

T/AHDD

安徽省电线电缆行业协会团体标准

T/AHDD 0011—2024

额定电压450/750V交联聚乙烯绝缘无卤低 烟阻燃B₁级控制电缆

Rated voltage 450/750V cross-linked polyethylene insulated halogen-free
low smoke flame-retardant B₁ level control cable

2024 - 01 - 31 发布

2024 - 01 - 31 实施

安徽省电线电缆行业协会 发布

目 录

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、型号规格及产品表示方法	2
5 使用特性	3
6 成品电缆标志和电缆绝缘线芯识别	4
7 技术要求和试验方法	5
8 成品电缆	8
9 交货长度	10
10 检验规则	10
11 包装	11
12 贮存和运输	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》的规定起草。

本文件由安徽省电线电缆行业协会提出。

本文件由安徽省电线电缆行业协会归口。

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。

本文件起草单位：安徽铁信光电科技有限公司、安徽徽宁电器仪表集团有限公司、晶锋集团股份有限公司、安徽天柱特种电缆有限公司、安徽蒙特尔电缆集团有限公司、安徽华上电缆科技有限公司、合肥虹达电线电缆有限公司、安徽省电线电缆行业协会、安徽高盛电气集团有限公司、安徽顺信线缆有限公司、安徽明都电力线缆有限公司、安徽德源电缆集团有限公司、皖缆集团股份有限公司、新亚特电缆股份有限公司、安徽怡和电缆有限公司、安徽尚纬电缆有限公司、合肥安高瑞新材料科技有限公司、安徽天康（集团）股份有限公司、安徽华通电缆集团有限公司、安徽国电电缆股份有限公司、安徽英杰华电气有限公司、安徽绿宝电缆有限公司、安徽长城仪表线缆有限公司、安徽新科电缆集团股份有限公司、安徽百商百德电缆有限公司。

本文件主要起草人：王海岭、付世财、邓九旺、胡良健、钱文金、许德俊、冯永周、杭士邦、黄少成、谢华、陈志忠、张军、吕红军、王斌、丁义明、韩惠福、吴词玉、黄晓军、吴保强、夏喜明、陶天宝、黄晓宝、赵宏春、董寿荣、张玉林、谢太阶、杨德全。

本文件为首次发布。

额定电压 450/750V 交联聚乙烯绝缘无卤低烟阻燃 B₁ 级控制电缆

1 范围

本文件规定了额定电压450/750V交联聚乙烯绝缘无卤低烟阻燃 B₁ 级控制电缆的术语和定义、产品代号、型号规格及产品表示方法、使用特性、成品电缆标志和电缆绝缘线芯识别、技术要求和试验方法、成品电缆、交货长度、检验规则、包装、贮存和运输。

本文件适用于额定电压450/750V交联聚乙烯绝缘无卤低烟阻燃 B₁ 级控制电缆。

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 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 2951.21—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 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 2952.1—2008 电缆外护层 第 1 部分：总则
- GB/T 3048.4—2007 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 3048.5—2007 电线电缆电性能试验方法 第 5 部分：绝缘电阻试验
- GB/T 3048.8—2007 电线电缆电性能试验方法 第 8 部分：交流电压试验
- 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 3048.10—2007 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 6995.1—2008 电线电缆识别标志方法 第 1 部分：一般规定
- GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 9330—2020 塑料绝缘控制电缆
- GB/T 17650.2 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：酸度（用pH测量）和电导率的测定
- GB/T 18380.12 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1 kW预混合型火焰试验方法
- GB/T 19666—2019 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则
- GB/T 20285—2006 材料产烟毒性危险分级
- GB 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(所有部分) 电线电缆交货盘

3 术语和定义

GB/T 2900.10、GB 8624—2012、GB/T 19666—2019、GB 31247—2014和GB/T 31248—2014界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品代号、型号规格及产品表示方法

