

《PTC陶瓷用电极浆料》

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、修订组成员（单位）

2019年8月，贵研铂业股份有限公司提出修订本行业标准的建议书。于2021年4月全国有色金属标准化技术委员会下达该标准的修订任务，计划批准文件名称：《PTC陶瓷用电极浆料》，计划文号：工信厅科[2021]25号，项目计划编号：2021-0407T-YS。项目名称：PTC陶瓷用电极浆料。项目计划完成年限：起止时间为2021年~2022年。

修订组成员：贵研铂业股份有限公司。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

修订过程中项目修订组单位无变化。

(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

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。

2.2 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要修订人及工作职责见表 1。

表 1 主要起草人及其工作职责

起草人	工作职责
樊明娜	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
梁诗宇	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
李江民	负责检试验方案和试验步骤，试验测试和验证
马晓峰	试验测试和验证，检验
黄富春、莫建国	负责提供企业的现场、产品现场试验验证及数据积累
李文琳、刘继松	标准编写材料的检查、校对、以及提出修改意见

(三)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，作为修订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 4 月由公司相关技术人员组成了《PTC 陶瓷用电极浆料》标准修订小组，主要进行如下工作：

- 1) 确立《PTC 陶瓷用电极浆料》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

2019年8月，贵研铂业股份有限公司提出修订本标准行业标准的建议书。于2021年4月全国有色金属标准化技术委员会下达该标准的修订任务，项目起止时间为2021年~2022年，计划文号：工信厅科[2021]25号，项目计划编号：2021-0407T-YS。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

2021年4月，由有色金属技术经济研究院有限责任公司主持，在贵州省贵阳市召开了任务落实会，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，标准修订小组于2021年06月形成了标准预审稿《PTC陶瓷用电极浆料》。

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，起草单位为贵研铂业股份有限公司。

4、征求意见阶段

4.1 标准征求意见会议

2021年9月26日~29日全国有色金属标准化技术委员会在安徽省芜湖市召开了《高频高速印制线路板用压延铜箔》等28项重、贵金属标准工作会议，会议对本标准的相关技术文件进行分析和讨论，并安排了后续工作。

4.2 标准发函征求意见

2021年7月~9月以会议的形式召开工作会议以及通过网络、微信和电子邮件等方式在全国开展征求意见意见工作，对14家相关科研院所、生产企业、下游用户以及第三方检测机构进行了征求意见，发送《征求意见稿》的单位数14个，收到《征求意见稿》后，回函的单位数14个，回函并有建议或意见的单位数8个。编制组单位根据回函意见，对标准稿进行了修改和完善，并于2021年

10月形成了送审稿。

征求意见稿意见汇总处理表

序号	标准章 条编号	意见内容	提出单位	处理意见	备注
1.	1	规范用语，将“1 范围中的本标准修改为本文件“	西安汉唐分析检测有限公司	采纳	
2.	4.1.2	示例中牌号未添加表示表面银浆的符号(S)	有研亿金新材料有限公司	采纳	
3.	4.1.3	示例中牌号未添加表示欧姆银浆的符号(O)	中铝材料应用研究院有限公司	采纳	
4.	4.1.4	建议将“贱金属“修改为”非贵金属“	广东省工业分析检测中心	采纳	
5.	4.3.1	建议在表1中添加贵金属含量范围	江苏北矿金属循环利用科技有限公司	驳回	
6.	4.3.1	建议删除“表1 附录 a 和 b 中的粘度计型号”	国标(北京)检验认证有限公司	采纳	
7.	5.6	建议添加一个规范性附录来规范无铅焊料	国合通用测试评价认证股份有限公司	采纳	
8.	7.3	建议将“7.3 质量证明书修改为 7.3 随行文件“	中船重工黄冈贵金属有限公司	采纳	
9.	7.3	建议将“7.3 随行文件中添加产品合格证内容“	西安天力金属复合材料股份有限公司	采纳	
10.		回函无意见	西安凯立新材料股份有限公司		
11.		回函无意见	福建紫金矿冶测试技术有限公司		
12.		回函无意见	徐州浩通新材料科技股份有限公司		
13.		回函无意见	云南铜业股份有限公司		
14.		回函无意见	江西省汉氏贵金属有限公司		
15.		回函无意见	江西铜业股份有限公司贵溪冶炼厂中心化验室		
16.		回函无意见	浙江微通催化新材料有限公司		

