

T/CASME

团 体 标 准

T/CASME XXX—2025

耐腐蚀低烟无卤阻燃电力电缆

Corrosion-resistant low-smoke halogen-free flame-retardant power cable

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国中小商业企业协会 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 使用特性 2

5 型号组成和表示方法 2

6 技术要求 2

7 试验方法 8

8 检验规则 10

9 标志、包装、运输和贮存 11

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。

本文件由无锡市新阳光电缆有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：无锡市新阳光电缆有限公司……

本文件主要起草人：……

耐腐蚀低烟无卤阻燃电力电缆

1 范围

本文件规定了耐腐蚀低烟无卤阻燃电力电缆（以下简称“电缆”）的使用特性、型号组成和表示方法、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于具有耐腐蚀、低烟、无卤、阻燃要求的电力电缆。

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 2951.11 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 2951.13 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

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 2951.21 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第21部分：弹性体混合料专用试验方法 耐臭氧试验 热延伸试验 浸矿物油试验

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 2951.32 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第32部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法 失重试验 热稳定性试验

GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第8部分：交流电压试验

GB/T 3048.12 电线电缆电性能试验方法 第12部分：局部放电试验

GB/T 3048.14 电线电缆电性能试验方法 第14部分：直流电压试验

GB/T 3956—2008 电缆的导体

GB/T 4909.3 裸电线试验方法 第3部分：拉力试验

GB/T 6995.4 电线电缆识别标志方法 第4部分：电气装备电线电缆绝缘线芯识别标志

GB/T 12527 额定电压1 kV及以下架空绝缘电缆

GB/T 12706.1—2020 额定电压1 kV ($U_n=1.2$ kV) 到35 kV ($U_n=40.5$ kV) 挤包绝缘电力电缆及附件 第1部分：额定电压1 kV ($U_n=1.2$ kV) 和3 kV ($U_n=3.6$ kV) 电缆

GB/T 12706.2—2020 额定电压1 kV ($U_n=1.2$ kV) 到35 kV ($U_n=40.5$ kV) 挤包绝缘电力电缆及附件 第2部分：额定电压6 kV ($U_n=7.2$ kV) 到30 kV ($U_n=36$ kV) 电缆

GB/T 17650.2 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第2部分：酸度（用pH测量）和电导率的测定

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 18380.35 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/T 19666—2019 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则

GB/T 20975（所有部分） 铝及铝合金化学分析方法
GB/T 30552—2014 电缆导体用铝合金线
GB/T 32346.1—2015 额定电压220 kV（Um=252 kV）交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆及附件
第1部分：试验方法和要求
JB/T 8137.1 电线电缆交货盘 第1部分：一般规定
JB/T 10259 电缆和光缆用阻水带

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 使用特性

- 4.1 电缆导体的最高额定工作温度为 90 ℃。
4.2 短路时（最长持续时间不超过 5 s）电缆导体的最高温度不超过 250 ℃。
4.3 敷设电缆时的环境温度应不低于 0 ℃，最小弯曲半径为电缆直径的 15 倍。

5 型号组成和表示方法

5.1 型号组成

应符合表1的规定。

表1 型号组成

项 目		代 号
绝缘代号	交联聚乙烯绝缘护套	YJ
内护套代号	聚氯乙烯护套	V
铠装代号	双钢带铠装	2
外护套代号	聚氯乙烯	2
	聚乙烯或聚烯烃	3
燃烧特性代号	无卤低烟单根阻燃	WDZ
	无卤低烟成束阻燃等级（按GB/T 19666—2019的规定）	WDZA/WDZB/WDZC/WDZD

5.2 表示方法

电缆的标识用型号、规格及本文件编号表示。

示例：耐腐蚀低烟无卤阻燃电力电缆，3 芯，标称截面为 120 mm²，额定电压 1.8/3 kV，阻燃等级 WDZA 级，表示为：
YJV 3×120 1.8/3-WDZA T/CASME XXX—2025。

