

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

电缆智能制造：额定电压 10 kV 架空绝缘电 缆通用技术规范

Intelligent manufacturing of cables: General technical specification for aerial
insulated cables for rated voltage of 10 kV

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

河北省质量信息协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 代号 2

5 型号和规格 2

6 产品表示方法 3

7 使用特性 4

8 技术要求 4

9 试验方法 7

10 检验规则 9

11 包装、运输及贮存 9

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。

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。

本文件由中东线缆制造有限责任公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：中东线缆制造有限责任公司、湖南中缆电缆有限公司、四川金力电缆集团有限公司、特盛电缆有限公司、山东众晔电缆有限公司、飞鹏电缆有限公司、石家庄东洋电缆有限公司、晋州市利云线材厂、陕西宝力电缆有限公司、陕西九域恒源电力工程有限公司、晋州市超久电缆厂、XXXXX。

本文件主要起草人：白建涛、蔡翠娟、白鹭、刘慧娟、张志波、黄晓金、王志林、王艳中、马增文、李正权、唐建明、王晓敬、白青、李雅鹏、李建龙、王小华、刘金灿、王开峰、谷立秋、宁学飞、唐秀妙、刘亚红、XXXXX。

电缆智能制造：额定电压 10 kV 架空绝缘电缆通用技术规范

1 范围

本文件规定了电缆智能制造：额定电压10 kV架空绝缘电缆的代号、型号和规格、产品表示方法、使用特性、技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输及贮存。

本文件适用于采用智能制造工艺生产、集成光纤单元的额定电压10 kV架空绝缘电缆。

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 1179—2017 圆线同心绞架空导线

GB/T 2900.10 电工术语 电缆

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 2951.21 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 3048.4 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 电线电缆电性能试验方法 第5部分：绝缘电阻试验

