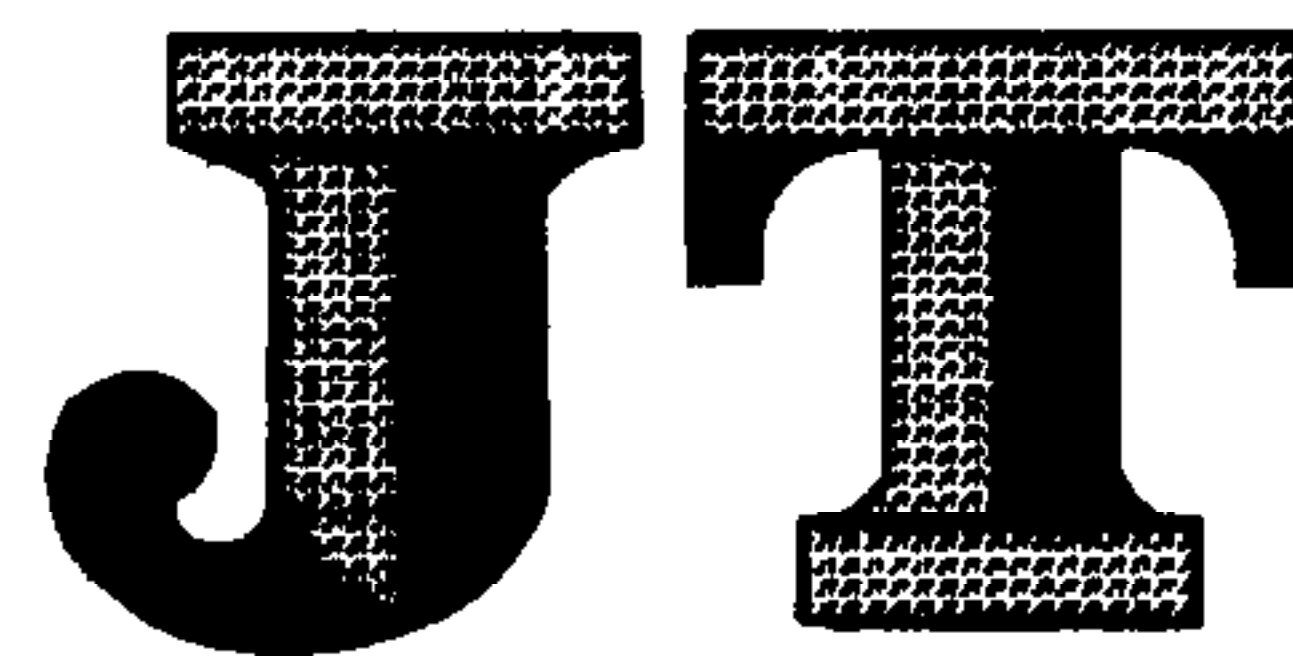


ICS 93.040

P 28

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 853—2013

无粘结钢绞线体外预应力束

External prestressing tendons of unbonded steel strand

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..... 1

4 结构、规格与型号..... 3

5 技术要求 6

6 试验方法 8

7 检验规则 9

8 标志、包装、运输和储存..... 11

附录 A(资料性附录) 束体截面构造示意图 12

附录 B(资料性附录) 体外束安装技术要求 13

附录 C(规范性附录) 转向器静载性能试验 14

附录 D(规范性附录) 转向器疲劳荷载性能试验 16

附录 E(规范性附录) 束体转向段钢绞线护套抗磨损试验 18

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：威胜利工程有限公司、中交公路规划设计院有限公司、南京重大路桥建设指挥部、安徽省交通规划设计研究院有限公司。

本标准主要起草人：刘征宇、柏国清、胡可、武焕陵、金立新、徐宏光、王胜斌、姜劲松、沈斌、竺洁荣、杨友安、马春轶、王秀伟、王尧、魏巍巍、牟晓光、张新越、李雪。

无粘结钢绞线体外预应力束

1 范围

本标准规定了无粘结钢绞线体外预应力束的结构、规格与型号、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和储存等。

本标准适用于公路桥梁用无粘结钢绞线体外预应力束,市政、铁路及其他工程结构的体外束可参照使用。

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 230.1	金属材料 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	金属材料 布氏硬度 第1部分:试验方法
GB/T 254	半精炼石蜡
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 714	桥梁用结构钢
GB/T 1591	低合金高强度结构钢
GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 4162	锻轧钢棒超声检测方法
GB/T 4956	磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法
GB/T 5224	预应力混凝土用钢绞线
GB/T 5574	工业用橡胶板
GB/T 8162	结构用无缝钢管
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 5000.13	重型机械通用技术条件 第13部分:包装
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
JTG D62	公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
JT/T 329	公路桥梁预应力钢绞线用锚具、夹具和连接器
JT/T 771	无粘结钢绞线斜拉索技术条件
YB/T 036.7	冶金设备制造通用技术条件 锻件
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

无粘结钢绞线体外预应力束 external prestressing tendons of unbonded steel strand
位于梁体截面之外,仅在锚固区和转向块处与梁体相连接的无粘结钢绞线预应力束,简称体外束。

3.1.2

无粘结预应力钢绞线 unbonded prestressing steel strand
采用防腐润滑脂涂敷并外包护套的镀锌或光面钢绞线。

3.1.3

束套管 cable pipe
位于体外束束体外层的塑料管或金属管,保护钢绞线免受损伤和腐蚀。

3.1.4

束体 tendon
无粘结预应力钢绞线和束套管的组合体。

3.1.5

锚固段 anchorage zone
位于锚固装置内的体外束节段。

3.1.6

自由段 free length
除锚固段和转向段之外的体外束节段。

3.1.7

转向块 deviator
采用混凝土或钢支承块等构件,与梁体可靠连接,以控制体外束束体线形的装置。

3.1.8

转向器 saddle
设置于体外束束体转向点处、用于改变束体方向的装置。

3.1.9

减振装置 damper
改变束体自振频率,降低束体振动幅度的装置。

3.2 符号

下列符号适用于本文件。
 d ——钢绞线中单根钢丝的最大直径,单位为毫米(mm);
 F_{pm} ——钢绞线实测极限抗拉力平均值;
 F_{apu} ——钢绞线实测极限拉力;
 f_{ptk} ——钢绞线的抗拉强度标准值,单位为兆帕(MPa);

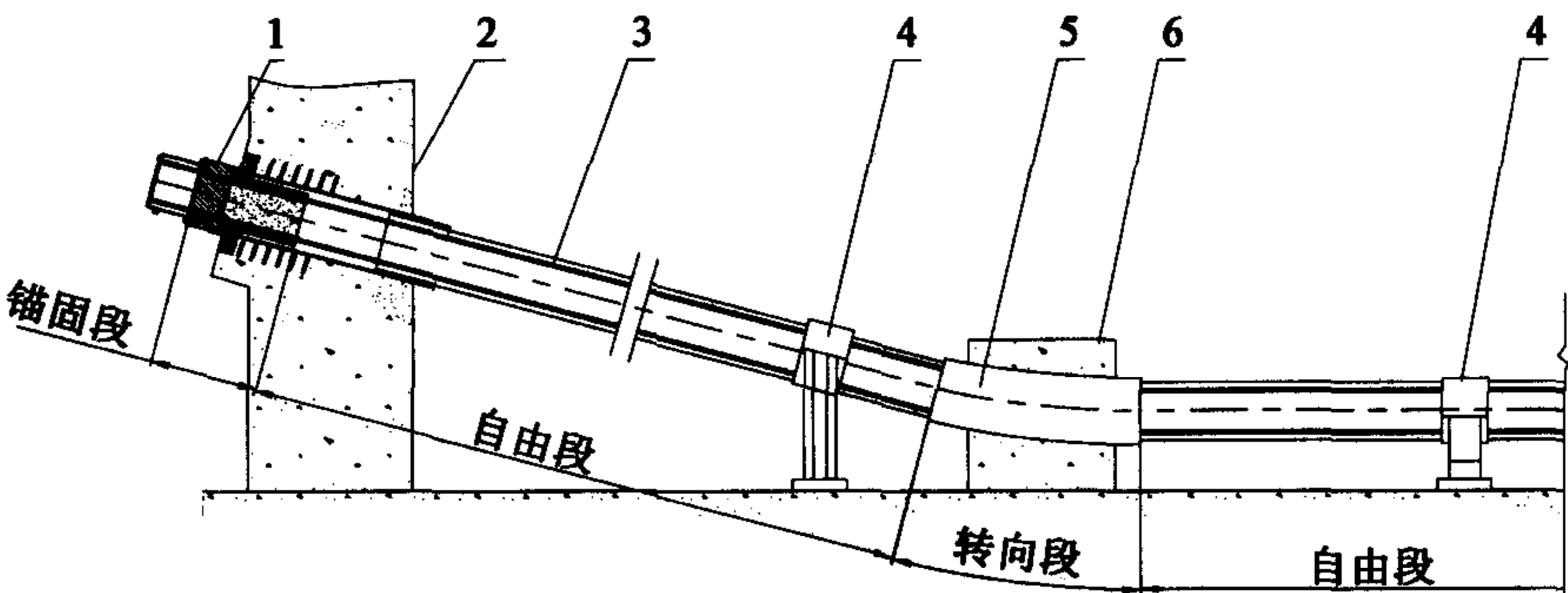
- n ——疲劳试验组装件可通过钢绞线的总根数；
- n' ——疲劳试验选取有代表性预应力钢绞线的最少根数；
- $R_{\min}$ ——转向器的最小弯曲半径,单位为毫米(mm)；
- α ——转向器的转向角度；
- ε_{apu} ——静载试验达到实测极限拉力时钢绞线的总应变；
- μ ——钢绞线与护套的摩阻系数；
- $\Delta\sigma$ ——疲劳试验钢绞线的应力幅值,单位为兆帕(MPa)。