6 技术要求

6.1 导体

- 6.1.1 铝合金导体应采用符合 GB/T 3956—2008 中第 2 种结构型式的导体。可采用非紧压绞合、紧压

绞合或型线绞合结构，宜采用型线绞合结构。

6.1.2 绞合导体中任一单线，抗张强度应为 98 MPa~150 MPa，断裂伸长率不应小于 10%。绞合导体中铝合金单线的化学成分应符合 GB/T 30552—2014 中第 6 章的规定。

6.1.3 导体应采用阻水结构。纵向阻水性能应符合 GB/T 32346.1—2015 中 8.7.2 的规定。

6.1.4 导体表面应光洁，无油污，无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线。

6.2 绝缘

6.2.1 绝缘层的横断面上应无目力可见的气泡和砂眼等缺陷。

6.2.2 无卤电缆绝缘的性能要求应符合 GB/T 19666—2019 中 6.3 的规定。

6.2.3 绝缘的机械性能和特殊性能试验要求应符合表 2 的规定

表2 绝缘的机械性能和特殊性能试验要求

序 号	项 目	单 位	要 求
1	老化前		
1.1	抗张强度（最小）	N/mm ²	12.5
1.2	断裂伸长率（最小）	%	200
2	空气烘箱老化后		
2.1	处理条件		
	温度	℃	135
	温度偏差	K	±3
	持续时间	h	168
2.2	抗张强度		
	抗张强度变化率（最大）	%	±25
2.3	断裂伸长率		
	断裂伸长率变化率（最大）	%	±25
3	热延伸试验		
3.1	处理条件		
	空气温度	℃	200
	温度偏差	℃	±3
	负荷时间	min	15
	机械应力	N/cm ²	20
3.2	载荷下最大伸长率	%	175
3.3	冷却后最大永久伸长率	%	15
4	吸水试验（重量分析法）		
4.1	处理		
	温度	℃	85
	温度偏差	℃	±2
	持续时间	h	336
4.2	重量最大增量	mg/cm ²	1

表2 绝缘的机械性能和特殊性能试验要求（续）

序 号	项 目	单 位	要 求
5	收缩试验		
5.1	标志间长度	mm	200
5.2	处理温度	℃	130
5.3	温度偏差	℃	±3
5.4	持续时间	h	1
5.5	最大允许收缩率	%	4

6.3 屏蔽

6.3.1 导体屏蔽

额定电压3.6/6 kV及以上的电缆应具有导体屏蔽。导体屏蔽为半导体材料，应紧密地挤包在导体上，表面应光滑、无明显绞线凸纹，不应有尖角、颗粒、烧伤或擦伤的痕迹。

6.3.2 绝缘屏蔽

额定电压3.6/6 kV及以上的电缆应有绝缘屏蔽，绝缘屏蔽为一层挤包的半导体层。绝缘屏蔽机械性能应符合表3的规定。

表3 绝缘屏蔽机械性能

序 号	项 目	单 位	要 求
1	老化前		
1.1	抗张强度（最小）	N/mm ²	12.5
1.2	断裂伸长率（最小）	%	200
2	空气烘箱老化后		
2.1	无导体老化后		
2.1.1	处理		
	温度	℃	135
	温度偏差	℃	±3
	持续时间	d	7
2.1.2	抗张强度		
	抗张强度变化率（最大）	%	±25
2.1.3	断裂伸长率		
	断裂伸长率变化率（最大）	%	±25

6.4 缓冲层和纵向阻水层

6.4.1 材料

- 6.4.1.1 缓冲层应采用半导体弹性材料，或具有纵向阻水功能的半导体弹性阻水材料。
- 6.4.1.2 阻水带和阻水绳应具有吸水膨胀性能。缓冲层和纵向阻水材料应与其他与其相接的材料相容。

