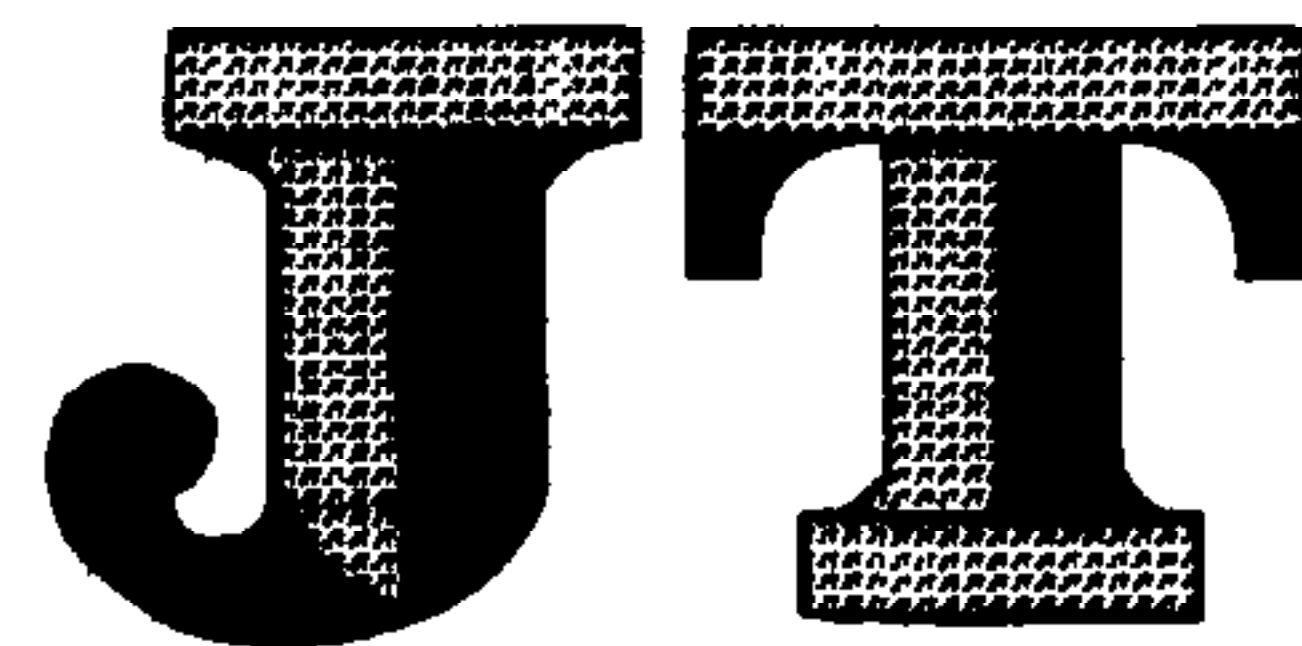


ICS 93.040;77.140.65

P 28

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT / T 850—2013

挤压锚固钢绞线拉索

Strand cable with swaging anchorage

2013-04-07 发布

2013-05-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和符号..... 2

4 结构与型号 2

5 技术要求 5

6 试验方法 7

7 检验规则 8

8 标志、包装、运输、储存..... 9

附录 A(资料性附录) 索体截面排列 10

附录 B(资料性附录) 锚具主要技术参数 11

附录 C(资料性附录) 挤压拉索主要技术参数 13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国公路学会桥梁和结构工程分会提出并归口。

本标准起草单位：柳州欧维姆机械股份有限公司、四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院、中交公路规划设计院有限公司。

本标准主要起草人：朱万旭、龙跃、黄颖、方中予、陈小莲、庄卫林、杨帆、周丹丹、储彤、王秀伟、赵薇、王尧、魏巍巍、牟晓光、张新越、李雪。

挤压锚固钢绞线拉索

1 范围

本标准规定了挤压锚固钢绞线拉索(以下简称挤压拉索)的结构与型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与储存。

本标准适用于斜拉桥拉索和拱桥吊杆,岩锚拉索和建筑结构用拉索可参照使用。

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 196	普通螺纹 基本尺寸
GB/T 197	普通螺纹 公差
GB/T 230.1	金属洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)
GB/T 231.1	金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法
GB/T 528	硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 1804	一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
GB/T 2951.11	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第11部分:通用试验方法 厚度和外形尺寸测量 机械性能试验
GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 3512	硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验
GB/T 4162	锻轧钢棒超声检测方法
GB/T 4929	润滑脂滴点测定法
GB/T 4985	石油蜡针入度测定法
GB/T 5224	预应力混凝土用钢绞线
GB/T 5796	梯形螺纹(所有部分)
GB/T 6031	硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定(10~100IRHD)
GB/T 9799	金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层
GB/T 10125	人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB/T 14370	预应力筋用锚具、夹具和连接器
GB/T 16924	钢件的淬火与回火
GB/T 18365—2001	斜拉桥热挤聚乙烯高强钢丝拉索技术条件
GB/T 25823	单丝涂覆环氧涂层预应力钢绞线
CJ/T 297	桥梁缆索用高密度聚乙烯护套料
JB/T 4730.4	承压设备无损检测 第4部分:磁粉检测
JB/T 5000.8	重型机械通用技术条件 第8部分:锻件
JB/T 5000.9	重型机械通用技术条件 第9部分:切削加工件

JG 161	无粘结预应力钢绞线
JG 3007	无粘结预应力筋专用防腐润滑脂
JT/T 722	公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
SH/T 0324	润滑脂钢网分油测定法(静态法)
YB/T 152	高强度低松弛预应力热镀锌钢绞线

3 术语、定义和符号

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

挤压锚固钢绞线拉索 strand cable with swaging anchorage

索体两端通过挤压方式与锚具固结而组成的拉索组件,拉索组件固定于结构中,承受结构静、动力荷载。挤压锚固钢绞线拉索包括锚具、防腐钢绞线、高密度聚乙烯外层 HDPE 护套等。

3.1.2

锚具 anchorage

通过挤压变形锚固钢绞线的部件。

3.1.3

单根防腐钢绞线 anti-corrosion monostrand

用防腐润滑脂和 PE 护套涂包的钢绞线。

3.2 符号

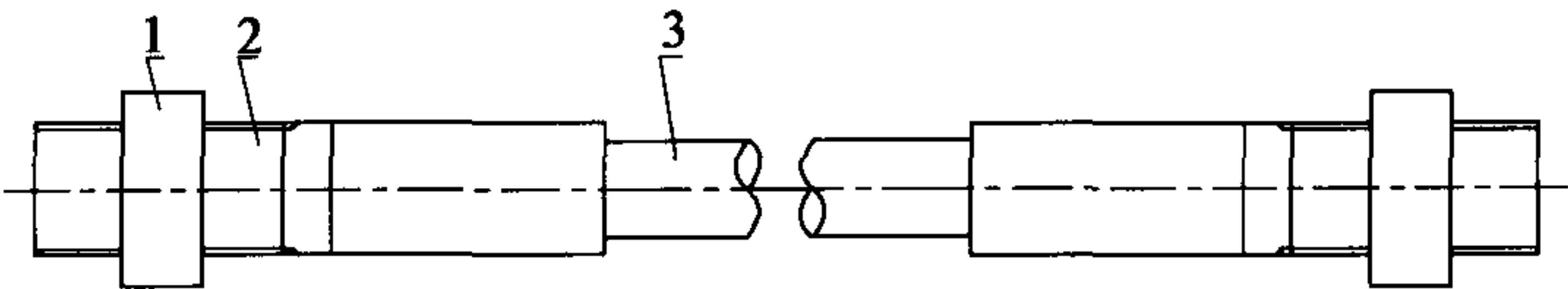
下列符号适用于本文件。

- A_{pk} ——单根钢绞线截面面积,单位为平方毫米(mm^2);
- f_{ptk} ——钢绞线抗拉强度标准值,单位为兆帕(MPa);
- f_{pm} ——试验所用钢绞线(截面以 A_{pk} 计)的实测极限抗拉强度平均值;
- η_a ——锚具组装件静载试验测得的锚具效率系数;
- ε_{apu} ——锚具组装件达到实测极限拉力时钢绞线的总应变。

4 结构与型号

4.1 挤压拉索结构

挤压拉索结构见图 1。



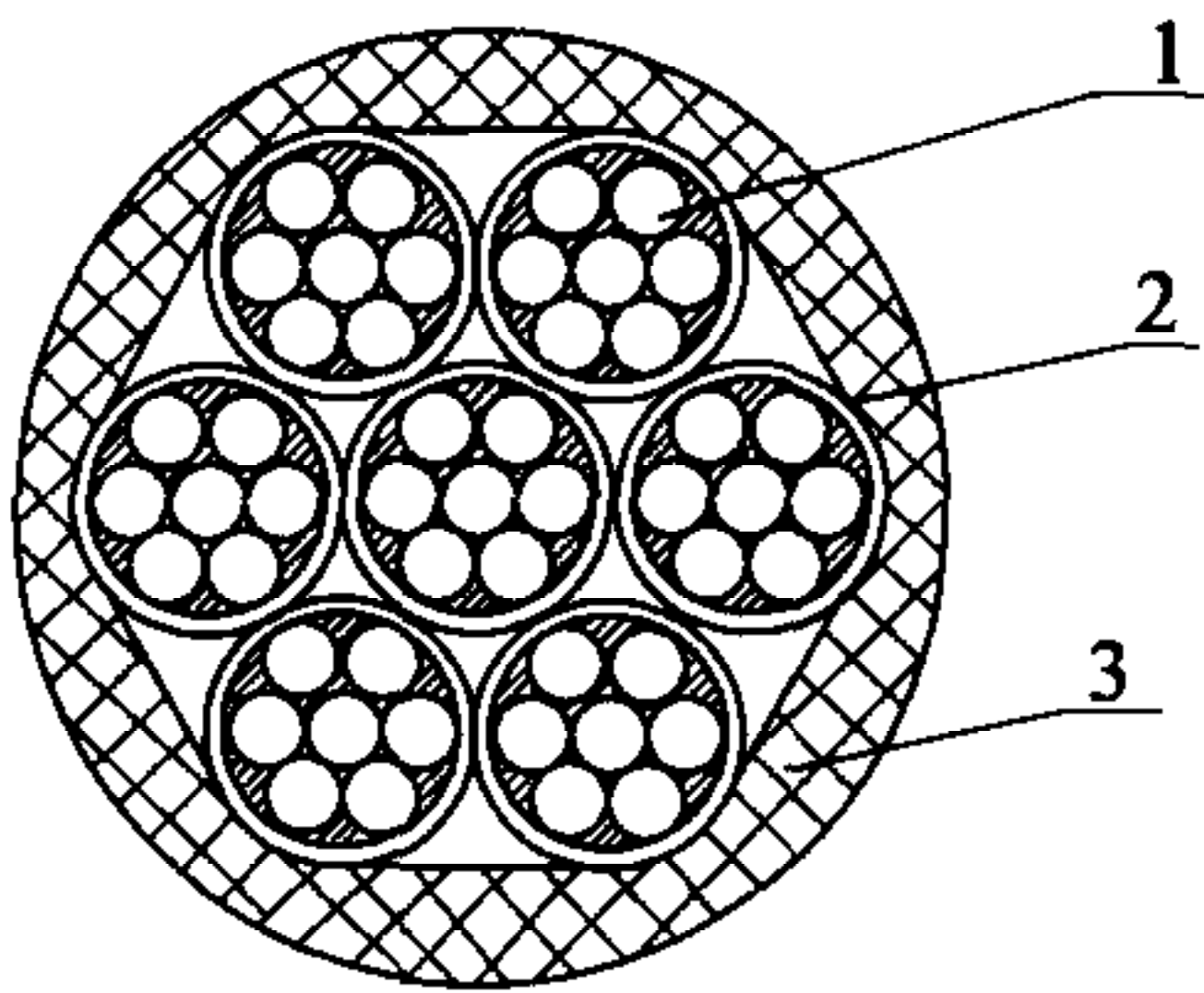
说明:

