

团 体 标 准

T/YGAZXH XXXX—XXXX

聚烯烃绝缘屏蔽对绞电缆技术规范

Technical specification for polyolefin symmetrical pair cables with insulation screen

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025 年 9 月 18 日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

广东省粤港澳大湾区战略性新兴产业发展促进会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类与标记 2

5 技术要求 2

6 试验方法 5

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和贮存 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由深圳市创新胜为科技有限公司提出。

本文件由广东省粤港澳大湾区战略性新兴产业发展促进会归口。

本文件起草单位：深圳市创新胜为科技有限公司、

本文件主要起草人：

聚烯烃绝缘屏蔽对绞电缆技术规范

1 范围

本文件规定了聚烯烃绝缘屏蔽电缆（以下简称“电缆”）的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于通信用聚烯烃绝缘屏蔽对绞电缆的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2900.10 电工术语 电缆
- GB/T 2951.11—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第11部分：通用试验方法 厚度和外形尺寸测量 机械性能试验
- GB/T 2951.14 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第14部分：通用试验方法 低温试验
- GB/T 2951.31 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第31部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法 高温压力试验-抗开裂试验
- GB/T 3953—2024 电工圆铜线
- GB/T 6995.1 电线电缆识别标志方法 第1部分：一般规定
- GB/T 8815—2008 电线电缆用软聚氯乙烯塑料
- GB/T 17651.1 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第1部分：试验装置
- GB/T 17651.2 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第2部分：试验程序和要求
- GB/T 18380.12 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第12部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1 kW预混合型火焰试验方法
- GB/T 18380.22 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第22部分：单根绝缘细电线电缆火焰垂直蔓延试验 扩散型火焰试验方法
- GB/T 18380.33 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第33部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 A类
- GB/T 18380.34 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第34部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 B类
- GB/T 18380.35 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第35部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 C类
- GB 26572 电器电子产品有害物质限制使用要求
- GB/T 39560(所有部分) 电子电气产品中某些物质的测定
- GB/T 36638 信息技术 终端设备远程供电通信布缆要求
- HG/T 2904 聚全氟乙丙烯树脂
- JB/T 8137 电线电缆交货盘
- YD/T 723.5—2007 通信电缆光缆用金属塑料复合带 第5部分：金属塑料复合箔
- YD/T 760—2023 通信电缆用聚烯烃绝缘料
- YD/T 837.2 铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第2部分：电气性能试验方法
- YD/T 838.1—2016 数字通信用对绞/星绞对称电缆 第1部分：总则
- YD/T 1019—2023 数字通信用聚烯烃绝缘水平对绞电缆
- YD/T 1113 通信电缆光缆用无卤低烟阻燃材料

IEC 62153-4-3:2013 金属通信电缆试验方法 第4-3部分:电磁兼容性(EMC)-表面传输阻抗-三同轴法(Metallic communication cable test methods-Part 4-3:Electromagnetic compatibility (EMC)-Surface transfer impedance-Triaxial method)

IEC 62153-4-9:2024 金属通信电缆试验方法 第4-9部分:电磁兼容性(EMC)三同轴法测量屏蔽对称电缆的耦合衰减(Metallic communication cable test methods-Part 4-9:Electromagnetic compatibility(EMC)-Coupling attenuation ofscreened balanced cables, triaxial method)

3 术语和定义

GB/T 2900.10、YD/T 1019—2023和YD/T 838.1界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类与标记

4.1 分类

电缆分类、型号、规格见YD/T 1019—2023。

4.2 标记

电缆标记应由电缆型式代号、规格代号和本文件编号组成。

示例：4 对 0.50 mm 导体标称直径非屏蔽 5e 类实心聚烯烃绝缘聚氯乙烯护套水平对绞电缆，其产品标记为：HSYV-5e 4×2×0.5 T/YGAZXH XXXX-XXXX

5 技术要求

5.1 原材料

5.1.1 导体应采用实心铜导体，导体材料除应符合 GB/T 3953—2024 中 TR 型软圆铜线的规定外，成品电缆上铜导体直径允许偏差和断裂伸长率还应符合表 1 的规定。

