



中国质量认证中心认证技术规范

CQC1136-2019

额定电压 450/750V 及以下双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘固定布线用电缆认证技术规范

Product certification criteria for double-layer coextrusion irradiation cross-linked polyolefin insulated cables for fixed wiring of rated voltages up to and including 450/750 V

2019-04-09 发布

2019-04-09 实施

中国质量认证中心发布

目次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 定义.....	2
3.1 额定电压.....	2
3.2 例行试验 (R).....	2
3.3 抽样试验 (S).....	2
3.4 型式试验 (T).....	2
3.5 特殊定义.....	3
3.5.1 双层共挤.....	3
3.5.2 辐照交联.....	3
3.5.3 交联聚烯烃.....	3
4 使用特性.....	3
4.1 电缆额定电压.....	3
4.2 电缆的最高长期工作温度.....	3
4.3 电缆的最低使用环境温度.....	3
5 产品代号、型号及表示方法.....	3
5.1 代号.....	3
5.2 产品型号.....	4
6 技术要求.....	5
6.1 导体.....	5
6.1.1 材料.....	5
6.1.2 结构.....	5
6.1.3 电阻.....	5
6.2 隔离层.....	6
6.3 绝缘.....	6
6.3.1 材料.....	6
6.3.2 挤包绝缘.....	9
6.3.3 厚度.....	9
6.3.4 外表颜色.....	9
6.3.5 绝缘的完整性.....	9
6.4 电缆外径.....	9
7 电缆标志.....	10
7.1 一般要求.....	10
7.2 标志的连续性.....	10
7.3 清晰度和耐擦性.....	10
8 成品电缆试验.....	10
8.1 电缆的结构尺寸.....	10
8.2 电缆的电气性能.....	10
8.2.1 导体直流电阻.....	10
8.2.2 成品电缆电压试验.....	10
8.2.3 绝缘电阻 (60℃和 90℃).....	10
8.2.5 绝缘耐长期直流试验.....	10
8.3 绝缘机械物理性能.....	11
8.4 成品电缆燃烧试验.....	11
8.4.1 燃烧性能测试试验.....	11

8.4.1.1 电缆的单根垂直燃烧试验	11
8.4.1.2 电缆的成束阻燃试验	11
8.4.1.3 电缆的热释放阻燃 B ₁ 级试验	11
8.4.1.4 烟密度试验	11
8.5 外表颜色及标志	11
9 交货长度	12
10 检验规则	13
11 标志、包装	14
附录 A 绝缘材料的基本性能要求	15

图表目录:

表 1 代号及其含义	3
图 1 产品型号组成	4
表 2 产品型号、电压等级、规格及名称	4
表 3.1 电缆的综合数据	5
(WDZ-BYJ-90(SF)、WDZB ₁ -BYJ-90(SF)、WDZB/C/D-BYJ-90(SF))	5
表 3.2 软电缆的综合数据	6
(WDZ-BYJR-90(SF)、WDZB ₁ -BYJR-90(SF)、WDZB/C/D-BYJR-90(SF))	6
表 4 非电气性能试验要求	7
表 5 电气性能试验要求	11
表 6 成品电缆检验	13



前言

本技术规范根据 GB/T1.1-2009 制定。

《额定电压 450/750V 及以下双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘固定布线用电缆认证技术规范》由中国质量认证中心提出，属于产品自愿性认证技术规范系列之一。

本技术规范于 2019 年 12 月 18 日第一次修订，主要变化如下：

1. 新增成束阻燃 B 类产品。
2. 新增 300/500V 电压等级（导体标称截面为：0.5~1.0 mm²）。

本技术规范负责起草单位：中国质量认证中心、上海缆慧检测技术有限公司

本技术规范起草人：谢志国、辛鹏成、廖建斌、吴长顺、陶君

本技术规范主要参加起草单位及起草人：

山东华凌电缆有限公司	潘茂龙、蔡延玮
远东电缆有限公司	裴小峰
四川鑫电电缆有限公司	崔天峰
无锡江南电缆有限公司	鲍启伟
北京市射线应用研究中心	王连才
广州南洋电缆有限公司	赵自伟
航天瑞奇电缆有限公司	许军
河北华通线缆集团股份有限公司	王振彪
扬州曙光电线电缆股份有限公司	梁国华
深圳市东佳信电线电缆有限公司	葛曙光
宁波市奔阳特种线缆有限公司	李志辉
上海玖开电线电缆有限公司	张学武
武汉第二电线电缆有限公司	金飞
扬州安翔线缆有限公司	王祥亮
北京市交泰电缆有限公司	吴志强
江苏永鼎盛达电缆有限公司	孟凡宝
四川广发辐照科技有限公司	蒋文法
上海至正道化高分子材料股份有限公司	张贤灵
临海市亚东特种电缆料厂	章凯
浙江万马高分子材料有限公司	陈云州
河北中联银杉新材料有限公司	魏贺君
无锡杰科塑业有限公司	游泳

