



中国质量认证中心认证技术规范

CQC1129-2018

额定电压 450/750V 及以下氟塑料绝缘固定布线用电缆认证技术规范

Fluorine plastic insulated non-sheathed cables for fixed wiring of rated voltages up to and including 450/750 V

2018 年 07 月 01 日发布

2018 年 07 月 01 日实施

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 材料代号.....	2
3.5.1 氟塑料.....	2
4 使用特性.....	2
4.1 电缆额定电压.....	2
4.2 电缆的最高长期允许工作温度.....	2
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.....	3
5.3 产品标记及示例.....	4
6 技术要求.....	4
6.1 导体.....	4
6.1.1 材料.....	4
6.1.2 结构.....	4
6.1.3 电阻.....	4
6.2 隔离层.....	5
6.3 绝缘.....	5
6.3.1 材料.....	5
6.3.2 挤包绝缘.....	7
6.3.3 厚度.....	7
6.3.4 外表颜色.....	7
6.3.5 绝缘的完整性.....	7
6.4 电缆外径.....	7
7 电缆标志.....	7
7.1 一般要求.....	7
7.2 标志的连续性.....	7
7.3 清晰度和耐擦性.....	7
8 成品电缆试验.....	8
8.1 电缆的结构尺寸.....	8
8.2 电缆的电气性能.....	8
8.2.1 导体直流电阻.....	8
8.2.2 成品电缆电压试验.....	8
8.2.3 绝缘电阻 (20℃).....	8
8.2.4 绝缘电阻 (200℃).....	8
8.2.5 绝缘耐长期直流试验.....	8
8.2.6 火花试验.....	8
8.3 绝缘机械物理性能.....	8
8.4 成品电缆试验.....	9

8.4.1 冒烟试验	9
8.4.2 不延燃试验	9
8.4.3 低温穿管试验要求（在考虑中）	9
8.5 外表颜色及标志	9
9 交货长度	10
10 检验规则	10
11 标志、包装	11

图表目录：

表 1 代号及其含义	3
图 1 产品型号组成排列顺序图	3
表 2 产品型号、电压等级、规格及名称	3
表 3.1 电缆的综合数据（BF 450/750V）	4
表 3 软电缆的综合数据（BFR 450/750V）	5
表 4 绝缘物理机械性能要求	5
表 5 电气性能试验要求	9
表 6 成品电缆检验	10



前言

本技术规范根据 GB/T1.1-2009 制定。

《额定电压 450/750V 及以下氟塑料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。

本技术规范负责起草单位：

中国质量认证中心、立昌科技（赣州）有限公司、上海国缆检测中心有限公司

本技术规范起草人：谢志国、辛膨成、姬科科、郑军龙、陈传凌、冯兴文、叶清华

本技术规范主要参加起草单位及起草人：

深圳市广田建筑装饰设计研究院

孙乐刚

北京市塑料研究所

陈生、吕方

广州丰泰美华电缆有限公司

蔡白桦、蔡琼薇

东莞市日新传导科技有限公司

李明斌、龚余粮

广州市恒星电线氟塑有限公司

黄重园、刘毅华

深圳琦富瑞电子有限公司

吴广军、金彪

浙江成宝电线电缆有限公司

邵成宝

上海申远高温线有限公司

杨捷

飞达科技有限公司

施荣兵

上海浦东电缆集团有限公司

陈伟

额定电压450/750V及以下氟塑料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 及以下氟塑料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 及以下有耐高低温或耐酸碱腐蚀要求的固定布线用铜芯氟塑料绝缘无护套电缆。

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 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 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（IEC 60811-3-1:1985）
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 5013.2—2008	额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 第 2 部分：试验方法（IEC 60245:1998）
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 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 33343—2016	航空绝缘电线试验方法
JB/T 8137—2013	电线电缆交货盘

3 定义

本技术规范采用以下定义。

3.1 额定电压

电缆的额定电压是电缆设计、使用和进行电性能试验用的基准电压。

在交流系统中，额定电压用 U_0/U 表示。 U_0 表示任一主绝缘导体与“地”（金属屏蔽、金属套或周围介质）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。电缆的额定电压应至少等于使用电缆的系统的标称电压，这个条件对 U_0 和 U 值都适用。

在直流系统中，额定电压用 U_0 表示， U_0 表示导体与屏蔽之间的电压有效值。

系统工作电压应不大于系统标称电压的 1.1 倍。

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 材料代号

3.5.1 氟塑料

一种特定组分是聚全氟乙丙烯或其它相当的含氟类聚合物。

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。

4.2 电缆的最高长期允许工作温度

电缆的长期允许工作温度不应超过 200℃。

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-55℃。

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
产品系列代号	
B	固定布线用
绝缘材料代号及含义	
F	氟塑料绝缘
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	
200	正常运行时, 电缆导体最高允许工作温度为 200℃