4.1 代号

4.1.1 系列代号

控制电缆 K

4.1.2 燃烧性能代号

无卤低烟阻燃 WDZ
 燃烧等级 B₁
 单纯供火的耐火 N
 供火加机械冲击的耐火 NJ
 供火加机械冲击和喷水的耐火 NS

4.1.3 材料特征代号

铜导体 (T)省略
 交联聚乙烯绝缘 YJ
 聚烯烃护套 Y

4.1.4 结构特征代号

编织屏蔽 P
 铜带屏蔽 P2
 铝/塑复合带屏蔽 P3
 铜/塑复合带屏蔽 P4
 双钢带铠装 2
 细钢丝铠装 3
 软结构 R

4.1.5 外护套代号

聚烯烃外护套 3

4.2 电缆名称、型号规格

电缆名称、型号见表 1，电缆规格见表 2。

表 1 电缆型号名称

型号	名称
WDZB ₁ -KYJY	交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆
WDZB ₁ -KYJYP	交联聚乙烯绝缘铜丝编织屏蔽聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆
WDZB ₁ -KYJYP2	交联聚乙烯绝缘铜带屏蔽聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆
WDZB ₁ -KYJYP3	交联聚乙烯绝缘铝/塑复合带屏蔽聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆

表 1 (续)

型号	名称
WDZB ₁ -KYJYP4	交联聚乙烯绝缘铜/塑复合带屏蔽聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆
WDZB ₁ -KYJY23	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆
WDZB ₁ -KYJYP2-23	交联聚乙烯绝缘铜带屏蔽钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆
WDZB ₁ -KYJY33	交联聚乙烯绝缘钢丝铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级控制电缆
WDZB ₁ N-KYJY23	交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级耐火控制电缆
WDZB ₁ N-KYJYP2-23	交联聚乙烯绝缘铜带屏蔽钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃B ₁ 级耐火控制电缆

注：无卤低烟阻燃B₁级电缆、耐火电缆及其组合型电缆的名称和型号应按GB/T 19666-2019的规定在上述型号的基础上编制，制造方和需求方如有需求，电缆型号也可按第 4 章的规定进行组合，组合的型号应合理。

表 2 电缆规格

型号 ^a	导体标称截面积 mm ²							
	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4	6	10
	芯数 ^b							
WDZB ₁ -KYJY、WDZB ₁ -KYJYP	—	2~61			2~19		2~10	
WDZB ₁ -KYJYP2、WDZB ₁ -KYJYP3、WDZB ₁ -KYJYP4	—	4~61			4~19		4~10	
WDZB ₁ -KYJY23	—	7~61	4~61		4~19		4~10	
WDZB ₁ -KYJYP2-23	—	7~61	4~61		4~19		4~10	
WDZB ₁ -KYJY33	—	19~61	7~61		4~19		4~10	
WDZB ₁ -KYJYR	2~61				—	—	—	
WDZB ₁ -KYJYRP	2~61		2~48		—	—	—	

^a无卤低烟阻燃 B₁ 型、耐火型及其组合型电缆的规格范围同上述对应型号的规格范围。
^b推荐的芯数系列为 2、3、4、5、7、8、10、12、14、16、19、24、27、30、37、44、48、52 和 61 芯。

4.3 产品表示方法

4.3.1 产品用型号、规格及标准编号表示。

4.3.2 同一型号规格电缆有不同导体结构时应分别表示，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。

4.3.3 电缆中的绿/黄组合色绝缘线芯应与其他线芯分别表示。

示例 1：铜芯交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃 B₁ 级控制电缆，额定电压 450/750 V，3 芯，标称截面积 1.5 mm² 表示为：

WDZB₁-KYJY 450/750 V 3×1.5 T/AHDD 011—2024

示例 2：铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套无卤低烟阻燃 B₁ 级耐火控制电缆，额定电压 450/750 V，4 芯，标称截面积 2.5 mm² 表示为：

WDZB₁N-KYJY23 450/750 V 4×2.5 T/AHDD 011—2024

5 使用特性

5.1 电缆工作温度

电缆正常运行时导体最高温度为 90 ℃。

5.2 电缆额定电压

电缆额定电压 U_0/U 为 450/750 V。

当电缆用于交流系统时，电缆的额定电压不应低于使用电缆系统的标称电压。

当电缆用于直流系统时，该系统的标称电压不应大于电缆交流额定电压的 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。

