

# 团 体 标 准

T/GDWCA 0136.2—2024

T/DGWCA 0032.2—2024

T/FSWCA 0026.2—2024

T/SZWCA 0030.2—2024

## 额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆 第 2 部分：试验方法

Polyolefin insulated cable of rated voltages up to and including 300/500V

—Part 2: Test methods

2024-03-18 发布

2024-04-05 实施

广东省电线电缆行业协会  
东莞市电线电缆行业协会  
佛山市电线电缆行业协会  
深圳市电线电缆行业协会

发 布



T/GDWCA 0136.2—2024  
T/DGWCA 0032.2—2024  
T/FSWCA 0026.2—2024  
T/SZWCA 0030.2—2024

## 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	1
5 颜色和标志的耐擦性检查 .....	2
6 结构尺寸检查 .....	2
7 电气性能试验 .....	3
8 成品软电缆的机械强度试验 .....	5
9 护套浸水试验 .....	8

T/GDWCA 0136.2—2024  
T/DGWCA 0032.2—2024  
T/FSWCA 0026.2—2024  
T/SZWCA 0030.2—2024

## 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。

T/GDWCA 0136-2024《额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆》分为 4 个部分：

- 第 1 部分：一般要求；
- 第 2 部分：试验方法；
- 第 3 部分：软电缆（软线）；
- 第 4 部分：屏蔽电线。

本标文件为 T/GDWCA 0136.2-2024《额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆 第 2 部分：试验方法》。

本文件由广东省电线电缆行业协会、东莞市电线电缆行业协会、深圳市电线电缆行业协会、佛山市电线电缆行业协会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市成天泰电缆实业发展有限公司、广州市明兴电缆有限公司、广州岭南电缆股份有限公司、广州市新兴电缆实业有限公司、广州珠江电缆有限公司、广州番禺电缆集团有限公司、深圳市鸿安达电缆有限公司、广东骏兴达电缆科技实业有限公司、广东省电线电缆行业协会、和昌电业（肇庆）有限公司、广东广深电缆有限公司、广东珠江电线电缆有限公司、宝牌电缆实业有限公司、广州市壹缆电缆实业有限公司、广东万瑞通电缆实业有限公司、广东长江电缆有限公司、广东起联电缆有限公司、浙江元通线缆制造有限公司、广东日丰电缆股份有限公司、深圳中缆电缆集团有限公司、南方珠江科技有限公司、广东南洋电缆股份有限公司、中广核三角洲（中山）高聚物有限公司、广东金源宇电线电缆有限公司、广东金阳光电缆实业有限公司、东莞市电线电缆行业协会、深圳市电线电缆行业协会、佛山市电线电缆行业协会。

本文件主要起草人：张映光、牛珂憬、刘和平、尹灵、周鑫、林伟江、卢广业、林晓绸、吴建霆、覃事平、戚秋林、罗军民、林洁斌、陈晓鹏、林树东、蔡汉钟、王俊坡、马健、侯二元、徐季新、鲍继强、吴海敏、谢甫武、章浩荣、黄玉龙、林奕彬、林远凡、袁梓健、王文凤、林志永、吴楚江、赵明、侯双耿、张艳敏、王洪超、李应钦。

本文件为首次发布。

## 额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆第 2 部分：试验方法

### 1 范围

本文件规定了额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆术语和定义、总则、颜色和标志的耐擦性检查、结构尺寸检查、电气性能试验等。

本文件适用于额定电压  $U_0/U$  为 300/500V 及以下聚烯烃绝缘和护套 (若有)软电缆和硬电缆,用于交流标称电压不超过 300/500V 的动力装置。

### 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—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

GB/T 19666-2019 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则

T/GDWCA 0136.1—2024 额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆 第 1 部分:一般要求

T/GDWCA 0136.3—2024 额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆 第 3 部分:软电缆 (软线)

T/GDWCA 0136.4—2024 额定电压 300/500V 及以下聚烯烃绝缘电缆 第 4 部分:屏蔽电线

### 3 术语和定义

T/GDWCA 0136.1-2024 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 总则

#### 4.1 一般要求

T/GDWCA 0136-2024各部分中所规定的试验方法均列于本部分和GB/T 2951.11—2008、T/GDWCA 0136.1—2024。

#### 4.2 适用的试验

各种型号电缆所适用的试验由产品标准 (T/GDWCA 0136.3-2024、T/GDWCA 0136.4-2024) 规定。

#### 4.3 试验按频度分类

按 T/GDWCA 0136.1—2024 中 3.5,3.6 定义,试验规定为型式试验 (符号 T) 和 (或) 抽样试验 (符号 S) 两种。符号 T 和 S 用在产品标准 (T/GDWCA 0136.3-2024、T/GDWCA 0136.4-2024 等) 的有关各表中。

