

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 902—2014

环氧涂层高强度钢丝拉索

Epoxy-coated high strength wire stay cable

2014-04-15发布

2014-09-01 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 结构形式、型号与规格	2
5 技术要求	4
6 试验方法	8
7 检验规则.....	11
8 标志、包装、运输和储存	12
附录A(规范性附录)环氧涂层钢丝拉索主要技术参数	14
附录B(规范性附录) 环氧涂层钢丝拉索锚具主要尺寸	16

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：江苏法尔胜缆索有限公司、中交公路规划设计院有限公司。

本标准主要起草人：赵军、袁洪、薛花娟、宁世伟、许春荣、周祝兵、冯芪、黄可彬、黄李骥、强强、张克、刘晓娣。

环氧涂层高强度钢丝拉索

1 范围

本标准规定了环氧涂层高强度钢丝拉索(简称环氧涂层钢丝拉索)的结构形式、型号与规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存等。

本标准适用于缆索桥、拱桥用拉索、吊索、系杆,其他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 228.1	金属材料拉伸试验第1部分:室温试验方法
GB/T 238	金属材料线材反复弯曲试验方法
GB/T 239.1	金属材料线材第1部分:单向扭转试验方法
GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 3077	合金结构钢
GB/T 4162	锻轧钢棒超声检测方法
GB/T 4237	不锈钢热轧钢板和钢带
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 5796.2	梯形螺纹第2部分:直径与螺距系列
GB/T 8923.1	涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第1部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
GB/T 17101	桥梁缆索用热镀锌钢丝
GB/T 21073	环氧涂层七丝预应力钢绞线
GB/T 21839	预应力混凝土用钢材试验方法
GB/T 23257	埋地钢质管道聚乙烯防腐层
GB/T 25835	缆索用环氧涂层钢丝
JB/T 4730.4	承压设备无损检测第4部分:磁粉检测
JT/T 775	大跨度斜拉桥平行钢丝斜拉索

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

环氧涂层钢丝拉索 epoxy-coated wire stay cable

将一定数量环氧涂层钢丝轻度扭绞并缠绕高强聚酯纤维带，在其表面热挤高密度聚乙烯防护套，索端用锚具锚固，锚具与索体间进行有效防腐密封处理的拉索。

3.1.2

公称破断索力 nominal breaking load of the cable

环氧涂层钢丝标准抗拉强度与索体钢丝净公称截面面积的乘积。

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

A——索体钢丝束公称截面积，单位为平方毫米(mm²);

B——锚杯外径，单位为毫米(mm);

C——锚圈外径，单位为毫米(mm);

D——预留管尺寸，单位为毫米(mm);

E——弹性模量，单位为兆帕(MPa);

F——弯曲疲劳试验时施加于拉索的横向力，单位为千牛(kN);

f_k ——环氧涂层钢丝抗拉强度，单位为兆帕(MPa);

H——锚圈高度，单位为毫米(mm);

K——索力设计安全系数，由设计确定;

L_0 ——环氧涂层钢丝拉索设计基准温度下无应力长度，单位为米(m);

L_{cp} ——环氧涂层钢丝拉索承受张拉力 P_1 时的长度，单位为米(m);

L_s ——锚杯长度，单位为毫米(mm);

ΔL ——环氧涂层钢丝拉索长度允许误差，单位为米(m);

ΔL_p ——环氧涂层钢丝拉索对应于 P_1 、 P_2 荷载下的长度变化值，单位为米(m);

P_6 ——环氧涂层钢丝拉索公称破断索力，单位为千牛(kN);

P_1 ——环氧涂层钢丝拉索弹性模量检测时的起始张拉荷载，单位为千牛(kN);

P_2 ——环氧涂层钢丝拉索弹性模量检测时的终止张拉荷载，单位为千牛(kN)

P_{20} ——20%预张拉力，单位为千牛(kN);

t ——环氧涂层钢丝拉索长度测量时稳定均匀温度，单位为摄氏度(°C);

t_0 ——环氧涂层钢丝拉索设计基准温度，由设计确定，单位为摄氏度(°C);