5.3 电缆敷设环境温度

敷设电缆时的环境温度不宜低于 0 ℃。

5.4 电缆允许弯曲半径

电缆允许弯曲半径：

- 软结构电缆：不应小于电缆外径的 6 倍；
- 无铠装电缆：不应小于电缆外径的 8 倍；
- 铠装电缆和金属带屏蔽电缆，不应小于电缆外径的 12 倍。

6 成品电缆标志和电缆绝缘线芯识别

6.1 成品电缆标志

6.1.1 标志内容

成品电缆上应有制造厂名称、电缆型号、规格和额定电压的连续标志，制造厂名称标志可以是制造厂名称或注册商标。

6.1.2 标志连续性

应标识在电缆外护套上，一个完整标志的末端与下一个标志始端之间的距离不应超过 550 mm。

6.1.3 清晰度

所有标志应字迹清晰。

6.1.4 耐擦性

油墨印刷标志应耐擦，擦试后的标志应基本保持不变。

6.2 电缆绝缘线芯识别

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 电缆绝缘线芯应采用着色绝缘识别或采用数字识别。除用绿/黄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。

6.2.1.2 除绿/黄组合色绝缘线芯外，其他绝缘线芯均不应使用绿色和黄色。

6.2.1.3 绿/黄组合色绝缘线芯，其中一种颜色应至少覆盖绝缘线芯表面的 30%，且不大于 70%，另一种颜色则应覆盖绝缘线芯的其余部分，并在整个长度的绝缘线芯上应保持一致。

6.2.2 电缆绝缘线芯的着色识别

当电缆绝缘线芯采用着色绝缘识别时，五芯及以下电缆优先选用的色谱为：

- 两芯电缆：无优先选用色谱；
- 三芯电缆：绿/黄组合色、蓝色、棕色，或者蓝色、黑色、棕色；
- 四芯电缆：绿/黄组合色、蓝色、黑色、棕色，或者蓝色、黑色、棕色、灰色或橙色；

——五芯电缆：绿/黄组合色、蓝色、黑色、棕色，灰色或橙色，或者蓝色、黑色、棕色、灰色、橙色或其他不同的颜色。

当对色谱有特殊要求或其他芯数电缆需要采用着色绝缘识别时，由供需双方协商确定电缆的色谱。需方未做要求时，由供方确定电缆的色谱。

颜色应易于识别并耐擦，擦拭后的颜色应基本保持不变。

6.2.3 电缆绝缘线芯的数字识别

6.2.3.1 一般要求

当电缆绝缘线芯采用数字识别时，绝缘应为同一种颜色并按数序排列，但绿/黄组合色绝缘线芯（若有）除外。

数字应用阿拉伯数字印刷在绝缘线芯外表面上。数字颜色应相同，并与绝缘颜色有明显反差。字迹应清晰，油墨印刷的数字应耐擦，擦拭后的标志应基本保持不变。

6.2.3.2 标志的排列方法

数字识别标志应沿着绝缘线芯以相等的间隔重复出现，相邻两组数字标志应彼此颠倒。

当标志由单个数字组成时，应在数字的下面加横线。当标志由两个数字组成时，应上下排列，并在后面数字的下面加横线。相邻两组数字标志的间距 d_1 不应大于 50 mm。

