

ICS 33.120.10

M 42

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1119—2014

代替 YD/T 1119—2001

通信电缆 无线通信用物理发泡聚烯烃 绝缘皱纹外导体超柔射频同轴电缆

Telecommunication cable foamed polyethylene dielectric and
corrugated tube superflexible radio frequency coaxial cable for
wireless communication

2014-10-14 发布

2014-10-14 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 电缆型号与标记	2
4 要求	2
5 试验方法	8
6 检验规则	11
7 标志、包装、运输和储存	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 YD/T 1119-2001 《通信电缆——基站用物理发泡聚乙烯绝缘超柔射频同轴电缆》，本标准与 YD/T 1119-2001 相比，主要技术变化如下：

——将标准名称修改为“通信电缆 无线通信用物理发泡聚烯烃绝缘皱纹外导体超柔射频同轴电缆”；

——修改了电缆的主要工作频率范围为 80MHz~5800MHz（见 1，2001 版 1）；

——删除了内导体可以采用铜包钢线的规定（见 2001 版 3.1）；

——增加了特性阻抗为 50 Ω ，规格代号为 31、4、3 的电缆（见 3.1）；

——修改了特性阻抗为 50 Ω ，规格代号为 21 电缆的结构（见 3.1，2001 版 3.1）；

——修改了绝缘剥离力的要求（见 4.3.3，2001 版 4.2.5）；

——修改了绝缘氧化诱导期的要求（见 4.3.3,2001 版 4.2.7）；

——删除了温度循环的要求和试验（见 2001 版 4.5.1.3）；

——修改了部分电缆的电气性能要求（见表 8,2001 版表 7）；

——增加了有毒有害物质含量的要求（见 4.7）；

——删除了内导体的抗张强度和断裂伸长率的试验方法（见 2001 版 5.1.2）；

——删除了外导体的机械性能试验方法（见 2001 版 5.3.1）；

——增加了有毒有害物质含量的测试方法（见 5.5.7）；

——删除了原标准中的附录 A。

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。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：成都大唐线缆有限公司、江苏俊知技术有限公司、大唐电信科技产业集团、成都泰瑞通信设备检测有限公司、珠海汉胜科技股份有限公司、江苏亨鑫科技有限公司、江苏中天科技股份有限公司。

本标准主要起草人：张 磊、刘湘荣、黄 堃、宋志佗、韦小兰、刘中华、彭 媛、郭志宏、姚文讯、蓝燕锐。

本标准与2011年4月首次发布，本次为第一次修订。

通信电缆

无线通信用物理发泡聚烯烃绝缘皱纹外导体超柔射频同轴电缆

1 范围

本标准规定了无线通信用物理发泡聚烯烃绝缘皱纹外导体超柔射频同轴电缆（以下简称电缆）的产品分类、要求、试验方法、检验规则、产品标志、包装、运输和储存等要求。

本标准适用于移动通信、微波传输、广播通信等系统的基站内发射机、接收机、无线通信设备之间的连接用物理发泡聚烯烃绝缘皱纹外导体超柔射频同轴电缆，其工作频率范围主要为80MHz～5800MHz。

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/T2951.11-2008	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（IEC 60811-1-1:2001，IDT）
GB/T2951.13-2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第13部分：通用试验方法——密度测定方法——吸水试验——收缩试验（IEC 60811-1-3:2001，IDT）
GB/T 2951.42-2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第42部分：聚乙烯和聚丙烯混合料专用试验方法 高温处理后抗张强度和断裂伸长率试验 高温处理后卷绕试验 空气热老化后的卷绕试验 测定质量的增加 长期热稳定性试验 铜催化氧化降解试验方法（IEC 60811-4-2，IDT）
GB/T 3953-2009	电工圆铜线
GB/T 4909.2-2009	裸电线试验方法 第2部分：尺寸测量
GB/T 6995.3-2008	电线电缆识别标志方法 第3部分：电线电缆识别标志
GB/T 8806-2008	塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定（ISO 3126:2005，IDT）
GB/T 11091-2005	电缆用铜带
GB/T 15065	电线电缆用黑色聚乙烯塑料
GB/T 17737.1-2000	射频电缆 第1部分：总规范—总则、定义、要求和试验方法（IEC 61196-1:1995，IDT）
GB/T 18380.12-2008	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 1kW预混合型火焰试验方法（IEC 60332-1-2:2004，IDT）
GB/T 18380.35-2008	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（IEC 60332-3-24:2000，IDT）
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

YD/T 837.3-1996	铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第3部分:机械物理性能试验方法
YD/T 837.5-1996	铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第5部分: 电缆结构试验方法
YD/T 1113	光缆护套用低烟无卤阻燃材料特性
JB/T 8137	电线电缆交货盘
SJ/T 11223	铜包铝线

3 电缆型号与标记

3.1 电缆型号

电缆型号由型式代号和规格代号组成。型式代号按表1规定，规格代号按表2规定。

表1 型式代号中各代号的含义

分 类		内导体		护 套		特性阻抗	
代号	含义	代号	含义	代号	含义	代号	含义
HR	通信电缆超柔射频同轴电缆	CA	铜包铝线	Y	聚乙烯护套	50	标称特性阻抗为 50Ω
		HT	螺旋形皱纹铜管			75	标称特性阻抗为 75Ω
		略	实心铜线	YZ	阻燃聚烯烃护套		