- 1——螺母;
- 2——锚具组件;
- 3——索体。

图 1 挤压拉索结构示意图

4.2 挤压拉索索体结构

挤压拉索索体由相应根数的单根防腐钢绞线经扭绞后缠包高强聚酯带,热挤外层 HDPE 护套。断面结构见图 2,钢绞线断面排列参见附录 A。



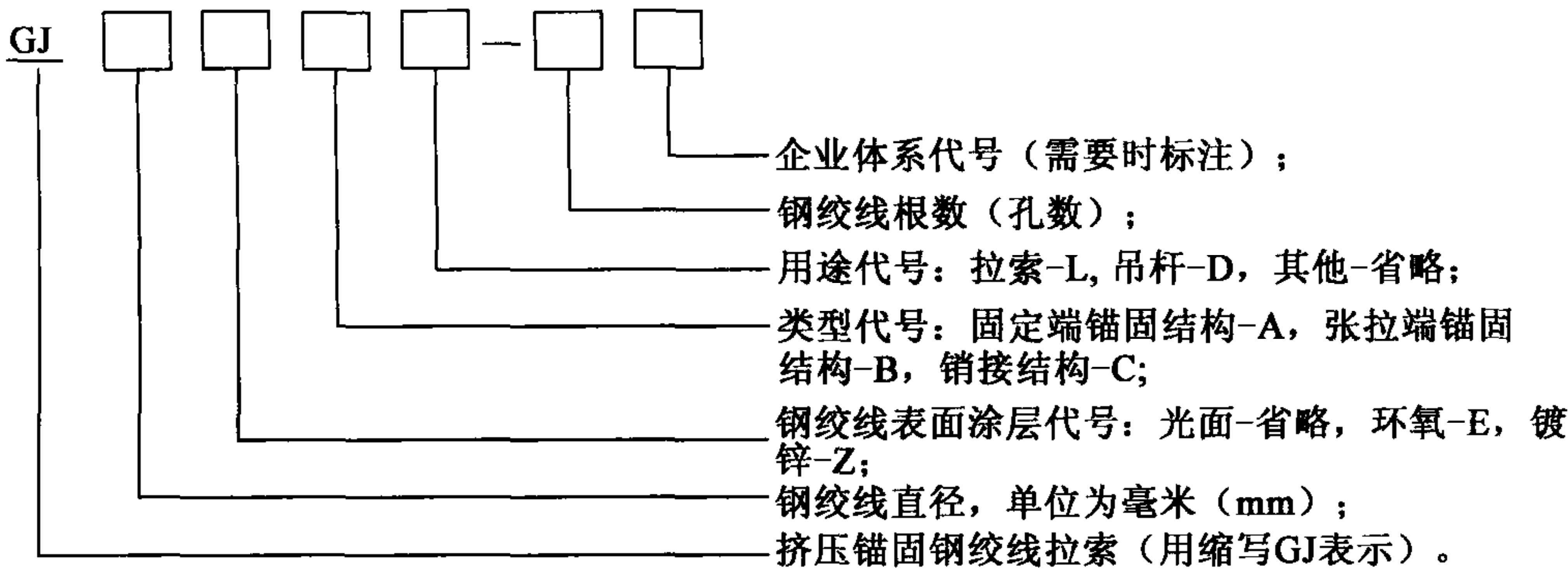
说明:

- 1——单根防腐钢绞线;
- 2——高强聚酯带;
- 3——外层 HDPE 护套。

图 2 挤压拉索索体结构图

4.3 挤压拉索型号表示方法

挤压拉索型号表示方法如下:



示例 1:

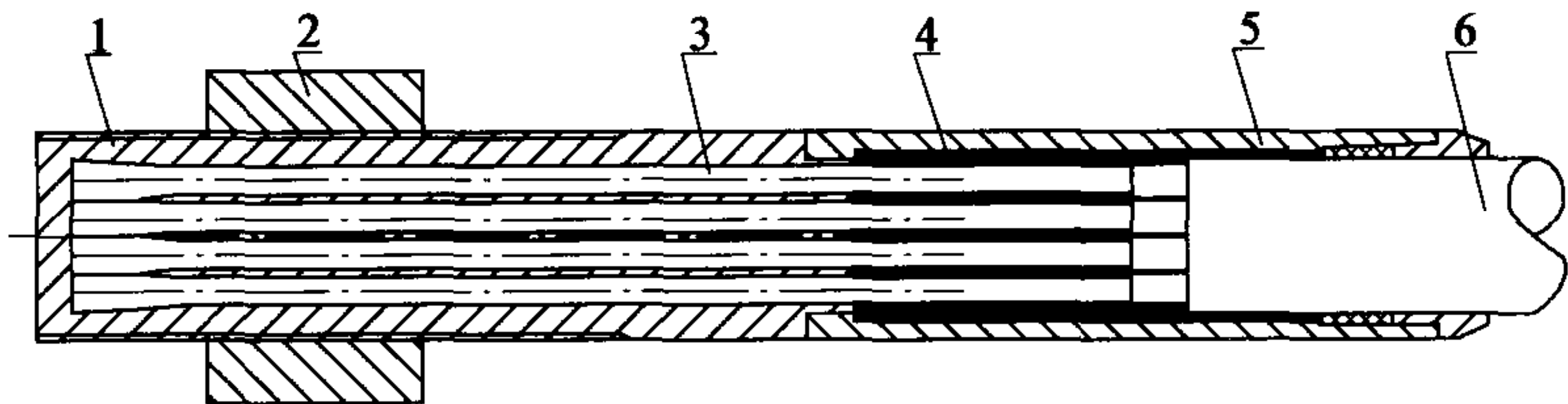
37 根 $\phi 15.2\text{mm}$ 环氧喷涂钢绞线索体,采用固定端锚固结构 (A 型),用于拉索的挤压拉索标记为:GJ15EAL—37。

示例 2:

19 根 $\phi 15.2\text{mm}$ 光面钢绞线索体,采用张拉端锚固结构 (B 型),用于吊杆的挤压拉索标记为:GJ15BD—19。

4.4 锚具组件结构

锚具组件由挤压锚固套、防腐材料、密封装置、螺母等组成,见图 3。



说明:

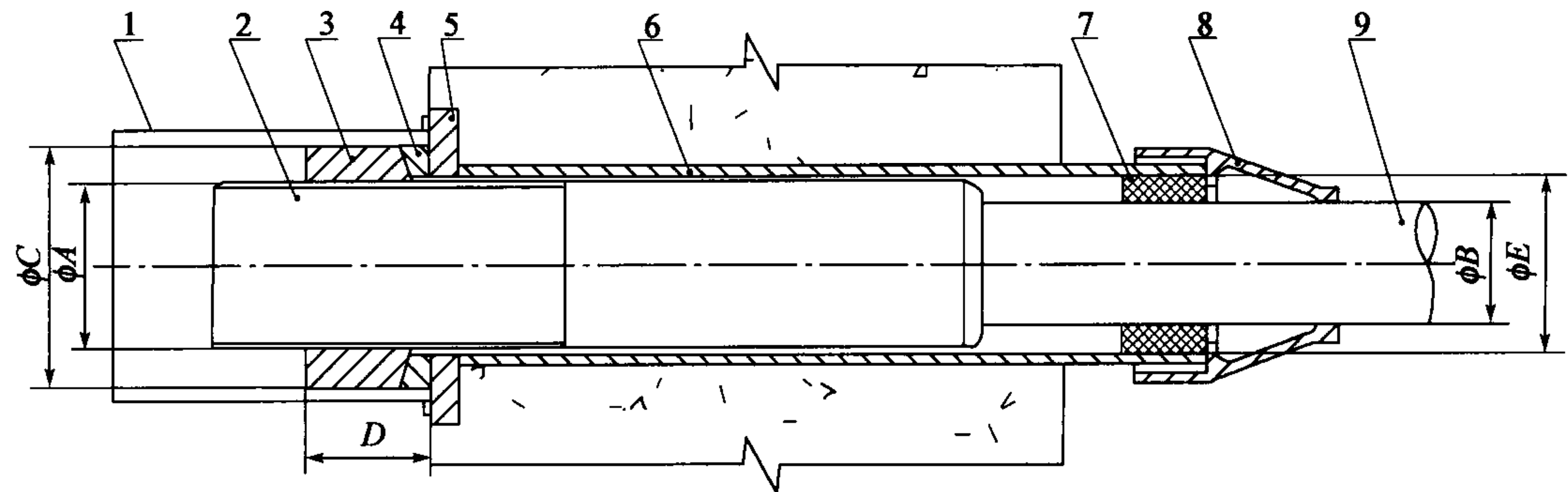
- 1——挤压锚固套;
- 2——螺母;
- 3——单根防腐钢绞线;
- 4——防腐材料;
- 5——密封装置;
- 6——索体。