GB/T 3048.7 电线电缆电性能试验方法 第7部分：耐电痕试验

GB/T 3048.8 电线电缆电性能试验方法 第8部分：交流电压试验

GB/T 3428—2012 架空导线用镀锌钢线

GB/T 3953—2024 电工圆铜线

GB/T 3955—2009 电工圆铝线

GB/T 4909.2 裸电线试验方法 第2部分：尺寸测量

GB/T 4909.3 裸电线试验方法 第3部分：拉力试验

GB/T 6995.1 电线电缆识别标志方法 第1部分：一般规定

GB/T 6995.3 电线电缆识别标志方法 第3部分：电线电缆识别标志

GB/T 14049 额定电压10 kV架空绝缘电缆

GB/T 15972.40 光纤试验方法规范 第40部分：传输特性的测量方法和试验程序 衰减

GB/T 17048—2009 架空绞线用硬铝线

GB/T 23308—2009 架空绞线用铝-镁-硅系合金圆线

JB/T 8137（所有部分） 电线电缆交货盘

JB/T 10696.3 电线电缆机械和理化性能试验方法 第3部分：弯曲试验

3 术语和定义

GB/T 2900.10界定的术语和定义适用于本文件。

4 代号

4.1 系列代号

架空电缆系列——JK

4.2 材料和结构特征代号

铜导体——省略

软铜导体——TR

铝导体——L

铝合金导体——LH

钢芯铝绞线——LG

交联聚乙烯绝缘——YJ

高密度聚乙烯绝缘——Y

本色绝缘——/B

耐候黑色绝缘——省略

轻型薄绝缘结构——/Q

普通绝缘结构——省略

5 型号和规格

5.1 型号见表 1。

表 1 型号

型号	名称	用途
JKYJ	铜芯交联聚乙烯绝缘架空电缆	架空固定敷设，软铜芯产品用于变压器引下线 电缆架设时，应考虑电缆和树木保持一定距离，电 缆运行时，允许电缆和树木频繁接触
JKTRYJ	软铜芯交联聚乙烯绝缘架空电缆	
JKLYJ	铝芯交联聚乙烯架空绝缘电缆	
JKLHYJ	铝合金芯交联聚乙烯架空绝缘电缆	
JKY	铜芯聚乙烯绝缘架空电缆	
JKTRY	软铜芯聚乙烯绝缘架空电缆	
JKLY	铝芯聚乙烯架空绝缘电缆	
JKLHY	铝合金芯聚乙烯架空绝缘电缆	
JKLGYJ	钢芯铝绞线交联聚乙烯架空绝缘电缆	
JKLYJ/B	铝芯本色交联聚乙烯架空绝缘电缆	架空固定敷设 电缆架设时，应考虑电缆和树木保持一定距离，电 缆运行时，允许电缆和树木频繁接触
JKLHYJ/B	铝合金芯本色交联聚乙烯架空绝缘电缆	

表1 型号(续)

型号	名称	用途
JKLYJ/Q	铝芯轻型交联聚乙烯薄绝缘架空绝缘电缆	架空固定敷设 电缆架设时,应考虑电缆和树木保持一定距离,电缆运行时,只允许电缆和树木作短时接触
JKLHYJ/Q	铝合金芯轻型交联聚乙烯架空绝缘电缆	
JKLY/Q	铝芯轻型聚乙烯绝缘架空电缆	
JKLHY/Q	铝合金芯轻型聚乙烯绝缘架空电缆	
JKLGYJ/Q	钢芯铝绞线轻型交联聚乙烯架空绝缘电缆	

5.2 规格见表2、表3。

表2 规格(铜导体、软铜导体、铝导体、铝合金导体)

型号	芯数	标称截面/mm ²
JKYJ	1	10~400
JKTRYJ	3	25~400
JKLYJ	3+K(A)	25~400
JKLHYJ	或3+K(B)	其中K25~120
JKY	1	10~400
JKTRY		
JKLY		
JKLHY		
JKLYJ/Q		
JKLHYJ/Q		
JKLY/Q		
JKLHY/Q		
JKLYJ/B	3	25~400
JKLHYJ/B	3+K(A)	25~400
	或3+K(B)	其中K25~120
注1: 其中K为承载绞线,按工程设计要求,可任选表2中规定截面与相应导体截面相匹配,如杆塔跨距更大采用外加承载索时,该承载索不包括在电缆结构内。		
注2: 其中(A)表示钢承载绞线,(B)为铝合金承载绞线。		

表3 规格(钢芯铝绞线导体)

型号	芯数	标称截面(铝/钢芯)/mm ²
JKLGYJ	1	10/2~300/40
	3	16/3~300/40
JKLGYJ/Q	1	16/3~300/40

6 产品表示方法

6.1 产品用型号、规格及本文件编号表示。

6.2 产品表示方法示例：

- a) 额定电压 10 kV 钢芯铝绞线交联聚乙烯架空绝缘电缆，单芯，标称截面为铝 300 mm²、钢芯 25 mm²，表示为：JKLGYJ-10 1×300/25 T/HEBQIA ×××—×××；
- b) 额定电压 10 kV 铝芯交联聚乙烯架空绝缘电缆，3 芯，标称截面为 300 mm²，表示为：JKLYJ-10 3×300 T/HEBQIA ×××—×××；
- c) 额定电压 10 kV 铝合金芯交联聚乙烯架空绝缘电缆（薄绝缘），单芯，标称截面为 300 mm²，表示为：JKLHYJ/Q-10 1×300 T/HEBQIA ×××—×××。

