

额定电压 300 / 500V 橡皮绝缘固定敷设电线

JB 1601—93

中华人民共和国机械工业部 1993—08—21 批准 1993—10—01 实施

1 主题内容与适用范围

本标准规定了额定电压 300 / 500V 橡皮绝缘固定敷设电线(以下简称电线)的产品品种、规格、技术要求、试验方法、检验规则和标志及包装。

本标准适用于交流额定电压 U_0 / U 为 300 / 500V 及以下的电气设备及照明装置用固定敷设的铜芯或铝芯橡皮绝缘电线。电线的长期允许工作温度为 65 °C。

2 引用标准

- GB 398 本色棉纱线技术要求
- GB / T 2951 电线电缆机械物理性能试验方法
- GB / T 3048 电线电缆电性能试验方法
- GB 3956 电气装备电线电缆铜、铝导电线芯
- GB 3957 电力电缆铜、铝导电线芯
- GB 4005 电线电缆交货盘
- GB 4909 裸电线试验方法
- GB 7594 电线电缆橡皮绝缘和橡皮护套
- GB 8170 数值修约规则
- JC 169 无碱玻璃纤维纱

3 代号、型号及产品表示方法

3.1 代号

3.1.1 系列代号

固定敷设用电线B

3.1.2 按材料特征分

铜导体省略

铝导体L

绝缘天然丁苯胶混合物X

护套氯丁胶或其他相当的合成胶混合物F

护套聚乙烯Y

3.1.3 按结构特征分

软结构R

编织型省略

3.2 型号

电线的型号如表 1 所示。

表 1

型号	名 称	主 要 用 途
BXF	铜芯橡皮绝缘氯丁或其他相当的合成胶混合物护套电线	适用于户内明敷和户外特别是寒冷地区
BLXF	铝芯橡皮绝缘氯丁或其他相当的合成胶混合物护套电线	
BXY	铜芯橡皮绝缘黑色聚乙烯护套电线	适用于户内穿管和户外特别是寒冷地区
BLXY	铝芯橡皮绝缘黑色聚乙烯护套电线	
BX	铜芯橡皮绝缘棉纱或其他相当纤维编织电线	固定敷设用, 可明敷设、暗敷
BLX	铝芯橡皮绝缘棉纱或其他相当纤维编织电线	
BXR	铜芯橡皮绝缘棉纱或其他相当纤维编织软电线	室内安装, 要求较柔软时用

3.3 产品表示方法

3.3.1 产品用型号、规格及本标准编号表示。

3.3.2 举例：

铝芯橡皮绝缘氯丁或其他相当的合成胶混合物护套电线，额定电压 300 / 500V，标称截面 2.5mm²，表示为。

BLXF—300 / 500 2.5 JB 1601—93

4 技术要求

4.1 规格

电线的规格如表 2 所示。

表 2

型号	额定电压 V	芯数	标称截面 mm ²
BXF	300 / 500	1	0.75~240
BLXF	300 / 500	1	2.5~240
BXY	300 / 500	1	0.75~240
BLXY	300 / 500	1	2.5~240
BX	300 / 500	1	0.75~630
BLX	300 / 500	1	2.5~630
BXR	300 / 500	1	0.75~400