图 3 锚具结构图

4.5 锚固结构

4.5.1 固定端锚固结构

固定端锚固结构(A型)包括锚具组件、螺母、球形垫板、减振体、防水装置、索体,见图4。



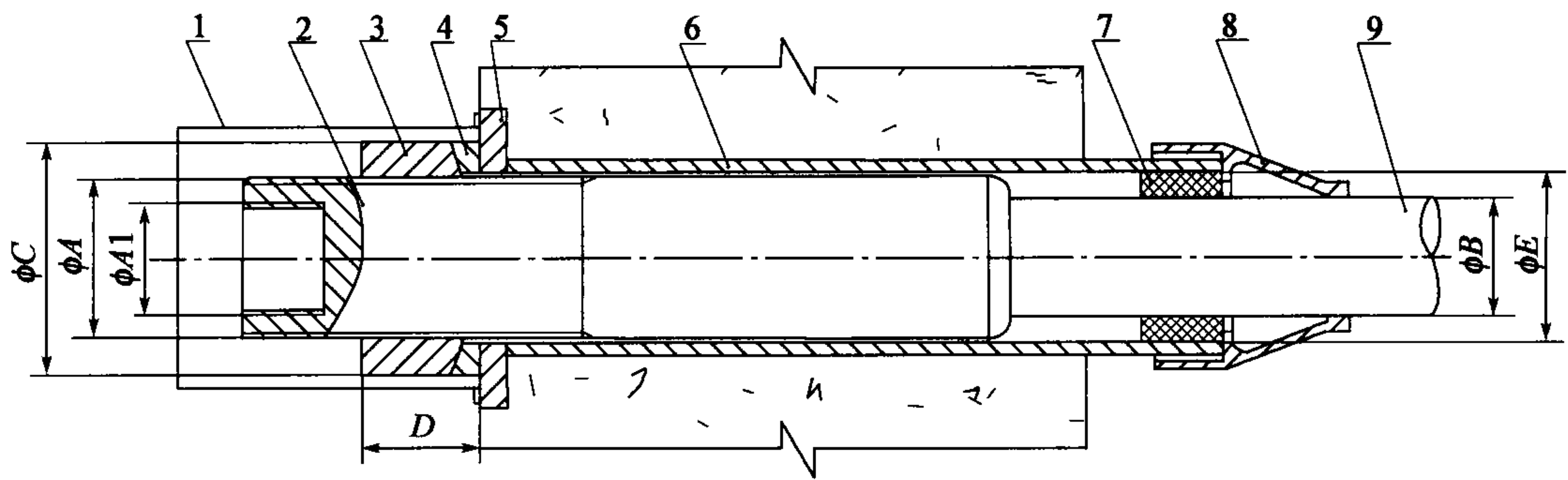
说明:

- | | |
|----------|----------|
| 1——保护罩; | 6——预埋管; |
| 2——拉索锚具; | 7——减振体; |
| 3——螺母; | 8——防水装置; |
| 4——球形垫板; | 9——索体。 |
| 5——预埋垫板; | |

图4 固定端锚固结构(A型)

4.5.2 张拉端锚固结构

张拉端锚固结构(B型)包括锚具组件、螺母、球形垫板、减振体、防水装置、索体,见图5。



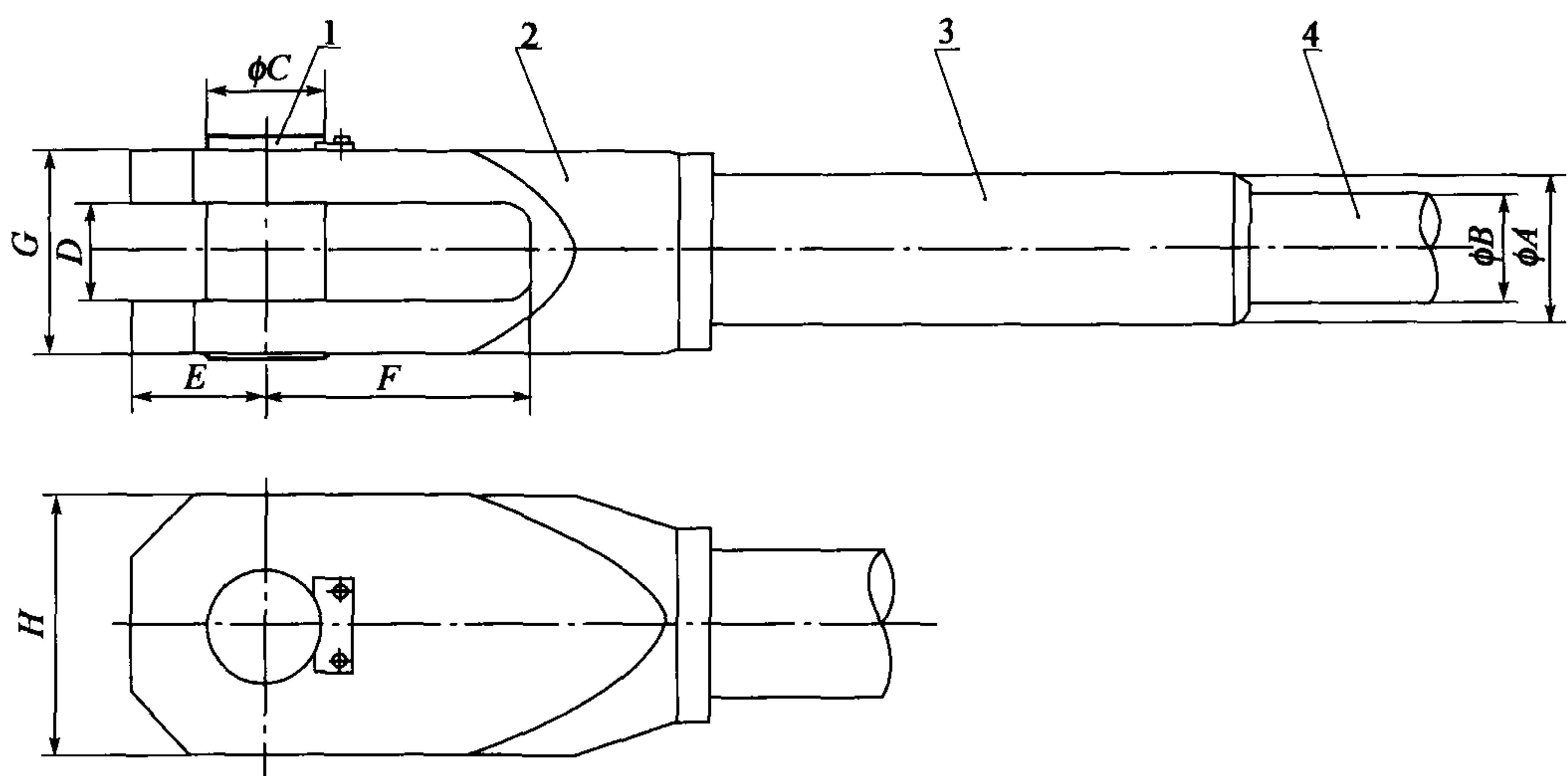
说明:

- | | |
|----------|----------|
| 1——保护罩; | 6——预埋管; |
| 2——拉索锚具; | 7——减振体; |
| 3——螺母; | 8——防水装置; |
| 4——球形垫板; | 9——索体。 |
| 5——预埋垫板; | |

图5 张拉端锚固结构(B型)

4.5.3 销接结构

销接结构(C型)包括铰销、铰接头、锚具组件和索体,见图6。



- 说明：
- 1——铰销；
 - 2——铰接头；
 - 3——锚具组件；
 - 4——索体。

图6 销接结构(C型)

5 技术要求

5.1 材料

5.1.1 钢绞线

挤压拉索宜采用直径为 15.2mm、强度等级为 1 860MPa 的钢绞线。钢绞线应符合 GB/T 5224 的规定,环氧喷涂钢绞线应符合 GB/T 25823 的规定,镀锌钢绞线应符合 YB/T 152 的规定,并应附有质量保证书。

5.1.2 单根防腐钢绞线

单根防腐钢绞线内的防腐材料选择防腐润滑脂或蜡,防腐材料应具有良好的化学稳定性,对周围材料无侵蚀作用。防腐润滑脂性能应符合 JG 3007 的规定,蜡技术性能应符合表 1 的规定。

表1 蜡技术性能指标

项 目	性 能 指 标	试 验 方 法
工作温度(℃)	-40 ~ 80	—
密度(20℃)(g/cm ³)	0.85 ~ 0.92	—
石蜡针入度(25℃)(0.1mm)	110 ~ 170	GB/T 4985
释油率(7d,40℃)(%)	≤0.5	SH/T 0324
滴点(℃)	≥70	GB/T 4929

5.1.3 锚具组件

挤压锚固套、螺母等主要受力件应选用合金结构钢并应符合 GB/T 3077 的规定,其他零件材料应

符合 GB/T 699 或 GB/T 700 的规定。锻件应符合 JB/T 5000.8 的规定。外购锚具组件应附质量保证书。

5.1.4 外层 HDPE 护套

外层 HDPE 护套材料性能应符合 CJ/T 297 的规定。

5.1.5 减振体

5.1.5.1 挤压拉索采用内置式减振体。

5.1.5.2 减振体材料宜采用丁基橡胶,其物理机械性能应符合表 2 的规定。

表 2 丁基橡胶物理机械性能指标

项 目		性 能 指 标	试 验 方 法
硬度(IRHD)		55 ± 5	GB/T 6031
拉伸强度(MPa)		≥ 8	GB/T 528
扯断伸长率(%)		≥ 450	GB/T 528
阻尼比		> 0.2	单向压缩法
热空气老化试验 (试验条件 70℃ × 96h)	拉伸强度变化率(%)	< 25	GB/T 3512
	扯断伸长率变化率(%)	< 25	