5.2 产品型号

产品型号的组成如图 1 所示。

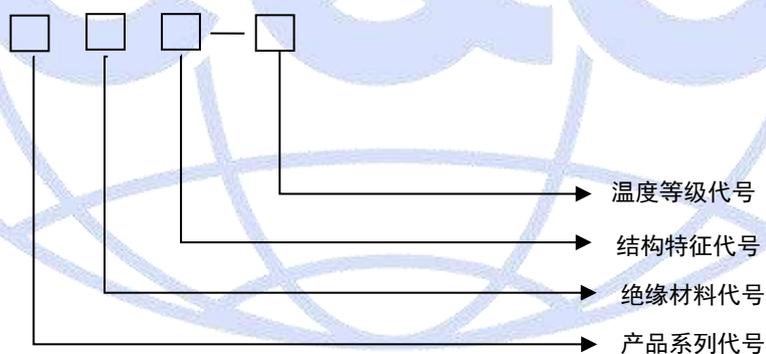


图 1 产品型号组成排列顺序图

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
BF-200	450/750V 0.75~16	固定布线用镀锡铜芯氟塑料绝缘无护套电缆	固定布线时要求耐高低温或耐酸碱腐蚀的场合
BFR-200	450/750V 0.75~16	固定布线用镀锡铜芯氟塑料绝缘无护套软电缆	固定布线时要求耐高低温、耐酸碱腐蚀和柔软的场所

5.3 产品标记及示例

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 200℃ 的镀锡铜芯氟塑料绝缘单芯无护套电缆，额定电压 450/750V，1.5mm²，表示为：BF-200 450/750V 1.5 CQC1129；

示例 2：固定布线用导体温度为 200℃ 的镀锡铜芯氟塑料绝缘单芯无护套软电缆，额定电压 450/750V，2.5mm²，表示为：BFR-200 450/750V 2.5 CQC1129；

6 技术要求

6.1 导体

6.1.1 材料

铜导体应是退火圆铜线，导体的单线应镀锡。

6.1.2 结构

BF 型电缆的导体结构应符合表 3.1 的要求。

BFR 型软电缆导体应为正规绞合（同心层绞合）的绞合导体，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（BF 450/750V）

导体标称截面积/ mm ²	实心导体或导体中单线最少根数 ^a	绝缘厚度规定值/ mm	平均外径/ mm		20℃时导体电阻 最大值/ Ω/km	20℃时最小绝缘电阻/ MΩ.km	200℃时最小绝缘电阻/ MΩ.km
			下限	上限	镀金属层铜芯		
0.75	1	0.5	1.9	2.3	24.8	2.2×10 ⁴	2.2×10 ²
1.0	1	0.5	2.0	2.4	18.2	1.9×10 ⁴	1.9×10 ²
1.5	1	0.5	2.3	2.7	12.2	1.7×10 ⁴	1.7×10 ²
2.5	7	0.6	2.8	3.4	7.56	1.6×10 ⁴	1.6×10 ²
4	7	0.6	3.3	3.9	4.70	1.3×10 ⁴	1.3×10 ²
6	7	0.6	3.7	4.5	3.11	1.1×10 ⁴	1.1×10 ²
10	19	0.7	5.0	6.0	1.84	9.4×10 ³	9.4×10 ¹
16	19	0.7	5.9	7.1	1.16	7.8×10 ³	7.8×10 ¹

注：a：表格中数字“1”代表实心导体。

表 3 软电缆的综合数据 (BFR 450/750V)

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°C时导体电阻 最大值/ Ω/km	20°C时最小绝缘 电阻/ MΩ.km	200°C时最小绝 缘电阻/ MΩ.km
			下限	上限	镀金属层铜芯		
0.75	19	0.5	2.0	2.4	24.8	1.9×10 ⁴	1.9×10 ²
1.0	19	0.5	2.2	2.6	18.2	1.8×10 ⁴	1.8×10 ²
1.5	19	0.5	2.4	2.9	12.2	1.5×10 ⁴	1.5×10 ²
2.5	19	0.6	3.0	3.7	7.56	1.4×10 ⁴	1.4×10 ²
4	37	0.6	3.6	4.3	4.70	1.2×10 ⁴	1.2×10 ²
6	37	0.6	4.0	4.9	3.11	1.0×10 ⁴	1.0×10 ²
10	37	0.7	5.1	6.1	1.84	9.2×10 ³	9.2×10 ¹
16	37	0.7	6.1	7.4	1.16	7.4×10 ³	7.4×10 ¹

