

《预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条》

团体标准编制说明

一、任务来源

随着基础设施建设的深入推进，预应力螺旋肋钢丝的使用环境迎来高速变化，对原材料盘条的各项要求也不断提高，大规格、高强度、高塑韧性及高疲劳性能的热轧盘条成为一种发展趋势。为满足建设工程、房屋建筑等领域对预应力螺旋肋钢丝的使用需求，天津荣程联合钢铁集团有限公司提出《预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条》团体标准制定项目，并邀请下游客户共同参与，根据用户使用情况制定该产品技术指标要求，确保该标准具有较高的适用性和先进性。

二、制定本标准的意义

预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条主要用于生产不同强度级别的螺旋肋钢丝产品。具有较高的强度和抗应力松弛性能。但在下游加工企业中，由于其生产方式、工艺装备及终端产品的差异性，对于原材料热轧盘条的质量控制要求、盘条加工性能的适应程度各不相同。制定本标准有助于下游客户充分了解原材料产品质量性能，选取适宜加工方法，充分发挥原材料性能优势，达到使用需求。

本标准将在现行国标《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》(GB/T 24238-2017)及冶标(YB/T 146-1998)的基础上，进一步提高、细化相关技术要求。例如化学成分中P、S元素对钢材的塑韧性有较大影响，本标准中将结合企业和下游客户需求，对其含量进一步把控；

N 元素对钢材产品塑韧性影响较大，随着其含量的增加将加剧产品的冷脆性并降低冷弯性能，本标准中补充提出各牌号产品的 N 元素含量要求。此外，尺寸控制、非金属夹杂物合格级别等指标也将在本标准中进行加严或补充。本标准的制定，有利于采用标准化手段强化盘条产品生产过程控制，为预应力螺旋肋钢丝提供高质量原材料。

三、标准编制过程

天津荣程联合钢铁集团有限公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条》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《预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条》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，结合国内外螺旋肋钢丝生产情况，以及产品下游用户提出的性能要求，以及相关产品标准等，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2019 年 9 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；

2019 年 10 月，团标委正式下达《预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条》团体标准立项计划。由天津荣程联合钢铁集团有限公司、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；

2019年11-12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；

2020年1月：完成了标准制定提纲、标准草案，并进行了工作组内征求意见和讨论。

2020年3月下旬：召开标准视频启动会，围绕标准草案进行讨论，并按照与会意见和建议作进一步修改，形成征求意见稿，发出征求意见；

2020年4月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2020年5月：计划完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2020年6月：计划完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

本标准的制定一是坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则，尽可能使标准满足多目标要求；二是充分考虑螺旋肋钢丝对原材料的使用需求，在充分调研交流基础上开展标准编制工作，尽可能使该标准符合实际现状和满足未来发展要求；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

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

该标准规定的主要内容：牌号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

（二）关于适用范围

本标准在范围界定方面，适用于制造预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条（以下简称盘条）。

（三）关于牌号表示方法

盘条的牌号由代表“应力”的汉语拼音字母(大写)、平均碳含量和区别锰含量符号组成。

例如：YL82B，其中：

YL——“应力”的汉语拼音字头；

82——标准规定的平均含碳量(以万分之几计)；

B——锰含量符号。

（四）关于订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括：产品名称、本标准编号、牌号、规格、尺寸、外形精度级别、重量、氧化铁皮去除方式（机械或酸洗）、包装方式及标志要求、其他特殊要求等。

（五）关于尺寸、外形、重量及允许偏差

盘条的尺寸、外形、重量及允许偏差参照 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》提出精度和重量要求。并补充每盘盘条应由一根盘条组成，如经供需双方协商，并在合同中注明，可提供其他规格、盘重及更高精度的盘条。

(六) 关于技术要求

1. 本标准选取了4个常用牌号的盘条产品,牌号分别为YL72B、YL77B、YL82B、YL87B。与国标GB/T 24238—2017相比,本标准加严S、P含量,分别从 ≤ 0.025 提升至 ≤ 0.020 ,并补充提出对冷弯性能有较大影响的N元素含量范围;与日标相比,本标准对Cr、Ni、Cu、V、N等元素提出具体指标要求,精确元素含量范围,具体指标要求对比如下表所示。

