

# 三碘化铑行业标准

## 编制说明

### (送审稿)

#### 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、项目名称更改说明、编制组成员（单位）

根据工业和信息化部[2023]291号文，工业和信息化部办公厅关于印发2023年第三批行业标准制修订和外文版项目计划，有色金属行业标准《三碘化铑》修订项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，主要起草单位为贵研化学材料（云南）有限公司，项目计划编号：工信厅科函（2023）291号2023-1533T-YS，项目周期为18个月，完成年限为2023年10月至2025年6月

标准原来由贵研铂业股份有限公司参与起草，因业务发展需要，贵研铂业股份有限公司已更名为云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司，更名事宜于2023年12月8日通过上市公司股东大会审议，2023年12月12日完成工商变更，并取得新的营业执照。

标准起草单位为：贵研化学材料（云南）有限公司、云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司、云南贵金属实验室有限公司、贵研资源（易门）有限公司、昆明贵金属研究所、浙江微通催化新材料有限公司、西安凯立新材料股份有限公司、陕西瑞科新材料股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、有研亿金新材料有限公司、山东有研国晶辉新材料有限公司。

##### (二) 主要参加单位和工作成员及其所做的工作

##### 2.1 主要参加单位情况

标准主起草单位贵研化学材料（云南）有限公司简称贵研化学，是云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司的全资子公司，搬迁至昆明马金铺贵金属新材料产业园区，建设了最先进的贵金属化学品生产线，主要从事贵金属基础化合物、催化剂前驱体化合物、均相催化剂的研发及生产工作，有各类研发人员、工程技术人员和管理人员130余人，是目前我国铂族金属化合物的主要生产基地，产品用户遍布全国各行各业上百家企业，部分产品出口到日韩及欧美国家。云南省贵

金属新材料控股集团股份有限公司原料的名称为贵研铂业股份有限公司，是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发起成立的高新技术企业，于2003年在上海证券交易所上市。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2023年末，主持和参与制订、修订国家标准、国家军用标准、行业标准200多项，具备良好的工作基础。

其他参与编制的单位负责提供用户调研数据，产品分析检测数据，及对标准稿件的意见建议，一起合作完成标准的编制，使标准更具有广泛性、适用性、准确性、代表性。

编制组在标准起草任务落实后，积极组织相关人员查阅和检索国内外有关该产品的技术标准和资料，同时积极开展生产同行及用户的走访调研工作，收集现场实测数据，征求客户使用意见，确定厂家对产品的性能要求及杂质含量允许范围，组织分析检测部门进行相关技术指标的检测分析研究工作，制定科学可靠的检测方法，最后在结合生产实际的基础上完成了本标准草案的编制工作。

其它参与编制单位为标准的编制提供了一些有益的建议，为标准技术要求部分提供了有力保障。

## 2.2 标准起草主要工作成员所负责的工作情况

标准主要起草人均均为高级工程师、工程师，且长期从事贵金属化合物的研发及生产工作，先后参与制定了贵金属化合物产品的国家标准或行业标准十余项，曾获中国有色金属行业协会的多项标准奖励，经验丰富，实践能力强。标准起草人及工作职责见表一。

表一 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
刘桂华	主要负责人，负责标准的编写、组织协调工作。
侯文明、戴云生、左川	产品策划及指导
冯洋洋、雷怀东、廖锦阳	客户调研工作及产品销售
杨军、徐兴成、许明明、岳昊东、李昌昊、刘盛虎、陶乔平、奚菊芳、冯璐	产品生产、试验数据积累、稿件标准化修改
李玲、吴春艳、孟凡强	产品分析检测方法研究
朱武勋	组织协调工作

### (三) 主要工作过程

## 1 项目确定阶段

贵研化学材料（云南）有限公司在生产、销售三碘化铑过程中，接触到不同的用户，随着用户对三碘化铑使用经验的积累和使用水平的提高，提出了原先制定的三碘化铑技术指标未涵盖的要求，接到全国有色金属标准化技术委员会关于开展有色金属行业标准复审工作的通知后，积极提交申请对该标准申请进行修订，修订的理由充分，复审意见为同意修订。

