

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 5XXXX - 20XX

综合布线系统工程设计规范

Code for engineering design of generic cabling system
(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

综合布线系统工程设计规范

Code for engineering design of generic cabling system

GB 5XXXX -20XX

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：20XX年XX月XX日

中国计划出版社

20XX 北京

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2012年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标[2012]5号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规范。

本规范共9章，主要技术内容包括1总则、2术语和符号、3系统设计、4光纤到用户单元通信设施、5系统配置设计、6性能指标、7安装工艺要求、8电气防护及接地、9防火及附录A、附录B、附录C、附录D。

本规范修订的主要技术内容是：针对建筑群与建筑物综合布线系统及通信基础设施工程建设，在原规范的内容基础上补充与完善，提出设计要求。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中华人民共和国工业和信息化部负责日常管理，由中国移动通信集团设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国移动通信集团设计院有限公司（地址：北京市海淀区丹棱街甲16号，邮政编码：100080）。

本规范主编单位：中国移动通信集团设计院有限公司

本规范参编单位：中国建筑标准设计研究院

中国建筑设计研究院

中国建筑东北设计研究院有限公司

上海现代设计集团华东建筑设计研究院有限公司

中国五洲工程设计集团有限公司

北京市建筑设计研究院

福建省建筑设计研究院

宁波一舟投资集团有限公司

南京普天天纪楼宇智能有限公司

上海天诚通信技术有限公司

苏州康普国际贸易有限公司

西蒙动力网络工程产品贸易（上海）有限公司

德特威勒电缆系统（上海）有限公司

罗森伯格亚太电子有限公司

本规范主要起草人员：张宜、张晓微、王改红、王铁成、顾欣、孙兰、陈琪、
成彦、瞿二澜、朱立彤、刘侃、陈汉民、肖必龙、冯
岭、黎镜锋、吴健、陈宇通、曾松鸣、孙慧永

本规范主要审查人员：

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	5
3	系统设计	7
3.1	系统构成	7
3.2	系统分级与组成	9
3.3	缆线长度划分	11
3.4	系统应用	14
3.5	屏蔽布线系统	16
3.6	开放型办公室布线系统	16
3.7	工业环境布线系统	17
3.8	综合布线应用于弱电系统	21
4	光纤到用户单元通信设施	23
4.1	一般规定	23
4.2	用户接入点设置	24
4.3	配置原则	26
4.4	缆线与配线设备的选择	27
4.5	传输指标	28
5	系统配置设计	29
5.1	工作区	29
5.2	配线子系统	29
5.3	干线子系统	30
5.4	建筑群子系统	31
5.5	设备间	31
5.6	进线间	31
5.7	管理	32
6	性能指标	33
6.1	缆线与连接器件性能指标	33
6.2	系统性能指标	35
7	安装工艺要求	36
7.1	工作区	36
7.2	电信间	36
7.3	设备间	37
7.4	进线间	39
7.5	管槽安装设计	40
7.6	缆线布放	41
8	电气防护及接地	44

9 防火	46
附录 A 综合布线系统系统指标.....	47
附录 B 10 种类型的建筑物布线器件选择与配置.....	62
附录 C 布线系统应用.....	71
本规范用词说明	81
引用标准名录	82

1 总则

1.0.1 为了配合现代化城镇信息通信网向数字化方向发展，规范建筑与建筑群的语音、数据、图像及多媒体业务综合网络建设，实现我国“宽带中国”的战略目标，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建、改建建筑与建筑群综合布线系统工程设计。

1.0.3 综合布线系统设施的建设，应纳入建筑与建筑群相应的规划设计之中。应根据工程项目的性质、功能、环境条件和近、远期用户需求进行设计，应考虑施工和维护方便，确保综合布线系统工程的质量和安

1.0.4 综合布线系统应与信息网络系统、安全技术防范系统、建筑设备监控系统等的配线作统筹规划，同步设计。并按照各系统对信息的传输要求，做到合理优化设计。

1.0.5 综合布线系统工程设计中应选用经过国家授权的产品质量监督检验机构鉴定，并出具了合格检验报告、符合国家有关技术标准的定型产品。

1.0.6 综合布线系统的工程设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 布线 cabling

是指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。

2.1.2 建筑群子系统 campus subsystem

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。

2.1.3 电信间 telecommunications room

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一个专用空间。

2.1.4 工作区 work area

需要设置终端设备的独立区域。

2.1.5 信道 channel

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。

2.1.6 链路 link

一个 CP 链路或是一个永久链路。

2.1.7 永久链路 permanent link

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。

2.1.8 集合点 consolidation point(cp)

楼层配线设备与工作区信息点之间水平缆线路由中的连接点。

2.1.9 CP 链路 cp link

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。

2.1.10 建筑群配线设备 campus distributor

终端建筑群主干缆线的配线设备。

2.1.11 建筑物配线设备 building distributor

为建筑物主干缆线或建筑群主干缆线终端的配线设备。

2.1.12 楼层配线设备 floor distributor

终端水平电缆、水平光缆和其他布线子系统缆线的配线设备。

2.1.13 建筑物入口设施 building entrance facility

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。

2.1.14 连接器件 connecting hardware

用于连接电缆线对和光纤的一个器件或一组器件。

2.1.15 光纤适配器 optical fibre adapter

将两对或一对光纤连接器件进行连接的器件。

2.1.16 建筑群主干缆线 campus backbone cable

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。

2.1.17 建筑物主干缆线 building backbone cable

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。

2.1.18 水平缆线 horizontal cable

楼层配线设备到信息点之间的连接缆线。

2.1.19 永久水平缆线 fixed horizontal cable

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。

2.1.20 CP 缆线 CP cable

连接集合点（CP）至工作区信息点的缆线。

2.1.21 信息点（TO）telecommunications outlet

各类电缆或光缆终端的信息插座模块。

2.1.22 设备电缆、设备光缆 equipment cable

通信设备连接到配线设备的电缆、光缆。

2.1.23 跳线 jumper

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。

2.1.24 缆线（包括电缆、光缆） cable

在一个总的护套里，由一个或多个同一类型的电缆线对或光纤组成，对电缆可包括一个总的屏蔽物。

2.1.25 光缆 optical cable

由单芯或多芯光纤构成的缆线。

2.1.26 线对 pair

一个平衡传输线路的两个导体，一般指一个对绞线对。

2.1.27 平衡电缆 balanced cable

由一个或多个金属导体线对组成的对称电缆。

2.1.28 屏蔽平衡电缆 screened balanced cable

带有总屏蔽和/或每线对均有屏蔽物的平衡电缆。

2.1.29 非屏蔽平衡电缆 unshielded balanced cable

不带有任何屏蔽物的平衡电缆。

2.1.30 接插软线 patch cord

一端或两端带有连接器件的软电缆或软光缆。

2.1.31 多用户信息插座 multi-user telecommunications outlet

在某一地点，若干信息插座模块的组合。

2.1.32 交接（交叉连接） cross-connect

配线设备和信息通信设备之间采用接插软线上的连接器件相连的一种连接方式。

2.1.33 互连 interconnect

不用接插软线，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。

2.1.34 配线区 the wiring zone

建筑与建筑群根据建筑物的类型、规模、用户单元的密度，以单栋或若干建筑的用户单元组成的配线区域。

2.1.35 配线管网 the wiring pipeline network

建筑物外引入管、楼内竖井、管槽等组成的管网。

2.1.36 用户接入点 the subscriber access point

多家电信业务经营者的电信业务共同接入的部位，是电信业务经营者与建筑建设方的工程界面。

2.1.37 用户单元 subscriber unit

建筑物内占有空间，使用者或使用业务会发生变化的、需要直接与公用电信网互

联的用户区域。

2.1.38 光纤到用户单元通信设施 fiber to the subscriber unit communication facilities

指建筑规划用地红线内建筑群地下通信管道、建筑内管槽及通信光缆、光配线设备，用户单元信息配线箱、及预留的设备间等设备安装空间。

2.1.39 配线光缆 wiring optical cable

用户接入点至园区光缆汇聚配线设备或与公用通信管道互通的人（手）孔内配线设备之间相连接的光缆。

2.1.40 用户光缆 subscriber optical cable

用户接入点配线设备至建筑物内用户单元信息配线箱之间相连接的光缆。

2.1.41 户内缆线 indoor cable

用户单元信息配线箱至用户区域内信息插座之间相连接的缆线。

2.1.42 信息配线箱 Information distribution box

安装于用户单元区域内的完成信息互通与通信业务接入的配线箱体。

2.2 符号

术语或符号	英文名	中文名或解释
ACR-F	Attenuation to crosstalk ratio at the far-end	衰减/远端串音比
ACR-N	Attenuation to crosstalk ratio at the near-end	衰减/近端串音比
BD	Building distributor	建筑物配线设备
CD	Campus Distributor	建筑群配线设备
CP	Consolidation point	集合点
dB	dB	电信传输单元：分贝
	Direct current (d.c.) loop resistance	直流环路电阻
	delay skew	时延偏差
EIA	Electronic Industries Association	美国电子工业协会
ELTCTL	Equal level TCTL	非屏蔽耦合衰减
FD	Floor distributor	楼层配线设备
ID	intermediate distributor	中间配线设备
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工技术委员会
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers	美国电气及电子工程师学会
IL	Insertion loss	插入损耗
IP	Internet Protocol	因特网协议
ISDN	Integrated services digital network	综合业务数字网
ISO	International Organization for Standardization	国际标准化组织

LCL	Longitudinal to differential conversion loss	纵向对差分转换损耗
MUTO	multi-user telecommunications outlet	多用户信息插座
MPO	multi-fiber push on	多芯推进锁闭光纤连接器件
NI	network interface	网络接口
NEXT	Near end crosstalk attenuation (loss)	近端串音
OF	Optical fibre	光纤
ONU	Optical network unit	光网络单元
ONT	Optical network terminal	光网络终端
	propagation delay	传播时延
POE	Power over Ethernet	以太网供电
PS NEXT	Power sum NEXT attenuation (loss)	近端串音功率和
PS AACR-F	Power sum attenuation to alien crosstalk ratio at the far-end	衰减/外部远端串音比功率和
PS AACR-Favg	Average power sum attenuation to alien crosstalk ratio at the far-end	衰减/外部远端串音平均值比功率和
PS ACR-F	Power sum attenuation to crosstalk ratio at the far-end	衰减/远端串音比功率和
PS ACR-N	Power sum attenuation to crosstalk ratio at the near-end	衰减/近端串音比功率和
PS ANEXT	Power sum alien near-end crosstalk (loss)	外部近端串音功率和
PS ANEXTavg	Average power sum alien near-end crosstalk (loss)	外部近端串音平均值功率和
RL	Return loss	回波损耗
SC	Subscriber connector (optical fibre connector)	用户连接器件 (光纤活动连接器件)
SW	SW	交换机
SFF	Small form factor connector	小型光纤连接器件
TCL	Transverse conversion loss	横向转换损耗
TCTL	Transverse conversion transfer loss	横向转换转移损耗
TE	Terminal equipment	终端设备
TO	Telecommunications outlet	信息插座
TIA	Telecommunications Industry Association	美国电信工业协会
UL	Underwriters Laboratories	美国保险商实验所安全标准
Vr. m. s	Vroot. mean. square	电压有效值

3 系统设计

3.1 系统构成

3.1.1 综合布线系统应为开放式网络拓扑结构，应能支持语音、数据、图像、多媒体等业务信息传递的应用。

3.1.2 综合布线系统应包括配线子系统、干线子系统和建筑群子系统。布线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。工作区应包括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。

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 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。

5 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、计算机设备及入口设施也可与配线设备安装在一起。

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、布线路径及环境中的配线设备、缆线、信息插座模块等设施按一定的模式进行标识、记录和管理。

3.1.3 综合布线系统的构成应符合以下要求：

1 综合布线系统基本构成应符合图3.1.3-1要求。

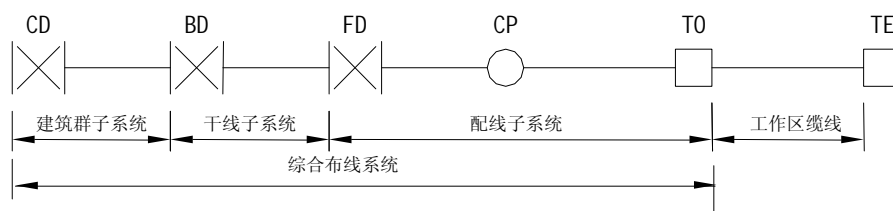
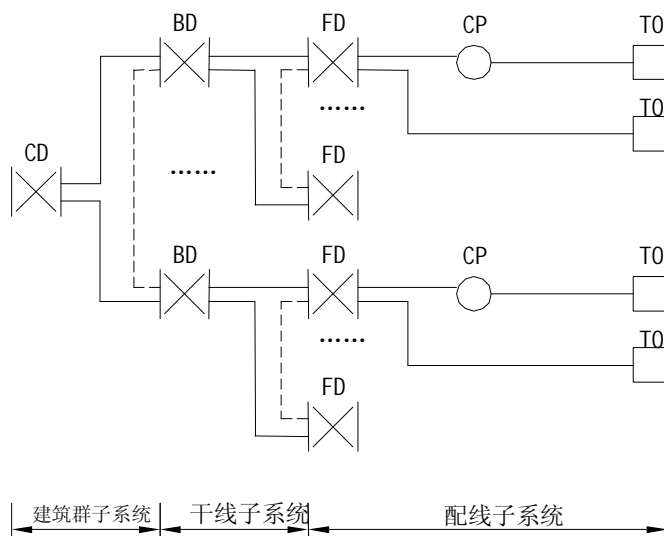


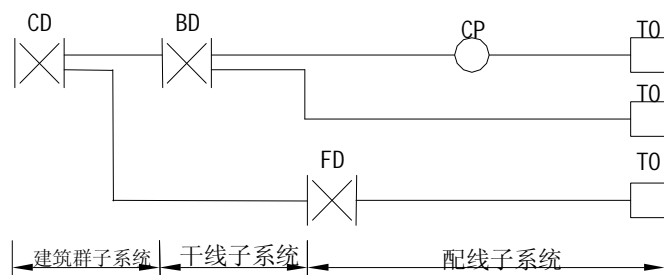
图 3.1.3-1 综合布线系统基本构成

注：配线子系统中可以设置集合点（CP点），也可不设置集合点。

2 综合布线子系统构成应符合图3.1.3-2要求。



(a)



(b)

图 3.1.3-2 综合布线子系统构成

- 注：1 图(a)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 图(b)建筑物FD可以经过主干缆线直接连至CD，TO也可以经过水平缆线直接连至BD。

3 综合布线系统入口设施及引入缆线构成应符合图3.1.3-3要求。

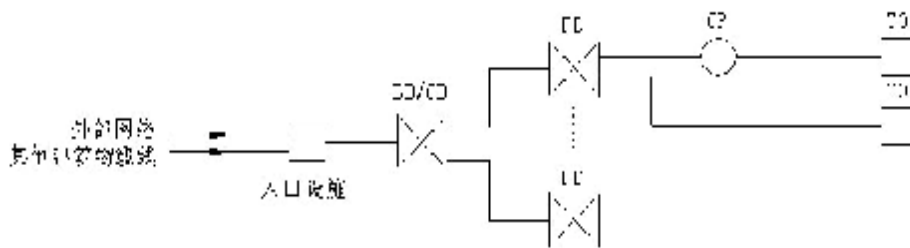


图 3.1.3-3 综合布线系统引入部分构成

注：对设置了设备间的建筑物，设备间所在楼层的 FD 可以和设备间中的 BD/CD 及入口设施安装在同一场地。

4 综合布线系统典型应用中的缆线连接与器件组成应符合图3.1.3-4要求。：

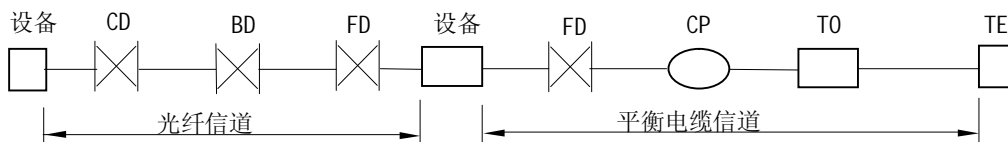


图 3.1.3-4 综合布线系统应用典型连接与组成

注：图中 FD 与 CD 部位安装的网络设备与配线模块之间可以采用互连或交叉的连接方式，BD 处的光纤配线设备可只起到对光纤端口进行互联的作用。

3.1.4 建筑物综合布线系统与外部配线网连接时，应遵循相应的接口标准要求。

3.2 系统分级与组成

3.2.1 综合布线铜缆系统的分级与类别划分应符合表 3.2.1 所列要求。

表 3.2.1 铜缆布线系统的分级与类别

系统分级	系统产品类别	支持带宽范围 (Hz)	支持应用器件	
			电缆	连接硬件
A	-	100K	-	-
B	-	1M	-	-
C	3类（大对数）	16M	3类	3类
D	5类（屏蔽和非屏蔽）	100M	5类	5类
E	6类（屏蔽和非屏蔽）	250M	6类	6类
EA	6A类（屏蔽和非屏蔽）	500M	6A类	6A类
F	7类（屏蔽）	600M	7类	7类
FA	7A类（屏蔽）	1000M	7A类	7A类

注：5、6、6A、7、7A类布线系统应能支持向下兼容的应用。

3.2.2 综合布线系统信道应由最长 90m 水平缆线、最长 10m 的跳线和设备缆线及最多 4 个连接器件组成，永久链路则由 90m 水平缆线及 3 个连接器件组成。连接方式如图 3. 2. 2 所示。

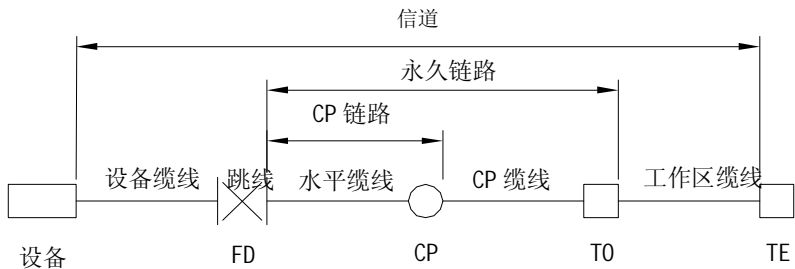


图 3.2.2 布线系统信道、永久链路、CP 链路构成

3.2.3 光纤信道分为 OF—300、OF—500 和 OF—2000 三个等级，各等级光纤信道应支持的应用长度不应小于 300m、500m 及 2000m。

3.2.4 光纤信道构成方式应符合以下要求：

1 水平光缆和主干光缆至楼层电信间的光配线设备经光纤跳线连接构成，如图3.2.4-1 所示。

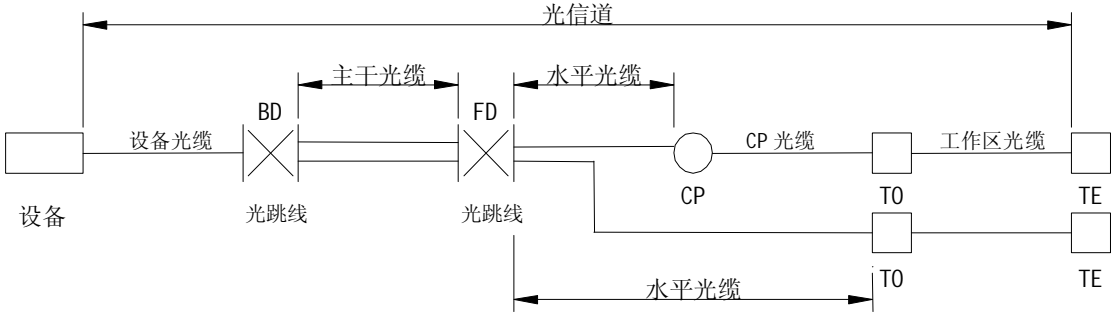


图 3.2.4-1 光纤信道构成 1 (光缆经电信间 FD 光跳线连接)

2 水平光缆和主干光缆在楼层电信间处经接续（熔接或机械连接）构成，如图3.2.4-2 所示。

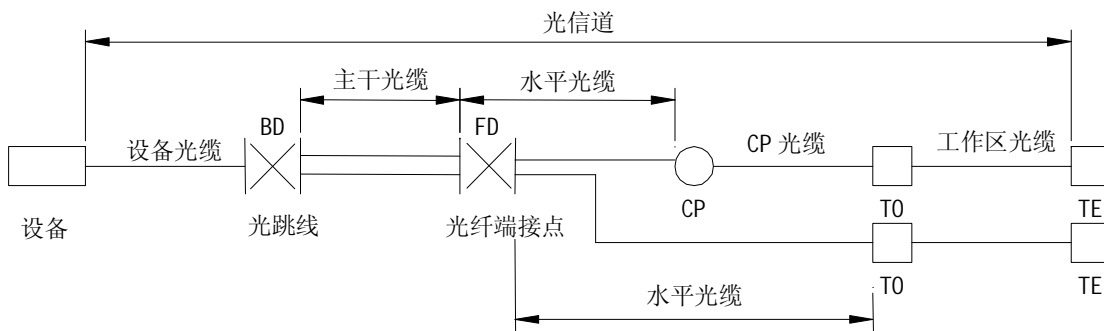


图 3.2.4-2 光纤信道构成 2 (光缆在电信间 FD 做端接)
注：FD 只设光纤之间的连接点

3 水平光缆经过电信间直接连至大楼设备间光配线设备构成，如图3. 2. 4—3所示。

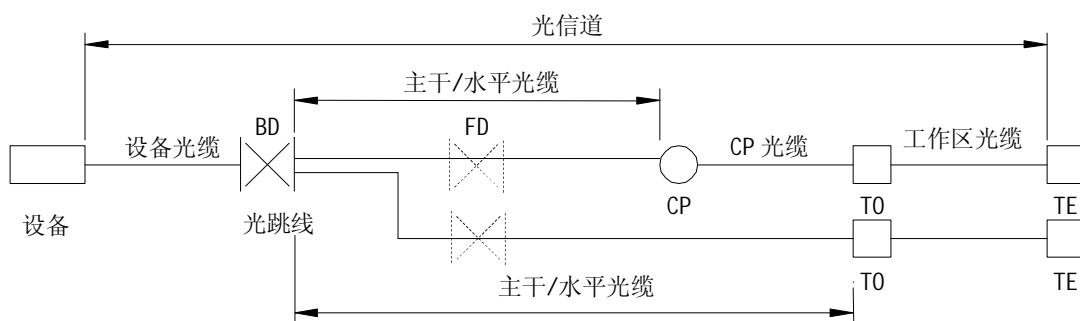


图 3.2.4-3 光纤信道构成 3 (光缆经过电信间 FD 直接连接至设备间 BD)
注：FD 安装于电信间，只作为光缆路径的场合

3.2.5 当工作区用户终端设备或某区域网络设备需直接与公用通信网进行互通时，宜将光缆从工作区直接布放至电信业务经营者提供的入口设施处的光配线设备。

3.3 缆线长度划分

3.3.1 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，主干缆线的长度不应小于 15m。

3.3.2 配线子系统信道的最大长度不应大于 100m。各缆线长度应符合图 3.3.2 中的划分要求，长度应符合表 3.3.2 中规定。

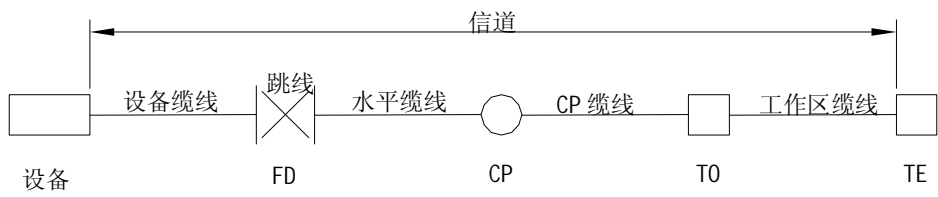


图 3.3.2 配线子系统缆线划分

表 3.3.1 配线子系统缆线长度

项目	最小长度 (m)	最大长度 (m)
FD-CP	15	85
CP-T0	5	-
FD-T0 (无CP)	15	90
工作区设备缆线 ①	2	5
跳线	2	-
FD设备缆线 ②	2	5
设备缆线与跳线总长度	-	10

注： ① 如果此处没有设置跳线时，设备缆线的长度不应小于 1m。
 ② 如果此处没有交叉连接时，设备缆线的长度不应小于 1m。

3.3.3 缆线长度应符合以下规定：

1 配线子系统（水平）信道长度

1) 配线子系统信道连接方式应符合图3.3.3-1~3.3.3-4要求。

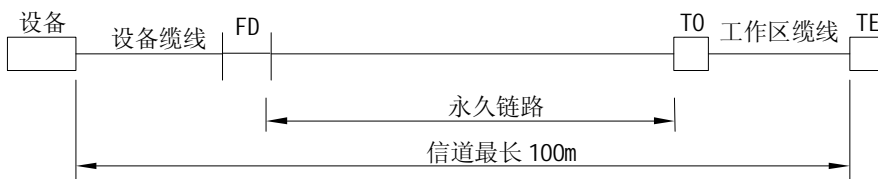


图 3.3.3-1 配线子系统信道连接方式 1

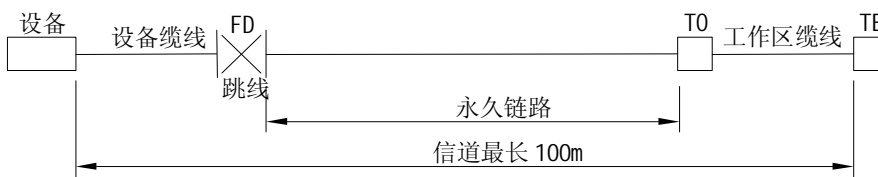


图 3.3.3-2 配线子系统信道连接方式 2

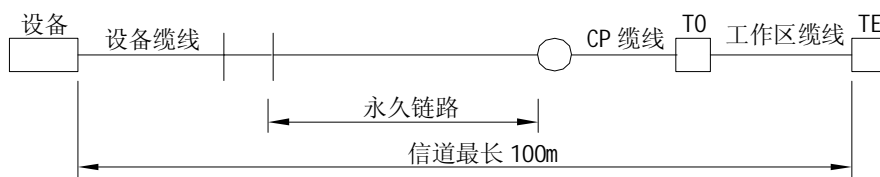


图 3.3.3-3 配线子系统信道连接方式 3

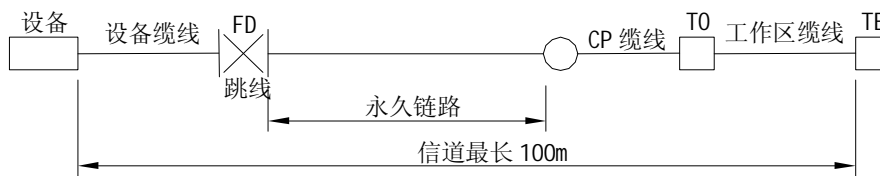


图 3.3.3-4 配线子系统信道连接方式 4

2) 配线子系统信道长度计算方法应符合表3.3.3-1规定。

表 3.3.3-1 配线子系统信道长度计算

连接模型	对应图号	等级		
		D	E 或 EA	F 或 FA 级
FD 互连—T0	图 3.3.3-1	$H = 109 - FX$	$H = 107 - 3 - FX$	$H = 107 - 2 - FX$
FD 交叉—T0	图 3.3.3-2	$H = 107 - FX$	$H = 106 - 3 - FX$	$H = 106 - 3 - FX$
FD 互连—CP —T0	图 3.3.3-3	$H = 107 - FX - CY$	$H = 106 - 3 - FX - CY$	$H = 106 - 3 - FX - CY$
FD 交叉—CP —T0	图 3.3.3-4	$H = 105 - FX - CY$	$H = 105 - 3 - FX - CY$	$H = 105 - 3 - FX - CY$

注：1 表中：H- 为水平缆线的最大长度（m）。

F- 为 FD 设备缆线和跳线及工作区设备缆线总长度(m)。

C- 为 CP 缆线的长度(m)。

X- 为设备缆线和跳线的插入损耗（db/m）与水平缆线的插入损耗（db/m）之比。

Y- 为 CP 缆线的插入损耗（db/m）与水平缆线的插入损耗（db/m）之比。

2、3- 为一余量，以适应插入损耗值的偏离。

2 水平电缆的应用长度会受到工作环境温度的影响。当工作环境温度超过 20℃时，屏蔽电缆长度按每℃减少 0.2%计算，对非屏蔽电缆长度则按每℃减少 0.4%（20℃~40℃）和每℃减少 0.6%（>40℃~60℃）计算。