7 使用特性

7.1 额定电压为 10 kV。

7.2 电缆敷设温度不低于-20℃。

7.3 短路时（最长持续时间不超过 5 s）电缆的最高温度：

- 交联聚乙烯绝缘为 250℃；
- 高密度聚乙烯绝缘为 150℃。

7.4 电缆导体的最高长期允许工作温度：

- 交联聚乙烯绝缘为 90℃；
- 高密度聚乙烯绝缘为 75℃。

7.5 光纤单元工作温度范围为-40℃~60℃。

7.6 电缆的允许弯曲半径不小于电缆弯曲试验用圆柱体直径。

8 技术要求

8.1 导体

8.1.1 导体应采用紧压圆形绞合硬铜硬铝或铝合金或钢芯铝绞线导体。

8.1.2 铜导体应采用 GB/T 3953—2024 规定的 TY 型硬铜圆线。

8.1.3 铝导体应采用 GB/T 3955—2009 规定的 LY8 或 LY9 型硬铝圆线。

8.1.4 铝合金导体应采用 GB/T 23308—2009 规定的 LHA 或 LHB 型铝合金圆线。

8.1.5 钢芯铝绞线导体应由圆形硬铝线、圆镀锌钢线绞制而成，且圆镀锌钢线处于中心位置。绞合前铝线应采用 GB/T 3955—2009 中的 LY9 型 H9 状态硬圆铝线或 GB/T 17048—2009 中的 LY9 型 H9 状态硬圆铝线；绞合前钢线应采用 GB/T 3428—2012 中 G1A 型号的镀锌钢线。

8.1.6 作为变压器引下线用的架空电缆应采用 GB/T 3953—2024 规定的 TR 型软铜圆线。

8.1.7 铜、铝、铝合金导体结构尺寸、机械拉断力及导体电阻应符合 GB/T 14049 的规定。钢芯铝绞线导体结构尺寸、机械拉断力及导体电阻应符合 GB/T 1179—2017 中附录 A 的规定。

8.1.8 导体中的铝单线允许有接头，但成品绞线上两单线接头间的距离应不小于 15 m。钢线不允许有接头。

8.1.9 导体中的单线为 7 根及以下时，所有单线均不允许有接头。7 根以上时，单线允许有接头，但成品绞线上两单线接头间的距离应不小于 15 m。

8.1.10 导体表面应光洁、无油污、无损伤屏蔽及绝缘的毛刺、锐边，以及凸起或断裂的单线。

8.2 绝缘

- 8.2.1 绝缘材料的机械性能应符合表 4 的规定。
- 8.2.2 绝缘应紧密地挤包在导体或导体屏蔽层上，绝缘表面平整，色泽均匀。
- 8.2.3 铜芯、铝芯、铝合金芯架空绝缘电缆绝缘标称厚度应符合 GB/T 14049 的规定。钢芯铝绞线架空绝缘电缆普通绝缘标称厚度应为 3.4 mm，薄绝缘标称厚度为 2.5 mm。绝缘厚度的平均值应不小于标称值，其最薄处厚度不小于标称值的 90%减去 0.1 mm。
- 8.2.4 绝缘偏心度应不大于 7%。绝缘偏心度为在同一截面测得绝缘厚度的最大值与最小值之差同最大值之比。
- 8.2.5 3 芯电缆绝缘表面宜采用标有可识别相序的凸出标志，A 相为 1 根凸脊，B 相为 2 根凸脊，C 相为 3 根凸脊，也可采用其他耐久的标志方法。中性线芯应采用区别于上述标志方法的其他标志。

表 4 绝缘材料机械性能

序号	项目	单位	要求
1	原始性能		
1.1	抗张强度，≥	MPa	20.0
1.2	断裂伸长率，≥	%	300
2	空气烘箱老化试验		
	温度	°C	135±2
	持续时间	h	168
2.1	抗张强度变化率，≤	%	±10
2.2	断裂伸长率变化率，≤	%	±10
3	耐候试验		
3.1	0 h~1008 h抗张强度变化率，≤	%	±20
3.2	0 h~1008 h断裂伸长率变化率，≤	%	±20
3.3	504 h~1008 h抗张强度变化率，≤	%	±10
3.4	504 h~1008 h断裂伸长率变化率，≤	%	±10
4	粘附力（滑脱）试验		
	试样长度	m	10
4.1	滑脱力，≥	N	180
5	热延伸试验		
	温度	°C	200±3
	载荷时间	min	15
	机械应力	MPa	0.2
5.1	载荷下伸长率，≤	%	100
5.2	冷却后永久伸长率，≤	%	10