4.2 导体

4.2.1 导体应符合 GB 3956 的规定。

4.2.2 导体结构应符合表 3~表 5 规定。

注：成品单线直径不考核。

4.2.3 导体中的铜单线可以镀锡或不镀锡。导体外面允许包覆一层由合适材料制成的隔离层。

4.2.4 绞合导体允许紧压，紧压圆形绞合导体应符合 GB 3957 的规定。

4.3 绝缘

4.3.1 绝缘为 GB 7594.2 规定的 XJ—00A 型 65 C 橡皮绝缘。

4.3.2 绝缘应紧密包覆在导体上，且应容易剥离而不损伤绝缘体或导体，绝缘表面应平整、色泽均匀。

4.3.3 铜导体和绝缘应不粘合。绝缘橡皮应不分层。

4.3.4 BXF、BLXF、BXY、BLXY 型电线绝缘和护套厚度之和的平均值应不小于表 3 规定的标称值，其绝缘最薄点的厚度应不小于表 3 的规定值。

厚度测量结果应按 GB 8170 修约到一位小数。

4.3.5 BX、BLX、BXR 型电线绝缘厚度的平均值应不小于表 4、表 5 规定的标称值，其最薄点的厚度应不小于标称值的 90% 减去 0.1mm。

厚度测量结果应按 GB 8170 修约到一位小数。

表 3 BXF、BLXF、BXY、BLXY 型 300 / 500V 橡皮绝缘电线

导体 标称 截面 mm ²	导电线芯结 构根数 / 单 线标称直径 mm	绝缘与护套 厚度之和 标称值 mm	绝缘最薄 点厚度 mm 不小于	护套最薄 点厚度 mm 不小于	平均外径 上限 mm	20℃时导体电阻 Ω / km 不大于		
						铜芯	镀锡铜芯	铝芯
0.75	1 / 0.97	1.0	0.4	0.2	3.9	24.5	24.7	---
1.0	1 / 1.13	1.0	0.4	0.2	4.1	18.1	18.2	---
1.5	1 / 1.38	1.0	0.4	0.2	4.4	12.1	12.2	---
2.5	1 / 1.78	1.0	0.6	0.2	5.0	7.41	7.56	11.8

4	1 / 2. 25	1. 0	0. 6	0. 2	5. 6	4. 61	4. 70	7. 39
6	1 / 2. 76	1. 2	0. 6	0. 25	6. 8	3. 08	3. 11	4. 91
10	7 / 1. 35	1. 2	0. 75	0. 25	8. 3	1. 83	1. 84	3. 08
16	7 / 1. 70	1. 4	0. 75	0. 25	10. 1	1. 15	1. 16	1. 91
25	7 / 2. 14	1. 4	0. 9	0. 30	11. 8	0. 727	0. 734	1. 20
35	7 / 2. 52	1. 6	0. 9	0. 30	13. 8	0. 524	0. 529	0. 868
50	19 / 1. 78	1. 6	1. 0	0. 30	13. 4	0. 387	0. 391	0. 641
70	19 / 2. 14	1. 8	1. 0	0. 35	18. 2	0. 263	0. 270	0. 443
95	19 / 2. 52	1. 8	1. 1	0. 35	20. 6	0. 193	0. 195	0. 320
120	37 / 2. 03	2. 0	1. 2	0. 40	23. 0	0. 153	0. 154	0. 253
150	37 / 2. 25	2. 0	1. 3	0. 40	25. 0	0. 124	0. 126	0. 206
185	37 / 2. 52	2. 2	1. 3	0. 40	27. 9	0. 099 1	0. 100	0. 164
240	61 / 2. 25	2. 4	1. 4	0. 40	31. 4	0. 075 4	0. 076 2	0. 125

