

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1115.2—2001

通信电缆光缆用阻水材料 第二部分：阻水纱

Waterblocking materials for telecommunication cable and optical fiber cable
Part 2: Waterblocking Yarn

2001-04-24 发布

2001 - 07 - 01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 引用标准	1
3 产品分类	1
4 要求	2
5 试验方法	3
6 检验规则	4
7 标志、包装、运输、贮存	5
附录 A(提示的附录) 阻水纱线密度的试验方法	7
附录 B(提示的附录) 阻水纱膨胀速率的试验方法	8
附录 C(提示的附录) 阻水纱膨胀率的试验方法	9
附录 D(提示的附录) 阻水纱长期耐温膨胀率的试验方法	10
附录 E(提示的附录) 阻水纱瞬间耐温膨胀率的试验方法	11
附录 F(提示的附录) 阻水纱含水率的试验方法	12

前 言

本标准是参照国际标准化组织 ISO 2060-(1990)《纱线密度的测定》、ISO 2062-(1990)《纱线抗张强度及伸长率的测定》、ISO 287-(1985)《纸张和木材含水量的测定(烘干法)》、国际电工委员会 IEC 216-(1990)《电绝缘体长期耐温的测定》，并且根据我国现行国家标准的有关规定以及国内实际工艺制造水平制定的。对于尚无国际标准和国家标准参照的试验方法，本标准采用国内在企业中施行的试验方法。

本标准制订时，根据 GB/T 1.1-1993《标准化工作导则第一单元：标准的起草与表述规则第1部分：标准编写的基本规定》和 GB/T 1.3-1997《标准化工作导则第一单元：标准的起草与表述规则第3部分：产品标准编写规定》进行编写。

本标准为首次制定的中华人民共和国通信行业标准。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 都是提示的附录。

本标准由信息产业部电信科学研究院提出并归口。

本标准起草单位：大唐电信科技股份有限公司光通信分公司

本标准主要起草人：段建华 龙 婕

中华人民共和国通信行业标准

通信电缆用阻水材料 第二部分：阻水纱

Waterblocking materials for telecommunication cable and
optical fiber cable Part 2: Waterblocking Yarn

YD/T 1115.2—2001

1 范围

本标准规定了通信电缆光缆用阻水纱的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、产品标志、包装、运输及贮存等。

本标准适用于通信电缆、光缆的缆芯及护层用阻水纱的制造、验收和使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 191-90	包装贮运图示标志
GB 2828-87	逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）
GB 2829-87	周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）
GB/T 16604-1996	涤纶工业长丝
ISO 2060-1994	纱线密度的测定
ISO 2062-1993	纱线抗张强度及伸长率的测定
ISO 287-1985	纸张和木材含水量的测定（烘干法）
IEC 216-1990	电绝缘体长期耐温的测定

3 产品分类

3.1 定义

本标准采用下列定义。

3.1.1 线密度

每千克重量阻水纱的长度，以 m/kg 表示。

3.1.2 膨胀速率

阻水纱浸水达 1min 时的吸水容量与阻水纱重量之比，以 ml/g/min 表示。

3.1.3 膨胀率

阻水纱浸水达 5min 时吸水容量与阻水纱重量之比，以 ml/g 表示。

3.1.4 瞬间耐温膨胀率

阻水纱经 10min、230℃ 恒温处理，再浸水达 1min 的吸水容量与阻水纱重量之比，以 ml/g 表示。

3.2 型式代号

本标准规定的产品型式代号见表 1。

表1 产品型式代号

产品名称	型式代号
阻水纱	ZS

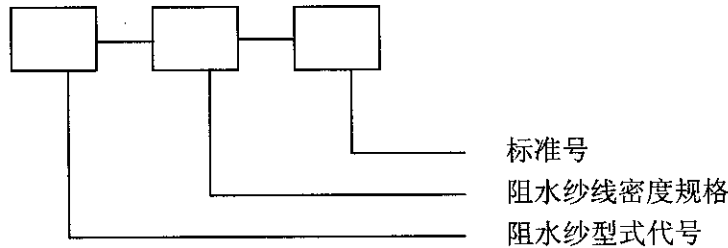
3.2.1 规格

阻水纱的规格如表2规定。

表2 阻水纱的规格

型号	规格				
	ZS-0.5	ZS-1.0	ZS-1.5	ZS-2.0	ZS-3.0
线密度(标称值) m/kg	500	1000	1500	2000	3000

