江苏润华电缆股份有限公司企业标准

Q/321084 KKG16-2019

企业标准信息公共服务平台
公开 2019年12月04日 09点47分

额定电压0.6／1kV及以下矿物绝缘电缆

企业标准信息公共服务平台
公开 2019年12月04日 09点47分

2019-12- 02 发布 2019-12-05实施

江苏润华电缆股份有限公司发布

前 言

本标准参照国家标准GB/T34926-2017”进行编制。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准起草单位：由江苏润华电缆股份有限公司。

本标准主要起草人： 茆成彦、李程、房春、高春明、吴英。 。

本标准于2019年首次发布。

企业标准信息公共服务平台
公开 2019年12月04日 09点47分

企业标准信息公共服务平台
公开 2019年12月04日 09点47分

额定电压 0.6 / 1kV 及以下矿物绝缘电缆

1 范围

本标准规定了额定电压 0.6/1kV 及以下金属铝护套矿物绝缘电缆术语和定义、分类、代号、规格和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志和标签、包装、运输和储存。

本标准适用于额定电压0.6 / 1kV易受着火蔓延影响或火灾直接影响等场所电力传输用矿物绝缘波纹铝护套电力电缆。

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 2059-2008 铜及铜合金带材

GB/T 2900.10-2001 电工名词术语 第10部分：电缆

GB/T2951.11-2008 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/T2951.12-2008 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/T2951.14-2008 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/T2951.31-2008 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 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 3953-2009 电工圆铜线

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 5019.10-2009 以云母为基的绝缘材料 第 2 部分：试验方法

GB/T 6995.3-2008 电线电缆识别标志方法 第 3 部分：电线电缆识别标志

GB/T 6995.5-2008 电线电缆识别标志方法 第 5 部分：电力电缆绝缘线芯识别标志

GB/T 12706.1-2008 额定电压 1kV(Um=1.2kV)到 35kV(Um=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1kV(Um=1.2kV)和 3kV(Um=3.62kV)电缆

GB/T 17650.2 取自电缆或光缆材料燃烧时释放出气体的试验方法 第 2 部分：用测量 PH 值和电导率来测量气体的酸度

GB/T 17651.2 电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分：试验步骤和要

GB/T 19216.21-2003 在火焰条件下电缆和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

JB/T8137-2013 电线电缆交货盘

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09时47分

BS 6387:2013 在火焰条件下保持电路完整性试验耐火试验方法

BS8491:2008用作烟和热控制系统及其他现役消防安全系统部件的大直径电力电缆的耐火完整性评估方法。

3 术语和定义

GB/T 2900.10-2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 金属无护套矿物绝缘电缆

在同一金属护套内，由无机矿物带绝缘层的单根或多根绞合的软铜线芯组成的电缆。

3.2 标称值

指定的量值并且常用于表格中。在本标准中，标称值引申出的量值通常考虑规定公差，通过测量进行检验。

3.3 假设值

按GB/T12706.1-2008附录A计算方法所得的值。

[GB/T12706.1-2008,3.1.4]