W——锚具质量，单位为千克(kg);

——环氧涂层钢丝拉索线膨胀系数，取 $1.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$;

η ——环氧涂层钢丝拉索效率系数;

$\Delta \sigma$ ——疲劳试验应力幅值，单位为兆帕(MPa);

ϕ ——钢丝直径，单位为毫米(mm)。

4 结构形式、型号与规格

4.1 结构形式

4.1.1 环氧涂层钢丝拉索

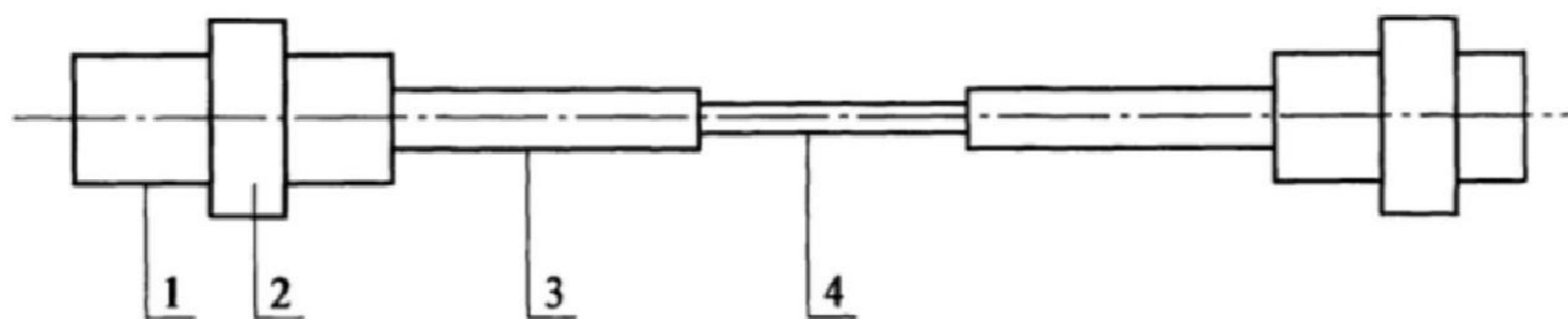
4.1.1.1 环氧涂层钢丝拉索结构示意图1。

4.1.1.2 环氧涂层钢丝拉索索体防护采用热挤双层高密度聚乙烯(HDPE)护套,代号为EPES,索体断面结构示意图2。

