

《综合布线工程实用技术》

单元2 综合布线工程常用标准

王公儒 主编



2.1 标准的重要性和类别

2.1.1 标准的重要性

GB/T20000.1《标准化工作指南第1部分：标准化和相关活动的通用术语》国家标准中，对于标准的定义为

“通过标准化活动，按照规定的程序经协商一致制定，为各种活动或其结果提供规则、指南或特性，供共同使用和重复使用的文件”。

图纸等设计文件中使用的图形符号，一般按照相关国家标准和设计图册的规定使用统一的图形符号，设计图纸是给建设单位、业主和技术人员阅读的技术文件，必须让大家能够看懂，这点非常重要。

“图纸是工程师的语言”，“**工程**标准就是工程图纸的语法”，“设计图册就是**典型语句**”。一个合格的设计师应该非常熟悉这些标准和图册，也必须能够熟练应用这些标准和图册。

2.1.2 标准的分类

中国综合布线系统工程常用的技术标准分为

国家标准、行业标准、团体标准、技术白皮书、设计图册等技术文件。

近年来，我国非常重视国家标准的编写和发布，在网络技术领域和综合布线系统行业已经建立了比较完善的国家标准体系，有与国际标准对应的国家标准。

2.2 GB50311-2016 《综合布线系统工程设计规范》简介

现在执行的国家标准为GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》，该标准在2016年8月26日发布，2017年4月1日开始实施。

该标准共分为9章，具体内容包括：

第1章总则；第2章术语和缩略语；第3章系统设计；第4章光纤到用户单元通信设施；第5章系统配置设计；第6章性能指标；第7章安装工艺要求；第8章电气防护及接地；第9章防火；附录A、B、C。

图2-1为该标准封面和发布公告。

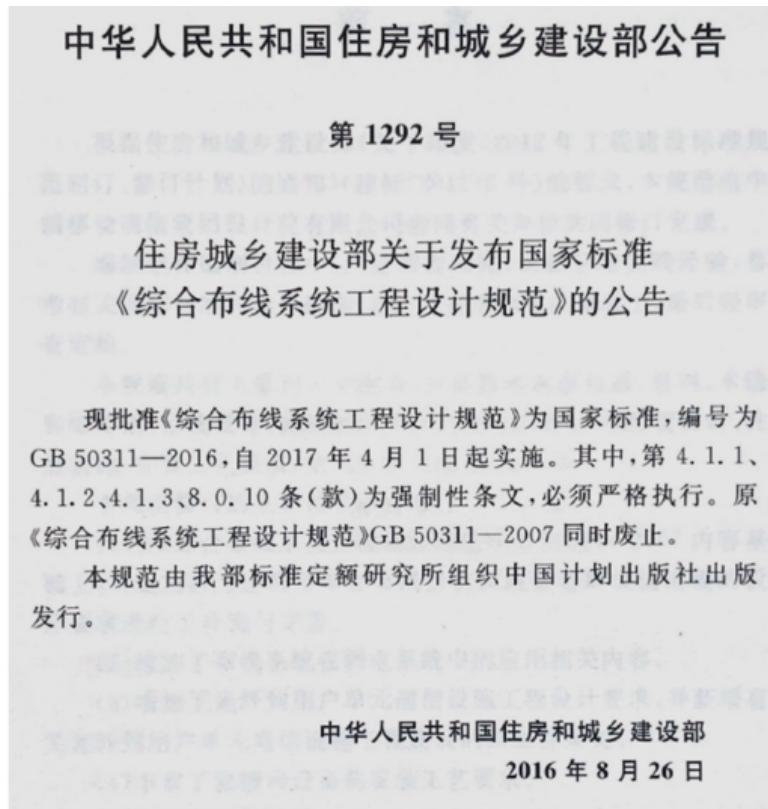
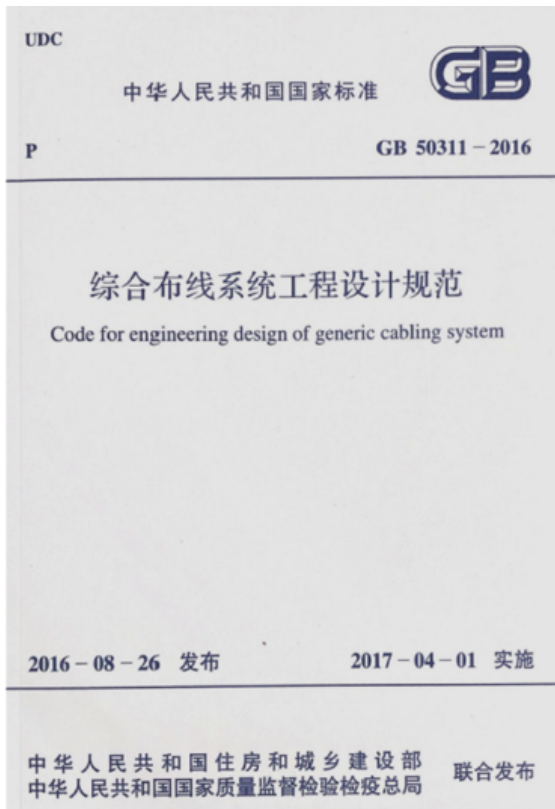


图2-1 GB 50311-2016《综合布线系统工程设计规范》封面和发布公告

2.2.1 总则

- 1.本标准的制定，规范了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。
- 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。
- 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。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​​全，做到技术先进、经济合理。

4.综合布线系统宜与信息网络系统、安全技术防范系统、建筑设备监控系统等的配线做统筹规划，同步设计，并应按照各系统对信息的传输要求，做到合理优化设计。

2.2.2 综合布线系统设计

1.综合布线系统构成

- 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。
- 2) 综合布线系统的构成应符合下列规定：
 - (1) 综合布线系统的基本构成应包括建筑群子系统、干线子系统和配线子系统，如图2-2所示。

