

数字通信用聚烯烃水平 对绞电缆

YD/T 1019-201X

目录

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1. 范围..... | 3 |
| 2. 引用标准..... | 3 |
| 3. 定义..... | 3 |
| 3.1 传播速度（相速度）Velocity of propagation(Phase velocity)..... | 3 |
| 3.2 相时延..... | 3 |
| 3.3 （相）时延差【偏斜】..... | 3 |
| 4. 产品分类..... | 4 |
| 4.1 电缆型号..... | 4 |
| 4.2 电缆主要型式及使用场合..... | 4 |
| 4.3 电缆规格..... | 5 |
| 5. 要求..... | 5 |
| 5.1 导体..... | 5 |
| 5.2 绝缘..... | 5 |
| 5.3 线对..... | 5 |
| 5.4 子单位..... | 6 |
| 5.5 缆芯..... | 6 |
| 5.6 护套..... | 6 |
| 5.7 电缆制造长度..... | 7 |
| 5.8 电缆机械性能、环境性能及安全性能..... | 7 |
| 5.9 电气性能..... | 7 |
| 5.10 传输特性..... | 8 |
| 6. 试验方法..... | 12 |
| 6.1 通则..... | 12 |
| 6.2 结构试验方法..... | 12 |
| 6.3 护套外观..... | 12 |
| 6.4 环境性能试验方法..... | 12 |
| 6.5 安全性能试验方法..... | 12 |
| 6.6 电气特性和传输特性试验方法..... | 13 |
| 7. 检验规则..... | 13 |
| 7.1 检验分类..... | 13 |
| 7.2 出厂检验..... | 13 |
| 7.3 型式检验..... | 14 |
| 8. 标志、包装和贮存..... | 14 |
| 8.1 识别标志与长度标志..... | 14 |
| 8.2 电缆端别标志..... | 14 |
| 8.3 成盘包装..... | 14 |
| 8.4 成圈包装..... | 14 |
| 8.5 包装标志..... | 14 |
| 8.6 存贮..... | 15 |

| | | |
|------|----------------------------|----|
| 9. | 安装..... | 15 |
| 9.1 | 电缆安装温度..... | 15 |
| 9.2 | 安装弯曲半径..... | 15 |
| 10. | 附录 A:推荐的缆芯结构排列 | 15 |
| 11. | 附录 B:特性阻抗、回波损耗及结构回波损耗..... | 16 |
| 11.1 | 特性阻抗..... | 16 |
| 11.2 | 回波损耗..... | 16 |

1. 范围

以 100 Ω 电缆为主要，覆盖 3、5、5e、6、6A、7,7A 类电缆为标准范围；

2. 引用标准

- 【1】 IEC 61156-5-2009Ed2.0
- 【2】 IEC 61156-1-2009Ed3.1
- 【3】 YD/T 838.1-2003
- 【4】 YD/T 1019-201X
- 【5】 YD/T 926.1-2009
- 【6】 ANSI/TIA-568-C.2-2009

3. 定义

本标准采用 YD/T 838.1-1996 与 YD/T 926.1-2001 中的定义及以下定义。

3.1 传播速度（相速度）Velocity of propagation(Phase velocity)

