

《预应力混凝土用螺旋肋钢丝》团体标准编制说明

一、任务来源

贯彻落实国务院出台的《深化标准化工作改革方案》中发展壮大团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于钢铁行业高质量发展的政策导向，满足生产企业和下游用户对预应力混凝土用螺旋肋钢丝产品标准的实际需求，提出《预应力混凝土用螺旋肋钢丝》团体标准制定项目。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由天津银龙股份有限公司、冶金工业规划研究院等起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

二、制定本标准的目的和意义

随着我国预应力混凝土技术研究、设计理论、施工方法的不断进步，以及基础设施建设的深入推进，预应力混凝土钢丝的应用领域不断扩大，广泛应用于桥梁、铁路轨枕、电杆、管道、高层建筑、水利工程、机场车站等建设。预应力混凝土钢丝是由优质高碳钢盘条经酸洗、磷化后冷拔再经稳定化处理生产而成，按表面形状可分为光圆钢丝、螺旋肋钢丝、刻痕钢丝。螺旋肋钢丝的圆周面形状为螺旋状凸肋，具有光圆钢丝在任意截面面积相等的特点，保证各截面应力均匀的同时，增加了与混凝土的结合力，具有预应力光圆钢丝和预应力刻痕钢丝所不具备的优势，获得了越来越多的应用。

随着预应力混凝土结构的快速发展，对预应力混凝土用螺旋肋

钢丝的各项要求不断提高，更高强度、更高尺寸精度、更高塑韧性及疲劳性能的预应力螺旋肋钢丝是未来的发展趋势，而预应力螺旋肋钢丝的质量更是建筑和基础设施安全的重要保证，对预应力螺旋肋钢丝提出了更高的质量要求。如尺寸及允许偏差，将影响螺旋肋钢丝使用过程中的应力分布；抗拉强度、屈服强度、应力松弛性、弯曲性能等指标则与应用时的关键性能指标。本文件瞄准预应力螺旋肋钢丝的特点和要求，对关键性能指标提出了全面加严的要求，更好地满足了预应力混凝土构件对螺旋肋钢丝产品的专业化质量要求，提升标准在该产品生产采购过程中的适用性。

目前国内钢丝制品企业均开发生产了预应力螺旋肋钢丝产品，参考使用的基础通用标准为国家标准 GB/T 5223-2014《预应力混凝土用钢丝》，该国家标准包括了光圆钢丝、螺旋肋钢丝和刻痕钢丝 3 类，对各类预应力混凝土钢丝的基本要求进行了统一规定，无法体现螺旋肋钢丝的特点和专业化质量要求，无法直接适用于产品生产销售，供需双方普遍采用国家标准附加技术协议或企业标准，不利于行业内对该产品质量要求的统一规范。本文件以预应力混凝土对螺旋肋钢丝专业化要求为出发点，突出该产品技术指标的专用型和先进性，制定预应力螺旋肋钢丝标准，填补该细分领域产品标准空白，提升了标准技术指标水平，能够有效规范和引领预应力螺旋肋钢丝的质量提升，促进高质量发展。

三、标准编制过程

天津银龙股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担

了《预应力混凝土用螺旋肋钢丝》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工并开展工作。在《预应力混凝土用螺旋肋钢丝》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外预应力混凝土用螺旋肋钢丝生产情况，产品下游用户对预应力混凝土用螺旋肋钢丝的性能要求，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2021年5月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见。

2021年6月，团标委正式下达《预应力混凝土用螺旋肋钢丝》团体标准立项计划（2021年第四批）。团体标准立项后，天津银龙股份有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作。

2021年6~7月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案。

2021年8月：召开标准启动会，围绕标准草案进行了讨论，并按照与会意见和建议进行了修改。

2021年 月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2021年 月：完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2021年 月：完成该标准审定会，根据审定意见修改。