5.2 生产工艺

5.2.1 锚具组件机械加工应符合 JB/T 5000.9 的规定,未注尺寸公差不应低于 GB/T 1804 中 C 级的规定,热处理应符合 GB/T 16924 的规定,超声波检测应按 GB/T 4162 的规定进行,磁粉检测应按 JB/T 4730.4 的规定进行。

5.2.2 梯形螺纹应符合 GB/T 5796 的规定,普通螺纹应符合 GB/T 196 和 GB/T 197 的规定。

5.2.3 锚具所有金属件外露表面应镀覆防腐金属层或进行其他防腐处理。电镀锌后应进行脱氢处理,其试验及评定方法应符合 GB/T 9799、GB/T 10125 的规定。涂装无露底、裂纹、起泡、剥落等现象,应符合 JT/T 722 的规定。

5.2.4 钢绞线防腐润滑脂或蜡涂敷及 PE 护套的制作应通过挤压成型工艺一次完成。防腐润滑脂或蜡沿钢绞线全长均匀涂敷。防腐润滑脂用量为 15g/m ~ 30g/m,蜡用量为 6g/m ~ 14g/m,应将钢绞线外表面和钢绞线周围的缝隙填满,以防止气体及流体沿钢绞线内部缝隙流动。

5.2.5 单根防腐钢绞线 PE 护套应符合 JG 161 的规定,护套厚度为 $1.0^{+0.2}_0$ mm,表面无斑痕或机械损伤。

5.2.6 密封装置防腐材料的灌注,应保证填充密实,确保钢绞线不受腐蚀。

5.3 外观、尺寸及硬度

5.3.1 锚具外露表面镀覆层应完好无损。

5.3.2 锚具主要技术参数参见附录 B,挤压拉索主要技术参数参见附录 C。

5.3.3 挤压拉索长度应符合工程结构设计的要求。

5.3.4 锚具硬度应符合产品要求。

5.4 静载锚固性能

挤压拉索的锚具效率系数(η_a)应不小于 0.95,总应变(ϵ_{apu})应不小于 2.0%。

5.5 疲劳性能

挤压拉索疲劳性能应满足上限应力 $45\%f_{ptk}$ 、应力幅 200MPa、循环次数 200 万次疲劳性能试验,拉索钢绞线断丝率不大于 2%。试验完成后,外层 HDPE 护套、锚具或其他构件不得损坏。疲劳试验后进行静载拉伸,其最小张拉应力不应低于 $92\%f_{pm}$ 或 $95\%f_{ptk}$ (取两者中的较大值)。

5.6 密封性能

挤压拉索索体与锚具的过渡段应承受 3m 深水压,挤压拉索组件内钢绞线表面无渗水现象。

5.7 超张拉

挤压拉索按设计索力 1.2 倍~1.4 倍进行超张拉,超张拉后钢绞线内缩值不大于 1mm,锚具及螺母的旋合不受影响。

6 试验方法

6.1 外观、尺寸及硬度

6.1.1 锚具、挤压拉索外观用肉眼目测。

6.1.2 索体外径用分度值为 0.02mm 的游标卡尺测量。

6.1.3 挤压拉索长度测量按 GB/T 18365—2001 中 6.3.2 的规定进行。

6.1.4 制索前锚具硬度按 GB/T 230.1、GB/T 231.1 的规定进行试验。

6.2 静载锚固性能

挤压拉索静载锚固性能试验应按 GB/T 14370 的规定进行。

6.3 疲劳性能

6.3.1 挤压拉索疲劳试验应同所有荷载支承附件一起进行试验。

6.3.2 允许以较小规格试验索做模拟试验。试验时索体段长度不小于 3m,根数不少于成品挤压拉索中钢绞线根数的 20%。

6.3.3 挤压拉索组件安装好后,先施加 $80\%f_{ptk}$ 静载预拉并持荷 10min,降至应力上限后调节应力幅达到规定值,开始循环疲劳试验,试验频率不超过 8Hz。

6.3.4 疲劳试验后,用同一试件进行静载试验。逐级缓慢加载,直到超过试验挤压拉索所能承受的最大抗拉强度。

6.4 密封性能

将疲劳试验后的试件放入水中,其索体与锚具过渡段应至 3m 深水底,水中加入红色染料静置 96h 后,将挤压拉索吊出,擦干锚具及索体表面的水,将锚具锯开两个至三个典型截面,观察是否有水渗入至外层钢绞线表面。

6.5 挤压拉索护套

挤压拉索外层 HDPE 护套的外径和机械性能试验应按 GB/T 2951.11 的规定进行。

6.6 超张拉

6.6.1 超张拉采用 1.2 倍~1.4 倍设计索力:

- 设计索力小于或等于 3 000kN 时,取 1.4 倍;
- 设计索力大于 3 000kN 且小于 6 000kN 时,取 1.3 倍;
- 设计索力大于或等于 6 000kN 时,取 1.2 倍。

6.6.2 挤压拉索组件安装好,超张拉力按 50kN 的倍数取整,分五级加载,观察两端锚具及持荷压力。

6.6.3 超张拉用的张拉设备、仪器仪表均应进行标定,配套使用。

7 检验规则

7.1 检验分类

挤压拉索产品验收检验分为出厂检验、型式检验两类。

7.2 检验项目

7.2.1 出厂检验为生产单位在每批产品出厂前进行的厂内产品质量控制性检验。出厂检验项目应符合表 3 的规定。

表 3 出厂检验项目

序 号	检 验 项 目		技 术 要 求	试 验 方 法	抽 样 数
1	锚具	外观	5.3.1	6.1.1	10%
2		外形尺寸	5.3.2	6.1.2	10%
3		硬度(制索前)	5.3.4	6.1.4	100%
4		磁粉探伤(制索前)	5.2.1	JB/T 4730.4	100%
5		螺纹	5.2.2	测量	100%
6	索体	钢绞线排列	4.2	目测	每根
7		拉索直径	5.3.2	测量	每根
8	挤压拉索	索长	5.3.3	6.1.3	每根
9		超张拉	5.7	6.6	每根

7.2.2 型式检验为对产品全面性能控制的检验,检验项目应符合第 5 章的全部要求。有下列情况之一时,一般应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每三年至五年进行一次检验;
- d) 产品长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3 抽样批次

