

前 言

本标准非等效采用日本标准 JIS G3537—1994《镀锌钢绞线》。与日本标准相比存在差异如下：

- 1 镀层重量高于日本标准；
- 2 钢丝的公称抗拉强度级别高于日本标准。

本标准是 YB/T 5004—1993(由 GB 1200—1988 转化)标准的修订版,与前版标准相比,在以下方面进行了修订：

- 1 取消了电镀锌和薄锌层 C 级、1175 强度级；
- 2 增加了钢绞线直径系列和 1×37 结构；
- 3 将考核钢绞线破断拉力总和改为考核最小破断拉力；
- 4 对钢丝镀层表面质量判定进行了界定。

自本标准实施之日起,代替 YB/T 5004—1993《镀锌钢绞线》。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由全国钢标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：天津市中北钢丝绳厂、冶金工业信息标准研究院、郑州金属制品研究院。

本标准主要起草人：刘鑫玉、杜文忠、封文华、孙 丽。

本标准于 1993 年 12 月首次发布。

镀锌钢绞线

代替 YB/T 5004—1993

Zinc-coated steel wire strands

1 范围

本标准规定了热浸镀锌钢绞线的分类、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于吊架、悬挂、拴系、固定物件及通讯电缆、架空地线等用的热镀锌钢绞线(以下简称钢绞线)。

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。在标准出版时,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/T 228—1987 金属拉伸试验方法
- GB/T 239—1999 金属线材扭转试验方法
- GB/T 470—1997 锌锭
- GB/T 2104—1988 钢丝绳验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2973—1991 镀锌钢丝锌层重量试验方法
- GB/T 2976—1988 金属线材缠绕试验方法
- GB/T 4354—1994 优质碳素钢热轧盘条
- GB/T 8358—1987 钢丝绳破断拉伸试验方法
- YB/T 170.2—2000 制丝用非合金钢盘条 第2部分 一般用途盘条

3 分类

3.1 钢绞线按断面结构分为四种,如图1所示。

钢绞线结构

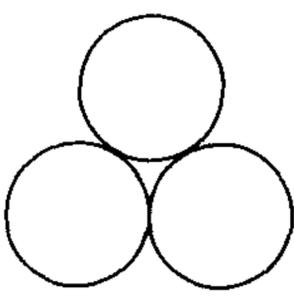
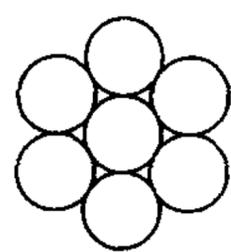
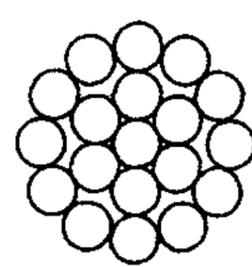
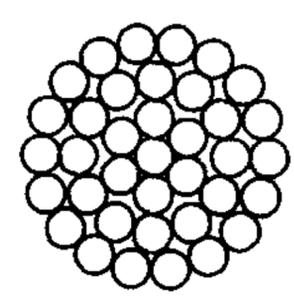
结构	1×3	1×7	1×19	1×37
断面				

图 1

- 3.2 钢绞线按公称抗拉强度分为四级:1 270 MPa、1 370 MPa、1 470 MPa 和 1 570 MPa。
3.3 钢绞线内钢丝锌层级别分为三级:特 A、A、B。锌层级别应在合同中注明,未注明时由供方决定。

4 尺寸、外形、重量

- 4.1 钢绞线内钢丝的直径及其允许偏差应符合表 1 规定。
4.2 钢绞线捻距应不大于其直径的 14 倍,其他倍数的捻距应在合同中注明。
4.3 钢绞线最外层捻向为右捻,最外层钢丝的捻向应与相邻内层钢丝的捻向相反(见图 2),如需改变捻向应在合同中注明。

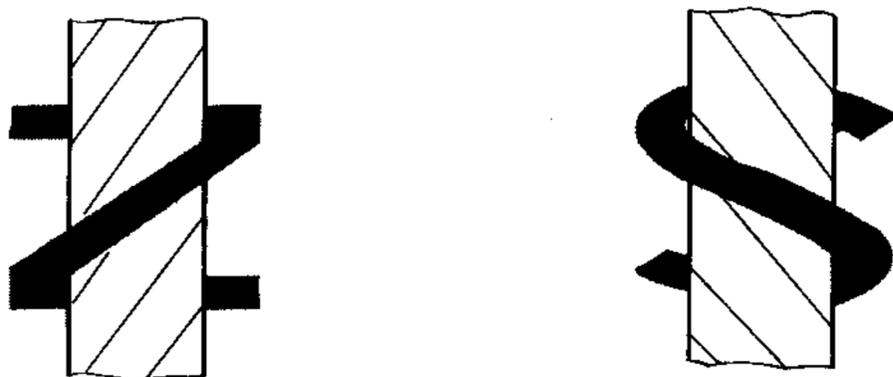


图 2 绞线捻向

- 4.4 无特殊要求时,钢绞线的长度不得小于 200 m,其长度偏差为:

公称长度	允许偏差
<1 000 m	+3%
≥1 000 m	+1.5%

- 4.5 钢绞线按实际重量供货,如需方要求按长度供货,应在合同中注明(镀锌钢丝的密度:7.78 g/cm³)。

- 4.6 标记示例:结构 1×7、直径 6.0 mm、抗拉强度 1 370 MPa、A 级锌层的钢绞线标记为:
1×7-6.0-1370-A-YB/T 5004—2001

5 技术要求



5.1 原料

- 5.1.1 钢绞线用钢丝应按 YB/T 170.2、GB/T 4354 规定的盘条制造。牌号由供方选择。
5.1.2 钢丝镀锌用锌锭应采用 GB/T 470 中的 0 号或 1 号锌锭。

5.2 钢绞线

- 5.2.1 钢绞线内钢丝(含中心钢丝)应为同一直径、同一强度、同一锌层级别。
5.2.2 钢绞线的直径和捻距应均匀,切断后不松散。
5.2.3 钢绞线内钢丝应紧密绞合,不应有交错、断裂和折弯。
5.2.4 1×3 结构钢绞线和架空地线不允许接头,其他类钢绞线内钢丝接头应用电焊对接,任意两接头间距不得小于 50 m,接头应做防腐蚀处理。

5.3 力学性能

- 5.3.1 钢绞线内拆股钢丝的力学性能应符合表 1 规定。

表 1 钢绞线内拆股钢丝力学性能

钢丝 公称 直径	直径 允许 偏差	公称抗拉强度/MPa				伸长率/% ($L_0=200$ mm)	扭转/(次/360°) ($L=100$ d)			
							公称抗拉强度/MPa			
							1270	1370	1470	1570
mm		不 小 于								
1.00	±0.05	1270	1370	1470	1570	2.0	18	16	14	
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										
1.60										
1.70	±0.06	1270	1370	1470	1570	3.0	16	14	12	
1.80										
2.00										
2.20										
2.40	±0.08	1270	1370	1470	1570	4.0	14	12	10	
2.60										
2.80										
3.00										
3.20										
3.50	±0.10	1270	1370	1470	1570	4.0	14	12	10	
3.80										
4.00										

5.3.2 钢绞线的最小破断拉力在表 2~表 5 中给出。

注：根据用户要求，可生产表 2~表 5 中未列入的中间规格钢绞线，力学性能按相邻较低级别考核。

表 2 钢绞线最小破断拉力

结 构		1×3					
公称直径		全部钢丝 断面面积 mm ²	参 考 重 量 kg/100 m	公称抗拉强度/MPa			
钢绞线	钢 丝			1270	1370	1470	1570
mm		钢绞线最小破断拉力/kN					
6.2	2.90	19.82	16.49	23.10	24.90	26.80	28.60
6.4	3.20	24.13	20.09	28.10	30.40	32.60	34.80
7.5	3.50	28.86	24.03	33.70	36.30	39.00	41.60
8.6	4.00	37.70	31.38	44.00	47.50	50.90	54.40