8.3 屏蔽

8.3.1 导体屏蔽

导体表面（除轻型薄绝缘结构外）均应有半导体屏蔽层。半导体屏蔽层应均匀地包覆在导体上，表面光滑，无明显绞线凸纹，无尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹。半导体屏蔽料性能应符合GB/T 14049 的规定。

8.3.2 绝缘屏蔽

- 8.3.2.1 3 芯绞合成缆的绝缘线芯，应有挤包的半导体层作为绝缘屏蔽，不允许采用轻型薄绝缘结构。单芯电缆均采用耐候黑色绝缘，可不包覆半导体屏蔽层。
- 8.3.2.2 绝缘屏蔽层应采用可剥离半导体交联料，并均匀地包覆在绝缘表面，表面光滑，无尖角、颗粒、烧焦或擦伤的痕迹。
- 8.3.2.3 导体标称截面小于 25 mm² 的电缆无绝缘屏蔽。
- 8.3.2.4 绝缘屏蔽层厚度的平均值应不小于 1.0 mm，最薄处厚度不小于标称值的 90%减去 0.1 mm。

8.4 光纤单元

- 8.4.1.1 光纤单元应耐受电缆导体的长期运行温度及短路时短时温度。
- 8.4.1.2 光纤单元可采用松套结构，光纤置于松套管中。
- 8.4.1.3 光纤类型应适配架空弯曲场景，光纤芯数根据用户监测需求确定，单芯光纤的涂覆层具备耐高温特性。

8.5 成缆

3 芯电缆应绞合成缆，成缆节径比小于25，绞合方向为右向。

8.6 电性能

应符合表5的规定。

表 5 电性能要求

序号	项目	单位	要求
1	导体电阻试验		
	温度	℃	20
1.1	导体电阻，≤	Ω•km	GB/T 14049
2	绝缘电阻测量		
	温度	℃	室温
	浸水时间，>	h	1
	试验电压	V	80~500
	稳定电压时间	min	1~5
2.1	绝缘电阻，≥	MΩ/km	5000
3	弯曲试验	—	试样绕试验圆柱反复弯曲完成三次
4	冲击电压试验		
	试样长度，≥	m	5
	浸水时间，>	h	1
	试验电压	kV	95
	次数		正负极各10次
4.1	试验结果		不击穿
5	交流电压试验		
	试样长度，≥	m	5
	浸水时间，>	h	1
	试验电压	kV	18
	施加交流电压时间	min	15
5.1	试验结果		不击穿

表 5 电性能要求（续）

序号	项目	单位	要求
6	4 h交流电压试验		
	试样长度，≥	m	5
	浸水时间，>	h	1
	试验电压	kV	18
	施加交流电压时间	h	4
6.1	试验结果		不击穿
7	绝缘耐漏电痕迹试验 ^a		
	电压	kV	4
	喷水	次	101
7.1	表面情况		表面无烧焦
7.2	泄漏电流，≤	A	0.5
^a 仅适用于无绝缘屏蔽电缆。			

8.7 光纤传输性能

- 8.7.1 衰减系数应符合表 6 的规定。
- 8.7.2 光纤接续后单个接头平均损耗应不超过 0.1 dB，单个接头最大损耗不超过 0.2 dB。
- 8.7.3 在额定工作温度及环境条件下，连续运行 24 小时，光纤衰减系数变化应不超过 0.02 dB/km，无数据中断现象。

表 6 衰减系数

序号	项目	单位	要求
1	1310 nm衰减系数最大值	dB/km	0.38
2	1550 nm衰减系数最大值	dB/km	0.24

8.8 识别标志

产品表面应有制造厂名、产品型号及额定电压的连续标志。标志字迹应清晰，容易辨认，耐擦。识别标志应符合GB/T 6995.3的规定。

9 试验方法

9.1 一般要求

- 9.1.1 交流电压试验应在经过冲击电压试验试样上进行。
- 9.1.2 无绝缘屏蔽电缆 4 h 交流电压试验应在经过弯曲试验试样上进行。
- 9.1.3 抽样试验中结构尺寸检查应在每批同一型号及规格的电缆上进行，其数量不超过交货批电缆段数量的 10%。
- 9.1.4 交货批中 3 芯电缆总长度超过 2 km，单芯电缆总长度超过 4 km，宜根据表 7 确定抽样数量。
- 9.1.5 电性能型式试验应在一段成品电缆试样上进行，除终端外，试样长度为 10 m~15 m。

