

ICS 29.060

CCS C38

团 体 标 准

T/DXDLDQCT001-2024

额定电压 450/750V 及以下 聚氯乙烯绝缘阻燃耐火电缆

2024-1-15 发布

2024-2-15 实施

德阳市旌阳区装备电缆及电气配套同业商会 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 产品代号、标记和产品表示方法	3
5 使用特性	4
6 电缆结构的一般要求	4
7 标志	10
8 成品电缆试验	10
9 检验规则	11
10 验收规则	12
11 包装、运输及贮存	12

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》给出的规定起草。

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。

目前额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘阻燃耐火电缆无国家标准。为对此类电缆加以规范，引导此类电缆的生产与使用，引用 GB/T 5023《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆》、GB/T 19666《阻燃和耐火电线电缆或光缆通则》、XF 306《阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求》、JB/T 8734《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线》等国家、行业标准，起草本文件。倡导德阳市旌阳区装备电缆及电气配套同业商会成员单位后期均引用本文件。

本文件由德阳市旌阳区装备电缆及电气配套同业商会提出并归口。

本文件起草单位：特变电工（德阳）电缆股份有限公司、德阳市产品质量监督检验所、德阳旌特线缆有限公司、德阳市华山电缆有限公司、四川省华力电缆有限公司、德阳市旌阳区市场监督管理局

本文件主要起草人：尹明、陈霞、张光祥、肖剑、钟金华、戚欢、易荟、杨毅强、陈龙、钟世杰、黎琳欢、李心怡、钟玉辉、蒋春梅、方玲

本文件为首次发布。

额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘阻燃耐火电缆

1 范围

本文件规定了额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘阻燃耐火电缆的术语和定义、产品代号、标记和产品表示方法、使用特性、电缆结构的一般要求、标志、成品电缆试验、检验规则、验收规则、包装、运输及贮存。

本文件适用于额定电压450/750V及以下动力装置用单芯实心导体无护套阻燃耐火电缆和铜芯聚氯乙烯绝缘阻燃耐火软电缆。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。凡是注明日期的引用文件，仅该日期对应版本适用本文件；凡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 2951.13-2008 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 2951.14-2008 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 2951.31-2008 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 2951.32-2008 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——失重试验——热稳定性试验

GB/T 3048（所有部分） 电线电缆电性能试验方法

GB/T 3956 电缆的导体

GB/T 4909.2 裸电线试验方法 第 2 部分：尺寸测量

GB/T 5023（所有部分） 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆

GB/T 6995（所有部分） 电线电缆识别标志方法

GB/T 8815 电线电缆用软聚氯乙烯塑料

GB/T 18380（所有部分） 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验

GB/T 19216.21 在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 21 部分：试验步骤和要求——额定电压 0.6 /1.0kV 及以下电缆

GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则

JB/T 8137 (所有部分) 电缆交货盘

JB/T 8734 (所有部分) 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆电线和软线

XF 306 (所有部分) 阻燃及耐火电缆 塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求

IEC 60227-3 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆第 3 部分:固定布线用无护套电缆
(Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750V-Part3:Non-sheathed cables for fixed wiring)

3 术语和定义

GB/T 2900.10 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

阻燃 flame retardance

试样在规定条件下被燃烧,在撤去火源后火焰在试样上的蔓延仅在限定范围内,具有阻止或延缓火焰发生或蔓延能力的特性。

3.2

耐火 fire resistance

试样在规定火源和时间下被燃烧时能持续地在制定条件下运行地特性。

3.3

聚氯乙烯混合物 polyvinyl chloride compound, PVC

特定组份是聚氯乙烯或它的一种共聚物经适当选择、配比和加工后制成的材料。该术语也可表示为含有聚氯乙烯和某种聚氯乙烯聚合物的混合物。

3.4

型式试验 (符号 T) type tests (symbol T)

按一般商业原则,对本部分规定的一种型号的电缆在供货前进行的试验,以证明电缆具有良好的性能,能满足规定的使用要求。

注:型式试验的本质是一旦进行这些试验后,不必重复进行,除非电缆材料、设计或制造工艺的改变可能引起电缆性能变化。

3.5

抽样试验 (符号 S) sample tests (symbol S)

在成品电缆试样上或取自成品电缆的元件上进行的试验,以证明产品符合设计规范。

3.6

例行试验 (符号 R) routine tests (symbol R)