注：绝缘和外导体的型式代号省略

表2 规格代号单位为毫米

规格代号 (对应英寸)	标称特性阻抗为 50 Ω							标称特性阻抗为 75Ω	
	31 (5/4")	21 (7/8")	9 (1/2")	7 (3/8")	5 (1/4")	4 (1/5")	3 (1/6")	9 (1/2")	5 (1/4")
内导体标称 外径	13.60	9.40	3.55	2.60	1.90	1.57	1.13	2.10	1.10
绝缘层标称 外径	31	21	9	7	5	4	3	9	5

3.2 电缆标记

电缆标记由型式代号、规格代号和标准号组成。

铜包铝线内导体标称外径为3.55mm、绝缘标称外径为9mm、黑色聚乙烯护套、标称特性阻抗为50Ω的电缆标记为：

HRCAY-50-9 YD/T 1119-201×

4 要求

4.1 电缆的结构

特性阻抗为50Ω，规格代号为31、21的电缆的结构示意如图1（a）所示，其他电缆的结构示意如图1（b）所示。

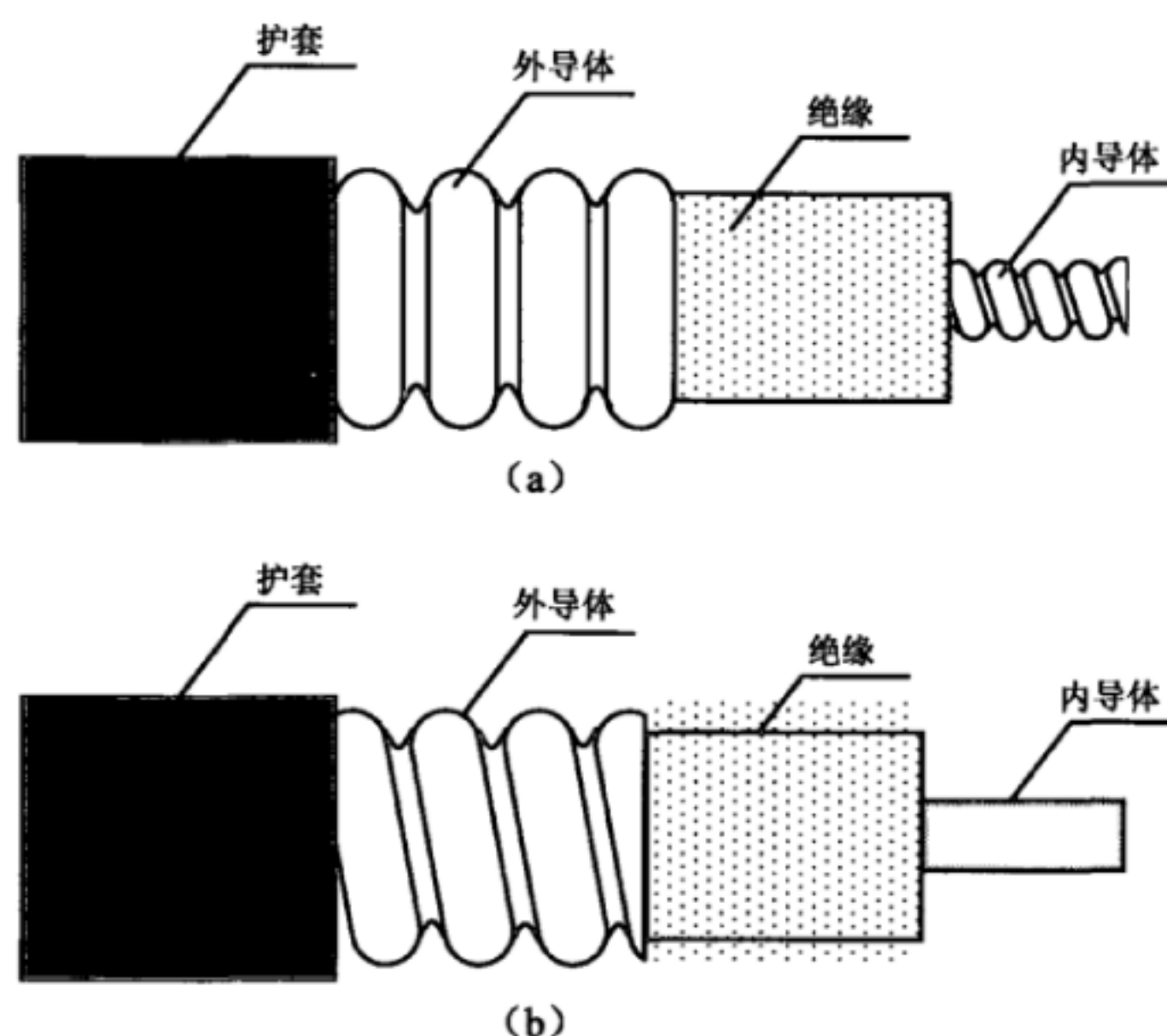


图1 电缆的结构示意

4.2 内导体

4.2.1 内导体类型

内导体分为三种类型：

- a) 实心铜线；
- b) 铜包铝线；
- c) 螺旋形皱纹铜管。

本标准中各规格电缆产品所要求的内导体种类应符合表3规定。

表3 各规格电缆产品内导体种类

单位为毫米

规格代号 (对应英寸)	标称特性阻抗为 50 Ω							标称特性阻抗为 75 Ω	
	31 (5/4")	21 (7/8")	9 (1/2")	7 (3/8")	5 (1/4")	4 (1/5")	3 (1/6")	9 (1/2")	5 (1/4")
内导体类型	螺旋形皱纹铜管		铜包铝线				实心铜线	铜包铝线	实心铜线
内导体标称外径	13.60	9.40	3.55	2.60	1.90	1.57	1.13	2.10	1.10

