

GB/T 3622-20XX 《钛及钛合金带、箔材》

编制说明

(送审稿)

一、工作简况

1. 任务来源与协作单位

根据国家标准委《关于下达 2010 年国家标准制修订计划的通知》(国标委综合[2010]87 号), 由宝钛集团有限公司、宝鸡钛业股份有限公司负责修订 GB/T 3622-1999《钛及钛合金带、箔材》国家标准, 项目编号 20102258-T-610, 计划完成时间 2011 年。

2. 起草单位情况、主要工作过程、标准主要起草人及其所做工作

2.1 起草单位情况

宝钛集团有限公司(原宝鸡有色金属加工厂, 代号 902), 始建于 1965 年, 是国家“三五”期间为满足国防军工、尖端科技发展需要, 投资兴建的国家重点企业, 地处陕西省宝鸡市。自建厂开始, 宝钛集团有限公司就承担了航空、航天、化工、医疗、体育等方面的钛材研制和生产, 取得了丰硕的成果, 引领着中国钛工业的发展。在钛及钛合金带、箔材研究、加工及应用等方面同样有着骄人的业绩, 为国内外各行业提供了大量合格的带箔材。

长期以来, 国内钛带行业因多种因素的制约和影响, 未能实现宽幅钛带材的工业化、批量化生产; 而国外, 如日本、美国等钛工业发达国家, 较早的实现了宽幅带材的工业化、批量化生产。与带式生产相比, 传统的片式生产方式生产的同批次产品表面一致性差、尺寸偏差控制范围宽、材料的性能一致性差、生产效率低、生产过程中人为因素影响大等缺点, 影响着钛材在多个行业的大批量应用, 如建筑装饰行业: “国家大剧院项目”使用日本生产的钛带材便为最典型的实例; 再如钛制焊接管材的生产: 国内一直依靠进口日本、美国的钛带卷作为焊接管钛管的母材, 价格高、供货周期长等问题严重影响着国内钛制焊接管材的生产、销售和推广应用。

宝钛集团较早的意识到了问题的严重性, 并开展了相关研究。尤其是进入 21 世纪后, 加紧了宽幅钛带的研究和工业化生产进程。自 2005 年宝钛集团成立了钛带项目组, 拉开了宽幅钛带国产化的序幕。通过多年的努力, 宝钛已实现了钛带的批量化生产。宝钛生产的宽幅冷、热轧钛带经过多项试验验证, 质量稳定, 产品表面一致性好, 各项性能指标、尺寸偏差均达到国外先进标准要求, 部分性能优于国外同类产品的实物水平。近期, 经西安宝钛美特法力诺焊管有限公司选用宝钛生产的冷轧钛带卷成功生产出了符合 ASME SB338 标准的焊管, 焊管的焊缝及管材表面质量良好, 无损探伤达到

标准要求。

2.2 主要工作过程

宝钛集团有限公司和宝鸡钛业股份有限公司在接到项目下达任务后，按照有色标委的统一部署于2011年3月在江苏扬州召开了任务落实会，按照会议精神积极组织相关人员成立项目编制组，通过各种渠道收集国内外相关行业对钛及钛合金带箔材的使用情况，查阅大量的国内外文献、标准资料，同时结合公司近些年来在钛及钛合金带、箔材方面的研究经验以及国内钛及钛合金带箔材市场需求情况，参照 ASTM B265-09a、ASTM B265-10，在2011年3月份完成了标准草案稿，积极与相关单位进行沟通 and 征求意见，形成本标准的讨论稿后，再次通过有色标准网征求意见。

2011年6月20日至6月24日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分标委会在辽宁省大连市召开了《钛及钛合金带、箔材》等国家标准和行业标准的讨论会。来自全国有色金属标准计量质量研究所、宝山钢铁股份有限公司、湖南湘投金天钛金属有限公司、宁夏东方钽业股份有限公司、宝钛集团有限公司、宝鸡钛业股份有限公司等9家单位的15位专家代表参加了会议。与会代表认真对《钛及钛合金带、箔材》进行了讨论，并形成如下会议纪要：

- 1、增加“本标准是按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。”字样；
- 2、在第2章规范性引用文件中增加 GB/T 4698 及其名称；
- 3、第5.4.2条将该条内容进行细化；
- 4、第3.1条建议将带材的宽度范围调整至1500mm；
- 5、第3.5.6条 将该条中“平整”改为“平齐”；
- 6、第4.2条删除 P1、P2 和 P7 试样。

与会代表一致同意，标准起草单位按照以上修改要求，对标准文稿和编制说明进行修改后形成预审稿。按照有色标准委统一安排进行预审。

2011年10月26日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分标委会在广东省清远市召开了 GB/T 3622-20XX《钛及钛合金带、箔材》等国家标准预审会。来自全国有色金属标准计量质量研究所、宝山钢铁股份有限公司、湖南湘投金天钛金属有限公司、西部金属材料股份有限公司、西北有色金属研究院、宁夏东方钽业股份有限公司、宝钛集团有限公司、宝鸡钛业股份有限公司等12家单位的24位专家代表参加了会议。与会代表认真对《钛及钛合金带、箔材》进行了讨论，并形成如下会议纪要：

- 1、删除前言中“与 ASTM B265-10 的一致性程度为非等效”字样；
- 2、规范性引用文件中按照 GB/T 228.1-2010 的修订，调整标准名称；
- 3、在3.1.2条的标记示例中增加“长度”文字描述及符号“×C”；

