



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 7654—2021

石油天然气钻采设备 钢丝绳吊索

Petroleum drilling and production equipment—Wire rope sling

2021—11—16发布

2022—02—16实施

国家能源局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 产品结构、尺寸和标记方法	4
4.1 挤压吊索	4
4.2 浇铸吊索	4
5 要求	8
5.1 挤压吊索	8
5.2 浇铸吊索	11
6 检验	17
6.1 检验方法	17
6.2 检验规则	18
7 包装、标志、贮存及运输	19
7.1 包装	19
7.2 标志	20
7.3 贮存	20
7.4 运输	20
8 使用与报废	20
附录 A (资料性) 挤压吊索典型结构及主要规格性能参数	21
附录B (资料性) 浇铸吊索用钢丝绳主要规格	39
附录C (资料性) 接头压制前结构尺寸	40
附录 D (资料性) 钢丝绳吊索的使用与报废	43
参考文献	48

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会（SAC/TC96）提出并归口。

本文件起草单位：咸阳宝石钢管钢绳有限公司、宝鸡石油机械有限责任公司、石油工业标准化研究所、中国石油技术开发有限公司、国家油气钻井装备工程技术研究中心、西部钻探工程有限公司、渤海钻探工程有限公司。

本文件主要起草人：周虎涛、宁俊、张璇、岳磊、陈俊峰、孙娟、朱炎、闫保国、魏培静、焦斌、罗军、唐世龙、何平。



石油天然气钻采设备 钢丝绳吊索

1 范围

本文件规定了石油天然气钻采设备用钢丝绳吊索的产品结构、尺寸和标记方法，要求，检验，包装、标志、贮存、运输，以及使用与报废的相关内容。

本文件适用于石油天然气钻采设备用钢丝绳吊索的生产、验收与使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 470 锌锭

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 5974.1 钢丝绳用普通套环

GB/T 5974.2 钢丝绳用重型套环

GB/T 6946 钢丝绳铝合金压制接头

GB/T 8918 重要用途钢丝绳

GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法

GB/T 14735 港口装卸用吊钩使用技术条件

GB/T 14736 港口装卸用吊环使用技术条件

GB/T 14737—2009 港口装卸用吊索使用技术条件

GB/T 20067 粗直径钢丝绳

GB/T 20118 钢丝绳通用技术条件

GB/T 30589 钢丝绳绳端 套管压制索具

CB/T 3818 索具螺旋扣

JB/T 5000.6 重型机械通用技术条件 第6部分：铸钢件

JB/T 8112 一般起重用锻造卸扣 D形卸扣和弓形卸扣

SY/T 5170 石油天然气工业用钢丝绳

API Spec 9A 钢丝绳规范 (Specification for wire rope)

ASME BPVC-V:2010 锅炉及压力容器规范第V卷：无损检测 (Boiler and pressure vessel code Part V:Nondestructive examination)

ASTM A388/A388M 钢锻件超声检验标准操作方法 (Standard practice for ultrasonic examination of steel forgings)

ASTM E428 超声检测用钢质参考试块的制作与质量控制方法 (Standard practice for fabrication and control of metal,other than aluminum,reference blocks used in ultrasonic testing)

ASTM E709 磁粉检验的标准指南 (Standard guide for magnetic particle testing)

3 术语和定义

GB/T 14737—2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB/T 14737—2009 中的一些术语和定义。

3.1

钢丝绳吊索 steel wire rope sling

由钢丝绳的一端或两端与吊钩、吊环、链条等金属配件连接组成的装卸索具。钢丝绳也可单独制成吊索。

[来源：GB/T 14737—2009, 3.2]

3.2

挤压吊索 pressed sling

钢丝绳一端或两端采用铝合金或低碳钢套管通过机械压制制成的索具。

3.3

浇铸吊索 poured sling

索节和钢丝绳通过浇铸连接而成的索具。

3.4

最小破断拉力 minimum breaking force

钢丝绳标准中规定的钢丝绳最小破断拉力乘以钢丝绳吊索效率系数所得的计算值。

注：单位为千牛 (kN)。

3.5

实测破断拉力 measured breaking force

沿钢丝绳吊索轴线方向持续加载直至钢丝绳断裂，并且索节或接头无损坏时所测得的拉力值。

注：单位为千牛 (kN)。

3.6

额定载荷 rated load

钢丝绳吊索垂直提升物料时所允许的最大载荷。

注：单位为千牛 (kN)。

3.7

极限工作载荷 working load limit

钢丝绳吊索使用时允许悬挂的最大载荷。

注：单位为千牛 (kN)。

3.8

效率系数 efficiency factor

钢丝绳吊索拉伸试验时的破断拉力与所选用钢丝绳的实测破断拉力之比。

3.9

安全系数 safety factor

钢丝绳吊索的最小破断拉力与额定载荷的比值。

3.10

公称长度 **nominal length**

订货合同中约定的钢丝绳吊索长度。

注：吊索公称长度单位为米 (m)。

3.11

接头 **joint**

挤压吊索中用于固结钢丝绳绳端的铝合金或低碳钢套管。

3.12

软环眼 flexible eye of rope ring

挤压吊索中钢丝绳两端由钢丝绳直接形成的环状绳圈，如图1所示。



图 1 软环眼

3.13

硬环眼 rigid eye of rope ring

挤压吊索中钢丝绳两端嵌有金属套环的环状绳圈，如图2)



a) 内嵌重型套环



b) 内嵌普通套环

图 2 硬环眼

3.14

单肢吊索 single sling

仅用一根挤压吊索来起吊货物的索具。

[来源：GB/T 14737—2009, 3.4, 有修改]

3.15

多肢吊索 multiple sling

与主环连接的两根或两根以上的单肢吊索组合成的索具。由各肢的一端与主环连接或各肢分别通过连接环或中间环与主环连接制成。

[来源：GB/T 14737—2009, 3.5, 有修改]

3.16

肢间夹角 angle

多肢吊索中，相对于一定的吊用模式下的任意两根吊索之间的夹角。

[来源：GB/T 14737—2009, 3.7, 有修改]

3.17

吊用模式 **hanging mode**

吊运货物时，由相应吊索呈现出的几何位置形状。

[来源：GB/T 14737—2009, 3.8, 有修改]

3.18

吊用模式系数 **hanging model coefficient**

根据吊用模式中的吊索肢数和肢间夹角，吊索所能承受最大载荷的校正正值。

[来源：GB/T 14737—2009, 3.9]

