

中华人民共和国国家标准

GB/T 14737—2009

代替 GB 14737—1993, GB 14738—1993, GB 14739—1993

港口装卸用吊索使用技术条件

Specification for the operation of sling used in the port for cargo handling

2009-09-30 发布

2009-11-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 吊索分类及吊用模式 3

5 吊索的极限工作载荷 6

6 技术要求 7

7 吊索的检验..... 11

8 贮存及保养..... 14

9 使用要求..... 14

10 检查 14

11 报废 15

附录 A（规范性附录） 钢丝绳和纤维绳的主要特性 17

附录 B（资料性附录） 钢丝绳损伤报废的图例 20

参考文献 21

前 言

本标准代替 GB 14737—1993《港口装卸用链式吊索使用技术条件》、GB 14738—1993《港口装卸用钢丝绳吊索使用技术条件》和 GB 14739—1993《港口装卸用纤维绳吊索使用技术条件》，本标准整合修订 GB 14737~14739—1993。

本标准与 GB 14737~14739—1993 相比，主要变化如下：

- 整合了吊索额定载荷和极限工作载荷的定义(见 3.10 和 3.11)；
- 整合了单肢吊索和多肢吊索吊用模式及吊用模式系数(见 4.2)；
- 整合了极限工作载荷的计算公式(见 5.3)；
- 整合了吊索所用的配件选用，多肢吊索上端配件允许使用的工作载荷不应小于吊索的最大极限工作载荷；下端配件允许使用的工作载荷不应小于所属分肢的最大极限工作载荷(见 6.1.3.3)；
- 钢丝绳吊索的材料要求中，增加对选用的钢丝绳公称抗拉强度一般不大于 1 770 MPa 的要求(见 6.2.1.1)；
- 钢丝绳吊索工艺要求中，增加了钢丝绳吊索软环眼尺寸的规定(见 6.2.2.7)；
- 修订了纤维绳吊索材料选用的要求，删除了选用三股和八股聚丙烯单丝或薄膜绳索及三股维纶绳索，增加了吊索可选用三股聚丙烯-聚乙烯绳索，增加了吊索选用三股白棕绳绳索(见 6.3.1.1)；
- 纤维绳吊索材料要求中增加了制造吊索的纤维绳应用新原料，不应用再生原料制成的绳索，绳股应连续无捻接，以及制造吊索的绳索应具有生产厂的合格证书和材质检验报告的要求(见 6.3.1.1)；
- 整合了钢丝绳吊索和纤维绳吊索拉伸试验的检验数量，每批次同规格抽检量 5%，不应少于 3 件(见 7.1.5)；
- 整合了吊索的标志要求，增加了吊索的生产厂名和生产日期及批号(见 7.1.6)；
- 钢丝绳拉伸试验方法中，修订拉伸夹具间的试验最小有效长度(见 7.3.3.3)；
- 整合了吊索贮存及保养的要求(见第 8 章)；
- 纤维绳吊索贮存要求中增加了吊索贮存期超过一年，应重新检验(见 8.6)；
- 整合和归并三种吊索的使用要求(见第 9 章)；
- 整合了吊索的检查基本要求，纤维绳吊索定期检查中增加了两年应拉力测试的要求(见第 10 章)；
- 增加链式吊索报废条件，链条任一节链环之间发生咬合、转动困难报废(见 11.1)；
- 增加了吊索端部配件卸扣的日常检查和报废条件(见 11.2)；
- 修订纤维绳吊索报废条件，原吊索磨损使绳纱断裂数达每股绳纱的 20% 以上报废，现修改为吊索磨损使绳纱断裂数达每股绳纱的 10% 以上报废(见 11.3)；
- 增加了纤维绳吊索的报废条件(见 11.3)；
- 增加了表 A.1 中 6×37 类钢丝绳的力学特性、表 A.2 中三股聚丙烯-聚乙烯(丙乙纶)绳索和表 A.5 白棕绳绳索特性表(见附录 A)。

本标准附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国交通运输部提出。

本标准由交通部港机标准归口单位归口。

本标准起草单位：上海国际港务(集团)股份有限公司。

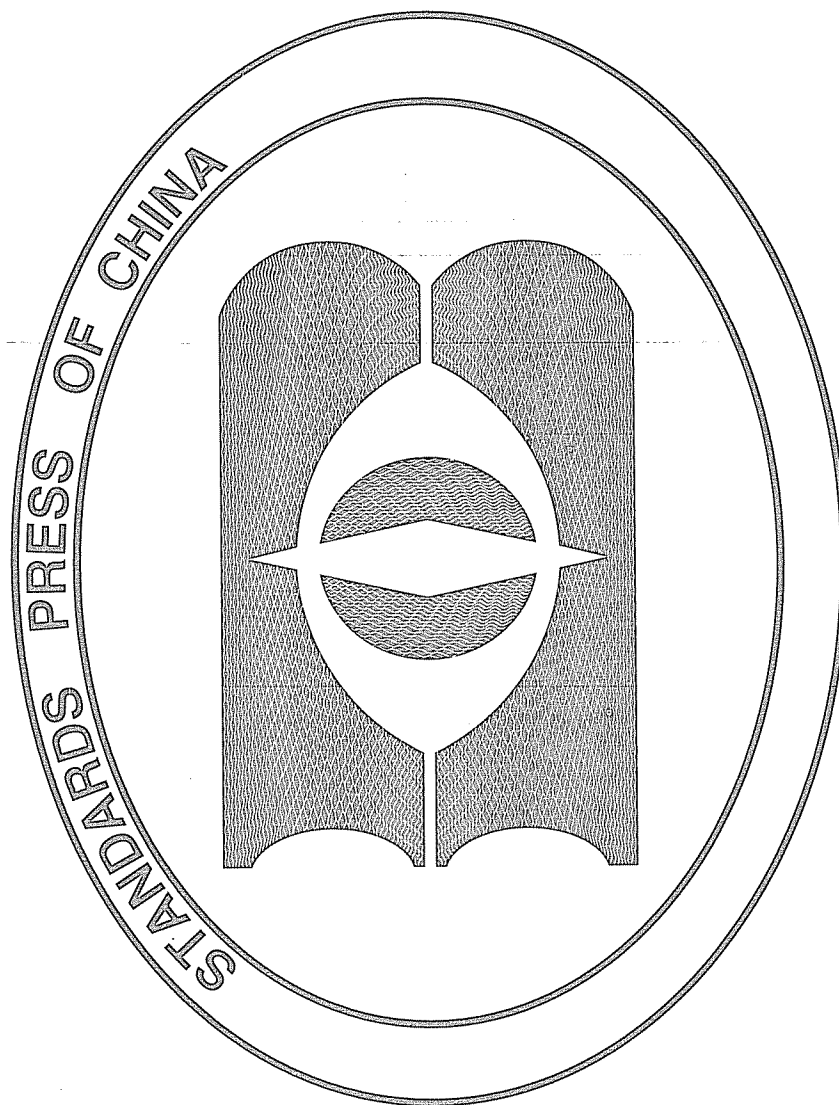
本标准主要起草人：包起帆、徐德麟、闻君、葛中雄、高永庠、董庭龙。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB 14737—1993；

——GB 14738—1993；

——GB 14739—1993。



港口装卸用吊索使用技术条件

1 范围

本标准规定了港口装卸用吊索的分类及吊用模式、极限工作载荷、技术要求、检验、贮存及保养、使用、检查和报废的技术条件。

本标准适用于港口装卸机械与货物连接的链式吊索、钢丝绳吊索和纤维绳吊索。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口(GB/T 985.1—2008, ISO 9692-1:2003, Welding and allied processes—Recommendations for joint preparation—Part 1: Manual metal arc welding, gas-shield arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels, MOD)

GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口(GB/T 985.1—2008, ISO 9692-2:1998, Welding and allied processes—Joint preparation—Part 2: Submerged arc welding of steels, MOD)

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 6394 金属平均晶粒度测定方法(GB/T 6394—2002, ASTM E112-96, MOD)

GB/T 6946 钢丝绳铝合金压制接头

GB/T 8358 钢丝绳破断拉伸试验方法(GB/T 8358—2006, ISO 3108:1974, Steel wire ropes for general purposes—Determination of actual breaking load, NEQ)

GB/T 8834 绳索 有关物理和机械性能的测定(GB/T 8834—2006, ISO 2307:1990, IDT)

GB 8918 重要用途钢丝绳(GB 8918—2006, ISO 3154:1988, Stranded wire ropes for mine hoisting—Technical delivery requirements, MOD)