2 干线子系统信道长度

1) 干线子系统信道连接方式应符合图3.3.3-5要求。

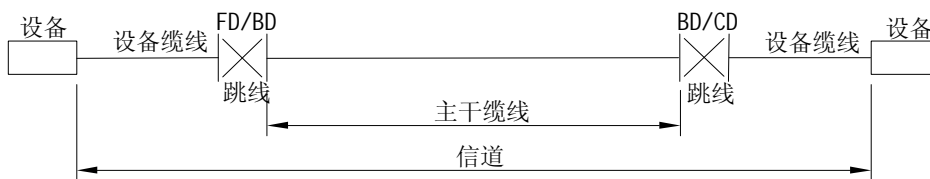


图 3.3.3-5 主干系统信道连接方式

2) 干线子系统信道长度计算方法应符合表3.3.3-2规定。

表 3.3.3-2 主干信道长度计算

类别	等级							
	A	B	C	D	E	EA	F	FA
5	2000	B=250-FX	B=170-FX	B=105-FX	-	-	-	-
6	2000	B=260-FX	B=185-FX	B=111-FX	B=105-3-FX	-	-	-
6A	2000	B=260-FX	B=189-FX	B=114-FX	B=108-3-FX	B=105-3-FX	-	-
7	2000	B=260-FX	B=190-FX	B=115-FX	B=109-3-FX	B=107-3-FX	B=105-3-FX	-
7A	2000	B=260-FX	B=192-FX	B=117-FX	B=111-3-FX	B=105-3-FX	B=105-3-FX	B=105-3-FX

注：1 上表中 B 为主干缆线的长度（m）。

F 为设备缆线与跳线总长度(m)。

X 为设备缆线的插入损耗（db/m）与主干缆线的插入损耗（db/m）之比。

3 为一余量，以适应插入损耗值的偏离。

2 如果信道长度超过 100 米，有限的 RL 或 ACR-F 指标值可能不支持它的应用。。

3 如果信道包含的连接点数与图 3.3.4-5 所示不同，则连接点多于或小于 6 个时，则线缆敷设长度应减少或增加。

减少与增加缆线长度的原则为：5 类电缆，按每个连接点对应 2m 计；6 类、6A 类和 7 类缆，按每个连接点对应 1m 计。而且，宜对 NEXT、RL 和 ACR-F 予以验证。

4 对主干电缆（连接 FD~BD、BD~BD、FD~CD、BD~CD）的应用长度会受到工作环境温度的影响。当工作环境温度超过 20℃时，屏蔽电缆长度按每℃减少 0.2%计算，对非屏蔽电缆长度则按每℃减少 0.4%（20℃~40℃）和每℃减少 0.6%（>40℃~60℃）计算。

3.4 系统应用

3.4.1 综合布线系统工程的产品类别及链路、信道等级的确定应综合考虑建筑物的功能、应用网络和业务对传输速率及缆线长度的要求、业务终端的类型、业务的需求及发展、性能价格、现场安装条件等因素，应符合表 3.4.1 要求。

表 3.4.1 布线系统等级与类别的选用

业务种类	配线子系统		干线子系统		建筑群子系统	
	等级	类别	等级	类别	等级	类别
语音	D/E	5/6	C	3 (大对数)	C	3 (室外大对数)
数据	D、E、EA、F、FA	5、6、6A、7、7A	E、EA、F、FA	6、6A、7、7A (4对)	-	-

光 纤	OF-300	OM1、OM2、OM3、 OM4 多模光缆；	OF-300	OM1、OM2、OM3、 OM4 多模光缆；	OF-300	OS1/OS2 单模光缆及相 应等级连接器件 件
	OF-500	OS1、OS2 单模光 缆及相应等级连	OF-500	OS1、OS2 单模光 缆及相应等级	OF-500	
	OF-2000	接器件	OF-2000	连接器件	OF-2000	
其它 应用	可采用 5/6/6A 类 4 对对绞电缆和 OM1/OM2/OM3/OM4 多模、OS1/OS2 单模光缆及相应等级连接器件					

注：其它应用指数字监控摄像头、楼宇自控现场控制器（DDC）、门禁系统等采用网络端口传送数字信息时的应用。

3.4.2 同一布线信道及链路的缆线和连接器件应保持系统等级与阻抗的一致性。

3.4.3 综合布线系统光纤信道应采用标称波长为 850nm 和 1300nm 的多模光纤及标称波长为 1310nm 和 1550nm 的单模光纤。

3.4.4 单模和多模光缆的选用应符合网络的构成方式、业务的互联方式、以太网交换机端口类型及光纤在网络中的应用传输距离。需直接与电信业务经营者通信设施相连时应采用单模光缆，在楼内宜采用多模光缆，建筑物之间宜采用多模或单模光缆。

3.4.5 为保证传输质量，配线设备之间互连的跳线宜选用产业化制造的电、光各类跳线，在电话业务应用时宜选用双芯对绞电缆。跳线的类别应符合综合布线系统的等级要求。

3.4.6 工作区信息点为电端口时应采用 8 位模块通用插座，光端口宜采用 SC 光纤连接器件及适配器。

3.4.7 FD、BD、CD 配线设备在数据业务应用时，电缆配线模块应采用 8 位模块通用插座；语音业务应用时，FD 水平侧配线模块应选用卡接式配线模块（多对、25 对及回线型卡接模块）或 8 位模块通用插座，FD 干线侧及 BD、CD 配线模块应选用卡接式配线模块（多对、25 对及回线型卡接模块）；光纤配线模块应采用单工或双工的 SC 或 SFF 光纤连接器件及适配器。

3.4.8 CP 集合点安装的连接器件应选用卡接式配线模块或 8 位模块通用插座或各类光纤连接器件和适配器。

3.4.9 主干光缆的光纤容量较大时，可采用预端接光纤连接器件（MPO）互通。

3.4.10 综合布线系统产品的选用应考虑缆线与器件的形状与外形尺寸可能对安装设计与施工造成的影响。

3.5 屏蔽布线系统

3.5.1 屏蔽布线系统的选用应符合下列规定：

- 1 综合布线区域内存在的电磁干扰场强高于3V/m时，宜采用屏蔽布线系统进行防护。
- 2 用户对电磁兼容性有较高的要求（电磁干扰和防信息泄漏）时，或网络安全保密的需要，宜采用屏蔽布线系统。
- 3 采用非屏蔽布线系统无法满足安装现场条件对缆线的间距要求时，宜采用屏蔽布线系统。
- 4 当布线环境温度较高时宜采用屏蔽布线系统。

3.5.2 屏蔽布线系统应选用相互适应的屏蔽电缆与连接器件，采用的电缆、连接器件、跳线、设备电缆都应是屏蔽的，并保持信道屏蔽层的连续性与导通性。

3.6 开放型办公室布线系统

3.6.1 对于办公楼、综合楼等商用建筑物或公共区域大开间的场地，由于其使用对象数量的不确定性和流动性等因素，宜按开放办公室综合布线系统要求进行设计。

3.6.2 采用多用户信息插座（MUTO）时，每一个多用户插座宜能支持 12 个工作区所需的 8 位模块通用插座并包括适当的备用量。各段电缆长度应符合表 3.6.2 的规定。

表 3.6.2 各段电缆长度限值

电缆总长度 H(m)	24 号线规 (AWG)		26 号线规 (AWG)	
	W (m)	C (m)	W (m)	C (m)
90	5	10	4	8
85	9	14	7	11
80	13	18	11	15
75	17	22	14	18
70	22	27	17	21

注：计算方法： $C = (102 - H) / (1 + D)$

$$W = C - T$$

对 24 号线规，D 取为 0.2；26 号线规 D 取为 0.5。

式中：C- 为工作区设备电缆、电信间跳线及设备电缆的总长度。

H- 为水平电缆的长度, $(H+C) \leq 100m$ 。

T- 电信间内跳线和设备电缆长度。

W- 工作区设备电缆的长度。

D- 调整系数。

3.6.3 采用集合点（为无交叉连接的 CP）时，集合点配线设备与 FD 之间水平缆线的长度不应小于 15m。集合点配线设备容量宜以满足 12 个工作区信息点需求设置。同一个水平电缆路由不允许超过一个集合点（CP）；从集合点引出的 CP 缆线应终端于工作区的信息插座或多用户信息插座上。

3.6.4 多用户信息插座和集合点的配线设备箱体应安装于墙体或柱子等建筑物固定的永久位置。

3.7 工业环境布线系统

3.7.1 工业环境布线系统应能支持语音、数据、图像、视频、控制等信息的传递，并能应用于存在高温、潮湿、电磁干扰、撞击、振动、腐蚀气体、灰尘等恶劣环境中。

3.7.2 工业环境布线系统设置应符合下列要求：

- 1 工业布线系统应用于工业环境中具有良好环境条件的办公区或控制室和生产区之间的交界场所或生产区的信息点，工业级连接器件也可应用于室外环境中。
- 2 在工业设备较为集中的区域应设置现场配线设备。
- 3 工业环境中的配线设备应根据环境条件确定IP的防护等级。

3.7.3 工业环境布线系统由建筑群子系统、建筑物干线子系统、楼层配线子系统、中间配线子系统组成，应符合图 3.7.3 要求。

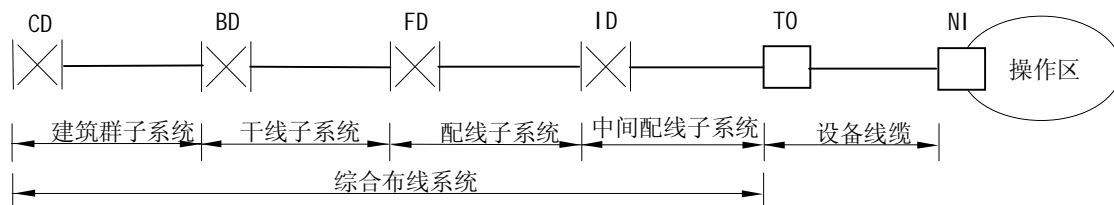


图 3.7.3 工业环境布线系统架构

3.7.4 工业环境布线系统的各级配线设备之间宜设置备份或互通的路由，并符合下列规定：

- 1 建筑群CD与每一个建筑物BD之间应设置双路由，其中1条为备份路由。

- 2 不同的建筑物BD与BD、本建筑BD与另外一建筑FD之间可以设置互通的路由。
- 3 本建筑物不同楼层FD与FD、本楼层FD与另一楼层ID之间可设置互通路由。
- 4 楼层内ID与ID、ID与非本区域的TO之间可设置互通的路由。

3.7.5 布线信道中有中间配线子系统时，网络设备与配线模块之间，在 ID 处应采用交叉或互连的连接方式，以利于配线管理。

3.7.6 在工程应用中，工业环境的布线系统应由光纤信道与平衡电缆信道互通构成，如图 3.7.6 所示，并符合下列规定：

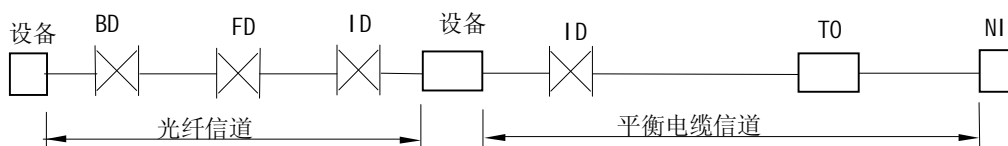


图 3.7.6 工业环境布线系统光纤信道与电缆信道构成

1 中间配线设备ID至工作区TO信息点之间平衡电缆信道应采用符合D、F、FA、E、EA等级的5、6、6A、7、7A布线产品。布线等级不应低于D级。

2 光纤信道可为塑料光纤信道OF-25、OF-50、OF100、OF200，石英多模光纤信道OF100、OF300、OF500及单模光纤信道OF2000、OF5000、OF10000的信道等级。

3.7.7 中间配线设备 ID 处跳线与设备缆线的长度应符合表 3.7.7 的内容要求。

表3.7.7 设备缆线与跳线长度

连接长度	最小长度 (m)	最大长度(m)
ID-TO	15	90
工作区设备缆线	1	5
配线区跳线	2	-
配线区设备缆线 注	2	5
跳线、设备缆线总长度	-	10

注： 如果此处没有设置跳线，设备缆线的长度不应小于 1m。

3.7.8 工业环境布线系统中间配线子系统应符合下列规定：

- 1 中间配线子系统构成见图3.7.8。



图 3.7.8 中间配线子系统构成

2 中间配线子系统链路长度计算应符合表3.7.8规定。

表 3.7.8 中间配线子系统链路长度计算

连接方式	等级		
	D	E、EA	F、FA
ID 配线设备互连至 TO	H=109-FX	H=107-3-FX	H=107-2-FX
ID 配线设备交叉至 TO	H=107-FX	H=106-3-FX	H=106-3-FX

注：1 H- 为中间配线子系统电缆的长度（m）。

F- 为工作区设备缆线及 ID 处的设备缆线与跳线总长度(m)。

X- 为设备缆线的插入损耗（db/m）与水平缆线的插入损耗（db/m）之比。

3- 为一余量，以适应插入损耗值的偏离。

2 对 H 的应用长度会受到工作环境温度的影响。当工作环境温度超过 20℃ 时，屏蔽电缆长度按每℃减少 0.2% 计算，对非屏蔽电缆长度则按每℃减少 0.4%（20℃~40℃）和每℃减少 0.6%（>40℃~60℃）计算。

3 中间配线子系统信道的物理长度不应大于100m；中间配线子系统链路的物理长度不应大于90m；设备电缆和跳线的总长度不应大于10m，大于10m时中间缆线的长度适当减少；跳线的长度不应大于5m。

3.7.9 主干配线子系统可采用 D、E、EA、F、FA 的布线等级，连接模型如图 3.7.9 内容所示。并应符合下列规定：

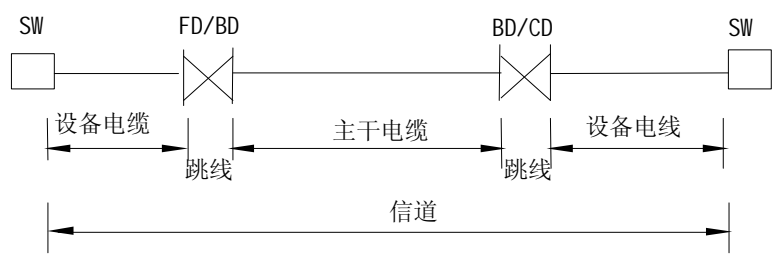


图 3.7.9 主干配线子系统构成

- 1 信道的物理长度不应大于100m。
- 2 对于存在4个连接点的主干信道的物理长度不应小于15m。
- 3 主干信道长度的计算应符合表3.7.9要求。

表 3.7.9 主干信道长度计算

等级类别	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	EA 级	F 级	FA 级
5	2000	B=250-FX	B=170-FX	B=105-FX	-	-	-	-
6	2000	B=260-FX	B=185-FX	B=111-FX	B=105-3-FX	-	-	-
6A	2000	B=260-FX	B=189-FX	B=114-FX	B=108-3-FX	B=105-3-FX	-	-
7	2000	B=260-FX	B=190-FX	B=115-FX	B=109-3-FX	B=107-3-FX	B=105-3-FX	-
7A	2000	B=250-FX	B=192-FX	B=117-FX	B=111-3-FX	B=105-3-FX	B=105-3-FX	B=105-3-FX

注：1 上表中 B- 为主干缆线的长度（m）。

F- 为设备缆线与跳线总长度(m)。

X- 为设备缆线的插入损耗（db/m）与主干缆线的插入损耗（db/m）之比。

3- 为一余量，以适应插入损耗值的偏离。

- 2 如果信道包含的连接点数与图 3.7.8 所示不同，则连接点多于或小于 6 个时，则线缆敷设长度应减少或增加。减少与增加长度的原则为：5 类电缆，按每个连接点对应 2m 计；6 类、6A 类和 7 类缆，按每个连接点对应 1m 计。而且，宜对 NEXT、RL 和 ACR-F 予以验证。
- 3 主干电缆（连接 FD~BD、BD~BD、FD~CD、BD~CD）的应用长度会受到工作环境温度的影响。当工作环境温度超过 20℃时，屏蔽电缆长度按每℃减少 0.2% 计算，对非屏蔽电缆长度则按每℃减少 0.4%（20℃~40℃）和每℃减少 0.6%（>40℃~60℃）计算。
- 4 如果信道长度超过 100 米，有限的 RL 或 ACR-F 指标值可能不支持它的应用。

3.7.10 各等级的光纤信道长度应符合表 3.7.10 规定：

表 3.7.10 光纤信道长度

光纤类型	光纤等级	信道长度 (m)					
		波长 (nm)	650	850	1300	1310	1550
OP1 塑料光纤	OF-25、OF-50	双工连接	8.3	-	-	-	-
		接续	-	-	-	-	-
OP2 塑料光纤	OF-100、OF-200	双工连接	15.0	46.0	46.0	-	-
		接续	-	-	-	-	-
OH1 复合塑料光纤	OF-100、OF-200	双工连接	-	150.0	150.0	-	-
		接续	-	-	-	-	-
OM1、OM2、 OM3、OM4 多 模光纤	OF-300、OF-500、 OF-2000	双工连接	-	214.0	500.0	-	-
		接续	-	86.0	200.0	-	-
OS1 单模光纤	OF-300、OF-500、 OF-2000	双工连接	-	-	-	750.0	750.0
		接续	-	-	-	300.0	300.0
OS2	OF-300、OF-500、 OF-2000、OF5000、 OF10000	双工连接	-	-	--	1875.0	1875.0

3.7.11 工业环境布线系统的性能指标应符合以下要求：

1 电缆布线系统的性能指标应包括回波衰耗、插入损耗、近端串音、近端串音功率和、衰减/串音比、衰减/串音比功率和、等电平远端串音衰减、等电平远端串音衰减功率和、传播时延、时延偏差、直流环路电阻、不平衡阻抗、转移阻抗、耦合衰减、长度、导通性能等。

2 光纤布线系统的性能指标应包括光衰耗、模式带宽、传播时延、长度、连接极性。

3.8 综合布线应用于弱电系统

3.8.1 综合布线系统应支持具有 TCP/IP 协议的视频安防监控系统、出入口控制系统、汽车库（场）管理系统、访客对讲系统、智能卡应用系统、建筑设备管理系统、能耗计量及

数据远传系统、公共广播系统、信息导引（标识）及发布系统等弱电系统的信息传输。

3.8.2 综合布线系统支持弱电各子系统应用时，应满足各子系统提出的下列要求：

- 1 传输带宽与传输速率。
- 2 缆线的应用传输距离。
- 3 设备的接口类型。
- 4 屏蔽与非屏蔽电缆及光缆布线系统的选择条件。
- 5 以太网供电（POE）的供电方式。

4 光纤到用户单元通信设施

4.1 一般规定

4.1.1 “光纤到用户单元”通信设施工程的设计必须满足多家电信业务经营者平等接入、用户单元内的电信业务使用者可自由选择电信业务经营者的要求。

4.1.2 用户接入点是光纤到用户单元工程特定的一个逻辑点，设置应符合下列要求：

- 1 1个光纤配线区应设置一个用户接入点；
- 2 是用户光缆和配线光缆的互联部位；
- 3 只在用户接入点处可进行配线管理；
- 4 应只在用户接入点处设置光分路器。

4.1.3 通信设施工程建设应以用户接入点为界面，电信业务经营者和建筑物建设方各自承担相关的工程量。

- 1 规划红线范围内建筑群通信管道及建筑物内的配线管网由建筑物建设方负责建设。
- 2 建筑群及建筑物内通信设施的安装空间及房屋(设备间)由建筑物建设方负责提供。
- 3 用户接入点设置的配线设备建设分工：

- 1) 电信业务经营者和建筑物建设方共用配线箱时，由建设方提供箱体与安装，箱体内连接配线光缆的配线模块应由电信业务经营者提供与安装，连接用户光缆的配线模块由建筑物建设方提供与安装；
- 2) 电信业务经营者和建筑物建设方分别设置配线柜时，各自负责机柜及机柜内光纤配线模块的安装。

4 配线光缆由电信业务经营者负责建设，用户光缆由建筑物建设方负责建设，光跳线由电信业务经营者安装。

5 光分路器及光网络单元（ONU）由电信业务经营者提供。

6 用户单元信息配线箱由建筑物建设方负责建设。

7 用户单元区域内的配线设备、信息插座、用户缆线由单元内的用户自行负责建设。

4.1.4 地下通信管道的设计应与建筑群及园区其它设施的地下管线进行整体布局，并应符合下列要求：

- 1 应与光交接箱引上管相衔接。
- 2 应与公用通信网管道互通的人(手)孔相衔接。

- 3 应与高压电力管、热力管、燃气管、给排水管保持安全的距离。
- 4 应避开易受到强烈震动的地段。
- 5 应敷设在良好的地基上。
- 6 路由宜以建筑群设备间为中心向外辐射，应选择在人行道、人行道旁绿化带或车行道下。

4.2 用户接入点设置

4.2.1 每一个配线区所辖用户数量最多不宜大于 300 个用户单元，最少不宜小于 70 个用户单元。

4.2.2 光纤用户接入点的位置应依据不同类型的建筑形成的配线区以及所辖的用户数确定。并应符合下列规定：

1 由单栋建筑物作为1个独立配线区时，用户接入点应设于本建筑物弱电系统中控室、综合布线系统设备间（BD）或通信业务机房内，但安装空间应做分隔。

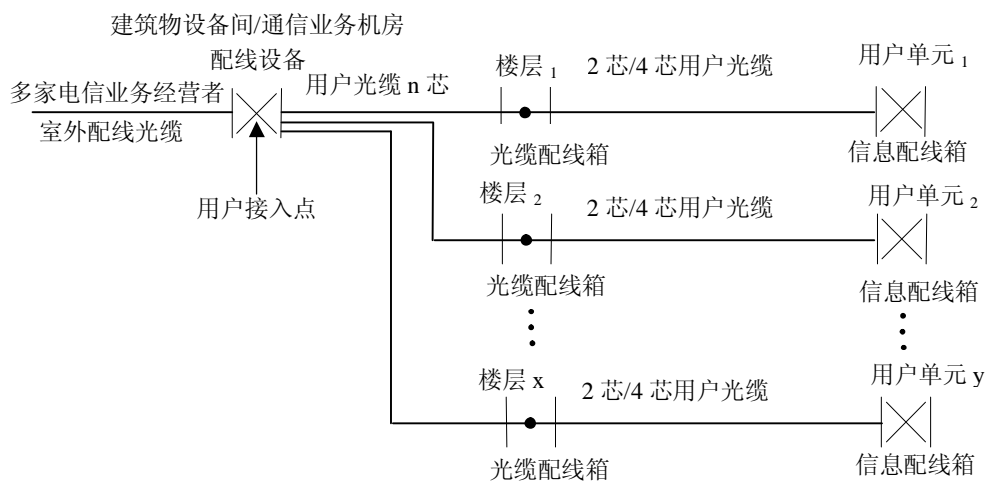


图 4.2.2-1 用户接入点设于单栋建筑物内设备间

2 由大型建筑物或超高层建筑物组成多个光纤配线区时，用户接入点应按照用户单元的分布情况均匀地设于建筑物不同楼层区域共用的楼层设备间内。

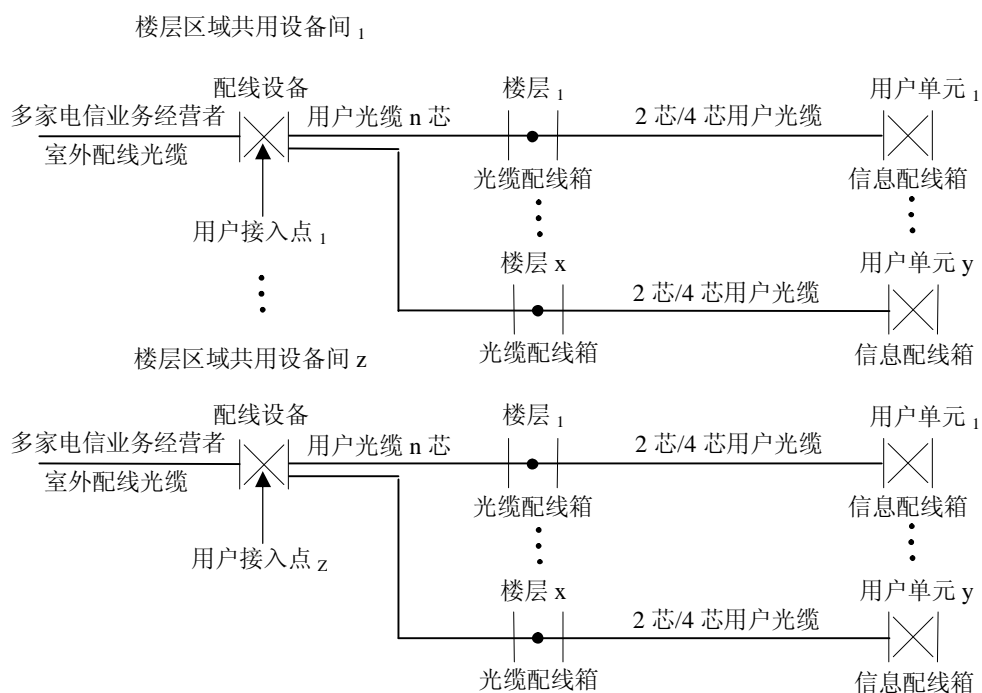


图 4.2.2-2 用户接入点设于建筑物楼层区域共用设备间

3 由多栋建筑物形成的建筑群组成1个配线区时，用户接入点应设于建筑群物业管理中心机房、综合布线设备间（CD）或通信业务机房内，但安装空间应做分隔。

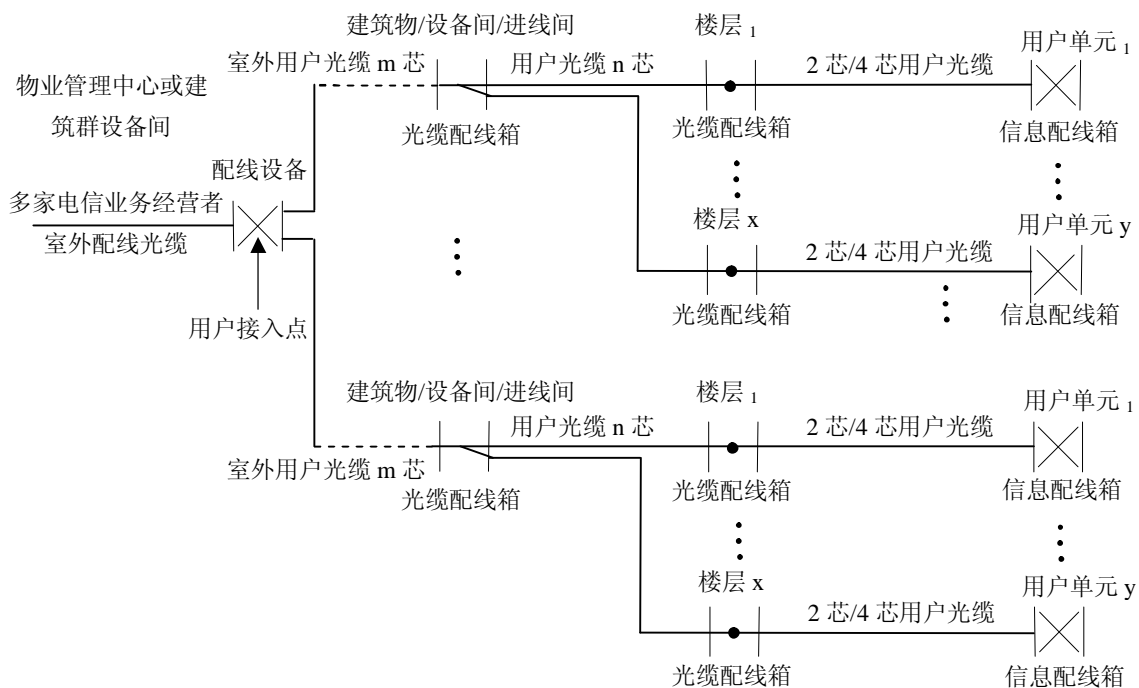


图 4.2.2-3 用户接入点设于建筑群物业管理中心或设备间

4 每一栋建筑物形成的1个光纤配线区并且用户单元数量小于70个时，用户接入点应设于建筑物的进线间或综合布线设备间（BD）或通信业务机房内内，用户接入点应采用设置共用光缆配线箱的方式。