4 结构、规格与型号

4.1 结构与规格

4.1.1 体外束

体外束由束体、锚具、转向器和减振装置等组件构成,分为锚固段、转向段和自由段三部分,见图 1。

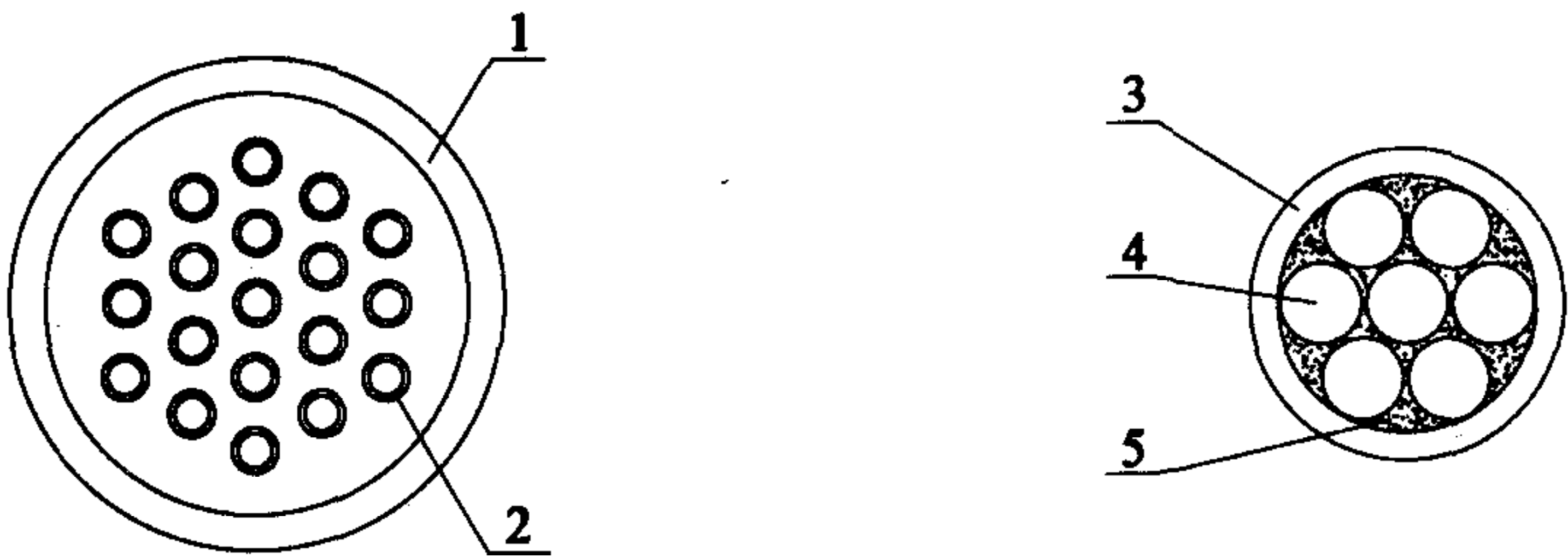


- 说明：
- | | |
|--------|----------|
| 1——锚具； | 4——减振装置； |
| 2——梁体； | 5——转向器； |
| 3——束体； | 6——转向块。 |

图 1 体外束结构示意图

4.1.2 束体

4.1.2.1 束体截面中位于束套管内的无粘结钢绞线排列为六边形或对称切角六边形,见图 2。



- 说明：
- | | |
|-------------|-----------|
| 1——束套管； | 4——钢绞线； |
| 2——无粘结钢绞线； | 5——防腐润滑脂。 |
| 3——单根钢绞线护套； | |

图 2 束体及单根无粘结钢绞线截面示意图

4.1.2.2 束体截面构造示意图参见附录 A。

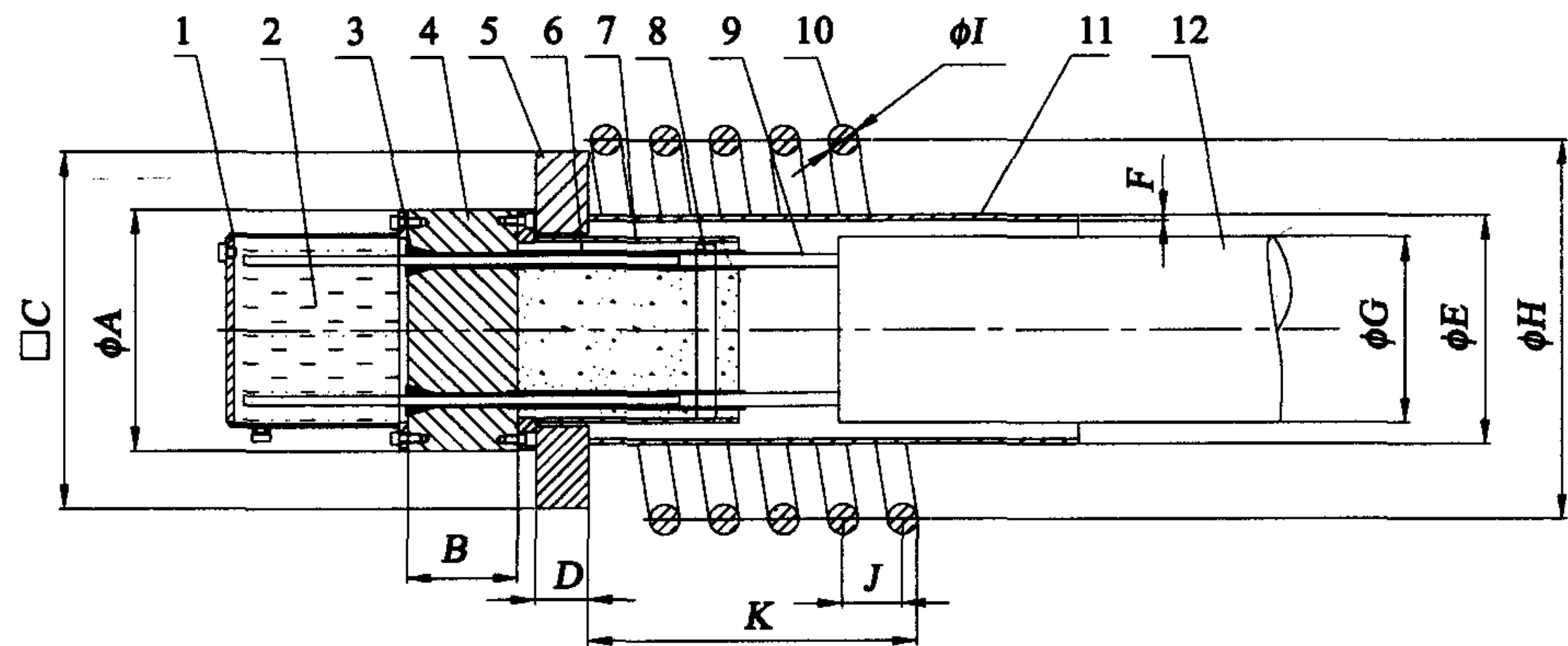
4.1.2.3 束体的规格及主要技术参数见表 1。

表 1 束体的规格及主要技术参数

规格型号	钢绞线束 公称截面积 (mm ²)	$f_{ptk} = 1\,720\text{MPa}$		$f_{ptk} = 1\,860\text{MPa}$	
		公称破断索力 (kN)	最大设计索力 (kN)	公称破断索力 (kN)	最大设计索力 (kN)
15—7	980	1 686	1 096	1 823	1 185
15—12	1 680	2 890	1 878	3 125	2 031
15—19	2 660	4 575	2 974	4 948	3 216
15—22	3 080	5 298	3 443	5 729	3 724
15—31	4 340	7 465	4 852	8 072	5 247
15—37	5 180	8 910	5 791	9 635	6 263

4.1.3 锚具

4.1.3.1 锚具由锚板、夹片、过渡管、密封装置、锚垫板及其他部件组成,在锚固区和防护帽内有防腐填充料,见图 3。



- 说明:
- | | | |
|-----------|----------|------------|
| 1——防护帽; | 5——锚垫板; | 9——无粘结钢绞线; |
| 2——防腐填充料; | 6——穿线管; | 10——螺旋筋; |
| 3——夹片; | 7——过渡管; | 11——预留导管; |
| 4——锚板; | 8——密封装置; | 12——束套管。 |