#### 4.4 取样

如果绝缘或护套采用压印 (激光) 标志时,取样应包括该标志。

除非另有规定,对于多芯电缆,除 6.1 规定的试验外,所取试样应不超过三芯 (若分色,取不同颜

T/GDWCA 0136.2—2024  
T/DGWCA 0032.2—2024  
T/FSWCA 0026.2—2024  
T/SZWCA 0030.2—2024  
色) 进行试验。

#### 4.5 预处理

全部试验应在绝缘或护套挤出后存放至少 16 h 后才能进行。

#### 4.6 试验温度

除非另有规定，试验应在环境温度下进行。

#### 4.7 试验电压

除非另有规定，试验电压应是交流 49Hz~61Hz 的近似正弦波形，峰值与有效值之比等于  $\sqrt{2}$  (1±7%)。

电压均为有效值。

### 5 颜色和标志的耐擦性检查

应用浸过水的一团脱脂棉或一块棉布轻轻地擦拭制造厂名或商标、绝缘线芯颜色或数字标志，共擦 10 次。

### 6 结构尺寸检查

#### 6.1 绝缘厚度测量

##### 6.1.1 步骤

6.1.1.1 绝缘厚度应按 GB/T 2951.11—2008 中 8.1 规定测量，应在至少相隔 1 m 的三处各取一段电缆试样。

6.1.1.2 五芯及以下电缆，每芯均应检查，五芯以上电缆，任检五芯，检查是否符合要求。

6.1.1.3 若取出导体有困难，可放在拉力机上抽取，或将绝缘线芯试样的中心部分拉伸至绝缘变得松弛，亦可采用其他方法，但不能对绝缘产生伤害。

##### 6.1.2 试验结果评定

每一根绝缘线芯取三段绝缘试样，测得 18 个数值的平均值 (用 mm 表示)，应计算到小数点后两位并按如下规定修约，然后取该值作为绝缘厚度的平均值。

计算时，若第二位小数是 5 或大于 5，则第一位小数应加 1。例如 1.74 应修约为 1.7，1.75 应修约为 1.8。所测全部数值的最小值，应作为任一处绝缘的最小厚度。

本试验可以与任何其他厚度量一起进行，如 T/GDWCA 0136.1—2023 中 7.2.4 规定的试验项目。

#### 6.2 护套厚度测量

##### 6.2.1 步骤

护套厚度应按 GB/T 2951.11—2008 中 8.2 规定测量。

应在至少相隔 1 m 的三处各取一段电缆试样。

##### 6.2.2 试验结果评定

从三段护套上测得的全部数值 (以 mm 表示) 的平均值应计算到小数点后两位, 并按如下规定修约, 然后取该值为护套厚度的平均值。

计算时, 若第二位小数是 5 或大于 5, 则第一位小数应加 1。例如 1.74 应修为 1.7, 1.75 应修约为 1.8。所测全部数值的最小值应作为任一处护套的最小厚度。

本试验可以与其他的厚度测量一起进行, 如 T/GDWCA 0136.1—2024 中 7.6.4 规定的试验项目。

### 6.3 外形尺寸和椭圆度测量

6.3.1 应按 6.1 或 6.2 规定取三段试样。

6.3.2 任何圆形电缆外径的测量以及宽边不超过 15 mm 的扁形电缆外形尺寸的测量, 应按 GB/T2951.11—2008 中 8.3 的规定进行。

6.3.3 当扁形电缆的宽边超过 15mm 时, 应使用千分尺、投影仪或类似仪器进行测量。

6.3.4 应以所测值的平均值作为平均外形尺寸。

6.3.5 圆形护套电缆椭圆度的检查, 应在同一截面上测量两处。

### 6.4 绞合节距测量

用 300 mm 或 1000 mm 规格的钢皮尺 (根据试样节距长度选择合适规格钢皮尺) 平行于试样轴线测量 10 个节距的长度 L, 然后按  $I=L/10$ , 求得节距平均值 I。

