

T/CSM

中国金属学会团体标准

T/CSM XXXX—XXXX

钢丝绳插编吊索

Spliced slings of wire rope

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国金属学会 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	1
4 分类和标记	2
5 要求	3
5.1 原材料	3
5.2 外观	3
5.3 尺寸	3
5.4 性能	4
6 检验方法	4
6.1 外观	4
6.2 尺寸	4
6.3 静载试验	4
6.4 拉伸试验	4
6.5 疲劳试验	4
7 检验规则	4
7.1 通则	4
7.2 取样	4
7.3 检验项目	4
7.4 判定	5
8 包装、运输及贮存	5
8.1 包装	5
8.2 运输	5
8.3 贮存	5
9 选用和使用	5
附录 A（规范性） 吊索主要产品型号及性能参数	6
附录 B（资料性） 手工折回式插编方法	10
附录 C（资料性） 手工对插式插编方法	12
附录 D（资料性） 机械折回式插编方法	14
附录 E（规范性） 吊索的选用和使用	16

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。

本文件由中国金属学会新材料团体标准化委员会提出并归口提出。

本文件由中国金属学会新材料团体标准化委员会提出并归口归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

钢丝绳插编吊索

1 范围

本文件规定了钢丝绳插编吊索的分类、标记、要求、试验方法、检验规则、包装、运输、贮存、选用和使用。

本文件适用于钢丝绳插编吊索的生产和验收。

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 8918 重要用途钢丝绳
- 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 16271 钢丝绳吊索 插编索扣
- GB/T 20118 钢丝绳通用技术条件
- 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

GB/T 16271和GB/T 14737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

插编吊索 *spliced sling*

钢丝绳一端或两端反向插入钢丝绳主体内制成的索具。

注：以下简称吊索。

3.2

单肢吊索 *single sling*

仅用一根吊索来起吊货物的索具。

[来源：GB/T 14737—2009，3.4，有修改]

3.3

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]

3.4

额定载荷 *rated load*

吊索垂直提升物料时所允许的最大载荷。

注：单位为千牛（kN）。

3.5

极限工作载荷 *working load limit*

吊索使用时允许悬挂的最大载荷。

注：单位为千牛（kN）。

3.6

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]

3.7

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]

3.8

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值。

[来源：GB/T 14737—2009，3.9]

3.9

效率系数 efficiency factor

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。

[来源：GB/T 14737—2009，3.12，有修改]

3.10

安全系数 safety factor

吊索的最小破断拉力与额定载荷的比值。

3.11

公称长度 nominal length

订货合同中约定的插编吊索长度

注：吊索公称长度单位为米（m）。

4 分类和标记

4.1 吊索按制作方法分为手工折回式插编吊索、手工对插式插编吊索、机械折回式插编吊索。

4.2 吊索按使用组合状况分为单肢吊索和多肢吊索。

4.3 吊索的标记代号应由下列内容组成：

- a) 吊索肢数；
- b) 环眼型式；
- c) 吊索代号；
- d) 钢丝绳绳芯型式；
- e) 钢丝绳公称直径，单位为毫米（mm）；
- f) 吊索公称长度，不同长度之间用“/”分开，单位为米（m）。

4.4 吊索的标记代号及其含义见表1。

表1 吊索标记代号及其含义

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	带吊钩	G
		软环眼	不标记
3	吊索代号	插编吊索	C
4	钢丝绳绳芯型式	纤维芯	F
		钢芯	I

示例：

产品：

钢丝绳插编吊索，符合T/CSM XXXX，双肢带吊钩，钢丝绳为纤维芯，公称直径为18 mm，公称长度为8.8 m。

标记：

插编吊索 T/CSM XXXX-2G-CF18-8.8

标记中的相关字符含义如下：

- 2 ——双肢吊索；
- G ——环眼处带吊钩；
- C ——插编吊索；
- F ——纤维芯钢丝绳；
- 18 ——钢丝绳公称直径为18 mm；
- 8.8——吊索公称长度为8.8m。

4.5 吊索的主要产品型号及性能参数见附录 A。

5 要求

5.1 原材料

5.1.1 吊索应选用符合 GB/T 8918 或 GB/T 20118 规定的公称抗拉强度不大于 1960MPa 的 6 股钢丝绳。

5.1.2 吊索宜选用右交互捻纤维绳芯钢丝绳。

5.1.3 吊索应选用捻制为不松散状态的钢丝绳。

5.1.4 吊索用吊环应符合 GB/T 14736 的规定；吊钩应符合 GB/T 14735 的规定；卸扣应符合 JB/T 8112 的规定，并应满足下列条件：

- 用于单肢吊索时，配件的极限工作载荷或额定载荷应大于或等于单肢吊索的极限工作载荷；
- 用于多肢吊索时，各肢共用配件的极限工作载荷或额定载荷应大于或等于多肢吊索的极限工作载荷。

5.2 外观

5.2.1 吊索的插编部分不应出现绳芯外露、股松动的现象，并且股切头应平整。

5.2.2 吊索手工插编时，对于折回式插编，每一股至少穿插五次，并且五次中至少三次用整股穿插（参见附录 B）；对于对插式插编，可减少穿插次数，但不少于三次（参见附录 C）。

