

# 中华人民共和国国家标准

## 钢丝绳铝合金压制接头

GB 6946—93

Aluminium-alloy swaged  
ferrules for steel wire rope

代替 GB 6946—86

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了钢丝绳铝合金压制接头(以下简称接头)的分类、技术要求、试验方法、检验规则等。  
本标准适用于直径 6~60 mm,公称抗拉强度不大于 1 770 MPa 的圆股钢丝绳的接头。  
本标准不适用于单股和异型股钢丝绳。

### 2 引用标准

GB 1102 圆股钢丝绳  
GB/T 3190 铝及铝合金加工产品的化学成分  
GB 3191 铝及铝合金挤压棒材  
GB/T 6987 铝及铝合金化学分析方法  
GB 8918 优质钢丝绳

### 3 分类

#### 3.1 型式

按接头结构外形分为:A 型——圆柱形接头,见图 1a);  
B 型——圆柱倒角形接头,见图 1b);  
C 型——圆柱锥端形接头,见图 1c)。

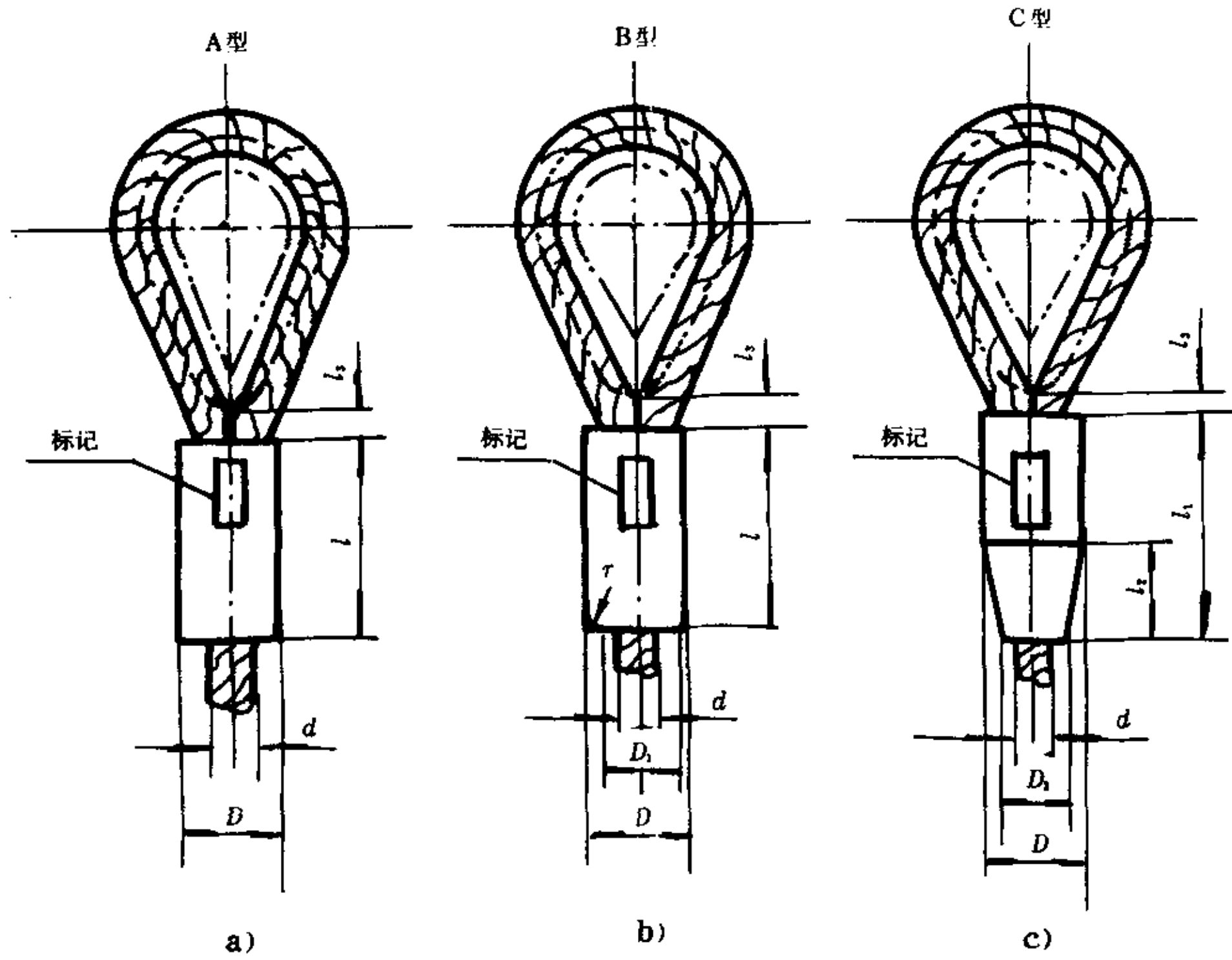
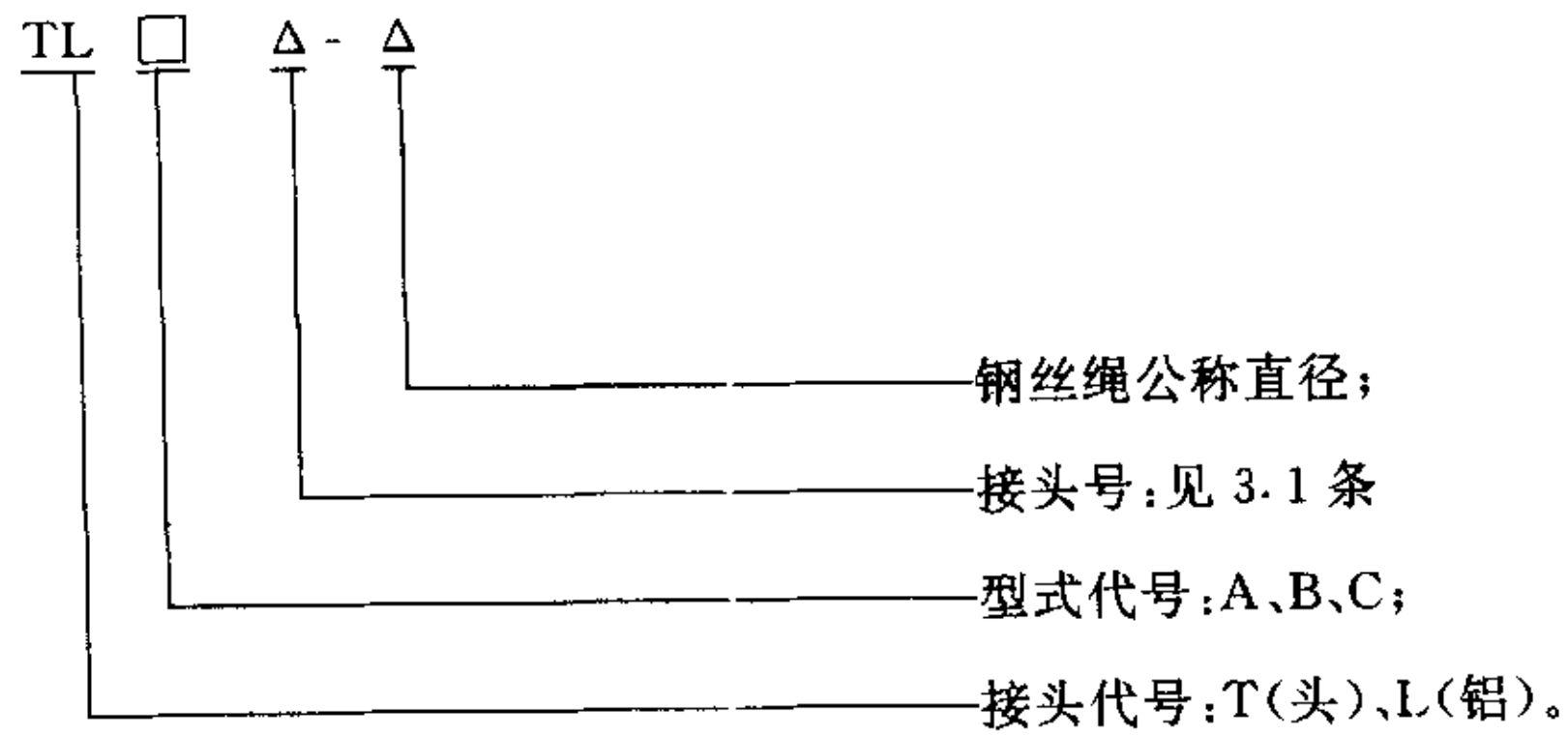


