



广东省电线电缆行业协会团体标准

T/GDWCA 0027-2018

额定电压 450/750 V 的阻燃 耐火高性能防火电缆

2018 - 01 - 31 发布

2018 - 02 - 28 实施

广东省电线电缆行业协会

发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定编制。

本标准由广东省电线电缆行业协会提出。

本标准主要起草单位：东莞市电线电缆行业协会、广东省电线电缆行业协会、东莞市日新传导科技有限公司、东莞硕达检测技术股份有限公司、东莞启东电线电缆有限公司、广东省连接器协会、东莞市益达实业有限公司、广东银禧科技股份有限公司、东莞市瀛通电线有限公司、东莞市民兴电缆有限公司、广东远光电缆实业有限公司、广东天虹电缆有限公司、广东环威电线电缆股份有限公司、深圳市金环宇电线电缆有限公司、东莞市越铎电子科技有限公司、肇庆中乔电气实业有限公司、广东优联检测技术有限公司。

本标准主要起草人：王河、刘涛、李明斌、方世颖、于健平、梁宇彤、沈鹏坤、罗红萍、傅华良、胡润逸、符传绩、梁明春、张清悦、王来祥、李广斌、王亚新、林伟。

本标准首次发布。

额定电压 450/750V 的阻燃耐火高性能防火电缆

1 范围

本标准规定了额定电压 450/750 V 的阻燃耐火高性能防火电缆的术语和定义、产品型号及产品表示方法、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本部分适用于具有阻燃及耐火、长寿命等性能的民用建筑用交流额定电压 450/750 V 电缆。本部分不适用于高温、高腐蚀、高辐射等特殊场所使用的电缆。

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 2900.10 电工术语 电缆

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 2951.12—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第 12 部分：通用试验方法——热老化试验方法

GB/T 2951.14—2008 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—2008 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 3048.4 电线电缆电性能试验方法 第 4 部分：导体直流电阻试验

GB/T 3048.9 电线电缆电性能试验方法 第 9 部分：绝缘线芯火花试验

GB/T 3048.10 电线电缆电性能试验方法 第 10 部分：挤出护套火花试验

GB/T 3956—2008 电缆的导体

GB/T 4909.2—2009 裸电线试验方法 第 2 部分：尺寸测量

GB/T 6995.5 电线电缆识别标志方法 第 5 部分：电力电缆绝缘线芯识别标志

GB/T 12706.1—2008 额定电压 1kV ($U_m=1.2kV$) 到 35kV ($U_m=40.5kV$) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1kV ($U_m=1.2kV$) 到 3kV ($U_m=3.6kV$) 电缆

GB/T 17650.1—1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第 1 部分：卤酸气体总量的测定

GB/T 17650.2—1998 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：用测量 pH 值和电导率来测定气体的酸度

GB/T 17651.2—1998 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分：试验步骤和要求

GB/T 19666—2005 阻燃和耐火电线电缆通则

BS 6387-2013 在火焰条件下电缆保持线路完整性的耐火试验方法 (Test method for resistance to fire of cables required to maintain circuit integrity under fire conditions)

BS 8491-2008 用于烟和热控制系统及特定的其它仍在继续的火灾安全系统部件的大直径电力电

缆着火完整性的评定方法(Method for assessment of fire integrity of large diameter power cables for use as components for smoke and heat control systems and certain other active fire safety systems)

3 术语和定义

GB/T 2900.10所界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

抽样试验 Sample tests (S)

由制造方按规定的频度，在成品电缆试样上或在取自成品电缆的某些部件上进行的试验，以检验电缆是否符合规定要求。

3.2

型式试验 Type tests (T)

按一般商业原则，对本技术规范所包含的一种类型电线在供货前进行的试验，以证明电缆具有满足预期使用条件的良好性能。

注：该试验的特点是：除非电缆材料或设计或制造工艺的改变可能改变电缆的特性，试验做过以后就不需要重做。

4 产品型号及产品表示方法

4.1 产品型号

产品型号采用“类别代号—序列代号材料特性代号结构特性代号寿命代号 线芯数×标称截面（导体结构代号）额定电压”表示。各代号含义见表1。

表1 代号含义

序号	代号	产品类别代号	含义
1	类别	WDZ	无卤低烟电缆
2	系列代号	G	高性能
3	材料特性	T	铜，可省略
		TX	镀锡铜丝
		YJ	交联聚乙烯绝缘
		Y	交联聚烯烃护套
4	结构特性	R	软导体
		2	双钢带铠装
		3	细圆钢丝铠装
		4	交联聚烯烃外护套
5	燃烧特性	A 或 B 或 C 或 D	字母表示阻燃等级（按 BS 6387-2013 的规定）。