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 15029 剑麻白棕绳(GB/T 15029—2009, ISO 1181:2004, Fibre ropes—Manila and sisal—3-, 4- and 8-Strand ropes, NEQ)

GB/T 18674 渔用绳索通用技术条件

GB/T 20946 起重用短环链 验收总则(GB/T 20946—2007, ISO 1834:1999, IDT)

CB/T 33 索具套环

CB 3061 合金钢卸扣

JB/T 8112 一般起重用锻造卸扣 D形卸扣和弓形卸扣

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

链式吊索 chain sling

由链条上、下端与吊钩、吊环连接组成的装卸吊索。

3.2

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。

3.3

纤维绳吊索 fibre rope sling

由纤维绳的一端或两端与吊钩、吊环等金属配件连接组成的装卸索具。纤维绳也可单独制成吊索。

3.4

单肢吊索 single sling

仅用一根吊索来起吊货物的吊索。

3.5

多肢吊索 multiple sling

同时用与主环相连的两根或两根以上、长度相等的单肢吊索组合成的吊索。一般由各肢的一端与主环连接或双肢分别通过连接环或中间环与主环连接制成。

3.6

无级吊索 ring sling

由一根纤维绳两端的各股互相穿插对接而制成的环状吊索。

3.7

肢间夹角 angle

在多肢吊索中,相对于一定的吊用模式下的两根吊索之间的夹角。

3.8

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。

3.9

吊用模式系数 hanging model coefficient (M)

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值。

3.10

极限工作载荷 working load limit (Q_L)

一般使用条件下的吊索,考虑了安全系数和吊用模式系数后,在给定的模式下吊索允许起升的最大载荷,单位为千牛(kN)。

3.11

额定载荷 rated load (Q_R)

单肢吊索额定载荷为单肢吊索的极限工作载荷。多肢吊索额定载荷为肢间夹角 90° ,与垂直线夹角 45° 时的极限工作载荷,单位为千牛(kN)。

3.12

效率系数 efficiency coefficient (K_C)