4.2.2 实心铜线内导体

实心铜线内导体应符合GB/T 3953-2009规定的TR型软圆铜线的性能要求。

4.2.3 铜包铝线内导体

铜包铝线内导体应为符合SJ/T 11223规定的铜层体积比为10%或以上的软态铜包铝线。铜包铝线的外径应符合本标准表3的规定。

4.2.4 螺旋形皱纹铜管内导体

螺旋形皱纹铜管内导体所用铜带性能应满足GB/T 11091-2005的规定。

成品电缆的螺旋形皱纹铜管内导体焊缝应连续、平滑，无针孔等缺陷，其结构尺寸应符合表4的规定。

表4 螺旋形皱纹铜管内导体的结构尺寸要求 单位为毫米

规格代号	31	21
波峰外径	13.60±0.20	9.40±0.20
波谷外径	11.00±0.30	7.30±0.30
螺旋形皱纹节距	8.40±0.30	7.60±0.30
轧纹前管壁最小厚度	0.25	0.21

4.3 绝缘

4.3.1 概述

电缆的绝缘层应为连续地同心挤包在内导体上的泡沫聚烯烃绝缘层，其材料应是含有稳定剂的绝缘级聚烯烃。绝缘应完整连续，表面均匀、圆整，不允许修补。

4.3.2 泡沫聚烯烃绝缘层结构

泡沫聚烯烃绝缘应为以下两种结构中的一种：

- a) 双层绝缘——内导体粘结层/闭孔结构泡沫聚烯烃；
- b) 三层绝缘——内导体粘结层/闭孔结构泡沫聚烯烃/聚烯烃外皮层。

内导体粘结层应既粘结在内导体上又粘结在泡沫聚烯烃绝缘层上；聚烯烃外皮层应粘结在泡沫聚烯烃绝缘层上。

4.3.3 泡沫聚烯烃绝缘层要求

泡沫聚烯烃绝缘层应满足以下要求：

- a) 绝缘附着力:绝缘层应易于从内导体上剥离，但其附着力不小于 98N；
- b) 绝缘热收缩：绝缘的总收缩量不超过 6.4mm；
- c) 绝缘的热氧化稳定性：绝缘的氧化诱导期（OIT）不小于 20min。

注：氧化诱导期（OIT）主要适用于验证加有烷基多酚类抗氧剂1010（美国化学文摘社（CAS）登录号为6683-19-8）和二酰基肼抗氧剂1024（CAS登陆号为32687-78-8）的绝缘的热氧化稳定性。

4.3.4 绝缘的同心度

按公式（1）计算，任何一个绝缘截面上的绝缘同心度应不小于 94%。

绝缘的同心度 = $(1 - \frac{T_{max} - T_{min}}{T_{max} + T_{min}}) \times 100\%$

(1)

式中：

- T_{max} 为一个截面上的绝缘最大厚度，单位为毫米（mm）；
- T_{min} 为与 T_{max} 同一个截面上的绝缘最小厚度，单位为毫米（mm）；

4.4 外导体

4.4.1 电缆外导体形状与结构尺寸

电缆外导体由环形皱纹铜管或螺旋形皱纹铜管构成。螺旋形皱纹铜管的螺纹方向应为右向。
电缆外导体结构尺寸应符合表5的规定。

表5 外导体结构尺寸

单位为毫米

规格代号 (对应英寸)	标称特性阻抗为 50Ω							标称特性阻抗为 75Ω	
	31 (5/4")	21 (7/8")	9 (1/2")	7 (3/8")	5 (1/4")	4 (1/5")	3 (1/6")	9 (1/2")	5 (1/4")
外导体形状	环形纹	环形纹	螺旋纹	螺旋纹	螺旋纹	螺旋纹	螺旋纹	螺旋纹	螺旋纹
波峰外径	35.80±0.30	24.90±0.30	12.00±0.25	9.00±0.20	6.40±0.15	5.70±0.15	4.10±0.15	12.00±0.25	6.40±0.15
波谷外径	32.10±0.40	21.90±0.35	9.30±0.30	6.90±0.25	4.80±0.20	4.40±0.20	3.10±0.20	9.20±0.30	4.80±0.20
皱纹节距	8.60±0.40	7.00±0.40	3.00±0.30	2.80±0.20	2.80±0.20	2.80±0.20	2.50±0.20	3.00±0.30	2.80±0.20
轧纹前的管 壁最小厚度	0.30	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20

4.4.2 电缆外导体外观

电缆外导体焊缝应连续、平滑，无针孔等缺陷。

4.4.3 电缆外导体所用铜带

电缆外导体所用铜带应符合GB/T 11091-2005的规定。

4.5 护套

4.5.1 护套材料

护套料应为线性低密度聚乙烯或低烟无卤阻燃聚烯烃。聚乙烯护套料应符合GB/T 15065的规定；低烟无卤阻燃聚烯烃护套料应符合YD/T 1113的规定。护套料的颜色宜为黑色，也可供需双方约定的其他颜色。

