

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 839.3—2000

通信电缆光缆用填充和涂覆复合物 第 3 部分：冷应用型填充复合物

Filling compounds and flooding compounds
for telecommunication cable and optical fiber cable
Part3: Cool – application filling compounds

2000-09-12 发布

2001-02-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言 37

1 范围 39

2 引用标准 39

3 术语 39

4 产品分类 40

5 要求 40

6 试验方法 42

7 检验规则 42

8 包装、标志、运输、贮存 44

前 言

本标准是根据美国材料试验学会规范 ASTM D4732—1998《通信电线电缆用冷应用型填充复合物的标准规范》、美国 Bellcore TR-NWT-000020《光纤和光缆的总要求》、TR-TSY-000421《金属通信电缆的通用技术要求》的有关规定编写的。

本标准是《通信电缆光缆用填充和涂覆复合物》系列标准的第 3 部分（YD/T 839.3）。

系列标准还包括以下部分：

第 1 部分（即 YD/T839.1）：试验方法；

第 2 部分（即 YD/T839.2）：加热应用型填充复合物；

第 4 部分（即 YD/T839.4）：涂覆复合物。

本标准在 YD/T839.3—1996 的基础上，进行了以下修改：

增加了吸水型和热膨胀型冷应用填充复合物的品种，并规定了相应的型号。

对于增加的冷应用型填充复合物的化学成分，本标准 5.2.1 的修订规定为：“本标准不规定填充复合物的化学成分，但产品应能达到本标准规定的要求和相关通信电缆光缆产品标准规定的相关要求”。

增加规定了冷应用型填充复合物的析氢值。

增加规定了吸水型填充复合物的吸水时间。

增加规定了热膨胀型填充复合物的膨胀度。

本标准首次发布时间 1996 年 4 月 4 日。

本标准从实施之日起，同时代替 YD/T839.3—1996。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

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：程奇松 周霄山 虞 春

中华人民共和国通信行业标准

通信电缆光缆用填充和涂覆复合物 第3部分：冷应用型填充复合物

**Filling compounds and flooding compounds
for telecommunication cable and optical fiber cable
Part 3: Cool-application filling compounds**

YD/T 839.3—2000
代替 YD/T 839.3—1996

1 范围

本标准规定了通信电缆光缆用冷应用型填充复合物的产品分类、要求、试验方法、检验规则、产品包装、标志、运输和贮存等。

本标准适用于制造和购买通信电缆光缆用冷应用型填充复合物。

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构成本标准的条文。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/T 325—1991 包装容器 钢桶

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2829—1987 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 6540—1991 石油产品颜色测定法

YD/T 839.1—2000 通信电缆光缆用填充和涂覆复合物 第1部分：试验方法

3 术语

3.1 冷应用型填充复合物 cool-application filling compounds

冷应用型填充复合物是一种在应用时不需加热就具有相当低的粘度的触变型材料，它可以是拒水型的、吸水型的、热膨胀型的等。用于填充光纤、光纤带松套管，或填充松套管间的空气隙，或填充多导体电线电缆缆芯里的空气隙，或填充上述结构的组合以及任何其它电缆光缆元件的间隙，以防止水或其它流体流入或迁移到电缆光缆里。