编制组认真查阅和检索了国内外有关技术标准和资料，组织起草单位一起讨论各家产品的指标和用户要求，并广泛的征求了使用企业的意见，作为建立本标准技术指标的依据，也考虑到国内各生产厂家实际情况和分析水平等因素，主要进行了如下工作：

- 1) 确立《三碘化铑》标准制定遵循的基本原则；
- 2) 对生产、使用厂家进行调研，收集数据、信息；
- 3) 查阅相关标准；
- 4) 确定产品主要技术内容；
- 5) 确定技术要求的分析方法；
- 6) 根据测试数据确定技术指标取值范围

## 2 立项阶段

2023年9月，贵研化学材料（云南）有限公司向全体委员会议提交了《三碘化铑》标准修订的项目建议书、标准草案稿及标准立项说明等材料，全体委员会议论证结论为同意行业标准修订，由秘书处组织委员投票，投票通过后报国标委，并挂网向社会公开征求意见。

2023年10月工信部下达了第三批行业标准修订计划，《三碘化铑》标准修订的计划号为工信厅科函〔2023〕291号2023-1533T-YS，项目周期为18个月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。主要起草单位：贵研化学材料（云南）有限公司，贵研铂业股份有限公司，云南贵金属实验室有限公司，贵研资源（易门）有限公司，昆明贵金属研究所，浙江微通催化新材料有限公司，西安凯立新材料股份有限公司，陕西瑞科新材料股份有限公司，有色金属技术经济研究院有限责任公司，有研亿金新材料有限公司。

## 3 起草阶段

### 3.1 召开标准进度汇报及进度协调会

2023年12月全国有色金属标准化技术委员会在四川成都召开了有色金属标

准工作会议，进行三碘化铑标准修订任务落实，根据与会专家及企业代表认真研究和讨论，确定了标准修订的牵头单位为贵研化学材料（云南）有限公司，其它编制组单位为：云南省贵金属新材料股份有限公司、云南贵金属实验室有限公司、贵研资源（易门）有限公司、昆明贵金属研究所、浙江微通催化新材料有限公司、西安凯立新材料股份有限公司、陕西瑞科新材料股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、有研亿金新材料有限公司等。

根据此次会议精神，贵研化学材料（云南）有限公司于 2024 年 1 月组织《三碘化铑》标准修订小组相关技术人员主要进行如下工作：

- 1) 组织小组成员查阅和检索国内外有关该产品技术标准和资料；
- 2) 标准起草成员开展同行和用户调研；

2024 年 2 月至 7 月，通过电话、微信、电子邮件、现场走访等方式调研了国内使用三碘化铑的用户，部分用户直接邀请到本公司座谈，询问用户对产品的使用情况、产品在使用中存在的问题、产品的技术指标及分析检验结果等方面的信息，用户提出了很多有益的意见，这些意见帮助编制小组更好地了解用户的需求，合理的制定出标准的技术要求，提高用户对标准的满意度。

同时组织人员查阅和检索国内外有关该产品技术标准和资料，市场及销售人员进行对用户的走访调研工作，确定了不同厂家对杂质元素的要求及杂质含量允许的范围，相关技术指标见表二：

表二 不同使用厂家技术要求

指标项目	技术指标				
	A 用户	B 用户	C 用户	D 用户	E 用户
Rh	19.0~19.50% Wt%	20.0±0.3% Wt%	>20.0% Wt%	>18.5% Wt%	21±0.3% Wt%
Ag	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%
Au	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%
Pd	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%
Pt	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%

Ir	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%
Pb	<0.0005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Ni	<0.005% Wt%	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Cu	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Fe	<0.01% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.01% Wt%
Cr	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
外观	黑色粉末	黑色粉末	黑色粉末	黑色粉末	黑色粉末
硝硫混酸溶解	澄清透亮	澄清透亮	澄清透亮	澄清透亮	澄清透亮

