



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2338-2011

通信电缆 无线通信用 50Ω 泡沫聚乙烯 绝缘、铜包铝管内导体、皱纹铜管外导体 射频同轴电缆

Telecommunication cable—foamed polyethylene dielectric,
copper-clad aluminum tube inner conductor, corrugated copper
tube outer conductor, 50 ohm radio frequency coaxial cable,
for wireless communications

2011-12-20 发布

2011-12-20 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 产品分类.....2

 3.1 电缆型号.....2

 3.2 产品标记.....2

4 要求.....3

 4.1 电缆结构.....3

 4.2 内导体.....3

 4.3 绝缘层.....4

 4.4 外导体.....5

 4.5 护套.....5

 4.6 电缆性能要求.....6

 4.7 电缆制造长度.....7

5 试验方法.....7

 5.1 内导体试验方法.....7

 5.2 绝缘的试验方法.....8

 5.3 外导体的试验方法.....9

 5.4 电缆护套的试验方法.....9

 5.5 电缆机械物理性能和环境性能试验方法.....9

 5.6 电气性能试验.....11

6 检验规则.....12

 6.1 出厂要求.....12

 6.2 产品检验.....12

 6.3 出厂检验.....12

 6.4 型式检验.....13

7 标志、包装、运输和储存.....14

 7.1 标志.....14

 7.2 包装.....14

 7.3 运输和储存.....14

前 言

本标准参考了 YD/T 1092-2004《通信电缆——无线通信用 50 Ω 泡沫聚乙烯绝缘皱纹铜管外导体射频同轴电缆》及国内外同类产品技术资料。

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。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

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：中国移动通信集团设计院有限公司、江苏中天科技股份有限公司、华为技术有限公司、北京通和实益科学技术研究所有限公司、江苏双赢科技有限公司。

本标准主要起草人：马华兴、马文华、胡亚希、袁卫文、蓝燕锐、涂修宇、龙永会、陆件东。

通信电缆

无线通信用 50Ω 泡沫聚乙烯绝缘、 铜包铝管内导体、皱纹铜管外导体射频同轴电缆

1 范围

本标准规定了无线通信用 50Ω 泡沫聚乙烯绝缘、铜包铝管内导体、皱纹铜管外导体射频同轴电缆（以下简称电缆）的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于连接无线通信设备至天线及射频电子设备之间，工作频率范围在 150MHz～2500MHz 的无线通信用 50Ω 泡沫聚乙烯绝缘、铜包铝管内导体、皱纹铜管外导体射频同轴电缆。

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，仅所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 228	金属材料 室温拉伸试验方法(IDT ISO 6892:1998)
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(IDT IEC 60811-1-1:2001)
GB/T 2951.13-2008	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(IDT IEC 60811-1-3:2001)
GB/T 4437.1-2000	铝及铝合金热挤压管 第 1 部分：无缝圆管
GB/T 4909.5	裸电线试验方法 第 5 部分：弯曲试验 反复弯曲
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	塑料管材尺寸测量方法(IDT ISO 3126:2005)
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(IDT IEC 61196-1:2005)
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(IDT IEC 60332-1-2:2004)
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(IDT IEC 60332-3-24:2004)
YD/T 322-1996	铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆
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 837.4-1996	铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆试验方法 第 4 部分：环境性能试验方法
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 886-1997	无卤阻燃成端电缆
YD/T 897.1-1997	接入网用同轴电缆 第1部分：同轴用户电缆一般要求
JB/T 8137	电线电缆交货盘
JB/T 10696.8-2007	电线电缆机械和理化性能试验方法 第8部分：氧化诱导期试验
JB/T 10707-2007	热塑性低烟阻燃料