表 7 抽样数量

电缆交货长度L/km		试样数量
3芯电缆	单芯电缆	
$2 < L \leq 10$	$4 < L \leq 20$	1
$10 < L \leq 20$	$20 < L \leq 40$	2
$20 < L \leq 30$	$40 < L \leq 60$	3
其余类推	其余类推	其余类推

9.2 试验条件

9.2.1 除非另有规定，电压试验的环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，其他项目试验的环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

9.2.2 交流电压试验的频率为 $49\text{ Hz} \sim 60\text{ Hz}$ ，电压波形基本上是正弦波形。

9.2.3 冲击电压试验波形规定波前时间为 $1\text{ }\mu\text{s} \sim 5\text{ }\mu\text{s}$ ，半峰值时间为 $40\text{ }\mu\text{s} \sim 60\text{ }\mu\text{s}$ 。

9.3 试验要求

应按表8的要求进行例行试验、抽样试验和型式试验。

表 8 检验

检验项目		试验类型	试验方法
结构尺寸	导体	S, T	GB/T 4909.2
	绝缘厚度	S, T	GB/T 2951.11
承载绞线拉断力		S, T	GB/T 4909.3
绝缘机械性能	原始性能	T	GB/T 2951.11
	空气烘箱老化试验	T	GB/T 2951.12
	耐候试验	T	GB/T 14049
	粘附力（滑脱）试验	T	GB/T 14049
	热延伸试验	S, T	GB/T 2951.21
屏蔽	导体屏蔽	S, T	GB/T 2951.11
	绝缘屏蔽	S, T	GB/T 2951.11
电性能	导体电阻试验	R, T	GB/T 3048.4
	绝缘电阻测量	R, T	GB/T 3048.5
	弯曲试验	T	JB/T 10696.3
	冲击电压试验	T	GB/T 3048.8
	交流电压试验	R, T	GB/T 3048.8
	4 h交流电压试验	S, T	GB/T 3048.8
	绝缘耐漏电痕迹实验	T	GB/T 3048.7
光纤试验		R, T	GB/T 15972.40
识别标志		T	GB/T 6995.1
注：R表示例行试验，S表示抽样试验，T表示型式试验。			

10 检验规则

10.1 产品应由制造厂的技术检查部门检查合格后方能出厂。每个出厂的包装件上应附有产品质量检验合格证。

10.2 产品应按照规定的试验项目进行试验。如果第一次试验的结果不符合任一项试验要求，应在同一批电缆中再取 2 个试样，就不合格项目进行试验，如果 2 个试样均合格，则该批电缆判为合格，否则该批电缆判为不合格。

10.3 电缆的交货长度和允许短段电缆长度及数量应由用户和制造厂商定。

11 包装、运输及贮存

11.1 电缆应妥善包装在符合 JB/T 8137（所有部分）规定要求的电缆盘上交货。

11.2 电缆端头应可靠密封、伸出盘外的电缆端头钉保护罩，伸出的长度不小于 300 mm。

11.3 成盘电缆的电缆盘外侧及成圈电缆的附加标签应标明：

- 制造厂名或商标；
- 电缆型号及规格；
- 长度（m）；
- 毛重（kg）；
- 制造日期： 年 月；
- 表示电缆盘正确旋转方向的符号；
- 标准编号。

11.4 运输和贮存符合以下规定：

- 电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放；
 - 运输中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆；
 - 吊装包装件时，严禁几盘同时吊装。在车辆船舶等运输工具上，电缆盘应放稳，并用合适方法固定，防止互撞或翻倒。
-