

《冷轧钛带卷》

送审稿编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

1.1 计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、编制组成员

根据 2023 年 12 月 28 日，国家标准化管理委员会《关于下达 2023 年第四批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发[2023]63 号）的要求，国家标准《冷轧钛带卷》修订项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号：20232198-T-610，项目周期为 16 个月，完成年限为 2025 年 4 月，标准起草单位为湖南湘投金天钛金属股份有限公司、湖南湘投金天科技集团有限责任公司、湖南湘投金天新材料有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、宝鸡钛业股份有限公司、西安庄信新材料科技有限公司等。

1.2 修订背景

本标准依据《中国制造 2025-新材料发展指南》，国家四部委联合指出“发展高强韧钛合金等先进有色金属材料”、《“十四五”原材料工业发展规划》中“三、促进产业供给高端化-突破关键材料-提升稀有稀贵金属材料竞争力”的指导方向以及工信部《重点新材料应用示范指导目录》中先进有色金属材料中明确的钛带卷产品为基础进行修订。

由于钛金属拥有密度小、比强度高、导热系数低、耐高温低温性能好，耐腐蚀能力强等多种优良性能，被广泛应用于多种领域。除了航空航天、海洋工程、军工、化工、船舶制造、能源电力、建筑工程等传统应用领域。我国的钛加工业始于 1956 年，五十年代中期，冶金部有色金属研究院开始了钛及钛合金的探索研究；六十年代初，国家在沈阳开始了钛的半工业化生产；六十年代中期，国家在贵州遵义和陕西宝鸡分别建设了海绵钛和钛材加工厂，确立了中国在世界钛工业中的地位。2007 年 5 月，我国第一个大卷重钛带卷在金天钛金一次试轧成功，结束了中国不能生产钛带卷的历史，标志着我国钛带卷的生产获得重大技术突破，我国钛带卷生产进入了规模化、工业化时代。

《冷轧钛带卷》国家标准是 2011 年发布使用的，该标准发布之前，国内已建成若干套钛管焊接机组，但所需原料冷轧钛带卷全部依赖日本进口。该标准填补了国内空白，规范了冷轧钛带卷产业市场。在过去 10 余年间，冷轧钛带卷的生产装备和技术水平不断提高，产品规格及牌号呈现多样化。随着下游应用市场的拓展，冷轧钛带卷朝着宽幅、薄规格及应用领域个性化方向发展，板换、电极、海淡、氢能、建筑工程、高端消费品等不同应用领域客户对产品的技术要求也更加具体。随着行业技术水平的提高和市场应用领域的扩展，国内外冷轧钛带卷产品的产量和质量都在不断提高，国内冷轧钛带卷产量在全球占比 70%以上，占全国钛加工材的 40%左右，年产量 1 万吨以上。根据《钛工业年度发展报

告》相关数据，2022年我国钛带卷产量约2.7万吨，冷轧钛带卷产量约1万吨，2023年我国钛带卷产量约4.4万吨，冷轧钛带卷产量1.9万吨。目前国内生产的冷轧钛带卷产品尺寸、板形、表面质量、力学性能及工艺性能质量等关键技术指标已达到或超过美国、日本，国内自产价格比国外进口降低了2/3左右，并逐步替代进口。

本次进行标准的修订，是依据国内外行业技术水平及核电、化工设备、海洋工程、高端消费品等各具体应用领域发展的实际情况，对相应牌号及技术要求进行了补充和优化。本次修订的《冷轧钛带卷》对标国际标准，更加注重与国内钛带卷生产实际相结合，具有更强的适用性。

(二) 主要参加单位和工作成员及其所作的工作

2.1 主要参加单位情况

标准主编单位湖南湘投金天钛金属股份有限公司在标准的修订过程中，能积极主动收集国内外冷轧钛带卷相关标准，负责项目的总体实施和策划，能够带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家相关企业的修改意见，编制实测数据统计表，主要完成了冷轧钛带卷主要技术要求的修订和验证数据的分析对比，为标准技术要求部分提供有力保障。

湖南湘投金天科技集团有限责任公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司为本标准提供理论研究基础，并为国内外冷轧钛带卷标准对比工作提供有力支持。

湖南湘投金天新材料有限公司、宝鸡钛业股份有限公司，西安庄信新材料科技有限公司等企业积极参加标准调研工作，配合主编单位开展大量的现场调研、取样、开展各种试验验证工作，为标准修订提供了真实有效的实测数据，针对标准的讨论稿提出修改意见，并对标准中冷轧钛带卷的技术指标确定进行严格把关。

2.2 主要工作成员所负责的工作情况

本文件主要起草人及工作职责见表1。

表1 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
刘正乔等	负责标准的工作指导、标准的编写、试验方案确定及组织协调
余世伦等	负责标准中相关技术要求内容的编写及把关
蒋孟玲等	负责提供企业的现场调研及配合标准编写开展现场试验验证及数据积累
杨胜等	提供理论支撑，并对国内外冷轧钛带卷标准对比提供支持
孔玢等	指导企业现场检验的规范化并编写标准试验验证数据的对比分析
张慧杰等	标准编写材料的收集及标准部分内容的编写与把关
白智辉等	提供技术指导

(三) 工作过程

3.1 预研阶段

2021年9月至2022年9月，由湖南湘投金天钛金属股份有限公司、湖南湘投金天科技集团有限责任公司等单位对国内冷轧钛带卷进行了现场调研，具体内容为：了解目前国内冷轧钛带卷的牌号、规格范围、力学性能、工艺性能、外观质量等要求，与企业技术人员深入、国内科研院所专家讨论冷轧钛带卷的具体技术指标要求，参观企业现场生产、检测及应用单位使用情况，根据调研情况，由主编单位整理并编制形成了《冷轧钛带卷》标准修订项目建议书、标准草案及标准立项报告等材料。

3.2 立项阶段

1) 2022年10月，湖南湘投金天钛金属股份有限公司向全体委员会议提交了《冷轧钛带卷》标准项目建议书、标准草案及标准立项报告等材料，全体委员会议论证结论为同意国家标准立项。由秘书处组织委员网上投票，投票通过后转报国标委，并挂网向社会公开征求意见。

2) 2023年12月28日，国家标准化管理委员会下达了修订《冷轧钛带卷》国家标准的任务，计划编号为20232198-T-610，项目周期16个月，完成年限为2025年4月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

3.3 起草阶段

1) 2024年4月24-27日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会在长沙市组织召开了《冷轧钛带卷》标准修订任务落实与协调会议，主编单位对标准的主要技术要求以及编制进度进行了汇报，各相关单位对标准的技术指标进行了充分讨论，并确定了标准编制组：湖南湘投金天钛金属股份有限公司、湖南湘投金天科技集团有限责任公司、湖南湘投金天新材料有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、宝鸡钛业股份有限公司、西安庄信新材料科技有限公司等。依据此次会议精神，编制组及时补充并修改了标准草案，确认了各技术指标，形成了《冷轧钛带卷》标准讨论稿及编制说明。

2) 2024年6月18日-20日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会在烟台市组织召开了《冷轧钛带卷》标准修订工作会议，与会代表对《冷轧钛带卷》国家标准讨论稿进行了认真、仔细的讨论。本标准编制组根据讨论会意见和建议对讨论稿进行整理修改后，于2024年7月形成了标准征求意见稿。

3.4 征求意见阶段

本标准以召开专题会议、发送标准邮件、标委会网站上公开挂网等多种形式和办法进行了广泛的征求意见。在征求意见阶段，共发函23家相关生产应用单位和科研院所，回函的单位共21家、回函并有建议或意见的单位共4家、没有回函的单位共2家，经编制组整理归纳，共梳理出13条修改意见。本文件编制组依据各单位提出的意见和调研数据，继续对征求意见稿进行了修改和完善，形成了标准预审稿及其编制说明。

2024年10月29-11月1日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有分标委组织在南京市召开了稀有金属标准工作会议，与会专家代表对《冷轧钛带卷》国家标准预审稿进行