4.2 产品表示方法

同一品种采用规定的不同导体结构时，第1种导体用(A)表示(省略)，第2种导体用(B)表示，在规格后标明。

示例:

WDZ-GYR2 1×6(B) A 450/750 V 表示线芯数为1, 450/750 V, 导体标称截面为6 mm²的软导体铜芯交联聚乙烯和交联无卤低烟阻燃聚烯烃护套建筑用无卤低烟阻燃 A 类高性能电线。

5 要求

5.1 导体

5.1.1 材料

导体应是退火铜线, 导体中的单线可以不镀锡或镀锡。

5.1.2 结构尺寸

5.1.2.1 固定敷设用电线的导体采用 GB/T 3956-2008 中的第1种圆形实芯导体或第2种圆形绞合导体。

5.1.2.2 移动敷设用软电线的导体采用 GB/T 3956-2008 中的第5种柔软圆形绞合导体。

5.1.3 导体电阻

产品的20℃时导体电阻应符合GB/T 3956-2008的相关要求。

5.2 耐火层

5.2.1 材料

产品所用耐火云母带的技术性能符合GB/T 19666-2005中附录C的规定。

5.2.2 结构

5.2.2.1 耐火电线, 导体外应有耐火层。

5.2.2.2 耐火层采用双层搭盖绕包, 搭盖率应不小于云母带宽度的50%, 绕包应紧密、平整、节距均匀。

5.2.2.3 耐火层应经工频电压2 kV 火花试验机试验, 不应有击穿现象。

5.2.2.4 耐火层外允许绕包一层在电线最高额定工作温度下不会熔融的非吸湿性无卤低烟阻燃带材。

5.3 绝缘

5.3.1 材料

内绝缘采用交联聚乙烯材料, 外绝缘采用交联无卤低烟阻燃聚烯烃材料。

5.3.2 结构尺寸

5.3.2.1 绝缘应紧密挤包在导体或耐火层上, 且应容易剥离, 而不损伤耐火层。

5.3.2.2 绝缘层总厚度的平均值应不小于标称值, 其最薄处的厚度应不小于标称值的90%减去0.1 mm。

5.3.2.3 绝缘层厚度应不小于表2的标称值。

5.3.2.4 绝缘按GB/T 3048.9经受交流50 Hz的火花试验, 不应有击穿现象。

5.3.2.5 绝缘线芯的识别标志应符合GB/T 6995.5的有关规定。

表2 绝缘和外径尺寸

导体标称截面积 mm ²	导体种类	绝缘标称总厚度 mm	平均外径 (mm)	
			下限	上限
0.5	1	0.6	1.9	2.3
0.5	2	0.6	2.0	2.4
0.5	5	0.6	2.1	2.5
0.75	1	0.6	2.0	2.6
0.75	2	0.6	2.1	2.7
0.75	5	0.6	2.2	2.8
1.0	1	0.6	2.2	2.8
1.0	2	0.6	2.3	2.9
1.0	5	0.6	2.4	3.1
1.5	1	0.7	2.6	3.2
1.5	2	0.7	2.7	3.3
1.5	5	0.7	2.8	3.4
2.5	1	0.8	3.2	3.9
2.5	2	0.8	3.3	4.0
2.5	5	0.8	3.4	4.1
4	1	0.8	3.6	4.4
4	2	0.8	3.8	4.6
4	5	0.8	4.0	4.8
6	1	0.8	4.1	5.0
6	2	0.8	4.3	5.2
6	5	0.8	4.4	5.3
10	1	1.0	5.3	6.4
10	2	1.0	5.6	6.7
10	5	1.0	5.7	6.8
16	2	1.0	6.4	7.8
16	5	1.0	6.7	8.1
25	2	1.2	8.1	9.7
25	5	1.2	8.6	10.2
35	2	1.2	9.0	10.9
35	5	1.2	9.8	11.7
50	2	1.4	10.6	12.8
50	5	1.4	11.7	13.9
70	2	1.4	12.1	14.6
70	5	1.4	13.5	16.0
95	2	1.6	14.1	17.1
120	2	1.8	15.6	18.8
150	2	1.8	17.3	20.9

表 2 (续)

导体标称截面积 mm ²	导体种类	绝缘标称总厚度 mm	平均外径 (mm)	
			下限	上限
185	2	2.0	19.3	23.3
240	2	2.2	22.0	26.6
300	2	2.4	24.5	29.6
400	2	2.6	27.5	33.2