- 6.4.1.3 绕包用的半导体缓冲带的体积电阻率应与电缆挤包的绝缘半导体屏蔽的体积电阻率相适应，其他物理力学性能应符合 JB/T 10259 的规定。
- 6.4.2 缓冲层
- 6.4.2.1 在挤包的绝缘半导体屏蔽层外应有缓冲层。
- 6.4.2.2 缓冲层应具有半导体性，且厚度应能满足补偿电缆运行中热膨胀的要求。
- 6.4.3 纵向阻水层
- 6.4.3.1 绝缘屏蔽层与径向金属防水层之间应有纵向阻水层。纵向阻水层应由半导体性的阻水膨胀带绕包而成。阻水膨胀带应绕包紧密、平整，其可膨胀面应面向铜丝屏蔽。
- 6.4.3.2 纵向阻水层应使绝缘屏蔽层与金属屏蔽层保持电气接触。
- 6.5 缆芯和内衬层
- 6.5.1 芯线上应有一层内衬。额定电压 0.6/1 kV 电缆只有当金属带标称厚度不超过 0.3 mm 时，金属带才能直接绕包在缆芯上而省去内衬层，且成品电缆应符合 6.8.7 规定的特殊弯曲试验要求。
- 6.5.2 内衬层和填充物符合以下规定：
- a) 内衬层可挤包或绕包，内衬层厚度应符合表 4 的规定；
 - b) 圆形绝缘线芯电缆只有在绝缘线芯间的间隙被密实填充时，才能采用绕包内衬层；
 - c) 内衬层及填充物应与电缆的工作温度相适应，并对绝缘材料无有害影响；
 - d) 缆芯在挤包内衬层前可采用合适的带子绕包扎紧。

表4 内衬层厚度

单位为毫米

缆芯假设直径 d_i	内衬层厚度近似值	
	挤包型	绕包型
$d_i \leq 25$	1.0	0.4
$25 < d_i \leq 35$	1.2	0.4
$35 < d_i \leq 40$	1.4	0.4
$40 < d_i \leq 45$	1.4	0.6
$45 < d_i \leq 60$	1.6	0.6
$60 < d_i \leq 80$	1.8	0.6
$d_i > 80$	2.0	0.6

6.6 铠装

- 6.6.1 铠装钢带应采用热轧或冷轧镀锌钢带。
- 6.6.2 铠装钢带标称厚度应符合表 5 的规定。

表5 铠装钢带标称厚度

单位为毫米

铠装前假设直径 d_e	钢带标称厚度
$d_e \leq 30$	0.2

表5 铠装钢带标称厚度（续）

单位为毫米

铠装前假设直径 d_0	钢带标称厚度
$30 < d_0 \leq 70$	0.5
$d_0 > 70$	0.8

- 6.6.3 铠装符合以下要求：
- a) 铠装钢带的厚度不应高于表 5 规定的标称厚度的 10%；
 - b) 钢带铠装应螺旋绕包两层，外层钢带的中间大致在内层钢带间隙上方，钢带间隙应不大于钢带宽度的 50%。
- 6.6.4 内衬层厚度除应按表 4 的规定选用外，还应同时采用包带垫层加强。若铠装钢带厚度为 0.2 mm，内衬层和附加包带垫层的总厚度应按表 4 的规定值再加 0.5 mm；若铠装钢带厚度大于 0.2 mm，内衬层和附加包带垫层的总厚度应按表 4 的规定值再加 0.8 mm。内衬层和附加包带垫层的总厚度不应小于规定值的 80%减去 0.2 mm。若有隔离套或挤包的内衬层并且符合 6.6.5 的规定时，则不必加包带垫层。
- 6.6.5 当铠装下的钢带层与铠装材料不同时，应用符合 6.7.1 规定的材料，挤包一层护套将其隔开。若在铠装层下采用隔离套，可以由其代替内衬层或附加在内衬层上。隔离套的标称厚度应不小于 1.2 mm，按公式（1）计算，计算按 GB/T 12706.1—2020 附录 A 或 GB/T 12706.2—2020 附录 A 的规定进行，计算结果修约至 0.1 mm。

$$T_1 = 0.02D_1 + 0.6 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

T_1 ——挤包隔离套的标称厚度，单位为毫米（mm）；

D_1 ——挤包该隔离套前的假设直径，单位为毫米（mm）。

6.7 护套

6.7.1 护套应采用 ST2 型材料，护套标称厚度应不小于 1.8 mm，按公式（2）计算，计算按 GB/T 12706.1—2020 附录 A 和 GB/T 12706.2—2020 附录 A 的规定进行，计算结果修约至 0.1 mm。