数字识别标志的排列方式见图 1。

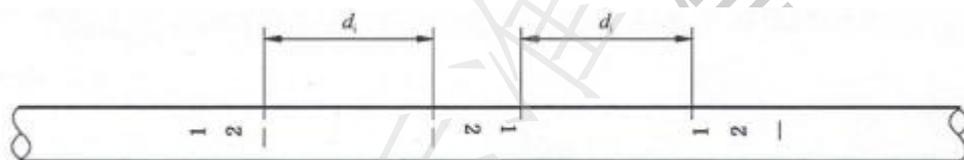


图 1 绝缘线芯数字识别标志的排列方式

7 技术要求和试验方法

7.1 导体

7.1.1 导体材料

导体材料应是退火铜线，导体中的单线可以不镀锡或镀锡。

7.1.2 导体结构

硬结构电缆的导体应采用GB/T 3956-2008中第 1 种圆形实心导体或第 2 种圆形绞合导体。

软结构电缆的导体应采用GB/T 3956-2008中第 5 种软铜导体。

7.2 绝缘

7.2.1 绝缘材料

绝缘应采用 GB/T 9330-2020 表 4 规定的交联聚乙烯 (XLPE) 材料，绝缘的机械物理性能要求及试验方法见 GB/T 9330-2020 表 5 规定。耐火控制电缆的绝缘应具备耐火特性，否则应在导体和绝缘之间设置耐火层。

7.2.2 绝缘结构

绝缘应紧密挤包在导体上，且应容易剥离而不损伤绝缘体、导体或镀锡层（若有）。

绝缘标称厚度见表 3 规定。

绝缘厚度的平均值不应小于标称厚度，最薄处厚度不应小于标称厚度的 90 % 减去 0.1 mm（计算结果应修约到 2 位小数，即精确到 0.01 mm）。

绝缘线芯应按 GB/T 3048.9—2007 经受工频电压 6 kV 的火花试验检查。

表 3 绝缘标称厚度

导体标称截面积 mm ²	绝缘标称厚度 mm
0.75	0.6
1.0	0.6
1.5	0.6
2.5	0.7
4	0.7
6	0.7
10	0.7

7.3 成缆和填充物

7.3.1 绞合方向和绞合节距

绝缘线芯应绞合成缆，最外层的绞合方向应为右向。

绞合节距：

硬结构电缆的最外层绞合节距不应大于绝缘线芯绞合假定直径的 20 倍；

软结构电缆的最外层绞合节距不应大于绝缘线芯绞合假定直径的 16 倍。

假定直径的计算方法见 GB/T 9330—2020 附录 A。

7.3.2 线芯排列

绿/黄组合色绝缘线芯(若有)应放置在缆芯的最外层。

当绝缘线芯采用数字识别时，由内层到外层从 1 开始按自然数字排列，各层排列方向应一致。

7.3.3 填充物

绝缘线芯之间的间隙允许采用非吸湿性且适合电缆运行温度并与电缆绝缘材料、护套材料相兼容的材料填充，填充物不应粘连绝缘线芯和护套。

缆芯和填充物可用非吸湿性薄膜绕包。

屏蔽电缆在缆芯外重叠绕包至少一层非吸湿性薄膜，或挤包一层非硫化橡皮或塑料，挤包层与绝缘线芯应易于分离。

7.4 金属屏蔽

7.4.1 一般规定

屏蔽电缆在缆芯外应有金属屏蔽层。金属屏蔽包括金属(复合)带绕包屏蔽和金属丝编织屏蔽。

7.4.2 金属(复合)带绕包屏蔽

应采用一根或多根铜带、铝/塑复合带或铜/塑复合带重叠绕包，屏蔽带金属层最薄处厚度不应小于 0.05 mm。在屏蔽带的中间部位测量两处，取最小值作为最薄处厚度。

当采用一根金属(复合)带绕包时，最小搭盖率不应小于 15%；当采用多根金属(复合)带绕包时，每层绕包均不应有间隙。

当采用铝/塑复合带或铜/塑复合带绕包时，金属面应向内，并应在绕包层内放置一根标称截面积 0.2 mm² 或以上的引流线。当采用铝/塑复合带绕包时，引流线应采用镀锡圆铜线；当采用铜/塑复合带绕包时，引流线应采用圆铜线或镀锡圆铜线。软结构电缆的引流线应为单线根数不少于 7 根的绞合软

线。引流线 20 °C时的直流电阻不应大于 95.0 Ω /km，标称截面积 0.2 mm²以上的引流线的直流电阻要求由供需双方商定，但不应大于 95.0 Ω /km。

