

---

中国氯碱工业协会团体标准  
《氯乙烯合成用金基无汞催化剂 金含量测  
定方法 火焰原子光谱吸收法》  
(征求意见稿)

编制说明

《氯乙烯合成用金基无汞催化剂 金含量测定方法 火焰  
原子光谱吸收法》

编制组

2024年9月

---

## 目次

一、工作简况 .....	1
二、标准编制原则、主要内容及其确定依据 .....	3
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益 .....	4
四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况 .....	5
五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因 .....	5
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系 .....	5
七、重大分歧意见的处理经过和依据 .....	5
八、涉及专利的有关说明 .....	5
九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议 .....	5
十、其他应当说明的事项 .....	5

---

# 《氯乙烯合成用金基无汞催化剂 金含量测定方法 火焰原子光谱吸收法》

## 编制说明

### 一、工作简况

#### 1.1. 任务来源

本标准项目根据中国氯碱工业协会（2024）协字第 003 号《中国氯碱工业协会关于印发 2024 年第一批团体标准项目计划的通知》进行制定，标准名称《氯乙烯合成用金基无汞催化剂 金含量测定方法 火焰原子光谱吸收法》

#### 1.2. 制定背景

氯乙烯单体（VCM）是一种重要的化工原料，近年来，随着新型催化剂和分离技术的应用，VCM 不仅能够满足下游产品如聚氯乙烯（PVC）生产的高标准要求，还能减少生产过程中的环境污染。此外，随着消费者对高效、环保化工原料的需求增加，VCM 的生产工艺更加注重提高其综合性和减少对环境的影响。然而基于我国“多煤少油”的能源现状，约 80% 的 VCM 都来自于煤基路线的乙炔氢氯化工艺。但是工业汞基催化剂易挥发且毒性高，严重威胁着环境安全和人类健康。《水俣公约》禁止新建的氯乙烯单体生产工艺使用含汞催化剂，并要求在现有工艺的无汞催化剂技术和经济可行 5 年后不允许使用汞催化剂，因此在汞资源枯竭和环境保护政策的双重约束下，找到一种可替代的无汞催化剂，是我国氯乙烯工业实现绿色可持续发展的必然要求。

贵金属催化剂具有催化活性高、选择性佳、稳定性好等优势，这是因为过渡金属离子易形成成键能力较强的杂化轨道，可以接受杂原子提供的孤对电子。贵金属原子上不饱和的 d 轨道使其可以与一系列助剂配合使用，从而提高催化剂的稳定性。贵金属催化体系主要包括金基催化剂、钌基催化剂和其他贵金属催化剂。其中金基催化剂凭借其高活性、高选择性和高稳定性，被认为最有可能替代含汞催化剂应用于工业生产。

查阅相关标准和文献，金基无汞催化剂中金含量测定方法目前可查的方法是火试金重量法，但该方法存在分析速度慢、化学试剂消耗大、精度差、重复性不佳、分析人员劳动强度大等缺陷。火焰原子吸收光谱分析技术是一种原子

---

光谱无损检测方法，通过样品成分浓度或性质变化与对应的原子光谱变化之间的相关关系，可实现定量或定性分析，具有快速无损、安全环保可在线监测、提高检测效率、减少人工投入、降低人工检测误差等优势。

近年来，火焰原子吸收光谱分析技术在国内氯碱企业中得到了广泛的应用，然而由于缺乏相应的标准文件作为支撑，导致部分企业在具体使用过程中出现“无章可循，无法可依”的局面，制约了该技术在行业内的进一步推广。因此，为规范企业使用火焰原子吸收光谱分析技术测定金基无汞催化剂中金含量，加速该项技术在业内的推广实施，提高检测效率和准确性，制定本标准。该标准不仅可以满足各企业金基无汞催化剂中金含量快速、安全、准确的检测需求，也是响应现代化学工业对高效检测技术的需要，提升金基无汞催化剂生产数字化和自动化水平的重要举措。

### 1.3. 起草过程

本文件主要起草单位：

**参与起草单位：**XX。

起草工作组主要成员：，具体工作如下：

李玲主要负责组织项目工作计划的实施，开展标准关键技术内容的研究和实验方案的实施，以及标准草案、编制说明编写及修改等工作。

苏琳琳负责标准起草工作的开展和推进，制定项目工作计划，开展关键技术咨询和标准编制工作，对标准文本及其编制说明进行审查和确认工作，根据拟定的工作计划，完成专家意见汇总工作。

侯文明、戴云生主要负责标准制订过程中的各方组织和协调，对标准文本内容提出修改意见和建议，参与标准校核确认工作。

冯洋洋、雷怀东主要负责与参与单位的需求及技术沟通。

李建、蒋金科负责样品制备工作。

起草阶段：2024年4月18日在长沙召开标准启动会。

启动会之后，编制工作组根据标准制修订计划和要求，标准编写任务确立后，主编单位迅速成立标准起草组。起草组参照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求，于2024年8月编制完成中国氯碱工业协会团体标准《氯乙烯合成用金基无汞催化剂 金含量测定方法 火焰原子光谱吸收法》（初稿），经过该标准工作组的认真讨论后形成修改意见，

