



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33363—2016

---

## 预应力热镀锌钢绞线

Hot-dip galvanized steel strand for prestress

2016-12-30 发布

2017-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：江阴华新钢缆有限公司、宝钢集团南通线材制品有限公司、奥盛新材料股份有限公司、天津冶金集团中兴盛达钢业有限公司、江苏普菲卡特科技有限公司、天津冶金钢线钢缆集团有限公司、广东坚朗五金制品股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：陈华青、周琦、王林烽、任翠英、王玲君、李龙、王雅志、蔺秀艳、施忠、游胜意、张叶飞、翟巧玲、沈爱国、季海波、王文喜、周生根、沈鑫龙、毛爱菊、张军、虞建宏、王志永、韩坤。

# 预应力热镀锌钢绞线

## 1 范围

本标准规定了预应力热镀锌钢绞线的术语和定义、分类和标记、订货内容、尺寸、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等。

本标准适用于桥梁拉索、锚固拉力构件、提升或固定拉力构件的建筑物及其他不直接与混凝土砂浆接触的预应力结构中使用的直径为 12.7 mm、15.2 mm、15.7 mm、17.8 mm 强度等级为 1 770 MPa、1 860 MPa、1 960 MPa 并由七根热镀锌圆钢丝组成的低松弛预应力钢绞线(以下简称“钢绞线”)。

## 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 470 锌锭
- GB/T 1839 钢产品镀锌层质量试验方法
- GB/T 2972 镀锌钢丝锌层硫酸铜试验方法
- GB/T 2976 金属材料 线材 缠绕试验方法
- GB/T 21839 预应力混凝土用钢材试验方法
- GB/T 24238 预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**七丝钢绞线** **seven wire strand**

由六根外层钢丝紧密地螺旋包裹在一根中心钢丝上组成的钢绞线。

### 3.2

**稳定化处理** **stabilizing treatment**

为减少应用时的应力松弛,钢绞线在一定张力下进行的短时热处理。

## 4 分类和标记

### 4.1 分类

4.1.1 按产品的公称直径划分可分为 12.7 mm、15.2 mm、15.7 mm、17.8 mm 四个规格。

4.1.2 按产品的强度等级划分可分为 1 770 MPa、1 860 MPa、1 960 MPa 三个强度等级。

### 4.2 标记

预应力热镀锌钢绞线标记表示方法如下:

## GB/T 33363—2016



示例：公称直径为 15.2 mm, 抗拉强度为 1 860 MPa 的七丝预应力热镀锌钢绞线标记为：

预应力热镀锌钢绞线 1×7-15.2-1860-GB/T 33363—2016

## 5 订货内容

按本标准订货的合同应包含以下主要内容：

- a) 本标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 强度级别；
- d) 结构代号；
- e) 热镀锌钢绞线尺寸、重量(或数量、或盘重)；
- f) 用途；
- g) 需方提出的其他要求(如：捻向)。

## 6 尺寸、重量及允许偏差

钢绞线的公称直径、公称截面积、单位长度参考重量及中心丝与外层钢丝丝径差见表 1。

表 1 尺寸、面积、重量、丝径差及直径允许偏差

公称直径 mm	公称截面积 mm <sup>2</sup>	单位长度参考重量 g/m	中心丝直径与外层钢丝直径间的最小差值 mm	直径允许偏差 mm
12.7	98.7	771	0.08	-0.15 +0.30
15.2	140.0	1 093	0.11	-0.15 +0.40
15.7	150.0	1 172	0.12	
17.8	191.0	1 492	0.15	

注 1：钢绞线的公称直径、公称截面积、单位长度参考重量均包含锌层在内。  
注 2：钢绞线的密度取 7.810 g/cm<sup>3</sup>。

## 7 技术要求

## 7.1 材料与制造

7.1.1 制造钢绞线的盘条应符合 GB/T 24238 的规定。

- 7.1.2 热镀锌用锌锭应符合 GB/T 470 的规定,锌锭的最小含锌量不低于 99.95%。
- 7.1.3 组成镀锌钢绞线的钢丝应在捻制前进行热镀锌;钢绞线捻制后应进行连续的稳定化处理。
- 7.1.4 在生产钢绞线的单根钢丝过程中,只允许盘条接头,其余任何型式的接头均应切除。拉索用镀锌钢绞线中钢丝应无任何接头。非拉索用途的镀锌钢绞线在长度 45 m 范围内,单丝中的盘条接头不应超过一个。
- 7.1.5 钢绞线无绑扎切割后,钢丝应不松散离位,或离位后可用手复原。
- 7.1.6 取弦长 1 m 的钢绞线自由放置在平面上,其弦与弧的最大自然矢高不大于 25 mm。
- 7.1.7 钢绞线的捻距应均匀,捻距范围为钢绞线公称直径  $D$  的 12 倍~16 倍。
- 7.1.8 如无特殊规定,钢绞线的捻向为左(S)捻,右(Z)捻应在合同中注明。