3.19

索节 **socket**

浇铸吊索中与钢丝绳连接的金属附件。

3.20

验证拉力 **proof test**

浇铸吊索出厂前用于检查索节固结性能进行的试验拉力，该值为钢丝绳最小破断拉力的50%。

注：单位为千牛 (kN)。

3.21

滑移量 **slippage**

浇铸吊索索体整体移出索节锥体小端索口的位移。

注：单位为毫米 (mm)。

4 产品结构、尺寸和标记方法

4.1 挤压吊索

4.1.1 挤压吊索按环眼型式分为软环眼挤压吊索和硬环眼挤压吊索(内嵌普通套环或重型套环);挤压吊索按接头型式分为圆柱形接头挤压吊索和圆柱锥端形接头(简称锥端形接头)挤压吊索。挤压吊索的组合结构分类如图3所示。

4.1.2 软环眼的环眼宽度宜为钢丝绳公称直径10倍，环眼长度宜为钢丝绳公称直径20倍。

4.1.3 挤压吊索的典型结构及主要规格性能参数参见附录A。

4.1.4 挤压吊索的标记代号所表示的含义见表1，标记代号(示例如图4所示)应由下列内容组成：

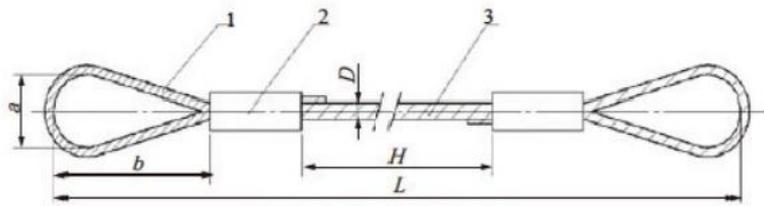
- a) 吊索肢数；
- b) 环眼型式；
- c) 挤压吊索代号；
- d) 接头型式；

- e) 接头材质;
- f) 钢丝绳绳芯类型
- g) 钢丝绳公称直径, 单位为毫米 (mm);
- h) 吊索公称长度, 不同长度之间用“/”分开, 单位为米 (m)。

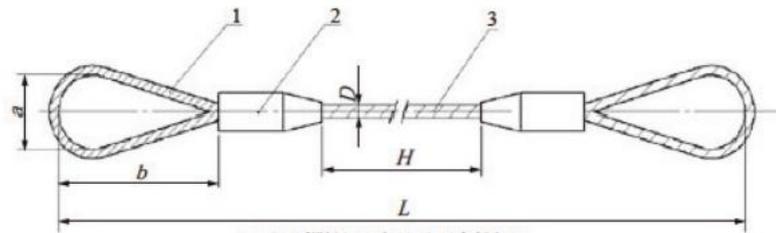
4.2 浇铸吊索

4.2.1 浇铸吊索按两端索节型式, 可分为三种基本型式, 分别是双开型吊索、开闭型吊索和双闭型吊索(图5)。

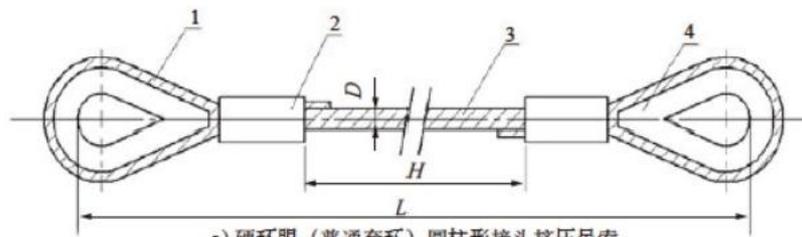
4.2.2 浇铸吊索的主要规格性能参数参见附录B 的规定。



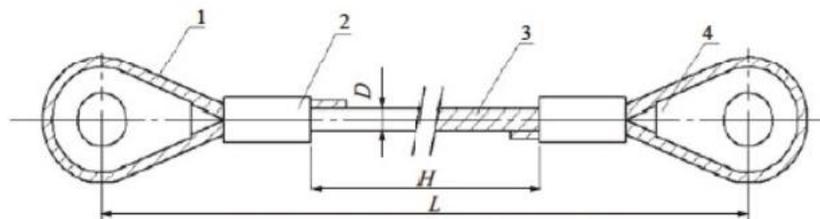
a) 软环眼圆柱形接头挤压吊索



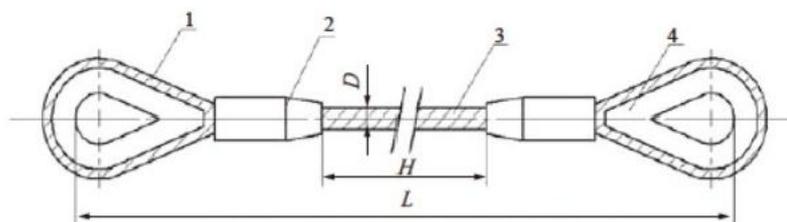
b) 软环眼锥端形接头挤压吊索



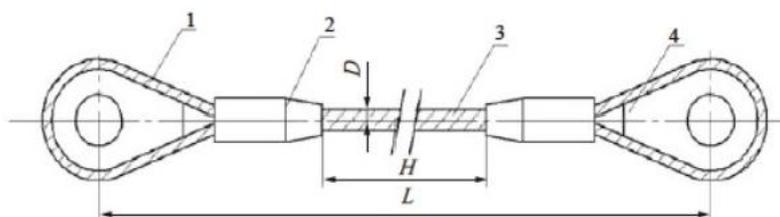
c) 硬环眼(普通套环)圆柱形接头挤压吊索



d) 硬环眼(重型套环)圆柱形接头挤压吊索



e) 硬环眼(普通套环)锥端形接头挤压吊索



f) 硬环眼(重型套环)锥端形接头挤压吊索

标引序号和字母符号说明:

1——环眼; 2——接头; 3——索体; 4——套环;

