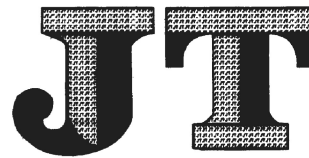


ICS 93.040

CCS P 28



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1513—2024

桥梁用无黏结预应力钢棒及锚具和连接器

Unbonded prestressing steel bars and anchorages and connectors for bridges

2024-08-06 发布

2024-12-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类、结构、规格和型号	2
5 技术要求	4
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输和储存	8
附录 A(规范性) 无黏结预应力钢棒用锚具、螺旋筋结构及规格	10
附录 B(规范性) 无黏结预应力钢棒用连接器结构及规格	14

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》给出的规则起草。

本文件由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本文件起草单位：中交第二公路勘察设计研究院有限公司、衡橡科技股份有限公司、天工俐德科技发展有限公司。

本文件主要起草人：朱玉、马永存、舒江、刘琪、武电坤、许波、田建德、刘保权、秦雪花、李龙。

引 言

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及4.2和4.3与专利号为201320446963.5《箱梁中使用的一种竖向预应力钢棒螺纹锚具》、201620090690.9《一种预应力钢棒防腐连接器》和201820132503.8《一种预应力筋用防崩装置》相关专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可通过以下联系方式获得:

专利持有人姓名:衡橡科技股份有限公司。

地址:河北省衡水市北方工业基地园区东路9号。

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

桥梁用无黏结预应力钢棒及锚具和连接器

1 范围

本文件规定了桥梁用无黏结预应力钢棒及锚具和连接器的分类、结构、规格和型号,技术要求,试验方法,检验规则,以及标志、包装、运输和储存等要求。

本文件适用于后张法预应力混凝土桥梁结构的无黏结预应力钢棒、锚具和连接器的生产、检验和使用。

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 197 普通螺纹 公差

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分:热轧光圆钢筋

GB/T 5223.3 预应力混凝土用钢棒

GB/T 11115 聚乙烯(PE)树脂

GB/T 11337 平面度误差检测

GB/T 14370 预应力筋用锚具、夹具和连接器

GB/T 14981—2009 热轧圆盘条尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 18173.2 高分子防水材料 第2部分:止水带

JG/T 430 无粘结预应力筋用防腐润滑脂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无黏结预应力钢棒 unbonded prestressing steel bar

外表面均匀涂敷防腐润滑脂,再热挤高密度聚乙烯护套形成的预应力钢棒。

3.2

护套 sheathing

包裹在预应力钢棒和防腐润滑脂外的套管。

3.3

锚具 anchorage

用于保持预应力钢棒的拉力并将其传递到桥梁结构上的永久性锚固装置。

3.4

连接器 connector

用于连接预应力钢棒的装置。

4 分类、结构、规格和型号

4.1 分类

4.1.1 按照无黏结预应力钢棒强度级别分为：

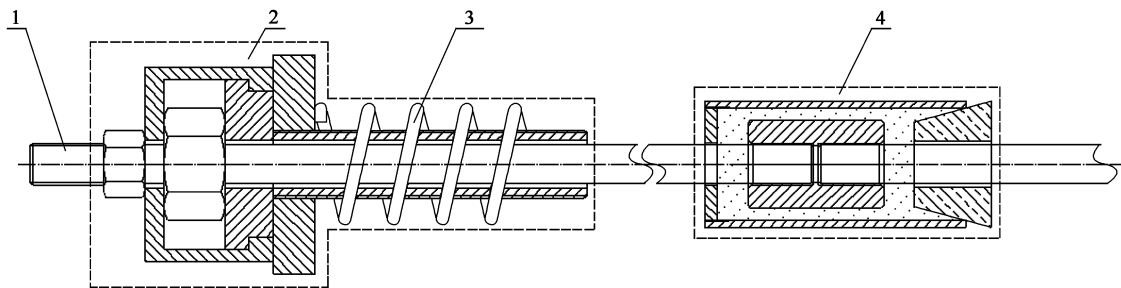
- a) 1 080 MPa；
- b) 1 230 MPa；
- c) 1 420 MPa；
- d) 1 570 MPa。

