中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2938—1998

电气化铁道铝包钢绞线

1998—10—15 发布　　1999—04—01 实施

中华人民共和国铁道部　发布

前　言

本标准等效采用 ASTM B415—92《硬拉铝包钢线》及 ASTM B416—93《同心层绞铝包钢绞线》。仅在规格上进行了新的制定，为设计上需要增加几种。

本标准的制定考虑了与原有电气化铁道采用的镀锌、镀铝锌钢绞线承力索的拉断力大致相等。

本标准的检查验收办法，按照 GB 2829—87 的规定执行，比 ASTM B416—93 的验收条件严格，并与铁道行业其它线材的验收办法一致。

本标准从生效之日起，同时代替 TB/T 2278—91。

本标准由铁道部电气化工程局提出并归口。

本标准起草单位：铁道部电气化工程局、河北邢台电缆厂。

本标准主要起草人：李训成、王民章、王作祥、邓美薇、程应枕。

本标准首次发布：1998 年 10 月

本标准委托单位负责解释。

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2938—1998

代替 TB/T 2278—91

电气化铁道铝包钢绞线

1 范围

本标准规定了工频单相交流 25 kV 电气化铁道接触网用铝包钢绞线的命名、技术要求、试验方法、验收规则、标志、包装及储运等要求。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 228—87　金属拉力试验方法

