《贵金属器皿制品 第4部分：铱坩埚》行业标准修订

编制说明

1. **工作简况**
2. **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、项目名称更改说明、 编制组成员（单位）**

根据2022年5月，全国有色金属标准化技术委员会《关于转发2022年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（有色标委[2021]）32号）的要求，有色金属行业标准《贵金属器皿制品 第4部分：铱坩埚》制定项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，项目计划编号：工信厅科函[2022]94号 2022-0243T-YS，项目周期为18个月，项目起止时间为2022年～2023年。编制组成员：贵研铂业股份有限公司、陕西三毅有岩材料科技有限公司。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

**1.2项目编制组单位变化情况**

编制过程中项目编制组单位无变化。

1. **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**

标准主编单位贵研铂业股份有限公司在标准的编制过程中，积极主动收集国内外铱坩埚标准和技术协议，到一些有代表性企业进行调研和交流，根据了解到的实际情况，带领编制组成员认真细致修改标准文本，征求多家企业的修改意见，最终带领编制组完成标准的编制工作。

陕西三毅有岩材料科技有限公司积极参加标准编写和调研工作，针对标准的讨论稿和征求意见稿提出修改意见，与主编单位配合开展大量的调研、取样和各种实验工作，为标准编写提供了真是有效的数据依据。

**2.2主要工作成员所负责的工作情况**

本标准主要起草人及工作职责见表1。

**表1 主要起草人及其工作职责**

|  |  |
| --- | --- |
| 起草人 | 工作职责 |
| 付全、刘毅、陈登权、朱武勋 | 负责标准的工作指导、试验方案确定及组织协调 |
| 付全、周立宽、张健康、许昆 | 标准编写材料的收集、提供理论支持、文献支持、测试参数确定及标准部分内容编写 |
| 孙岩、周立宽 | 负责试验测试和验证、提供企业的现场、产品现场试验验证及数据积累 |

1. **主要工作过程**

**1、项目确定阶段**

贵研铂业股份有限公司接到标准制定任务后，组织人员查阅和检索了国内外有关技术标准和资料，并征求了使用企业的意见，作为建立本技术标准的技术依据，也考虑了国内厂家生产实际和分析水平等情况，于2021年2月由公司相关技术人员组成了《贵金属器皿制品 第4部分：铱坩埚》标准起草小组，主要进行如下工作：

1）确立《贵金属器皿制品 第4部分：铱坩埚》标准修订遵循的基本原则；

2）对生产、使用厂家进行调研、收集资料；

3）查阅相关标准；

4）确定产品主要技术内容；

5）确定建立仲裁分析方法；

6）根据测试数据确定技术指标取值范围。

**2、立项阶段**

2021年2月，贵研铂业股份有限公司提出制定本标准行业标准的建议书。于2022年5月有色金属行业标准委下达该标准的制定任务，项目起止时间为2022年～2023年，计划文工信厅科函[2022]94号，计划号：2022-0243T-YS，项目周期为18个月。技术归口单位为全国有色金属标准技术委员会。

**3、起草阶段**

**3. 1召开标准进度汇报及进度协调会**

2022年7月，由有色金属技术经济研究院有限责任公司主持，在河南省洛阳市召开任务落实会。根据任务落实会会议精神、与会专家的意见和全国有色金属标准化技术委员会的要求，标准起草小组于2022年12月形成了标准预审稿《贵金属器皿制品 第4部分：铱坩埚》。

1. **标准编制原则**

贵研铂业股份有限公司接到制定任务后，认真分析和研究国内外相关标准的基本内容和特点，以YS/T 564-2009为基础，参考国内外相关标准，既考虑标准的先进性，也考虑标准的适用性和可操作性，力求使该标准与国外先进标准接轨。

该标准的制定既能体现生产方的技术水平，又能满足使用方的技术要求。

修订过程严格安装标准制定和修订的标准技术路线开展工作。该标准的修订中主要遵循了统一性、协调性、普适性和实用性原则。具体如下：

a) 本标准按照GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》、GB/T 20000.1 —2014 《标准化工作指南第1 部分：标准化和相关活动的通用术语》、 GB/T 20001.4 —2015 《标准编写规则第4 部分：试验方法标准》

GB/T 1.1—2020给出的规则进行修订和起草。

b) 标准修订应考虑铱坩埚实际使用情况，实际应用的情况。

c) 标准修订应充分考虑国内外现有标准法规的统一和协调。

d）标准修订应充分考虑关于铱坩埚检测技术和方法的发展和进步。

1. **标注主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析**

本标准修订主要是代替YS/T 564-2009《铱坩埚》，修订标准与旧标准相比更符合目前铱坩埚制造水平和需求，如表1所示。

**表1 新旧标准水平对比表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项 目** | **老标准** | **修订标准** | **标准水平** |
| 产品分类 | 考虑不全，只涵盖一种铱坩埚产品 | 覆盖了目前及未来市场需求量接近100%的三种铱坩埚产品 | 先进 |
| 产品尺寸要求 | 只规定了13种固定尺寸规格，精度要求低，缺乏实际应用意义 | 考虑全面，覆盖了国内外铱坩埚全部尺寸规格，提高了产品尺寸精度要求。 | 先进 |