制造厂对全部电缆成品进行的试验。

3.7

额定电压 rated voltage

电缆结构设计和电性能试验用的基准电压。

额定电压用 U_0/U 表示，单位为伏 (V)。

U_0 为任一相导体与“地”（金属屏蔽、金属互层或周围介质）之间的电压有效值。

U 为多芯电缆或单芯电缆系统任何两相导体之间的电压有效值。

当用于交流系统时，电缆的额定电压至少等于使用电缆系统的标称电压。该条件均适用于 U_0 和 U 值。

当用于直流系统时，该系统的标称电压不大于电缆额定电压的 1.5 倍。

注：系统的工作电压允许长时间地超过该系统标称电压 10%，若电缆的额定电压至少等于该系统的标称电压，则电缆可在高于额定电压 10% 的工作电压下使用。

4 产品代号、标记和产品表示方法

4.1 产品代号、标记

4.1.1 系列代号

——固定布线用电线电缆 B

4.1.2 材料特征代号

——铜导体 省略

——聚氯乙烯 V

4.1.3 结构特征代号

——圆形 省略

——软结构 R

4.1.4 产品特性代号

——阻燃 A 类 ZA

——阻燃 B 类 ZB

——阻燃 C 类 ZC

——阻燃 D 类 ZD

——阻燃(单根阻燃) Z、ZR

——单纯供火地耐火 N、NH

4.1.5 耐热特性代号

——70℃ 省略

——90℃ 90

注：阻燃电缆、耐火电缆及其组合型电缆的名称和型号可按照以上代号进行组合，组合的型号应合理。

4.2 产品表示方法

产品用型号、规格和标准编号表示。规格包括额定电压、芯数和导体标称截面积等。电缆的颜色，如需要时，应在规格后标明。

示例1：

铜芯聚氯乙烯绝缘单根阻燃电缆，额定电压450/750V、耐热90℃、1芯、2.5mm²，表示为：

Z-BV-90 450/750V 1×2.5 T/DXDLQCT001-2023

示例2：

铜芯聚氯乙烯绝缘电缆，阻燃A类，额定电压300/500V、1芯、1.0mm²、蓝色，表示为：

ZA-BV 300/500V 1×1.0 蓝 T/DXDLQCT001-2023

示例3：

铜芯聚氯乙烯绝缘软电缆，耐火，额定电压450/750V、1芯、2.5mm²、黄色，表示为：

N-BVR 450/750V 1×2.5 黄 T/DXDLQCT001-2023

5 使用特性

5.1 工作电压：交流 50Hz U₀/U 为：300/500V、450/750V。

5.2 电缆长期允许工作温度：70℃、90℃。

5.3 电缆的敷设温度应不低于0℃。

5.4 电缆敷设时允许的弯曲半径为：应不小于电缆外径的6倍。

注：电缆长期允许工作温度表示电缆在正常运行状态下长时间内能够持续承受的最高温度，而不会导致电缆损坏或电气性能下降。

6 电缆结构的一般要求

6.1 导体

芯数：1芯。

导体应符合GB/T 3956和JB/T 8734规定的要求：

——第1种实心导体；

——第2种绞合导体；

——BVR类导体。

每根导体20℃时的电阻值不应超过表1、表2及表3中规定的最大值。

表 1 第 1 种实心导体

标称截面积 mm ²	20℃时导体最大电阻 Ω/km	
	不镀金属	镀金属
0.5	36.0	36.7
0.75	24.5	24.8
1.0	18.1	18.2
1.5	12.1	12.2
2.5	7.41	7.56
4	4.61	4.70
6	3.08	3.11
10	1.83	1.84
16	1.15	1.16
25	0.727	—
35	0.524	—
50	0.387	—
70	0.268	—
95	0.193	—
120	0.153	—
150	0.124	—
185	0.101	—
240	0.0775	—
300	0.0620	—
400	0.0465	—

表 2 第 2 种绞合导体

标称截面积 mm ²	导体的最少单线数量		20℃时导体最大电阻 Ω/km	
	圆形	紧压圆形	不镀金属	镀金属
0.5	7	—	36.0	36.7
0.75	7	—	24.5	24.8
1.0	7	—	18.1	18.2
1.5	7	6	12.1	12.2
2.5	7	6	7.41	7.56
4	7	6	4.61	4.70
6	7	6	3.08	3.11
10	7	6	1.83	1.84
16	7	6	1.15	1.16
25	7	6	0.727	0.734
35	7	6	0.524	0.529