图 3 锚具结构示意图

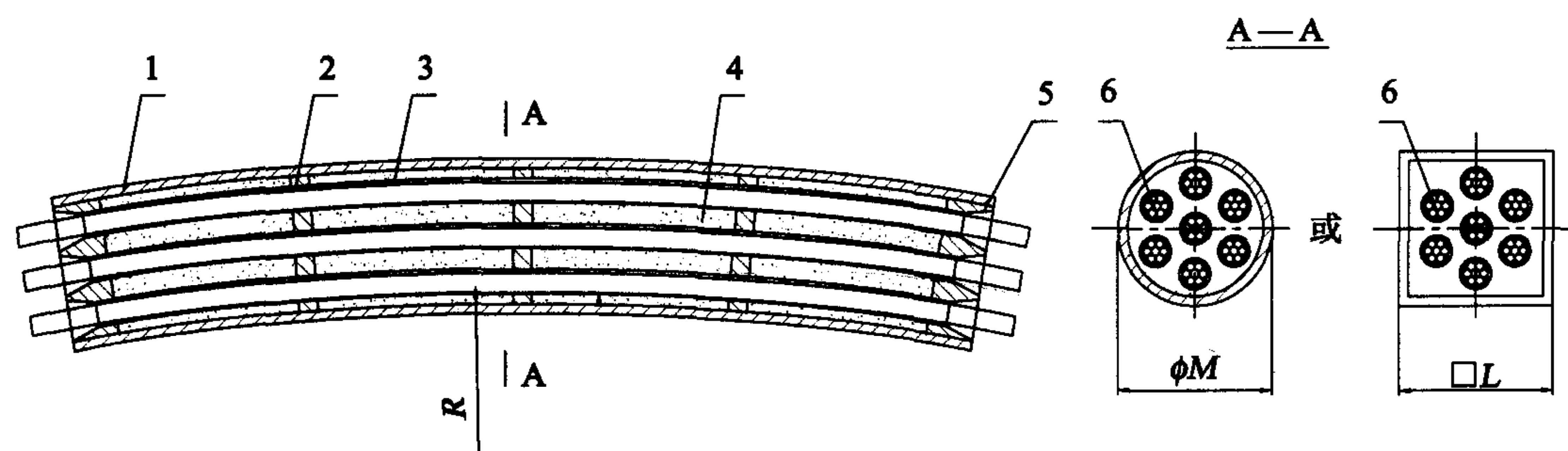
4.1.3.2 锚具主要规格尺寸见表 2。

表 2 锚具主要规格尺寸 单位为毫米

规格	锚板		锚垫板		预留导管		束套管	螺旋筋			
	ϕA	B	$\square C$	D	ϕE	F	ϕG	ϕH	ϕI	J	K
15—7	155	80	220	35	140	4.5	100	275	14	50	300
15—12	185	85	260	40	180	4.5	140	325	16	50	350
15—19	230	100	335	50	203	5	160	420	18	60	480
15—22	250	100	355	50	219	6	180	450	18	60	540
15—31	280	125	415	60	245	6	200	520	20	65	600
15—37	300	150	455	70	273	6	225	570	22	70	630

4.1.4 转向器

4.1.4.1 转向器由转向器体、支撑板、穿线管等组成,截面为圆形或矩形。转向器的穿线管两端出口处应设置倒角形成圆滑过渡,见图4。



- 说明:
- 1——转向器体; 4——定位浆体;
 - 2——支撑板; 5——过渡倒角;
 - 3——穿线管; 6——无粘结钢绞线。

图4 转向器结构示意图

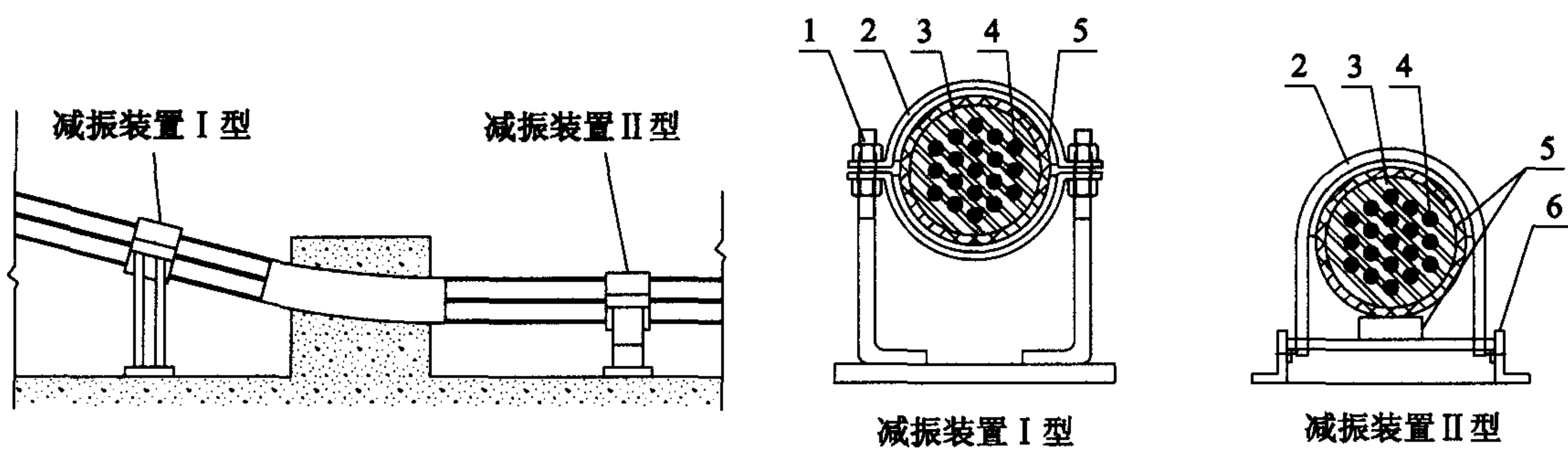
4.1.4.2 转向器的最小弯曲半径 $R_{\min} \geq 580d$,靠近锚固段转向器的最小弯曲半径应增大 1 000mm,其他主要规格尺寸见表3。

表3 转向器主要规格尺寸 单位为毫米

规 格	15—7	15—12	15—19	15—22	15—31	15—37
外径 ϕM	114	140	180	194	219	245
边长 $\square L$	110	145	180	195	220	240

4.1.5 减振装置

当体外束自由段长度超过 10m 时,应设置减振装置,减振装置由调整螺杆、束卡箍、减振圈、减振垫和支架等组成,分 I 型、II 型,见图5。



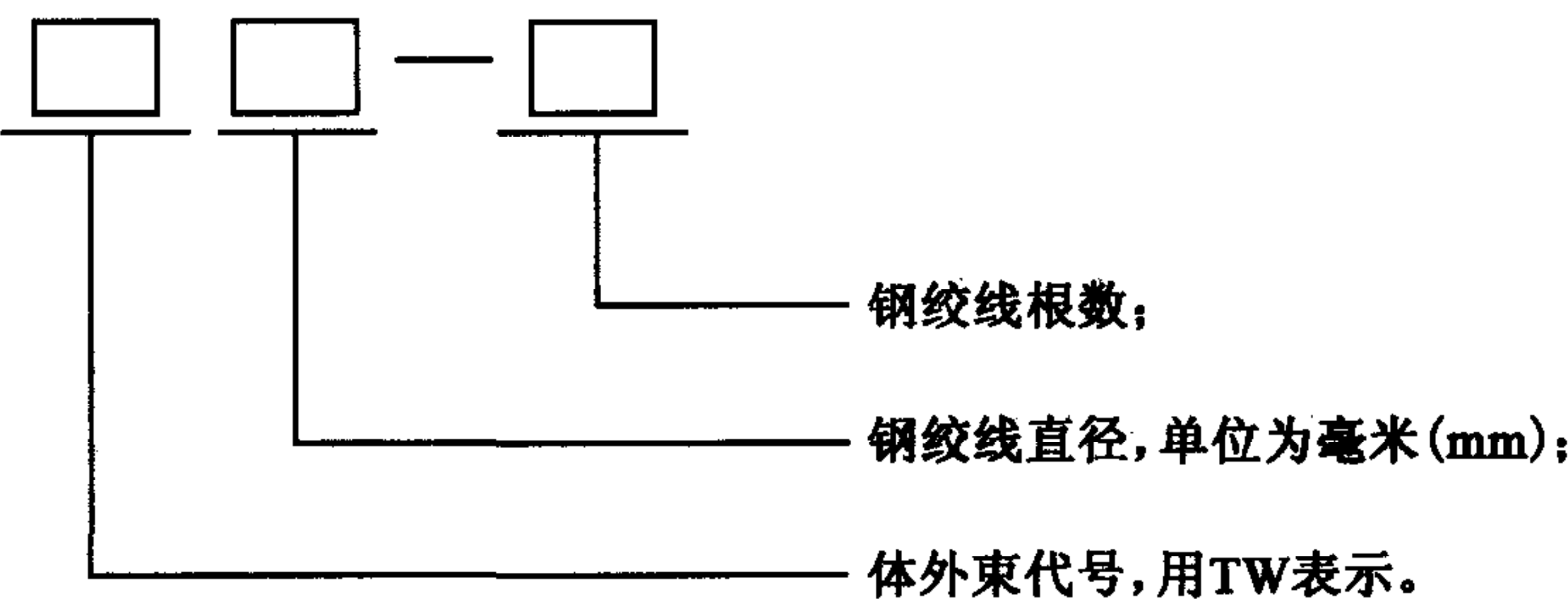
- 说明:
- 1——调整螺杆; 4——束体;
 - 2——束卡箍; 5——减振垫;
 - 3——减振圈; 6——支架。