额定电压 450/750V 及以下双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘固定布线用 电缆认证技术规范

1 范围

本技术规范规定了额定电压 450/750V 及以下双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘固定布线用电缆的使用特性、型号规格、技术要求和检验规则。

本技术规范适用于额定电压 450/750V 及以下耐热 90℃、耐低温-25℃和低烟无卤阻燃要求的固定布线用铜芯交联聚烯烃绝缘无护套电缆，电缆的绝缘采用双层共挤及辐照交联工艺生产。

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 1408.1-2016	绝缘材料 电气强度试验方法第 1 部分：工频下试验（IEC 60243-1：2013）
GB/T 1410-2006	固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法（IEC 60093-1：1980）
GB/T 2406.2-2009	塑料 用氧指数法测定燃烧行为第 2 部分：室温试验（ISO 4589-2：1996）
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（IEC 60811-1-1:2001）
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（IEC 60811-1-2:1985）
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（IEC 60811-1-3:2001）
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（IEC 60811-1-4:1985）
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（IEC 60811-2-1:2001）
GB/T 3048.9—2007	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 5023.2—2008	额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 2 部分：试验方法(IEC 60227:2003)
GB/T 5470-2008	塑料 冲击法脆化温度的测定
GB/T 8323.1-2008	塑料 烟生成第 1 部分：烟密度试验方法导则（ISO 5659-1：1996）
GB/T 11026.1-2016	电气绝缘材料 耐热性第 1 部分：老化程序和试验结果的评定（IEC 60216-1：2013）
GB/T 11026.2-2012	电气绝缘材料 耐热性第 2 部分：试验判断标准的选择（IEC 60216-2：2005）

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
GB/T 18380.12—2008	电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验第 12 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法（IEC 60332-1-2:2004）
GB/T 18380.34—2008	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 B 类
GB/T 18380.35—2008	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 18380.36—2008	电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 36 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 D 类
GB/T 31247—2014	电缆及光缆燃烧性能分级
GB/T 31248—2014	电缆或光缆在受火条件下火焰蔓延、热释放和产烟特性的试验方法
JB/T 8137—2013	电线电缆交货盘
IEC 60684-2: 2010	绝缘软套管 第 2 部分:试验方法

3 定义

3.1 额定电压

额定电压是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 V。

U_0 为任一绝缘导体和“地”（电缆的金属护层或周围介质）之间的电压有效值。

U 为多芯电缆或单芯电缆系统中任意两相导体之间的电压有效值。

当用于交流系统时，电缆的额定电压应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，该系统的标称电压应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的 10%，如果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。

3.2 例行试验 (R)

由制造方在成品电缆的所有制造长度上进行的试验，以检验所有电缆是否符合规定要求。

3.3 抽样试验 (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。

3.4 型式试验 (T)

按一般商业原则对本技术规范所包含的一种类型电缆在供货前所进行的试验，以证明电缆具有能满足

预期使用条件的良好性能。

注：型式试验的特点是除非电缆材料、设计或制造工艺的改变可能改变电缆的特性，否则试验做过以后不需要重做。

3.5 特殊定义

3.5.1 双层共挤

将由两种材料组成的内外层同时挤出的一种工艺方法。

3.5.2 辐照交联

采用高能电子束或其他辐照源，使聚合物由线性结构转成三维网状结构的一种物理方法交联技术。

3.5.3 交联聚烯烃

一种由聚乙烯、聚丙烯和聚丁烯-1 或它的一种共聚物经适当选择、配比和加工后经交联制成的材料。

4 使用特性

4.1 电缆额定电压

电缆的额定电压 U_0/U 为 450/750 V 和 300/500V。

4.2 电缆的最高长期工作温度

电缆的长期工作温度为 90℃。

4.3 电缆的最低使用环境温度

电缆的最低使用环境温度为-25℃。

5 产品代号、型号及表示方法

5.1 代号

产品代号及含义如表 1 所示。

表 1 代号及其含义

代号	含义
燃烧特性代号	
WDZ	低烟无卤单根阻燃
WDZB ₁	低烟无卤热释放阻燃 B 级
WDZB	低烟无卤成束阻燃 B 类
WDZC	低烟无卤成束阻燃 C 类
WDZD	低烟无卤成束阻燃 D 类
产品系列代号	

