《导电环用贵金属及其合金管材》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）**

2021年1月，贵研铂业股份有限公司提出修订本行业标准的建议书。有色金属行业标准委于2022年下达该标准的制定任务，计划批准文件名称：《导电环用贵金属及其合金管材》，计划文：工信厅科函【2022】94号，计划号：2022-0242T-YS。项目名称：导电环用贵金属及其合金管材。项目周期24个月，完成年限为2023年12月。

标准起草单位为贵研铂业股份有限公司。技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

**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**

贵研铂业股份有限公司（简称：贵研铂业，证券代码：600459）于2000年由中国唯一从事贵金属多学科领域综合性研究开发机构昆明贵金属研究所（简称：贵研所）发起设立，是集贵金属系列功能材料研究、开发和生产经营于一体的高新技术企业，于2003年在上海证券交易所上市。贵研铂业专注于贵金属新材料制造、资源再生、商务贸易，立足于做强产品，做大贸易，拓展资源。产品包括贵金属特种功能材料、环保及催化功能材料、信息功能材料、再生资源材料等五大类,共计390多个品种、4000多种规格，产品主要用于航空、航天、航海、国防军工、电子、能源、化工、石油、汽车、生物医药、环保能源、钢铁等行业。

公司以标准引领行业发展，持续保持贵金属领域标准制(修)订的优势地位。截至2017年末，主持和参与制订、修订国家标准72项、国家军用标准20项、行业标准114项，具备良好的工作基础。11个产品获“国家重点新产品”称号。尤其是公司“汽车尾气净化三效稀土基催化剂产业化”、“铂基微电子浆料及专用材料产业化”被列为国家高技术产业化示范工程，为公司未来新产品推向市场打下了坚实的基础。

此外，公司实施人力资源开发战略，着力打造高知识、高技能、高素质的技术开发队伍、营销商务队伍、职能管理队伍和产业工人队伍。公司员工中，技术人员占31%、本科及以上学历占62%。公司已搭建了包含贵金属冶金、材料、化学化工、工业催化、加工、检测、信息、商务等专业人才梯队；储备了一批以海外留学博士领衔的年轻专业技术人才团队，为贵金属产业可持续发展提供人才支撑。贵研铂业可提供从贵金属原料采-供-销、产品加工到废料回收利用的一站式综合服务，在贵金属材料领域拥有系列核心技术和完整创新体系，集产学研为一体，使公司在行业竞争中占据了明显的综合竞争优势。

标准起草单位贵研铂业股份有限公司在标准的编制过程当中，积极收集国内外的相关标准，主动对一些有代表性企业进行导电环用贵金属及其合金管材生产进行调研，根据了解到的实际情况，公司带领起草成员认真细致修改标准文本，最终完成了标准的修订工作。

**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 |
| 武海军 | 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、试验验证 |
| 虞坤、刘毅、陈登权 | 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 |
| 巫小飞、尹俊美、易文彬 | 产品生产及实验数据收集 |
| 朱武勋、牛海东、徐红 | 技术指导及客户调研工作 |

1. **主要工作过程**

**1、预研阶段**

贵研铂业股份有限公司接到标准修订任务后，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2022年3月由公司相关技术人员组成了《导电环用贵金属及其合金管材》标准起草小组，主要进行如下工作：

1）确立《导电环用贵金属及其合金管材》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3月，贵研铂业股份有限公司向全体委员会议提交了《导电环用贵金属及其合金管材》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。有色金属行业标准委于2022年2月下达该标准的修订任务，项目起止时间为2022年～2023年，完成年限为2年，计划文：工信厅科函【2022】94号，计划号：2022-0242T-YS。技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

**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《导电环用贵金属及其合金管材》。

**4、征求意见阶段**

**4.1标准征求意见会议**

2022年10月，在云南省昆明市贵研铂业股份有限公司召开了《导电环用贵金属及其合金管材》有色金属行业标准YS/T 207-20XX讨论会，根据参会专家及编制组严肃讨论，形成了有效的更改意见。会后根据此次会议纪要，由标准主要起草人根据会议内容进行针对性修改，形成标准讨论稿5。

**4.2标准发函征求意见**

2022年9月国家有色金属标委会下发（2022）XX号文件，对《导电环用贵金属及其合金管材》标准进行广泛征求意见，共发送单位5个。其中用户3个，所占比例为60%，科研院所单位2个，所占比例40%。收到回函的单位数为5个，回函并有有效建议或意见的单位数为5个。根据征求意见稿的回函情况，结合各家单位的意见情况，经编制组全体成员讨论研究，提出了具体修改措施及采纳情况，编写了《标准征求意见稿的征求意见汇总表》。于2022年10月形成《导电环用贵金属及其合金管材》标准送审稿。