$$T_2 = 0.035D_2 + 1.0 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

T_2 ——护套标称厚度，单位为毫米（mm）；

D_2 ——挤包护套前电缆的假设直径，单位为毫米（mm）。

6.7.2 护套性能应符合表 6 的规定。

表6 护套性能

序 号	项 目	单 位	要 求
1	老化前		
1.1	抗张强度（最小）	N/mm ²	12.5
1.2	断裂伸长率（最小）	%	150

表 6 护套性能（续）

序 号	项 目	单 位	要 求
2	空气烘箱老化后		
2.1	处理		
	温度	℃	100
	温度偏差	℃	±2
	持续时间	d	7
2.2	抗张强度		
	老化后抗张强度（最小）	N/mm ²	12.5
	抗张强度变化率（最大）	%	±25
2.3	断裂伸长率		
	老化后断裂伸长率（最小）	%	150
	断裂伸长率变化率（最大）	%	±25
3	空气烘箱中失重试验		
3.1	处理		
	温度	℃	100
	温度偏差	℃	±2
	持续时间	d	7
3.2	最大允许失重量	mg/cm ²	1.5
4	高温压力试验		
	温度	℃	90
	温度偏差	℃	±2
5	低温性能试验		
5.1	直径<12.5 mm低温弯曲试验		
	温度	℃	-15
	温度偏差	℃	±2
5.2	直径≥12.5 mm低温拉伸试验		
	温度	℃	-15
	温度偏差	℃	±2
5.3	低温冲击试验		
	温度	℃	-15
	温度偏差	℃	±2
6	抗开裂试验		
	温度	℃	150
	温度偏差	℃	±3
	持续时间	d	1

6.8 成品电缆

6.8.1 局部放电试验

额定电压3.6/6 kV及以上电缆应进行局部放电试验，施加交流电压1.73倍额定电压时，电缆放电量应不大于10 pC。

6.8.2 直流电压试验

电缆经直流电压试验，试验过程中绝缘应不发生击穿。

6.8.3 4 h 交流电压试验

额定电压6/6 kV及以上电缆应进行4 h交流电压试验，试验过程中绝缘应不发生击穿。

6.8.4 阻燃性能

应符合GB/T 19666—2019中表5的规定。

6.8.5 无卤性能

应符合GB/T 19666—2019中表7的规定。

6.8.6 低烟性能

应符合GB/T 19666—2019中表8的规定。

6.8.7 特殊弯曲试验

符合6.5.1规定的电缆，经特殊弯曲试验后，电缆应不击穿，外护套应无开裂。

6.8.8 印刷标志的耐摩擦性

成品电缆油墨印刷标志的耐摩擦性试验应符合GB/T 6995.4的规定。

6.8.9 交货长度

电缆交货长度按双方协议规定。长度计量误差应不超过 $\pm 0.5\%$ 。

7 试验方法

7.1 导体

7.1.1 导体结构型式按 GB/T 3956—2008 的规定进行。

7.1.2 单线抗张强度、断裂伸长率按 GB/T 4909.3 的规定进行，化学成分按 GB/T 20975（所有部分）的规定进行。

7.1.3 导体表面目视检查。

7.2 绝缘

7.2.1 横断面目视检查。

7.2.2 绝缘厚度按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.2.3 无卤电缆绝缘的性能按 GB/T 19666—2019 中 6.3 的规定进行。

7.2.4 老化前抗张强度、断裂伸长率按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.2.5 空气烘箱老化按 GB/T 12527 的规定进行，老化后抗张强度、断裂伸长率按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.2.6 热延伸试验按 GB/T 2951.21 的规定进行。

7.2.7 吸水试验、收缩试验按 GB/T 2951.13 的规定进行。

7.3 屏蔽

7.3.1 导体屏蔽

目视、手摸检查。

7.3.2 绝缘屏蔽

7.3.2.1 老化前抗张强度、断裂伸长率按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.3.2.2 空气烘箱老化按 GB/T 12527 的规定进行，老化后抗张强度、断裂伸长率按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.4 缓冲层和纵向阻水层

