|  |
| --- |
|  |
| 餐饮器具用钛及钛合金层状  复合板带材  （YS/ T××××-20××） |
| 编制说明 |
| （送审稿） |
| 2020年5月  《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材》  编制说明（送审稿） |

一、**工作简况**

1.1 项目背景

金属钛，是世界公认的健康无毒元素，是唯一对人的植物神经和味觉神经没有任何影响的金属，因其具有比强度大、耐腐蚀、不溶出性、抑菌优良以及生物相容性好等诸多优点，用钛材制成的餐饮器具，使用起来具有轻盈便捷、加热迅速、永不腐蚀、绿色健康等优势。基于这种认识，市场逐步涌现出用钛替代不锈钢或其他金属制作成餐饮器具的企业，而且这个市场在持续扩大，主要产品包括以钛为食品接触层的多层复合锅具，包括汤锅、奶锅、炒锅、煎锅等。目前，我国《钛-不锈钢复合板》、《钛-钢复合板》等标准中并没有涉及作为接触食品用钛层状复合板带材的规定，也没有提出重金属迁移量的要求，因此《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材》行业标准的制定十分必要，能够有效规范并推动钛制品行业的有序、健康、快速发展。

1.2 任务来源

# 根据工信部《工业和信息化部办公厅关于印发2018年第四批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2018〕73号）的要求，由西部金属材料股份有限公司负责起草《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材》行业标准，西安庄信新材料科技有限公司、西安西材三川智能制造有限公司、西安天力金属复合材料有限公司、宝钛集团有限公司、湖南湘投金天钛金属股份有限公司参加起草，项目计划编号：2018-2070T-YS，计划完成年限为2020年。

1.3 标准项目编制组情况

1.3.1 标准项目编制组企业名单

本标准负责起草单位：西部金属材料股份有限公司、西安庄信新材料科技有限公司、西安西材三川智能制造有限公司、西安天力金属复合材料有限公司、宝钛集团有限公司、湖南湘投金天钛金属股份有限公司。

本标准主要起草人：黄张洪、孙旭东、杨延安、巨建辉、侯军涛、郭磊、杨永福、李长亮、杨亚社、胡志杰、马忠贤、刘正乔。

1.3.2 西部金属材料股份有限公司

西部金属材料股份有限公司是以西北有色金属研究院为主发起人设立的高新技术企业，成立于2000年12月28日。公司于2007年8月10日在深圳证券交易所挂牌上市，股票简称“西部材料”，股票代码“002149”。

西部材料公司目前已成为由七个控股子公司和一个通过国家实验室认可的理化检验中心组成的集团化公司。现有员工1400余人，其中博士、硕士148人。公司地跨西安、宝鸡两地三区，占地1300多亩。

公司形成了以钛产业（含钛及钛合金加工、层状金属复合材料、稀有金属装备及管道管件制造等）为主业，覆盖金属纤维及制品、稀贵金属材料、钨钼材料及制品等产业的多元化格局，产品广泛应用于航空、航天、航海、信息、电子、能源、环保等国民经济重要领域。

1.3.3 西安庄信新材料科技有限公司

西安庄信新材料科技有限公司成立于2010年5月，注册资本为5000万元，是西北有色金属研究院下属上市公司西部金属材料股份有限公司之控股子公司。公司依托供应链整合构建完整有色金属产业链，提供钛加工材行业供应链管理服务、钛加工材企业库存托盘服务、钛制日用消费品；公司始终以“利用材料科学的进步，为民众提供安全可靠的高科技稀有金属材料产品，改善人类生活品质”为使命，致力于推广钛材在日常生活中的应用，设计开发与百姓生活息息相关的锅具、餐具、儿童餐具、水具、小家电、健身用品、户外用品等系列产品。

庄信公司开发团队传承西北有色金属研究院在国防军工领域的技术优势，将国防军工领域应用钛及钛合金加工技术转化为民品制造技术，开发出适合中国人生活习惯且用得起的庄信“钛极”品牌产品。现已成功开发出多款钛制复合锅具、钛制小家电、钛制茶具、钛制水具及钛制餐具，在产品开发过程中，攻克了多项技术难题：钛铝不锈钢三层复合技术、钛复合锅具冲压技术、钛制品表面处理技术、钛制保温杯真空封焊技术等，现已申请173项专利，授权专利66项。

1.3.4 西安西材三川智能制造有限公司

西安西材三川智能制造有限公司是西北有色金属研究院(集团)产业化上市公司“西部材料”（002149）控股的独立法人公司，成立于2020年1月2日，注册资本3000万元。