4.1.2 锚具

4.1.2.1 环氧涂层钢丝拉索锚固结构为冷铸镦头锚,采用螺纹调整拉索长度,其组成部件包括锚杯、

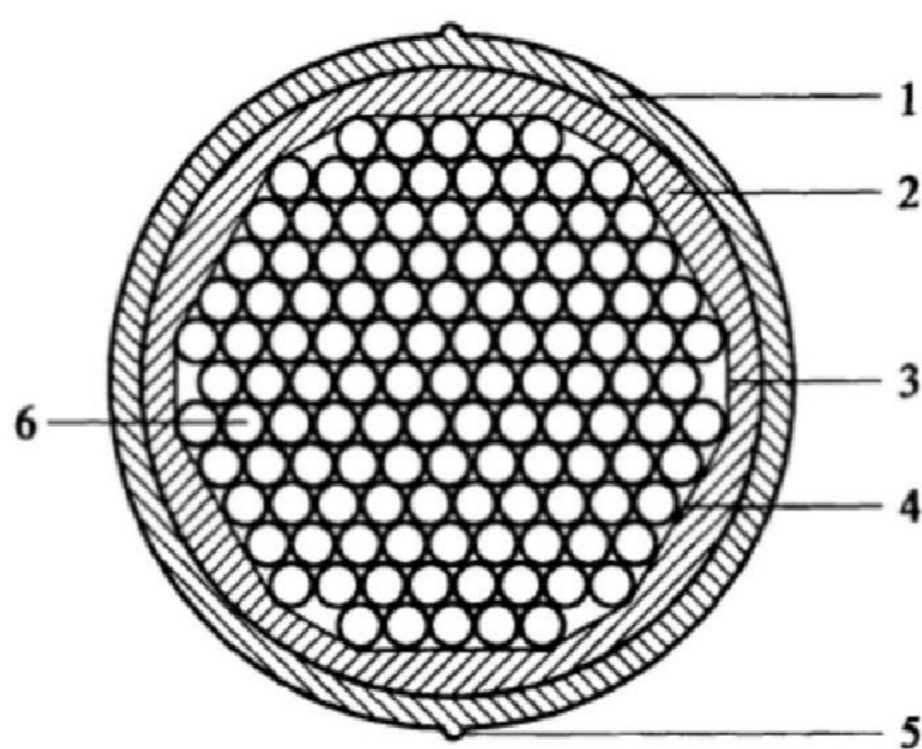
锚圈、盖板、分丝板、连接筒等。



说明:

- 1——锚杯;
- 2——锚圈;
- 3——连接筒;
- 4——环氧涂层钢丝拉索索体。

图 1 环氧涂层钢丝拉索结构示意图



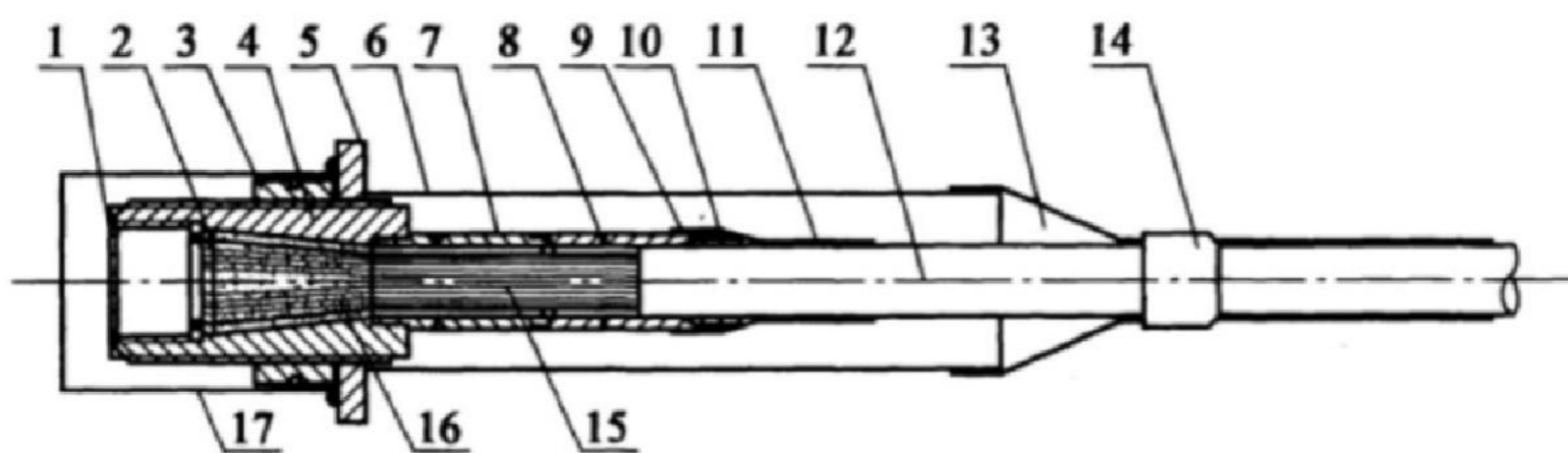
说明:

- 1——外层彩色高密度聚乙烯护套;
- 2——内层黑色高密度聚乙烯护套;
- 3——高强聚酯纤维带;
- 4——环氧涂层钢丝;
- 5——抗风雨振措施;
- 6——光面钢丝。