图5 减振装置结构示意图

4.2 型号

4.2.1 体外束型号

体外束的型号由体外束代号、钢绞线直径和根数来表示。

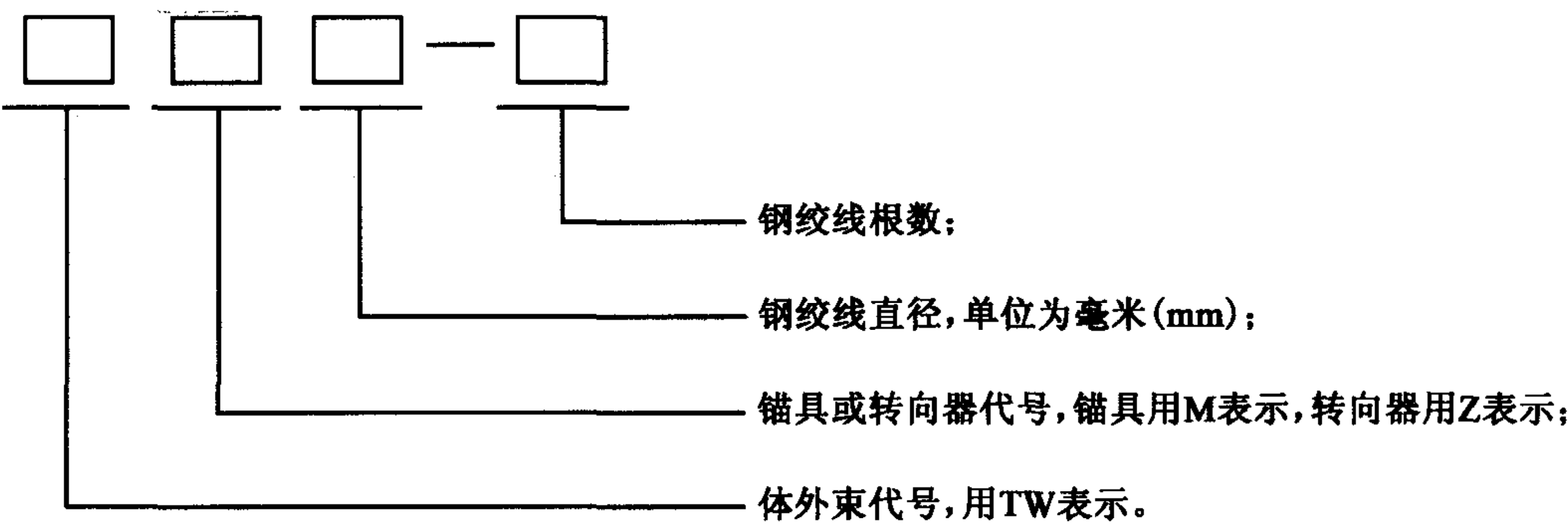


示例：

19 根直径为 15.2mm 的钢绞线组成的体外束, 型号表示为 TW 15—19。

4.2.2 锚具、转向器型号

锚具的型号由体外束代号、锚具代号、钢绞线直径和根数来表示; 转向器的型号由体外束代号、转向器代号、钢绞线直径和根数来表示。



示例：

与 19 根直径 15.2mm 的钢绞线组成的束体配合使用的锚具或转向器, 其型号分别表示为 TWM15—19 或 TWZ15—19。

5 技术要求

5.1 体外束组件

5.1.1 束体

5.1.1.1 无粘结钢绞线应符合下列要求：

- a) 无粘结钢绞线宜选用热镀锌钢绞线或光面钢绞线制作, 所选用的钢绞线直径为 15.2mm, 抗拉强度级别宜不小于 1 720MPa;
- b) 选用的光面钢绞线或热镀锌钢绞线应分别符合 GB/T 5224 或 YB/T 152 的规定;
- c) 无粘结钢绞线的护套应采用高密度聚乙烯 (HDPE) 材料, 并应符合 CJ/T 297 的规定; 护套厚度应为 $1.5^{+0.5}_{-0}$ mm, 防腐润滑脂的含量应不小于 50g/m, 其他要求应符合 JG 161 的规定。

5.1.1.2 束套管应符合下列要求：

- a) 束套管的材料应采用 HDPE 管、钢管或其他材料。HDPE 应符合 CJ/T 297 的规定, 钢管应采

用性能指标不低于 Q235 要求的无缝钢管,并应符合 GB/T 8162 的规定,采用其他材料的也应符合相关标准规定;

- b) 束套管可设计成单层或双层,其截面形状为圆形或由两个半圆组成,外层可设计不同颜色;
- c) 束套管的长度应符合设计或合同的要求,用 HDPE 制成束套管,管壁厚度应不小于 $G/32$ (G 为束套管外径),且不小于 4mm。用钢管制成束套管,管壁厚度应不小于 $G/50$,且不小于 2mm。束套管表面应良好完整,划痕深度不得超过管壁厚度的 20%;
- d) 束套管由若干节直管通过镜面焊接或管套连接,连接处应具有不低于束套管非连接处的拉伸屈服强度,现场焊接的束套管长度应控制在设计允许偏差范围之内。

5.1.2 锚具

5.1.2.1 锚具组件材料应符合下列要求:

- a) 锚板的材料应采用性能指标不低于 45 号钢要求的优质碳素结构钢或不低于 40Cr 要求的合金结构钢,并应符合 GB/T 699 或 GB/T 3077 的规定;
- b) 锚板的坯件应为锻件,并应符合 YB/T 036.7 的规定;
- c) 锚板制作时应逐件进行超声波检测和磁粉检测,并应符合 GB/T 4162 中 B 级和 JB/T 4730.4 中 II 级质量等级的要求;
- d) 锚垫板的材料应采用性能指标不低于 Q345 要求的低合金高强度结构钢或不低于 Q345q 要求的桥梁用结构钢,并应符合 GB/T 1591 或 GB/T 714 的规定;
- e) 夹片的材料应采用含碳量小于 0.25% 的合金结构钢,并应符合 GB/T 3077 的规定,其热处理要求应符合 JT/T 329 的规定;
- f) 预留导管和过渡管的材料应采用性能指标不低于 Q235 要求的无缝钢管,并应符合 GB/T 8162 的规定;
- g) 穿线管的材料应采用 HDPE,并应符合 CJ/T 297 的规定;
- h) 螺旋筋的材料应采用性能指标不低于 Q235 要求的碳素结构钢,并应符合 GB/T 700 的规定。

5.1.2.2 锚具应标注规格型号及批号;外观、外形尺寸及硬度应符合设计图样要求;同一规格锚具的同类部件应具有互换性。

5.1.2.3 锚具裸露表面应采用热镀锌、喷锌铝合金或涂装防腐,热镀锌防腐的锌层平均厚度为 $90\mu\text{m} \sim 120\mu\text{m}$,喷锌铝合金或涂装防腐层的厚度应符合设计规定。

5.1.2.4 锚具的静载锚固性能、疲劳性能和锚下荷载传递性能要求应符合 JT/T 329 的规定。

5.1.2.5 锚具应具有可靠的密封装置,密封性能应符合 JT/T 771 的规定。

5.1.2.6 防腐填充料应符合下列要求:

- a) 锚固区和防护帽内应填充防腐油脂、石蜡等不固化无粘结防腐材料;
- b) 填充用防腐油脂应符合 JG 3007 的规定;
- c) 填充用石蜡应符合 GB/T 254 的规定。

5.1.3 转向器

5.1.3.1 转向器的钢质组件材料应采用性能指标不低于 Q345 要求的无缝钢管和钢板,并应符合 GB/T 8162 和 GB/T 1591 的规定;穿线管的材料应采用 HDPE,并应符合 CJ/T 297 的规定。