5.2.3 吊索机械插编时，由三股穿插四次，另外三股穿插五次，插编次数不小于 27 次（参见附录 D）。

5.2.4 钢丝绳插编后，端部可采用包覆物包裹（如铝套），需在合同中注明。

5.3 尺寸

5.3.1 吊索的实测长度公差应为钢丝绳公称直径的 ± 2 倍，或为公称长度的 $\pm 0.5\%$ ，需方未指定时，两者中取大值。

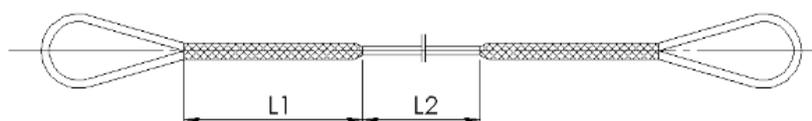
5.3.2 同组吊装的各肢插编吊索间的实测长度差值不应大于钢丝绳公称直径的 1.5 倍，或不大于公称长度的 0.5%，需方未指定时，两者中取大值。

5.3.3 自由状态下，插编索扣的外形尺寸满足下列条件之一即可：

- 宽度为钢丝绳公称直径的 10 倍；
- 长度为钢丝绳公称直径的 20 倍。

5.3.4 吊索的插编段长度不应小于 15 倍钢丝绳公称直径（见图 1）。

5.3.5 吊索两端插编部位末端间的距离不小于 15 倍的钢丝绳公称直径（见图 1）。



标引序号说明：

L_1 ——插编段长度，单位为毫米（mm）；

L_2 ——插编部位末端间距，单位为毫米（mm）。

图1 吊索插编段长度和插编部位末端间距

5.3.6 吊索插编完成后，每根股端部应伸出绳面，伸出长度应在 20mm 到 30mm 之间，多余部分切除。

5.4 性能

- 5.4.1 吊索静载试验后，钢丝绳的股不应出现抽脱和断丝的现象。
- 5.4.2 吊索的实测破断拉力不应小于钢丝绳最小破断拉力的 80%。
- 5.4.3 吊索经 20000 次疲劳试验后，破断拉力不应小于主体钢丝绳最小破断拉力的 75%。

6 检验方法

6.1 外观

吊索的表面、插编顺序和插编针数用目测方法检查。

6.2 尺寸

- 6.2.1 吊索的实测长度应在自由状态下用卷尺测量吊索两端承载点之间的距离。
- 6.2.2 吊索的插编索扣的外形尺寸应从钢丝绳内侧用卷尺测量。
- 6.2.3 吊索的插编长度与插编末端间距用卷尺测量。
- 6.2.4 吊索的插编末端股头伸出长度用卷尺测量。

6.3 静载试验

在拉力试验机上，采用不小于2倍钢丝绳公称直径的圆销轴穿过环眼，加载速度小于或等于100 kN/min，沿钢丝绳的轴线方向施加2倍额定载荷的拉力，保持时间不小于5 min。

6.4 拉伸试验

- 6.4.1 吊索试样的两个环眼插编部分末端之间的钢丝绳长度不应小于钢丝绳公称直径的 30 倍或 2m。
- 6.4.2 采用不小于 2 倍钢丝绳公称直径的圆销轴穿过环眼施加拉力。
- 6.4.3 先快速加载，拉力达到钢丝绳最小破断拉力的 50%~60%后，以加载速度小于或等于 100 kN/min 的速率平稳施加拉力，直至拉断或达到钢丝绳最小破断拉力的 80%。

6.5 疲劳试验

- 6.5.1 试验应在拉伸疲劳试验机上进行，该疲劳试验机应能显示吊索的应力特征曲线。
- 6.5.2 吊索试样的两个环眼插编部分末端之间的钢丝绳长度应不小于钢丝绳公称直径的 30 倍或 2 m，每个试验环眼应装套环。
- 6.5.3 吊索应能承受沿钢丝绳轴向的交变拉力，交变拉力应为钢丝绳最小破断拉力的 15%~30%，试验机的频率不应超过 15 kHz。

7 检验规则

7.1 通则

- 7.1.1 检验分为出厂检验和型式检验，检验应在检验人员监督下进行。
- 7.1.2 吊索的出厂检验，除拉伸试验可进行抽样检测外，其余检验项目应逐根进行。
- 7.1.3 需方的验收可委托有检验资质的检测单位进行，验收依据相关标准和订货合同。

7.2 取样

- 7.2.1 取样数量按照同一规格（钢丝绳直径、结构、强度级别相同）吊索总量的 5%抽样进行额定载荷试验，且取样数量应大于或等于 3 根。
- 7.2.2 相同工艺条件下，额定载荷试验可用破断拉力试验替代。替代试验时，同一批次中随机抽取 1~3 件作为试验样品。

7.3 检验项目

7.3.1 出厂检验

吊索的出厂检验项目、检验方法及要求应符合表2的规定。

7.3.2 型式试验

吊索的型式试验项目、检验方法及要求应符合表2的规定，吊索在下列情况下应进行型式试验：

- 新产品试制鉴定；
- 正式投产后，如吊索外形、钢丝绳结构、插编方法等有重大变化；
- 停产两年后，恢复生产；
- 用户要求进行工艺验证时；
- 国家市场监督管理总局提出要求。