了审议并形成审查意见。标准编制组根据预审会与会专家对标准的审查意见，修改形成了《冷轧钛带卷》国家标准送审稿。

二、标准编制原则

本标准在编制过程中，始终遵循满足市场需求、技术内容合理、检测方法可行的原则，以目前主要生产厂家水平及用户使用反馈为主要制定依据，以提高与已发布实施的国家、行业标准之间的协调性和一致性为编制原则，以提高产品指标控制和通用性为技术要求，体现了国内大多数冷轧钛带卷生产企业的技术水平，并充分借鉴了下游使用企业的原料技术要求，具有良好的行业适用性，为国内相关产业提供技术指导。同时，项目组确定出以下主要原则：

1) 标准应严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定格式进行编写。

2) 根据实际情况与国内外标准接轨，并根据实际生产能力和使用要求对冷轧钛带卷指标进行调整，使标准更加完善、全面。

3) 与国家相关法律法规、标准协调一致。

三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

(一) 确定标准主要内容的论据

本标准为 GB/T 26723-2011《冷轧钛带卷》的修订版本，本标准与原标准相比，主要有以下变动：

- ①增加了化学成分检测标准 YS/T 1262，更改了力学性能检测标准；
- ②增加了 3 个产品牌号：TA0、TA8、TA18 及相应技术要求；
- ③产品厚度规格下限由 0.3mm 扩展至 0.1mm；
- ④补充新增规格产品的厚度允许偏差；
- ⑤产品的宽度允许偏差根据宽度划分为 4 个组距，原 500~900 和 900~1500 细分为 500~610、610~900、900~1240、1240~1500mm；
- ⑥部分牌号产品力学性能变更为 I 级、II 级；
- ⑦更改产品塔形要求，切边产品的塔形由 $\leq 35\text{mm}$ 提高至 $\leq 20\text{mm}$ ，不切边产品的塔形由 $\leq 70\text{mm}$ 提高至 $\leq 40\text{mm}$ ；
- ⑧增加了产品表面缺陷率 $< 5\%$ 的要求；
- ⑨更改了产品室温拉伸性能的试验要求；
- ⑩规范产品厚度检测位置，新增了纵切产品性能检测取样说明。

1.1 产品牌号的变更

1.1.1 纯钛牌号变更

由于钛合金产品牌号体系 GB/T 3620.1 中产品牌号的变更，需相应变更原标准中产品

牌号，以适用新的国标体系。因此依据 GB/T 3620.1-2016 中对纯钛牌号及化学成分的定义，本标准将 TA1、TA2、TA3、TA4 相应修订为 TA1G、TA2G、TA3G、TA4G，与国家标准保持一致。

1.1.2 新增牌号

(1) 部分领域如板换用冷轧钛带卷客户对屈服强度和延伸率提出了高强高塑等更具体的要求，TA0 杂质含量更低，可匹配客户要求并已批量稳定。因此在以 GB/T 3620.1-2016 为基础的前提下，本次修订增加 TA0 牌号。

(2) 针对一些国家重大战略需求产品如连续焊管，其原料为要求具有较高的强度和耐蚀性的钛带卷，目前 TA8、TA18 合金带卷已下线并具备批量交付能力。因此本次修订增加 TA8、TA18 两合金产品牌号。

本次新增的 TA0 牌号国内外基本全部钛带卷生产厂家均可生产供应，新增的 TA8 牌号为耐蚀微合金化纯钛，钛钒合金目前国外已实现批量生产，国内一些大型钛带卷生产厂家如湘投金天、洛阳双瑞、陕西中北泰钽铌等企业已生产下线。新增的 TA18 合金为 Ti-Al-V 合金带卷，在钛焊管、高端消费品领域已批量应用，国内主要生产厂家为湘投金天钛金。表 1 列举了国内主要冷轧钛带卷生产厂家及可生产产品牌号情况。

表1 国内生产厂家供货牌号

序号	生产厂家	主要产品牌号
1	湘投金天钛金	TA0、TA1G、TA2G、TA3G、TA4G、TA8、TA8-1、TA9、TA9-1、TA10、TA18
2	宝鸡钛业	TA1G、TA2G、TA3G、TA10
3	湘润钛带	TA1G、TA2G、TA3G、TA4G、TA10
4	西安庄信	TA1G、TA2G

1.2 产品规格范围的变更

随着下游应用市场的拓展及工艺的进步和客户需求的提升，冷轧钛带卷朝着宽幅、薄规格方向发展，部分领域如高端消费品市场对薄规格带卷的需求增量明显，目前厚度 0.1~0.3mm 冷轧钛带卷已经顺利下线并批量交付，经调研，国内多家钛企设备也具备生产能力，见表 2，该规格市场年供货量占比 1/10 左右。因此，本次修订将产品厚度下限由 0.3mm 拓宽到 0.1mm，以满足市场需求，产品的牌号、状态、规格见表 3。

1.2.1 厚度允许偏差

随着近几年“钛钢联合”模式的快速发展及国内钛带卷加工装备水平的提高，钛带卷制备整体技术水平和产品质量得到较大提升，客户对带卷尺寸外观等技术指标有更为明细的要求。对产品尺寸精度要求更高，部分客户提出厚度公差 $\pm 5\%$ 的要求或负公差交付。因此，依据产品的用途和实际工艺技术控制水平，本次修订将产品厚度允许偏差的普通精度和较高精度均进行了加严处理，同时增加了扩展部分厚度规格的尺寸精度要求，见表 4。本标准与 GB/T 26723-2011 和 ASTM B265 的厚度精度对比情况见表 5，可见本标准规定的产品厚度允许偏差具有一定的先进性。

本标准规定产品厚度允许偏差的级别应在合同中注明，未注明时以普通精度供货。

1.2.2 宽度允许偏差

本次修订将产品宽度允许偏差的组距进行了细化，增加了 610-900mm 和 900-1240mm 和 1240-1500mm 三个细分组距。根据实际工艺控制水平，将切边产品和不切边产品的宽度允许偏差进行了提升和优化。目前，国内主要生产单位湘投金天钛金可生产冷轧钛带卷的典型宽度：500mm、610mm、900mm、1000、1219mm、1250mm、1350mm、1500mm；宝鸡钛业可生产的典型宽度：1000mm、1200mm、1250mm、1300mm、1350mm；西安庄信生产的典型宽度：1200mm、1250mm；湘润钛带生产的典型宽度：1000mm、1219mm、1250mm、1500mm 等，表 6 为国内主要生产厂家实际供货宽度实测数据，共列举了 90 组典型宽度卷。

根据各生产单位主要供货产品宽度分布及宽度允许偏差控制水平，本次修订对产品的宽度允许偏差由原 500-900mm 和 900-1500mm 两档调整为：500-610mm，610-900mm，900-1240mm，1240-1500mm 四档，分切边和不切边两种状态，可适用性更强，具体见表 7。

表 2 国内生产厂家规格

序号	生产厂家	产品规格/mm	生产设备
1	湘投金天钛金	$(0.1\sim 4.75) \times (500\sim 1500) \times L$	1300mm20 辊冷轧机
2	宝鸡钛业	$(0.1\sim 4.75) \times (600\sim 1370) \times L$	1370mm 20 辊冷轧机
3	湘润钛带	$(0.1\sim 4.75) \times \leq 1500 \times L$	1550mm 20 辊冷轧机
4	西安庄信	$(0.1\sim 2.5) \times \leq 1250 \times L$	1550mm 20 辊冷轧机

表 3 产品的牌号、状态、规格

牌 号	状 态	规 格 (厚度×宽度×长度) mm
TA0、TA1G、TA2G、TA3G、 TA4G、TA8、TA8-1、TA9、TA9-1、 TA10、TA18	退火态 (M)	$(0.1\sim 4.75) \times (500\sim 1500) \times L$
	冷加工态 (Y)	