图 1

### 3.2 型号

#### 3.2.1 型号表示方法



#### 3.2.2 标记示例

直径为 16 mm 的钢丝绳,按钢丝绳截面积选用 18 号圆柱锥端型铝合金压制接头:

接头 TLC 18-16 GB 6946

### 3.3 规格系列

#### 3.3.1 接头号

接头号系列如下:

6	7	8	9	10	11	12	13
14	16	18	20	22	24	26	28
30	32	34	36	38	40	44	48
52	56	60					

## 3.3.2 接头基本参数

接头基本参数应符合表1的规定。

表1 接头基本参数

mm

接头号	D		$D_{1min}$	$D_{2min}$	$l_{ain}$	$l_{1min}$	$l_{2max}$	$l_3$ ≈	r	压制力, kN (参考值)
	基本尺寸	极限偏差								
6	13	+0.15 0	11	—	30	—	—	3	6	300
7	15		13	—	34	—	—	4	7	350
8	17		15	—	38	—	—	4	8	400
9	19	+0.20 0	17	15	44	48	20	5	9	450
10	21		18	16	49	53	22	5	10	500
11	23		20	18	54	58	24	6	11	600
12	25	+0.30 0	22	19	59	64	27	6	12	700
13	27		24	21	64	69	29	7	13	800
14	29		25	22	69	74	31	7	14	1 000
16	33	+0.40 0	29	25	78	83	35	8	16	1 200
18	37		32	28	88	94	40	9	18	1 400
20	41		36	31	98	105	44	10	20	1 600
22	45	+0.50 0	39	34	108	115	49	11	22	1 800
24	49		43	37	118	126	53	12	24	2 000
26	54		46	41	127	134	57	13	26	2 250
28	58	+0.60 0	50	44	137	145	62	14	28	2 550
30	62		53	47	147	155	66	15	30	2 950
32	66		56	50	157	168	71	16	32	3 400
34	70	+0.70 0	59	53	167	178	75	17	34	3 800
36	74		63	56	176	185	79	18	36	4 300
38	78		66	59	186	196	84	19	38	4 800
40	82	+0.80 0	69	62	196	200	88	20	40	5 300
44	90		75	68	215	228	96	22	44	6 200
48	98		81	74	235	248	106	24	48	7 300
52	106	+0.90 0	87	80	255	270	114	26	52	8 600
56	114		93	86	275	290	124	28	56	10 000
60	124		99	93	295	315	132	30	60	12 000

## 3.3.3 接头号的选取

接头号的选取与钢丝绳公称直径及其金属截面积有关。按表2中钢丝绳公称直径,再根据钢丝绳的金属截面积选取接头号。

介于表2钢丝绳公称直径系列之间的钢丝绳,应按下列原则靠入系列:

a. 在直径6~14 mm范围内,所选用的钢丝绳公称直径按小数位四舍五入靠入系列。例如:  
φ9.3 mm靠 φ9 mm;

b. 在直径大于14~40 mm范围内,所选用的钢丝绳公称直径与表2中钢丝绳公称直径之差小于1 mm时,靠入系列小值,当直径差大于或等于1 mm时,靠入系列大值。例如:φ22.5 mm靠 φ22 mm,  
φ31 mm靠 φ32 mm;

c. 在直径大于40~60 mm范围内,所选用的钢丝绳公称直径与表2中钢丝绳公称直径之差小于或等于2 mm时,靠入系列小值,当直径差大于2 mm时,靠入系列大值。例如:φ46 mm靠 φ44 mm,