**5、审查阶段**

**5.1标准技术专家审查会议**

2023年4月，在XX省XX市召开了有色金属行业标准YS/T 207-20XX《导电环用贵金属及其合金管材》的审定会，根据参会专家及企业代表认真研究和讨论，形成了审定会议纪要，并在会议上经过专家审议通过，根据审定会议纪要，修订了标准的送审稿，编制《导电环用贵金属及其合金管材》的报批稿。

**5.2委员审查会议**

2023年4月24日～25日，全国有色金属标准化技术委员会在厦门市召开了全体委员大会暨各分技术委员会年会。全国有色金属标准化技术委员会贵金属分技术委员会（TC243/SC5）全体委员大会应到会委员共计55名，实际到会委员55名。

会议经过严肃激烈的讨论，对标准制修订程序、征求意见的过程、以及技术内容的确定等多方面进行了细致审查和表决投票，形成了委员审查会议纪要，审查结果为通过。

**6、报批阶段**

2023年6月，标准起草工作根据审查会议提出的修改意见和建议对标准进行了进一步的修改整理，形成了本标准的报批稿。报标委会秘书处。

1. **标准编制原则**

贵研铂业股份有限公司接到标准制定任务以后，认真分析和研究国内外相关标准的基本内容和特点，以现行标准YS/T 207-2013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。本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。

本标准规定了导电环用贵金属及其合金管材的要求、质量保证规定、交货准备、说明事项等。

本标准主要从产品牌号、供应状态、力学性能、物理性能、尺寸与外形、内部质量、表面状况、外观质量等方面对导电环用贵金属及其合金管材提出要求，结合材料使用单位的要求和反馈，使修订后的各项指标更加能适应当前生产使用的要求，使规范持续满足国防军工领域对产品质量指导的需求。

1. **标注主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析**

本次标准修订按照《国家军用标准制定工作暂行管理办法》的要求，开展《导电环用贵金属及其合金管材》的起草工作，本标准修订主要是代替YS/T 207-2013《导电环用贵金属及其合金管材》。本规范规定了导电环用贵金属及其合金管材的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单内容。本规范适用于制造导电环用贵金属及其合金管材。

本项目需要解决的关键问题是：调研导电环用贵金属及其合金管材在航空、航天领域外其它领域的应用情况，落实新标准的针对性和可操作性；确定修订后的已有合金牌号管材的技术指标是否科学合理、符合需方要求；确定新增的T-Au70AgCu、T-Au91NiCu、T-Pt90Rh、T-Pt75Ir四个合金牌号管材的外形尺寸及允许偏差、维氏硬度等性能指标是否合理。

随着云计算、物联网、电子商务等关键领域研究将出台一大批重大产业政策，以及智能家居、可穿戴设备等行业的不断发展，贵金属管材的年需求量将达到2吨，总产值达到6亿元左右。贵研铂业在研发能力、装备与工艺水平都进行了相应的升级改造，从真空熔炼、铸锭轧制、表面清理、热处理、产品精密轧制等关键工序进行控制，考虑到新增不同合金牌号具有不同的加工性能，工序加工中需设定不同的加工参数，加工出符合要求和相关技术指标的贵金属及其合金管材产品。

因原标准YS/T 207-2013中尺寸及允许偏差已能够满足导电环用贵金属及其合金管材产品的使用要求，本次未做修订。主要对化学成分及其允许偏差进行修订，针对不同系列的贵金属管材产品，根据实际使用要求，结合实际实验及生产的验证情况，重新规定了化学成分及其允许偏差：

