



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18015.5—2007/IEC 61156-5:2002

---

## 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第5部分:具有600 MHz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

Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications—  
Part 5: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics  
up to 600MHz—Horizontal floor wiring—Sectional specification

(IEC 61156-5:2002, IDT)

2007-01-23 发布

2007-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	V
1 总则 .....	1
1.1 范围 .....	1
1.2 规范性引用文件 .....	1
1.3 安装条件 .....	2
1.4 气候条件 .....	2
2 定义、材料和电缆结构 .....	2
2.1 定义 .....	2
2.2 材料和电缆结构 .....	2
2.2.1 一般说明 .....	2
2.2.2 电缆结构 .....	2
2.2.3 导体 .....	2
2.2.4 绝缘 .....	2
2.2.5 绝缘色谱 .....	2
2.2.6 电缆元件 .....	2
2.2.7 电缆元件的屏蔽 .....	2
2.2.8 成缆 .....	2
2.2.9 缆芯屏蔽 .....	3
2.2.10 护套 .....	3
2.2.11 护套颜色 .....	3
2.2.12 标志 .....	3
2.2.13 成品电缆 .....	3
3 性能和要求 .....	3
3.1 一般说明 .....	3
3.2 电气性能 .....	3
3.2.1 导体电阻 .....	3
3.2.2 电阻不平衡 .....	3
3.2.3 介电强度 .....	3
3.2.4 绝缘电阻 .....	3
3.2.5 工作电容 .....	4
3.2.6 线对对地电容不平衡 .....	4
3.2.7 转移阻抗 .....	4
3.2.8 屏蔽电阻 .....	4
3.3 传输特性 .....	4
3.3.1 传播速度、相时延和差分时延(相时延差) .....	4
3.3.2 衰减 .....	5
3.3.3 不平衡衰减 .....	6

3.3.4	近端串音(NEXT)	6
3.3.5	远端串音(FEXT)	7
3.3.6	特性阻抗	8
3.3.7	回波损耗(RL)	8
3.3.8	屏蔽衰减	8
3.3.9	耦合衰减	9
3.3.10	成捆电缆内的串音	9
3.3.11	外来串音电缆	9
3.4	机械性能和尺寸要求	9
3.4.1	尺寸要求	9
3.4.2	导体断裂伸长率	9
3.4.3	绝缘断裂伸长率	9
3.4.4	护套断裂伸长率	10
3.4.5	护套抗张强度	10
3.4.6	电缆压扁试验	10
3.4.7	电缆冲击试验	10
3.4.8	电缆张力下弯曲	10
3.4.9	电缆抗拉性能	10
3.5	环境性能	10
3.5.1	绝缘收缩	10
3.5.2	绝缘热老化后的缠绕试验	10
3.5.3	绝缘低温弯曲试验	10
3.5.4	护套老化后的断裂伸长率	10
3.5.5	护套老化后的抗张强度	10
3.5.6	护套高温压力试验	10
3.5.7	电缆低温弯曲试验	10
3.5.8	热冲击试验	10
3.5.9	单根电缆延燃特性	10
3.5.10	成束电缆的延燃特性	11
3.5.11	酸性气体的释出	11
3.5.12	发烟量	11
3.5.13	有毒气体的散发	11
3.5.14	燃烧和烟雾组合试验	11
4	空白详细规范介绍	11
附录 A	(资料性附录) 温度高于 20℃时的电缆性能	12
附录 B	(资料性附录) 不同阻抗元件串接引起的插入损耗偏差	15
表 1	电缆类别	1
表 2	转移阻抗	4
表 3	计算衰减用的常数值	5
表 4	20℃时的衰减	5
表 5	近端不平衡衰减	6
表 6	最差线对的 PS NEXT 值	6

表 7	PS NEXT .....	6
表 8	最差线对的 PS EL FEXT 值 .....	7
表 9	PS EL FEXT .....	7
表 10	输入阻抗 .....	8
表 11	回波损耗 .....	8
表 12	耦合衰减 .....	9