3 产品分类

3.1 电缆型号

电缆型号由型式代号与规格代号组成，如图1所示。

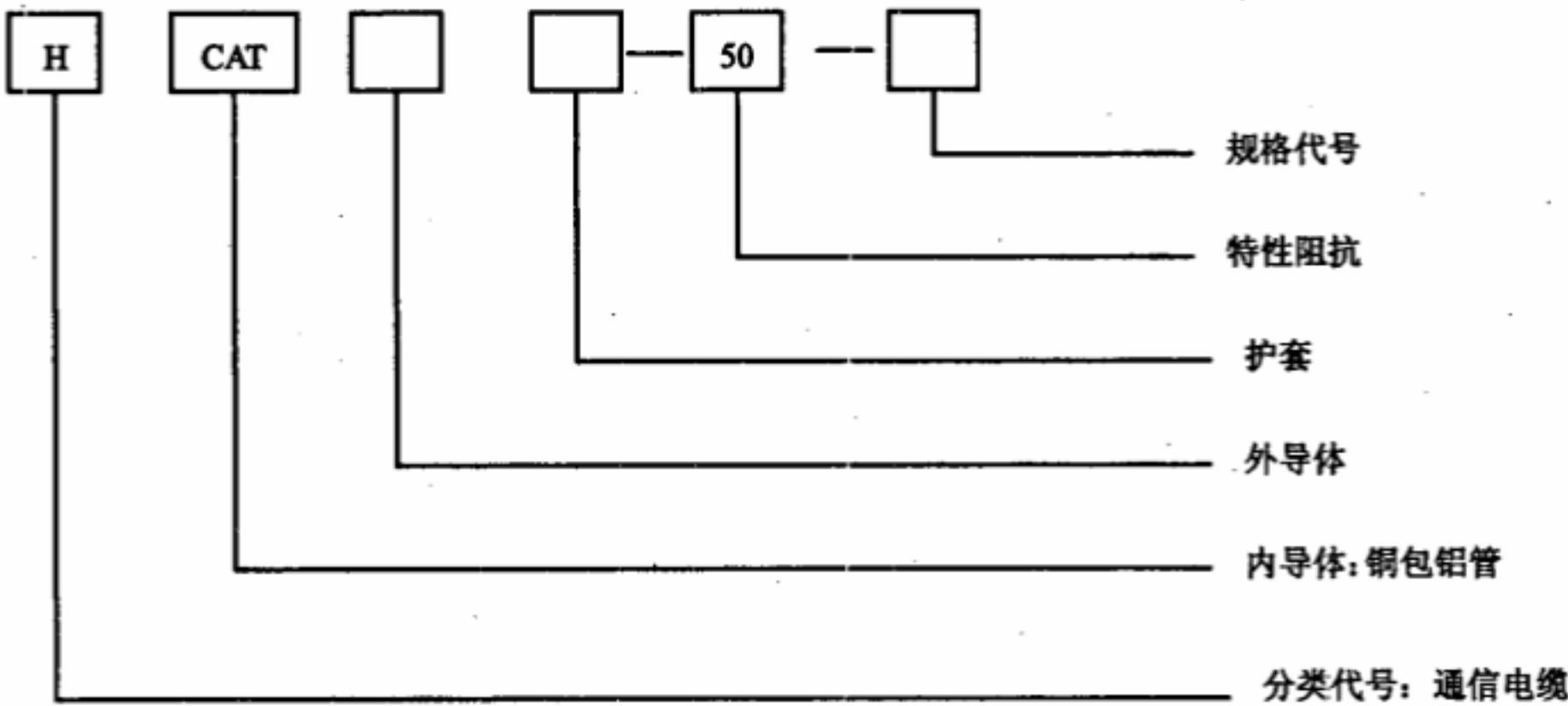


图1 型号的组成

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		绝缘		外导体		护套		特性阻抗	
代号	含义	代号	含义	代号	含义	代号	含义	代号	含义	代号	含义
H	通信电缆	CAT	铜包铝管	省略	泡沫聚乙烯绝缘	A	环形皱纹铜管	Y	聚乙烯护套	50	标称特性阻抗为50Ω
								YZ	阻燃聚乙烯护套		
						H	螺旋形皱纹铜管	Y	聚乙烯护套		
								YZ	阻燃聚乙烯护套		

表2 规格代号

规格代号	22	23	32
内导体标称外直径(mm)	9.00	9.45	13.1
绝缘层标称外径(mm)	22	23	32

3.2 产品标记

产品标记由电缆型号和本标准号组成。

示例：

铜包铝管内导体外径为 9.00mm、泡沫聚乙烯绝缘层标称外径为 22mm、外导体为环形皱纹铜管 护套为聚乙烯护套、标称特性阻抗为 50Ω 的射频同轴电缆标记为：H CATAY-50-22 YD/T ××××—××××。