表1 导体直径允许偏差和断裂伸长率

导体标称直径 mm	允许偏差 mm	断裂伸长率
>0.5	±0.02	≥12%
≤0.5	±0.01	≥10%

5.1.2 绝缘材料应采用聚烯烃，聚烯烃绝缘材料应采用符合 YD/T 760—2023 规定的高密度聚乙烯（HDPE）、线性低密度聚乙烯（LLDPE）或聚丙烯（PP）。

5.1.3 护套材料应采用聚氯乙烯、低烟无卤阻燃聚烯烃或含氟聚合物等。聚氯乙烯护套料应符合 GB/T 8815—2008 中 H-70 型的规定；低烟无卤阻燃聚烯烃护套料应符合 YD/T 1113 中的规定，含氟聚合物护套应符合 HG/T 2904 的规定。

5.2 线对

5.2.1 线对结构

由a线和b线两根绝缘芯线绞合成线对。线对对绞节距的设计应能使成品电缆满足本文件5.5规定的电气性能和5.6规定的传输性能要求。

5.2.2 线对色序

绝缘线芯应按规定的颜色色序构成线对，线对优先采用的颜色色序见YD/T 1019—2023中表6。当电缆中各线对的对绞节距小于38 mm时，线对颜色色序可用YD/T 1019—2023中表7的代用颜色色序。

5.2.3 线对屏蔽

当线对有单独金属箔屏蔽要求时，应在线对屏蔽层内外放适当厚度非吸湿性包带。线对金属箔屏蔽应用一层符合YD/T 723.5—2007的L型单面复合铝箔，金属层厚度应不小于0.012 mm。

5.3 机械性能

电缆的机械性能应符合表2的规定。

表2 机械性能

序号	项目名称		指标
1	护套断裂伸长率（中值）	LSZH	$\geq 130\%$
		PVC	$\geq 150\%$
		FEP	$\geq 250\%$
2	护套抗张强度（中值）/MPa	LSZH	≥ 10.5
		PVC	≥ 14
		FEP	≥ 20.5

5.4 环境性能

电缆的环境性能应符合表3的规定。

表3 环境性能

序号	项目名称		指标	处理温度/℃	处理时间/h	
1	老化后护套断裂伸长率 (中值)	PVC	断裂伸长率	≥125%	100±2	24×7
			断裂伸长率变化率 ^a	-15%~+15%		
		FEP	断裂伸长率	≥210%	232±2	24×7
			断裂伸长率变化率 ^a	-20%~+20%		
2	老化后护套抗张强度 (中值)	LSZH	抗张强度/MPa	≥9	100±2	24×7
			抗张强度变化率 ^b	-25%~+25%		
		PVC	抗张强度/MPa	≥12.5	100±2	24×7
			抗张强度变化率 ^b	-15%~+15%		
		FEP	抗张强度/MPa	≥16	232±2	24×7
			抗张强度变化率 ^b	-20%~+20%		
3	电缆低温卷绕试验		芯轴直径是电缆外径的8倍	不开裂	-20±2	4
4	热冲击试验 ^c			不开裂	150±2	1
5	单根电缆火焰垂直蔓延试验			上支架下缘和炭化部分起始点之间的距离应大于50 mm。燃烧向下延伸的距离应不大于距离上支架下缘540 mm	—	—
6	成束电缆火焰垂直蔓延试验			当用户有更高阻燃要求时，电缆应能通过A类、B类或C类成束燃烧试验	—	—
7	烟密度	LSZH	最小透光率≥50%	—	—	
		FEP	最小透光率≥60%	—	—	
^a 断裂伸长率变化率计算公式：断裂伸长率变化率=（老化后断裂伸长率-老化前断裂伸长率）/老化前断裂伸长率×100%						
^b 抗张强度变化率计算公式：抗张强度变化率=(老化后抗张强度-老化前抗张强度)/老化前抗张强度×100%						
^c 热冲击试验只针对需要满足单根电缆火焰垂直蔓延试验的电缆进行。当电缆需要满足成束电缆火焰垂直蔓延试验要求时，热冲击试验可不要求。						

