

# 国家标准《烟花爆竹 特定化学物质检测方法 第9部分：汞含量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱法》（草案）编制说明

## 一、制定标准的背景、目的和意义

烟花爆竹源远流长，是人们喜闻乐见的传统工艺美术品，中国是世界上享有盛誉的烟花爆竹生产、销售和出口大国。据统计，中国烟花爆竹产量占全球总量的90%，贸易额占全球的80%。

同时，烟花爆竹是一种以烟火药为主要原料的工艺美术品，在燃放过程中必然会生成一定的烟雾和气体。近年来，随着人们环保意识的增强，政府、媒体、老百姓对烟花爆竹的环保关注度也越来越高。国家标准《烟花爆竹 安全与质量》（GB 10631）明确规定产品不应使用砷化合物、汞化合物、没食子酸、苦味酸、六氯代苯、镁粉、锆粉、磷（摩擦型、擦火除外）等，且《烟花爆竹 禁限用药剂定性检测方法》（GB 21242）给出了汞化合物的定性检测方法。

因此，本标准旨在等同采用国际标准 ISO 22863-9: 2021，确定烟花爆竹产品烟火药中汞化合物的定量检测方法，配合现行烟花爆竹法律法规和相关国家标准，更好地规范和指导烟花爆竹产品的生产和消费等，最大限度减少烟花爆竹燃放对环境的影响，促进行业的环保发展。

## 二、制定标准工作简况

### 1、任务来源

2023年8月，国家标准化管理委员会下达了《烟花爆竹 特定化学物质检测方法 第9部分：汞含量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱法》，计划编号为 20230845-T-607。

## 2、标准主要起草人及所做工作

**主要起草人：**朱玉平。

**所做工作：**相关标准的查阅，调研走访，标准方法验证和准确性分析，召开标准研讨会，标准文本撰写及修改完善。

## 3、主要工作过程

为了确保标准内容制定的科学性、准确性、实用性，制标小组对标准方法进行深入的验证和测试，主要开展了以下工作：

### （1）成立标准起草组

2024年8月，成立标准起草组，明确责任分工，对照国际标准 ISO 22863-9，制定标准制定计划和时间表，明确标准编制框架，启动标准起草工作。

### （2）标准调研

标准起草组通过电话、邮件、走访等方式对湖南、江西、广西等地的应急管理部门、公安部门、市场监管部门、烟花爆竹生产、经营企业、烟花爆竹检测机构等开展了大量调研工作，并通过座谈会、现场调研等形式掌握了大量关于烟花爆竹烟火药中汞化合物的使用以及汞含量的检测等相关资料和信息。

### （3）试验论证

本标准的技术指标是等同采用国际标准 ISO 22863-9: 2021, 结合多年烟花爆竹烟火药实验论证数据, 并借鉴和吸纳 GB 10631 和 GB 21242 相关部分技术内容, 反复研究和论证总结得出的。

#### (4) 标准草案

标准起草组广泛收集了与烟花爆竹烟火药相关的政策法规、标准及有关技术资料、对国内外烟花爆竹生产和消费情况进行了分析, 并根据调研、试验掌握的资料, 本着科学性和可操作性的原则, 于 2022 年 11 月底, 完成了本标准草案。

#### (5) 标准研讨

2024 年 2 月-2024 年 3 月, 标准起草组分别在多次召开标准研讨会, 与会专家对本标准草案进行了激烈地讨论, 标准起草组根据研讨意见, 进一步完善了标准。

#### (6) 形成征求意见稿

本标准通过持续地调研、分析、研讨, 充分考虑行业发展实际和方向, 广泛吸收和听取各烟花爆竹监管部门、生产企业、经营业以及检验检测机构、行业协会等的意见, 于 2024 年 3 月底形成本标准征求意见稿文本。

### 三、标准编制原则和主要内容

#### 1、标准编制原则

- (1) 适应性和先进性原则;
- (2) 统一性和协调性原则;
- (3) 经济和社会效益原则;

(4) 调研试验为依据原则。

## 2、确定国家标准主要内容的论据

本标准全文等同采用国际标准《烟花爆竹 特定化学物质检测方法 第9部分：铅和铅化合物含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》（ISO 22863-9：2021）

