区，一般采用一级分光方式。

3.2 从城域网的主干光缆引入住宅小区。当住宅小区内没有通信机房时，可设置室外型288芯无跳接光交接箱，交接箱中集中放置一级分光器；从园区光交接箱内引光缆到每个单元的直熔式光分线箱，从光纤分线箱布设室内皮线光缆到户内智能箱。

3.3 户内布线

在每个卧室、书房、客厅设置不少于1个语音点、数据点，在户内

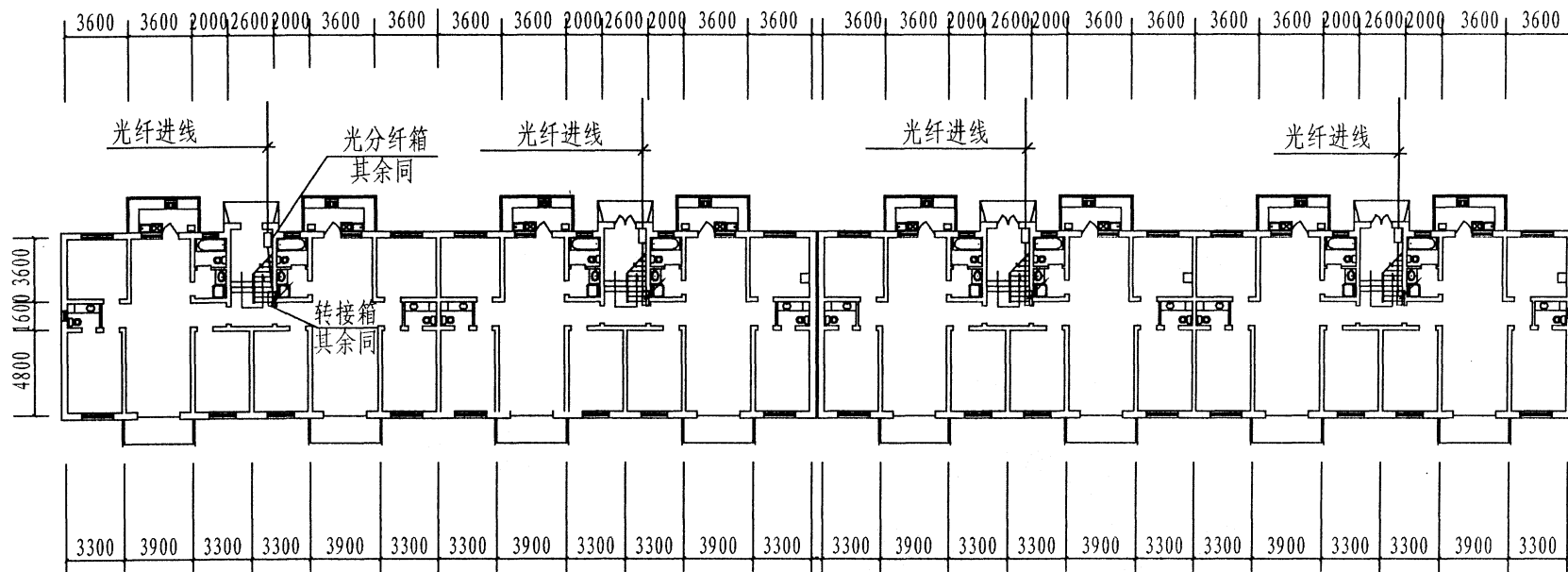