表 4 BX、BLX 型 300 / 500V 橡皮绝缘电线

标称截面 mm ²	导电线芯结构 根数 / 单线标称直径 mm	绝缘标称厚度 mm	平均外径上限 mm	20℃时导体电阻 Ω / km 不大于	
				铜芯	铝芯
0. 75	1 / 0. 97	1. 0	4. 4	24. 5	
1	1 / 1. 13	1. 0	4. 5	18. 1	11. 8
1. 5	1 / 1. 38	1. 0	4. 8	12. 1	7. 39
2. 5	1 / 1. 78	1. 0	5. 2	7. 41	4. 91
4	1 / 2. 25	1. 0	5. 8	4. 61	3. 08
6	1 / 2. 76	1. 0	6. 3	3. 08	1. 91
10	7 / 1. 35	1. 2	8. 2	1. 83	1. 20
16	7 / 1. 70	1. 2	9. 4	1. 15	0. 868
25	7 / 2. 14	1. 4	11. 2	0. 727	0. 641
35	7 / 2. 52	1. 4	12. 5	0. 524	0. 443
50	19 / 1. 78	1. 6	14. 4	0. 387	0. 320
70	19 / 2. 14	1. 6	16. 4	0. 263	0. 253
95	19 / 2. 52	1. 8	18. 9	0. 193	0. 206
120	37 / 2. 03	1. 8	19. 8	0. 153	0. 164
150	37 / 2. 25	2. 0	21. 8	0. 124	0. 125
185	37 / 2. 52	2. 2	24. 2	0. 099 1	0. 100
240	61 / 2. 25	2. 4	27. 4	0. 075 4	0. 077 8
300	61 / 2. 52	2. 6	30. 3	0. 060 1	0. 060 3
400	61 / 2. 85	2. 8	33. 9	0. 047 0	0. 046 9
500	91 / 2. 65	3. 0	38. 0	0. 036 6	
630	127 / 2. 52	3. 2	42. 2	0. 028 3	

表 5 PXR 型 300 / 500 橡皮绝缘电线

标称截面 mm ²	导电线芯结构根数 / 单线标称直径 mm	绝缘标称厚度 mm	平均外径上限 mm	20℃时导体电阻 Ω / km 不大于
-------------------------	----------------------------	--------------	--------------	------------------------

0.75	7 / 0.37	1.0	4.5	24.5
1	7 / 0.43	1.0	4.7	18.1
1.5	7 / 0.52	1.0	5.0	12.1
2.5	19 / 0.41	1.0	5.6	7.41
4	19 / 0.52	1.0	6.2	4.61
6	19 / 0.64	1.0	6.8	3.08
10	49 / 0.52	1.2	8.9	1.83
16	49 / 0.64	1.2	10.1	1.15
25	98 / 0.58	1.4	12.6	0.727
35	133 / 0.58	1.4	13.8	0.524
50	133 / 0.68	1.6	15.8	0.387
70	189 / 0.68	1.6	18.4	0.263
95	259 / 0.68	1.8	20.8	0.193
120	259 / 0.76	1.8	21.6	0.153
150	336 / 0.74	2.0	25.9	0.124
185	427 / 0.74	2.2	26.6	0.0991
240	427 / 0.85	2.4	30.2	0.0754
300	513 / 0.85	2.6	33.3	0.0601
400	703 / 0.85	2.8	38.2	0.0470

4.3.6 绝缘线芯应经受 GB / T 3048.9 或 GB / T 3048.13 规定的火花试验，其试验电压应符合表 6 规定。

双层一次挤出的电线，只经受一次火花试验。

表 6

δ mm	试验电压 kV	
	交流(有效值)	直流
$\delta \leq 0.5$	4	6
$0.5 < \delta \leq 1.0$	6	9
$1.0 < \delta \leq 1.5$	10	15
$1.5 < \delta \leq 2.0$	15	23
$2.0 < \delta \leq 2.5$	20	30
$2.5 < \delta$	25	38

注：①对双层一次挤出电线， δ 指绝缘与护套厚度之和。

②对 BX、BLX、BXR 型电线， δ 指绝缘标称厚度。

4.4 护套

4.4.1 BXF、BLXF 型电线的护套应为 GB 7594.5 规定的 XH—01A 型 65 C 一般不延燃橡皮护套。

4.4.2 BXY、BLXY 型电线的护套应是低密度黑色聚乙烯。

4.4.3 护套应紧密挤包在绝缘上，护套表面应平整、色泽均匀。

4.4.4 护套最薄点的厚度应不小于表 3 的规定值。厚度测量结果应按 GB 8170 修约到一位小数。

4.4.5 BX、BLX 型及 BXR 型电线应采用符合 GB 398 规定的棉纱或符合 JC 169 以及符合附录 A、B 规定的相当纤维编织，编织密度应不低于 80%。

编织密度用百分数表示，按下式计算。

$$K_f = \frac{mnd}{2L} \left[1 + \left(\frac{L}{\pi \cdot D} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$K = (2K_f - K_f^2) \times 100\%$$