L——吊索长度; a——环眼宽度; b——环眼长度; D——钢丝绳公称直径; H——索体有效长度。

图 3 挤压吊索结构示意图

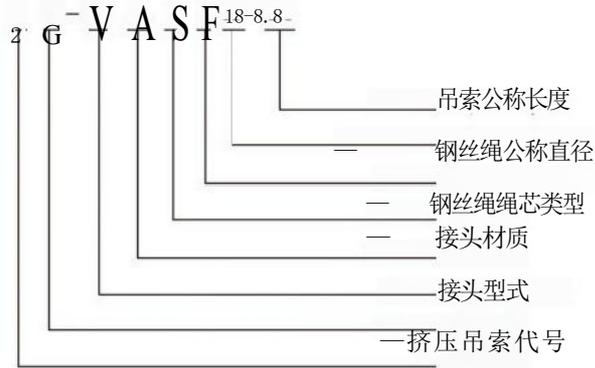


图 4 挤压吊索标记代号示例

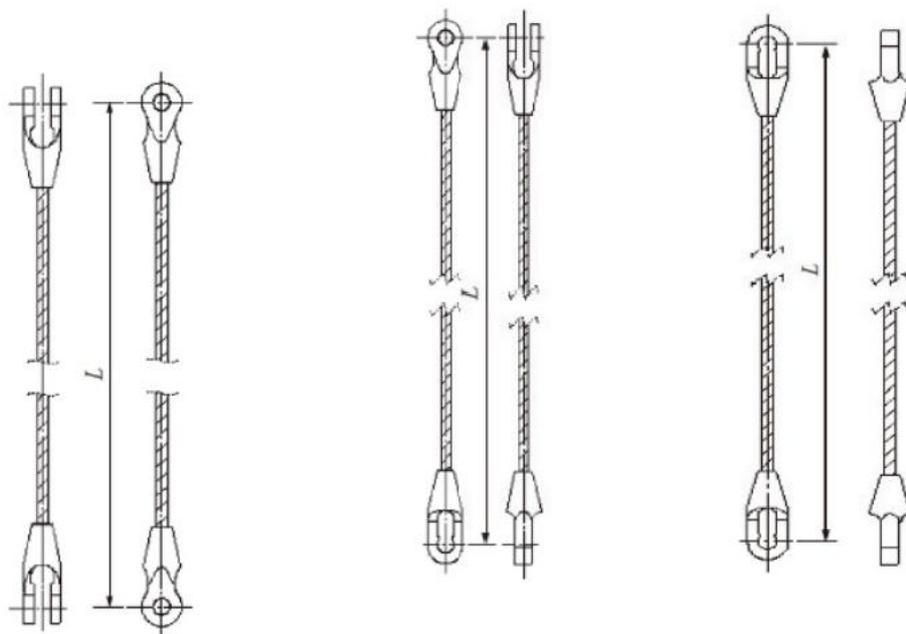
表1挤压吊索标记代号含义

序号	内容	分类		代号
1	吊索肢数	单肢吊索		不标记
		双肢吊索		2
		三肢吊索		3
		四肢吊索		4
2	环眼型式		普通套环	G
		硬环眼	重型套环	C
		软环眼		Z
3	吊索代号	挤压吊索	不标记	
4	接头型式	圆柱形接头		A
		锥端形接头		B
5	接头材质	铝套		不标记
		钢套		S
6	钢丝绳绳芯类型	纤维芯		F
		钢芯		I

G表示普通套环上加装吊钩，C表示普通套环上未加装吊钩。

4.2.3 浇铸吊索的标记代号所表示的含义见表2, 标记代号(示例如图6所示)应由下列内容组成:

- a) 索节类型;
- b) 浇铸吊索型式;
- c) 钢丝绳绳芯类型;
- d) 钢丝绳公称直径, 单位为毫米 (mm);
- e) 吊索公称长度, 单位为米 (m)。



a) 双开型吊索 (KK)

b) 开闭型吊索 (KB)

c) 双闭型吊索 (BB)

图5 浇铸吊索结构



图6 浇铸吊索标记代号示例

表2 浇铸吊索标记代号含义

序号	内容	分类	代号
1	索节类型	J型	J
		J _o 型	J _o
2	浇铸吊索型式	双开型	KK
		双闭型	BB
		开闭型	KB

3	钢丝绳绳芯类型	纤维芯	F
		钢芯	I
注：J型和J型索节类型图示为图12和图13。			

5 要求

5.1 挤压吊索

5.1.1 原材料

5.1.1.1 挤压吊索用钢丝绳应符合GB/T 20118、GB/T 8918、GB/T 20067、SY/T 5170或API Spec 9A的规定。

5.1.1.2 挤压吊索用接头应符合GB/T 30589或GB/T 6946的规定。

5.1.1.3 挤压吊索用吊环应符合GB/T 14736的规定。

5.1.1.4 挤压吊索用吊钩应符合GB/T 14735的规定。

5.1.1.5 挤压吊索用普通套环应符合GB/T 5974.1的规定；重型套环应符合GB/T 5974.2的规定。

5.1.1.6 挤压吊索用卸扣应符合JB/T 8112的规定。

5.1.1.7 挤压吊索用索具螺旋扣应符合CB/T 3818的规定。

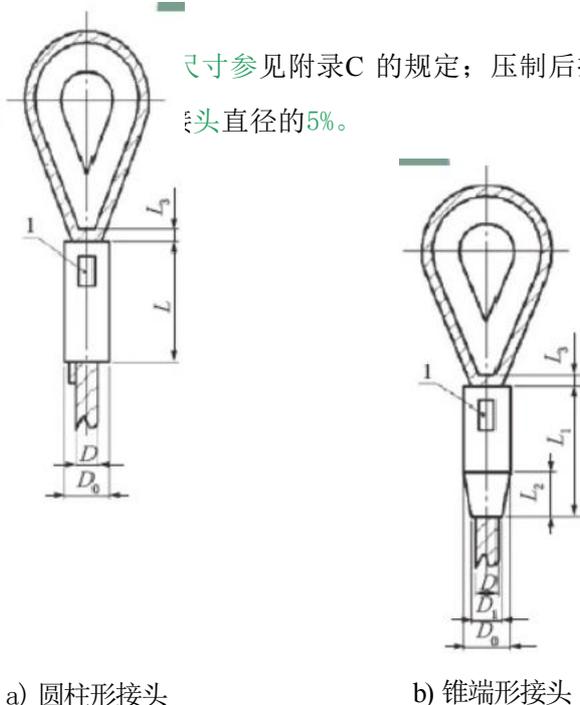
5.1.2 外观质量

5.1.2.1 挤压吊索用钢丝绳外表面应无断丝、断股等缺陷，钢丝绳表面涂油应均匀。

5.1.2.2 挤压吊索用接头外表面应光滑，无裂纹、飞边和毛刺等表面缺陷。

5.1.3 接头尺寸

5.1.3.1 挤压吊索用接头尺寸参见附录C的规定；压制后接头(图7)的尺寸应符合表3的规定，接头圆度应小于接头直径的5%。



标引序号和字母符号说明:

1——标记吊索极限工作载荷;

D——钢丝绳公称直径;

D_0 ——接头直径;

D ——接头锥端小径;

L ——圆柱形接头长度;

L ——锥端形接头长度;

L_2 ——锥端长度;

L_3 ——接头端部到套环端部的距离。

图 7 挤压吊索用接头

5.1.3.2 压制后接头合模错移量(图8)应满足下列要求:

——合模径向错移量(上、下半模孔中心错移量)应小于或等于0.5mm;

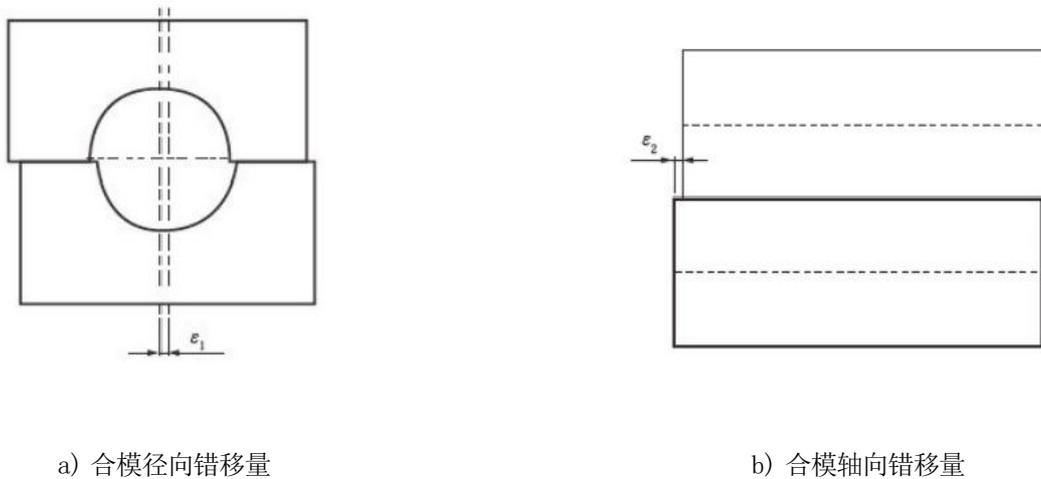
——合模轴向错移量(上、下半模轴向错移量)应小于或等于1.0mm。

表 3 压制后接头尺寸

单位为毫米

接头号	D ₀		D	L	L _{min}	L _{2ma}	L ₃ ≈
	基本尺寸	极限偏差					
6	12	+0.35 0		30			3
7	14			34	-	-	4
8	16		13	38	42	18	4
9	18	+0.40 0	15	44	48	20	5
10	20		16	49	53	22	5
11	22		18	54	75	24	6
12	24	+0.50 0	19	59	75	27	6
13	26		21	64	75	29	7
14	28		22	69	75	31	7
16	32	+0.60 0	25	78	83	35	8
18	36		28	88	90	40	9
20	40		31	98	110	44	10
22	44	+0.80 0	34	108	115	49	11
24	48		37	118	126	53	12
26	52		41	127	142	57	13
28	56	+1.00 0	44	137	150	62	14
30	60		+	147	155	66	15
32	64		50	157	176	71	16
34	68	+1.50 0	53	167	180	75	17
36	72		56	176	185	79	18
38	76		59	186	205	84	19

40	80	+2.00 0	62	196	210	88	20
44	88		68	215	228	96	22
48	96		74	235	248	106	24
52	104	+2.00 0	80	255	270	114	26
56	112		86	275	290	124	28
60	120		93	295	315	132	30
65	130		102	360	.	144	33
70	140	+4.00 0				-	
75	150			.		.	
80	160					-	.
85	170				.	-	.



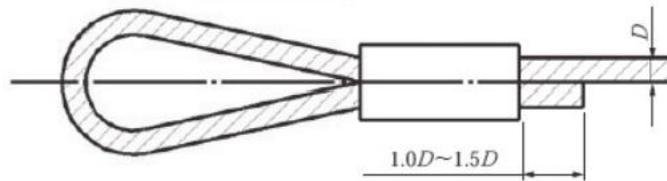
标引字母符号说明:

ϵ_1 ——合模径向错移量,

ϵ_2 ——合模轴向错移量。

图 8 合模错移量示意图

5.1.3.3 挤压吊索选用圆柱形接头时, 压制后钢丝绳端部应超出接头 $1.0D \sim 1.5D$ (图9)。



标引字母符号说明:

D ——钢丝绳公称直径。

图 9 压制后钢丝绳端部示意图

5.1.4 长度

5.1.4.1 挤压吊索的实测长度(吊索在无张力平直情况下测得的长度)允许偏差应符合表4的规定, 可取表4中允许偏差绝对值的较大者。

表4挤压吊索实测长度允许偏差

吊索长度 m	实测长度允许偏差 mm	
	$L \leq 4$	± 20
$L > 4$	$\pm \lambda L$	$\pm 2D$

注1: λ 为常量, 其值为5mm/m。

注2:D为钢丝绳公称直径。

5.1.4.2 挤压吊索组合使用时, 一组吊索中任意两根吊索的实测长度之间的差值不应超过50 mm, 特殊要求另行注明。

5.1.5 滑移和变形

5.1.5.1 振动冲击试验后, 挤压吊索接头和钢丝绳间不应产生滑移。

5.1.5.2 额定拉力试验和静拉力试验后, 挤压吊索的接头和钢丝绳之间不应产生滑移, 接头不应变形。

5.1.6 破断拉力

挤压吊索实测破断拉力应大于或等于挤压吊索的最小破断拉力。

5.2 浇铸吊索

5.2.1 原材料

5.2.1.1 浇铸吊索用钢丝绳应符合GB/T 8918、GB/T 20067、SY/T 5170或API Spec 9A规定的钢丝绳。钢丝绳使用环境温度低于-30℃时应特别注明。

5.2.1.2 浇铸吊索用索节化学成分应符合JB/T 5000.6或GB/T 3077的规定。

5.2.1.3 浇铸吊索用索节力学性能应符合表5的规定。

表5索节力学性能要求

硬度 HBW	抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率	断面收缩率 %	冲击功 J	
					单个值	平均值
240 ~ 325	≥740	≥520	≥12	>25	≥32(-20℃)	≥42(-20℃)
					≥20(-45℃)	≥27(-45℃)