传输速度定义为信号在电缆中的传播速度。以 m/s 表示。

也可用波速比表示，波速比是波在电缆中传播速度与波在自由空间传播速度之比，传播速度通常由相角和角频率确定。

$$v_p = \omega / \beta = 2\pi * f / \beta$$

v_p :传播速度； ω ：角频率（1/s）； β ：相移常数（1/m）； f ：频率（Hz）。

3.2 相时延

相时延定位为电缆长度 L 与传播速度之比。相时延由下式确定：

$$T=L/ v_p$$

T: 相时延（S）； v_p :传播速度；L: 电缆长度（m）。

3.3 （相）时延差【偏斜】

相时延差定义为电缆中任意两线对之间的相延时的差值。如下式：

$$\Delta T=L|(1/ v_{p1}- 1/ v_{p2})|$$

ΔT :时延差（S）； v_{p1} ：第一对线的传播速度（m/s）； v_{p2} ：第二对线的传播速度（m/s）；
L: 电缆长度（m）。

4. 产品分类

4.1 电缆型号

HS+绝缘材料代号+护套材料代号+总屏蔽代号+派生代号（频率、特性阻抗）

电缆型号代码表：

| 分类 | | 绝缘材料 | | 护套材料 | | 总屏蔽 | | 最高频率 | |
|----|---------------------------------|------|----------------|------|---------------------------|-----|----------|------|--------|
| 代号 | 含义 | 代号 | 含义 | 代号 | 含义 | 代号 | 含义 | 代号 | 含义 |
| HS | 数字 通信 用水 平对 绞电 缆 | Y | 实心 聚烯 烃 | V | 聚氯 乙烯 | 省略 | 无屏 蔽 | 3 | 16MHz |
| | | W | 聚全 氟乙 丙烯 | Z | 低烟 无卤 阻燃 聚烯 烃 | P | 有屏 蔽层 | 5 | 100MHz |
| | | | | W | 含氟 聚合 物 | | | 5e | 100MHz |
| | | | | | | | | 6 | 250MHz |
| | | | | | | | | 6A | 500MHz |
| | | | | | | | | 7 | 600MHz |
| | | | | | | 7A | 1000MHz | | |

4.2 电缆主要型式及使用场合

- a) 非屏蔽线对的规格型号
线对 X 2X 导体标称直径
- b) 屏蔽线对的规格型号
线对 X 2X 导体标称直径 P

4.3 电缆规格

| | | 绝缘型式 | | |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| | | 实心聚烯烃绝缘 | 低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘 | 聚全氟乙丙烯绝缘 |
| 护套型式 | 聚氯乙烯护套 | HSYV HSYVP | HSYZV HSYZVP | HSWV HSWVP |
| | 低烟无卤阻燃聚烯烃护套 | HSYZ HSYZP | HSZZ HSZZP | --- |
| | 含氟聚合物护套 | ---- | ---- | HSWW HSWWP |
| 使用场合 | | 铜管、阻燃硬PVC管 | 除空调通风管道内的其他场合 | 各种场合均使用（吊顶、空调同分管道以及夹层地板内） |
| 对于全氟乙丙烯绝缘的电缆，应采用低烟无卤阻燃聚烯烃外护套。 | | | | |

100Ω 电缆的规格如下：

| 电缆类别 | 三类、五类、超五类 | | 六类、超六类 | 七类、超七类 |
|--------|-----------|-------|--------|--------|
| 屏蔽类型 | 非屏蔽 | 屏蔽 | 非屏蔽及屏蔽 | 非屏蔽及屏蔽 |
| 导体标称直径 | 0.50 | 0.52 | 0.57 | 0.60 |
| 浮动值 | ±0.01 | ±0.02 | ±0.02 | ±0.03 |

产品标记

产品名称+产品型号+标准编号组成。

水平对绞电缆 HSYV-5E 4X2X0.5 YD/T 1019-201X

5. 要求

5.1 导体

符合 GB/T 3953-1983 中的 TR 型软圆铜线要求的实心铜导体，断裂伸长率应大于 15%。

5.2 绝缘

可选用聚氯乙烯、皮-泡-皮聚烯烃绝缘或聚全氟乙丙烯。

成品电缆绝缘最大外径不大于 1.5mm。

5.3 线对

线对为绞合型结构。

单屏蔽-铝箔屏蔽：

- a) 屏蔽由一层单面复合铝箔和一根排流线组成，排流线为单股镀锡圆铜丝。
- b) 单面复合铝箔厚度应不小于 0.012mm,建议值为 0.06mm;
- c) 单面复合铝箔应纵包缆芯，重叠率不小于 30%;
- d) 排流线直径应不小于 0.5mm;
- e) 单面复合铝箔的金属面向内，并与排流线相接触。

单屏蔽-编织屏蔽:

- a) 由一层编织层组成，编织材料为镀锡圆铜丝;
- b) 编织层允许的单向单股断线长度不大于 150mm，断线端头应修剪整齐;
- c) 编织层的填充系数重叠率不小于 5%。
- d) 编织的填充系数应不小于 0.41（编织密度不小于 65%）。