表 4 厚度允许偏差

单位为毫米

公称厚度	厚度允许偏差	
	普通精度	较高精度
0.10~<0.15	±0.015	±0.010
0.15~<0.20	±0.02	±0.015
0.20~<0.30	±0.03	±0.02
0.30~<0.50	±0.04	±0.02
0.50~<0.70	±0.05	±0.03
0.70~<1.0	±0.08	±0.06
1.0~<1.5	±0.10	±0.07
1.5~<2.0	±0.15	±0.08
2.0~<2.5	±0.18	±0.10

2.5~<4.0	±0.20	±0.14
4.0~<4.75	±0.25	±0.16
注：规定范围以外的产品，其厚度允许偏差由供需双方协商确定，需要较高精度时需在合同中注明。		

表5 厚度允许偏差国内外对比

厚度	本标准		GB/T 26723-2011		ASTM B265，给定宽度范围的厚度允许偏差		
	普通精度	较高精度	普通精度	较高精度	厚度	304.8-508.0	508.0-609.6
0.10~<0.15	±0.015	±0.010	--	--	0.25	±0.04	
0.15~<0.20	±0.02	±0.015	--	--	0.28	±0.04	
0.20~<0.30	±0.03	±0.02			0.30	±0.04	
0.30~<0.50	±0.04	±0.02	±0.05	±0.04	0.33-0.41	±0.05	
0.50~<0.70	±0.05	±0.03	±0.06	±0.05	0.43-0.48	±0.05	
0.70~<1.0	±0.08	±0.06	±0.09	±0.07	0.51-0.64	±0.06	
1.0~<1.5	±0.10	±0.07	±0.13	±0.08	0.66-0.71	±0.06	±0.08
1.5~<2.0	±0.15	±0.08	±0.16	±0.09	0.74-0.86	±0.08	
2.0~<2.5	±0.18	±0.10	±0.20	±0.12	0.89-0.99	±0.08	
2.5~<4.0	±0.20	±0.14	±0.22	±0.14	1.02-1.24	±0.10	
4.0~<4.75	±0.25	±0.16	±0.30	±0.16	1.27-1.73	±0.10	
--	--	--	--	--	1.75-2.51	±0.10	
--	--	--	--	--	2.54-4.06	±0.13	
--	--	--	--	--	4.09-4.76	±0.16	

表6 国内主要厂家冷轧钛带卷供货宽度具体规格

序号	卷号	规格	宽度/mm
1	22120804	0.5	500
2	23031705	0.5	505
3	24072422	0.7	510
4	22101013	0.5	529
5	24100124	0.7	540
6	22030514	0.5	545
7	24100125	0.7	550
8	22020336	0.2	561
9	21092805	0.4	590
10	22080422	1.0	599
11	24020128	0.5	609
12	24022114	0.4	610
13	23021514	0.7	611
14	24082114	0.5	625
15	23010435	0.5	636
16	24031615	0.5	665
17	22101013	0.5	715
18	22110930	0.5	722
19	24011910	0.5	750

20	21101430	0.5	794
21	23031701	0.6	860
22	21101430	0.5	872
23	24100120	0.7	875
24	21101502	0.4	900
25	21101431	0.7	943
26	21060207	0.5	951
27	22082116	0.5	954
28	22080420	0.9	961
29	23010435	0.5	982
30	22122122	0.5	998
31	23070229	0.7	1000
32	23031721	2.5	1007
33	21112015	0.6	1020
34	23021526	1.0	1033
35	23080227	0.5	1039
36	23100430	0.7	1041
37	23021523	0.5	1050
38	23111711	1.0	1055
39	23061623	0.5	1061
40	23051623	0.5	1063
41	23030119	0.5	1065
42	23060229	0.6	1068
43	23020211	0.5	1070
44	23061622	0.6	1079
45	23050234	0.6	1083
46	22120824	0.4	1109
47	22030514	0.5	1118
48	22120825	1.0	1120
49	21042437	0.4	1140
50	23111708	0.5	1165
51	23110338	0.5	1170
52	23010437	0.7	1176
53	23051622	0.5	1184
54	23050233	0.5	1195
55	23111707	0.5	1202
56	23090329	0.6	1205
57	23060210	0.5	1210
58	23050231	0.5	1215
59	24A13330	1.10	1225
60	24A13450	1.10	1230
61	24A13500	1.385	1232
62	24A13540	1.385	1238

63	24A13370	1.20	1239
64	22031718	0.5	1233
65	23100427	1.0	1238
66	21092602	0.5	1240
67	23013109	0.5	1243
68	22122134	0.6	1244
69	23013106	1.6	1250
70	22122127	0.5	1253
71	22120812	1	1254
72	22122116	0.7	1255
73	22122124	0.5	1256
74	22120814	0.5	1257
75	22122125	0.5	1260
76	22112706	0.4	1265
77	23030118	0.6	1270
78	22080419	0.8	1276
79	22112707	0.4	1281
80	22112709	0.5	1283
81	23080217	0.5	1285
82	22120805	0.6	1303
83	22120804	0.5	1310
84	23021504	0.6	1350
85	23010404	0.6	1368
86	22122104	0.6	1371
87	23010401	0.6	1375
88	23013116	0.6	1379
89	22082101	0.7	1420
90	24120501	2.0	1500

表7 宽度允许偏差

单位为毫米

公称宽度	宽度允许偏差	
	切边	不切边
500≤宽度<610	±0.4	±3.0
610≤宽度<900	±0.6	±4.0
900≤宽度<1240	±1.0	±4.0
1240≤宽度≤1500	±1.0	±6.0

注：允许偏差只给定(+)或(-)时，为上述数值的两倍；规定范围以外的产品，其允许偏差由供需双方协商确定。

1.3 室温拉伸性能和弯曲性能的变化

1.3.1 室温拉伸性能

随着下游应用市场领域的拓展，焊管、板换、电极、海淡、建筑工程、高端消费品等不同应用领域客户对产品的性能要求也更加具体，针对具体的应用领域需求，将 TA0、

TA1G、TA2G、TA3G、TA4G 牌号产品的室温拉伸性能进行细化，具体划分为 I 级常规级和 II 级较高强级。同时新增 TA8、TA18 牌号产品室温拉伸性能，其室温拉伸性能指标的规定与 ASTM B265 中相应牌号 Gr16、Gr9 的要求保持一致。其他牌号产品室温拉伸性能与上一版一致，未做变更，见表 8。

主要修订部分依据如下：

(1) 针对冷轧钛带卷用量较大的板式换热器领域，部分板换客户提出了高强的应用需求，因此增加 TA0 产品 II 级延伸率指标；

(2) 针对普通强度板换需求，提高了 TA1G 的 I 级延伸率指标；基于部分电极客户具有一定强度的槽体筋板及微承压（小水压）小部件等领域的应用需求，对 TA1G 产品提出了 II 级强度要求。

(3) 针对冷轧钛带卷用量较大的焊管（TA2G）领域，新发布的国际标准 ISO 21334 《Titanium and titanium alloys-Strip for welded tubes-Technical delivery conditions》中明确规定了焊管用钛带卷的个性化技术要求，如低强度以利于焊管成型，因此 TA2G 产品拉伸性能根据客户要求和实际验证数据划分为 I 级指标和 II 级指标，I 级指标屈服强度下限对标 ISO 21334 降低为 215MPa，II 级指标对标 ASTM B265 中强度较高的 Gr2H 牌号。

(4) 针对弹片等应用领域客户使用需求，提出了 TA3G 牌号 II 级抗拉强度指标；

(5) 针对 TA4G 产品客户提出的高强高硬需求，本次修订提出了该牌号产品 II 级强度指标要求。

以上修订数据均依据近年国内主要生产厂家的实测性能数据确定。本标准与 ASTM B265、AMS 4901（TA4G）、ASM 4902（TA2G）、GB/T 3622 关于室温拉伸性能指标的对比见表 9，经分析可见本标准制定的室温拉伸性能指标合理，且本标准涵盖国内其他相关标准均未提及的 TA18 冷轧钛带卷，具有一定的领先性。