3.2.2 阻水纱型式代号及规格表示法



3.2.3 产品标记和示例

- 产品标记由产品型式代号、规格代号和产品标准号组成。
- 产品的标记和示例

线密度为1500的阻水纱表示为：ZS—1.5 YD/T XXXX—200X

4 要求

4.1 原材料

4.1.1 阻水纱用纱线应符合 GB/T 16604 的规定。

4.1.2 吸水膨胀材料

阻水纱用吸水膨胀材料亦采用交联聚丙烯酸酯类膨胀粉复合而成或合适的吸水膨胀材料。吸水膨胀材料应具有高吸水性、耐热性，不含酸碱。化学性能稳定、不霉变，纱线上的吸水粉应均匀、不脱落。应保证与通信电缆光缆具有相容性。

4.2 外观

4.2.1 阻水纱应粗细均匀，表面无粉尘及粘附物、无皱折和破损。

4.2.2 阻水纱层间应无相互粘结。

4.2.3 阻水纱遇水膨胀后凝胶应均匀稳定。

4.2.4 成卷的阻水纱应紧密、排线均匀、不松散。

4.3 颜色

阻水纱宜为白色。

4.4 阻水纱的机械物理性能

阻水纱的机械物理性能应符合表3规定。

表3 阻水纱的机械物理性能

序号	项目		技术要求				
			ZS-0.5	ZS-1.0	ZS-1.5	ZS-2.0	ZS-3.0
1	线密度 (标称值), m/kg		500	1000	1500	2000	3000
2	抗张强度, N		≥300	≥250	≥200	≥150	≥100
3	断裂伸长率, %		≥15	≥15	≥15	≥15	≥15
4	膨胀速率, ml/g/min		≥40	≥45	≥50	≥55	≥60
5	膨胀率, ml/g		≥50	≥50	≥55	≥65	≥65
6	热稳定性	长期耐温(150℃、24h) 膨胀率, ml/g	≥40	≥45	≥50	≥55	≥60
		瞬间耐温 (230℃、10 min) 膨胀率, ml/g	≥50	≥50	≥55	≥65	≥65
7	含水量, %		≤9	≤9	≤9	≤9	≤9

4.5 阻水纱的卷绕

- 阻水纱应紧密地卷绕在纸质芯管 (或塑质芯管) 上, 绕纱边缘到芯管端头的长度应不少于 10mm。
- 同一芯管上卷绕的阻水纱应连续、无接头。

4.6 交货长度

- 交货长度应≥5000m。同一规格的阻水纱交货时, 卷径应相同, 允许 10 卷中有一卷少于标称长度, 但长度不应少于 1000m。
- 交货时, 成卷的阻水纱应注明型号、规格、卷径、重量。
- 根据供需合同, 允许以不同的卷径、长度交货。

5 试验方法

5.1 阻水纱的机械物理性能测试

5.1.1 线密度

线密度按附录 A (提示的附录) 规定的试验方法进行。

5.1.2 抗张强度

抗张强度按 GB/T16604-1996 中 5.4 条规定的试验方法进行。

5.1.3 断裂伸长率

断裂伸长率按 GB/T16604—1996 中 5.4 条规定的试验方法进行。

5.1.4 膨胀速率

膨胀速率按附录 B (提示的附录) 规定的试验方法进行。

5.1.5 膨胀率

膨胀率按附录 C (提示的附录) 规定的试验方法进行。

5.1.6 热稳定性

a) 长期耐温膨胀率

长期耐温膨胀率按附录 D (提示的附录) 规定的试验方法进行。

b) 瞬间耐温膨胀率

瞬间耐温膨胀率按附录 E (提示的附录) 规定的试验方法进行。

5.1.7 含水量

含水量按附录 F (提示的附录) 规定的试验方法进行。

6 检验规则

6.1 总则

阻水纱成品应由制造厂质量部门检验，检验合格后方可出厂。检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验应根据 GB 2828 规定进行抽样检验。本标准规定以一个标准长度的纱卷作为单位产品。在同一段时间内，用相同的原材料、相同工艺制作的同型式单位产品组成一个批量，或者一次交货中的相同型式的单位产品作为一个批量。