5.5 电气性能

电缆的电气性能应符合表4的规定。

表4 电气性能

序号	项目名称		指标	长度换算关系
1	单根导体直流电阻 最大值, 20 ℃ Ω	(3、5、5e)类	≤ 9	实测值/ L^a
		(6、6A、7)类	≤ 8.5	
		(7A、8.1、8.2)类	≤ 6.5	
2	直流电阻不平衡 最大值, 20 ℃	线对内两导体间	$\leq 1.8\%$	—
		线对与线对间	$\leq 3.8\%$	
3	介电强度 ^b , DC, 或2 s kV	导体间, 1 min	1.2	—
		导体间, 2 s	2.3	
		导体与屏蔽间 ^c , 1 min	2.3	
		导体与屏蔽间 ^c , 2 s	6.1	
4	绝缘电阻, 最小值, +20 ℃, DC 100 V~500 V 每根导线与其余芯线间或每根导线与其余芯线接屏蔽后的绝缘电阻 $M\Omega \cdot km$		≥ 5100	实测值 $\times L \times 0.1$
5	工作电容, 最大值, 0.8 kHz 或1 kHz nF/100 m	3类	≤ 6.4	实测值/ L
		(5、5e)类	≤ 5.5	
		(6、6A、7、7A、8.1、8.2)类	—	
6	线对对地电容不平衡, 最大值 0.8 kHz或1 kHz pF/100 m	(3、5、5e、6、6A、7、7A)类	≤ 155	实测值/ L
		8.1、8.2)类	≤ 115	
7	转移阻抗 ^c , 最大值 $m\Omega/m$	3类, 1 MHz~16 MHz	$\leq 10 \times f$	—
		(5、5e、6、6A、7、7A、8.1、8.2)类, 1 MHz~100 MHz	$\leq 10 \times f$	
8	耦合衰减 ^c , 最小值 dB	3类、5类	—	—
		5e类, 30 MHz~100 MHz	≥ 55	
		6类, 30 MHz~100 MHz	≥ 55	
		6类, 100 MHz~250 MHz	$\geq 55-20 \times \lg(f/100)$	
		6A类, 30 MHz~100 MHz	≥ 55	
		6A类, 100 MHz~500 MHz	$\geq 55-20 \times \lg(f/100)$	
		7类, 30 MHz~100 MHz	≥ 55	
		7类, 100 MHz~600 MHz	$\geq 55-20 \times \lg(f/100)$	
		7A类, 30 MHz~100 MHz	≥ 55	
		7A类, 100 MHz~1000 MHz	$\geq 55-20 \times \lg(f/100)$	
		(8.1、8.2)类 I 型, 30 MHz~100 MHz	≥ 70	
		(8.1、8.2)类 I 型, 100 MHz~2000 MHz	$\geq 70-20 \times \lg(f/100)$	
		(8.1、8.2)类 II 型, 30 MHz~100 MHz	≥ 55	
		(8.1、8.2)类 II 型, 100 MHz~2000 MHz	$\geq 55-20 \times \lg(f/100)$	
9	绝缘线芯断线、混线		不断线、不混线	—
10	屏蔽连续性 ^c		电气上连续	—
11	载流量 ^d	4对(3、5)类	不推荐应用于以太网供电(PoE)系统	
		4对(5e、6、6A、7、7A、8.1、8.2)类	当用户需要时, 按GB/T 36638规定的要求和试验方法进行试验	

^a 表中L为电缆的实际长度, 单位为100 m。

^b 可以使用交流电压进行试验, 其值为直流电压值除以1.5。

^c 导体与屏蔽间介电强度、转移阻抗、耦合衰减和屏蔽连续性测试只针对屏蔽电缆。其中, 当转移阻抗计算值小于50.0 m Ω /m时, 对应的最大要求应为50.0 m Ω /m; 对于(8.1、8.2)类电缆, 其耦合衰减性能至少应满足II型要求。

^d 当用户需要将电缆用于某一综合布线系统并支持POE系统应用时, 电缆可按照GB/T 36638规定的要求和试验方法进行载流量试验, 试验所需的电缆种类一般限定为4对(5e、6、6A、7、7A、8.1、8.2)类电缆, 其中(8.1、8.2)类电缆可按照7A类电缆的试验要求和方法进行。试验过程中, 所有电缆线对在接通电源后, 单根导体允许

