



中华人民共和国国家标准

GB/T 31990.5—2017

塑料光纤电力信息传输系统技术规范 第 5 部分：综合布线

Technical specification for electric power information transmission system
on plastic optical fiber—Part 5: Generic cabling

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	2
4.1 设计要求	2
4.1.1 系统构成	2
4.1.2 配电台区	4
4.1.3 电力信息采集网	4
4.1.4 设备间	4
4.1.5 多媒体箱	5
4.1.6 配线系统	5
4.1.7 工作区系统	5
4.1.8 标识和记录	5
4.2 技术要求	6
4.2.1 系统等级	6
4.2.2 传输介质和光纤连接器	6
4.2.3 使用环境	6
4.2.4 电气安全	6
4.2.5 电磁兼容性	6
4.2.6 机械影响	6
4.2.7 防止动物破坏	6
4.2.8 环保符合性	6
4.2.9 防火、阻燃	7
4.3 施工要求	7
4.3.1 管线敷设	7
4.3.2 配电箱	7
4.3.3 配电室	7
4.3.4 设备间	7
4.3.5 多媒体箱	8
5 工程检验及验收	8
5.1 工程检验项目	8
5.2 检测仪器	8
5.3 系统完整性检查	8
5.4 标识和记录验收	8
5.5 链路性能测试方法	10

前 言

GB/T 31990《塑料光纤电力信息传输系统技术规范》已经或计划发布以下部分：

- 第1部分：技术要求；
- 第2部分：收发通信单元；
- 第3部分：光电收发模块；
- 第4部分：塑料光纤；
- 第5部分：综合布线。

本部分为 GB/T 31990 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国电力企业联合会提出并归口。

本部分起草单位：中国电力科学研究院、国家电网公司、广东一普实业有限公司、国网陕西省电力公司、南方电网公司科学研究院、广州中科海通光纤科技有限公司、国网浙江省电力公司温州供电公司、四川汇源塑料光纤有限公司、北京邮电大学、深圳市科陆电子科技股份有限公司、国网湖北省电力公司、北京中研科信息技术有限公司、国网山东省电力公司淄博供电公司、江苏亨通光纤科技有限公司、国网湖北省电力公司武汉供电公司培训分中心、深圳市好通家实业有限公司、国网浙江杭州市余杭区供电公司。

本部分主要起草人：郝为民、张文亮、王自和、何晓英、张仁敏、肖勇、程葆新、威力彦、祝恩国、王勤、胡卫明、储九荣、蔡青有、赵荣华、李建岐、庞建民、唐悦、岳在春、曹质文、任佳威、孙学锋、李海涛、张小玲、史梦洁、郝欢、陈伟、许杰雄、张静、李题印、张学凯。

塑料光纤电力信息传输系统技术规范

第5部分:综合布线

1 范围

GB/T 31990 的本部分规定了塑料光纤电力信息传输系统综合布线的术语和定义、设计要求、技术要求、施工要求和工程检验及验收。

本部分适用于塑料光纤电力信息传输系统的综合布线(以下简称塑料光纤综合布线系统)。其他塑料光纤布线系统也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分:图形符号

GB/T 26125—2011 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定

GB/T 26572—2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 31990.1—2015 塑料光纤电力信息传输系统技术规范 第1部分:技术要求

GB/T 31990.2 塑料光纤电力信息传输系统技术规范 第2部分:收发通信单元

GB/T 31990.3 塑料光纤电力信息传输系统技术规范 第3部分:光电收发模块

GB 50311—2007 综合布线系统工程设计规范

YD/T 1447 通信用塑料光纤

YD/T 2554(所有部分) 塑料光纤活动连接器

3 术语和定义

GB/T 31990.1—2015 和 GB 50311—2007 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

配电箱 distribution box

一种专门用作分配电力的配电装置,包括总配电箱和分配电箱,如无特指,总配电箱、分配电箱合称配电箱。

3.2

配电室 distribution room

主要为低压用户配送电能,设有中压进线(可有少量出线)、配电变压器和低压配电装置,带有低压负荷的户内配电场所。

3.3

塑料光纤集中器 concentrator for plastic optical fibre

以塑料光纤为传输介质,收集各种电能表或采集器的数据,并进行处理储存,同时能和主站或手持

设备进行数据交换的设备,以下简称集中器。

3.4

塑料光纤采集器 acquisition unit for plastic optical fibre

以塑料光纤为传输介质,用于采集多个或单个电能表的电能信息,并可与集中器交换数据的设备,以下简称采集器。

3.5

塑料光纤多功能电能表 multifunction electrical energy meter for plastic optical fibre

以塑料光纤为传输介质,由测量单元和数据处理单元等组成,除计量有功、无功电能量外,还有分时、测量需量等两种以上功能,并能显示、储存和输出数据的电能表,以下简称电能表。