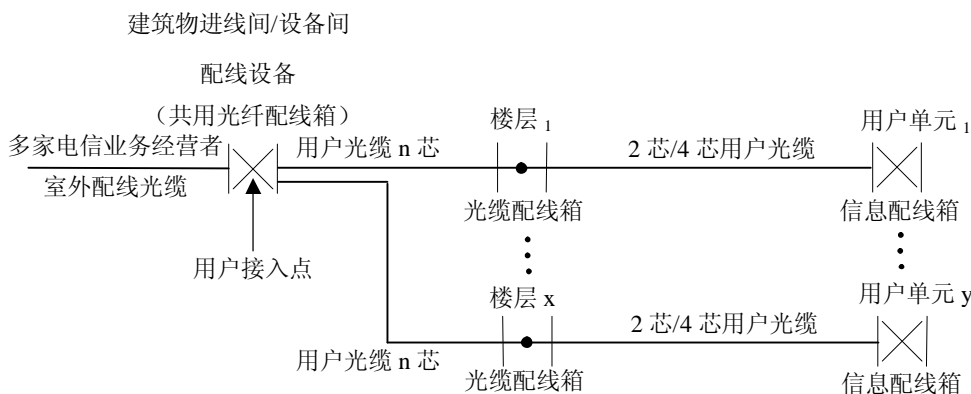


图 4.2.2-4 用户接入点采用共用配线箱

4.3 配置原则

4.3.1 建筑红线范围内敷设配线光缆所需的室外通信管道管孔与室内管槽的容量，用户接入点处预留的配线设备安装空间、设备间的面积应至少满足 3 家电信业务经营者通信业务接入的需要。

4.3.2 光纤到用户单元所需的室外通信管道与室内配线管网的导管与槽盒应单独设置，管槽的总容量与类型应根据光缆敷设方式及终期容量确定，并应符合下列规定：

- 1 地下通信管道的管孔应根据敷设的缆线种类及数量选用，宜选用单孔管、单孔管内穿放子管或多孔管。
- 2 每一条光缆应单独占用多孔管的一个管孔或单孔管内的一个子管。
- 3 地下通信管道应预留1个~2个备用子管孔。
- 4 配线管网导管与槽盒尺寸应满足敷设的配线光缆与用户光缆数量及管槽利用率的需要。

4.3.3 用户光缆采用的类型与光纤芯数应根据光缆敷设的位置、方式及所辖用户数计算，并应符合以下要求：

- 1 用户接入点至用户单元信息配线箱的光缆光纤芯数应根据用户单元用户对通信业务的需求及配置等级确定，配置应符合表4.3.3的规定。

表 4.3.3 光纤光缆配置

配置	光纤（芯）	光缆（条）
高配置 注	2	2
低配置	2	1

注：低配置与高配置中，考虑了光纤与光缆的备份。

2 楼层光缆配线箱至用户单元信息配线箱之间应采用2芯光缆。

3 用户接入点配线设备至楼层光缆配线箱之间应采用单根多芯光缆，光纤容量应满足用户光缆总容量需要，并且根据光缆的规格应预留不少于10%的余量。

4.3.4 用户接入点光纤模块类型与容量应按引入建筑物的配线光缆与用户光缆的类型及光缆的光纤芯数配置。

4.3.5 光纤到用户单元工程应设置一个设备间，设备间面积不应小于 10 m²。

4.3.6 每一个用户单元区域内应设置 1 个信息配线箱，并应安装在柱子或承重墙上及不被变更的建筑物部位。

4.4 缆线与配线设备的选择

4.4.1 光缆光纤选择应符合下列要求：

1 用户接入点至楼层光纤配线箱（分纤箱）之间的室内用户光缆应采用G.652D光纤。

2 楼层光缆配线箱（分纤箱）至用户单元信息配线箱之间的室内用户光缆应采用G.657A光纤。

4.4.2 室内外光缆选择应符合下列要求：

1 室内光缆宜采用干式+非延燃外护层结构的光缆。

2 室外管道至室内的光缆宜采用干式+防潮层+非延燃外护层结构的室内外用光缆。

3 光缆选型应符合现行行业标准《室内光缆系列第二部分：单芯光缆》YD/T1258.2、《室内光缆系列第三部分：双芯光缆》YD/T1258.3、《室内光缆系列第四部分：多芯光缆》YD/T1258.4、《接入网用室内外光缆》YD/T1770和《接入网用蝶形引入光缆》YD/T1997的有关规定。

4.4.3 光纤连接器件宜采用 SC 和 LC 类型。

4.4.4 用户接入点应采用机柜或共用光缆配线箱，配置应符合下列规定：

1 机柜宜采用600mm或800mm宽的19"标准机柜。

2 共用光缆配线箱体满足不少于144芯光纤的终接。

4.4.5 用户单元信息配线箱的配置应符合下列规定：

- 1 配线箱应根据用户单元区域内信息点数量、引入缆线类型、缆线数量、业务功能需求选用。
- 2 配线箱箱体尺寸应充分满足各种信息通信设备摆放、配线模块安装、缆线终接与盘留、跳线连接、电源设备及接地端子板安装等需求，同时应满足业务应用的发展。
- 3 配线箱安装位置宜满足室内用户无线信号收发覆盖的需求。
- 4 当交流电压超过50V 接入箱体内电源插座时，应采取强弱电安全隔离措施。
- 5 配线箱内应设置接地端子板，并与楼层局部等电位端子板联接。

4.5 传输指标

4.5.1 用户接入点用户侧配线设备至用户单元信息配线箱，光纤链路全程衰减限值可按下列式计算：

$$b = a_f \times L_{\max} + (N + 2) \times a_j \quad (4.5.1)$$

式中： b ——用户接入点用户侧配线设备至用户单元信息配线箱光纤链路衰减（dB）；

a_f ——光纤衰减常数（dB/km），采用 G.652D 光纤时为 0.36dB/km，采用 G.657 光纤时为 0.38~0.4dB/km；

L_{\max} ——用户接入点用户侧配线设备至用户单元信息配线箱光纤链路最大长度（km）；

N ——用户接入点用户侧配线设备至用户单元信息配线箱光纤链路中熔接的接头数量；

2——光纤链路光纤终接数（用户光缆两端）；

a_j ——光纤接头损耗系数，采用热熔接方式时为 0.06dB/个，采用冷接方式时为 0.1 dB /个。

5 系统配置设计

5.1 工作区

5.1.1 工作区适配器的选用宜符合下列规定：

- 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。
- 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。
- 3 对于网络规程的兼容，采用协议转换适配器。
- 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。

5.1.2 每个工作区的的服务面积，应按不同的应用功能确定。

5.2 配线子系统

5.2.1 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，配线应留有充分的发展余地。

5.2.2 配线子系统水平缆线应采用非屏蔽或屏蔽 4 对对绞电缆，在工程需要时也可采用室内多模光缆，在与外部配线网络及电信业务经营者的配线系统、传输设备直接互通时应采用单模光缆。

5.2.3 电信间 FD 与电话交换系统配线及计算机网络设备之间的连接方式应符合以下要求：

- 1 电话交换配线的连接方式应符合图5.2.3-1要求。

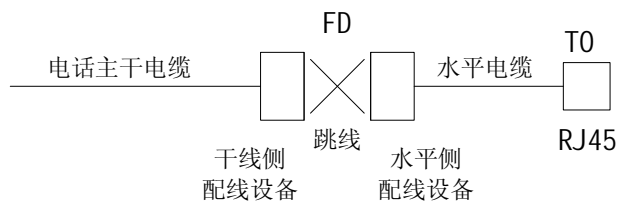


图 5.2.3-1 电话系统连接方式

- 2 计算机网络设备与配线模块连接方式。

- 1) 交叉连接方式应符合图5.2.3-2要求。

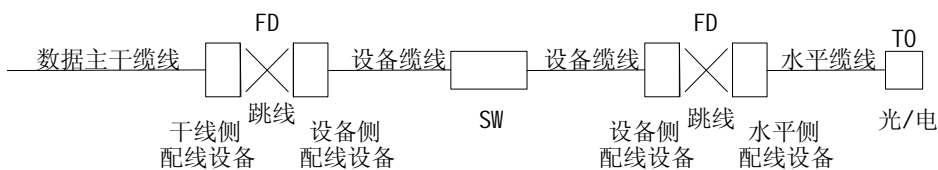


图 5.2.3-2 交叉连接方式（经跳线连接）

2) 互联方式应符合图5.2.3-3要求。

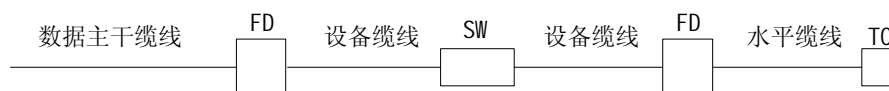


图 5.2.3-3 互联方式（经设备缆线连接）

5.2.4 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。

5.2.5 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（RJ45 模块）数量不宜大于 2 个。

5.2.6 光纤信息插座模块安装的底盒大小与深度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。

5.2.7 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。

5.2.8 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。

5.2.9 连接至电信间的每一根水平电缆/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。

5.2.10 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。

5.2.11 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%。

5.3 干线子系统

5.3.1 干线子系统所需要的电缆总对数和光缆光纤总芯数，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。

5.3.2 干线子系统主干缆线应选择较短的安全的路由。主干电缆宜采用点对点成端，也可采用分支递减成端。

5.3.3 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。

5.3.4 在同一层若干电信间之间宜设置干线路由。

5.3.5 主干电缆和光缆所需的容量要求及配置应符合以下规定：

1 对语音业务，大对数主干电缆的对数应按每一个电话8位模块通用插座配置1对线，并在总需求线对的基础上至少预留约10%的备用线对。

2 对于数据业务应以每台以太网交换机（SW）设备设置1个主干端口和1个备份端口配置。主干端口为电接口时，应按4对线对容量，为光端口时则按1芯或2芯光纤容量配置。

3 当工作区至电信间的水平光缆延伸至设备间的光配线设备（BD/CD）时，主干光缆的容量应包括所延伸的水平光缆光纤的容量在内。

4 建筑物与建筑群配线设备处各类设备缆线和跳线的配备参照5.2.11规定。

5.4 建筑群子系统

5.4.1 CD 宜安装在进线间或设备间，并可与入口设施或 BD 合用场地。

5.4.2 CD 配线设备内、外侧的容量应与建筑物内连接 BD 配线设备的建筑群主干缆线容量及建筑物外部引入的建筑群主干缆线容量相一致。

5.5 设备间

5.5.1 在设备间内安装的 BD 配线设备干线侧容量应与主干缆线的容量相一致。设备侧的容量应与设备端口容量相一致或与干线侧配线设备容量相同。

5.5.2 BD 配线设备与电话交换机及计算机网络设备的连接方式亦应符合 5.2.3 的规定。

5.6 进线间

5.6.1 建筑群主干电缆和光缆、公用网和专用网电缆、光缆及天线馈线等室外缆线进入建筑物时，应在进线间成端转换成室内电缆、光缆，并在缆线的终接处可由多家电信业务经营者设置入口设施，入口设施中的配线设备应按引入的电、光缆容量配置。

5.6.2 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。缆线类型和容量应与配线设备相一致。

5.6.3 进线间的缆线引入管道管孔数量应满足建筑物之间、外部接入各类信息通信业务和建筑智能化业务及多家电信业务经营者缆线接入的需求，并应留有不少于 3 孔的余量。

5.7 管理

5.7.1 对设备间、电信间、进线间和工作区的配线设备、缆线、信息点等设施应按一定的模式进行标识和记录，并宜符合下列规定：

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；

2 综合布线的每一电缆、光缆、配线设备、终接点、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。标识符应采用统一数量的字母和数字等标明。

3 电缆和光缆的两端均应标明相同的标识符；

4 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。

5 综合布线系统工程应制定系统测试的记录文档内容。

5.7.2 所有标签应保持清晰，并满足使用环境要求。

5.7.3 综合布线系统工程规模较大以及用户有提高布线系统维护水平和网络安全的需要时，宜采用智能配线系统对配线设备的端口进行实时管理，以显示与记录配线设备的连接、使用及变更状况。并应具备以下基本功能：

1 能够实时智能管理与监测布线跳线连接通断及端口变更状态；

2 以图形化显示为界面，浏览所有被管理的布线部位；

3 管理软件应提供数据库检索功能；

4 用户能够远程登录对系统进行远程管理；

5 管理软件能对非授权操作或链路意外中断提供实时报警。

5.7.4 综合布线系统相关设施的工作状态信息应包括：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。

6 性能指标

6.1 缆线与连接器件性能指标

6.1.1 平衡电缆的标称阻抗，对 D、E、F 类可为 100Ω ，A、B、C 类可为 $100\Omega/120\Omega$ 。

6.1.2 平衡电缆基本电气特性应符合以下规定：

- 1 插入损耗运用在阻抗失配与高频时体现其特性。
- 2 信道每个线对中的两个导体之间的 d.c. 环路电阻不平衡度对所有类别不应超过 3%。
- 3 在所有的工作环境温度下，D、E、EA、F、FA 类信道每一导体最小载流量为 $0.175A$ 。
- 4 在预期的工作环境温度下，D、E、EA、F、FA 类信道应支持任意导体之间 $72V(d.c.)$ 的工作电压。
- 5 在预期的工作环境温度下，D、E、EA、F、FA 类信道每个线对应支持承载 $10W$ 的功率。
- 6 平衡电缆的性能指标参数包括衰减、等电平远端串音衰减、等电平远端串音衰减功率和、衰减/远端串音比、衰减/远端串音比功率和、耦合衰减、转移阻抗、不平衡衰减（近端）、近端串音功率和（主干）、外部串音（EA、FA）。
- 7 2m、5m 平衡电缆跳线（可以为软电缆）的指标参数值包括回波损耗、近端串音。

6.1.3 平衡电缆连接器件基本电气特性应符合以下规定：

- 1 配线设备模块工作环境的温度要求为 $-10^{\circ}C \sim +60^{\circ}C$ 。
- 2 应该具有唯一的标记或颜色。
- 3 连接器件支持导体为 $0.5 \sim 0.65mm$ 线径的连接。
- 4 连接器件的插拔率。
- 5 器件连接图

1) RJ45 8 位模块通用插座可按 568A 或 568B 的方式进行连接，见图 6.1.3-1 所示。

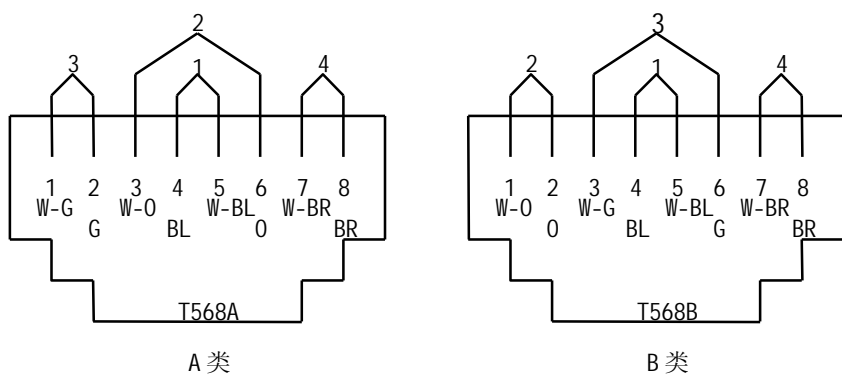


图 6.1.3-1 8 位模块式通用插座连接

G (Green) 一绿; BL (Blue) 一蓝;

BR (Brown) 一棕; W (White) 一白; O (Orange) 一橙

2) 7/7A类布线系统采用非RJ45方式终接时, 连接图应符合图6.1.3-2和图6.1.3-3的规定。

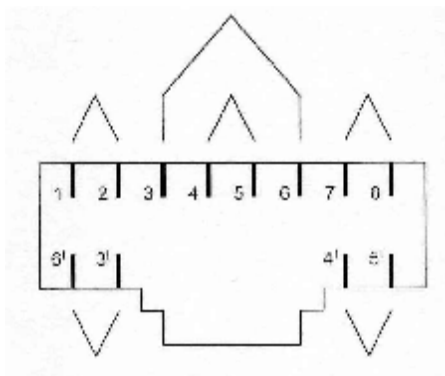


图 6.1.3-2 7/7A 模块插座连接 (正视) 方式 1

注: 在 7/ 7A类中使用的插针 3'、4'、5' 和 6' 与 5类和 6/6A类使用的插针 3、4、5 和 6 一一对应。

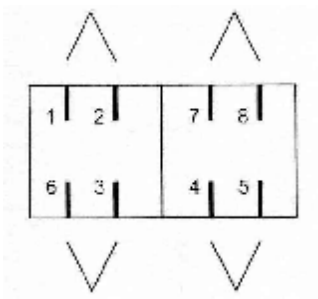


图 6.1.3-3 7/7A 插座连接 (正视) 方式 2

注: 该模块的插针与 IEC 60603-7 系列模块一一对应。

6 连接器件的性能指标参数包括回波损耗、插入损耗、近端串音、近端串音功率和、远端串音、远端串音功率和、输入阻抗、不平衡输入阻抗、直流回路电流、时延、时延偏差、横向转换损耗、横向转换转移损耗、耦合衰减(屏蔽布线)、转移阻抗(屏蔽布线)、绝缘电阻、外部近端串音功率和、外部远端串音功率和。

6.2 系统性能指标

6.2.1 平衡电缆布线系统永久链路、CP 链路及信道的回波损耗、插入损耗、近端串音、近端串音功率和、衰减/远端串音比、衰减/远端串音比功率和、衰减/近端串音比、衰减/近端串音比功率和、环路电阻、不平衡环路电阻、时延、时延偏差、外部近端串音功率和、衰减/外部远端串音比功率和等性能指标参数的规定值应符合附录 A 内容要求。

6.2.2 综合布线系统产品技术指标在工程的安装设计中应考虑机械性能指标(如缆线结构、直径、材料、承受拉力、弯曲半径等)。屏蔽的布线系统还应考虑非平衡衰减、传输阻抗、耦合衰减及屏蔽衰减。

6.2.3 光纤系统包括各等级(OF300、OF500、OF2000)的光纤信道衰减值,应符合附录 A 内容要求。

7 安装工艺要求

7.1 工作区

7.1.1 工作区信息插座的安装宜符合下列规定：

- 1 暗装或明装在墙体或柱子上的信息插座盒底距地高度宜为300mm。
- 2 暗装在地面上的信息插座盒应满足防水和抗压要求。
- 3 安装在工作台侧隔板面及临近墙面上的信息插座盒底距地宜为1.0m。
- 4 信息插座模块宜采用标准86系列面板安装，光纤模块安装时盒底深度不应小于60mm。

7.1.2 用户单元信息配线箱、CP集合点箱体、多用户信息插座箱体应设置于建筑物的固定位置，可暗装在吊顶内或活动地板下等空间的柱子及承重墙上，不应安装于开放办公家具系统中。

7.1.3 用户单元信息配线箱、CP集合点箱体、多用户信息插座箱体宜暗装在导管的引入侧及便于维护处，箱体底边距地高度宜为500mm。

7.1.4 工作区的电源应符合下列规定：

- 1 每1个工作区应配置不少于2个单相交流220V/10A电源插座盒。
- 2 工作区的电源插座应选用带保护接地的单相电源插座，保护接地与零线应严格分开。
- 3 每1个用户单元信息配线箱附近水平70mm~150mm处，宜预留设置2个单相交流220V/10A电源插座，每个电源插座的配电线路均装设保护电器，并将其中一路电源线穿管暗敷设引至配线箱内电源插座上。
- 4 电源插座宜嵌墙暗装，距地高度宜为300mm。插座面板底边应与附近暗装的信息插座底盒或用户单元信息配线箱边框底边平行。

7.2 电信间

7.2.1 电信间的设计应符合下列要求：

- 1 电信间数量应按所服务楼层范围区域及工作区信息点密度与数量确定。
- 2 电信间引出水平缆线最长敷设超出90m范围时，应增设1个及以上电信间。
- 3 同楼层信息点数量不大于400个时，宜设置1个电信间；当楼层信息点数量大

于400个时，宜设置2个及以上电信间。

4 楼层信息点数量少且水平缆线最长敷设均在90m范围内时，可多个楼层合设一个电信间。

7.2.2 当有信息安全等特殊要求时，应将所有涉密的信息通信网络设备、系统设备和布线系统设备等进行空间物理隔离或独立安放在专用的电信间内，并应设置独立的涉密机柜及布线管槽。

7.2.3 同一电信间内，信息通信网络系统设备及布线系统设备宜与其他数字化弱电系统布线设备分设在不同的机柜内。当信息通信网络系统设备和各类布线设备容量配置较少时，亦可上下空间物理隔离后与其他系统设备合设在同一机柜内。

7.2.4 电信间应尽量设在与上下楼层其他电信间对应的位置，以利于设置不同应用业务网络的竖向缆线管槽及对应的竖井。电信间内不应设置与信息通信网络或弱电系统设备无关的水、风管及低压配电缆线管槽与竖井。

7.2.5 根据工程中布线与信息通信网络系统设备的数量、机柜的尺寸及布置，电信间的使用面积不应小于 5m²。当电信间内需设置其他弱电系统设备箱柜时，应增设使用空间与面积。

7.2.6 电信间室内温度应保持在 10~35℃，相对湿度宜保持在 20%~80%之间。当房间内安装有源网络设备时，应采取排风和满足信息通信设备可靠运行的对应措施。

7.2.7 电信间应采用外开防火门，房门的防火等级应按建筑物等级类别设定。房门的高度可与同层房门高度一致，净高不应小于 2.0m，门净宽不应小于 0.9m。

7.2.8 电信间内梁下净高不应小于 2.5m。

7.2.9 电信间设置在地下室时，其水泥地面应高出本层地面 50mm 及以上，设置在地上各楼层时，宜高出本层地面 50mm，或设置防水门槛。室内地面应具有防潮、防尘、防静电等措施。

7.2.10 电信间应设置 2 个及以上单相交流 220V/10A 电源插座，每个电源插座的配电线路均装设保护器。设备供电电源需另行配置。

7.3 设备间

7.3.1 设备间位置应根据设备的数量、规模、网络构成等因素，综合考虑确定。

7.3.2 每幢建筑物内应至少设置 1 个设备间，并应符合下列规定：

1 如果电话交换机与计算机网络设备分别安装在不同的场地，或根据安全及不同业务应用的需要，也可设置2个或2个以上设备间。

2 综合布线系统设备间如果与光纤到用户单元通信设备间、弱电中控室合设时，房屋使用空间应作分隔。

7.3.3 设备间内应有足够的布线系统设备机柜安装空间，其使用面积不应小于 10m²。当设备间内需安装其他信息通信或网络系统设备机柜时，应增设使用空间与面积。

7.3.4 设备间的设计应符合下列规定：

1 设备间宜处于干线子系统的中间位置，并应考虑主干缆线的传输距离、敷设路由与数量。

2 设备间宜尽可能靠近建筑物布线主干缆线竖井位置。

3 设备间宜设置在建筑物的首层或楼上层。当地下室为多层时，也可设置在地下一层。如设备间设置在仅有地下一层的区域内时，地面必需架高，并应采取防水淹措施。

4 设备间应远离供电变压器、发动机和发电机、X射线设备、无线射频或雷达发射机等以及有电磁干扰源存在的场所。设备间应远离粉尘、油烟、有害气体以及存有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所。

5 设备间不应设置在厕所、浴室或其他潮湿、易积水区域的正下方或毗邻场所。

6 设备间应设置在便于布线等系统设备等电位接地的场所。

7 设备间室内温度应保持在10~35℃，相对湿度应保持20%~80%之间，并应有良好的通风。当室内安装有源的信息系统设备及通信网络设备时，应采取满足设备可靠运行的对应措施。

8 设备间内梁下净高不应小于2.5m。

9 设备间应采用外开双扇防火门。房门的高度可与同层房门高度一致并净高不应小于 2.0m，门宽不应小于1.5m。

10 设备间设置在有地下多层的地下一层时，其水泥地面应高出本层地面50mm及以上，设置在地上各楼层时，宜高出本层地面50mm，或设置防水门槛。室内地面应具有防潮、防尘、防静电等措施。

7.3.5 设备间应防止有害气体侵入，并应有良好的防尘措施，尘埃含量限值宜符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 尘埃限值

尘埃颗粒的最大直径 (μm)	0.5	1	3	5
灰尘颗粒的最大浓(粒子数/ m^3)	1.4×10^7	7×10^5	2.4×10^5	1.3×10^5

7.3.6 设备安装宜符合下列规定：

1 综合布线系统宜采用标准19”机柜。机柜数量规划应计算配线设备、网络设备、电源设备及理线等设施的占用空间，并考虑安装冗余和散热需要。

2 机柜单排安装时，前面净空不应小于1000mm，后面及机列侧面净空不应小于800mm；多排安装时，列间距不应小于1200mm。室内机柜的布局设计时应考虑机房装饰时占用的空间，同时机柜安装与周围其他设备间距按该设备要求执行。

3 机柜安装应明确进出槽盒布线位置。

7.3.7 设备安装宜采用螺栓固定。在抗震设防地区，设备安装应采取减震措施，并按规定进行基础抗震加固。

7.3.8 设备间应设置2个及以上单相交流220V/10A电源插座，每个电源插座的配电线路均装设保护电器。设备供电电源需另行配置。

7.3.9 机柜安装接地装置要求应符合本规范第8章的有关规定。

7.4 进线间

7.4.1 进线间应按不同电信业务经营者通信业务接入及建筑群布线系统的要求，设置引入管道入口。

7.4.2 在单栋建筑物或由连体的多栋建筑物构成的建筑群体内应设置不少于1个的进线间。进线间应满足缆线的敷设路由、成端位置及数量、光缆的盘长空间和缆线的弯曲半径、配线设备、入口设施安装等所需要的场地空间要求。

7.4.3 进线间的大小应按进线间的引入管道及入口设施的最终容量设计，同时应满足不少于3家电信业务经营者安装入口设施等设备的使用空间与面积。

7.4.4 进线间宜靠近外墙和在地下一层设置，以便于缆线引入。进线间设计应符合下列规定：

- 1 进线间内应设置管道入口，入口位置应该与引入管道高度相对应。
- 2 进线间应防止渗水，宜在室内设置排水地沟并与附近设有抽排水装置的集水坑相连；

3 进线间应与同楼层电信运营经营者的通信机房、物业管理通信等机房、电信间或垂直通信竖井间之间用管槽连通。

4 进线间应采用相应防火级别的外开的甲级防火门，门净高度不应小于2.0m，净宽不应小于0.9m。

5 进线间宜采用轴流式通风机通风，排风量按每小时不小于5次换气次数计算。

7.4.5 与进线间设备安装无关的管道不应在室内通过。

7.4.6 进线间如安装配线设备和信息通信设施，应符合设备安装设计的要求。

7.4.7 综合布线系统进线间不应与数据中心使用的进线间合设，建筑物内各进线间之间应设置互通的管槽。

7.5 管槽安装设计

7.5.1 布线导管或槽盒材质的性能和规格以及安装方式的选择应适应敷设场所的温度、湿度、腐蚀性、污染以及自身耐水性、耐火性、承重、抗挠、抗冲击等因素对布线的影响，并应符合现行国家及行业相关的安装规范要求。

7.5.2 布线导管或槽盒安装在建筑物的顶棚（吊顶）内，或在建筑物闷顶内有可燃物时，应采用金属导管或槽盒。

7.5.3 布线导管或槽盒在穿越防火分区楼板、墙壁、天花板、隔墙等建筑构件时，其空隙或空闲的管槽应按等同于建筑构件耐火等级的规定封堵。采用塑料导管或槽盒及配件时，应采用非火焰蔓延类制品。

7.5.4 布线导管或槽盒在穿越建筑结构伸缩缝、沉降缝、抗震缝时，应采取防止伸缩、抗震或沉降的补偿措施。

7.5.5 布线导管或槽盒暗敷设于楼板时不应穿越机电设备基础。

7.5.6 导管的连接宜采用专用附件。当布线导管较长或转弯较多时，宜加装过路盒（拉线盒），也可加大管径。

7.5.7 暗敷设在钢筋混凝土现浇楼板内的布线导管或槽盒最大外径宜为楼板厚的 1/4~1/3。

7.5.8 建筑物室外引入管道的嵌墙止水钢板或穿墙套管的设计方法应符合建筑结构地下室外墙的防水要求。引入管道应采用金属导管，其管壁厚度不宜小于 4.0mm；当有酸碱腐蚀介质的场所必须选用塑料导管时，应采用重等或超重等机械应力的塑料导管。