7.4.3 金属丝编织屏蔽

金属丝编织屏蔽应采用标称直径相同的软圆铜线或镀锡圆铜线编织而成，编织密度不应小于 80%。编织层不应整体接续。每 1m 长度上允许更换金属线锭一次，露出的线头应修齐。

编织用软圆铜线或镀锡圆铜线的标称直径见 GB/T 9330—2020 表 7 规定，直径测量值不应小于标称直径减去 0.02 mm。

金属丝编织屏蔽的编织密度按 GB/T 9330—2020 式 (1) 计算。

7.5 内衬层（隔离套）

7.5.1 内衬层（隔离套）结构

铠装电缆应有内衬层（有屏蔽的铠装电缆为隔离套，除明确规定之外，统称内衬层），内衬层可以挤包或绕包，隔离套应挤包。绕包内衬层应采用多层带材绕包，每一层均应重叠绕包。

内衬层不应粘连绝缘线芯、屏蔽层和铠装层。

隔离套应按 GB/T 3048.10—2007 经受工频火花试验检查。

7.5.2 内衬层材料

内衬层材料应是非吸湿性材料，且应适合于电缆的运行温度并与电缆绝缘材料相兼容。

7.5.3 内衬层厚度

内衬层标称厚度见 GB/T 9330—2020 表 8 规定。挤包内衬层的最薄处厚度不应小于标称厚度的 80%（计算结果应修约到 2 位小数，即精确到 0.01 mm）；绕包内衬层的平均厚度不应小于标称厚度的 80%（计算结果应修约到 2 位小数，即精确到 0.01 mm）。

绕包内衬层的平均厚度等于各层带材测量厚度的总和，按以下方法测量：

——从样品上取下绕包带材，展平后测量每层带材中央部位的厚度。

——采用 GB/T 2951.11—2008 规定的指针式测厚仪在 (0.07±0.1)MPa 压力下保持 20s 后立刻测试。测厚仪的上下测量面均为平面，其中圆形上压脚直径 (5.0±0.1)mm，下测量面直径不小于 5.0mm。取 5 次测试的平均值作为测量结果。

7.6 金属铠装

7.6.1 铠装材料

铠装钢带应采用镀锌钢带。

铠装钢丝应采用圆镀锌钢丝。

7.6.2 铠装结构

钢带铠装由双钢带左向绕包在内衬层上，内层和外层钢带的标称厚度和标称宽度应相同。外层钢带应在内层钢带绕包间隙的上方，且应看不到内层钢带的绕包间隙。两层钢带的绕包间隙均不应大于钢带标称宽度的 50 %。

钢丝铠装由单层钢丝左向或双层钢丝内层右向、外层左向绕包在内衬层上。每层钢丝之间间隙的总和不应超过 1 根钢丝的直径，钢丝之间间隙总和的测量方法见 GB/T 2952.1—2008 中 8.1.4 的规定。

钢带的标称厚度和标称宽度见 GB/T 9330—2020 表 9 规定。钢带的最薄处厚度不应小于标称厚度的 90 %（计算结果应修约到 2 位小数，即精确到 0.01 mm），钢带的平均宽度不应大于标称宽度。在钢带的中间部位测量两处，取最小值作为最薄处厚度；在间隔不小于 100 mm 的两处各测量一次宽度，取平均值作为钢带的平均宽度。

钢丝的标称直径见GB/T 9330—2020表 10 规定。钢丝的平均直径不应小于标称直径的 95%（计算结果应修约到 2 位小数，即精确到 0.01 mm）。在间隔不小于 100 mm 的两处分别测量直径，每处在相互垂直的两个方向各测量一次，取 4 个测量值的平均值作为钢丝的平均直径。

7.7 护套

7.7.1 护套材料

护套材料应为GB/T 9330—2020表 11 所列的ST₀无卤聚烯烃材料，无卤聚烯烃护套的机械物理性能要求及试验方法见GB/T 9330—2020表 13 规定。

7.7.2 护套结构

护套应紧密挤包在缆芯或者屏蔽（若有）或者铠装（若有）上，且应容易剥离而不损伤绝缘或护套。护套表面应光洁，色泽应均匀。

护套厚度的标称值见GB/T 9330—2020表 14 规定。当铠装电缆护套挤包前假定直径不大于 10.0 mm 时，护套厚度的标称值取 1.5 mm。假定直径的计算方法见GB/T 9330—2020附录 A 规定。

