
《柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢》

标准编制说明

一、任务来源

本标准由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由山西太钢不锈钢股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，计划于 2019 年四季度前完成《柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢》标准的制定工作。

二、制定本标准的目的和意义

柔性显示屏具有轻薄、便携、低功耗等优势，是下一代显示技术的主要发展方向。而柔性显示屏背板采用超薄不锈钢精密带钢，厚度仅有 0.02-0.05mm，该产品具有厚度极薄、强度高、耐腐蚀性好、易加工成型等特点，对柔性显示屏的使用寿命、应用体验起到了至关重要的作用。开发柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢符合《中国制造 2025》中“新材料”规划发展要求，同时是“新一代信息技术”支撑材料。由于其尺寸精度、平整度、性能均匀性、疲劳寿命等要求极高，工艺复杂，生产难度很大，在太钢成功生产该产品之前，国内一直处于生产空白状态。

目前行业内通用的基础性标准《不锈钢精密钢带》（YB/T 4432-2014）在厚度范围及精度要求上已不能完全满足柔性显示屏用带钢产品的指标要求，本标准结合下游用户需求，在材料品种、弯曲性能、表面清洁度等领域提出要求，满足产品的国产化需求。在此条件下，制定《柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢》团体标准，能够填

补现有标准空白，满足电子显示屏领域发展需求，有效提高柔性显示屏国产化供给水平。

三、标准编制过程

2019年7月：提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；

2019年8月：中国特钢企业协会发布了项目计划；

2019年9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；

2019年9~10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；

2019年10月：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；

2019年11月：完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2019年12月：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1月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

充分考虑柔性显示屏对原材料的高质量需求，联合国内先进电子企业协同攻关，采用标准化手段助力精密带钢高质量发展，展现不锈钢行业发展水平。本标准以满足电子显示屏用钢需要和发展为前提，充分提高标准的市场适应能力，填补标准领域空白；通过对下游用钢行业的研究，了解柔性显示屏实际需求，确定产品的各项技术指标，满足下游行业需求，建立彼此之间的联系，扩大影响力。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢》标准的设计与编制主要以

问题与需求为导向，切实从电子显示屏用钢需要出发，进一步确定产品牌号、弯曲要求，强化细分领域标准的指导意义。通过制定满足市场创新需要，并具有科学、合理、全面、可操作性的标准，助力提升柔性显示屏用钢产品高质量供给水平，提升作业安全性、可靠性。本标准在参考《不锈钢精密钢带》（YB/T 4432-2014）行业标准的基础上，结合实际生产的特殊需要，对技术指标、试验方法进行了加严和扩展，增强了原料生产制造商与下游行业的联系，使标准更具有针对性和实用性。

（二）标准技术框架

本标准包含以下部分

前 言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语及符号

4 订货内容

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

6 技术要求

7 试验方法

8 检验规则

9 包装、标志及质量证明书

附录

（三）标准技术内容

1. 范围

本标准规定了超薄不锈钢精密带钢的术语及牌号、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、标志及质量证明书。

本标准适用于制造柔性显示屏的厚度范围 0.02mm ~ 0.05mm、宽度范围 3mm ~ 650 mm 的超薄不锈钢精密带钢。(以下简称“带钢”)。

2. 规范性引用标准

按《GB/T 1.1 -2009 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的有关规定。

3. 术语及符号

本标准列出了如下所示的适宜使用的术语及符号

冷作硬化状态	H
特别冷作硬化状态	H2
极高冷作硬化状态	SEH
切边钢带	EC
不切边钢带	EM
宽度较高精度	PW
厚度较高精度	PT

4. 订货内容

本章节对订货的合同或订单内容提出要求，应包含：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号
- d) 尺寸及精度；
- e) 边部状态；
- f) 重量或数量；

g) 表面加工类型;

h) 交货状态;

i) 其他特殊要求。

5. 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 尺寸及允许偏差

5.1.1 公称尺寸

本章节针对带钢的公称尺寸提出具体要求，与通用性标准 YB/T 4432 相比厚度由 $\geq 0.01 \sim \leq 1.50\text{mm}$ 收窄至 $0.02 \sim 0.05\text{mm}$ ，宽度由 $\leq 1250\text{mm}$ 收窄范围至 $3 \sim 650\text{mm}$ ，具体指标对比情况如下表所示。