钢丝绳吊索在拉伸试验时的破断拉力与所选用钢丝绳的最小破断拉力之比。

3.13

环眼 eye of a rope ring

由绳索两端的绳股分别穿插制成的环状绳圈,也称软环眼。如环眼内嵌有金属套环时,则称为硬环眼(见图1)。



图 1 环眼

3. 14

插接 splicing

解开绳索端按绳股的顺序穿插进绳索各股的制作方法。用于制作绳索环眼和无级吊索绳端的对接和制作环眼(见图 1 和图 2)。



图 2 绳索的插接

3. 15

压接 compression joint

钢丝绳一端或两端用铝合金或铁合金套管通过机械压制成环眼的方法(见图 3)。

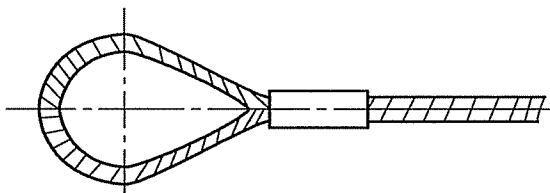


图 3 压接

3. 16

花 tuck

在插接工艺中,钢丝绳插接一锥称为一花。

3. 17

单花 single strand tuck

对被插入的钢丝绳以一股为间隔插入的花。

3. 18

双花 double strand tuck

对被插入的钢丝绳以两股为间隔插入的花。

4 吊索分类及吊用模式

4. 1 吊索分类

4. 1. 1 链式吊索

链式吊索的型式分为单肢、双肢和多肢吊索,见图 4。

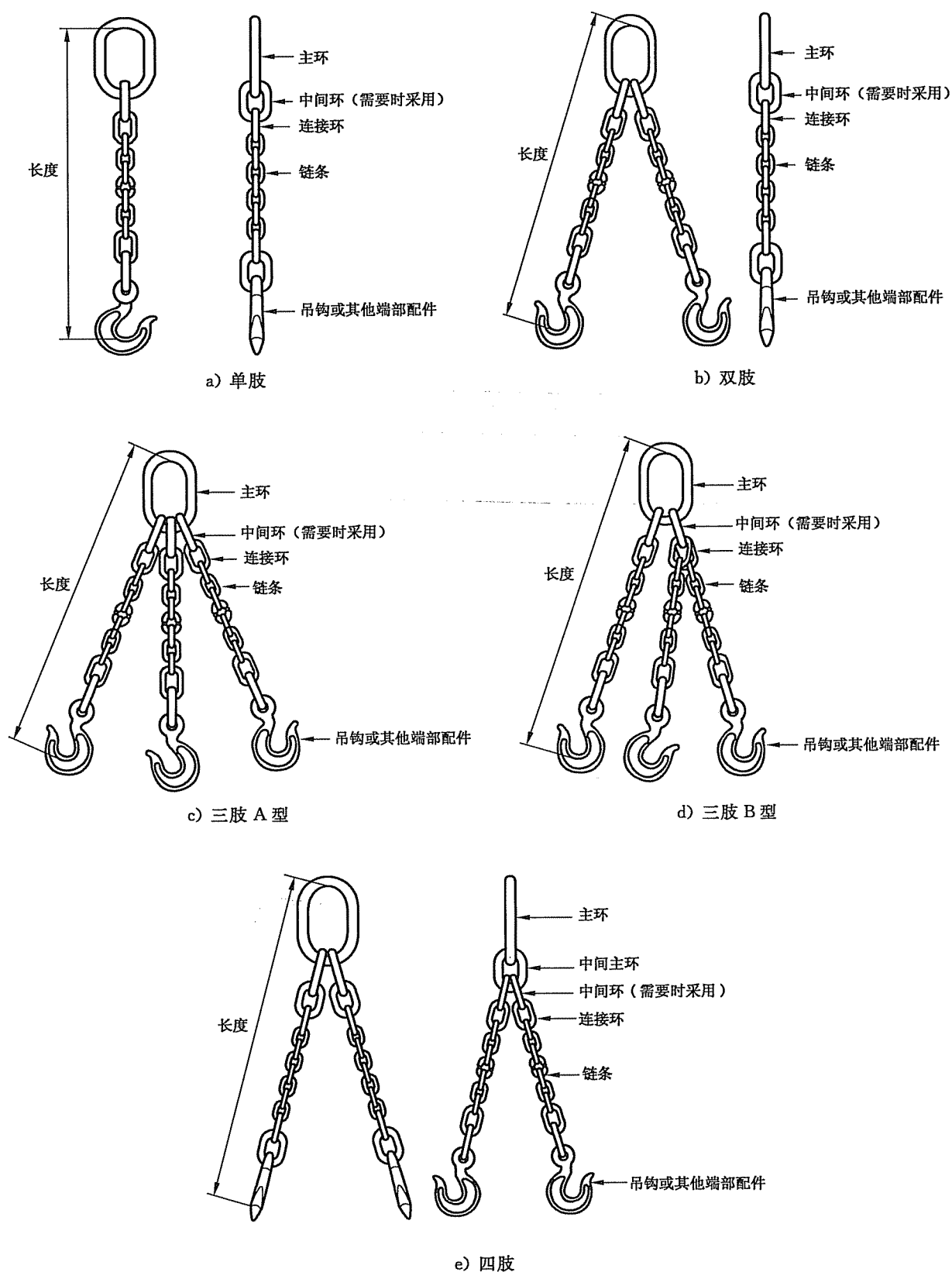


图 4 链式吊索

4.1.2 钢丝绳吊索

钢丝绳吊索的型式分为单肢、双肢和多肢吊索,见图 5。

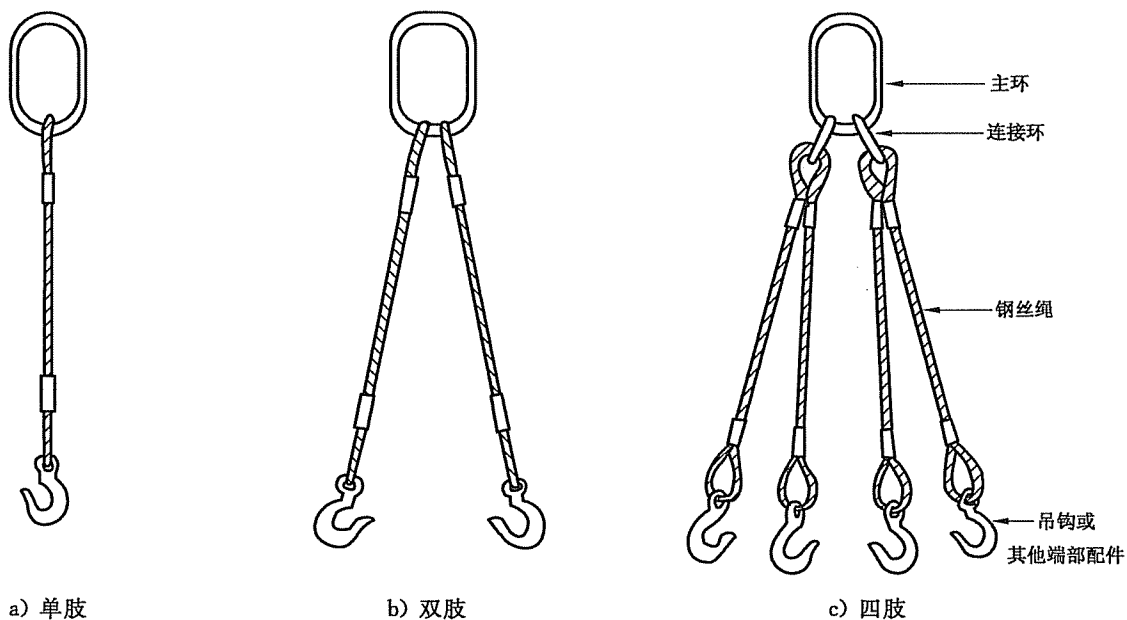


图 5 钢丝绳吊索

4.1.3 纤维绳吊索

纤维绳吊索的型式分为单肢、双肢、多肢吊索和无级吊索,见图 6 和图 7。

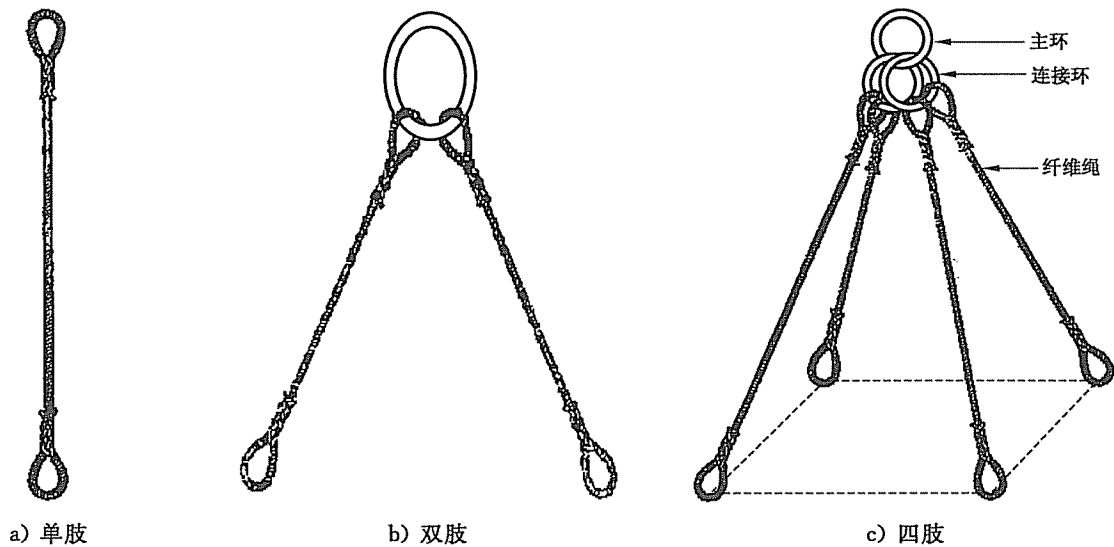


图 6 纤维绳吊索

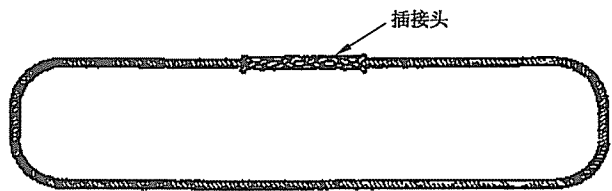
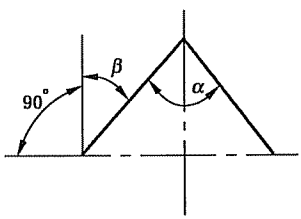
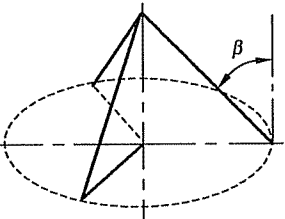
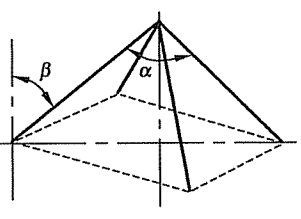


图 7 纤维绳无级吊索

4.2 吊用模式及吊用模式系数


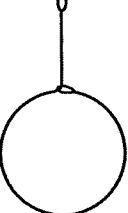
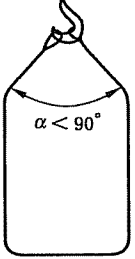
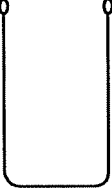


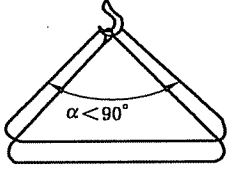
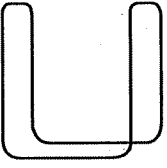
4.2.1 多肢吊索吊用模式及吊用模式系数见表 1。

表 1 多肢吊索吊用模式及吊用模式系数(M)

吊索吊用模式						
肢数	双肢		三肢		四肢	
肢间夹角 α	$\alpha \leq 90^\circ$	$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$	—	—	$\alpha \leq 90^\circ$	$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$
与垂直线的夹角 β	$\beta \leq 45^\circ$	$45^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\beta \leq 45^\circ$	$45^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\beta \leq 45^\circ$	$45^\circ < \beta \leq 60^\circ$
模式系数 M	1.4	1	2.1	1.5	2.1	1.5

4.2.2 单肢吊索和无级吊索的吊用模式及吊用模式系数见表 2。

表 2 单肢吊索和无级吊索的吊用模式及吊用模式系数(M')

模 式		直拉式	钩套式	跨篮式	平行跨篮式
单肢吊索	模式				
	系数	1.0	0.75	1.4	2.0
无级吊索	模式				
	系数	2.0	1.6	2.8	4.0

5 吊索的极限工作载荷

5.1 吊索的安全系数

5.1.1 钢丝绳吊索的最小安全系数不应小于 5。

5.1.2 纤维绳吊索的安全系数计算公式如公式(1)：

$$n = 72/D + 3 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n ——安全系数；

D ——绳索直径,单位为毫米(mm)。

5.1.3 链式吊索最小破断力不应小于链条额定工作载荷的 4 倍。

5.1.4 链式吊索采用钩套方法时,安全系数不小于 6。

5.2 单肢吊索的极限工作载荷(Q)

5.2.1 单肢钢丝绳吊索和纤维绳吊索的极限工作载荷计算公式如公式(2):

$$Q = F_s/n \dots\dots\dots(2)$$

式中:

Q——单肢吊索的极限工作载荷,单位为千牛(kN);

F_s——钢丝绳吊索的破断拉力,或纤维绳吊索的最低断裂强力,单位为千牛(kN)。

5.2.2 单肢链式吊索的极限工作载荷等于所使用的链条额定工作载荷。

5.3 多肢吊索的极限工作载荷(Q_l)

吊索的极限工作载荷计算公式如公式(3):

$$Q_l = Q \times M \dots\dots\dots(3)$$

式中:

Q_l——极限工作载荷,单位为千牛(kN);

M——吊用模式系数,按表 1 和表 2 选取。

6 技术要求

6.1 链式吊索

6.1.1 基本要求

6.1.1.1 链式吊索的强度等级与所用的链条等级一致,按 GB/T 20946 分为 M(4)级、S(6)级、T(8)级。

6.1.1.2 按照单肢链式吊索的极限工作载荷选用链条。

6.1.2 尺寸公差

多肢链式吊索的最长肢和最短肢的尺寸公差如下:

- a) 长度 2 m 以内时不超过 6 mm;
- b) 长度超过 2 m 时,可增加每米不超过 3 mm。

6.1.3 材质要求

6.1.3.1 链条所用钢材应为镇静钢,具有良好的可焊性和冷弯性,且不易产生老化脆裂,应满足链条的机械性能:

- a) 钢材的晶粒度按 GB/T 6394 进行测定,应达到奥氏体晶粒度 5 级以上;
- b) 材质中硫、磷最大含量不应超过表 3 的规定值。

表 3 链条材质硫、磷的最大含量

强度等级	硫(最大含量)		磷(最大含量)	
	熔炼分析	检验分析	熔炼分析	检验分析
M(4)级	0.040%	0.050%	0.040%	0.045%
S(6)级、T(8)级	0.035%	0.040%	0.035%	0.040%

6.1.3.2 链式吊索配置吊钩和吊环配件,吊钩应符合 GB/T 14735 的相关规定;吊环应符合 GB/T 14736的相关规定。

6.1.3.3 链式吊索选用的端部配件应与吊索的极限工作载荷相匹配。多肢吊索上端配件允许使用的工作载荷不应小于吊索的最大极限工作载荷;下端配件允许使用的工作载荷不应小于所属分肢的最大极限工作载荷。

6.1.4 制造工艺

6.1.4.1 多肢链式吊索的链条与主环的连接方式见图 4。

6.1.4.2 各链环的焊接应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的有关规定,焊条的强度不应低于母材的强度,焊接应在环的平行部位的中间处,焊缝金属任何地方都不应错位,使环外廓产生凹陷,焊缝四周应修整平滑。

6.1.4.3 焊接后连接环和中间环应能灵活转动。

6.1.4.4 采用 S(6)级和 T(8)级链式吊索的链条和各配件应进行相应的热处理。

6.2 钢丝绳吊索

6.2.1 材料要求

6.2.1.1 钢丝绳的选择要求如下:

- a) 钢丝绳为 6 股圆股结构型式,符合 GB 8918 的规定,钢丝绳直径和公称抗拉强度应根据单肢吊索的极限工作载荷合理选择,钢丝绳的公称抗拉强度一般不大于 1 770 MPa(见表 A.1);
- b) 在腐蚀性较大的环境中使用的钢丝绳吊索,宜采用镀锌钢丝绳;
- c) 钢丝绳应具有生产厂的质量合格证书和质量检验报告。

6.2.1.2 钢丝绳套管的材料按 GB/T 6946 的规定。

6.2.1.3 钢丝绳吊索配置套环、吊钩、吊环、卸扣等端部配件。套环应符合 GB/T 5974.1 和 GB/T 5974.2 的相关规定;吊钩应符合 GB/T 14735 的相关规定;吊环应符合 GB/T 14736 的相关规定;卸扣应符合 JB/T 8112 和 CB 3061 的相关规定。

6.2.1.4 选用端部配件应与吊索的极限工作载荷相匹配,应符合 6.1.3.3 规定。

6.2.2 制作工艺

6.2.2.1 钢丝绳应保持表面清洁,钢丝绳在连接加工前不应在地面上拖滞,以避免钢丝绳的损伤。

6.2.2.2 钢丝绳和套管棒料应用机械切割的方法截取,不应用熔断方法截取。

6.2.2.3 钢丝绳在切割前,应在切口处 15 mm~20 mm 的两边用细铁丝扎紧(扎紧长度见图 8),以防止切断处松散。



图 8

6.2.2.4 按规定的长度切割套管,切割边应与套管轴线垂直,并清除套管内外壁铝屑和毛边。

6.2.2.5 插接结构型式要求如下(见图 9):

- a) 单肢使用的钢丝绳吊索,用手工插接应全部采用两锥双花;
- b) 插花的总花数不应少于 21 花;
- c) 插接长度应为钢丝绳直径的 20 倍;
- d) 插接完毕后留毛头不少于 25 mm,不大于 30 mm,多余部分应采用切割方法割去。

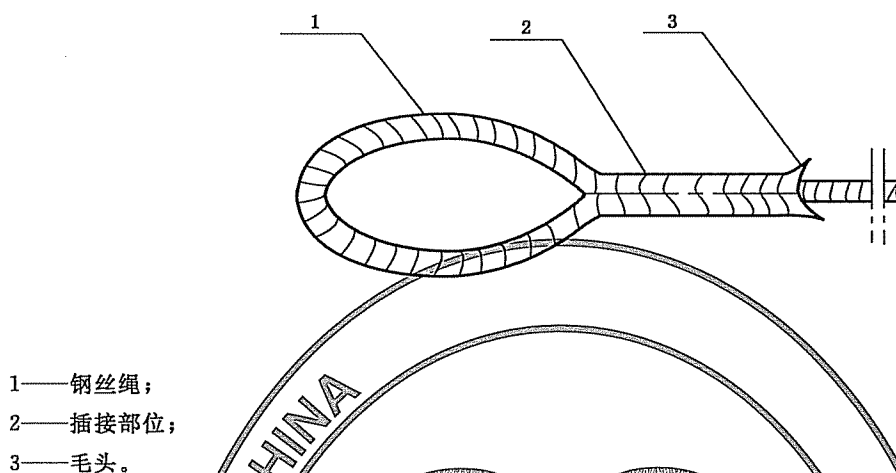


图 9

6.2.2.6 压接结构型式要求如下(见图 10):

- 套管按 GB/T 6946 规定选取；
- 套管与钢丝绳装配后，在模具内一次挤压成型，其压制方法按 GB/T 6946 规定；
- 清除套管合模处及端部的外露飞边毛刺，但不应损伤钢丝绳；
- 按图 10 规定位置打印标记，标记内容：套管接头号和钢丝绳直径。

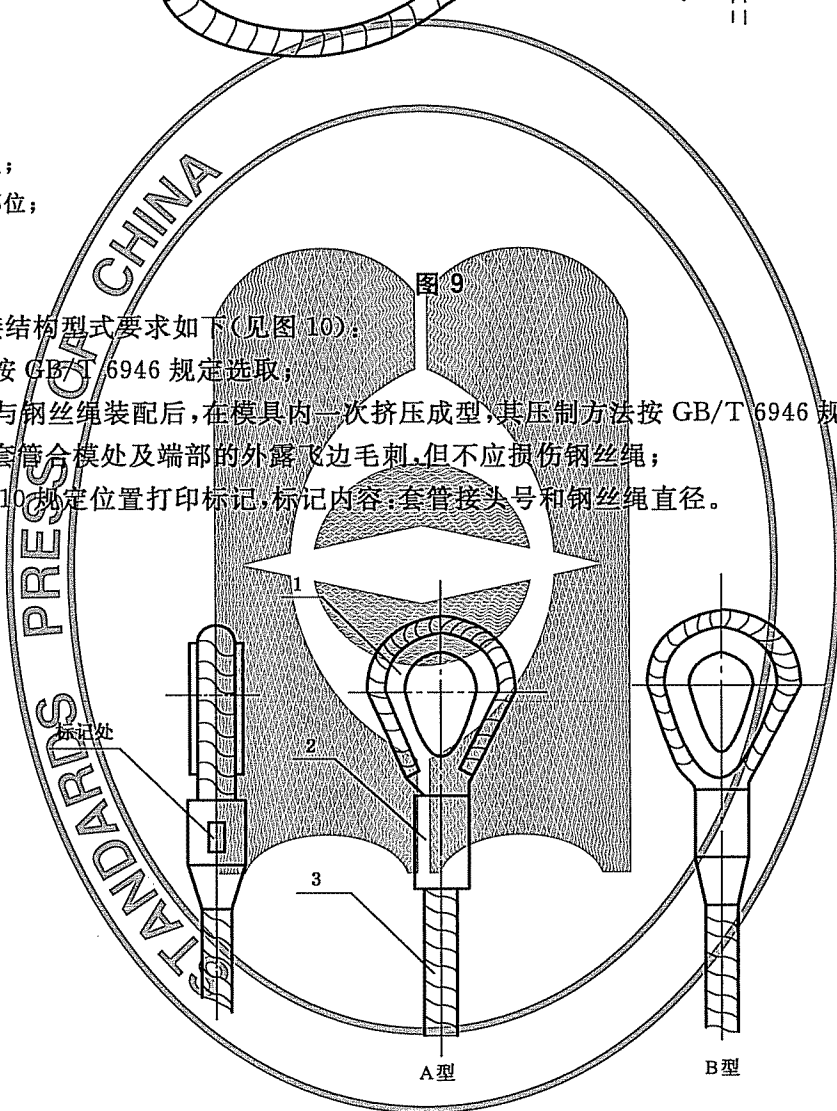


图 10

6.2.2.7 环眼要求如下：

- 吊索的硬环眼应与 GB/T 5974.1 和 GB/T 5974.2 的尺寸相匹配；
- 吊索软环眼(见图 11)的尺寸见表 4；
- 吊索软环眼的长度 L 不应小于钢丝绳直径的 15 倍。