4 要求

4.1 电缆结构

电缆由铜包铝管内导体、泡沫聚乙烯绝缘、环形皱纹铜管外导体和护套组成。如图2所示。

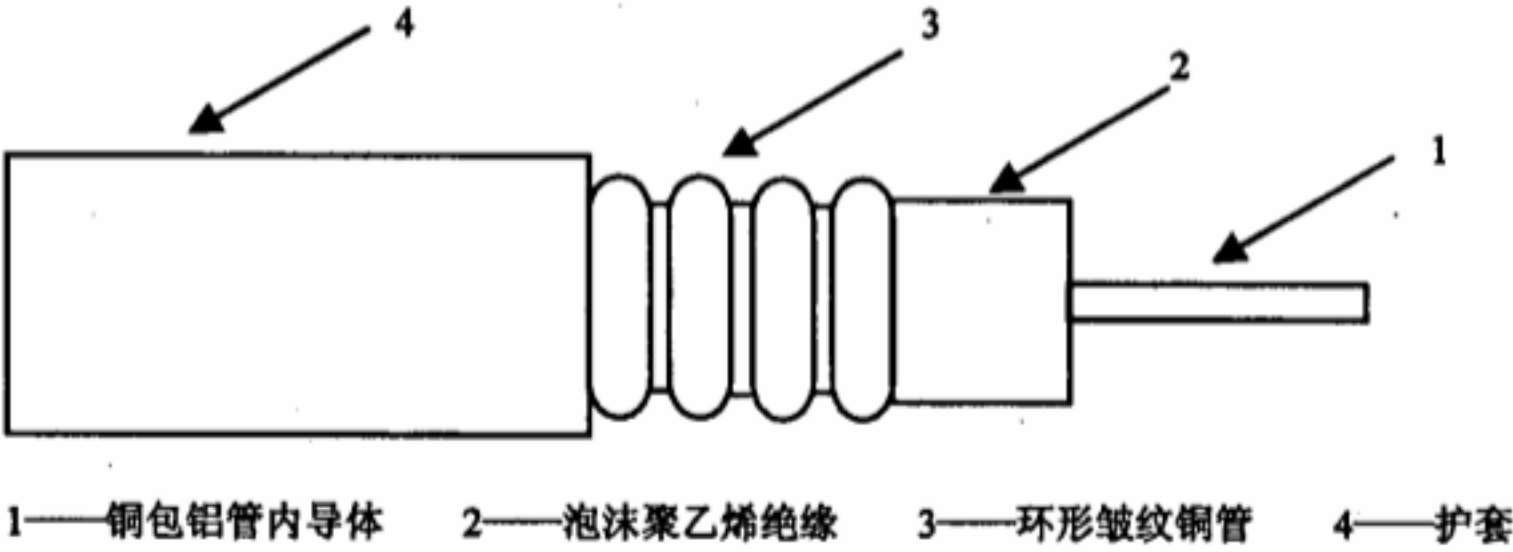


图 2 电缆结构示意图

4.2 内导体

4.2.1 电缆内导体结构尺寸及要求

电缆内导体均采用铜包铝管，结构尺寸及要求应符合表 3 中的规定。

表 3 铜包铝管内导体结构尺寸及要求

规格代号	单 位	22	23	32
铜包铝管外径	mm	9.00±0.05	9.45±0.05	13.10±0.05
管壁厚度	mm	0.60±0.05	0.60±0.05	0.66±0.06
铜层体积比	%	≥20	≥20	≥20
最大椭圆度	%	2.0		3.0
最小抗拉强度	MPa	141		
最小断裂伸长率	%	25		

4.2.2 电缆内导体外观

外表面无针孔、裂缝、起皮、夹杂、铜铝粉末、积碳层、脏污，无不圆整、毛刺现象，不应存在明显的划伤、凹坑和斑点等缺陷。

4.2.3 铜包铝管内导体

4.2.3.1 铜层体积比

铜包铝管结构图见图 3，铜层体积比按公式（1）计算，其值应符合表 3 的规定。

铜层体积比= $\frac{D^2 - (D - 2t)^2}{D^2 - d^2} \times 100\%$ (1)