5.1.3.2 外观及外形尺寸应符合设计图样要求。

5.1.3.3 钢质组件裸露表面的防腐要求按 5.1.2.3 的规定。

5.1.4 减振装置

5.1.4.1 减振装置的钢质组件材料应采用性能指标不低于 Q235 要求的碳素结构钢,并应符合

GB/T 700的规定;减振圈的材料应采用 HDPE,并应符合 CJ/T 297 的规定;减振垫应采用隔振橡胶,并应符合 GB/T 5574 的规定。

5.1.4.2 外观及外形尺寸应符合设计图样要求。

5.1.4.3 钢质组件表面的防腐要求按 5.1.2.3 的规定。

5.2 体外束组装件

5.2.1 转向器与钢绞线、锚具组装件的静载性能应符合以下要求:

- a) 极限拉力 F_{apu} 不小于 $0.95F_{pm}$;
- b) 达到实测极限拉力 F_{apu} 时钢绞线受力长度的总应变 $\varepsilon_{apu} \geq 2\%$;
- c) 失效是由钢绞线的断裂导致,而不是转向器组件的破坏导致。

5.2.2 转向器与钢绞线、锚具组装件的疲劳荷载性能,在上限应力为 $65\% f_{ptk}$ 、应力幅为 80MPa 的试验条件下,经受 200 万次循环荷载后应符合以下要求:

- a) 钢绞线疲劳破坏的截面面积不应大于试件总面积的 5%;
- b) 转向段处钢绞线护套的最小残余厚度不应小于初始厚度的 50%;
- c) 转向器、锚具组件不应疲劳破坏。

5.2.3 束体转向段钢绞线护套抗磨损性能应符合以下要求:

- a) 护套不允许折断;
- b) 护套不允许穿透,无油脂渗出;
- c) 护套的最小残余厚度不小于初始厚度的 50%。

5.2.4 体外束组装件应满足分级张拉及补张拉的要求,并应满足对钢绞线实施单根监测、张拉或更换的要求。

5.2.5 在体外束锚固区和防护帽内灌注的防腐填充料,应不影响体外束钢绞线的单根监测和更换性能。

5.2.6 体外束应与锚垫板相垂直,其曲线段的起始点至锚固点的直线长度不宜小于 600mm。

5.2.7 体外束的安装技术要求参见附录 B。

6 试验方法

6.1 体外束组件

6.1.1 束体

6.1.1.1 无粘结钢绞线的检测应按 GB/T 5224、YB/T 152 和 JG 161 的规定进行;无粘结钢绞线 HDPE 护套材料的检测应按 CJ/T 297 的规定进行;护套厚度及防腐润滑脂含量的检测应按 JG 161 的规定进行。

6.1.1.2 束套管用 HDPE 材料的检测应按 CJ/T 297 的规定进行;钢管的检测应按 GB/T 8162 的规定进行;束套管的外观质量用目测法检测,其长度、直径和壁厚用钢卷尺和游标卡尺检测。

6.1.2 锚具

6.1.2.1 锚具组件材料的检测应符合下列要求:

- a) 锚板材料的检测应按 GB/T 699 或 GB/T 3077 的规定进行;
- b) 锚板锻坯料的检测应按 YB/T 036.7 的规定进行;
- c) 超声波检测和磁粉检测应分别按 GB/T 4162 和 JB/T 4730.4 的规定进行;
- d) 锚垫板材料的检测应按 GB/T 1591 或 GB/T 714 的规定进行;

- e) 夹片材料的检测应按 GB/T 3077 的规定进行,其热处理的检测应按 JT/T 329 的规定进行;
- f) 预留导管和过渡管的检测应按 GB/T 8162 的规定进行;
- g) 穿线管用 HDPE 材料的检测应按 CJ/T 297 的规定进行;
- h) 螺旋筋材料的检测应按 GB/T 700 的规定进行。

6.1.2.2 锚具的外观质量用目测法检测;外形尺寸用游标卡尺和钢卷尺检测;硬度的检测应按 GB/T 230.1和 GB/T 231.1 的规定进行;互换性的检测按实测实配方法进行。

6.1.2.3 镀锌层厚度的检测应按 GB/T 4956 的规定进行。

6.1.2.4 锚具静载锚固性能、疲劳性能和锚下荷载传递性能的试验应按 JT/T 329 的规定进行。

6.1.2.5 锚具密封性能的试验应按 JT/T 771 的规定进行。

6.1.2.6 防腐填充料的检测应符合下列要求:

- a) 填充用防腐油脂的检测应按 JG 3007 的规定进行;
- b) 填充用石蜡的检测应按 GB/T 254 的规定进行。

6.1.3 转向器

6.1.3.1 转向器钢质组件材料的检测应按 GB/T 1591 和 GB/T 8162 的规定进行;穿线管用 HDPE 材料的检测应按 CJ/T 297 的规定进行。

6.1.3.2 外观质量用目测法检测;外形尺寸用游标卡尺和钢卷尺检测。

6.1.3.3 镀锌层厚度检测应按 GB/T 4956 的规定进行。

6.1.4 减振装置

6.1.4.1 减振装置钢质组件材料的检测应按 GB/T 700 的规定进行;减振圈用 HDPE 材料的检测应按 CJ/T 297 的规定进行;减振垫用隔振橡胶材料的检测应按 GB/T 5574 的规定进行。

6.1.4.2 外观质量用目测法检测;外形尺寸用游标卡尺和钢卷尺检测。

6.1.4.3 镀锌层厚度的检测应按 GB/T 4956 的规定进行。

6.2 体外束组装件

6.2.1 转向器与钢绞线、锚具组装件的静载性能试验按附录 C 的规定进行。

6.2.2 转向器与钢绞线、锚具组装件的疲劳荷载性能试验按附录 D 的规定进行。

6.2.3 束体转向段钢绞线护套的抗磨损试验按附录 E 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 体外束产品的检验分为型式检验、出厂检验及进场检验三类。

7.1.2 型式检验为对产品全面性能控制性检验,凡属下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品定型或产品转产鉴定时;
- 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,五年进行一次;
- 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) 国家或省级质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.1.3 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。

7.1.4 进场检验为体外束产品到工地后进行的质量检测性检验。

7.2 检验项目

7.2.1 型式检验的检验项目按表 4 规定进行。

表 4 体外束产品型式检验项目

检 验 项 目	技 术 要 求	试 验 方 法	取 样 数 量
锚具静载锚固性能	5.1.2.4	6.1.2.4	3
锚具疲劳性能	5.1.2.4	6.1.2.4	1
锚下荷载传递性能	5.1.2.4	6.1.2.4	3
锚具密封性能	5.1.2.5	6.1.2.5	1
转向器静载性能	5.2.1	6.2.1	1
转向器疲劳性能	5.2.2	6.2.2	1
转向段护套抗磨损性能	5.2.3	6.2.3	1
注 1:取样数量为一件时,宜选取待检产品中的最大规格产品作为试件;取样数量为三件时,宜分别选取待检产品中的最大、中间和较小规格产品作为试件。			
注 2:如产品用于不同强度等级的钢绞线,则选强度等级最高的钢绞线作为试件。			

7.2.2 出厂检验的检验项目按表 5 规定进行。

表 5 体外束产品出厂检验项目

检 验 项 目		技 术 要 求	试 验 方 法	取 样 规 定
束体	钢绞线机械性能	5.1.1.1	6.1.1.1	6.1.1.1
	束套管外观及外形尺寸	5.1.1.2	6.1.1.2	10%
锚具	外观、外形尺寸及互换性	5.1.2.2	6.1.2.2	10%
	硬度	5.1.2.2	6.1.2.2	100%
	超声波和磁粉探伤	5.1.2.1	6.1.2.1	100%
	锚固静载性能	5.1.2.4	6.1.2.4	表 4
转向器	外观及外形尺寸	5.1.3.2	6.1.3.2	10%
减振器	外观及外形尺寸	5.1.4.2	6.1.4.2	10%

7.2.3 进场检验的检验项目按表 6 规定进行。

表 6 体外束产品进场检验项目

检 验 项 目		技 术 要 求	试 验 方 法	取 样 规 定
束体	钢绞线机械性能	5.1.1.1	6.1.1.1	6.1.1.1
	束套管外观及外形尺寸	5.1.1.2	6.1.1.2	10%
锚具	外观、外形尺寸及互换性	5.1.2.2	6.1.2.2	10%
	硬度	5.1.2.2	6.1.2.2	5%
转向器	外观及外形尺寸	5.1.3.2	6.1.3.2	10%
减振器	外观及外形尺寸	5.1.4.2	6.1.4.2	10%