4.1.2 按照无黏结预应力钢棒装配支数分为：

- a) 单支；
- b) 多支。

4.2 结构

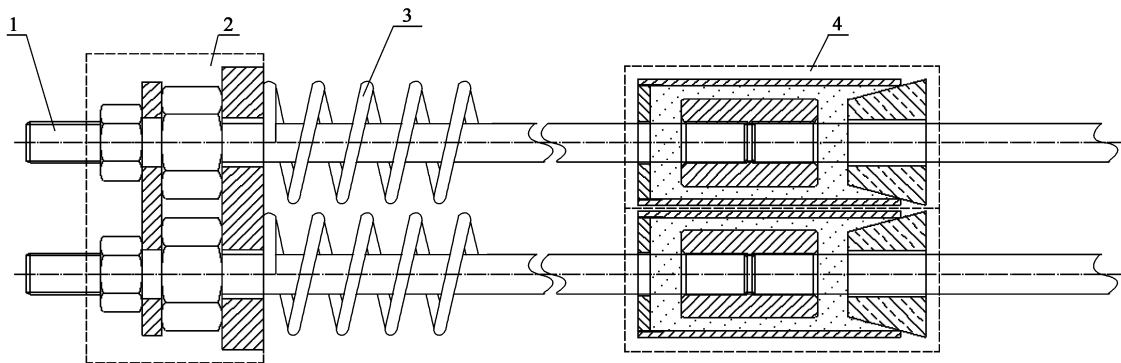
4.2.1 无黏结预应力钢棒组装件由无黏结预应力钢棒、锚具、连接器(可包含)和螺旋筋组成,单支结构示意见图 1,多支结构示意见图 2。



标引序号说明：

- 1——无黏结预应力钢棒；
- 2——锚具；
- 3——螺旋筋；
- 4——连接器。

图 1 单支结构示意图

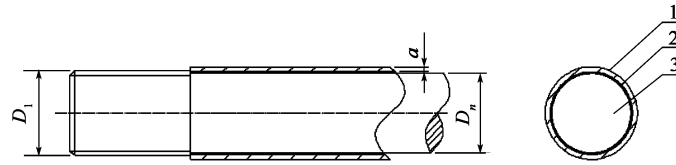


标引序号说明：

- 1——无黏结预应力钢棒；
- 2——锚具；
- 3——螺旋筋；
- 4——连接器。

图 2 多支结构示意图

4.2.2 无黏结预应力钢棒由护套、预应力钢棒和防腐润滑脂组成,结构示意见图 3。



标引序号说明：

- 1——护套；
- 2——防腐润滑脂；
- 3——预应力钢棒；
- D_n ——预应力钢棒公称直径；
- D_1 ——端部螺纹直径；
- a ——护套厚度。

图3 无黏结预应力钢棒结构示意图

4.2.3 无黏结预应力钢棒锚具由锚垫板、锚固螺母、防护板、防护螺母组成,锚具及螺旋筋结构示意图见图 A.1 和图 A.2。

4.2.4 无黏结预应力钢棒连接器由固定垫片、连接套、隔离套管和橡胶密封塞组成,结构示意图见图 B.1。

4.3 规格

4.3.1 无黏结预应力钢棒规格见表 1。

表 1 无黏结预应力钢棒规格

表面形状 类型	公称直径 D_n (mm)	抗拉强度 ^a R_m (MPa)	规定塑性延伸 强度 $R_{p0.2}$ (MPa)	延性级别	最大力总伸长率 A_{gt} (%)	断后伸长率 ^b A (%)
光圆	13	$\geq 1\ 080$	≥ 930	延性 35	≥ 3.5	≥ 7.0
		$\geq 1\ 230$	$\geq 1\ 080$			
	16	$\geq 1\ 420$	$\geq 1\ 280$			
		$\geq 1\ 570$	$\geq 1\ 420$			
21.5	$\geq 1\ 080$	≥ 930	延性 25	≥ 2.5	≥ 5.0	
	$\geq 1\ 230$	$\geq 1\ 080$				
25.5	$\geq 1\ 420$	$\geq 1\ 280$				