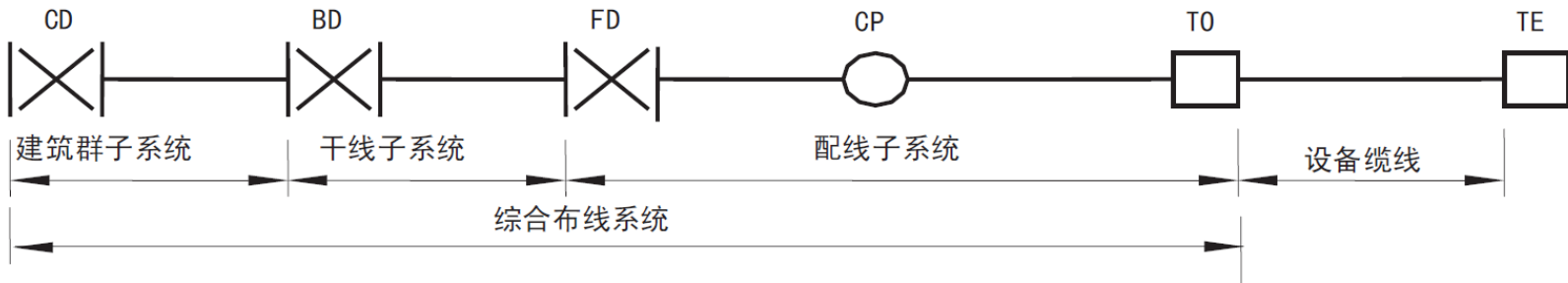


图2-2 综合布线系统基本构成

在工程设计中，配线子系统中不允许设置集合点（CP），在安装施工阶段因管路不通时，可以设置集合点。

(2) 综合布线各子系统中，也可以建立下列直达路由：

① 如图2-3中虚线所示，建筑物内楼层配线设备（FD）之间可建立直达路由。

② 如图2-3中虚线所示，不同建筑物的建筑物配线设备(BD)之间可建立直达路由。

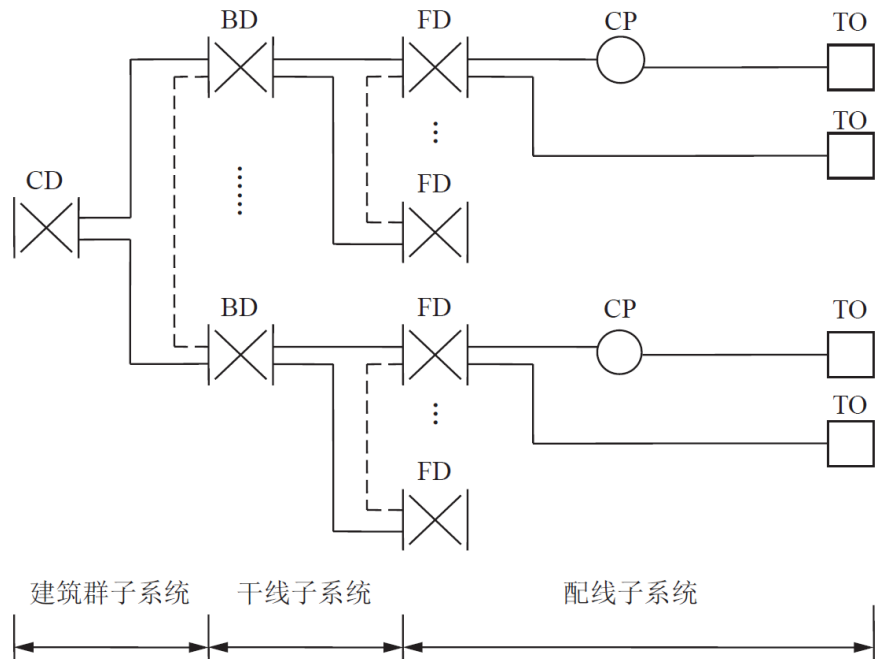


图2-3 FD 之间可建立直达路由，BD 之间可建立直达路由

③ 如图2-4所示，工作区信息插座(TO)可以直接连接至建筑物配线设备(BD)，可不经楼层配线设备(FD)。

④ 楼层配线设备(FD)也可不经建筑物配线设备(BD)直接与建筑群配线设备(CD)互连，如图2-4。

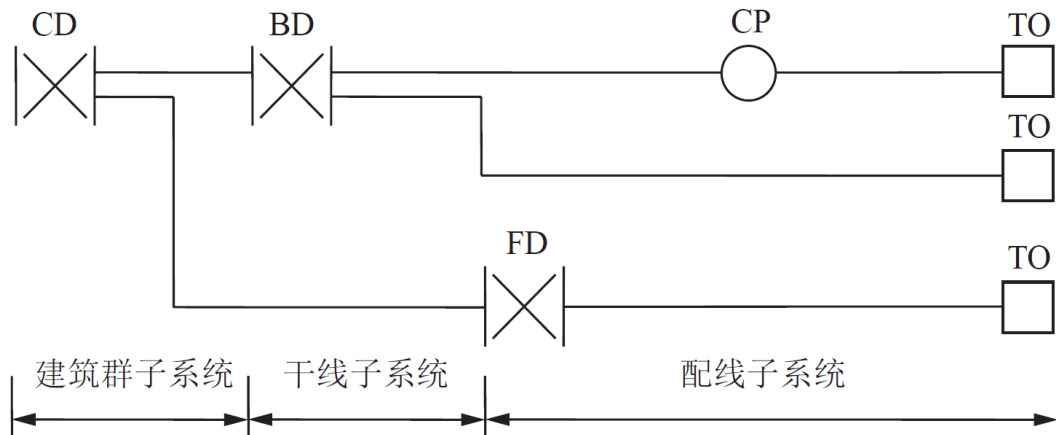


图2-4 综合布线子系统构成

(3) 如图2-5所示，综合布线系统入口设施连接外部网络和其他建筑物的引入缆线，应通过缆线和BD 或CD 进行互连。

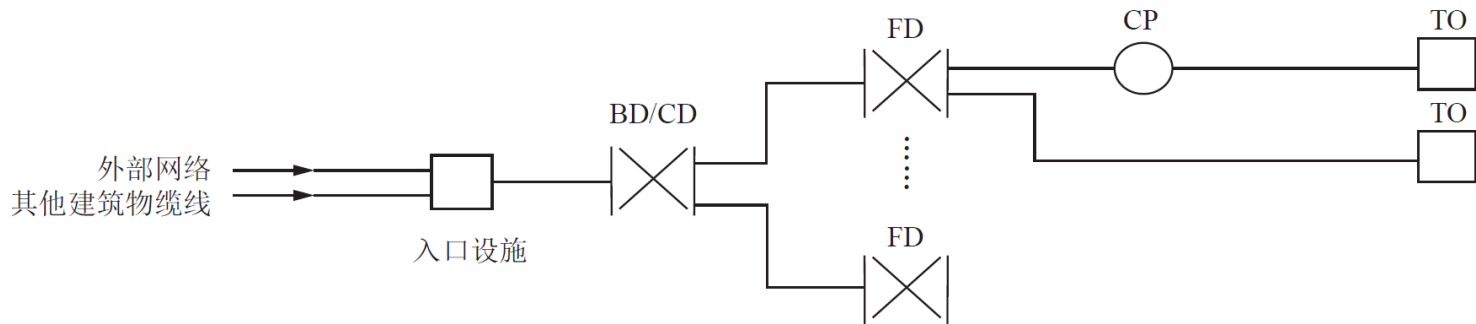


图2-5 综合布线系统引入部分构成

(4) 如图2-6所示，综合布线系统典型应用中，配线子系统信道应由4对对绞电缆和电缆连接器件构成，干线子系统信道和建筑群子系统信道应由光缆和光连接器件组成。

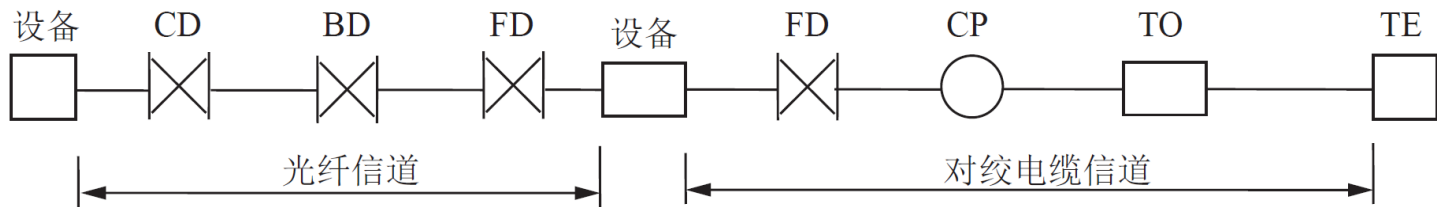


图2-6 综合布线系统应用典型连接与组成

3) 综合布线系统工程设计应符合下列规定：

(1) 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。

工作区应包括信息插座模块(TO)、终端设备处的连接缆线及适配器。

(2) **配线子系统**应由工作区内的信息插座模块、信息插座模块至电信间配线设备(FD)的水平缆线、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**应由设备间至电信间的主干缆线、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**应由连接多个建筑物之间的主干缆线、建筑群配线设备(CD)及设备缆线和跳线组成。