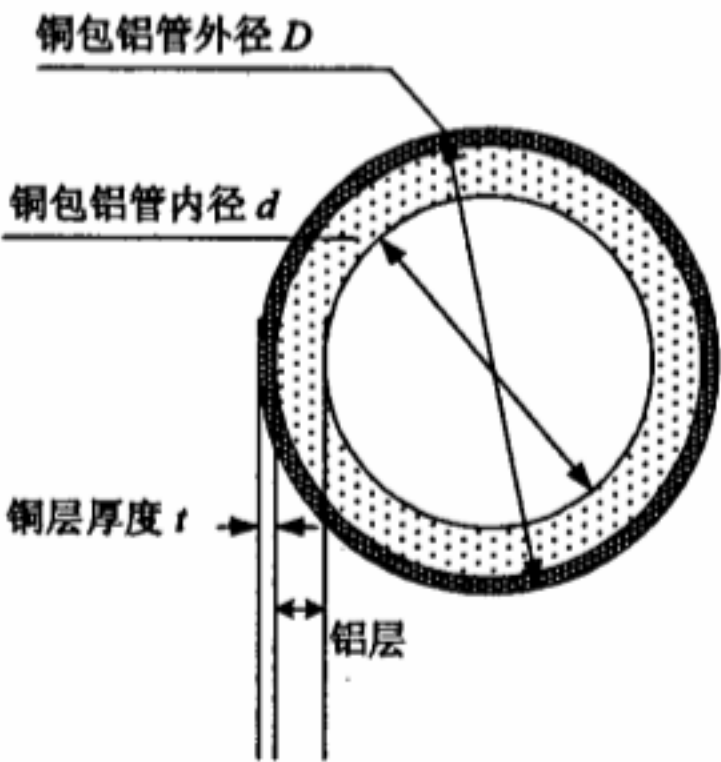


图 3 铜包铝管横截面结构图

4.2.3.2 铜层最薄点厚度

铜层最薄点厚度应不小于 0.06mm。

4.2.3.3 结合性

铜包铝管中铜铝结合性按照5.1.7节进行试验后，用正常视力检察，铜层与铝芯之间应无分层现象，当试样经拉伸或扭转断裂时，铜层与铝芯应同时断裂，且铜层紧贴在铝芯上。

4.2.3.4 弯曲性能

铜包铝管弯曲性能按照 5.1.8 节试验方法后，用正常目力观察,铜包铝管表面应无皱折和裂纹。

4.2.3.5 铜层密实性

铜包铝管的铜层密实性按照 5.1.9 节方法试验后，用正常目力观察,铜包铝管表面应无沿扭转纹路产生的裂纹。

4.2.3.6 铜包铝管中铝管规格型号

铜包铝管中铝管的规格型号宜符合GB/T 4437.1-2000中表1铝合金为“O状态”的规定。

4.2.3.7 铜包铝管中铝管力学性能

铜包铝管中铝管的力学性能应符合 GB/T 4437.1-2000 中表 2 的规定。

4.3 绝缘层

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乙烯绝缘层，其材料应是含有稳定剂的绝缘级聚乙烯。

4.3.2 泡沫聚乙烯绝缘层结构

泡沫聚乙烯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/闭孔结构泡沫聚乙烯；
- b) 三层绝缘—内导体粘结层/闭孔结构泡沫聚乙烯/聚乙烯外皮层。

采用以上两种结构时，内导体粘结层应既粘着在内导体上又粘着在泡沫聚乙烯上；聚乙烯外皮层应粘着在泡沫聚乙烯上。

4.3.3 材料要求

泡沫聚乙烯绝缘层各部分材料选择应符合以下要求：

- a) 内导体粘结层材料应为聚烯烃绝缘料，允许在其中添加少量适当材料以改善内导体粘结层与内导体之间的粘结性能；
- b) 泡沫聚乙烯材料应为一种聚乙烯绝缘料的掺合物。聚乙烯绝缘料掺合物可由不同密度聚乙烯绝缘料和少量成核剂按适当比例掺合而成；
- c) 聚乙烯外皮层材料应为高密度聚乙烯绝缘料。高密度聚乙烯绝缘料的性能应符合 YD/T 897.1-1997 中 4.2.2 节的 HDPE-D11 的规定。

4.3.4 绝缘同心度

绝缘同心度按公式 (2) 计算，任何一个绝缘截面上的绝缘同心度应不小于 94%。

$$\text{绝缘同心度} = \left(1 - \frac{T_{\max} - T_{\min}}{T_{\max} + T_{\min}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

式中：

T_{\max} ——一个截面上的绝缘最大厚度,单位为毫米(mm);
 T_{\min} ——与 T_{\max} 在同一个截面上的绝缘最小厚度,单位为毫米(mm)。

4.3.5 绝缘附着力

绝缘内皮层应既粘着在内导体上又粘着在绝缘泡沫层上,绝缘层应易于从内导体上剥离,但从内导体上剥离绝缘所要求的力应不小于98N。

4.3.6 绝缘热收缩

在5.2.3节试验条件下,绝缘的总收缩量应不超过6.4mm。

4.3.7 绝缘的热氧化稳定性

绝缘试样老化前后的氧化诱导期(OIT)应符合下列要求:

- a) 老化前的氧化诱导期应不小于30min;
- b) 老化后的氧化诱导期应不小于21min。

4.4 外导体

4.4.1 电缆外导体类型及结构尺寸

电缆外导体由环形皱纹铜管构成,其结构尺寸应符合表4的规定。

表4 外导体结构尺寸			单位为毫米
规格代号	22	23	32
波峰标称外径	24.90	25.40	35.80
波峰外径偏差	±0.30	±0.30	±0.30
波谷标称外径	21.60	21.90	31.70
皱纹标称节距	7.00	7.20	8.60
皱纹节距偏差	±0.30	±0.30	±0.30
管壁最小厚度	0.18	0.18	0.27

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 电缆外导体用铜带

电缆外导体用铜带性能应满足GB/T 11091-2005中的规定。

4.5 护套

4.5.1 护套要求

电缆护套应满足以下要求:

- a) 电缆的护套应连续地同心挤包在外导体上,其材料应为黑色聚乙烯或低烟无卤阻燃聚烯烃;
- b) 在同一护套截面上,护套最小厚度、最大外径应符合表5的规定;