6.2.1.1 对成卷的阻水纱的外观、颜色、卷绕、交货长度应进行 100% 的检验。检验方法应按照 4.2, 4.3, 4.5, 4.6 规定进行，检验结果应符合相关技术要求。

6.2.1.2 对阻水纱的线密度、断裂伸长率、抗张强度、膨胀速率、膨胀率 5 项性能应进行随机抽样检查。抽样方案为正常检查、一次抽样、一般检查水平 II、合格质量水平 (AQL) 4.0、判别数组 [01]。抽样项目见表 4。

表 4 随机检验抽样项目

项目	要求条款	检验方法	批量 (单位产品数)			试样数 (段)
			1~8	9~15	16~25	
线密度	表 3 序号 1	5.1.1	2	3	5	9
抗张强度	表 3 序号 2	5.1.2				9
断裂伸长率	表 3 序号 3	5.1.3				9
膨胀速率	表 3 序号 4	5.1.4				9
膨胀率	表 3 序号 5	5.1.5				9

6.2.2 出厂检验不合格

单位产品的性能不符合 6.2.1.1 和 6.2.1.2 规定，称出厂检验不合格。

6.2.3 出厂检验不合格品

有一个及以上不合格的单位产品称不合格品。

6.2.4 出厂检验批的合格与不合格判断方法

若在样本检验中发现的不合格品数小于或等于合格判别数则断定该批合格；若在样品检验中发现的不合格品数大于或等于不合格判别数，则判定该批不合格。

6.2.5 出厂检验后的处理

无论整批产品接收或拒收，只要在出厂检验中发现不合格品，订货方有权拒收，但应由供货方与订货方共同检验核实。共同检验应采用加严检查。若仍不合格，则允许整批退货。加严检查的抽样方案为：加严检查、一次抽样、一般检查水平 II、合格质量水平 (AQL) 4.0、判别数组 [01]。

6.3 型式检验

6.3.1 型式检验应根据 GB 2829 规定进行。从出厂检验合格的某批中或若干批中随机抽取样品进行检查，以判断生产过程稳定性和产品可靠性是否符合标准要求。

在无特殊要求的情况下，采用判别水平 III、一次抽样、样本大小 3、不合格质量水平 (RQL) 65、判别数组 [01]。型式检验项目规定见表 5。

表 5 型式检验抽样项目

项目		要求条款	检验方法	试样段数
线密度		表 3 序号 1	5.1.1	3 组, 每组 3 段
抗张强度		表 3 序号 2	5.1.2	3 组, 每组 3 段
断裂伸长率		表 3 序号 3	5.1.3	3 组, 每组 3 段
膨胀速率		表 3 序号 4	5.1.4	3 组, 每组 3 段
膨胀率		表 3 序号 5	5.1.5	3 组, 每组 3 段
热稳定性	长期耐温	表 3 序号 6	5.1.6	3 组, 每组 3 段
	瞬间耐温			3 组, 每组 3 段
含水量		表 3 序号 7	5.1.7	3 组, 每组 3 段

6.3.2 型式检验周期

有下列情况之一者应进行型式检验, 检验项目为技术要求中规定的全部项目。

- a) 主要生产工艺或原材料有重大改变时, 或停产半年以上, 或重新恢复生产时;
- b) 型式检验应半年至少进行一次;
- c) 国家质量监督部门提出型式检验要求时;
- d) 当产品鉴定时。

6.3.3 型式检验合格与不合格

型式检验合格, 表 5 规定的项目必须都合格, 否则判别为型式检验不合格。

6.3.3.1 型式检验不合格时, 生产厂应立即停止出厂检验, 同时分析原因, 采取措施, 消除不合格原因, 直到新的型式检验合格后, 才能恢复出厂检验。

6.3.3.2 对已交付订货的产品, 只要检验时发现一项不符合表 5 规定, 原则上允许退货。但需在上级监督部门的监督下, 供货方与订货方联合组成型式检验组, 或由上级质量监督部门指定权威检验机关重新检验。重新检验只对不合格项目进行。重新检验采用判别水平 III、一次抽样、样本大小 5、不合格质量水平 (RQL) 40, 判别数组 [01]。