此处，列举新增贵金属管材的相应生产实验数据：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分/% | | | | | | | 规格尺寸（外径×壁厚） | 硬度 |
| T-Au70AgCu | Au | Ag | Cu | Fe | Pb | Sb | Bi | Φ7.6（-0.06）×1.20(±0.10) | 200-240 |
| 实际检测1 | 余量 | 20.14 | 9.72 | 0.0013 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ7.55×1.24 | 238 |
| 实际检测2 | 余量 | 20.38 | 10.16 | 0.0019 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ7.58×1.23 | 229 |
| 实际检测3 | 余量 | 19.74 | 10.27 | 0.0032 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ7.56×1.19 | 230 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分/% | | | | | | | 规格尺寸（外径×壁厚） | 硬度 |
| T-Au91NiCu | Au | Ni | Cu | Fe | Pb | Sb | Bi | Φ6.8（-0.06）×1.20(±0.10) | 230-260 |
| 实际检测1 | 余量 | 7.64 | 1.47 | 0.0011 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ6.78×1.23 | 248 |
| 实际检测2 | 余量 | 7.32 | 1.69 | 0.0020 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ6.75×1.18 | 253 |
| 实际检测3 | 余量 | 7.70 | 1.53 | 0.0025 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ6.78×1.20 | 246 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分/% | | | | | | 规格尺寸（外径×壁厚） | 硬度 |
| T-Pt90Rh | Pt | Rh | Fe | Pb | Sb | Bi | Φ0.65（-0.01）×0.15(±0.015) | 160-190 |
| 实际检测1 | 余量 | 9.75 | 0.0018 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ0.65×0.15 | 175 |
| 实际检测2 | 余量 | 9.89 | 0.0027 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ0.64×0.15 | 184 |
| 实际检测3 | 余量 | 10.23 | 0.0020 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ0.64×0.14 | 183 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分/% | | | | | | 规格尺寸（外径×壁厚） | 硬度 |
| T-Pt75Ir | Pt | Ir | Fe | Pb | Sb | Bi | Φ5.5（-0.05）×1.0(±0.07) | 270-310 |
| 实际检测1 | 余量 | 25.43 | 0.020 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ5.48×1.02 | 288 |
| 实际检测2 | 余量 | 25.87 | 0.029 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ5.46×0.97 | 296 |
| 实际检测3 | 余量 | 25.60 | 0.014 | ＜0.005 | ＜0.005 | ＜0.005 | Φ5.48×0.98 | 295 |

某用户对一种银基导电环管材产品质量要求：

1. 尺寸：厚度偏差（-0.02）、外径偏差（+0.05）、内径偏差（+0.05）。
2. 化学成分：主要元素（±0.5%）、杂质要求（Fe＜0.05%、其他＜0.005%）。
3. 力学性能：硬度（230-260）
4. 内部质量：不应有裂纹、分层、疏松、夹杂和气孔等缺陷。

5、外观质量：产品表面应平整、光洁、无竹节、无裂纹、无毛刺及分层。允许表面有局部轻微的发暗和氧化色，允许有不超过厚度允许偏差的细小划痕和凹坑。

上述用户对该种银基导电环管材产品的可接受程度：

1. 尺寸：厚度偏差（-0.02，0）、外径偏差（0，+0.05）、内径偏差（0，+0.05）。
2. 化学成分：主要元素（0，±0.5%）、杂质要求Fe（0，0.05%）、其他（0，0.005%）。
3. 力学性能：硬度（230-260）
4. 内部质量：不应有裂纹、分层、疏松、夹杂和气孔等缺陷。
5. 外观质量：产品表面应平整、光洁、无竹节、无裂纹、无毛刺及分层。允许表面有局部轻微的发暗和氧化色，允许有不超过厚度允许偏差的细小划痕和凹坑。

利用本次修订后的标准能够完全满足该用户对于产品的质量要求。

《导电环用贵金属及其合金管材》YS/T 207-2013自2013年10月发布、2014年3月实施以来，结合导电环用贵金属及其合金管材的实际应用情况、实验及生产相关数据，本次修订后的标准能够完全满足实验及生产的需求。本次修订的主要内容如下：

（1）提高现行标准合金成分及性能要求：

——更改了成分偏差：对Ag合金、Au合金和和Pt合金中的主体成分允许偏差进行修订，由原标准中的±0.8%修订为±0.5%；对Ag合金和Au合金牌号中的杂质元素Fe允许偏差进行修订，由原标准中的0.1%修订为0.08%；

——增加了纯金属管材用原料的纯度要求；

——更改了管材表面粗糙度值，由原标准的“应不大于6.3µm”修订为“应不大于3.2µm”；

——增加了化学成分仲裁取样的重量要求；

（2）新增合金类型，并对相关性能进行优化：

——增加了金基合金牌号和技术要求：T-Au70AgCu、T-Au91NiCu；铂基合金牌号和技术要求；T-Pt75Ir、T-Pt90Rh；

——更改了管材硬态显微维氏硬度范围，并增加了T-Au70AgCu、T-Au60AgCu、T-Au75CuNi三种牌号的时效态显微维氏硬度范围；

（3）更改了规范性引用文件：

——删除了规范性引用文件GB/T 3490《含铜金属材料氧化亚铜金相检验方法》；增加了规范性引用文件GB/T 18035-2000《贵金属及其合金牌号表示方法》、GB/T 8170《数值修约规则与极限数值的表示和判定》；