4 分类、代号、规格和标记

4.1 分类

电缆的额定电压规定应符合下列规定：

使用 500V,时导体和导体之间的电压应不超过交流电压 500V（有效值）。

使用 0.6/1kV 时,导体和铝护套及导体之间的电压应不超过交流电压 0.6/1kV（有效值）。

4.2 代号

4．2.1 系列代号

耐火耐高温.....NG-A

云母带矿物绝缘波纹铝护套电缆.....B

4.2.2 导体材料代号

铜导体 ....T

4.2.3 绝缘材料代号

云母带 .....Z

4.2.3 金属护套材料代号

铝护套.....L

4.2.4 护套材料代号

无卤低烟阻燃护套.....Y

4.2.5 燃烧特性代号

无卤.....W

低烟.....D

低毒.....U

有卤.....省略

阻燃 A 类.....ZA

阻燃 B 类.....ZB

阻燃 C 类.....ZC（C 可省略）

4.3 型号规格及标记

4.3.1 电缆规格

表 1 电缆规格

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分

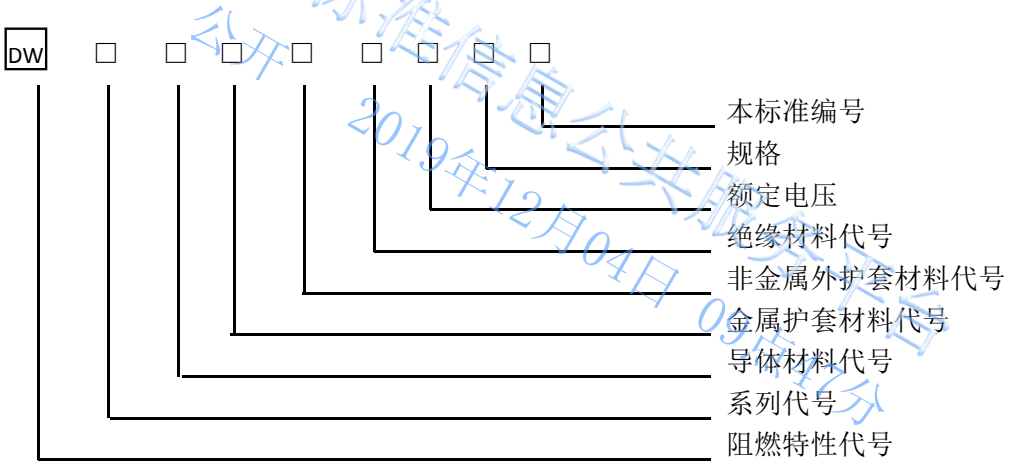
型号	额定电压	芯数	标称截面 mm2
BTLY NG-A(BTLY)	450 /750V 或 0.6/1kV	2	2.5-4
		3	1-2.5
		4	1-2.5
		7	1-2.5
		12	1-2.5
		19	1-1.5
		1	1-630
		2	1-150
		3	1-150
		4	1-120
		5	1-25
		3+1	3*10+1*6
			3*16+1*10
			3*25+1*16
			3*35+1*16
			3*50+1*25
			3*70+1*35
			3*95+1*50
			3*120+1*70
			3*150+1*70
			3*185+1*95
			3*240+1*120
		3+2	3*10+2*6
			3*16+2*10
			3*25+2*16
			3*35+2*16
			3*50+2*25
			3*70+2*35
			3*95+2*50
			3*120+2*70
			3*150+2*70
			3*185+2*95
			3*240+2*120
		4+1	4*10+1*6
			4*16+1*10
			4*25+1*16
			4*35+1*16
			4*50+1*25
			4*70+1*35

企业标准信息公共服务平台
公开 2019年12月04日 09点47分
企业标准信息公共服务平台
公开 2019年12月04日 09点47分

			4*95+1*50
			4*120+1*70
			4*150+1*70
			4*185+1*95
注：表中给出规格是优先选用规格，客户可以根据设计要求另行选择			

4.3.2 标记方法

电缆用型号、额定电压、规格及标准号表示，见图 1



4.3.3 电缆型号

表 2 电缆型号

型号	额定电压	名称
BTLY	0.6/1kV	铜芯云母带矿物绝缘波纹铝护套电力电缆
NG-A(BTLY)	0.6/1kV	铜芯云母带矿物绝缘波纹铝护套耐高温电力电缆
BTLY	450/750V	铜芯云母带矿物绝缘波纹铝护套控制电缆