2021年 月：完成标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批。

四、标准编制原则

一是满足用户使用需要的原则。力争达到“科学、合理、先进、实用”。二是实践标准供给侧改革的原则。争取实现团体标准的“及时性”、“先进性”和“市场性”的要求。三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现新产品的技术特点。

五、主要技术内容

（一）标准编写格式

本文件内容符合 GB/T 1.1-2020 的规定。

本文件规定了预应力混凝土用螺旋肋钢丝的术语和定义、代号和标记、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书、运输和储存。

（二）关于适用范围

本文件适用于预应力混凝土用消除应力的低松弛螺旋肋钢丝（以下简称钢丝）。

（三）关于术语和定义

本文件规定了消除应力的低松弛钢丝、松弛、螺旋肋钢丝三项术语和定义。

（四）关于代号和标记

1. 代号

消除应力的低松弛螺旋肋钢丝，其代号为：WLR-H。与 GB/T 5223 保持一致。

2. 标记

按本文件交货的产品标记应包含下列内容：预应力螺旋肋钢丝、公称直径、抗拉强度等级、加工状态代号、本文件编号。并给出了标记示例。

本文件的标记与国标保持一致。

（五）关于尺寸、外形、重量

1. 尺寸及允许偏差

钢丝的尺寸及允许偏差应符合表 1 的规定，外形见图 1。钢丝的公称横截面积、每米理论重量及参见表 2。

表 1 尺寸及允许偏差中，公称直径、螺旋肋数量、基圆尺寸、外轮廓尺寸与 GB/T 5223 保持一致，对公称直径 10.00mm 新增了一个 10.60mm 的外轮廓尺寸规格。单肋宽度、螺旋肋导程与国标存在一定差异，对比如下。

公称直径 d_n /mm	外轮廓直径 D/mm		螺旋肋导程 C/mm	
	团标	国标	团标	国标
4.00	4.25	4.25	24~30	24~30
4.80	5.10	5.10	28~38	28~36
5.00	5.30	5.30		
6.00	6.30	6.30	30~40	30~38
6.25	6.70	6.70		30~40
7.00	7.46	7.46	35~45	35~45
7.50	7.96	7.96	36~46	36~46
8.00	8.45	8.45	38~48	40~50
9.00	9.45	9.45	40~50	42~52
9.50	10.10	10.10	42~52	44~53
10.00	10.45	10.45	45~55	45~58

10.00	10.60	—	42~52	45~58
11.00	11.45	11.47	50~60	50~64
12.00	12.50	12.50	55~65	55~70

表 2 公称横截面积和理论重量与国家标准保持一致。

根据供货协议，可以提供表 1、表 2 以外其他尺寸的钢丝。其尺寸及允许偏差按协议执行。计算钢丝每米理论重量时钢的密度为 7.85g/cm^3 。

2. 不圆度

钢丝的不圆度应不大于 0.05mm 。

不圆度为团体标准新增的尺寸外形要求。

3. 盘重

每盘钢丝由一根组成，其盘重不应小于 1000kg ，不小于 10 盘时允许有 10% 的盘数不足 1000kg ，但应不小于 500kg 。

与国标相比，10% 的盘数不足 1000kg 时，应不小于 500kg ，严于国标的 300kg 。

4. 盘内径

公称直径小于等于 5.0mm 的钢丝盘内径不小于 1500mm ，公称直径大于 5.0mm 的钢丝盘内径不小于 1700mm 。

与国标保持一致。

5. 伸直性

取弦长为 1m 的钢丝，放在一平面上，其弦与弧内侧最大自然矢高应不大于 15mm 。

为本标准新增加的指标。

6. 重量偏差

钢丝的每米重量与每米理论重量偏差应不大于 $\pm 2\%$ 。

与国标保持一致。

(六) 关于技术要求

1. 制造方法

制造钢丝宜选用符合 T/SSEA 0048、GB/T 24238、GB/T 24242.2 或 GB/T 24242.4 规定的牌号制造，也可采用其他牌号制造，生产厂不提供化学成分。钢丝以热轧盘条为原料，经表面处理后进行冷加工和连续的稳定化处理制成。成品钢丝不得存在电焊接头，在生产时为了连续作业而焊接的电焊接头，应切除掉。