表2 检验项目

项目	内容	出厂检验	型式检验	检验方法	要求
外观	表面	√	√	6.1	5.2.1
	插编顺序	√	√	6.1	5.2.2、5.2.3
	插编针数	√	√	6.1	5.2.2、5.2.3
尺寸	实测长度	√	√	6.2.1	5.3.1、5.3.2
	插编索扣	√	√	6.2.2	5.3.3
	插编长度	√	√	6.2.3	5.3.4
	插编末端间距	√	√	6.2.3	5.3.5
	股端伸出距离	√	√	6.2.4	5.3.6
性能	静载	√	√	6.3	5.4.1
	破断	—	√	6.4	5.4.2
	疲劳	—	√	6.5	5.4.3
注：“—”表示该试验项目不做。					

7.4 判定

7.4.1 出厂检验时，一次检验符合规定要求，该批产品判定合格。一次检验不符合规定要求，受检吊索判定不合格，该批吊索逐根进行检验，检验合格者判定为合格，检验不合格者判定为不合格。

7.4.2 型式检验时，所有试验项目符合规定时，该型式试验合格。若有一项不合格，应加倍抽样进行检验，如再不合格，则判定该型式试验不合格。

8 包装、运输及贮存

8.1 包装

8.1.1 包装前每件产品应悬挂铭牌，铭牌应至少包含产品直径、长度、极限工作载荷、产品编号及生产日期等信息。

8.1.2 产品包装应用塑料编织布或麻布包装，并采用必要的防潮措施。

8.1.3 收盘打捆时，收盘直径不应小于钢丝绳直径的20倍。

8.2 运输

8.2.1 在装运卷绕包装和分组捆扎的吊索时，应使用吊运工具，不应从高处摔丢及在地面上拖拽吊索。

8.2.2 运输时应采取防雨措施。

8.3 贮存

8.3.1 吊索贮存前，应清除表面细屑杂物，并涂上油脂。

8.3.2 对于粘有严重腐蚀性物品的吊索，每次使用后必须冲洗干净，涂上适量油脂后存放。

8.3.3 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。

8.3.4 吊索应分类卷绕放置在垫板或悬挂在货架上，不应混杂存放。

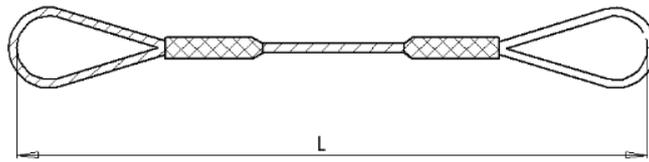
9 选用和使用

吊索的选用和使用应符合附录E的规定。

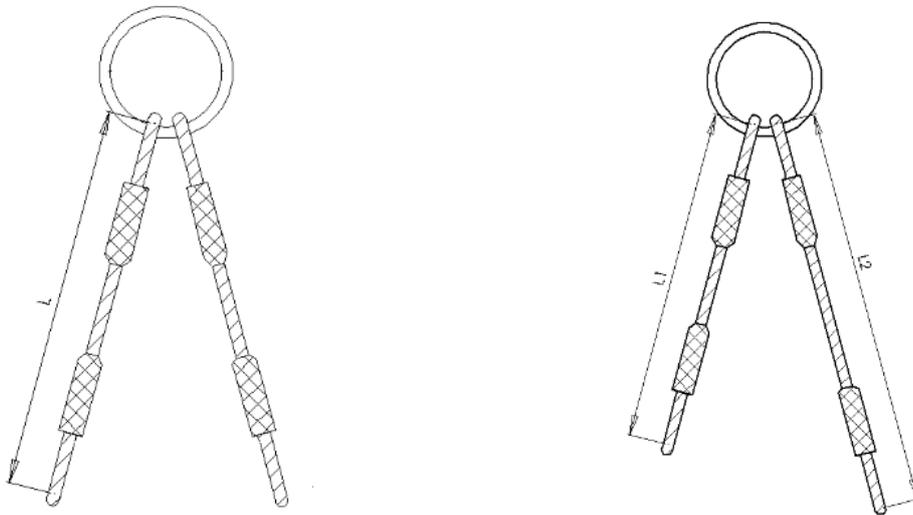
附录 A
(规范性)
吊索主要产品型号及性能参数

A.1 吊索典型结构

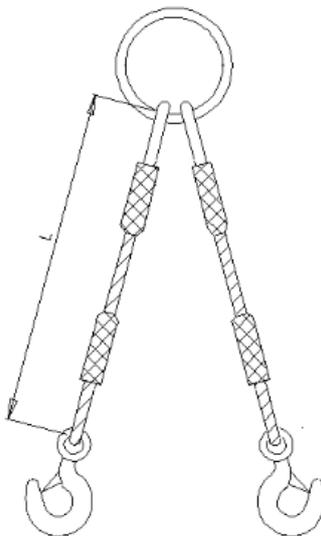
吊索典型结构见图A.1至图A.5。



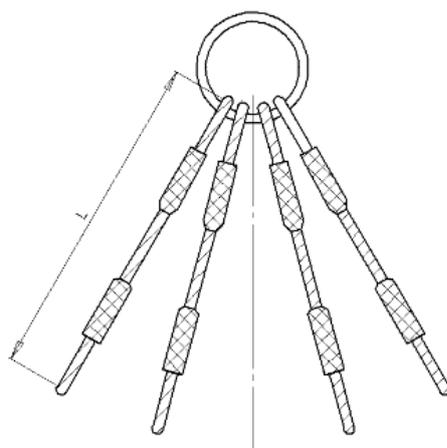
图A.1 单肢插编索具 (CF、CI)