5、审查阶段

5.1 标准技术专家审查会议

5.2 委员审查会议

6、报批阶段

二、 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 611-2006 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,并根据我国电子浆料制备能力、检测分析水平等实际情况,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。

修订过程严格按照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) 标准修订应充分考虑国内外现有标准法规的统一和协调。

三、 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 611-2006《PTC陶瓷用电极浆料》,主要修订内容如下:

(1) 增加了浆料各项指标的测定条件。

主要依据是: 温度、相对湿度和大气压力对浆料各项指标的检测结果是有影响的。而且GB/T 17472《贵金属浆料规范》中第5条规定了浆料各项指标的检测条件,所以增加了浆料的各项指标的检测均应在温度15℃~35℃,相对湿度45%~75%,大气压力86KPa~106KPa的环境下进行。

(2) 增加了包装箱上应贴上“易碎”、“防潮”“防热”标志。

主要依据是: 装有银浆的包装瓶在运输途中如果颠簸也会出现破损的情况,潮湿的环境对浆料的性能也会有影响。而且 GB/T 17472《贵金属浆料规范》中第 7 条 7.1.3 中规定包装箱上应贴上标签,注明“易碎”、“防潮”标志。所以增加了包装箱上应贴上“易碎”、“防潮”标志。

(3) 删除了浆料的烧成条件中烧结周期,增加了干燥温度和干燥时间,将烧成条件增加到 7.3.2 产品使用说明中。

主要依据是：根据和客户技术交流，不同厂家的烧结炉型号不同，规定烧结周期没有太大意义，只要规定峰值温度和保温时间就可以，所以删除烧成条件中的烧结周期；客户反映，陶瓷基片在印刷银浆后进行烘干，若银层未完全烘干，则在堆烧的过程中银层容易被挂掉，进而影响产品的电性能，所以增加了干燥温度和干燥时间，为方便客户使用，随行文件中附有产品使用说明。

(4) 删除了附录 A，将附录 A 的内容增加到浆料的固体含量、细度和粘度应符合表 1 的规定中。

主要依据是：为了在实际操作中方便操作和查看，所以删除了附录 A，将附录 A 的内容增加到浆料的固体含量、细度和粘度应符合表 1 的规定中。

(5) 更改了表面银浆和欧姆银浆的牌号标记方法。

主要依据是：表面银浆和欧姆银浆都属于导体浆料，用“C”表示，所以将表面银浆和欧姆银浆的牌号标记方法由 PE-Ag-xxxx(s)和 PE-Ag-xxxx(o)修改为 PC-Ag-xxxx(S)和 PC-Ag-xxxx(O)。

(6) 更改了浆料的固体含量和细度的范围。

主要依据是：随着银粉性能指标的提升，减低一定比例的银含量也可以满足产品要求，所以将表面银浆的固体含量由 70~90 修改为 60~85；将欧姆银浆的固体含量由 80~86 修改为 75~86；随着银粉和铝粉制备技术和三辊轧机精度的提升，银粉和铝粉的粒径比原来更细，所以将欧姆银浆的细度由 <30um 修改为 <15um，铝浆的细度由 <40um 修改为 <20um。

(7) 更改了表面银浆烧成膜附着力的测定中焊料的成分。

主要依据是：根据 RoHS2.0 规定，所以在表面银浆烧成膜附着力的测定中，将涂上铅锡焊料（HLSn63PbA 或 HLSn63PbB，焊料应符合 GB/T 3131）修改为涂上无铅焊料（Sn96.5Ag3Cu0.5，焊料应符合 GB/T 20422 的规定）。