（4）删除了氧化亚铜的测试要求：

——删除了原标准中氧化亚铜的测试要求。

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

贵金属及其合金管材在导电环方面的应用属于典型案例，常规的贵金属及其合金导电环一般采用片材加工而成，或采用冲压成型，但研究表明管材在导电环的制备和应用方面具有独特的优势，一是省料，用户在采购时可以节省大量的采购资金，二是材料的组织一致性好，旋转接触过程中没有各向异性偏差，稳定性更可靠，因此管材在未来高精度高可靠导电环领域更有发展前途。

标准YS/T 207-2013从发布至今已接近十年，在这十年内相继开发了多项贵金属管材新产品，如金银铜合金管、金镍铜合金管、铂铱合金管、铂铑合金管等，且随着制备技术能力的提高和应用要求的提高，原有的一些产品的技术指标也有所调整，如对杂质含量和产品状态等要求更加明确。因此本标准的修订立项目的就是进一步完善和改进贵金属管材的综合要求，使之更能符合导电环行业发展的需要。

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 207-2013为基础。通过本次标准修订，体现新标准的通用性、适用性、合理性、先进性。

1. 项目的可行性简述

金基电接触材料常用作接触载荷低和小电流下的精密导电环材料，也是本标准的主要对象。银基合金材料价格低廉，使用量最大，且具有极好的导电性、导热性和抗氧化能力，加工性能好。但银合金强度和硬度较低，耐磨性差，而且易于硫化。添加适当元素可以克服银的这些缺点，可以制成接触电阻稳定的导电环，用于条件不太恶劣的场合。铂基和钯基导电环材料具有耐磨损、耐腐蚀、电接触性能可靠寿命长等优点，其缺点是价格较高，易产生“褐粉”。钯制成合金可以提高硬度、抗电弧侵蚀和熔焊等性能。

十三五期间电子元器件的生产获得了飞跃式的发展，民用导电环年产值呈33.9%的平均增值高速发展，截止到2022年为止，年产量已达400万只，产值约为12亿元。随着云计算、物联网、电子商务等关键领域研究将出台一大批重大产业政策，以及智能家居、可穿戴设备等行业的不断发展，贵金属管材的年需求量将达到2吨，总产值达到6亿元左右。因此，本标准的修订可以有效促进我国导电环产业的经济效益提升。

贵研铂业股份有限公司在该领域内是领先的产品供应商，标准起草人员参与整个生产和使用流程，且贵研铂业股份有限公司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。所以，对于标准的修订在研发和应用方面都十分必要，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

纵观国内国际，关于贵金属及其合金管材的标准很少，在美国的ASTM标准系列中，目前有色行业的管材标准主要集中在铜、镍及其合金方面，标准分类详细，一种产品就有一种对应的标准，而且按加工工艺方法也有分类，但ASTM系列标准中没有关于贵金属及其合金管材的标准，因此YS/T 207标准的编制在国内国际都有一定的先进性、创新性。

标准实施后有利于提高我国导电环用贵金属及其合金管材产品的国际竞争力，更有助于：（1）促进我国贵金属材料行业的迅速发展，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；（4）促进早日规范导电环用贵金属及其合金管材产品性能的评价方法，采用统一标准对产品进行有效的表征，极大程度上促进产业发展。

1. 采用国际标准和国外先进标准的情况

本标准根据国内国际市场情况制定，本标准在编制过程中进行了大量的数据收集和测试工作，兼顾了全国主要导电环贵金属及其合金管材生产厂家的现状。本标准起草过程中主要参考了使用方的技术要求，同时结合国内企业生产技术水平。本规范与YS/T 207-2013相比主要有如下变化：

（1）合金主要成分允许偏差变小，合金成分控制要求更严格；

（2）对杂质元素Fe的含量要求更低，通过严格控制有害元素Fe的含量，提高了产品性能稳定性；

（3）增加了T-Au70AgCu、T-Au91NiCu、T-Pt90Rh、T-Pt75Ir四个合金牌号及技术要求；

（4）对原规范中管材外表面粗糙度Rz值“应不大于6.3µm”修订为“应不大于3.2µm”；

（5）增加了纯金属管材用原料的纯度要求；

（6）对原规范中管材硬态显微维氏硬度进行了范围修订，并增加了T-Au70AgCu、T-Au75CuNi、T-Au60AgCu三种牌号的时效态显微维氏硬度范围；

（7）增加了规范性引用文件；

（8）删除了原规范中氧化亚铜的测试要求。

在《导电环用贵金属及其合金管材》YS/T 207-2013标准基础上，本标准增加了合金牌号、提高了成分控制、完善了尺寸规格等。

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”系列。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，在标准的技术要求、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；新修订的《导电环用贵金属及其合金管材》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 207-2013《导电环用贵金属及其合金管材》。

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，在此特表示诚挚的谢意！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

《导电环用贵金属及其合金管材》行业标准起草小组

2023年2月20日