

智能化建筑（小区）综合布线系统的施工检验和工程验收

在国家标准《综合布线系统工程验收规范》（GB 50312—2007）中未提到智能化建筑群体或智能化小区的内容，主要涉及智能化建筑内的内容，但是该标准的附录 A 在关于综合布线系统工程检验项目及内容的表格内，除列有智能化建筑内的缆线布放工程验收项目和内容外，还列有建筑物间的缆线工程验收项目和内容。同样《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311—2007）对建筑群子系统的规定也很少，且较具原则性。本节主要以国家标准 GB 50312—2007 的内容为主线，参考其他相关标准进行编号，供设计和验收时参考。

一、综合布线系统工程施工前的准备和基本要求

系统工程施工前的准备工作是极为重要的，其中签订工程承包施工合同、工程项目施工技术交底和编制施工组织设计等工作都是不可缺少的施工前准备工作。

我国有句俗语说“万事开头难”，意思是做任何事情，开头工作都比较难，做好首件事，后面的工作就较容易解决了。“有备无患”这句成语说明必须做好准备工作，才可以避免祸患。同例，在综合布线系统工程施工前，做好各项准备工作，做好各项准备工作，对于确保工程进度和施工质量都是有利无弊的。国内多数工程实例证明，施工企业必须重视施工前的准备工作，力求做好，且要按标准规定执行。

1. 施工前的环境条件检验

(1) 工作区、电信间、设备间的环境检查

国家标准《综合布线系统工程验收规范》（GB 50312—2007）对智能化建筑中的工作区、电信间、设备间的环境条件检查的规定包括以下内容。

1) 工作区、电信间、设备间的土建工程应已全部竣工。房屋的墙面和地面均应平整、光洁；门的高度和宽度应符合设计要求。

2) 房屋建设内预埋的线槽和暗管、预留孔洞和电缆竖井等的位置、数量、尺寸等均应符合设计要求, 务必满足工艺施工需要。

3) 在铺设活动地板的场所(如机房、设备间), 其活动地板的防静电措施及接地装置均应符合设计要求。

4) 电信间、设备间的位置、面积、高度、通风、防火及环境温湿度等应符合设计要求。

5) 电信间和设备间内应设有有一定数量、分布合理、便于使用的交流 220V 带保护接地的单相电源插座。

6) 电信间和设备间应提供可靠的接地装置, 接地电阻值及接地装置的设置应符合设计要求。

电信间、设备间内安装设备所需要的交流供电系统、接地装置及预埋的暗管和线槽, 由综合布线系统工艺设计提出要求, 在建筑工程设计和施工中具体实施; 通信设备的直流供电系统及 UPS 供电系统应另立项目实施, 并按各系统要求进行工艺设计。设备供电系统均按工艺设计要求进行验收。

(2) 建筑物进线间及入口设施的检查

智能化建筑宜设有进线间(室)及入口设施(又称引入设施)。国际标准 GB 50312—2007 对进线间及入口设施的检查作出了规定。具体检查要求有以下几点。

1) 引入管道与其他管线设施(例如电气、水、燃(煤)气、下水道等)之间的位置和间距应符合设计要求。

2) 引入缆线采用的敷设方法应符合设计要求。

3) 引入管道入口部位的处理应符合设计要求, 并应检查采取的排水措施以及防止气、水、昆虫等入侵的措施。

4) 进线间的位置、面积、高度、照明、电源、接地、防火、放水等应符合设计要求。

(3) 有关设施（包含通信设备）安装方式的检查应符合工程设计文件的要求和通信设备安装的抗震加固规范的规定。

上述环境条件的检查内容都是 GB 50312—2007 中的规定。此外，对建筑结构、地面负荷、内部装修和各种室内布置（包含吊顶、活动地板和地槽等）等状况，也要全面地了解，充分掌握在智能化建筑内部各种场合敷设缆线的可能性和难易程度，这将会有助于决定缆线敷设路由、走向；对设备安装位置等也有很大的帮助。