表8 室温拉伸性能

牌号	I 级			II 级		
	抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A_{50mm} %	抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A_{50mm} %
TA0	280~420	≥170	≥40	280~420	≥170	≥32
TA1G	≥240	138~310	≥30	≥240	160~310	≥24
TA2G	≥345	215~450	≥25	≥400	275~450	≥20
TA3G	≥450	380~550	≥18	≥500	380~550	≥18
TA4G	≥550	485~655	≥17	≥650	≥550	≥15
TA8	≥345	275~450	≥20	-		
TA8-1	≥240	138~310	≥24	-		
TA9	≥345	275~450	≥20	-		
TA9-1	≥240	138~310	≥24	-		

TA10 ^a	A	≥485	≥345	≥18	-	-
	B	≥345	≥275	≥25	-	-
TA18		≥620	≥483	≥15	-	-

注：规定范围以外产品的力学性能由供需双方协商确定。

a: 正常供货按 A 类, B 类适用于复合板复材, 当需方要求并在合同中注明时, 按 B 类供货。

表 9 室温拉伸性能指标国内外标准对比

牌号	力学性能	ASTMB265	AMS 4901 (TA4G) ASM 4902 (TA2G)	GB/T 3622	本标准
TA0	R_m , MPa			280~420	280~420
	$R_{p0.2}$, MPa			≥170	≥170
	A_{50mm} , %			≥40	≥32/≥40
TA1G (Gr.1)	R_m , MPa	≥240		≥240	≥240
	$R_{p0.2}$, MPa	138~310		140~310	138~310/160~310
	A_{50mm} , %	≥24		≥24/≥40	≥24/≥30
TA2G (Gr.2)	R_m , MPa	≥345	≥345	≥400	≥345/≥400
	$R_{p0.2}$, MPa	275~450	276~448	275~450	215~450/275~450
	A_{50mm} , %	≥20	≥20	≥20/≥30	≥20
TA3G (Gr.3)	R_m , MPa	≥450		≥450	≥450/≥500
	$R_{p0.2}$, MPa	380~550		380~550	380~550
	A_{50mm} , %	≥18		≥18	≥18
TA4G (Gr.4)	R_m , MPa	≥550	≥552	≥550	≥550/≥650
	$R_{p0.2}$, MPa	483~655	483~655	485~655	485~655/≥550
	A_{50mm} , %	≥15	≥15	≥15	≥15/≥17
TA8 (Gr16)	R_m , MPa	≥345		≥345	≥345
	$R_{p0.2}$, MPa	275~450		275~450	275~450
	A_{50mm} , %	≥20		≥20/≥30	≥20
TA8-1 (Gr17)	R_m , MPa	≥240		≥240	≥240
	$R_{p0.2}$, MPa	138~310		140~310	140~310
	A_{50mm} , %	≥24		≥24/≥40	≥24
TA9 (Gr7)	R_m , MPa	≥345		≥345	≥345
	$R_{p0.2}$, MPa	275~450		275~450	275~450
	A_{50mm} , %	≥20		≥20/≥30	≥20
TA9-1 (Gr11)	R_m , MPa	≥240		≥240	≥240
	$R_{p0.2}$, MPa	138~310		140~310	140~310
	A_{50mm} , %	≥24		≥24/≥40	≥24
TA10 (Gr12)	R_m , MPa	≥483		≥485	≥485
	$R_{p0.2}$, MPa	≥345		≥345	≥345
	A_{50mm} , %	≥18		≥18	≥18
TA18 (Gr9)	R_m , MPa	≥620		--	≥620
	$R_{p0.2}$, MPa	≥483		--	≥485
	A_{50mm} , %	≥15		--	≥15

1.3.2 弯曲性能

本标准新增牌号 TA8、TA18 的弯曲压头直径与 ASTM B265 中的相关规定一致，新增牌号 TA0 的弯曲压头直径与 TA1G 一致。弯曲角度为 105°，弯曲均为正反两面。本标准规定：产品应进行正反两面弯曲试验，弯曲部位应无裂纹，弯曲角度和弯曲压头直径按表 10 的规定执行。

表10 弯曲性能

单位为毫米

牌 号	弯曲压头直径	
	$T < 1.8$	$1.8 \leq T \leq 4.75$
TA0	3T	4T
TA1G	3T	4T
TA2G	4T	5T
TA3G	4T	5T
TA4G	5T	6T
TA8	4T	5T
TA8-1	3T	4T
TA9	4T	5T
TA9-1	3T	4T
TA10	4T	5T
TA18	5T	6T

注：用户对工艺性能有特殊要求时，由供需双方协商。T为弯曲试样的厚度。

1.4 外观质量的变更

1.4.1 表面质量

随着工艺技术和设备能力的进步，客户对冷轧钛带卷对于外观质量的要求更高、对冷轧带卷表面质量的要求及评价也达成一致共识，基本都会规定产品的表面缺陷率。因此本次修订细化带卷表面质量和新增表面缺陷率要求。产品表面允许有深度小于公差之半的轻微麻点、压痕、凹坑、辊印和色差。产品的表面缺陷率小于 5%，表面缺陷率为有缺陷带卷长度/带卷总长度，其中缺陷带卷长度以米计量。

1.4.2 产品塔形

随着设备工艺能力的提高，产品外形控制水平相应提高。本次修订提高产品卷取后塔形要求：将产品塔形外观要求修改为：除去钛带卷头部或尾部内外 3 圈，切边产品不大于 20mm，不切边产品不大于 40mm。

1.5 试验、检测方法的变更

目前，室温拉伸性能检测标准 GB/T 228.1-2021 已发布实施，本标准力学性能试验方法参照 GB/T 228.1-2021 执行。为响应国内外客户力学性能技术指标尤其是延伸率 A50mm 的要求，本次修订新增不同规格产品力学性能检测试验要求，厚度小于 3mm 产品力学性能检测采用 P5 试样，厚度大于等于 3mm 产品力学性能检测采用 P12 试样。

化学成分检测标准除 GB/T 4698 外，海绵钛、钛及钛合金化学成分检测的行业标准 YS/T1262 已发布实施。本次修订以最新版国家标准为依据修订相关内容，引入化学成分检测标准 YS/T 1262《海绵钛、钛及钛合金化学分析方法 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》，增加检测标准和检测设备的可选择性。YS/T 1262 适用于本标准产品化学成分中 Al、Fe、Mo 等金属元素含量的测定。

为规范和提升钛带卷产品检测标准和检测准确性，本次修订完善了钛带卷产品厚度的检测要求，将厚度检测位置修改为：不切边状态产品的厚度在距边部不小于 15mm 的任意点测量；切边状态产品的厚度在距边部不小于 10mm 的任意点测量。由于成品带卷长度可达 2000m 以上，整卷厚度均匀性对产品的应用非常重要，为掌握整卷厚度分布情况，本次修订同时增加单卷厚度检测数量要求，要求每卷头、中、尾各检测一次厚度。

由于钛带卷可纵切后交付，因此新增性能检测取样说明：对纵切带卷，宽度不满足横向取样尺寸的，以母卷性能检测结果报出。

(二) 主要试验（或验证）情况分析

本标准经过了大量实物供应及数据验证，对 GB/T 26723-2011 进行了科学合理的修订，并对修订变化冷轧钛带卷的室温力学性能、弯曲性能、表面缺陷率的实测数据进行了分析验证。

2.1 室温拉伸性能验证

产品的室温拉伸性能试验按 GB/T 228.1-2021 的规定进行，厚度小于 3mm 的产品取 P5 试样，厚度不小于 3mm 的产品取 P12 试样。室温力学性能验证数据主要提供了修订部分 TA0、TA1G、TA2G、TA3G、TA4G、TA18 退火态产品室温拉伸性能实测数据，各验证单位共统计了 2000 多组数据，提供了 500 组实测数据，下表列出了 82 组验证数据，具体见表 11。验证数据分析见表 12、13、14。