GB 239—84　金属线材扭转试验方法

GB2 829—87　周期检查、计数抽样程序及抽样表

GB/T 3048—94　电线电缆电性能试验方法

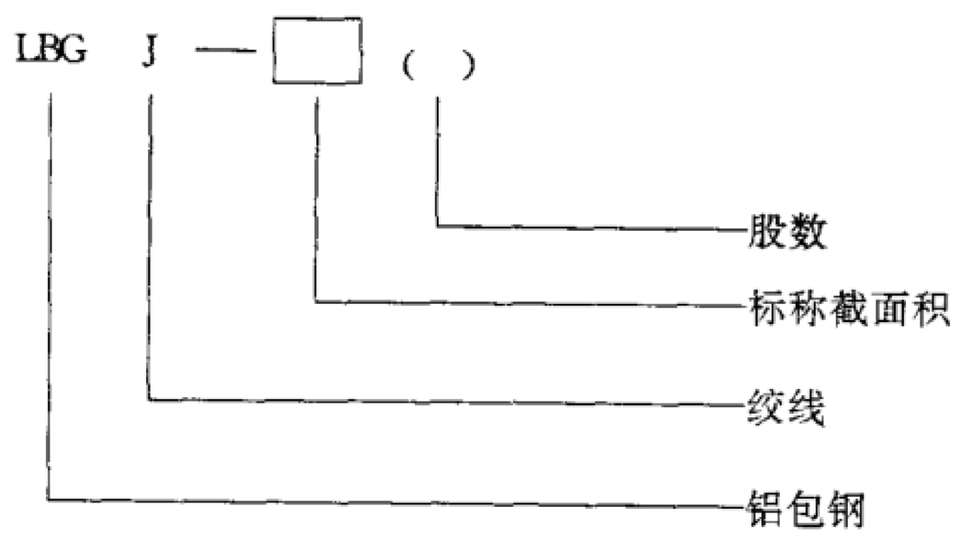
GB 3954—83　电工圆铝杆

GB 4005—83　电线电缆交货盘

GB 4354—94　优质碳素钢盘条

GB 8358—87　钢丝绳破断拉伸试验方法

3 产品命名



标记示例：LBGJ—70(19)表示铝包钢绞线标称截面积 70 mm^2(19 股)。

4 技术要求

4.1　结构、机械性能及电气性能（见表 1）。

中华人民共和国铁道部 1998—10—15 批准　　1999—04—01 实施

表 1　机械性能及物理性能

型　号		LBGJ70(19)	LBGJ90(19)	LBGJ50(7)	LBGJ70(7)	LBGJ90(7)
断面结构根数及直径		19　2.05	19　2.41	7　2.89	7　3.45	7　3.97
外径　mm		10.25	12.05	8.67	10.35	11.91
计算截面积 mm	铝	15.96	22.80	11.83	16.94	22.75
	钢	46.74	64.03	34.09	48.51	63.91
	总计	62.70	86.83	45.92	65.45	86.66
计算拉断力　* kN		75.62	104.72	55.38	77.17	94.37
弹性模量±3 000　* MPa		154 519	153 519	154 218	153 987	153 527
线性膨胀系数　* 1/℃		12.64×10^{-6}	12.64×10^{-6}	12.64×10^{-6}	12.64×10^{-6}	12.64×10^{-6}
20 ℃直流电阻　* Ω/km		1.393	1.006	1.893	1.326	1.003
持续载流量　* A		150	180	120	155	178
20 min 过载载流量　* A		159	191	127	159	189
允许温度 ℃		100	100	100	100	100
参考质量 kg/km		419.06	579.16	305.6	435.54	576.73

注：1. * 仅供设计参考。

2. 环境温度 35 ℃、绞线工作温度 100 ℃时的计算载流量

3. 成品绞线的计算拉断力系按表 2 规定铝包钢单线标称直径的最小抗拉强度计算拉断力总和的 90 %取值

4.2　材料

4.2.1　钢材符合 GB 4353 的规定，其性能应满足本标准规定的最终包覆线材的性能和特性。

4.2.2　包覆用的铝材应符合 GB 3954 的规定。

4.2.3　铝包钢单线主要技术指标（见表 2）。

表 2　铝包钢单线主要技术指标

标称直径 mm	允许偏差 mm	标称截面积 mm^2			铝层单面厚度 mm		最小抗拉强度 MPa	最小伸长率 $L=250$ mm 断裂后 %	360° $L=100$ d 扭转不断裂不起皮圈数	20 ℃直流电阻 ≯Ω/m
		钢	铝	总面积	标称	最小				
2.05	±0.04	2.46	0.84	3.30	0.14	0.10	1 340	1.0	20	0.025 70
2.41	±0.04	3.39	1.18	4.57	0.17	0.12	1 340	1.0	20	0.018 56
2.89	±0.04	4.87	1.69	6.56	0.20	0.14	1 340	1.0	20	0.012 93
3.45	±0.05	6.93	2.42	9.35	0.24	0.17	1 310	1.0	20	0.009 07
3.97	±0.06	9.13	3.25	12.38	0.28	0.20	1 210	1.0	20	0.006 85

4.3　结构

4.3.1　铝包钢绞线中单线的直径和根数应符合表 1 规定。

4.3.2　节径比

节径比应不小于 10 及不大于 16，相邻二层中外层的节径比应小于内层的节径比。

4.3.3 绞向

4.3.3.1 相邻两层的绞向应相反。

4.3.3.2 最外层绞向应为右向。

4.4 工艺质量

4.4.1 绞线及单线表面应光洁，不允许有诸如裂缝、沟槽、夹杂及与良好工业产品不相称的缺陷。

4.4.2 绞合应均匀、紧密，不应有交错、断裂和折弯、跳股、缺股等现象，切断后应不松散。

4.4.3 绞线中的单线不应有接头。

4.5 成品绞线

4.5.1 绞线中单线的机械及电性能测试应在绞制前进行。

4.5.2 如用户要求，经供需双方协商，可用成品绞线作拉断力试验，并应符合表1的规定。成品绞线作拉断力试验，其型式试验及仲裁的试样长度应不小于10 m，监督抽查试验其试样长度不小于1.25 m，工厂试验其试样长度不小于0.5 m。

4.5.3 制造长度

每根绞线制造长度为1 600～3 000 m，长度偏差0～1.5 %，根据双方协议，也可按任意长度交货。

5 验收规则及试验方法

5.1 产品应由制造商按规定进行检验，合格后方能出厂。每件出厂的产品，应附有质量检验合格证。用户要求时，制造商应提供4.2.3条规定的铝包钢单线数据。

5.2 产品按规定进行检验（见表3）。

表3 产品验收规则及试验方法

序号	项目		条文号	验收规则	项目分类	检验方法
1	结构尺寸	直径	4.1	T.S	B	GB 228
		节径比	4.3.2	T.S	B	划印法
2	绞向		4.3.3	T.S	B	目力观察
3	工艺质量		4.4	T.S.R	B	目力观察及测量
4	单线性能	直径	4.2.3	T.S.R	B	GB 228
		抗拉强度	4.2.3	T.S.R	A	GB 228
		伸长率	4.2.3	T.S.R	A	GB 228
		扭转	4.2.3	T.S	B	GB 239
		铝层厚度	4.2.3	T.S	B	按5.2.6条
5	绞线拉断力		4.1	T	A	GB 8358
6	直流电阻		4.2.3	T.S	B	GB 3048
7	长度		4.5.3	R	B	计米器
注：型式试验(T)，抽样试验(S)，例行试验(R)						