表1 化学成分

标准名称	牌号	化学成分(质量分数) ^{a,b/%}									
		C ^c	Si ^d	Mn	P	S	Cr ^e	Ni ^e	Cu ^e	V ^f	N
本标准	YL72B	0.70 ~ 0.75	0.10 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	≤ 0.02 0	≤ 0.02 0	≤ 0.1 0	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	—	≤ 0.00 7
	YL77B	0.75 ~ 0.80	0.10 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	≤ 0.02 0	≤ 0.02 0	≤ 0.3 5	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	≤ 0.1 5	≤ 0.00 7
	YL82B	0.80 ~ 0.85	0.10 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	≤ 0.02 0	≤ 0.02 0	≤ 0.3 5	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	≤ 0.1 5	≤ 0.00 7
	YL87B	0.85 ~ 0.90	0.10 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	≤ 0.02 0	≤ 0.02 0	≤ 0.3 5	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	≤ 0.1 5	≤ 0.00 7
^a 未经需方同意,供方不应有意向钢中添加本表规定范围以外的合金元素。 ^b 如需更改规定的化学元素含量或增、减化学元素时,可由供需双方协商确定。 ^c 经供需双方协商,碳含量下限可降低0.01%,或碳含量上限提高0.01%。 ^d 若用于镀锌时,硅含量可由供需双方协商确定。 ^e 经供需双方协商,不是有意添加Cr元素的钢,其(Cu+Ni+Cr)之和应不大于0.30%。 ^f V含量由供需双方根据需求确定。											
GB/T 24238 —201 7	YL72B	0.70 ~ 0.75	0.10 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	≤ 0.02 5	≤ 0.02 5	≤ 0.1 0	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	—	—
	YL77B	0.75 ~ 0.80	0.10 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	≤ 0.02 5	≤ 0.02 5	≤ 0.3 5	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	—	—
	YL82B	0.80 ~ 0.85	0.10 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	≤ 0.02 5	≤ 0.02 5	≤ 0.3 5	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	≤ 0.1 5	—
	YL87B	0.85 ~	0.10 ~	0.60 ~	≤ 0.02 5	≤ 0.02 5	≤ 0.3 5	≤ 0.1 0	≤ 0.2 0	协议	—

		0.90	0.30	0.90							
JIS G3506 —201 7	SWRH72 B	0.69	0.15	0.60	≤0.03 0	≤0.03 0	—	—	—	—	—
		~ 0.76	~ 0.35	~ 0.90							
	SWRH77 B	0.74	0.15	0.60	≤0.03 0	≤0.03 0	—	—	—	—	—
~ 0.81		~ 0.35	~ 0.90								
SWRH82 B	0.79	0.15	0.60	≤0.03 0	≤0.03 0	—	—	—	—	—	
	~ 0.86	~ 0.35	~ 0.90								
JIS G3502 —201 3	SWRS87B	0.85 ~ 0.90	0.12 ~ 0.32	0.60 ~ 0.90	≤0.02 5	≤0.02 5	—	—	≤0.2 0	—	—

2. 冶炼方法。采用转炉或电炉冶炼，并进行炉外精炼。与 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》保持一致。

3. 产品的交货状态为热轧状态。

4. 力学性能是衡量产品质量的重要指标，本标准根据实际生产与应用，将 4 个牌号盘条产品按照 5.5mm~10.00mm 和 10.5mm~16.0mm 的直径范围进行划分，提出时效要求。其中，要求小规格盘条时效期为 15d，大规格盘条时效期为 20d。对于直径范围小于 5.5mm 或大于 16.0mm 的盘条力学性能，则由供需双方协商确定。本标准与 GB/T 24238—2017 和日标相比，提升了 YL77B、YL82B 产品抗拉强度范围，具体指标比对情况如下表所示。

表2 力学性能

标准 名称	牌号	拉伸试验			
		抗拉强度 Rm /MPa	断面收缩率 Z/ %	抗拉强度 Rm /MPa	断面收缩率 Z/ %
		直径 5.5mm~10.0mm		直径 10.5mm~16.0 mm	
本标准	YL72B	990~1110	≥30	970~1090	≥25
	YL77B	1140~1250		1130~1230	
	YL82B	1150~1300		1140~1260	
	YL87B	协议		协议	
表中性能值为盘条自然时效或人工时效后数值，自然时效要求：直径为 5.5mm~10.0mm 小规格盘条时效期为 15d，直径为 10.5mm~16.0 mm 大规格盘条时效期为 20d。人工时效制度参考附录 A。					

	a 直径小于 5.5mm 或直径大于 16.0 mm 的盘条力学性能由供需双方协商。				
GB/T 24238—2017	YL72B	990~1110	30	970~1090	25
	YL77B	1120~1250		1100~1230	
	YL82B	1150~1300		1130~1290	
	YL87B	协议		协议	
JIS G3506—2017	SWRH72B	抗拉强度协议 确定, 其允许偏 差±120MPa	协议	抗拉强度协议确定, 其允许偏差±120MPa	协议
	SWRH77B	1120~1250		1100~1230	
	SWRH82B	1150~1300		1130~1290	
JIS G3502—2013	SWRS87B	协议		协议	