4.5.2 护套要求

电缆护套应满足以下要求：

a) 在同一护套截面上，护套最小厚度、最大外径应符合表6的要求；

表6 护套的最小厚度和电缆最大外径单位为毫米

规格代号 (对应英寸)	标称特性阻抗为 50Ω							标称特性阻抗为 75Ω	
	31 (5/4")	21 (7/8")	9 (1/2")	7 (3/8")	5 (1/4")	4 (1/5")	3 (1/6")	9 (1/2")	5 (1/4")
护套最小厚度	1.2	1.0	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4
电缆最大外径	40.0	28.1	13.9	10.8	8.2	7.5	5.5	13.9	8.2

电缆的聚乙烯护套、低烟无卤阻燃聚烯烃护套应符合表7对护套机械物理性能的要求；

表7 护套机械物理性能

序号	项目	单位	要求	
			聚乙烯护套	低烟无卤阻燃聚烯烃护套
1	护套拉伸强度，中值	MPa	≥10	≥10
2	护套断裂伸长率，中值			
	老化前	%	≥350	≥125
	老化后		≥300	≥100
	老化前后变化率		/	≤30%
	处理温度	℃	100±2	100±2
	处理时间	h	24×10	24×7

表 7（续）

序号	项目	单位	要求	
			聚乙烯护套	低烟无卤阻燃聚烯烃护套
3	护套热收缩率	%	≤5	≤5
	处理温度	℃	100±2	100±2
	处理时间	h	4	4
4	护套耐环境应力开裂性能	失效数/试样数	0/10	/
	浸泡时间	h	96	

电缆护套外表面应光滑、平整，无孔洞、裂缝、气泡和凹陷等缺陷；
电缆护套生产过程中应进行交流火花试验，试验后应无击穿点。火花试验电压应符合表 9 的规定；
护套的偏心率按公式（2）计算，护套的偏心率应不大于 43%。
护套的偏心率 = $\frac{\text{护套最大厚度} - \text{护套最小厚度}}{\text{护套平均厚度}} \times 100\%$ (2)

4.5.3 电缆标志

成品电缆标志应符合GB/T 6995.3-2008的要求。电缆护套上应沿其长度方向每间隔1m印制有制造厂名或其代号、制造年份、电缆型号和长度的标志，标志应清晰可辨，应选用与护套颜色对比度较大的颜色。长度标志以米为单位，其标称间距为1m，误差不应大于5%。

4.6 电缆性能要求

4.6.1 机械物理性能与环境性能

4.6.1.1 低温弯曲

电缆低温弯曲试验应按5.5.1的规定进行。完成试验后，用正常或矫正视力检查，试样的护套应无任何可见的开裂、裂纹或其他损伤。在进行检查之前，允许试样恢复至室温。

4.6.1.2 温度冲击

电缆的温度冲击试验应按5.5.2的规定进行。完成试验后，电缆试样内导体轴向尺寸变化不应大于1.6mm，绝缘层轴向尺寸变化不应大于3.2mm；试样的护套和绝缘应无开裂、裂纹或其他损伤。

4.6.1.3 重复弯曲

电缆的重复弯曲试验应按5.5.3的规定进行。完成试验后，用正常或矫正视力检查，试样的金属部件应无裂纹；试验后测试的电压驻波比应符合表8中对相应工作频段的电压驻波比要求。

4.6.1.4 抗压性

电缆的抗压性试验应按本标准5.5.4的规定进行。完成试验后测试的电压驻波比仍应符合表8中对相应工作频段的电压驻波比要求。

4.6.1.5 阻燃电缆的阻燃性能

阻燃电缆的阻燃性能应符合GB/T 18380.12-2008中附录A的要求，用于基站设备内部的电缆应满足GB/T 18380.35-2008成束燃烧试验的C类要求。