电视墙位置设网络端口，满足未来IPTV业务需要。

3.3 其他

系统采用联合接地方式，接地电阻不大于1Ω。

多层住宅楼综合布线系统说明	图集号	12D15
	页次	48

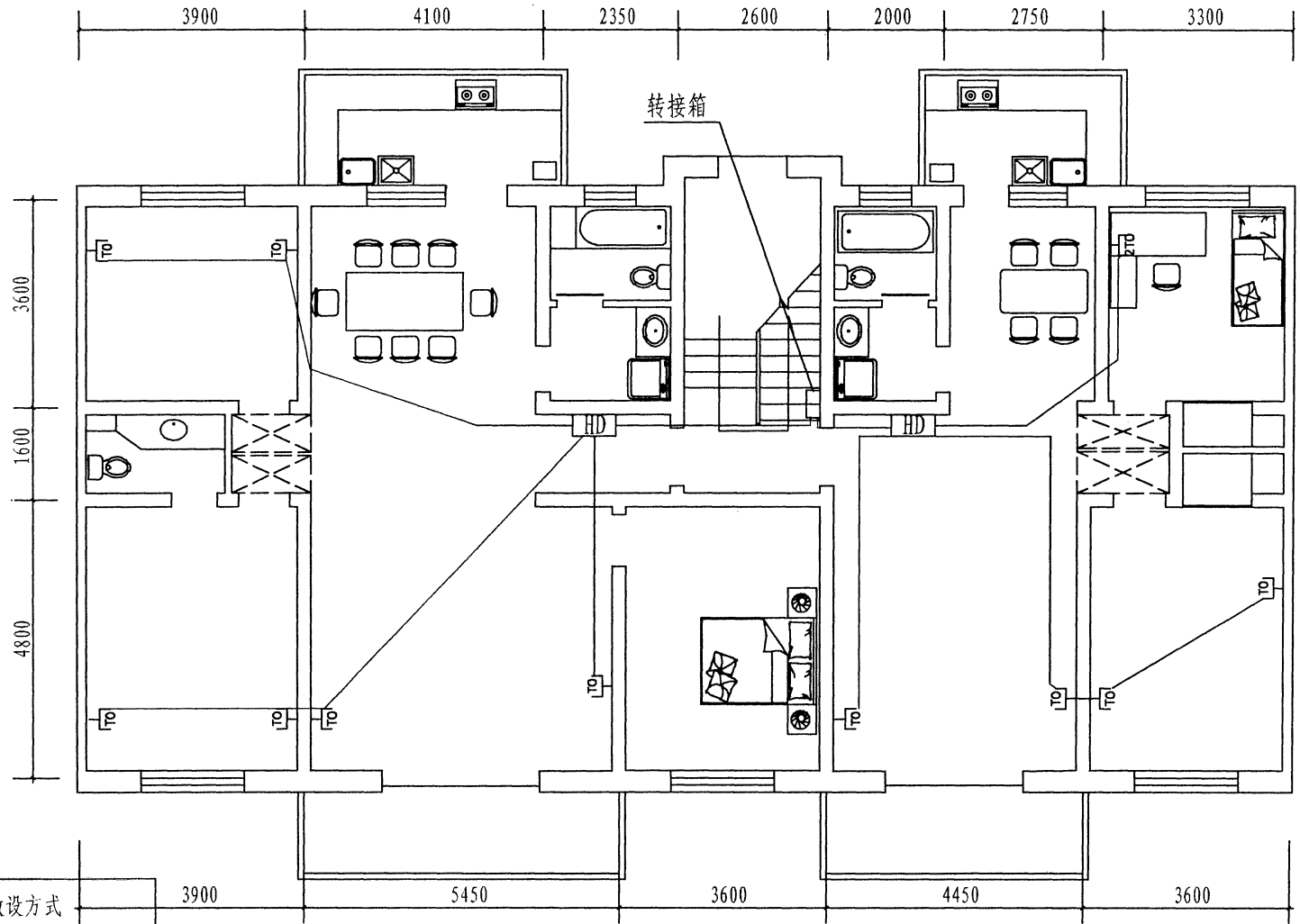
制图	贾小峰	设计	贾小峰	校对	马庆辉	审核	张火荣
	贾小峰		贾小峰		马庆辉		张火荣