- 4、删除 3.4.2 条内容，并将 3.4.1 条修改为“……弯曲后试样的弯曲部位应无目视可见的裂纹。”；
- 5、将“图 1”分为“图 1”、“图 2”，并将文中相应文字部分进行调整；
- 6、将表 8 中力学性能和弯曲性能的取样要求的文字进行调整；
- 7、细化第 6 章标志、包装、运输、贮存要求，对 GB/T 8180 中未包含的内容进行规定，可以附录形式细化包装要求。

与会代表一致同意，标准起草单位按照以上修改要求，对标准文稿和编制说明进行修改后形成预审稿。按照有色标准委统一安排进行审定。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据（修订标准时，应增列新旧标准水平对比）

1 标准编制原则

本标准在编制时，对国内外钛及钛合金带、箔材的生产、应用、交易等多方面进行了全面调研，综合各方面调研资料，并结合 ASTM B265-10《钛及钛合金带材、薄板和厚板规范》等资料确定出以下主要原则：

- a) 标准所涉及牌号和化学成分应与国内通用牌号保持一致；
- b) 标准所涉及牌号的性能指标应与国外对应牌号的指标保持一致或略高，应充分考虑钛带生产行业与使用行业的统一适用性、协调性和与国内外市场的衔接；
- c) 标准列出的检验项目和相关要求应与满足市场需求；
- d) 标准应严格按照 GB/T 1.1--2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构与编写规则》以及《有色金属冶炼产品国家标准、行业标准编写示例》的规定格式进行编写。

2 确定标准主要内容的论据

2.1 产品的分类

2.1.1 产品的牌号、品种、加工方式、供货状态和规格

2.1.1.1 依据 GB/T 3620.1-2007 的修订，本次修订将原标准中 3 个纯钛牌号的名称统一进行调整，调整后的牌号与原标准的牌号对应见表 1。另外，按照市场需求情况，增加了 TA4、TA8、TA8-1 和 TA9-1 等 4 个牌号。修订后 GB/T 3620.1-2007 中 TA1~TA4 与 ASTM B265-10 中 Gr. 1~Gr. 4 保持一致，TA8、TA8-1、TA9、TA9-1、TA10 分别与 ASTM B265-10 中 Gr. 16、Gr. 17、Gr. 7、Gr. 11 和 Gr. 12 保持一致。对应关系见表 1。

表1

本标准中的牌号	GB/T 3622-1999 的牌号	对应 ASTM B265-10 中的牌号
TA1	TA0	Gr. 1
TA2	TA1	Gr. 2
TA3	TA2	Gr. 3

表 1 (续)

本标准中的牌号	GB/T 3622-1999 的牌号	对应 ASTM B265-10 中的牌号
TA4	--	Gr. 4
TA8	--	Gr. 16
TA8-1	--	Gr. 17
TA9	TA9	Gr. 7
TA9-1	--	Gr. 11
TA10	TA10	Gr. 12

2.1.1.2 依据行业的分类习惯，依然保持原标准中关于箔材和带材两种分类；

2.1.1.3 依据近年来国内外订货需求情况和行业的发展情况，本标准规定订了冷加工和热加工两种生产方式，并在原标准冷轧态（Y）和退火态（M）两种供货状态的基础上，增加了热轧态（R）带材的供货要求；

2.1.1.4 按照箔材的订货和生产情况，本次修订未对箔材的规格范围作调整；

2.1.1.5 本次修订将带材的厚度、宽度和长度均进行了扩展。调整后的厚度范围与 ASTM B265-10 中关于薄板和带材的规格范围保持一致。ASTM B265-10 中对带材的宽度定义为不大于 609mm，本标准按照国内行业惯例和实际需求与生产能力，将带材的最大宽度调整为 1500mm。带材的长度通常情况取决与各生产厂家的最大投料量，即坯料的重量，再考虑总订货量的前提下，长度仅作为一个参考值。因此本标准对厚度大于 0.30mm 的带材长度未作具体规定。

上述修订情况详见表 2。另外，由于 TA4 带材的市场需求所致，同时受材料自身性能和加工技术的限制，本标准虽然引入了该牌号，但对其供货尺寸进行了特殊规定，详见表 2 中的注。

表2

牌号	品种	加工方式	供货状态	规格（厚度×宽度×长度），mm	供货方式
TA1、TA2	箔材	冷轧	冷加工态（Y）	(0.01~0.02) × (30~100) × (≥500)	产品可以片式或卷式供货。卷式供货可分为切边和不切边两种。
			退火态（M）	(0.03~0.09) × (50~300) × (≥500)	
TA3、TA4	带材	冷轧	冷加工态（Y）	(0.10~0.30) × (50~300) × (≥500)	
			退火态（M）	(0.31~0.99) × (50~1 300) × (≥L)	
TA8、TA8-1		热轧	热加工态（R）	(3.01~4.75) × (500~1 500) × (≥L)	
			退火态（M）		
TA9、TA9-1					
TA10					

注：TA4 仅供带材，其最小厚度为 0.80mm。

2.1.2 标记

为起到规范市场、方便采购，本标准也给出了标记示例。给出的标记示例分别以举例牌号和三中不同的供货方式对应的不同规定进行描述，详见下述。

示例1:

TA1、冷加工态、厚度为0.03mm、宽度为80mm、长度为C的箔材标记为：

箔 GB/T 3622-20XX TA1 Y 0.03×80×C

示例2:

TA2、退火态、厚度为0.4mm、宽度为150mm、长度为C的带材标记为：

带 GB/T 3622-20XX TA2 M 0.40×150×C

示例3：

TA9、热加工态、厚度为3.0mm、宽度为1500mm、长度为C的带材标记为：

带 GB/T 3622-20XX TA9 R 3.0×1500×C

2.2 化学成分

由于本标准所涉及牌号均引用于 GB/T 3620.1-2007，且其要求均与 ASTM B265-10 中对应牌号的要求保持一致，因此本标准中没有对涉及牌号的化学成分具体要求逐一列出；另外，还特别对化学成分允许偏差进行了规定。对化学成分的具体描述为“产品的化学成分应符合 GB/T 3620.1 中相应牌号的规定，需方复验时，化学成分允许偏差应符合 GB/T 3620.2 的规定。”。