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 体外束产品的表面应标有规格型号、批号及编号。

8.1.2 每种产品应有合格证,标明:产品名称、厂名、生产日期、规格型号、编号、重量等。

8.2 包装

8.2.1 无粘结钢绞线出厂时应按合同要求的长度卷盘包装,并应符合 JG 161 的规定。

8.2.2 锚具、转向器和减振装置出厂时应经防锈处理后成箱包装,并应符合 JB/T 5000.13 的规定。

8.2.3 束套管出厂时,应每根单独包裹后再成箱包装,防止污染、挤压、弯曲变形和损伤等。

8.3 运输和储存

体外束各组件的运输、储存均应妥善保护,避免锈蚀、沾污、遭受机械损伤或散失。临时性的防护措施应不影响安装操作的效果和永久性防腐措施的实施。

附 录 A
(资料性附录)
束体截面构造示意图

束体截面构造参见图 A.1。

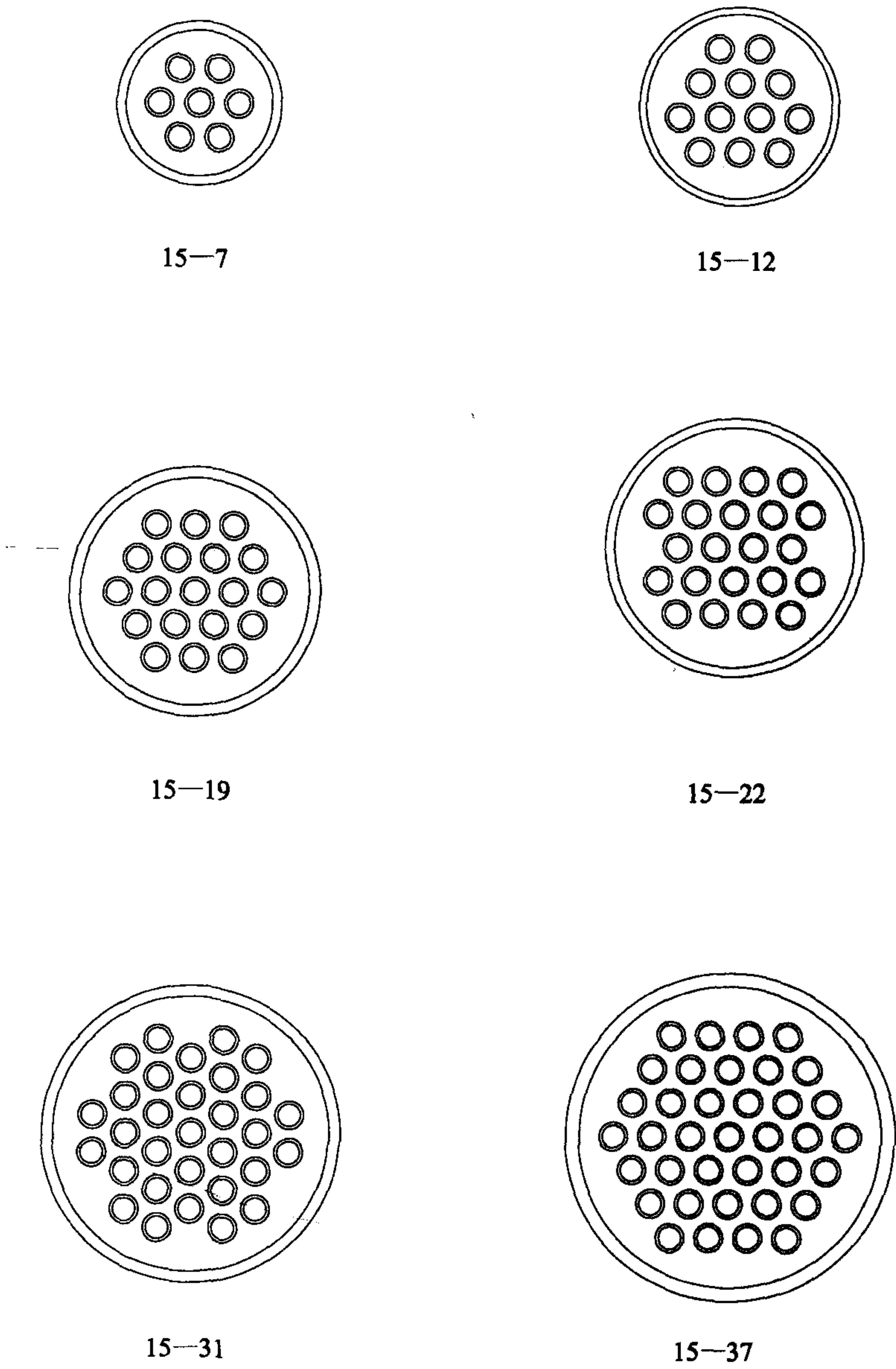


图 A.1 束体截面构造示意图

附 录 B
(资料性附录)
体外束安装技术要求

B.1 安装

B.1.1 体外束安装前应检查各组件的制造质量,确保满足设计安装要求。锚具、钢绞线等其他裸露构件,在安装过程中应妥善防护,防止雨水和其他有害物质的渗入。

B.1.2 体外束锚具、预留导管、转向器等组件的安装误差,应控制在设计规定的范围内,无设计要求的,其安装位置允许误差应为 $\pm 10\text{mm}$,角度允许误差应为 $\pm 0.5^\circ$ 。

B.1.3 无粘结钢绞线在安装时,应精确计算钢绞线两端护套的剥除长度,确保张拉后剥除护套的裸露钢绞线处于锚固区防腐范围内。

B.1.4 体外束在安装过程中应防止束套管受到机械损伤、扭曲变形,束体内钢绞线不可相互缠绕。

B.2 张拉

B.2.1 体外束张拉可采用单根钢绞线张拉或整束张拉,张拉控制应力应不大于 $65\% f_{pk}$,钢绞线张拉应采用应力和延伸量双控制,体外束张拉结束后,每束内各根钢绞线的索力误差应控制在 $\pm 2.5\%$ 范围内。

B.2.2 体外束张拉时各项预应力损失应按 JTG D62 的要求计算或试验确定,其中无粘结钢绞线张拉时的摩阻系数 μ 为 0.09 或根据结构要求进行摩阻系数试验确定。

B.2.3 体外束张拉及调索结束时,夹片咬合钢绞线应符合下列要求:

- a) 如夹片对钢绞线某位置有重叠咬合,其重叠长度应不超过夹片长度的 50%,其初次咬合表面的长度应大于 20mm;
- b) 体外束两锚固端夹片咬合点之间的钢绞线上应无夹片咬痕。