表 4 钢丝绳吊索软环眼的长度 单位为毫米

钢丝绳直径	9	10	11	12	13	14	16	18	20	22	24
插接结构型式(L)	400	400	450	450	450	450	500	550	600	600	700
压接结构型式(L ₁)	150	150	165	180	200	210	240	270	300	330	360
钢丝绳直径	26	28	30	32	36	40	44	48	52	56	60
插接结构型式(L)	800	800	800	1 000	1 000	1 000	1 000	1 500	2 000	2 500	2 500
压接结构型式(L ₁)	390	420	450	480	540	600	660	720	780	840	900

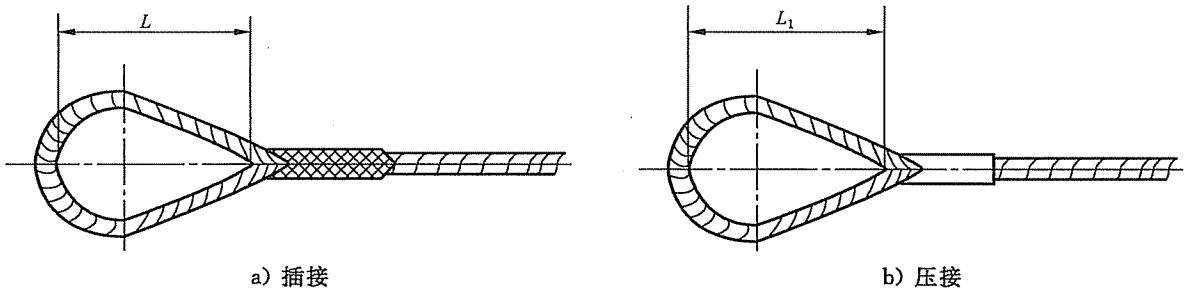


图 11

6.3 纤维绳吊索

6.3.1 材料要求

6.3.1.1 纤维绳的选择要求如下：

- a) 制造吊索的绳索应选用三股聚丙烯-聚乙烯(丙乙纶)绳索、三股聚乙烯(乙纶)绳索和三股聚酰胺(锦纶)绳索,符合 GB/T 18674 的规定,选用三股白棕绳绳索应符合 GB/T 15029 的规定(见表 A.2~表 A.5),应具有生产厂的质量合格证书和材质检验报告;
- b) 纤维绳吊索绳索直径在 16 mm~48 mm 范围内,绳索直径小于 16 mm 的不应用作纤维绳吊索;
- c) 制造吊索的纤维绳应用新原料,不应用再生原料制成的绳索,绳股应连续而无捻接。

6.3.1.2 端部配件要求如下：

- a) 端部配件有吊钩、吊环、卸扣等,吊钩应符合 GB/T 14735 的相关规定;吊环应符合 GB/T 14736 的相关规定;卸扣应符合 JB/T 8112 和 CB 3061 的相关规定;
- b) 端部配件与环眼连接部位的绳索直径不小于绳索的名义直径;
- c) 选用端部配件应与吊索的极限工作载荷相匹配,应符合 6.1.3.3 的规定。

6.3.2 插接工艺

6.3.2.1 环眼插接段长度:白棕绳不应少于三个捻距,化纤绳不应少于四个捻距。

6.3.2.2 对接插接段长度:白棕绳不应少于七个捻距,即左右两侧各三个捻距,含中间一个捻距,化纤绳不应少于九个捻距。

6.3.2.3 插接段外观应平整,绳股收紧,不应有绳股松紧不匀和迭纱、松散等缺陷。

6.3.2.4 绳股末端应留有一定余量且长度相等,白棕绳绳股余量长度不应小于绳索直径的 2 倍,化纤绳绳股余量长度不应小于绳索直径的 3 倍。

6.3.2.5 对接插接方法只适用于无级吊索,且只能有一个插接段,其他吊索不应采用。

6.3.2.6 插接段的捻向与绳索的捻向相反。

6.3.2.7 环眼的要求如下：

- a) 吊索的硬环眼的周长应与 CB/T 33 中的纤维索套环尺寸相匹配;
- b) 吊索软环眼的周长尺寸不应小于表 5 中的相应值(见表 5)。

表 5 纤维绳吊索软环眼的周长

单位为毫米

绳索公称直径	绳环内周长	绳索公称直径	绳环内周长
16	150	32	195
18	155	36	210
20	160	40	220
24	170	44	232
28	185	48	245

7 吊索的检验

7.1 基本要求

- 7.1.1 吊索在使用前应提供吊索抽检报告和质量检验合格证书。
- 7.1.2 每批吊索应逐个进行外观检验。
- 7.1.3 吊索上的端部配件应符合 GB/T 14735、GB/T 14736、JB/T 8112 和 CB 3061 的规定。
- 7.1.4 链式吊索验证试验的数量按 GB/T 20946、GB/T 14735 和 GB/T 14736 的规定。
- 7.1.5 钢丝绳吊索的拉伸试验、破断拉伸试验和纤维绳吊索的拉力测试按每批吊索每种规格批量的 5%，抽样数量不足 5% 的不应少于 3 件；若有 1 件不合格应加倍抽样试验，再有不合格产品，应禁止该批量产品出厂。
- 7.1.6 吊索标志应设在不影响吊索机械性能的明显部位，也可将标牌或标签牢固地连接在吊索上。标志内容包括：
 - a) 额定载荷；
 - b) 肢数；
 - c) 等级(链式吊索强度等级；钢丝绳抗拉强度；纤维绳材质及等级)；
 - d) 规格(链环尺寸；钢丝绳、纤维绳直径)；
 - e) 长度；
 - f) 吊索的生产厂名；
 - g) 生产日期及批号。

7.2 链式吊索

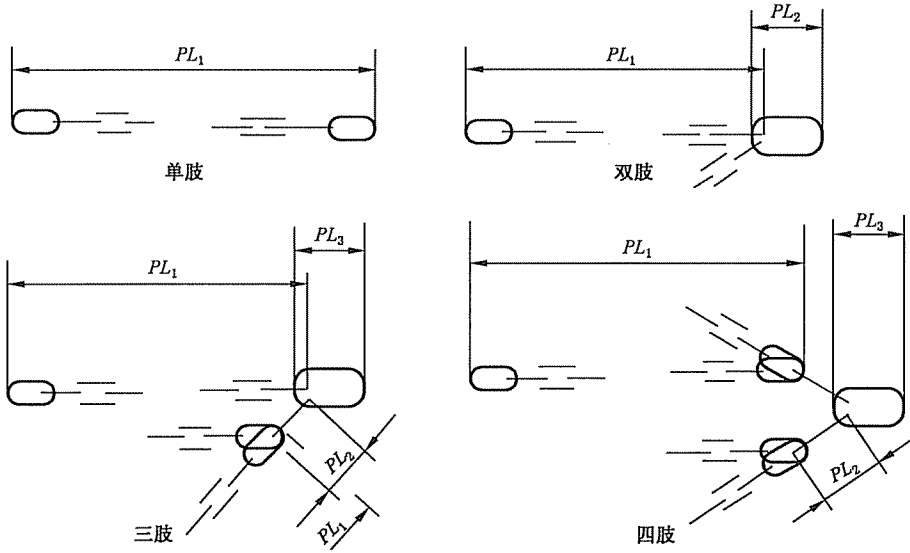
7.2.1 外观

- 7.2.1.1 链条的强度等级及链条尺寸应符合 6.1.1 的规定。
- 7.2.1.2 链式吊索结构应符合 4.1.1 规定。
- 7.2.1.3 多肢链式吊索的最长肢和最短肢的差应符合 6.1.2 的规定。
- 7.2.1.4 吊索上的任何部位不应有裂纹、裂缝、明显锈蚀等对使用有害的缺陷。
- 7.2.1.5 吊索上的链条、中间环、连接环应灵活转动。