(5) **设备间**应为在每栋建筑物的适当地点进行配线管理、网络管理和信息交换的场地。

(6) **进线间**应为建筑物外部信息通信网络管线的入口部位，并可作为入口设施的安装场地。

(7) **管理**应对工作区、电信间、设备间、进线间，布线路径环境中的配线设备、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。

2. 系统分级与组成

1) 综合布线电缆布线系统的分级与类别划分, 应符合表2-1的规定, 并且5、6、6_A、7、7_A类布线系统应能支持向下兼容的应用。

系统分级	系统产品类别	支持最高带宽 / MHz	支持应用器件	
			电缆	连接硬件
A	—	0.1	—	—
B	—	1	—	—
C	3 类 (大对数)	16	3 类	3 类
D	5 类 (屏蔽和非屏蔽)	100	5 类	5 类
E	6 类 (屏蔽和非屏蔽)	250	6 类	6 类
E _A	6 _A 类 (屏蔽和非屏蔽)	500	6 _A 类	6 _A 类
F	7 类 (屏蔽)	600	7 类	7 类
F _A	7 _A 类 (屏蔽)	1 000	7 _A 类	7 _A 类

2) 如图2-7所示, **布线系统信道**应由长度不大于90 m的水平缆线、10 m的跳线和设备缆线段, 以及最多4个连接器件组成。

永久链路则应由长度不大于90 m水平缆线, 以及最多3个连接器件组成。

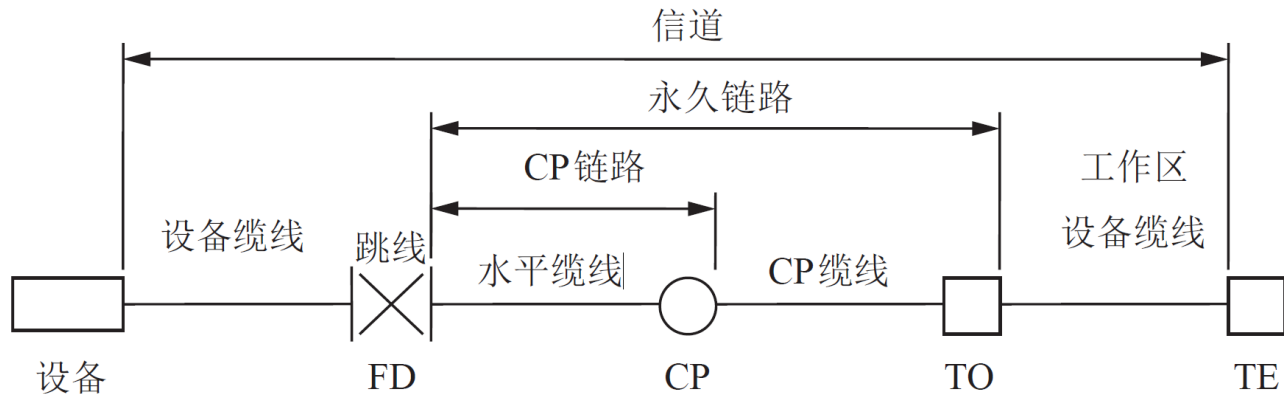


图2-7 布线系统信道、永久链路、CP 链路构成

2) 光纤信道应分为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300 m、500 m 及2 000 m。

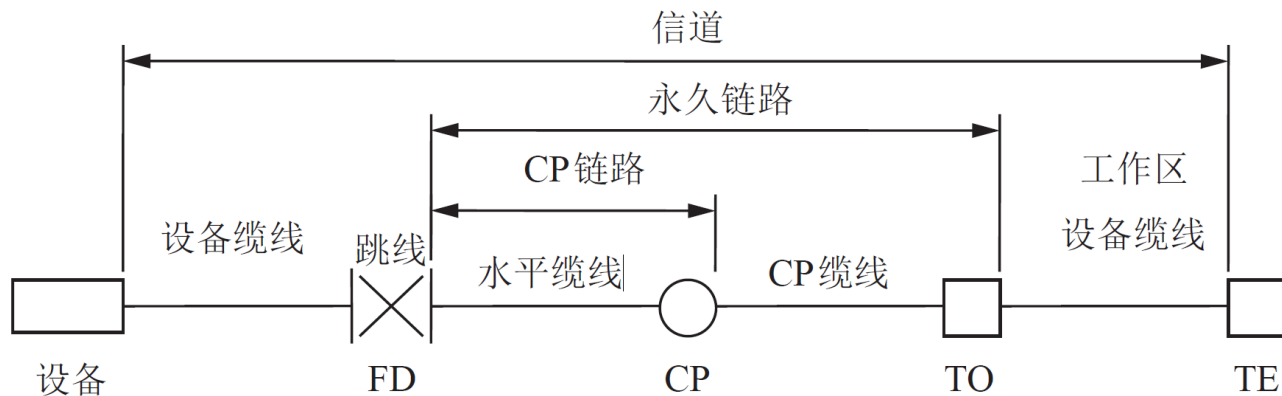


图2-7 布线系统信道、永久链路、CP 链路构成

3. 系统应用

(1) 综合布线等级与类别的选用，应符合表2-2要求。

表2-2 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 (4 对)	C/D	3/5 (大对数)	C	3 (室外大对数)
数据	电缆	D、E、 E _A 、F、F _A	5、6、6 _A 、7、7 _A (4 对)	E、E _A 、 F、F _A	6、6 _A 、7、7 _A (4 对)	—	—
	光纤	OF-300 OF-500 OF-2000	OM1、OM2、 OM3、OM4 多模光缆； OS1、OS2 单模光缆及 相应等级连接器件	OF-300 OF-500 OF-2000	OM1、OM2、M3、 OM4 多模光缆；OS1、 OS2 单模光缆及相应等 级连接器件	OF-300 OF-500 OF-2000	OS1、OS2 单模光 缆及相应等级连接器 件
其他应用		可采用 5、6、6 _A 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					

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

(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(OM1、OM2、OM3、OM4),
标称波长为1310nm和1550nm(OS1),
1310nm、1383nm和1550nm(OS2)的单模光纤。

