

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4294—2012

不锈钢拉索

Stainless steel tension cable

2012-11-07 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类和标记	4
5 要求	5
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 产品标志、产品合格证书	8
9 包装、运输和贮存	9
附录 A（规范性附录） 不锈钢钢绞线的最小破断拉力	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC183)归口。

本标准起草单位：广东坚朗五金制品股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、宁波东天机械科技有限公司、东莞市坚宜佳五金制品有限公司。

本标准主要起草人：杜万明、周臣、王玲君、鲁文杰、赵波、朱红斌、任翠英、尚景朕、邵登乔。

本标准为首次发布。

不锈钢拉索

1 范围

本标准规定了不锈钢拉索的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、产品标志、产品合格证书、包装、运输和贮存。

本标准适用于建筑预应力结构的不锈钢拉索。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 197—2003 普通螺纹 公差
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2100 一般用途耐蚀钢铸件
- GB/T 4226 不锈钢冷加工钢棒
- GB/T 5796.4—2005 梯形螺纹 第4部分:公差
- GB/T 6414—1999 铸件 尺寸公差与机械加工余量
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB/T 24191 钢丝绳 实际弹性模量测定方法
- GB/T 25821—2010 不锈钢绞线

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

不锈钢拉索 stainless steel tension cable

由不锈钢绞线和连接件组成,用于建筑结构中承受拉力的不锈钢组件,包括热铸型和压制型,见图1、图2、图3。

3.2

连接件 connector

不锈钢绞线两端与建筑结构连接的不锈钢组件,其型式有双耳固定式、单耳固定式、螺杆固定式、双耳调节式、单耳调节式和螺杆调节式等。

3.2.1

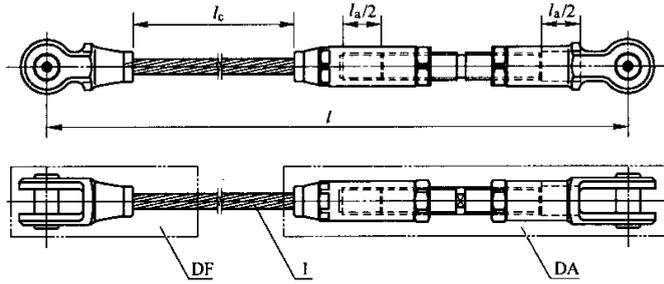
双耳固定式连接件 double-lug fixed connector

不具备调节功能的双耳连接件型式,代号为DF,见图1。

3.2.2

双耳调节式连接件 double-lug adjustable connector

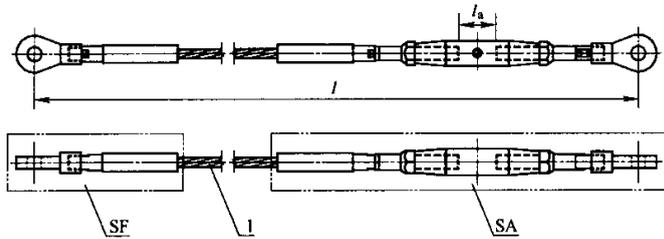
具备调节功能的双耳连接件型式,代号为DA,见图1。



说明:

- l——不锈钢绞线;
- DF——双耳固定式连接件;
- DA——双耳调节式连接件;
- l_a ——调节长度;
- l_e ——外露不锈钢绞线长度;
- l ——成品索长度。

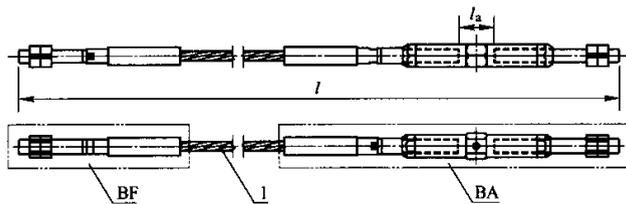
图 1 DF-DA 热铸型不锈钢拉索



说明:

- l——不锈钢绞线;
- SF——单耳固定式连接件;
- SA——单耳调节式连接件;
- l_a ——调节长度;
- l ——成品索长度。

图 2 SF-SA 压制型不锈钢拉索



说明:

- l——不锈钢绞线;
- BF——螺杆固定式连接件;
- BA——螺杆调节式连接件;
- l_a ——调节长度;
- l ——成品索长度。

图 3 BF-BA 压制型不锈钢拉索

3.2.3

单耳固定式连接件 single-lug fixed connector

不具备调节功能的单耳连接件型式,代号为 SF,见图 2。

3.2.4

单耳调节式连接件 single-lug adjustable connector

具备调节功能的单耳连接件型式,代号为 SA,见图 2。

3.2.5

螺杆固定式连接件 bolt fixed connector

不具备调节功能的螺杆连接件型式,代号为 BF,见图 3。

3.2.6

螺杆调节式连接件 bolt adjustable connector

具备调节功能的螺杆连接件型式,代号为 BA,见图 3。

3.3

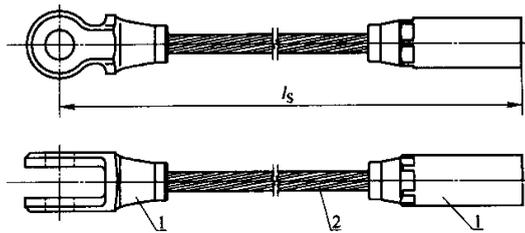
成品索长度 product length

不锈钢拉索两端连接件与建筑结构的连接部位(双耳调节式、双耳固定式、单耳调节式、单耳固定式连接件的销轴中心,螺杆固定式、螺杆调节式连接件的螺杆端面)之间的长度 l_s ,见图 1、图 2、图 3。

3.4

锚索 anchorage-cable

不锈钢绞线和两端索锚具构成的组件,包括热铸型和压制型,见图 4、图 5。



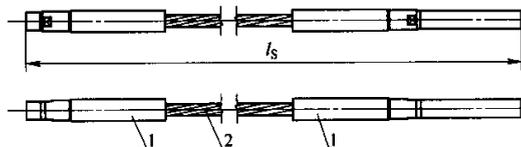
说明:

1——热铸型索锚具;

2——不锈钢绞线;

l_s ——锚索长度。

图 4 热铸型锚索



说明:

1——压制型索锚具;

2——不锈钢绞线;

l_s ——锚索长度。

图 5 压制型锚索

3.5

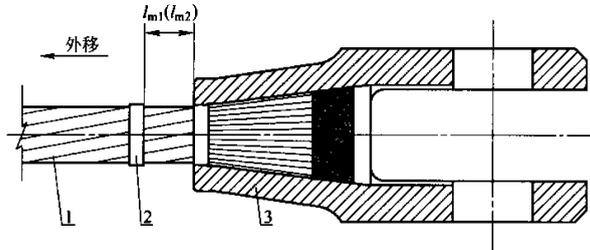
索锚具 cable anchor

用于锚固不锈钢绞线端头的不锈钢构件,包括热铸型和压制型,见图 4、图 5。

3.6

外移量 outward displacement

在轴向拉力作用下,不锈钢绞线与索锚具间产生相对位移的距离 $l_m, l_m = l_{m2} - l_{m1}$ 。



说明:

1——不锈钢绞线;

2——标识;

3——热铸型索锚具;

l_{m1} ——加载前,标识与索锚具端面之间的距离;

l_{m2} ——加载后,标识与索锚具端面之间的距离。

图 6 外移示意图

3.7

滑移 sliding

在轴向拉力作用下,不锈钢绞线与索锚具间产生相对位移,而使拉力无法正常施加的现象。

3.8

成品索破坏拉力 breaking tension of product

在轴向拉力作用下,不锈钢拉索出现钢丝断裂、滑移时,所能承受的最大轴向拉力。

4 分类和标记

4.1 分类与代号

4.1.1 不锈钢拉索按锚索锚固方式分为:

- a) 压制型,代号为 P;
- b) 热铸型,代号为 H。

4.1.2 不锈钢拉索按两端连接件型式分为:

- a) 双耳固定式-双耳调节式,代号为 DF-DA;
- b) 单耳固定式-双耳调节式,代号为 SF-DA;
- c) 螺杆固定式-双耳调节式,代号为 BF-DA;
- d) 双耳调节式-双耳调节式,代号为 DA-DA;
- e) 单耳调节式-双耳调节式,代号为 SA-DA;
- f) 螺杆调节式-双耳调节式,代号为 BA-DA;