B	固定布线用
绝缘材料代号及含义	
YJ	交联聚烯烃绝缘
结构特征代号及含义	
R	软电缆导体结构
温度等级代号及含义	
90	正常运行时, 电缆导体最高工作温度为 90℃
工艺特征代号及含义	
(SF)	双层共挤, 辐照交联

5.2 产品型号

5.2.1 型号组成

材料产品型号的组成如图 1 所示。

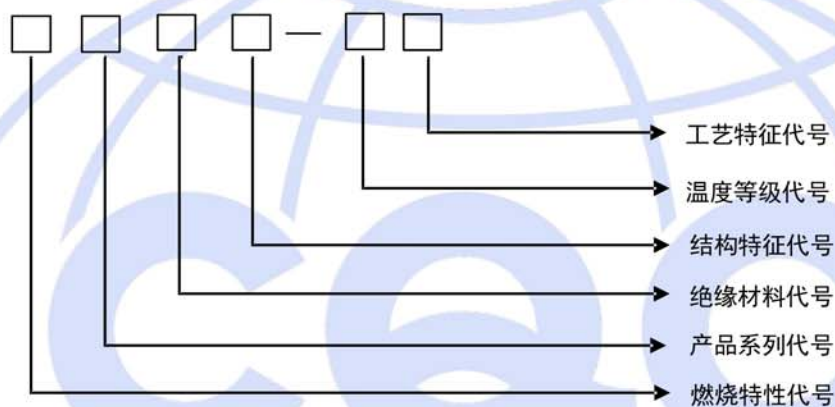


图 1 产品型号组成

5.2.2 标记

本技术规范的产品型号、规格、名称及用途等信息如表 2 所示。

表 2 产品型号、电压等级、规格及名称

产品型号	电压等级及规格	产品名称	主要用途
WDZ-BYJ-90(SF)	300/500V 0.5-1	固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤无护套电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤和单根敷设阻燃的场合
WDZB ₁ -BYJ-90 (SF)		固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤阻燃 B ₁ 级无护套电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤和成束敷设热释放阻燃 B ₁ 级的场合
WDZC-BYJ-90 (SF)	450/750V 1.5~16	固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤成束阻燃 B 类无护套电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤和成束敷设阻燃 B 类的场合
WDZC-BYJ-90 (SF)		固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤成束阻燃 C 类无护套电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤和成束敷设阻燃 C 类的场合
WDZD-BYJ-90 (SF)		固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤成束阻燃 D 类无护套电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤和成束敷设阻燃 D 类的场合

WDZ-BYJR-90 (SF)	450/750V 2.5~16	固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤无护套软电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤、单根敷设阻燃及柔软の場合
WDZB ₁ -BYJR-90 (SF)		固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤阻燃 B ₁ 级无护套软电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤、成束敷设热释放阻燃 B ₁ 级及柔软の場合
WDZB-BYJR-90 (SF)		固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤成束阻燃 B 类无护套软电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤、成束敷设阻燃 B 类及柔软の場合
WDZC-BYJR-90 (SF)		固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤成束阻燃 C 类无护套软电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤、成束敷设阻燃 C 类及柔软の場合
WDZD-BYJR-90 (SF)		固定布线用铜芯辐照交联聚烯烃绝缘低烟无卤成束阻燃 D 类无护套软电缆	固定布线时要求耐热 90℃、耐低温-25℃、低烟无卤、成束敷设阻燃 D 类及柔软の場合

产品用型号、电压等级、规格及本标准编号表示。

示例 1：固定布线用导体温度为 90℃ 的铜芯双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘单芯无护套低烟无卤单根阻燃电缆，额定电压 450/750V，1.5mm²，表示为：WDZ-BYJ-90(SF) 450/750V 1.5 CQCXXXX；

示例 2：固定布线用导体温度为 90℃ 的铜芯双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘单芯无护套低烟无卤阻燃 B₁ 级电缆，额定电压 450/750V，1.5mm²，表示为：WDZB₁-BYJ-90(SF) 450/750V 1.5 CQCXXXX；

示例 3：固定布线用导体温度为 90℃ 的铜芯双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘单芯无护套低烟无卤成束阻燃 C 类软电缆，额定电压 450/750V，2.5mm²，表示为：WDZC-BYJR-90(SF) 450/750V 2.5 CQCXXXX；

6 技术要求

6.1 导体

6.1.1 材料

铜导体应是退火圆铜线，导体的单线可以是不镀锡或镀锡的圆铜线。

6.1.2 结构

WDZ-BYJ-90(SF)、WDZB₁-BYJ-90(SF)、WDZB/C/D-BYJ-90(SF)型电缆的导体结构应符合表 3.1 的要求。

WDZ-BYJR-90(SF)、WDZB₁-BYJR-90(SF)、WDZB/C/D-BYJR-90(SF)型软电缆导体中单线最少根数应符合表 3.2 规定的要求。