非铠装电缆护套的最薄处厚度不应小于标称厚度的 85% 减去 0.1 mm（计算结果应修约到 2 位小数，即精确到 0.01 mm）；铠装电缆护套的最薄处厚度不应小于标称厚度的 80% 减去 0.2 mm（计算结果应修约到 2 位小数，即精确到 0.01 mm）。

金属屏蔽电缆、金属铠装电缆的护套应按GB/T 3048.10—2007经受工频火花试验检查。

8 成品电缆

8.1 成品电缆结构尺寸检查

成品电缆的结构尺寸应符合第 7 章的规定，应用量具或手工检查电缆的结构尺寸。

导体结构尺寸检查和绝缘厚度的测量，抽样试验时，检查和测量应不少于 10%的芯数，且应不少于 3 芯（2芯电缆应检查和测量 2 芯）；型式试验时，应检查和测量 3 芯（2芯电缆应检查和测量 2 芯）。

8.2 导体和引流线直流电阻测量

导体直流电阻应符合GB/T 3956—2008的规定；引流线直流电阻应符合 7.4.2 的规定。

例行试验时，应测量所有导体的直流电阻；型式试验时，应测量 3 芯导体的直流电阻（2芯电缆应测量 2 芯导体的直流电阻）。

8.3 电压试验

成品电缆电压试验和绝缘线芯电压试验应无击穿现象。

应按GB/T 9330—2020表 16 规定的试验条件进行电压试验。

例行试验时，应对成品电缆的所有绝缘线芯进行电压试验；型式试验时，应对 3 根绝缘线芯进行电压试验（2 芯电缆应对 2 根绝缘线芯进行电压试验）。

8.4 绝缘电阻测量

成品电缆正常运行时导体最高温度下的绝缘电阻应符合GB/T 9330—2020表 17 的要求。

测量绝缘电阻前，试样应经受住GB/T 9330—2020表 16 规定的绝缘线芯电压试验，然后按GB/T 9330—2020表 18 规定的试验条件进行测量。

应测量 3 根绝缘线芯的绝缘电阻（2 芯电缆应测量 2 根绝缘线芯的绝缘电阻）。

8.5 绝缘和护套的机械物理性能试验

成品电缆绝缘的机械物理性能应符合GB/T 9330—2020表 5 规定。

成品电缆护套的机械物理性能应符合GB/T 9330—2020表 13 规定。

绝缘的机械物理性能应测量 3 芯（2 芯电缆应测量 2 芯）。

成品电缆非污染试验应符合绝缘和护套材料的空气箱老化后性能要求。非污染试验条件同电缆护套材料的空气箱老化试验条件。

8.6 电缆的燃烧性能试验

8.6.1 烟密度试验

成品电缆的烟密度试验应按GB/T 17651.2的规定进行，试验结果不应小于 60 %。

8.6.2 耐火特性(若有)试验

成品电缆的耐火特性应符合GB/T 19666—2019的要求，耐火特性试验应按GB/T 19666—2019的规定进行。

8.6.3 火焰蔓延(FS)试验

火焰蔓延(FS)不应大于 1.5 m，火焰蔓延(FS)试验应按GB/T 31248—2014的规定进行。

8.6.4 热释放速率峰值(HRR)试验

热释放速率峰值(HRR)不应大于 30 kW，热释放速率峰值(HRR)试验应按GB/T 31248—2014的规定进行。

8.6.5 受火 1200s 内的热释放总量(THR_{1200})试验

受火 1200s 内的热释放总量(THR_{1200})不应大于 15 MJ，受火 1200s 内的热释放总量(THR_{1200})试验应按GB/T 31248—2014的规定进行。