φ47.5 mm 靠 φ48 mm。

表 2 钢丝绳金属截面积与接头号关系

mm<sup>2</sup>

钢丝绳 公称直径 mm	第一种情况			第二种情况			第三种情况		
	钢丝绳金属截面积		接头号	钢丝绳金属截面积		接头号	钢丝绳金属截面积		接头号
	>	≤		>	≤		>	≤	
6	11.9	16.5	6	16.5	20.5	7	20.5	25.9	8
7	13.9	19.2	7	19.2	23.9	8	23.9	30.0	9
8	18.1	25.0	8	25.0	31.2	9	31.2	39.2	10
9	22.9	31.7	9	31.7	39.4	10	39.4	49.6	11
10	28.3	39.2	10	39.2	48.7	11	48.7	61.3	12
11	34.2	47.5	11	47.5	58.9	12	58.9	74.1	13
12	40.7	56.6	12	56.6	70.1	13	70.1	88.2	14
13	47.8	66.2	13	66.2	82.3	14	82.3	104.0	16
14	55.4	76.8	14	76.8	95.4	16	95.4	120.0	18
16	72.4	100.0	16	100.0	125.0	18	125.0	157.0	20
18	91.6	127.0	18	127.0	158.0	20	158.0	199.0	22
20	113.0	157.0	20	157.0	195.0	22	195.0	245.0	24
22	137.0	189.0	22	189.0	236.0	24	236.0	296.0	26
24	163.0	226.0	24	226.0	280.0	26	280.0	353.0	28
26	191.0	265.0	26	265.0	329.0	28	329.0	414.0	30
28	222.0	308.0	28	308.0	382.0	30	382.0	480.0	32
30	254.0	352.0	30	352.0	438.0	32	438.0	551.0	34
32	290.0	401.0	32	401.0	499.0	34	499.0	627.0	36
34	327.0	454.0	34	454.0	563.0	36	563.0	708.0	38
36	366.0	509.0	36	509.0	631.0	38	631.0	794.0	40
38	408.0	565.0	38	565.0	703.0	40	703.0	884.0	44
40	452.0	630.0	40	630.0	780.0	44	780.0	980.0	48
44	547.0	760.0	44	760.0	942.0	48	942.0	1 185.0	52
48	651.0	904.0	48	904.0	1 121.0	52	1 121.0	1 411.0	56
52	764.0	1 061.0	52	1 061.0	1 316.0	56	1 316.0	1 656.0	60
56	886.0	1 231.0	56	1 231.0	1 526.0	60	—	—	—
60	1 017.0	1 413.0	60	—	—	—	—	—	—

#### 4 技术要求

##### 4.1 一般要求

##### 4.1.1 接头材料

4.1.1.1 接头所使用的扁椭圆管推荐采用 GB 3191 中 LF2、LF21 铝合金材料制造。化学成分应符合 GB 3190 的规定。机械性能：抗拉强度  $\sigma_b \geq 170$  MPa，延伸率  $\delta_5 \geq 20\%$ 。

4.1.1.2 化学成分应按 GB 6987 规定的方法进行测定。机械性能应按 GB 3191 规定的方法进行试验。

4.1.1.3 扁椭圆管的规格系列及偏差要求见附录 A(补充件)。

4.1.1.4 扁椭圆管表面应光滑、无毛刺，不得有裂纹、机械损伤及其他明显缺陷。

4.1.1.5 用超声波探伤检查管的内部缺陷，不允许有缩孔、裂纹、分层、夹渣等。

##### 4.1.2 钢丝绳

4.1.2.1 与接头相匹配的钢丝绳应符合 GB 1102、GB 8918 中所规定的圆股钢丝绳,并必须附有质量证明书。

4.1.2.2 钢丝绳公称抗拉强度不得大于 1 770 MPa。

4.1.3 使用条件

4.1.3.1 接头在使用中不允许受弯。

4.1.3.2 接头工作环境温度范围  $-40\sim+150^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 接头质量要求