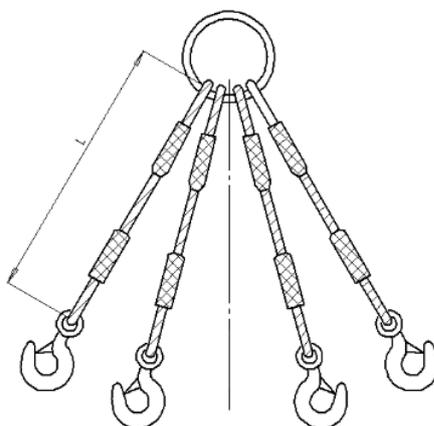
图A.2 双肢插编索具 (2-CF、2-CI)



图A.3 双肢钩式插编索具 (2G-CF、2G-CI)



图A.4 四肢插编索具（4-CF、4-CI）



图A.5 四肢钩式插编索具（4G-CF、4G-CI）

A.2 吊索主要规格性能参数

吊索主要产品型号及性能参数应符合表A.1至表A.3的规定。

表A.1 单肢吊索（CF、CI、G-CF、G-CI）产品型号及性能参数

产品型号		钢丝绳公称直径 mm	极限工作载荷 kN	
纤维芯	钢芯		纤维芯	钢芯
CF06	CI06	6	3	3
CF07	CI07	7	4	4
CF08	CI08	8	5	5
CF09	CI09	9	6	7
CF10	CI10	10	8	9
CF11	CI11	11	10	10
CF12	CI12	12	12	13
CF13	CI13	13	14	15
CF14	CI14	14	16	17
CF16	CI16	16	21	23
CF18	CI18	18	27	29
CF20	CI20	20	33	36
CF22	CI22	22	40	43
CF24	CI24	24	48	52

CF26	CI26	26	56	61
CF28	CI28	28	65	70
CF30	CI30	30	75	81
CF32	CI32	32	85	92
CF34	CI34	34	96	104
CF36	CI36	36	108	117
CF38	CI38	38	120	130
CF40	CI40	40	133	144
CF44	CI44	44	161	174
CF48	CI48	48	215	232
CF52	CI52	52	252	272
CF56	CI56	56	293	316
CF60	CI60	60	336	362
注：G-CF06和G-CI06与表中CF06和CI06参数相同，其它依次类推。				

表A.2 双臂吊索（2-CF、2-CI、2G-CF、2G-CI）尺寸及相关参数

产品型号		钢丝绳公称直径 mm	极限工作载荷 kN	
纤维芯	钢芯		纤维芯	钢芯
2-CF06	2-CI06	6	4	4
2-CF07	2-CI07	7	5	6
2-CF08	2-CI08	8	7	8
2-CF09	2-CI09	9	9	10
2-CF10	2-CI10	10	11	12
2-CF11	2-CI11	11	14	15
2-CF12	2-CI12	12	16	18
2-CF13	2-CI13	13	19	21
2-CF14	2-CI14	14	22	24
2-CF16	2-CI16	16	29	32
2-CF18	2-CI18	18	37	40
2-CF20	2-CI20	20	46	50
2-CF22	2-CI22	22	56	61
2-CF24	2-CI24	24	67	72
2-CF26	2-CI26	26	79	85
2-CF28	2-CI28	28	91	99
2-CF30	2-CI30	30	105	113
2-CF32	2-CI32	32	119	129
2-CF34	2-CI34	34	135	146
2-CF36	2-CI36	36	151	163
2-CF38	2-CI38	38	168	182
2-CF40	2-CI40	40	187	202
2-CF44	2-CI44	44	226	244
2-CF48	2-CI48	48	301	325
2-CF52	2-CI52	52	353	381
2-CF56	2-CI56	56	410	442
2-CF60	2-CI60	60	471	508
注：2G-CF06和2G-CI06与表中2-CF06和2-CI06参数相同，其它依次类推。				