2.3 力学性能

2.3.1 通常情况，产品的退火态性能最为稳定，而且大部分产品的最终使用状态为退火态。因此，本标准规定了退火态产品的室温力学性能。另外，由于箔材的力学性能受试验方法的限制，同时考虑箔材的用途通常不进行性能考核，因此本标准最终规定了厚度不小于 0.10mm 产品的性能作为考核值，GB/T 3622-1999 中室温力学性能仅考核 0.3~2.0mm 范围内的产品。本标准规定的产品的室温力学性能指标中除伸长率外，其他指标均与 ASTM B265-10 中相应牌号的要求一致。考虑到某些特殊行业的用途，此次修订对 TA1、TA2 两个牌号的伸长率进行细化，分别规定了普通级（I）和特殊级（II）。通常情况，需方无要求并未特殊说明时，按普通级（I）进行验收，仅当需方要求并在合同中注明时，才需要按特殊级（II）进行验收。

本标准给出的 TA1、TA2 伸长率的特殊级（II）指标，是在 GB/T 3622-1999 标准中对应牌号的基础上，统计分析了近年来材料的实测性能数据而确定的。性能指标合理，组距划分恰当。在 ASTM B265-10 中无此项特殊要求。本标准与 GB/T 3622-1999 和 ASTM B265-10 关于室温力学性能指标的对比见表 3。

2.3.2 考虑到个别行业对箔材和冷轧态、热轧态产品的预期性能以及特殊用途，本标准也特别提出“热加工态、冷加工态和厚度小于 0.10mm 的产品，需方要求并在合同中注明时，其室温力学性能报实测值。如需考核，其考核指标应经供需双方协商确定，并在合同中注明。”。本标准也未规定此类产品的性能是否以供货状态进行检验或仅对试样退火后再进行力学性能检验，此类性能检验均需供需双方协商确定。

2.4 弯曲性能

通常情况，成品板材均应考虑其后续的成型性能，因此本标准在修订时同样考虑了这方面的性能。本标准将原标准涉及牌号的弯曲直径与 ASTM B265-10 中的相关规定修改为一致。TA10 的弯曲角度与 ASTM B265-10 正文中的保持一致，其他牌号的弯曲性能与 ASTM B265-10 附录 A 中的相关要求保持一

致，弯曲均为正反两面。本标准规定的弯曲要求与 GB/T 3622-1999 和 ASTM B265-10 中的相关要求对比见表 4。本标准规定“厚度为 0.10mm~4.75mm 的退火态带材应进行正反两面弯曲性能检验，弯曲角度和弯芯直径按表 2 的规定执行。弯曲后试样的弯曲部位应无目视可见的裂纹”。

表3

牌号	产品厚度 mm	室温力学性能，不小于															
		本标准				GB/T 3622-1999				ASTM B265-10							
		Rm MPa	Rp0.2 MPa	A _{50mm} , %		Rm MPa	Rp0.2 MPa	伸长率, %		Rm MPa	Rp0.2 MPa	A ₅₀ %					
		I级	II级			A ₅	A ₅₀										
TA1	0.10~0.50	240	140 ~ 310	24	40	280 ~ 420	170	--	40	240	140 ~ 310	24					
TA8-1	≥0.50~2.00												--	--	--	--	--
TA9-1	≥2.00~4.75																
TA2	0.10~0.50	345	275 ~ 450	20	30	370 ~ 530	250	--	35 (25)	345	275 ~ 450	20					
TA8	≥0.50~2.00												--	--	--	--	--
TA9	≥2.00~4.75																
TA3	0.10~0.50	450	380 ~ 550	18	--	440 ~ 620	320	--	30	450	380 ~ 550	18					
	≥0.50~1.00												--	--	--	--	--
	≥1.00~4.75																
TA4	0.8~4.75	550	485 ~ 655	15	--	--	--	--	--	550	485 ~ 655	15					
TA10	0.10~0.50	485	345	18	--	485	--	--	15	485	345	18					
	≥0.50~4.75												18	--			

注：（）中为TA9的数据。

表4

牌号	状态	本标准			GB/T 3622-1999			ASTM B265-10				
		厚度, mm	弯曲角度	弯曲直径 mm	厚度, mm	弯曲角度	弯曲直径 mm	厚度, mm	弯曲角度	弯曲直径 mm		
TA1	退 火 态	0.10~2.00	180	3T	0.3~2.0	150	3T	0.10~1.8	105	3T		
TA8-1		≥2.00~4.75		4T				≥1.8~4.75		4T		
TA9-1												
TA2		0.10~2.00		4T	0.3~2.0	150 (140)		3T		0.10~1.8	4T	
TA8		≥2.00~4.75		5T						≥1.8~4.75	5T	
TA9												
TA3		0.10~2.00		4T	0.3~2.0	140		3T		0.10~1.8	105	4T
		≥2.00~4.75		5T						≥1.8~4.75		5T
TA4		0.80~2.00		5T	--	--		--		0.10~1.8	5T	
		≥2.00~4.75		6T	--	--		--		≥1.8~4.75	6T	
TA10		0.10~2.00		105	4T	0.3~2.0		90		3T	0.10~1.8	105
	≥2.00~4.75	5T	≥1.8~4.75		5T							