本标准规定了氢化物发生-原子荧光光谱法测定烟火药中汞含量的方法，适用于烟花爆竹烟火药中汞含量的测定。

### (1) 方法原理

用硝酸-盐酸混合试剂在沸水浴中加热和消化样品。在酸性介质中，样品中的汞被硼氢化钾还原为原子汞，然后通过载气（氩气）加载到原子荧光光度计中。在汞空心阴极灯的照射下，汞原子从高能态过渡到基态时会发出具有特征波长的荧光。荧光强度与待测液体中的汞浓度成正比，并与汞标准溶液曲线进行定量比较测得浓度。

### (2) 样品的预处理、消化和待测溶液的制备

首先，将样品在玛瑙研钵中粉碎，然后用80目标准样品筛进行筛分。用分析天平称过筛的样品粉末0.2g，放入100ml盖帽试管中，加入2ml水，摇匀。

然后加入盐酸-硝酸混合试剂15ml。摇匀后放入沸水浴中静置2h，然后从沸水浴中取出，稍凉片刻。将重铬酸钾的硝酸稀释溶液加入100ml，摇匀。

用滤纸过滤溶液，然后放在原子荧光光度计上。执行测试。同时进行空白试验。

将 2 ml 水与 15 ml 盐酸-硝酸混合试剂混合，制备空白试验溶液。摇匀后放入沸水浴中静置 2 h，然后从沸水浴中取出，稍凉片刻。将重铬酸钾的硝酸稀释溶液加入 100 ml，摇匀。把它放在原子荧光光度计上。执行空白测试。

### (3) 计算

用公式计算样品中汞的浓度：

$$W(Hg) = \frac{(p-p_0) \cdot V}{1000m}$$

式中：

W(Hg)——样品中汞的含量，单位：mg/kg 或  $\mu$ g/g；

P——原子荧光光度计测定的样品试验溶液浓度，单位： $\mu$ g/L；

P<sub>0</sub>——用原子荧光光度计测得的空白试验溶液的浓度，单位： $\mu$ g/L；

m——样品的质量，单位：g；

1000——将 ml 转换为 L 的系数。

## 四、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

1、分析烟花爆竹中汞和汞化合物的使用情况，对国内外关于汞和汞化合物含量的检测方法原理、标准物质的制备、样品制备、样品提取、样品净化、结果的判定和检出限进行全面研究。

2、验证烟花爆竹中汞和汞化合物的定量分析方法。

3、验证仪器分析样品前处理方法，确定仪器分析法的测定条件，确定方法验证质量控制方法

4、通过验证 ISO 22863-9: 2021 确定的技术要求符合烟花爆竹产品中烟火药检测的需要,与现行实验室条件和国家标准体系相适用。

## 五、采用国际标准和国外先进标准的程度,以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准提供了用氢化物发生-原子荧光光谱法测定烟花爆竹烟火药中汞含量的方法。烟花爆竹烟火药中汞含量的定量测定,从而保障烟花爆竹的生产、运输和消费安全,提高了烟花爆竹产品燃放的环保性,填补了国家、行业标准的空白。本标准的制定与实施符合烟花爆竹行业的实际情况,严格要求烟花爆竹生产经营企业掌握新版标准规定,按标生产,按标经营,要求政府监管部门按标监管,提供了技术支撑,对推动烟花爆竹行业转型提质,提升环保性能,保障消费者人身财产安全,促进行业朝着绿色环保方向科学发展,具有较好的经济社会效益。

## 六、与现行有关法律法规和强制性标准的关系

本标准符合《安全生产法》、《烟花爆竹安全管理条例》等国家有关法律、法规以及《烟花爆竹安全与质量》(GB 10631)等国家标准的要求。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 八、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

本标准按照烟花爆竹标准体系建设,作为推荐性国家标准制定。

## 九、贯彻标准的要求和措施建议

本标准的实施主体主要为烟花爆竹生产企业、检验检测技术机构和政府相关管理部门。

本标准颁布实施后，需要进行广泛的宣贯和培训，使生产、销售、检测、监管等单位 and 部门及时掌握标准技术要求，严格按照标准进行生产、检测和监管等工作。在本标准实施中需要符合《烟花爆竹 安全与质量》等国家相关标准的规定。

#### 十、废止现行有关标准的建议

无。

#### 十一、其他应予说明的事项。

无。

标准起草组

2024年03月04日