8.6.6 燃烧增长速率指数(FIGRA)试验

燃烧增长速率指数(FIGRA)不应大于 150 W/s，燃烧增长速率指数(FIGRA)试验应按GB/T 31248—2014的规定进行。

8.6.7 产烟速率峰值(SPR)试验

产烟速率峰值(SPR)不应大于 0.25 m²/s，产烟速率峰值(SPR)试验应按GB/T 31248—2014的规定进行。

8.6.8 受火 1200s 内的产烟总量(TSP_{1200})试验

受火 1200s 内的产烟总量(TSP_{1200})不应大于 50 m²，受火 1200s 内的产烟总量(TSP_{1200})试验应按GB/T 31248—2014的规定进行。

8.6.9 燃烧滴落物/微粒等级试验

d₀ 级——1 200 s内无燃烧滴落物/微粒。

d₁ 级——1 200 s内燃烧滴落物/微粒持续时间不超过 10 s。

d₂ 级——未达到 d₁ 级。

燃烧滴落物/微粒等级试验应按GB/T 31248—2014的规定进行。

8.6.10 烟气毒性等级试验

t₀ 级——达到GB/T 20285-2006定义的 ZA₂ 级。

t₁ 级——达到GB/T 20285-2006定义的 ZA₃ 级。

t₂ 级——未达到 t₁ 级。

烟气毒性等级试验应按GB/T 20285—2006的规定进行。

8.6.11 腐蚀性等级试验

a₁ ——电导率不大于 2.5 us/mm且pH值不小于 4.3。

a₂——电导率不大于 10 us/mm且pH值不小于 4.3。
腐蚀性等级试验应按GB/T 17650.2的规定进行。

8.6.12 垂直火焰蔓延试验

成品电缆垂直火焰蔓延不大于 425 mm，垂直火焰蔓延试验应按GB/T 18380.12的规定进行。

8.6.13 卤酸气体释出量试验

卤酸气体释出量应符合GB/T 19666—2019表 7 规定，卤酸气体释出量试验应按GB/T 19666—2019的规定进行。

8.7 成品电缆标志和电缆绝缘线芯识别检查

成品电缆标志应符合 6.1 的要求。成品电缆标志应按GB/T 6995.1—2008规定的方法检查和试验。绝缘线芯识别应符合 6.2 的要求。绝缘线芯识别应按GB/T 6995.1—2008规定的方法检查和试验。

9 交货长度

根据双方协议长度交货，长度计量误差不应超过± 0.5 %。

10 检验规则

10.1 检验项目、试验类型及试验方法见表 4。应根据产品的型号规格确定检验项目。

10.2 产品应由制造厂检验合格后方可出厂，出厂产品应附有产品质量合格证。

10.3 交货批的抽样数量由供需双方协议规定，需方未作要求时，则按供方的规定抽样。

10.4 如果抽样试验的结果不合格，应加倍取样对不合格项目进行第二次试验。如果第二次试验的结果合格，则判定该批产品合格；如果第二次试验的结果仍不合格，应逐盘、逐圈进行试验并判定试验结果。

表 4 产品试验项目

序号	试验项目	性能要求	试验类型 ^a	试验方法
1	结构尺寸			
1.1	导体结构尺寸检查	7.1	T、S	GB/T 4909.2—2009，目力检查
1.2	绝缘厚度测量	7.2	T、S	GB/T 2951.11—2008
1.3	成缆绞合节距测量和绞合方向检查	7.3	T、S	GB/T 4909.2—2009，目力检查
1.4	屏蔽层结构尺寸检查	7.4	T、S	见7.4，GB/T 4909.2—2009，目力检查
1.5	内衬层结构尺寸检查	7.5	T、S	见7.5.3，GB/T 2951.11—2008
1.6	铠装层结构尺寸检查	7.6	T、S	见7.6
1.7	外护套厚度测量	7.7	T、S	GB/T 2951.11—2008
2	电性能			
2.1	导体直流电阻测量	8.2	T、R	GB/T 3048.4—2007
2.2	引流线直流电阻测量	8.2	T、R	GB/T 3048.4—2007
2.3	成品电缆电压试验	8.3	T、R	GB/T 3048.8—2007
2.4	绝缘线芯电压试验	8.3	T	GB/T 3048.8—2007
2.5	工作温度下的绝缘电阻测量	8.4	T	GB/T 3048.5—2007
3	绝缘机械物理性能试验			
3.1	老化前拉力试验	8.5	T、S	GB/T 2951.11—2008