注:日常检验可采用断后伸长率代替,仲裁试验以最大力总伸长率为准。

^a预应力钢棒抗拉强度按实测直径计算。

^b公称直径不大于 16 mm 时,断后伸长率标距 $L_0 = 8D_n$;公称直径大于 16 mm 时,断后伸长率标距 $L_0 = 5D_n$ 。

4.3.2 无黏结预应力钢棒用锚具及螺旋筋规格见表 A.1 和表 A.2。

4.3.3 无黏结预应力钢棒用连接器规格见表 B.1。

4.4 型号

4.4.1 无黏结预应力钢棒型号表示方法见图 4。

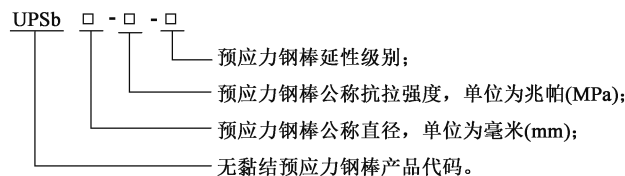


图4 无黏结预应力钢棒型号表示方法

示例：

公称直径 16 mm,公称抗拉强度 1 420 MPa,延性级别 35 的无黏结预应力钢棒,标记为:UPSb16-1420-35。

4.4.2 无黏结预应力钢棒用锚具型号表示方法见图 5。

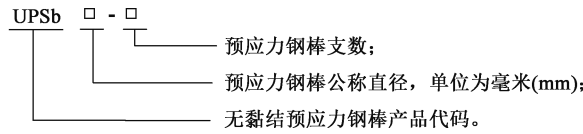


图 5 无黏结预应力钢棒用锚具型号表示方法

示例:

公称直径 16 mm, 双支结构无黏结预应力钢棒用锚具, 标记为: UPSb16-2。

4.4.3 无黏结预应力钢棒用连接器型号表示方法见图 6。

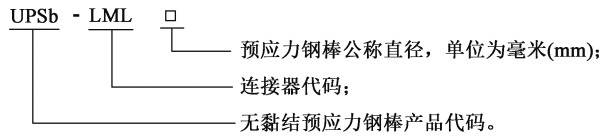


图 6 无黏结预应力钢棒用连接器型号表示方法

示例:

公称直径 16 mm, 无黏结预应力钢棒用连接器, 标记为: UPSb-LML16。

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 无黏结预应力钢棒护套厚度应均匀, 表面应光滑、无气孔、无明显折皱。

5.1.2 锚具和连接器外观应完好无损, 不应有裂纹; 螺纹不应有碰伤、可自由旋合。

5.2 尺寸

5.2.1 无黏结预应力钢棒尺寸应符合表 2 的规定。

表 2 无黏结预应力钢棒尺寸

无黏结预应力钢棒							
预应力钢棒						防腐润滑脂	护套
表面形式 类型	公称直径 (mm)	直径允许偏差 (mm)	有效截面面积 (mm ²)	端部螺纹 ^a (mm)	每米参考质量 (g/m)	防腐润滑脂 含量(g/m)	护套厚度 (mm)
光圆	13	-0.12 ~ -0.04	120	M14 × 1.5	1 044	10 ~ 20	≥0.5
	16	-0.12 ~ -0.04	186	M17 × 1.5	1 578	15 ~ 25	≥0.5
	21.5	+0.04 ~ +0.11	341	M23 × 2	2 849	20 ~ 35	≥0.5
	25.5	+0.04 ~ +0.11	484	M27 × 2	4 007	20 ~ 40	≥0.5

^a预应力钢棒端部螺纹公差为 6g。

5.2.2 锚具和连接器螺纹公差带采用 6H/6g 组合, 公差及配合应符合 GB/T 197 的规定。

5.2.3 锚具外形尺寸应符合表 A.1 和 A.2 的规定。

5.2.4 连接器外形尺寸应符合表 B.1 的规定。

5.3 材料

5.3.1 无黏结预应力钢棒

5.3.1.1 热轧圆盘条的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 14981—2009 表 1 中 B 级精度规定。

5.3.1.2 预应力钢棒拉伸性能应符合表 1 的规定,其他性能指标应符合 GB/T 5223.3 的规定。

5.3.1.3 护套采用 PE, LA, 50D012 挤出单丝类聚乙烯(PE)树脂,应符合 GB/T 11115 的规定。

5.3.1.4 防腐润滑脂采用无黏结预应力筋用防腐润滑脂,应符合 JG/T 430 的规定。

5.3.2 锚具和螺旋筋

5.3.2.1 锚固螺母和防护螺母采用 45 号优质碳素结构钢,应符合 GB/T 699 的规定。

5.3.2.2 锚垫板和防护板采用 Q235 及以上强度碳素结构钢,应符合 GB/T 700 的规定。

5.3.2.3 螺旋筋宜采用热轧光圆钢筋,宜符合 GB/T 1499.1 的规定。

5.3.3 连接器

5.3.3.1 固定垫片采用 Q235 及以上强度碳素结构钢,应符合 GB/T 700 的规定。

5.3.3.2 连接器采用 45 号优质碳素结构钢,应符合 GB/T 699 的规定。

5.3.3.3 隔离套管宜采用 Q235 及以上强度碳素结构钢无缝管,应符合 GB/T 700 的规定。

5.3.3.4 橡胶密封塞宜采用三元乙丙橡胶,其性能应符合 GB/T 18173.2 的规定。

5.4 力学性能

5.4.1 静载锚固性能

静载锚固性能应由无黏结预应力钢棒组装件静载试验测定的锚具(连接器)效率系数 η_a 和达到实测极限抗拉力时预应力钢棒受力长度的总伸长率 ε_{Tu} 确定,并满足下列要求:

- a) $\eta_a \geq 0.95$;
- b) $\varepsilon_{Tu} \geq 2.0\%$ 。

5.4.2 疲劳载荷性能

无黏结预应力钢棒组装件应通过 200 万次疲劳荷载性能试验。试验应力上限为无黏结预应力钢棒公称抗拉强度的 65%,疲劳应力幅度不应小于 80 MPa。

5.5 工艺要求

5.5.1 无黏结预应力钢棒

5.5.1.1 预应力钢棒以热轧圆盘条为原料,冷拔后进行淬火和回火处理,成品钢棒不应存在电焊接头,在生产时为了连续作业而焊接的电焊接头应切除掉。

5.5.1.2 防腐润滑脂应沿预应力钢棒全长连续均匀涂敷,护套采用热挤塑连续成型工艺,不应采用后穿入成型工艺。

5.5.2 锚具和连接器

5.5.2.1 锚固螺母、防护螺母和连接器采用 45 号优质碳素结构钢为原材料,热锻后进行调质热处理,不应产生裂缝、过烧和脱碳,表面硬度不应小于 HRC20。

5.5.2.2 锚垫板采用冷拔扁钢为原材料,经锯床切割下料成型,其平面度公差不应大于0.5 mm,下方应焊接螺旋筋。

5.5.2.3 锚固螺母、防护螺母、锚垫板、防护板和连接器表面应做防锈处理。

6 试验方法

6.1 外观

采用目视法直接检查无黏结预应力钢棒、锚具和连接器的表面外观。

6.2 尺寸

6.2.1 预应力钢棒直径

将无黏结预应力钢棒表面护套和防腐润滑脂去除干净,用精度0.01 mm的外径千分尺对预应力钢棒直径进行检测,同一截面选取沿周长间隔基本相同的3个测量点取平均值。

6.2.2 护套厚度

将护套表面的防腐润滑脂去除干净,用精度0.02 mm的游标卡尺对护套厚度进行检测,选取间隔基本相同的3个测量点取平均值。

6.2.3 锚具和连接器外形尺寸

用精度0.02 mm的游标卡尺进行检测,每个尺寸位置选取3个测量点取平均值。

6.2.4 螺纹精度

用相应精度等级的专用螺纹环规和螺纹塞规分别进行检测。

6.3 材料

6.3.1 无黏结预应力钢棒

6.3.1.1 预应力钢棒力学性能的试验应按GB/T 5223.3的规定进行。

6.3.1.2 护套原材料的试验应按GB/T 11115的规定进行。

6.3.1.3 防腐润滑脂的试验应按JG/T 430的规定进行。

6.3.2 锚具和螺旋筋

6.3.2.1 锚固螺母和防护螺母原材料的试验应按GB/T 699的规定进行。

6.3.2.2 锚垫板和防护板原材料的试验应按GB/T 700的规定进行。

6.3.2.3 螺旋筋原材料的试验宜按GB/T 1499.1的规定进行。

6.3.3 连接器

6.3.3.1 固定垫片和隔离套管原材料的试验应按GB/T 700的规定进行。

6.3.3.2 连接器原材料的试验应按GB/T 699的规定进行。

6.3.3.3 橡胶密封塞的试验宜按GB/T 18173.2的规定进行。

6.4 力学性能

6.4.1 无黏结预应力钢棒组装件的静载性能、疲劳性能试验应按GB/T 14370中的要求进行。

6.4.2 静载试样长度为 1.2 m, 试验受力长度不得小于 0.8 m。

6.4.3 静载试验的破坏形式应是预应力钢棒的断裂, 而不应由锚具的失效导致试验终止。

6.5 工艺性能

6.5.1 无黏结预应力钢棒

6.5.1.1 电焊接头切除: 采用目视法检查, 按班次核查电焊接头数量。

6.5.1.2 无黏结工艺: 从成品中任取三支无黏结预应力钢棒, 将钢棒端头处护套剥离, 检查护套内部是否有螺纹压痕。

6.5.2 锚具和连接器

6.5.2.1 锚具和连接器硬度检测应按 GB/T 230.1 规定的方法进行。

6.5.2.2 锚垫板平面度检测应按 GB/T 11337 规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验, 检验项目见表 3。