表 2 (续)

标称截面积 mm ²	导体的最少单线数量		20℃时导体最大电阻 Ω/km	
	圆形	紧压圆形	不镀金属	镀金属
50	19	6	0.387	0.391
70	19	12	0.268	0.270
95	19	15	0.193	0.195
120	37	18	0.153	0.154
150	37	18	0.124	0.126
185	37	30	0.0991	0.100
240	37	34	0.0754	0.0762
300	61	34	0.0601	0.0607
400	61	53	0.0470	0.0475

表 3 BVR 类导体

标称截面积 mm ²	导体的最少单线数量	20℃时导体最大电阻 Ω/km	
		不镀金属	镀金属
2.5	19	7.41	7.56
4	19	4.61	4.70
6	19	3.08	3.11
10	49	1.83	1.84
16	49	1.15	1.16
25	98	0.727	0.734
35	133	0.524	0.529
50	133	0.387	0.391
70	189	0.268	0.270
95	259	0.193	0.195
120	259	0.153	0.154
150	336	0.124	0.126
185	427	0.0991	0.100

6.2 绝缘

6.2.1 材料

挤包在导体上的绝缘应为以下聚氯乙烯混合物:

固定敷设有耐热70℃电缆 PVC/C型

内部布线用耐热90℃电缆 PVC/E型

不同型号聚氯乙烯混合物的试验要求见表6规定。

6.2.2 挤包绝缘

绝缘应紧密挤包在导体上，在剥离绝缘时，应不损伤绝缘体、导体或镀锡层（若有），并通过检验及手工测量检查是否符合要求。

6.2.3 厚度

绝缘厚度的平均值应符合表4及表5第3栏的规定值。但在任一点的厚度可小于规定值，只要不小于规定值的90%-0.1mm。

厚度测量结果应按GB/T 5023.2中的规定，修约到小数点后一位。

绝缘电阻应不小于表4及表5第4栏的规定值。

表4 300/500V 电缆电线绝缘标称厚度

导体标称截面积 mm ²	导体种类	绝缘厚度规定值 mm	70℃时最小绝缘电阻 MΩ·km
0.5	1	0.6	0.015
0.75	1	0.6	0.012
1.0	1	0.6	0.011

表5 450/750V 电缆电线绝缘标称厚度

导体标称截面积 mm ²	导体种类	绝缘厚度规定值 mm	70℃时最小绝缘电阻 MΩ·km
1.5	1	0.7	0.011
1.5	2	0.7	0.010
2.5	1	0.8	0.010
2.5	2	0.8	0.009
4	1	0.8	0.0085
4	2	0.8	0.0077
6	1	0.8	0.0070
6	2	0.8	0.0065
10	2	1.0	0.0070
16	2	1.0	0.0050
25	2	1.2	0.0050
35	2	1.2	0.0043
50	2	1.4	0.0043
70	2	1.4	0.0035
95	2	1.6	0.0035
120	2	1.6	0.0032
150	2	1.8	0.0032
185	2	2.0	0.0032
240	2	2.2	0.0032
300	2	2.4	0.0030
400	2	2.6	0.0028

6.2.4 老化前后的机械性能

绝缘聚氯乙烯应具有足够的机械强度和弹性，能保证正常工作。

应按表6规定的试验检查，并符合表6的要求。

表6 聚氯乙烯（PVC）绝缘非电性试验要求

序号	试验项目	单位	混合物的型号		试验方法	
			PVC/C	PVC/E	标准编号	条文号
1.1.1	抗张强度和断裂伸长率 交货状态原始性能	N/mm ²	12.5	15.0	GB/T 2951.11	9.1
1.1.2	抗张强度原始值 ——最小中间值					
1.2	断裂伸长率原始值 ——最小中间值	%	125	150	GB/T 2951.11 GB/T 2951.12	9.1 8.1.3.1
	1.2.1	空气烘箱老化后的性能				
1.2.2	老化条件 ——温度	°C	80±2	135±2		
	——时间	h	7×24	10×24		
1.2.3	老化后抗张强度 ——最小中间值	N/mm ²	12.5	15.0		
	——最大变化率 ^a	%	±20	±25		
2	老化后断裂伸长率 ——最小中间值	%	125	150		
	——最大变化率 ^a	%	±20	±25		
2.1	失重试验 老化条件 ——温度	°C	80±2	115±2	GB/T 2951.32	8.1
2.2	——时间 失重 ——最大值	h mg/cm ²	7×24 2.0	10×24 2.0		
3.1	非污染试验 ^b 老化条件 ——温度	°C	80±2	100±2	GB/T 2951.32	8.1.4
3.2	——时间 老化后机械性能	h	7×24	7×24		
4.1	热冲击试验 试验条件 ——温度	°C	150±2	150±2	GB/T 2951.31	9.1
			1	1		
4.2	试验结果		不开裂			