以下为新旧标准水平对比表

项目	老标准	修订标准	标准水平
试验测试条件	无规定	对温度、相对湿度和大气压进行了规定	先进
包装	未贴上“易碎”“防潮”标志，未对包装瓶之间如何包装进行规定	贴上“易碎”“防潮”标志，对包装瓶之间的包装进行了规定	先进
附着力测试	为含铅焊料	应环保要求改为无铅焊料	先进

烧成条件	只对烧结条件进行了规定	对影响烧结后银层状态的干燥条件也进行了规定	先进
------	-------------	-----------------------	----

四、标准中涉及专利的情况

本标准的主要技术内容均不涉及专利。

五、预期达到的社会效益等情况

（一）项目的必要性简述

近年来，随着我国电子浆料行业的快速发展，众多厂家技术要求不断提高。况且该标准从发布实施至今已有 15 年之久，以 YS/T 611-2006 为参照标准的 PTC 陶瓷用电极银浆的各项性能指标参数，已不能满足本行业对产品品质精细化管理要求。因此，为有效解决生产和使用过程验收无标准可依的问题，制订一个适用范围广、用于指导规范行业领域的 PTC 陶瓷用电极银浆通用规范，势在必行。

（二）项目的可行性简述

PTC 陶瓷用电极银浆虽然一直国内外没有相应标准，但是业内相关的生产厂家对于其性能指标要求已经有一些相对成熟或者约定俗成的规则，贵研铂业股份有限公司在该领域内是领先的产品供应商，标准起草人员多次参与整个生产流程，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。

（三）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，调研了我国的电子、航空、航天、军工、仪器等领域中的 PTC 陶瓷用电极银浆应用情况，以及对于材料性能和器件设计方面的研究和生产。完全达到用户要求，且部分技术指标超过了国际标准水平，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和市场。利于提高我国银浆产品的国际竞争力，更有助于：

- （1）促进我国贵金属材料等行业的迅速发展，促进先进技术成功转化；（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。

六、 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 611-2006 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。

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《行业标准规范编写示例》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。

YS/T 611-2006 从发布至今已有十多年, 在这期间为规范整个行业起到了巨大的作用, 带来了非常大的经济效益。在这十多年中, 随着科学技术的进步, 不断地开发了新的 PTC 陶瓷用电极银浆, 同时原标准规定的技术指标已不能满足市场需要, 我们要解决的主要问题是参考国内外 PTC 陶瓷用电极银浆相关标准, 结合生产实践, 拟订具有实用性、可操作性, 能够满足生产和使用需要的 PTC 陶瓷用电极银浆具体技术指标。

七、 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《PTC 陶瓷用电极银浆》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。

八、 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。

九、 标志性质的建议说明

鉴于本标准规定的 PTC 陶瓷用电极银浆,全面覆盖了 PTC 陶瓷用电极银浆产品的使用的一般要求,虽然有涉及人身及设备安全的内容,但其属方法标准,不是通用性的安全规范或标准,仅是在涉及到的内容上引用相关的安全规范或标准作为本标准的规定,不属安全性标准。根据标准化法和有关规定,建议本标准的性质为推荐性行业标准。

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 PTC 陶瓷用电极银浆生产厂家和使用厂家都能及时获得本标准文本,这是保证新标准贯彻实施的基础。
- 2、本次修订的《PTC 陶瓷用电极银浆》,不仅与生产企业有关,而且与检测机构和使用厂家等相关。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,如生产厂家、检测机构和使用厂家等相关部门,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、建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、 废止现行相关标准的建议

本标准发布实施之日,代替YS/T 611-2006《PTC陶瓷用电极浆料》。

十二、 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

《PTC 陶瓷用电极浆料》行业标准起草小组

2021 年 10 月 13 日