4.2.1 钢丝绳与扁椭圆管

4.2.1.1 采用套环时,包络套环的钢丝绳不得有松股现象,应贴合紧密、平整,在加压之后应满足 3.3.2 条的规定。

4.2.1.2 当无套环时,接头到绳套内边的距离  $L$  必须大于或等于 3 倍的吊钩宽度( $B$ )或 15 倍钢丝绳直径( $d$ ),见图 2。

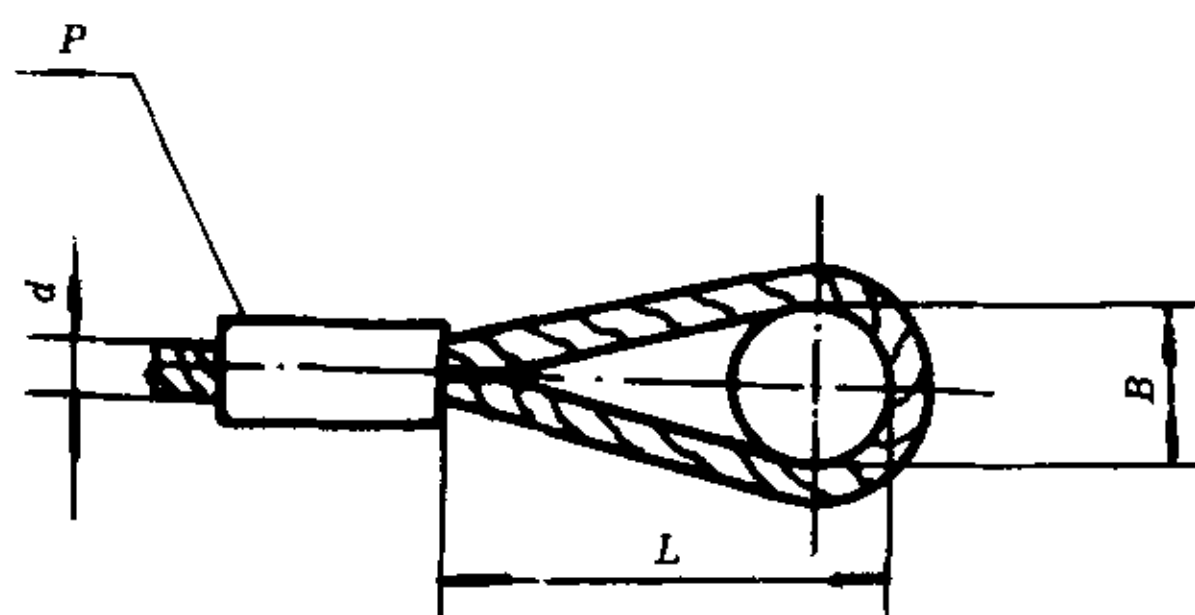


图 2

4.2.1.3 加压前钢丝绳端部不得松散。

4.2.2 接头的压制

4.2.2.1 压制前,模具的接合面和膜腔应清洁,模具磨损到不能满足表 1 中基本尺寸要求时应予报废。

4.2.2.2 压制时必须按接头号选用相应的压制模具。

4.2.2.3 接头必须在压力机上一次缓慢压制成型。

4.2.2.4 压制接头的扁椭圆管长轴必须与加压方向一致(见图 3),上、下模具的接触面在加压终了必须接触。

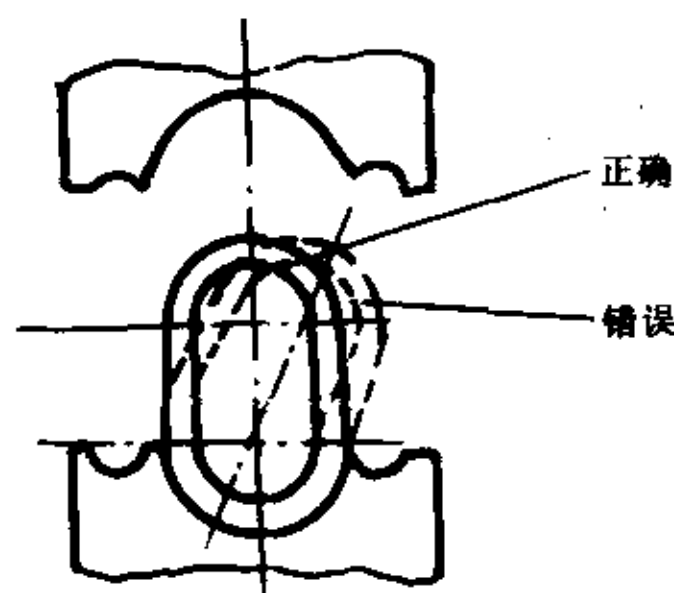


图 3

4.2.2.5 在压制过程中不得损伤钢丝绳。

4.2.3 接头外观质量

4.2.3.1 接头表面应光滑,无裂纹,无飞边、毛刺。

4.2.3.2 接头基本参数应符合表 1 的规定。

4.2.3.3 C型压制接头,钢丝绳端部应封在接头内部,距接头P端不得大于 $0.5d$ ;A型和B型接头,钢丝绳端部必须超出接头 $0.5\sim 1.0d$ 。

4.2.3.4 接头合模错移量:

径向不得超过 $0.5\text{ mm}$ ;