双屏蔽-铝箔屏蔽+编织屏蔽:

- a) 由一层单面复合铝箔和一层编织层组成。编织材料为镀锡圆铜丝;
- b) 单面复合铝箔的金属面朝外，应与编织层相接触;
- c) 单面复合铝箔厚度不小于 0.012mm;
- d) 单面复合铝箔重叠率不小于 15%;
- e) 编织层允许的单向单股断线长度不大于 150mm，断线端头应修剪整齐;
- f) 编织的填充系数应不小于 0.16（编织密度不小于 30%）。

5.4 子单位

100Ω 电缆的子单元由 4 个线对绞合而成。

5.5 缆芯

缆芯排列可由若干子单位绞合而成，也可由线对同心式绞合而成。

允许在缆芯中放置绝缘隔离器或者绝缘填充物，用于稳定电缆的传输特性。

缆芯包袋可以包覆一层或多层适当厚度的非吸湿性包带。

100Ω 电缆可选择非屏蔽或屏蔽结构。

5.6 护套

可选择聚氯乙烯、低烟无卤阻燃聚氯乙烯、低烟无卤阻燃聚烯烃或含氟聚合物。

护套应连续、均匀地包裹在缆芯上，表面应光滑平整、无孔洞、裂纹、气泡等缺陷。

PVC 与 LSNHP 护套最小厚度

单位: mm

| 电缆标称对数 | 电缆类型 | 屏蔽类型 | 电缆最大外径 |
|--------|----------|--------|--------|
| 4 | 3、5、5e、6 | 非屏蔽 | 6.3 |
| | 3、5、5e | 屏蔽 | 7.0 |
| | 6 | 屏蔽 | 9.0 |
| | 6A | 屏蔽/非屏蔽 | 9.0 |
| | 7、7A | 屏蔽 | 9.0 |

5.7 电缆制造长度

电缆制造长度已未 100~110m 的整数倍，也可为 305m。

5.8 电缆机械性能、环境性能及安全性能

机械性能

断裂伸长率：LSNHP 大于 125；PVC 大于 150；含氟聚合物大于 250。

护套抗张强度：LSNHP 大于 10；PVC 大于 13.5；含氟聚合物大于 20。

环境性能：

老化后断裂伸长率：LSNHP 大于 100；PVC 大于 125；含氟聚合物大于 200。

老化后护套抗张强度：LSNHP 大于 8；PVC 大于 12.5；含氟聚合物大于 16。

安全性能：

单根电缆燃烧试验：DZ-1；

成束电缆燃烧试验：SZ-C；烟密度：LSNHP 护套大于 15% 。

5.9 电气性能

| 序号 | 项目名称 | | 单位 | 指标 |
|----|---------------------------|------------|---------|-------------------------------------------------|
| 1 | 直流电阻不平衡最大值、+20℃ | 线对内两导体间 | % | ≤2 |
| | | 线对与线对间 | % | ≤4 |
| 2 | 线对对地电容不平衡、最大值，0.8kHz/1kHz | | pF/100m | ≤160 |
| 3 | 转移阻抗，最大值 | | mΩ/m | |
| | 频率 1MHz | | | ≤50 |
| | 频率 10MHz | | | ≤100 |
| | 频率 20MHz | | | ≤300 |
| | 频率 100MHz | | | ≤1000 |
| | 耦合衰减，最小值 | | | |
| 4 | 电缆类别 | 频率范围 (f) | dB | |
| | 3、5 类 | ---- | | 不要求 |
| | 5e 类 | 30-100MHz | | ≥55 |
| | 6 类 | 30-100MHz | | ≥55 |
| | | 100-250MHz | | $\geq 55 - 20 \lg \left(\frac{f}{100} \right)$ |
| | 6A 类 | 30-100MHz | | ≥55 |
| | | 100-500MHz | | $\geq 55 - 20 \lg \left(\frac{f}{100} \right)$ |
| | 7 类 | 30-100MHz | | ≥55 |

| | | | | |
|--|------|-------------|--|-----------------------------------------------|
| | | 100-600MHz | | $\geq 55-20 \lg \left(\frac{f}{100} \right)$ |
| | 7A 类 | 30-100MHz | | ≥ 55 |
| | | 100-1000MHz | | $\geq 55-20 \lg \left(\frac{f}{100} \right)$ |