表 11 室温拉伸性能验证数据

项目	牌号	方向	I 级					II 级				
			卷号/炉号	规格/m m	抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 A_{50mm} / %	卷号/炉号	规格/m m	抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 A_{50mm} / %
标准值	TA0	Z/ H	卷号/炉号	规格	280~42 0	≥ 170	≥ 40	卷号/炉号	规格	280~42 0	≥ 170	≥ 32
验证单	TA0	Z	22010925	0.9	353	192	45.5	23031722	2.5	296	199	36.5
		H			366	255	43.5			312	229	35.0

位 1	TA0	Z	24011911	0.5	295	186	44.5	23071708	0.6	312	190	43.0
		H			310	216	42.0			319	219	37.0
	TA0	Z	24011915	0.5	302	184	49.0	23100427	1.0	298	174	50.0
		H			309	219	45.0			314	218	38.5
	TA0	Z	23121502	0.7	293	186	47.0	22032016	0.6	309	183	48.5
		H			308	216	42.0			313	238	37.5
标准值	TA1G	Z/ H	卷号/炉号	规格	≥240	138~ 310	≥30	卷号/炉号	规格	≥240	160~ 310	≥24
验证单位 1	TA1G	Z	23111712	2.0	296	157	49.0	22020324	4.0	360	174	45.5
		H			293	205	37.0			368	279	29.0
		Z	22090730	1.0	285	157	50.5	22020318	1.2	363	204	36.5
		H			291	193	45.0			367	265	28.0
		Z	23071702	4.0	304	166	53.0	22080402	2.0	390	212	35.5
		H			296	214	42.0			401	288	30.0
		Z	23100427	2.0	294	160	54.0	22092002	1.5	339	195	37.0
		H			290	188	48.5			361	259	38.0
验证单位 2	TA1G	Z	ZX2210241C	0.1	308	174	37.0	ZX2210242C	1.2	343	214	35.0
		H			305	190	36.5			331	222	34.5
		Z	24611510BB	0.4	297	161	53.0	23426260	1.5	434	265	47.5
		H			293	191	38.0			450	357	43.5
		Z	24611510A	0.4	297	161	53.0	23216100	1.5	418	266	48.0
		H			293	200	38.0			421	337	51.5
		Z	ZX2410010	0.6	291	178	48.5	ZX2210356T	2.3	338	217	46.0
		H			295	222	41.5			366	271	45.5
验证单位 3	TA1G	H	22150362	0.4	274	191	39.5	24150486	3.0	342	256	46.0
		H			274	185	40.5			318	254	47.5
		H	22092003	4.0	315	150	53.0	23150250	0.3	321	231	37.5
		H			314	231	46.0			321	232	39.0
		H	22090719	2.0	310	164	46.5	23150343	0.4	313	227	35.0
		H			325	214	39.5			316	230	37.5
标准值	TA2G	Z/ H	卷号/炉号	规格	≥345	215~ 450	≥25	卷号/炉号	规格	≥400	275~ 450	≥20
验证单位 1	TA2G	Z	22101513	0.5	398	255	36.5	23040218	1.3	479	307	30.0
		H			385	249	30.5			483	367	28.5
		Z	22101514	0.4 8	428	265	32.0	22101006	0.7	470	305	30.5
		H			412	289	33.0			464	341	28.0
		Z	23101511	0.4 7	403	247	32.5	22092004	2.0	445	283	31.0
		H			385	258	31.0			434	321	30.5
		Z	24030601	0.5	414	262	32.5	22081710	0.6	455	296	30.0
		H			393	267	30.0			436	334	29.0
验证单位	TA2G	Z	DA2022006Z	0.4	408	260	33.0	XTD24502-01-001	0.4	464	366	32.0
		H	X-2	7	385	299	30.5	-02		423	336	30.0
		H	23804580	1.2	337	247	52.5	24421320	1.0	468	360	39.0

2		H			347	248	52.5			437	335	42.5	
		H	23804490	1.5	384	294	48.0	24421310	1.0	426	325	44.5	
		H			362	266	53.5			442	339	43.0	
验证单位3	TA2G	H	23902010	1.5	385	289	48.5	21150038	0.5	405	312	29.5	
		H			393	299	48.0			405	311	30.5	
		H	23804470	1.2	358	264	48.5	22150083	0.4	423	349	29.5	
		H			376	280	47.0			421	348	28.5	
标准值	TA3G	Z/H	卷号/炉号	规格	≥ 450	380~ 550	≥ 18	卷号/炉号	规格	≥ 500	380~ 550	≥ 18	
验证单位1	TA3G	Z	20052819	2.5	577	405	22.5	21121812	1.5	624	462	20.0	
		H			602	491	22.5			691	538	21.0	
		Z	20052820	2.0	574	400	24.0	21121811	1.0	614	446	20.5	
		H			600	491	24.0			687	534	21.0	
		Z	21030423	1.5	573	398	25.0	23101730	4.0	595	416	23.0	
		H			602	481	24.0			665	534	24.0	
		Z	21062325	4.0	575	404	20.0	23101731	1.0	615	434	23.0	
		H			606	492	22.5			662	533	24.0	
验证单位3									14035250	3.0	582	517	30.5
											586	518	30.5
									18150262	3.0	607	526	31.0
											615	526	30.5
标准值	TA4G	Z/H	卷号/炉号	规格	≥ 550	485~ 655	≥ 17	卷号/炉号	规格	≥ 650	≥ 550	≥ 15	
验证单位1	TA4G	Z	22100918	0.1 5	691	513	25.0	23051625	0.7 1	755	641	21.5	
		H			732	601	25.0			764	630	20.5	
	TA4G	Z	22100919	0.1 2	686	514	23.5	23080221	0.7 1	770	630	21.0	
		H			721	610	25.0			773	628	21.0	
	TA4G	Z	22051916	0.1 5	687	512	24.5	23091718	0.7 1	757	646	19.0	
		H			721	607	26.0			764	642	19.5	
	TA4G	Z	22051914	0.1 2	697	527	24.0	24031620	0.7 1	777	638	20.0	
		H			727	615	24.5			768	638	20.0	
标准值	TA8	Z/H	卷号/炉号	规格	≥ 345	275-450	≥ 20						
验证单位1	TA8	Z	23071701	1.2	443	289	29.5						
		H			456	346	28.0						
		Z	23071707	1.2	459	304	29.0						
		H			456	343	30.5						
		Z	23101704	0.5	431	285	33.0						
		H			412	304	31.0						
		Z	23110324	0.5	414	312	31.5						
		H			427	282	32.5						
Z	22112105	0.4 8	453	292	30.0								
H			434	329	27.5								

		Z	24010812	0.5	454	300	29.5					
		H			426	302	30.0					
		Z	24010801	0.7	461	303	30.5					
		H			452	319	30.5					
		Z	22112105	0.4 8	453	292	30.0					
		H			434	329	37.5					
标准值	TA18	Z/H	卷号/炉号	规格	≥ 620	≥ 485	≥ 15					
验证单位 1	TA18	Z	19081323	4.5	641	496	17.0					
		H			687	604	22.5					
		Z	19102901	0.5	626	502	20.0					
		H			646	561	25.0					
		Z	19110630	0.7 5	649	518	17.0					
		H			681	627	17.5					
		Z	21030211	0.6	631	507	22.5					
		H			664	566	22.0					
		Z	21030210	0.5	628	498	19.5					
		H			657	567	19.5					
		Z	22090306	0.5	631	492	18.5					
		H			656	563	20.0					
		Z	23040215	0.7	639	520	18.0					
		H			677	617	19.0					
		Z	23040216	0.5	630	499	21.5					
		H			653	546	20.0					