表 3 检验项目

检验内容		技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
无黏结预应力钢棒	外观	5.1.1	6.1	+	+
	预应力钢棒直径	5.2.1	6.2.1	+	+
	护套厚度	5.2.1	6.2.2	+	-
	螺纹	5.2.1	6.2.4	+	+
	抗拉强度	5.3.1.2	6.3.1.1	+	+
	规定塑性延伸强度	5.3.1.2	6.3.1.1	+	+
	最大力总伸长率	5.3.1.2	6.3.1.1	+	-
	断后伸长率	5.3.1.2	6.3.1.1	+	+
	弯曲性能	5.3.1.2	6.3.1.1	+	-
	应力松弛性能	5.3.1.2	6.3.1.1	+	+
锚具	螺纹	5.2.2	6.2.4	+	+
	硬度	5.5.2.1	6.5.2.1	+	+
	锚垫板平面度	5.5.2.2	6.5.2.2	+	-
连接器	螺纹	5.2.2	6.2.4	+	+
	硬度	5.5.2.1	6.5.2.1	+	+
组装件性能	静载性能	5.4.1	6.4	+	-
	疲劳性能	5.4.2	6.4	+	-
注: “+”表示检验, “-”表示不检验。					

7.2 型式检验

出现下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如原材料、关键设备有改变,影响产品性能时;
- c) 正常生产后,每三年进行一次检验;
- d) 产品停产一年后,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 组批和抽样

7.3.1 组批

质量不大于 100 t 的同一规格、同一生产工艺生产的无黏结预应力钢棒及其组装件所需配套的锚具、连接器为一批。

7.3.2 抽样

7.3.2.1 型式检验时无黏结预应力钢棒每批抽样数量为 6 根,锚具、连接器每批抽样数量为各 3 套。

7.3.2.2 出厂检验时预应力钢棒抽样按照 GB/T 5223.3 的规定执行,锚具、连接器每批抽样数量各不少于 5 套。

7.4 判定规则

7.4.1 当型式检验项目全部符合表 3 的要求时,则判定型式检验为合格。

7.4.2 当出厂检验项目全部符合表 3 的要求时,则判定出厂检验为合格。

7.4.3 当检验结果有 1 项不合格时,对不合格项目加倍取样进行复验,复验合格,则判定为合格,否则判定为不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 无黏结预应力钢棒应有明显标牌,标牌上应注明:

- a) 制造企业名称;
- b) 产品名称;
- c) 执行标准;
- d) 标记;
- e) 规格、数量;
- f) 批号和出厂编号。

8.1.2 锚具、连接器产品外包装上应注明:

- a) 制造企业名称;
- b) 产品名称;
- c) 执行标准;
- d) 规格型号;
- e) 数量;

f) 制造日期或生产批号。

8.2 包装

8.2.1 无黏结预应力钢棒应成捆包装,包装长度不超过 12 m,两端应套装防护帽。

8.2.2 锚具和连接器出厂时应成箱包装,每箱质量不超过 50 kg。

8.3 运输

8.3.1 无黏结预应力钢棒宜捆绑运输,在运输、装卸过程中应轻装、轻卸,采用尼龙吊索,避免机械损伤无黏结预应力钢棒和端部螺纹。

8.3.2 锚具和连接器宜成箱码垛运输,在运输、装卸过程中应采用整体装卸,避免损坏包装物。

8.4 储存

无黏结预应力钢棒、锚具和连接器产品在储存过程中需要妥善保护,避免雨淋、锈蚀、遭受机械损伤或散失。

附录 A

(规范性)