## 7.2 力学性能

### 7.2.1 力学性能要求

热镀锌钢绞线的力学性能应符合表 2 的规定。

表 2 热镀锌钢绞线的力学性能

公称直径 mm	强度等级 MPa	最大力 $F_{me}/\text{kN}$ 不小于	规定非比例延伸力 $F_{p0.2}/\text{kN}$ 不小于	最大力总延伸率 $A_{gt}/\%$ 不小于	1 000 h 后松弛率 (初载 $0.7 F_m$ ) $r/\%$ 不大于
12.7	1 770	175	156	3.5	2.5
	1 860	184	164		
	1 960	193	172		
15.2	1 770	248	221		
	1 860	260	231		
	1 960	274	244		
15.7	1 770	266	237		
	1 860	279	248		
	1 960	294	262		
17.8	1 770	338	301		
	1 860	355	316		
	1 960	374	333		

### 7.2.2 弹性模量要求

钢绞线的弹性模量为  $(195 \pm 10)\text{GPa}$ 。

### 7.2.3 松弛试验要求

采用热镀锌钢绞线公称破断力的 70% 作为松弛试验的初始力。松弛试验持续时间应是 1 000 h,在保证 1 000 h 松弛合格的基础上,也可采用至少 120 h 的较短期限的试验数据推算 1 000 h 的松弛值。

### 7.2.4 其他特殊要求

经供需双方协商,可供应其他特殊要求的镀锌钢绞线。

### 7.2.5 偏斜拉伸系数

一般用途的热镀锌钢绞线,其偏斜拉伸系数应不大于 28%。  
用于拉索的热镀锌钢绞线,其偏斜拉伸系数应不大于 20%。

### 7.2.6 疲劳性能

7.2.6.1 一般用途的热镀锌钢绞线,在承受 200 万次  $0.7F_m \sim (0.7F_m - 2\Delta F_a)$  的载荷后应不断裂。疲劳应力幅按式(1)计算:

$$\frac{2\Delta F_a}{S_n} = 190 \text{ MPa} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$S_n$  ——热镀锌钢绞线的公称截面积,单位为平方毫米( $\text{mm}^2$ );  
 $2\Delta F_a$  ——脉动应力幅的载荷值,单位为牛顿(N)。

7.2.6.2 用于拉索的热镀锌钢绞线,在承受 200 万次  $0.45F_m \sim (0.45F_m - 2\Delta F_a)$  的载荷后应不断裂。疲劳应力幅按式(2)计算:

$$\frac{2\Delta F_a}{S_n} = 300 \text{ MPa} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$S_n$  ——热镀锌钢绞线的公称截面积,单位为平方毫米( $\text{mm}^2$ );  
 $2\Delta F_a$  ——脉动应力幅的载荷值,单位为牛顿(N)。

## 7.3 镀锌层的性能

### 7.3.1 单位面积锌层重量

组成钢绞线的镀锌钢丝,单位面积的锌层重量应该在  $190 \text{ g/m}^2 \sim 350 \text{ g/m}^2$  之间;经供需双方协商,可供应其他锌层重量要求的产品。

### 7.3.2 锌层附着力

构成成品热镀锌钢绞线的至少两根钢丝在经过 8.6 所述的缠绕试验,缠绕 6 圈后,螺旋圈的外侧锌层应没有剥落或用手指(避免采用指甲)摩擦不产生剥落。

### 7.3.3 锌层均匀性

将组成钢绞线的镀锌丝试样 2 次浸入(每次时间 60 s)硫酸铜溶液,试样离浸没端 25 mm 以上的任何一点,均没有出现光亮沉积层和橙红色铜的粘附为合格。

## 7.4 表面质量

组成钢绞线的钢丝应具有连续的锌层表面,不得有局部脱锌、露铁等缺陷,但允许有不影响锌层质量的局部轻微划痕。

## 8 试验方法

### 8.1 拉伸试验

#### 8.1.1 最大力

8.1.1.1 整根绞线的最大力试验按 GB/T 21839 规定进行。计算绞线强度时采用公称截面积。

8.1.1.2 拉伸试验中,如果任何一根钢丝破断之前,钢绞线的最大负荷及伸长率已满足本标准的要求,可以不继续试验。

8.1.1.3 如试样在距钳口 2 倍绞线公称直径范围内断裂,而此时破断力、伸长率及规定非比例延伸力未达到本标准要求,则该试验无效,应另取样重新试验。

### 8.1.2 最大力总延伸率

8.1.2.1 最大力总伸长率  $A_{gt}$  的测定按 GB/T 21839 规定进行,标距长度不小于 500 mm。

8.1.2.2 实际测量中可采用将 1% 的屈服伸长率加上此后钳口间距的伸长与夹具间新闻距的百分比。

### 8.1.3 规定非比例延伸力

8.1.3.1 规定非比例延伸力的测定按 GB/T 21839 规定进行,采用引伸计标距的非比例延伸达到引伸计标距 0.2% 时所受的力  $F_{p0.2}$ 。

8.1.3.2 供方在生产检验时,可以测定总延伸达到原标距的 1% 时的负荷  $F_{11}$ ,其值符合表 2 规定时可以交货,但仲裁时应测定  $F_{p0.2}$ 。