注1：（）中为TA9的数据。
 注2：T为产品名义厚度。

2.5 尺寸及允许偏差

2.5.1 厚度允许偏差

依据产品的用途，本标准规定的产品厚度允许偏差分为 2 个精度级别，ASTM B265-10 的厚度允

许偏差是依据带材的宽度范围给定的，本标准与 GB/T 3622-1999 和 ASTM B265-10 的相关要求对比情况见表 5 的规定。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。

表5

单位为毫米

厚度	本标准		GB/T 3622-1999		ASTM B265-10, 给定宽度范围的厚度允许偏差					
	普通精度	高精度	普通精度	高精度	厚度	30-76.2	76.2-152.4	152.4-304.8	304.8-406.4	406.4-609.6
0.01~0.02	±0.003	±0.002	±0.003	±0.002	0.25	±0.03	±0.03	±0.03	±0.03	±0.04
>0.02~0.05	±0.005	±0.003	±0.005	±0.003	0.28	±0.03	±0.03	±0.03	±0.04	±0.04
>0.05~0.07	±0.007	±0.005	±0.007	±0.005	0.30	±0.03	±0.03	±0.03	±0.04	±0.04
>0.07~0.09	±0.010	±0.007	±0.010	±0.007	0.33-0.41	±0.03	±0.03	±0.04	±0.04	±0.05
>0.09~0.15	±0.015	±0.010	±0.015	±0.010	0.43-0.48	±0.03	±0.03	±0.04	±0.05	±0.05
>0.15~0.20	±0.02	±0.015	±0.02	±0.015	0.51-0.64	±0.03	±0.04	±0.05	±0.05	±0.06
>0.20~0.30	±0.03	±0.02	±0.03	±0.02	0.66-0.71	±0.04	±0.04	±0.05	±0.05	±0.06
>0.30~0.50	±0.05	±0.04	±0.05	±0.04	0.74-0.86	±0.04	±0.05	±0.06	±0.06	±0.08
>0.50~1.00	±0.07	±0.05	±0.07	±0.05	0.89-0.99	±0.05	±0.06	±0.08	±0.08	±0.08
>1.00~1.50	±0.09	±0.06	±0.09	±0.07	1.02-1.24	±0.05	±0.06	±0.08	±0.08	±0.10
>1.50~2.00	±0.11	±0.07	±0.12	±0.10	1.27-1.73	±0.05	±0.08	±0.08	±0.08	±0.10
>2.00~3.00	±0.13	±0.09	--	--	1.75-2.51	±0.05	±0.08	±0.08	±0.10	±0.10
>3.00~4.75	±0.15	±0.11	--	--	2.54-4.06	±0.05	±0.08	±0.10	±0.10	±0.13
--	--	--	--	--	4.09-4.76	±0.08	±0.10	±0.10	±0.13	±0.16

2.5.2 宽度允许偏差

依据是产品的后续使用方式，带材的边部分为切边和不切边两种情况。切边产品的宽度为高精度，在后续使用时通常不需要再轧制或分条，直接以订货宽度尺寸使用；不切边产品的宽度为普通精度，在后续使用时需要再轧制或分条的。因此本标准对带材和箔材的宽度允许偏差按照上述两种形式进行规定。ASTM B265-10 是在给定宽度范围的基础上对产品的宽度允许偏差进行了规定，且其精度级别为 No. 3 精剪值。本标准与 GB/T 3622-1999 和 ASTM B265-10 的宽度允许偏差对比见表 6。

表6

单位为毫米

厚度	本标准		GB/T 3622 -1999	ASTM B265-10, 给定宽度范围的宽度允许偏差					
	切边供货	不切边供货		厚度	30-152.4	152.4-228.6	228.6-304.8	304.8-508	508-609.6
0.01~0.30	±0.5	--	±0.5	≤1.73	±0.13	±0.13	±0.25	±0.41	±0.51
>0.30~1.00	+1.6 0	±5	±1.0	1.75-2.51	±0.20	±0.25	±0.25	±0.41	±0.51
>1.00~1.50		±7	±1.5	4.06-2.54	±0.25	±0.41	±0.41	±0.51	±0.51
>1.50~3.00		±9	±2.0	4.09-4.75	±0.41	±0.51	±0.51	±0.79	±0.79
>3.00~4.75		±12	--	--	--	--	--	--	--

2.5.3 长度允许偏差

带、箔卷通常规定其长度的最小尺寸，因此以卷式供货的产品在本标准中未规定长度允许偏差。仅对以片式供货的定尺产品的长度允许偏差进行了规定。ASTM B265-10 中对长度允许偏差也进行了规定，但其考核指标较宽松。本标准与 GB/T 3622-1999 和 ASTM B265-10 的宽度允许偏差对比见表 7。

表7

单位为毫米

长度, mm	规定厚度范围的长度允许偏差				ASTM B265-10		
	本标准,		GB/T 3622-1999		规定长度范围的长度允许偏差		
	0.01~0.30	>0.30~4.75	0.01~0.30	0.31~4.75	≤1 524	1 524~3 048	>3 048~6 096
500~1 000	+3.2 0	+1.6 0	+10 0	+15 0	+9.52 0	+12.70 0	+15.88 0
>1 000~3 000	+5.0 0						
>3 000~6 000	---	+3.2 0					
>6 000	---	+4.7 0					

2.5.4 产品的不平度

在本标准中仅规定了以片式供货的产品的不平度, GB/T 3622-1999 和 ASTM B265-10 均无此项规定。参照 AMS 2242《耐蚀和耐热钢、铁合金, 钛及钛合金薄板、带和厚板的公差》, 结合目前国内带箔材的生产技术水平规定了该项要求的指标。具体指标见表 8。

