ICS 29.060.20

K 13

团 体 标 准

T/ZZB XXXXX—XXXX

额定电压 450/750V 及以下

铜芯氟塑绝缘无护套固定布线用电线电缆

Copper core Fluorine plastic insulated non-sheathed cables

for fixed wiring with rated voltage 450/750V and below

征求意见稿

XXXX - XX - XX 发布 XXXX - XX - XX 实施

浙江省品牌建设联合会 发 布

T/ZBB XXXXX—XXXX

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 产品型号 2

4 基本要求 2

5 技术要求 3

6 试验方法 6

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和贮存 9

9 质量承诺 10

I

T/ZBB XXXXX—XXXX

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口管理。

本标准由温州市标准化科学研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江成宝电线电缆有限公司。

本标准参与起草单位：温州市标准化科学研究院、温州冶金机械研究所、温州塑料协会、浙江成宝电线电缆有限公司、天信电线集团有限公司、温州市威尔鹰新材料线缆有限公司（排名不分先后）。本标准主要起草人：XXXXXXXX。

本标准评审专家组长：XXX。

本标准由温州市标准化科学研究院负责解释。

II

T/ZBB XXXXX—XXXX

额定电压 450/750V 及以下铜芯氟塑绝缘无护套固定布线用电线电缆

1 范围

本标准规定了额定电压 450/750 V 及以下铜芯氟塑绝缘无护套固定布线用电线电缆产品的型号、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志包装、 运输和贮存及质量承诺。

本标准适用于额定电压 450/750 V 及以下铜芯氟塑绝缘无护套固定布线用电线电缆（以下简称氟塑绝缘布线）。

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 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 2951.12 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 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 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 3956 电缆的导体

GB/T 5013.2 额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆 第2部分：试验方法 GB/T 5023.2 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

GB/T 10380.12 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

GB/T 27630 乘用车内空气质量评价指南

GB/T 33343 航空绝缘电线试验方法

GB/T10581 固体绝缘材料在高温下绝缘电阻和体积电阻率的实验方法

GJB773A 航空航天用含氟聚合物绝缘电线电缆通用规范

GB/T 26572 《电子电气产品中限用物质的限量要求》

GB/T 26125 IDT IEC 62321《电子电气产品六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定》

GB/T 29783《电子电气产品中六价铬的测定原子荧光光谱法》

1

T/ZBB XXXXX—XXXX

JB/T 8137 电线电缆交货盘

3 产品型号

产品型号编制的方法如图 1：

B F R - 200 X



表示导体截面积，1.5 即导体的截面积为 1.5mm2

表示电线的额定温度为 200℃

表示导体结构：单导体结构，R 柔性结构的多根绞合导体；导体为

单根时，省去此处的 R

表示绝缘材料：氟塑料

表示布线

图 1 产品型号编制方法

示例 1：额定温度为 200℃的镀锡铜芯氟塑绝缘单芯无护套电缆，额定电压 450/750V，1.5mm2，表示为：BF-200 1.5 。

示例 2：额定温度为 200℃的镀锡铜芯氟塑绝缘单芯无护套软电缆，额定电压 450/750V，2.5mm2，表示为：BFR-200 2.5 。

4 基本要求

4.1 设计开发

4.1.1 应采用辅助设计软件对产品结构进行设计和优化，并具备对导体截面积、产品外径、安全载流量进行模拟计算的能力。

4.1.2 应具备工装夹具设计和开发能力。

4.2 原材料

4.2.1 导体

1. 芯数：1 芯；
2. 应符合 GB/T 3956 规定的要求：
	1. 实心导体用第 1 种；
	2. 绞合导体用第 2 种；
3. 应采用退火圆铜线，导体中的单线宜采用镀锡圆铜线。

4.2.2 绝缘

4.2.2.1 应采用耐温 200 ℃的改性聚全氟乙丙烯绝缘材料，其性能应不低于 GJB773A 中关于聚全氟乙丙烯绝缘(FEP)性能的规定，其 23 ℃体积电阻率不小于 1×1016Ω·cm。