6.3.3.3 若在规定的时间内, 供货方未能采取有效措施使型式检验合格, 上级质量监督部门有权收回生产许可证, 并通报该产品用户。在供货方采取有效措施, 检验合格后, 应重新向上级质量管理部门申请生产许可证。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 在检验合格后的阻水纱上应贴上标牌, 其上注明:

- a) 产品标记;
- b) 产品的商标或生产厂名称;
- c) 生产日期。

7.1.2 交货的每箱产品中均应有装箱单, 其上注明:

- a) 需方名称;
- b) 产品标记、产品卷数、总重量;
- c) 生产日期;
- d) 产品检验印记和生产厂名称 (包括厂址、电话、传真、邮政编码)。

7.2 包装

7.2.1 阻水纱成卷规格规定见表 6, 同时成卷规格也可按订货方要求进行供货。

表 6 阻水纱成卷规格尺寸

序号	芯管内径, mm	绕纱宽度, mm	绕纱外径, mm
1	125	200	200
2	91	200	200
3	91	150	180
4	50	110	100
5	50	175	100

7.2.2 成卷的阻水纱应用塑料袋封装并抽真空。外端纱头应粘贴，若干成卷的阻水纱应集中装入防潮塑料袋中，然后集中装入有密封袋的包装箱内。包装箱内阻水纱应立放，每卷阻水纱同层之间均应用纸板或其他材料隔离。层间应有隔板，为防止松动，芯管之间应用管材串联。包装箱内应附有质量检验人签章的合格证。

7.2.3 每个包装箱上应有明显的运输箱牌，其上注明：

- a) 到站；
- b) 收货单位；
- c) 产品名称、型号、规格、件数、毛重、净重；
- d) 出厂日期；
- e) 发货站；
- f) 商标或生产厂名称、地址、电话、邮政编码。

7.2.4 包装箱上应有明显的“防潮”、“小心轻放”、“向上”字样和标志。

7.2.5 用户要求时，可采取供需双方同意的其他包装方式。

7.3 运输

阻水纱的运输应符合 GB 191-90 的规定，产品运输时应采取防潮、防水、防晒措施，并不能与易燃品同车运输。

7.4 贮存

阻水纱应贮存在干燥的不受污染的库房内，防止雨淋和暴晒，不应与易燃品、强氧化剂一起堆放。贮存期自生产之日起为半年，超过半年贮存期后，应重新按本标准严格检验，检验的项目为技术要求中规定的全部项目。检验合格后方可使用。

附录 A
(提示的附录)
阻水纱线密度的试验方法

A1 范围

本试验方法适用于检验阻水纱线密度。

A2 试验设备

电光分析天平、剪刀、卷尺。

A3 试样及试验时间

取阻水纱试样 3 段，每段长 10.0m。

纱线从密封袋内取出后，线密度试验应在 30min 以内完成。

A4 试验环境条件

湿度 \leq 80%。

A5 试验程序

A5.1 先称出第一段阻水纱试样重量 m_1 ，精确到 0.1g，然后计算出每千克重量阻水纱的长度，单位为 m/kg；

A5.2 将余下 2 段阻水纱试样按 A5.1 规定同样进行试验；

A5.3 以 3 段阻水纱试样测试数值的平均值作为阻水纱线密度的检验结果。

附录 B

(提示的附录)

