

《超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条》

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，加快钢铁行业技术创新，促进钢铁产品生产工艺流程变革及节能减排绿色发展，满足生产企业和下游用户对超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条标准的实际需求，提出《超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条》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。由张家港荣盛特钢有限公司、江苏沙钢集团有限公司、北京新兆祥基科技发展有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同起草，并参与前期研究、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

高强度预应力钢丝及钢绞线用盘条是重要的高效节约型建筑用钢，广泛应用于建筑行业混凝土结构和交通运输行业，在大型建筑、公路、桥梁、钢结构屋架、高铁、大型煤矿地下工程、水利工程、水泥枕轨、水泥电杆、电视塔、核反应堆外壳等方面均有应用。

近年来，我国冶金装备和生产技术水平发展迅速，高强、高效、大变形、大规模化逐渐成为预应力领域钢材产品的主要发展方向。

目前国内能够稳定生产超高强度预应力钢绞线盘条的主要生产企业有沙钢、中天、武钢、兴澄特钢、青钢、南钢、鞍钢等大型钢铁联合企业。国内各钢铁企业在生产中主要参考 GB/T 24238-2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》以及日本标准 JIS G 3502《琴钢丝用盘条》、JIS G 3506《高碳钢盘条》等标准执行。目前已有标准中虽然对产品成分、力学性能、脱碳层厚度等指标提出要求，但对强度大于 1240MPa 的超高强度预应力钢丝及钢绞线用盘条产品并无明确要求，缺少该级别水平产品标准。本标准的制定，有效填补强度大于 1240MPa 的超高强度预应力钢丝及钢绞线标准空白，补充钢材产品标准体系，明确超高强钢丝及钢绞线用盘条的技术要求。

三、标准编制过程

张家港荣盛特钢有限公司、江苏沙钢集团有限公司、北京新兆祥基科技发展有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条》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《超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条》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，结合国内外超高强度预应力钢丝及钢绞线生产情况，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《超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条》团体标准立项计划。由张家港荣盛特钢有限公司、江苏沙钢集团有限公司、北京新兆祥基科技发展有限公司、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。召开了标准启动会，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，形成了征求意见稿并发出征求意见；

2020年2月：完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2020年3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4月：计划完成该标准发布、实施。

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：牌号表示方法、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，适用于制造强度大于 1240MPa 级别的公称直径为 8mm~16mm 的超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条(以下简称盘条)。

（三）关于牌号表示方法

盘条的牌号由代表“预应力”的英文缩写、平均含碳量和“超高强”的英文首字母三部分组成。

例如：PS87U，其中：

PS——“预应力”的英文缩写；

87——标准规定的平均含碳量(以万分之几计)；

U——“超高强”的英文首字母。

（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、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》提出要求，并明确每卷盘条应由一根组成。

（六）关于技术要求

1. 本标准选取了 3 个具有超高强度的盘条产品，牌号分别为 PS87U、PS92U、PS97U，是对国家标准 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》中高强度盘条的有力补充。化学成分中 P、S 含量要求较为严格；此外，Ti、V、Cr 元素的添加有助于细化晶粒，提高产品塑韧性，本标准中补充提出上述三种元素的指标要求。

钢的牌号及化学成分具体提要求如下表所示。

表1 化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	V	Ti
PS87U	0.85~0.90	0.20~1.50	0.40~0.90	≤0.020	≤0.015	0.10~0.40	≤0.20	≤0.15	≤0.035
PS92U	0.90~0.95	0.20~1.50	0.40~0.90	≤0.020	≤0.015	0.10~0.40	≤0.20	≤0.15	≤0.035
PS97U	0.95~1.00	0.20~1.50	0.40~0.90	≤0.018	≤0.010	0.10~0.40	≤0.20	≤0.15	≤0.035

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或热处理状态。与 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》相比，补充了热处理状态交货。