4.2.2.2 应符合 GB/T 26572 关于电子电气产品中限用物质的限量要求。

4.2.2.3 应符合 GB/T 27630 关于挥发性有机化合物的浓度要求。

2

T/ZBB XXXXX—XXXX

4.2.2.4 绝缘应紧密挤包在导体外，在剥离绝缘时，应不损伤绝缘体和镀锡层，并通过检验及手工测量检查是否符合要求。绝缘表面应平整、色泽均匀。绝缘层允许采取双层结构，双层绝缘应使用同基材料，允许颜色不同。

4.2.2.5 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易于分辨。

4.3 制造和工艺

4.3.1 应具备高速绞线机、导体预热装置、精密排位自动打包成圈设备、履带牵引工艺及设备。

4.3.2 应采用双螺杆氟塑绝缘材料专用连续挤出工艺，导体、绝缘采用预热工艺，配置氟塑料专用表面印字处理设备。

4.3.3 绝缘挤出工序应采用在线激光自动外径测量、在线外观检测设备。

4.4 检测能力

4.4.1 应具备例行试验和厚度试验、拉力试验、耐压试验、老化试验、耐酸碱试验、耐过载试验的检测能力。

4.4.2 应具备单根氟塑绝缘电线燃烧氧指数检测的能力。

4.4.3 应具备 GB/T 26572 规定的有害重金属物质的检测能力。

5 技术要求

5.1 导体

5.1.1 结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5.1.1.1 | BF 型电线的导体结构应符合表 2 的要求。 |  |  |  |  |
| 5.1.1.2 BFR 型软电线导体应为正规绞合的绞合导体，导体中单线最少根数应符合表 3 的规定要求。 |  |
|  |  |  | 表2 BF系列结构与性能参数 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 导体标称截 | 实心导体或 | 绝缘厚度 | 平均外径 | 20℃时导体电阻 | 20℃时最小 | 200℃时最小 |  |
| 导体中单线 | 最大值 |  |
| 面积 | 规定值 | （mm） | 绝缘电阻 | 绝缘电阻 |  |
| 最少根数 | （Ω/km） |  |
| （mm2） | （mm） |  |  | （MΩ.km） | （MΩ.km） |  |
| ( n ) |  |  |  |  |
|  |  | 下限 | 上限 | 镀锡铜线 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.75 | 1 | 0.5 | 1.9 | 2.3 | 24.8 | 2.2×104 | 2.2×102 |  |
| 1.0 | 1 | 0.5 | 2.0 | 2.4 | 18.2 | 1.9×104 | 1.9×102 |  |
| 1.5 | 1 | 0.5 | 2.3 | 2.7 | 12.2 | 1.7×104 | 1.7×102 |  |

注：1）表格中数字“1”代表实心导体。

3

T/ZBB XXXXX—XXXX

表3 BFR系列结构与性能参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 导体标称截 | 实心导体或 | 绝缘厚度 | 平均外径 | 20℃时导体电阻 | 20℃时最小 | 200℃时最小 |  |
| 导体中单线 | 最大值 |  |
| 面积 | 规定值 | （mm） | 绝缘电阻 | 绝缘电阻 |  |
| 最少根数 | （Ω/km） |  |
| （mm2） | （mm） |  |  | （MΩ.km） | （MΩ.km） |  |
| ( n ) | 下限 | 上限 | 镀锡绞合铜线 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.75 | 19 | 0.5 | 2.0 | 2.4 | 24.8 | 1.9×104 | 1.9×102 |  |
| 1.0 | 19 | 0.5 | 2.2 | 2.6 | 18.2 | 1.8×104 | 1.8×102 |  |
| 1.5 | 19 | 0.5 | 2.4 | 2.9 | 12.2 | 1.5×104 | 1.5×102 |  |
| 2.5 | 19 | 0.6 | 3.0 | 3.7 | 7.56 | 1.4×104 | 1.4×102 |  |
| 4 | 37 | 0.6 | 3.6 | 4.3 | 4.70 | 1.2×104 | 1.2×102 |  |
| 6 | 37 | 0.6 | 4.0 | 4.9 | 3.11 | 1.0×104 | 1.0×102 |  |
| 10 | 37 | 0.7 | 5.1 | 6.1 | 1.84 | 9.2×103 | 9.2×101 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 37 | 0.7 | 6.1 | 7.4 | 1.16 | 7.4×103 | 7.4×101 |  |