楼层平面图

多层住宅综合布线平面图（一）	图集号	12D15
	页次	51

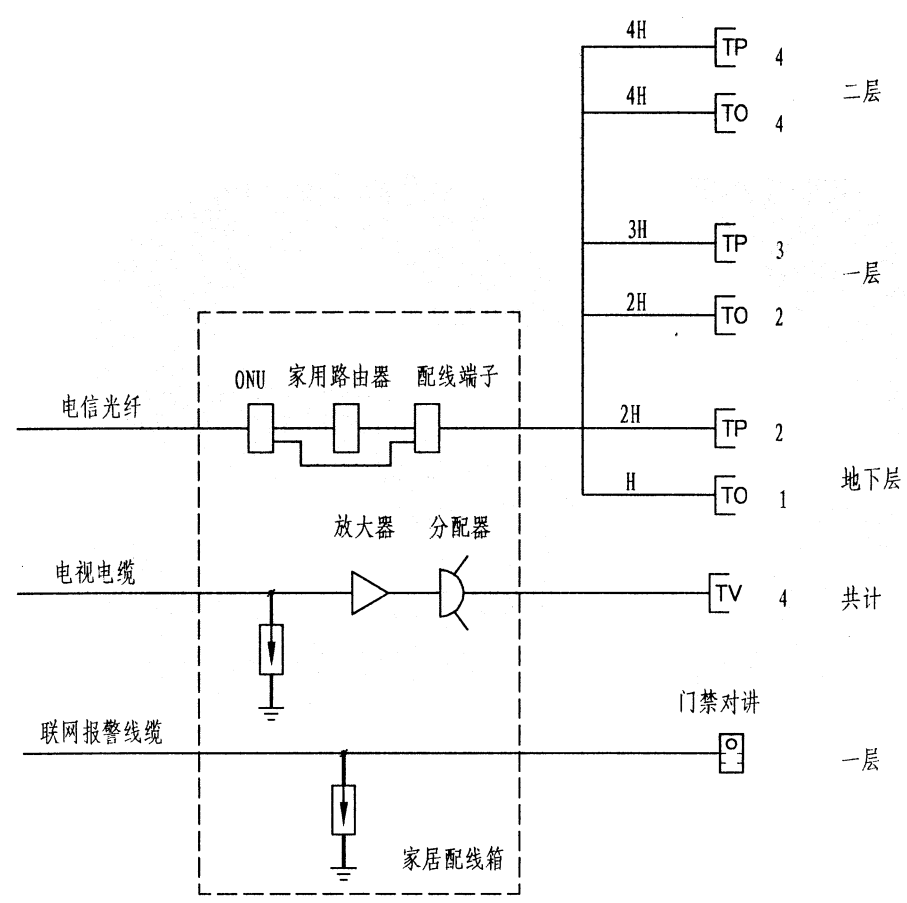
制	贾小峰	设计	贾小峰	校	马庆辉	审核	张火荣
图	贾小峰		贾小峰		马庆辉		张火荣