根据前期的调研及相关工作,广泛收集了与标准起草有关的资料并加以研究分析,综合考虑国内外的相关标准、科研成果、专利资料等,以及不同厂家生产情况及技术水平、生产经验、存在的问题、样品和分析数据的对比等情况。《三碘化铯》标准的制定依据主要来自于对相关应用企业的调研,并征求了使用企业的意见,作为建立本技术标准的依据,同时也考虑了国内厂家生产实际和分析水平等情况。

## 4 征求意见阶段

### 4.1 标准征求意见会议

2024年8月28日~8月31日全国有色金属标准化技术委员会在宁波召开了GB/T 42793-2024《航空用铝合金板材通用技术规范》等17项标准宣贯会暨《电解镍》等68项有色金属标准工作会议。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。

2024年9月,根据与会专家的建议和意见,对标准讨论稿进行了修改。

2024年9月~2025年2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6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2025年3月形成了送审稿。

## 二、标准编制原则

本标准起草单位自接受修订任务后，成立了标准编制工作组负责收集整理相关资料，根据同行生产情况、市场需求及客户要求等信息，同时结合国家大政方针政策，未来发展趋势，本着科学发展、可持续发展的原则，以严谨、科学的态度对本标准修订进行了反复的讨论、修改，使之不断完善。制定过程严格按照标准制定和修订的标准技术路线开展工作。该标准的修订工作遵循如下：

1.科学性原则。标准必须符合科学、合理、先进的原则，确保标准内容科学、准确、可靠。

2.公正性原则。标准编制必须遵循公正、公开、透明、公平的原则，维护各利益相关者的合法权益。

3.适用性原则。标准必须符合产品实际需求，具有实用性和适用性，能够满足产品设计、生产和使用的实际需求。

4.可行性原则。标准必须具有可操作性和可实施性，能够被生产者 and 使用者接受和实施。

5.技术先进性原则。标准必须体现技术先进性，促进技术创新和技术进步，提高产品质量和安全性。

6.协调性原则。标准必须符合国际和地区标准的协调性，避免相互冲突和重复，促进贸易自由化和技术交流。

7.法律法规遵循原则。标准必须遵循国家法律、法规和政策，维护国家利益和公共利益。

通过以上原则，修订出满足实际需求的产品《三碘化铑》标准，能够提高产品质量和安全性，保障消费者权益，促进产品贸易和技术交流。

### 三、标准修订的主要内容和依据，以及主要试验和验证情况分析

#### 1. 本标准修订的主要内容及依据

##### 1.1 增加了产品的标记。

标准正文第4章，增加了产品的标记。

新修订的内容为：4 产品的标记

##### 4.1 产品标记

产品名称：三碘化铑 化学式： $\text{RhI}_3$

产品标记为：YS/T 943-RhI<sub>3</sub>

**修订依据：**根据GB/T 1.1-2020版，分类和标记包括“产品类别的概述”和“产品标记的描述”两部分内容，“产品类别的概述”是方便用户选材而设，向需方具体介绍供方产品的型式、牌号或代号、状态、规格、性能等级、典型用途等。

“产品标记”是用于科技文献、订货、目录、展览等信息交流对该产品进行简捷快速说明（可反映产品类型、产品各个主要品性和标准编号等重要的字符串）。因三碘化铑就是一个简单固体产品，外观一致，含量变化不大，无需进行分类；而产品订货、展览、标准检索时，能够通过标记知道产品执行的标准，从而能快速了解到产品的信息。故在修订时增加了第4章产品标记。

## 1.2 增加了产品硝酸、硫酸混合酸溶解性的要求

**硝酸、硫酸混合酸溶解性要求：**产品硝硫混酸溶解后应澄清，无目视可见不溶物。

**溶解试验：**称取0.2g样品，量取10ML硝酸，5ML硫酸酸，于烧杯中煮沸至不再冒黄烟，溶液应澄清，无目视可见不溶物。

**修订依据：**由于硝硫混酸的强氧化性，三碘化铑加入硝硫混酸后，破坏了碘-铑结合键，碘离子被氧化成为碘单质，混酸中的硝酸分解为NO<sub>x</sub>气体，碘单质升华和NO<sub>x</sub>化物加热时挥发，溶解完成后变成了硫酸铑溶液，硫酸铑溶液应是清亮的，肉眼不应看到有不溶物。若碘化铑品质不佳，硝硫混酸很难溶解完全，会有沉淀。故硝硫混酸溶解三碘化铑后的溶液有没有不溶物，可以定性的判断三碘化铑产品质量好坏。