5.1.2 电阻

导体在 20℃的电阻应符合表 2 和表 3 规定的要求。

5.2 绝缘

5.2.1 外观

5.2.1.1 应经受电线外观测试仪作为在线 100%全检,无肉眼可见的表面颗粒、鼓包等缺陷。

5.2.1.2 对于双色线，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，黄/绿色组合色绝缘线芯的双色分布比例应保证在使用场所易于辨别。

5.2.2 厚度

绝缘厚度的平均值应不小于表 3 中规定的标称值，其最薄处厚度应不小于标称值的 90%。

5.2.3 绝缘的完整性

5.2.3.1 导体标称截面 1.5mm2 及以下电缆应经受 4kV 的工频火花试验作为在线 100%全检，无击穿现象发生。

5.2.3.2 导体标称截面 2.5mm2 及以上电缆应经受 6kV 的工频火花试验作为在线 100%全检，无击穿现象发生。

5.2.4 绝缘的机械物理性能

其机械物理性能应符合表4的规定。

表4 绝缘物理机械性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 单位 | 要求值 |
|  |  |  |  |
| 1 | 绝缘老化性能 |  |  |
|  |  |  |  |
| 1.1 | 交货状态原始性能 |  |  |
| 1.1.1 | 抗张强度原始值 | N/mm2 | 16.0 |
| 1.1.2 | 断裂伸长率原始值 | % | 200 |

4

T/ZBB XXXXX—XXXX

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.2 | 空气烘箱老化后性能 |  |  |
| 1.2.1 | 老化后的抗张强度 |  |  |
|  | ——最小中间值 | N/mm2 | 14.0 |
|  | ——最大变化率 | % | ±25 |
| 1.2.2 | 老化后断裂伸长率 |  |  |
|  | —最小中间值 | % | 200 |
|  | —最大变化率 | % | ±25 |
| 2 | 热冲击试验 |  | 无裂纹 |
|  |  |  |  |
| 3 | 低温卷绕试验 |  | 不开裂 |
| 4 | 低温冲击试验 |  | 无裂纹 |
|  |  |  |  |
| 5 | 耐酸碱试验 |  |  |
|  |  |  |  |
| 5.1 | ——抗张强度最大变化率 | % | ±30 |
| 5.2 | ——断裂伸长率 | % | 100 |
| 6 | 耐水解性 |  |  |
| 6.1 | 抗张强度最大变化率 | % | ±30 |
| 6.2 | 断裂伸长率最小中间值 | % | 200 |
| 6.3 | 断裂伸长率最大变化率 | % | ±30 |
|  |  |  |  |