3.6

多媒体箱 multimedia box

入户信息缆线和信息设备集中放置管理的弱电箱。

3.7

信息插座 information outlet

连接配线线缆和工作区跳线的物理接口。

3.8

配电台区 distribution network

(一台)配电变压器供电范围或区域。

3.9

电力信息传输 electric power information transmission

电力系统内生产、管理、设计、科研、教育、情报等方面的信息在系统内的传递。

4 要求

4.1 设计要求

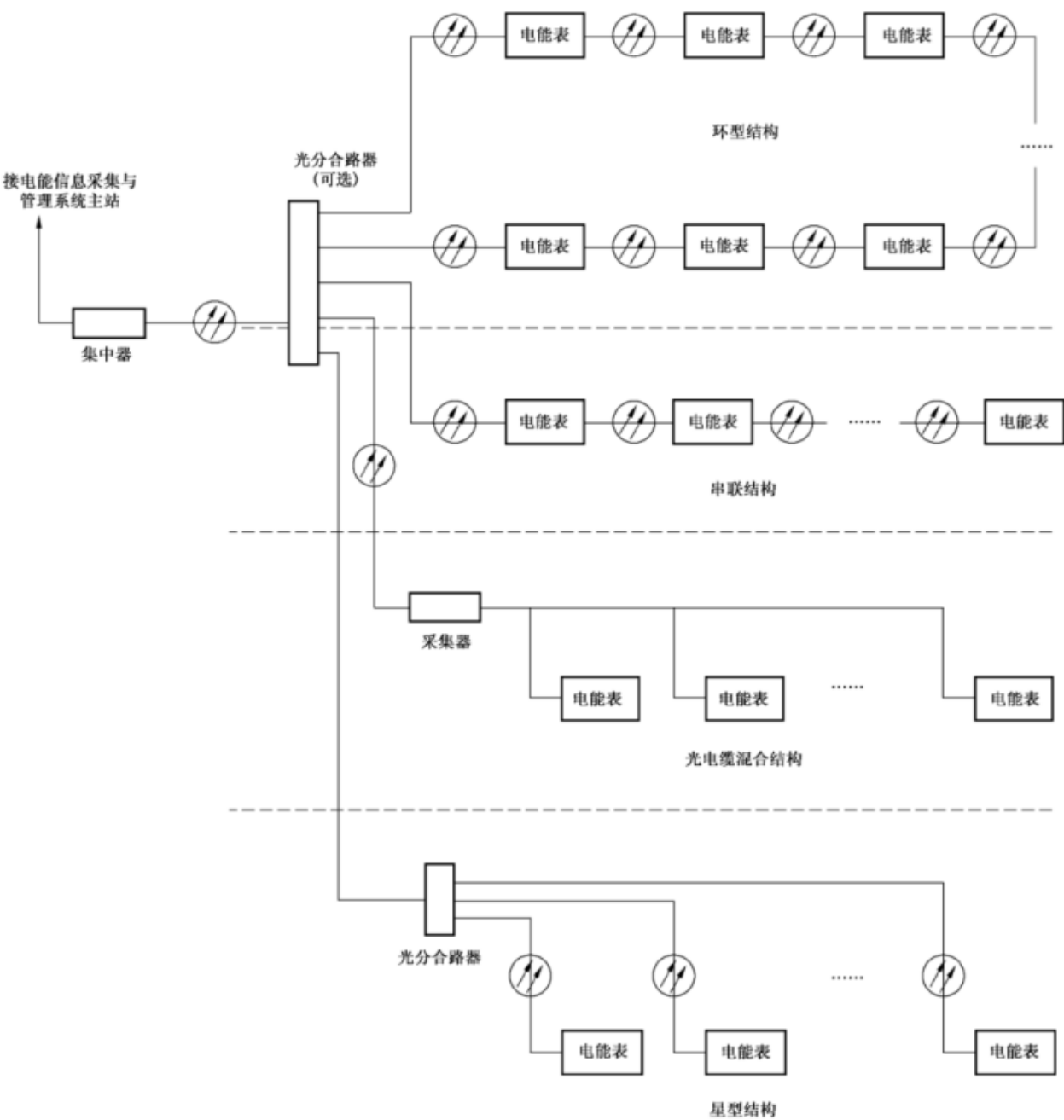
4.1.1 系统构成

塑料光纤综合布线系统包括配电台区、电力信息采集网、设备间、多媒体箱、配线系统、工作区系统。

塑料光纤综合布线系统总体结构组成示意图见 GB/T 31990.1—2015 中的图 1、图 2、图 3、图 4 和图 5,其典型的塑料光纤综合布线示例图如图 1 所示。

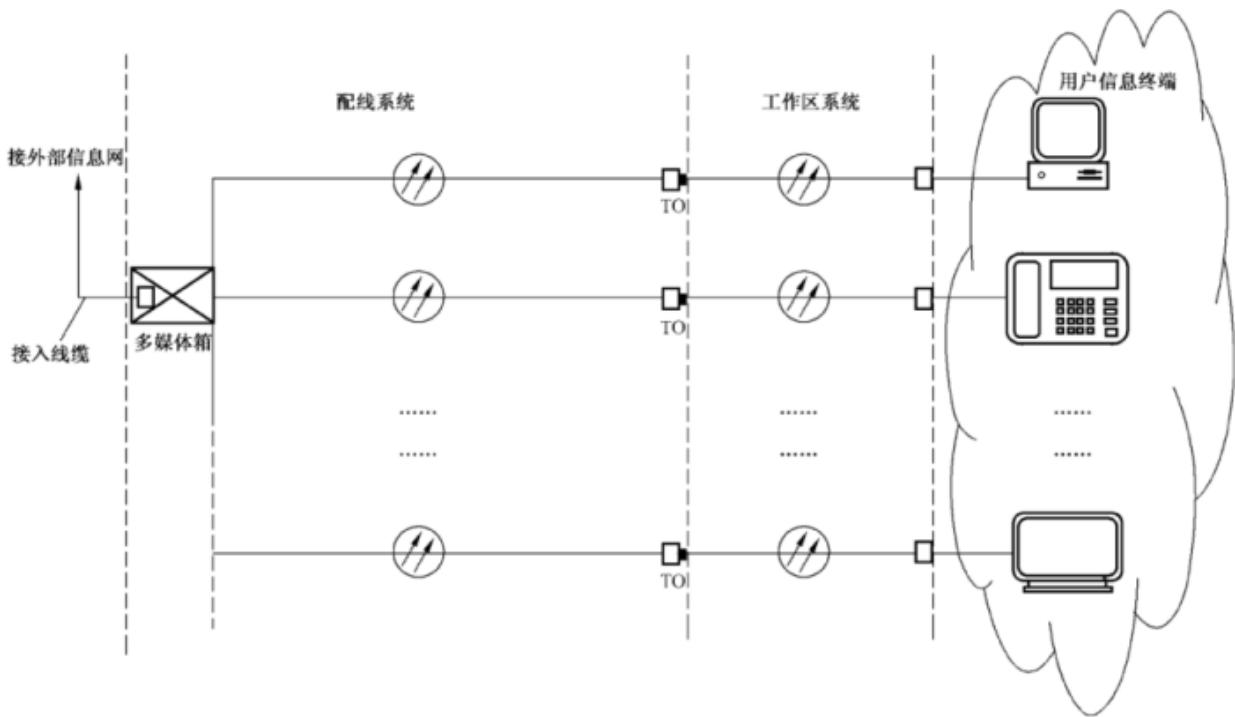
塑料光纤综合布线系统功能宜按如下部分进行设计:

- 配电台区:安装放置电力信息采集网设备的场地,包括配电室、配电箱、及各种电力、信息缆线。
- 电力信息采集网:使用塑料光纤采集用户用电信息的所有设备,包括集中器、采集器、电能表及连接这些设备所使用的塑料光纤及其配套使用的塑料光纤连接器或光分合路器。
- 设备间:安装放置建筑物接入设备的场地,包括各种入户信息缆线、路由器、交换机、电话交换机等信息交换设备。
- 多媒体箱:入户缆线和信息设备集中放置于多媒体箱,包括各种入户信息缆线、各种信息设备及设备线缆。
- 配线系统:从设备间或多媒体箱到信息插座所有设备,包括从设备间或用户交接箱的信息设备引出的塑料光纤、信息插座、集中器及配套使用的塑料光纤连接器。
- 工作区系统:从配线系统信息插座到用户信息终端的所有设备(用户信息终端可以是电脑、网络电话、电视、智能电表等),包括从信息插座引出的塑料光纤及其配套使用的塑料光纤连接器。



a) 电力信息采集塑料光纤综合布线系统拓扑结构示例图

图 1 塑料光纤综合布线系统拓扑结构示例图



b) 综合建筑塑料光纤综合布线系统拓扑结构示例图

图 1 (续)

4.1.2 配电台区

配电箱应满足下列要求：

- a) 落地式配电箱的底部宜抬高，在室内高出地面 50 mm，室外高出地面 200 mm；悬挂式配电箱高出地面 1.3 m。底座周围采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。
- b) 配电箱的外形结构防雨、防尘。
- c) 配电箱设置防止人、畜意外触及带电部分的防护措施。
- d) 配电室设置在尘埃少、无腐蚀介质、无易燃易爆物、干燥的环境中。
- e) 除配电室需用的管道外，不应有其他管道通过。
- f) 配电箱的外壳防护等级符合 GB/T 4208—2017 中 IP32 的要求。

4.1.3 电力信息采集网

电力信息采集网应满足：集中器、采集器、电能表、光分合路器中的光电收发模块的性能符合 GB/T 31990.2 及 GB/T 31990.3 的要求。

4.1.4 设备间

设备间应满足下列要求：

- a) 温度：10℃～35℃，相对湿度：20%～80%；
- b) 机架或机柜前面的净空不小于 800 mm，后面的净空不小于 600 mm，挂壁是配线设备底部离地高度不小于 300 mm；
- c) 设备之间的跳线及设备线缆长度每条不大于 5 m。

4.1.5 多媒体箱

多媒体箱应满足下列要求：

- a) 信息网络引入线缆应连接多媒体箱，且用户信息设备应放置于多媒体箱；
- b) 提供足够的电源插座为有源设备供电；
- c) 多媒体箱应安装接地保护；
- d) 有足够的容量放置用户信息设备及线缆；
- e) 塑料光纤信息设备的端口容量不少于塑料光纤信息点数量；
- f) 安装在距引入线缆最短的位置，采用嵌入式安装方式。

4.1.6 配线系统

配线系统的设计，应根据用户的需求和住宅的具体结构，确定布线的方式、系统等级、信息插座的位置和数量，并留有扩展余地。

配线系统应满足下列要求：

- a) 从多媒体箱到每个信息点使用符合相关标准的塑料光纤光缆及其连接器，如需要可对塑料光纤光缆做备份。
- b) 每个工作区至少配置一个塑料光纤信息插座。
- c) 配线塑料光纤光缆根据实际需求设计，且中间不应使用任何型式的转接。
- d) 每个塑料光纤信息插座模块底盒支持的信息点数不超过两个，且其长度和宽度不小于60 mm，其体积应能装得下盘留的塑料光纤光缆。
- e) 塑料光纤信息插座在不用时，应盖防尘帽。
- f) 塑料光纤光缆走线应穿管线。管线走线应避开高温环境，金属材料的管线应接保护地，且管线的入口应采用排水、防水、防气、防虫措施。
- g) 布线采用墙体内穿管方式敷设。
- h) 安装在地面上的塑料光纤信息插座应防水抗压，安装在墙上或柱面上的塑料光纤信息插座箱体底部离地面 300 mm。
- i) 塑料光纤光缆的终结端应留有余量以方便日后更改，在多媒体箱端盘留不少于 300 mm。

4.1.7 工作区系统

一个需要独立设置信息终端设备的区域划分为一个工作区。

工作区应满足下列要求：

- a) 客厅或办公区域至少设置一个工作区，卧室、书房设置一个工作区，其他功能的房间应根据用户需求设置工作区；
- b) 工作区信息点的位置设置在离房间任何点都距离适中的位置，从而避免引出过长的塑料光纤光跳线；
- c) 塑料光纤连接器及适配器在不使用时应盖防尘帽；
- d) 塑料光纤光缆的终结端应留有余量以方便日后更改，在信息点端盘留不少于 300 mm。