表A.3 四肢吊索（4-CF、4-CI、4G-CF、4G-CI）尺寸及相关参数

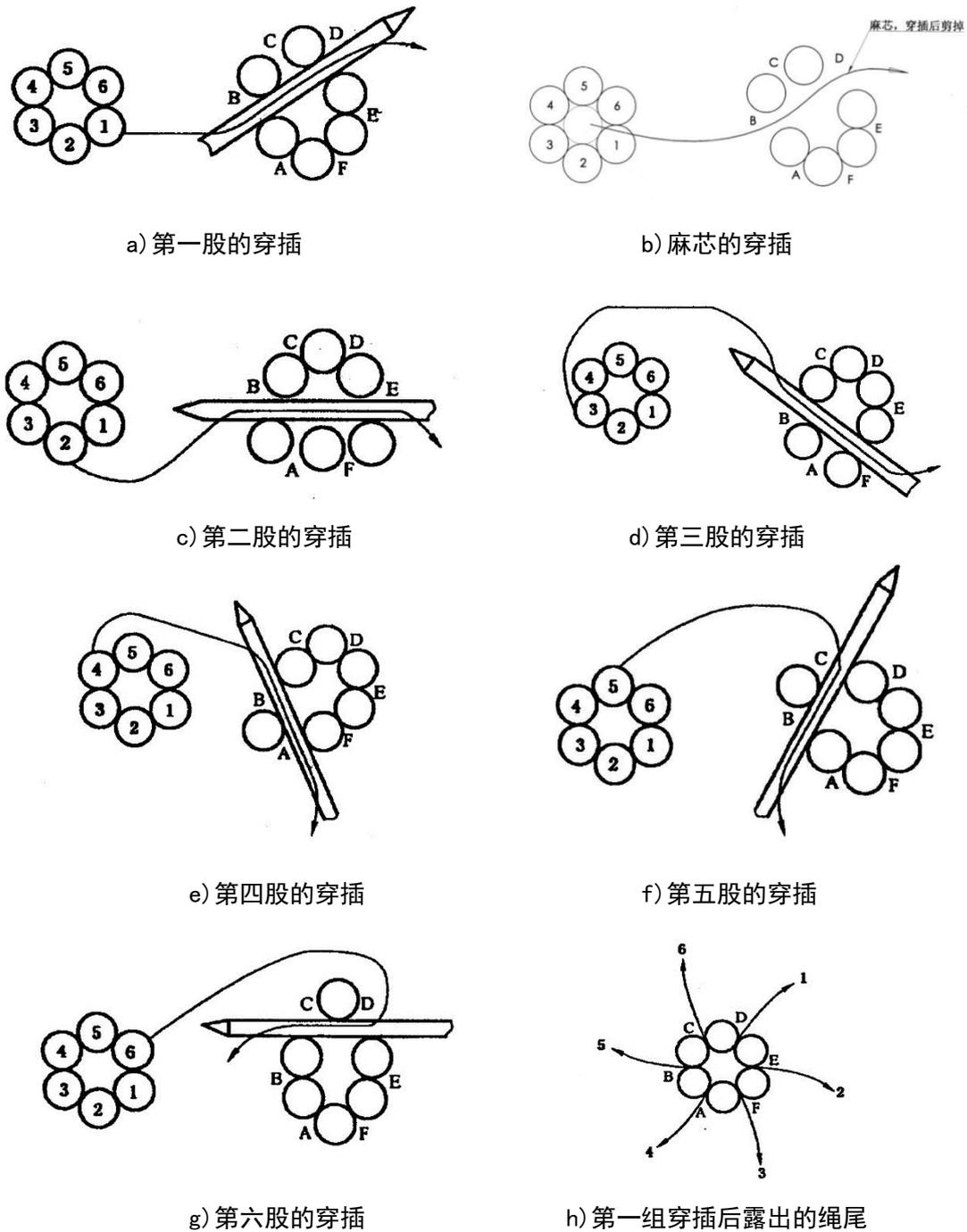
产品型号		钢丝绳公称直径 mm	极限工作载荷 kN	
纤维芯	钢芯		纤维芯	钢芯
4-CF06	4-CI06	6	6	6
4-CF07	4-CI07	7	8	9

4-CF08	4-CI08	8	11	12
4-CF09	4-CI09	9	14	15
4-CF10	4-CI10	10	17	18
4-CF11	4-CI11	11	21	22
4-CF12	4-CI12	12	25	27
4-CF13	4-CI13	13	29	32
4-CF14	4-CI14	14	34	37
4-CF16	4-CI16	16	44	48
4-CF18	4-CI18	18	56	61
4-CF20	4-CI20	20	70	75
4-CF22	4-CI22	22	84	91
4-CF24	4-CI24	24	101	109
4-CF26	4-CI26	26	118	128
4-CF28	4-CI28	28	137	148
4-CF30	4-CI30	30	157	170
4-CF32	4-CI32	32	179	194
4-CF34	4-CI34	34	202	219
4-CF36	4-CI36	36	227	245
4-CF38	4-CI38	38	253	273
4-CF40	4-CI40	40	280	303
4-CF44	4-CI44	44	339	367
4-CF48	4-CI48	48	452	487
4-CF52	4-CI52	52	530	572
4-CF56	4-CI56	56	615	663
4-CF60	4-CI60	60	706	762
注：4G-CF06和4G-CI06与表中4-CF06和4-CI06参数相同，其它依次类推。				