公司目前有博士1人，硕士7人，研究生和高级职称人数占比46%。已研制生产的产品有8大类50余种，包括阀门、过滤器、推力器、冷凝器、气瓶、储箱类等精密加工零部件和元器件、异种金属材料复合接头等。主要产品服务于航天、兵器、电子气体、海洋工程、核电、氢能源等军工新兴产业和朝阳产业。

公司将秉承“创新谋发展、精密铸品质、智造开创未来”的理念，竭诚为广大客户提供高质量的产品与服务，力争建成精密加工行业有一定影响力的“专、精、特、新”智能化制造企业。

1.3.5 西安天力金属复合材料有限公司

西安天力金属复合材料股份有限公司是西北有色金属研究院集团产业化上市公司“西部材料”(股票代码：002149)控股的独立法人资格高科技公司，公司已从事金属复合材料科研及商业化生产五十多年，拥有多项成果和自主知识产权的核心技术。西安天力以稀有难熔金属复合板(如钛/钢、锆/钢、钽/钢)为主导产品，同时拥有耐腐蚀金属复合材料及过渡接头两翼齐飞的产品结构，年生产能力25000吨，是国家层状金属复合材料高新技术产业化示范企业及国家唯一的工程研究中心，是钛/不锈钢复合板GB8546、钛/钢复合板GB8547和国军标卫星过渡接头GJB3797的主要起草单位，也是航天用过渡材料的国内唯一供应商。

公司产品广泛应用于化工、电力、冶金、环保、航天和舰船等领域。于90年代中期在同行业率先实现产业化升级并与国际市场接轨。产品批量出口以色列、印度、日本、韩国、欧洲等国，并获得多家国际知名公司的合格供应商认证，如英国BP，德国西门子，法国Ziemex（齐梅克斯），印度BHEL（巴拉特重型电力有限公司）公司，韩国三星等，是国际市场上具有一定影响力的爆炸复合材料制造企业之一。多年来公司在一系列的国内重大技术装备用复合材料国产化方面成绩显著，并在国际竞争中屡创佳绩。我们将以不懈的努力，不断提高企业生产技术水平，以不断提升的管理水平和产品质量，更好的为各界用户服务。

1.4 主要工作过程

西部金属材料股份有限公司在接到该标准的制定任务后，成立了标准编制组，召开了标准项目编制启动会议，对标准编写工作进行了部署和分工，随后编制组对国内外餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材现阶段应用水平及市场成熟度进行了调研分析，并广泛了解同行业的实际生产水平和能力，主要工作过程经历了以下几个阶段。

1.4.1 起草阶段

（1）2018年10月成立标准编制组，并明确了工作的职能和任务。

（2）2018年11月～2019年3月对餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材使用状况及生产能力进行了相关资料的收集和总结，并对相关的技术资料进行了对比分析。

（3）2019年4月～2019年6月根据对餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材的相关资料进行分析和总结，形成了《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材》（讨论稿），并撰写了编制说明。

（4）2019年6月在山东省青岛市组织召开了有色金属标准工作会议，会上对行业标准《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材》（讨论稿）进行了讨论，来自中国有色金属工业标准计量质量研究所、金堆城钼业股份有限公司、西北有色金属研究院、宝钛集团有限公司、国核宝钛锆业股份公司、西安汉唐分析检测有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司、湖南湘投金天钛金属股份有限公司等17家单位40余名专家代表对本标准文本积极提出了宝贵意见。

（5）青岛会议结束后，标准编制组根据讨论结果，对讨论稿进行进一步的修改完善，形成了《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材》行业标准（征求意见稿）。

1.4.2 征求意见阶段

（1）编制组通过发函、中国有色金属标准质量信息网上公开和会议等形式对行业标准《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材》（征求意见稿）征询意见。

（2）2019年8月在辽宁省大连市召开了第二次标准工作会议，会上对行业标准《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材》（征求意见稿）进行了讨论，来自中国有色金属工业标准计量质量研究所、金堆城钼业股份有限公司、西北有色金属研究院、西安赛特思迈钛业有限公司、宝钛集团有限公司、西部超导材料科技股份有限公司、国核宝钛锆业股份公司、西安汉唐分析检测有限公司、新疆湘润新材料科技有限公司、湖南湘投金天钛金属股份有限公司等30多家单位50余名专家代表对本标准文本及编制说明进行了详细的讨论，会上专家讨论认为现有工艺条件下，层状复合材已经可以实现卷带材直接轧制复合，原有的层状复合板材范围较狭小，无法涵盖现有产品规格，建议将“餐饮器具用钛及钛合金层状复合板材”改名为“餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材”，并采纳通过。