序号	项目名称	指标	长度换算关系
	的最大电压为 60 V DC、最大载流量为 500 mA，电缆传输最大功率为 100 W。当电缆内部温度高于 60℃或温升高于 10℃时，不推荐应用。		

5.6 传输性能

传输性能应符合YD/T 1019—2023中5.10的规定。

5.7 有害物质限制使用

有害物质限制使用应符合GB 26572的规定。

6 试验方法

6.1 原材料

检查对应的质量证明文件。

6.2 线对

6.2.1 线对结构

采用目力检查。

6.2.2 线对色序

采用目力检查。

6.2.3 线对屏蔽

检查线对金属箔的质量证明文件。

6.3 机械性能

护套抗张强度和断裂伸长率按GB/T 2951.11—2008的规定进行试验，其中，PVC、LSZH护套试片的最小厚度为0.4 mm，含氟聚合物护套试片的最小厚度为0.15 mm。护套试片的拉伸速度允许为(250±50) mm/min，当有争议时，拉伸速度应为(25±5) mm/min。

6.4 环境性能

6.4.1 老化后护套的抗张强度和断裂伸长率试验

护套老化后的抗张强度和断裂伸长率试验应按照GB/T 2951.11—2008的规定进行，其中，PVC、LSZH护套试片的最小厚度为0.4 mm，含氟聚合物护套试片的最小厚度为0.15 mm。护套试片的拉伸速度允许为(250±50) mm/min，当有争议时，拉伸速度应为(25±5) mm/min。

6.4.2 电缆低温卷绕试验

绝缘低温卷绕按GB/T 2951.14进行试验。

6.4.3 热冲击试验

热冲击按GB/T 2951.31进行试验。

6.4.4 单根电缆火焰垂直蔓延试验

2对及2对以上电缆，其按GB/T 18380.12进行试验。
1对电缆或电缆内导体总截面积小于0.5 mm²时，其按GB/T 18380.22进行试验。

6.4.5 成束电缆火焰垂直蔓延试验

当用户有对成束电缆火焰蔓延试验A类、B类或C类要求时，按GB/T 18380.33、GB/T 18380.34或GB/T 18380.35进行试验。

6.4.6 烟密度试验

烟密度按GB/T 17651.1和GB/T 17651.2进行试验。

6.5 电气性能

6.5.1 样品准备

电缆电气特性试验，除另有规定，长度一般不小于100 m。

电缆出厂检验时，电气特性可从包装箱（盘）上单端试验判定。原包装箱（盘）试验时，工作电容等项目测试结果可能因包装过紧等偏离实际值10%内，有争议时按基准试验方式进行。

6.5.2 单根导体直流电阻

单根导体直流电阻按YD/T 837.2进行试验。

6.5.3 直流电阻不平衡

6.5.3.1 线对内两导体间直流电阻不平衡按 YD/T 837.2 进行试验。

6.5.3.2 线对与线对间直流电阻不平衡按 YD/T 838.1 进行试验。

6.5.4 介电强度

介电强度按YD/T 837.2进行试验。

6.5.5 绝缘电阻

绝缘电阻按YD/T 837.2进行试验。

6.5.6 工作电容

工作电容按YD/T 837.2进行试验。

6.5.7 线对对地电容不平衡

线对对地电容不平衡按YD/T 837.2进行试验。

6.5.8 转移阻抗

转移阻抗按IEC 62153-4-3:2013进行试验。

6.5.9 耦合衰减

耦合衰减按IEC 62153-4-9:2020进行试验。

6.5.10 绝缘线芯断线、混线

绝缘线芯断线、混线使用万用表或指示灯进行试验。

6.5.11 屏蔽连续性

屏蔽连续性使用万用表或指示灯进行试验。

6.5.12 载流量

载流量按GB/T 36638进行试验。

6.6 传输性能

电缆传输特性基准试验：3类、5类、5e类、6类、6A类电缆，试验长度一般为100 m；7A类建议50 m；8.1类和8.2类建议30 m，以提升高频测试精度。测量耦合衰减、相时延等项目时，采用线性或对数频率间隔扫频。近（远）端串音测量频率点数量不少于规定范围10倍频程数的200倍，其他项目不少于100倍。电缆型式或基准试验中，传输特性试验样品从包装箱（盘）取样，展开后双端测试，合格方可判定样品合格。