无黏结预应力钢棒用锚具、螺旋筋结构及规格

A.1 无黏结预应力钢棒用单支锚具、螺旋筋结构示意图 A.1, 无黏结预应力钢棒用锚具、螺旋筋规格见表 A.1。

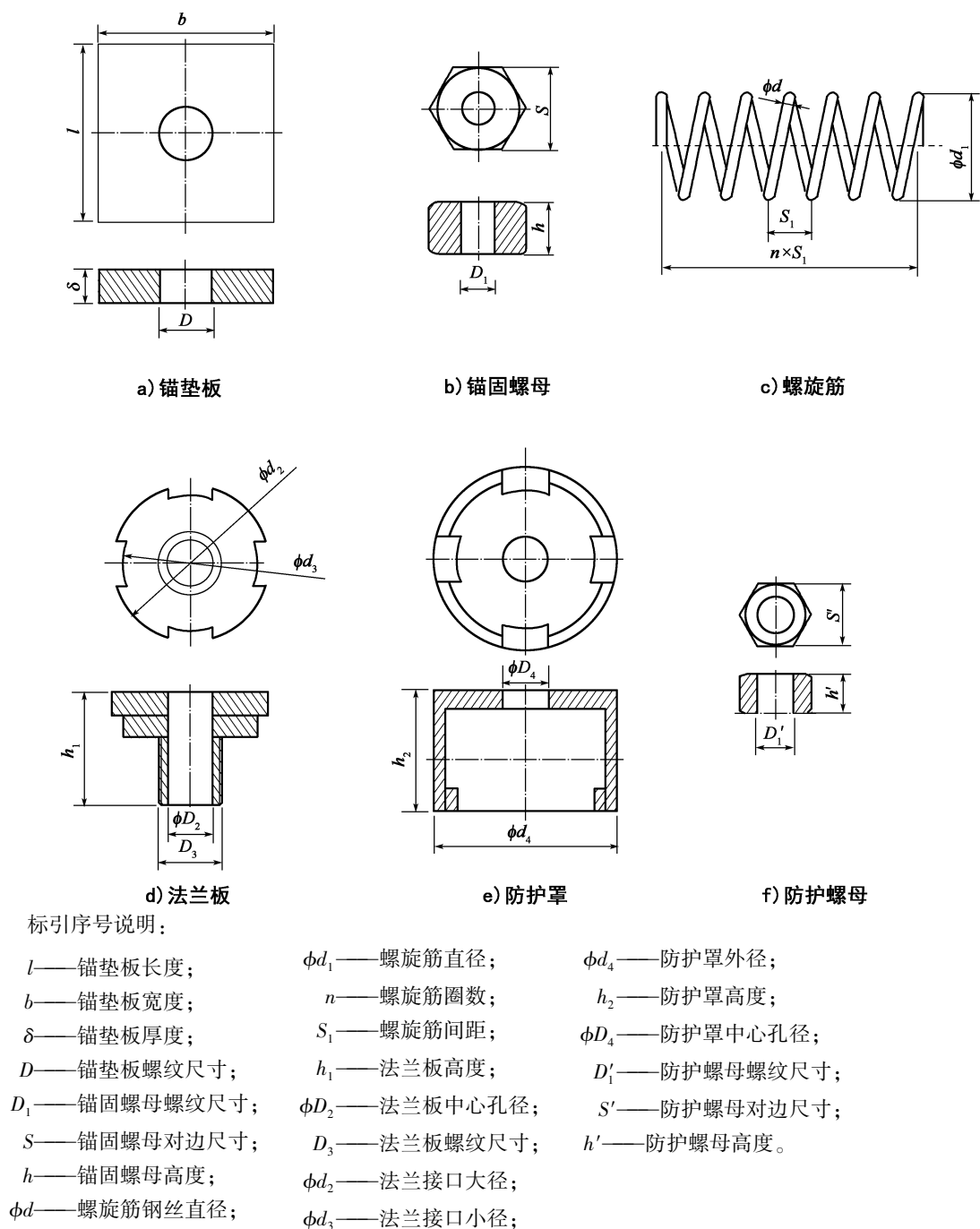
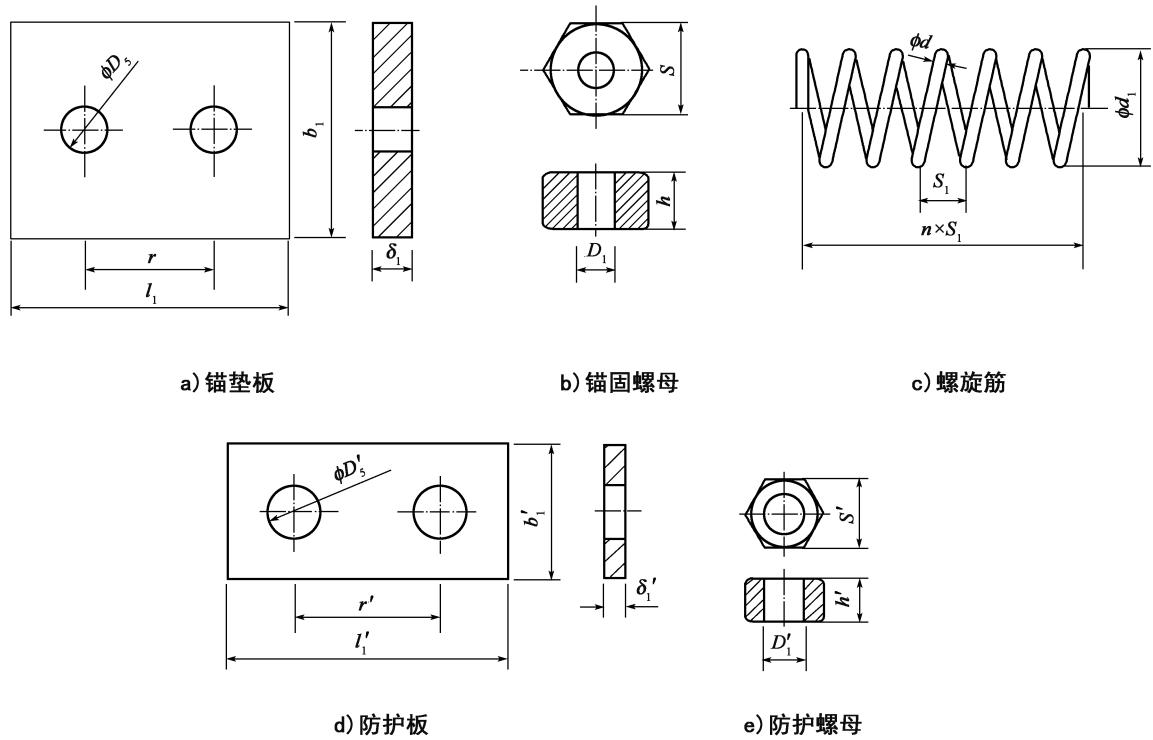