（3）征求意见阶段，共发送行业标准《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材》（征求意见稿）的单位11家，收到回函的单位11家，回函并有建议或意见的单位5家，无回函的单位0家，详见征求意见稿意见汇总处理表。

在整个征求意见阶段，征求意见范围广泛且具有代表性，编制组根据意见对征求意见稿进行修改完善，于2020年5月形成了行业标准《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材》（送审稿）。

二、标准编制原则

本标准在编制时，主要参考了GB/T 8546《钛-不锈钢复合板》、GB/T 8547《钛-钢复合板》及NB／T 47002.3《压力容器用爆炸焊接复合板 第3部分：钛-钢复合板》等国家标准及相关协议标准，并对我国餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材的生产和使用及市场情况进行了充分调研和分析总结。同时，项目组确定出以下主要原则：

1. a）依据实际情况与国家标准接轨，最大限度促进我国餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材的生产和应用，将最新技术与产品纳入标准；

b）与相关法规、标准等协调一致；

c）依据实际生产和应用，使本标准在基础参数、技术要求等方面更加完善、全面，易于实施和应用；

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》的规定格式进行编写。

三、标准主要内容的确定论据

3.1 技术来源

本标准主要参考了GB/T 8546《钛-不锈钢复合板》、GB/T 8547《钛-钢复合板》及NB／T 47002.3《压力容器用爆炸焊接复合板 第3部分：钛-钢复合板》等国家标准，标准条款对产品牌号、化学成分、尺寸偏差、力学性能及外观质量均做了详细的描述，但是以上标准并不完全适用于与食品接触，用于制造餐饮器具的钛及钛合金层状复合板带材。

本标准对产品分类、热冲击性能、外观质量及重金属迁移量做了重新规定，能够更好地规范日益蓬勃壮大的民用钛制品行业。

1. 3.2 术语和定义

本标准适用于轧制或其它复合技术制备的的餐饮器具用钛及钛合金两层、三层或多层复合材，重新定义了钛及钛合金层状复合板带材、复材、基材，其中，复材指复合材中作为食物接触层，厚度较薄的金属材料，本标准中为钛及钛合金材料；基材指复合材中作为结构层，可以是一层或多层，起到改善热传导或增加导磁性的金属材料，本标准中的基材为铝材、铜材或不锈钢材料。

1. 3.3 产品分类
2. 目前，国内餐饮器具用钛及钛合金板层状复合材主要用于生产各类钛复合锅具，包括钛-铝复合材、钛-铜复合材、钛-铝-不锈钢复合材、钛-铜-不锈钢复合材等两层、三层或多层复合材，应用较为成熟的纯钛牌号包括TA1G、TA2G、TA3G、TA4G，因此本标准涵盖了上述4个复材牌号，铜材通常选用T2牌号，铝材选用1050、1060、3003三个牌号，不锈钢通常选用304，409，430，439四个牌号，产品厚度为1.0 mm~3.5 mm，通常为带卷式供货。
3. 本标准规定复合材的分类、规格及适用材料应符合表1的规定，表中所列的基材和复材可以自由搭配组合。

表1 产品分类、规格及适用材料

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品分类 | 规格 | 复材 | 基材 |
| 两层 | (1.0～3.2)×(300～1 200)×*L* | GB/T 3621中的TA1G、TA2G、TA3G、TA4G | GB/T 2040中的T2  GB/T 3880.1中的1050、1060、3003  GB/T 3280中的S30408、S11163、S11710、S11863 |
| 三层 | (2.0～3.5)×(300～1 200)×*L* |
| 多层 |

1. 3.4 化学成分
2. 为了增加本标准和已发布实施国家标准之间的相互协调性和一致性，复合材中复材引用了GB/T 3620.1中规定的化学成分，规定复材的化学成分应符合GB/T 3620.1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。基材化学成分分别符合相应标准的规定，其中不锈钢应符合GB/T 20878中的规定，铝材应符合GB/T 3190中的规定，铜材应符合GB/T 5231中的规定。

3.5 外形尺寸及其允许偏差

本标准中复合材的厚度和宽度允许偏差主要参考了GB/T 8546《钛-不锈钢复合板》中的要求，厚度范围为1.0 mm～2.0 mm的钛及钛合金板材厚度允许偏差±0.1 mm，厚度范围为2.0 mm～3.5 mm的钛及钛合金板材厚度允许偏差±0.2 mm，选择厚度范围上限的±10%，公差要求较严格，但完全满足行业要求和产品质量要求，宽度允许偏差分别是（+10.0,0） mm，（+15.0,0）mm。