应通过检验和测量来检查结构符合 6.1.1 和 6.1.2 的要求。

6.1.3 电阻

电缆导体在 20℃ 的电阻应符合表 3.1 和表 3.2 规定的要求。

应按 GB/T5023.2—2008 中 2.1 规定的试验方法检查是否符合要求。

表 3.1 电缆的综合数据

(WDZ-BYJ-90(SF)、WDZB₁-BYJ-90(SF)、WDZB/C/D-BYJ-90(SF))

导体标称 截面积/ mm ²	导体中单线 最少根数	绝缘厚度规 定值/mm	平均外径/ mm		20℃时导体电阻最大值 /Ω/km		60℃时最小 绝缘电阻/ MΩ.km	90℃时最小 绝缘电阻/ MΩ.km
			下限	上限	铜芯	镀锡铜芯		
0.5	1	0.6	1.9	2.3	36.0	36.7	0.015×10 ³	0.015×10 ²
0.75	1	0.6	2.1	2.5	24.5	24.8	0.012×10 ³	0.012×10 ²
0.75	7	0.6	2.1	2.6	24.5	24.8	0.012×10 ³	0.012×10 ²
1.0	1	0.6	2.2	2.7	18.1	18.2	0.012×10 ³	0.012×10 ²
1.0	7	0.6	2.3	2.8	18.1	18.2	0.011×10 ³	0.011×10 ²
1.5	1	0.7	2.6	3.2	12.1	12.2	0.011×10 ³	0.011×10 ²
1.5	7	0.7	2.7	3.3	12.1	12.2	0.010×10 ³	0.010×10 ²
2.5	1	0.8	3.2	3.9	7.41	7.56	0.010×10 ³	0.010×10 ²
2.5	7	0.8	3.3	4.0	7.41	7.56	0.009×10 ³	0.009×10 ²
4	1	0.8	3.6	4.4	4.61	4.70	0.0085×10 ³	0.0085×10 ²
4	7	0.8	3.8	4.6	4.61	4.70	0.0077×10 ³	0.0077×10 ²
6	1	0.8	4.1	5.0	3.08	3.11	0.0070×10 ³	0.0070×10 ²
6	7	0.8	4.3	5.2	3.08	3.11	0.0065×10 ³	0.0065×10 ²
10	1	1.0	5.3	6.4	1.83	1.84	0.0070×10 ³	0.0070×10 ²
10	7	1.0	5.6	6.7	1.83	1.84	0.0065×10 ³	0.0065×10 ²
16	7	1.0	6.4	7.8	1.15	1.16	0.0050×10 ³	0.0050×10 ²

注：a：表格中数字“1”代表实心导体。

表 3.2 软电缆的综合数据

((WDZ-BYJR-90(SF)、WDZB₁-BYJR-90(SF)、WDZB/C/D-BYJR-90(SF)))

导体标称截 面积/ mm ²	导体中单线 最少根数	绝缘厚度规 定值/mm	平均外径/ mm		20℃时导体电阻最大值 /Ω/km		60℃时绝缘 电阻最小值/ MΩ.km	90℃时绝缘 电阻最小值/ MΩ.km
			下限	上限	铜芯	镀锡铜芯		
2.5	19	0.8	3.4	4.1	7.41	7.56	0.010×10 ³	0.010×10 ²
4	19	0.8	3.9	4.8	4.61	4.70	0.0079×10 ³	0.0079×10 ²
6	19	0.8	4.4	5.3	3.08	3.11	0.0068×10 ³	0.0068×10 ²
10	49	1.0	5.7	7.3	1.83	1.84	0.0066×10 ³	0.0066×10 ²
16	49	1.0	6.7	8.6	1.15	1.16	0.0054×10 ³	0.0054×10 ²