轴向不得超过 $1\text{ mm}$ 。

4.2.3.5 接头圆度公差不得超过 $1\text{ mm}$ 。

4.2.4 接头强度

接头应能承受钢丝绳最小破断拉力的90%的静载荷以及承受钢丝绳最小破断拉力15%~30%的冲击载荷。

## 5 试验方法与检验规则

### 5.1 试验方法

#### 5.1.1 试样

制做的试样,两套环中心距不得小于40倍钢丝绳直径。

#### 5.1.2 振动冲击试验

振动冲击试验应在疲劳试验机上进行。接头承受沿钢丝绳轴向的交变应力,其值为钢丝绳最小破断拉力的15%~30%,试验频率不得超过250次/min,振动冲击次数不得小于 $10^5$ 次,观察试样有无滑移、裂纹,将试验结果记入附录B(参考件)表B1。

#### 5.1.3 拉力试验

##### 5.1.3.1 额定拉力试验

接头沿绳轴线方向施加2倍的钢丝绳额定载荷,观察接头有无滑移和裂纹,将试验结果记入表B2。

注:钢丝绳额定载荷等于钢丝绳最小破断拉力与安全系数之比。

##### 5.1.3.2 静拉力试验

振动冲击试验后,缓慢加大试验载荷,达到钢丝绳最小破断拉力的90%,观察有无滑移和裂纹,将试验结果记入表B2。

##### 5.1.3.3 破断拉力试验

静拉力试验后,继续加载直至钢丝绳拉断或接头损坏,将结果记入表B2。

#### 5.1.4 外形尺寸测量及外观检查

用精度不低于 $0.05\text{ mm}$ 的卡尺测量接头基本尺寸,接头合模错移量及接头圆度等,并观察接头表面质量,将测量结果记入表B3。

### 5.2 检验规则

5.2.1 每批接头出厂前应进行出厂检验,检验合格的接头应附有合格证方可出厂。出厂检验项目见表3。

5.2.2 凡有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制鉴定时;
- b. 正式投产后,如外形、材料、工艺等有重大改变时;
- c. 正常生产的产品,连续生产超过1年时;
- d. 产品停产两年后,恢复生产时;
- e. 国家质量监督部门提出要求时。

型式检验项目见表3。

表 3 出厂和型式检验项目

序号	项 目	出厂检验	型式检验	达到要求
1	振动冲击试验		✓	
2	额定拉力试验	✓	✓	4.2.4 条
3	静拉力试验		✓	4.2.4 条
4	破断拉力试验		✓	
5	外观质量检查	✓	✓	4.2.3.1 条
6	接头基本尺寸检查	✓	✓	4.2.3.2 条
7	接头端部检查	✓	✓	4.2.3.3 条
8	接头合模错移量检查	✓	✓	4.2.3.4 条
9	接头圆度检查	✓	✓	4.2.3.5 条

## 5.2.3 抽样

在同一种接头号中随机抽取 3 件,作为试验样品。

## 5.2.4 判定规则

在接头进行出厂检验中,任一样品的额定拉力或其他两项指标不合格,应加倍抽样进行检验,如再不合格,则判定该批接头不合格。但允许逐件检验。

在接头型式检验中,任一样品的振动冲击试验、静拉力试验中有一项不合格或其他两项指标不合格,应加倍抽样进行检验,如再不合格,则判定该批接头不合格。

## 6 标志、包装、运输、贮存

## 6.1 标志

出厂的接头均应打上永久性标记,其内容包括 3.2.1 条的规定及生产厂标记。

## 6.2 包装

接头采用裸装或箱装,并有明显标志。

## 6.3 运输

接头在运输过程中严禁与活性化学物品或潮湿性材料混装。如用敞车运输时应有防雨、防潮措施。

## 6.4 贮存

a. 库房内应清洁、干燥、不得同时贮存活性化学物品或潮湿性物品。

b. 不允许露天堆放,更不允许直接堆放在泥土地面上,如须短期露天堆放时,应采取防雨、防潮措施。

附 录 A  
扁椭圆管规格系列及要求  
(补充件)