图 2 索体断面结构示意图

4.1.2.2 为防止水渗入，拉索锚固端采用锚具保护罩，预埋钢管端采用锥形拉索防护罩和拉索密封罩。

4.1.2.3 锚具结构示意见图3。



说明:

- 1——盖板;
- 2——分丝板;
- 7——连接筒a;
- 8——连接筒 b;
- 13——拉索防护罩;
- 14——拉索密封罩;

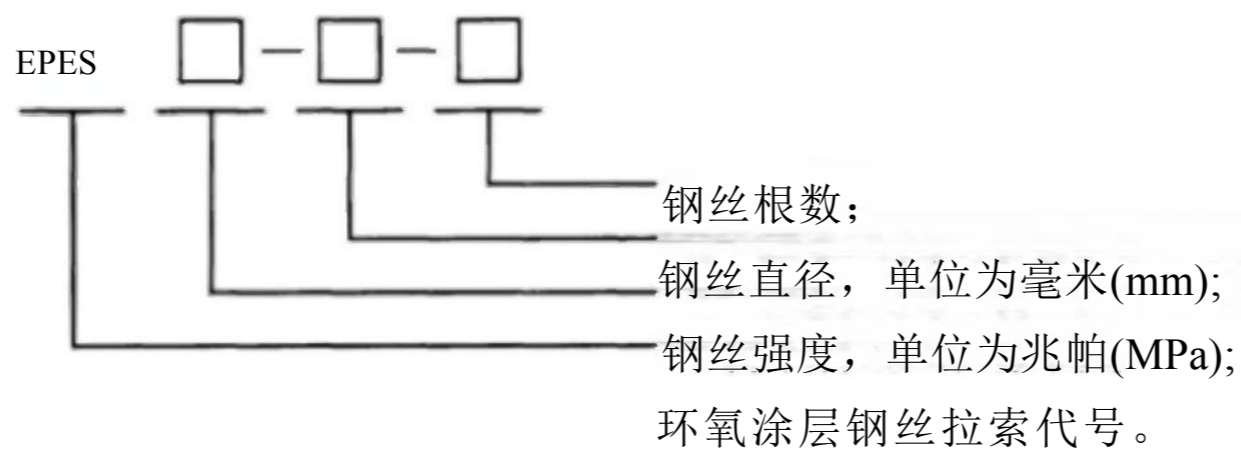
- | | | |
|---------|-----------------|-------------|
| 3——锚圈； | 9——密封胶圈； | 15——密封填料； |
| 4——锚杯； | 10——密封压环； | 16——冷铸锚固填料； |
| 5——锚垫板； | 11——聚乙烯热收缩套； | 17——锚具保护罩。 |
| 6——预埋管； | 12——环氧涂层钢丝拉索索体； | |