## 前 言

GB/T 18015《数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆》分为 20 个部分：

- 第 1 部分：总规范；
- 第 11 部分：能力认可 总规范；
- 第 2 部分：水平层布线电缆 分规范；
- 第 21 部分：水平层布线电缆 空白详细规范；
- 第 22 部分：水平层布线电缆 能力认可 分规范；
- 第 3 部分：工作区布线电缆 分规范；
- 第 31 部分：工作区布线电缆 空白详细规范；
- 第 32 部分：工作区布线电缆 能力认可 分规范；
- 第 4 部分：垂直布线电缆 分规范；
- 第 41 部分：垂直布线电缆 空白详细规范；
- 第 42 部分：垂直布线电缆 能力认可 分规范；
- 第 5 部分：具有 600 MHz 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；
- 第 51 部分：具有 600 MHz 及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 水平层布线电缆 空白详细规范；
- 第 52 部分：具有 600 MHz 及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 水平层布线电缆 能力认可 分规范；
- 第 6 部分：具有 600 MHz 及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 工作区布线电缆 分规范；
- 第 61 部分：具有 600 MHz 及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 工作区布线电缆 空白详细规范；
- 第 62 部分：具有 600 MHz 及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 工作区布线电缆 能力认可 分规范；
- 第 7 部分：具有 1 200 MHz 及以下传输特性的对绞对称电缆 数字和模拟通信电缆 分规范；
- 第 71 部分：具有 1 200 MHz 及以下传输特性的对绞对称电缆 数字和模拟通信电缆 空白详细规范；
- 第 72 部分：具有 1 200 MHz 及以下传输特性的对绞对称电缆 数字和模拟通信电缆 能力认可 分规范。

本部分为 GB/T 18015 的第 5 部分。

本部分等同采用 IEC 61156-5:2002《数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第 5 部分：具有 600 MHz 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》(英文版)。

考虑到我国国情和便于使用,本部分在等同采用 IEC 61156-5:2002 时做了几处修改,这些修改和修正如下：

- 本部分第 1.2 条引用了采用国际标准的我国标准而非国际标准；
- 将一些适用于国际标准的表述改为适用于我国标准的表述；
- 3.3.6.2 中原文有误,“当按 GB/T 18015.1—2007 的 3.3.6.3、3.3.6.3/3.3.6.2.3 或 3.3.6.3/3.3.6.2.3~3.3.6.2.5 测量时……”应改为“当按 GB/T 18015.1—2007 的

3.3.6.3、3.3.6.3/3.3.6.2.3 或 3.3.6.3/3.3.6.2.3~3.3.6.2.2.3~3.3.6.2.2.5 测量时……”。

——附录 A 中公式(A.6)原文有误,“ $k = \frac{0.9 \times \alpha_{\text{Cable at } 20^\circ\text{C}} \times (\alpha_{\text{Channel temp}} - \alpha_{\text{Channel at } 20^\circ\text{C}})}{0.9 \times \alpha_{\text{Cable at } 20^\circ\text{C}}} \times 100$ ”

应改为“ $k = \frac{0.9 \times \alpha_{\text{Cable at } 20^\circ\text{C}} - (\alpha_{\text{Channel temp}} - \alpha_{\text{Channel at } 20^\circ\text{C}})}{0.9 \times \alpha_{\text{Cable at } 20^\circ\text{C}}} \times 100$ ”;

——附录 B 中公式(B.5)原文有误,“ $\gamma = \alpha \times l[(\text{Np}) \text{ 或 } (\text{dB})] + j \times \beta \times l$ ”应改为“ $\gamma \times l = \alpha \times l + j \times \beta \times l$ ”;式中  $\alpha \times l$  的单位为 Np,(如果  $\alpha \times l$  用 dB 表示时,需要除以 8.68589 换算成 Np 后再代入上式来计算), $\beta \times l$  的单位为 rad;另外,在同一个公式中,单位不同的项就在项后标注单位,也不规范,现改为将单位在公式之后以“式中:”说明;

——附录 B 中公式(B.8)原文有误,

$$\begin{aligned} Z_{\text{ok}} &= \sum_{m=0}^{m=3} (a_m + j \times b_m) \times F_m(f_k) \\ &= (a_0 + j \times b_0) + \frac{(a_1 + j \times b_1)}{\sqrt{f_k}} + \frac{(a_2 + j \times b_2)}{f_k} + \frac{(a_3 + j \times b_3)}{f_k \times \sqrt{f_k}} \end{aligned}$$