5.10 传输特性

相时延

100Ω 5/5e/6/6A/7/7A 类电缆,从 4MHz 开始到标准规定最高频率频带内, 公式:

$$T \leq 534 + 36/\sqrt{f} ; \quad T\text{—相时延 (ns/100m); } f\text{—频率 (Hz);}$$

任何线对的相时延不应大于下表所规定的值:

| 频率 | 最大相时延 |
|------|-------|
| 1 | 570 |
| 10 | 545 |
| 100 | 538 |
| 250 | 536 |
| 500 | 535.6 |
| 600 | 535.5 |
| 1000 | 535.4 |

时延差

在测试频带内, 电缆内任何两个线对间的最大时延差不应超过 45ns/100m。

对于 7 类、7A 类电缆, 从 4MHz 到电缆类别规定最高传输频率的整个频带内, 电缆内任何两个线对间的最大时延差应不超过 25ns/100m。

衰减

在温度 20℃时测量或校正到 20℃, 从 4MHz 到测试带宽内, 任一线对的衰减值 $\alpha(f)$ 应不大于表中规定的数值:

| 电缆类别 | 频率 f (MHz) | 衰减 |
|------|------------|----------------------------------------------------------|
| 3 | 4-16 | $\alpha \leq 2.320x\sqrt{f} + 0.238xf$ |
| 5、5e | 4-100 | $\alpha \leq 1.967Xx\sqrt{f} + 0.023xf + 0.050/\sqrt{f}$ |

| | | |
|----|--------|----------------------------------------------------------|
| 6 | 4-250 | $\alpha \leq 1.808x\sqrt{f} + 0.017xf + 0.020/\sqrt{f}$ |
| 6A | 4-500 | $\alpha \leq 1.808x\sqrt{f} + 0.017xf + 0.025/\sqrt{f}$ |
| 7 | 4-600 | $\alpha \leq 1.800x\sqrt{f} + 0.0010xf + 0.020/\sqrt{f}$ |
| 7A | 4-1000 | $\alpha \leq 1.800x\sqrt{f} + 0.005xf + 0.025/\sqrt{f}$ |

注：有些电缆在温度-40℃~60℃时，其衰减系数可大 0.004/℃，在电缆可承受较温度的场合，宜选用温度衰减系数较少的电缆。

<100 Ω 电缆衰减参考表>

近端串音 (NEXT)

从 4MHz 到电缆所规定的最高传输频率的整个频带内，电缆所有线对组合的近端串音衰减 (NEXT)，均应符合下表公式所确定的值：

| 电缆类别 | 频率 f (MHz) | 近端串音衰减 (dB/100m) |
|------|------------|------------------------------|
| 3 | 4-16 | $NEXT \geq 41.3 - 15 \lg f$ |
| 5 | 4-100 | $NEXT \geq 62.3 - 15 \lg f$ |
| 5e | 4-100 | $NEXT \geq 65.3 - 15 \lg f$ |
| 6 | 4-250 | $NEXT \geq 75.3 - 15 \lg f$ |
| 6A | 4-500 | $NEXT \geq 75.3 - 15 \lg f$ |
| 7 | 4-600 | $NEXT \geq 102.4 - 15 \lg f$ |
| 7A | 4-1000 | $NEXT \geq 105.4 - 15 \lg f$ |

近端串音衰减功率和 (PSNEXT)

对于 4 对的 3、4、5 类电缆及 5e、6 类缆，任一线对近端串音衰减功率和 (PSNEXT) 应不小于下公式值，功率和可分别在子单元内进行计算。

当计算值大于 75dB 时，对应的最小要求应取作 75dB

| 电缆类别 | 频率 f (MHz) | 近端串音衰减功率和 (dB/100m) |
|------|------------|------------------------------|
| 3 | 4-16 | $NEXT \geq 41.3 - 15 \lg f$ |
| 5 | 4-100 | $NEXT \geq 62.3 - 15 \lg f$ |
| 5e | 4-100 | $NEXT \geq 65.3 - 15 \lg f$ |
| 6 | 4-250 | $NEXT \geq 75.3 - 15 \lg f$ |
| 6A | 4-500 | $NEXT \geq 75.3 - 15 \lg f$ |
| 7 | 4-600 | $NEXT \geq 102.4 - 15 \lg f$ |
| 7A | 4-1000 | $NEXT \geq 105.4 - 15 \lg f$ |