表 12 数据分析（验证单位 1）

牌号	项目	I 级					II 级				
		标准 上限	标准 下限	平均值	Max	Min	标准 上限	标准 下限	平均值	Max	Min
TA0	R_m/MPa	420	280	317	366	293	420	280	309	319	296
	$R_{p0.2}/MPa$	≥ 170	170	206	255	184	≥ 170	170	206	238	174
	$A_{50mm} \%$	≥ 40	40	45.0	49.0	42.0	≥ 32	32	41.0	48.5	35.0
TA1G	R_m/MPa	≥ 240	240	298	313	285	≥ 240	240	361	401	331
	$R_{p0.2}/MPa$	310	138	182	222	145	310	160	237	294	174
	$A_{50mm} \%$	≥ 30	30	45.0	54.0	37.0	≥ 24	24	38.0	46.0	29.0
TA2G	R_m/MPa	≥ 345	345	401	428	385	≥ 400	400	455	483	423
	$R_{p0.2}/MPa$	450	215	265	299	247	450	275	326	367	283
	$A_{50mm} \%$	≥ 25	25	32.0	37.0	30.0	≥ 20	20	30.0	32.0	28.0
TA3G	R_m/MPa	≥ 450	450	589	606	573	≥ 500	500	644	691	595
	$R_{p0.2}/MPa$	550	380	445	491	398	550	380	487	538	416
	$A_{50mm} \%$	≥ 18	18	23.0	25.0	20.0	≥ 18	18	22.1	24.0	20.0

TA4G	R_m /MPa	≥ 450	550	707	732	686	≥ 650	650	766	777	755
	$R_{p0.2}$ /MPa	655	485	562	615	512	≥ 550	550	637	646	628
	A_{50mm} %	≥ 17	17	25.0	26.0	23.5	≥ 15	15	20.3	21.5	19.0
TA8	R_m , MPa	≥ 345	345	442	461	412					
	$R_{p0.2}$ /MPa	450	275	308	346	282					
	A_{50mm} %	≥ 20	20	31.0	37.5	27.5					
TA18	R_m /MPa	≥ 620	620	649	687	625					
	$R_{p0.2}$ /MPa	≥ 485	485	542	617	492					
	A_{50mm} %	≥ 15	15	20.0	25.0	17.0					

表 13 数据分析（验证单位 2）

牌号	项目	I 级					II 级				
		标准 上限	标准 下限	平均值	Max	Min	标准 上限	标准 下限	平均值	Max	Min
TA1G	R_m /MPa	≥ 240	240	364	450	278	≥ 240	240	312	342	283
	$R_{p0.2}$ /MPa	310	138	230	310	149	310	160	212	268	164
	A_{50mm} %	≥ 30	30	51.0	65.5	39.0	≥ 24	24	46.5	56.0	37.0
TA2G	R_m , MPa	≥ 345	345	429	503	355	≥ 400	400	471	505	437
	$R_{p0.2}$ /MPa	450	215	301	354	248	450	275	351	426	287
	A_{50mm} %	≥ 25	25	49.0	56.0	42.5	≥ 20	20	43.5	51.5	35.5

表 14 数据分析（验证单位 3）

牌号	项目	I 级					II 级				
		标准 上限	标准 下限	平均值	Max	Min	标准 上限	标准 下限	平均值	Max	Min
TA1G	R_m /MPa	≥ 240	240	302	325	274	≥ 240	240	322	342	313
	$R_{p0.2}$ /MPa	310	138	189	231	250	310	160	238	254	227
	A_{50mm} %	≥ 30	30	44.0	53.0	39.5	≥ 24	24	40.0	47.5	35.0
TA2G	R_m , MPa						≥ 400	400	459	516	395
	$R_{p0.2}$ /MPa						450	275	373	435	303
	A_{50mm} %						≥ 20	20	32.0	35.0	28.0
TA3G	R_m /MPa						≥ 500	500	598	615	582
	$R_{p0.2}$ /MPa						550	380	534	546	517
	A_{mm} %						≥ 18	18	30.5	31.0	30.5

2.1.1 验证分析结论

2.1.1.1 经过前期变更及新增牌号产品多批次试验验证及分析，产品纵横向室温拉伸性能各指标稳定，各单位验证数据满足本文件规定要求。

2.1.1.2 本文件对产品室温拉伸性能主要技术参数的规定是合理可行的，同时产品主要技术参数的实测验证数据稳定，并有一定富余度及可提升空间，规定产品的室温拉伸性能各技术要求科学合理。

2.2 弯曲性能验证

2.2.1 新增各牌号 TA0、TA8、TA18 退火态产品在 105° 弯曲角度下的弯曲性能实测验证数据见表 15。

表 15 弯曲性能实测验证数据

项目	牌号	规格/mm	弯芯直径/mm	验证结果
标准规定值	TA0	<1.8/≥1.8	3T/4T	不开裂
实测值 1	TA0	0.1	3T	合格
实测值 2		0.5	3T	合格
实测值 3		0.6	3T	合格
实测值 4		1.2	3T	合格
实测值 5		2.0	4T	合格
实测值 6		4.0	4T	合格
本标准规定值	TA8	<1.8/≥1.8	4T/5T	不开裂
实测值 1	TA8	0.15	4T	合格
实测值 2		0.5	4T	合格
实测值 3		1.0	4T	合格
实测值 4		1.2	4T	合格
实测值 5		2.0	5T	合格
实测值 6		3.5	5T	合格
本标准规定值	TA18	<1.8/≥1.8	5T/6T	不开裂
实测值 1	TA18	0.12	5T	合格
实测值 2		0.3	5T	合格
实测值 3		0.5	5T	合格
实测值 4		1.0	5T	合格
实测值 5		2.5	6T	合格
实测值 6		3.0	6T	合格

2.2.2 验证分析结论

2.2.2.1 经过前期新增产品牌号多批次试验验证，产品的弯曲性能稳定，满足本标准规定要求。

2.2.2.2 本标准对产品弯曲性能主要技术参数的规定是合理可行的，同时产品弯曲性能的实测验证数据稳定，并有一定富余度及可提升空间，规定产品的技术要求科学合理。

2.3 表面缺陷率验证

本标准规定冷轧钛带卷产品表面缺陷率应小于 5%，各验证单位共提供了 500 多组验证数据，表 16 列出了 129 组表面缺陷率实测值。根据统计，大部分带卷表面缺陷率可稳定控制在 5%以内，表面缺陷率超标带卷占比不足 1%。因此，根据各厂家实际控制水平和用户技术要求，确定产品表面缺陷率小于 5%的技术指标是科学合理的。更高表面质量要求的产品，表面缺陷率由供需双方协商确定。

表 16 表面缺陷率验证数据

序号	验证单位	卷号	牌号	表面缺陷率
1	验证单位 1	24010805	TA0	3.5%
2		24040214	TA0	2.3%
3		24040217	TA0	0.4%
4		24031601	TA0	1.0%
5		24031610	TA0	1.4%
6		23110314	TA1G	1.0%
7		23110317	TA1G	0.3%
8		23121519	TA1G	1.0%
9		23121518	TA1G	3.4%
10		23121504	TA1G	1.4%
11		23121503	TA0	3.2%
12		24040218	TA1G	2.1%
13		24040222	TA1G	1.7%
14		24040215	TA1G	4.1%
15		24031602	TA8	1.8%
16		24031614	TA1G	1.5%
17		24040219	TA1G	2.7%
18		24040210	TA1G	3.7%
19		24040208	TA1G	0.7%
20		24050221	TA1G	0.5%
21		24050207	TA1G	3.9%
22		24041709	TA1G	3.3%
23		24060217	TA1G	4.7%
24		24060224	TA1G	1.1%
25		24050211	TA1G	1.0%
26		24050203	TA1G	0.3%
27		23070236	TA1G	0.1%
28		24071112	TA1G	3.2%
29		24072404	TA1G	0.5%
30		24041713	TA1G	0.7%
31		23100426	TA1G	2.7%
32		23121511	TA1G	0.2%
33		24081014	TA1G	3.1%
34		23122204	TA2G	1.3%
35		23122208	TA2G	0.5%
36		23122207	TA2G	0.9%