3.1.1 拒水型填充复合物 waterproof filling compounds

主要由各种矿物油、合成油或某些低分子量的石油产品复合而成。

3.1.2 吸水型填充复合物 absorbent thixotropic filling compounds

在拒水型填充复合物里掺入一定数量的可吸水微粒，遇水后形成胶体。

3.1.3 热膨胀型填充复合物 hot expansion filling compounds

在拒水型填充复合物里掺入一定数量的可膨胀空心微粒，经过挤出机头加温后体积膨胀。

3.2 单位产品 unit product

本标准规定 1t 重的冷应用型填充复合物作为单位产品。

4 产品分类

4.1 分类

4.1.1 产品按被填充对象分为光纤填充复合物、光纤带填充复合物、光缆填充复合物和通信电缆填充复合物。

4.1.2 光缆填充复合物按阻水机理分为拒水型、吸水型和热膨胀型。

4.2 型号、名称和应用范围

本标准规定的产品型号名称和应用范围见表 1。

表 1 产品型号、名称和应用范围

型 号	名 称	应 用 范 围
LTQ	冷应用型光纤填充复合物	松套管内填充
LTQD	冷应用型光纤带填充复合物	
LTL	冷应用拒水型光缆填充复合物	光缆缆芯填充
LTLX	冷应用吸水型光缆填充复合物	
LTLRP	冷应用热膨胀型光缆填充复合物	
LTDL	冷应用型通信电缆填充复合物	通信电缆缆芯填充

4.3 产品标记和示例

产品标记由产品型号、产品标准号组成。

示例：冷应用吸水型光缆填充复合物，表示为：LTLX YD/T 839.3—200×。

5 要求

5.1 一般技术要求

5.1.1 填充复合物应是均质的，阻水的，且不含有灰尘、金属颗粒和其它杂质，对于霉菌应是无营养的。光纤和光纤带填充复合物内应无正常视力可见的气泡。

5.1.2 填充复合物应能使用普通的清洁剂较容易地除掉，且无毒性，对皮肤无刺激。

5.1.3 填充复合物应为透明或半透明的，填充电缆、光缆元件的标识不应由于填充复合物的颜色影响而变得不明显。

5.2 化学成分

5.2.1 本标准不规定填充复合物的化学成分，但产品应能达到本标准规定的要求和相关通信电缆光缆产品标准规定的相关要求。

5.2.2 在未得到购买者同意前，生产厂不应改变填充复合物的化学成分。

5.2.3 填充复合物的酸值见表 2。

表 2 酸值

型 号	酸值, mg KOH/g
LTQ、LTQD	≤0.3
LTL、LTLX、LTLRP、LTDL、	≤1.0

5.3 电性能

型号为 LTDL 的填充复合物的电性能要求见表 3。

表 3 电性能

序 号	性 能 项 目	要 求
1	相对介电常数 ϵ_r , 1MHz, 23℃±2℃	≤2.30
2	介质损耗因数 $\tan \delta$, 1MHz, 23℃±2℃	≤ 1.0×10^{-3}
3	体积电阻率 ρ_v , d.c., 23℃±2℃	≥ $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$

5.4 热稳定性

5.4.1 颜色稳定性

将装有填充复合物的容器置于 130℃±2℃的不鼓风烘箱里, 保持 120h±1h。老化后填充复合物的颜色应不超过 GB/T 6540 规定的 GB 色号 2.5。

5.4.2 氧化诱导期

填充复合物装在铝盘里, 升温速度为 10℃/min, 在 190℃±0.5℃下的最小氧化诱导期为 20min。

5.5 温度性能

填充复合物的温度性能要求见表 4。

表 4 温度性能

序 号	性 能 项 目		要 求		
1	滴点, °C		LTQ、LTQD		≥200
			LTL、LTLX、LTLRP、LTDL		≥150
2	锥入度, 1/10mm	温度/℃	LTQ	LTQD	LTL、LTLX、LTLRP、LTDL
		—40	≥230	≥220	≥100
		25	≥360	≥350	≥280
3	闪点, °C		>200		
4	析油, %, 80℃, 24h		LTQ、LTQD		≤1.0
			LTL、LTLX、LTLRP、LTDL		≤2.0
5	蒸发量, %, 80℃, 24h		≤1.0		