表5 护套最小厚度、最大外径要求			单位为毫米
规格代号	22	23	32
护套最小厚度	1.1	1.1	1.2
护套最大外径	28.8	29.3	40.0

- c) 聚乙烯护套应符合YD/T 322中对聚乙烯护套机械物理性能的要求,低烟无卤阻燃聚烯烃护套应符合YD/T 886中对低烟无卤阻燃聚烯烃护套的机械物理性能的要求;
- d) 电缆护套外表面应光滑、圆整,无孔洞、裂缝、气泡和凹陷等缺陷;

e) 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 6 的规定。

4.5.2 护套材料

聚乙烯护套料应为线性低密度聚乙烯（LLDPE）或高密度聚乙烯（HDPE）。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 JB/T 10707-2007 中的规定。

4.5.3 电缆标志

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、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明显的颜色。长度标志以 m 为单位，其标称间距为 1m，误差应不大于 0.5%。

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 低温下弯曲

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

4.6.1.2 温度循环

电缆的温度循环试验应按 5.5.2 节的规定进行。完成试验后，用正常视力检查，试样的护套应无任何开裂、裂纹或其它损伤；试验后测试的电压驻波比应符合表 6 中对相应工作频段的电压驻波比的要求。

4.6.1.3 温度冲击

电缆的温度冲击试验应按 5.5.3 节的规定进行。完成试验后，电缆试样两端露出的内导体轴向尺寸变化应不大于 1.6mm，绝缘层轴向尺寸变化应不大于 3.2mm。

4.6.1.4 重复弯曲

电缆的重复弯曲试验应按 5.5.4 节的规定进行。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 6 对应工作频段的电压驻波比的要求。

4.6.1.5 抗压性

电缆的抗压性试验应按 5.5.5 节的规定进行。完成试验后的电压驻波比应符合表 6 中对应工作频段的电压驻波比的要求。

4.6.1.6 阻燃电缆的阻燃性能

阻燃电缆的阻燃性应符合 GB/T 18380.12-2008 的要求，用于射频电子设备之间的电缆应符合 GB/T 18380.35-2008 的成束燃烧试验中 C 类要求。

4.6.2 电缆的电气性能

电缆的电气性能应满足表 6 规定。

表 6 电气性能要求

序 号	项 目	单 位	频率 (MHz)	要 求		
				22	23	32
1	内导体最大直流电阻 (20℃)	Ω/km	—	2.10	2.01	1.41
2	外导体最大直流电阻 (20℃)	Ω/km	—	1.66	1.62	1.07
3	绝缘介电强度 (DC 1min)	V	—	10000		

表 6（续）

序 号	项 目	单 位	频率（MHz）	要 求		
				22	23	32
4	最小绝缘电阻	MΩ·km	—	5000		
5	护套火花试验（AC，有效值）	V	—	8000	10000	10000
6	电容	pF/m	—	76		
7	相对传输速度	%	30~200	88		
8	平均特性阻抗	Ω	150~2500	50±2		
9	最大衰减常数（20℃）	dB/ 100m	150	1.54	1.45	1.23
			450	2.77	2.60	2.23
			800	3.83	3.57	3.08
			900	4.08	3.81	3.29
			1800	6.08	5.65	4.93
			2000	6.47	6.00	5.25
			2400	7.20	6.67	5.86
			3000	8.24	7.56	6.72
10	最大电压驻波比	工作频段	260~300	1.15	1.15	1.15
			320~480	1.15	1.15	1.15
			820~960	1.15	1.15	1.15
			1400~1650	1.15	1.15	1.15
			1700~1900	1.15	1.15	1.15
			1860~2100	1.15	1.15	1.15
			2100~2250	1.20	1.20	1.20
			2300~2500	1.20	1.20	1.20
注1：电缆应在供需双方约定的1个或2个“工作频段”内符合相对应的要求。						
注2：用户对特定工作频段下的电气性能有特殊要求时，可另行约定。						
注3：相对传输速度、电容为标称值，作为电缆的工程应用数据，测试但不考核						

4.7 电缆制造长度

根据供需双方的协议，以协议长度作为制造长度，也可以是制造厂的标准长度。

5 试验方法

5.1 内导体试验方法

5.1.1 内导体的机械性能

内导体的拉伸强度和断裂伸长率应按GB/T 228的规定进行测量。

拉伸强度和断裂伸长率测试结果以试样发生首次断裂的最高应力为准。

5.1.2 内导体外径

以分度为0.01mm的卡尺，在内导体上沿圆周大约均匀分布的4个位置进行测量，并计算其均值。

5.1.3 管壁厚度

应按GB/T 8806的规定进行测量，测量结果以读取的最小读数表示。

5.1.4 椭圆度

电缆内导体椭圆度按公式（3）计算，其值应符合表 3 规定：

$$\text{椭圆度} = \frac{2(D1 - D2)}{(D1 + D2)} \times 100\%$$

(3)