5.2.1.4 浇铸吊索用索节磁粉探伤部位的表面粗糙度应小于或等于50 μm, 超声波探伤部位的表面粗糙度应小于或等于6.3 μm,

5.2.1.5 浇铸吊索用索节不应进行补焊。

5.2.1.6 浇注材料可采用99.99%纯锌或巴氏合金(如铅铋合金),也可采用其他浇注材料,如树脂等。纯锌应符合GB/T 470的规定,其他材料符合相关规定。

5.2.2 钢丝绳端头处理

5.2.2.1 钢丝绳端头捆扎材料应用镀锌铁丝或镀锡铁丝。

5.2.2.2 钢丝绳应用冷切割进行下料。

5.2.2.3 钢丝绳刷头处理时应先将索节内的杂质、油脂及锈皮清除干净,再将捆扎好的钢丝绳穿过索节,拆除切点处的捆扎并散开钢丝。

5.2.2.4 钢丝绳刷头的捆扎长度至少应为钢丝绳公称直径的2倍。

5.2.2.5 纤维芯钢丝绳应将纤维芯从捆扎处切断并取出,然后用耐热材料替代纤维芯填入。

5.2.2.6 钢丝绳刷头散开角度 α 应不大于60°(图10)。

5.2.2.7 钢丝绳刷头应进行除油、除锈清洗,清洗过程中应防止清洗液腐蚀钢丝绳其他部位。

5.2.3 浇铸

5.2.3.1 索节浇铸后钢丝绳与索节锥体端面目测应垂直。

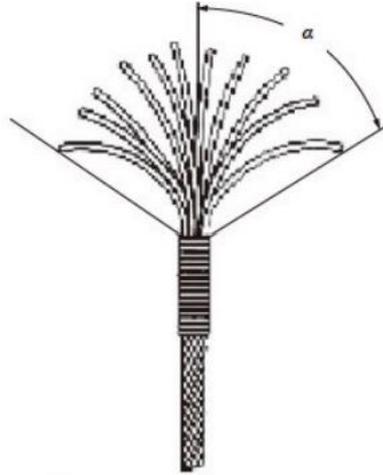
5.2.3.2 浇铸应连续进行。浇注材料应充满索节锥孔，上平面冷却后中心部位热缩凹下量应小于或等于20mm。

5.2.4 外观质量

5.2.4.1 浇铸吊索的钢丝绳外表面应无断丝、断股等缺陷，钢丝绳表面涂油应均匀。

5.2.4.2 浇铸吊索的索节外表面应光滑，无砂眼、毛刺和裂纹等可见缺陷。

5.2.4.3 浇铸吊索的索节表面进行热浸锌处理时应符合GB/T 13912的规定。



标引字母符号说明:

α ——刷头散开角度。

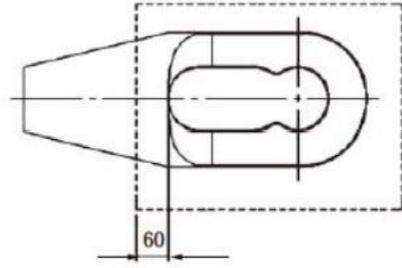
图 10 钢丝绳刷头

5.2.5 无损检测

5.2.5.1 铸钢件索节表面无损检测(磁粉检测)的验收准则应符合表6的规定,索节的关键区域如图11所示。

表 6 铸件验收准则

类型	最大允许等级		
	缺陷类型	关键区域	非关键区域
I	热裂、裂纹	无	无
II	缩孔	无	1级
II		1级	2级
I		无	1级
V		1级	2级



a) 开式索节关键区域

b) 闭式索节关键区域

注：虚线所框部分为关键区域。

图 1 1 索节关键区域示意图

5.2.5.2 铸钢件索节内部无损检测(超声波检测)验收准则如下:

- 不应有深度变化为25mm(1in) 或壁厚一半(取较小者)的指示缺陷。
- 距铸件表面50mm(2in) 以内均应符合1级质量, 并且满足:
 - 铸件厚度 $\leq 50\text{mm}(2\text{in})$ 时为1级质量;
 - 铸件厚度 $50\text{mm}\sim 100\text{mm}(2\text{in}\sim 4\text{in})$ 时为2级质量;
 - 铸件厚度 $> 100\text{mm}(4\text{in})$ 时为3级质量。

5.2.5.3 锻钢件表面无损检测(磁粉检测)的验收准则应如下:

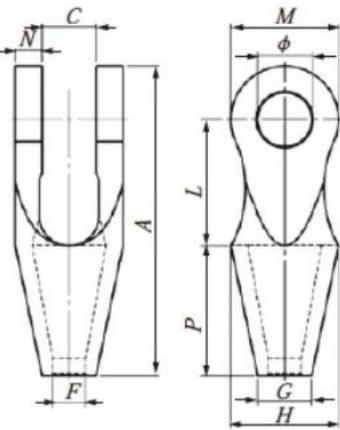
- 任何主要尺寸无大于或等于5mm(3/16in) 的相关指示;
- 在任何一个连续的 $40\text{cm}^2(6\text{in}^2)$ 的面积上, 相关指示不超过10个;
- 在任一条直线上, 边距小于 $2\text{mm}(1/16\text{in})$ 的相关指示不超过3个。

5.2.5.4 锻钢件索节内部无损检测(超声波检测)的验收准则如下:

- 不应有任何超过校准基准线的不连续指示(缺陷), 并且不应有任何解释为裂纹或热裂的指示;
- 在任意在 $13\text{mm}(1/2\text{in})$ 间距内, 不准许有多个超过基准距离—振幅曲线50%的指示(即2个或2个以上的指示)。

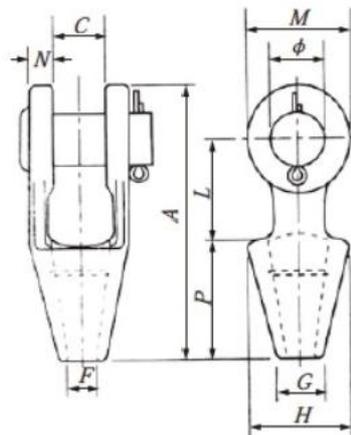
5.2.6 索节

5.2.6.1 索和J_o型(图



a)J 型开式索节

和J_o型(图)索节。每种索节按照使用场合分为J型(图12a)和图13a]]



b)J_o 型开式索节

标引字母符号说明:

A——索节总长;