4.4 使用特性

4.4.1 电缆安装时的环境温度

具有非金属护套电缆，安装时的环境温度应不低于 0℃；对于金属护套电缆暂时没有限制条件。

4.4.2 电缆安装时的最小弯曲半径

表 3 电缆安装时的最小弯曲半径

电缆外径	电缆最小弯曲半径
D≦12	6D
12<D≦20	10D
20<D≦40	15D
D>40	20D
D 为电缆成品实际外径	

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点16分

5　技术要求

5.1 电缆导体

导体应是符 GB/T3956-2008 中的第一种或第二种镀金属层或不镀金属层退火铜导体。

表 4 导体电阻

标称截面 mm²	20℃时的 1 类导体电阻 Ω/km	20℃时的 2 类导体电阻 Ω/km	20℃时的 5，6 类导体电阻 Ω/km
1.0	18.1	18.1	19.5
1.5	12.1	12.1	13.3
2.5	7.41	7.41	7.98
4	4.61	4.61	4.95
6	3.08	3.08	3.3
10	1.83	1.83	1.91
16	1.15	1.15	1.21
25	0.727	0.727	0.78
35	0.524	0.524	0.554
50	0.387	0.387	0.386
70	0.268	0.268	0.272
95	0.193	0.193	
120	0.153	0.153	
150	0.124	0.124	
185	0.0991	0.0991	
240	0.0754	0.0754	
300	0.0601	0.0601	
400	0.0470	0.0470	
500	0.0366	0.0366	
630	0.0283		

5.2　电缆绝缘

5.2.1　绝缘材料应由无机矿物带组成。

5.2.2　绝缘及金属厚度见表 5,绝缘的平均值应不小于标称值。

表 5　0.6／1kV 电缆结构参数

导体标称截面积 mm2	单芯绝缘标称度 mm	多芯绝缘标称厚度 mm	铝护套标称厚度 mm							
			1 芯	2 芯	**3 芯**	4 芯	5 芯	3+1 芯	3+2 芯	4+1 芯
1	0.9	0.45	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4			
1.5	0.9	0.45	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4			
2.5	0.9	0.45	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4			
4	0.9	0.45	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4			
6	0.9	0.45	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4			
10	1.1	0.55	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5			
16	1.1	0.55	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5			
25	1.1	0.55	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5			

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分
企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分

35	1.2	0.6	0.4	0.5	0.5	0.5				
50	1.3	0.65	0.5	0.5	0.5	0.5				
70	1.3	0.65	0.5	0.5	0.6	0.6				
95	1.3	0.65	0.5	0.5	0.6	0.6				
120	1.3	0.65	0.5	0.5	0.7	0.7				
150	1.5	0.75	0.5	0.6	0.7					
185	1.5		0.5							
240	1.5		0.6							
300	1.8		0.7							
400	1.8		0.7							
500	2.0		0.7							
630	2.2		0.7							
3*10+1*6		0.55/0.45						0.5		
3*16+1*10		0.55/0.45						0.5		
3*25+1*16		0.55/0.45						0.5		
3*35+1*16		0.6/0.55						0.5		
3*50+1*25		0.65/0.55						0.5		
3*70+1*35		0.65/0.6						0.6		
3*95+1*50		0.65/0.65						0.6		
3*120+1*70		0.65/0.65						0.7		
3*10+2*6		0.55/0.45							0.5	
3*16+2*10		0.55/0.55							0.5	
3*25+2*16		0.55/0.55							0.5	
3*35+2*16		0.6/0.55							0.5	
3*50+2*25		0.65/0.55							0.6	
3*70+2*35		0.65/0.6							0.6	
3*95+2*50		0.65/0.65							0.6	
4*10+1*6		0.55/0.45								0.5
4*16+1*10		0.55/0.55								0.5
4*25+1*16		0.55/0.55								0.5
4*35+1*16		0.6/0.55								0.6
4*50+1*25		0.65/0.55								0.6
4*70+1*35		0.65/0.60								0.6
4*95+1*50		0.65/0.65								0.6