附录 B
(资料性)
手工折回式插编方法

B.1 插编时，先使表示环眼周长的两端标记重合，然后分股。

B.2 穿插采用一股上一股下的方式进行，所有股穿插一次为一组，每股经五次穿插制成环眼。图 B.1 给出了右捻六股钢丝绳的第一组穿插的插编方法。



说明：各图右边为主绳，左边为绳头，绳芯空出。

图B.1 手工折回式插编方法

B.3 五次穿插中至少有三次整股穿插。所有插接头都与钢丝绳的捻向相反；除第一组穿插外，其他组

穿插所有股绳的尾端都与钢丝绳的捻向相反。

B.4 纤维芯钢丝绳插编时，将纤维绳芯随第一组穿插的第一个尾端完全穿过去（如图 B.1a），然后将外漏绳芯去掉。若股有纤维芯，将股芯留在原来的股内。

B.5 钢芯钢丝绳插编时，将钢丝绳芯在第一组穿插时向里折，再向上完全插进五次完整插编的插编头中心。

B.6 第一、二、三组穿插次序见表 B.1。

表B.1 第一、第二和第三组穿插次序

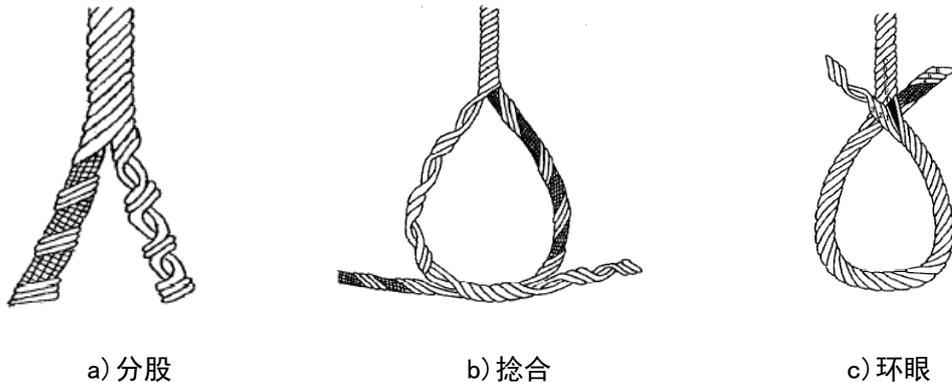
第一组穿插			第二组穿插			第三组穿插		
尾端序号	插入	穿出	尾端序号	插入	穿出	尾端序号	插入	穿出
1	B	D	1	E	F	1	A	B
2	B	E	2	F	A	2	B	C
3	B	F	3	A	B	3	C	D
4	B	A	4	B	C	4	D	E
5	C	B	5	C	D	5	E	F
6	D	C	6	D	E	6	F	A

B.7 第三组穿插完成后，从每根股中切除部分钢丝减细尾端，把剩余的钢丝沿股中心反向捻入相应的股中。

B.8 使用减少的尾端，按 B.2、B.4 的方法，进行第四和第五组的穿插。也可按照前三组的方法进行第四、第五组的穿插。

附录 C
(资料性)
手工对插式插编方法

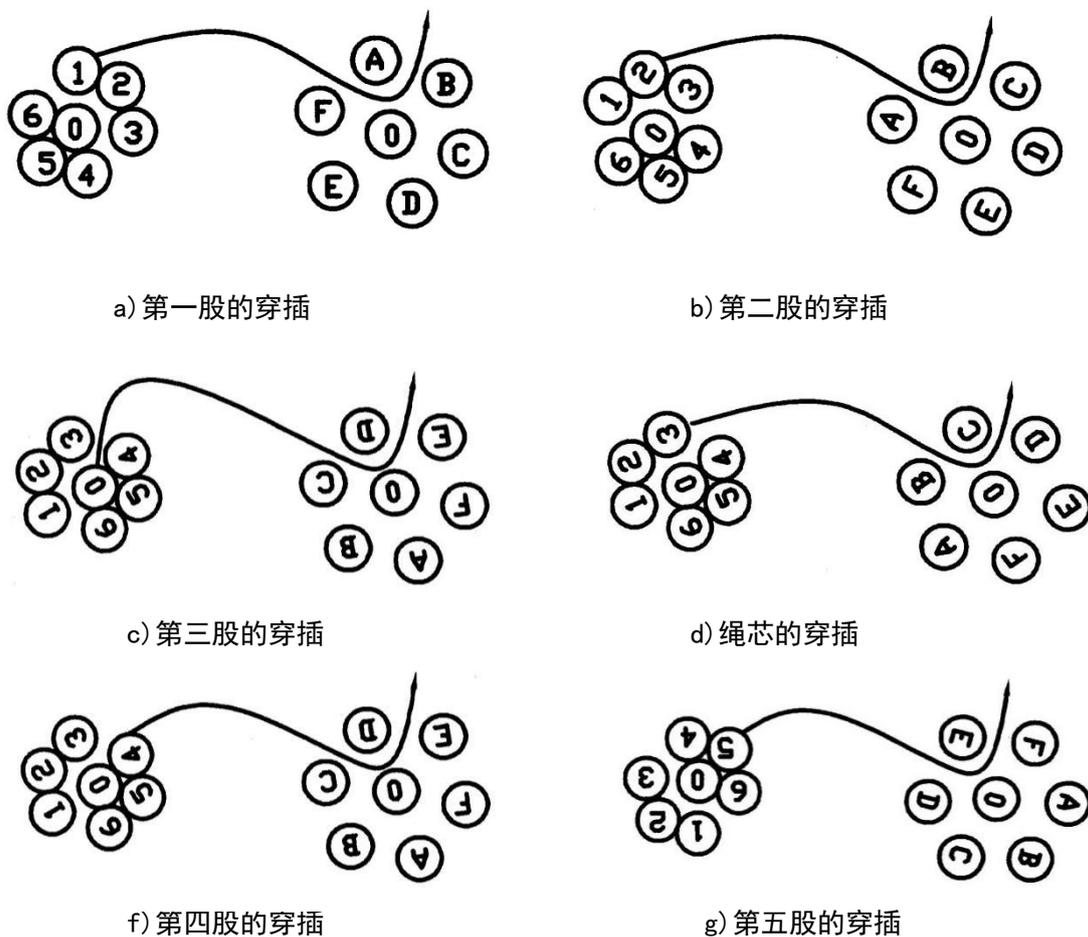
C.1 将钢丝绳分成两股后相互捻合成环眼做插编前的准备 (如图 C.1 所示)。