三碘化铑主要用于甲醇羰基化制备醋酸、醋酐的催化剂，用户在用三碘化铑时，将三碘化铑在溶解釜中先溶成溶液，溶完后配成需要的浓度加入醋酸合成塔中，三碘化铑用硝硫混酸都难溶的话，把三碘化铑置于甲醇、醋酸中通CO溶解就更困难了，三碘化铑的溶解性好坏直接影响到催化剂参与反应的有效浓度，对醋酸的产率影响较大，直接影响到用户的经济效益。

本次修订增加了硝硫混酸溶解性，该指标也是定性判断三碘化铑质量好坏的重要指标，这是多年生产和客户使用反馈中得出的经验教训，故在此次修订标准之际增加了硝硫混酸溶解性指标。

### 1.3更改了铑质量分数检测方法

铑质量分数的测定方法由YS/T 561《贵金属合金化学分析方法 铂铑合金中铑量的测定》更改为GB/T 34609.1《铑化合物化学分析方法 第1部分：铑量的测定 硝酸六氨合铂重量法》（见6.1.1，2013年版的4.1）；

**修订依据：**YS/T 561《贵金属合金化学分析方法 铂铑合金中铑量的测定》主要针对的铂铑合金中铑的分析方法，采用玻璃封管氯化法溶解待测物料，因玻璃封管溶解法操作难度大，不安全，现在分析测试过程中玻璃封管溶解法已逐步淘汰，一般采用聚四氟乙烯消化罐中进行溶解待测物料，故本次修订时将三碘化铑中铑质量分数的测定方法更改为GB/T 34609.1《铑化合物化学分析方法 第1部分：铑量的测定 硝酸六氨合铂重量法》。

### 1.5更改了杂质元素质量分数检测方法。

三碘化铑产品杂质元素质量分数的测定由GB/T 1421《铑粉》更改为GB/T34609.2《铑化合物化学分析方法 第2部分：银、金、铂、钯、、铱、钌、铅、镍、铜、铁、锡、锌、镁、锰、铝、钙、钠、钾、铬、硅含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》

**修订依据：**GB/T 1421里铑粉的分析方法，采用的是摄谱法，将样品转为粉装（海绵态），加入石墨粉作为缓冲剂，放入石墨杯状电极中，直流电弧阳极激发，色谱测定。因元素互相干扰，造成测定误差较大，故三碘化铑杂质分析方法采用了比较成熟通用的ICP-AES法测定，故本次修订时将三碘化铑杂质质量分数测定的方法进行了修订。

### 1.6修改了检查和验收要求

增加了“如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于对外观质量的异议，应在收到产品之日起3日内提出；属于化学成分和溶解性能的异议，应在收到产品之日起15日内提出”（见7.1.2）



修订依据：原标准中仅规定了“复验结果与本标准的规定不符时，应在收到产品之日起的1个月向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，取样应由供需双方共同进行”。验收规则中供需双方的职责定义比较模糊，修订为，“如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于对外观质量的异议，应在收到产品之日起3日内提出；属于化学成分和溶解性能的异议，应在收到产品之日起15日内提出。如需仲裁，取样应由供需双方在需方共同取样或协商确定”修订后，检验规则更加规范，避免了后续验收环节带来不必要的纠纷。

1.7增加了检测结果取值按GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定的引用（见7.5.1）；

编制依据：该规范文件对数值修约规则与极限数值的表示和判定进行规范，参考引用国标文件，使得本文件更加规范。

1.8更改了标志，分为了产品标志和包装标志（见8.1，2013版的6.1）；

编制依据：根据最新的标准化工作导则编写要求，提高标准的规范性。

## 2. 标准主要试验和验证情况

根据调研情况及样品检测，市场上不同生产厂家生产的三碘化铑技术指标检测结果见表四。

表四 不同生产厂家指标检验结果

指标项目	检验结果		
	A 厂家	B 厂家	C 厂家
Rh	18.7% Wt%	19.8% Wt%	21.2% Wt%
Pt	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Ag	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Au	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Pd	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Ir	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%