7.2.2 验证试验

- 7.2.2.1 验证试验应在链式吊索热处理后进行。
- 7.2.2.2 单值载荷法试验时加载方法、链条及各配件试验的加载系数见表 6。
- 7.2.2.3 验证试验力为额定工作载荷的 2 倍。验证试验链式吊索的各部位不应有任何明显的永久性变形。
- 7.2.2.4 链式吊索最小破断力应符合 5.1.3 的规定。
- 7.2.2.5 组合后的链式吊索应进行验证试验和破断试验。试验可整体进行或按部件分别进行。
- 7.2.2.6 整体试验按照表 6 的加载方法进行。
- 7.2.2.7 链条的试验要求按 GB/T 20946 规定进行，其他配件根据 GB/T 14735 和 GB/T 14736 的规定进行。

表 6 链条及各配件试验的加载方法和加载系数

加载方法				
	单肢	双肢	三肢	四肢
加载系数		PL_1	PL_2	PL_3
	极限工作载荷	1.0	1.4	2.1
	验证试验力(2 倍极限工作载荷)	2.0	2.8	4.2

7.2.2.8 链条的检验按 GB/T 20946 有关规定进行,且破断伸长率不应小于表 7 的规定。

表 7 链条破断伸长率

强度等级	M(4)级	S(6)级	T(8)级
破断伸长率/%	20	17	17

7.3 钢丝绳吊索

7.3.1 外观

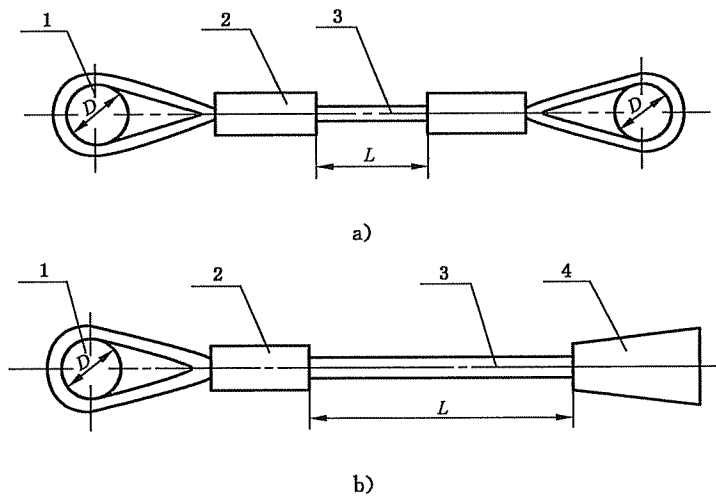
- 7.3.1.1 钢丝绳结构及直径应符合 6.2.1.1 的规定。
- 7.3.1.2 钢丝绳吊索结构应符合 4.1.2 的规定。
- 7.3.1.3 插接钢丝绳吊索的环眼连接技术应符合 6.2.2.5 的规定。
- 7.3.1.4 插接的钢丝绳吊索,环眼连接不应有编结不均匀、夹丝、露芯,环眼部位不应断丝。
- 7.3.1.5 插接部分的绳芯不应外露,各股紧密,不应有松动的现象。
- 7.3.1.6 插接后的绳股切头要平整,不应有明显的扭曲。
- 7.3.1.7 压接钢丝绳吊索,套管表面光洁、合模处圆滑、无裂纹。
- 7.3.1.8 配置套管、套环的钢丝绳吊索应符合 GB/T 6946、GB/T 5974.1 和 GB/T 5974.2 的规定。

7.3.2 拉伸试验

拉伸试验的载荷为钢丝绳吊索单肢极限工作载荷的两倍。在拉伸试验的载荷作用下,钢丝绳、套环或套管不应有任何滑移声响等异常现象。

7.3.3 破断拉伸试验

- 7.3.3.1 钢丝绳吊索破断拉伸试验应符合 GB/T 8358 的规定。
- 7.3.3.2 将钢丝绳吊索上的吊钩、吊环等配件卸下,再按图 12 安装拉伸试验机上,施加静拉力,测量破断时的最大载荷。
- 7.3.3.3 拉伸夹具间的试验最小有效长度 L (见图 12)按表 8,夹具销的直径 D 不应小于钢丝绳直径的 2 倍。



- 1——拉伸夹具销；
2——套管；
3——钢丝绳；
4——铝浇注固定夹持件。

图 12

表 8 试验最小有效长度 L 单位为毫米

钢丝绳公称直径(d)	试验最小有效长度(L)
$d \leq 6$	300
$6 < d \leq 20$	600
$d > 20$	$30d$ (一般不超过 2 000)

7.3.3.4 钢丝绳吊索破断拉伸试验的破断力,应满足计算公式(4):

$$F_s \geq F_0 \times K_c \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- F_s ——钢丝绳吊索的破断拉力,单位为千牛(kN);
 F_0 ——所选用钢丝绳的破断拉力,单位为千牛(kN);
 K_c ——效率系数,根据表 9 钢丝绳直径与之相对应的数据选取。

表 9 钢丝绳直径和效率系数 K_c

结构型式	插 接					压接
	$d \leq 8$	$8 < d \leq 20$	$20 < d \leq 30$	$30 < d \leq 40$	$d > 40$	
钢丝绳直径/mm	$d \leq 8$	$8 < d \leq 20$	$20 < d \leq 30$	$30 < d \leq 40$	$d > 40$	—
效率系数(K_c)	0.95	0.90	0.80	0.75	0.79	1.00

7.3.3.5 压接钢丝绳吊索的破断拉伸试验,在满足公式(4)的条件下,当钢丝绳断裂时,套管不应滑移和破裂。

7.3.3.6 压接钢丝绳吊索,接头强度符合 GB/T 6946 的规定。振动冲击试验按 GB/T 6946 的规定进行。

7.4 纤维绳吊索

7.4.1 外观

- 7.4.1.1 纤维绳直径、捻系数和线密度应符合 6.3.1.1 的规定。
7.4.1.2 纤维绳吊索结构应符合 4.1.3 规定。
7.4.1.3 吊索插接工艺应符合 6.3.2 的规定。