表8

厚度, mm	规定长度范围的不平度, 不大于, mm	
	≤2 438	>2 438
0.01~0.30	15	---
0.31~4.75	3.2	6.35

2.5.5 其他尺寸要求

2.5.5.1 以片式供货时, 产品的侧边弯曲度应不大于 3mm/m。退火态供货的箔材, 允许有轻微的波浪。

2.5.5.2 以卷式切边供货的带材, 带材的边缘应平整, 边缘允许有深度不超过宽度允许偏差之半的切割不齐, 但任意 2m 长度范围内应保证同一宽度部位的最小尺寸(W), 如图 1 所示。

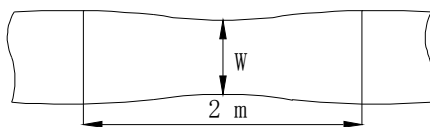


图1

2.5.5.3 以卷式不切边供货的带材, 产品的边缘允许存在任意 2m 长度上不大于 5mm 的镰刀弯 (H)。且任意 2m 长度范围内应保证同一宽度部位的最小尺寸(W), 如图 1 所示。

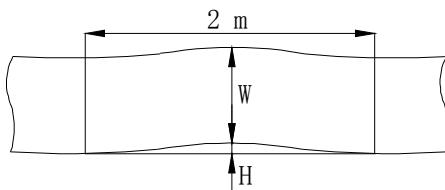


图2

2.5.5.4 由于生方式和材料的用途不同, 带材再生产中的头尾两端通常会有一定长度的非正常区, 该区域的主要存在表面质量较差, 缺陷多, 外形尺寸达不到正常范围, 因此本标准将该部分的非正常区域按照带卷是否切边分别进行了规定。“以卷式切边供货时, 带卷头尾两端应去除所有非正常区。

以卷式不切边供货时，允许带卷头尾两端各带有长度不大于 10m 的非正常区。”

2.5.6 带卷的形状和尺寸

带卷的尺寸和形状直接影响后续的生产和使用。尤其是当带卷需要分条和开卷切定尺产品时，由于带卷形状和尺寸不合适将直接造成产品后续的成本率，因此本标准结合实际情况规定了带卷的形状要求。ASTM B265-10 和 GB/T 3622-1999 中均为提出此项要求。卷的形状和尺寸应符合图 3 和表 9 中的规定。

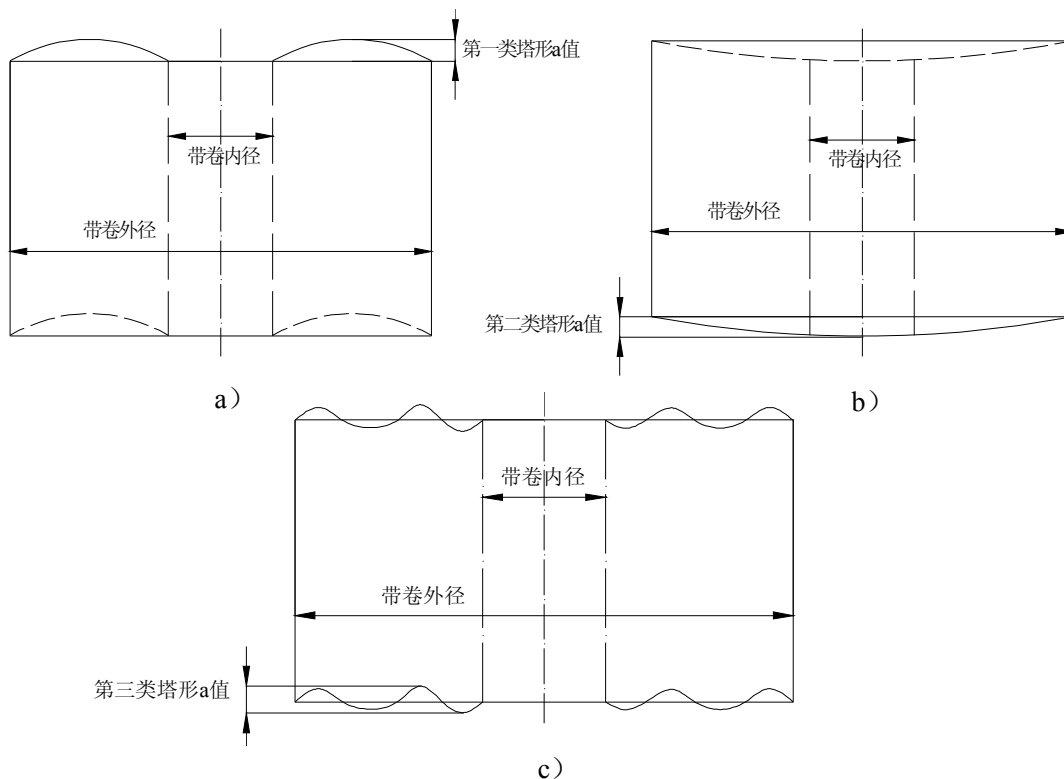


图3
表9

边部情况	宽度, mm	塔形, a, mm
切边	30~200	≤3
	>200~500	≤5
	>500~1 000	≤8
	>1 000~1 350	≤10
不切边	50~200	≤8
	>200~500	≤15
	>500~1 300	≤20
	>1 000~1 500	≤30

2.6 表面质量

按照产品的加工方式和后续的使用要求，本标准对产品的表面质量按照冷轧和热轧两种类型分别进行了规定。具体要求见 2.6.1 和 2.6.2 条的规定。

2.6.1 冷轧产品

2.6.1.1 产品表面应光洁。

2.6.1.2 产品表面允许存在轻微的发暗和局部的水迹，允许有局部不超过厚度允许偏差之半的划伤、压痕、凹坑、斑点和打磨痕迹等缺陷存在，但应保证产品的最小厚度；退火态的产品，允许有因除油造成局部轻微的擦伤和皱折。