对于已建的但需进行改扩建的智能化建筑，要更加重视其建筑结构、屋内装修标准和具体要求等情况的调查研究，以利于决定安装施工的具体细节。

2. 器材、仪表和工具的检验

综合布线系统工程中所需的设备、器材（包括通信缆线和布线部件等）、仪表和工具的品种、类型较多，且较精细，价格昂贵；它们的外形结构、产品系列、技术性能和安装要求有很大差异，具体检查校验要求也有显著区别。因此，在综合布线系统工程安装施工前，必须针对器材、部件、仪表和工具的特点，认真检验、测试和核查，做好事先的准备工作。在国家标准 GB 50312—2007 中对器材、测试仪表和工具的检验要求的要点有如下几点。

器材的检验要求如下。

(1) 对工程中所用的缆线和器材的品牌、型号、规格、数量、质量应在施工前进行检查，应符合设计要求，并具备相应的质量文件或证书（包括产品认证合格证、质量合格证和出厂合格证）或国家制定的检测单位出具的检验报告或认证标志、认证证书、质量保证书等，无出厂检验证明材料、质量文件或设计不符者，不得在工程中使用。工程具体要求还可由建设单位、工程监理部门、施工单位和生产厂商等共同商讨确定。

(2) 进口设备和材料应具有产地证明和商检证明。无上述证明也不得在工程中使用。

(3) 经检验的器材应做好记录，对不合格的器材应单独存放，以便核查与及时处理。

(4) 工程中使用的缆线、器材应与订货合同或封存的产品在规格、型号、等级和质量方面完全一致。如不相符，不得贸然使用。

(5) 备品、备件及各类文件、资料、测试数据记录应齐全，以便检查核对。

3. 配套的型材、管材与铁件的检验

(1) 各种型材的材质、规格、型号应符合设计文件的要求，型材的表面应光滑、平整，不得有变形、断裂等不良现象；预埋用的金属线槽、过线盒、接线盒及桥架等的表面涂覆层或镀层应均匀、完整，不得有变形或损坏现象。

(2) 室内管材采用金属管或塑料管时，其管身表面应光滑、无伤痕，管孔无变形，管孔内径、壁厚应符合设计要求。

金属管槽应根据工程环境要求做镀锌或其他防腐处理。塑料管槽必须采用阻燃管槽，外壁应具有阻燃标记。

(3) 室外通信（信息）管道的管次啊应按国家标准《通信管道工程施工及验收规范》（GB 30374—2006）的相关规定进行检查。

(4) 各种铁件的材质、规格均应符合相应质量标准，不得有歪斜、扭曲、飞刺、断裂或破损等不良现象。

(5) 铁件的表面处理和镀层应均匀、完整，表面光洁，无脱落、气泡等缺陷。

4. 缆线的检验

(1) 工程中使用的电缆和光缆型式、规格以及缆线的防火等级均应符合设计要求。

(2) 缆线的识别标记（包括缆线标志和标签）的内容应齐全、清晰，外包装应注明型号和规格。具体如下。

1) 线缆标志。在线缆的护套上以不大于 1m 的间隔印有生产厂名称或代号、缆线型号及生产年份。以 1m 的间隔印有宜“m”为计数单位的长度标志，以便简化计数量测。

2) 标签。应在每个成品缆线所附的标签或在产品的外包装上标出制造厂名及商标、电缆型号、电缆长度 (m)、毛重 (kg)、出厂编号、制造日期等。

缆线所附标志和标签的内容应完整、齐全、字迹清晰、正确清楚、比较直观，外包装应注明缆线型号和规格。缆线外包装和外护套应完整无损，当外包装损坏严重时，除应仔细检查缆线外护套有无损伤外，必要时进行测试，合格后再在工程中敷设和使用。