37	验证单位 1	23122206	TA2G	3.3%	
38		23122201	TA2G	0.6%	
39		24010801	TA2G	2.8%	
40		24010802	TA2G	2.9%	
41		24010807	TA2G	1.7%	
42		24010811	TA2G	1.7%	
43		24010812	TA2G	3.3%	
44		24010806	TA2G	1.3%	
45		24010808	TA2G	1.9%	
46		22081711	TA2G	3.3%	
47		24041402	TA2G	2.6%	
48		24041404	TA2G	1.9%	
49		24041403	TA2G	5.6%	
50		24050201	TA2G	0.2%	
51		24050202	TA2G	1.1%	
52		24051815	TA2G	5.6%	
53		24080103	TA2G	0.4%	
54		23121520	TA4G	5.1%	
55		24100124	TA4G	5.0%	
56		24031619	TA4G	1.9%	
57		24030607	TA4G	0.5%	
58		24062128	TA4G	1.3%	
59		23121523	TA10	3.1%	
60		验证单位 2	23116370C	TA1G	2.0%
61			23116430	TA1G	3.0%
62			23116680	TA1G	4.0%
63			23116690	TA1G	3.0%
64			23216100	TA1G	3.0%
65			23301120	TA1G	4.0%
66			233104001tC	TA1G	3.0%
67			23300890D	TA1G	3.0%
68	23426280CC		TA1G	2.0%	
69	23504490C		TA1G	3.0%	
70	23426260		TA1G	4.0%	
71	24210650		TA1G	3.0%	
72	24219760		TA1G	2.0%	
73	22C09250		TA2G	3.0%	
74	23408760		TA2G	4.0%	
75	23408740		TA2G	3.0%	
76	23611620		TA2G	2.0%	
77	23611600		TA2G	3.0%	
78	23611610		TA2G	3.0%	
79	23524510		TA2G	4.0%	
80	23804540		TA2G	3.0%	
81	23804470		TA2G	3.0%	
82	23804570		TA2G	3.0%	
83	23804530		TA2G	4.0%	

84	验证单位 2	23804580	TA2G	3.0%
85		23804440	TA2G	3.0%
86	验证单位 3	24150153	TA1G	2.0%
87		24150475	TA1G	3.0%
88		24150486	TA1G	2.5%
89		24150446	TA1G	2.0%
90		23150621	TA1G	4.0%
91		24150153	TA1G	4.5%
92		24150486	TA1G	3.6%
93		24150494	TA1G	2.9%
94		23150331	TA1G	1.9%
95		24150695	TA1G	4.5%
96		24150009	TA1G	3.6%
97		23150330	TA1G	3.2%
98		22150362	TA1G	2.2%
99		23150163	TA1G	4.9%
100		22150385	TA1G	3.8%
101		21150111	TA1G	2.8%
102		23150343	TA1G	4.5%
103		23150250	TA1G	3.5%
104		22154073	TA1G	3.6%
105		24150458	TA2G	4.5%
106		24150343	TA2G	1.2%
107		24150816	TA2G	2.0%
108		24150815	TA2G	4.5%
109		24150696	TA2G	1.9%
110		24150327	TA2G	2.5%
111		24150226	TA2G	2.6%
112		24150308	TA2G	1.6%
113		23150597	TA2G	2.6%
114	23150220	TA2G	5.0%	
115	23150526	TA2G	4.5%	
116	23150225	TA2G	3.4%	
117	21150038	TA2G	3.5%	
118	22150083	TA2G	2.1%	
119	22150288	TA2G	2.3%	
120	14035250	TA3G	4.5%	
121	18150262	TA3G	4.3%	
122	21150441	TA10(A类)	6.3%	
123	21150245	TA10(A类)	8.5%	
124	24150512	TA10(A类)	6.5%	
125	23150281	TA10(A类)	7.2%	
126	23150197	TA10(B类)	11.5%	
127	20150198	TA10(B类)	3.0%	
128	20150178	TA10(B类)	13.5%	
129	20150158	TA10(B类)	4.5%	

2.4 产品厚度检测验证

根据轧机厚度控制原理与操作的便捷性，统一在距边部 10mm 位置处测量带卷厚度，不切边产品为去除边部毛刺对厚度测量的影响，取距边部 15mm 位置处测量带卷厚度。为验证整卷厚度均匀一致，要求在带卷头、中、尾各测量一次厚度。统计了 3 家验证单位共 500 组厚度实测数据，检测位置为带卷头、中、尾，表 17 列举了 104 组数据。

根据实测验证数据，各厂家头、中、尾产品厚度实测数据满足产品厚度公差要求，且数据整体偏差较小，厚度测量位置合理，厚度实测值准确。

表 17 产品厚度测量验证数据

序号	验证单位	卷号/炉号	牌号	公称厚度	实测厚度		
					头	中	尾
1	验证单位 1	24030102	TA1G	4.3	4.236	4.234	4.245
2		24030103	TA10	3.8	3.800	3.820	3.848
3		24031603	TA1G	1.9	1.912	1.916	1.907
4		24031604	TA1G	1.9	1.904	1.911	1.918
5		24031605	TA1G	1.9	1.921	1.925	1.925
6		24031607	TA2G	4.1	4.090	4.094	4.110
7		24031608	TA2G	4.3	4.291	4.297	4.301
8		24041704	TA2G	2.0	2.011	2.012	2.009
9		24041706	TA2G	2.0	2.008	2.010	2.017
10		24041712	TA1G	4.2	4.191	4.200	4.211
11		24041716	TA2G	2.0	2.010	2.011	2.017
12		24110121	TA1G	4.2	4.206	4.221	4.201
13		24110130	TA1G	1.9	1.911	1.913	1.914
14		AAD51744	TA1G	0.5	0.496	0.490	0.492
15		24121115	TA1G	0.6	0.588	0.603	0.600
16		24122402	TA2G	0.5	0.493	0.496	0.490
17		24122405	TA2G	0.47	0.478	0.477	0.485
18		24122122	TA2G	0.47	0.474	0.470	0.473
19		24110131	TA1G	1.0	1.021	1.014	1.016
20		24122110	TA1G	0.6	0.590	0.598	0.601
21		24122112	TA1G	0.6	0.598	0.593	0.592
22		24122114	TA1G	0.6	0.596	0.591	0.593
23		24122103	TA1G	0.6	0.599	0.592	0.608
24		24122107	TA1G	0.6	0.593	0.598	0.590
25		24121115	TA1G	0.6	0.601	0.608	0.599
26		24050221	TA1G	0.4	0.397	0.392	0.402
27		24111445	TA4G	0.718	0.716	0.712	0.717
28		24110120	TA2G	0.5	0.483	0.481	0.480
29		24111543	TA4G	0.718	0.715	0.712	0.722
30		24111542	TA4G	0.718	0.713	0.720	0.715
31		24121102	TA2G	0.5	0.479	0.477	0.473
32		24121109	TA1G	0.6	0.599	0.600	0.604
33		24112117	TA10	1.7	1.752	1.747	1.742