(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网络规定的光纤应用传输距离。

(5) 配线设备之间互连的跳线宜选用产业化制造的产品，跳线的类别应符合综合布线系统的等级要求。在应用电话业务时宜选用双芯对绞电缆。

(6) 工作区信息点为电端口时应采用8位模块通用插座，光端口应采用SC或LC光纤连接器件及适配器。

(7) FD、BD、CD配线设备应根据支持的应用业务、布线的等级、产品的性能指标选用。

(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。

(9) 综合布线系统产品的选用应考虑缆线与器件的类型、规格、尺寸对安装设计与施工造成的影响。

4. 屏蔽布线系统

1) 屏蔽布线系统的选用应符合下列规定：

(1) 当综合布线区域内存在的电磁干扰场强高于 3V/m 时。

(2) 用户对电磁兼容性有电磁干扰和防信息泄漏等较高的要求时，或有网络安全保密的需要时。

(3) 安装现场条件无法满足对绞电缆的间距要求时。

(4) 当布线环境温度影响到非屏蔽布线系统的传输距离时。

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

5.综合布线在弱电系统中的应用

1) 综合布线系统应支持具有TCP/IP通信协议的

视频安防监控系统、出入口控制系统、停车库（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。

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条件。

2.2.3 系统配置设计

1. 工作区

1) 工作区适配器的选用应符合下列规定：

(1) 不同的插座与插头之间互通时应加装适配器。

(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，应采用适配器。

(3) 对于网络规程的兼容，应采用协议转换适配器。

(4) 各种不同的终端设备或适配器均应安装在工作区的适当位置，并应考虑现场的电源与接地。

2) 每个工作区的服务面积应按不同的应用功能确定。

2.干线子系统

- 1) 干线子系统所需要的对绞电缆根数，大对数电缆总对数及光缆光纤总芯数，应满足工程的实际需求与缆线的规格，并应留有备份容量。
- 2) 干线子系统主干缆线宜设置电缆或光缆备份及电缆与光缆互为备份的路由。
- 3) 当电话交换机和计算机设备设置在建筑物内不同的设备间时，宜采用不同的主干缆线来分别满足语音和数据的需要。

- 4) 在建筑物若干设备间之间，设备间与进线间及同一层或各层电信间之间宜设置干线路由。
- 5) 主干电缆和光缆所需的容量要求及配置应符合相关规定。
- 6) 设备间配线设备(BD)所需的容量要求及配置应符合相关规定。

4.建筑群子系统

- 1) 建筑群配线设备(CD)内线侧的容量, 应与各建筑物引入的建筑群主干缆线容量一致。
- 2) 建筑群配线设备(CD)外线侧的容量, 应与建筑群外部引入的缆线的容量一致。
- 3) 建筑群配线设备各类设备缆线和跳线的配置, 应符合电信间FD采用的设备缆线和各类跳线宜根据计算机网络设备的使用端口容量和电话交换系统的安装容量、业务的实际需求或信息点总数的比例进行配置, 比例范围宜为25%~50%。

5.入口设施

- 1) 建筑群主干电缆和光缆、公用网和专用网电缆、光缆等室外缆线进入建筑物时，应在进线间由器件成端转换成室内电缆、光缆。
- 2) 综合布线系统和电信业务经营者设置的入口设施内线侧配线模块，应与建筑物配线设备(BD)或建筑群配线设备(CD)之间敷设的缆线类型和容量相匹配。
- 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、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4孔的余量。

6. 管理系统

- 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，并且符合相应规定。
- 2) **所有**标签应保持清晰，并应满足使用环境要求。
- 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求时，宜采用智能配线系统对配线设备的端口进行实时管理，显示和记录配线设备的连接、使用及变更状况，并具备相应功能。

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、链路与信道的功能和各项主要指标参数及完好状况、故障记录等信息，还应包括设备位置和缆线走向等内容。

2.2.4 性能指标

1. 缆线与连接器件性能指标

1) D级、E级、F级的对绞电缆布线信道器件的标称阻抗应为 100Ω ，A、B、C级可为 100Ω 或 120Ω 。

2) 对绞电缆基本电气特性应符合下列规定：

(1) 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%。

(2) 电缆在所有的温度下应用时，D、E、EA、F、FA级信道每一导体最小载流量应为0.175A(d. c.)。

(3) 布线系统在工作环境温度下，D、E、EA、F、FA级信道应支持任意导体之间72V(d. c.)的工作电压。

(4) 布线系统在工作环境温度下，D、E、EA、F、FA级信道每个线对应支持承载10W的功率。

(5) 对绞电缆的性能指标参数应包括衰减、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、外部串音(EA、FA)。

(6) 2m、5m对绞电缆跳线的指标参数值应包括回波损耗、近端串音。

3) 对绞电缆连接器件基本电气特性应符合下列规定：

(1) 配线设备模块工作环境的温度应为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 应具有唯一的标记或颜色。

(3) 连接器件应支持 $0.4\text{mm}\sim0.8\text{mm}$ 线径导体的连接。

(4) 连接器件的插拔率不应小于500次。

(5) 器件连接应符合下列规定：

RJ45的8位模块通用插座，可按568A或568B的方式进行连接。

4对对绞电缆与非RJ45模块终接时，应按线序号和组成的线对进行卡接。

(6) 连接器件的性能指标参数，应包括

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。

2. 系统性能指标

1) 对绞电缆布线系统永久链路、CP链路及信道的性能指标参数的规定值,应符合GB50311附录A的规定。

2) 在工程的安装设计中,应考虑综合布线系统产品的缆线结构,直径、材料、承受拉力、弯曲半径等机械性能指标。

3) 光纤布线系统0F-300、0F-500、0F-2000各等级的光纤信道衰减值应符合GB50311附录A的规定。

2.2.5 安装工艺要求

1. 工作区

1) 工作区信息插座的安装应符合下列规定：

- (1) 暗装在地面上的信息插座盒，应满足防水和抗压要求。
- (2) 工业环境中的信息插座可带有保护壳体。
- (3) 暗装或明装在墙体或柱子上，距地高度宜为300mm。
- (4) 安装在工作台侧隔板面及临近墙面上，距地高度宜为1.0m。
- (5) 宜采用标准86系列面板安装，安装光纤模块的底盒深度不应小于60mm。

2) 工作区的电源应符合下列规定：

(1) 每个工作区宜配置不少于2个单相交流220V/10A电源插座盒。

(2) 电源插座应选用带保护接地的单相电源插座。

(3) 工作区电源插座宜嵌墙暗装，高度应与信息插座一致。

3) CP集合点箱体，多用户信息插座箱体宜安装在导管的引入侧，以及便于维护的柱子及承重墙上等处，箱体底边距地高度宜为500mm。

当在墙体、柱子的上部或吊顶内安装时，距地高度不宜小于1800mm。

4) 每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。

2.设备间

- (1) 设备间设置位置应根据设备数量、规模、网络构成等因素综合考虑。
- (2) 每栋建筑物内应设置不小于1个设备间。
- (3) 设备间内的空间应满足布线系统配线设备的安装需要，其使用面积不应小于10 m²。
- (4) 设备间的设计应符合相关设计规定。
- (5) 设备间应防止有害气体侵入，并应有良好的防尘措施。
- (6) 设备间应设置不少于2 个单相交流220 V/10 A 电源插座盒，每个电源插座的配电线路均应装设保护器。设备供电电源应另行配置。

3. 进线间

1) 进线间内应设置管道入口，入口的尺寸应**满足不少于3家**电信业务经营者，**通信**业务接入及建筑群布线系统和其他弱电电子系统的引入管道管孔容量的需求。

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**进线间。

3) 进线间应满足室外引入缆线的敷设与成端位置及数量、缆线的盘长空间和缆线的弯曲半径等要求，并提供安装综合布线系统及不少于3家电信业务经营者入口设施的使用空间及面积。**进线间面积不宜小于10m²。**