每批产品的数量是指同一类产品、同一批原材料、同一种工艺、一次投料生产的数量,每批不得超过每一个合同的数量。

8 标志、包装、运输、储存

8.1 标志

8.1.1 每根挤压拉索锚具端面,应标记挤压拉索型号。

8.1.2 每根挤压拉索应有合格标牌并牢固地系于包装层外。合格标牌应注明:挤压拉索型号、长度、重量、制造厂名、工程名称、生产日期等。

8.2 包装

8.2.1 成品挤压拉索可用脱胎成圈或钢盘卷绕成盘两种形式,其盘绕内径不小于 20 倍拉索直径,且不小于 1.8m,盘绕后索体外形不应有明显变形。

8.2.2 成盘时不应对挤压拉索造成损伤,捆扎处应垫胶皮或麻布等物,以防损伤外层 HDPE 护套。

8.3 运输、储存

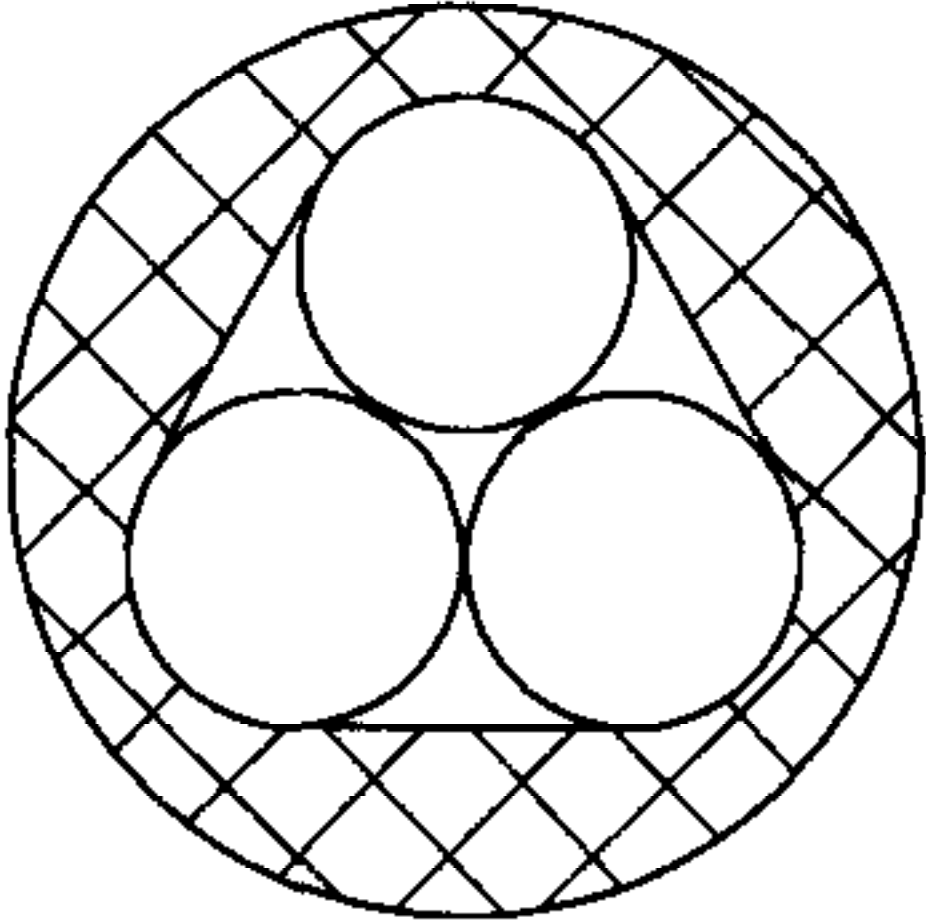
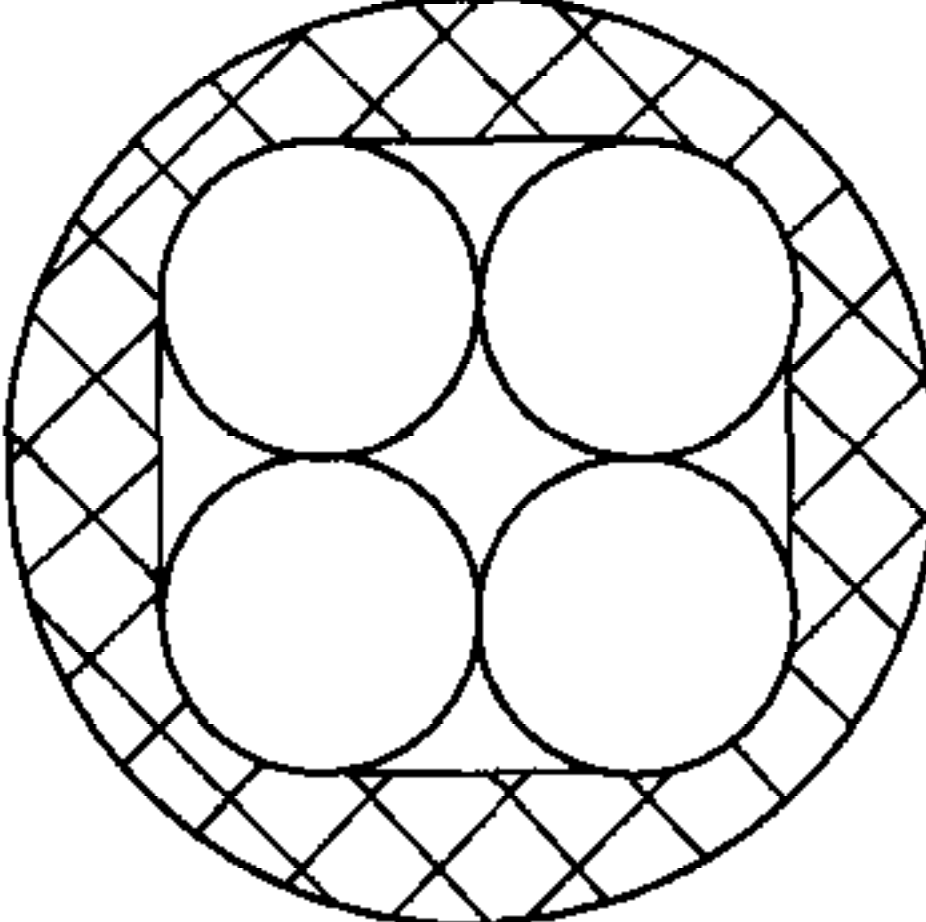
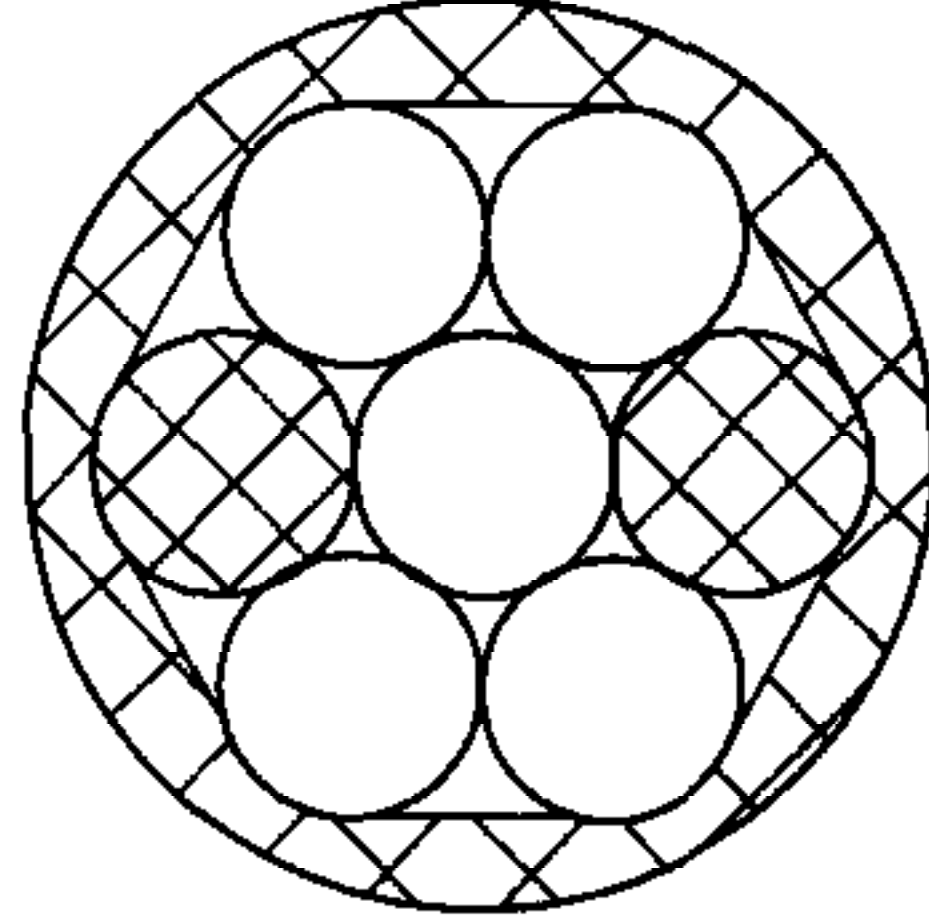
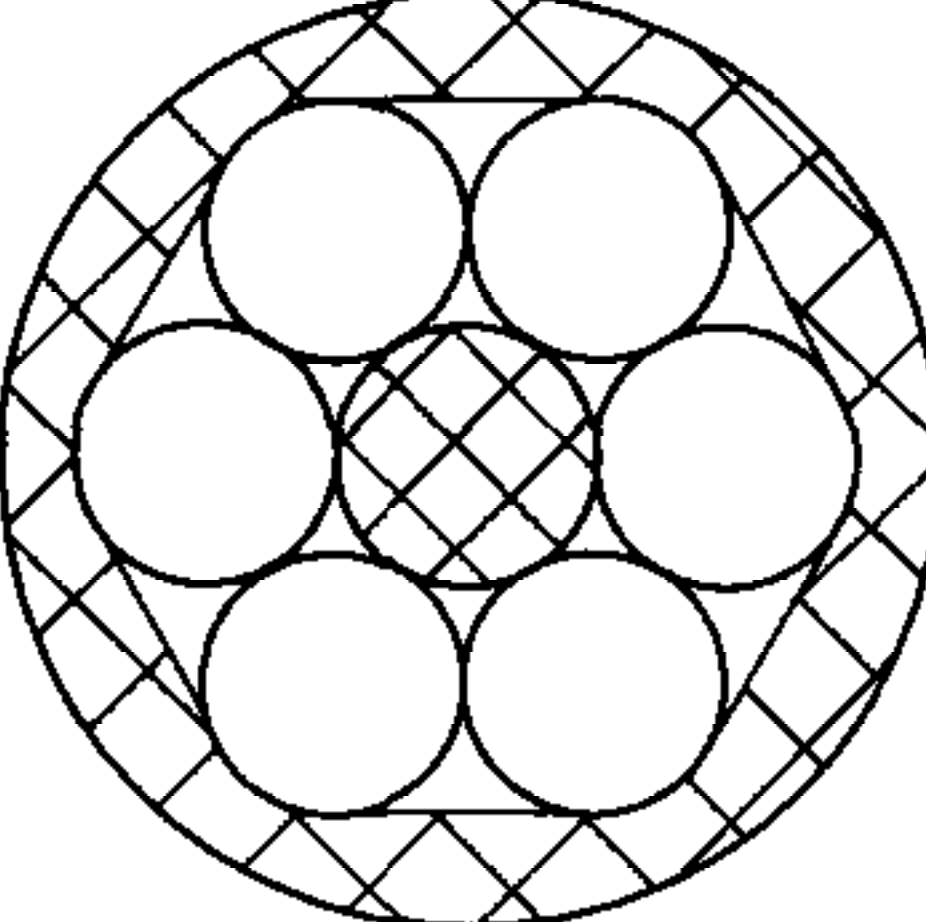
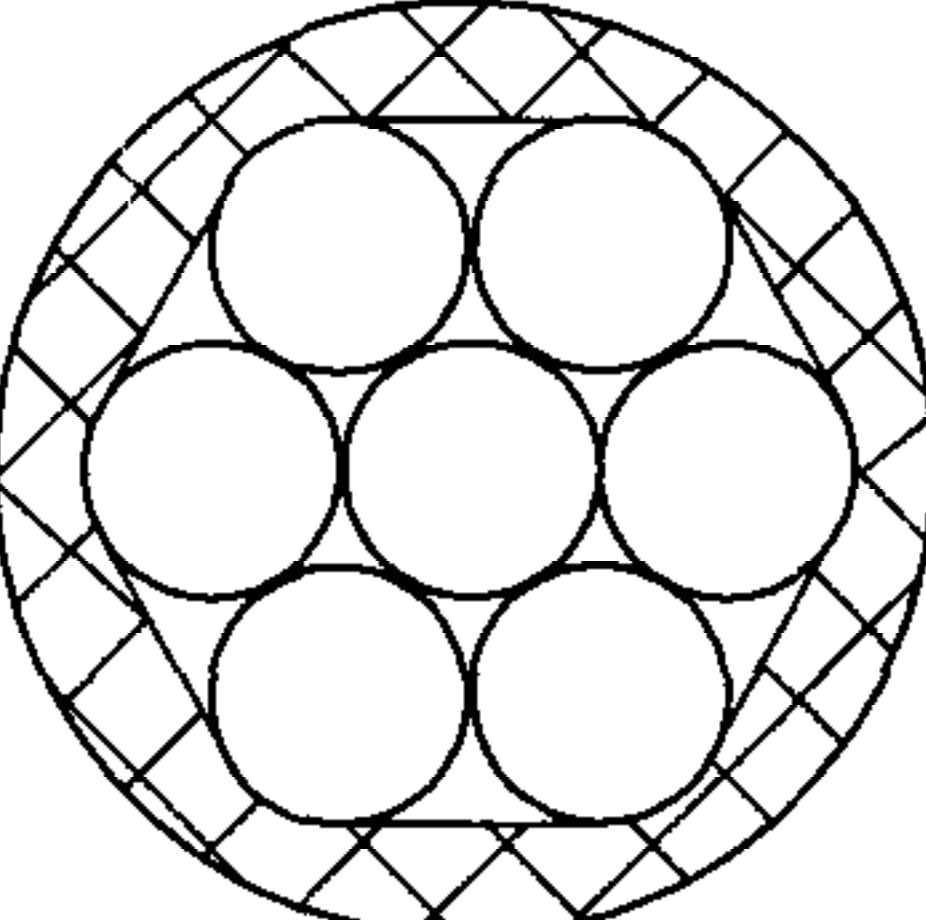
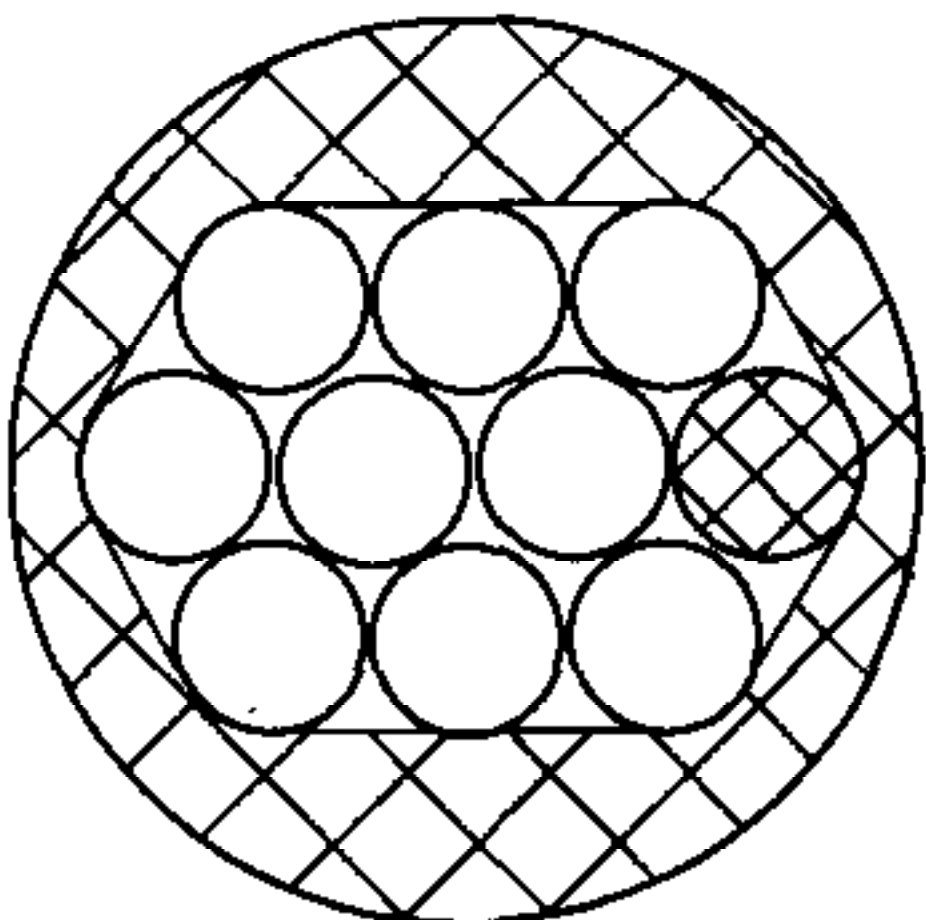
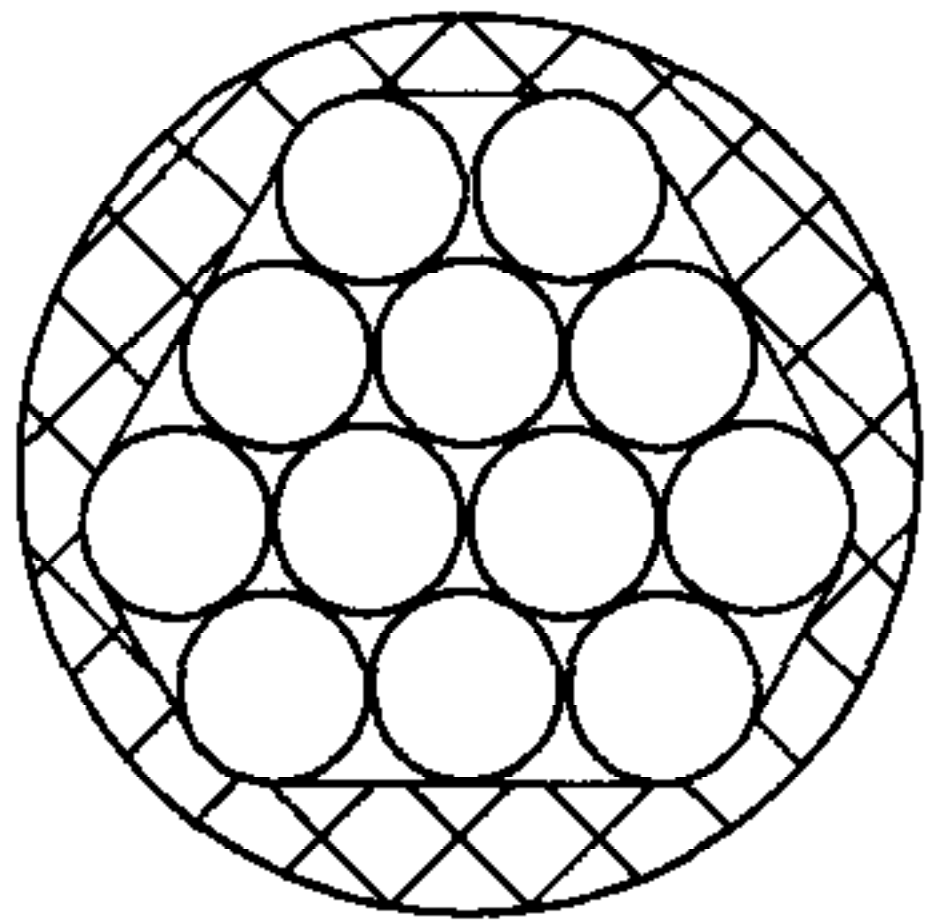
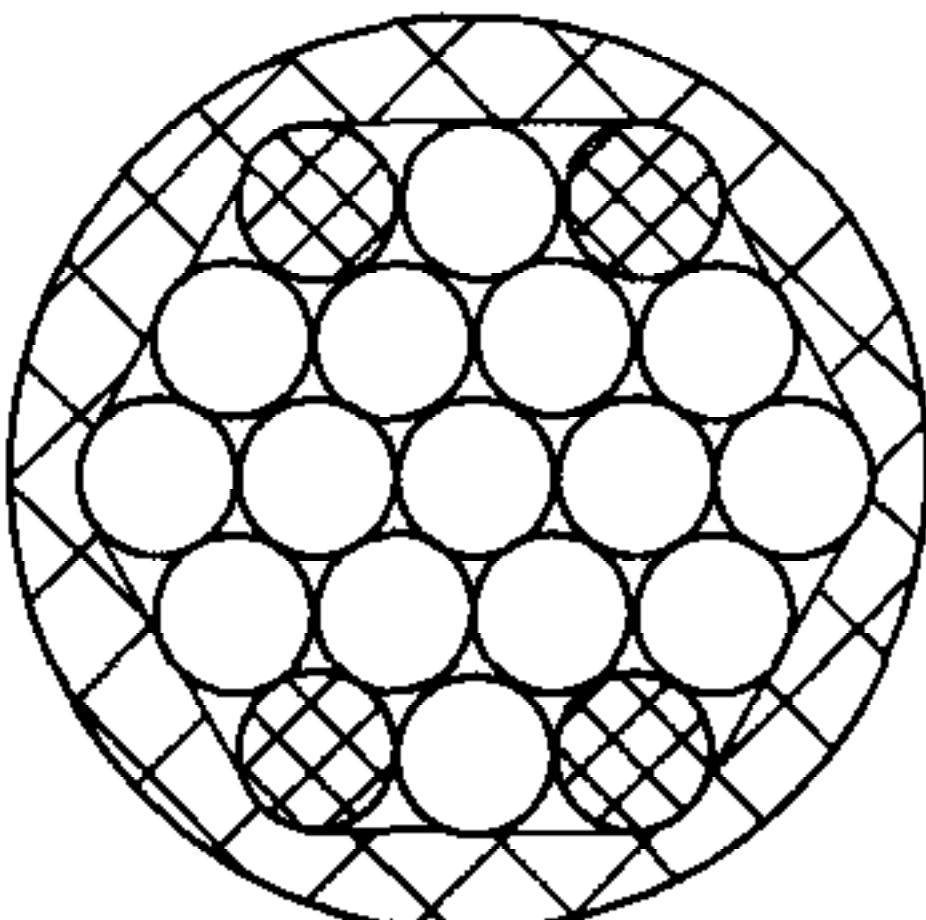