7.4.2 拉力测试

7.4.2.1 拉力测试按 GB/T 8834 的规定进行。

7.4.2.2 吊索的最低断裂强力应符合附录 A 中表 A.2~表 A.5 的规定。

8 贮存及保养

8.1 吊索贮存前,应清除表面细屑杂物和油污,对玷污腐蚀性介质的吊索,应冲洗干净,链式吊索和钢丝绳吊索贮存应涂上油脂。

8.2 吊索应分类卷绕放置在垫板或悬挂在货架上,严禁混杂存放。

8.3 吊索应贮存在通风、干燥场所,防止阳光直射、热气烘烤和接触酸、碱等具有腐蚀性的物质。

8.4 冲洗后或受潮的纤维绳吊索应放在通风、无日光直射的环境下自然晾干,不应用烤、烘或其他方法进行干燥处理。

8.5 对贮存期超过两年的钢丝绳吊索,应经检验合格后方可使用。

8.6 对贮存期超过一年的纤维绳吊索,应经检验合格后方可使用。

9 使用要求

9.1 无标志和检验合格证书的吊索不应投入使用。

9.2 吊索应在标志的极限工作载荷范围内使用。

9.3 装置吊钩、吊环等端部配件的吊索,其额定载荷应相等。

9.4 吊索使用前应进行日常检查,发现吊索或端部配件的损伤超过报废标准时不应投入使用。

9.5 吊索处于扭曲、打结、缠绕的状态时不应使用。

9.6 重物应在吊钩钩座中央,不可长时间将载荷悬挂在吊索上。

9.7 吊索起吊货物时要缓慢,落下时要平稳,避免产生明显的冲击。

9.8 吊索采用钩套式或跨篮式受载起吊时,不应使被吊货物旋转、晃动。

9.9 多肢吊索的各肢受力要均匀,链式吊索和钢丝绳吊索肢间夹角不应大于 120° ,纤维绳吊索除钩套式外(见表 2)肢间夹角不应超过 90° 。

9.10 吊索的软环眼的内角不应大于 30° (见图 1)。

9.11 吊索与货物棱角接触时,应铺上衬垫物,避免发生弯折,防止吊索切割损伤。

9.12 吊索在搬运过程中,不应从高空摔丢,不应吊索拖拽,不应重物在吊索上碾压,纤维绳吊索不应用锋利工具勾拉。

9.13 吊索不应暴露在腐蚀性的气体、液体或蒸气中使用。

9.14 不应将有缺陷的链条进行焊接、加厚或热处理后重新使用。

9.15 受潮的纤维绳吊索不应在低于 0°C 的环境中使用。

9.17 危险品装卸作业,吊索的工作载荷不应超过吊索极限工作载荷的 80%。

10 检查

10.1 检查基本要求

10.1.1 吊索在借用、归还、整理工具上架时和使用过程中应检查,发现问题立即停止使用。

10.1.2 吊索应定期检查,并作相应的检查记录

10.1.3 对使用频繁的吊索应根据使用频繁程度,缩短检查周期。

10.1.4 吊索上的吊钩和吊环的检查按 GB/T 14735 和 GB/T 14736 的规定进行。

10.1.5 吊索上配置卸扣,应检查卸扣的磨损、变形和裂纹。

10.1.6 每批纤维绳吊索每隔两年应做拉力测试,拉力测试的样品应是外观检查未达到报废标准正常使用的吊索,测试数量为每批两根。

10.2 链式吊索的检查

10.2.1 检查链环裂纹、弯曲和扭曲状态。

10.2.2 检查链环的磨损和锈蚀。

10.2.3 检查链环转动是否灵活。

10.2.4 测量链条的永久伸长率。

10.3 钢丝绳吊索的检查

10.3.1 检查钢丝绳断丝根数及断丝分布状况和断丝程度。

10.3.2 测量钢丝绳各磨损部位钢丝绳的直径。

10.3.3 检查钢丝绳的腐蚀及锈蚀程度。

10.3.4 检查钢丝绳油脂是否适当存在,油脂上是否有附着杂物。

10.3.5 检查钢丝绳的变形及异常状况,检查钢丝绳扭结痕迹、压扁、损伤、松股或松捻的程度和位置。

10.3.6 按 GB/T 6946 检查钢丝绳吊索压接套管。

10.3.7 检查吊索套环及套环上绳索的磨损情况。

10.4 纤维绳吊索的检查

10.4.1 检查绳索霉变和脆断。转动绳索检查全部表面,每隔 300 mm 处为检查部位,轻轻逆向拧松绳股检查内部情况,随即拧紧绳股,如出现粉状纤维,表明绳索已变质或脆断。

10.4.2 检查绳索的外部磨损和内部损伤。由于摩擦或硬物切割造成绳纱断裂为外部磨损,由于重复受载时扭曲或硬物嵌入绳索造成内部损伤。

10.4.3 检查吊索套环及套环上绳索的磨损情况。

11 报废

11.1 链式吊索发现以下情况之一,应立即报废:

- 链环直径磨损量达原直径的 10%;
- 链环有裂纹、弯曲或扭曲现象;
- 任一节链环之间发生咬合、转动困难;
- 链条永久性伸长超过原长的 5%。

11.2 钢丝绳吊索发现以下情况之一,应立即报废:

- 环眼连接部位断丝为总丝数的 5%;
- 在一个捻距内断丝数为总丝数的 13%;
- 钢丝绳直径相对公称直径减少 10%;
- 钢丝绳被压扁、扭结、弯折、绳股断裂(参见图 B.1~B.4);
- 出现波浪形变形时,在钢丝绳长度不超过 $25d$ 的范围内(参见图 B.5):

$$d_1 \geq \frac{4}{3}d \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

d ——钢丝绳公称直径,单位为毫米(mm);

d_1 ——钢丝绳变形后包络面的直径,单位为毫米(mm);

- 钢丝绳严重锈蚀,直径变粗,龟裂脆化;
- 环眼连接部位,钢丝绳松脱或错动;
- 套管损伤、变形、裂纹和严重腐蚀;
- 套管直径缩小到 GB 6946 所规定直径的 95%;
- 吊索配置卸扣,卸扣出现下述情况之一,应予以报废:
 - 卸扣任何一处发生裂纹;

- 2) 卸扣有明显变形、横销不能转动;
- 3) 卸扣本体和横销任何一处截面磨损量超过名义尺寸的 10%。

11.3 纤维绳吊索发现以下情况之一,应立即报废:

- a) 吊索被锐器冲击后有绳索断裂或吊索断股;
- b) 吊索磨损后的直径达到或小于公称直径的 90%;
- c) 吊索磨损使绳纱断裂数达每股绳纱的 10%以上;
- d) 吊索绳股或套环扭曲变形,结构破坏;
- e) 绳索霉变发黑、脆断,出现粉状纤维;
- f) 定期检查中吊索的最低断裂强力不符合表 A.2~表 A.5 的规定;
- g) 吊索配置卸扣,卸扣符合 11.2 j) 则报废。

11.4 吊索上的吊钩和吊环的报废要求,按 GB/T 14735 和 GB/T 14736 的相关规定执行。

附 录 A
(规范性附录)
钢丝绳和纤维绳的主要特性

A.1 6×37 类钢丝绳力学特性

6×37 类钢丝绳力学特性见表 A.1。

表 A.1 6×37 类钢丝绳力学特性

钢丝绳结构: 6×25Fi+FC, 6×25Fi+IWR, 6×26WS+FC, 6×26WS+IWR, 6×29Fi+FC, 6×29Fi+IWR,
6×31WS+FC, 6×31WS+IWR, 6×36WS+FC, 6×36WS+IWR, 6×37S+FC, 6×37S+IWR,
6×41WS+FC, 6×41WS+IWR, 6×49SWS+FC, 6×49SWS+IWR, 6×55SWS+FC,
6×55SWS+IWR

钢丝绳公称 直径 D/mm	允许 偏差/ %	钢丝绳参考质量/ (kg/100 m)		钢丝绳公称抗拉强度/MPa										
				1 570		1 670		1 770		1 870		1 960		
				钢丝绳最小破断拉力/kN										
		天然纤维 维芯钢 丝绳	合成纤维 维芯钢 丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳
12	+5 0	54.7	53.4	60.2	74.6	80.5	79.4	85.6	84.1	90.7	88.9	95.9	93.1	100
13		64.2	62.7	70.6	87.6	94.5	93.1	100	98.7	106	104	113	109	118
14		74.5	72.7	81.9	102	110	108	117	114	124	121	130	127	137
16		97.3	95.0	107	133	143	141	152	150	161	158	170	166	179
18		123	120	135	168	181	179	193	189	204	200	216	210	226
20		152	148	167	207	224	220	238	234	252	247	266	259	279
22		184	180	202	251	271	267	288	283	305	299	322	313	338
24		219	214	241	298	322	317	342	336	363	355	383	373	402
26		257	251	283	350	378	373	402	395	426	417	450	437	472
28		298	291	328	406	438	432	466	458	494	484	522	507	547
30		342	334	376	466	503	496	535	526	567	555	599	582	628
32		389	380	428	531	572	564	609	598	645	632	682	662	715
34		439	429	483	599	646	637	687	675	728	713	770	748	807
36		492	481	542	671	724	714	770	757	817	800	863	838	904
38		549	536	604	748	807	796	858	843	910	891	961	934	1 010
40		608	594	669	829	894	882	951	935	1 010	987	1 070	1 030	1 120
42		670	654	737	914	986	972	1 050	1 030	1 110	1 090	1 170	1 140	1 230
44	736	718	809	1 000	1 080	1 070	1 150	1 130	1 220	1 190	1 290	1 250	1 350	
46	804	785	884	1 100	1 180	1 170	1 260	1 240	1 330	1 310	1 410	1 370	1 480	
48	876	855	963	1 190	1 290	1 270	1 370	1 350	1 450	1 420	1 530	1 490	1 610	
50	950	928	1 040	1 300	1 400	1 380	1 490	1 460	1 580	1 540	1 660	1 620	1 740	
52	1 030	1 000	1 130	1 400	1 510	1 490	1 610	1 580	1 700	1 670	1 800	1 750	1 890	
54	1 110	1 080	1 220	1 510	1 630	1 610	1 730	1 700	1 840	1 800	1 940	1 890	2 030	
56	1 190	1 160	1 310	1 620	1 750	1 730	1 860	1 830	1 980	1 940	2 090	2 030	2 190	
58	1 280	1 250	1 410	1 740	1 880	1 850	2 000	1 960	2 120	2 080	2 240	2 180	2 350	
60	1 370	1 340	1 500	1 870	2 010	1 980	2 140	2 100	2 270	2 220	2 400	2 330	2 510	
62	1 460	1 430	1 610	1 990	2 150	2 120	2 290	2 250	2 420	2 370	2 560	2 490	2 680	
64	1 560	1 520	1 710	2 120	2 290	2 260	2 440	2 390	2 580	2 530	2 730	2 650	2 860	

注 1：6×37 类钢丝绳力学特性参数根据 GB 8918。

注 2：最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.226(纤维芯)或 1.321(钢芯),其中 6×37S 纤维芯：1.191、钢芯：1.283。