B.2.4 对于张拉应力小于 $40\% f_{pk}$ 的低应力体外束,其锚固夹片应顶压就位,必要时应安装防松装置。

B.2.5 需要多次张拉或将来更换的体外束,其端部钢绞线预留的工作长度应满足再次张拉或退索更换的需要。

B.3 防腐

B.3.1 体外束张拉结束后,钢绞线端部应安装防护帽,保证外部水分及有害物质不侵入锚具内部,锚固区的防腐填充料也不得泄漏流失。

B.3.2 体外束锚固区和防护帽内需灌注防腐填充料,填充料宜从低端灌注,高端排气,使填充料充满锚固区和防护帽的全部空隙,避免产生气泡。

B.3.3 体外束安装完成后,体外束组件裸露金属表面,应与钢结构桥梁外露件做同等级的防护处理。

B.3.4 安装结束后应提交体外束各组件的结构和各阶段安装质量验收记录,包括体外束各组件的安装、张拉和防腐质量等。

附录 C
(规范性附录)
转向器静载性能试验

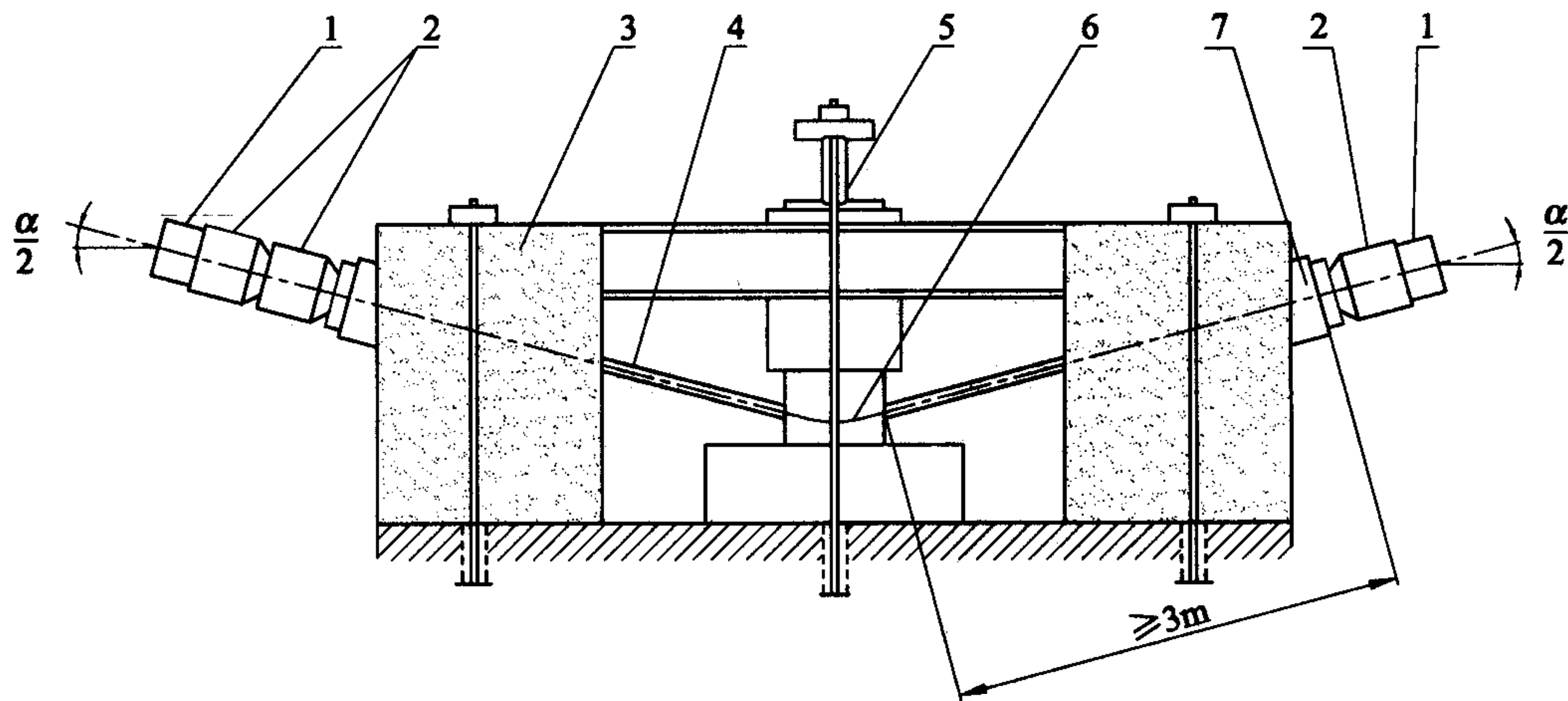
C.1 试件和试验装置

C.1.1 试件采用转向器、锚具和钢绞线等组件,转向器安装在混凝土转向块内,转向器端部至锚固段之间的长度应不小于 3m。

C.1.2 试验用的钢绞线应符合 5.1.1.1 的规定,抗拉强度级别为 1 860MPa,试验前应确定钢绞线的尺寸及力学性能。

C.1.3 转向器的转向角度 $\alpha = 10^\circ$,并满足最小弯曲半径要求,或选择实际工程中最大转向角度和最小弯曲半径的试件。

C.1.4 试验装置如图 C.1 所示。



说明:

- | | | |
|-----------|----------|--------|
| 1——锚具; | 4——钢绞线束; | 7——楔垫。 |
| 2——加载千斤顶; | 5——调整立架; | |
| 3——支撑台; | 6——转向器; | |

图 C.1 转向器静载试验装置示意图

C.2 试验步骤

试验步骤如下:

- 将钢绞线逐根安装在试验台架上,调试各根钢绞线应力至钢绞线抗拉强度标准值 f_{ptk} 的 5% ~ 10%,并使各根钢绞线的初应力均匀;
- 按钢绞线抗拉强度标准值 f_{ptk} 的 20%、40%、60%、80% 进行加载,加载速度约 100MPa/min,每级加载时使钢绞线相对转向器产生的位移不少于 200mm,达到 80% f_{ptk} 时持荷 1h,再将张拉应力减小到 70% f_{ptk} ;
- 以最大应变不超过 0.002/min 的速率缓慢加载,直至破坏。

C.3 测量、观察和记录

试验过程中应进行以下各项测量、观察并记录:

- a) 试验装置和步骤的描述;
- b) 检查各组件的材料、外形和硬度等;
- c) 钢绞线束与转向器的相对位移;
- d) 钢绞线束极限拉力 F_{apu} 及总应变 ε_{apu} ;
- e) 失效的位置和形式;
- f) 剖开转向器,观察转向器内部破坏程度;
- g) 观测时的图片文件。

附录 D
(规范性附录)
转向器疲劳荷载性能试验

D.1 试件和试验装置

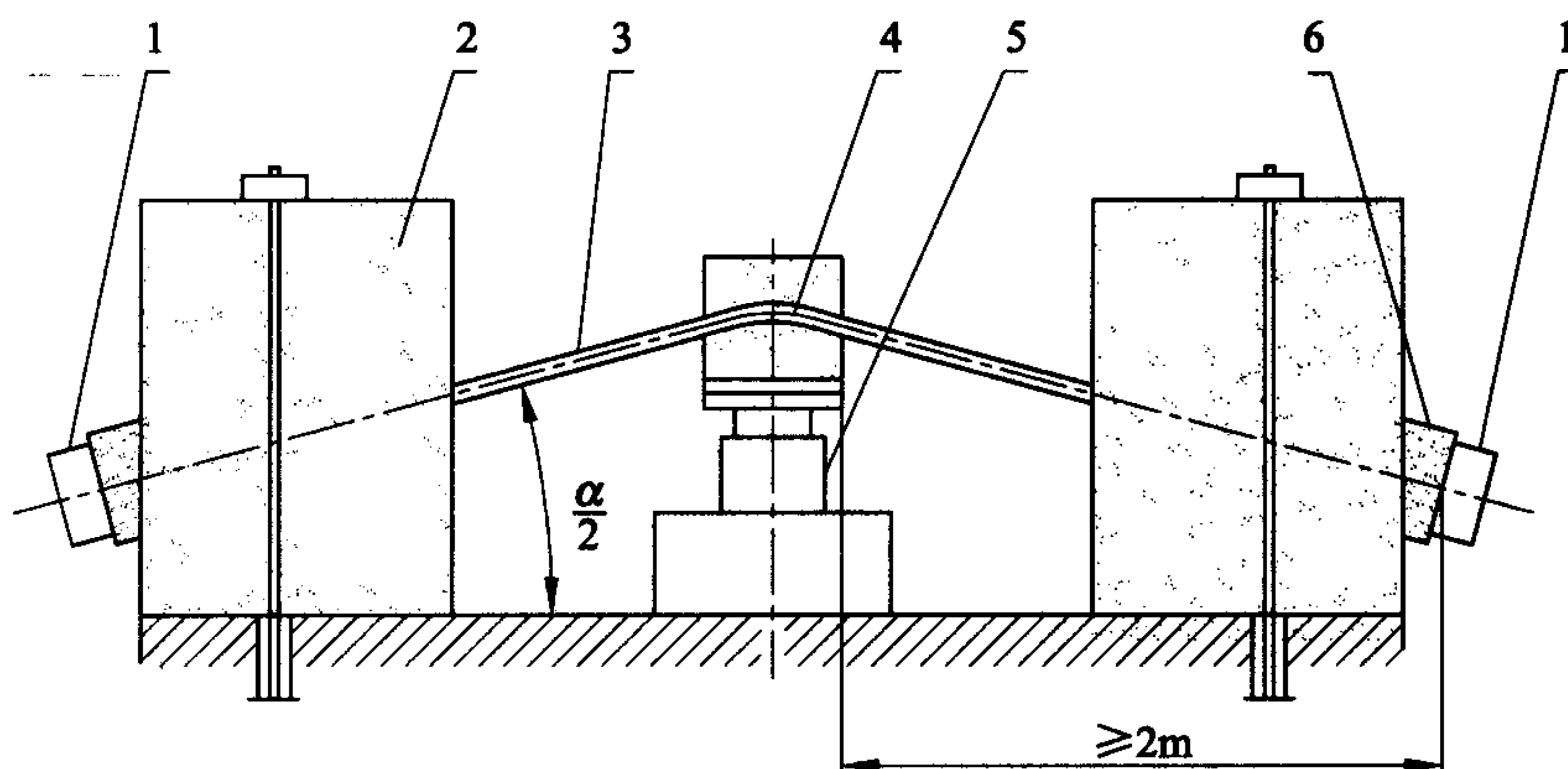
D.1.1 试件采用转向器、锚具和钢绞线等组件,转向器安装在混凝土转向块内,转向器端部至锚固段之间的水平距离应不小于 2m。

D.1.2 试验用的钢绞线应符合 5.1.1.1 的规定,抗拉强度级别为 1 860MPa,试验前应确定钢绞线的尺寸及力学性能。

D.1.3 转向器的转向角度 $\alpha = 10^\circ$,并满足最小弯曲半径要求,或选择实际工程中最大转向角度和最小弯曲半径的试件。当疲劳试验机能力不够,需减少试验钢绞线的根数时,应以转向器中弯曲半径最小的钢绞线为代表进行试验,减少后的钢绞线根数 n' 应满足以下要求:

- a) 当实际钢绞线根数 $n \leq 12$ 时,试验钢绞线根数 $n' \geq n/3$;
- b) 当实际钢绞线根数 $n > 12$ 时,试验钢绞线根数 $n' \geq 4 + (n - 12)/4$ 。

D.1.4 试验装置如图 D.1 所示。



说明:

- 1——锚具; 4——转向器;
- 2——支撑台; 5——疲劳加载千斤顶;
- 3——钢绞线束; 6——楔垫。

图 D.1 转向器疲劳试验装置示意图

D.2 试验步骤

试验步骤如下:

- a) 将钢绞线逐根安装在试验台架上,调试各根钢绞线应力至钢绞线抗拉强度标准值 f_{ptk} 的 5% ~ 10%,并使各根钢绞线的初应力均匀。再以约 100MPa/min 的加载速度,使钢绞线束张拉应力达到 $65\% f_{ptk} - \Delta\sigma/2$ 后,记录转向器的初始位置;
- b) 将转向器从初始位置抬起高度 h_1 ,使钢绞线张拉应力达到试验上限值 $65\% f_{ptk}$,记录转向器的上限位置;
- c) 将转向器从初始位置降低高度 h_2 ,使钢绞线张拉应力降到试验下限值 $65\% f_{ptk} - \Delta\sigma$,记录转向器的下限位置,见图 D.2。
- d) 转向器在上下限位置 Δh 之间进行循环移动 200 万次,频率不超过 10Hz。

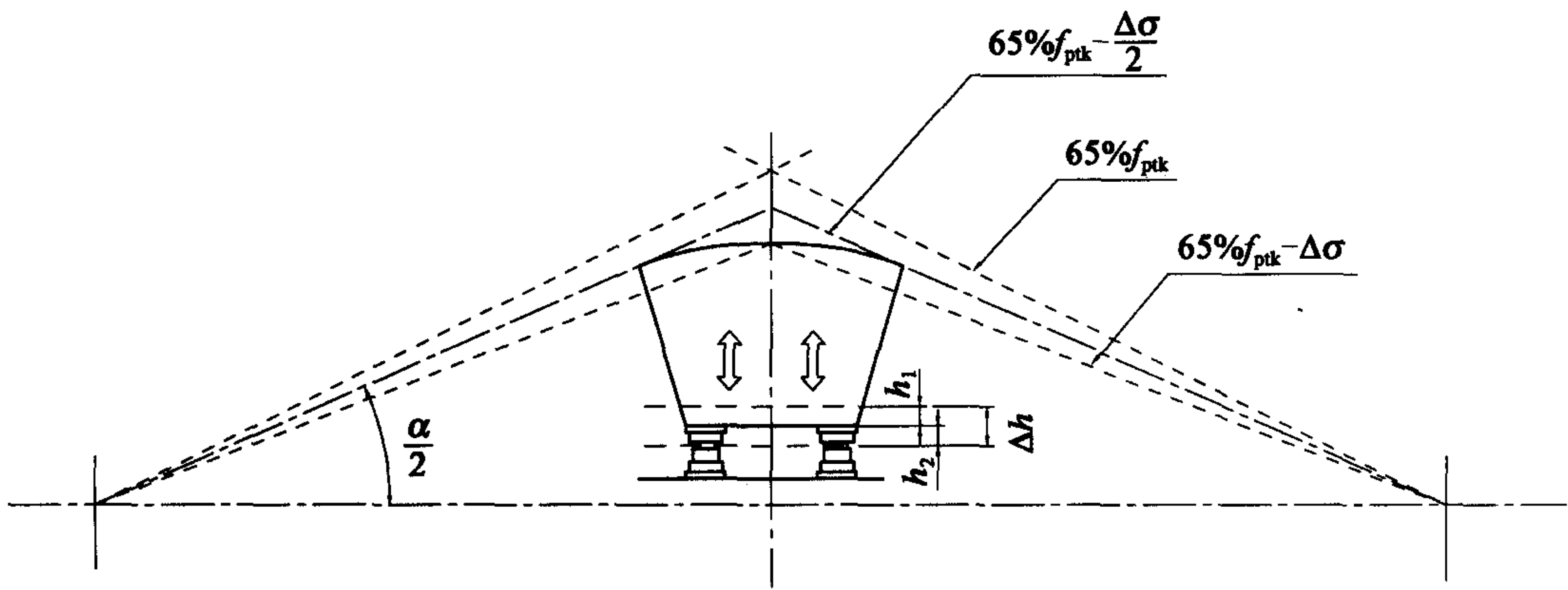


图 D.2 转向器疲劳试验加载示意图

D.3 测量、观察和记录

试验过程中应进行以下各项测量、观察并记录：

- a) 试验装置和步骤的描述；
- b) 检查各组件的材料、外形和硬度等；
- c) 不少于三根钢绞线母材的试验；
- d) 钢绞线与转向器的相对位移；
- e) 钢绞线护套的磨损情况；
- f) 失效的位置、形式和数量以及相应的疲劳次数；
- g) 观测时的图片文件。

附录 E
(规范性附录)
束体转向段钢绞线护套抗磨损试验

E.1 试件和试验装置

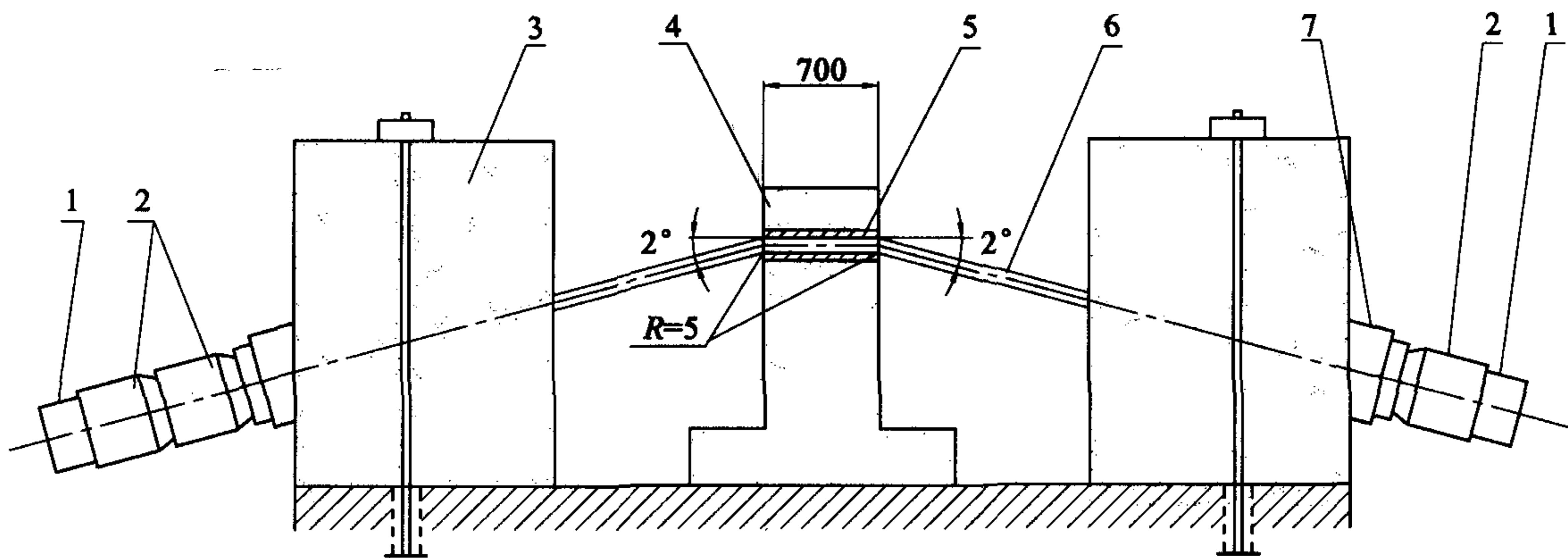
E.1.1 试验 A

试件要求与附录 C 中 C.1 相同,转向器的转向角度 $\alpha = 10^\circ$,但束体的转角取 14° ,试验装置同图 C.1。

E.1.2 试验 B

试件要求与附录 C 中 C.1 相同,但采用长度 700mm 的钢质水平转向器。束体在水平转向器两端的转角均为 2° ,转向器两端转角处采用半径为 5mm 的圆弧过渡,试验装置如图 E.1 所示。

单位为毫米



说明:

- 1——锚具; 4——转向块; 7——楔垫。
2——加载千斤顶; 5——水平转向器;
3——支撑台; 6——钢绞线束;

图 E.1 试验 B 的装置示意图

E.2 试验步骤

试验的步骤同附录 C 中 C.2, 试验要求如下:

- a) 最大张拉应力为钢绞线抗拉强度标准值 f_{ptk} 的 70%;
- b) 达到最大张拉应力时,将钢绞线相对转向器移动至少 800mm;
- c) 完成位移后继续持荷 21d;
- d) 卸去应力,剖开转向器附近的束体,剖开长度不少于束体的位移量。

E.3 测量、观察和记录

试验过程中应进行以下各项测量、观察并记录:

- a) 试验装置和步骤的描述；
- b) 护套的磨损或开裂情况；
- c) 护套的最小残余壁厚；
- d) 试验后的试件和组件情况；
- e) 观测时的图片文件。

中 华 人 民 共 和 国
交 通 运 输 行 业 标 准
无粘结钢绞线体外预应力束
JT/T 853—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:1.5 字数:38千
2013年5月 第1版
2013年5月 第1次印刷

*

统一书号:15114·1832 定价:15.00元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150