C——双耳内档宽度;

phi——销孔直径;

F——穿绳孔直径；
G——索节锥体小端直径；
H——索节锥体大端直径；
P——索节锥体长度；
L——索节锥体大端到销孔中心距离；
M——耳板直径；
N——耳板厚度。

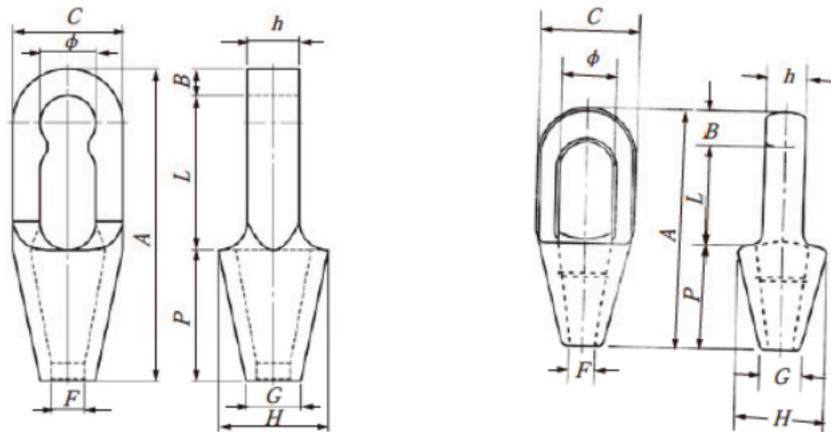
图12 开式索节结构

5.2.6.2 索节选用J型时的主要规格尺寸见表7;索节选用J₀型时的主要规格尺寸见表8和表9。

5.2.7 长度

5.2.7.1 单根浇铸吊索的实测长度允许偏差应符合表10的规定。

5.2.7.2 浇铸吊索配对使用时,两根吊索间的长度差不应超过50mm。



a) J 型闭式索节

b) J₀ 型闭式索节

标引字母符号说明:

A——闭式索节总长;

B——销孔至外圆厚度;

C——耳部外宽(直径);

φ——销孔直径(内档宽度);

F——穿绳孔直径;

G——索节锥体小端直径;

H——索节锥体大端直径;

P——索节锥体长度;

h——耳部厚度;

L——索节锥体大端到销孔弧面顶部距离。

图 13 闭式索节结构

表 7 J 型索节主要规格尺寸

单位为毫米

索节规格	钢丝绳公称直径	索节结构尺寸											
		A	B	C	ϕ	F	G	H	P	h	L	M	N
13K	10~13	140		25	25.5	15	24	51	64		51	50	13
16K	13~16	171		32	30	18	29	60	76		64	62	14
19K	16~19	200		38	35	21	32	70	89		76	70	16
26K	19~ 26	264		51	51	29	48	96	114		102	96	22.5
28K	26~28	294.5		44	50	32	52	107	127		115	105	29
36K	28~ 36	334		64	64	40	58	122	140		127	124	29
38K	36~ 38	374	-	76	70.5	42	70	136	152	-	152	140	30
38B	36 ~38	355	40.0	140	80	42	70	140	152	68	163	-	

表7(续)

索节规格	钢丝绳公称直径	索节结构尺寸											
		A	B	C	ϕ	F	G	H	P	h	L	M	N
42B	38~44	384	54.0	146	82	46	70	146	165	70	165	-	-
43K	38~44	393	-	76	70	48	76	142	165	-	155	146	33
52k	48~52	545	-	100	91	60	95	190	230	-	220	190	45
56B	48~56	560	69.5	220	101	62	110	220	250	92	240.5	-	-
60K	56~62	560	-	100	101	67	115	200	250	—	200	220	50
60B	56~61	560	69.5	220	101	67	110	220	250	92	240.5	-	-
64K	64~66	655	-	116	111	71	114	246	250	-	270	240	65
66K	66~75	635	-	120	111	73	120	240	250	—	265	240	60
66B	66~75	645	74.5	240	111	73	114	240	273	110	297.5	-	-
72K	67~72	688	-	120/130	121	80	124	270	279	-	279	230	75/70
71B	67~72	645	79.5	240	101	80	114	273	273	92	292.5	-	-
84K	80~84	720	-	140	131	93	140	290	290	-	290	280	75

注：K表示开式索节，B表示闭式索节。

表8 J₀型闭式索节主要规格尺寸

单位为毫米

钢丝绳公称直径	索节结构尺寸										
	A	B	C	ϕ	F	G	H	P	h	L	
6.0	114	13	38	22	10	18	40	57	13	44	
8.0~9.0	124	16	43	25	13	21	43	57	18	51	
11.0~12.0	138	18	51	30	14	24	48	64	22	57	
14.0~16.0	160	21	67	36	18	28	60	76	25	64	
19.0	192	27	76	42	21	32	70	90	32	76	
22.0	222	32	92	48	24	38	82	102	38	89	

25.0	251	35	105	58	29	44	95	113	44	102
28.0	279	38	115	65	32	51	105	127	51	114
31.5~35.0	308	41	128	71	38	57	121	140	57	127
38.0	354	49	135	81	41	70	133	152	64	152
42.0	384	54	146	83	44	76	140	165	70	165
45.0~47.5	438	56	171	95	51	80	162	191	76	192
50.0~53.0	495	62	194	111	57	95	187	216	83	217
57.0~60.0	537	67	216	127	64	102	210	229	92	241
63.0~66.0	597	79	241	140	73	114	235	248	102	270
70.0~73.0	645	79	273	159	79	124	259	279	124	286
76.0 ~80.0	686	83	292	171	86	133	292	305	133	298
82.0~84.0	743	102	311	184	92	146	311	330	146	311