注 1: 6×37 类钢丝绳力学特性参数根据 GB 8918。

注 2: 最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.226(纤维芯)或 1.321(钢芯),其中 6×37S 纤维芯: 1.191、钢芯: 1.283。

A.2 三股聚丙烯-聚乙烯绳索特性

三股聚丙烯-聚乙烯绳索特性见表 A.2。

表 A.2 三股聚丙烯-聚乙烯绳索特性

绳索公称直径/ mm	线密度		预加张力		最低断裂强力/daN		
	额定值/ ktex	允许偏差/ %	额定值/ daN	允许偏差/ %	优等品	一等品	合格品
16	115	±5%	32	±5%	3 700	3 280	2 880
18	148		40		4 720	4 200	3 650
20	180		50		5 690	5 050	4 400
22	220		60		6 820	5 930	5 160
24	260		70		7 970	6 930	6 030
26	305		85		9 220	8 020	6 980
28	355		100		10 490	9 130	7 940
30	405		115		11 980	10 400	9 050
32	460		130		13 230	11 500	10 000
36	585		160		16 590	14 400	12 500
40	720		200		20 100	17 500	15 200
44	880		240		24 150	21 000	18 300
48	1 040	290	28 040	24 400	21 200		
注 1：三股聚丙烯-聚乙烯绳索特性参数根据 GB/T 18674。 注 2：聚丙烯-聚乙烯绳索捻系数不大于 3.7(捻系数等于绳索捻距与直径之比)。 注 3：1 ktex=1 g/m,1 daN=10 N。							

A.3 三股聚乙烯绳索特性

三股聚乙烯绳索特性见表 A.3。

表 A.3 三股聚乙烯绳索特性

绳索公称直径/ mm	线密度		预加张力		最低断裂强力/daN		
	额定值/ ktex	允许偏差/ %	额定值/ daN	允许偏差/ %	优等品	一等品	合格品
16	128	±5%	32	±5%	2 750	2 440	2 120
18	161		40		3 400	3 010	2 620
20	200		50		4 190	3 710	3 230
22	243		60		4 980	4 400	3 830
24	295		70		5 980	5 290	4 600
26	328		85		6 800	6 020	5 420
28	393		100		8 050	7 120	6 180
30	460		115		9 300	8 230	7 160
32	525		130		10 500	9 270	8 050
36	660		160		13 200	11 600	10 100
40	785		200		16 000	14 100	12 300
44	950		240		19 250	17 000	14 800
48	1 150		290		22 400	19 800	17 300
注 1：三股聚乙烯绳索特性参数根据 GB/T 18674。 注 2：聚乙烯绳索捻系数不大于 3.6(捻系数等于绳索捻距与直径之比)。 注 3：1 ktex=1 g/m,1 daN=10 N。							

A.4 三股聚酰胺(锦纶)绳索特性

三股聚酰胺(锦纶)绳索特性见表 A.4。

表 A.4 三股聚酰胺(锦纶)绳索特性

绳索公称直径/ mm	线密度		预加张力		最低断裂强力/daN		
	额定值/ ktex	允许偏差/ %	额定值/ daN	允许偏差/ %	优等品	一等品	合格品
16	158	±5%	32	±5%	5 200	4 370	3 540
18	200		40		6 570	5 520	4 470
20	245		50		8 140	6 840	5 540
22	300		60		9 800	8 230	6 660
24	355		70		11 800	9 910	8 020
26	420		85		13 700	11 500	9 310
28	485		100		15 500	13 000	10 500
30	555		115		17 400	14 600	11 800
32	630		130		19 600	16 400	13 300
36	800		160		24 400	20 500	16 600
40	990		200		29 400	24 700	20 000
44	1 200		240		35 100	29 500	23 900
48	1 420		290		41 200	34 600	28 000
注 1：三股聚酰胺绳索特性参数根据 GB/T 18674。 注 2：聚酰胺绳索捻系数不大于 3.5(捻系数等于绳索捻距与直径之比)。 注 3：1 ktex=1 g/m,1 daN=10 N。							

A.5 白棕绳绳索特性

白棕绳绳索特性见表 A.5。

表 A.5 白棕绳绳索特性

绳索公称直径/ mm	线密度		最低断裂强力/daN		
	额定值/ ktex	允许偏差/ %	优等品	一等品	合格品
16	190	±5%	1 770	1 680	1 590
18	220		2 100	1 990	1 890
20	275		2 790	2 650	2 510
22	330		3 340	3 170	3 010
24	400		3 990	3 790	3 590
26	470		4 640	4 410	4 180
28	530		5 220	4 960	4 700
30	625		5 980	5 680	5 380
32	700		6 730	6 390	6 060
36	890		8 530	8 110	7 680
40	1 100		10 300	9 790	9 590
44	1 340		12 500	11 880	11 250
48	1 580		14 500	13 780	13 050
注 1：白棕绳绳索特性参数根据 GB/T 15029。 注 2：白棕绳绳索捻系数不大于 3.5(捻系数等于绳索捻距与直径之比)。 注 3：1 ktex=1 g/m,1 daN=10 N。					

附录 B
(资料性附录)
钢丝绳损伤报废的图例

B.1 由于局部压裂造成的绳股之间的不平衡,加之断丝引起钢丝绳的压扁,报废图例参见图 B.1。



图 B.1 压扁

B.2 钢丝绳搓捻过紧引起纤维芯突起,报废图例参见图 B.2。

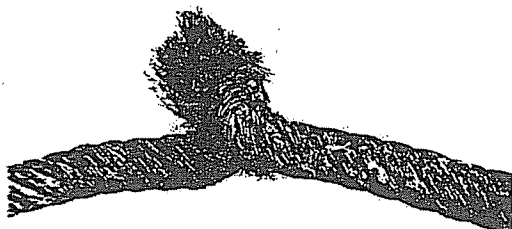


图 B.2 扭结

B.3 严重弯折,报废图例参见图 B.3。

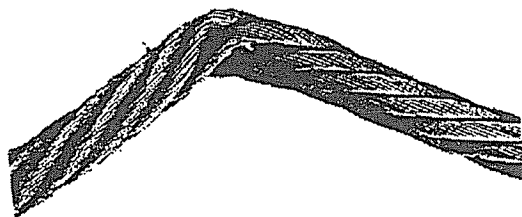


图 B.3 弯折

B.4 绳股断裂,报废图例参见图 B.4。



图 B.4 绳股断裂

B.5 波浪形变形,报废图例参见图 B.5。

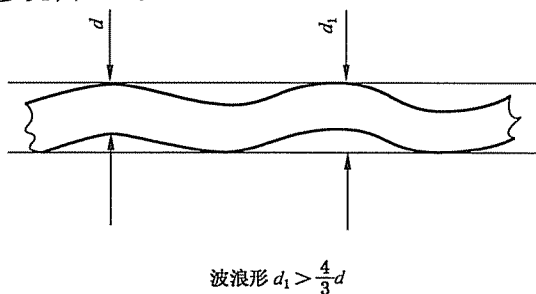


图 B.5 波浪形变形

参 考 文 献

- [1] GB/T 699—1999 优质碳素结构钢.
 - [2] GB/T 1591—2008 低合金高强度结构钢.
 - [3] GB/T 3077—1999 合金结构钢(neq DIN EN 10083-1:1991).
 - [4] GB/T 4146—1984 纺织名词术语(化纤部分).
 - [5] GB/T 5972—2006 起重机用钢丝绳检验和报废实用规范(ISO 4309:1990,IDT).
 - [6] GB/T 6067—1985 起重机械安全规程(neq NF E52-122:1975).
 - [7] GB/T 16271—2009 钢丝绳吊索 插编索扣(ISO 8794:1986,MOD).
 - [8] GB/T 20652—2006 M(4)、S(6)和 T(8)级焊接吊链(ISO 4778:1981,IDT).
 - [9] SC/T 5001—1995 渔具材料基本名词术语.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
港口装卸用吊索使用技术条件
GB/T 14737—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

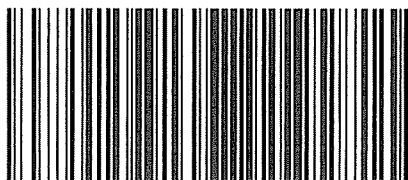
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 42 千字
2009年12月第一版 2009年12月第一次印刷

*

书号: 155066·1-39223 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 14737-2009

打印日期: 2010年1月7日 F008