电缆出厂检验时，传输特性可从包装箱（盘）上单端试验判定。原包装箱（盘）试验时，相关项目测试结果可能因包装过紧等偏离实际值10%内，有争议时按基准试验方式进行。

电缆传输性能按YD/T 838.1—2016中6.3进行试验。

6.7 有害物质限制使用

产品中有害物质含量的测定应按GB/T 39560(所有部分)中相应部分的方法执行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验是产品交货前应进行的各项试验，产品出厂应经检验并附合格证。

7.1.2 检验分全检和抽检：

- a) 全检对每箱（盘）成品电缆开展，项目见表5；
- b) 抽检按 GB/T 2828.1—2012，采用一般检验水平 I 的一次抽样方案（AQL 值 4.0），从每个检查批电缆中随机抽取，抽检项目见表 6。

表5 出厂检验的全检项目

序号	试验项目	要求的章条号	试验方法的章条号
1	原材料	5.1	6.1
2	线对结构	5.2.1	6.2.1
3	线对色序	5.2.2	6.2.2
4	单根导体直流电阻	5.5表4序号1	6.5.2
5	线对直流电阻不平衡	5.5表4序号2	6.5.3
6	介电强度	5.5表4序号3	6.5.4
7	绝缘电阻	5.5表4序号4	6.5.5
8	绝缘线芯断线、混线	5.5表4序号9	6.5.10
9	屏蔽连续性	5.5表4序号10	6.5.11

表6 出厂检验的抽检项目

序号	试验项目	要求的章条号	试验方法的章条号
1	工作电容	5.5表4序号5	6.5.6
2	线对对地电容不平衡	5.5表4序号6	6.5.7
3	相时延	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
4	时延差	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
5	衰减	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
6	近端串音衰减(NEXT)	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
7	近端串音衰减功率和(PS NEXT)	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
8	衰减远端串音比(ACR-F)	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
9	衰减远端串音比功率和(PS ACR-F)	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
10	特性阻抗(Z_0)	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3
11	回波损耗(RL)	YD/T 1019—2023中5.10	YD/T 838.1—2016中6.3

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验周期

电缆产品有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 试制新产品；
- b) 结构、工艺或材料有重大改变；
- c) 停产半年及以上恢复生产；
- d) 正常生产后，每两年至少一次；

- e) 出厂检验与上次型式检验结果有较大差异;
- f) 大批量产品的用户要求在验收中进行型式检验。

7.2.2 型式检验项目

型式检验项目为第5章全部内容。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

电缆护套的表面上应印有厂名或代号、制造年份及电缆型号,间距应不大于1 m。成品电缆标志应符合GB/T 6995.1的规定。

8.2 包装

8.2.1 成盘包装

电缆应整齐地圈绕在电缆盘上交货,电缆盘应符合JB/T 8137的规定,筒体直径应不小于电缆外径的15倍。

8.2.2 成圈包装

对于4对电缆,应采用蜂房成圈后装入包装箱中。

8.2.3 包装标识

包装箱或交货盘应注明:

- a) 制造厂名及商标;
- b) 电缆型号;
- c) 电缆长度, m;
- d) 毛重, kg;
- e) 出厂编号;
- f) 生产日期;
- g) 执行标准号;
- h) 防潮标志。

对于成盘包装的电缆盘,还应标明电缆盘正确旋转方向的箭头。

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输

电缆的运输应符合以下规定:

- a) 选厢式货车等封闭工具,大长重电缆用带专业盘架的车辆;
- b) 湿度敏感电缆密封包装,高温时选低温时段或遮阳运输,远离火星;
- c) 用专用设备装卸,车厢内固定电缆盘,危险电缆贴警示、配防护设备;
- d) 运输过程中不得遭受冲撞、挤压和任何机械损伤。

8.3.2 贮存

电缆的贮存应符合以下规定:

- a) 保持包装完整,防止水分、潮气入侵;
- b) 库房温度应为0℃~30℃、相对湿度不大于70%,通风好,无腐蚀物;
- c) 按型号规格分类,电缆盘直立固定,成卷电缆码放高度不超过2 m;
- d) 贮存不超2年,每6个月检查。