<100 Ω 电缆的近端串音衰减功率和>

100 Ω 电缆等电平远端串音 (EL FEXT)

从 4MHz 到电缆类别所规定的整个频带内, 任何线对组合间的等电平远端串音衰减符合下表:

| 电缆类别 | 频率 f (MHz) | 等电平远端串音衰减 (dB/100m), 最小值 |
|------|------------|-----------------------------|
| 3 | 4-16 | EL FEXT $\geq 39-20\lg f$ |
| 5 | 4-100 | EL FEXT $\geq 61-20\lg f$ |
| 5e | 4-100 | EL FEXT $\geq 64-20\lg f$ |
| 6 | 4-250 | EL FEXT $\geq 68-20\lg f$ |
| 6A | 4-500 | EL FEXT $\geq 68-20\lg f$ |
| 7 | 4-600 | EL FEXT $\geq 95.3-20\lg f$ |
| 7A | 4-1000 | EL FEXT $\geq 95.3-20\lg f$ |

当计算值大于 78dB 时, 对应的最小要求应取作 78dB.

100 Ω 电缆等电平远端串音衰减功率和(PS EL FEXT)

对于 4 对以上的电缆及 4 对的 5e、6 类电缆, PS EL FEXT 应符合下表:

| 电缆类别 | 频率 f (MHz) | 等电平远端串音衰减 (dB/100m), 最小值 |
|------|------------|--------------------------------|
| 3 | 4-16 | PS EL FEXT $\geq 39-20\lg f$ |
| 5 | 4-100 | PS EL FEXT $\geq 61-20\lg f$ |
| 5e | 4-100 | PS EL FEXT $\geq 64-20\lg f$ |
| 6 | 4-250 | PS EL FEXT $\geq 68-20\lg f$ |
| 6A | 4-500 | PS EL FEXT $\geq 68-20\lg f$ |
| 7 | 4-600 | PS EL FEXT $\geq 95.3-20\lg f$ |
| 7A | 4-1000 | PS EL FEXT $\geq 95.3-20\lg f$ |

特性阻抗 Zc

| 类型 | 频率 f (MHz) | 特性阻抗 (Ω) |
|--------|------------|----------|
| 三类 | 4-16 | 100 ± 15 |
| 五、超五类类 | 4-100 | 100 ± 15 |
| 六类 | 4-250 | 100 ± 15 |

6A 类、7 类、7A 类对于特性阻抗值从 4MHz 至该类型电缆规定的最高传输频率的整个频段内, 最高上限值不应超过下式 1 范围, 最低值不应小于式 2 范围。

$$Z_U \leq 100X\left(\frac{1+\rho}{1-\rho}\right) \quad \text{式 1}$$

$$Z_L \geq 100X\left(\frac{1+\rho}{1+\rho}\right) \quad \text{式 2}$$

$$\rho = 10^{RL/20} \quad \text{式 3}$$

式中:

- Z_U 特性阻抗最高值上限, 单位为 Ω ;
 Z_L 特性阻抗最高值上限, 单位为 Ω ;
 ρ 由式 3 计算出回波损耗 (RL) 的反射系数幅度值;
RL 回波损耗, 单位 dB

回波损耗(RL)