表9 J₀型开式索节主要规格尺寸

钢丝绳公称直径 mm	索节结构尺寸 mm										单位质量 kg
	A	C	Φ	F	G	H	P	L	M	N	
6.0	116	23	18	10	12	40	57	40	33	9	0.50
8.0~9.0	123	21	21	13	21	43	57	44	38	11	0.59
11.0~12.0	141	25	25	14	24	48	64	51	47	13	1.02
14.0~16.0	171	32	30	18	29	57	76	64	57	14	1.80
19.0	202	38	35	21	32	67	89	76	67	16	2.64
22.0	235	44	41	24	38	83	102	89	80	20	4.47
25.0	268	51	51	29	44	95	114	102	95	22	7.03
28.0	300	57	57	32	51	105	127	117	105	25	9.75
31.5~35.0	335	64	64	38	57	121	140	127	121	29	14.06
38.0	384	76	70	41	70	133	152	152	137	30	21.43
42.0	413	76	76	44	76	140	165	165	146	33	24.44
45.0~47.5	464	89	89	51	80	162	191	178	165	40	37.20
50.0~53.0	546	102	95	57	95	187	216	229	178	46	56.70
57.0~60.0	597	114	108	64	102	210	229	254	197	54	75.75
63.0~66.0	648	127	121	73	114	235	248	273	216	60	114.30
70.0~73.0	692	133	127	79	124	267	279	279	229	73	142.88
76.0~80.0	737	146	133	86	133	282	305	286	241	76	172.38
82.0~84.0	784	159	140	92	146	302	330	295	254	79	196.86

注：单位质量是指每件索节的质量。

表10 浇铸吊索实测长度允许偏差

公称长度 m	允许偏差 mm
L≤10	±50

$10 < L \leq 25$	± 65
$25 < L \leq 40$	± 80
$40 < L \leq 60$	± 100
$L > 60$	± 150
注：L表示吊索的公称长度。	

5.2.8 滑移量和变形量

5.2.8.1 振动冲击试验后，滑移量不应超过索节锥体长度的2%。

5.2.8.2 验证拉力试验后，滑移量不应超过索节锥体长度的2%；索节销孔变形量不应超过试验前销孔直径的0.2%或0.1mm。

5.2.8.3 静拉力试验后，滑移量不应超过索节锥体长度的4%；索节销孔变形量不应超过试验前销孔直径的0.2%或0.1mm。

5.2.9 抽脱试验

试验拉力为钢丝绳破断拉力，试验后，浇铸吊索刷头钢丝不应出现抽脱的现象。

6 检验

6.1 检验方法

6.1.1 外观检测

6.1.1.1 钢丝绳外表面、挤压吊索接头外表面和浇铸吊索索节外表面的质量应用目测进行检查。

6.1.1.2 浇铸吊索索节表面浸锌时，浸锌质量的检验方法应符合GB/T 13912的规定。

6.1.2 无损检测

6.1.2.1 铸钢件和锻件索节表面无损检测方法应采用ASTM E709 进行磁粉检测。

6.1.2.2 铸钢件索节内部无损检测应按ASME BPVC-V:2010版 B 分卷中的SA-609 的垂直法超声波进行检测。

6.1.2.3 锻件索节内部无损检测时主承载锻件的整个体积均应采用超声波方法进行检测。由于诸如截面变化处的圆角半径、几何形状等方面的因素而不能进行整体检测时，应按实际最大可检测体积进行检测；超声波检测应按照ASTM A 388和 ASTM E-428 的超声波检测进行，采用直径不大于3.2mm (1/8in) 的平底孔的距离—振幅曲线进行垂直波束法校准。

6.1.3 外形尺寸

6.1.3.1 挤压吊索用接头的外形尺寸、圆度、合模错移量及钢丝绳端部超出距离应用游标卡尺进行测量。测量接头圆度时，选取接头的两端及中间部位进行测量，取三个部位的最大值。

6.1.3.2 浇铸吊索用索节的外形尺寸应用游标卡尺进行测量。

6.1.4 长度测量

6.1.4.1 浇铸吊索长度的测量点为索节两端销孔中心的距离。

6.1.4.2 挤压吊索的长度测量方法如下：

——两端为软环眼时，吊索长度是指软环眼顶端钢丝绳内侧沿吊索中轴线的距离(图3a] 和图3b)]；

——吊索两端为硬环眼且环眼中镶嵌的是普通套环时，吊索长度是指套环内弧顶端沿吊索中轴线的距离(图3c)]；

——吊索两端为硬环眼且环眼中镶嵌的是重型套环时，吊索长度是指销孔中心间距(图3d)]

6.1.5 滑移(量)和变形(量)

6.1.5.1 挤压吊索的钢丝绳和接头间是否出现滑移，接头是否出现变形应用目测进行检查。

6.1.5.2 浇铸吊索的钢丝绳和索节间的滑移量用游标卡尺进行测量。

6.1.5.3 浇铸吊索索节的销孔变形量用游标卡尺进行测量。

6.1.6 振动冲击试验

振动冲击试验应在疲劳试验机上进行。接头或索节承受沿轴向的交变应力，其值为钢丝绳最小破断拉力的15%~30%，试验频率每分钟应不大于250次，振动冲击次数应不小于10次，观察或测量试样。

6.1.7 拉力试验

6.1.7.1 挤压吊索的额定拉力、静拉力和破断拉力的试验方法应符合GB/T 6946的规定。

6.1.7.2 浇铸吊索验证拉力试验应在拉力试验机上进行。试验拉力为50%钢丝绳最小破断拉力(用B表示),沿吊索轴线方向施加。试验拉力由0.25P,开始,逐级加载至0.5P,均分3级进行,加载速度小于或等于100kN/min,每级持续保载2min。当加载至0.5P,时,持续保载时间大于或等于10min,试验结束后用游标卡尺测量滑移量和变形量。

6.1.7.3 浇铸吊索静拉力试验的试验拉力由0.25P开始,逐级加载至0.5P,均分3级进行,加载速度小于或等于100kN/min,每级持续保载2min。当加载至0.5P时,持续保载10min。然后继续分级加载,每级为0.15P,加载速度小于或等于100kN/min,每级持续保载2min,加载至1.0P,然后卸载至零。试验结束后测量滑移量和变形量。

6.1.7.4 浇铸吊索在静拉力试验后,继续加载直至钢丝绳断裂但索节不应损坏。试验结束后目测钢丝是否抽脱。

6.2 检验规则

6.2.1 总则

6.2.1.1 需方的验收可委托有钢丝绳吊索检验资质的检测单位进行,验收依据相关标准和订货合同。

6.2.1.2 挤压吊索的出厂检验,除额定拉力试验可进行抽样检验外,其余检验项目应逐根进行。

6.2.1.3 浇铸吊索的出厂检验,所有试验项目应逐根进行。

6.2.2 取样

6.2.2.1 取样数量按照同一规格(指钢丝绳直径、结构、强度级别相同)挤压吊索总量的5%抽样进行额定拉力试验,且取样数量应大于或等于3件。

6.2.2.2 相同工艺条件下,挤压吊索的额定拉力试验可用破断拉力试验代替。代替试验时,同一批次、同一种接头和配件中随机抽取1~3件作为试验样品;批量大于100件时,取样数量应大于或等于4件。