2.6.1.3 产品表面不允许有裂纹、起皮、氧化皮、压折、金属和非金属夹杂等宏观缺陷以及酸、碱洗的痕迹存在。

2.6.1.4 带材允许沿轧制方式清除局部缺陷，但清除后应保证产品的最小厚度。

2.6.2 热轧产品

2.6.2.1 产品应除磷处理。

2.6.2.2 产品表面不允许有裂纹、起皮、氧化皮、压折、分层、金属和非金属夹杂等宏观缺陷。产品表面允许有个别轻微的擦伤、划痕、压痕、凹面、辊印和麻点，其深度不超过产品厚度允许偏差之半。

2.6.2.3 经喷砂、酸洗的产品表面，允许有轻微的色差，无氧化层或过酸洗痕迹。

2.6.2.4 退火态供货的卷式产品，允许带卷的最外层和外露部分有轻微氧化层存在。宽度方向上的氧化不得影响产品的后续使用。

2.6.3 产品以卷式供货时，由于没有机会切除有缺陷的部分，因此允许带轻微缺陷交货，但带缺陷部分不应超过每卷总长度的5%。

2.6.4 不切边产品，允许有不大于宽度允许偏差之半的裂边，且其带有的非正常区不作为质量一致性检验区域。

2.7 其他要求

2.7.1 为便于标准的可操作性和检验结果的一致性，本标准详细规定了试验方法、检验规则。依据试验方法的修订情况，对 GB/T 3622-1999 中引用的试验方法、试样等要求重新进行了规定。

2.7.2 本标准依据标准内容的设置，在 GB/T 3622-1999 的基础上细化了质量证明书和合同（或订单）内容。

2.8 包装

由于带卷的重量较大，通常可达到数吨，且大规格钛带卷在国内尚处于起步阶段，相关生产企业在大规格带卷的包装上经验不足，因此为确保在运输、吊装和使用时能做到安全、可靠，且产品不受损伤，本标准给出了详细的包装规定，分别规定了热轧产品和冷轧产品的包装方法，细分了长途运输和短途运输时的差异，供需双方可依据实际供货情况选择合理的包装方法。此项要求以附录的方式列出。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告

本标准所规定的检验项目符合钛及钛合金带、箔材的使用需要。力学性能指标在 ASTM B265-10 的基础上，经过统计和分析大量的数据细化了相关要求；依据产品的使用要求、生产装备能力和技术水平提出，细化了产品的尺寸要求、表面质量要求，这些要求和指标的提出将能起到统一生产厂商的质量控制标准的作用，促进国内相关行业对带材和箔材的使用。

四、标准水平分析

1. 采用国际标准和国外先进标准的程度

本标准参照了 ASTM B265-10《钛及钛合金带、薄板和厚板标准规范》，与该标准的关系为非等效采用。

由于 ASTM B265-10 标准中包含了带材、薄板和厚板，因此并没有对带材的相关要求进行更为详细的描述。因此本标准在制定过程中，主要借鉴了该标准对材料力学性能、工艺性能的相关内容。

经查询，日本标准 JIS H 4600《钛及钛合金板和条》中也涉及了带材的相关内容，然而该标准与 ASTM B265-10 较为相像，均未能对带、箔材单独提出较为详细的描述。

2. 国际、国内外同类标准水平的对比分析

2.1 经查询，ISO 尚无同类或相近标准；ASTM B265 是目前国际较为公认的钛及钛合金带材标准，而该标准并非带、箔材专用标准，其内容中规定的带材检验要求也较为简单，与本标准相比主要差异如下：

- a) ASTM B265 中规定的带材最大宽度为 609.6mm，本标准规定的最大宽度为 1500mm；
- b) 由第二章 2.3 条可以看出，本标准规定的力学性能指标常规指标与 ASTM B265-10 的相关规定一致性，但本标准在大量的数据统计分析的基础上，给出了 TA1、TA2 伸长率的特殊考核值；
- c) 由第二章 2.4 条可以看出，本标准规定的弯曲性能中，除 TA10 与 ASTM B265-10 中对应牌号的常规要求一致外，其他牌号的弯曲性能均与 ASTM B265-10 附录（未特殊说明时不执行）规定的高要求指标保持一致，且作为常规验收指标。另外，ASTM B265-10 对弯曲性能是以材料名义厚度 1.8mm 分档，本标准提高到 2.0mm；
- d) 由第二章 2.5 条可以看出，本标准规定产品的厚度、宽度和长度允许偏差与 ASTM B265-10 的规定基本相当，个别指标略严于该标准；
- e) 本标准提出了以片式供货时的产品不平度要求，而 ASTM B265-10 无此项规定；
- f) 本标准提出了以卷式供货时，带卷的形状和尺寸要求，而 ASTM B265-10 无此项规定；
- g) 本标准提出的表面质量要求比 ASTM B265-10 的规定更科学，更完善；

h) 本标准给出了详细的包装要求，而 ASTM B265-10 无。

2.2 由于本标准规定的牌号与日本标准 JIS H 4600 《钛及钛合金板和条》中的相关牌号无一一对应关系，因此就材料成分、性能等方面无直接可比性；就类似牌号的相关要求而言，本标准规定的类似要求均比 JIS H 4600 规定的详细，且更接近于生产、交易的实际需求。