目视检查缓冲层和纵向阻水层。阻水带的性能按 JB/T 10259 的规定进行。

7.5 缆芯和内衬层

7.5.1 目视检查内衬，特殊弯曲试验按 7.8.7 的规定进行。

7.5.2 内衬层厚度按 GB/T 2951.11 的规定进行，其他项目目视检查。

7.6 铠装

按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.7 护套

7.7.1 护套厚度按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.7.2 老化前抗张强度、断裂伸长率按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.7.3 空气烘箱老化按 GB/T 12527 的规定进行，老化后抗张强度、断裂伸长率按 GB/T 2951.11 的规定进行。

7.7.4 空气烘箱中失重试验按 GB/T 2951.32 的规定进行。

7.7.5 高温压力试验按 GB/T 2951.31 的规定进行。

7.7.6 低温性能试验按 GB/T 2951.14 的规定进行。

7.7.7 抗开裂试验按 GB/T 2951.31 的规定进行。

7.8 成品电缆

7.8.1 局部放电试验

按 GB/T 3048.12 的规定进行。

7.8.2 直流电压试验

按 GB/T 3048.14 的规定进行。

7.8.3 4 h 交流电压试验

按 GB/T 3048.8 的规定进行。

7.8.4 阻燃性能

按GB/T 18380.35的规定进行。

7.8.5 无卤性能

按GB/T 17650.2的规定进行。

7.8.6 低烟性能

按GB/T 17651.2的规定进行。

7.8.7 特殊弯曲试验

试验用圆柱体直径为 $7D \pm 5\%$ ，将绕在圆柱体上的经过弯曲试验后的试样放入加热到 $90\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中，保持24 h，从烘箱中取出试样，冷却后按7.8.2的规定对处于弯曲状态下的试样进行直流电压试验。

注： D 为电缆试样的实际外径。

7.8.8 印刷标志的耐摩擦性

按GB/T 6995.4的规定进行。

7.8.9 交货长度

采用计米器测量。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 电缆应由制造厂的技术检查部门检验合格后方能出厂，出厂电缆应附有检验合格证。

8.1.2 电缆检验项目包括导体、局部放电试验、直流电压试验、4 h 交流电压试验、阻燃性能、印刷标志的耐摩擦性。

8.1.3 电缆检验以一次投料生产的同一批型号规格的电缆或每次交货为一批。每次抽样数量按 1% 抽样，但不少于 3 卷。客户有抽样数量要求的，按客户要求抽样。

8.1.4 如抽检项目的结果不合格时，应加倍取样对不合格项目进行第二次检验，仍不合格时，应进行 100% 进行检验。

8.2 型式检验

8.2.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如材料、工艺有改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每年应至少进行一次检验；
- d) 生产停产一年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 行业主管部门提出进行型式试验要求时。

8.2.2 型式检验项目包括本文件第 6 章规定的所有技术要求，各项目应从出厂检验合格批中抽取试样进行检验。

8.2.3 对检验不合格项目，应加倍取样进行第二次检验，结果仍不合格时，则判定型式检验不合格。所有检验项目合格，则判定型式检验合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

电缆的外表面应有型号、规格、额定电压、执行标准号、制造厂名等连续标志。

9.2 包装

电缆应成盘或成圈交货，并卷绕整齐，妥善包装。电线盘应符合JB/T 8137.1的规定。每个包装件应附有以下标识：

- a) 制造厂名及厂址；
- b) 型号及规格；
- c) 额定电压；
- d) 长度；
- e) 制造日期；
- f) 执行标准编号；
- g) 电线盘正确旋转方向。

9.3 运输和贮存

运输和贮存过程中采取以下保护措施：

- a) 电缆应避免高温及露天曝晒存放；
 - b) 电缆贮存时应防止水分潮气侵入端头；
 - c) 运输中不应从高处扔下装有电缆的电线盘，避免机械损伤电缆；
 - d) 在车辆、船舶等运输工具上，电线盘应放置平稳、固定，防止互相碰撞和磨损。
-