表 1 公称尺寸范围指标对比情况

单位为毫米

本标准	公称厚度	公称宽度
	0.02~0.05	3~650
YB/T 4432	$\geq 0.01 \sim \leq 1.50$	≤ 1250

5.1.2 本章节针对纵切窄带钢的厚度偏差提出具体要求，与 YB/T 4432 相比同规格产品的普通精度厚度允许偏差保持一致，同时本标准补充提出了较高精度级别的厚度允许偏差要求，填补指标空白，具体指标对比情况如下表所示。

表 2 厚度允许偏差指标对比情况

单位为毫米

本标准	公称厚度	普通精度	较高精度 (PT)
	$\geq 0.02 \sim < 0.03$	± 0.002	± 0.001
	$\geq 0.03 \sim \leq 0.05$	± 0.003	± 0.002
YB/T 4432	$\geq 0.01 \sim < 0.03$	± 0.002	-

	$\geq 0.03 \sim < 0.05$	± 0.003	-
--	-------------------------	-------------	---

5.1.3 宽度允许偏差章节中，本标准参照 YB/T 4432 标准中公称范围 $\geq 0.01 \sim < 0.10$ 提出不同宽度规格产品的普通精度要求和较高精度要，具体指标要求如下表所示。

表 3 宽度允许偏差

单位为毫米

3 \leq 宽度 \leq 10		10 $<$ 宽度 \leq 30		30 $<$ 宽度 \leq 125		125 $<$ 宽度 \leq 250		250 $<$ 宽度 \leq 650	
普通精度	较高精度	普通精度	较高精度	普通精度	较高精度	普通精度	较高精度	普通精度	较高精度
± 0.07	± 0.06	± 0.07	± 0.06	± 0.08	± 0.07	± 0.10	± 0.08	± 0.25	± 0.20

注：不切边钢带（EM）的宽度偏差由供需双方协商确定。

5.1.4 本章节参照 YB/T 4432 提出切边带钢的毛刺高度应不大于产品公称厚度的 10% 的具体要求。

5.2 外形章节中本标准分别针对不平度、垂直不平度（C 型）、镰刀弯、边浪、同条差、三点差提出指标要求。

不平度本章节中，YB/T 4432 标准中将冷作硬化处理带钢按照 $\geq 0.01 \sim < 0.10\text{mm}$ 范围厚度规格提出产品不平度要求；本标准则按照不同产品宽度对 0.02 ~ 0.05mm 厚度规格产品提出不平度要求，并补充提出 SHE 状态不平度指标，具体技术要求对比情况如下表所示。

表 4 冷作硬化处理后带钢的不平度

单位为毫米

YB/T 4432				
测量长度	厚度	不平度		
		H1/2	H3/4	H
1000	$\geq 0.01 \sim < 0.10\text{mm}$	≤ 6	≤ 6	≤ 8
本标准				
宽度	测量长度	厚度	不平度	

			H	H2	SEH
<80	1000	0.02~0.05	≤0.5	≤1	≤1
80~150			≤1	≤1.5	≤1.5
>150~250			≤2	≤3	≤6
>250			≤8	≤9	≤10

垂直不平度方面，本标准补充提出带钢的垂直不平度应不大于30mm的具体要求。

镰刀弯指标中，参照 YB/T 4432 标准提出如下表所示的具体指标要求。

表 5 镰刀弯

单位为毫米

公称宽度	任意 1000mm 长度上的镰刀弯
<25	≤1.50
≥25~<40	≤1.25
≥40~<125	≤1.00
≥125~≤650	≤0.75

边浪、同条差、三点差等指标均参照 YB/T 4432 标准提出具体要求。

5.3 外形章节为本标准的补充指标，明确提出“钢卷应保持圆柱形，不得有明显的塔型或卷边。”的具体要求。

6 技术要求

6.1 牌号、分类及化学成分章节中参照选取柔性显示屏专用钢种提出具体指标要求。与 YB/T 4432 标准相比，提高了 Si 元素含量。

表 6 化学成分

单位：%

统一数字代号	牌号	化学元素（质量分数）/%，不大于							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N
S30110	12Cr17Ni7	0.15	2.00	2.00	0.045	0.030	6.00~8.00	16.00~18.00	0.10

6.2 交货状态中本标准要求“钢带可按不同冷作硬化状态交货，如 H 1/2、H 3/4、H、H2 和 SHE”。

6.3 力学性能

6.3.1 选取冷作硬化状态为 H、H2、SEH 的 12Cr17Ni7 牌号钢带，参照 YB/T 4432 提出硬度要求；冷弯试验中，冷弯弯曲角度由通用型标准 YB/T 4432 中的 90° 调整至 180° 并提出如下表所示的具体指标要求。