表 4 (续)

序号	试验项目	性能要求	试验类型 ^a	试验方法
3.2	空气箱老化后拉力试验	8.5	T	GB/T 2951.12—2008
3.3	非污染试验	8.5	T	GB/T 2951.12—2008
3.4	热延伸试验	8.5	T、S	GB/T 2951.21—2008
3.5	收缩试验	8.5	T	GB/T 2951.13—2008
3.6	绝缘吸水试验	8.5	T	GB/T 2951.13—2008
4	外护套机械物理性能试验			
4.1	老化前拉力试验	8.5	T、S	GB/T 2951.11—2008
4.2	空气箱老化后拉力试验	8.5	T	GB/T 2951.12—2008
4.3	非污染试验	8.5	T	GB/T 2951.12—2008
4.4	热冲击试验	8.5	T	GB/T 2951.31—2008
4.5	高温压力试验	8.5	T	GB/T 2951.31—2008
4.6	护套吸水试验	8.5	T	GB/T 2951.13—2008
4.7	低温试验	8.5	T	GB/T 2951.14—2008
5	燃烧性能试验			
5.1	烟密度试验	8.6.1	T	GB/T 17651.2
5.2	耐火特性试验	8.6.2	T	GB/T 19666—2019
5.3	火焰蔓延 (FS) 试验	8.6.3	T	GB/T 31248—2014
5.4	热释放速率峰值 (HRR)	8.6.4	T	GB/T 31248—2014
5.5	受火1200s内的热释放总量 (THR ₁₂₀₀) 试验	8.6.5	T	GB/T 31248—2014
5.6	燃烧增长速率指数 (FIGRA) 试验	8.6.6	T	GB/T 31248—2014
5.7	产烟速率峰值 (SPR) 试验	8.6.7	T	GB/T 31248—2014
5.8	受火1200s内的产烟总量 (TSP ₁₂₀₀) 试验	8.6.8	T	GB/T 31248—2014
5.9	燃烧滴落物/微粒等级试验	8.6.9	T	GB/T 31248—2014
5.10	烟气毒性等级试验	8.6.10	T	GB/T 20285—2006
5.11	腐蚀性等级试验	8.6.11	T	GB/T 17650.2
5.12	垂直火焰蔓延试验	8.6.12	T	GB/T 18380.12
5.13	卤酸气体释出量试验	8.6.13	T	GB/T 19666—2019
6	标志			
6.1	成品电缆标志	8.7	T、S	GB/T 6995.1—2008
6.2	绝缘线芯标志	8.7	T、S	GB/T 6995.1—2008
7	外观检查	7.7.2	T、S	目力检查

注1：^aR为例行试验代号，S为抽样试验代号，T为型式试验代号。

11 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（所有部分）的规定。电缆端头应可靠密封，伸到电缆盘外的电缆端头宜加保护罩。

11.2 每圈或每盘上应附有标签标明：

- a) 制造厂名称；

- b) 型号、规格，额定电压的单位：V，标称截面积的单位： mm^2 ；
- c) 长度，单位为 m；
- d) 质量，单位为 kg；
- e) 制造日期，年 月；
- f) 标准编号；
- g) 电缆盘的正确滚动方向。

11.3 装箱时，箱体外壳上应标明：

- a) 制造厂名称；
- b) 型号、规格，额定电压的单位：V，标称截面积的单位： mm^2 ；
- c) 标准编号；
- d) 箱体外形尺寸及质量，外形尺寸的单位：mm，质量的单位：kg；
- e) 防潮、防掷标志。

12 贮存和运输

12.1 电缆应避免露天存放，电缆盘不允许平放。

12.2 运输中，不得从高处扔下装有电缆的电缆盘，不得机械损伤电缆。

12.3 吊装包装件时，不得几盘同时吊装。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，以防互撞和翻倒。