- 4) 进线间宜设置在建筑物地下一层临近外墙、便于管线引入的位置，其设计应符合相关规定。
- 5) 与进线间安装的设备无关的管道不应在室内通过。
- 6) 进线间安装信息通信系统设施应符合设备安装设计的要求。
- 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。
- 8) 进线间应设置**不少于2个单相交流220V/10A电源插座**盒，每个电源插座的配电线路均应装设保护器。设备供电电源应另行配置。

4. 导管与桥架安装

- 1) 布线导管或桥架的材质、性能、规格及安装方式的选择应考虑敷设场所的环境以及自身性能等因素对布线的影响，并应符合安装要求。
- 2) 缆线敷设在建筑物的吊顶内时，应采用金属导管或槽盒。
- 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，其空隙或空闲的部位应按等同于建筑构件耐火等级的规定封堵。
- 4) 布线导管或桥架在穿越建筑结构伸缩缝、沉降缝、抗震缝时，应采取补偿措施。

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。

6) 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的 $1/4 \sim 1/3$ 。

7) 建筑物室外引入管道设计应符合建筑结构地下室外墙的防水要求。

8) 建筑物内采用导管敷设缆线时，导管选用应符合相关规定。

9) 槽盒的直线连接、转角、分支及终端处宜采用专用附件连接。

10) 在明装槽盒的路由中设置吊架或支架，宜设置在下列位置：

- (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。

11) 布线路由中每根暗管的转弯角不应多于2个，且弯曲角度应大于90°。

12) 过线盒宜设置于导管或槽盒的直线部分。

13) 导管管口伸出地面部分应为25mm~50mm。

5. 缆线布放

- 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。
- 2) 建筑群之间的缆线宜采用地下管道或电缆沟方式敷设。
- 3) 明敷缆线应符合室内或室外敷设场所环境特征要求。

4) 综合布线系统管线的弯曲半径应符合表2-3的规定。

表2-3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	>25 mm
其他芯数和主干光缆	不小于光缆外径的 10 倍
4 对非屏蔽电缆	不小于电缆外径的 4 倍
4 对屏蔽电缆	不小于电缆外径的 4 倍
大对数主干电缆	不小于电缆外径的 10 倍
室外光缆、电缆	不小于缆线外径的 10 倍

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：

$$\text{管径利用率} = d/D$$

(2) 弯导管的管径利用率应为40%~50%。

(3) 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%。

(4) 导管内穿放4对对绞电缆或4芯及以下光缆时，截面利用率应为25%~30%。

(5) 槽盒内的截面利用率应为30%~50%。

6) 用户光缆敷设与接续应符合下列规定：

(1) 用户光缆光纤接续宜采用熔接方式。

(2) 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) 采用金属加强芯的光缆，金属构件应接地。

(5) 室内光缆预留长度应符合相关规定。

(6) 光缆敷设安装的最小静态弯曲半径应符合表2-4的

表2-4光缆敷设安装的最小静态弯曲半径

光缆类型		静态弯曲半径
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 蝶形引入光缆 室内布线光缆	G.652D 光纤	10D/10H 且不小于 30 mm
	G.657A 光纤	5D/5H 且不小于 15 mm
	G.657B 光纤	5D/5H 且不小于 10 mm

7) 缆线布放的路由中不应有连接点。

6. 设备安装设计

- 1) 综合布线系统宜采用标准19英寸机柜。
 - 2) 在公共场所安装配线箱时，暗装箱体底边距地面不宜小于1.5m。
明装式箱体底面距地面不宜小于1.8m。
 - 3) 机柜、机架、配线箱等设备的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，并应进行基础抗震加固。

7.电气防护及接地

- 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间距，与电力电缆的间距应符合标准规定。
- 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，并符合相应规定。
- 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联结端子板。

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 $1V_{r.m.s}$ 。

5) 配线柜接地端子板应采用两根不等长度, 且截面不小于 $6mm^2$ 绝缘铜导线接至就近的等电位联结端子板。

6) 屏蔽布线系统的屏蔽层应保持可靠连接、全程屏蔽, 在屏蔽配线设备安装的位置应就近与等电位联结端子板可靠连接。

- 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) 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联结端子板连接。
- 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。

8. 防火

1) 根据建筑物的防火等级对缆线材料燃烧性能的要求，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。

2) 综合布线工程设计选用的电缆、光缆应从建筑物的高度、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。

2.3 GB/T50312 《综合布线系统工程验收规范》 国家标准简介

GB/T50312-2016《综合布线系统工程验收规范》，在2016年颁布。该标准共分为10章，第1章总则，第2章缩略语，第3章环境检查，第4章器材及测试仪表工具检查，第5章设备安装检验，第6章缆线的敷设和保护方式检验，第7章缆线终接，第8章工程电气测试，第9章管理系统验收，第10章工程验收。更多内容详见单元11。

2.4 《信息技术 住宅通用布缆》简介

GB/T 29269-2012/ISO/IEC 15018:2004《信息技术 住宅通用布缆》，
在2012年12月31日发布，2013年6月1日起开始实施。

该标准由全国信息技术标准化技术委员会提出并归口，起草单位有西安开元电子实业有限公司等。

该标准规定了住宅通用布缆的设计和配置等要求，共分11章，5个附录。

第1章范围，第2章规范性引用文件，第3章术语和定义、缩略语，

第4章符合性，第5章支持ICT/BCT应用的通用布缆系统结构，

第6章支持CCCB应用的布缆，第7章性能，第8章参考实现，

第9章线缆要求，第10章连接硬件，第11章安全性要求和屏蔽实践。

附录A BCT信道等级，附录B 链路性能，附录C BCT等级：信道和链路性能及实现，附录D应用及相关布缆，附录E电视、广播应用的参考实现-平衡-不平衡阻抗变换器用法。

该标准用以规范支持以下三种应用的住宅通用布缆：

1. 信息和通信技术（ICT）；
2. 广播和通信技术（BCT）；
3. 建筑物内的指令、控制和通信（CCCB）。

住宅通用布缆概况如图2-11所示，用于指导在新建筑及翻新建筑中布缆的安装。该标准设计涵盖了这三种应用，因此在确定所选择的特定应用之前就可以提前进行布缆安装。该标准所指的住宅可能由一栋或多栋建筑组成，也可能一栋建筑中包含多个住宅。