4.6.2 成品电缆的电气性能

电缆的电气性能应符合表8的要求。

表8 电气性能要求

序号	要求	单位	频率 MHz	规格代号								
				50 Ω							75Ω	
				31	21	9	7	5	4	3	9	5
1	内导体最大直流电阻 (20℃)	Ω/km	—	2.00	3.44	2.97	5.30	10.45	15.30	21.05	8.44	19.95
2	外导体最大直流电阻 (20℃)	Ω/km	—	0.66	1.34	3.70	4.98	7.02	8.66	12.05	3.54	7.02
3	绝缘介电强度 (DC, 1min)	V	—	10000	6000	2500	2500	2000	1500	1000	2500	2000
4	最小绝缘电阻	MΩ·km	—	10000			5000					
5	护套火花试验 (AC, 有效值)	V	—	10000	8000	5000	3000	3000	2000	1500	5000	3000
6	电容 ^a	pF/m	—	76	76	83	82	80	80	85	56	58
7	相对传输速度 ^b	%	30~200	88	88	81	82	83	—	—	81	78
8	平均特性阻抗	Ω	—	50±2							75±3	
9	最大衰减常数 (20℃)	dB/100m	80	0.95	1.19	3.13	3.89	5.85	7.23	9.87	3.22	5.85
			150	1.33	1.65	4.35	5.40	8.07	9.99	13.69	4.45	8.07
			450	2.41	2.95	7.83	9.70	14.22	17.72	24.54	7.84	14.22
			800	3.32	4.04	10.74	13.29	19.22	24.06	33.60	10.6	19.22
			900	3.55	4.31	11.47	14.19	20.45	25.63	35.86	11.28	20.45
			1800	5.32	6.36	17.02	21.03	29.60	37.40	53.02	16.34	29.60
			2000	5.67	6.76	18.10	22.35	31.33	39.65	56.34	17.30	31.33
			2200	6.01	7.14	19.14	23.63	32.99	41.81	59.53	18.22	32.99
			2400	6.33	7.51	20.15	24.86	34.59	43.89	62.63	19.10	34.59
			2500	6.49	7.69	20.64	25.47	35.37	44.91	64.14	19.54	35.37
			2700	6.80	8.04	21.60	26.65	36.89	46.89	67.10	20.38	36.89
			3000	7.26	8.55	23.01	28.37	39.08	49.76	71.41	21.59	39.08
			3400	7.84	9.21	24.75	30.51	41.60	53.43	76.92	/	/
			3600	8.13	9.52	25.56	31.50	42.90	55.20	79.59	/	/
			5800	/	/	34.25	42.40	56.42	72.76	106.4	/	/
10	最大电压驻波比 ^c	—	80~200	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.25	1.25	1.20	1.20
			320~480									
			820~960									
			1700~2200									
			2300~2500	1.20	1.20	1.20	1.25	1.25	1.30	1.30	1.20	1.25
			2500~2700	1.20	1.20	1.20	1.25	1.25	1.30	1.30	1.20	1.25
			3400~3600	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.35	1.35	/	/
			5700~5800	/	/	1.30	1.30	1.30	1.35	1.35	/	/

注a: 电容为标称值, 作为电缆的工程使用数据, 测试但不考核。

b: 相对传输速度、电容为标称值, 作为电缆的工程使用数据, 测试但不考核。

c: 电缆应在合同规定的 2 个“工作频段”内符合相应的要求, 顾客对特定工作频段下的电气性能有特殊要求时, 应在合同中进行规定

4.7 有毒有害物质含量

成品电缆所有组成材料中有毒有害物质含量应符合表9的规定。

表9 有毒有害物质含量

有毒有害物质种类	物质名称	极限含量 ppm
重金属	铅及其化合物	≤1000
	镉及其化合物	≤100
	汞及其化合物	≤1000
	6 价铬的化合物	≤1000
有机溴化物	多溴联苯（PBB）	两类物质含量之和≤1000
	多溴二苯醚（PBDE）	
注：表中极限含量是将材料某种有毒有害物质的质量与材料本身质量之比的上限值		

4.8 电缆制造长度

电缆制造长度应是制造厂的标准长度，也可根据供需双方的协议长度作为制造长度。

5 试验方法

5.1 内导体试验方法

5.1.1 铜线、铜包铝线直径的试验方法

铜线、铜包铝线的直径应按GB/T 4909.2-2009的规定进行测量。

5.1.2 螺旋皱纹铜管内导体结构尺寸的试验方法

从成品电缆上截取约15倍标称轧纹节距长的一段电缆并将其校直，以适当的方法去除电缆护套、外导体、绝缘并避免损伤内导体。制成试样后，结构尺寸的测量按5.3的规定进行。其中，应选择管壁测厚仪或对其触点、定触点进行适当的加工，使得管壁测厚仪的动杆前端为探针状，半球形动触点的半径不大于0.25mm；定触点圆片厚度为（0.5~1.0）mm，其边缘的曲率半径不大于0.25mm。

5.2 绝缘的试验方法

5.2.1 绝缘附着力

应按GB/T 17737.1-2000中10.1半硬电缆的规定测试绝缘附着力。

5.2.2 绝缘热收缩

绝缘热收缩试验应按 GB/T 2951.13-2008 的规定进行，截取 200mm 长的绝缘导体，在中间部分标出 150mm 长的绝缘，将标记线外绝缘除去，将制取的试样放在循环通风烘箱里，在（115±2）℃下保持 4h，然后冷却至室温，切割绝缘试样时引起的收缩量应计入总收缩量中。

5.2.3 绝缘的热氧化稳定性

绝缘的热氧化稳定性应按GB/T 2951.42-2008的规定进行,并遵照以下规定：

- a) 试样数量共为 3 个（去除内导体粘结层和外皮层），将这 3 个试样分别放入除油脂的铝杯中进行氧化诱导期试验；
- b) 老化前后氧化诱导期试验均应在（180±2）℃下进行。

5.2.4 绝缘的同心度

绝缘的同心度应按GB/T 2951.11-2008测量，并按4.3.4中的公式（1）计算。

5.3 外导体的试验方法

从成品电缆上截取约 15 倍标称轧纹节距长的一段电缆并将其校直,以适当的方法去除电缆护套并避免损伤外导体。制成试样后,结构尺寸的测量按以下规定进行:

a) 波峰外径——以分度 0.02mm 的游标卡尺,在外导体皱纹的波峰上沿圆周大约均匀分布的 4 个位置进行测量。测量时应用游标卡尺对外导体皱纹波峰外径的最大点进行测量;

b) 皱纹节距——以分度 0.02mm 的游标卡尺测量至少 5 个连续的节距长度,计算其平均值;