4.1.8 标识和记录

标识和记录应满足下列要求：

- a) 所有塑料光纤缆线、管线、设备、信息插座、连接器、接地装置、配电箱、多媒体箱都应给予唯一

标识,为其设置标签、做记录并存档,标识图形符号应符合 GB/T 5465.2 的要求;

- b) 光缆的两端均用相同的标识符标识;
- c) 所有的标签保持清晰、完整,并满足使用环境的要求;
- d) 电信间的配线设备应采用统一的色标区别各类业务与用途;
- e) 对系统综合信息做记录并存档,综合信息应包括系统综述、综合布线的平面示意图(拓扑结构、信息点、各个设备名称及型号、缆线及连接器型号、支持速率等信息)、系统等级、设备和线缆用途、工程验收报告、设备或缆线附带的使用手册或测试报告、a)项包含的信息。

4.2 技术要求

4.2.1 系统等级

系统按传输带宽分为 2 个等级,其性能指标如表 1 所示。

表 1 系统等级的性能指标

等级	等级 1		等级 2		
光纤类型	PMMA 塑料光纤		氟化塑料光纤		
传输速率	100 Mbit/(s · 100 m)		1 000 Mbit/(s · 100 m)		
传输波长	520 nm	650 nm	650 nm	850 nm	1 310 nm

4.2.2 传输介质和光纤连接器

根据系统工程的实际要求,可选用:

- YD/T 1447 所规定的合适的塑料光纤;
- YD/T 2554 所规定的塑料光纤连接器,且塑料光纤连接器的光纤端面宜进行研磨。

注:光纤端面的研磨是指将光纤与其连接器进行接续后再将其端面磨光的过程。

4.2.3 使用环境

符合 GB/T 31990.1—2015 中 4.5.1 的要求。

4.2.4 电气安全

符合 GB/T 31990.1—2015 中 4.5.2.1、4.5.2.2 和 4.5.2.3 的要求。

4.2.5 电磁兼容性

符合 GB/T 31990.1—2015 中 4.5.2.4 的要求。

4.2.6 机械影响

符合 GB/T 31990.1—2015 中 4.5.3 的要求。

4.2.7 防止动物破坏

选用的光缆宜防止动物的损坏。

4.2.8 环保符合性

本综合布线系统中所使用的器件、材料组成单元符合 GB/T 26125—2011 中表 1 的要求,有毒有害

物质的限量按 GB/T 26572—2011 规定进行检测,符合 GB/T 26125—2011 中表 2、表 3、表 4、表 5、表 6 的要求。

4.2.9 防火、阻燃

根据建筑物的防火等级和对材料的耐火要求,综合布线系统的缆线选用和布放方式及安装场地应采取相应的防火、阻燃措施。

综合布线工程设计选用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,选用相应等级的防火、阻燃线缆。

4.3 施工要求

4.3.1 管线敷设

管线敷设施工应包括:

- a) 缆线的敷设方式符合设计要求。
- b) 管线应水平或竖直敷设。垂直敷设管线与地面的垂直度偏差不应大于 3 mm,管线之间的水平度偏差不应大于 2 mm,且管线的转角半径大于塑料光纤光缆最小弯曲半径。
- c) 管线的安装位置与设计要求的偏差不应大于 50 mm。
- d) 管线的截面利用率小于 50%,且管线的转角不小于 90°。
- e) 管线的入口部位的处理符合设计要求,其截断处及拼接处处理平滑、无毛刺。
- f) 管线与热水管、蒸汽管的平行净距不小于 0.5 m,其他管道的平行净距不小于 0.1 m。
- g) 塑料管线不宜与热水管、蒸汽管同侧敷设。
- h) 塑料光纤线缆、管材及塑料光纤连接器表面无伤痕、变形及损坏。
- i) 塑料光纤连接器中的塑料光纤端面应平滑。
- j) 塑料光纤光缆的布放自然平整、不应打结、扭绞或受外力挤压拉伸。

4.3.2 配电箱

配电箱施工应包括:

- a) 不应装设在有严重损伤作用的瓦斯、烟气、潮气及其他有害介质中,亦不应装设在易受外来固体物撞击、强烈振动、液体浸溅及热源烘烤场所;
- b) 配电箱周围有足够 2 人同时工作的空间和通道,不应堆放任何妨碍操作、维修的物品,不应有灌木、杂草;
- c) 配线箱中的各种零件及设备的安放应牢固,其标识应完整、清晰;
- d) 配电箱安装位置符合设计要求、垂直度偏差不应大于 3 mm;
- e) 配电箱中的各种零件及设备的安放牢固,其标识应完整、清晰;
- f) 配电箱的保护接地,符合设计要求。

4.3.3 配电室

配电室施工应包括:

- a) 土建工程已全部竣工;
- b) 配电室的位置、防火及环境温度、湿度符合设计要求。

4.3.4 设备间

设备间施工应包括:

- a) 土建工程已全部竣工；
- b) 设备间的位置、防火及环境温度、湿度符合设计要求；
- c) 机柜、机架安装位置应符合设计要求、垂直度偏差不应大于 3 mm；
- d) 机柜、机架中的各种零件及设备的安放牢固，其标识完整、清晰；
- e) 机柜、机架的保护接地，符合设计要求。

4.3.5 多媒体箱

多媒体箱施工应包括：

- a) 多媒体箱的安装方式符合安装要求，并应被牢固的固定；
- b) 多媒体箱的外观平整、无损伤及变形，不应有零件的缺失；
- c) 多媒体箱的安装位置符合设计要求，其与地面的垂直度偏差不应大于 3 mm；
- d) 多媒体箱安装实际位置与设计要求的偏差不应大于 50 mm；
- e) 多媒体箱中的各种零件及设备的安放应牢固，其标识完整、清晰；
- f) 多媒体箱的保护接地，符合设计要求。

5 工程检验及验收

5.1 工程检验项目

工程检验项目、内容方式及要求，应按表 2 的要求进行。

5.2 检测仪器

检测所使用的仪器应有产品认证证书并在检定有效期内，且其精度应比测量指标至少高一个等级。

5.3 系统完整性检查

系统完整性检查应包括但不限于：

- a) 系统是否已经全部竣工；
- b) 敷设或埋入的明线、暗管及孔洞，其位置、数量及规格应符合设计要求；
- c) 系统所使用的塑料光纤信息设备、塑料光纤线缆、多媒体箱、塑料光纤信息插座及塑料光纤连接器，其位置、数量、规格应符合设计要求；
- d) 系统标识应清晰可辨，并且应与设计要求的命名规则一致，与被标识物一一对应；
- e) 系统所使用的所有设备、缆线、管材、工具、测试仪表应质量完好；
- f) 塑料光纤链路的性能应符合设计要求。

5.4 标识和记录验收

标识和记录验收应包括但不限于：

- a) 4.1.7 所要求的管理文件应齐全、规范；
- b) 检验项目的检测值应做记录，并对检验结果进行结论性论证形成检测报告；
- c) 管理文件应有电子文档型式，并交付于监理方、施工方及用户保存。

表 2 工程检验项目内容及要求

项目		内容	要求	阶段
施工前期	环境	a) 土建施工情况:地面、墙、门、电源插座及接地装置; b) 施工电源; c) 地板铺设; d) 住宅入口设施检查	按照设计图纸完工,并安装到位符合设计要求	施工前检查
	器材检验	a) 外观、规格、数量、位置; b) 塑料光纤及其连接器的性能; c) 测试仪表及工具检验	a) 符合设计要求; b) 符合 4.2.2 的要求; c) 准确,在校准期内	
	安全	a) 消防器材; b) 危险物的堆放; c) 环保; d) 防火措施	按照设计图纸完工,并安装到位,符合设计要求	
设备安装	配电台区	a) 外观、规格、数量、位置; b) 标识; c) 牢固性; d) 安装垂直度偏差; e) 温度、湿度; f) 防火措施; g) 接地措施	a) 符合设计要求; b) 符合 5.3d) 的要求; c) d)、e)、f)、g) 符合 4.3.2 和 4.3.3 的要求	实时检查
	电力信息采集网	a) 外观、规格、数量、位置; b) 标识; c) 牢固性	a) 符合设计要求; b) 符合 5.3d) 的要求; c) 符合 4.3.2c) 的要求	
	设备间	a) 外观、规格、数量、位置; b) 标识; c) 牢固性; d) 安装垂直度偏差; e) 温度、湿度; f) 防火措施; g) 接地措施	a) 符合设计要求; b) 符合 5.3d) 的要求; c) d)、e)、f)、g) 符合 4.3.4 的要求	
	多媒体箱	a) 外观、规格、数量、位置; b) 标识; c) 牢固性; d) 安装垂直度、位置偏差; e) 接地措施	a) 符合设计要求; b) 符合 5.3d) 的要求; c) d)、e) 符合 4.3.5 的要求	
	信息插座	a) 外观、规格、数量、位置; b) 标识; c) 离地高度; d) 安装工艺	a) 符合设计要求; b) 符合 5.3d) 的要求; c) d) 符合 4.1.5 的要求	