5.2.3 绝缘电阻

电缆的绝缘电阻（MΩ）与电缆长度（Km）的积应不小于 100 MΩ。

6、成缆及保护层

6.1 成缆最外层的绞合方向应为右向，相邻层的绞合方向应相反。

保护层应由合适的阻燃带组成，应适合电缆运行温度，并于电缆绝缘材料相兼容。

平均厚度应不小于表 6 规定的标称厚度

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分

表 6 保护层标称厚度

缆芯（单芯电缆绝缘线芯）假定直径 mm	保护层厚度 mm
D≦20	0.6
D>20	0.8
注：D 指电缆金属护套前缆芯（单芯电缆绝缘线芯）假定直径计算值	

6.2 铝护套厚度标称值见表 5，厚度的平均值应不小于标称值，最薄点的厚度应不小于标称值的 90%mm。

6.3.电缆外护套

通常不具有外护套，当有需求时，电缆金属护套外可挤包一层非金属的外护层。0.6 / 1KV 电力电缆外护层的性能和结构尺寸应符合 GB/T12706-2008 中第 13 章的相关规定。相应电缆的耐延燃特性应符合 GB/T19666-2005 的相关规定。

6.4 电缆外径

成品电缆外径参照 GB/T34926 中的附录 D(参考外径)。

6.5 成品电缆

6.5.1 电压试验

450/750V 电缆施加交流电压 2 000V，0.6/1kV 电缆施加交流电压 3 500V，施加交流电压持续时间 5 min 不应被击穿，整盘（圈）施加交流电压持续时间 5 min 不应击穿。

6.5.2 弯曲试验

6.5.2.1 试样长度 1m，试验在专用弯曲试验机上进行。试验弯曲轮直径应符合表 7 规定，将试样电缆绕着相应的弯曲轮弯曲 180° 为第一次弯曲，然后向反方向弯曲 180° 为第二次。对于电缆外径 14mm 及以下的反复弯曲二次；对于电缆外径 14mm 以上的反复弯曲一次。试样弯曲试验后目测检查，试样的金属护套应无裂纹。

表 7 试验弯曲轮直径

导体标称截面/mm^2	弯曲轮直径/mm						
	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	60	80	80	80	100	130	160
1.5	60	80	100	100	100	160	200
2.5	60	100	100	100	100	160	—
4	60	100	130	130	—	—	—
6	80	130	130	160	—	—	—
10	80	160	160	160	—	—	—
16	100	160	200	200	—	—	—
25	120	200	200	250	—	—	—
35	130	250	300	300	—	—	—
50	160	300	300	300	—	—	—
70	160	400	400	400	—	—	—
95	200	400	400	500	—	—	—
120	200	400	500	500	—	—	—
150	200	400	500	—	—	—	—

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分

185	300	500	500	—	—	—	—
240	300	500	—	—	—	—	—
300	400	—	—	—	—	—	—
400	400	—	—	—	—	—	—
500	500	—	—	—	—	—	—
630	500	—	—	—	—	—	—

6.5.2.2 将经弯曲试验后的试样端部密封后，弯曲部分浸入水中 1h 后取出，在导体之间及全部导体和铝护套之间施加试验电压：450/750V 电缆施加交流电压 2000V，0.6/1kV 电缆试验电压为 3500V，试验时间持续 5min，试样不应被击穿。

6.5.3 压扁性能

6.5.3.1 剥去外护套的电缆试样长度 1m 放在铁砧间压扁，每个铁砧应有一个不小于 75mm×25mm 的平面。铁砧的边缘应是一个不小于 10mm 的圆角。试样的轴线应与铁砧平面较长的一边平行。压扁后试样的厚度应等于试样铜护套标称外径与压扁系数的乘积，压扁系数应符合表 19 的规定。试样经压扁试验后目测检查，金属护套应无裂纹。

表 8　压扁系数

铜护套外径 D/mm	压扁系数
D≤20	0.92
D＞20	0.90

6.5.3.2 将经压扁试验后的试样端部密封，压扁部分浸入水中 1h 后，在导体之间及全部导体和铜护套之间分别施加试验电压：0.6/1kV 电缆试验电压为 3500V，试验时间持续 5min，试样不应被击穿。