表3 钢绞线最小破断拉力

结 构		1×7					
公称直径		全部钢丝 断面面积 mm ²	参考 重量 kg/100 m	公称抗拉强度/MPa			
钢绞线	钢 丝			1270	1370	1470	1570
mm		钢绞线最小破断拉力/kN					
3.0	1.00	5.50	4.58	6.42	6.92	7.43	7.94
3.3	1.10	6.65	5.54	7.77	8.38	8.99	9.60
3.6	1.20	7.92	6.59	9.25	9.97	10.70	11.40
3.9	1.30	9.29	7.73	10.80	11.70	12.50	13.40
4.2	1.40	10.78	8.97	12.50	13.50	14.50	15.50
4.5	1.50	12.37	10.30	14.40	15.50	16.70	17.80
4.8	1.60	14.07	11.71	16.40	17.70	19.00	20.30
5.1	1.70	15.89	13.23	18.50	20.00	21.40	22.90
5.4	1.80	17.81	14.83	20.80	22.40	24.00	25.70
6.0	2.00	21.99	18.31	25.60	27.70	29.70	31.70
6.6	2.20	26.61	22.15	31.00	33.50	35.90	38.40
7.2	2.40	31.67	26.36	37.00	39.90	42.80	45.70
7.8	2.60	37.16	30.93	43.40	46.80	50.20	53.60
8.4	2.80	43.10	35.88	50.30	54.30	58.20	62.20
9.0	3.00	49.48	41.19	57.80	62.30	66.90	71.40
9.6	3.20	56.30	46.87	65.70	70.90	76.10	81.30
10.5	3.50	67.35	56.07	78.60	84.80	91.00	97.20
11.4	3.80	79.39	66.09	92.70	100.00	107.00	114.00
12.0	4.00	87.96	73.22	102.00	110.00	118.00	127.00

表4 钢绞线最小破断拉力

结 构		1×19					
公称直径		全部钢丝 断面面积 mm ²	参考 重量 kg/100 m	公称抗拉强度/MPa			
钢绞线	钢 丝			1270	1370	1470	1570
mm		钢绞线最小破断拉力/kN					
5.0	1.00	14.92	12.42	17.00	18.40	19.70	21.00
5.5	1.10	18.06	15.03	20.60	22.20	23.80	25.50
6.0	1.20	21.49	17.89	24.50	26.50	28.40	30.30
6.5	1.30	25.22	20.99	28.80	31.00	33.30	35.60
7.0	1.40	29.25	24.35	33.40	36.00	38.60	41.30
8.0	1.60	38.20	31.80	43.60	47.10	50.50	53.90
9.0	1.80	48.35	40.25	55.20	59.60	63.90	68.30
10.0	2.00	59.69	49.69	68.20	73.60	78.90	84.30

表 4(完)

结 构		1×19					
公称直径		全部钢丝 断面面积 mm ²	参考 重量 kg/100 m	公称抗拉强度/MPa			
钢绞线	钢 丝			1270	1370	1470	1570
mm		钢绞线最小破断拉力/kN					
11.0	2.20	72.22	60.12	82.50	89.00	95.50	102.00
12.0	2.40	85.95	71.55	98.20	105.00	113.00	121.00
12.5	2.50	93.27	77.64	106.00	114.00	123.00	131.00
13.0	2.60	100.88	83.98	115.00	124.00	133.00	142.00
14.0	2.80	116.99	97.39	133.00	144.00	154.00	165.00
15.0	3.00	134.30	118.80	153.00	165.00	177.00	189.00
16.0	3.20	152.81	127.21	174.00	188.00	202.00	215.00
17.5	3.50	182.80	152.17	208.00	225.00	241.00	258.00
20.0	4.00	238.76	198.76	272.00	294.00	315.00	337.00

表 5 钢绞线最小破断拉力

结 构		1×37					
公称直径		全部钢丝 断面面积 mm ²	参考 重量 kg/100 m	公称抗拉强度/MPa			
钢绞线	钢 丝			1270	1370	1470	1570
mm		钢绞线最小破断拉力/kN					
7.0	1.00	29.06	24.19	31.30	33.80	36.30	38.70
7.7	1.10	35.16	29.27	37.90	40.90	43.90	46.90
9.1	1.30	49.11	40.88	53.00	57.10	61.30	65.50
9.8	1.40	56.96	47.42	61.40	66.30	71.10	76.00
11.2	1.60	74.39	61.92	80.30	86.60	92.90	99.20
12.6	1.80	94.15	78.38	101.00	109.00	117.00	125.00
14.0	2.00	116.24	96.76	125.00	135.00	145.00	155.00
15.5	2.20	140.65	117.08	151.00	163.00	175.00	187.00
16.8	2.40	167.38	139.34	180.00	194.00	209.00	223.00
17.5	2.50	181.62	151.19	196.00	211.00	226.00	242.00
18.2	2.60	196.44	163.53	212.00	228.00	245.00	262.00
19.6	2.80	227.83	189.66	245.00	265.00	284.00	304.00
21.0	3.00	261.54	217.72	282.00	304.00	326.00	349.00
22.4	3.20	297.57	247.72	321.00	346.00	371.00	397.00
24.5	3.50	355.98	296.34	384.00	414.00	444.00	475.00
28.0	4.00	464.95	387.06	501.00	541.00	580.00	620.00