主要修订内容如下：

（1）本标准在原标准基础上，对轧板、铸造坩埚的图纸进行了分类，增加了标准坩埚和特殊弧底坩埚两种形状的坩埚，并对尺寸标记进行局部修订。

**编制依据**：近年来，随着国内外人工晶体行业的高速发展、国内铱制品出口数量的增加以及由于国内外晶体种类的多样性需要更多非标准的铱坩埚数量随之增加。原标准中只规定了一种目前市场需求量占比约10%的浇铸弧底坩埚，已不能满足现有铱坩埚生产加工检验的使用要求。本标准在原标准基础上增加了一种市场需求量占比更大（约60%）的标准坩埚和一种有一定需求（>30%）的特殊弧底坩埚。另外，考虑机械制图的规范，结合近20年来大多数国内外客户的标记方式，对尺寸标记方式进行局部修订。

（2）本标准在原标准基础上，增加了全部大尺寸规格铱坩埚，提高了内径、内高、厚度尺寸精度，壁厚“1.5mm、2.0mm、3.0mm”修改为“＜2.0mm、＞2.0mm”。

**编制依据**：随着现有市场不断拓宽、制造技术不断提高、工艺条件不断更新，客户对坩埚尺寸规格和精度的要求逐渐提高。同时，铱坩埚使用贵金属铱作为原料，由于铱价值昂贵，为了降低制造成本，近年来，在铱坩埚的热负荷不变的情况下，使用铱坩埚的厂家对其壁厚减薄的需求持续增加。修改后的尺寸及其允许偏差更能满足铱坩埚的使用要求。

**表2 目前铱坩埚质检数据**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **客户** | **时间** | **坩埚编号** | **内径（mm）** | **内高（mm）** | **壁厚（mm）** | **底厚（mm）** |
| **客**  **户**  **一** | **坩埚标准** | | **154.8** | **135** | **2.4** | **3.4** |
| 2020年 | 200343 | 155.0-155.4 | 135-135.2 | 2.45-2.52 | 3.48-3.49 |
| 200315 | 154.8-155.2 | 135-135.1 | 2.45-2.50 | 3.48-3.50 |
| 2021年 | 210314 | 154.7-155 | 135.1-35.2 | 2.42-2.51 | 3.46-3.52 |
| 211236 | 154.9-155.2 | 135 | 2.44-2.50 | 3.47-3.49 |
| 2022年 | 220216 | 154.9-155.3 | 134.9 | 2.42-2.50 | 3.45-3.47 |
| 220609 | 154.7-155.2 | 135 | 2.36-2.45 | 3.44-3.46 |
| **客**  **户**  **二** | **坩埚标准** | | **185** | **183.5** | **2.6** | **3.0** |
| 2020年 | 200121 | 185.2-185.5 | 183.6-183.8 | 2.58-2.62 | 3.10-3.12 |
| 2021年 | 210317 | 185.0-185.4 | 183.6 | 2.58-2.60 | 3.09-3.12 |
| 2022年 | 220608 | 184.9-185.2 | 183.4 | 2.53-2.55 | 3.03-3.05 |

**表3 同一客户相同规格坩埚壁厚及底厚度变化**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | **编号** | **规格** | **重量（g）** |
| 2014年 | 140311 | φ150×150×3.0×4.0 | 6497.0 |
| 2016年 | 160608 | φ150×115×2.5×3.5 | 4770.0 |
| 2020年 | 200602 | φ150×115×2.4×3.4 | 4608.9 |
| 2021年 | 210705 | φ150×115×2.3×3.2 | 4020.0 |
| 2021年 | 211210 | φ150×115×1.8×2.0 | 3106.7 |
| 2022年 | 220139 | φ150×90×1.8×1.8 | 2474.0 |

（3）本标准将原标准中“坩埚密度应不小于21g/cm3”修改为“铸造铱坩埚密度应不小于21 g/cm3，铱板焊接铱坩埚密度应不小于22.4 g/cm3。”

**编制依据：**原标准制定时，加工设备、加工工艺与目前比较非常落后，坩埚的制造也主要也浇铸坩埚为主，同时国内轧制-焊接坩埚加工量偏少，数据不完善。随着主流轧制-焊接铱坩埚的制造工艺的变化、加工技术的改进及市场需求的变化，原标准中坩埚密度不小于21g/cm3（占理论密度93.1%）的标准远远无法满足现有铱坩埚和高品质单晶材料生长的需求。本标准增加了轧制-焊接坩埚密度不小于22.4g/cm3（占理论密度99.3%）的要求，更符合客户使用、要求的标准，而实际轧制-焊接铱坩埚成品已经基本接近铱的理论密度22.56g/cm3。