表6 (续)

序号	试验项目	单位	混合物的型号		试验方法	
			PVC/C	PVC/E	标准编号	条文号
5	高温压力试验				GB/T 2951.31	8.1
5.1	试验条件		见GB/T 2951.13—2008中8.1.4 见GB/T 2951.13—2008中8.1.5			
	——刀口上施加的压力					
	——载荷下加热时间					
5.2	试验结果	℃	80±2	90±2		
	——压痕深度(最大中间值)	%	50	50		
6	低温弯曲试验				GB/T 2951.14	8.1
6.1	试验条件					
	——温度 ^c	℃	-15±2	-15±2		
	——施加低温时间		见GB/T 2951.14—2008中8.1.4 和8.1.5			
6.2	试验结果		不开裂			
7	低温拉伸试验				GB/T 2951.14	8.3
7.1	试验条件					
	——温度 ^c	℃	-15±2	—		
	——施加低温时间		见GB/T 2951.14—2008中8.3.4 和8.3.5			
7.2	试验结果					
	——最小伸长率	%	20	—		
8	低温冲击试验				GB/T 2951.14	8.5
8.1	试验条件					
	——温度 ^c	℃	-15±2	—		
	——施加低温时间		见GB/T 2951.14—2008中8.5.5			
	——落锤重量		见GB/T 2951.14—2008中8.5.4			
8.2	试验结果		见GB/T 2951.14—2008中8.5.6			
9	热稳定性试验				GB/T 2951.32	9
9.1	试验条件					
	——温度	℃	—	200±0.5		
9.2	试验结果					
	——最小平均热稳定时间	min	—	180		

^a 变化率为老化后的中间值和老化前的中间值之差再与老化前中间值之比,用百分数表示。

^b 如果适用。

^c 根据我国的气候条件,低温试验温度规定为-15℃,但经供需双方协商同意,允许调整试验温度。

6.2.5 绝缘线芯识别

电缆的绝缘线芯应用着色绝缘或其他合适的方法进行识别,除用黄/绿组合色识别的绝缘线芯外,电缆的每一绝缘线芯应只用一种颜色。

黄/绿组合色绝缘线芯的双色分配应符合以下条件：

对每一段15mm的双色绝缘线芯，其中一种颜色应至少覆盖绝缘线芯表面的30%，且不大于70%，而另一种颜色则覆盖绝缘线芯的其余部分。

7 标志

7.1 产地标志和电缆识别

电缆应有制造厂名称、产品型号和额定电压的连续标志，厂名标志是制造厂名称或商标的标志。标志可以用油墨印字或压印及其他合适方法印字在绝缘上。

7.2 标志连续性

一个完整标志的末端与下一个标志的始端之间的距离应不超过275mm。

7.3 耐擦性

油墨印字标志应耐擦，按GB/T 5023.2中规定的试验方法检验，应符合要求。

7.4 清晰度

所有标志应字迹清楚。

8 成品电缆试验

8.1 电缆的耐电压试验

300/500V 成品电缆应进行 AC 50Hz 2000V/5min 浸水试验，不击穿，无放电闪络现象。

450/750V 成品电缆应进行 AC 50Hz 2500V/5min 浸水试验，不击穿，无放电闪络现象。

8.2 燃烧性能要求

8.2.1 单根垂直性能

单根阻燃性能应符合表7的要求。

表 7 单根阻燃性能

代号	样品外径 d	供火时间	合格指标	试验方法
Z	$d \leq 25$	60 ± 2	1) 上夹具下缘与上炭化起始点之间的距离应大于 50mm; 2) 上夹具下缘与上炭化起始点之间的距离不大于 540mm; 3) 试验过程中燃烧低落物未引燃试样下方的滤纸。	GB/T 18380.12 ^a 和 GB/T 18380.13
	$25 < d \leq 50$	120 ± 2		
	$50 < d \leq 75$	240 ± 2		
	$d > 75$	480 ± 2		