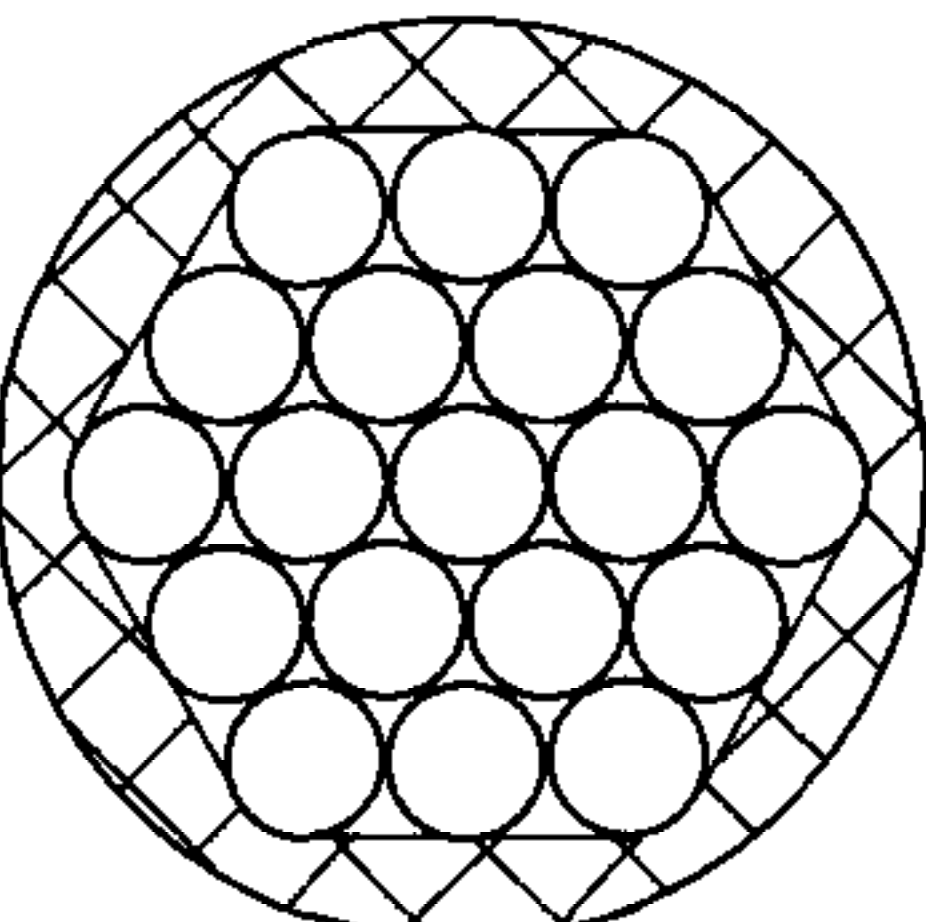
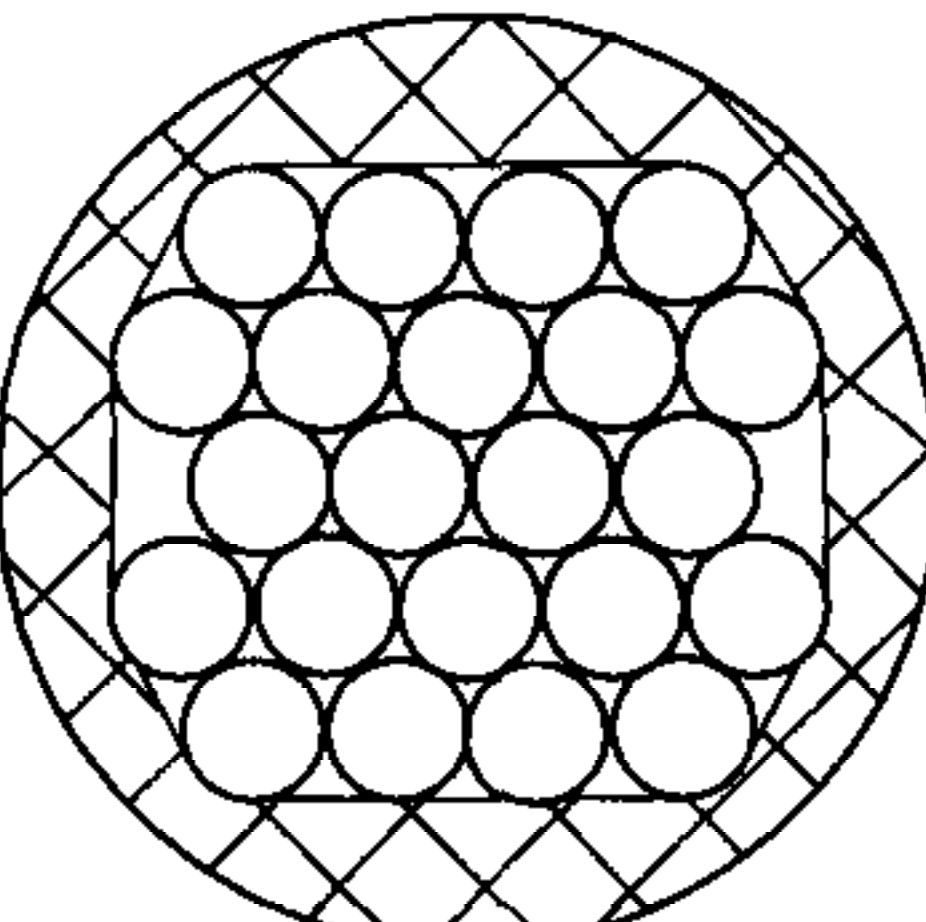
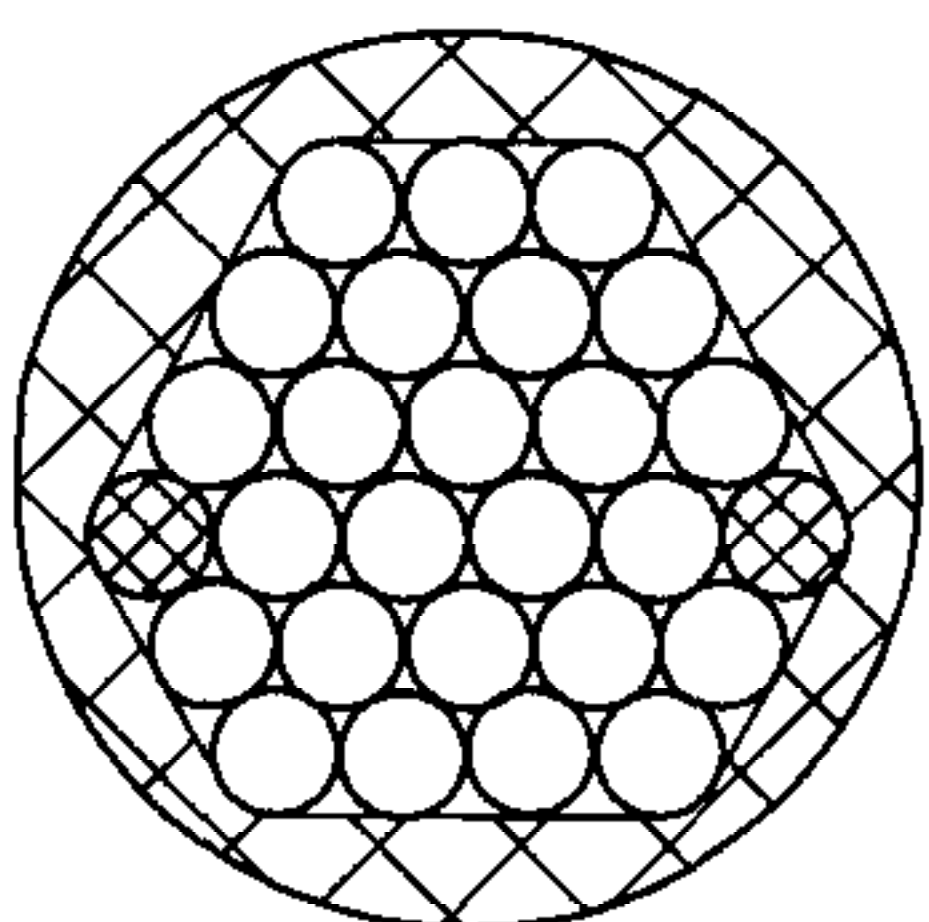
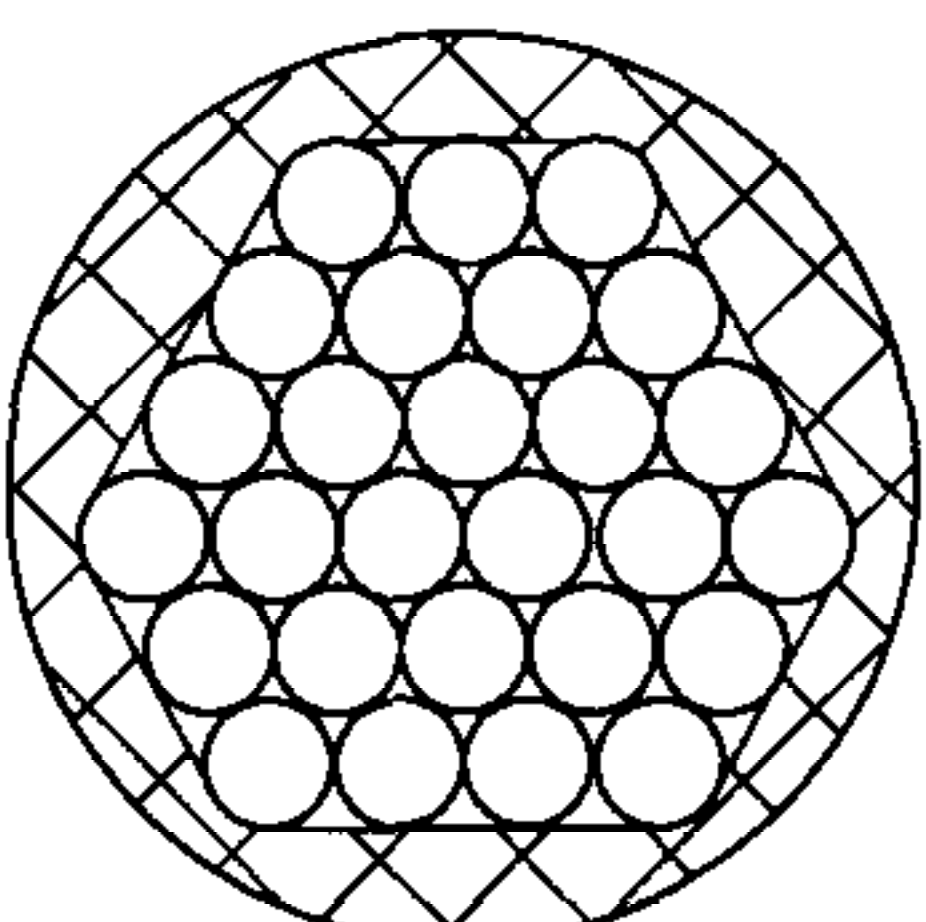
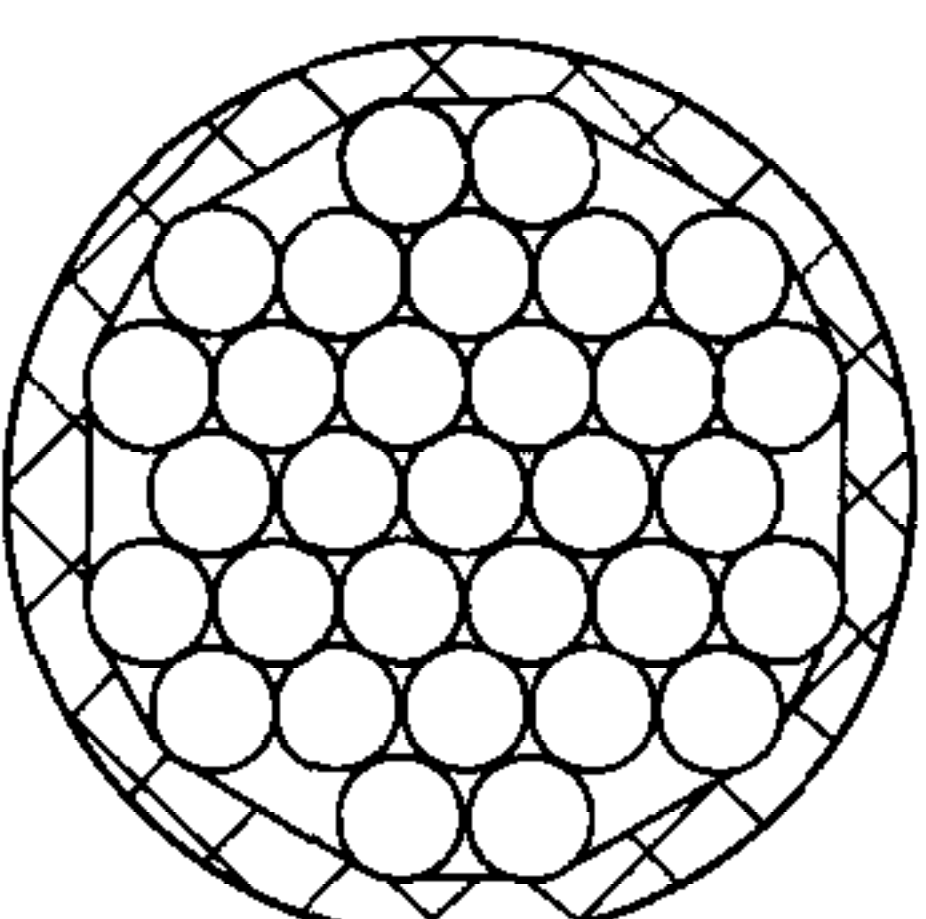
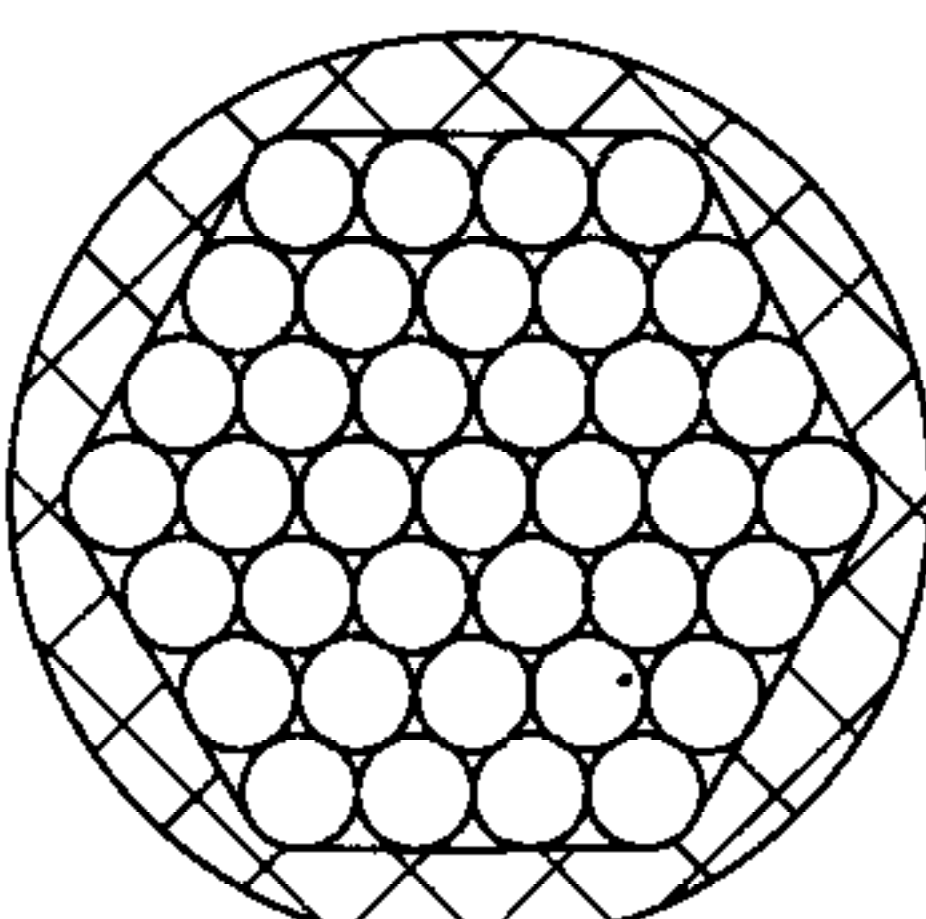
8.3.1 在运输和装卸过程中,应小心操作,防止碰伤成品挤压拉索的外层 HDPE 护套及锚具。