5.3.3 老化前后的机械性能

5.3.3.1 老化前的抗张强度和断裂伸长率

产品绝缘的抗张强度应不小于14.5 N/mm²；产品绝缘的断裂伸长率应不小于200%。

5.3.3.2 老化后的抗张强度变化率和断裂伸长率变化率

绝缘老化后抗张强度变化率和断裂伸长率变化率均不得大于±20%。

5.4 成品电缆要求

5.4.1 外形尺寸

产品的外径尺寸应符合表2的规定。

5.4.2 绝缘电阻常数

5.4.2.1 20℃时绝缘电阻常数

产品的20℃时绝缘电阻常数应不小于36.7 MΩ·km。

5.4.2.2 90℃时绝缘电阻常数

产品的90℃时绝缘电阻常数应不小于0.037 MΩ·km。

5.4.3 耐压试验

产品经6.4.3的耐压试验，电线不应被击穿。

5.4.4 热延伸试验

产品经6.4.4的热延伸试验，绝缘负荷下伸长率应为20%~70%，护套负荷下伸长率应不大于70%，冷却后永久变形应不大于15%。

5.4.5 低温性能

5.4.5.1 低温卷绕试验

产品经6.4.5.1的低温卷绕试验后，绝缘应不开裂。

5.4.5.2 低温拉伸试验

产品经 6.4.5.2 的低温拉伸试验后，绝缘最小断裂伸长率应不小于 20%。

5.4.5.3 低温冲击试验

产品经 6.4.5.3 的低温冲击试验后，绝缘应不开裂。

5.4.6 燃烧性能

5.4.6.1 阻燃特性

产品的阻燃特性符合 BS 8491-2008 的规定。

5.4.6.2 烟密度

产品在特定燃烧条件下燃烧，最小透光率应不小于65%。

5.4.6.3 燃烧气体酸度

燃烧气体酸度： $\text{pH} \geq 4.3$ ，电导率 $\leq 10 \mu\text{S}/\text{mm}$ ，卤酸气体释出量 $\leq 5 \text{ mg}/\text{g}$ 。

5.4.7 耐火特性

产品的耐火特性应符合 BS 6387-2013 中 C 类的规定。

5.4.8 耐擦性

经 6.4.8 的耐擦性试验后，电线表面印字标志清晰、无脱落，脱脂棉或棉布上应无粘色。

5.5 使用要求

5.5.1 电线导体长期允许工作温度为 90°C ，短路（最长持续时间 5s）时导体最高工作温度为 250°C 。

5.5.2 电线的敷设温度应不低于 0°C ，当环境温度低于 0°C 时，应对电线加热，然后进行敷设。

5.5.3 电缆安装时的最小弯曲半径见 GB/T 12706.1-2008 中附录 D 的规定。

6 试验方法

6.1 导体

6.1.1 结构尺寸

按 GB/T 4909.2-2009 中第 5 章规定的方法进行检测。

6.1.2 20°C 时导体直流电阻

按 GB/T 3048.4 规定的方法进行检测。

6.2 耐火层

6.2.1 产品所用耐火母带的技术性能按 GB/T 19666-2005 中附录 C 规定的方法进行检测。

6.2.2 耐火层按 GB/T 3048.10 的规定进行火花试验。试验工频电压为 2 kV。

6.3 绝缘

6.3.1 绝缘层

目视检查绝缘的结构，绝缘厚度按GB/T 2951.11-2008中8.1规定的方法进行检测。

6.3.2 绝缘芯线

6.3.2.1 目视检查绝缘线芯的识别标志。

6.3.2.2 绝缘线芯按GB/T 3048.9的规定进行交流50 Hz的火花试验。

6.3.3 老化前后的机械性能

6.3.3.1 老化前的抗张强度和断裂伸长率

按GB/T 2951.11-2008中9.1规定的方法进行检测。

6.3.3.2 老化后的抗张强度变化率和断裂伸长率变化率

按GB/T 2951.12-2008中8.1规定的方法进行老化处理。其中，老化温度为158℃，老化时间为168 h。绝缘老化前后的抗张强度和断裂伸长率的检测按照GB/T 2951.11-2008中9.1规定的方法进行。

6.4 成品电缆

6.4.1 外形尺寸

按GB/T 2951.11-2008中8.3规定的方法进行检测。

6.4.2 绝缘电阻常数

6.4.2.1 20℃时绝缘电阻常数

按GB/T 12706.1-2008中17.1规定的方法进行检测。

6.4.2.2 90℃时绝缘电阻常数

按GB/T 12706.1-2008中17.2规定的方法进行检测。

6.4.3 耐压试验

成品电线应按照表3的规定进行耐压试验。电压试验应在环境温度下进行。单芯电缆应将其浸入室水中1 h，试验时间为5 min。

表3 电线耐压试验

试验条件	单位	导体标称截面积 $\geq 1.5 \text{ mm}^2$ 电线	导体标称截面积 $\leq 1.0 \text{ mm}^2$ 电线
浸水时间	h	1	1
水温	℃	20 \pm 5	20 \pm 5
试验电压	V	2 500	2 000
施加时间	min	5	5