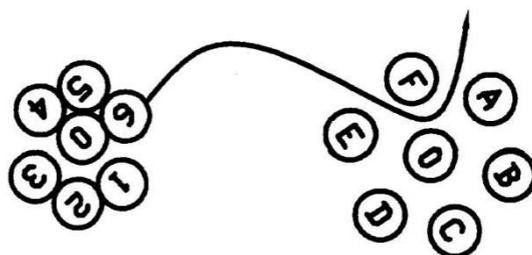


图C.1 插编前的准备

C.2 将环眼一端紧固在插编专用工装上。若是钢芯钢丝绳, 先将绳芯头部用胶带捆扎, 防止绳芯松散。

C.3 图 C.2 给出了右捻六股钢丝绳各股及绳芯穿插一次的顺序。各股及绳芯要拉紧, 并用插针压紧; 若是纤维芯, 将绳芯剪除, 绳芯头压入钢丝绳中心; 若是钢芯, 则保留, 在穿插完成后, 与各股一并处理。





说明：右边为主绳，左边为绳头，0为中心股。

h) 第六股的穿插

图C.2 手工对插式插编方法

C.4 每股再绕相邻绳股连续穿插三次，所有插接头都与钢丝绳的捻向相反，所有股穿插方向都与钢丝绳捻向相反。

C.5 每根股共穿插四次，每次穿插后，将绳拉紧，并将绳头下压，再沿钢丝绳捻向旋转插针，避免股随插针移动；插完最后一次后，将股尾端向内压，确保绳头竖直向上；依次进入下一股穿插，穿插过程如图C.2。

C.6 各股四次穿插次序见表C.1。各股进行完第一次穿插后，第二、三、四次穿插连续进行，各股插编顺序为6、5、1、2、3、0（钢芯）、4。

表C.1 各股穿插次序

尾端序号	第一次穿插		第二次穿插		第三次穿插		第四次穿插	
	插入	穿出	插入	穿出	插入	穿出	插入	穿出
1	FA 间	AB 间	FA 间	AB 间	FA 间	AB 间	FA 间	AB 间
2	AB 间	BC 间	AB 间	BC 间	AB 间	BC 间	AB 间	BC 间
3	BC 间	CD 间	BC 间	CD 间	BC 间	CD 间	BC 间	CD 间
0	钢芯埋入钢丝绳中心							
4	CD 间	DE 间	CD 间	DE 间	CD 间	DE 间	CD 间	DE 间
5	DE 间	EF 间	DE 间	EF 间	DE 间	EF 间	DE 间	EF 间
6	EF 间	FA 间	EF 间	FA 间	EF 间	FA 间	EF 间	FA 间

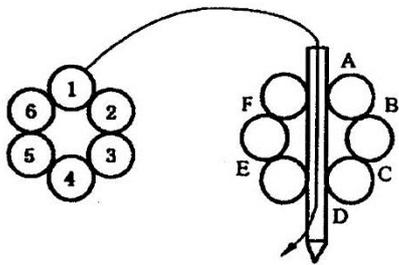
C.7 第6股进入之后，将插针顺着钢丝绳捻向向上旋转约 180° ，继续将第六股插入插针的位置，然后反向旋转插针，用插针将绳头股下压，并拉紧；再向上旋转插针，照此反复三次，然后将插针拔出。

C.8 按照第6股的方法按第5、1、2、3股的顺序将绳头插入主绳。

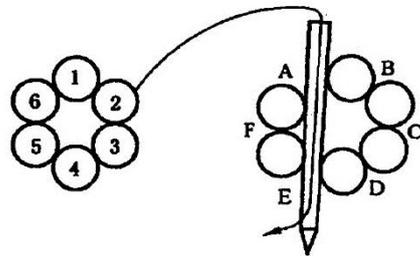
C.9 将绳芯放在插针下，顺着捻向旋转插针，将绳芯压入钢丝绳中心，插针旋转约 180° ，再将第4股插入，按照上述方法，反向旋转插针，压紧绳头，再向上旋转插针，压入绳芯，插入第4股，如此反复3次。

附录 D
(资料性)
机械折回式插编方法

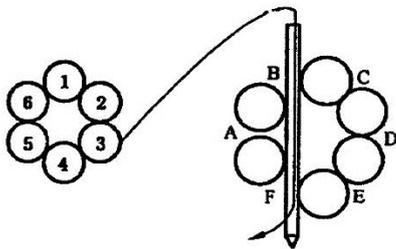
- D.1 图 D.1 给出了右捻六股钢丝绳机械折回式插编的一组插编方法，所有股穿插一次为一组。
- D.2 插编采用由三股穿插四次，另外三股穿插五次（共穿插 27 次）的方法进行，表 D.1 列出了五组机械插编次序。
- D.3 穿插完第四组绳股后，采用插一股，剪掉相邻一股的方法穿插，最后把余股全部切除。
- D.4 若插编纤维芯钢丝绳时，将纤维绳芯随第一组穿插的第一个尾端完全穿过去，然后将外漏绳芯去掉。若股有纤维芯，将股芯留在原来的股内。
- D.5 若插编钢芯钢丝绳时，将钢丝绳芯在第一组穿插时向里折，再向上完全插进五次完整插编的插编头中心。