6.2 隔离层

导体外面允许包覆非吸水性隔离层，隔离层应容易从导体上取下。

6.3 绝缘

6.3.1 材料

双层绝缘应采用辐照交联聚烯烃材料，其机械物理性能应符合表 4 规定。

双层绝缘应使用同一类基体原料，允许颜色不同。

应按表 4 规定的试验检查整体绝缘是否符合要求。适用的试验方法和试验要求见表 4 规定。

表 4 非电气性能试验要求

序号	试验项目 ^{1) 2)}	试验方法	单位	双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘
1	抗张强度和断裂伸长率			
1.1	交货状态原始性能	GB/T 2951.11		
1.1.1	抗张强度原始值: ——最小中间值		N/mm ²	9.0
1.2.1	断裂伸长率原始值: ——最小中间值		%	150
1.2	空气烘箱老化后性能	GB/T 2951.12		
1.2.1	老化条件: ——温度		℃	135±2
	——时间		h	168
1.2.2	老化后的抗张强度: ——最大变化率		%	±30
1.2.3	老化后断裂伸长率: ——最大变化率		%	±30
2	热延伸试验	GB/T 2951.21		
2.1	试验条件: ——温度		℃	200±3
	——时间		min	15
	——机械应力		N/cm ²	20
2.2	载荷下最大伸长率		%	100
2.3	冷却后最大永久伸长率		%	15
3	低温卷绕试验	GB/T 2951.14		
3.1	试验条件: ——温度		℃	-25±3
	——持续时间			见 GB/T2951.14-2008 中 8.1.4 和 8.1.5
3.2	试验结果			不开裂
4	低温冲击试验	GB/T 2951.14		
4.1	试验条件: ——温度		℃	-25±3
	——施加低温时间			见 GB/T2951.14-2008 中 8.5.5
	——落锤质量			见 GB/T2951.14-2008 中 8.5.4
4.2	试验结果			无裂纹
5	耐酸碱试验 ³⁾	GB/T2951.21		
5.1	试验条件: ——酸: 标准草酸 (0.5mol/L) ——碱: N-氢氧化钠标准溶液 (1mol/L)			

序号	试验项目 ^{1) 2)}	试验方法	单位	双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘
5.2	——温度		℃	23±2
	——处理时间		h	168
	试验结果			
	抗张强度			
	——最大变化率		%	±30
	断裂伸长率			
6	——最小中间值		%	100
	耐水解性	GB/T2951.21		
6.1	试验条件:			
6.2	——温度		℃	80±2
	——湿度		%	80±2
	——处理时间			168
	试验结果			
	抗张强度			
	——最大变化率		%	±30
7	断裂伸长率			
	——最大变化率		%	±30
7.1	热收缩试验	GB/T 2951.13		
7.2	处理条件			
	——温度 (偏差±2℃)		℃	135
	——加热持续时间		h	1
7.2	——加热周期			1
	试验结果			
8	——允许收缩率, 最大		%	4
	绝缘吸水试验	GB/T 2951.13		
8.1	处理条件			
8.2	——温度 (偏差±2℃)		℃	85
			h	336
9	试验结果			
	——重量增重, 最大		mg/cm ²	5
10	成品段高温加速老化试验	GB/T 2951.12		
10.1	老化条件:			
	——温度		℃	165±2
	——时间		h	168
	老化后的断裂伸长率:			
	——保留率, 不低于		%	50
10	卤素含量评估			
10.1	试验结果			

序号	试验项目 ^{1) 2)}	试验方法	单位	双层共挤辐照交联聚烯烃绝缘
11	——卤酸气体含量(以 HCl 表示), 最大	GB/T17650.1	%	0.5
	——pH 值, 最小	GB/T17650.2		4.3
	——电导率, 最大		μS/mm	10
	——氟含量, 最大	IEC60684-2	%	0.1
	11.1 热寿命试验 试验条件 寿命终点以断裂伸长率保留率判定	GB/T11026.1 GB/T11026.2		
	11.2 试验结果 ——20000h 时的温度指数 ——断裂伸长率保留率 (寿命终点)		°C %	≥120 50

注:

- 1): 测量抗张强度和断裂伸长率时的拉伸速度应为 (50±5) mm/min。
- 2): 变化率: 老化后的中间值与老化前的中间值之差与老化前中间值之比, 以百分比表示;
- 3): 耐酸碱试验为两项独立的试验, 一项使用酸液, 一项使用碱液。试验步骤应符合 GB/T 2951.21 的相关规定。

6.3.2 挤包绝缘

绝缘应采用双层共挤, 双层绝缘应完全粘合, 除非破坏绝缘层结构否则应不可分离。绝缘应紧密挤包在导体或隔离层外, 在剥离绝缘时, 应不损伤导体和镀锡层(如有)。绝缘表面应平整、色泽均匀。

6.3.3 厚度

考核双层绝缘的总厚度, 绝缘厚度的平均值应不小于表 3.1 或 3.2 规定的标称值, 其最薄处厚度应不小于标称值的 90%减去 0.1mm。

应按 GB/T5023.2—2008 中 1.9 规定的试验方法检查。

6.3.4 外表颜色

除黄/绿组合色外, 绝缘层外表颜色应为单色。

黄/绿色组合色绝缘线芯的双色分布应符合下列条件: 对于每一段长 15mm 的绝缘线芯, 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。