5.2.5 绝缘的电气性能

5.2.5.1 电缆电压试验

按 GB/T 5023.2 规定的试验方法，结果应不击穿。

5.2.5.2 绝缘电阻测量（20℃）

按 GB/T 5023.2 规定的试验方法，结果应符合表2、表3中规定的要求。

5.2.5.3 绝缘电阻测量（200℃）

按 GB/T10581 规定的试验方法，结果应符合表2、表3中规定的要求。

5.2.5.4 绝缘耐长期直流试验

按 GB/T 2951.13 规定的试验方法，结果应不击穿。

5.2.5.5 耐过载试验

按 6.2.5.5 规定的的方法试验，电线应不出现冒烟或绝缘皮熔化现象。

5.3 电缆外径

电缆平均外径应符合表2、表3中规定的要求。

5.4 冒烟试验

按6.5规定的方法试验，电线表面应无目力可见的冒烟现象。

5.5 不延燃试验

按6.6规定的方法进行不延燃试验，10s内熄灭判为合格。

5

T/ZBB XXXXX—XXXX

5.6 环保检测

5.6.1 应符合 GB/T 26572 关于有害物质的管理规定。

5.6.2 应符合 GB/T 27630 关于挥发性有机化合物(VOC，Volatile Organic Compounds)之检测要求。

6 试验方法

6.1 导体

6.1.1 结构

正常目视检查，导体结构应符合表2、表3中规定的要求。

6.1.2 电阻

应按 GB/T 5023.3规定的试验方法检查是否符合要求。

6.2 绝缘

6.2.1 外观

正常目视检查。

6.2.2 厚度

应按 GB/T5023.2 规定的方法进行。

6.2.3 绝缘的完整性

应按 GB/T 3048.9规定的试验方法进行，100%在线全检。

6.2.4 绝缘的机械物理性能

6.2.4.1 绝缘的老化性能

应按 GB/T 2951.11、GB/T 2951.12 中规定的方法进行。

6.2.4.2 热冲击试验

应按 GB/T 2951.31 中规定的方法进行。

6.2.4.3 低温卷绕试验

应按 GB/T 2951.14 中规定的方法进行。

6.2.4.4 低温冲击试验

应按 GB/T 2951.14 中规定的方法进行。

6.2.4.5 耐酸碱试验

应按 GB/T 2951.21 中规定的方法进行。

6.2.4.6 耐水解性

6

T/ZBB XXXXX—XXXX

应按 GB/T 2951.21 中规定的方法进行。

6.2.5 绝缘的电气性能

6.2.5.1 电压试验

应按 GB/T 5023.2中规定的方法进行。

6.2.5.2 绝缘电阻（20℃）

应按 GB/T 5023.2中规定的方法进行。

6.2.5.3 绝缘电阻（200℃）

应按GB/T 10581中规定的方法进行。

6.2.5.4 绝缘耐长期直流试验

应按 GB/T2951.13中规定的方法进行。

6.2.5.5 耐过载试验

取本标准最小规格产品30cm，电线的两端的导体与绝缘电气性能测试仪两接线柱连接良好，将电流逐步提升至80A，电线应不出现冒烟或绝缘皮熔化现象。

6.3 电缆外径

应按 GB/T 5023.2 中规定的试验方法进行。

6.4 冒烟试验

应按 GB/T 33343中规定的方法进行。

6.5 不延燃试验

应按 GB/T 10380.12规定的方法进行。

6.6 环保检测

6.6.1 有害物质应按 GB/T 26125 IDT IEC 62321《电子电气产品六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定》及 GB/T 29783《电子电气产品中六价铬的测定原子荧光光谱法》规定的方法进行。

6.6.2 挥发性有机化合物应按 GB/T 27630 规定的检测方法进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分在线全检、出厂检验和型式检验，检验项目及要求，按表 5 的规定。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验逐卷进行，检验合格后方可出厂。

7.2.2 每卷产品均应进行出厂检验，检验项目按表 5 的规定执行。

7

T/ZBB XXXXX—XXXX

7.2.3 出厂检验均合格时，则判该产品合格。若一项目或一项以上不符合时，应由生产部门针对不合格项进行 1 次调试，再提供不合格项复检，若复检结果全部项目符合，判定产品合格，否则判定产品不合格。