(3) 生产厂商提供的电缆应附有本批量的电气性能检验报告，施工前应进行信道和永久链路的电气性能及缆线长度的抽验，并做好测试记录，以备查考。电气性能抽验可使用现场电缆测试仪对电缆长度、衰减、近端串音衰减等技术指标进行测试。应从本批量对绞电缆中的任意 3 盘中各截出 90m 长度，加上工程中所选用的连接器件，按永久链路的测定模型进行抽样测试，则电缆盒跳线的总长度为 100m。另外从本批量电缆配盘中任意抽取 3 盘进行电缆长度的核查，看是否准确。

(4) 光缆开盘后，应先检查光缆端头封装是否良好、光缆外包装或光缆外护套如有损伤，应对该盘光缆进行光纤性能指标测试，如有断纤应该及时进行处理，检查合格后才能允许使用。光纤检测完毕，光缆端头应密封固定，恢复外包装的原来状态。

作为抽测，光纤链路通常可以使用可视故障定位仪进行连通性的测试，一般可达 3~5km。故障定位仪也可与光时域反射仪 (OTDR) 配合检查故障点。光缆外包装受损时，也可用相应的光缆测试仪对每根光缆按光纤链路进行衰减和长度测试。

(5) 光纤接插软线或光跳线的检验应符合以下规定要求。

① 两端的光纤连接器件端面应装配合适的保护盖帽，以求使光纤端面保洁和不受损害。

② 光纤类型应符合设计要求，并应有统一规范、明显有别的标记。

5. 连接器件的检验要求

(1) 配线模块、信息插座模块及其他连接器件的部件应完整无缺，电气特性和机械性能等指标符合相应产品生产的质量标准。塑料材质应具有阻燃性能，并应满足设计要求。

(2) 信号线路浪涌保护器的各项技术性能和指标要求应符合有关规定。

(3) 光纤连接器件及适配器使用型式、数量和位置均应与设计相符。

6. 配线设备的使用规定

(1) 光、电缆配线设备的型式、规格和容量应符合工程设计要求。

(2) 光、电缆配线设备内的部件编排及标志名称应与工程设计相符。各类标志名称应统一，标志位置应正确到位，标志的内容应清晰醒目。

7. 测试仪表和工具的检验要求

(1) 在标准中对测试仪表和工具的检验做了规定，必须严格按标准规定执行。在使用前，应事先对工程中需要使用的仪表和工具进行测试和检查校验，缆线测试仪表应附有相应检测机构的证明文件（包括国际和国内检测机构的认证证书、产品合格证及计量证书等）。

(2) 综合 v 布线系统的测试仪表应能测试 3 类、5 类（包括 5e 类）、6 类、7 类及光纤布线工程的各种电气性能和传输特性（包括光纤传输性能），其精度应符合相应的要求。测试仪表的精度应按相应的鉴定规程和校准方法进行定期检查和校准，经过相应部门计量部门校验取得合格证后，方可在有效期内使用。

(3) 施工工具如电缆或光纤的连续工具：剥线器、光缆切断器、光纤熔接器、光纤磨光机、卡接工具等必须经过检查，合格后方可在工程中使用。

二、 设备、管路、桥架和槽道安装的检验

智能化建筑内综合布线系统的缆线遍布到建筑物内的各处，通常采用暗敷或明敷管路，或利用槽道（又称桥架、走线架或梯架）等进行敷设，管路和槽道系统都起到支撑和保护缆线的作用。所以，它们在综合布线系统工程中是极为重要的组成部分，也是不可缺少的部分。

为此，对于综合布线系统工程中的设备、管路和槽道的安装必须关注和予以检验。根据国家标准《综合布线系统工程验收规范》（GB 50312—2007）中对设备、布线部件和管槽系统均有相应的检验要求，由于智能化小区的设备、管槽系统都是附属在房屋建筑中的设施。所以它们与智能建筑内的内容是一样的。具体内容在下面分别介绍。