螺旋皱纹外导体波谷外径——用不易伸缩的适当材料制成的细线(直径不大于 0.25mm),沿外导体皱纹的波谷缠绕至少 6 个皱纹节距,将细线适当拉紧并在细线上以适当方法做出两点标记。此两点标记应在一条电缆轴线的平行线与细线的交叉点做出;标记点间应包含至少 5 个皱纹节距。测量细线拉直后两点标记间的长度并按公式(3)计算波谷外径。应在试样的两端分别进行波谷外径的测试;

$$\text{波谷外径} = \sqrt{(L/n)^2 - P^2} / \pi - \Delta \quad (3)$$

式中:

L 为标记间的直线长度,单位为毫米(mm);

N 为标记间的节距数;

Δ 为测试用细线直径,单位为毫米(mm);

P 为实测皱纹节距平均值,单位为毫米(mm)。

环形皱纹外导体的波谷外径——以分度 0.02mm 的游标卡尺在外导体皱纹的波谷上,在沿圆周大约均匀分布的 4 个位置进行测量。测量时应以游标卡尺对外导体皱纹波谷外径的最小点进行测量;

轧纹前管壁厚度——按 GB/T 8806-2008 的规定进行测量,测量结果以读取的最小读数表示。

5.4 电缆护套的试验方法

5.4.1 护套外观

护套外观应用正常或矫正视力检查。

5.4.2 护套外径

护套外径应按 GB/T 2951.11-2008 的规定进行测量。

5.4.3 护套最小厚度

护套的最小厚度应按GB/T2951.11-2008的规定进行测量。

5.4.4 护套偏心度

使用护套外径测试时的数据,根据公式(2)计算护套的偏心度。

5.4.5 成品电缆护套的机械物理性能

成品电缆护套的机械物理性能试验应按YD/T 837.3—1996的规定进行。

5.5 成品电缆机械物理性能和环境性能试验方法

5.5.1 低温弯曲

成品电缆的低温弯曲试验应按GB/T 17737.1-2000中10.3的规定进行。将电缆试样放入低温试验箱内,在 $(-30 \pm 2)^\circ\text{C}$ 温度条件下放置48h进行低温处理。然后取出试样,在30s内进行一次弯曲。弯曲试验用圆柱体直径应符合表10的规定,并遵照下列要求。

a) 试样长度——电缆试样的长度应足以缠绕芯轴一整圈(360°)。电缆缠绕的芯轴直径应符合表10的规定;

试验前的电压驻波比测试——在进行试验前,按 5.6.9 规定的方法测试其在表 9 规定的所有工作频段内的电压驻波比。测试结果应符合表 8 规定的在至少 2 个工作频段内符合相对应的要求。记录所有电压驻波比符合要求的工作频段;

试验后的电压驻波比测试——在试验结束后,按本标准 5.6.9 规定的方法测试电缆试样在进行 b) 条规定的测试后记录的工作频段内的电压驻波比。

表10 弯曲直径要求 单位为毫米

规格代号 (对应英寸)	标称特性阻抗为 50Ω							标称特性阻抗为 75Ω	
	31 (5/4")	21 (7/8")	9 (1/2")	7 (3/8")	5 (1/4")	4 (1/5")	3 (1/6")	9 (1/2")	5 (1/4")
低温弯曲	400	260	110	100	50	40	30	110	50
重复弯曲	400	260	110	100	50	40	30	110	50

5.5.2 温度冲击

温度冲击试验按以下步骤操作:

a) 取一段约 300mm 长的电缆,按图 2 所示制备试样。试样两端各暴露约 25mm 长的内导体和约 25mm 长的绝缘层。应垂直于电缆试样的纵向轴线整齐地切除电缆的护套、外导体、绝缘层;

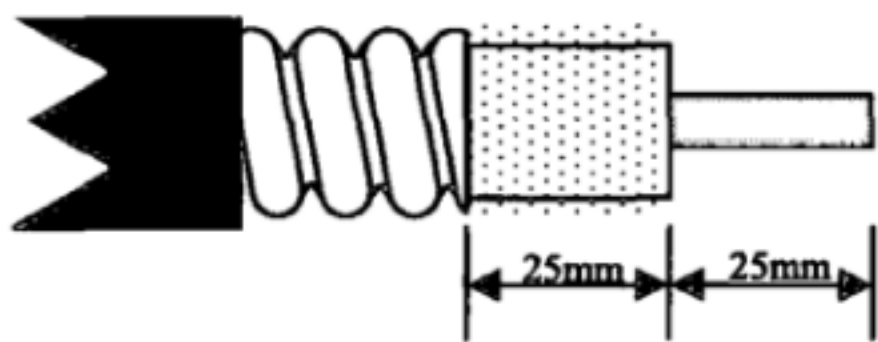


图2 温度冲击试验试样端头处理示意

试验开始前,应以分度 0.02mm 的游标卡尺测量并记录试样两端露出的内导体和绝缘层的轴向长度;将试样放置在温度为 (80±2)℃ 的空气循环烘箱内至少保持 4h。然后将试样从烘箱中取出,并在 2min 内放入温度为 (—50±2)℃ 的试验冷冻箱内至少保持 4h,随后取出试样并使其达到室温;

在试验结束时,以分度 0.02mm 的游标卡尺测量并记录试样两端内导体和绝缘层的轴向长度;