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

绝缘应采用氟塑料，其机械物理性能应符合表 4 规定。

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

表 4 绝缘物理机械性能要求

序号	试验项目 ^{1) 2)}	试验方法	单位	绝缘材料
				氟塑料
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	16.0
1.2.1	断裂伸长率原始值： ——最小中间值		%	200
1.2	空气烘箱老化后性能	GB/T 2951.12		
1.2.1	老化条件： ——温度 ——时间		°C h	240±3 168
1.2.2	老化后的抗张强度： ——最小中间值 ——最大变化率		N/mm ² %	14.0 ±25
1.2.3	老化后断裂伸长率： ——最小中间值 ——最大变化率		% %	200 ±25

序号	试验项目 ^{1) 2)}	试验方法	单位	绝缘材料
				氟塑料
2	热冲击试验	GB/T 2951.31		
2.1	试验条件:			
	——温度		℃	250±2
	——持续时间		h	6
2.2	试验结果			无裂纹
3	低温卷绕试验	GB/T 2951.14		
3.1	试验条件:			
	——温度		℃	-55±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		℃	-55±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)			
	——温度		℃	23±2
	——处理时间		h	168
5.2	试验结果			
	抗张强度			
	——最大变化率		%	±30
	断裂伸长率			
	——最小中间值		%	100
6	耐水解性	GB/T2951.21		
6.1	试验条件:			
	——温度		℃	80±2
	——湿度		%	80±2
	——处理时间			168
6.2	试验结果			
	抗张强度			
	——最大变化率		%	±30
	断裂伸长率			
	——最小中间值		%	200
	——最大变化率		%	±30

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

绝缘应紧密挤包在导体或隔离层外，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，双层绝缘应使用同一基体原料，允许颜色不同。

6.3.3 厚度

绝缘厚度的平均值应不小于表 2 规定的标称值，其最薄处厚度应不小于标称值的 90%。

对于双层绝缘结构电缆，应考核绝缘的总厚度。

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 4kV（导体标称截面 1.5mm² 及以下电缆）或 6kV（导体标称截面 2.5mm² 及以上电缆）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（20℃）

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。

8.2.4 绝缘电阻（200℃）

应按 GB/T5013.2—2008 中 2.4 规定的试验方法检查是否符合表 5 的要求。

烘箱温度见表 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。

8.2.6 火花试验

火花试验的方法及要求见 6.3.5 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 成品电缆试验

8.4.1 冒烟试验

应按 GB/T33343—2016 中 8.11 规定的试验方法检查是否符合要求，

冒烟试验温度 E_T 设置为 200℃，在试验温度下保持 15 min，试验过程中，电线表面应无目力可见的冒烟现象。

8.4.2 不延燃试验

当供需双方要求时，电缆应按 GB/T 18380.12-2008 规定的方法进行不延燃试验。

上支架下缘与炭化部分上起始点之间的距离大于 410 mm，上支架的下缘与炭化部分下起始点的距离小于 500 mm 时，判定为合格。

8.4.3 低温穿管试验要求（在考虑中）

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 450/750V
1	导体电阻的测量		
1.1	试验结果		见表 2 中的要求
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	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（20℃）		
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	℃	20±5
3.2	试验结果		见表 2 的要求
4	绝缘电阻测量（200℃）		

序号	试验项目	单位	试验要求	
			额定电压 450/750V	
4.1	试验条件: ——烘箱温度	°C	200±5	
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°C)	°C	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—2008	1.9
1.3	电缆外径	T, S	GB/T 5023.2—2008	1.11
2	电气性能试验			
2.1	导体直流电阻 (20°C)	T, S	GB/T 5023.2—2008	2.1
2.2	成品电缆电压试验	T, S	GB/T 5023.2—2008	2.3
2.3	绝缘电阻 (20°C)	T	GB/T 5023.2—2008	2.4
2.4	绝缘电阻 (200°C)	T	GB/T 5013.2—2008	2.4
2.5	绝缘耐长期直流试验	T	GB/T 2951.13—2008	9.1
2.6	火花试验	R	本技术规范 GB/T 3048.9—2007	8.2.5
3	绝缘机械物理性能			
3.1	老化前拉力试验	T, S	GB/T 2951.11—2008	9.1
3.2	老化后拉力试验	T	GB/T 2951.12—2008	8.1

序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			标准编号	条文号
3.3	热冲击试验	T	GB/T 2951.11—2008	9.1
3.4	低温卷绕试验	T	GB/T 2951.31—2008	9.1
3.5	低温冲击试验	T	GB/T 2951.14—2008	8.1
3.6	耐酸碱试验	T	GB/T 2951.14—2008	8.5
3.7	耐水解性	T	GB/T 2951.21—2008	10
4	成品电缆试验			
4.1	冒烟试验	T	GB/T 33343—2016	8.11
4.2	不延燃试验	T	GB/T 18380.12-2008	
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。