从 4MHz 到电缆类别规定的最高传输带宽的整个频带内, 线对的回波损耗应不小于下表指标:

| 电缆类别 | 频率 f (MHz) 范围内的要求 | 回波损耗 (RL), 最小值 |
|-------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|
| 三类 | $1 \leq f \leq 10$ | $RL \geq 12.0$ |
| | $10 \leq f \leq 16$ | $RL \geq 12 - 10 \times \lg\left(\frac{f}{10}\right)$ |
| 五类 | $1 \leq f \leq 10$ | $RL \geq 17 + 3 \times \lg(f)$ |
| | $10 \leq f \leq 20$ | $RL \geq 20.0$ |
| | $20 \leq f \leq 100$ | $RL \geq 20 - 7 \times \lg\left(\frac{f}{20}\right)$ |
| 超五类、六类、超六类、七类、超七类 | $1 \leq f \leq 10$ | $RL \geq 20 + 5 \times \lg(f)$ |
| | $10 \leq f \leq 20$ | $RL \geq 25.0$ |
| 超五类 | $20 \leq f \leq 100$ | $RL \geq 25 - 7 \times \lg\left(\frac{f}{20}\right)$ |
| 六类 | $20 \leq f \leq 250$ | $RL \geq 25 - 7 \times \lg\left(\frac{f}{20}\right)$ |
| 超六类 | $20 \leq f \leq 500$ | $RL \geq 25 - 7 \times \lg\left(\frac{f}{20}\right) *$ |
| 七类 | $20 \leq f \leq 600$ | $RL \geq 25 - 7 \times \lg\left(\frac{f}{10}\right) *$ |
| 超七类 | $20 \leq f \leq 1000$ | $RL \geq 25 - 7 \times \lg\left(\frac{f}{10}\right) *$ |
| | $600 \leq f \leq 1000$ | $RL \geq 17.3 - 10 \times \lg\left(\frac{f}{10}\right)$ |

*: 对于超六类、七类及超七类电缆从 20-600MHz 频率范围内, 回波损耗计算值如小于 17.3dB 时, 对应的最小要求值应取作 17.3dB

6. 试验方法

6.1 通则

样品要求：同规格测试样品不小于 100 米。

衰减、近端串音衰减、远端串音衰减、特性阻抗、回波损耗及结构回波损耗时，采用扫频测量；具体使用线性或对数频率间隔。扫频所取频率点的数量，对于近端串音衰减、远端串音衰减测量应不少于规定频率范围内包含十倍频程的 200 倍，对于其他参数应该不少于规定频率范围包含十倍频数的 100 倍。

6.2 结构试验方法

颜色色序及屏蔽层用目力检查。

绝缘外景测量按照 GB/T 2951.1 规定进行。

绝缘颜色及色迁移试验按照 YD/T 837.3 进行。

单面复合铝箔的铝箔厚度用分度值不低于 0.002mm 的千分尺和测厚仪测量。

单面复合铝箔的重叠率量用分辨率不低于 0.5mm 的钢卷尺在成品电缆上进行。

编织的填充系数测量按照 GB/T 17737.1 进行。

电缆最大外径和护套厚度测量按照 GB/T 2951.1 规定进行。非圆形电缆的等效外径等于测量得到的电缆护套实际周长除以 π 。

外护套外观采用目力检查。

6.3 护套外观

导体断裂伸长率试验按 GB/T 4909.2 进行。

绝缘抗张强度和断裂伸长率按 GB/T 2951.1 规定进行，其中 LSNHP、HDPE、PP 试样的拉伸速度为 (25 ± 5) mm/min。在出厂检测时，允许拉伸速度为 (250 ± 50) mm/min。