阻水纱膨胀速率的试验方法

B1 范围

本试验方法适用于检验阻水纱的膨胀速率。

B2 试验设备

B2.1 200ml 烧杯；

B2.2 电光分析天平；

B2.3 卷尺；

B2.4 剪刀。

B3 试样及试验时间

取阻水纱试样 3 段，每段长 10.0m。

纱线从密封袋内取出后，膨胀速率试验应在 30min 以内完成。

B4 试验环境条件

湿度 ≤ 80%

B5 试验程序

B5.1 先称出第一段阻水纱试样重量 m_1 ，再称出一干燥的 200ml 烧杯的重量 m_0 ，精确到 0.1g。

B5.2 把称好重量的阻水纱放入另一有纯净水（或去离子水）的 200ml 烧杯中。

B5.3 浸水达 1min 时立即将阻水纱试样从烧杯中用小镊子提出放入已称好重量的烧杯中，称出其重量 m_2 ，精确到 0.1g。

B5.4 计算：阻水纱的膨胀速率 X_1 按 (1) 式计算

$$X_1 = (m_2 - m_0 - m_1) / \rho m_1 \quad (1)$$

式中：

m_0 ——烧杯重量，g；

m_1 ——阻水纱浸水前重量，g；

m_2 ——浸水第 1min 时的阻水纱和烧杯的重量，g；

ρ ——水的相对密度，取 1g/ml。

B5.5 将余下的 2 段阻水纱试样按 B5.1、B5.2、B5.3、B5.4 规定进行试验，以 3 段纱线测试数值的平均值作为阻水纱膨胀速率的检验结果。

附录 C
(提示的附录)
阻水纱膨胀率的试验方法

C1 范围

本试验方法适用于检验阻水纱的膨胀率。

C2 试验设备

C2.1 200ml 烧杯;

C2.2 电光分析天平;

C2.3 卷尺;

C2.4 剪刀。

C3 试样及试验时间

取阻水纱试样 3 段, 每段长 10.0m。

纱线从密封袋内取出后, 膨胀率试验应在 30min 以内完成。

C4 试验环境条件

湿度 ≤ 80%。

C5 试验程序

C5.1 先称出第一段阻水纱试样重量 m_1 , 再称出一干燥的 200ml 烧杯的重量 m_0 , 精确到 0.1g。

C5.2 把称好重量的阻水纱放入另一有纯净水或(去离子水)的 200ml 烧杯中。

C5.3 浸水达 5min 时立即将阻水纱试样从烧杯中用小镊子提出并放入已称好重量的烧杯中, 称出其重量 m_2 , 精确到 0.1g。

C5.4 计算: 阻水纱的膨胀率 X_2 按 (2) 式计算:

$$X_2 = (m_2 - m_0 - m_1) / \rho m_1 \quad (2)$$

式中:

m_0 ——烧杯重量, g;

m_1 ——阻水纱浸水前重量, g;

m_2 ——浸水第 5min 时的阻水纱和烧杯的重量, g;

ρ ——水的相对密度, 取 1g/ml。

C5.5 将余下的 2 段阻水纱试样按 C5.1、C5.2、C5.3、C5.4 规定进行试验, 以 3 段纱线测试数值的平均值作为阻水纱膨胀率的检验结果。

附录 D

(提示的附录)

阻水纱长期耐温膨胀率的试验方法

D1 范围

本试验方法适用于检验阻水纱的长期耐温膨胀率。

D2 试验设备

D2.1 200ml 烧杯;

D2.2 电光分析天平;

D2.3 恒温干燥箱, 工作温度可达 250℃;

D2.4 卷尺;

D2.5 剪刀。

D3 试验准备

D3.1 试样及操作要求

取阻水纱试样 3 段, 每段长 10.0m。

纱线从密封袋内取出后, 制取的试样应立即置入恒温干燥箱内。

D3.2 试验设备条件

将恒温干燥箱开启, 加温至 150℃±2℃, 并保持恒温。

D4 试验环境条件

湿度≤80%。

D5 试验程序

D5.1 先将第一段阻水纱试样放置恒温干燥箱 (150℃±2℃) 中干燥 24 h。

D5.2 取出试样, 称出其重量 m_1 , 并称出一干燥的 200ml 烧杯的重量 m_0 , 精确到 0.1g。

D5.3 把称好重量的阻水纱试样浸入有纯净水 (或去离子水) 的 200ml 烧杯中。

D5.4 浸水达 1min 时立即将沥干的阻水纱试样从烧杯中用小镊子提出并放入已称好重量的烧杯中, 称出其重量 m_2 , 精确到 0.1g。D5.5 计算: 阻水纱的长期耐温膨胀率 X_3 按 (3) 式计算

$$X_3 = (m_2 - m_0 - m_1) / \rho m_1 \quad (3)$$

式中:

m_0 ——烧杯重量, g;

m_1 ——阻水纱浸水前重量, g;

m_2 ——浸水第 1min 时的阻水纱和烧杯的重量, g;