表5 检验试验项目

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类别 | 检测项目 | 技术要求 | 试验方法 | 在线全检 | 出厂检验 | 型式检验 |  |
| 条款 | 条款 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 结 | 导体结构 | 5.1.1 | 6.1.1 | - | √ | √ |  |
| 2 | 导体电阻（20℃） | 5.1.2 | 6.1.2 | - | √ | √ |  |
| 构 |  |
| 3 | 绝缘外观 | 5.2.1 | 6.2.1 | - | √ | √ |  |
| 外 |  |
| 4 | 绝缘厚度 | 5.2.2 | 6.2.2 | √ | √ | √ |  |
|  |  |
| 5 | 观 | 电缆外径 | 5.3 | 6.3 | √ | √ | √ |  |
|  |  |
| 6 |  | 绝缘的老化性能 | 5.2.4.1 | 6.2.4.1 | - | √ | √ |  |
| 7 |  | 老化前的绝缘性能 | 5.2.4.1 | 6.2.4.1 | - | √ | √ |  |
| 8 |  | 老化后的绝缘性能 | 5.2.4.1 | 6.2.4.1 | - | - | √ |  |
| 9 |  | 热冲击试验 | 5.2.4.2 | 6.2.4.2 | - | - | √ |  |
| 10 |  | 低温卷绕试验 | 5.2.4.3 | 6.2.4.3 | - | - | √ |  |
| 11 |  | 低温冲击试验 | 5.2.4.4 | 6.2.4.4 | - | - | √ |  |
| 12 | 性 | 耐酸碱试验 | 5.2.4.5 | 6.2.4.5 | - | - | √ |  |
| 13 | 能 | 耐水解性 | 5.2.4.6 | 6.2.4.6 | - | - | √ |  |
| 14 | 要 | 电压试验 | 5.2.5.1 | 6.2.5.1 | - | - | √ |  |
| 15 | 求 | 绝缘电阻（20℃） | 5.2.5.2 | 6.2.5.2 | - | - | √ |  |
| 16 |  | 绝缘电阻（200℃） | 5.2.5.3 | 6.2.5.3 | - | - | √ |  |
| 17 |  | 绝缘耐长期直流试验 | 5.2.5.4 | 6.2.5.4 | - | - | √ |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  | 耐过载试验 | 5.2.5.5 | 6.2.5.5 | √ | - | - |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  | 火花试验 | 5.2.3 | 6.2.3 | - | - | √ |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  | 冒烟试验 | 5.4 | 6.4 | - | - | √ |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 |  | 不延燃试验 | 5.5 | 6.5 | - | - | √ |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 环保检测 | 5.6 | 6.6 | - | - | √ |  |

注：“√表示需检验项目，“－”表示不需检验项目。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一者，应进行型式检验。

1. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
2. 正式生产后如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 正常生产时每二年进行一次型式检验；
4. 产品长期停产后，恢复生产时；
5. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
6. 国家质量监督机构依法提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验项目按表 5 的规定执行。

7.3.3 型式检验样品应从出厂检验合格的产品中抽取，试样数量 3 卷（3 卷各自的规格不做统一要求），在 3 卷中随机抽取 1 卷进行型式检验。

8

T/ZBB XXXXX—XXXX

7.3.4 型式检验结果全部项目符合要求，则判定型式检验合格。型式检测结果，若绝缘机械物理性能、电气性能、环保检测中有一项或以一项以上不符合要求，即判定为不合格。非环保类不合格项目若有不符合要求，应针对不合格项进行 1 次调试，检验结果全部符合，则判定型式检验合格，否则判定型式检验不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

|  |  |
| --- | --- |
| 8.1 | 标志 |
| 8.1.1 | 一般要求 |

应有公司全称、电缆型号规格、额定电压的连续标志，无漏印、无错印。电缆型号见表1。标志宜用油墨印字或其他方法印刷在绝缘。

8.1.2 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。

8.1.3 清晰度和耐擦性

所有标志应字迹清楚， 印刷标志应耐擦。

8.1.4 每圈应附有标签标明：

1. 制造厂名称；
2. 型号、规格（导体结构），mm2；
3. 额定电压，V ；
4. 长度，m；
5. 制造日期 年 月；
6. 本标准编号；
7. 耐酸碱、高阻燃标志；
8. 绿色环保标志。

8.2 包装

成圈应卷绕整齐，应采用透明薄膜缠绕或独立纸盒包装。

8.3 运输

|  |  |
| --- | --- |
| 8.3.1 | 运输中不应从高处抛扔装有电线的包装。 |
| 8.3.2 | 在车辆、船舶等运输工具上，电线应置平放稳，应用适当的方法固定，防止碰撞或翻到。 |

8.4 贮存

成品电线应存放在通风和无有害气体的场所，不应露天存放，防潮防湿。

9 质量承诺

9.1 自出厂之日起 70 年内，在用户正常使用条件下，因产品的制造质量问题而不能正常使用时，提供更换服务。

9

T/ZBB XXXXX—XXXX

9.2 制造厂提供家庭装修时安全载流量计算、剥线钳等增值服务。



10