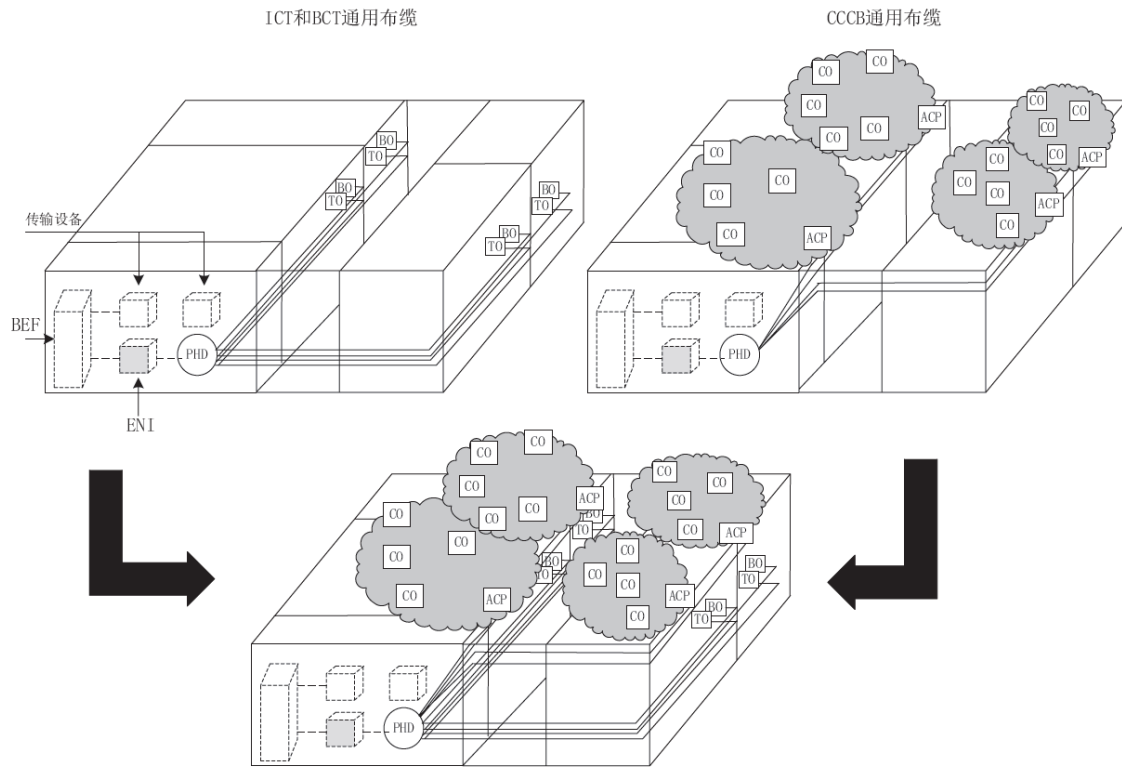


图2-11 住宅通用布缆概况

根据此标准，通用布缆可实现：

- 1.无需对固定的布缆基础设施做改动，即可实现广泛的应用部署；
- 2.提供支持连通性移动、增加、变化的平台。

该标准可以：

- 1.向用户提供具有支持广泛应用能力的独立的布缆系统；
- 2.向用户提供灵活的布缆方案，使修改方便、经济；
- 3.指导建筑界专业人士（如建筑师）在了解确切要求前，如在制定新建或翻新设计之初，进行布缆；

4.为工业和应用标准组织（如ITU-T、ISO/IEC JTC1/SC 6、ISO/IEC JTC1/SC 25/WG 1、IEC TC 100）提供支持现有产品的布缆系统并为今后住宅电子领域产品的开发提供一个基准；

5.为有针对性应用的布缆系统的使用者、设计者和制作者提供了通用布缆的接口建议；

6.为布缆组件供应商和布缆安装人员提出相关的要求；

7.为服务商提供支持其服务的配线系统。

2.5 综合布线系统相关标准简介

2.5.1 综合布线相关中国国家标准

- 1.GB/T 5095.3 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第3部分：
载流容量试验。
- 2.GB/T 11313 射频连接器 第1部分：总规范 一般要求和试验方法。
- 3.GB/T 11313.2 射频连接器 第2部分：9.52型射频同轴连接器分规范。
- 4.GB/T 11327.1 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线 第1部分：
一般试验和测量方法。

5.GB/T 15157.7 频率低于3 MHz的印制板连接器 第7部分：有质量评定的具有通用插合特性的8位固定和自由连接器详细规范。

6.GB 16895.21 建筑物电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护。

7.GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分。

8.GB/T 17737 （所有部分） 射频电缆[IEC 61196 （所有部分）]

9.GB/T 17738.1 射频同轴电缆组件 第1部分：总规范 一般要求和试验方法。

10.GB/T 18015.1 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第1部分：总规范。

11.GB/T 18015.5 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第5部分：具有600MHz及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 水平层布线电缆 分规范。

12.GB/T 18233 信息技术 用户建筑群的通用布缆。

13.GB/T 18290.3 无焊连接 第3部分:可接触无焊绝缘位移连接 一般要求、试验方法和使用导则。

14.GB/T 18290.4 无焊连接 第4部分:不可接触无焊绝缘位移连接 一般要求、试验方法和使用导则。

2.5.2 综合布线相关国际组织标准

1.IEC 60352-6 无焊连接 第6部分:绝缘刺破连接 一般要求、试验方法和
使用指南。

2.IEC 60512-2 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第2部分:
一般检查、电连续性和接触电阻测试、绝缘试验和电压应力试验

3.IEC 60512-25-1 电子设备用连接器 试验和测量 第25-1部分 : 试验25a
串扰比

4.IEC 60512-25-2 电子设备用连接器 试验和测量 第25-2部分 : 试验25b
衰减(插入损耗)

5.IEC 60512-25-4 电子设备用连接器 试验和测量 第25-4部分：试验25d
传播时延

6.IEC 60512-25-5 电子设备用连接器 试验和测量 第25-5部分：试验25e
回波损耗

7.IEC 60603-7-1:2002 电子设备用连接器 第7-1部分：质量经过评定的
具有通用匹配特征的8路无屏蔽固定连接器的详细规范

8.IEC 60603-7-2 电子设备用连接器 第7-2部分：最大频率为100MHz数
据传输用8路非屏蔽的活动和固定连接器的详细规范

9.IEC 60603-7-3 电子设备用连接器 第7-3部分：频率 $<100\text{MHz}$ 的数据传输用8道非屏蔽和固定式连接器的详细规范

10.IEC 60603-7-4 电子设备连接器 第7-4部分：数据传输频率 250MHz 及以下的8位非屏蔽自由和固定连接器的详细规范（6类，非屏蔽）

11.IEC 60603-7-5 电子设备用连接器 第7-5部分：最大频率为 250MHz 数据传输用8路屏蔽的活动和固定连接器的详细规范（6类，屏蔽）

12.IEC 60603-7-7:2002 电子设备用连接器 第7-7部分：有最大频率为 600MHz 的(7类屏蔽)数据传输用8路屏蔽的固定和自由连接器的详细规范)

13.IEC 60728（所有部分） 电视和声音信号用电缆分布系统

14.IEC 60966-2-4 射频和同轴电缆组件 第2-4部分：无线电和电视接收机的电缆组件用详细规范频率范围为0MHz-3000MHz的IEC 61169-2连接器

15.IEC 60966-2-5 射频和同轴电缆组件 第2-5部分：无线电和电视接收机的电缆组件用详细规范频率范围为0MHz-1000MHz的IEC 61169-2连接器

16.IEC 60966-2-6 射频和同轴电缆组件 第2-6部分：无线电和电视接收机的电缆组件用详细规范 频率范围为0-3000MHZ的IEC60169 -24连接器

17.IEC 61024系列 建筑物的雷电保护

18.IEC 61076-3-104 电器设备连接器 第3-104部分：矩形连接器 频率为600 MHz以下的数据传输用活动和固定式无屏蔽8路连接器详细规范

19.IEC 61156（所有部分） 数字通信用对绞/星绞多芯对称电缆

20.IEC 61156-6 数字通信用对绞/星绞多芯对称电缆 第6部分：不高于600MHz的有传输特性的对绞/星绞对称电缆 工作场所布线 分规范

21.IEC 61156-7 数字通信用对绞/星绞多芯对称电缆 第7部分：1200MHz及以下传输特性的对绞对称电缆 数字和模拟通信电缆的分规范

22.IEC 61169-24 射频连接器 第24部分：分规范 螺纹连接射频同轴连接器 典型的用于75Ω电缆分配系统(F型)