^a 导体总截面积 0.5mm^2 以下细电线电缆或细光缆采用 GB/T 18380.12 试验方法供火时可能熔断，应采用 GB/T 18380.22 的试验方法，并不进行 GB/T 18380.13 的试验。

8.2.2 成束燃烧性能

成束阻燃性能应符合表8的要求。

表 8 成束阻燃性能

代号	样品外径 d	供火时间	合格指标	试验方法
ZA	7	40	试样上的炭化范围不应超过喷灯底边上 2.5m。	GB/T 18380.33
ZB	3.5	40		GB/T 18380.34
ZC	1.5	20		GB/T 18380.35
ZD ^a	0.5	20		GB/T 18380.36
^a 适用于外径小于或等于 12mm 的小电线电缆或光缆以及导体标称截面积小于或等于 35mm ² 的电线电缆。				

8.3 耐火性能

耐火性能应符合表9的要求。

注：特殊工况条件下，试验时间可由制造方和购买方协商确定。

表 9 耐火性能

代号	试验时间	试验电压	合格指标	试验方法
N	90min 供火+15min 冷却	额定电压	1) 2A 熔断器不断 2) 指示灯不熄灭	GB/T 19216.21

8.4 交货长度

长度 100m，成圈无接头。长度大于 100m，可根据客户需求，协商确定交货方式。

长度误差应不低于 0%。

9 检验规则

9.1 产品应由制造厂质量检验部门检验合格后方能出厂，出厂产品应附有质量检验合格证。

9.2 成品电缆试验项目、试验类型和试验方法按表 4 的相关规定。

表 4 成品电缆性能

序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			GB/T	条文号
1	电气性能试验			
1.1	导体电阻	T, S	GB/T 5023.2	2.1
1.2	电压试验	T, S	GB/T 5023.2	2.2
1.3	绝缘电阻	T	GB/T 5023.2	2.4
2	结构尺寸检查			
2.1	结构检查	T, S	5023.1	5.1.3
2.2	绝缘厚度测量	T, S	5023.2	1.9

表4 (续)

序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			GB/T	条文号
3	绝缘机械性能			
3.1	老化前拉力试验	T	2951.11	9.1
3.2	老化后拉力试验	T	2951.12	8.1.3.1
3.3	失重试验	T	2951.32	8.1
4	高温压力试验	T	2951.31	8.1
5	低温弹性和冲击强度			
5.1	绝缘低温弯曲试验	T	2951.14	8.1
5.2	绝缘低温拉伸试验 ^a	T	2951.14	8.3
5.3	绝缘低温冲击试验	T	2951.14	8.5
6	热冲击试验	T	2951.31	9.1
7	燃烧试验	T	18380	—

^a 只有当电缆外径超过试验方法规定的极限值时才适用。

10 验收规则

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质量检验合格证。

产品应按规定试验进行验收。

交货批的抽样数量由双方协议规定。

若抽检项目的结果不合格，应加倍取样进行第二次试验，仍不合格时，应100%进行检验。

产品外观应用目力（正常视力）逐件检查。

11 包装、运输及贮存

11.1 包装

11.1.1 成圈或成盘的电缆应卷绕整齐，妥善包装。电缆交货盘应符合 JB/T 8137 的规定。

11.1.2 每圈或每盘上应附有标签或合格证标明：

- a) 制造厂名称；
- b) 型号、规格[额定电压，单位为伏（V）；芯数和导体标称截面积，单位为平方毫米（mm²）]；
- c) 长度[单位为米（m）]重量[单位为千克（kg）]；
- d) 制造日期；
- e) 标准编号；
- f) 电缆盘正确旋转方向。

11.1.3 装箱时，箱体外壳上应附有标签或合格证标明：

- a) 制造厂名称；

- b) 型号、规格[额定电压，单位为伏（V）；芯数和导体标称截面积，单位为平方毫米（ mm^2 ）]；
- c) 标准编号；
- d) 箱体外形尺寸及重量[单位为千克（kg）]；
- e) 防潮、防掷标志。

11.1.4 出口产品的包装应按有关规定执行。

11.2 运输和贮存

11.2.1 电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放。

11.2.2 运输中严禁从高处扔下有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆。

11.2.3 吊装包装件时，严禁几盘同时吊装，在车辆、船舶等运输工具上电缆盘必须放稳，并用合适方法固定，防止互撞或翻倒而影响质量。