### 8.1.4 弹性模量

弹性模量的测定按 GB/T 21839 规定进行。

## 8.2 松弛试验

8.2.1 钢绞线的应力松弛试验按 GB/T 21839 规定进行。

8.2.2 锚具夹持部位的试样表面的镀锌层试验前应采用稀酸清理,应避免腐蚀钢基。

## 8.3 偏斜拉伸试验

偏斜拉伸试验按 GB/T 21839 规定进行。

## 8.4 脉动拉伸疲劳试验

脉动拉伸疲劳试验按 GB/T 21839 规定进行。

## 8.5 锌层重量

锌层重量试验按 GB/T 1839 规定进行。

## 8.6 锌层附着力

锌层附着力应按 GB/T 2976 规定进行缠绕试验。钢绞线公称直径对应的芯棒直径应符合表 3 的规定。

表 3 缠绕试验要求

单位为毫米

钢绞线公称直径	缠绕芯棒直径
12.7	20
15.2	25
15.7	25
17.8	30

8.7 锌层均匀性

锌层均匀性试验按 GB/T 2972 规定进行。

8.8 尺寸测量

8.8.1 用精度为 0.02 mm 的卡尺测量钢绞线的直径,钢绞线的捻距测量按 GB/T 21839 规定进行。

8.8.2 直径测量应以横穿直径方向的相对两根边丝凸缘为准,并在同一截面不同方向上测量 3 次,取平均值。

8.9 表面质量

表面质量用目视检查。

9 检验规则

9.1 组批规则

热镀锌钢绞线应成批验收,每批由同一牌号、同一规格、同一生产工艺制造的钢绞线组成,每批重量不大于 100 t。

9.2 检验数量

每批热镀锌钢绞线的检验数量按表 4 规定。

表 4 镀锌钢绞线检验项目和数量

序号	检验项目	检验数量
1	尺寸	逐盘
2	外观	
3	抗拉强度	每批 10%,不小于 3 盘,每盘 1 根
4	规定非比例延伸力	
5	最大力总延伸率	
6	松弛率	300 t 一根
7	弹性模量	每批 10%,不小于 3 盘,每盘 1 根
8	偏斜拉伸系数	1 000 t 一次
9	脉动拉伸疲劳	1 000 t 一根
10	捻距	逐盘
11	镀层重量	每批 10%,不少于 3 盘,每盘 1 根
12	镀层附着力	
13	镀层均匀性	
每批由同一牌号、同一规格、同一生产工艺制造的钢绞线组成,每批重量不大于 100 t。同一批中不足 10 盘,按 10 盘取样。 松弛试验和疲劳试验在交货不足取样数量时,供方提供 12 个月内同类产品的试验报告。		



### 9.3 复验与判定规则

从每盘所选的钢绞线端部正常部位截取试样进行上述试验。如有一项不合格时则该不合格盘报废,再从未试验过的钢绞线中取双倍数量的试样进行该不合格项的复验。如仍有一项不合格,则该批判为不合格品。但供方可以重新分类处理,作为新的一批提交验收,或逐盘检验,合格者交货。

## 10 包装、标志及质量证明书

10.1 除非买方另有要求,供货绞线采用最小内径 610 mm 的无轴包装。订货时如有约定,绞线应有避免装运中机械损伤的良好保护。每个无轴卷应附有两个牢固的标牌,标明长度、规格、类型、级别、标准编号及制造厂的名称或标记。

10.2 镀锌钢绞线采用防锈纸和聚丙烯编织物的防潮包装,或由供需双方商定包装形式。

10.3 如无外部检验,制造厂家出具的按照本标准要求试验且合格的质量证明书为验收产品的依据。如有要求,质量证明书应包括标准编号、发行年份、表示修订版的字母。

10.4 合同要求时,制造厂应对交付的每种规格和等级的绞线提供一份有代表性的载荷-延伸曲线。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准

预应力热镀锌钢绞线

GB/T 33363—2016

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

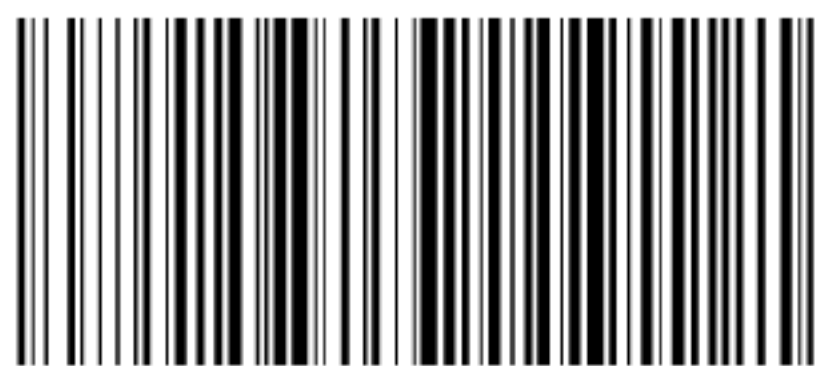
服务热线: 400-168-0010

2017年1月第一版

\*

书号: 155066·1-55516

版权专有 侵权必究



GB/T 33363—2016