7.5.9 槽盒的直线连接、转角、分支及终端处宜采用专用附件，直线段每隔 30m 宜加装伸缩节或温度补偿装置。

7.5.10 在明装槽盒的路由中设置吊架或支架的位置应符合下列规定：

- 1 直线段不大于3m及接头处；
- 2 首尾端及进出接线盒0.5m处；
- 3 转角处。

7.5.11 暗装地面槽盒的设计规格尺寸应与敷设位置的土建条件相适应，设置支架的位置应符合下列规定：

- 1 直线段现浇板内不大于1.5m处，垫层内不大于1m处，架空地板内不大于0.5m处；
- 2 首尾端及终端0.5m处；
- 3 分支及转角处。

7.5.12 金属导管或槽盒及敷设安装构件的接地、屏蔽及间距要求，应符合本规范第8章的有关规定。

7.5.13 过线盒宜设置于导管或槽盒的直线部分，不应设置于弯曲的位置，并应符合下列规定：

- 1 导管的直线距离大于30m
- 2 弯曲导管长度大于20m；
- 3 路由包含多于2个不小于90°的弯曲，长度不超过15m；
- 4 路由中有反向（U型）弯曲的位置。

7.5.14 由电信间延伸出的单根导管连接的信息插座底盒不宜大于3个。

7.5.15 导管引出地面部分应为25mm~50mm。

7.6 缆线布放

7.6.1 建筑物内缆线的敷设方式应根据建筑物构造、环境特征、使用要求、需求分布以及所选用导体与缆线的类型、外形尺寸及结构等因素综合确定，并应符合以下规定：

- 1 水平缆线成束敷设时，应采用导管、槽盒、托盘的方式；
 - 1) 从槽盒、托盘引出至信息插座，可采用金属导管或可弯曲金属导管敷设；
 - 2) 吊顶内宜采用金属槽盒、托盘的方式敷设；
 - 3) 吊顶或地板下缆线引入至办公家具桌面宜采用立柱（垂直槽盒）方式敷设；
 - 4) 地板下缆线引入至办公家具桌面宜采用家具内管槽敷设；
 - 5) 墙体内宜采用穿导管方式敷设；

6) 大开间地面布放缆线时, 根据环境条件宜选用架空地板下或网络地板内的托盘、槽盒方式敷设。

2 干线子系统垂直通道宜选用穿楼板电缆孔、管槽、电缆竖井三种方式敷设。电缆竖井的位置上、下应对齐。

7.6.2 建筑群之间的缆线宜采用地下管道或电缆沟方式敷设, 并应符合相关规范的规定。

7.6.3 直敷缆线应选用适宜的专用护套缆线, 缆线的性能参数应符合室内或室外敷设场所环境特征要求。应符合下列规定:

1 采用线卡沿墙体、顶棚、建筑物构件表面或家具、电缆梯架上直接敷设, 固定间距不宜大于1m。

2 建筑物的顶棚内、墙体及顶棚的抹灰层、保温层及装饰板内, 缆线不应采用直敷方式。

3 直敷缆线与其他管线交叉贴邻时, 应按防护要求采取保护隔离措施。

4 敷设在宜受机械损伤的场所时应采用钢导管保护。

7.6.4 综合布线系统管线的弯曲半径应符合表 7.6.4 的要求。

表 7.6.4 管线敷设弯曲半径

缆线类型	弯曲半径 (mm) / 倍
2 芯或 4 芯水平光缆	>25mm
其它芯数和主干光缆	至少为光缆外径的 10 倍
4 对非屏蔽电缆	至少为电缆外径的 4 倍
4 对屏蔽电缆	至少为电缆外径的 8 倍
大对数主干电缆	至少为电缆外径的 10 倍
室外光缆、电缆	至少为缆线外径的 10 倍

注: 当缆线采用电缆桥架布放时, 桥架内侧的弯曲半径不应小于 300mm。

7.6.5 缆线布放在导管与槽盒内的管径与截面利用率, 应符合下列规定:

1 管径利用率和截面利用率应按下列公式计算

$$\text{管径利用率} = d/D \quad (7.6.5-1)$$

式中: d ——缆线外径;

D ——管道内径。

$$\text{截面利用率} = A1/A \quad (7.6.5-2)$$

式中： A_1 ——穿在管内的缆线总截面积；

A ——管径的内截面积。

- 2 导管内穿放大对数电缆或4芯以上光缆时，直线管路的管径利用率应为50%~60%；
- 3 弯导管路的管径利用率应为40%~50%；
- 4 导管内穿放4对对绞电缆或4芯光缆时，截面利用率应为25%~30%；
- 5 布放缆线在槽盒内的截面利用率应为30%~50%。

7.6.6 用户光缆敷设与连接应符合下列规定：

- 1 用户光缆路由中不应采用活动光纤连接器件的连接方式。
- 2 用户光缆接续宜采用熔接方式；在用户接入点配线设备及信息配线箱内宜采用熔接尾纤方式终接，不具备熔接条件时可采用现场组装预埋光纤连接器件终接。
- 3 每一光纤链路中宜采用相同类型的光纤连接器件。
- 4 光缆金属加强芯应接地。
- 5 室内光缆预留长度应符合下列规定：
 - 1) 光缆在配线柜处预留长度应为3m~5m。
 - 2) 光缆在楼层配线箱处光纤预留长度应为1m~1.5m。
 - 3) 光缆在信息配线箱终接时预留长度不应小于500mm。
 - 4) 光缆纤芯不做终接时，应保留光缆施工预留长度。
- 6 光缆敷设安装的最小曲率半径应符合表7.6.6 的规定。

表 7.6.6 光缆敷设安装的最小曲率半径

光缆类型		静态弯曲
室内外光缆		15D/15H
微型自承式通信用室外光缆		10D/10H 且不小于 30 mm
管道入户光缆	G. 652D 光纤	10D/10H 且不小于 30 mm
蝶形引入光缆、	G. 657A 光纤	5D/5H 且不小于 15 mm
室内布线光缆	G. 657B 光纤	5D/5H 且不小于 10 mm

注：D 为缆芯处圆型护套外径，H 为缆芯处扁型护套短轴的高度。

7.6.7 缆线不得在布放的路由中做接续。

8 电气防护及接地

8.0.1 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，并符合以下规定：

1 综合布线电缆与电力电缆的间距应符合表8.0.1-1的规定。

表 8.0.1-1 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<2kV·A	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 注2	注1
380V电力电缆2~5kV·A	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 注2	80
380V电力电缆>5kV·A	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 注2	150

注：1 当 380V 电力电缆<2kV·A，双方都在接地的线槽中，且平行长度≤10m 时，最小间距可以是 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 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表8.0.1-2的规定。

表 8.0.1-2 综合布缆线与电气设备的最小净距

名称	最小净距 (m)	名称	最小净距 (m)
配电箱	1	电梯机房	2
变电室	2	空调机房	2

3 墙上敷设的综合布缆线及管线与其他管线的间距应符合表8.0.1-3的规定。

表 8.0.1-3 综合布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：如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)。

8.0.2 综合布线系统应远离高温和电磁干扰的场地，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：

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。

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。

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。

4 如果局部地段与电力线等平行敷设，或接近电动机、电力变压器等干扰源，且不能满足最小净距要求时，可采用钢管或金属槽盒等局部措施加以屏蔽处理。

8.0.3 在建筑物电信间、设备间、进线间及各楼层信息通信竖井内均应设置局部等电位接地端子板。

8.0.4 综合布线系统应采用建筑物共用接地的接地系统。当必须采取单独设置系统接地体时，其接地电阻不应大于 4Ω。当布线系统的接地系统中存在两个不同的接地体时，其接地电位差不应大于 1V_{r.m.s}。

8.0.5 配线柜应采用两根不等长，且截面不小于 6mm² 的绝缘铜导线单独接至就近的等电位接地装置上。

8.0.6 缆线在雷电防护区交界处，屏蔽电缆屏蔽层的两端应做等电位连接并接地。

8.0.7 综合布线的电缆采用金属管槽敷设时，管槽应保持连续的电气连接，并应有不少于两点的良好接地。

8.0.8 当缆线从建筑物外引入建筑物时，电缆、光缆的金属护套或金属构件应在入口处就近与等电位接地端子板连接。

8.0.9 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，保护装置应符合设计要求。

9 防火

9.0.1 根据建筑物的防火等级和对缆线材料的燃烧性能要求，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。

9.0.2 综合布线工程设计选用的电缆、光缆应从建筑物的高度（特别是超高层及 250m 以上高度）、面积、功能、重要性等方面加以综合考虑，选用相应等级的阻燃缆线。

附录 A 综合布线系统系统指标

A.0.1 综合布线系统工程设计中，对于 100 欧姆平衡电缆组成的永久链路或 CP 链路的各项指标值应符合以下要求：

1 回波损耗（RL）：在布线的两端均应符合回波损耗值的要求，布线系统永久链路的最小回波损耗值应符合表A.0.1-1的规定。

表 A.0.1-1 回波损耗（RL）值

频率 MHz	最小 RL 值 (dB)					
	等级					
	C	D	E	EA	F	FA
1	15.0	19.0	21.0	21.0	21.0	21.0
16	15.0	19.0	20.0	20.0	20.0	20.0
100	-	12.0	14.0	14.0	14.0	14.0
250	-	-	10.0	10.0	10.0	10.0
500	-	-	-	8.0	10.0	10.0
600	-	-	-	-	10.0	10.0
1000	-	-	-	-	-	8.0

2 布线系统永久链路的最大插入损耗（IL）值应符合表A.0.1-2的规定。

表 A.0.1-2 插入损耗（IL）值

频率 MHz	最大 IL 值 (dB)							
	等级							
	A	B	C	D	E	EA	F	FA
0.1	16.0	5.5	-	-	-	-	-	-
1	-	5.8	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
16	-	-	12.2	7.7	7.1	7.0	6.9	6.8
100	-	-	-	20.4	18.5	17.8	17.7	17.3
250	-	-	-	-	30.7	28.9	28.8	27.7
500	-	-	-	-	-	42.1	42.1	39.8
600	-	-	-	-	-	-	46.6	43.9

1000	-	-	-	-	-	-	-	57.6
------	---	---	---	---	---	---	---	------

3 线对与线对之间的近端串音（NEXT）在布线的两端均应符合NEXT值的要求，布线系统永久链路的近端串音值应符合表A.0.1-3的规定。

表 A.0.1-3 近端串音（NEXT）值

频率 MHz	最小 NEXT 值(dB)							
	等级							
	A	B	C	D	E	EA	F	FA
0.1	27.0	40.0	-	-	-	-	-	-
1	-	25.0	40.1	64.2	65.0	65.0	65.0	65.0
16	-	-	21.1	45.2	54.6	54.6	65.0	65.0
100	-	-	-	32.3	41.8	41.8	65.0	65.0
250	-	-	-	-	35.3	35.3	60.4	61.7
500	-	-	-	-	-	29.2 27.9 注	55.9	56.1
600	-	-	-	-	-	-	54.7	54.7
1000	-	-	-	-	-	-	-	49.1 47.9 注

注：为有 CP 点存在的永久链路指标。

4 近端串音功率和（PSNEXT）在布线的两端均应符合PSNEXT值要求，布线系统永久链路的PSNEXT值应符合表A.0.1-4的规定。

表 A.0.1-4 近端串音功率和（PS NEXT）值

频率MHz	最小 PS NEXT 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	57.0	62.0	62.0	62.0	62.0
16	42.2	52.2	52.2	62.0	62.0
100	29.3	39.3	39.3	62.0	62.0
250	-	32.7	32.7	57.4	58.7.
500	-	-	26.4		

			24.8 注	52.9	53.1
600	-	-	-	51.7	51.7
1000	-	-	-	-	46.1 44.9 注

注：为有 CP 点存在的永久链路指标。

5 线对与线对之间的衰减/近端串音比（ACR-N）值是NEXT与插入损耗分贝值之间的差值，在布线的两端均应符合ACR-N值要求。永久链路的ACR-N值应符合表A.0.1-5的规定。

表 A.0.1-5 衰减/近端串音比（ACR-N）值

频率MHz	最小 ACR-N 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	60.2	61.0	61.0	61.0	61.0
16	37.5	47.5	47.6	58.1	58.2
100	11.9	23.3	24.0	47.3	47.7
250	-	4.7	6.4	31.6	34.0
500	-	-	-12.9 -14.2 注	13.8	16.4
600	-	-	-	8.1	10.8
1000	-	-	-	-	-8.5 -9.7 注

注：为有 CP 点存在的永久链路指标。

6 ACR-N功率和（PS ACR-N）为 PS NEXT值与插入损耗分贝值之间的差值。布线系统永久链路的PS ACR-N值应符合表A.0.1-6规定。

表 A.0.1-6 衰减/近端串音比功率和（PS ACR-N）值

频率MHz	最小 PS ACR-N 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	53.0	58.0	58.0	58.0	58.0
16	34.5	45.1	45.2	55.1	55.2

100	8.9	20.8	21.5	44.3	44.7
250	-	2.0	3.8	28.6	31.0
500	-	-	-15.7 -16.3 注	10.8	13.4
600	-	-	-	5.1	7.8
1000	-	-	-	-	-11.5 -12.7 注

注：为有 CP 点存在的永久链路指标。

7 线对与线对之间的衰减/远端串音比（ACR-F）值是FEXT与插入损耗分贝值之间的差值，在布线的两端均应符合ACR-F值要求。永久链路的ACR-F值应符合表A.0.1-7的规定。

表 A.0.1-7 衰减/远端串音比（ACR-F）值

频 率 MHz	最小 ACR-F 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	58.6	64.2	64.2	65.0	65.0
16	34.5	40.1	40.1	59.3	64.7
100	18.6	24.2	24.2	46.0	48.8
250	-	16.2	16.2	39.2	40.8
500	-	-	10.2	34.0	34.8
600	-	-	-	32.6	33.2
1000	-	-	-	-	28.8

8 ACR-F功率和（PS ACR-F）为 PS FEXT值与插入损耗分贝值之间的差值。布线系统永久链路的PS ACR-F值应符合表A.0.1-8规定。

表 A.0.1-8 衰减/远端串音比功率和（PS ACR-F）值

频率MHz	最小 PS ACR-F 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	55.6	61.2	61.2	62.0	62.0
16	31.5	37.1	37.1	56.3	61.7
100	15.6	21.2	21.2	43.0	45.8

250	-	13.2	13.2	36.2	37.8
500	-	-	7.2	31.0	31.8
600	-	-	-	29.6	30.2
1000	-	-	-	-	25.8

9 布线系统永久链路的直流环路电阻 (d. c.) 应符合表A. 0. 1-9的规定。

表 A. 0. 1-9 永久链路直流环路电阻

最大直流环路电阻 (Ω)							
等级							
A	B	C	D	E	EA	F	FA
530	140	34	21	21	21	21	21

10 布线系统永久链路的最大传播时延应符合表A. 0. 1-10的规定。

表 A. 0. 1-10 传播时延

频率 (MHz)	最大传播时延 (μs)							
	等级							
	A	B	C	D	E	EA	F	FA
0.1	19.4	4.4	-	-	-	-	-	-
1	-	4.4	0.521	0.521	0.521	0.521	0.521	0.521
16	-	-	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496	0.496
100	-	-	-	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491
250	-	-	-	-	0.490	0.490	0.490	0.490
500	-	-	-	-	-	0.490	0.490	0.490
600	-	-	-	-	-	-	0.489	0.489
1000	-	-	-	-	-	-	-	0.489

11 布线系统永久链路的最大传播时延偏差应符合表A.0.1-11的规定。

表 A. 0. 1-11 传播时延偏差

等级	频率 (MHz)	最大时延偏差 (μs)
A	$f=0.1$	-
B	$0.1 \leq f \leq 1$	-
C	$1 \leq f \leq 16$	0.044 注 1
D	$1 \leq f \leq 100$	0.044 注 1
E	$1 \leq f \leq 250$	0.044 注 1
EA	$1 \leq f \leq 500$	0.044 注 1
F	$1 \leq f \leq 600$	0.026 注 2

FA	$1 \leq f \leq 1000$	0.026 注 2
----	----------------------	-----------

注：1 为 $0.9 \times 0.045 + 3 \times 0.00125$ 计算结果。

2 为 $0.9 \times 0.025 + 3 \times 0.00125$ 计算结果。

12 外部近端串音功率和（PS ANEXT）在布线的两端均应符合 PS ANEXT值要求，布线系统永久链路的PS ANEXT值应符合表A.0.1-12的规定。

表 A.0.1-12 外部近端串音功率和（PS ANEXT）值

频率MHz	最小 PS ANEXT 值 (dB)	
	等级	
	EA	FA
1	67.0	67.0
100	60.0	67.0
250	54.0	67.0
500	49.5	64.5
1000	-	60.0

13 外部近端串音功率和平均值（PS ANEXTavg）在布线的两端均应符合 PS ANEXTavg值要求，布线系统永久链路的PS ANEXTavg值应符合表A.0.1-13的规定。

表 A.0.1-13 外部近端串音功率和平均（PS ANEXTavg）值

频率MHz	最小 PS ANEXT _{avg} 值 (dB)
	EA
1	67.0
100	62.3
250	56.3
500	51.8

14 外部ACR-F功率和（PS AACR-F）在布线的两端均应符合 PS AACR-F值要求，布线系统永久链路的PS AACR-F值应符合表A.0.1-14的规定。

表 A.0.1-14 外部 ACR-F 功率和（PS AACR-F）值

频率MHz	最小 PS ANEXT 值 (dB)
	等级

	EA	FA
1	67.0	67.0
100	37.0	52.0
250	29.0	44.0
500	23.0	38.0
1000	-	32.0

15 外部ACR-F功率和平均值(PS AACR-Favg)在布线的两端均应符合PS AACR-Favg值要求,布线系统永久链路的PS AACR-Favg值应符合表A.0.1-15的规定。

表 A.0.1-15 外部 ACR-F 功率和平均 (PS AACR-Favg) 值

频率MHz	PS AACR-F _{avg} 值 db
	等级
	E _A
1	67.0
100	41.0
250	33.0
500	27.0

A.0.2 综合布线系统工程设计中,对于 100Ω 平衡电缆组成信道的各项指标值应符合以下要求:

1 回波损耗 (RL): 在布线的两端均应符合回波损耗值的要求,布线系统信道的回波损耗值应符合表A.0.2-1的规定。

表 A.0.2-1 回波损耗 (RL) 值

频率 MHz	最小 RL 值 (dB)					
	等级					
	C	D	E	EA	F	FA
1	15.0	17.0	19.0	19.0	19.0	19.0
16	15.0	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0
100	-	10.0	12.0	12.0	12.0	12.0

250	-	-	8.0	8.0	8.0	8.0
500	-	-	-	6.0	8.0	8.0
600	-	-	-	-	8.0	8.0
1000	-	-	-	-	-	6.0

2 布线系统信道的插入损耗（IL）值应符合表A.0.2-2的规定。

表 A. 0. 2-2 插入损耗（IL）值

频率 MHz	最大 IL 值（dB）							
	等级							
	A	B	C	D	E	EA	F	FA
0.1	16.0	5.5	-	-	-	-	-	-
1	-	5.8	4.2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
16	-	-	14.4	9.1	8.3	8.2	8.1	8.0
100	-	-	-	24.0	21.7	20.9	20.8	20.3
250	-	-	-	-	35.9	33.9	33.8	32.5
500	-	-	-	-	-	49.3	49.3	46.7
600	-	-	-	-	-	-	54.6	51.4
1000	-	-	-	-	-	-	-	67.6

3 线对与线对之间的近端串音（NEXT）在布线的两端均应符合NEXT值的要求，布线系统信道的近端串音值应符合表A. 0. 2-3的规定。

表 A. 0. 2-3 近端串音（NEXT）值

频率 MHz	最小 NEXT 值（dB）							
	等级							
	A	B	C	D	E	EA	F	FA
0.1	27.0	40.0	-	-	-	-	-	-
1	-	25.0	39.1	63.3	65.0	65.0	65.0	65.0
16	-	-	19.4	43.6	53.2	53.2	65.0	65.0
100	-	-	-	30.1	39.9	39.9	62.9	65.0
250	-	-	-	-	33.1	33.1	56.9	59.1

500	-	-	-	-	-	27.9	52.4	53.6
600	-	-	-	-	-	-	51.2	52.1
1000	-	-	-	-	-	-	-	47.9

4 近端串音功率和 (PS NEXT) 在布线的两端均应符合PS NEXT值要求, 布线系统信道的PSNEXT值应符合表A. 0. 2-4的规定。

表 A. 0. 2-4 近端串音功率和 (PS NEXT) 值

频率MHz	最小 PS NEXT 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	60.3	62.0	62.0	62.0	62.0
16	40.6	50.6	50.6	62.0	62.0
100	27.1	37.1	37.1	59.9	62.0
250	-	30.2	30.2	53.9	56.1.
500	-	-	24.8	49.4	50.6
600	-	-	-	48.2	49.1
1000	-	-	-	-	44.9

5 线对与线对之间的衰减/近端串音比 (ACR-N) 值是NEXT与插入损耗分贝值之间的差值, 在布线的两端均应符合ACR-N值要求。信道的ACR-N值应符合表A. 0. 2-5的规定。

表 A. 0. 2-5 衰减/近端串音比 (ACR-N) 值

频率MHz	最小 ACR-N 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	59.3	61.0	61.0	61.0	61.0
16	34.5	44.9	45.0	56.9	57.0
100	6.1	18.2	19.0	42.1	44.7
250	-	-2.8	-0.8	23.1	26.7
500	-	-	-21.4	3.1	6.9
600	-	-	-	-3.4	0.7

1000	-	-	-	-	-19.6
------	---	---	---	---	-------

6 ACR-N功率和 (PS ACR-N) 为 PS NEXT值与插入损耗分贝值之间的差值。布线系统信道两端的PS ACR-N值应符合表A. 0. 2-6规定。

表 A. 0. 2-6 衰减/近端串音比功率和 (PS ACR-N) 值

频率MHz	最小 PS ACR-N 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	56.3	58.0	58.0	58.0	58.0
16	31.5	42.3	42.4	53.9	54.0
100	3.1	15.4	16.2	39.1	41.7
250	-	-5.8	-3.7	20.1	23.7
500	-	-	-24.5	0.1	3.9
600	-	-	-	-6.4	-2.3
1000	-	-	-	-	-22.6

7 线对与线对之间的衰减/远端串音比 (ACR-F) 值是FEXT与插入损耗分贝值之间的差值，在布线的两端均应符合ACR-F值要求。信道的ACR-F值应符合表A. 0. 2-7的规定。

表 A. 0. 2-7 衰减/远端串音比 (ACR-F) 值

频率MHz	最小 ACR-F 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	57.4	63.3	63.3	65.0	65.0
16	33.3	39.2	39.2	57.5	63.3
100	17.4	23.3	23.3	44.4	47.4
250	-	15.3	15.3	37.8	39.4
500	-	-	9.3	32.6	33.4
600	-	-	-	31.3	31.8
1000	-	-	-	-	27.4

8 ACR-F功率和 (PS ACR-F) 为 PS FEXT值与插入损耗分贝值之间的差值。布线系统信道的PS ACR-F值应符合表A.0.2-8规定。

表 A.0.2-8 衰减/远端串音比功率和 (PS ACR-F) 值

频率MHz	最小 PS ACR-F 值 (dB)				
	等级				
	D	E	EA	F	FA
1	54.4	60.3	60.3	62.0	62.0
16	30.3	36.2	36.2	54.5	60.3
100	14.4	20.3	20.3	41.4	44.4
250	-	12.3	12.3	34.8	36.4
500	-	-	6.3	29.6	30.4
600	-	-	-	28.3	28.8
1000	-	-	-	-	24.4

9 布线系统信道的直流环路电阻 (d. c.) 应符合表A.0.2-9的规定。

表 A.0.2-9 信道直流环路电阻

最大直流环路电阻 (Ω)							
等级							
A	B	C	D	E	EA	F	FA
560	170	40	25	25	25	25	25

注：直流环路电阻不得超过表中规定的3%或0.2Ω。

10 布线系统信道的传播时延应符合表 A.0.2-10的规定。

表 A.0.2-10 信道传播时延

频率 (MHz)	最大传播时延 (μs)							
	等级							
	A	B	C	D	E	EA	F	FA
0.1	20.0	5.0	-	-	-	-	-	-
1	-	5.0	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580	0.580
16	-	-	0.553	0.553	0.553	0.553	0.553	0.553
100	-	-	-	0.548	0.548	0.548	0.548	0.548
250	-	-	-	-	0.546	0.546	0.546	0.546
500	-	-	-	-	-	0.546	0.546	0.546
600	-	-	-	-	-	-	0.545	0.545

1000	-	-	-	-	-	-	-	0.545
------	---	---	---	---	---	---	---	-------

11 布线系统信道的传播时延偏差应符合表 A.0.2-11的规定。

表 A.0.2-11 信道传播时延偏差

等级	频率 (MHz)	最大时延偏差 (μs)
A	$f=0.1$	—
B	$0.1 \leq f \leq 1$	—
C	$1 \leq f \leq 16$	0.050 注 1
D	$1 \leq f \leq 100$	0.050 注 1、3
E	$1 \leq f \leq 250$	0.050 注 1、3
EA	$1 \leq f \leq 500$	0.050 注 1、3
F	$1 \leq f \leq 600$	0.030 注 2、3
FA	$1 \leq f \leq 1000$	0.030 注 2、3

注：1 为 $0.045 + 4 \times 0.00125$ 计算结果。

2 为 $0.025 + 4 \times 0.00125$ 计算结果。

3 布线信道应环境温影响，在给定的传播时延偏差值上不得超过 $0.010\mu\text{s}$ 。

12 外部近端串音功率和 (PS ANEXT) 在布线的两端均应符合 PS ANEXT值要求，布线系统信道的PS ANEXT值应符合表A.0.2-12的规定。

表 A.0.2-12 外部近端串音功率和 (PS ANEXT) 值

频率MHz	最小 PS ANEXT 值 (dB)	
	等级	
	EA	FA
1	67.0	67.0
100	60.0	67.0
250	54.0	67.0
500	49.5	64.5
1000	-	60.0

13 外部近端串音功率和平均值 (PS ANEXTavg) 在布线的两端均应符合 PS ANEXTavg值要求，布线系统信道的PS ANEXT值应符合表A.0.2-13的规定。

表 A.0.2-13 外部近端串音功率和平均 (PS ANEXTavg) 值

频率MHz	最小 PS ANEXT _{avg} 值 (dB)
	等级
	EA
1	67.0
100	62.3
250	56.3
500	51.8

14 外部ACR-F功率和 (PS AACR-F) 在布线的两端均应符合 PS AACR-F值要求, 布线系统信道的PS AACR-F值应符合表A. 0. 2-14的规定。

表 A.0.2-14 外部 ACR-F 功率和(PS AACR-F) 值

频率MHz	最小 PS ANEXT 值 (dB)	
	等级	
	EA	FA
1 注	64.7	64.8
100	37.0	52.0
250	29.0	44.0
500	23.0	38.0
1000	-	32.0

注: PS AACR-Favg值在1MHz时, 计算值受插入损耗影响。

15 外部ACR-F功率和平均值 (PS AACR-Favg) 在布线的两端均应符合 PS AACR-Favg值要求, 布线系统信道的PS AACR-Favg值应符合表A. 0. 2-15的规定。

表 A.0.2-15 外部 ACR-F 功率和平均 (PS AACR-Favg) 值

频率MHz	最小 PS AACR-F _{avg} 值 (dB)
	等级
	E _A
1 注	64.7
100	41.0

250	33.0
500	27.0

注：PS AACR-Favg值在1 MHz时,计算值受插入损耗的影响。

A.0.3 屏蔽布线系统电缆的对绞线对传输性能要求同 A.0.1 与 A.0.2 各表格的内容，电缆的屏蔽性能的指标参数应符合下列要求：

- 1 非屏蔽布线信道中每个线对的TCL值应符合表A.0.3-1的规定

A.0.3-1 非屏蔽布线信道横向转换损耗 TCL

等级	频率	最小 TCL(dB)①
A	$f = 0.1$	30
B	$f = 0.1$	45
	$f = 1$	20
C	$1 \leq f \leq 16$	$30 - 5 \lg(f)$
D、E、E、F、FA	$1 \leq f \leq 30$	$53 - 15 \lg(f)$
	$30 \leq f \leq ②$	$60.3 - 20 \lg(f)$