A1 规格系列

扁椭圆管的规格系列应符合图 A1、表 A1 的规定。

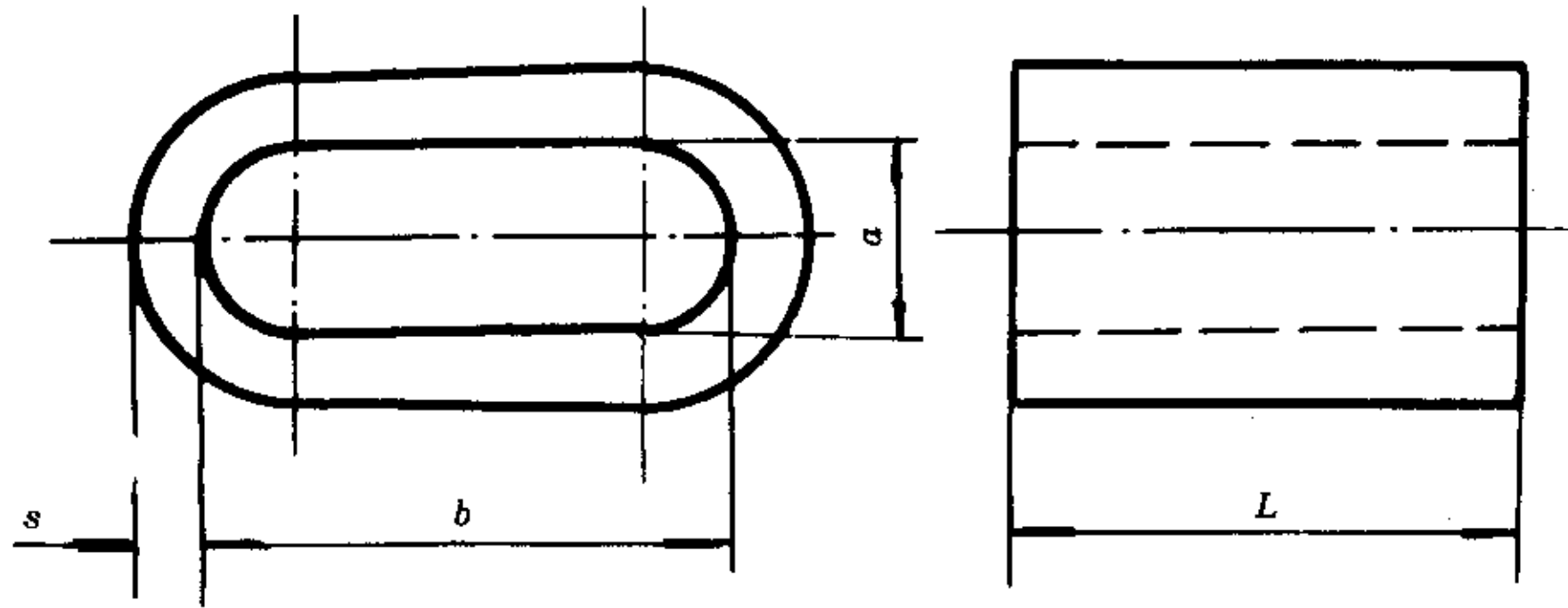


图 A1

表 A1

mm

接头号	$a$	偏差	$b$	偏差	$s$	偏差	$L$ $\approx$	重量 kg
6	6.6	$+0.15$ 0	13.2	$+0.15$ 0	2.5	$+0.2$ 0	25	0.007
7	7.8		15.6		2.9		30	0.012
8	8.8	$+0.20$ 0	17.6	$+0.2$ 0	3.3		34	0.017
9	9.9		19.8		3.7		38	0.024
10	10.9		21.8		4.1		42	0.032
11	12.1	$+0.30$ 0	24.2	$+0.30$ 0	4.5	$+0.3$ 0	47	0.044
12	13.2		26.4		4.9		50	0.055
13	14.2		28.4		5.4		55	0.072
14	15.3		30.6		5.8		59	0.089
16	17.5		35.0		6.7		67	0.135
18	19.6		39.2		7.6		76	0.194
20	21.7		43.4		8.4		84	0.263