6.5.4 耐火试验

本标准中进行的耐火试验需要根据产品的实测外径依据表 9 的规定进行试验。

表 9 耐火试验

产品实测外径 D　(mm)	试验要求
D≦20	按照 BS6387:2013 规定的 C、W、Z 进行试验，线路应保持完整
D > 20	按照 BS8491:2008 规定进行试验，线路应保持完整

6.5.5 气密性试验（铝护套完整性）

6.5.5.1 每根成品电缆在两端施加带压力表的热收缩帽或类似的密封套，在任一端充入 0.25MPa-0.35 MPa 干燥空气或氮气，保持 2h，观察两端压力表的变化，压力表的气压不应下降。压力表精度等级应不低于 1.5 级。表盘直径应不小于 100mm。

6.5.5.2　压力表的气压应不下降。

6.5.6 外套完整性

电缆外套经火花试验时不应显示任何缺陷。

7 电缆试验方法

7.1 一般规定

7.1.1 环境温度

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分

试验环境温度为(20±15)℃。

7.1.2 试验电压

试验电压为频率 49Hz～61Hz 的近似正弦波的交流电压，引用值为有效值。

7.2 导体

7.2.1 导体结构根数

用目测检测导体的结构和线芯根数，应符合 GB/T3956 标准的要求。

7.2.2 导体电阻测量

按照 GB/T3048.4-2007 规定方法测量每根电缆所有导体的直流电阻，应符合标准的要求。

7.3 绝缘

7.3.1 绝缘厚度测量

带绝缘厚度测量结束后，小心取出绝缘线芯，用纸带测量绝缘线芯的外径和导体外径，然后计算芯绝缘平均厚度，三芯及以下每芯都测，超过三芯只要测任意三芯。以 mm 为单位，精确到小数点后一位，应符合 5.2.2 的要求。

7.3.2 绝缘电阻测量

按 GB/T3048.5-2007 规定的方法进行检测。

7.4 金属护套

7.4.1 金属护套厚度测量

从电缆一端垂直电缆轴线截取试样，试样长度不应大于 100mm，在展开的金属铝护套上，用一端为平面，另一端为球形的厚度测量仪进行测量。沿金属铝护套一周共测 6 点，6 点间隔尽可能相等，取平均值作为护套的厚度，计算到小数点后 3 位，并修约到小数点后 2 位作为护套厚度测量值，应符合标准的要求。

7.4.2 金属护套外径测量

护套外径（不包括外护套）检测应在电缆批量产品的抽样品上进行。测量时应在电缆至少间隔 1m 左右的 3 个凸部垂直电缆轴线位置上进行，每个位置应在两个相互垂直的方向测量。平均外径测量结果取 6 个测量值的平均值。检测量具应使用带平测头的千分尺或等效的方法进行，测量值应符合标准的要求。

轧绞金属护套无机矿物绝缘电缆的轧纹节距和深度不作考核。

7.4.3 电缆金属护套直流电阻测量（适用时）

按照 GB/T3048.4 规定的方法测量电缆的护套直流电阻，并校正为 20℃时的电阻数值，应符合标准的要求。（当铝护套做接地导体使用时，考虑铝护套的直流电阻。）

7.5 电缆外护套

7.5.1 电缆外护套厚度测量

从电缆一端垂直电缆轴线取长度不小于 400mm 的试样，电缆外套长度约为 350mm。按 GB/T2951.2 规定在距离不小于 100mm 的 3 个横截面上测量外套厚度，每个截面间隔 60° 角作 6 个测量点；