式中：

D1——在铜包铝管横截面上测得的最大外径值；

D2——在与 D1 同一横截面上测得的最小的外径值。

以分度为 0.01mm 的卡尺在内导体圆周上的不同位置反复测量相互垂直的两个外径，当两个外径值的差值最大时，记录这两个外径值，并按式（1）计算椭圆度。

5.1.5 铜层厚度

采用“断面抛光测量法”，应将其横截面用金相砂纸研磨抛光，达到镜面光洁，使用大于 20 倍的读数显微镜测量。在沿铜包铝管轴向，相互垂直的四个位置测定铜层厚度，其中应包含铜层最薄部位。

5.1.6 铜层体积比

采用测出的铜层厚度、外径和内径，并按式（1）计算铜层体积比。

5.1.7 铜铝结合性试验

铜包铝管的铜铝结合性试验应按 GB/T 4909.5 的规定进行，或采用任何合适的方法进行反复弯曲直至断裂。也可用观察拉伸试样或扭转试样的断口方法，或将试样弯曲 90° 后观察内侧铜层是否皱折来评定。

5.1.8 弯曲性能试验

在弯曲半径为铜包铝管标称外径15倍的条件下，弯曲180° 不应产生皱折和裂纹。

5.1.9 铜层密实性试验

铜包铝管的铜层密实性试验的试验装置示意图如图 4 所示，试验装置由两个夹持装置组成，一个固定，一个旋转，它们的间距可调。

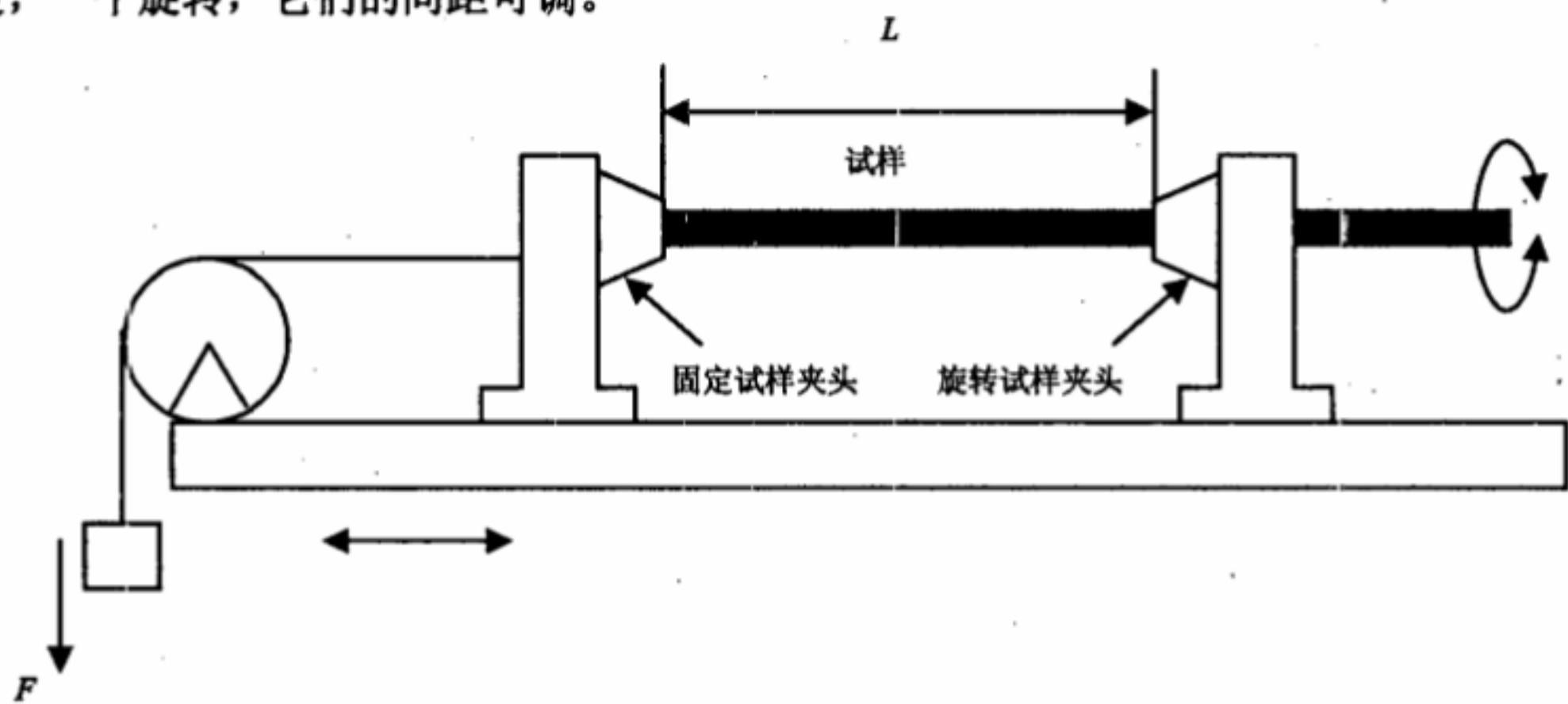


图 4 铜层密实性试验装置图

为使试样保持直线状态，需要在试样装置的夹具上施加张力 F，F 应为 (50±5) N，夹持长度 L 为试样（铜包铝管）标称直径的 100 倍。

试验时，以 15r/min 的速度将可转动夹头按顺时针方向旋转 3 圈，返回起始位置。

5.2 绝缘的试验方法

5.2.1 绝缘同心度

绝缘的同心度应按 GB/T 2951.11-2008 的规定进行测量，并按式（2）进行计算。

5.2.2 绝缘附着力

绝缘附着力应按 GB/T 17737.1-2000 中 10.1 规定的方法进行试验。

5.2.3 绝缘热收缩

绝缘热收缩试验应按 GB/T 2951.13-2008 中的规定进行。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烤箱里，在 $(115 \pm 2)^\circ\text{C}$ 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绝缘的总收缩量中。

5.2.4 绝缘的热氧化稳定性

绝缘的热氧化稳定性应按 JB/T 10696.8-2007 的规定进行，并符合以下要求：

- a) 用于老化前、后氧化诱导期试验的试样应在同一根电缆中截取；
- b) 老化前试样数量共为 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；
- c) 老化后氧化诱导期试验的试样应在 $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的循环空气烤箱中经 14 天老化的绝缘上切取（去除内导体粘结层和外皮层），并将该试样放入除油脂的铝杯中进行氧化诱导期试验；
- d) 老化前后氧化诱导期试验均应在 $(180 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下进行。

5.3 外导体的试验方法

5.3.1 外导体的结构尺寸

从电缆上截取约 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 0.01mm 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 0.01mm 的游标卡尺测量至少 5 个连续的节距长度，计算其平均值；
- c) 波谷外径：以分度 0.01mm 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。测量时应用游标卡尺对外导体皱纹波谷外径的最小点进行测量；
- d) 管壁厚度：应按 GB/T 8806 的规定进行测量。

5.4 电缆护套的试验方法

5.4.1 护套外观完整性

护套外观应用正常视力检查。护套完整性应按 YD/T 837.4-1996 中 4.5 节的规定进行。