续表 A1

mm

接头号	$a$	偏差	$b$	偏差	$s$	偏差	$L$ $\approx$	重量 kg
22	24.3	$+0.40$ 0	48.6	$+0.40$ 0	9.2	$+0.5$ 0	92	0.352
24	26.4		52.8		10.0		101	0.456
26	28.5		57.0		10.9		109	0.580
28	31.0		62.0		11.7		118	0.731
30	33.1		66.2		12.5		126	0.890
32	35.2		70.4		13.4	$+0.7$ 0	134	1.081
34	37.8		75.6		14.2		143	1.310
36	39.8		79.6		15.0		152	1.549
38	41.9		83.8		15.8		160	1.809
40	44.0		88.0		16.6		168	2.095
44	48.6	$+0.50$ 0	97.2	$+0.50$ 0	18.2	$+0.9$ 0	184	2.775
48	52.2		104.4		19.8		200	3.534
52	57.3		114.6		21.4		216	4.503
56	61.5		123.0		23.0		232	5.595
60	66.0		132.0		24.6		248	6.860

## A2 精度要求

## A2.1 扁椭圆管直线度

在 1 m 长度内直线度不得大于 4 mm。

## A2.2 扭曲量

在 1 m 长度内其扭曲量不得大于 2.5 mm, 见图 A2。

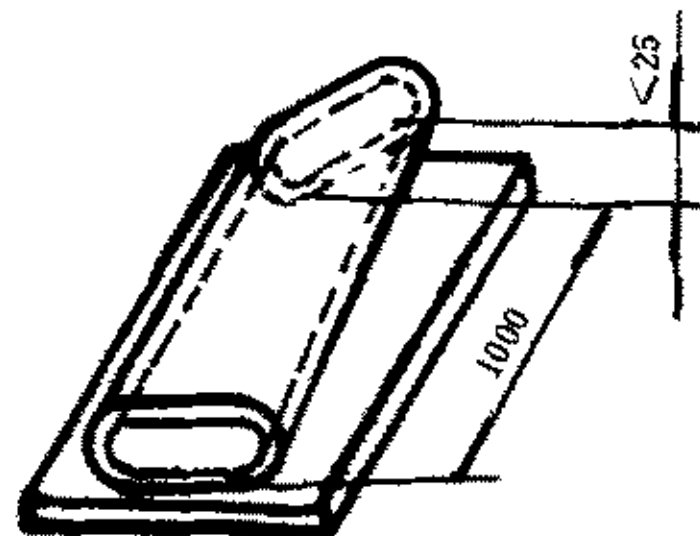


图 A2

## A3 长度要求

坯料的制造长度 2~6 m, 最短不得小于 1 m。

**附录 B**  
**试验记录表**  
(参考件)

表 B1 振动冲击试验记录表

接头型号\_\_\_\_\_钢丝绳规格\_\_\_\_\_

生产厂\_\_\_\_\_生产批号\_\_\_\_\_

生产日期\_\_\_\_\_试验日期\_\_\_\_\_

试验单位\_\_\_\_\_试验设备\_\_\_\_\_

试件 编号	试验载荷 kN		频率 次/min	振动冲击 次	试验结果	备 注
	$P_{\max}$	$P_{\min}$				

审核\_\_\_\_\_

试验员\_\_\_\_\_

表 B2 拉力试验记录表

接头型号\_\_\_\_\_钢丝绳规格\_\_\_\_\_

生产厂\_\_\_\_\_生产批号\_\_\_\_\_

生产日期\_\_\_\_\_试验日期\_\_\_\_\_

试验单位\_\_\_\_\_试验设备\_\_\_\_\_

试件 编号	钢丝绳 公称抗拉强度 MPa	额定拉力 kN	静拉力 kN	破断拉力 kN	破坏情况	备注

审核\_\_\_\_\_

试验员\_\_\_\_\_

表 B3 外形尺寸测量记录表

接头型号\_\_\_\_\_钢丝绳规格\_\_\_\_\_

生产厂\_\_\_\_\_生产批号\_\_\_\_\_

生产日期\_\_\_\_\_试验日期\_\_\_\_\_

试验单位\_\_\_\_\_试验设备\_\_\_\_\_

mm

试件 编号	接头 直径	接头 长度	接头表 面情况	合模径 向错移量	合模轴 向错移量	接头圆度 公差	钢丝绳端部距 接头端部长度

审核\_\_\_\_\_

试验员\_\_\_\_\_

## 附加说明:

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由建设部北京建筑机械综合研究所归口。

本标准由建设部北京建筑机械综合研究所、沈阳建筑机械厂、北京桩工机械厂、沈阳长城吊装索具厂负责起草。

本标准主要起草人贾志权、陈丽杰、宗怀士、肖克起。