图 3 锚具结构示意图

4.2 型号

4.2.1 环氧涂层钢丝拉索

环氧涂层钢丝拉索型号表示方法如下：

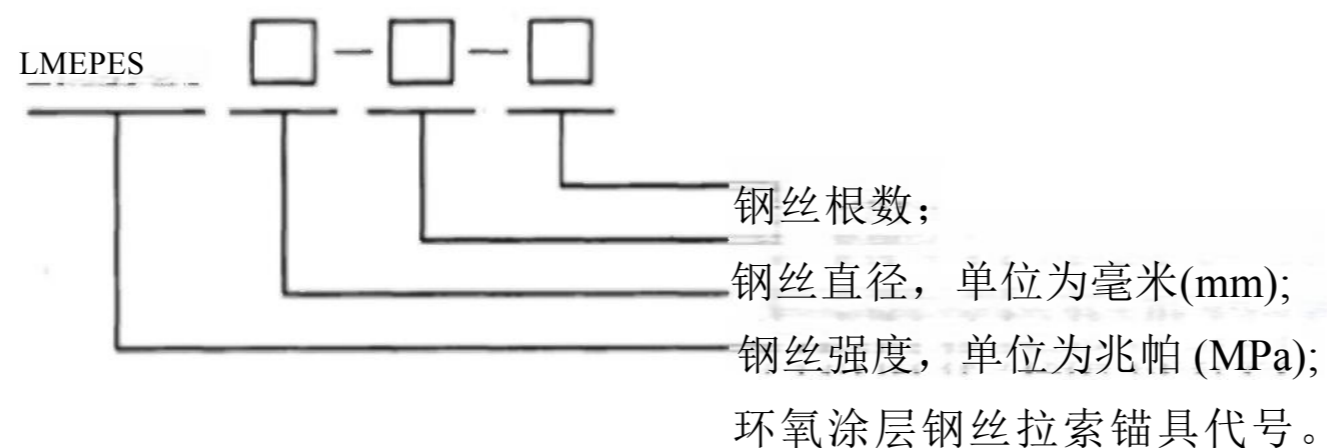


示例：

109根直径7mm钢丝、抗拉强度1960MPa的环氧涂层钢丝拉索，其型号表示为EPES 1960-7-109。

4.2.2 环氧涂层钢丝拉索锚具

环氧涂层钢丝拉索锚具的型号表示方法如下：



示例：

109根直径7mm钢丝、抗拉强度1960MPa的环氧涂层钢丝拉索锚具，其型号表示为LMEPES 1960-7-109。

4.3 规格

4.3.1 环氧涂层钢丝拉索主要技术参数见附录A。

4.3.2 环氧涂层钢丝拉索锚具主要尺寸见附录B。

5 技术要求

5.1 材料

5.1.1 环氧涂层钢丝

5.1.1.1 环氧涂层钢丝拉索采用直径7.0mm,抗拉强度为1770MPa、1860MPa和1960MPa的环氧涂层钢丝。其主要技术指标应符合表1的要求。

表 1 环氧涂层钢丝主要技术指标

序 号	项 目	单 位	技 术 指 标		
1	光面钢丝公称直径	mm	7.0±0.07		
2	光面钢丝不圆度	mm	≤0.07		
3	光面钢丝公称截面积	mm ²	38.5		
4	光面钢丝理论质量	g/m	301		
5	抗拉强度	MPa	≥1770	≥1860	≥1960

表1(续)

序号	项目	单位	技术指标		
6	规定非比例延伸率 (0.2%)强度	MPa	≥ 1580	≥ 1660	≥ 1770
7	疲劳应力幅	MPa	360	410	460
8	涂层厚度	mm	0.3±0.1		
9	伸长率	%	≥ 4.0		
10	弹性模量	MPa	$(2.0 \pm 0.1) \times 10^5$		
11	反复弯曲	次	≥ 5 , 不断裂		
12	缠绕	圈	8, 不断裂		
13	扭转性能	次	≥ 12 , 不断裂		
14	伸直性能(取弦长 1000mm钢丝, 弦与弧的 最大自然矢高)	mm	≤ 15		
15	自由圈升高度	mm	≤ 150		
16	松弛率	%	I级应力松弛率 ≤ 7.5		
		%	II级应力松弛率 ≤ 2.5		