Pb	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Ni	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Cu	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Fe	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
Cr	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%	<0.005% Wt%
外观	黑色粉末	黑色粉末	黑色粉末
溶解性	澄清透亮	澄清透亮	澄清透亮

根据以上验证情况可知，本标准规定的各项技术指标是符合生产实际的，既能体现不同生产厂家的最新生产技术水平，又能起到规范生产的作用，对促进三碘化铑生产行业的进步具有重要意义。

#### 四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

#### 五、预期达到的社会效益等情况

本标准是我国有色金属方面贵金属化合物标准。本标准规定的三碘化铑催化剂产品，使用范围为煤化工、石油炼化等企业甲醇羰基化合成醋酸、醋酐的催化剂，由于三碘化铑具有高选择性、高转化率、副产物少、反应条件温和等特点，且合成相对较醋酸铑简单，易于规模化生产，被广泛用于在甲醇羰基化生产醋酸的产业上。醋酸作为较基本的化工材料，广泛应用于主要用于醋酸乙烯、醋酐、醋酸纤维、醋酸酯和金属醋酸盐等，也用作农药、医药和染料等工业的溶剂和原料，在照相药品制造、织物印染和橡胶工业中都有广泛用途。它在有机化学工业中处于重要地位。

目前我国醋酸、醋酐产业正处于蓬勃发展阶段，据调研，国内三碘化铑的需求量约 10 吨/年，随着双碳政策的执行，煤化工和石油化工行业必将面临将碳排放的压力，不得不进行产业升级，必须将要排放的 CO 转化为含碳产品，有机合成中，含 CO 可以与醇反应，生成羧酸，CO 和 H 与烯烃反应，生成醛，醛水解生成醇，将要排放的气体转化为经济价值更高的产品，同时也减少了碳排放。三碘化铑作为甲醇羰基化生产醋酸最合适的催化剂，对促进醋酸行业的发，振兴我国民族产业具有重要意义，也与国家的双碳政策相符合。

修订定本产品的行业标准，规范产品技术要求，有利于用户了解产品规格、性能等技术指标，从而正确使用产品，对于三碘化铑在醋酸行业推广应用具有重大意义，同时也也有利于规范市场，提高产品竞争力。通过三碘化铑行业标准的修订并实施，将进一步促进三碘化铑在醋酸行业中的应用，同时对提高产品质量，促进三碘化铑生产行业技术进步具有重要意义，同时也将要排放的 CO 气体转化利用，符合国家的双碳目标，具有较大的社会效益。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况  
无采用国际标准和国外先进标准的情况。

七、与现行相关法律、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”类产品标准。标修订时，考虑到与国际标准和规范接轨，在规范性引用文件上按照我国标准体系进行了调整和编辑，并引用我国国家标准的最新版本，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；新制定的《三碘化铯》标准条文精炼表达清楚，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，技术参数要求合理，格式规范，没有现行的法律、法规、规章制度等对其有要求，本领域没有强制性标准。

#### 八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准属于有色金属领域专业基础标准，编制组根据起草前确定的编制原则进行了标准起草，标准起草过程中未发生重大分歧意见。

#### 九、标准性质的建议说明

根据标准化法和有关规定，建议该标准为推荐性有色金属行业产品标准。

#### 十、贯彻标准的要求和建议措施

本标准全面覆盖了三碘化铯的一般要求，建议相关单位组织专项标准宣贯会进行系统的学习与贯彻实施。

本标准属于行业基础标准，对三碘化铯产品的一般要求进行了约定，对三碘化铯有特殊要求时，建议供需双方在本标准基础上对特殊要求在订货合同中进行详细的约定或起草专项技术协议。

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。

#### 十一、废止现行相关标准的建议

无相关现行标准。

#### 十二、其他应予说明的事项

本标准在申报、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。