1. 标准中涉及专利的情况

本标准的主要技术内容不涉及专利。

1. 预期达到的社会效益等情况
2. 项目的必要性简述

修订本标准的原则是以中华人民共和国有色金属行业标准YS/T 564-2009为基础。原标准从发布至今已十余年，已不能满足现有的生产技术和使用要求，为了适应铱坩埚行业发展的需要，进一步规范铱坩埚产品的生产、检验和验收，亟需对原标准进行修订，做到国内外标准统一，从而更好的加强与国内外客户之间的交流、沟通，使铱坩埚加工走向国际化提供保障。

1. 项目的可行性简述

项目修订单位贵研铂业股份有限公司和陕西三毅有岩材料科技有限公司在国内铱坩埚市场占有率达85%以上，在国内贵金属及有色金属分析领域具有权威地位，其标准起草团队具备开展该项目的条件，熟悉铱坩埚整个生产和使用流程，多次参与有色行业标准的起草、验证等工作，能够胜任标准的编制工作。项目的主要技术关键已得到解决，同时该标准中的修订内容也进行了试验验证和比较，修改内容切实可行。

1. 标准的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益

在标准的制定过程中，调研了我国高温人工晶体材料生长制备领域中的铱坩埚应用情况，以及对于材料性能、材料设计和器件设计方面的研究和生产。新标准提高了加工精度，增加了新型坩埚的标注，填补了旧标准的空白项，使其更适合目前国内铱坩埚加工、使用的实际状况，具有充分的先进性、科学性、普遍性、广泛性和适用性， 其综合水平达到了国际先进水平，完全能满足国内外用户、市场及我国坩埚类产品进出口的需求。另外，标准中新增的新型坩埚（该坩埚的制作方法属于国际首例，属于自主研发生产）的标准是国际标准中没有出现的，有望发展为国际标准。

该标准的顺利实施有利于提高我国高温人工晶体和铱坩埚产品的国际竞争力，更有助于：（1）促进我国高温人工晶体、贵金属材料等行业的迅速发展，促进先进技术的成功转化；（2）提高我国 “智能制造2025, 工业4.0"的技术水平， 创造出国际声誉；（3）促进我国 “一带一路” 的发展战略，推动我国海外市场的发展， 同时制定高水平标准将促进一带一路沿线的贸易， 为我国贸易打开新局面。

1. 采用国际标准和国外先进标准的情况

贵研铂业股份有限公司接到制定任务后，认真分析和研究国内外相关标准的基本内容和特点，以YS/T 564-2009《铱坩埚》为基础，参考国内外相关标准，既考虑标准的先进性，也考虑标准的适用性和可操作性，并根据我国原材料加工能力、分析水平等实际情况，力求使该标准与国外先进标准接轨。目前新标准的要求跟国际标准基本一致，只是国外铱坩埚尺寸以英寸为单位进行标注，在个别的精度要求中高于国际同行业的标准。

该标准的制定既能体现生产方的技术水平，又能满足使用方的技术要求。

本标准严格按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则》的《国家标准规范编写示例》进行编写，以范围—规范性引用文件—要求等内容的顺序编写，内容规范。

1. 与现有相关法律、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

本标准属于其它有色金属标准体系“贵金属”类。本标准修订时，考虑到与国际标准和规范接轨，在规范性引用文件上按我国标准体系作了调整和编辑， 新修订的《贵金属器皿制品 第4部分：铱坩埚》在安全性方面直接引用和贯彻执行了国家强制性标准，从技术上保证了方法使用的安全和可靠性，条文精炼表达清楚，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 的有关要求。本标准完全满足现行国家法规的要求，与现行标准相比，技术参数要求更合理，格式更规范，可取代原标准。

1. 重大分歧意见的处理经过和依据

该标准编制过程中，无重大分歧意见。

1. 标志性质的建议说明

根据标准化法和有关规定，建议本标准的性质为推荐性国家行业标准。

1. 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布6个月后实施。

1. 废止现行相关标准的建议

本标准发布实施之日，代替YS/T 564-2009《铱坩埚》。

1. 其它应予说明的事项

标准在申报、立项和起草过程中，得到了全国有色金属标准化技术委员会和其他相关单位的支持、指导和帮助，在此特表示真诚的感谢！标准起草过程也是我们学习的过程，由于条件所限应细致深入的工作未能进行，还存有许多缺憾。请与会专家代表多多赐教，好的经验、办法、建议我们一定采纳学习，以便使本标准更加完善。

贵研铂业股份有限公司

《贵金属器皿制品 第4部分：铱坩埚》行业标准起草小组

2022年12月