6.4.4 热延伸试验

按GB/T 2951.21-2008中第9章规定的方法进行试验。

6.4.5 低温性能

6.4.5.1 低温卷绕试验

按 GB/T 2951.14-2008 中 8.1 规定的方法进行试验，试验温度为 $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

6.4.5.2 低温拉伸试验

按 GB/T 2951.14-2008 中 8.3 规定的方法进行试验，试验温度为 $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

6.4.5.3 低温冲击试验

按 GB/T 2951.14-2008 中 8.5 规定的方法进行试验，试验温度为 $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

6.4.6 燃烧性能

6.4.6.1 阻燃特性

产品的阻燃特性按 BS 8491:2008 中规定的方法进行检测。

6.4.6.2 烟密度试验

电线烟密度试验应按照 GB/T 17651.2-1998 中第 6 章规定的方法进行。试验结果，最小透光率应不小于 65%。

6.4.6.3 燃烧气体酸度试验

取自电线材料的燃烧气体酸度 pH、电导率、卤酸气体释出量按 GB/T 17650.2-1998 中第 6 章和 GB/T 17650.1-1998 中第 4 章规定的方法进行检测。

6.4.7 耐火特性

产品的耐火特性应符合 BS 6387-2013 中 C 类的方法进行测试。

6.4.8 耐擦性

使用浸过水的一团脱脂棉或一块棉布轻轻的擦拭电线外表面的标志，来回擦 10 次。目视检查标志和脱脂棉或棉布，结果应符合 5.4.8 的规定。

7 检验规则

7.1 组批

工艺条件、生产线、品种、规格相同的产品组成一个检验批。

7.2 检验分类

产品检验分为型式检验和抽样检验两类。

7.3 抽样检验

7.3.1 产品应由制造厂的技术检查部门检验合格后方能出厂，出厂产品应附有产品检验合格证。

7.3.2 产品检验项目见表 4 的抽样检验项目。

7.3.3 产品检验以一次投料生产的同一批型号规格的产品或每次交货为一批。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。

7.3.4 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。

表4 检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	抽样检验	型式检验
1	导体结构尺寸	5.1.2	6.1.1	√	√
2	20℃时导体直流电阻	5.1.3	6.1.2	√	√
3	耐火层	5.2	6.2	—	√
4	绝缘层	5.3.2	6.3.1	√	√
5	绝缘芯线	5.3.2	6.3.2	√	√
6	绝缘老化前后的机械性能	5.3.3	6.3.3	√	√
7	外形尺寸	5.4.1	6.4.1	√	√
8	绝缘电阻常数	5.4.2	6.4.2	—	√
9	耐压试验	5.4.3	6.4.3	√	√
10	热延伸试验	5.4.4	6.4.4	—	√
11	低温卷绕试验	5.4.5.1	6.4.5.1	—	√
12	低温拉伸试验	5.4.5.2	6.4.5.2	—	√
13	低温冲击试验	5.4.5.3	6.4.5.3	—	√
14	阻燃特性	5.4.6.1	6.4.6.1	—	√
15	烟密度试验	5.4.6.2	6.4.6.2	—	√
16	燃烧气体酸度试验	5.4.6.3	6.4.6.3	—	√
17	耐火特性	5.4.7	6.4.7	—	√
19	耐擦性	5.4.8	6.4.8	√	√

注：“√”表示需要检验项目，“—”表示不需要检测项目。

7.4 型式检验

7.4.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如材料、工艺有改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每年应至少进行一次检验；
- 生产停产一年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

7.4.2 型式检验项目见表 4，各项目从出厂检验合格批中抽取试样进行检验。

7.4.3 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。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

电线的外表面应有产品型号、规格、额定电压、执行标准号、制造厂名等连续标志。

8.2 包装

电线应成盘或成圈交货，并卷绕整齐，妥善包装。电线盘应符合 JB/T 8137 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。

8.3 运输和贮存

运输和贮存过程中应采取以下保护措施：

- a) 电线应避免高温及露天曝晒存放；
 - b) 电线储存时应防止水分潮气侵入端头；
 - c) 运输中严禁从高处扔下装有电线的电线盘，严禁机械损伤电线；
 - d) 在车辆、船舶等运输工具上，电线盘必须放置平稳、固定，防止互相碰撞和磨损。
-