5.6 对铜、铝、钢的腐蚀性

填充复合物应对通信电缆光缆的金属材料铜、铝、钢无腐蚀作用。

5.7 与其它材料的相容性

5.7.1 填充复合物与通信电缆光缆材料的相容性

a) 绝缘芯线

弯曲绝缘芯线试样涂覆上填充复合物后在 80℃±1℃烘箱里保持 28×24h 后, 当用正常视力检查时弯曲绝缘试样应不开裂。

直的绝缘芯线试样涂覆上填充复合物在 80℃±1℃烘箱里保持 28×24h 后, 老化前后抗张强度变化率 ΔTS 应不大于 25%; 断裂伸长率变化率 ΔEB 应不大于 25%。

b) 护套料试样

涂覆填充复合物的护套料试样在 80℃±1℃烘箱里保持 28×24h 后, 擦去填充复合物冷却至室温, 护套料试样应不膨胀或变形, 老化前后抗张强度变化率 ΔTS 应不大于 25%; 断裂伸长率变化率 ΔEB 应不大于 25%。

c) 金属塑料复合带

浸没在填充复合物里的金属塑料复合带, 在 68℃±1℃烘箱里保持 7×24h 后, 擦去填充复合物冷却至室温, 用正常视力检查, 金属塑料复合带应不起泡或分层。

d) 在 85℃±1℃、(85±5)%相对湿度下, 在填充复合物里老化的光纤带、松套管经 30×24h 后, 应

不出现开裂、分开或分层等损伤，且光纤带表面的印字或标记应保持清晰，相邻光纤带间的印字或标记应不迁移。

e) 在 $85^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $(85 \pm 5)\%$ 相对湿度下，在填充复合物里老化的松套管经过 $45 \times 24\text{h}$ 后，老化后试样的屈服强度应不小于未老化试样屈服强度的 75%，老化后试样的断裂伸长率应大于 30%。

f) 光纤在 $85^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $(85 \pm 5)\%$ 相对湿度下，在填充复合物里老化 $30 \times 24\text{h}$ 后，光纤涂层的剥离力应为 $1.3\text{N} \sim 8.9\text{N}$ 。

g) 光纤、光纤带在 $80^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 温度下，在填充复合物里老化 24h 后，光纤、光纤带涂层应不析氢，即试验测定的析氢量应不得超过预先测得的填充复合物的析氢量。

5.8 抗水性

将大约 2g 填充复合物试样放在 200mL 蒸馏水中保持 $7 \times 24\text{h}$ 后，试样应不解体。

5.9 含水量

填充复合物的含水量(水分重量百分含量)应符合以下规定：

LTQ、LTQD 应 $\leq 0.03\%$ ；其它型号应 $\leq 0.1\%$ 。

5.10 析氢量

填充复合物在 $80^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 温度下保持 24h 后的析氢量应符合以下规定：

LTQ、LTQD 应 $\leq 0.03 \mu\text{L/g}$ ；其它型号应 $\leq 0.1 \mu\text{L/g}$ 。

5.11 吸水时间

吸水型填充复合物在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $(60 \pm 5)\%$ 相对湿度下的吸水时间应不得超过 10min。

5.12 膨胀度

热膨胀型填充复合物在 100°C 下的膨胀度应为 $15\% \sim 25\%$ 。

6 试验方法

冷应用型填充复合物的试验方法规定在 YD/T 839.1—2000 中。

7 检验规则

7.1 总则

冷应用型填充复合物应经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。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目与抽样

出厂检验应根据 GB/T 2828 规定进行抽样检验。

本标准规定，在同一段时间内用相同原材料、相同工艺制作的同型号的单位产品组成一个批量，或者一次交货量中的相同型号的单位产品作为一个批量。

填充复合物的出厂检验项目见表 5。应随机抽样进行检查。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 4.0。抽样表见表 6。

表 5 出厂检验项目

型 号	项 目
LTQ、LTQD、LTL	酸值、滴点、锥入度、析油、蒸发量、抗水性、含水量。
LTLX	酸值、滴点、锥入度、析油、蒸发量、含水量、吸水时间。
LTLRP	酸值、滴点、锥入度、析油、蒸发量、抗水性、含水量、膨胀度。
LTDL	酸值、滴点、锥入度、析油、蒸发量、抗水性、含水量、相对介电常数、介质损耗因数、体积电阻率。