外套平均厚度取 18 个测量点的测量结果平均值，并修约到小数点后两位作为外套厚度标称值；

所有测量值中的最小值为外护套的最小厚度，其平均厚度和最小厚度应符合标准的要求。

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分

表 10　外套厚度

铝护套外径/（D/mm）	外套标称厚度/mm
D≤7	0.65
7＜D≤15	0.75
15＜D≤20	1.00
20＜D	1.25

7.5.2 无卤低烟电缆外套

无卤低烟电缆应按 GB/T 17651.2 规定进行试验，检测结果应符合 GB/T18380.1 标准要求。

7.5.3 酸性和腐蚀性气体的释出

电缆低烟无卤外套的 pH 值不应小于 4.3，电导率不应大于 10us/mm。

7.5.4 烟密度

表 11　烟密度

电缆外径 D[a]/mm	样品数		透光率[b]/%
	电缆	缆束数[c]	
20＜D≤40	2	—	60
10＜D≤20	3	—	60
5＜D≤10	N_1[d,f]	—	60
2＜D≤5	—	N_2[d,f]	60

[a] D=电缆外径

[b] 这些为暂定值。

[c] 每一束缆应由 7 根电缆并直放在一起，然后用直径约为 0.5mm 的金属线从中心部位开始，每隔 100mm 绕两圈扎紧而成。

[d] N_1=45/D 根电缆

[d] N_2=45/3D 束

[f] N_1 和 N_2 值应舍去小数修正成接近的整数，得出电缆根数或缆束数。

8 检验规则

8.1 检验分类

电缆检验项目、试验方法和检验类型见表 12

表 12 检验项目、试验方法、检验类型

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类型
1	导体			
1.1	导体尺寸	5.1	7.2.1	S、T
1.2	导体直流电阻	5.1	7.2.2	R、T
2	电压试验	5.2.1	6.5.1	R
4	绝缘及保护层			
4.1	绝缘厚度	5.2.2	7.3.1	S、T
4.2	保护层厚度	6.1	GB/T34926 中 8.4.2	S、T
4.3	环境温度下绝缘电阻	5.2.3	7.3.2	T

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分

5	铝护套			
5.1	厚度	5.2.2	7.4.1	S、T
6	气密性试验	6.5.5.2	6.5.5.1	R
7	弯曲试验	6.5.2.2	6.5.2.1	S、T
8	压扁试验	6.5.3.2	6.5.3.1	S、T
9	耐火试验	6.5.4	6.5.4	T

9 标志和标签

9.1 成品电缆标志

9.1.1 电缆护套(外护套)上应有制造厂商名称、产品型号规格及额定电压的连续标志。标志可采用印刷标志，也可以采用压痕标志。标志应字迹清楚、容易辨认、耐擦。

9.1.2 成品电缆标志应符合 GB/T6995.3-2008 的规定。

9.1.3 电缆绝缘线芯标志符合 GB/T6995.5-2008 的规定。

9.2 成品电缆附加标签

成盘电缆的电缆盘外侧及成圈电缆的附加标签应注明下列内容：

a) 制造厂商名称和商标；
b) 产品的型号及规格；
c) 长度：m；
d) 毛重：kg；
e) 制造日期： 年 月 日；
f) 电缆盘正确旋转方向的符号；
g) 标准编号。

10 包装、运输和储存

10.1 包装

10.1.1 电缆应妥善包装在符合 JB/T8137 规定要求的电缆盘上交货。

10.1.2 电缆两个端头应进行可靠密封，伸出盘外的电缆端头应加保护罩，伸出的长度不应小于 300mm。

10.1.3 电缆应整齐卷绕并用适当的方法牢固地固定在电缆盘上。

10.1.4 重量不超过 10kg 的短段电缆允许成圈包装。

允许由制造厂商和用户双方协商确定其他的包装方法。

10.2 运输

10.2.1 严禁电缆运输中从高处抛扔装有电缆盘或机械损伤电缆。

10.2.2 严禁将几盘电缆盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘必须置平放稳，并用适当的方法固定，防止碰撞或翻倒。

10.3 贮存

成品电缆应存放在通风和无有害气体的场所，不应露天存放，电缆盘不应平放。

企业标准信息公共服务平台 公开 2019年12月04日 09点47分