图 A.1 无黏结预应力钢棒用单支锚具、螺旋筋结构示意图

表 A.1 无黏结预应力钢棒用单支结构锚具、螺旋筋规格

型号	锚垫板			锚固螺母			法兰板				防护罩			防护螺母			螺旋筋					
	l (mm)	b (mm)	δ (mm)	D (mm)	D_1 (mm)	S (mm)	h (mm)	h_1 (mm)	ϕD_2 (mm)	D_3 (mm)	ϕd_3 (mm)	ϕd_2 (mm)	ϕd_4 (mm)	h_2 (mm)	ϕD_4 (mm)	D'_1 (mm)	S' (mm)	h' (mm)	ϕd (mm)	S_1 (mm)	ϕd_1 (mm)	n (圈)
UPSb13-1	90	90	17	M28×2	M14×1.5	33	25	50	20	M28×2	56	66	76	53	20	M14×1.5	21	17	5	20	50	6
UPSb16-1	90	90	17	M28×2	M17×1.5	40	25	50	20	M28×2	56	66	76	53	20	M17×1.5	27	17	5	20	50	6
UPSb21.5-1	100	100	18	M36×2	M23×2	45	30	50	26	M36×2	62	72	82	60	26	M23×2	36	20	8	50	80	4
UPSb25.5-1	140	140	25	M42×3	M27×2	45	30	55	30	M42×3	85	95	105	60	30	M27×2	36	20	8	50	80	4

A.2 无黏结预应力钢棒用多支锚具、螺旋筋结构示意图 A.2, 无黏结预应力钢棒用多支锚具、螺旋筋规格见表 A.2。



- 标引序号说明:
- | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| l_1 ——锚垫板长度; | h ——锚固螺母高度; | δ'_1 ——防护板厚度; |
| b_1 ——锚垫板宽度; | ϕd ——螺旋筋钢丝直径; | r' ——防护板孔间距; |
| δ_1 ——锚垫板厚度; | ϕd_1 ——螺旋筋直径; | $\phi D'_5$ ——防护板孔径; |
| r ——锚垫板孔间距; | S_1 ——螺旋筋间距; | D'_1 ——防护螺母螺纹尺寸; |
| ϕD_5 ——锚垫板孔径; | n ——螺旋筋圈数; | S' ——防护螺母对边尺寸; |
| D_1 ——锚固螺母螺纹尺寸; | l'_1 ——防护板长度; | h' ——防护螺母高度。 |
| S ——锚固螺母对边尺寸; | b'_1 ——防护板宽度; | |