5.4.2 护套最小厚度、最大外径

护套的最小厚度、最大外径应按 GB/T 2951.11-2008 的规定进行。

5.4.3 电缆护套的机械物理性能

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 电缆机械物理性能和环境性能试验方法

5.5.1 低温下弯曲

电缆的低温下弯曲试验应按 JB/T 10696.3-2007 的规定进行。将电缆试样放入低温试样箱内，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 7 的规定。

表 7 弯曲直径要求 单位为毫米

电缆规格代号	22	23	32
低温下弯曲	500	550	760
温度循环	240	250	400
重复弯曲	500	550	760

5.5.2 温度循环

电缆温度循环试验应按以下要求进行：

- 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 7 的规定；
- b) 试验前的电压驻波比测试：在进行试样前，按 5.6.9 节规定的方法测试其在表 4 规定的所有工作频段内的电压驻波比。测试结果应符合表 6 中至少 1 个工作频段内相对应的要求。记录所有电压驻波比符合要求的工作频段；
- c) 温度循环试验：将经测试符合 b) 条规定的电缆试样安装好连接器后，缠绕在规定直径的芯轴上，并以适当方法固定好。将缠好电缆的芯轴放入循环通风试验箱内，并经受表 8 规定的温度循环试验，共进行 10 个循环；
- d) 试验后的电压驻波比测试：在温度循环试验结束后，按 5.6.9 节规定的方法测试电缆试样，在进行 b) 条规定的测试后记录工作频段内的电压驻波比。

表 8 温度循环要求

温度循环步骤	温度（℃）	时间（h）
1	80±2	48
2	25±2	48

5.5.3 温度冲击

电缆温度冲击试验按以下顺序进行：

- a) 取一段约 300mm 长的电缆,试样两端各暴露约 25mm 长的内导体和约 25mm 长的绝缘层，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；
- b) 试验开始前，以分度 0.01mm 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；
- c) 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；
- d) 在试验结束时，以分度 0.01mm 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；
- e) 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。

5.5.4 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 7 的规定。

将电缆试样的一段固定在芯轴圆周上，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 5.5.2 节中 b) 条、d) 条的规定测试电缆试样的电压驻波比。

5.5.5 抗压性

电缆的抗压性试验应按 GB/T 17737.1-2000 的规定进行并符合以下要求：

- 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应不小于 2mm；
- b) 抗压强度应符合表 9 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 5.5.2 节中 b) 条、d 条) 的规定测试电缆试样的电压驻波比。

表 9 抗压性试验加载总负荷要求 单位为牛顿每毫米

电缆规格代号	22	23	32
抗压强度	14	14	24

5.5.6 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 的规定进行。成束燃烧试验应按 GB/T18380.35-2008 的规定进行。