注：①若TCL对应于一个频率的计算值大于40dB时，仍应满足40dB的最小要求。

②对大于250MHz时的参数仅供参考。

- 2 非屏蔽布线信道两端等效横向转换损耗（ELTCTL）值应符合表A.0.3-2的规定。

A.0.3-2 非屏蔽布线信道两端等效横向转换损耗（ELTCTL）

等级	频率	最小 ELTCTL (dB)
D、E、E、F、FA	$1 \leq f \leq 30$	$30 - 20 \lg(f)$

- 3 屏蔽布线信道耦合衰减值应符合表A.0.3-3的规定。

A.0.3-3 屏蔽布线信道耦合衰减

等级	频率	最小耦合衰减 dB
D、E、E、F、FA	$30 \leq f \leq$ 注	$80 - 20 \lg(f)$

注：如 ELTCTL 大于 40 dB 的频率计算值时，仍应满足 40dB 的最小要求。大于 1000MHz 时的参数仅供参考。

A.0.4 光纤布线系统传输性能指标应符合下列规定：

- 1 各等级的光纤信道衰减值应符合表A.0.4-1的规定。

表 A.0.4-1 信道衰减

信道衰减 (dB)		
等级	多模	单模

	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
OF-300	2.55	1.95	1.80	1.80
OF-500	3.25	2.25	2.00	2.00
OF-2000	8.50	4.50	3.50	3.50

注：光纤信道包括的连接器件衰减在总的1.5 dB中分配。

- 2 光缆标称的波长，每公里的最大衰减应符合表A.0.4-2的规定。

表 A. 0. 4-2 光缆衰减

光纤衰减限值 (dB/km)							
光纤类型	多模光纤 OM1、OM2、OM3、OM4		单模光纤 OS1		单模光纤 OS2		
	850	1300	1310	1550	1310	1383	1550
波长 (nm)	850	1300	1310	1550	1310	1383	1550
衰减 (db)	3.5	1.5	1.0	1.0	0.4	0.4	0.4

- 3 多模光纤的最小模式带宽应符合表A. 0. 4-3的规定。

表 A. 0. 4-3 多模光纤模式带宽

多模光纤类型	光纤直径 (μm)	最小模式带宽 (MHz·km)		
		满注入带宽		有效激光注入带宽
		波长		波长
		850 nm	1300 nm	850 nm
OM1	50或62.5	200	500	-
OM2	50或62.5	500	500	-
OM3	50	1500	500	2000
OM4	50	3500	500	4700

注：使用 IEC/PAS 60793-2-10 规定的差分模时延 (DMD) 确保有效的激光发射带宽，过量的发射模式带宽的光纤可能不支持附录 F 中的某些应用。

附录 B 10 种类型的建筑物布线器件选择与配置

B.0.1 办公建筑布线器件选择与配置

表 B.0.1 办公建筑布线器件选择与配置

项目		办公建筑	
		自用	出租
等级与类别		水平：6、6A、7类电缆或光缆 主干：电话3类电缆 数据6、6A、7类电缆或OF300、OF500、OF2000光缆	水平：6、6A、类电缆或光缆 主干：电话3类电缆 数据6、6A、7类电缆或OF300、OF500、OF2000光缆
缆线	对绞电缆与光缆	水平：4对对绞电缆；OM2、OM3、多模或OS1、OS2单模光缆 主干：电话25、50、100对大对数电缆 数据4对对绞电缆；OM2、OM3、OM4多模光缆；OS1、OS2单模光缆	水平：4对对绞电缆；OM2、OM3、多模或OS1、OS2单模光缆 主干：电话25、50、100对大对数电缆 数据4对对绞电缆；OM2、OM3、OM4多模光缆；OS1、OS2单模光缆
连接器件（FD/BD/CD）		语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC	语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC
每一个工作区面积（m ² ）		办公：5~10	办公：5~10
每一个用户单元区域面积（m ² ）		60~120	60~120
每一个工作区信息插座类型与数量	RJ45	一般：2个 政务：2~8个①	2个
	光纤到工作区 SC或LC	2个单工或1个双工 或根据需要设置	2个单工或1个双工 或根据需要设置
CP点与多用户信息插座		根据需要设置	根据需要设置
光纤到用户单元		根据需要设置	每一个用户单元区域设置
智能配线系统		根据需要设置	根据需要设置
高等级安全缆线应用		根据需要设置	根据需要设置
屏蔽布线系统应用		根据需要设置	根据需要设置
工业级布线系统应用		不需要-	不需要
备注		注①具有多个业务的独立网络	

B.0.2 商业建筑布线器件选择与配置

表 B.0.2 商业建筑布线器件选择与配置

项目		商业建筑	
		商场	宾馆
等级与类别		水平：5、6、6A、类电缆或光缆 主干：电话3类电缆 数据6、6A、7类电缆或OF300、OF500、OF2000光缆	水平：5、6、6A、类电缆或光缆 主干：电话3类电缆 数据6、6A、7类电缆或OF300、OF500、OF2000光缆

缆线	对绞电缆与光缆	水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆	水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆
连接器件（FD/BD/CD）		语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC	语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC
每一个工作区面积（m ² ）		商铺：20~120	办公 5~10 客房：每套房 公共区域：20~50 会议：20~50
每一个用户单元区域面积（m ² ）		60~120	每一个客房
每一个工作区信息插座类型与数量	RJ45	2~4 个 RJ45	2~4 个 RJ45
	光纤到工作区 SC 或 LC	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置
CP 点与多用户信息插座		根据需要设置	根据需要设置
光纤到用户单元		每一个商铺设置信息配线箱	每一个客房设置信息配线箱
智能配线系统		根据需要设置	根据需要设置
高等级安全缆线应用		根据需要要在人员密集处设置	根据需要要在人员密集处设置
屏蔽布线系统应用		根据需要设置	根据需要设置
工业级布线系统应用		不需要	不需要
备注			

B.0.3 文化建筑布线器件选择与配置

表 B.0.3 文化建筑布线器件选择与配置

项目	文化建筑		
	图书馆	博物馆	档案馆
等级与类别	水平：5、6、6A、7 类 电缆或光缆 主干：电话 3 类电缆 数据 6、6A、7 类电 缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平：5、6、6A 类 电缆或光缆 主干：电话 3 类电缆 数据 6、6A、7 类电 缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平：6、6A、7 类 电缆或光缆 主干：电话 3 类电缆 数据 6、6A、7 类电 缆或 OF300、OF500、 OF2000 光缆
缆线	对绞电缆与光缆 水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆	对绞电缆与光缆 水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆	对绞电缆与光缆 水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆
连接器件（FD/BD/CD）		语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC	语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC

每一个工作区面积 (m ²)		办公阅览: 5~10	办公: 5~10 展示厅: 20~50 公共区域: 20~60	办公: 5~10 资料室: 20~60
每一个用户单元区域面积 (m ²)		60~120	60~120	60~120
每一个工作区信息插座类型与数量	RJ45	2个 RJ45	2~4个	2~4个
	光纤到工作区 SC 或 LC	2个单工或1个双工或根据需要设置	2个单工或1个双工或根据需要设置	2个单工或1个双工或根据需要设置
CP点与多用户信息插座		根据需要设置	根据需要设置	根据需要设置
光纤到用户单元		根据需要设置	根据需要设置	根据需要设置
智能配线系统		根据需要设置	根据需要设置	根据需要设置
高等级安全缆线应用		根据需要设置	需要设置	需要设置
屏蔽布线系统应用		根据需要设置	根据需要设置	根据需要设置
工业级布线系统应用		不需要	不需要	不需要
备注: 注重信息安全				

B.0.4 媒体建筑布线器件选择与配置

表 B.0.4 媒体建筑布线器件选择与配置

项目		媒体建筑	
		影剧院	广播电视业务
等级与类别		水平: 6、6A、7、7A类 电缆或光缆 主干: 电话 3类电缆 数据 6、6A、7、7A类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平: 6、6A、7、7A类 电缆或光缆 主干: 电话 3类电缆 数据 6、6A、7、7A类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆
缆线	对绞电缆 与光缆	水平: 4对对绞电缆; OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干: 电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4对对绞电缆; OM2、OM3、OM4 多模光缆; OS1、OS2 单模光缆	水平: 4对对绞电缆; OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干: 电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4对对绞电缆; OM2、OM3、OM4 多模光缆; OS1、OS2 单模光缆
连接器件 (FD/BD/CD)		语音: RJ45、110 数据: RJ45、SC、LC	语音: RJ45、110 数据: RJ45、SC、LC
每一个工作区面积 (m ²)		办公区: 5~10 业务区: 50~100	办公区: 5~10 业务区: 5~50;
每一个用户单元区域面积 (m ²)		60~120	60~120
每一个工作区信息插座类型与数量	RJ45	2个 RJ45	2个 RJ45
	光纤到工作区 SC 或 LC	2个单工或1个双工或根据需要设置	2个单工或1个双工或根据需要设置
CP点与多用户信息插座		根据需要设置	根据需要设置
光纤到用户单元		根据需要设置	根据需要设置
智能配线系统		根据需要设置	根据需要设置

高等级安全缆线应用	根据需要设置	根据需要设置
屏蔽布线系统应用	根据需要设置	业务区需要设置
工业级布线系统应用	不需要	根据需要设置
备注： 注重干扰源影响		

B.0.5 体育建筑布线器件选择与配置

表 B.0.5 体育建筑布线器件选择与配置

项目		体育建筑	
		体育场	体育馆
等级与类别		水平：6、6A、7类 电缆或光缆 主干：电话 3类电缆 数据 6、6A、7类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平：6、6A、7类 电缆或光缆 主干：电话 3类电缆 数据 6、6A、7类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆
缆线	对绞电缆与光缆	水平：4对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4对对绞电缆； OM2、OM3、OM4 多模光缆； OS1、OS2 单模光缆	水平：4对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4对对绞电缆； OM2、OM3、OM4 多模光缆； OS1、OS2 单模光缆
连接器件（FD/BD/CD）		语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC	语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC
每一个工作区面积（m ² ）		办公区：5~10 业务区：5~50 每比赛场地（记分、裁判、显示、升旗等）	办公区：5~10 业务区：5~50 每比赛场地（记分、裁判、显示、升旗等）
每一个用户单元区域面积（m ² ）		60~120	60~120
每一个工作区信息插座类型与数量	RJ45	一般：2个 RJ45	一般：2个 RJ45
	光纤到工作区 SC 或 LC	2个单工或1个双工或根据需要设置	2个单工或1个双工或根据需要设置
CP点与多用户信息插座		需要设置	需要设置
光纤到用户单元		根据需要设置	根据需要设置
智能配线系统		根据需要设置	根据需要设置
高等级安全缆线应用		根据需要设置	根据需要设置
屏蔽布线系统应用		根据需要设置	根据需要设置
工业级布线系统应用		根据需要设置	根据需要设置
备注： 注重室外光缆、工业环境连接器件应用及体育设施抗干扰。			

B.0.6 医院建筑布线器件选择与配置

表 B.0.6 医院建筑布线器件选择与配置

项目		医院建筑
等级与类别		水平：6、6A、7、7A 类电缆或光缆 主干：电话 3 类电缆 数据 6、6A、7、7A 类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆
缆线	对绞电缆与光缆	水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆
连接器件（FD/BD/CD）		语音：RJ45、110 数据：RJ45、SC、LC
每一个工作区面积（m ² ）		办公：5~10 业务区：10~50 手术设备室：3~5 病房：15~60 公共区域：60~120
每一个用户单元区域面积（m ² ）		每一个病房
每一个工作区信息插座类型与数量	RJ45	2 个 RJ45
	光纤到工作区 SC 或 LC	2 个单工或 1 个双工或根据需要设置
CP 点与多用户信息插座		需要设置
光纤到用户单元		根据需要设置
智能配线系统		根据需要设置
高等级安全缆线应用		人员密集处需要设置
屏蔽布线系统应用		医疗设施区域需要设置
工业级布线系统应用		根据需要设置
备注：重点关注干扰信号对医疗器械影响		

B.0.7 学校建筑布线器件选择与配置

表 B.0.7 学校建筑布线器件选择与配置

项目		学校建筑		
		高校	高中初中	幼儿园
等级与类别		水平：5、6、6A、7、7A 类电缆或光缆 主干：电话 3 类电缆 数据 6、6A、7 类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平：5、6、6A 类电缆或光缆 主干：电话 3 类电缆 数据 6、6A、7 类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平：5、6、6A 类电缆或光缆 主干：电话 3 类电缆 数据 6、6A、类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆
缆线	对绞电缆与光缆	水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆	水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆	水平：4 对对绞电缆；OM2、OM3、多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：电话 25、50、100 对大对数电缆 数据 4 对对绞电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆；OS1、OS2 单模光缆

				模光缆
连接器件 (FD/BD/CD)		语音: RJ45、110 数据: RJ45、、 SC、 LC	语音: RJ45、110 数据: RJ45、、 SC、 LC	语音: RJ45、110 数据: RJ45、、 SC、 LC
每一个工作区面积 (m ²)		办公: 5~10 公寓、宿舍: 每一套房 教室: 3~5 多功能教室: 20~50 实验室: 20~50	办公: 5~10 公寓、宿舍: 每一套房 教室: 3~5 多功能教室: 20~50 实验室: 20~50	办公: 5~10 教室: 3~5 宿舍: 每一套房
每一个用户单元区域面积 (m ²)		公寓	公寓	
每一个工作区信息插座类型与数量	RJ45	2 个 RJ45	2~4 个 RJ45	2~4 个 RJ45
	光纤到工作区 SC 或 LC	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置
CP 点与多用户信息插座		根据需要设置	根据需要设置	根据需要设置
光纤到用户单元		公寓或根据需要设置	公寓或根据需要设置	根据需要设置
智能配线系统		根据需要设置	根据需要设置	根据需要设置
高等级安全缆线应用		需要设置	需要设置	需要设置
屏蔽布线系统应用		根据需要设置	根据需要设置	根据需要设置
工业级布线系统应用		- 工厂区	工厂区 -	不需要 -
备注: 注重人员密集场所及校园单模光缆的应用。				

B.0.8 交通建筑布线器件选择与配置

1 航站楼与铁路客运站器件选择与配置

表 B.0.8-1 航站楼与铁路客运站器件选择与配置

项目	交通建筑	
	航站楼	铁路客运站
等级与类别	水平: 6、6A、7、7A 类 电缆或光缆 主干: 电话 3 类电缆 数据 6、6A、7、7A 类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平: 6、6A、7、7A 类 电缆或光缆 主干: 电话 3 类电缆 数据 6、6A、7、7A 类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆
缆线	对绞电缆 与光缆 水平: 4 对对绞电缆; OM2、OM3、多 模或 OS1、OS2 单模光缆 主干: 电话 25、50、100 对大对数电 缆 数据 4 对对绞电缆; OM2、 OM3、OM4 多模光缆; OS1、OS2 单 模光缆	对绞电缆 与光缆 水平: 4 对对绞电缆; OM2、OM3、多 模或 OS1、OS2 单模光缆 主干: 电话 25、50、100 对大对数电 缆 数据 4 对对绞电缆; OM2、 OM3、OM4 多模光缆; OS1、OS2 单 模光缆
连接器件 (FD/BD/CD)	语音: RJ45、110 数据: RJ45、SC、LC	语音: RJ45、110 数据: RJ45、、 SC、 LC

每一个工作区面积 (m ²)	办公区: 5~10 业务区: 10~50; 公共区域: 50~100 服务区: 10~30	办公区: 5~10 业务区: 10~50; 公共区域: 50~100 服务区: 10~30	
每一个用户单元区域面积 (m ²)	60~120	60~120	
每一个工作区 信息插座类型 与数量	RJ45	一般: 2个 RJ45	一般: 2个 RJ45
	光纤到工作区 SC 或 LC	2个单工或1个双工 或根据需要设置	2个单工或1个双工 或根据需要设置
CP 点与多用户信息插座	需要设置	需要设置	
光纤到用户单元	根据需要设置	根据需要设置	
智能配线系统	根据需要设置	根据需要设置	
高等级安全缆线应用	人员密集区域或根据需要设置	人员密集区域或根据需要设置	
屏蔽布线系统应用	根据需要设置	根据需要设置	
工业级布线系统应用	根据需要设置	根据需要设置	
备注: 注重室外光缆的选用; 无线信号相互干扰; 电力线干扰。			

2 轨道交通站与停车场布线器件选择与配置

表 B.0.8-2 轨道交通站与停车场布线器件选择与配置

项目		交通建筑	
		轨道交通站	停车场
等级与类别		水平: 6、6A、7、7A 类 电缆或光缆 主干: 电话 3 类电缆 数据 6、6A、7、7A 类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆	水平: 6、6A、7、7A 类 电缆或光缆 主干: 电话 3 类电缆 数据 6、6A、7、7A 类电缆或 OF300、OF500、OF2000 光缆
缆线	对绞电缆 与光缆	水平: 4 对对绞电缆; OM2、OM3、多 模或 OS1、OS2 单模光缆 主干: 电话 25、50、100 对大对数电 缆 数据 4 对对绞电缆; OM2、 OM3、OM4 多模光缆; OS1、OS2 单 模光缆	水平: 4 对对绞电缆; OM2、OM3、多 模或 OS1、OS2 单模光缆 主干: 电话 25、50、100 对大对数电 缆 数据 4 对对绞电缆; OM2、 OM3、OM4 多模光缆; OS1、OS2 单 模光缆
连接器件 (FD/BD/CD)		语音: RJ45、110 数据: RJ45、SC、LC	语音: RJ45、110 数据: RJ45、SC、LC
每一个工作区面积 (m ²)		办公区: 5~10 业务区: 5~50; 公共区域: 50~100 服务区: 10~30	办公区: 5~10 每车位: 10~20 控制室: 5~10 公共区域: 50~100 服务区: 10~30
每一个用户单元区域面积 (m ²)		60~120	60~120
每一个工作区	RJ45	一般: 2~4 个 RJ45	一般: 2~4 个 RJ45

信息插座类型 与数量	光纤到工作区 SC 或 LC	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置
CP 点与多用户信息插座		需要设置	需要设置
光纤到用户单元		根据需要设置	根据需要设置
智能配线系统		根据需要设置	根据需要设置
高等级安全缆线应用		根据需要设置	根据需要设置
屏蔽布线系统应用		需要设置	根据需要设置
工业级布线系统应用		根据需要设置	根据需要设置
备注：注重室外光缆的选用；无线信号相互干扰；电力线干扰；人员密集场所。			

B.0.9 住宅建筑布线器件选择与配置

表 B.0.9 住宅建筑布线器件选择与配置

项目		住宅建筑
等级与类别		水平（住户内）：5 类电缆、光缆、同轴电缆 主干（住宅建筑内）：光缆
缆线	对绞电缆 与光缆	水平（住户内）：4 对对绞电缆、G657 单模光缆、同轴电缆 主干（住宅建筑内）：G652、G657 单模光缆、同轴电缆
连接器件（BD/家居配线箱）		家居配线箱：语音：RJ45，数据：RJ45、SC，有线电视：同轴插件
每一个房屋		客厅、餐厅、主卧、次卧、书房、厨房、卫生间、
每一个房屋信息插座类型与数量	RJ45	电话：客厅、餐厅、主卧、次卧、厨房、卫生间：1 个 书房：2 个 数据：客厅、餐厅、主卧、次卧、厨房 1 个 RJ45 书房 2 个 RJ45
	同轴	有线电视：客厅、主卧、次卧、书房、厨房：1 个
	光纤到桌面 SC 或 LC	根据需要客厅、书房：1 个双工
光纤到住宅每一户		满足光纤到户要求，需要设置
备注：光纤到户是强制性要求，必须做到。		

B.0.10 工业建筑布线器件选择与配置

表 B.0.10 工业建筑布线器件选择与配置

项目		工业建筑
等级与类别		水平：6、6A、7、7A 类电缆或光缆 主干：3、5 类电缆或 OF25、OF50、OF100、OF200（塑料光纤）OF300、OF500、OF2000（石英光纤）光缆
缆线	对绞电缆 与光缆	水平：4 对对绞电缆；OM1、OM2、OM3、OM4 多模或 OS1、OS2 单模光缆 主干：3 类大对数电缆；OM2、OM3、OM4 多模光缆或 OS1、OS2 单模光缆

连接器件 (ID/FD/BD/CD)		语音: RJ45、110 数据: RJ45、SC、LC
每一个工作区面积 (m ²)		办公: 5~10 公共区域: 60~120 生产区: 20~100
每一个用户单元区域面积 (m ²)		60~120
每一个工作区 信息插座类型 与数量	RJ45	一般: 2~4 个 RJ45
	光纤到工作区 SC 或 LC	2 个单工或 1 个双工 或根据需要设置
CP 点与多用户信息插座		需要设置
光纤到用户单元		根据需要设置
智能配线系统		根据需要设置
高等级安全缆线应用		根据需要设置
屏蔽布线系统应用		生产区需要设置
工业级布线系统应用		在生产区需要设置
备注: 注重不同等级的工业环境的对布线系统产生的影响, 需要采用符合工业级要求的连接器件。		

附录 C 布线系统应用

C.0.1 连接器件端子支持的通信业务如表 C.0.1 所示。

表C.0.1-1 连接器件端子支持的通信业务

应用通信业务	1、2线对	3、6线对	4、5线对	7、8线对
PBX	A级 ①	A级 ①	A级	A级 ①
X. 21	-	A级	A级	-
V. 11	-	A级	A级	-
S0-Bus (扩展的)	②	B级	B级	②
S0(点到点)	②	B级	B级	②
S1/S2	B级	③	B级	②
以太网10BASE-T	C级	C级	②	②
令牌网4Mbi t/s	-	C级	C级	-
ATM-25 3次群	C级	-	-	C级
ATM-51 3次群	C级	-	-	C级
ATM-155 3次群	C级	-	-	C级
令牌网16Mbi t/s	-	D级	D级	-
ATM-155 5次群	D级	-	-	D级
以太网100BASE-TX	D级	D级	-	-
令牌网16Mbi t/s	-	D级	D级	-
以太网1000BASE-T	D级	D级	D级	D级
1G FCBase-T	D级	D级	D级	D级
ATM-1200 6次群	E级	E级	E级	E级
以太网10GBASE-T	EA级	EA级	EA级	EA级
1G FCBase-T	EA级	EA级	EA级	EA级
1G FCBase-T	EA级	EA级	EA级	EA级
FC-100-DF-EL-S④	F级	F级	-	-

注: ① 根据设备的要求。

② 可选择的电源。

③ 可选择的连续的屏蔽电缆。

④ 选择范围为ISO/IEC14165-114指定的IEC61076-3-104标准。

C.0.2 电缆在通信业务网中的应用等级与传输距离如表 C.0.2 所示

表C.0.2 电缆应用传输距离

应用网络	布线类别	应用距离 (m)	备注
10BASE-T 以太网	3, 5e, 6, 6A	100	-
100BASE-TX 以太网	5e, 6, 6A	100	-
1000BASE-T 以太网	5e, 6, 6A	100	-
10GBASE-T 以太网	6A	100	-
ADSL	3, 5e, 6, 6A	5000	1.5 Mb/s to 9 Mb/s
VDSL	3, 5e, 6, 6A	5000	1500 m 时, 12.9 Mb/s; 300 m 时, 52.8 Mb/s
模拟电话	3, 5e, 6, 6A	800	-
FAX 传真	3, 5e, 6, 6A	5000	-
ATM 25.6	3, 5e, 6, 6A	100	-
ATM 51.84	3, 5e, 6, 6A	100	-
ATM 155.52	5e, 6, 6A	100	-
ATM 1.2G	6, 6A	100	-
ISDN BRI	3, 5e, 6, 6A	5000	128 kb/s
ISDN PRI	3, 5e, 6, 6A	5000	1.472 Mb/s

C.0.3 光纤在通信业务网中的应用等级与插入损耗如表 C.0.3 所示

表C.0.3 光纤在通信业务网中的应用等级与插入损耗值

应用网络	信道插入损耗的最大值 (db)			ISO / IEC 11801规定的信道支持不同波长时光纤的应用等级							
	多模 ①		单模	OM1		OM2		OM3/OM4		OS1/OS2	
	850nm	1300nm	1310nm	850nm	1300nm	850nm	1300nm	850nm	1300nm	1310nm	1550nm
IEEE 802-3: 10BASE-FLand FB ②	12.5(6.8)	-	-	OF-2000	-	OF-2000	-	OF-2000	-	-	-
ISO/IEC TR 11802-4: 4 and 16 Mbit/s Token Ring ②	13.0(8.0)	-	-	OF-2000	--	OF-2000	--	OF-2000	-	-	-
ATM at 52 Mbit/s ③	-	10.0(5.3)	10.0		OF-2000		OF-2000	-	OF-2000	OF-2000	-
ATM at 155 Mbit/s③	7.2	10.0(5.3)	7.0	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-500	OF-2000	OF-2000	-
ATM at 622Mbit/s②、③、④	7.2	6.0(2.0)	7.0	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-300	OF-500	OF-2000	-
ISO/IEC14165-111: Fibre Channel (FC-PH) at 1 062 Mbit/s 注③、④	4.0	-	6.0	OF-300	-	OF-500	-	OF-500	-	OF-2000	-
IEEE 802-3: 1000BASE-SX④	2.6(3.56)	-	-	⑤	-	OF-500	-	OF-500	-	-	-
IEEE 802-3: 1000BASE-LX③、④	-	2.35	4.56	-	OF-500	-	OF-500	-	OF-500	OF-2000	-
ISO/IEC 9314-3: FDDI PMD②	-	11.0(6.0)	-	-	OF-2000	-	OF-2000	-	OF-2000	-	-
ISO/IEC9314-3: FDDI SMF- PMD③	-	-	10.0	-	-	-	-	-	-	OF-2000	-
ISO/IEC 8802-3: 100BASE-FX②	-	11.0(6.0)	-	-	OF-2000	-	OF-2000	-	OF-2000	-	-
IEEE 802-3: 10GBASE-SX	-	2.0	6.20	-	OF-300	-	OF-300	-	OF-300	OF-2000	-
IEEE 802-3: 10GBASE-ER/EW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OF-2000
IEEE 802-3: 10GBASE-SR/SW	1.6(62,5) 1.8(OM-250) 2.6(OM-3)	-	-	-	-	-	-	OF-300	-	-	-
IEEE 802-3: 10GBASE-LR/LW③	-	-	6.20	-	-	-	-	-	-	OF-2000	-

EEE 802-3: 40GBASE-LR4	-	-	f. f. s	-	-	-	-	-	-	OF-2000	-
EEE 802-3: 100GBASE-LR4	-	-	6.30	-	-	-	-	-	-	OF-2000	-
应用网络	信道插入损耗的最大值 (db)			ISO / IEC 11801 规定的信道支持不同波长时光纤的应用等级							
	多模 ①		单模	OM1		OM2		OM3/OM4		OS1/OS2	
	850nm	1300nm	1310nm	850nm	1300nm	850nm	1300nm	850nm	1300nm	1310nm	1550nm
EEE 802-3: 100GBASE-ER4	-	-	18.0	-	-	-	- ⁷⁴	-	-	OF-2000	-
1Gbps FC (1.0625 GBd)	3.85(OM-2) 2.62(OM-3)	-	7.80	-	-	OF-500	-	OF-500	-	OF-2000	-
2Gbps FC (2.215 GBd)	2.1 (OM-1) 2.62(OM-2) 3.31(OM-3)	-	7.80	-	-	OF-300	-	OF-300	-	OF-2000	-
4Gbps FC (4.25 GBd)	1.78(OM-1) 2.06(OM-2) 4.48(OM-3)	-	4.80	-	-	-	-	OF-300	-	OF-2000	-
8Gbps FC (8.5 GBd)	1.62(OM-1) 1.77(OM-2) 2.32(OM-3)	-	6.40	-	-	-	-	-	-	OF-2000	-