制造方法与国标基本保持一致，新增了宜选用 T/SSEA 0048、GB/T 24242.4 规定的牌号制造。

2. 表面质量

钢丝表面不得有裂纹和油污，也不允许有影响使用的拉痕、机械损伤等。允许有深度不大于钢丝公称直径 2% 的不连续纵向表面缺陷。除非供需双方另有协议，否则钢丝表面只要没有目视可见的锈蚀凹坑，表面浮锈不应作为拒收的理由。钢丝表面允许存在回火颜色。

与国标相比，允许的不连续纵向表面缺陷深度由国标的 4% 加严至 2%，其他与国标保持一致。

3. 力学性能

钢丝的力学性能应符合表 3 的规定。根据供货协议，可以提供

表 3 以外其他强度级别的钢丝，其力学性能按协议执行。

与国家标准相比，本标准对公称直径 4mm 反复弯曲次数，由 3 次加严至 4 次；对公称直径 11mm、12mm 的反复弯曲性能给出了指标要求，而国标中不做要求；对公称抗拉强度 1570MPa 及以上钢丝的最大力总伸长率，由国标的 3.5% 提升至 4.0%。

4. 松弛性能

如无特殊要求，只进行初始力为实际最大力 70% 的 1000h 松弛试验，如需方要求，也可以做初始力为实际最大力 80% 的 1000h 松弛试验。

与国标保持一致。

5. 疲劳性能

供方应对钢丝进行疲劳性能试验。初始力为实际最大力 70% 时，试样应能经受 2×10^6 次脉动负荷后而不断裂。

此项为本标准新增的技术要求，国家标准中疲劳试验为供需双方协商项目。

6. 氢脆敏感性应力腐蚀试验

供方应对钢丝进行应力腐蚀试验，初始力为实际最大力 80% 时，试样断裂时间应满足单根试样不少于 2h，中值不少于 5h。

此项为本标准新增的技术要求，国家标准中氢脆敏感性应力腐蚀试验为供需双方协商项目。

7. 镦头试验

供方应对钢丝进行镦头强度检验，镦头强度不低于母材公称抗

拉强度的 95%。

与国标保持一致。

8. 特殊要求

根据需方要求，经供需双方协商，可对钢丝提出其他特殊要求。

（七）关于试验方法

1. 表面检验

表面质量用目视检查。与国标保持一致。

2. 外形尺寸检验

钢丝直径应用分度值为 0.01mm 的量具测量，在任何部位同一截面两个垂直方向上测量。钢丝的导程应沿钢丝轴线方向测量，钢丝的肋宽应在螺旋肋法向上测量。

与国标保持一致。

3. 重量偏差

钢丝每米重量偏差测量应采用如下方法：取长度不小于 500mm 的钢丝，钢丝长度测量精确到 1mm，称量钢丝的质量，精确到 0.1g，然后按式（1）计算。

与国标保持一致。

4. 拉伸试验

拉伸试验的试验方法与国标保持一致。

5. 反复弯曲试验

钢丝反复弯曲试验应按 GB/T 21839 的规定进行。弯曲半径应符合表 3 的规定。

与国标保持一致。

6. 氢脆敏感性应力腐蚀试验

钢丝氢脆敏感性应力腐蚀试验按 GB/T 21839 规定进行。

与国标的试验方法保持一致。

7. 应力松弛性能试验

应力松弛性能试验与国标保持一致。

8. 墩头强度试验

钢丝的墩头直径应不小于钢丝公称直径的 1.5 倍，带锚具进行拉伸试验，此时钢丝的最大力与钢丝公称截面积之比即为墩头强度。

与国标保持一致。

9. 疲劳试验

疲劳试验方法与国标保持一致。

（八）关于检验规则

钢丝的检验分特征值检验和交货检验。

1. 交货检验

（1）检查和验收

产品的工厂检查由供方质量技术监督部门按表 4 进行，需方有权对本文件或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