5. 内在质量部分主要针对脱碳层、显微组织和非金属夹杂物提出具体要求。脱碳主要发生在加热、轧制以及随后的控制冷却过程中, 为保障盘条强度, 防止脱碳过多造成产品软化, 本标准与 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》均要求盘条应进行脱碳层深度检验。一边总脱碳层(铁素体+过渡层)的深度应不大于 1.0%D。

显微组织方面, 索氏体含量是影响盘条抗拉强度的重要指标, 偏低的索氏体含量易引起盘条抗拉强度下降, 因此本标准中明确要求盘条的金相组织应主要为索氏体。参照 GB/T 24238—2017 标准执行, 其中 YL72B 牌号产品要求索氏体含量不低于 80%, YL77B、YL82B、YL87B 三个牌号产品索氏体含量应不低于 85%的要求。同时, 要求进行网状渗碳体及中心马氏体检验, 具体指标为“直径 5.5mm~10.0mm 盘条网状渗碳体应不大于 1 级, 中心马氏体应不大于 1.5 级; 直径 10.5~16.0mm 盘条网状渗碳体应不大于 2 级, 中心马氏体应不大于 2 级。”

非金属夹杂物对盘条的力学性能有较大的影响, 钢材中的非金

属夹杂物易成为盘条的疲劳断裂源，但现行国家标准中尚未对本指标提出具体要求。本标准中补充指标提出如下表所示的指标要求。

表 3 非金属夹杂物合格级别

A ^a		B		C		D		DS
合格级别，不大于								
细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	1.5
2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	
^a 对 S 含量有特殊要求时，A 类夹杂物合格级别由供需双方协商确定。								

6. 表面质量。本标准提出“盘条应将头尾有害缺陷部分切除，其截面不应有缩孔、分层及夹杂；盘条表面应光滑，不应有裂纹、折叠、夹杂、耳子、结疤、分层等对使用有害的缺陷；盘条表面允许有深度(或高度)不大于 0.10mm 的麻点、凹坑、划伤等轻微的局部缺欠。”的表面质量要求。

(七) 试验方法

1. 化学成分试验方法章节要求盘条的化学成分试验方法应按 GB/T 223.5、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.59、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.67、GB/T 223.69、GB/T 223.72、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124 或通用方法的规定进行，但仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.59、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.67、GB/T 223.69、GB/T 223.72 的规定进行。

2. 盘条的检验项目、取样数量、取样部位及试验方法应符合下表的要求。

表 4 盘条的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	1个/炉	GB/ T 20066	见7.1
2	拉伸试验	2个/批	GB/ T 2975，不同根盘条	GB/T 228.1
3	脱碳层	2个/批	不同根盘条	GB/T 224
4	索氏体	2个/批	不同根盘条	YB/T 169
5	马氏体	2个/批	GB/T 13298，不同根盘条	YB/T 4411
6	网状渗碳体	2个/批	GB/T 13298，不同根盘条	YB/T 4412
7	非金属夹杂物	2个/批	不同根盘条	GB/T 10561
8	晶粒度	2个/批	不同根盘条	GB/T 6394
9	尺寸、外形	逐盘	—	千分尺、游标卡尺
10	表面质量	逐盘	—	目视

检验项目、取样数量、取样方法和试验方法均与 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》保持一致。

（八）检验规则

1. 检查和验收。盘条的检查与验收由供方质量技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检查项目进行检查和验收。

2. 组批规则。盘条应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸的盘条组成。

3. 复验和判定规则应符合 GB/T 2101 的规定。与国家标准相同。

4. 数值判定和修约。盘条各项检验结果应采用修约值比较法进行修约，修约规则按 GB/T 8170 的规定。与 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》保持一致。

（九）包装、标志和质量证明书

盘条的包装、标志按合同要求。当需方未明确时，由供方确定。

盘条的质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

（十）附录

实际生产中企业多采用人工时效的方法配合检测产品力学性能，本标准针对人工时效方法提出具体要求。

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螺旋肋钢丝用盘条的生产、销售和使用，对专用领域盘条的有序发展具有重要意义。同时该标准对该产品的技术创新具有较高的指导意义，有利于促进产品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。建议在预应力螺旋肋钢丝用盘条的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。

《预应力螺旋肋钢丝用热轧盘条》标准编制工作组

2020 年 3 月