高低温冲击试验应经历 4 次循环,并记录试验后试样内导体轴向尺寸变化的最大值和绝缘层轴向尺寸变化的最大值。

5.5.3 重复弯曲

进行重复弯曲试验的电缆试样长度应足以绕规定直径的芯轴 3 整圈。弯曲电缆的芯轴直径应符合表 10 的规定。将电缆试样的一端固定在芯轴圆周上,将电缆试样绕芯轴缠绕不小于一整圈,解开电缆并将其自由端拉直,共重复 15 次。在卷绕和解绕过程中,电缆试样的弯曲部分应始终贴在芯轴的表面上。

在试验进行前、结束后,按本标准 5.5.1 中 b) 条、c) 条的规定测试电缆试样的电压驻波比。

5.5.4 抗压性

成品电缆的抗压性试验应按GB/T 17737.1-2000的规定进行并采用以下细则:

- a) 应采用可移动钢板进行试验;可移动钢板的边缘倒角半径不应小于 2mm;
- b) 对于各种规格电缆抗压强度应符合表 11 的规定;
- c) 试验时,负荷加载持续时间应为 20min;
- d) 在试验进行前、结束后,应分别按 5.5.1 中 b) 条、c) 条的规定测试电缆试样的电压驻波比。

表11 抗压性试验加载总负荷要求

单位为牛顿/毫米

规格代号 (对应英寸)	标称特性阻抗为 50Ω							标称特性阻抗为 75Ω	
	31 (5/4")	21 (7/8")	9 (1/2")	7 (3/8")	5 (1/4")	4 (1/5")	3 (1/6")	9 (1/2")	5 (1/4")
抗压强度	24	19	19	18	18	16	15	19	18

5.5.5 阻燃电缆的燃烧试验

单根电缆垂直燃烧试验应按GB/T 18380.12-2008规定进行，成束燃烧试验应按GB/T 18380.35-2008的C类要求进行。

5.5.6 电缆长度标志误差

电缆长度标志误差测试应按YD/T 837.5—1996的规定进行。

5.5.7 有毒有害物质含量测定

有毒有害物质含量按GB/T 26125-2011规定进行测定。

5.6 电气性能试验

5.6.1 内、外导体直流电阻

电缆的内、外导体直流电阻应按GB/T 17737.1-2000中11.1的规定进行测试。铜包铝线内导体的直流电阻温度系数为0.00405/℃；铜导体的直流电阻温度系数为0.00393/℃。

5.6.2 绝缘介电强度

电缆的绝缘介电强度试验应按GB/T 17737.1-2000中11.5的规定进行。

5.6.3 绝缘电阻

电缆的绝缘电阻测试应按GB/T 17737.1-2000中11.2的规定进行。

5.6.4 护套火花试验

电缆的护套火花试验应按GB/T 17737.1-2000中11.6的规定进行。

5.6.5 电容

电缆的电容测试应按GB/T 17737.1-2000中11.3的规定进行。

5.6.6 相对传输速度

电缆的相对传输速度测试应按GB/T 17737.1-2000中11.9的规定进行。

5.6.7 平均特性阻抗

电缆的平均特性阻抗测试应按GB/T 17737.1-2000中11.8的规定进行。

5.6.8 衰减常数

电缆的衰减常数测试应按GB/T 17737.1-2000中11.13的规定进行。

5.6.9 电压驻波比

电缆的电压驻波比测试应按GB/T 17737.1-2000中11.12的规定进行。

6 检验规则

6.1 出厂要求

成品电缆应经制造厂质量检验部门检验，检验合格后方可出厂。出厂的成品电缆应附有质量检验合格证书。

6.2 产品检验

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验

包括100%检验和抽样检验。

6.3.2 单位产品和检验批

- a) 单位产品：每一根制造长度的电缆或每一包装（一盘或一卷）电缆；
- b) 检验批：以在同一段时间内，采用相同原材料和相同工艺连续生产的同型号规格的单位产品作为一个检验批。

6.3.3 100%检验

出厂检验的100%检验的项目、要求和试验方法按表12的规定。

表12 100%检验项目、要求和试验方法

序 号	项 目	要 求	试验方法
1	护套外观	4.5.2 c)	5.4.1
2	护套最小厚度	4.5.2 a)	5.4.3
3	护套最大外径	4.5.2 a)	5.4.2
4	护套火花试验	4.5.2 d)	5.6.4
5	绝缘介电强度	4.6.2	5.6.2

6.3.4 抽样检验

抽样检验应在完成表12规定检验项目且检验合格后的电缆上进行。抽样检验项目、要求、试验方法和抽样方案按表13的规定。

表13 抽样检验项目、要求、试验方法和抽样方案

序 号	项 目	要求	试验方法	抽样方案
1	内导体直流电阻	4.6.2	5.6.1	20%
2	外导体直流电阻	4.6.2	5.6.1	
3	衰减常数	4.6.2	5.6.8	
4	电压驻波比	4.6.2	5.6.9	
5	相对传输速度	4.6.2	5.6.6	
6	电容	4.6.2	5.6.5	
7	平均特性阻抗	4.6.2	5.6.7	
8	内导体结构尺寸	4.2	5.1	
9	外导体结构尺寸	4.4.1	5.3	
10	绝缘电阻	4.6.2	5.6.3	
11	电缆长度标志误差	4.5.3	5.5.6	
对序号5、序号6项目进行测试记录，但不考核。				