注 ① 显示 62,5/125 和 50/125 多模光纤的数值，在括号中体现不同的 50/125 多模光纤的应用数值。

② 信道长度可能有限在 50μm 多模光纤应用。具体见相关的应用标准内容。

③ 信道长度在单模光纤可能更长,但不在本标准范围内，具体见相关的应用标准内容。

④ 在带宽有限的应用范围，因使用较低的衰减元件，信道的应用等级（长度）超过规定的数值，不推荐这种应用。

C.0.4 各类光纤网络应用信道传输衰减指标与传输距离要求如表 C.0.4 内容。

表C.0.4 光纤网络应用信道传输衰减指标与传输距离

光纤类别		多模光纤						单模光纤	
		62.5/125 μ m TIA492AAAA (OM1)		50/125 μ m TIA492AAAB (OM2)		850nm 50/125 μ m TIA492AAAC (OM3)		TIA 492CAAA (OS1)	TIA492CAAB (OS2)
应用网络	波长	850	1300	850	1300	850	1300	1310	1550
10/100BASE-SX	信道衰减 (dB)	4.0	-	4.0	-	4.0	-	-	-
	应用距离 (m)	300	-	300	-	300	-	-	-
100BASE-FX	信道衰减 (dB)	-	11.0	-	6.0	-	6.0	-	-
	应用距离 (m)	-	2000	-	2000	-	2000	-	-
1000BASE-SX	信道衰减 (dB)	2.6	-	3.6	-	4.5	-	-	-
	应用距离 (m)	270	-	550	-	800	-	-	-
1000BASE-LX	信道衰减 (dB)	-	2.3	-	2.3	-	2.3	4.5	-
	应用距离 (m)	-	550	-	550	-	550	5000	-
10GBASE-S	信道衰减 (dB)	2.4	-	2.3	-	2.6	-	-	-
	应用距离 (m)	33	-	82	-	300	-	-	-
10GBASE-LX4	信道衰减 (dB)	-	2.5	-	2.0	-	2.0	6.3	-
	应用距离 (m)	-	300	-	300	-	300	10000	-
10GBASE-L	信道衰减 (dB)	-	-	-	-	-	-	6.2	-
	应用距离 (m)	-	-	-	-	-	-	10000	-
10GBASE-LRM	信道衰减 (dB)	-	1.9	-	1.9	-	1.9	-	-
	应用距离 (m)	-	220	-	220	-	220	-	-
100-MX-SN-I	信道衰减 (dB)	3.0	-	3.9	-	4.6	-	-	-
	应用距离 (m)	300	-	500	-	860	-	-	-

	(m)								
100-SM-LC-L	信道衰减 (dB)	-	-	-	-	-	-	7.8	-
	应用距离 (m)	-	-	-	-	-	-	10000	-
200-MX-SN-I	信道衰减 (dB)	2.1	-	2.6	-	3.3	-	-	-
	应用距离 (m)	150	-	300	-	500	-	-	-
200-SM-LC-L	信道衰减 (dB)	-	-	-	-	-	-	7.8	-
	应用距离 (m)	-	-	-	-	-	-	10000	-
400-MX-SN-I	信道衰减 (dB)	1.8	-	2.1	-	2.5	-	-	-
	应用距离 (m)	70	-	150	-	270	-	-	-
400-SM-LC-L	信道衰减 (dB)	-	-	-	-	-	-	7.8	-
	应用距离 (m)	-	-	-	-	-	-	10000	-
1200-MX-SN-I	信道衰减 (dB)	2.4	-	2.2	-	2.6	-	-	-
	应用距离 (m)	33	-	82	-	300	-	-	-
1200-SM-LL-L	信道衰减 (dB)	-	-	-	-	-	-	6.0	-
	应用距离 (m)	-	-	-	-	-	-	10000	-
FDDI PMD	信道衰减 (dB)	-	11.0	-	6.0	-	6.0	-	-
	应用距离 (m)	-	2000	-	2000	-	2000	-	-
FDDI SMF-PMD	信道衰减 (dB)	-	-	-	-	-	-	10.0	-
	应用距离 (m)	-	-	-	-	-	-	10000	-

C.0.5 多模光纤信道应用最大传输距离如表 C.0.5 内容所示。

表 C.0.5 多模光纤信道应用最大传输距离

应用网络	波长	最大信道长度 (m)
------	----	------------

		50/125 μm	50/125 μm
IEEE 802-3: FOIRL	850	514	1000
IEEE 802-3: 10BASE-FL & FB	850	1514	2000
ISO/IEC TR 11802-4: 4 & 16 Mbit/s Token Ring	850	1857	2000
ATM at 155 Mbit/s	850	1000 ^②	1000 ^①
ATM at 622 Mbit/s	850	300 ^②	300 ^①
ISO/IEC 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) at 1062 Mbit/s ^④	850	500 ^②	300 ^①
IEEE 802.3: 1000BASE-SX ^④	850	550 ^②	275 ^①
IEEE 802.3: 1000BASE-SR ^④	850	300 ^③	
IEEE 802.3: 1000BASE-SR4 ^④	850	100 ^③ /125 ^⑤	
IEEE 802.3: 1000BASE-SR10 ^④	850	100 ^③ /125 ^⑤	
1 Gbps FC (1.0625 GBd) ^④	850	500 ^①	300 ^②
2 Gbps FC (2.125 GBd) ^④	850	300 ^③	
4 Gbps FC (4.25 GBd) ^④	850	150 ^② /380 ^③ /400 ^⑤	70
8 Gbps FC (8.5 GBd) ^④	850	50 ^② /150 ^③ /200 ^⑤	21
16 Gbps FC (14.025 GBd) ^④	850	35 ^② /100 ^③ /130 ^⑤	15
ISO/IEC 9314-3: FDDI PMD	1 300	2000	2000
IEEE 802-3: 100BASE-FX	1 300	2000	2000
IEEE 802.5t: 100 Mbit/s Token Ring	1 300	2000	2000
ATM at 52 Mbit/s	1 300	2000	2000
ATM at 155 Mbit/s	1 300	2000	2000
ATM at 622 Mbit/s	1 300	330	500
IEEE 802.3: 1000BASE-LX ^④	1 300	550 ^②	550 ^①
IEEE 802.3: 10GBASE-LX4 ^④	1 300	300 ^①	300 ^①

注： ① OM1光纤规定的最小传输距离。

② OM2光纤规定的最小传输距离。

③ OM3光纤规定的最小传输距离。

④ 在带宽有限的应用范围，因使用较低的衰减元件，信道的应用等级（长度）超过规定的数值，不推荐这种应用。

⑤ OM4光纤规定的最小传输距离。

C.0.6 单模光纤信道应用最大传输距离如表 C.0.6 内容所示。

表 C.0.6 单模光纤信道应用最大传输距离

应用网络	波长	最大信道长度 (m)
ISO/IEC 9314-4: FDDI SMF-PMD	1310	2000
ATM at 52 Mbit/s	1310	2000
ATM at 155 Mbit/s	1310	2000
ATM at 622 Mbit/s	1310	2000
ISO/IEC 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) at 1 062 Mbit/s	1310	2000
IEEE 802.3: 1000BASE-LX	1310	2000
IEEE 802.3: 40GBASE-LR4	1310	2000
IEEE 802.3: 100GBASE-LR4	1310	2000
IEEE 802.3: 100GBASE-ER4	1310	2000
1 Gbps FC (1,0625 GBd)	1310	2000
2 Gbps FC (2.125 GBd)	1310	2000
4 Gbps FC (4.25 GBd)	1310	2000
8 Gbps FC (8.5 GBd)	1310	2000
10 Gbps/s FC	1310	f. f. s.
IEEE 802.3: 10GBASE-LR/LW	1310	2000
1 Gbps/s FC	1500	2000
2 Gbps/s FC	1500	2000
IEEE 802.3: 10GBASE-ER/EW	1500	2000
IEEE 802.3: 40GBASE-LR4	1271, 1291, 1311, 1310	2000
IEEE 802.3: 100GBASE-LR4	1295, 1300, 1305, 1310	330
IEEE 802.3: 100GBASE-ER4	1295, 1300, 1305, 1310	550

C.0.7 光纤传输性能指标参数如表 C.0.7 内容所示。

表 C.0.7 光纤传输性能指标参数

光缆类型②	波长 (nm)	衰减 (dB/km)	最小模式带宽(MHz·km)①	
			满注入带 宽	有效激光注入 带宽
62.5/125 B3 TIA 492AAAA (OM1)	850	3.5	200	没有规定
	1300	1.5	500	
50/125 μm TIA 492AAAB (OM2)	850	3.5	500	没有规定
	1300	1.5	500	
850 nm 优化激光 50/125 μm TIA 492AAAC (OM3)	850	3.5	1500	2000
	1300	1.5	500	没有规定
室内外通用光缆 TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2)③	131	0.5	-	-
	1550	0.5		
室内光缆 TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2)③	1310	1.0	-	-
	1550	1.0		
室外光缆 TIA 492CAAA (OS1) TIA 492CAAB (OS2)③	1310	0.5	-	-
	1550	0.5		

注：①为符合光纤制造商提出的要求。

②OM1、OM2、OM3、OS1 和 OS2 对应于指定的标准为 ISO / IEC 11801 或 ISO / IEC 24702。

③OS2 通常被称为“低水峰”单模光纤,在临近 1383nm 波长时,有一个较低的衰减系数。

C.0.8 布线系统设计标准对照如表 C.0.8 内容所示。

表 C.0.8 布线系统设计标准对照

ISO/IEC 11801-1	ISO/IEC 11801	ISO/IEC 10518(ICT)	ISO/IEC 10518(BCT)	ISO/IEC 10518(CCCB)	ISO/IEC 24702	ISO/IEC 24764
网络节点区	工作区	-	-	-	自动操作区	-

域						
网络 节点缆线	工作区缆线	计算机	计算机	计算机	设备连接缆 线	计算机
网络 节点出口	信息插座 (TO) 多用户信息 插座 (MUTO)	应用插座 (AO) 信息插座 (TO)	(MATO) 应用插座 (AO) 广播插座 (BO)	控制插座 (CO)	信息插座 (TO)	设备插座 (EO)
1级 布线子系统	水平 布线子系统	次级住宅 /住宅配线	次级住宅 /住宅配线	-	中间配线	区域配线
1级 子系统缆线	水平缆线	次级住宅/ 住宅配线缆 线	次级住宅/ 住宅配线缆 线	-	中间配线 缆线	区域配线 缆线
集合点	集合点 (CP)	-	-	区域连接点 (ACP)	-	本地配线 点 (LDP)
Y缆线	CP缆线	-	-	覆盖区域	-	LDP缆线
Z缆线	永久链路 水平缆线	-	-	区域配线	-	固定区域
2级 布线子系统	建筑物 主干子系统	基本住宅 配线	基本住宅配线	基本住宅 配线	楼层配线	中间配线
2级 子系统缆线	建筑物 主干缆线	基本住宅 配线缆线	基本住宅 配线缆线	基本住宅 配线缆线	楼层 配线缆线	中间 配线缆线
3级 布线子系统	建筑群 主干子系统	-	-	-	建筑物 主干子系统	主配线
3级 子系统缆线	建筑群 主干缆线	-	-	-	建筑物 主干缆线	主配线 缆线
4级 布线子系统	-	-	-	-	园区 主干子系统	-
4级 子系统缆线	-	-	-	-	园区 主干缆线	-

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规范中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《室内光缆系列第二部分：单芯光缆》 YD/T1258
- 2 《室内光缆系列第三部分：双芯光缆》 YD/T1258
- 3 《室内光缆系列第四部分：多芯光缆》 YD/T1258
- 4 《接入网用室内外光缆》 YD/T1770
- 5 《接入网用蝶形引入光缆》 YD/T1997

中华人民共和国国家标准

综合布线系统工程设计规范

83

GB5××××-20××

条文说明

(征求意见稿)

修订说明

《综合布线系统工程设计规范》(GB 5XXX-20XX), 经住房和城乡建设部 XXXX 年 X 月 X 日以第 XXX 号公告批准发布。

本规范是在《综合布线系统工程设计规范》(GB 50311-2007) 的基础上修订而成, 上一版的主编单位是中国移动通信集团设计院有限公司, 参编单位是中国建筑标准设计研究院、中国建筑标准设计研究院、中国建筑东北设计研究院、现代集团华东建筑设计研究院有限公司、五洲工程设计研究院, 主要起草人员是张宜、张晓微、孙兰、李雪佩、张文才、陈琪、成彦、温伯银、赵济安、瞿二澜、朱立彤、刘侃、陈汉民。本次修订的主要技术内容是: 针对建筑群与建筑物综合布线系统及通信基础设施工程建设, 在原规范的内容基础上补充与完善, 提出验收要求。

本规范修订过程中, 编制组进行了广泛深入的调查研究, 总结了我国综合布线系统工程建设的实践经验, 同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定, 《综合布线系统工程设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总则	86
3 系统设计	87
3.1 系统构成	87
3.2 系统分级与组成.....	88
3.4 系统应用	88
3.5 屏蔽布线系统	90
3.6 开放型办公室布线系统.....	93
3.7 工业环境布线系统.....	93
4 光纤到用户单元通信设施	98
4.1 一般规定	98
4.2 用户接入点设置.....	100
4.3 配置原则	101
4.4 缆线与配线设备的选择.....	101
4.5 传输指标.....	101
5 系统配置设计	102
5.1 工作区	103
5.2 配线子系统	103
5.3 干线子系统	105
5.6 进线间	105
5.7 管理	105
6 性能指标	107
6.1 缆线与连接器件性能指标.....	107
6.2 系统性能指标	108
7 安装工艺要求	109
7.1 工作区	109
7.2 电信间	109
7.3 设备间	109
7.4 进线间	110
7.5 管槽安装设计	111
7.6 缆线布放	112
8 电气防护及接地	114
9 防火	116
附录 A 综合布线系统系统指标	118

1 总则

1.0.1 随着城市建设及信息通信事业的发展，现代化的商住楼、办公楼、综合楼及园区等各类民用建筑及工业建筑对信息通信网络的要求不断提高。在过去设计建筑内的语音及数据业务线路时，常使用各种不同的传输线、配线插座以及连接器件构成各自的配线网络。例如：用户电话交换机通常使用对绞电话线，计算机局域网（LAN）则使用对绞线或同轴电缆，而不同缆线的插头、插座等均无法互相兼容。

综合布线系统采用标准的缆线与连接器件将所有语音、数据、图像及多媒体业务系统设备的布线组合在一套标准的布线系统中。其开放的结构可以作为各种不同工业产品标准的基准，使得配线系统将具有更大的适用性、灵活性、通用性，而且可以以最低的成本随时对设于工作区域的配线设施重新规划。建筑智能化建设中的建筑设备监控系统、安全技术防范系统等设备在具备 TCP/IP 协议接口时，也可使用综合布线系统的缆线与连接器件作为信息的传输介质，以提升布线系统的综合应用能力。同时智能布线系统技术的应用又为建筑智能化系统的集中监测、控制与管理打下了良好的基础。

综合布线系统作为结构化的配线系统，综合了通信网络、信息网络及控制网络的配线，为其相互间的信号交互提供通道，在智慧城市信息化的建设中，综合布线系统有着极其广阔的使用前景。

1.0.3 在确定建筑物或建筑群的功能与需求之后，在进行城区和园区的综合管线基础设施规划时，应考虑满足信息化、智能化发展要求的布线设施和管道，力求资源共享，避免今后重复开挖地面，给人们带来生活的不便和资金的浪费。

1.0.4 综合布线系统作为建筑的通信基础设施在建设期应考虑一次性投资建设，并能适应各种通信与信息业务服务与接入的需求。综合布线系统与建筑智能化同步设计可以避免造成将来建筑物内管网的重复建设而影响到建筑物的安全与环保。因此，在管道与设施安装场地等方面，工程设计中应充分满足资源合理应用的要求。

3 系统设计

3.1 系统构成

3.1.2 进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位，其要求如下。

6 进线间一般提供给多家电信业务经营者共同使用。进线间主要作为室外电、光缆引入楼内的成端与分支及光缆的盘长空间位置，对于光缆至大楼（FTTB）至用户（FTTH）、至桌面（FTTO）的应用及光纤的容量日益增多，进线间就显得尤为重要。进线间的环境条件满足通信设备安装工艺要求时，也可以安装电、光的配线架设备及通信设施。建筑物内如果包括数据中心时，需要分别设置独立使用的进线间。在建筑物不具备设置单独进线间或引入建筑内的电、光缆数量及入口设施容量较小时，也可以在缆线引入建筑物内的部位采用挖地沟或使用较小的空间完成缆线的成端与盘长，入口设施则可安装在设备间，但宜设置单独的场地，以便功能分区。

3.1.3 设计综合布线系统应采用开放式星型拓扑结构，该结构下的每个子系统都是相对独立的单元，对每个单元系统改动都不影响其他子系统。只要改变节点连接就可使网络在星型、总线、环形等各种类型间进行转换。综合布线配线设备的典型设置与功能组合见图 1 所示。当由多个建筑物构成的配线系统时，为了使布线系统安全与正常工作，需要对布线路由有冗余的设计。不同建筑物内的 BD 与 BD 之间、本建筑物 BD 与另一建筑物 FD 之间，同一建筑物内的 FD 与 FD 之间可设置直通的路由。

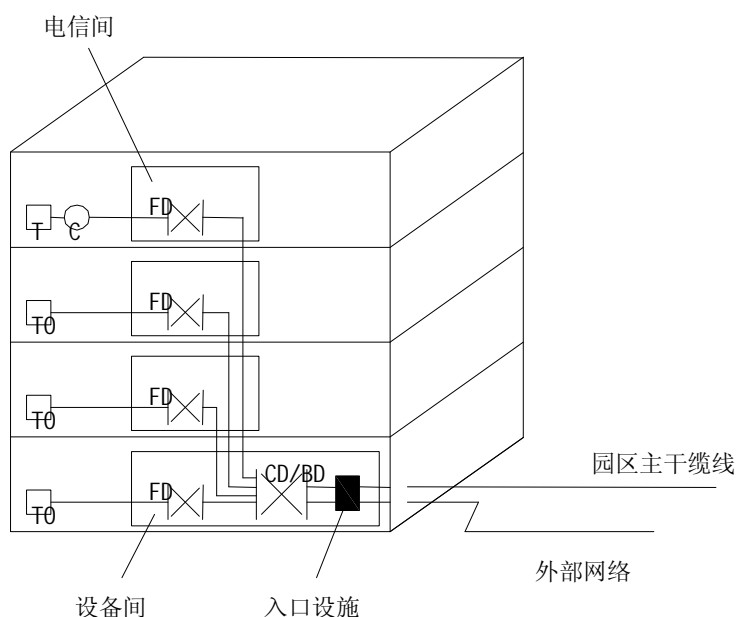


图 1 综合布线配线设备典型设置

3.2 系统分级与组成

3.2.1 本规范参照国际标准《用户建筑通用布线系统》ISO 11801 2010.4 提出平衡电缆布线系统包括了 EA、FA 等级,规定了 6A、7A 布线系统支持的传输带宽,分别达到 500MHz 和 1000MHz,标准中不再提及 5e 布线系统。对布线系统,某些指标参数(如 RL、ACR-N、PS ACR-N 等)只在 D~FA 等级中考虑。但是标准《商业建筑电信布线》ANSI/TIA-568-C 中将 5 类布线系统提升为 5e 类别提出,系统中却不包含 5 类布线系统。目前,在我国的布线产品及产品标准中,则包括了 5 类与 5e 类的布线系统。因此,在工程设计中,对 5 类与 5e 类布线系统设计及产品的选用时应考虑到我国的相关布线标准与本规范所列出的布线系统指标参数值的差异性。

平衡电缆布线信道应用等级的传输性能取决于电缆长度、连接级数、连接器件终端安装和器件工艺性能。当信道超过一定长度时,可以通过使用更少的连接或通过使用更高级别性能的组件以满足传输的性能要求。

3.4 系统应用

综合布线系统工程设计应按照近期和远期的通信业务、计算机网络拓扑结构、建筑智能化系统等需要,选用合适的布线器件与设施。所选用产品的各项指标应高于系统指标,才能保证系统指标得以满足并具有发展的余地,同时也应考虑工程造价及工程要求,对系统产品选用应恰如其分。

3.4.1 对于综合布线系统,电缆和连接器件之间的连接应考虑阻抗匹配和平衡与非平衡的转换适配,在工程中特性阻抗应符合 100Ω 的标准要求。在系统设计时,应保证布线信道和链路在支持相应等级应用中的传输性能,如果选用 6 类布线产品,则电缆、连接器件、跳线等都应达到 6 类,才能保证系统为 E 级布线系统的传输特性。如果采用屏蔽布线系统,则所有器件都应选用带屏蔽的硬件。

3.4.2 光纤信道在各通信业务应用中的传输距离,本规范附录 C 按照国际标准《用户建筑通用布线系统》ISO 11801 2010.4 和《商业建筑电信布线》ANSI/TIA568 C 2009 相关内容列出。在表 3.4.2 中,其他应用一栏应根据该应用系统对网络的构成、传输带宽、传输距离、接口方式、传输缆线的规格等要求选用相应等级的综合布线产品。

3.4.5 跳线两端采用的插头 IDC 指 4 对或多对的扁平模块,主要连接多端子配线模块;RJ45

指 8 位插头，可与 8 位模块通用插座相连；跳线两端如为 ST、SC、LC 光纤连接器件，则与相应的光纤适配器配套相连。

3.4.6 信息点电端口如为 7 类及以上布线系统时，需要注意模块的连接图要求。

3.4.7 在 ISO/IEC 11801 2002 09 标准中，提出除了维持 SC 光纤连接器件用于工作区信息点以外，同时建议在设备间、电信间、集合点等区域使用 SFF 小型光纤连接器件及适配器，以提高机柜的利用空间。小型光纤连接器件与传统的 SC 光纤连接器件相比体积小了一倍，可以灵活地使用于多种场合。目前 SFF 小型光纤连接器件被布线市场认可的主要有 LC、MT-RJ、VF-45、MU 和 FJ，推荐使用 LC 小型光纤连接器件。

电信间和设备间安装的配线设备的选用应与所连接的缆线相适应，具体可参照表 1 内容。

表 1 配线模块产品选用

类别	产品类型		配线模块安装场地和连接缆线类型		
	产品类型	容量与规格	FD（电信间）	BD（设备间）	CD（设备间/进线间）
电 缆 配 线 设 备	配线设备 类型	容量与规格	FD（电信间）	BD（设备间）	CD（设备间/进线间）
	大对数 卡接模块	采用 4 对卡接模块	4 对水平电缆/4 对主干电缆	4 对主干电缆	4 对主干电缆
	卡接模块	采用 5 对卡接模块	大对数主干电缆	大对数主干电缆	大对数主干电缆
	25 对 卡接模块	25 对	4 对水平电缆/4 对主干电缆 /大对数主干电缆	4 对主干电缆/大对 数主干电缆	4 对主干电缆/大对数 主干电缆
	回线型 卡接模块	8 回线	4 对水平电缆/4 对主干电缆	大对数主干电缆	大对数主干电缆
	卡接模块	10 回线	大对数主干电缆	大对数主干电缆	大对数主干电缆
	RJ45 配线模块	24 口或 48 口	4 对水平电缆/4 对主干电缆	4 对主干电缆	4 对主干电缆
光 纤 配 线 设 备	SC 光纤连接 器件、适配器	单工/双工，24 口	水平/主干光缆	主干光缆	主干光缆
	LC 光纤连接 器件、适配器	单工/双工 24 口、48 口	水平/主干光缆	主干光缆	主干光缆

注：1 屏蔽大对数电缆使用 8 回线型卡接模块。

2 在 FD 处水平侧的语音业务配线模块主要采用 RJ45 类型的，以适应业务的变更与产品的互换性。

3 对于每一个机柜出入的光纤数量较大时，为节省机柜的安装空间，也可以采用高密度的光纤配线架。

3.4.8 当集合点（CP）配线设备为 8 位模块通用插座时，CP 电缆采用带有单端 RJ45 插头的产业化产品，更利于保证布线链路的传输性能。

3.4.9 MPO 是基于 MT 插芯的多芯光纤连接器件，通过阵列完成多芯光纤的连接，MPO 型连接器件是由国际标准 IEC-61754-7 及北美的标准 EIA/TIA-604-5，即 FOCIS 5 标准定义的。目前行业内提及的 MTP 多芯光纤连接器件是基于 MPO 连接器件发展而来的，也是 MPO 连接器件的一种。因此，MTP 也兼容所有 MPO 连接器件标准和规范，包括 EIA/TIA-604-5 FOCIS 5 和 IEC-61754-7，并且相互之间是可以互连的。采用预端接光缆系统需要在设计阶段进行现场勘查，确定预端接光缆的长度，以便工厂预定生产。MPO 多芯接头可以满足 2 芯，4 芯，8 芯，12 芯，24 芯，目前最高可达 72 芯的要求。

3.4.10 布线产品种类繁多，为了提高传输的性能指标，各产品的结构、尺寸及对安装的要求会有所不同。例如电缆的外观，有圆形和椭圆形的，其对电缆的敷设与绑扎有不同的要求；又如，在物理带宽比较低时，非屏蔽电缆的外径比屏蔽电缆的外径小；在物理带宽比较高时，非屏蔽电缆的外径会逐渐变大，甚至可能超过屏蔽电缆；不同结构的电缆，其外径也会有不同。

3.5 屏蔽布线系统

随着布线系统的发展，屏蔽布线系统的物理带宽已经超过了非屏蔽布线系统，非屏蔽布线系统的最高产品等级为 6A 类，屏蔽布线系统的最高产品等级为 7A 类，目前 8 类的屏蔽布线产品也已投入市场。

针对不同的应用场景，相关的标准也提出了屏蔽布线系统的应用场合。如：“银行、证券交易所的市级总部办公楼、结算中心以及备份中心的计算机网络宜采用屏蔽布线系统。”（《公共建筑电磁兼容设计规范》DG/TJ08-1104-2005 7.2.3）；“在医技楼、专业实验室等特殊建筑内必须设置大型电磁辐射发射装置、核辐射装置或电磁辐射较严重的高频电子设备时，计算机网络宜采用屏蔽布线系统。”（《公共建筑电磁兼容设计规范》DG/TJ08-1104-2005 4.1.4）。

在实际工程中应综合平衡价格、性能、施工、测试、维护等诸多因素，选择适当的布线产品。

3.5.1 屏蔽布线系统的选用要求。

1 依据电磁兼容通用标准《居住、商业的轻工业环境中的抗扰度试验》GB/T 177991-1999与国际标准草案77/181/FDIS及IEEE802.3 2002标准中都认可3 V/m的指标值。另外，在EN 50173 2007中指出：在工业建筑中，存在着电磁噪声宽频带耦合的途径，电磁干扰的频带可以达到1Hz~10GHz以上（含高次谐波）。电磁噪声发生设备所产生的有害基频电磁波，还会产生对通信网络有破坏性作用的谐波（三次谐波）。

因此，在具体工程项目的勘查设计过程中，如用户提出要求或现场环境中存在磁场的干扰，则可以采用电磁骚扰测量接收机测试，或使用现场布线测试仪配备相应的测试模块对模拟的布线链路作测试，取得了相应的数据后，进行分析，作为工程实施依据。具体测试方法应符合测试仪表技术内容要求。

3 电磁干扰的强度取决于两个因素，距离与电磁噪声发生器产生的能量。参考EN 50173 2007标准，表2提供了常见电磁噪声发生设备的电磁环境等级（E1，E2，E3）评估及间距要求。

表 2 电磁环境等级与间距要求

电磁噪声发生设备	距布线系统的距离	电磁环境等级
接触器式继电器	< 0.5 m	E2
	> 0.5 m	E1
无线发射机 (<1W)	< 0.5 m	E2 to E3
	0.5 < 3 m	E1 to E2
	> 3 m	E1
无线发射机 (1W ~ 3W)	< 0.5 m	E3
	0.5 < 3 m	E2 to E3
	> 3 m	E1
无线发射机 (电视台、无线电台、手机基站)	< 1 km	E3
高马力电动机	< 3m	E3
	> 3m	E1

电动机控制器	< 0.5m	E3
	0.5 < 3m	E2
	> 3m	E1
感应式加热器 < 8 MW	< 0.5m	E3
	0.5 < 3m	E2
	> 3m	E1
电阻式加热器	< 0.5m	E2
	> 0.5m	E1
荧光灯 < 1m	< 0.5m	E2
	> 0.5m	E1
恒温器开关 110~230V	< 0.5m	E2 to E3
	> 0.5m	E1