## 7 电气性能试验

### 7.1 导体电阻

导体电阻检查应在长度至少为 1 m 的电缆试样上对每根导体进行测量, 并测定每根电缆试样的长度。若有必要, 可按公式 (1) 换算成导体在 20℃、长度为 1km 时的电阻。

$$R_{20} = R_t \frac{254.5}{234.5+t} \times \frac{1000}{L} \quad \dots\dots\dots \text{式 (1)}$$

式中:

t——测量时的试样温度, °C;

R<sub>20</sub>——20℃时导体电阻, Ω/km;

R<sub>t</sub> ——t(°C) 时, 长度为 L(m) 电缆的导体电阻, Ω;

L—— 电缆试样长度 m (是成品试样的长度, 而不是单根绝缘线芯或单线的长度)。

### 7.2 成品电缆电压试验

交货的成品电缆, 如果没有金属层, 则应浸入水中, 试样长度、水温和浸水时间见 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 5 的规定。电压应依次施加在每根导体对连接在一起的所有其他导体和金属层 (若有) 或水之间, 然后电压再施加在所有连接在一起的导体和金属层或水之间。

施加电压和耐电压时间见 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 5 的各项规定。

### 7.3 绝缘线芯电压试验

7.3.1 本试验适用于护套电缆。

T/GDWCA 0136.2—2024

T/DGWCA 0032.2—2024

T/FSWCA 0026.2—2024

T/SZWCA 0030.2—2024

7.3.2 试验应在一根 5 m 长的电缆试样上进行, 应剥去护套和任何其他包覆层或填充物而不损伤绝缘线芯。

7.3.3 绝缘线芯应按 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 5 的规定浸于水中, 电压施加在导体和水之间。

7.3.4 施加电压和耐电压时间见 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 5 中的各项规定。

## 7.4 长期耐直流试验

试验应在一根 5 m 长的电缆试样上进行, 应剥去护套和任何其他包覆层或填充物而不损伤绝缘线芯。

将绝缘线芯浸入含氯化钠 (10 g/L) 的恒温水槽中, 试样两端应露出水面约 250mm, 水浴温度、在水溶液和试样导体之间施加的电压值以及施加电压时间见 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 4 的规定, 施加电压 正极接浸入水溶液中的铜电极, 负极接试样导体。

## 7.5 绝缘电阻

### 7.5.1 导体最高工作温度为 90°C 时的绝缘

7.5.1.1 本试验适用于所有导体最高工作温度为 90°C 的电缆, 试验应在 5 m 长的绝缘线芯试样上进行。在测量绝缘电阻前, 试样应经受住按 7.3 规定进行的电压试验, 或者如不适用, 按 7.2 规定进行电压试验。

7.5.1.2 试样应浸在预先加热到规定温度的水中, 其两端应露出水面约 0.25 m。

7.5.1.3 试样长度、水温和浸水时间见 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 5 规定。然后应在导体和水之间施加 80 V 到 500 V 的直流电压。

7.5.1.4 绝缘电阻应在施加电压 1 min 后测量, 并换算成 1 km 对应的值。

### 7.5.2 导体最高工作温度为 90°C 以上的电缆或电线绝缘电阻试验

本试验方法适用于导体最高工作温度为 90°C 以上的所有电缆或电线。

本试验应在用作电压试验的同一试样上进行。

从被试电缆或线芯上切取一段 1.40m 长的试样。在试样中央部分, 在要包覆的屏蔽层外超过金属丝扎线的宽度包覆一层半导电层。

屏蔽层可以使金属编织或金属带, 包覆方法应使有效测量长度为 1.0m。

在有效测量长度的两端各留出 1mm 宽的间隙, 在半导电层上绑扎约 5mm 宽的金属丝作为保护环, 应除去间隙上的任何半导电材料。

将试样弯成直径约为 15D (D 为绝缘线芯的平均外径上限) 但不应小于 0.20m 的圆圈。

试验应在规定温度的空气烘箱中保持 2h。试样和空气烘箱的箱壁之间的净距离至少为 5cm。

在导体和屏蔽层之间施加 80V-500V 的直流电压后 1min 测量绝缘电阻, 保护金属丝环接地。测得值应换算到 1km 的电阻值。

测得的电阻值不用小于(T/GDWCA 0136.3—2024、T/GDWCA 0136.4—2024 等)中列出的各种型号和规格电缆和电线的绝缘电阻最小值。

## 7.6 护套表面电阻

7.6.1 本试验适用于护套电缆。

7.6.2 截取三段成品电缆试样, 每段试样长度约为 250 mm。

7.6.3 用工业酒精清洁电缆护套表面，每个试样上用直径为 0.2 mm~0.6 mm 的细铜丝螺旋缠绕两个电极，两电极之间距离为 (100±2) mm，缠绕完成后再次彻底清洁两电极间的电缆护套表面。