表 7 冷作硬化带钢的硬度及冷弯要求指标对比情况

统一数字代号	牌号	冷作硬化状态	硬度值 HV， 不小于	本标准	YB/T 4432
				冷弯试验 (弯曲角度 180°)	冷弯试验 (V 型弯曲，弯曲角度 90°)
S30110	12Cr17Ni7	H	430	d=a	-
		H2	490	d=a	-
		SEH	530	d=a	-
注：d 为试样弯心直径，a 为试样厚度					

6.4 表面质量

本章节根据柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢实际使用中的表面质量要求，提出 TR、2D-TR、BA-TR 三类带钢产品的表面质量要求，具体指标如下表所示。

表 8 表面质量要求

简称	加工类型	表面状态	备注
TR	冷作硬化处理	应材质、冷作量大小而变化	对退火除鳞或光亮退火的钢板进行足够的冷作硬化处理，大大提高强度水平。
2D-TR	冷作硬化处理	表面均匀，呈亚光状	对 BA 或 2B 表面钢板用毛面辊进行足够的冷作硬化处理，提升强度和表面粗糙度。
BA-TR	冷作硬化处理	表面平滑、光亮、反光	对 BA 或 2B 表面钢板用镜面辊进行足够的冷作硬化处理，提升强度、降低表面粗糙度。

6.5 边部状态章节中 YB/T 4432 提出“边部状态可为切边(EC)、

不切边（EM）、磨边（ER）三种状态，选择磨边状态时需明确磨边形状，并在合同中注明。”的具体要求。本标准则按照柔性显示屏用钢特殊需求仅提供切边（EC）、不切边（EM）两种边部状态产品。

6.6 耐腐蚀性能

本标准提出“带钢应参照 GB/T 10125 进行盐雾试验，5%NaCl 中性盐雾试验 24 小时不得出现锈蚀点。根据需方要求，经供需双方协商，也可采用其他方法进行腐蚀试验。”的耐腐蚀性能要求。

6.7 特殊要求章节中，本标准提出“根据用户要求，可对带钢的化学成分、力学性能等提出特殊要求，或补充规定非金属夹杂物等项目，执行标准及合格级别由供需双方协商确定。”的要求。

7. 试验方法

7.1 化学成分试验方法提出了“带钢的化学成分分析方法按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.16、GB/T 223.19、、GB/T 223.25、GB/T 223.28、GB/T 223.36、GB/T 223.40、GB/T 223.58、、GB/T 11170、GB/T 20123 的规定进行。”

7.2 取样方法、数量及试验方法章节要求带钢的检验项目、取样方法、取样数量、试验方法应符合下表的规定。

表 10 检验项目、取样方法、取样数量和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	每批带钢取 1 个试样	GB/T 20066	参见 7.1 条
2	弯曲试验	每批取 1 个试样	GB/T 2975，头或尾	GB/T 232
3	硬度	每批取 1 个试样	任一卷，头或尾	GB/T 4340.1
4	盐雾试验	每批取 1 个试样	逐卷	GB/T 10125
5	表面质量	-	逐卷	目视
6	尺寸外形	-	逐卷	7.3 条

7.3 尺寸外形测量方法章节中本标准参照 YB/T 4432 提出具体要求。

8. 检验规则和 9. 包装、标志和质量证明书章节参照 YB/T 4432 提出具体要求。

六、标准的应用领域

本标准确定了柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢的术语及符号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求以及检验规则等，适用于柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢的生产和质量管控。同时，结合下游行业对精密带钢产品生产过程中的特殊需要，对技术参数、试验方法进行了优化设计和补充，对下游行业的原材料采购、加工和制造具有科学指导意义。

本标准强化了上下游行业间的衔接和联系，为柔性显示屏领域提供原材料保障，有助于产业链的协同发展。本标准的实施，符合我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，能够为我国电子行业安全以及高质量发展提供有力支撑，使原料生产企业充分满足下游行业对原材料产品的升级需要，引导双方形成合力，共同助力我国电子行业安全快速发展。

七、标准属性

本标准属于钢铁行业团体标准。

《柔性显示屏用超薄不锈钢精密带钢》标准编制工作组

2019 年 10 月