”应改为

$$\begin{aligned} Z_{\text{ok}} &= \sum_{m=0}^{m=3} (a_m + j \times b_m) \times F_m(f_k) \\ &= (a_0 + j \times b_0) + \frac{(a_1 + j \times b_1)}{\sqrt{f_k}} + \frac{(a_2 + j \times b_2)}{f_k} + \frac{(a_3 + j \times b_3)}{f_k \times \sqrt{f_k}} \end{aligned}$$

——附录 B 中公式(B.9)原文有误,分母“868.889”应改为“868.589”,这个数字来自  $100 \times \frac{20}{\ln 10}$ ;

——附录 B 中,公式(B.20)下面第二、三自然段中,关于插入损耗偏差的描述,原文中第二自然段中的图 B.1 误为图 B.2,而把第三自然段中的图 B.2 误为图 B.3。原文中缺少图 B.4、图 B.5,故暂时删除原文中“图 B.4 表示串接链路的整个 ILD,以及插入损耗和衰减之间出现的偏差。图 B.5 最后表示了串接链路的振荡部分”。

本部分的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本部分为首次制订的国家标准。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电线电缆标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位:上海电缆研究所。

本部分参加起草单位:宁波东方集团有限公司、江苏东强股份有限公司、江苏永鼎股份有限公司、浙江兆龙线缆有限公司、西安西电光电电缆有限责任公司、江苏亨通集团有限公司、安徽新科电缆股份有限公司。

本部分主要起草人:孟庆林、吉利、宋杰、叶信宏、赵佩杰、倪厚森。

# 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆

## 第 5 部分:具有 600 MHz 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

### 1 总则

#### 1.1 范围

本部分与 GB/T 18015.1—2007 一起使用。这种电缆专用于 ISO/IEC 11801:2000 中定义的 D、E、F 级信道的水平层布线(见表 1)。

本部分适用于单独屏蔽(STP)、总屏蔽(FTP)和非屏蔽(UTP)的含 4 个或以下线对数的对绞组或四线组。规定了 20℃ 时电缆的传输特性。高于 20℃ 温度时的电缆性能的讨论参见附录 A。

本部分所称的“5e 类”电缆是用来表示增强的 5 类电缆,与 ISO/IEC 11801 中的“5 类”电缆用于同样的范围。该增强电缆表示为 5e 类以将其区别于 GB/T 18015.2、GB/T 18015.3、GB/T 18015.4 所述的 5 类电缆。尽管 5 类电缆和 5e 类电缆都具有 100 MHz 的特性,均能使用在 D 级信道中,但 5e 类电缆与 5 类电缆相比,具有一些附加的要求,使其更适用于利用四对线在双向同时传输的系统中。

表 1 电缆类别

电 缆 类 别	最高基准频率/MHz	信 道 级 别
5e 类	100 <sup>a</sup>	D
6 类	250	E
7 类	600	F

<sup>a</sup> 有些特性要测到 125 MHz,以与 IEEE 要在比基准频率高 25% 的频率下规定电缆性能的要求相一致。

这些电缆能够用于在开发中的和同时使用多达 4 个线对的各种通信系统。从这种意义上说,本部分为系统开发商提供了评价新系统所需要的电缆特性。

本部分所包括的电缆应在通信系统通常采用的电压电流下工作。这些电缆不宜被接到如公共供电那样的低阻抗电源上。

虽然推荐的安装温度范围是 0℃ 到 +50℃,但实际的安装温度范围宜在详细规范中规定。

#### 1.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 18015 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 6995.2 电线电缆识别标志 第二部分:标准颜色(GB 6995.2—1986, neq IEC 60304:1982)

GB/T 11327.1—1999 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(neq IEC 60189-1:1986)

GB/T 18015.1—2007 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第 1 部分:总规范(IEC 61156-1:2002, IDT)

GB/T 18015.2 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第 2 部分:水平层布线电缆 分规范(GB/T 18015.2—2007, IEC 61156-2:2001, IDT)