1. 机柜（架）等设备和各类配件的安装

(1) 机柜、机架安装位置应符合设计要求，机柜和机架安装后的垂直偏差度不应大于 3mm。

(2) 机柜、机架上的各类部件、附件、零件不得脱落或碰坏，也不应遗漏，漆面不应有脱落及划痕，尤其是画上直达底漆层时，应加以补漆完善。各种标志应完整无缺、清晰醒目、易于辨认。

(3) 机柜、机架、配线接续设备（简称配线设备）的箱体、电缆线槽及桥架等的安装，要求牢固可靠，如设备位于抗震要求的场合，应按通信设备抗震设计要求，进行加固处理。

(4) 各类配线部件（简称配件）的安装应符合下列要求。

1) 各类配线部件在机柜或机架上安装，应完整无缺、安装就位、标志齐全、内容清晰。

2) 安装螺丝必须配套齐全、牢靠拧紧，面板应力求整齐，保持在一个平面上。

2. 信息插座模块的安装

信息插座模块（又称通信引出端）的安装要求如下。

(1) 信息插座模块、多用户信息插座、集合点配线模块的安装位置和高度应符合设计要求。

(2) 信息插座安装在活动地板内或地面上时，信息插座模块应固定在接线盒内，插座面板采用直立或水平等形式，接线盒盖可以自由开启或关闭，并应具有防水、防尘、抗压的功能。接线盒盖闭合后其盒盖应与地面齐平，力求不妨碍人员活动。

(3) 信息插座底盒同时安装信息插座模块和电源插座时，它们之间的间距及采取的防护措施，应符合工程设计要求。

(4) 信息插座模块明装底盒的固定方法，应根据工程现场条件和客观要求而定。信息插座内外的固定安装螺丝均应拧紧，务必使安装的部分固定牢靠，不应产生松动或不稳的现象。

(5) 各种插座面板应设有标识，按照标准的统一规定，以颜色、图形、文字等表示所接终端设备应用的通信（信息）业务类型，例如语（话）音、数据、视频等的代表符号。

(6) 工作区内终端连接光缆的光纤器件及适配器安装底盒应具有足够的空间，以便盘放余留光缆的长度，并应符合设计规定要求（例如最小弯曲半径等）。

3. 电缆槽道（又称线槽）及桥架的安装

(1) 槽道及桥架的安装位置应符合施工图的要求，其左右偏差不应超过50mm。

(2) 槽道及桥架的水平度，每米偏差不应超过2mm。

(3) 槽道及桥架垂直安装，应与地面保持垂直，不得歪斜，垂直度偏差不

应超过 3mm。

(4) 槽道截断处以及两段槽道拼接处，均应保持平滑，无毛刺或高低不平等不良现象。

(5) 金属管路、槽道、桥架各段之间应保持连接良好、安装牢固、切实可靠。

(6) 采用吊顶支撑布放柱缆线时，支撑柱的支撑点位置宜避开地面沟槽和槽道等位置，所选的支撑点应牢固结实，在其下面不宜有空隙的地方安装。

(7) 槽道及桥架的吊架和支架安装应保持垂直，整齐牢固、无歪斜或起伏不平。

(8) 安装机柜、机架、配线设备、缆线的屏蔽层、金属管路、槽道和桥架等使用的接地体应符合工程设计要求，做到就近接地，并应保持有良好的电气连接。

(9) 在新建或改、扩建的智能化建筑中，因大多采用暗敷管路或槽道等方式，为了互相配合和便于缆线连接，通信引出端（又称信息插座）的箱体应采取暗装方式，要求在房屋建筑工程的预定位置处的墙上留出洞孔，将箱体提前于与预埋于墙内，其盒盖和内部的模块可以暂时不装。在综合布线系统工艺部分施工时，只需加装接续模块和插座面板，将缆线连接到接续模块就可以了。这样既可保证缆线施工质量，又不致使插座模块和面板受到土建工程装修施工的污损而增加消耗材料及工程费用。