6.3.5 绝缘的完整性

绝缘线芯应按 GB/T 3048.9—2007 的规定经受 6kV 的工频火花试验作为中间检查。

6.4 电缆外径

电缆平均外径应符合表 2 规定的要求。

应按 GB/T 5023.2—2008 中 1.11 规定的试验方法检查。

7 电缆标志

7.1 一般要求

电缆应有制造厂名、电缆型号规格、额定电压和本技术规范号的连续标志。厂名标志可以是制造厂名称或商标。

电缆型号见 5.2。

标志可以用油墨印字或其他方法印刷在绝缘上。

7.2 标志的连续性

绝缘表面一个完整标志的末端和下一个完整标志的始端之间的距离不超过 275 mm。

7.3 清晰度和耐擦性

所有标志应字迹清楚。

印刷标志应耐擦。应通过以下试验检查是否满足要求：用浸水的脱脂棉或棉布，轻轻擦拭 10 次，然后目力检查，电缆表面印字应清晰可辨。

8 成品电缆试验

8.1 电缆的结构尺寸

导体检查的方法及要求见 6.1.1 和 6.1.2 的规定。

绝缘厚度测量的方法及要求见 6.3.2 和 6.3.3 的规定。

外径测量的方法及要求见 6.4 的规定。

8.2 电缆的电气性能

8.2.1 导体直流电阻

导体直流电阻的试验方法及要求见 6.1.3 的规定。

8.2.2 成品电缆电压试验

取一段交货的成品电缆，浸入水中，试样长度、水温和浸水时间见表 5 的规定。电压应施加在导体和水之间。

施加电压、耐电压时间及试验要求见表 5 的规定。

8.2.3 绝缘电阻（60℃和 90℃）

应按 GB/T5023.2—2008 中 2.4 规定的试验方法检查是否符合表 5 的要求。

试样长度、水温和浸水时间见表 5 的规定。

8.2.5 绝缘耐长期直流试验

试验在 5m 长的电缆上进行。

应按 GB/T2951.13-2008 中 9.1 规定的试验方法，把试样浸入含氯化钠 30g/L 的恒温水槽中，试样两端应露出水面约 250 mm。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按表 5 的要求进行。施加电压正极接浸入水深液中的铜电极，负极接试样导体。

试验结果应符合表 5 的规定。

8.3 绝缘机械物理性能

绝缘机械物理性能应符合表 4 的规定。

8.4 成品电缆燃烧试验

8.4.1 燃烧性能测试试验

8.4.1.1 电缆的单根垂直燃烧试验

所有电缆均应通过单根垂直燃烧试验，试验要求和方法应符合 GB/T 18380.12-2008 规定。

8.4.1.2 电缆的成束阻燃试验

WDZB-BYJ-90(SF)和 WDZB-BYJR-90(SF)应通过成束阻燃 B 类试验，试验要求和方法应符合 GB/T 18380.34-2008 规定。

WDZC-BYJ-90(SF)和 WDZC-BYJR-90(SF)应通过成束阻燃 C 类试验，试验要求和方法应符合 GB/T 18380.35-2008 规定。

WDZD-BYJ-90(SF)和 WDZD-BYJR-90(SF)应通过成束阻燃 D 类试验，试验要求和方法应符合 GB/T 18380.36-2008 规定。

8.4.1.3 电缆的热释放阻燃 B₁ 级试验

WDZB₁-BYJ-90(SF)和 WDZ B₁-BYJR-90(SF)应通过热释放阻燃 B₁ 级试验，试验方法应符合 GB/T 31248-2014 规定（20.5 kW 火源）。试验结果应满足 GB/T31247-2014 中 B₁ 级的判定要求。