式中：K——编织密度，%；

K_f ——单向覆盖系数；

L——编织节距，mm；

d——纤维股线直径，mm；

D——编织层内径，mm；

m——锭子总数；

n——每锭根数。

4.4.6 编织层应浸渍沥青混合涂料，涂料应均匀，浸渍后电线的表面应不发黄，涂料应不发粘。玻璃丝编织层允许有个别白色斑点。

4.5 成品电线

4.5.1 成品电线绝缘的机械物理性能

BX、BLX、BXR、BXY、BLXY 型电线绝缘的机械物理性能应符合表 7 规定。

BXF、BLXF 型电线绝缘的机械物理性能应符合表 7 规定，当采用双层一次挤出时应符合第 4.5.2 的规定。

表 7 XJ—00A 型绝缘橡皮的机械物理性能

序号	试 验 项 目	单 位	性 能 要 求
1	抗张强度和断裂伸长率		
1.1	原始性能		
	抗张强度 最小	MPa	5.0
	断裂伸长率 最小	%	250
1.2	空气烘箱老化试验		
	老化条件：温度	C	75±2 4)
	时间	h	10×24
	老化后抗张强度 最小	MPa	4.2
	变化率 最大	%	— 1)
	老化后断裂伸长率 最小	%	250
	变化率 最大	%	— 1)
1.3	氧弹老化试验		
	老化条件：温度	C	75±2 75±2 3)
	时间	h	4×24 7×24
	老化后抗张强度 最小	MPa	4.2 4.2
	变化率 最大	%	— 2) ±25
	老化后断裂伸长率 最小	%	250 250
	变化率 最大	%	— 2) ±35
2	热延伸试验		
	温度	C	200±3
	施加负荷	MPa	20
	载荷时间	min	15
	载荷下伸长率 最大	%	175
	冷却后永久变形 最大	%	25

注：1)如果烘箱老化试验后，抗张强度等于或大于 5.0MPa，抗张强度和断裂伸长率的变化率应不大于 40%，应进行 4 天氧弹老化试验。如果烘箱老化试验后，抗张强度小于 5.0MPa，但不低于 4.2 MPa，则进行 7 天氧弹老化试验；

2)如果 4×24h 氧弹老化试验后的抗张强度不小于 5.0MPa，且在空气烘箱老化试验后抗张强度和伸长率的变化率不大于 25%，则 4×24h 氧弹老化后的抗张强度的变化率应不大于 40%，伸长率的变化率应不大于 30%。如果 4×24h 氧弹老化试验后的抗张强度不小于 5.0MPa，且在空气烘箱老化试验后抗张强度或伸长率的变化率大于 25%，则 4X 24 h 氧弹老化后抗张强度的变化率应不大于 25%。伸长率的变化率应不大于 35%；

3)如果 10×24 h 空气烘箱老化和 4×24 h 氧弹老化所得的抗张强度都小于 5.0MPa，但不小于 4.2 N/mm²，则必须进行 7×24h 氧弹老化试验，试验后抗张强度变化率应不大于 25%，伸长率的变化率应不大于 35%；

4)导体不镀锡且无隔离层的成品绝缘电线老化试验时应带导体。

4. 5. 2 成品电线护套的机械物理性能

BXY、BLXY 型电线护套的机械物理性能应符合表 8 规定。

BXF、BLXF 型电线护套的机械物理性能应符合表 8 规定。

当采用双层一次挤出时，成品电线的绝缘和护套的机械物理性能(一次考核)应符合表 9 规定，但绝缘和护套的材料试片仍应分别满足表 7XJ—00A 和表 8XH—01A 型的规定。