注1:计算环氧涂层钢丝抗拉强度、规定非比例延伸率(0.2%)强度及弹性模量的钢丝面积为光面钢丝公称截面积

注2:疲劳应力幅值是指应力上限在0.45f.条件下,进行 2×10^6 次疲劳循环试验,钢丝不断裂的疲劳应力幅。

注3:松弛率是指钢丝在70%公称破断索力下,经1000h后的钢丝松弛率。

5.1.1.2 光面钢丝不应有任何接头。涂覆环氧涂层前,钢丝表面应无油、脂、涂料等污物,不应有裂纹、尖角、毛刺、机械损伤、氧化铁皮。

5.1.1.3 进行涂覆的光面钢丝表面应通过化学方法或其他不降低钢丝性能的方法进行净化处理,净化要求不应低于GB/T 8923.1中 Sa 2.5级的规定。

5.1.1.4 环氧粉末形成的涂层应符合GB/T 21073的规定。

5.1.1.5 环氧涂层钢丝应采用静电喷涂方法进行涂层涂覆,涂层固化后,表面应为连续涂层,无孔洞、裂纹和其他目视可见缺陷。

5.1.1.6 环氧涂层钢丝应进行连续针孔检测,每30m 检测出两个或两个以下针孔,允许进行修补;多于两个针孔,该段钢丝应废弃。

5.1.1.7 涂层修补材料应与熔融结合的环氧涂层相容且性能不应低于环氧涂层,修补后的涂层应符合5.1.1.6的要求。

5.1.1.8 环氧涂层耐蚀性技术要求应符合GB/T 21073的规定。

5.1.2 高强聚酯纤维带

高强聚酯纤维带技术要求应符合JT/T 775的规定。

5.1.3 高密度聚乙烯(HDPE)护套料

索体防护用高密度聚乙烯(HDPE)护套料性能应符合JT/T 775的规定。

5.1.4 锚杯和锚圈

5.1.4.1 锚杯和锚圈主件材质应符合以下要求:

- a) 锚杯和锚圈材质为45号钢优质碳素结构钢、40Cr及42CrMo合金结构钢,应符合GB/T 699和GB/T 3077的规定;
- b) 锚杯和锚圈应采用锻钢件制作;
- c) 根据环氧涂层钢丝抗拉强度等级,锚杯、锚圈应采用相应抗拉强度等级的钢材,见表2;
- d) 锚杯和锚圈螺距与直径应符合GB/T 5796.2的规定;
- e) 锚杯和锚圈表面镀锌前应进行超声波和磁粉检测,应符合GB/T 4162中B级和JB/T 4730.4 II级质量等级的规定;
- f) 锚杯和锚圈应采用热镀锌防腐,锌层厚度不应小于90 μm;
- g) 分丝板丝孔直径为 $\phi 7.8\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$ 。

表 2 环氧涂层钢丝抗拉强度等级及相应锚杯、锚圈所用材质

环氧涂层钢丝抗拉强度f (MPa)	锚杯材质	锚圈材质
1770	40Cr	45钢
1860	40Cr	40Cr
1960	42CrMo	40Cr

5.1.4.2 锚杯和锚圈应标记锚具规格型号和产品流水号,同规格型号锚具相同部件应保证互换,锚具应有出厂检验报告和合格证。

5.1.5 冷铸锚固填料

5.1.5.1 冷铸锚固填料由钢丸、环氧树脂、固化剂、增韧剂、稀释剂和填充料等组成。

5.1.5.2 冷铸锚固填料试件在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下,抗压强度不应小于147MPa。

5.1.6 聚乙烯热收缩套

5.1.6.1 聚乙烯热收缩套边缘应平直,表面应平整、清洁,无气泡、疵点、裂口和变色。

5.1.6.2 聚乙烯热收缩套收缩前基材厚度不应小于1.2mm,胶层厚度不应小于1.0mm,其性能指标应符合GB/T 23257的规定。

5.1.6.3 聚乙烯热收缩套周向收缩率不应小于50%,轴向收缩率不应大于10%。

5.1.6.4 聚乙烯热收缩套性能应符合GB/T 23257的规定,并由厂家提供质量证明书。

5.1.7 附属件

5.1.7.1 附属件包括环氧涂层钢丝拉索锚具保护罩、拉索防护罩和密封罩等。

5.1.7.2 锚具保护罩宜采用022Cr17Ni12Mo2 优质不锈钢，应符合GB/T 4237的规定。为方便检查锚具锈蚀情况，锚具保护罩宜设置窥视孔或其他有相似功能的构造。

5.1.7.3 拉索防护罩宜采用022Cr17Ni12Mo2优质不锈钢，应符合GB/T 4237的规定。

5.1.7.4 拉索密封罩宜采用20号钢或022Cr17Ni12Mo2 优质不锈钢，应符合GB/T 699 和 GB/T 4237的规定。

5.1.7.5 附属件采用其他材料，其性能应符合相关标准的规定。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/396055114200010151>