---

9月中旬主编单位根据工作组提出的意见进行了意见处理，对采纳的意见进行了修改，并形成了征求意见稿和编制说明。提交中国氯碱工业协会标准化工作委员会公开征求意见。

## 二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

### 2.1.编制原则

本标准编写任务下达后，在编制过程中按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的相关格式和结构要求进行编写，同时，综合考虑目前氯乙烯合成用金基无汞催化剂测定技术发展和应用情况，与现行法规、标准协调一致，从全局利益出发，本着统一、简化、协调、优化的原则，在征求各相关企业和行业内专家的意见后，完成中国氯碱工业协会团体标准《氯乙烯合成用金基无汞催化剂 金含量测定方法 火焰原子光谱吸收法》的编制。

### 2.2.主要内容的论据

本标准规定了火焰原子光谱吸收法测定氯乙烯合成用金基无汞催化剂中金含量测定方法的术语和定义、原理、仪器设备、样品、测定步骤、检测结果。

本标准适用于生产现场、质检中心快速测定氯乙烯合成用金基无汞催化剂中金含量。主要技术内容的确定都经过了详细、系统的调研和验证，具体如下：

#### 2.2.1.术语和定义

本标准的编制力求将术语和定义系统化、规范化，大部分术语和定义引用现行的国家标准，便于行业内统一和标准使用时的理解、应用。

#### 2.2.2.原理

本标准明确了火焰原子光谱吸收法测定的基本原理，将试液喷入空气—乙炔火焰中，采用金空心阴极灯作光源，在火焰原子吸收光谱仪上，于波长242.795 nm处测量金的吸光度，根据吸光度计算出金的质量百分比含量。

#### 2.2.3.仪器设备

本标准对火焰原子光谱吸收法测定氯乙烯合成用金基无汞催化剂中金含量的仪器设备作了明确的要求，规定了仪器设备硬件的主要性能指标，确保检测到的火焰原子吸光度准确。仪器需要配置光谱采集软件和化学计量学软件，软件需要具备采集、存储、计算和结果输出等功能。规定了不同使用场景下仪器需要具备的安全要求、防爆要求。

---

#### 2.2.4.样品

本标准需要收集生产过程中含量不同的，组成成分不同的，有代表性的样品，能够覆盖生产过程中样品的变化。样品数量至少 100 个，涵盖不同的生产周期、生产批次，收集到的样品足够的丰富、完善、代表性更强。

#### 2.2.5.测定步骤

本标准规定了火焰原子光谱吸收法测定金基无汞催化剂中金含量的步骤，测定步骤依次为样品称量、样品灼烧、王水溶解定容、仪器准备、工作曲线的绘制、样品测定、数据处理。，实验过程中使用的天平、容量瓶、吸量管、马弗炉必须经校准后使用，并严格按照相关操作规程进行操作，仪器状态符合要求方可采集样品吸光度，保证检测的准确性。

#### 2.2.6.检测结果

本标准规定了检测结果的准确度、精密度，对异常样品的现象及处理方式作了说明。

### **三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益**

金基无汞催化剂由于其高催化性、高稳定性已经在一氧化碳氧化、过氧化氢合成、丙烯环氧化等多种反应中发挥了重要作用，在氯乙烯合成方面也受到了广泛的关注。但关于金基无汞催化剂中金含量的检测方法却寥寥无几，所以开发并制定金基无汞催化剂中金含量的检测方法迫在眉睫。

火焰原子吸收光谱仪是一种原子对光辐射产生吸收的光谱分析方法，其原理为试样吸入火焰中，火焰中形成的原子蒸汽对光源发射的特征电磁辐射产生吸收。将测得的样品吸光度和标准溶液的吸光度进行比较，确定样品中被测元素的含量，具有灵敏度高、抗干扰能力强、精密度高、选择性好、仪器简单、操作方便等优点，能及时为生产现场提供数据支撑，提质增效。原子光谱吸收法试剂、耗材少，可以减少对周边环境的影响，保障员工的身体健康和生态环境的安全。

标准提供了详细的测定方法，适用于氯乙烯合成用金基无汞催化剂中金含量的测定，标准的实施为金基无汞催化剂制定了准确、高效的检测方法，还将推动次生产技术水平，增强企业在行业中的竞争力。

---

#### 四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准无相关国际标准和国外先进标准。

#### 五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准无可参考采用的相关国际国外先进标准。

#### 六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准充分参照相关国家标准进行制定，不违背现行相关法律、法规和强制性标准。本标准在编制过程中，有关条款参照了现有国家标准、行业标准和团体标准，尽量避免重复，力求简化，特别是强制性标准的内容，与现行法律、法规、政策及相关标准协调一致。

#### 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

#### 八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

#### 九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和 implementation 日期的建议等措施建议

##### 9.1.组织措施

建议标准发布后 3 个月实施。标准发布实施后，建议氯碱行业领域、金基无汞催化剂领域的企业、机构、协会、网站对标准进行宣传和报道，提高标准的认知程度，推荐氯碱行业、金基无汞催化剂行业各相关科研机构、生产企业，在测定氯乙烯合成用金基无汞催化剂中金含量时以本文件作为依据和规范。

##### 9.2.技术措施

本标准发布实施后，建议及时针对次金基无汞催化剂生产企业开展氯乙烯合成用金基无汞催化剂中金含量测定方法的专业培训，使其准确掌握和应用本文件，重视标准使用过程中出现的问题，及时组织相关专家进行研讨和解决，以更好的指导氯乙烯合成用金基无汞催化剂中金含量测定的测试工作。

#### 十、其他应当说明的事项

---

无。

《氯乙烯合成用金基无汞催化剂 金含量测定方法  
火焰原子光谱吸收法》编制组

2024年9月