5.3 尺寸及允许偏差

5.3.1 锚索长度 l_s 的允许偏差见表 2。

表 2 锚索长度 l_s 允许偏差

锚索长度 l_s (m)	≤ 5	$>5\sim 10$	$>10\sim 20$	>20
允许偏差(mm)	± 6	± 10	± 15	± 20

5.3.2 普通螺纹的公差等级不宜低于 GB/T 197—2003 的 7H/6g, 梯形螺纹的公差等级不宜低于 GB/T 5796.4—2005 的 8H/8e。铸件的尺寸和公差宜不低于 GB/T 6414—1999 的 CT6-C 级。其他未注形状和位置公差宜不低于 GB/T 1184—1996 的 K 级, 未注线性和角度尺寸公差宜不低于 GB/T 1804—2000 的 m 级。

5.4 力学性能

5.4.1 热铸型不锈钢拉索超张拉性能

热铸型不锈钢拉索制作完成后,应在 1.25 倍设计拉力(不小于 45% 最小破断拉力)下进行超张拉性能试验,持续荷载 5min。卸载后,不锈钢拉索不应出现连接件损坏或开裂、钢绞线松散、乱股、断丝、滑移等现象,且热铸型不锈钢拉索的一端外露钢绞线外移量 l_m (见图 6)不应大于不锈钢钢绞线公称直径的 6%。

5.4.2 弹性模量

不锈钢钢绞线的弹性模量不应小于 $1.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 。

5.4.3 成品索破坏拉力

热铸型不锈钢拉索的成品索破坏拉力不应小于 GB/T 25821—2010 表 3 的最小破断拉力(参见附录 A),压制型不锈钢拉索的成品索破坏拉力不应小于 GB/T 25821—2010 表 3 的最小破断拉力的 90%。

5.4.4 疲劳性能

不锈钢拉索应能承受疲劳次数不少于 7.5 万次、15%~35% 最小破断拉力的交变荷载,试验后不应出现断丝、连接件开裂或明显变形、滑移。

6 试验方法

6.1 外观

采用目视检测。

6.2 尺寸与允许偏差

6.2.1 螺纹应采用与螺纹公差等级相同的螺纹量规进行检验。

6.2.2 成品索长度、锚索长度测量应在室温 $10^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ 范围内,采用分度值为 1mm、示值误差等级为 II 级的钢卷尺进行检验。

6.2.3 其他尺寸应采用分度值/分辨率不大于 0.02mm 或 2' 的测量工具进行检验。

6.3 力学性能

6.3.1 试件及安装

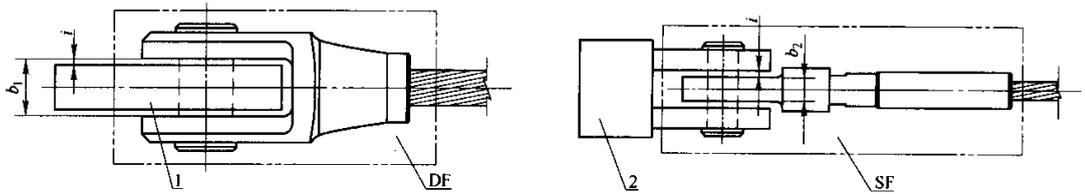
6.3.1.1 试件的外露不锈钢钢绞线长度 l_c (见图 1)不宜小于不锈钢钢绞线公称直径的 20 倍。

6.3.1.2 连接件与试验用钢板、底座的单边配合间隙 i (见图 7)应符合表 3 的规定。

表 3 连接件与试验用钢板、底座的单边配合间隙

单位为毫米

双耳锁头槽口宽度 b_1	5~25	$>25\sim 80$	$>80\sim 150$
单耳锁头耳板厚度 b_2			
单边配合间隙 i	≤ 0.5	≤ 1	≤ 1.5



说明:

1——试验用钢板;

2——试验用底座;

DF——双耳固定式连接件;

SF——单耳固定式连接件;

b_1 ——双耳锁头槽口宽度;

b_2 ——单耳锁头耳板厚度;

i ——配合间隙。

图7 试件安装示意图

6.3.2 热铸型不锈钢拉索超张拉性能

试验荷载允许根据试验机加载精度,在 $\pm 1\%$ 超张拉力的范围内进行调整。试验步骤如下:

- 在靠近索锚具的不锈钢绞线上做出标识,并测量该标识到索锚具端面的距离 l_{m1} (见图6), l_{m1} 值不应大于 3mm;
- 沿轴向加载至 10%超张拉力消除安装间隙;
- 匀速加载至超张拉力并保持荷载 5min,应力速率不应大于 10MPa/s;
- 卸载后,测量标签到索锚具端面的距离 l_{m2} (见图6),并计算外移量 $l_m = l_{m2} - l_{m1}$ 。

6.3.3 弹性模量

不锈钢绞线弹性模量检验按照 GB/T 24191 规定的方法进行。

6.3.4 成品索破坏拉力

试验步骤如下:

- 沿轴向加载至 5%最小破断拉力消除安装间隙;
- 匀速加载至钢丝破断或滑移,应力速率不应大于 10MPa/s。

6.3.5 疲劳性能

疲劳性能试验宜在疲劳试验机上进行。试验荷载允许根据试验机加载精度,在 $\pm 1\%$ 最小破断拉力的范围内进行调整。试验步骤如下:

- 沿轴向加载至 5%最小破断拉力消除安装间隙;
- 施加幅度为 15%~35%最小破断拉力的交变荷载,并记录循环次数;试验频率不宜大于 6Hz。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验应在每批产品交货前进行。

7.1.2 型式检验

型式检验应在出现下列情况之一时进行:

- 新产品或老产品转厂生产的定型鉴定;

- b) 正式定型后,当结构、材料性能、工艺等有重大变更;
- c) 正常生产时,每三年进行一次型式检验;
- d) 停产一年或一年以上,恢复生产时;
- e) 国家质量监督机构或合同要求进行检验时。

7.2 检验项目和抽样数量

检验项目和抽样数量见表 4。

表 4 检验项目和抽样数量

序号	检验项目	检验要求	试验方法	抽样数量	出厂检验	型式检验
1	外观	5.2	6.1	逐套	√	—
2	尺寸与允许偏差	5.3	6.2	10%/每批 (不少于 3 套)	√	—
3	热铸型不锈钢拉索超张拉性能	5.4.1	6.3.2	逐套	√	—
4	弹性模量	5.4.2	6.3.3	3 套/每批	—	√
5	成品索破坏拉力	5.4.3	6.3.4	3 套/每批	—	√
6	疲劳性能	5.4.4	6.3.5	3 套/每批	—	√

注：“√”为应检项目，“—”为不检项目。

7.3 组批规则

7.3.1 出厂检验

以同一批原材料、同一规格型号、同一强度级别的不锈钢绞线、数量 280 套为一批(允许成品索长度不同),不足 280 套的按一批计算。

7.3.2 型式检验

以不少于 90 套的任意一个出厂检验合格批作为检验批。

7.4 判定规则

7.4.1 外观、热铸型不锈钢拉索超张拉性能

单件不合格时,判定该件不合格。

7.4.2 尺寸与允许偏差

当不合格数为 1 套时,允许再抽取相同数量的产品进行检验,两次检验的不合格数不大于 1 套时,判定该批合格;当不合格数大于 1 套时,应逐套进行检验。

7.4.3 弹性模量、成品索破坏拉力、疲劳性能

当全部数量试验合格时,判定该批合格。

8 产品标志、产品合格证书

8.1 产品标志

在不影响产品性能和安装的明显部位应标明下列标志:

- a) 生产厂名或商标;
- b) 型号或标记。

8.2 产品合格证书

8.2.1 每个出厂检验或交货批应有产品合格证书。产品合格证书的编制应符合 GB/T 14436 的规定。

8.2.2 产品合格证书应包括下列内容:

- a) 产品标记和商标;

- b) 产品的生产日期、检验日期,以及制造商的质量检验印章;
- c) 制造商名称、地址及质量问题受理部门联系电话;
- d) 产品型式检验报告。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 不锈钢拉索应使用防潮材料包严、缠紧后,用不会影响产品外观并能满足捆扎要求的材料捆扎结实、均匀;且应采取适当的措施,保护连接件的螺纹。