8.3.2 产品宜储存在库房中,露天储存应加遮盖,避免机械损伤和散失。

附 录 A
(资料性附录)
索体截面排列

挤压拉索索体截面排列见表 A.1。

表 A.1 索体截面排列

			
GJ15—3	GJ15—4	GJ15—5	GJ15—6
			
GJ15—7	GJ15—9	GJ15—12	GJ15—15
			
GJ15—19	GJ15—22	GJ15—25	GJ15—27
			
GJ15—31	GJ15—37		

附 录 B
(资料性附录)
锚具主要技术参数

挤压拉索锚具规格系列见表 B. 1。

表 B. 1 固定端锚具(A 型)、张拉端锚具(B 型) 规格 单位为毫米

规格型号	锚具直径 ϕA		索体直径 ϕB	张拉端内螺纹 ϕA_1	螺母外径 ϕC	D	预埋管直径(参考值) ϕE	
	斜拉桥拉索	拱桥吊杆					斜拉桥拉索	拱桥吊杆
GJ15—3	62		49	M45 × 3	95	60	87	72
GJ15—4	72		53	M52 × 4	105	60	98	82
GJ15—5	80		64	M60 × 4	135	60	105	92
GJ15—6	90	80	64	M60 × 4	135	70	115	92
GJ15—7	90	80	64	M60 × 4	135	70	115	92
GJ15—9	115		84	M84 × 6	175	116	140	127
GJ15—12	120	115	84	M84 × 6	175	116	145	127
GJ15—15	140		104	M102 × 8	215	128	165	152
GJ15—19	150	140	104	M102 × 8	215	128	175	152
GJ15—22	160		116	M122 × 8	240	150	185	172
GJ15—25	175	160	125	M122 × 8	255	150	200	172
GJ15—27	175	160	125	M122 × 8	255	150	200	172
GJ15—31	200		129	M132 × 10	275	200	225	216
GJ15—37	208	200	144	M142 × 10	285	200	235	216

挤压拉索销接结构(C 型) 锚具规格系列见表 B. 2。

表 B. 2 挤压拉索销接结构(C 型) 规格 单位为毫米

规格型号	锚具直径 ϕA	索体直径 ϕB	ϕC	D	E	F	G	H
GJ15—3	62	49	50	35	65	100	80	105
GJ15—4	72	53	60	45	80	105	95	130
GJ15—5	80	64	65	50	85	110	110	130
GJ15—6	90	64	80	55	100	130	115	150
GJ15—7	90	64	80	55	100	130	115	160
GJ15—9	115	84	90	65	110	140	140	175

表 B.2(续)

规格型号	锚具直径 ϕA	索体直径 ϕB	ϕC	D	E	F	G	H
GJ15—12	120	84	100	75	125	150	155	200
GJ15—15	140	104	110	90	145	155	190	230
GJ15—19	150	104	120	95	155	190	200	250
GJ15—22	160	116	135	105	180	250	220	300
GJ15—25	175	125	140	110	185	280	230	300
GJ15—27	175	125	150	115	195	280	240	320
GJ15—31	200	129	160	130	210	330	270	330
GJ15—37	208	144	175	145	230	330	280	330

附 录 C
(资料性附录)
挤压拉索主要技术参数

挤压拉索主要技术参数见表 C.1。

表 C.1 挤压拉索主要技术参数

型 号	索体参考质量 (kg/m)	索体直径 (mm)	外层 HDPE 护套厚度 (mm)	破断索力 (kN)
GJ15—3	4.53	49	5	≥780
GJ15—4	5.77	53	5	≥1 040
GJ15—5	7.17	64	5	≥1 300
GJ15—6	8.40	64	5	≥1 560
GJ15—7	9.64	64	5	≥1 820
GJ15—9	13.21	84	6	≥2 340
GJ15—12	16.16	84	6	≥3 120
GJ15—15	20.40	104	7	≥3 900
GJ15—19	25.17	104	7	≥4 940
GJ15—22	29.69	116	8	≥5 720
GJ15—25	33.34	125	8	≥6 500
GJ15—27	35.81	125	8	≥7 020
GJ15—31	40.90	129	8	≥8 060
GJ15—37	49.16	144	9	≥9 620

中 华 人 民 共 和 国
交 通 运 输 行 业 标 准
挤 压 锚 固 钢 绞 线 拉 索
JT/T 850—2013

*

人民交通出版社出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)
各地新华书店经销
北京交通印务实业公司印刷

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:25 千
2013年5月 第1版
2013年5月 第1次印刷

*

统一书号:15114·1834 定价:15.00 元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150