图 A.2 无黏结预应力钢棒用多支锚具、螺旋筋结构示意图

表 A.2 无黏结预应力钢棒用多支结构锚具、螺旋筋规格

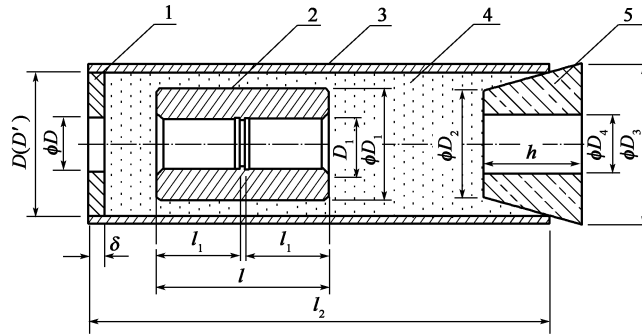
型号	锚垫板				锚固螺母			防护板				防护螺母			螺旋筋					
	l_1 (mm)	b_1 (mm)	δ_1 (mm)	r (mm)	ϕD_5 (mm)	D_1 (mm)	S (mm)	h (mm)	l'_1 (mm)	b'_1 (mm)	δ'_1 (mm)	r' (mm)	$\phi D'_5$ (mm)	D'_1 (mm)	S' (mm)	h' (mm)	ϕd (mm)	S_1 (mm)	ϕd_1 (mm)	n (圈)
UPSb13-2	116	90	17	54	17	M14×1.5	33	25	104	50	8	54	16.5	M14×1.5	21	17	5	20	50	6
UPSb13-3	170	90	17	54	17	M14×1.5	33	25	158	50	8	54	16.5	M14×1.5	21	17	5	20	50	6
UPSb16-2	116	90	17	54	20	M17×1.5	40	25	104	50	8	54	19.5	M17×1.5	27	17	5	20	50	6
UPSb16-3	170	90	17	54	20	M17×1.5	40	25	158	50	8	54	19.5	M17×1.5	27	17	5	20	50	6
UPSb21.5-2	200	100	18	85	26	M23×2	45	30	140	60	10	85	25.5	M23×2	36	20	8	50	80	4
UPSb21.5-3	270	120	18	85	26	M23×2	45	30	220	60	10	85	25.5	M23×2	36	20	8	50	80	4

附录 B

(规范性)

无黏结预应力钢棒用连接器结构及规格

B.1 无黏结预应力钢棒用连接器结构示意图 B.1, 无黏结预应力钢棒用连接器规格见表 B.1。



标引序号说明:

- | | | |
|------------------|---------------------|-------------------------|
| 1——固定垫片; | δ ——固定垫片厚度; | l_2 ——隔离套管长度; |
| 2——连接套; | ϕD ——固定垫片孔径; | D' ——隔离套管螺纹尺寸; |
| 3——隔离套管; | ϕD_1 ——连接套直径; | ϕD_2 ——橡胶密封塞小端直径; |
| 4——防腐润滑脂; | l ——连接套长度; | ϕD_3 ——橡胶密封塞大端直径; |
| 5——橡胶密封塞; | l_1 ——连接套旋合长度; | ϕD_4 ——橡胶密封塞孔径; |
| D ——固定垫片外螺纹尺寸; | D_1 ——连接套螺纹尺寸; | h ——橡胶密封塞高度。 |

图 B.1 无黏结预应力钢棒用连接器结构示意图

表 B.1 连接器规格

单位为毫米

型 号	连 接 套				固 定 垫 片			隔 离 套 管		橡 胶 密 封 塞			
	l	l_1	D_1	ϕD_1	δ	D	ϕD	D'	l_2	ϕD_2	ϕD_3	h	ϕD_4
UPSb-LML13	56	27	M14 × 1.5	32	5	M38 × 1.5	15	M38 × 1.5	150	28	45	30	15
UPSb-LML16	56	27	M17 × 1.5	36	5	M48 × 1.5	18	M48 × 1.5	150	35	52	32	18
UPSb-LML21.5	62	30	M23 × 2	45	10	M62 × 1.5	24	M62 × 1.5	180	50	70	35	24
UPSb-LML25.5	62	30	M27 × 2	60	10	M85 × 2	29	M85 × 2	180	72	92	35	29