表 3 中，各种电磁干扰设备的环境中添加隔离装置可以减少电磁耦合的能量的影响。

表 3 常见电磁噪声源的耦合途径

电磁噪声发生装置	电磁噪声	耦合途径
电动机	电涌和电快速瞬变 (EFT)	局部接地, 传导
驱动控制器	传导和电涌	局部接地, 传导
继电器和接触器	电快速瞬变	辐射, 传导
电焊机	电快速瞬变, 感应	磁场辐射
射频感应焊接机	无线电频率	辐射, 传导
物流处理 (纸张/纺织品类)	静电释放 (ESD)	辐射
加热器	电快速瞬变	局部接地, 传导, 辐射
感应式加热器	电快速瞬变, 磁场	局部接地, 传导, 辐射
无线通信设备	无线电频率	辐射

4 参考EN 50173 2007标准, 当工作环境温度超过20℃时, 为达到传输性能指标要求, 对绞电缆的最大有效长度会有所减少。其中规定屏蔽布线系统的长度温度系数为0.2%/℃; 非屏蔽布线系统的长度温度系数为0.4%/℃ (20℃~40℃) 和0.6%/℃ (40℃~60℃)。根据温度系数进行计算, 如工作温度为30℃时, 屏蔽对绞电缆的最大有效长度为87.3m, 而

非屏蔽对绞电缆的最大有效长度则为84.6m。从中也可以了解屏蔽电缆的金属屏蔽层对散热所起到的作用。

3.5.2 屏蔽电缆基本可以在 F/UTP、U/FTP、SF/UTP、S/FTP 中选择，不同的屏蔽电缆会产生不同的屏蔽效果。一般认可金属箔对高频、金属编织丝网对低频的电磁屏蔽效果为佳。对于具有线对屏蔽结构的 U/FTP 或 S/FTP 屏蔽电缆可以同时抵御线对之间和来自外部的电磁辐射干扰，减少线对之间及线对对外部的电磁辐射干扰。因此，屏蔽布线工程有多种形式的电缆可以选择，同时为保证良好屏蔽性能，电缆的屏蔽层与屏蔽连接器件之间必须做好 360° 的连接。

3.6 开放型办公室布线系统

3.6.2 开放型办公室布线系统对配线设备的选用及电缆的长度有不同的要求。表 3.6.2 注中，计算公式 $C = (102 - H) / 1.2$ 针对 24 号线规电缆，如应用于 26 号线规的电缆布线系统，公式应为 $C = (102 - H) / 1.5$ 。

3.6.3 CP 点由无跳线的连接器件组成，在电缆与光缆的永久链路中都可以存在。集合点配线箱目前没有定型的产品，但箱体的大小应考虑至少满足 12 个工作区所配置的信息点所连接的 4 对对绞电缆与光缆的进、出箱体的布线空间和 CP 点光、电配线模块的安装空间。

3.7 工业环境布线系统

工业环境布线系统设计参照国际标准《工业环境通用布线系统》ISO/IEC 2012 内容。

3.7.2 工业级布线系统产品选用应符合 IP 标准所提出的保护要求，国际防护 (IP) 定级如表 4 所示内容要求。

表 4 国际防护 (IP) 定级

级别 编号	IP 编号定义 (二位数)				级别 编号
	保护级别内容		保护级别内容		
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	防护高压喷射或大浪进入，允许有限进入	防水淹	6
-	-	-	可沉浸在水下 15cm~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

注：1 2 位数用来区别防护等级，第 1 位针对固体物质，第 2 位针对液体。

2 如 IP67 级别就等同于防护灰尘吸入和可沉浸在水下 15cm~1m 深度。

在 ISO/IEC 11801 -1 WD.04 2013 标准中还对工业厂房的布线环境提出了分类。特定环境(如对人产生危害性的核电、化工、火灾、爆炸、盐雾)下的要求在 ISO / IEC TR 29106 标准中体现。分级的具体内容见表 5 内容。布线信道在不同的工业环境中的应用等级应注重器件的组合，采用的环境等级应能向下兼容的应用，如选用 M2 级别的器件同样应能够支持 M1 级别的应用。目前在我国尚未制定布线环境分级指标参数的相关内容，本规范列出表 5 与表 6 的内容仅供参考。布线系统环境分级如表 5 内容所示。

表 5 布线信道环境分级

项目	分级		
	典型环境	轻工业环境	恶劣工业环境
机械力等级	M ₁	M ₂	M ₃
入侵等级	I ₁	I ₂	I ₃
气候等级	C ₁	C ₂	C ₃
电磁等级	E ₁	E ₂	E ₃

对于同一个环境等级，布线器件的选择符合环境 M、I、C、E 的级别所规定的参数，见表 6 要求。

表 6 布线环境分级指标参数

项目	级别		
	典型环境	轻工业环境	恶劣工业环境
机械力	M ₁	M ₂	M ₃
冲击力①	-	-	-
最大加速度	40 ms ⁻²	100 ms ⁻²	250 ms ⁻²
振动	-	-	-

位移幅度 (2 Hz ~9 Hz)	1.5 mm	7.0 mm	15.0 mm
加速幅度 (9 Hz ~500 Hz)	5 ms ⁻²	20 ms ⁻²	50 ms ⁻²
拉力	②	②	②
挤压变形	45 N 最小值在25 mm (线性) 以上	45 N 最小值在150 mm (线 性)以上	45 N 最小值在150 mm (线 性)以上
冲击力	1J	10J	30J
弯曲与扭曲	②	②	②
侵入	I1	I2	I3
悬浮粒子 (最大直径)	12,5 mm	50 μm	50 μm
沉浸	-	间断液体喷洒 ≤12.5 l/min ≥6.3 mm , 喷洒距离 > 2.5 m	间断液体喷洒 ≤12.5 l/最小值 ≥6.3 mm 喷洒距离> 2.5 m 沉浸≤1 m, ≤30分钟
气候与化学制品	C1	C2	C3
温度	-10° C ~ +60° C	-25° C ~+70° C	-40° C ~ +70° C
温度变化率	每一分钟0.1° C	每一分钟 1.0° C	每一分钟3.0° C
湿度	5 % ~ 85 % (不结露)	5 % ~95 % (冷凝)	5 % ~95 % (冷凝)
光辐射	700 Wm ⁻²	1120 Wm ⁻²	1120 Wm ⁻²
液体污染③ 污染物	浓度×10 ⁻⁶	浓度×10 ⁻⁶	浓度×10 ⁻⁶
氯化物(海水)	0	<0.3	<0.3
油(固体浓缩) (油的类型见②)	0	<0.005	<0.5
硬脂酸钠	-	> 5×10 ⁴ 水非胶凝	> 5×10 ⁴ 水胶凝
清洁剂	-	有待进一步研究	有待进一步研究
导电材料	-	暂时的	目前的
气体污染的环境	平均峰值: 浓度x 10 ⁻⁶	平均峰值: 浓度x 10 ⁻⁶	平均峰值: 浓度x 10 ⁻⁶
硫化氢	<0.003/<0.01	<0.05/<0.5	<10/<50
二氧化硫	-	-	-
三氧化硫(待研究)	-	-	-
湿氯(湿度>50 %)	<0.000 5/<0.001	<0.00 5/<0.03	<0.0 5/<0.3

干氯(湿度>50 %)	<0.002/<0.01	<0.02/<0.1	<0.2/<1.0
氯化氢	-/<0.06	<0.06/<0.3	<0.6/<3.0
氟化氢	<0.001/<0.005	<0.01/<0.05	<0.1/<1.0
氨气	<1/<5	<10/<50	<50/<250
氮氧化物	<0.05/<0.1	<0.5/<1.0	<5/<10
臭氧	<0.002/<0.005	<0.02/<0.05	<0.1/<1.0
电磁	E1	E2	E3
静电放电-接触(0,667 μC)	4 kV	4 kV	4 kV
静电放电-空气(0,132 μC)	8 kV	8 kV	8 kV
无线电辐射-调幅	3 V/m @ (80 ~ 1000) MHz 3 V/m @ (1 400 ~ 2 000) MHz 1 V/m @ (2000 ~ 2700) MHz	3 V/m @ (80 ~ 1000) MHz 3 V/m @ (1400 ~ 2000) MHz 1V/m @ (2000 ~ 2700) MHz	10 V/m @ (80 ~ 1000) MHz 3 V/m @ (1400 ~ 2000) MHz 1 V/m @ (2000 ~ 2700) MHz
进行射频	3 V@ 150kHz ~80MHz	3 V@ 150kHz ~80MHz	10 V@ 150kHz ~80MHz
客户制造管理系统 /电子转帐系统	500 V	500 V	1000 V
浪涌(瞬间电位差激增)-信号、线路对地	500 V	1000 V	1000 V
磁场(50/60 Hz)	1 Am ⁻¹	3 Am ⁻¹	30 Am ⁻¹
磁场(60 Hz ~20000 Hz)	待研究	待研究	待研究

注：① 应考虑经过重复性质冲击的通道。

② 该环境分类应该考虑与安装有关的 IEC 61918 具体要求和相关的器件规范。

③ 从不同标准，对一个空间，浓度 $\times 10^{-6}$ 被作为统一限值。

3.7.3 工业环境布线系统也可以采用传统的3级（配线子系统、干线子系统、建筑群子系统）拓扑结构，在配线子系统水平缆线的路由中可以存在CP点。多个工业环境布线系统的架构见图2。

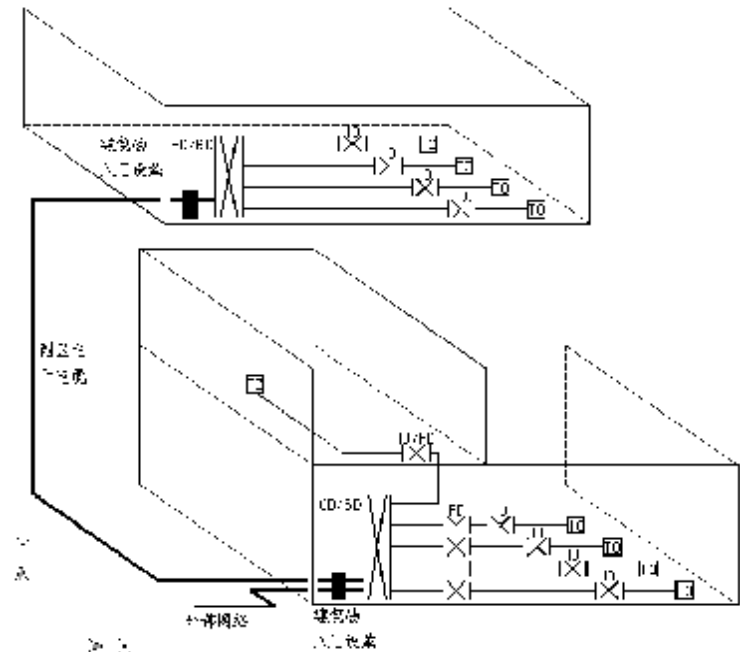


图2 工业环境布线系统架构

3.7.5 在工业环境的布线系统架构中，如果存在 ID，则 FD 处的光纤配线设备可不连接网络设备，而只起到对光纤端口进行连接的作用。

4 光纤到用户单元通信设施

根据国务院关于印发“宽带中国”战略及实施方案的通知》国发[2013]31号文件要求，《“宽带中国”战略及实施方案》明确提出我国宽带网络的发展目标：到2015年，初步建成适应经济社会发展需要的下一代国家信息基础设施。基本实现城市光纤到楼入户、农村宽带进乡入村；到2020年，国民充分享受宽带带来的经济增长、服务便利和发展机遇，宽带网络全面覆盖城乡。我国宽带网络的技术路线：城市地区利用光纤到户、光纤到楼等技术方式进行接入网建设和改造。

为了实现“宽带中国”的战略目标，本章针对除住宅以外的民用建筑的光纤到用户单元通信设施工程系统设计提出要求，其安装设计内容在第7章体现。

4.1 一般规定

4.1.1 国务院印发的《“宽带中国”战略及实施方案》中提出了明确宽带网络作为国家公共基础设施的法律地位；规范宽带市场竞争行为，保障公共服务区域的公平进入；将宽带网络建设纳入各地城乡规划、土地利用总体规划；加强宽带网络设施与城市其他通信管线、居住区、公共建筑等管线的协调等政策措施，加强战略引导和总体部署。

根据原信息产业部和原建设部联合发布的《关于进一步规范住宅小区及商住楼通信管线及通信设施建设的通知》（信部联规（2007）24号）的要求，“房地产开发企业、项目管理者不得就接入和使用住宅小区和商住楼内的通信管线等通信设施与电信运营企业签订垄断性协议，不得以任何方式限制其他电信运营企业的接入和使用，不得限制用户自由选择电信业务的权利”。

因此，规范将本条文作为强制性条款，在工程建设中要求严格执行和审查。

4.1.3 用户接入点的设定是为了解决工程实施的交叉与复杂性，使得工程的建设界面划分更加具有可操作性。用户接入点为多家电信业务经营者共同接入及用户自由选择电信业务经营者的部位，也是电信业务经营者与住宅建设方的工程分界点。

3 用户接入点的2种连接方式可参见图3、图4所示。

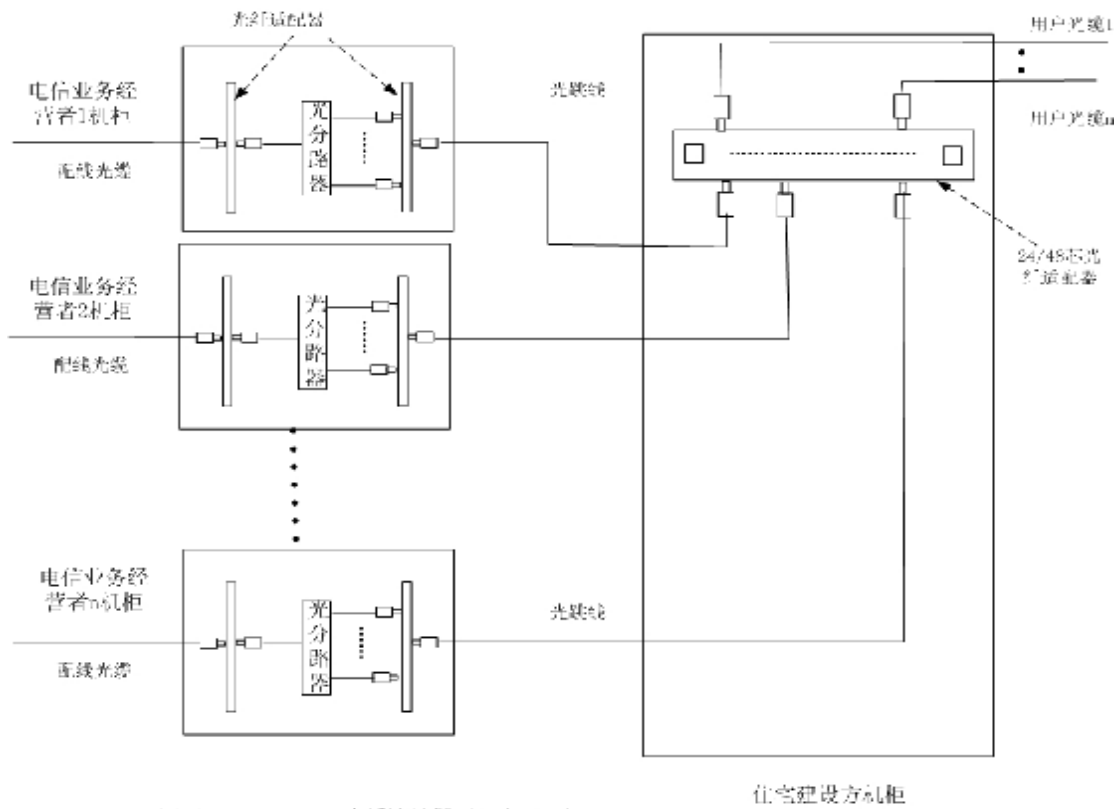


图3 用户接入点连接示意图（采用机柜安装方式）

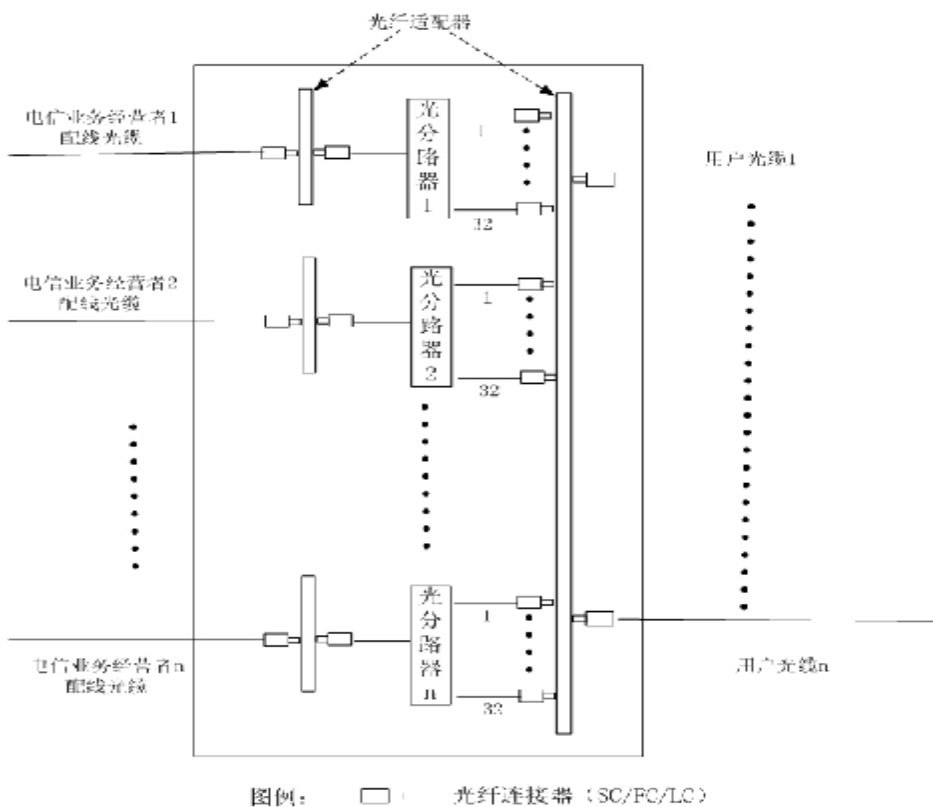


图4 用户接入点连接示意图（采用共用光缆配线箱安装方式）

4.1.4 地下通信管道应与园区内地下综合管线及道路同步建设。

4.2 用户接入点设置

4.2.2 光纤用户接入点的位置依据不同类型的建筑形成的配线区以及所辖的用户数确定。

1 举例说明：假设某一建筑物的大部分楼层或整体作为出租性质的办公楼。以建筑物楼层的1个柱跨度涵盖的面积作为1个用户单元占有的区域，柱跨度为10m×10m，则涵盖的范围大约可为100 m²。再以1个光纤配线区可以容纳300个用户单元测算，该建筑物的用户单元占有的总建筑面积大约为30000 m²。图4.1.1-1中，建筑物设备间或通信业务机房是提供给多家电信业务经营者和建筑物建设方安装机柜使用的。电信业务经营者机柜内可以安装配线光缆连接的光纤配线模块、光分路器和光纤跳线，建筑物建设方机柜内可以安装用户光缆引入连接的配线模块。

需要说明的是，楼层的光缆配线箱仅仅作为用户光缆光纤熔接与盘留的场所，不具备跳线管理的功能，可以嵌壁或墙挂的方式安装在楼层的综合布线系统使用的电信间或弱电间内。如果每一楼层用户单元占有的建筑面积为1000~2000 m²，每100 m²为一个用户单元的区域，则共有10或20个用户单元。按每一个用户单元配置2芯或4芯光纤，则每一层光纤配线箱的容量需满足1根24芯或2根24芯~2根24芯或4根24芯光缆光纤的熔接与盘留。

2 举例说明：假设有一栋100层，高度为500m，建筑面积为150000 m²的超高层建筑物。其中第11~40层（30层）作为出租性质的房屋，需要提供“光纤到用户单元”的功能。如每一层的建筑面积为1500 m²，每一个用户单元为60 m²，则每一层有25个用户单元；按照约300个用户单元设置一个光纤配线区（用户接入点），该建筑需要设置3个光纤配线区（用户接入点），10个楼层设置1个共用楼层设备间（可在15层、25层、35层分别设置）。

3 当独栋建筑物规模不大或用户单元的容量达不到1个光纤配线区容纳的用户数量时，可由多个独栋的建筑物的用户单元区域组成1个光纤配线区。此时，用户接入点可以设置在物业管理中心弱电中控室，或建筑群中心位置的某一栋建筑物综合布线系统设备间（CD），为了便于运维并保障通信的安全畅通，应分隔出一个独立的空间安装光纤配线设备。也可以安装在通信业务机房内。

在这种情况下，用户光缆会有一部分敷设在园区的地下通信管道里。

用户接入点引出的室外用户光缆通过地下通信管道引入至每一栋建筑物的进线间或设备间的光缆配线箱，在此处只对用户光缆作成端或接续。

4.3 配置原则

4.3.5 配线设备安装采用4个600mm宽机柜时，设备间尺寸为 $4.0\times 2.5\text{m}$ ，面积为 10m^2 。如果采用4个800mm宽机柜时，设备间尺寸为 $5.0\times 3.0\text{m}$ ，则面积为 15m^2 。当设备间还需安装通信设备或入口设施时，应相应地扩大其尺寸，以满足设备安装的工艺要求。

4.4 缆线与配线设备的选择

4.4.4 用户接入点设置在设备间时，共安装4个19"标准机柜。其中3个机柜为电信业务经营者使用，每家电信业务经营者使用1个机柜，机柜满足配线光缆与光纤跳线的引入、配线光缆光纤的终接与盘留、光纤配线模块与光纤分路器的安装及理线的需要。1个机柜由建筑物建设方提供，满足用户光缆与光纤跳线的引入、用户光缆光纤的终接与盘留、光纤配线模块的安装及理线的需要。电信业务经营者与建筑物建设方机柜的光纤配线模块之间通过光跳线互通。

共用配线箱分隔成为4个独立的空间，其中3个空间分别满足3家电信业务经营者的配线光缆的引入、配线光缆光纤的终接与盘留、光纤配线模块与光纤分路器的安装及理线的需要。1个空间满足用户光缆的引入、用户光缆光纤的终接与盘留、光纤配线模块的安装及理线的需要。

本规范中机柜或箱体的安装空间是按照使用1:64分光比的光纤分路器进行估算的。

4.4.5 本条对用户单元信息配线箱的配置做出了规定。

2 信息配线箱内可以安装光网络单元/光网络终端（ONU/ONT）用户电话集线器或交换机、以太网交换机、光电配线模块、有线电视分配器等设施。

4.5 传输指标

4.5.1 典型场景下，光缆长度在5km以内时，分光比应采用1:64，最大全程衰减不大于28dB。本规范中所指“光纤链路”只是体现无源光网络中光线路终端（OLT）至光网络终端（ONU）全程光纤链路中的其中一段，即用户接入点光纤连接器件通过用户光缆至用户单元信息配线箱一端的光纤连接器件。一般情况下，用户光缆的长度不会超过500m。

5 系统配置设计

综合布线系统在进行系统配置设计时,应充分考虑用户近期和远期的实际需要与发展,使之具有通用性和灵活性,尽量避免布线系统投入正常使用后,较短的时间内又要进行扩建与改建,造成资金浪费。工程设计中除确定布线系统整体构架、等级分类,达到的性能指标等要求,还应以满足不同类型建筑物的功能及设备安装工艺要求,并应按照用户的个性化需求选择与配置相应的布线产品。

一般来说,布线系统的水平配线子系统为布线系统的永久链路部分,缆线敷设采用隐蔽方式的情况较多,安装完毕后,不易产生变更,应以远期需要为主;垂直干线子系统的缆线安装环境多为弱电竖井,数量较少,施工方便,应以近期实用为主。

为了说明问题,我们以一个工程实例来进行设备与缆线的配置。例如建筑物的某一层共设置了 200 个信息点,计算机网络与电话各占 50%,即各为 100 个信息点。

(1) 电话部分

- 1) FD 水平侧配线模块按连接 100 根 4 对的水平电缆配置;
- 2) 语音主干电缆的总对数按水平电缆总对数的 25% 计,为 100 对线的需求;如考虑 10% 的备份线对,则语音主干电缆总对数需求量为 110 对;
- 3) FD 干线侧配线模块可按卡接大对数主干电缆 110 对端子容量配置。

(2) 数据部分

- 1) FD 水平侧配线模块按连接 100 根 4 对的水平电缆配置;
- 2) 数据主干缆线:
通常以每 1 个 SW 为 24 个端口计,100 个数据信息点需设置 5 个 SW;以每一台 SW (24 个端口) 设置 1 个主干端口,另加上 1 个备份端口,共需设置 10 个主干端口。如主干缆线采用 4 对对绞电缆,每个主干电端口按 1 根 4 对对绞电缆考虑,则共需 10 根 4 对对绞电缆;如主干缆线采用光缆,每个主干光端口按 2 芯光纤考虑,则光纤的需求量为 20 芯。

- 3) FD 干线侧配线模块可根据主干 4 对对绞电缆或主干光缆的总容量加以配置。

配置数量计算得出以后,再根据电缆、光缆、配线模块的类型、规格加以选用,作出合理配置。

上述配置的基本思路,用于计算机网络的主干缆线,可采用光缆;用于电话的主干缆

线则采用大对数对绞电缆，并考虑适当的备份，以保证网络安全。由于工程的实际情况比较复杂，不可能按一种模式，设计时还应结合工程的特点和需求加以调整应用。

5.1 工作区

5.1.2 目前建筑物的功能类型较多，大体上可以分为商业、文化、媒体、体育、医院、学校、交通、住宅、通用工业等类型，因此对工作区面积的划分应根据应用的场合作具体的分析后确定，工作区面积需求可参照附录 B 及表 7 所示内容。

表 7 工作区面积划分表

建筑物类型及功能	工作区面积 (m ²)
网管中心、呼叫中心、信息中心等座席较为密集的场地	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自设置计算机网络时，工作区的面积可按区域（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）可按生产机房每个机架的设置区域考虑工作区面积。对于此类项目，涉及到数据通信设备安装工程设计，应单独考虑实施方案。

5.2 配线子系统

5.2.4 每一个工作区信息点数量的取定范围比较大，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。由于建筑物用户性质不一样，其功能要求和业务需求也不一样，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，作出合理的配置。

每个工作区信息点数量可按用户的性质、网络构成和需求来确定。表 8 作了一些分类，仅提供设计者参考。

表 8 信息点数量配置

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（基本配置）	1个	1个	-	-
办公区（高配置）	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或1个以上	涉及内、外网络时

注：对出租的用户单元区域可设置信息配线箱，工作区的用户业务终端通过电信业务经营者提供的 ONU 设备直接与公用电信网互通。大客户区域也可以为公共实施的场地，如商场、会议中心、会展中心等。

5.2.7 1条4对对绞电缆应全部固定终接在1个8位模块通用插座上。不允许将1条4对对绞电缆的线对终接在2个或2个以上8位模块通用插座。

5.2.10 根据现有产品情况配线模块可按以下原则选择。

1 多线对端子配线模块可以选用4对或5对卡接模块，每个卡接模块应卡接1根4对对绞电缆。一般100对卡接端子容量的模块可卡接24根（采用4对卡接模块）或卡接20根（采用5对卡接模块）4对对绞电缆。

2 25对端子配线模块可卡接1根25对大对数电缆或6根4对对绞电缆。

3 回线式配线模块（8回线或10回线）可卡接2根4对对绞电缆或8/10回线。回线式配线模块的每一回线可以卡接1对入线和1对出线。回线式配线模块的卡接端子可以为连通型、断开型和可插入型三类不同的功能。一般在CP处可选用连通型，在需要加装过压过流保护器时采用断开型，可插入型主要用于断开电路作检修的情况下，布线工程中无此种应用。

4 RJ45配线模块（由24或48个8位模块通用插座组成）每1个RJ45插座应可卡接1根4对对绞电缆。

5 光纤连接器件每个单工端口应支持1芯光纤的终接，双工端口则支持2芯光纤的终接。

5.2.11 各配线设备跳线可按以下原则选择与配置：

1 电话跳线宜按每根1对或2对对绞电缆容量配置，跳线两端连接插头采用IDC或RJ45型。

2 数据跳线宜按每根4对对绞电缆配置，跳线两端连接插头采用IDC或RJ45型。

3 光纤跳线宜按每根1芯或2芯光纤配置，光纤跳线连接器件采用SC或LC型。

5.3 干线子系统

5.3.2 点对点成端是最简单、最直接的配线方法，电信间的每根干线电缆直接从设备间延伸到指定的楼层电信间。分支递减成端是用1根大对数干线电缆来支持若干个电信间的通信容量，经过电缆接头保护箱分出若干根小电缆，它们分别延伸到相应的电信间，并成端于目的地的配线设备。