5.3.3 钢绞线破断拉力有如下两种测定方法,用户应在合同中注明,当未注明时,由供方自行选择。

方法 1 为测定整条钢绞线破断拉力。

方法 2 为测定钢绞线破断拉力总和,按如下公式:

钢绞线内钢丝破断拉力总和=钢绞线最小破断拉力×换算系数

换算系数:1×3 结构为 1.08

1×7 结构为 1.08

1×19 结构为 1.11

1×37 结构为 1.17

5.4 镀层质量

5.4.1 热镀锌钢丝表面应镀上均匀连续的锌层,不得有裂纹和露镀。

5.4.2 钢丝的镀锌层允许有不影响使用的局部白色斑点、闪点、薄膜和个别的锌层堆积,但堆积的局部加大值不得超过钢丝直径正偏差的 2 倍。

5.4.3 钢绞线内拆股钢丝的镀层质量应符合表 6 规定。

表 6 钢丝锌层质量

钢丝公称直径 mm	锌层重量/(g/m ²) 不小于			缠绕试验芯杆 直径为钢丝 直径倍数
	特 A	A	B	
1.00	180	160	110	12
1.10				
1.20				
1.30	200		130	
1.40				
1.50				
1.60	220	180	160	
1.70				
1.80				
2.00	230	200	180	14
2.20				
2.40				
2.60	240	220	200	
2.80				
3.00				
3.20	270	250	230	
3.50				
3.80				
4.00	280	260	250	
	290	270		

5.4.4 钢丝锌层牢固性在按表 6 规定的芯杆上紧密的缠绕 6 圈,镀层不得开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

6 试验方法

6.1 钢绞线表面检查用目测。

- 6.2 钢丝直径测量用精确度为 0.01 mm 的量具进行。
- 6.3 钢丝拉伸试验按 GB/T 228 进行。钢丝的横断面积以公称直径计算。
- 6.4 钢丝扭转试验按 GB/T 239 进行。
- 6.5 钢丝的镀层重量试验按 GB/T 2973 进行。
- 6.6 钢丝的缠绕试验按 GB/T 2976 进行。
- 6.7 钢绞线的破断拉力试验按 GB/T 8358 规定的试验方法进行,钢丝破断拉力总和的计算方法:当试验钢绞线内全部钢丝时,是将每根钢丝的拉力值相加,当试验部分钢丝时,按下式计算:

$$P = \frac{\Sigma P}{n} \cdot N$$

式中: ΣP ——经试验钢丝的破断拉力之和;

n ——试验钢丝根数;

N ——钢绞线内钢丝总根数。

7 检验规则

7.1 检查与验收

7.1.1 钢绞线出厂前的检查和验收由供方技术监督部门进行。

7.1.2 需方的验收,可委托有钢绞线检定资格的检测部门进行,验收的依据是本标准和订货合同,验收期从到货日期开始不应超过一年。

7.2 组批规则

钢绞线应按批验收,每批应由同一结构、同一直径、同一抗拉强度级、同一锌层级别的钢绞线组成。

7.3 取样数量

7.3.1 每批钢绞线抽取 10% 但不少于一盘,进行质量检查。

7.3.2 从被检查的钢绞线盘的一端取样,按 5.3 和 5.4 规定项目进行拆股试验。

钢丝试验根数为:1×3 结构钢绞线 3 根

1×7 结构钢绞线 4 根(外层 3 根、中心 1 根)

1×19 结构钢绞线 7 根(每层 3 根、中心 1 根)

1×37 结构钢绞线 10 根(每层 3 根、中心 1 根)

7.4 复验和判定规则

在初试中,如有一项检查结果不合格,则该盘不得交货,并从该批中双倍取样复验不合格项目,复验仍不合格则应逐盘试验,合格者交货。

8 包装、标志及质量证明书

钢绞线的包装、标志和质量证明书按 GB/T 2104 的规定进行。

附 录 A
(提示的附录)
钢绞线主要用途推荐表

表 A1 钢绞线主要用途推荐表

用 途	结 构	规格/mm	横截面积/mm ²
110 kV~500 kV 高压和超高压输 电线路架空地线 及杆塔用拉线	1×7	7.8	35
	1×7	9.0	50
	1×7	10.5	70
	1×19	11.0	70
	1×19	13.0	100
	1×19	15.0	135
	1×37	15.5	150
	1×37	16.8	165
	1×37	17.5	180
邮电线杆架空 拉线	1×7	5.4	—
	1×7	6.0	—
	1×7	6.6	—
	1×7	9.0	—