穿管及敷设方式	3900
H-SC15-FC/WC	5450
2H-SC20-FC/WC	3600
3H-SC25-FC/WC	4450
	3600

单元平面图

多层住宅综合布线平面图 (二)		图集号	12D15
		页次	52



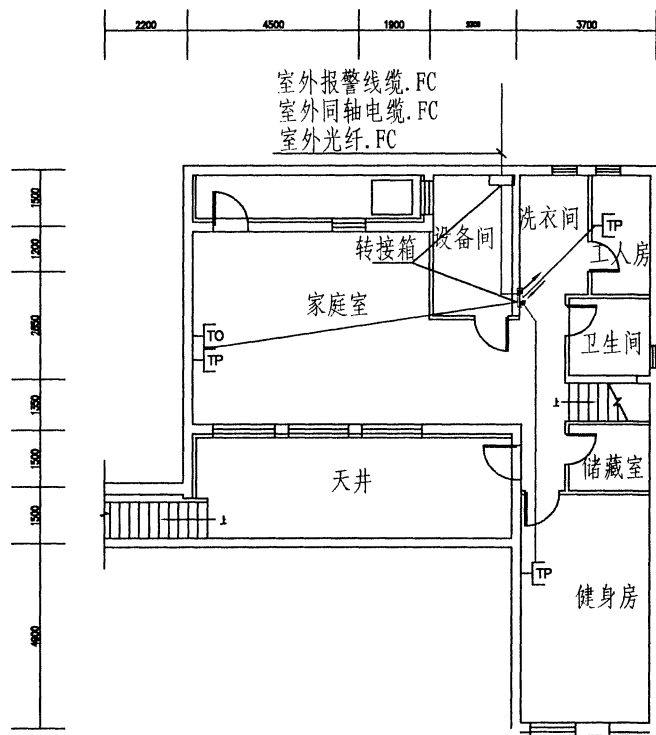
注：

1. 本方案采用FTTH接入方案，在户内配线箱内设ONU，用以支持户内的数据和语音通讯。

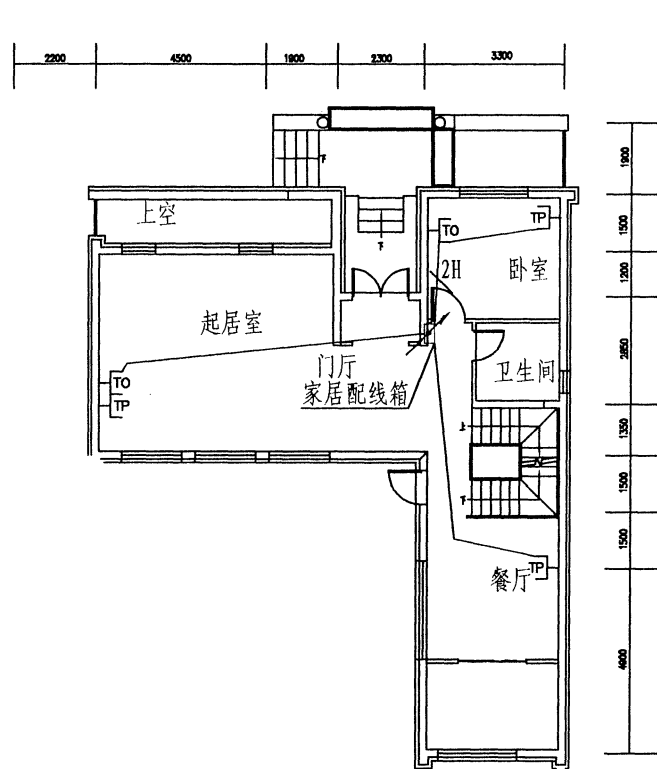
2. 在户内家居配线箱内设置小型路由器，来完成户内数据网络交换接入。

H: 超五类八芯非屏蔽双绞线

制图	魏巍	设计	魏巍 魏巍	校对	马庆辉 马庆辉	审核	张火荣 张火荣
----	----	----	----------	----	------------	----	------------



地下层平面图



一层平面图

穿管及敷設方式
H-SC15-WC/FC
2H-SC20-WC/FC

別墅綜合布線平面圖（一）	圖集號	12D15
	頁次	54

张火荣	张火荣
核	
审	
马庆辉	马庆辉
对	
校	
杨志贤	杨志贤
设计	
杨志贤	杨志贤
制图	

1. 工程概况:

本工程总建筑面积为43.4万多 m^2 , 高为96.8m。其中三十三层住宅13栋, 二十五层住宅2栋, 并且3栋住宅带底商; 商住楼2栋, 商业楼3栋, 幼儿园、会所和商业办公楼各一栋, 整个小区地下为车库。电话、网络中心机房设在会所一层, 面积约为80 m^2 。

2. 设计依据:

2.1 建设单位提供的工程设计任务书及相关设计要求技术咨询文件。

2.2 国家有关设计规范

《综合布线系统工程设计规范》 (GB 50311-2007)

《高层民用建筑防火设计规范》 (GB 50045-95) 2005年版

《电子信息系统机房设计规范》 (GB 50174-2008)

《住宅设计规范》 (GB 50096-2011)

《民用建筑电气设计规范》 (JGJ 16-2008)

3. 综合布线系统

3.1 综合布线系统由工作区、配线子系统、干线子系统、建筑群子系统、设备间等组成。

3.2 工作区: 在主卧室内设1个信息点; 在起居室设一个信息点(满足未来IPTV业务需要); 在次卧(书房)设一个信息点。

3.3 配线子系统: 采用六类非屏蔽双绞线。

3.4 干线子系统: 数据部分采用多模光纤, 语音部分采用电话电缆加分线箱方式, 本图集不做表示。

3.5 建筑群子系统: 由小区电话网络机房引入多芯多模光纤。

3.6 弱电间: 在每单元各层设一个弱电设备间, 用于安置楼层配线设备。

3.7 在每个单元设一个弱电进线间, 作为本单元的弱电线路的内外进出通道。

3.8 敷设方式

3.8.1 水平布线: 水平线缆在弱电间及地下室内沿金属线槽敷设, 进入房间穿管暗敷。

3.8.2 垂直干线部分: 大对数电缆及光纤采用沿金属线槽敷设。

4. 光纤入户系统

在小区弱电设备间安装OLT上联至二层交换机, 从物理网主干光交接箱引入住宅进线间, 在进线间设576芯无跳接光交接箱, 在光交接箱中设置一级分光器(1:64插片式分光器), 从进线间的光交接箱内引光缆到弱电间的直熔式光分线箱, 从光纤分线箱布室内皮线光缆到户内家居配线箱。

5. 其他

5.1 系统采用联合接地方式, 接地电阻不大于1 Ω 。

5.2 本方案以一栋高层作为示例。