ρ ——水的相对密度, 取 1g/ml。

D5.6 将余下的 2 段阻水纱试样按 D5.1、D5.2、D5.3、D5.4、D5.5 规定进行试验, 以 3 段纱线测试数值的平均值作为阻水纱长期耐温膨胀率的检验结果。

附录 E
(提示的附录)
阻水纱瞬间耐温膨胀率的试验方法

E1 范围

本试验方法适用于检验阻水纱的瞬间耐温膨胀率。

E2 试验设备

- E2.1 200ml 烧杯;
E2.2 电光分析天平;
E2.3 恒温干燥箱, 工作温度可达 250℃;
E2.4 卷尺;
E2.5 剪刀。

E3 试验准备

E3.1 试样及操作要求

取阻水纱试样 3 段, 每段长 10.0m。

纱线从密封袋内取出后, 制取的试样应立即置入恒温干燥箱内。

E3.2 设备试验条件

将恒温干燥箱开启, 加温至 230℃±5℃, 并保持恒温。

E4 试验环境条件

湿度≤80%

E5 试验程序

E5.1 将第一段阻水纱试样放置恒温干燥箱 (230℃±5℃) 中恒温 10min。

E5.2 取出试样, 称出其重量 m_1 , 并称出一干净的 200ml 烧杯的重量 m_0 ; 精确到 0.1g。

E5.3 把称好重量的阻水纱试样浸入有纯净水 (或去离子水) 的 200ml 烧杯中;

E5.4 浸水达 1min 时立即将沥干的阻水纱试样从烧杯中用小镊子提出放入已称好重量的烧杯中, 称出其重量 m_2 , 精确到 0.1g。

E5.5 计算: 阻水纱的瞬间耐温膨胀率 X_4 按 (4) 式计算

$$X_4 = (m_2 - m_0 - m_1) / \rho m_1 \quad (4)$$

式中:

m_0 ——烧杯重量, g;

m_1 ——阻水纱浸水前重量, g;

m_2 ——浸水第 1min 时的阻水纱和烧杯的重量, g;

ρ ——水的相对密度, 取 1g/ml。

E5.6 将余下的 2 段阻水纱试样按 E5.1、E5.2、E5.3、E5.4、E5.5 规定进行试验, 以 3 段纱线测试数值的平均值作为阻水纱瞬间耐温膨胀率的检验结果。

附录 F
(提示的附录)
阻水纱含水率的试验方法

F1 范围

本试验方法适用于检验阻水纱的质量百分含水率。

F2 试验设备

- F2.1 电光分析天平;
- F2.2 恒温干燥箱, 工作温度可达 250℃;
- F2.3 卷尺;
- F2.4 剪刀。

F3 试验准备**F3.1 试样及操作要求**

取阻水纱试样 3 段, 每段长 10.0m。

纱线从密封袋内取出后, 制取的试样应立即置入恒温干燥箱内。

F3.2 设备试验条件

将恒温干燥箱开启, 加温至 105℃±2℃, 并保持恒温。

F4 试验环境条件

湿度≤80%。

F5 试验程序

F5.1 先称出第一段阻水纱试样的重量 m_1 ;

F5.2 将第一段阻水纱放置于干燥箱 (105℃±2℃) 内 1min 后取出并称出其重量 m_2 , 精确到 0.1g。

F5.3 计算: 阻水纱质量百分含水率 X_5 按 (5) 式计算

$$X_5 = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100 \quad (5)$$

式中:

m_1 ——阻水纱未烘干前重量;

m_2 ——阻水纱烘干后重量。

F5.4 将余下的 2 段阻水纱试样按 F5.1、F5.2、F5.3 规定进行试验, 以 3 段纱线测试数值的平均值作为阻水纱质量百分含水率的测试结果。