23.IEC 61935-1:2000 通用布线系统 根据ISO/IEC 11801对对称通信布线进行检验的规范 第1部分:电缆敷设 修正案（2002）

24.ISO/IEC 14763-1 信息技术 用户建筑群布缆的实现和操作 第1部分：管理

25.ISO/IEC TR 14763-2 信息技术 用户建筑群布缆的实施和操作 第2部分：铜缆敷设的规划和安装

26.EN 50289-1-14 通信电缆 试验方法规范 第1-14部分：连接硬件的耦合衰减或屏蔽衰减。

2.6 智能建筑相关标准

智能建筑主要国家标准如下：

1. GB 50314-2015 《智能建筑设计标准》
2. GB 50606-2010 《智能建筑工程施工规范》
3. GB 50339-2013 《智能建筑工程质量验收规范》
4. GB 50348-2018 《安全防范工程技术标准》

2.6.1 GB 50314-2015 《智能建筑设计标准》简介

GB 50314-2015 《智能建筑设计标准》由住房和城乡建设部和国家质量监督检验检疫总局联合发布，由住房和城乡建设部在2015年3月8日公告，公告号为778号，从2015年11月1日起开始实施。

该标准是为了规范智能建筑工程设计，提高和保证设计质量专门制定，适用于新建、扩建和改建的民用建筑及通用工业建筑等的智能化系统工程设计，民用建筑包括住宅、办公、教育、医疗等。

图2-12为该标准的封面，图2-13为标准的公告页。



图2-12标准封面



图2-13标准公告页

2.6.2 GB 50606-2010 《智能建筑工程施工规范》简介

GB 50606-2010 《智能建筑工程施工规范》由住房和城乡建设部和国家质量监督检验检疫总局联合发布，由住房和城乡建设部在2010年7月15日公告，公告号为668号，从2011年2月1日起开始实施。

该标准是为了加强智能建筑工程施工过程的管理，提高和保证施工质量专门制定，适用于新建、改建和扩建工程中的智能建筑工程施工。

如图2-14为该标准的封面，图2-15所示为标准的公告页。

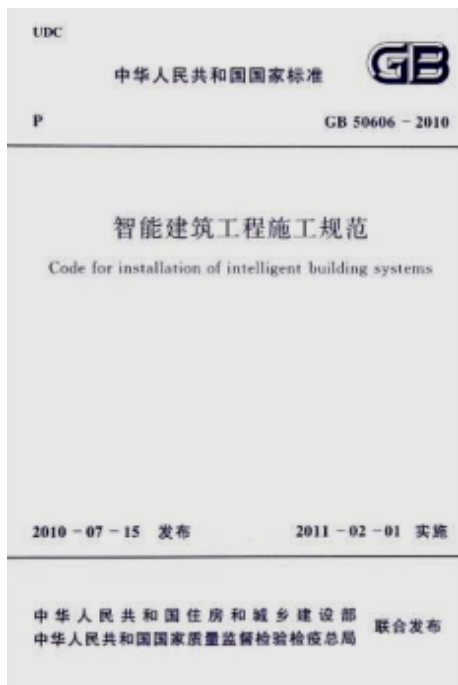


图2-14标准封面

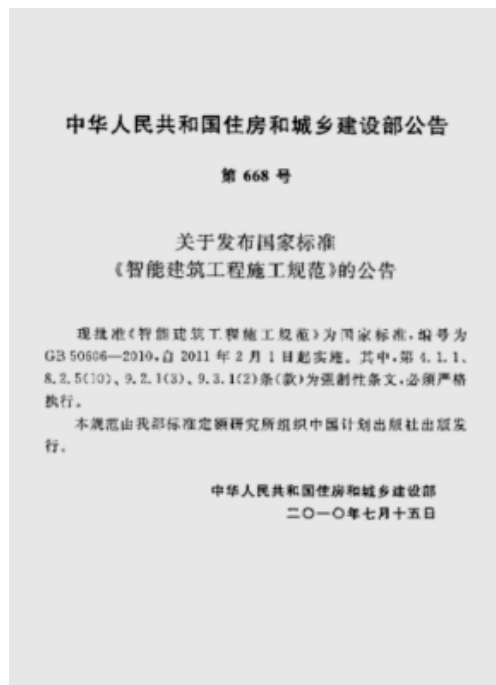


图2-15标准公告页

2.6.3 GB 50339-2013 《智能建筑工程质量验收规范》简介

GB 50339-2013 《智能建筑工程质量验收规范》由住房和城乡建设部和国家质量监督检验检疫总局联合发布，由住房和城乡建设部在2013年6月26日公告，公告号为83号，从2014年2月1日起开始实施。

该标准是为了加强智能建筑工程质量管理，规范智能建筑工程质量验收，保证工程质量专门制定，适用于新建、改建和扩建工程中的智能建筑工程的质量验收。

如图2-16为该标准的封面，图2-17为该标准的公告页。



图2-16标准封面

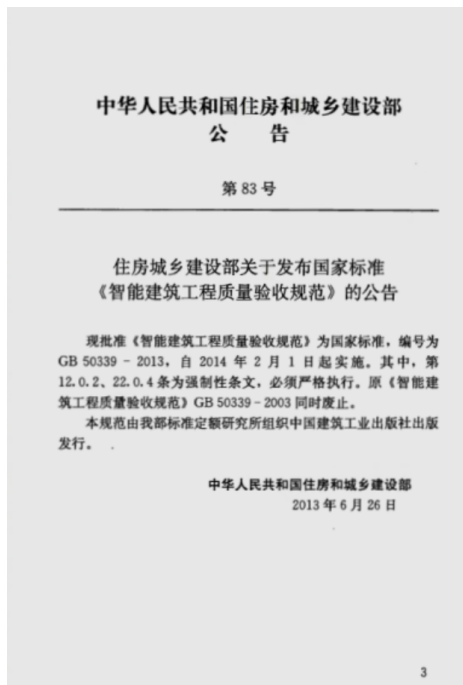


图2-17标准公告页

2.6.4 GB 50348-2018 《安全防范工程技术标准》简介

GB 50348-2018 《安全防范工程技术标准》由住房和城乡建设部和国家质量监督检验检疫总局联合发布，由住房和城乡建设部在2018年5月14日公告，公告号为84号，从2018年12月1日起开始实施。

本标准是智能建筑安全防范工程建设的基础性通用标准，其属性为强制性国家标准。

本标准的主要内容包括12章：总则、术语、基本规定、规划、工程建设程序、工程设计、工程施工、工程监理、工程检验、工程验收、系统运行与维护、咨询服务。如图2-18为该标准的封面，图2-19为标准的公告页。