表 8 护套的机械物理性能

序号	试验项目	单位	性能要求	
			XH-01A	PE 2)
1	抗张强度和断裂伸长率			
1. 1	原始性能			
	抗张强度 最小	MPa	10. 0	10. 0
	断裂伸长率 最小	%	300	300
1. 2	空气烘箱老化试验			
	老化条件: 温度	C	75±2	100±2
	时间	h	10×24	4×24
	老化后抗张强度 最小	MPa	—	—
	老化后抗张强度变化率 最大	%	—15 1)	—
	老化后断裂伸长率 最小	%	250	300
	老化后断裂伸长率变化率 最大	%	—25 1)	—
2	热延伸试验			
	试验条件 空气温度	C	200±3	—
	载荷时间	min	15	—
	施加负荷	MPa	20	—
	载荷下伸长率 最大	%	175	—
	冷却后永久变形 最大	%	25	—
3	浸油试验			
	试验条件 油液温度	C	100±2	—
	浸油时间	h	24	—
	浸油后抗张强度变化率 最大	%	±40	—
	浸油后断裂伸长率变化率 最大	%	±40	—

注: 1)不规定上限值;

2)低密度黑色聚乙烯护套。

表 9 双层一次挤出橡皮(绝缘和护套)的机械物理性能

序号	试验项目	单位	性能要求
1	原始性能		
	抗张强度 最小	MPa	5. 5

2	断裂伸长率 最小	%	300
	空气烘箱老化试验		
	老化条件 温度	C	75±2 1)
	时间	h	10×24
	老化后抗张强度变化率 最大	%	30
	老化后断裂伸长率变化率 最大	%	30

注：1)导体不镀锡且无隔离层的成品绝缘电线，老化时应带导体。

- 4. 5. 3 电线的外径应符合表 3~表 5 规定。
- 4. 5. 4 电线的导体电阻应符合表 3~表 5 规定。
- 4. 5. 5 电线应经受表 10 规定的交流 50Hz 浸水电压试验。
- 4. 5. 6 电线应经受第 5. 2 规定的表面涂料粘性试验。

表 10 电压试验

试验条件	单位	性能要求
成品电线浸水电压试验		
样品长度 最少	m	10
浸水时间 最少	h	1
水温	C	20±5
试验电压值	V	2 000
施加电压时间 最少	min	5

- 4. 6 交货长度
- 4. 6. 1 电线的交货长度应不小于 100m，允许长度不小于 20m 的短线段交货，其数量应不超过交货总长度的 10%。
- 4. 6. 2 根据双方协议允许任何长度的电线交货。
- 4. 6. 3 长度用计米器计量，误差应不超过±0.5%。

5 试验方法

- 5. 1 试验方法按表 11 规定。
- 5. 2 电线表面涂料粘性试验。

取外径不大于 11.0mm，长度不小于 200mm 的平直试样，放在位于表面平滑的非金属板上的纸片上，与金属板一起放入烘箱中，在+50 °C下静置 30min，取出在室温下冷却 15min，试样应能从纸片上取下而不发粘，允许纸片上有轻微的涂料痕迹，试验时试样不得与烘箱壁接触。

表 11 检验项目

序号	试验项目	条文号	试验类型	试验方法
1	结构和尺寸检查			
1. 1	导体结构	4. 2	T, S	GB 4909. 2
1. 2	绝缘最薄点厚度	4. 3. 4	T, S	GB / T 2951. 2
1. 3	绝缘标称厚度	4. 3. 5	T, S	GB / T 2951. 2
1. 4	护套最薄点厚度	4. 4. 4	T, S	GB / T 2951. 3
1. 5	绝缘与护套之和平均的厚度	4. 5. 1	T, S	GB / T 2951. 3
1. 6	外径	4. 5. 2	T, S	GB / T 2951. 4
2	导体电阻试验	4. 5. 3	T, S	GB / T 3048. 4
3	成品电线浸水电压试验	4. 5. 4	T, S	GB / T 3048. 8
4	绝缘物理机械性能	4. 3. 7		