1. 本标准规定复合材的厚度和宽度允许偏差应符合表2的规定。

表2 复合材的厚度、宽度允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厚度 | 厚度允许偏差 | 宽度允许偏差 |
| 1.0～2.0 | ±0.1 | ＋10.0  0 |
| ＞2.0～3.5 | ±0.2 | ＋15.0  0 |

复材厚度允许偏差不大于复材名义厚度的±10%，参考GB/T 8546《钛-不锈钢复合板》中对复材厚度允许偏差的要求。

本标准要求复合材的侧边弯曲度≤3 mm/m，同时提出边浪要求，即浪高h和浪形长度L的比值≤0.03，两项指标确保复合材侧边和板面的平直度要求。

3.6 弯曲性能

本标准中复合材弯曲性能参考GB/T 8546《钛-不锈钢复合板》、GB/T 8547《钛-钢复合板》中的要求，由于复合材的复材表面受压，因此应进行内弯曲试验，其结果应符合表3的规定。

表3 弯曲性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 弯曲角*α*  ° | 弯芯直径  mm | 试验结果 |
| 180 | 按基材标准规定，不够复合材厚度2倍时取2倍 | 在试样弯曲部分的外表面不得有裂纹，复合界面不得有分层 |

3.7 热冲击性能

复合材主要用途是制作各类锅具，需要明火或非明火加热，经常在高低温交替的工作环境下使用，因此十分有必要进行热冲击性能试验，要求尺寸不小于250×250 mm的复合材加热至300±25 ℃，保温5 min，然后置于室温的水中冷却，如此交替反复不少于10次，要求复合材不允许出现任何分层、开裂、鼓泡等现象。

3.8 外观质量

复合材复材表面以冷轧、抛光或喷砂状态交货，需方对表面有特殊要求时，由供需双方商定。复合材表面不允许有裂纹、起皮、压坑、夹杂、划伤、凹坑、麻点、压痕和严重氧化皮等宏观缺陷。复合材表面局部缺陷允许清除，但清除后其厚度不得低于标准规定的最小值。

3.9 迁移物

按照GB 4806.9-2016《食品安全国家标准 食品接触用金属材料及制品》中的要求，与食品直接接触的不锈钢制品的理化指标应符合表4的规定。而其他金属材料及制品的理化指标应满足表5的规定要求。

表4 不锈钢的迁移量指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | 试验方法 |
| 砷（As）/（mg/kg） ≤ | 0.04 | GB 31604.38-2016第二部分，或GB 31604.49-2016第二部分 |
| 镉（Cd）/（mg/kg） ≤ | 0.02 | GB 31604.24-2016，或GB 31604.49-2016 第二部分 |
| 铅（Pb）/（mg/kg） ≤ | 0.05 | GB 31604.34-2016第二部分，或GB 31604.49-2016第二部分 |
| 铬（Cr）/（mg/kg） ≤ | 2.0 | GB 31604.25-2016，或GB 31604.49-2016第二部分 |
| 镍（Ni）/（mg/kg） ≤ | 0.5 | GB 31604.33-2016，或GB 31604.49-2016第二部分 |

表5 其他金属材料及制品的迁移量指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 指标 | 试验方法 |
| 砷（As）/（mg/kg） ≤ | 0.04 | GB 31604.38-2016第二部分，或GB 31604.49-2016第二部分 |
| 镉（Cd）/（mg/kg） ≤ | 0.02 | GB 31604.24-2016，或GB 31604.49-2016 第二部分 |
| 铅（Pb）/（mg/kg） ≤ | 0.2 | GB 31604.34-2016第二部分，或GB 31604.49-2016第二部分 |

钛作为其他金属材料应满足表5的规定要求，由于作为餐饮器具用钛及钛合金的迁移量指标意义重大，因此有必要严格控制迁移量指标，同时，在有检测方法的情况下，本标准中规定复合材中复材的迁移量指标应符合表6的规定。

表6 迁移量

|  |  |
| --- | --- |
| 元素 | 迁移量/（mg/kg） |
| Cd | ≤0.02 |
| Cr | ≤0.05 |
| Ni | ≤0.05 |
| Pb | ≤0.05 |
| As | ≤0.04 |