8.4.1.4 烟密度试验

所有电缆均应通过烟密度试验，试验要求和方法应符合 GB/T 17651.2-1998 规定。

8.5 外表颜色及标志

外表颜色检查的方法及要求应符合满足 6.3.4 的规定。

标志的内容、连续性和耐擦性检查的方法及要求应符合 7.1~7.3 的规定。

表 5 电气性能试验要求

序号	试验项目	单位	试验要求	
			额定电压 300/500V	额定电压 450/750V
1 1.1	导体电阻的测量 试验结果		见表 2 中的要求	

序号	试验项目	单位	试验要求	
			额定电压 300/500V	额定电压 450/750V
2	成品电缆电压试验			
2.1	试验条件			
	——试样长度	m		10
	——浸水最少时间	h		1
	——水温	℃		20±5
2.2	试验电压（交流）			
	——导体与水之间	V	2000	2500
2.3	每次最少施加电压时间	min		5
2.4	试验结果			不击穿
3	绝缘电阻测量（60℃）			
3.1	试验条件:			
	——试样长度	m		5
	——经第 2 项电压试验			
	——浸水最少时间	h		2
	——水温	℃		60±2
3.2	试验结果			见表 2 的要求
4	绝缘电阻测量（90℃）			
4.1	试验条件:			
	——试样长度	m		5
	——经第 2 项电压试验			
	——浸水最少时间	h		2
	——水温	℃		90±2
4.2	试验结果			见表 2 的要求
5	绝缘耐长期直流试验			
5.1	试验条件			
	——试样长度	m		5
	——氯化钠浓度	%		3
	——水温（温度偏差±5℃）	℃		85
	——施加电压（直流）	V		900
	——施加电压时间	h		240
5.2	试验结果			不击穿

9 交货长度

成圈长度为 100 m，成盘长度应大于 100 m。根据双方协议，允许任何长度交货。

10 检验规则

产品应由制造方的质量检验部门检验合格后方可出厂，出厂的电缆应附有产品检验合格证书。用户要求时，制造方应提供产品的工厂试验报告或/和型式试验报告。

产品检验应按表 6 的规定进行。

表 6 成品电缆检验

序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			标准编号	条文号
1	结构尺寸			
1.1	导体结构	T, S	正常目力检查	
1.2	绝缘厚度	T, S	GB/T 5023.2	1.9
1.3	电缆外径	T, S	GB/T 5023.2	1.11
2	电气性能试验			
2.1	导体直流电阻 (20℃)	T, S	GB/T 5023.2	2.1
2.2	成品电缆电压试验	T, S	GB/T 5023.2	2.3
2.3	绝缘电阻 (60℃)	T	GB/T 5023.2	2.4
2.4	绝缘电阻 (90℃)	T	GB/T 5023.2	2.4
2.5	绝缘耐长期直流试验	T	GB/T 2951.13 本技术规范	9.1 8.2.5
2.6	火花试验	R	GB/T 3048.9	
3	绝缘非电气性能试验			
3.1	老化前拉力试验	T, S	GB/T 2951.11	9.1
3.2	老化后拉力试验	T	GB/T 2951.12	8.1
3.3	热延伸试验	T	GB/T 2951.11	9.1
3.4	低温卷绕试验	T	GB/T 2951.21	9
3.5	低温冲击试验	T	GB/T 2951.14	8.1
3.6	耐酸碱试验	T	GB/T 2951.14	8.5
3.7	耐水解性	T	GB/T 2951.21	10
3.8	热收缩	T	GB/T 2951.21	10
3.9	绝缘吸水试验	T	GB/T 2951.13	9.2
3.10	成品段高温加速老化试验	T	GB/T 2951.12	8.1.4
3.11	卤素评价试验——卤酸气体含量	T	GB/T 17650.1	
3.12	卤素评价试验——pH 值和电导率	T	GB/T 17650.2	
3.13	卤素评价试验——氟含量	T	IEC60684-2	
3.14	热寿命试验	T	GB/T 11026.1-2003 GB/T 11026.2-2012	
4	成品电缆试验			
4.1	单根垂直燃烧试验	T	GB/T 18380.12	8.11
4.2	成束阻燃 B 类试验	T	GB/T 18380.34	
4.3	成束阻燃 C 类试验	T	GB/T 18380.35	
4.4	成束阻燃 D 类试验	T	GB/T 18380.36	

序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			标准编号	条文号
4.5	热释放阻燃 B ₁ 级试验	T	GB/T 31248	
4.6	烟密度试验	T	GB/T 17651.2	
5	外表颜色及标志			
5.1	外表颜色（黄/绿组合颜色分布）	T, S	本技术规范	6.3.4
5.2	标志内容及连续性	T, S	正常目力检查与测量	
5.3	标志耐擦性	T, S	本技术规范	7.3

11 标志、包装

11.1 成圈或成盘电缆应卷绕整齐，妥善包装。电缆盘应符合 JB/T 8137 的规定。

11.2 每圈或每盘电缆应附有标签标明：

- a) 制造厂名称；
- b) 电缆额定电压、型号和规格；
- c) 电缆长度，m；
- d) 毛重，kg；
- e) 制造日期；
- f) 电缆盘的正确旋转方向；
- g) 技术规范编号或认证标志。