5.3.5 主干电缆和光缆所需的容量要求及配置

4 如语音信息点8位模块通用插座连接ISDN用户终端设备，并采用S接口（4线接口）时，相应的主干电缆则应按2对线配置。

5.6 进线间

5.6.1 安装的入口设施需保证与满足多家电信业务经营者在建筑区域内的通信业务公平接入、开通和使用，使得用户可以根据自己的需要，随时通过对入口设施的管理，选择需要接入的电信业务经营者。

5.7 管理

5.7.1 管理是针对设备间、电信间和工作区的配线设备、缆线等设施，按一定的模式进行标识和记录的规定。内容包括：管理方式、标识、色标、连接等。这些内容的实施，将给今后维护和管理带来很大的方便，有利于提高管理水平和工作效率。特别是信息点数量较大和系统架构较为复杂的综合布线系统工程，如采用计算机进行管理，其效果将十分明显。目前，市场上已有商用的管理软件可供选用。

应用色标区分干线缆线、配线缆线或设备端口等综合布线的各种配线设备种类。同时，还应采用标签表明终接区域、物理位置、编号、容量、规格等，以便维护人员在现场和通过维护终端设备一目了然地加以识别。

5 测试的记录文档内容可包括测试指标参数、测试方法、测试设备类型和制造商、测试设备编号和校准状态、采用软件版本、测试线缆适配器的详细信息(类型和制造商，相关性指标)、测试日期、测试相关的环境条件及环境温度等。

5.7.2 在每个配线区实现线路管理的方式是在各色标区域之间按应用的要求，采用跳线连接。色标用来区分配线设备的性质，分别由按性质划分的配线模块组成，且按垂直或水平结构进行排列。

综合布线系统使用的标签可采用粘贴型和插入型。

电缆和光缆的两端应采用不易脱落和磨损的不干胶条标明相同的编号。目前，市场上已有配套的打印机和标签纸供应。

5.7.3 智能配线设备目前应用的技术有多种，在工程设计中应考虑到系统的功能，容量与配置、管理范围与模式、组网方式、管理软件、安装方式、工程投资等诸方面的因素，合理地加以选用。

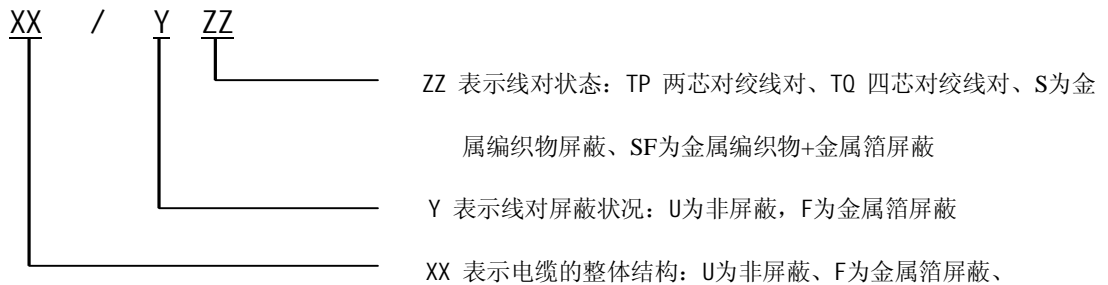
6 性能指标

6.1 缆线与连接器件性能指标

6.1.2 平衡电缆性能指标与电缆的命名方式参照国际标准《用户建筑通用布线系统》ISO/IEC 11801 2010 4 相关内容。

布线系统电缆统一命名推荐的方法，使用XX / Y /ZZ编号表示。

XX表示电缆整体结构（U为非屏蔽、F为箔屏蔽、S 编织物屏蔽、SF 编织物+箔屏蔽），Y为线对屏蔽状况（U为非屏蔽，F为箔屏蔽）；ZZ为线对状态（TP 两芯对绞线对、TQ 四芯对绞线对）。



按照此规定，电缆可以分为8种类型：U/UTP、F/UTP、U/FTP、SF/UTP、S/FTP、U/UTQ、U/FTQ 及S/FTQ。

6.1.3 本条对平衡电缆连接器件基本电气特性做出了规定。

3 导线在线径小于0.4或大于0.8mm、加了绝缘层的导体的直径达到1.6 mm时，要考虑与连接器件连接的兼容性。

5 1) 线对支持的业务应用：

对568A 连接图：

1#对（蓝）普通电话；

1#对（蓝）BRI（2B+D）U接口 ISDN（综合业务数字网）；

1#、2#对（蓝- 橙）BRI（2B+D）S/T接口 ISDN（综合业务数字网）；

3#、4#对（绿- 棕）56bi t/s、64Kbi t/s传输速率接口 ；

1#、3#对（蓝- 绿）E1/T1（2Mbi t/s、155Mbi t/s传输速率接口）；

2#、3#对（橙- 绿）10M/100M（以太网接口）。

568B 连接图业务应用：

1#对（蓝）普通电话；

- 1#对（蓝）BRI（2B+D）U接口 ISDN（综合业务数字网）；
- 1#、3#对（蓝-绿）BRI（2B+D）S/T接口 ISDN（综合业务数字网）；
- 2#、4#对（橙-棕）56bit/s、64Kbit/s传输速率接口；
- 1#、2#对（蓝-橙）E1/T1（2Mbit/s、155Mbit/s传输速率接口）；
- 2#、3#对（橙-绿）10M/100M（以太网接口）。

5 2) 需要说明的是,对7类布线系统的插座采用非RJ45(如GG45等)连接方式。图6.1.3-2插座连接方式符合IEC 60603-7标准的描述。插座使用插针1、2、3、4、5、6、7和8时,能够支持5/6/6A类布线应用,使用插针1、2、3'、4'、5'、6'、7和8时,能够支持7/7A类布线应用。图6.1.3-3符合IEC 61076-3-104标准的模块连接图要求,模块可以使用转换跳线兼容IEC 60603-7标准类型模块。

6 连接器件性能指标应符合相关的标准要求,对应的标准如表9所示:

表9 连接器件对应标准

布线系统类别	符合的标准
3类 非屏蔽布线系统	IEC 60603-7
3类 屏蔽布线系统	IEC 60603-7-1
5类 非屏蔽布线系统	IEC 60603-7-2
5类 屏蔽布线系统	IEC 60603-7-3
6类 非屏蔽布线系统	IEC 60603-7-4
6类 屏蔽布线系统	IEC 60603-7-5
6A类 非屏蔽布线系统	IEC 60603-7-41
6A类 屏蔽布线系统	IEC 60603-7-51
7类 屏蔽布线系统	IEC 60603-7-7
7A类 屏蔽布线系统	IEC 60603-7-71、IEC 61076-3-104 或IEC 61076-3-110等

6.2 系统性能指标

6.2.1 其性能指标参数的计算公式、指标值与说明详见国际标准《用户建筑通用布线系统》ISO/IEC 11801 2008 4 与国际标准《用户建筑通用布线系统》ISO/IEC 11801 2010 4 内容。

7 安装工艺要求

7.1 工作区

7.1.1 若无特殊设计要求，一般项目前期施工预留预埋管均采用适合标准 86 系列面板安装的接线盒。光纤模块安装采用深底盒以保证光纤的预留长度和弯曲半径。

7.2 电信间

7.2.3 电信间主要为楼层安装配线设备（为机柜、机架、机箱等）和楼层信息通信网络系统设备的场地，并应在该场地内设置缆线竖井、等电位接地体、电源插座、UPS 电源配电箱等设施。通常大楼电信间内还需设置其他弱电设备，诸如：安全技术防范系统、消防报警、广播、有线电视、建筑设备监控系统、光纤配线箱、无线信号覆盖等系统的布缆管槽、功能模块及柜、箱的安装。如上述设施合安装于同一场地，亦称为弱电间。

7.2.5 一般情况下，综合布线系统的配线设备和计算机网络设备采用 19" 标准机柜安装。机柜尺寸通常为 600（宽）×600（深）×2000（高）mm，共有 42U 的安装空间。机柜内可安装光纤连接盘、RJ45（24 口）配线模块、多线对卡接模块（100 对）、理线架、以太网交换机设备等。如果按建筑物每层电话和数据信息点各为 200 个考虑配置上述设备，大约需要有 2 个 19"（42U）的机柜空间，以此测算电信间面积至少应为 5m²（2.5×2.0m）。布线系统设置内、外网或弱电专用网时，19" 机柜应分别设置，并在保持一定间距或空间分隔的情况下预测电信间的面积。目前，高密度配线架的推出，对理线空间有了更高的要求，800 mm（宽）的 19" 机柜已被广泛应用。此时，需要增加电信间的面积。

7.2.6 电信间的温湿度按配线设备要求提出，如在机柜中安装计算机网络设备等有源设备，环境也应满足有源设备提出的安装工艺要求。温、湿度条件的保证措施由空调专业负责解决。设备安装工艺要求应执行相关规范的规定。

7.2.7 电信间外开的防火门等级应按建筑物等级类别设定，特别是对超高层和 250m 以上的建筑。通常电信间防火门采用乙级及以上等级的防火门。房门净尺寸宽度应满足净宽 600mm~800mm 的机柜搬运通过。

7.3 设备间

7.3.1 设备间是建筑物的电话交换机设备和计算机网络设备，以及配线设备(BD)安装的地

点,也是进行网络管理的场所。对综合布线工程设计而言,设备间主要安装总配线设备。当信息通信设施与配线设备分别设置设备间时,考虑到设备电缆有长度限制及各系统设备运维的要求,设备间之间的距离不宜相隔太远。

7.3.3 该面积不包括程控用户交换机、计算机网络设备等设施所需的面积在内。如果1个设备间以10m²(2.5×4.0m)计,大约能安装5个600mm宽度的19"机柜。在机柜中安装电话大对数电缆多对卡接式模块、数据主干缆线光、电配线架、理线架等,大约能支持总量为6000个信息点所需(其中电话和数据信息点各占50%)的建筑物配线设备安装空间。设备间的面积确定同样地需考虑机柜尺寸这一因素。如采用800mm宽度的19"机柜,则需要增加设备间的面积。

7.3.5 有害气体指氯、碳水化合物、硫化氢、氮氧化物、二氧化碳等。灰尘粒子应是不导电的,非铁磁性和非腐蚀性的。

7.3.6 本条对设备安装做出了规定。

1 19"机柜的尺寸宽度为600mm或800mm,深度为600~1200不等;机柜的高度以占有的空间选用:机柜2000mm高,占42U空间;1800mm高,占37U空间;1600mm高,占32U空间; ,1400mm高,占27U空间;650mm高,占12U空间;500mm高,占9U空间; ,350mm高,占6U空间。1U等于44.5mm。

2 预留空间需考虑地面采用的活动地板板块的尺寸、设备安装施工方便及运行和维护的安全。

3 施工中经常发生槽盒与机柜的连接部位处理不好而导致敷设缆线损伤的情况。

7.3.7 应本着方便运行和维护,减轻地震破坏,避免人员伤亡,减少经济损失的设计原则执行,应符合《建筑机电工程抗震设计标准》XXXX的有关规定。

7.3.8 设备间如果安装有源的信息通信设施或其他有源设备时,设备供电应符合相应的设计要求。

7.4 进线间

7.4.3 进线间因涉及因素较多,难以统一提出具体所需面积,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设计,本规范只提出原则要求。

7.4.4 进线间设于建筑物的地下一层,主要有利于外部地下管道与缆线的引入。对洪涝多发地区,为了保障通信设施的安全及通信畅通,也可以设于建筑物的首层。

1 外部缆线宜从两个不同的地下管道路由引入进线间，有利于路由的安全及与外部管道的沟通。进线间与建筑物红线范围内的人孔或手孔之间采用管道或通道的方式互连。

7.5 管槽安装设计

7.5.1 常用的布线导管包括金属导管（钢管和电线管）、可弯曲金属导管、中等机械应力以上刚性塑料导管和混凝土管孔等。常用的布线槽盒包括金属电缆线槽（封闭可开启）、中等机械应力以上刚性塑料线槽、地面线槽（金属封闭式或中等机械应力以上刚性塑料）、网格电缆桥架（信息机房内高位明敷）等。

导管或槽盒的性能、规格和材质的选取应保障其具有一定的承重、抗弯曲、抗冲击能力。

导管或槽盒应安装于干燥位置，潮湿或对金属有严重腐蚀的场所不宜采用金属导管，或采用金属导管但管材表面增加防腐措施，如采用双层金属层外敷聚氯乙烯护套的防水型可弯曲金属电气导管明敷于潮湿场所或暗敷于墙体、混凝土地面、楼板垫层或现浇钢筋混凝土楼板内；明敷于潮湿场所或埋地敷设的金属导管，应采用管壁厚度不小于 2.0mm 的钢导管；明敷和暗敷于干燥场所的金属导管，宜采用管壁厚度不小于 1.5mm 的钢导管。

具有酸碱腐蚀性介质的场所宜选用刚性塑料导管（槽）或铝制槽盒，但在高温和易受机械损伤的场所不宜采用明敷设。暗敷于墙内或混凝土板内的刚性塑料导管，其抗压、抗冲击及弯曲等性能应选用中等机械应力以上的非火焰蔓延型塑料导管。

7.5.4 穿越建筑结构伸缩缝、沉降缝、变形缝等土建连接缝要求的导管或槽盒，会因温度、承载等引起结构变形，应考虑导管或槽盒的软连接线或伸缩节等部位的冗余量长度，其连接的做法应依据土建造造并满足施工安装、检修、维护方便及建筑美观等要求，布放与使用过程对缆线无实质损害。

7.5.5 为减轻导管或槽盒的抗压、抗弯曲要求，尽量不要穿越设备基础敷设；当穿越建筑物基础时，应核算分析保护措施的可性。其抗压、抗弯曲性能必须达到建筑物沉降的要求，并确保缆线不会因受沉降影响而损坏。

7.5.11 为施工安装的一般要求，避免造成施工完成后地表面发生龟裂，直线段加装接线盒的距离及特殊场所、异形槽盒的安装视穿线难易与现场情况而定。

7.5.13 过线盒也可以称谓拉线盒，通常使用于布放缆线数量较少的路由。可用于牵引缆线与缆线盘留，但不可以用于接续缆线。

7.5.15 引出部分留有一定的长度可防止混凝土在建筑过程中进入到导管中，缆线布放完成后，管口可使用防火材料封堵。

7.6 缆线布放

7.6.1 工程中选用缆线的类型（室内型、室外型、室内外型）、外径尺寸（如同类别的非屏蔽电缆与屏蔽电缆直径的差异）、结构（护套形式与材质、屏蔽层方式、中心加强件材质、填充物等）对缆线敷设的方式和场地要求会产生很大的影响。

2 干线子系统垂直通道有下列三种方式可供选择：

- 1) 电缆孔方式，通常用一根或数根外径63~102mm的金属管预埋在楼板内，金属管高出地面25~50mm，也可直接在楼板上预留一个大小适当的长方形孔洞；孔洞一般不大于600×400mm（也可根据工程实际情况确定）。
- 2) 导管或槽盒方式，包括明或暗导管或槽盒敷设。
- 3) 电缆竖井方式，在新建工程中，推荐使用电缆竖井的方式。

7.6.2 敷设建筑群之间的缆线所需管道管孔的数量、尺寸及电缆沟尺寸需考虑：建筑物的类型和用途、支持的应用业务、期望的扩展规模、将来添加管道的施工难度、引入建筑物入口位置与场景条件、拟敷设的缆线类型、数量和尺寸等因素。

7.6.3 本条对直敷缆线要求做出了规定。

3 当相关标准未明确间距要求或间距达不到标准的要求时，应根据绝缘、隔热、防冻等防护需要采取相应的保护隔离措施。

4 建筑物外墙垂直敷设的缆线，通常距地1.8m以下的部分采用钢导管保护。

7.6.5 缆线的类型包括大对数屏蔽与非屏蔽电缆（25对、50对、100对），4对对绞屏蔽与非屏蔽电缆及多模和单模光缆（2芯至24芯）等。尤其是6类及以上级别缆线与屏蔽缆线，因构成的方式较复杂，电缆的直径与硬度有较大的差异。如电缆的外形可为“圆”和“椭圆”形，线对又有“十”字和“一”字的隔离方式等；有的6类电缆在布放时为减少对绞电缆之间串音对传输信号的影响，提出不要求完全做到平直和均匀，甚至可以不绑扎。因此对布线系统管线的利用率提出了较高要求，在设计管线时，应充分考虑各种因素。

5 缆线的占空比会直接影响到施工的质量与网络的正常运行，应根据项目特点考虑未来发展需要，特别是采用槽盒布线方式时，应预留一定的冗余量。为了保证水平电缆的传

输性能，以及成束缆线在槽盒中或弯角处布放不会产生溢出现象，故提出了线槽利用率在30%~50%的范围。

8 电气防护及接地

8.0.1 随着各种类型的电子信息系统在建筑物内的大量设置,各种干扰源将会影响到综合布线电缆的传输质量与安全。表 10 列出的射频应用设备又称为 ISM 设备,我国目前常用的 ISM 设备大约有 15 种。

表 10 CISPR 推荐设备及我国常见 ISM 设备一览表

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

注:国际无线电干扰特别委员会称 CISPR。

8.0.2 本条对综合布线系统的电磁干扰防护措施做出了规定。

1、2 综合布线系统选择缆线和配线设备时,应根据用户要求,并结合建筑物的环境状况进行考虑。当建筑物在建或已建成但尚未投入运行时,为确定综合布线系统的选型,在需要时可测定建筑物周围环境的干扰场强度。用规范中规定的各项指标要求进行衡量,选择合适的器件和采取相应的措施。

光缆布线具有最佳的防电磁干扰性能,既能防电磁泄漏,也不受外界电磁干扰影响,在电磁干扰较严重的情况下,是比较理想的防电磁干扰布线系统。本着技术先进,经济合理、安全适用的设计原则,在满足电气防护各项指标的前提下,应根据工程的具体情况,进行合理选型及配置。

8.0.5 采用两根不同长度的连接导体,为高频干扰信号提供低阻抗的泄放通道。可以避免单根导体长度为干扰频率波长的 $1/4$ 或其奇数倍时形成接收或辐射干扰信号的情况。

综合布线系统接地导线截面积可参考表 11 确定。

表 11 接地导线选择表

名 称	楼层配线设备至建筑等电位接地装置的距离	
	≤30m	≤100m
信息点的数量 (个)	≤75	>75, ≤450
选用绝缘铜导线的截面 (mm ²)	6~16	16~50

8.0.6 对于屏蔽布线系统的接地做法，一般在配线设备（FD、BD、CD）的安装机柜（架）内设有接地端子，接地端子与屏蔽模块的屏蔽罩相连通，机柜（架）接地端子则经过接地导体连至大楼等电位接地装置。为了保证全程屏蔽效果，工作区屏蔽信息插座的金属罩可通过相应的方式与 TN-S 系统的 PE 线接地，但不属于综合布线系统接地的设计范围。

8.0.8 电缆、光缆的金属护套或金属构件的接地导线接至等电位接地端子板的部位不需要设置浪涌保护器。

8.0.9 为防止雷击的瞬间产生的电流与电压通过电缆引入配线入口设施，对配线设备和通信设施产生损害，甚至造成火灾或人员伤亡的事件发生，应采取相应的保护措施，入口设施应选用能够加装线路浪涌保护器的 110 配线模块。

9 防火

对于通信缆线的燃烧性能分级，北美、欧洲及国际的相应标准中主要包括缆线受火的燃烧程度及着火以后火焰在缆线上蔓延的距离、燃烧的时间、热量与烟雾的释放、释放气体的毒性等指标，通过测试环境模拟缆线燃烧的现场状况实测取得。表 12~表 14 分别列出缆线的测试标准与燃烧性能的分级级与测试标准，仅供参考。

表 12 缆线国际测试标准

IEC 标准（自高向低排列）	
测试标准	缆线分级
IEC60332-3C -	-
IEC60332-1	-

注：参考现行 IEC 标准

表 13 电缆欧洲测试标准及分级表

欧盟标准（草案）（自高向低排列）	
测试标准	缆线分级
prEN50399-2-2 和 EN 50265-2-1	B1
prEN50399-2-1 和 EN 50265-2-1	B2
	C
	D
EN50265-2-1	E

注：欧盟 EU CPD 草案

表 14 通信缆线北美测试标准及分级表

测试标准	NEC 标准 （自高向低排列）	
	电缆分级	光缆分级
UL910 (NFPA262)	CMP (阻燃级)	OFNP 或 OFCP
UL1666	CMR (主干级)	OFNR 或 OFCR
UL1581	CM、CMG (通用级)	OFN(G)或 OFC(G)
VW-1	CMX (住宅级)	-

注：参考现行 NEC 2014 版

对缆线测试标准与燃烧性能的分级内容进行同等比较以后，根据不同类型与功能的建筑物、缆线在不同的场合（如办公空间，人员密集场所、机房）与采用的安装敷设方式（通风空间诸如吊顶内及高架地板下、竖井内、密封的金属管槽）等因素，工程中应选用符合相应阻燃等级的缆线。

我国国家标准《电缆及光缆燃烧性能分级》中建议使用以“标准名+级别名”，而不以材料名称的方法来判断缆线的安全特性。并参考了欧盟电缆燃烧性能分级判据，将电缆及光缆燃烧性能的分级划分为 A、B1、B2、B3 级。

工程中应根据具有资质的检测机构出具的缆线燃烧性能级别测试报告选用阻燃缆线。

附录 A 综合布线系统系统指标

本附录中综合布线信道的性能指标参照国际标准《用户建筑通用布线系统》ISO 11801 2008.4 中列出的表格内容；永久链路和 CP 链路的性能指标参照国际标准《用户建筑通用布线系统》ISO 11801 2010.4 中列出的表格内容。在国际标准中的性能指标参数表格分为需执行的和建议的两种表格，在需执行的表格中列出指标计算公式，在建议表格中只是针对某一指定的频率提出指标要求。其中，需执行的表格针对永久链路和 CP 链路；建议的表格除非特别指出，一般只针对永久链路。本规范从工程验收检测的应用出发，仅以建议的表格列出布线信道和链路的各项指标参数要求。

A.0.3 需要说明的是,屏蔽与非屏蔽布线系统都需要考虑耦合衰减指标。对 E 和 F 等级的布线系统，永久链路和 CP 链路的耦合衰减值比同等级的布线信道耦合衰减值至少改善 10dB；对 FA 布线系统至少改善 10dB。

屏蔽布线信道的 TCL 指标与非屏蔽布线信道的耦合衰减指标；屏蔽跳线的 E1、E2、E3 指标及面向安装电缆的 TCL 与耦合衰减工程测试方法正在研究之中。

为使设计人员更多地了解布线系统的屏蔽技术，对上述一些指标参数列出 EN 50173-2007 欧洲标准内容，供参考与对比。

1 非屏蔽布线信道中每个线对的TCL值应符合表15的规定。

表 15 非屏蔽信道的横向转换损耗 (TCL)

等级	频率 (MHz)	电磁环境 (MICE) 等级		
		E1	E2	E3
		最小横向转换损耗 TCL (dB)		
A	$f = 0.1$	30	30	30
B	$f = 0.1$	45	45	45
	$f = 1$	20	20	20
C	$1 \leq f \leq 16$	$30 - 5 \lg f$	$30 - 5 \lg f$	$30 - 5 \lg f$
D	$1 \leq f < 30$	$53 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$	$63 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$	$73 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$
	$1 \leq f \leq 100$	$60, 4 - 20 \lg f$	$70, 4 - 20 \lg f, 40 \text{ max}$	$80, 4 - 20 \lg f, 40 \text{ max}$
E	$1 \leq f < 30$	$53 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$	$63 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$	$73 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$
	$1 \leq f \leq 250$	$60, 4 - 20 \lg f$	$70, 4 - 20 \lg f, 40 \text{ max}$	$80, 4 - 20 \lg f, 40 \text{ max}$
F	$1 \leq f < 30$	$53 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$	$63 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$	$73 - 15 \lg f, 40 \text{ max}$
	$1 \leq f \leq 600$	$60, 4 - 20 \lg f$	$70, 4 - 20 \lg f, 40 \text{ max}$	$80, 4 - 20 \lg f, 40 \text{ max}$

注：大于 100MHz 时的参数仅供参考。

表 16 典型频率点的非屏蔽信道的横向转换损耗 (TCL)

频率 MHz		最小 TCL dB						
		频率 MHz						
等级	电磁环境等级	0.1	1	16	100	250	600	1000
A	E1	30.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	E2	30.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	E3	30.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
B	E1	45.0	20.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	E2	45.0	20.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	E3	45.0	20.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
C	E1	N/A	30.0	24.0	N/A	N/A	N/A	N/A
	E2	N/A	30.0	24.0	N/A	N/A	N/A	N/A
	E3	N/A	30.0	24.0	N/A	N/A	N/A	N/A
D	E1	N/A	40.0	34.9	20.4	N/A	N/A	N/A
	E2	N/A	40.0	40.0	30.4	N/A	N/A	N/A
	E3	N/A	40.0	40.0	40.0	N/A	N/A	N/A
E	E1	N/A	40.0	34.9	20.4	12.4	N/A	N/A
	E2	N/A	40.0	40.0	30.4	22.4	N/A	N/A
	E3	N/A	40.0	40.0	40.0	34.4	N/A	N/A
F	E1	N/A	40.0	34.9	20.4	12.4	4.8	N/A
	E2	N/A	40.0	40.0	30.4	22.4	1.8	N/A
	E3	N/A	40.0	40.0	40.0	34.4	24.8	N/A

注：大于 100MHz 时的参数仅供参考。

3 非屏蔽信道的等效横向转换损耗（ELTCTL）应符合表17、表18的规定。在布线的两端均应符合等效横向转换损耗的要求。

表 17 非屏蔽信道的等效横向转换损耗（ELTCTL）

等级	频率 (MHz)	电磁环境等级		
		E1	E2	E3
		最小等效横向转换损耗 TCL (dB)		
D、E、F	$1 \leq f \leq 30$	$30-20 \lg f$	$40-20 \lg f$	$50-20 \lg f, 40 \max$

注：大于 100MHz 时的参数仅供参考。

表 18 典型频率点的非屏蔽信道的等效横向转换损耗（ELTCTL）

等级	电磁环境等级	最小 ELTCTL dB		
		频率 MHz		
		1	16	100
D	E1	30.0	5.0	0.5
	E2	40.0	15.9	10.5
	E3	40.0	25.9	20.5
E	E1	30.0	5.0	0.5

	E2	40.0	15.9	10.5
	E3	40.0	25.9	20.5
F	E1	30.0	5.0	0.5
	E2	40.0	15.9	10.5
	E3	40.0	25.9	20.5

注：大于 100MHz 时的参数仅供参考。

4 在布线的两端均应符合耦合衰减的要求。屏蔽信道的耦合衰减应符合表19、表20的规定。

表 19 屏蔽信道的耦合衰减

等级	频率 MHz	电磁环境等级		
		E ₁ 等级	E ₂	E ₃
		最小耦合衰减 dB		
D	30 ≤ f ≤ 100	40	50	60
E	30 ≤ f ≤ 250	80-20lgf, 40 max	90-20lgf, 50 max	100-20lgf, 60 max
F	30 ≤ f ≤ 600	80-20lgf, 40 max	90-20lgf, 50 max	100-20lgf, 60 max

表 20 典型频率点的屏蔽信道耦合衰减

等级	电磁环境等级	最小耦合衰减 dB				
		频率 MHz				
		16	100	250	600	1000
D	E1	40.0	40.0	N/A	N/A	N/A
	E2	50.0	50.0	N/A	N/A	N/A
	E3	60.0	60.0	N/A	N/A	N/A
E	E1	40.0	40.0	32.0	N/A	N/A
	E2	50.0	50.0	42.0	N/A	N/A
	E3	60.0	60.0	52.0	N/A	N/A
F	E1	40.0	40.0	32.0	24.4	N/A
	E2	50.0	50.0	42.0	34.4	N/A
	E3	60.0	60.0	52.0	44.4	N/A