四、主要试验（或验证）情况分析

针对餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材，按本标准规定的方法，对主要技术指标进行了验证，验证数据结果见表7。

表7 室温性能及迁移量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 种类 | 规格 | 批号 | 弯曲性能 | 热冲击性能 | 迁移量 |
| 钛铝 | ≠1.0 | 170802-33 | 弯曲180°后，无裂纹，无分层等现象。 | 热冲击试验后，无分层、开裂、鼓泡等现象。 | 未检出\* |
| ≠1.0 | 170802-45 |
| ≠2.0 | 170802-25 |
| ≠2.3 | 170802-06 |
| ≠2.5 | 170802-02 |
| ≠2.5 | 170802-42 |
| ≠2.6 | 170802-12 |
| ≠2.7 | 170802-05 |
| ≠2.7 | 170802-14 |
| ≠2.8 | 170802-36 |
| ≠2.9 | 170802-11 |
| ≠3.0 | 170711-01 |
| ≠3.0 | 170802-20 |
| ≠3.2 | 170802-08 |
| 钛铜 | ≠1.0 | 2018051-1 |
| ≠1.0 | 2018051-2 |
| ≠1.5 | 2018050-01 |
| ≠2.1 | 2018050-02 |
| ≠2.3 | 2018050-04 |
| ≠2.4 | 2018050-03 |
| 钛钢 | ≠1.0 | 160645 |
| ≠1.5 | 160541 |
| 钛铝钢 | ≠2.0 | 17052201 |
| ≠2.0 | 17052302 |
| ≠2.3 | 170428 |
| ≠2.3 | 161105 |
| ≠2.4 | 1732406 |
| ≠2.4 | 2018028-1 |
| ≠2.5 | 16120602 |
| ≠2.5 | 2018028-3 |
| ≠2.6 | 2018033-4 |
| ≠2.7 | 2018033-3 |
| ≠2.7 | 170802-05 |
| ≠2.8 | 1060409 |
| ≠2.8 | 180129-03 |
| ≠3.0 | 160720 |
| ≠3.0 | 2018023 |
| ≠3.2 | 171017-02 |
| ≠3.2 | 2018033-5 |
| 钛铜钢 | ≠2.0 | 2018052 |
| ≠3.0 | 17015-01 |
| 钛铝铜钢 | ≠2.8 | 17012-01 |
| ≠3.2 | 170804-01 |
| \* 未检出指重金属迁移量＜检测设备报出限（报出限为标准限值的1/10）。 | | | | | |

五、标准水平分析

5.1 采用国际标准的程度

1. 日本最早用钛及钛合金层状复合板材制作各类钛制锅具，包括炒锅、汤锅、煎锅、奶锅等，但目前也没有相应的标准。欧盟和美国同样没有相应的标准。

5.2 国际、国外同类标准水平的对比分析

1. 目前，国外还没有涉及餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材的相关标准，本标准的制定将达到国外先进水平。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

1. 该标准的制定符合现行法律、法规的要求，本标准与其他强制性国家标准无矛盾与不协调之处。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的有关要求。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

1. 无。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

1. 鉴于国内目前无餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材专用的标准，因此建议该标准作为推荐性标准，用于规范国内日益壮大的民用钛制品行业的生产、加工等环节，保证产品的一致性和规范性，更好地为人民群众的日常生活服务。

九、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

1. 1、首先应确保本标准实施的广泛性和普遍性，使尽可能多的制造厂商、使用厂家、检测机构等上下游企业能够及时获取本标准，这是保证本标准贯彻实施的基础和最低要求。
2. 2、在标准的组织实施过程中，有必要针对不同的制造厂商、使用厂家、检测机构进行有侧重点的宣贯和培训，针对条款内容，起草单位有义务和必要进行答疑和解释，确保实施顺畅，沟通无误。
3. 3、建议本标准批准发布6个月后尽快予以实施，尽早规范行业秩序，保证产品质量。

十、废止现行有关标准的建议

1. 本标准为新制定标准，无废止其它标准的建议。

十一、其他应予说明的事项

1. 无。

十二、预期效果

1. 本标准是新制定行业标准，具有普遍性、广泛性和适用性。本标准的实施，将为国内餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材的生产和采购提供指导，在满足国内需求的同时提高了在国际市场上的竞争实力；同时可促进该行业的健康、可持续发展，进一步提高和完善我国民用钛制品生产及装备技术水平，对我国钛行业的发展会产生重要的影响。

《餐饮器具用钛及钛合金层状复合板带材》标准编制组

2020年5月