7.6.4 将制好电极的试样放置在温度为 (20±2)℃，湿度为 (65±5)% 的试验箱中 24 h。

7.6.5 从试验箱中取出试样，立刻在两电极间施加 100 V~500 V 的直流电压。1min 后测量电阻值，按公式 (2) 计算护套表面电阻。

$$R_s = R \times \frac{a}{100} \quad \dots\dots\dots \text{式 (2)}$$

式中：

$R_s$ ——表面电阻，单位为欧姆 (Ω)；

$R$ ——测得的电阻值，单位为欧姆 (Ω)；

$a$  —— 电缆试样的周长，单位为毫米 (mm)；

100——两电极之间的距离，单位为毫米 (mm)。

测量三个试样的表面电阻，以计算结果的中间值作为该电缆的护套表面电阻。

## 8 成品软电缆的机械强度试验

### 8.1 曲绕试验

#### 8.1.1 总则

8.1.1.1 试验要求见 T/GDWCA 0136.1—2024 中 7.6.5.2 规定。

8.1.1.2 本试验不适用于铜皮软线或固定布线用单芯软导体电缆。另外，本试验也不适用于线芯标称截面积大于 4 mm<sup>2</sup> 或绝缘芯数大于 18 根的多芯软电缆，也不适用于线芯导体标称截面积大于 2.5 mm<sup>2</sup> 的 RYB 型电缆。

8.1.1.3 本试验仅适用于绝缘线芯导体标称截面积相同的电缆。

#### 8.1.2 试验仪器

8.1.2.1 本试验应使用图 1 所示设备进行。设备包括一辆小车 C，小车的驱动装置以及对每一根试样试验用的四个滑轮。可移动的小车 C 上安装有直径相等的两个滑轮 A 和 B。设备两端各有一个固定滑轮，直径可以与滑轮 A 和 B 不等，但四个滑轮的安装应可使试样呈水平状态。小车以约 0.33 m/s 的恒速在大于 1 m 的距离之间往复移动。

8.1.2.2 滑轮应为金属质地，并有半圆形的凹槽以放置圆形电缆，还需有扁形凹槽放置扁形电缆。安装限位夹头 D，以使小车离开重锤时，始终能借助重锤施加一个拉力使小车往复运动。当一个限位装置靠在支架上时，另一个距其支架距离应最大不超过 5 cm。

8.1.2.3 驱动系统应能使小车平稳运动且转换方向时不发生急跳。

T/GDWCA 0136.2—2024  
T/DGWCA 0032.2—2024  
T/FSWCA 0026.2—2024  
T/SZWCA 0030.2—2024

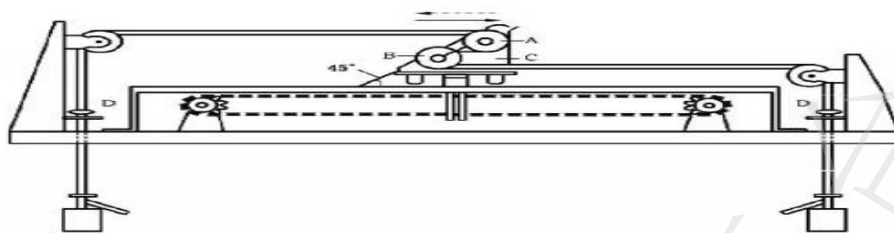


图 1 曲挠试验设备

### 8.1.3 试样准备

取约 5m 长的软电缆试样置于滑轮上并拉紧，如图 1 所示，软电缆的两端各载一个重锤，重锤的质量及滑轮 A 和 B 的直径列于表 1。

表 1 重锤质量及滑轮直径

软电缆类型	芯数 <sup>a</sup>	标称截面积	重锤质量 kg	滑轮直径 mm <sup>b</sup>	
烯烃绝缘扁形无护套无卤 低烟阻燃软电线	2	0.5~2.5	1.0	60	
铜芯聚烯烃绝缘聚烯烃护套无卤 低烟阻燃软电缆	2	0.5	0.5	60	
		0.75	1.0	80	
		1	1.0	80	
		1.5	1.0	80	
		2.5	1.5	120	
		4	2.0	200	
	3	0.5	0.5	80	
		0.75	1.0	80	
		1	1.0	80	
		1.5	1.0	80	
		4	0.5	0.5	80
			0.75	1.0	80
	1		1.0	80	
	1.5		1.5	120	
	2.5		1.5	120	
	4		2.0	200	
	5	0.5	1.0	80	
		0.75	1.0	80	