表 2 (续)

项目		内容	要求	阶段
缆线 布放	管槽/线槽	a) 外观、规格、数量、长度、位置； b) 标识； c) 安装水平、垂直度、位置偏差、转角半径； d) 管线入口处理措施； e) 布放方式、安装工艺	a) 符合设计要求； b) 符合 5.3d) 的要求； c) d)、e) 符合 4.3.1 的要求	缆线终结初查
	缆线	a) 外观、规格、数量、长度、位置； b) 标识； c) 布放方式、敷设工艺	a) 符合设计要求； b) 符合 5.3d) 的要求； c) 符合 4.3.1 的要求	
缆线 终结	光纤连接器	a) 外观、规格、数量、位置； b) 标识	a) 符合设计要求； b) 符合 5.3d) 的要求	
系统链 路测试	衰减	按 5.5.2 的测试方法进行检验	结果符合设计要求	竣工检查
	传输速率	按 5.5.3 的测试方法进行检验	结果符合设计要求	
标识和 记录	标识	a) 外观、数量、位置； b) 标识规则及对应关系一致性； c) 牢固性	符合 4.1.7a)、b)、c)、d) 的要求及 5.3d) 的要求	
	文件	a) 记录信息； b) 报告； c) 工程图纸	符合 4.1.7e) 的要求	
工程 总验收	竣工技术 文件	清点、交接技术文件	符合 5.4 的要求	
	工程验收 评价	考核工程质量, 确认验收结果	根据设计要求结合工程验收表确定工程是否合格	

5.5 链路性能测试方法

5.5.1 测试环境要求

测试环境应在标准大气条件下进行：

- 温度： $+15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $45\%\sim75\%$ ；
- 大气压力： $63.0\text{ kPa}\sim108.0\text{ kPa}$ 。

当不能在标准大气条件下进行时, 应在试验报告上表明其条件。

5.5.2 衰减

按照设计的工作波长进行测试。

a) 测试配置

衰减测试配置如图 2 所示。



图 2 链路衰减测试配置

- b) 测试步骤
- 测试步骤如下：
- 1) 按图 2 所示的测试配置连接测试系统，待系统稳定后；
 - 2) 把标准塑料光纤跳线插入光源，用光功率计测量并读出光功率值 P_0 ，单位为兆瓦(MW)；
 - 3) 把链路起始端与标准塑料光纤跳线输出端相连接，用光功率计测量并记录链路光功率值 P_1 ，单位为兆瓦(MW)；
 - 4) 按式(1)计算并记录塑料光纤链路的衰减 α ，单位为分贝(dB)。

$$\alpha = -10\lg(P_1/P_0) \quad \dots\dots\dots (1)$$

5.5.3 传输速率

按照设计的工作波长进行测试。

- a) 测试配置
- 带宽测试配置如图 3 所示。



图 3 传输速率测试配置

- b) 测试步骤
- 测试步骤如下：
- 1) 按图 3 所示的测试配置连接测试系统，待系统稳定后；
 - 2) 配置两台测试终端以系统实际设计的速率相互发送数据 3 s；
 - 3) 测试完毕后记录测试结果；
 - 4) 系统的传输速率且应符合设计要求。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
塑料光纤电力信息传输系统技术规范
第 5 部分：综合布线
GB/T 31990.5—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017 年 12 月第一版

*

书号: 155066 · 1-59002

版权专有 侵权必究



GB/T 31990.5—2017