34	验证单位 1	23121521	TA4G	0.15	0.152	0.153	0.152	
35		23121520	TA4G	0.15	0.152	0.153	0.153	
36		24022101	TA2G	0.305	0.310	0.306	0.308	
37		24111538	TA4G	0.115	0.117	0.118	0.115	
38		24111541	TA4G	0.115	0.115	0.114	0.114	
39		23051625	TA4G	0.12	0.119	0.121	0.122	
40		23051615	TA4G	0.12	0.121	0.120	0.119	
41	验证单位 2	23116370C	TA1G	2.5	2.487	2.487	2.486	
42		23116430	TA1G	2.0	1.990	1.989	1.990	
43		23116680	TA1G	1.5	1.487	1.487	1.487	
44		23116690	TA1G	1.5	1.486	1.486	1.487	
45		23216100	TA1G	1.5	1.486	1.487	1.487	
46		23301120	TA1G	1.0	0.987	0.987	0.986	
47		233104001tC	TA1G	1.0	0.987	0.987	0.986	
48		23300890D	TA1G	0.6	0.588	0.588	0.587	
49		23426280CC	TA1G	0.5	0.487	0.486	0.487	
50		23504490C	TA1G	0.6	0.588	0.587	0.588	
51		23426260	TA1G	1.5	1.487	1.487	1.487	
52		24210650	TA1G	0.6	0.588	0.587	0.588	
53		24219760	TA1G	0.6	0.588	0.587	0.587	
54		22C09250	TA2G	1.5	1.487	1.487	1.488	
55		23408760	TA2G	1.2	1.186	1.187	1.187	
56		23408740	TA2G	1.2	1.187	1.186	1.186	
57		23611620	TA2G	1.2	1.19	1.189	1.19	
58		23611600	TA2G	1.2	1.189	1.189	1.189	
59		23611610	TA2G	1.2	1.187	1.187	1.187	
60		23524510	TA2G	1.2	1.19	1.188	1.189	
61		23804540	TA2G	1.5	1.488	1.487	1.487	
62		23804470	TA2G	1.2	1.188	1.188	1.187	
63		23804570	TA2G	1.4	1.389	1.39	1.389	
64		23804530	TA2G	1.2	1.187	1.187	1.186	
65		23804580	TA2G	1.2	1.189	1.189	1.188	
66		23804440	TA2G	1.2	1.187	1.186	1.186	
67		验证单位 3	24150153	TA1G	3.0	3.02	3.03	3.05
68			24150475	TA1G	3.0	3.03	3.04	3.02
69			24150486	TA1G	3.0	3.04	3.04	3.05
70			24150446	TA1G	3.0	2.96	2.97	3.01
71			23150621	TA1G	3.0	3.01	3.03	3.05
72	24150153		TA1G	3.0	3.02	3.05	3.05	
73	24150486		TA1G	3.0	3.04	3.02	3.03	
74	24150494		TA1G	2.0	2.01	2.03	2.04	
75	23150331		TA1G	2.0	1.98	2.03	2.04	
76	24150695		TA1G	2.0	2.01	1.97	2.02	
77	24150009		TA1G	1.2	1.21	1.23	1.2	
78	23150330		TA1G	1.2	1.19	1.98	1.99	
79	22150362		TA1G	0.8	0.83	0.82	0.81	

80	验证单位 3	23150163	TA1G	0.4	0.41	0.4	0.39
81		22150385	TA1G	0.4	0.42	0.41	0.4
82		21150111	TA1G	0.4	0.42	0.42	0.4
83		23150343	TA1G	0.3	0.31	0.32	0.3
84		23150250	TA1G	0.3	0.32	0.33	0.32
85		22154073	TA1G	0.3	0.29	0.28	0.29
86		24150458	TA2G	3.0	3.01	3.03	3.02
87		24150343	TA2G	3.0	3.01	3.03	3.02
88		24150816	TA2G	3.0	3.04	3.02	3.03
89		24150815	TA2G	3.0	3.01	3.03	3.02
90		24150696	TA2G	3.0	3.01	3.03	3.02
91		24150327	TA2G	3.0	2.98	2.99	2.98
92		24150226	TA2G	3.0	2.98	2.99	3.01
93		24150308	TA2G	3.0	3.01	3.02	2.99
94		23150597	TA2G	3.0	2.99	2.98	3.01
95		23150220	TA2G	2.0	1.98	1.99	2.01
96		23150526	TA2G	2.0	2.01	2.02	2.03
97		23150225	TA2G	0.5	0.51	0.51	0.49
98		21150038	TA2G	0.5	0.49	0.5	0.52
99		22150083	TA2G	0.5	0.47	0.5	0.48
100		22150288	TA2G	0.5	0.46	0.49	0.49
101		14035250	TA3G	3.0	3.01	3.02	3.01
102		18150262	TA3G	3.0	3.02	3.01	3.05
103		21150441	TA10(A类)	3.0	3.01	3.01	3.02
104		21150245	TA10(A类)	3.0	3.02	3.01	2.98

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

随着我国冷轧钛带卷工艺技术和装备水平的提高，冷轧钛带卷的质量得到了大幅提高，国内生产的冷轧产品开始逐步替代进口。产品规格及牌号呈现多样化，冷轧钛带卷向着厚度更薄、强度更高的方向延伸。冷轧钛带卷的应用在持续拓宽，其终端应用逐渐普及，并且增量明显。近年来医疗器械、海水淡化、体育用品、汽车轻量化等新兴行业的钛材用量也在不断加大，如 0.5~1.0mm 厚度板换料卷、1.0mm 厚度等离子膜电极用钛卷、海水淡化制管用 0.5~1.0mm 厚度钛带卷、建筑工程用 0.5~2.0mm 厚度钛带卷等。随着国家对钛产业的重点扶持力度逐渐加大及核电建设项目的重启，“十四五”期间核电迎来建设高潮，核电用钛焊接管、钛板换作为在核电领域用到的重要高端钛材，在启动新一轮核电建设后将带来钛材的巨大增量需求。在汽车领域，汽车制造正迈向轻量化发展阶段，钛材因强度高、质量轻，在汽车材料成分中占比逐步提升。在装备制造领域，《中国制造 2025》提出未来大力发展高端装备，高端钛材因其优良性能也将作为重要的新材料推广使用，未来在医疗器械、数控机床、机器人、3D 打印等方面都将得到广泛应用。在未来，冷轧钛带卷的

需求将会呈现几何式的增长，产生的经济效益和社会效益将会非常明显。

本次通过《冷轧钛带卷》标准的修订，可使我国冷轧钛带卷的技术要求更加先进、合理，使我国冷轧钛带卷的整体质量水平达到国际先进水平，对促进我国冷轧钛带卷生产应用的有序化和规范化将产生积极作用，对推广我国冷轧钛带卷产品行业用先进有色金属材料的发展将产生重要影响，并将有力的推动我国钛及钛合金板带制造行业的快速健康发展。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

(1) 本标准中新增的 TA18 钛合金带卷为该牌号冷轧钛带卷在国内的首次引入，具有一定的先进性。

(2) 本标准中规定的产品室温拉伸性能指标、弯曲性能指标大体上对标 ASTM B265，但本标准对室温拉伸性能根据实际控制水平和下游客户要求进行了细化分级，可为不同领域、不同使用要求的客户提供订货参考。

(3) 部分规格产品尺寸精度指标控制水平高于国外，具体对比见表 5、表 9。

(4) 本标准引入的表面缺陷率控制指标，与国外标准对比具有一定先进性。

整体来说，本标准中规定的冷轧钛带卷产品经过国内不同厂家的批量生产证明产品指标合理可行，且牌号的化学成分与国际接轨，替换性强，标准水平达到国际先进水平。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

本文件的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等方面与国内相关标准协调一致，本文件将从技术上保证产品使用的安全性和可靠性，条文精炼表述清楚，技术要求全面、准确、科学、合理；标准的格式和表达方式等方面完全执行了现行的国家标准和有关法规，符合 GB/T 1.1-2020 的有关要求。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本标准为 GB/T 26723-2011 的修订版，属产品标准。依据标准化法和有关规定，本文件规定的冷轧钛带卷，不涉及人身及设备安全的内容，不属于安全性标准。依据标准化法和有关规定，建议本文件的性质为推荐性国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

1、首先应在实施前保证标准文本的充足供应，使每个制造厂、设计单位以及检测机构等都能及时获取本标准文本，这是保证新标准贯彻实施的基础。

2、本次修订的《冷轧钛带卷》不仅与生产企业有关，而且与设计单位、检测机构等相关。对于标准使用过程中容易出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。

3、可以针对标准使用的不同对象，如制造厂、质量监管等相关部门，有侧重点地进

行标准的培训和宣贯，以保证标准的贯彻实施。

4、建议本文件批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行有关标准的建议

在本标准发布实施之日起，代替 GB/T 26723-2011。

十二、其他应予说明的事项

标准编制组对 GB/T 26723-2011 进行修订后，规定的产品品种更为全面、技术要求更具适用性，同时本标准在修订时对照了国外先进的冷轧钛带卷产品标准，使修订后的本标准更加先进、合理。本标准发布实施后，将会提升我国冷轧钛带卷的整体质量水平，满足国内需求，对促进我国钛产业的发展将产生深远的影响。

《冷轧钛带卷》标准编制组

2025 年 2 月