9.1.2 产品包装箱的明显部位应标明以下内容:

- a) 产品标记和商标;
- b) 制造商名称、地址及质量问题受理部门联系电话;
- c) 生产日期或批号;
- d) 检验合格标记。

9.1.3 包装箱内产品应避免相互碰撞。包装箱应牢固,避免产品在运输过程中损坏。

9.2 运输和贮存

9.2.1 产品在运输过程中应轻装卸、防冲击、防变形等,且应避免与化学腐蚀物品混装产生锈蚀。

9.2.2 产品贮存处应清洁、干燥、通风和无腐蚀性介质。

附录 A
(规范性附录)
不锈钢钢绞线的最小破断拉力

表 A.1 引用了 GB/T 25821—2010 中表 3 的内容,最小破断拉力和参考重量的计算方法参见 GB/T 25821—2010 的附录 A。

表 A.1 不锈钢钢绞线的最小破断拉力

结 构	直径/mm	最小破断拉力/kN				参考重量 kg/100m
		1180MPa	1320MPa	1420MPa	1520MPa	
1×3	5.0	13.9	15.5	16.7	17.9	10.3
	5.5	16.8	18.8	20.2	21.6	12.4
	6.0	20.0	22.3	24.0	25.7	14.8
	6.5	23.4	26.2	28.2	30.2	17.3
	8.0	35.5	39.7	42.7	45.7	26.2
	9.5	50.1	56.0	60.2	64.5	37.0
1×7	5.5	19.6	22.0	23.6	25.3	15.1
	6.5	27.4	30.7	33.0	35.3	21.1
	7.0	31.8	35.6	38.3	41.0	24.5
	8.0	41.5	46.5	50.0	53.5	32.0
	9.5	58.6	65.5	70.5	75.4	45.1
1×19	6.0	22.5	25.2	27.1	29.0	17.6
	8.0	40.0	44.8	48.2	51.6	31.4
	9.5	56.4	63.1	67.9	72.7	44.2
	10.0	62.5	70.0	75.3	80.6	49.0
	11.0	75.7	84.7	91.1	97.5	59.3
	12.0	90.1	101	108	116	70.6
	12.5	97.7	109	118	126	76.6
	14.0	123	137	148	158	96.0
	16.0	160	179	193	206	125
	18.0	203	227	244	261	159
	19.0	226	253	272	291	177
	22.0	303	339	364	390	237
1×37	12.0	85.0	95.0	102	109	70.6
	12.5	92.2	103	111	119	76.6
	14.0	116	129	139	149	96.0
	16.0	151	169	182	195	125
	18.0	191	214	230	246	159
	19.5	224	251	270	289	186

表 A. 1(续)

结 构	直径/mm	最小破断拉力/kN				参考重量 kg/100m
		1180MPa	1320MPa	1420MPa	1520MPa	
1×37	21.0	260	291	313	335	216
	22.5	299	334	359	385	248
	24.0	340	380	409	438	282
	26.0	399	446	480	514	331
	28.0	463	517	557	596	384
1×61	18.0	184	205	221	236	156
	20.0	227	253	273	292	192
	22.0	274	307	330	353	232
	24.0	326	365	393	420	276
	26.0	383	428	461	493	324
	28.0	444	497	534	572	376
	30.0	510	570	613	657	432
	32.0	580	649	698	747	492
	34.0	655	732	788	843	555
	36.0	734	821	883	946	622
1×91	30.0	478	535	575	—	441
	32.0	544	608	654	—	502
	34.0	614	687	739	—	566
	36.0	688	770	828	—	635
	38.0	767	858	923	—	708
	40.0	850	950	1022	—	784
	42.0	937	1048	1127	—	864
	45.0	1075	1203	1294	—	992
	48.0	1223	1369	1472	—	1129

中华人民共和国黑色冶金
行业标准
不锈钢拉索

YB/T 4294—2012

*

冶金工业出版社出版发行
北京北河沿大街嵩祝院北巷39号

邮政编码:100009

三河市双峰印刷装订有限公司印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字

2013年2月第一版 2013年2月第一次印刷

*

统一书号:155024·449 定价:40.00元

BZ002102313