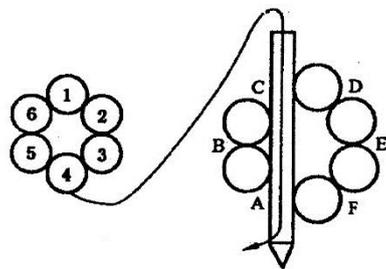
a) 第一股的穿插



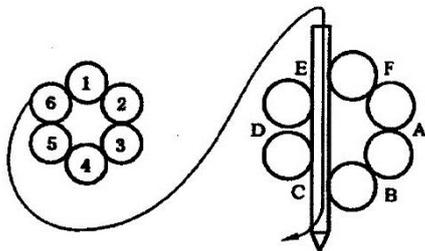
b) 第二股的穿插



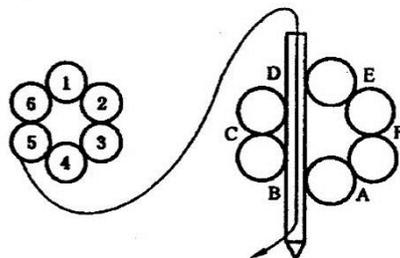
c) 第三股的穿插



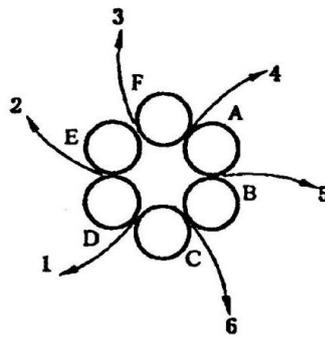
d) 第四股的穿插



e) 第五股的穿插



f) 第六股的穿插



g) 第一组穿插后露出来的尾端

图D.1 机械插编方法

表D.1 机械插编各股次序

第一组穿插			第二组穿插			第三组穿插			第四组穿插			第五组穿插		
尾端 编号	插入	穿出												
1	A	D	1	E	A	1	B	D	1	E	A	1	B	D
2	A	E	2	F	B	2	C	E	2	F	B	2	剪掉	
3	B	F	3	A	C	3	D	F	3	A	C	3	D	F
4	C	A	4	B	D	4	E	A	4	B	D	4	剪掉	
5	D	B	5	C	E	5	F	B	5	C	E	5	F	B
6	E	C	6	D	F	6	A	C	6	D	F	6	剪掉	

附录 E
(规范性)
吊索的选用和使用

E.1 选用

E.1.1 吊索的额定载荷应按公式 (E.1) 计算:

$$WLL = \frac{F_0 \times K_e}{K_u} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- WLL——吊索的额定载荷, 单位为千牛 (kN);
- F_0 ——钢丝绳最小破断拉力, 单位为千牛 (kN);
- K_e ——效率系数, 取0.8;
- K_u ——安全系数, 取5。

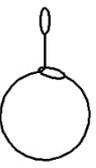
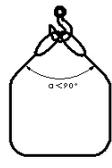
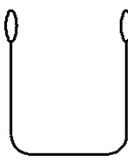
E.1.2 吊索的极限工作载荷的计算应按公式 (E.2) 确定。

$$SWL = WLL \times M \dots\dots\dots (E.2)$$

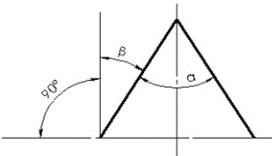
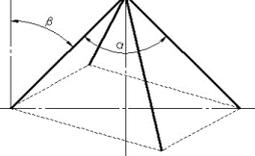
式中:

- SWL——吊索的极限工作载荷, 单位为千牛 (kN);
- M ——吊用模式系数, 按表E.1和表E.2选取。表E.1中未特别注明时, M值选1.0。

表E.1 单肢吊索吊用模式和吊用模式系数

吊用模式	直拉式	钩套式	跨篮式	平行跨篮式
吊用模式				
吊用模式系数/M	1.0	0.75	1.4	2.0

表E.2 多肢吊索吊用模式和吊用模式系数

吊用模式	单肢	双肢		三肢		四肢	
							
肢间夹角/ α	—	$\alpha \leq 90^\circ$	$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$	—	—	$\alpha \leq 90^\circ$	$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$
与垂直线的角度/ β	—	$\beta \leq 45^\circ$	$45^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\beta \leq 45^\circ$	$45^\circ < \beta \leq 60^\circ$	$\beta \leq 45^\circ$	$45^\circ < \beta \leq 60^\circ$
吊用模式系数/M	1.0	1.4	1.0	2.1	1.5	2.1	1.5

E.2 使用

- E.2.1 需方的验收期不应超过3个月。
- E.2.2 吊索使用前应确认标志和质量证明书。
- E.2.3 使用过程中发现钢丝绳或附件损坏时应报废。
- E.2.4 吊索不应超载使用。
- E.2.5 吊索肢间夹应小于或等于 90° , 起吊作业时肢间夹角不应超过 120° 。
- E.2.6 装置吊钩、吊环、链条等金属附件的吊索, 相互间应用卸扣联接, 其额定载荷应相等。
- E.2.7 吊索起吊应平稳, 并避免冲击载荷的作用。

- E. 2. 8 使用时，不应拖拽或从高处向下摔扔吊索。
 - E. 2. 9 钢丝绳为纤维芯时，使用环境温度为 $-30^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；钢丝绳为钢芯时，使用环境温度为 $-30^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。有低温要求时，供需双方协商。
 - E. 2. 10 不应在腐蚀性气体、液体或蒸汽中使用吊索。
 - E. 2. 11 对贮存超过两年的吊索，使用前应重新进行检验，合格后方可投入使用。
 - E. 2. 12 吊索收盘时，缠绕直径不应小于20倍的钢丝绳公称直径。
-