6.4 环境性能试验方法

绝缘收缩试验按照 GB/T 2951.3 进行。

绝缘热老化后的卷绕试验按 GB/T 2952.1 进行。

绝缘低温卷绕试验按 GB/T 2951.2 规定进行。

护套老化后抗张强度和断裂伸长率按 GB/T 2951.1 进行。

6.5 安全性能试验方法

成根电缆燃烧试验按照 GB/T 12666.2 的 DZ-1 方法进行。

成束电缆燃烧试验按照 GB/T 12666.5 的 SZ-C 方法进行。

含卤气体释放的测量方法按照 GB/T 17650.1 进行。

烟密度的测量方法按照 GB/T 17651 进行。

6.6 电气特性和传输特性试验方法

7. 检验规则

7.1 检验分类

出厂电缆应有质量检验合格者。检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

出厂检验按检验项目分为全检和抽检。

出厂检验的全检项目：

| 序号 | 试验项目 |
|-----|------------------------|
| 1 | 尺寸及结构 |
| 1.1 | 颜色色序 |
| 1.2 | 屏蔽结构 |
| 1.3 | 护套表面 |
| 1.4 | 电缆最大外径和护套厚度 |
| 1.5 | 识别标志和长度标志 |
| 2 | 电气特性 |
| 2.1 | 单根导体直流电阻 |
| 2.2 | 线对直流电阻不平衡 |
| 2.3 | 介电强度 |
| 2.4 | 绝缘电阻 |
| 2.5 | 绝缘线芯断线、混线 |
| 2.6 | 屏蔽连续性 |
| 3 | 传输特性 |
| 3.1 | 衰减 |
| 3.2 | 近端串音 |
| 3.3 | 等电平远端串音衰减及等电平远端串音衰减功率和 |

出厂检验抽检项目：

| 序号 | 试验项目 |
|----|-----------|
| 1 | 工作电容 |
| 2 | 线对对地电容不平衡 |
| 3 | 相时延 |
| 4 | 时延差 |
| 5 | 特性阻抗 |

7.3 型式检验

进行出厂检验的抽检时，应将一天内连续生产的同一型式的电缆组成一个检查批。

抽样比例如下：

| 批量范围 | 样本数（电缆盘/圈数） |
|----------|-------------|
| 1~90 | 8 |
| 91~150 | 8 |
| 151~280 | 8 |
| 281~500 | 32 |
| 501~1200 | 32 |

如出厂抽检出现不合格时，应对不合格项目进行第二次抽样检验，第二次抽样样本数应加倍。如第二次抽样检验仍出现不合格，则对该批产品应采用 100% 检验。

8. 标志、包装和贮存

8.1 识别标志与长度标志

电缆护套外表面至少应印有制造厂名或其代号，制造年份及电缆型号，间距不大于 1m。电缆外护套表面应有能永久识别的清晰长度标志，颜色为黑色（或其他约定颜色），长度以 m 为单位，标志间距为 1m，长度标志误差应不大于 $\pm 0.5\%$ 。

8.2 电缆端别标志

电缆 A 端宜选用红色标志，B 端宜选用绿色标志。

8.3 成盘包装

电缆应整齐的绕在电缆盘上交货，电缆盘应符合 JB/T 8137-1999 规定，电缆盘的筒体直径应不小于电缆外径的 15 倍。

8.4 成圈包装

对于 4 对电缆，可采用蜂房式成圈，再装入包装箱内。

8.5 包装标志

应注明：制造厂名及商标、电缆型号及标准号、电缆长度 m、毛重 kg、出厂编号、制造日

期年月日、防潮标志。

8.6 存贮

电缆应存贮在干燥通风、远离火源的地方。

9. 安装

9.1 电缆安装温度

安装温度 0~50℃

9.2 安装弯曲半径

100Ω 电缆安装时的最小弯曲半径不得小于 8 倍电缆直径；

10.附录 A:推荐的缆芯结构排列

| 标称对数 | 缆芯结构排列 |
|------|------------------------------|
| 2 | 1X2 |
| 4 | 1X4 |
| 8 | 2X4 |
| 16 | 4X4 |
| 24 | 6X4 1X4+5X4 |
| 25 | 1+6X4 1X4+5X4+1 3+9+13 |

11.附录 B:特性阻抗、回波损耗及结构回波损耗

11.1 特性阻抗

定义:

电缆线对的特性阻抗 Z_C 定义为沿同一方向（正向或反向）电压波 U 与电流波 I 的比值。下标 f 代表正方向，下标 r 代表反方向，在结构没有变化的均匀电缆，特性阻抗可以由下式得出:

$$Z_C = U_f / I_f = U_r / I_r$$

样品准备:

对于到 100MHz 的测量，从线对上剥去的护套不大于 49cm，剥去的屏蔽不大于 25mm，剥去的绝缘不大于 8mm，线对拆开扭绞的长度不大于 13mm，电缆间横向间隔大于 25mm，试验用样品长度不低于 100m。

11.2 回波损耗

定义: 回波损耗合并了两种反射的影响，包括对标称阻抗（如：100Ω）的偏差以及结构影响。回波损耗主要用于表征链路或信道的性能。