11.3 装箱时，箱体外壳应标明：

- a) 制造厂名称；
- b) 电缆额定电压、型号和规格；
- c) 技术规范编号；
- d) 箱体外形尺寸及重量；
- e) 防潮、防掷标志。

11.4 出口产品的包装应按有关规定执行。

附录 A 绝缘材料的基本性能要求

本标准中电缆的内层和外层绝缘材料的基本性能应满足表 A.1 的要求。

序号	试验项目 ^{1) 2) 3)}	试验方法	单位	绝缘材料	
				90℃辐照交联低烟无卤聚烯烃绝缘固定布线用电缆用 内层绝缘材料	90℃辐照交联低烟无卤聚烯烃绝缘固定布线用电缆用 外层绝缘材料
1	抗张强度和断裂伸长率				
1.1	交货状态原始性能	GB/T1040			
1.1.1	抗张强度原始值： ——最小中间值		N/mm ²	10	10
1.1.2	断裂伸长率原始值： ——最小中间值		%	150	150
1.2	空气烘箱老化后性能	GB/T1410			
1.2.1	老化条件： ——温度 ——时间		℃ h	135±2 168	135±2 168
1.2.2	老化后的抗张强度： ——最大变化率		%	±30	±30
1.2.3	老化后断裂伸长率： ——最大变化率		%	±30	±30
2	热延伸试验	GB/T2951.21			
2.1	试验条件： ——温度 ——时间 ——机械应力		℃ min N/cm ²	200±3 15 20	200±3 15 20
2.2	载荷下最大伸长率		%	175	175
2.3	冷却后最大永久伸长率		%	15	15
3	耐酸碱试验 ⁴⁾	GB/T2951.21			
3.1	试验条件： ——酸：标准草酸 (0.5mol/L) ——碱：N-氢氧化钠标准溶液 (1mol/L) ——温度 ——处理时间		℃ h		23±2 168
3.2	试验结果 抗张强度				

序号	试验项目 ^{1) 2) 3)}	试验方法	单位	绝缘材料	
				90℃辐照交联低烟无卤聚烯烃绝缘固定布线用电缆用 内层绝缘材料	90℃辐照交联低烟无卤聚烯烃绝缘固定布线用电缆用 外层绝缘材料
4	——最大变化率	GB/T2951.21	%		±30
	断裂伸长率				
4.1	——最小中间值		%		100
	耐水解性				
4.2	试验条件:				
	——温度		℃		80±2
4.2	——湿度		%		80±2
	——处理时间				168
4.2	试验结果				
	抗张强度				
4.2	——最大变化率		%		±30
	断裂伸长率				
4.2	——最大变化率		%		±30
	冲击脆化试验	GB/T5470			
5.1	——试验温度		℃	-25	-25
5.2	——试验结果		失效数	≤15/30	≤15/30
6	20℃体积电阻率	GB/T1410	Ω.m	≥1×10 ¹³	≥1×10 ¹²
7	90℃体积电阻率	GB/T1410	Ω.m	≥1×10 ¹⁰	≥1×10 ⁹
8	介电强度	GB/T1408.1	MV/m	≥20	≥20
9	氧指数	GB/T2406.2		-	≥30
10	烟密度	GB/T8323.2			
10.1	无焰			≤350	≤350
10.2	有焰			≤100	≤100
11	卤素含量评估				
11.1	试验结果				
11.1	——卤酸气体含量(以HCl表示), 最大	GB/T17650.1	%	0.5	0.5
11.1	——pH值, 最小	GB/T17650.2		4.3	4.3
11.1	——电导率, 最大		μS/mm	10	10
11.1	——氟含量, 最大	IEC60684-2	%	0.1	0.1

序号	试验项目 ^{1) 2) 3)}	试验方法	单位	绝缘材料	
				90℃辐照交联低烟无卤聚烯烃绝缘固定布线用电缆用 内层绝缘材料	90℃辐照交联低烟无卤聚烯烃绝缘固定布线用电缆用 外层绝缘材料
12	热寿命试验	GB/T11026.1 GB/T11026.2			
12.1	试验条件 寿命终点以断裂伸长率保留率判定				
12.2	试验结果				
	——20000h 时的温度指数		℃	≥120	≥120
	——断裂伸长率保留率 (寿命终点)		%	50	50

注:

- 1): 测量抗张强度和断裂伸长率时的拉伸速度应为 (50±5) mm/min。
- 2): 变化率: 老化后的中间值与老化前的中间值之差与老化前中间值之比, 以百分比表示;
- 3): 表中规定的技术指标应为按制造厂提供的交联参数进行交联后所得的数值。
- 4): 耐酸碱试验为两项独立的试验, 一项使用酸液, 一项使用碱液。试验步骤应符合 GB/T 2951.21 的相关规定。
- 5): 热寿命试验: 允许将电缆料制成电缆成品进行试验及判定。