表 6 抽样表

项 目	要 求 条 款	方 法 条 款	样 本 大 小			
			批量(单位产品数)			
			1~8	9~15	16~25	26~50
酸 值	5.2.3	YD/T 839.1 3.1	3	3	3	13
滴 点	表 4 序号 1	YD/T 839.1 3.3.1				
锥入度	表 4 序号 2	YD/T 839.1 3.3.2				
析 油	表 4 序号 4	YD/T 839.1 3.3.6				
蒸发量	表 4 序号 5	YD/T 839.1 3.3.7				
抗水性	5.8	YD/T 839.1 3.7				
含水量	5.9	YD/T 839.1 3.9				
吸水时间	5.11	YD/T 839.1 附录 H				
膨胀度	5.12	YD/T 839.1 附录 I				
相对介电常数	表 3 序号 1	YD/T 839.1 3.5.1				
介质损耗因数	表 3 序号 2	YD/T 839.1 3.5.1				
体积电阻率	表 3 序号 3	YD/T 839.1 3.5.2				
注：当样本大小等于或大于批量时，取样本大小等于批量。						

7.2.2 出厂检验不合格

单位产品的性能有一项或一项以上不符合 7.2.1 规定，称出厂检验不合格。

7.2.3 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。

7.2.4 出厂检验批的合格与不合格判断方法

若在抽样检验中发现不合格品数小于等于合格判定数，则判该批合格；若在抽样检验中发现的不合格品数大于或等于不合格判定数，则判该批不合格。

7.2.5 出厂检验后的处理

不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 4.0。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验应根据 GB/T 2829 规定进行。在没有特殊要求的情况下，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、判定数组[0 1]。

7.3.2 型式检验项目包括表 6 和表 7 规定的项目。

表 7 型式检验项目

项 目	要 求 条 款	方 法 条 款
颜色稳定性	5.4.1	YD/T 839.1 3.2.1
氧化诱导期	5.4.2	YD/T 839.1 3.2.2.2
闪 点	表 4 序号 3	YD/T 839.1 3.3.3
对铜、铝、钢的腐蚀	5.6	YD/T 839.1 3.4

续表 6

项 目	要 求 条 款	方 法 条 款
与通信电缆光缆材料的相容性	5.7.1	
——绝缘料	a)	YD/T 839.1 附录 B
——护套料	b)	YD/T 839.1 附录 C
——金属塑料复合带	c)	YD/T 723.1 附录 B
——光纤带、松套管	d)、e)	YD/T 839.1 附录 D、附录 E
——光纤涂层剥离力	f)	YD/T 839.1 附录 F
——光纤、光纤带涂层析氢量	g)	YD/T 839.1 3.9、附录 G
析氢量	5.10	YD/T 839.1 3.9、附录 G

7.3.3 型式检验的周期

- a) 型式检验应每年至少进行一次;
- b) 主要生产工艺或原材料有改变时, 应进行型式检验;
- c) 上级质量监督部门提出型式检验要求时, 应进行型式检验。

7.3.4 型式检验合格与不合格

型式检验合格, 必须表 6 和表 7 规定的项目都合格。否则就判型式检验不合格。

7.3.5 型式检验不合格的处理

7.3.5.1 型式检验不合格时, 生产厂应立即停止生产, 同时分析原因采取措施, 消除不合格原因, 直至新的型式检验合格后, 才能恢复生产。

7.3.5.2 对于已交付订货方的产品, 检验时只要发现一项不符合 7.2 的规定, 原则上允许退货, 但需在上级质量监督部门监督下, 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测中心, 重新检验。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 40、判定数组[0 1]。

8 包装、标志、运输、贮存

8.1 包装

包装产品的容器直开口钢桶应符合 GB/T 325 规定, 其标称容量为 200L。根据用户要求, 也可采用其它容器和容量包装。

8.2 标志

在包装容器上应注明:

- a) 产品名称、标记、商标、批号;
- b) 生产厂名称(包括厂址、电话、邮政编码);
- c) 产品净重;
- d) 生产日期;
- e) 向上、防潮标志。

8.3 运输

产品运输时应防止雨淋和暴晒, 保持干净, 不受污染, 确保包装完好。

8.4 贮存

产品应贮存在清洁干燥的库房内, 远离热源、避免日晒、雨淋。