图2-18标准封面

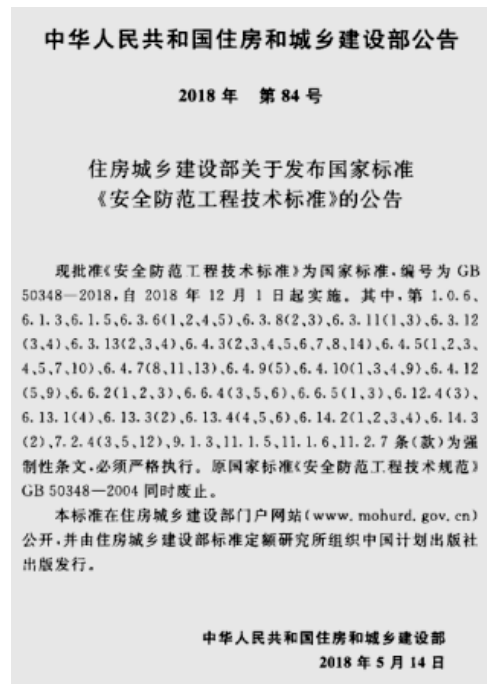


图2-19标准公告页

1.PoE供电

PoE（Power over Ethernet）指的是在现有的以太网Cat.5布线基础架构不作任何改动的情况下，在为一些基于IP的终端（如IP电话、无线AP、网络摄像机等）传输数据信号的同时，还能为此类设备提供直流供电的技术。

一个完整的PoE系统包括供电端设备（PSE，Power Sourcing Equipment）和受电端设备（PD，Powered Device）两部分。PSE设备是为以太网客户端设备供电的设备，同时也是整个PoE以太网供电过程的管理者，如PoE交换机。PD设备是接受供电的PSE负载，即PoE系统的客户端设备，如网络摄像机、无线AP、IP PHONE等。

PD设备在接入PSE系统时，其获取电源的流程如图2-20所示。

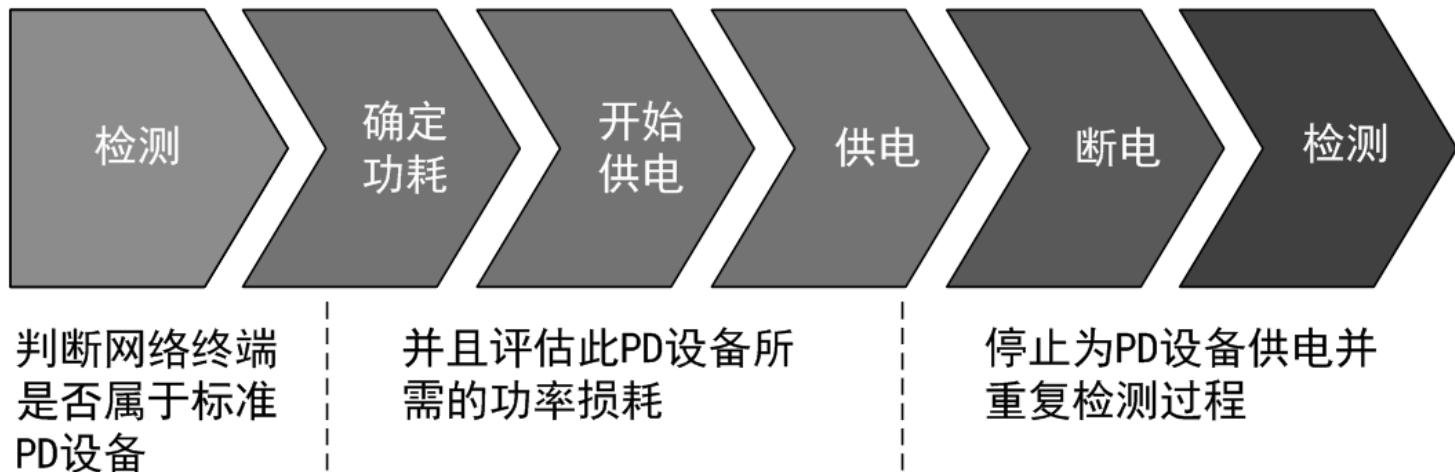


图2-20 供电流程

在上述过程中，主要涉及以下几个过程：

1) 信号检测阶段：

PSE检测PD是否存在。PSE通过检测电源输出线对之间的阻容值来判断PD是否存在，只有检测到PD，PSE才会进行下一步操作。

2) 分级阶段：

PSE确定PD功耗。PSE通过检测电源输出电流来确定PD功率等级。

3) 供电阶段：

PSE给PD稳定供电。当检测到端口下挂设备属于合法的PD设备时，并且PSE完成对此PD的分类，PSE开始对该设备进行供电，输出48V的电压。

4) 监测阶段:

实时监控，电源管理。供电期间，PSE还要对每个端口的供电情况进行监视，提供欠压和过流保护。

5) 断电阶段:

PSE检测PD是否断开，PSE会通过特定的检测方法判断PD是否断开。PD断开，PSE将关闭端口输出电压，端口状态返回到信号检测阶段。

2.PoE供电标准

如表2-5所示为IEEE国际标准参数表。

表2-5 IEEE国际标准参数表

Type	Standard	PSE minimum output power	PD minimum input power	Cable category	Cable length	Power over
Type1	IEEE802.3af	15.4W	12.95W	Cat5e	100m	2 pairs
Type2	IEEE802.3at	30W	25.5W	Cat5e	100m	2 pairs
Type3	IEEE802.3bt	60W	51W-60W	Cat5e	100m	2 pairs class0-4 4 pairs class0-4 4 pairs class5-6
Type4	IEEE802.3bt	90W	71W-90W	Cat5e	100m	4 pairs class7-8

2003年发布的国际标准IEEE802.3af要求：

PSE能达到15.4W的输出功率，而到达受电设备的功率是12.95W。

2009年发布的国际标准IEEE802.3at要求：

PSE能达到30W的输出功率，到达受电设备的功率是25.5W。

随着时间的推移这两种标准的功率已经不能满足现在新的更大功率的PD的供电要求。因此2018年最新的国际标准IEEE802.3bt推出了两种要求：

第一种：要求PSE能达到60W的输出功率，到达受电设备的功率是51W-60W。

第二种：要求PSE能达到90W的输出功率，到达受电设备的功率是71W-

3. PoE供电技术的优缺点

1) 优点

(1) 简单，方便。

PoE只需要安装和支持一条电缆，简单且节省空间，并且设备可随意移动。

(2) 节约成本。

许多带电设备，例如视频监视摄像机等，都需要安装在难以部署AC电源的地方，PoE使其不再需要昂贵电源和安装电源所耗费的时间，节省了费用和时间，同时减少了电力线的物料成本和人工布线成本。

(3) 实时监控。

像数据传输一样，PoE可以通过简单网管协议（SNMP）来监督和控制该设备。

（4）安全性。

PoE供电端设备只会为需要供电的设备供电，只有连接了需要供电的设备，以太网电缆才会有电压存在，因而消除了线路上漏电的风险。

（5）集中供电。

一个单一的UPS就可以提供相关所有设备在断电时的供电。

（6）兼容性。

用户可以自动、安全地在网络上混用原有设备和PoE设备，这些设备能够与现有以太网电缆共存。

2) 缺点

(1) 传输距离有限。

PoE交换机最大传输距离主要取决于数据传输距离，当传输距离超过100米时可能会发生数据延迟、丢包等现象。因此在实际施工过程中传输距离最好不超过100米。

(2) “不稳定性”。

在实际施工和应用中，经常会出现PoE交换机不能供电或者供电不稳定的情况，事实上，PoE技术发展多年，目前已经处于非常成熟的阶段，标准PoE供电足够稳定安全。大多数状况是由于选用的非标准PoE交换机或者线材品质过于低劣，再或者方案设计本身不合理等。

(3) 风险过于集中。

通常来说，一台PoE交换机同时会给多个前端设备进行供电，交换机的PoE供电模块任何故障都会导致所有的摄像机无法工作，风险过于集中。