2.3 经查询，国内相关标准有 GB/T 3621-2007 《钛及钛合金板材》、GB/T 3622-1999 《钛及钛合金带、箔材》和 YS/T 658-2007 《焊管用钛带》三项现行有效的国家和有色行业标准。GB/T 3621-2007 主要是以片式生产方式生产的长度不大于 4000mm 的板材标准，由于两项标准针对的适应方面和用途有差异，因此本标准与 GB/T 3621-2007 仅从先进性来说基本相当；本标准是对 GB/T 3622-1999 的修订，从本编制说明前面第二章的对比来看，本标准修订后的内容均优于 GB/T 3622-1999；YS/T 658-2007 是焊管用钛带的专用标准，其适用范围较局限，且仅规定了厚度 0.4mm~2.1mm、宽度 300mm~600mm 范围产品的相关要求，两项标准的力学性能要求基本相当，但弯曲性能 YS/T 658-2007 低于本标准的要求，尺寸及外形、表面质量等方面，本标准也优于该标准。

2.4 另经查询，了解到于 2011 年 6 月 16 日发布了编号为 GB/T 26723-2011 《冷轧钛带卷》国家标准，该标准目前尚未正式实施（实施日期 2012 年 2 月 1 日）。本标准与其报批稿相比主要存在以下差异：

表10

序号	差异项目	本 标 准	GB/T 26723-2011（尚未实施）																																																				
1	产品形式	延续了 GB/T 3622-1983 和 GB/T 3622-1999 中钛及钛合金“箔材”和“带材”两种产品形式	仅规定了“带卷”一种产品形式																																																				
2	产品的加工方式	包括“冷轧”和“热轧”两种方式	仅给出了“冷轧”一种方式																																																				
3	供货状态	规定了“冷加工态”、“热加工态”和“退火态”三种状态	仅规定了“冷加工态”和“退火态”两种状态																																																				
4	规格范围	厚度为“0.01mm~4.75mm”，宽度为“30mm~1 500mm”	厚度“0.3mm~4.75mm”，宽度为“500mm~1 500mm”																																																				
5	规格组距	按照生产方式和国内生产设备现状合理划分了 6 组规格组距，详见本文表 2 所列	仅规定了一个组距																																																				
6	供货方式	规定产品可以“片式”或“卷式”供货，以卷式供货时可分为“切边”和“不切边”两种情况供货	仅规定了以“卷式”供货																																																				
7	厚度允许偏差	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">厚度</th> <th colspan="2">厚度允许偏差</th> </tr> <tr> <th>普通精度</th> <th>高精度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>0.30~0.50</td> <td>±0.05</td> <td>±0.04</td> </tr> <tr> <td>>0.50~1.00</td> <td>±0.07</td> <td>±0.05</td> </tr> <tr> <td>>1.00~1.50</td> <td>±0.09</td> <td>±0.06</td> </tr> <tr> <td>>1.50~2.00</td> <td>±0.11</td> <td>±0.07</td> </tr> <tr> <td>>2.00~3.00</td> <td>±0.13</td> <td>±0.09</td> </tr> <tr> <td>>3.00~4.75</td> <td>±0.15</td> <td>±0.11</td> </tr> </tbody> </table>	厚度	厚度允许偏差		普通精度	高精度	>0.30~0.50	±0.05	±0.04	>0.50~1.00	±0.07	±0.05	>1.00~1.50	±0.09	±0.06	>1.50~2.00	±0.11	±0.07	>2.00~3.00	±0.13	±0.09	>3.00~4.75	±0.15	±0.11	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">厚度</th> <th colspan="2">厚度允许偏差</th> </tr> <tr> <th>普通精度</th> <th>高精度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.3~<0.5</td> <td>±0.05</td> <td>±0.04</td> </tr> <tr> <td>0.5~<0.7</td> <td>±0.06</td> <td>±0.05</td> </tr> <tr> <td>0.7~<1.0</td> <td>±0.09</td> <td>±0.07</td> </tr> <tr> <td>1.0~<1.5</td> <td>±0.13</td> <td>±0.08</td> </tr> <tr> <td>1.5~<2.0</td> <td>±0.16</td> <td>±0.09</td> </tr> <tr> <td>2.0~<2.5</td> <td>±0.20</td> <td>±0.12</td> </tr> <tr> <td>2.5~<4.0</td> <td>±0.22</td> <td>±0.14</td> </tr> <tr> <td>4.0~<4.75</td> <td>±0.30</td> <td>±0.16</td> </tr> </tbody> </table>	厚度	厚度允许偏差		普通精度	高精度	0.3~<0.5	±0.05	±0.04	0.5~<0.7	±0.06	±0.05	0.7~<1.0	±0.09	±0.07	1.0~<1.5	±0.13	±0.08	1.5~<2.0	±0.16	±0.09	2.0~<2.5	±0.20	±0.12	2.5~<4.0	±0.22	±0.14	4.0~<4.75	±0.30	±0.16
厚度	厚度允许偏差																																																						
	普通精度	高精度																																																					
>0.30~0.50	±0.05	±0.04																																																					
>0.50~1.00	±0.07	±0.05																																																					
>1.00~1.50	±0.09	±0.06																																																					
>1.50~2.00	±0.11	±0.07																																																					
>2.00~3.00	±0.13	±0.09																																																					
>3.00~4.75	±0.15	±0.11																																																					
厚度	厚度允许偏差																																																						
	普通精度	高精度																																																					
0.3~<0.5	±0.05	±0.04																																																					
0.5~<0.7	±0.06	±0.05																																																					
0.7~<1.0	±0.09	±0.07																																																					
1.0~<1.5	±0.13	±0.08																																																					
1.5~<2.0	±0.16	±0.09																																																					
2.0~<2.5	±0.20	±0.12																																																					
2.5~<4.0	±0.22	±0.14																																																					
4.0~<4.75	±0.30	±0.16																																																					
8	宽度允许偏差	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">厚度</th> <th colspan="2">宽度允许偏差</th> </tr> <tr> <th>切边供货</th> <th>不切边供货</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>0.30~1.00</td> <td rowspan="4">+1.6 0</td> <td>±5</td> </tr> <tr> <td>>1.00~1.50</td> <td>±7</td> </tr> <tr> <td>>1.50~3.00</td> <td>±9</td> </tr> <tr> <td>>3.00~4.75</td> <td>±12</td> </tr> </tbody> </table>	厚度	宽度允许偏差		切边供货	不切边供货	>0.30~1.00	+1.6 0	±5	>1.00~1.50	±7	>1.50~3.00	±9	>3.00~4.75	±12	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">公称宽度</th> <th colspan="2">宽度允许偏差</th> </tr> <tr> <th>切边供货</th> <th>不切边供货</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500~900</td> <td>±0.6</td> <td>±5.0</td> </tr> <tr> <td>900~1 500</td> <td>±1.0</td> <td>±10</td> </tr> </tbody> </table>	公称宽度	宽度允许偏差		切边供货	不切边供货	500~900	±0.6	±5.0	900~1 500	±1.0	±10																											
厚度	宽度允许偏差																																																						
	切边供货	不切边供货																																																					
>0.30~1.00	+1.6 0	±5																																																					
>1.00~1.50		±7																																																					
>1.50~3.00		±9																																																					
>3.00~4.75		±12																																																					
公称宽度	宽度允许偏差																																																						
	切边供货	不切边供货																																																					
500~900	±0.6	±5.0																																																					
900~1 500	±1.0	±10																																																					