4. 1	老化前后抗张强度		T, St 1)	GB / T 2951. 5 和 7
4. 2	老化前后断裂伸长率		T, St 1)	GB / T 2951. 5 和?
4. 3	氧弹老化		T, St 1)	GB / T 2951. 9
4. 4	热延伸		T, St 1)	GB / T 2951. 18
5	护套物理机械性能	4. 4. 5		
5. 1	老化前后抗张强度		T, St 1)	GB / T 2951. 5 和 7
5. 2	老化前后断裂伸长率		T, St 1)	GB / T 2951. 5 和 7
6	表面涂料粘性试验	4. 5. 5	T, St 1)	本标准第 5. 2 条
7	成品电线外观检查	4. 4. 3; 4. 4. 7; 6.	R	正常目力检查
8	长度	4	R	计米器
		4. 6		

注：1)定期抽样试验，本标准规定为 6 个月。

6 检验规则

6. 1 产品应由制造厂的技术检查部门检验合格后方能出厂。
出厂产品应附有产品质量检验合格证。
6. 2 产品应按规定试验进行检验。
型式试验(T)，抽样试验(S)，例行试验(R)的定义见 GB / T 2951. 1 规定。
6. 3 每批抽样数量由双方协议规定，如用户不提出要求时，由制造厂规定。
抽样项目的试验结果不合格时，应加倍取样进行第二次试验，仍不合格时，应 100% 试验。
6. 4 产品外观应用目力(正常视力)逐件检查。

7 标志、包装

7. 1 成圈或成盘电线应卷绕整齐，妥善包装，电缆盘应符合 GB 4005 规定。
7. 2 每圈或每盘上应附有标签标明：
 - a. 制造厂名称；
 - b. 型号及规格；
 - c. 额定电压，V；
 - d. 长度，m；
 - e. 制造日期：年 月；
 - f. 本标准编号；
 - S. 电缆盘正确旋转方向。
7. 3 装箱时，箱体外壳上应标明：
 - a. 制造厂名称；
 - b. 产品型号、规格及额定电压：mm²，V；
 - c. 箱体外形尺寸及重量，kg；
 - d. 防潮，防掷标志。
7. 4 出口产品的包装应按有关规定执行。

附录 A 中碱玻璃纤维纱的规格及机械物理性能 (补充件)

牌号	单纤维公称直径 μm	股数	公制支数 (公制号数)	支数不匀率不大于 %	断裂强度 不小于 g	捻向	捻度 捻 / 米
中碱纱 6—75 / 2	6	2	37. 5±3. 8	7	800	S	40~120

中碱纱 6—75 / 4	6	4	(26.7±2.7) 18.8±1.9	7	1 500	S
中碱纱 8—45 / 1	8	1	(53.3±5.3) 45±5	7	500	Z
中碱纱 8—45 / 2	8	2	(22.2±2.2) 22.5±2.2	7	1 000	S
中碱纱 8—45 / 3	8	3	(44.4±4.4) 15±2	7	1 500	S
中碱纱 8—45 / 4	8	4	(66.7±6.7) 11.3	7	2 000	S
中碱纱 8—45 / 10	8	10	(88.9±8.9) 4.5±0.5 (222±22)	7	5 000	S

附 录 B
丙纶长丝的规格及机械物理性能
(补充件)

项目	纤维偏差	纤不均率	断裂强度	断裂伸长率	沸水收缩系数	强度不匀率	伸长不匀率
单位	%	%最大	g / d	%	%最大	%最大	%最大
指标	±4	3	4	30~35	10	6	19

附加说明：

本标准由机械工业部上海电缆研究所提出并归口。

本标准由机械工业部上海电缆研究所负责起草。

本标准主要起草人朱翠珍。