序号	检验项目	取样数量	取样部位	检验方法
1	表面质量	逐盘	—	目视
2	外形尺寸	逐盘	—	见 7.2
3	伸直性	3 根/批	在每（任一）盘 重任意一端截取	用分度值为 1mm 的量具测量
4	重量偏差	3 根/批		见 7.3
5	最大力	3 根/批		见 7.4.1
6	0.2% 屈服力 $F_{p0.2}$	3 根/批		见 7.4.2
7	最大力总伸长率	3 根/批		见 7.4.3

8 ^a	弹性模量	3 根/批		见 7.4.4
9	反复弯曲	3 根/批		见 7.5
10 ^b	氢脆敏感性应力腐蚀试验	不少于 9 根/合同批		见 7.6
11 ^b	应力松弛性能	不少于 1 根/合同批		见 7.7
12	镦头强度	3 根/批		见 7.8
<p>a 当需方要求时测定</p> <p>b 合同批为一个订货合同的总量。在特殊情况下，可以由工厂连续检验提供同一种原料、同一生产工艺的数据所代替。</p>				

(2) 组批规则

钢丝应成批检查和验收，每批钢丝由同一牌号、同一规格、同一加工状态的钢丝组成，每批质量不大于 60t。与国标一致。

(3) 检验项目及取样数量

不同品种钢丝的检验项目、取样数量、取样部位、检验方法应符合表 5 的规定。1000h 应力松弛试验、疲劳性能试验和消除应力钢丝的氢脆敏感性应力腐蚀试验只进行型式试验，即当原料、生产工艺、设备有较大变化，新产品投产及停产后重新生产时进行型式检验。只进行型式检验的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 5 的规定。

本标准在保证检验科学性、有效性的前提下，优化了试验数量、取样数量及方法，与国标保持一致。

(4) 复验和判定规则

钢丝的复验和判定规则应符合 GB/T 2103 的规定。与国标一致。

2. 特征值检验

特征值检验与国标保持一致。

3. 数值修约

数值判定采用修约值比较法进行修约，修约规则应符合 GB/T

8170 的规定。

（九）关于包装、标志和质量证明书

1. 一般要求

钢丝的包装、标志及质量证明书的一般要求应符合 GB/T 2103 的规定。

2. 包装

钢丝一般按 GB/T 2103 中 A 类包装，特殊要求应在合同中注明，可按 B 类、C 类包装。

3. 标志

钢丝应逐盘卷加拴标牌，其上注明供方名称、产品名称、标记、直径、强度级别、卷号、执行标准编号、重量等。

4. 质量证明书

每一合同批应附有质量证明书，其中应注明供方名称、产品名称、标记、直径、强度级别、卷号号、执行标准、重量及件数、需方名称、发货日期、质量检验部门印记。

（十）关于运输和储存

钢丝运输过程中应避免摩擦、碰撞，不应产生影响性能的表面擦伤和折弯。应储存在干燥通风的环境下。钢丝运输和储存均应防水、避免锈蚀。

与国标 GB/T 5223 相比，运输和储存为本标准新增加的要求。

六、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违

背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

七、标准属性

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

八、标准水平及预期效果

该标准的制定能有效规范预应力混凝土用螺旋肋钢丝的生产、销售和使用，对预应力混凝土用螺旋肋钢丝产品的有序发展具有重要意义。同时该标准对产品的质量提升具有重要意义，有利于促进下游产品的质量提升与推广应用，体现团体标准的引领作用。

九、贯彻要求及建议

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在对预应力混凝土用螺旋肋钢丝的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。