6.2.3 试样

制作钢丝绳吊索试样时,接头或索节中间钢丝绳长度应大于或等于40倍钢丝绳公称直径。

6.2.4 检验项目

6.2.4.1 型式试验

钢丝绳吊索的型式试验项目应符合表11的规定,钢丝绳吊索在下列情况下应进行型式试验:

——新产品或老产品转厂生产试制鉴定时;

——工艺、材料、外形等有重大改进时;

——用户要求进行工艺验证时;

——国家市场监督管理总局提出时。

6.2.4.2 出厂检验

钢丝绳吊索的出厂检验项目应符合表11的规定。

表11检验项目

序号	项目	内容	产品类型			
			挤压吊索		浇铸吊索	
			出厂检验	型式试验	出厂检验	型式试验
	外观检测	钢丝绳外表面质量	√	√	√	√
		接头或索节外表面质量	√	√	√	√
		浸锌索节的浸锌质量	—	—	√	√
2	无损检测	表面、体积	—	—	√	√
3	外形尺寸	接头的外形尺寸、圆度、合模错移量、钢丝绳端部超出距离	√	√	—	—
		索节外形尺寸	—	—	√	√
4	长度测量	实测长度	√	√	√	√
		吊索间长度差	√	√	√	√
5	滑移(量)和变形(量)	振动冲击试验	—	√	—	√
		额定拉力试验	√	√	—	
		验证拉力试验			√	√
		静拉力试验	—	√	—	√
6	实测破断拉力	破断拉力试验	—	√	—	√
注：“—”表示该试验项目不做或对于该产品无此项检验要求。						

6.2.5 判定规则

6.2.5.1 挤压吊索的判定规则如下：

- 出厂检验时，任一试样的额定拉力不合格时，应加倍取样进行检验，如仍不合格，则判定该批吊索不合格。
- 出厂检验时，逐根检验项目中任一项不合格，则该吊索不合格。
- 型式试验时，任一试样的振动冲击试验、额定拉力试验、静拉力试验和破断拉力试验的指标不合格时，应对不合格项加倍取样进行检验，合格时，则判定为通过型式试验，不合格时，则判定为未通过型式试验。

6.2.5.2 浇铸吊索的判定规则如下：

- 出厂检验时，检验项目中有一项不合格，则该浇铸吊索不合格。

____型式试验时，任一试样的振动冲击试验、验证拉力试验、静拉力试验和破断拉力试验的指标均合格时，则判定为通过型式试验，任一项不合格时，则判定为未通过型式试验。

7 包装、标志、贮存及运输

7.1 包装

7.1.1 挤压吊索应采用成盘包装，盘径大于或等于吊索用钢丝绳公称直径的20倍，挤压吊索两端附

件应固定在索盘(吊索盘绕成捆状,称为索盘)上。

7.1.2 挤压吊索的索盘应用防腐蚀材料进行包装,包装材料不应损伤吊索表面质量。

7.1.3 浇铸吊索应采用铁箱或木箱包装,并在包装箱内做防潮处理。

7.1.4 浇铸吊索包装前应清理表面杂物,并涂上油脂。

7.2 标志

7.2.1 挤压吊索的标志要求如下:

——挤压吊索应有合格标牌,标牌应系于吊索两端接头处。标牌上应标明产品名称、规格、长度、极限工作载荷、编号、制造厂家及生产日期。

——打印产品标记时,标记内容为极限工作载荷。

7.2.2 浇铸吊索的标志要求如下:

——每根浇铸吊索上应有标牌,注明产品执行标准、名称、规格、长度、拉伸试验载荷和产品编号,安装在索节一端,并在索节上打印产品的规格、长度和验证拉力试验载荷;

——每箱浇铸吊索应有装箱清单,可以采用纸质或金属的铭牌进行标识。装箱单应固定在包装箱醒目位置,并应标明产品名称、规格、产品编号、数量和制造厂家。

7.3 贮存

7.3.1 成品吊索索盘应存放于仓库内,存放场地应保持干燥、通风、无污染。

7.3.2 成品吊索应打捆成盘。放置时可悬挂在吊架上;也可水平堆放在离地面不少于20cm的支架上,堆放高度不应超过1.2m。

7.4 运输

7.4.1 钢丝绳吊索在运输过程中应绑扎牢固。

7.4.2 起吊及装卸时,应避免碰撞等伤及钢丝绳吊索表面质量的情况发生。

8 使用与报废

钢丝绳吊索的使用与报废参见附录D。

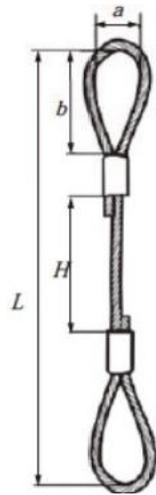
附录 A

(资料性)

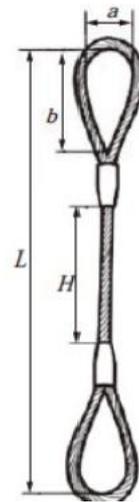
挤压吊索典型结构及主要规格性能参数

A.1 挤压吊索典型结构

钢丝绳挤压吊索典型结构如图A.1～图 A.10 所示。

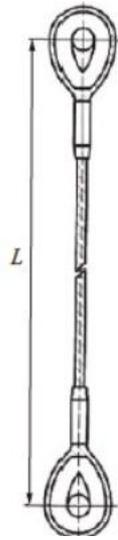


圆柱形铝套挤压吊索
(WAF、WAI)

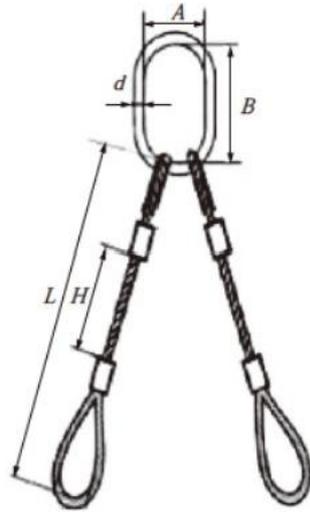


图A.2 圆柱锥端形铝套(钢套)挤压吊索
(WBF、WBI、WBSF、WBSI)

图 A.1



图A.3 带套环锥端形铝套挤压吊索
(C-WBF、C-WBI)



图A.4 双肢挤压吊索
(2-WAF、2-WAI)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/715024022014011204>