表10 (续)

序号	差异项目	本 标 准	GB/T 26723-2011 (尚未实施)
9	片式供货尺寸要求	详细规定了以片式供货时, 产品的长度、不平度和侧边弯曲度的要求	无
10	卷式供货时带卷头尾非正常区	详细规定了以“切边”和“不切边”两种情况下, 带卷的头尾两端“非正常区”去除与否的要求和具体指标;	简单描述, 未分情况规定, 且无具体的指标
11	带卷“塔形”	图示列举了带卷“塔形”的类型, 分别按照实际生产现状规定了不同宽度范围的“塔形”尺寸要求, 且“切边”供货时的最大值为10mm, “不切边”供货时的最大值为30mm	简单描述, 规定“切边”供货时的最大值为35mm, “不切边”供货时的最大值为70mm
12	弯曲性能	除TA10外, 其他牌号的弯曲角度为180度	所有牌号均为105度
13	力学性能	室温力学性能检测用试样的标距为“50mm”, 在相同实验条件下, “5D”值约为1.3~1.5倍的“50mm”值, 即“50mm”严于“5D”要求	室温力学性能检测用试样的标距为“5D”
		对于TA1、TA8-1、TA9-1、TA2、TA8、TA9给出了“II级”伸长率指标要求, 适用于特殊用途用材	无
14	表面质量	区分了“冷轧产品”和“热轧产品”两种情况进行规定, 并对卷式供货时的产品依据其生产工艺特点的特殊性, 给出了允许带缺陷交货的长度值(不大于单卷长度的5%)	仅简单规定了“冷轧产品”的外观质量, 未区分退火态和冷轧态的差异
15	维氏硬度 晶粒度 杯突试验	未涉及三项要求	虽然规定了三项要求, 但是均为“需方要求时”才予以检验, 而检验结果却仍然是以“实测值”报出
16	包装	区分了“片式供货”和“卷式供货”两种包装要求, 尤其是“卷式供货”的包装更为细化, 在附录中分别详细规定了“热轧”、“冷轧”、“长/短途运输”时的不同情况	简单描述
16	其他	其他要求基本相当	

综上所述, 本标准总体水平优于上述相关标准, 标准的修订达到国际先进水平。

3. 与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性国家标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议, 包括(组织措施、技术措施、过渡办法):

建议本标准发布实施后, 及时组织相关生产企业和设计、使用单位, 进行标准的宣贯。

九、废止现有有关标准的建议

建议本标准发布实施后，废止 GB/T 3622-1999。

十、预期效果

本标准的制定扩充了钛及钛合金带、箔材的专用标准的内容，标准的制定过程、检验项目的设置符合钛及钛合金带、箔材市场的需求与现状。本标准的发布、实施将有力的推动我国钛及钛合金带、箔材生产行业的健康发展，促进钛及钛合金带、箔材交易有序化、规范化，将有利的促进宽幅钛及钛合金带材的国产化进程，促进相关行业的发展。

十一、其他应予说明的事项

本项目在申报时，拟参考 ASTM B265-09a，然而在标准编制过程中 ASTM B265 发布了 10 版，因此将参考标准的版本号变更为 10 版。

参考资料清单：

GB/T 3621-2007 钛及钛合金板材

GB/T 3622-1999 钛及钛合金带、箔材

YS/T 658-2007 焊管用钛带

ASTM B265-09a、10 钛及钛合金带、薄板和厚板标准规范

AMS 2242 耐蚀和耐热钢、铁合金，钛及钛合金薄板、带和厚板的公差

JIS H 4600 钛及钛合金板和条

GB/T 24511-2009 承压设备用不锈钢钢板及钢带

GB/T 11253-2007 碳素结构钢冷轧薄钢板及钢带

GB/T 3280-2007 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 3274-2007 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带

GB/T 3522-1983 优质碳素结构钢冷轧钢带

GB/T 711-2008 优质碳素结构钢热轧厚钢板和钢带

《钛及钛合金带、箔材》标准编制组

2011-11-17