表 1 重锤质量及滑轮直径 (续)

软电缆类型	芯数 <sup>a</sup>	标称截面积	重锤质量 kg	滑轮直径 mm <sup>b</sup>
铜芯聚烯烃绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃软电缆	5	1	1.0	120
		1.5	1.5	120
		2.5	2.0	120
		4	2.0	200
	6	0.5	1.0	120
		0.75	1.5	120
		1	1.5	120
		1.5	2.0	120
		2.5	3.5	160
	7	0.5	1.0	120
		0.75	1.5	120
		1	1.5	120
		1.5	2.0	160
		2.5	3.5	160
	12	0.5	1.5	120
		0.75	2.0	160
		1	3.0	160
		1.5	4.0	160
	18	2.5	7.0	200
		0.5	2.0	160
		0.75	3.0	160
		1	4.0	160
		1.5	6.0	200
		2.5	7.5	200
	<sup>a</sup> 线芯数为 7~18 但未包括在表内的电缆, 为“非优选”结构, 试验时, 重锤质量及滑轮直径可选用同一截面积的下 一档表列芯数的规定值。 <sup>b</sup> 直径为凹槽最低处测量值。			

#### 8.1.4 线芯载流试验

在电流试验中, 可采用 230/400V 或以下的低压。

在曲挠试验中, 试样应加载电流如下:

——两芯和三芯电缆: 所有线芯加载  $1A/mm^2+100\%$ ;

——四芯和五芯电缆: 三根线芯加  $1A/mm^2+100\%$ 或所有线芯加载  $\sqrt{3/n}A/mm^2+100\%$ , 式中 n 为线芯数。

T/GDWCA 0136.2—2024  
T/DGWCA 0032.2—2024  
T/FSWCA 0026.2—2024  
T/SZWCA 0030.2—2024

五芯以上的电缆不应进行载流试验。不进行载流试验的线芯，应加载信号电流。

### 8.1.5 线芯间电压试验

对于两芯电缆，导体间施加约 230 V 交流电压。对于其他三芯或更多线芯的电缆，应施加约 400V 三相交流电压到三根导体上，其他导体接到中性线上。试验应在相邻的三根线芯上进行。若是双层结构，则应从外层取样。这同样适用于低压电流加载系统。

### 8.1.6 失效检查 (曲挠设备装置)

曲挠设备应有失效检测部件，以便在曲挠试验中出现下列情况时可以检测并停止：

- 电流断路；
- 导体之间短路；
- 导体和 (曲挠设备的)滑轮之间短路。

## 8.2 绝缘线芯撕离试验

试验要求见 T/GDWCA 0136.1—2024 中 7.6.5.3 规定。

在短段软线试样上，将绝缘线芯之间的绝缘切开，用拉力机以 5 mm/s 的速度测定撕离绝缘所需的力。

## 9 护套浸水试验

### 9.1 取样和试样制备

应按 GB/T 2951.11—2008 中 9.2.2 和 9.2.3 规定的步骤制备 5 个试件。

### 9.2 试件截面积的测定

见 GB/T 2951.11—2008 中 9.2.4 规定的试验方法。

### 9.3 试验步骤

将哑铃试件浸入规定温度的去离子水中，并在此温度下保持规定时间。试验时间和温度应符合 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 3 的规定。

规定时间结束后，应将浸水装置冷却至  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ ，然后从水中取出试样，用吸水纸将试样干燥，干燥后在 60 min 内进行试验。

### 9.4 机械性能的测定

见 GB/T 2951.11—2008 中 9.1.7 规定的试验方法。

### 9.5 试验结果表示方法

9.5.1 应根据浸水前测得的试件截面积计算抗张强度。

9.5.2 浸水后的 5 个试件的机械性能的中间值与浸水前的 5 个试件的机械性能的中间值之差，与浸水前机械性能的中间值的百分比应不大于 T/GDWCA 0136.1—2024 中表 4 的规定。