5.5.7 电缆长度标志误差

电缆长度标志误差应按 YD/T 837.5-1996 的规定进行。

5.6 电气性能试验

5.6.1 内、外导体直流电阻

内、外导体直流电阻应按 GB/T 17737.1-2000 中 11.1 节的规定进行。

5.6.2 绝缘介电强度

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

5.6.3 绝缘电阻

绝缘电阻测试应按 GB/T 17737.1-2000 中 11.2 节的规定进行,试验直流电压为 500V，加压时间为 1min。

5.6.4 护套火化试验

护套火花试验应按GB/T 17737.1-2000中11.6节的规定进行。

5.6.5 电容

电容测试应按 GB/T 17737.1-2000 中 11.3 节的规定进行。

5.6.6 相对传输速度

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

5.6.7 平均特性阻抗

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

5.6.8 衰减常数

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

5.6.9 电压驻波比

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

6 检验规则

6.1 出厂要求

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

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

单位产品是指每一根制造长度的电缆或每一包装（一盘或一卷）电缆。

检验批是指同一段时间内，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、要求和试验方法见表 10 规定。

表 10 100%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	见4.5.1节d)	见5.4.1节
2	护套最小厚度	见4.5.1节b)	见5.4.2节
3	护套最大外径	见4.5.1节b)	见5.4.2节
4	护套火花试验	见4.6.2节	见5.6.4节
5	绝缘介电强度	见4.6.2节	见5.6.2节

6.3.4 抽样检验

抽样检验应在完成表 10 规定检验项目且检验合格后的电缆上进行。检验项目、要求、试验方法和抽样方案见表 11 的规定。

表 11 抽样检验项目、要求、试样方法和抽样方案

序 号	项 目	要 求	试验方法	抽样方案
1	内导体直流电阻	见4.6.2节	见5.6.1节	20%
2	外导体直流电阻	见4.6.2节	见5.6.1节	
3	衰减常数	见4.6.2节	见5.6.8节	
4	电压驻波比	见4.6.2节	见5.6.9节	
5	相对传输速度	见4.6.2节	见5.6.6节	
6	电容	见4.6.2节	见5.6.5节	
7	平均特性阻抗	见4.6.2节	见5.6.7节	
8	内导体结构尺寸	见4.2.1节	见5.1节	
9	外导体结构尺寸	见4.4.1节	见5.3.2节	
10	绝缘电阻	见4.6.2节	见5.6.3节	
11	电缆长度标志误差	见4.5.3节	见5.5.7节	

注：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 10 和表 11 的规定，根据检验批的大小进行随机抽样检验，每批至少 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这一项目进行检验。任何样本在检验中有任一项目不合格，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

不合格样本经返修后，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它有关项目。

6.4 型式检验

6.4.1 抽样方案

型式检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 10、表 11 和表 12 规定的全部项目。

表 12 型式检验项目、要求和试验方法

序 号	项 目	要 求	试验方法
1	铜包铝管内导体的椭圆度	见4.2.2节	见5.1.3节
2	绝缘附着力	见4.3.5节	见5.2.2节
3	绝缘热收缩	见4.3.6节	见5.2.3节
4	绝缘的热氧化稳定性	见4.3.7节	见5.2.4节
5	电缆护套的机械物理性能	见4.5.1节c)	见5.4.3节
6	低温下弯曲	见4.6.1.1节	见5.5.1节
7	温度循环	见4.6.1.2节	见5.5.2节
8	温度冲击	见4.6.1.3节	见5.5.3节
9	重复弯曲	见4.6.1.4节	见5.5.4节
10	抗压性	见4.6.1.5节	见5.5.5节
11	阻燃电缆的阻燃性能	见4.6.1.6节	见5.5.6节

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 3 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，应停止产品鉴定和验收。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、电缆编号和标识电缆盘正确滚动方向的箭头。

7.2 包装

7.2.1 成盘包装

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5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：厂家名称（或商标）、电缆型号、长度、电缆编号和检验人员编号等。

7.2.2 成卷包装

对于较小直径电缆或长度较短的电缆或按合同要求，电缆也可采用成卷包装方式交货。成卷包装时电缆盘绕的最小直径应符合表5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。成卷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。

每卷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、贮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) 贮存在通风、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 50Ω 泡沫聚乙烯绝缘、
铜包铝管内导体、皱纹铜管外导体射频同轴电缆

YD/T 2338-2011

*

人民邮电出版社出版发行

北京市崇文区夕照寺街14号A座

邮政编码：100061

宝隆元（北京）印刷技术有限公司印刷

版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16

2012年1月第1版

印张：1.25

2012年1月北京第1次印刷

字数：32千字

ISBN 978 - 7 - 115 - 2497/ 12 - 75

定价：15元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)67114922