6.3.5 检验批的合格判定

按照表13和表14的规定，根据检验批的大小，进行随机抽样检验，每批至少抽1个样本单位。被试样本如有不合格项目时，应重新抽取双倍数量的样本就不合格项目进行检验。如仍有不合格，则应对该批全部电缆的不合格项目进行检验。任何样本在检验中有任一个项目不合格，则该样本单位应判为不合格产品。在剔除不合格品后的该批产品应判为合格产品。

6.3.6 不合格样本单位的处理

不合格品经返修后，可重新单独提交检验。重新检验时应和新的检验批分开，重新检验项目应包含原不合格项目和其他有关项目。

6.4 型式检验

6.4.1 抽样方案

型式试验样本电缆应在出厂检验合格的电缆中随机抽取。不管批量大小，型式检验样本大小应为3个。

6.4.2 型式检验项目

型式检验项目包括表12、表13和表14规定的全部项目。

表14 仅进行型式检验项目

序号	项目	要求	试验方法
1	绝缘附着力	4.3.3 a)	5.2.1
2	绝缘热收缩	4.3.3 b)	5.2.2
3	绝缘的热氧化稳定性	4.3.3 c)	5.2.3
4	绝缘同心度	4.3.4	5.2.4
5	护套偏心度	4.5.2 e)	5.4.4
6	成品电缆护套的机械物理性能	4.5.2 b)	5.4.5
7	低温弯曲	4.6.1.1	5.5.1
8	温度冲击	4.6.1.2	5.5.2
9	重复弯曲	4.6.1.3	5.5.3
10	抗压性	4.6.1.4	5.5.4
11	阻燃电缆的耐燃烧性能	4.6.1.5	5.5.5
12	有毒有害物质含量	4.7	5.5.8

6.4.3 型式检验的周期

有下列情况之一时，一般应对电缆进行型式试验：

- a) 应在鉴定后 12 个月和此后每隔 12 个月至少进行一次；
- b) 当生产工艺或原材料有重大改变时，应进行型式检验；
- c) 停产三个月以上又恢复生产时，应进行型式检验；
- d) 上级质量监督部门要求进行型式检验时，应进行型式检验。

6.4.4 型式检验的合格判定

如果被抽取检验的样本单位有型式试验不合格项目时，允许重新抽取新的样本单位重新试验。如果抽取的3个样本中有一个或更多样本单位未能通过型式检验的任一项试验时，则判为不合格。但是，允许重新抽取双倍样本单位就不合格项目进行试验，如果都能通过试验，则可判定为合格；如果仍有任何一个样本单位不能通过试验，则应判为不合格。

6.4.5 重新试验

如果型式检验不合格，制造厂应根据不合格原因，对全部产品进行改正处理。在采取可接受的改进措施以前，应停止产品鉴定或验收。在采取改进措施之后，应重新抽样进行型式试验，但是，经主管部门决定或经交收双方商定，可减少测试部分已合格的试验项目。

7 标志、包装、运输和储存

7.1 标志

电缆包装盘（或包装箱）上应标明：制造厂名称（或其代号）、商标、电缆型号、长度、电缆编号和表示电缆盘正确滚动方向的箭头。

7.2 包装

7.2.1 概述

成品电缆应采用成盘或成圈包装方式。每盘（圈）电缆的长度应为合同规定的段长，当合同中未作规定时，应为生产厂家的标准段长。

7.2.2 成盘包装

成品电缆应整齐地卷绕在电缆盘上，电缆盘应符合 JB/T 8137 的规定。成盘包装时电缆缠绕的最小直径应符合表 10 中“重复弯曲”试验的直径要求。电缆两端应密封并固定在电缆盘上。

每盘电缆应附有合格证书。合格证书应标明：制造厂名称（或商标）、电缆型号、长度、电缆编号和检验人员编号等。

7.2.3 成圈包装

对于较小直径电缆或长度较短的电缆或按合同要求，电缆也可采用成圈包装方式交货。成圈包装时电缆盘绕的最小直径应符合表 10 中“重复弯曲”试验的直径要求。电缆两端应密封，并在均分的位置至少绕扎 3 处，以保证运输储存过程中不松散。成圈交货的电缆应采用具有足够强度的纸箱或其他包装箱包装交货。

每圈电缆应附有合格证书。合格证书应标明：制造厂名称（或商标）、电缆型号、长度、电缆编号和检验人员编号等。

7.3 运输和储存

电缆在运输、储存过程中应注意以下事项：

- a) 保持端部密封，防止电缆受潮、浸水；
 - b) 储存在通风、干燥的地方；
 - c) 防止高温，避免火星接近；
 - d) 防止严重弯曲、挤压变形等机械损伤。
-

中华人民共和国
通信行业标准

通信电缆

无线通信用物理发泡聚烯烃绝缘皱纹外导体超柔射频同轴电缆

YD/T 1119-2014

*

人民邮电出版社出版发行

北京市丰台区成寿寺路1号邮电出版大厦

邮政编码: 100164

北京康利胶印厂印刷

版权所有 不得翻印

*

开本: 880×1230 1/16

2015年9月第1版

印张: 1.25

2015年9月北京第1次印刷

字数: 32千字

15115·520

定价: 15元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)81055492