5.2.1 绞前取样应从任意一批绞线所用的铝包钢线中，各在不少于10 %的根数上截取但不少于3根，每次试验用的试样，应从选取的试样上选取。

5.2.2 如用户需要绞后单线复验，单线取样应从任一批中，按成品盘数10 %抽样，但不少于3盘，取样可在每层线中各抽取3根，每项试样应从选取的试样上截取。绞后取样的最小抗拉

强度应为表 2 的 95 %以上。

5.2.3 如用户提出要求进行成品绞线的拉断力试验，取样数量与方式由供需双方协商，按表 3 的规定评定产品，除另有协议，试验应在制造厂进行。

5.2.3.1 拉断力试验按 GB 8358 进行，试样两端用低熔点合金或环氧树脂浇铸夹头或用锚固线夹作试验夹头。

5.2.3.2 试验时夹头移动速度为 25～50 mm/min。

5.2.3.3 若试样断在距夹头 25 mm 以内，总拉断力不小于计算拉断力的 95 %则判为合格，如因夹头造成绞线损伤，致拉断力不合格，试验无效，应重新取样试验。

5.2.4 单线拉伸试验

按 GB 228 进行，试件标距为 250 mm，拉伸速度 25～50 mm/min。

如果断裂发生在标距之外或在离每个标记 25 mm 之内，且没有达到要求的伸长率时，应重新取样试验。

5.2.5 扭转试验

5.2.5.1 按 GB 239 进行，试样长度为标称直径的 100 倍，试验时加 70 N 的张力负荷，扭转转速约 15 r/min，转速应均匀稳定，并满足表 2 的要求。

5.2.5.2 扭转破坏后的试样，应不呈表明线材的内在缺陷或不完整的裂缝、凹坑、毛刺或尺寸很大的表面缺陷，断口用肉眼检查时，钢铝面应不分离。

5.2.6 铝层厚度

将试样垂直纵轴研磨、侵蚀，在显微镜下放大 10 倍测量，最小读数精确到 0.020 mm，对于参考性测量，也可从线盘端部取样直接测量。

测量也可在按导磁计原理作用的合适电气指示仪上进行。

5.2.7 单线电阻率测定按 GB 3048 进行。

5.2.8 试验抽样按 GB 2829 的规定进行，判别水平为 Ⅱ 的一次抽样方案，不合格质量水平，A 类项点 RQL＝50[抽样方案 3(0,1)]，B 类项点 RQL＝65[抽样方案 5(1,2)]，试验合格，整批验收，试验不合格，整批拒收，若有特殊要求，不合格质量水平 RQL 由供需双方协商确定。

6 包装及标志

6.1 交货线盘应符合 GB 4005 的规定。

6.2 绞线应成盘交货，应卷绕整齐，不得压线、扭曲。最外一层绞线与成品盘侧板边缘的距离应不小于 30 mm，绞线两端头应剪整齐扎牢，固定在盘上。

6.3 连在一起的一根绞线，其连接处至少应剪断一半单线，并将连接处两边扎牢，做上牢固、明显标记。

6.4 每盘绞线应用隔水材料外加硬质材料牢固包装。

6.5 每盘绞线应附有标签标明：

a) 制造厂名称；

b) 绞线型号、规格和标准、盘号；

c) 由外至内每根绞线的长度，m；

d) 毛质量及净质量，kg；

e) 制造日期　年　月；

f) 放线方向箭头。

7 储运

7.1 运输中严禁从高处扔下，装有铝包钢线的线盘，严禁机械损伤产品表面。

7.2 线盘不允许平放吊装及运输，以防线盘损坏及绞线排序混乱。

7.3 线盘滚动应与放线方向箭头相反。