4. 产品的力学性能应符合下表的规定。

表2 力学性能

牌号	拉伸试验						
	抗拉强度 R_m /MPa ^a , 不小于			断面收缩率 Z /%, 不小于			
	直径/mm ≥10.0~ ≤13.0	直径/mm >13.0~< 15.0	直径 /mm >15.0	直径/mm ≥8.0~< 10.0	直径/mm ≥10.0~ ≤13.0	直径/mm >13.0~< 14.0	直径 /mm >14.0
PS87U	1250	1240	协商	30	28	25	协商
PS92U	1320	1310		28	26	24	
PS97U	1400	1390					
表中抗拉强度和断面收缩率为不短于 20 天自然时效后（或人工时效，方法参考附录 A）的数值。							
a 盘条抗拉强度波动范围应不大于 150MPa。							

力学性能方面，本标准根据实际生产与应用，将 3 个超高强度牌号盘条产品的抗拉强度按照 $\geq 10.0\text{mm} \sim \leq 13.0\text{mm}$ 和 $> 13.0 \sim < 15.0$ 、 $> 15.0\text{mm}$ 的直径范围进行划分，其抗拉强度均超过 1240MPa，其中直径在 $10.0\text{mm} \sim 13.0\text{mm}$ 的 PS97U 盘条产品已达到 1400MPa 的抗拉强度；断面收缩率则按照 $\geq 8.0\text{mm} \sim < 10.0\text{mm}$ 和 $\geq 10.0 \sim \leq 13.0\text{mm}$ 、 $> 13.0 \sim < 14.0$ 、 $> 14.0\text{mm}$ 的直径范围进行划分，将三种牌号的盘条产品进行性能细化。同时，本标准中提出盘条的性能值为自然时效后数值，时效期不短于 20 天的要求并给出参照方法。针对盘条的抗拉强度波动范围，提出应不大于 150MPa 的具体要求。

5. 内在质量部分主要针对脱碳层和显微组织提出具体要求。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，与 GB/T 24238—2017《预应力钢丝及钢绞线用热轧盘条》相似，均要求盘条的金相组织应主要为索氏体。其中热轧状态的索氏体含量提高至不低于 85%，并补充提出热处理状态下索氏体含量应不低于 90%的要求。由于本标准中盘条含碳量较高，虽有助于产品强度硬度的增加，但当含碳量大于 0.9%时，渗碳体易以网状分布于晶界或形成粗大叶片状，降低产品强度，为防止该现象的发生，本标准要求“盘条的网状渗碳体和中心马氏体均应不大于 2 级，若供方在工艺上有保证，可不做检验。”的具体要求。

6. 表面质量。本标准提出“盘条表面不应有裂纹、折叠、耳子等对使用有害的缺陷。盘条表面允许存在深度（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 223.17、GB/T 223.19、GB/T 223.53、GB/T 223.58、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 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 223.17、GB/T 223.19、GB/T 223.53、GB/T 223.58、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3 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	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	—	目测

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、同一交货状态（同一热处理制度）、同一尺寸的盘条组成。

3. 复验和判定规则应符合 GB/T 17505 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

本标准中针对盘条的人工时效方法提出具体的资料性附录，人为法的具体要求为“将热轧盘条样品加热到高于室温的适当温度，保温一定时间后，随炉冷却或置于空气冷却，以达到消除或减小盘条内残余应力的目的，提高塑性。”

时效工艺中，根据规格设定了时效工艺，具体指标如下：

表4 人工时效工艺

盘条直径/mm	保温温度/℃	保温时间/min
Ø8.0~9.0	150	1.5h±5
Ø10.0~13.0	150	2.0h±5
Ø14.0~16.0	180	3.0h±5

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超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条的

生产、销售和使用，对超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条的有序发展具有重要意义。同时该标准对超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条产品的技术创新具有较高的指导意义，有利于促进该类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。建议在超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。

《超高强预应力钢丝及钢绞线用盘条》标准编制工作组

2020 年 2 月