

T/GBC

团 体 标 准

T/GBC 110—2025

水产品中镉的快速检测 胶体金免疫层析法

Rapid detection of cadmium in aquatic products—
colloidal gold immunochromatography

2025 - 11 - 27 发布

2026 - 01 - 01 实施

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西—东盟食品检验检测中心[国家市场监督管理总局技术创新中心（天然香料香精）]提出。

本文件由广西物品编码与标准化促进会归口。

本文件起草单位：广西—东盟食品检验检测中心[国家市场监督管理总局技术创新中心（天然香料香精）]、广西壮族自治区农业科学院农产品加工研究所、北海速虾记食品有限公司、广西职业技术学院、山东美正生物科技有限公司、广西民生中检联检测有限公司、广电计量检测（南宁）有限公司、玉林市食品药品检验检测中心、广西民族大学、玉林师范学院。

本文件主要起草人：陆柔、王海波、黄海霞、韦春梦、杨尚超、苏萍、覃爱芬、李锐、谭学才、冯婷、黄克靖、冯德芬、邓玉秀、韦兰青、谭文慧、李昌宝、李天宇、范兴、彭东海、朱良华、王燕、何华萍、李泽生、黄海军、张明秀、谢庆剑、黄月明、孙竟雅、陈宇、韦应、卢森华、罗志辉、陆兰娟、丘一仙、庞桂娇、唐明华、陈凯帆、雷玄宸、王书龙、徐家瑶、刘荣军、高君。

本标准版权为广西物品编码与标准化促进会所有，除了用于国家法律或事先得到广西物品编码与标准化促进会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

水产品中镉的快速检测 胶体金免疫层析法

1 范围

本文件描述了胶体金免疫层析法快速检测水产品中镉的原理，规定了试剂和材料、仪器设备、分析步骤、结果判定、性能指标和其他要求。

本文件适用于鱼类、甲壳类（海蟹、虾蛄除外）中镉的快速定性检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5009.15 食品安全国家标准 食品中镉的测定

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

本方法采用竞争法免疫层析原理。样品中的镉经提取后与胶体金标记的特异性抗体结合，抑制了金标抗体与硝酸纤维素膜上的竞争抗原的结合，从而影响检测线（T线）显色。通过检测线（T线）与控制线（C线）颜色深浅比较，对样品中镉进行定性判定。

5 试剂和材料

除另有说明外，本方法所用试剂均为分析纯，实验用水符合GB/T 6682中二级水的要求。

5.1 试剂

- 5.1.1 硝酸（ HNO_3 ）。
- 5.1.2 高氯酸（ HClO_4 ）。
- 5.1.3 吐温-20（ $\text{C}_{58}\text{H}_{114}\text{O}_{26}$ ）。
- 5.1.4 二甲基亚砷（ $\text{C}_2\text{H}_6\text{OS}$ ）。
- 5.1.5 磷酸氢二钠（ Na_2HPO_4 ）。
- 5.1.6 一水合柠檬酸（ $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7\cdot\text{H}_2\text{O}$ ）。
- 5.1.7 磷酸二氢钠（ $\text{NaH}_2\text{PO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ ）。

5.2 试剂配制

- 5.2.1 磷酸氢二钠溶液（0.2 mol/L）：称取 28.4 g 磷酸氢二钠，溶于水并稀释至 1 L。
- 5.2.2 柠檬酸溶液（0.1 mol/L）：称取 21.0 g 一水合柠檬酸，溶于水并稀释至 1 L。
- 5.2.3 磷酸二氢钠（0.2 mol/L）：称取 27.6 g 磷酸二氢钠，溶于水并稀释至 1 L。
- 5.2.4 硝酸溶液（2+98）：取 20 mL 硝酸，缓慢加入 980 mL，混匀。
- 5.2.5 硝酸溶液（5+95）：取 50 mL 硝酸，缓慢加入 950 mL，混匀。
- 5.2.6 高氯酸溶液（2+98）：取 20 mL 高氯酸，缓慢加入 980 mL，混匀。
- 5.2.7 二甲基亚砷溶液（5+95）：取 50 mL 二甲基亚砷，用水稀释至 950 mL，混匀。
- 5.2.8 磷酸氢二钠-柠檬酸缓冲液：分别吸取 18.17 mL 磷酸氢二钠溶液（5.2.1）和 1.83 mL 柠檬酸溶

液（5.2.2）混匀，调 pH 至 7.4。

5.2.9 硝酸-高氯酸混合溶液：分别吸取 50 mL 硝酸溶液（5.2.4）和 50 mL 高氯酸溶液（5.2.6）混匀。

5.2.10 0.2 mol/L 磷酸盐缓冲液（pH 为 7.4）：分别吸取 440 mL 磷酸氢二钠溶液（5.2.1）和 60 mL 磷酸二氢钠溶液（5.2.3）混匀，调 pH 至 7.4。

5.2.11 1%吐温-20 的磷酸盐缓冲溶液：取 1 mL 吐温-20，用磷酸盐缓冲溶液（5.2.10）稀释至 100 mL。

5.2.12 二甲基亚砷-磷酸盐缓冲液混合溶液：分别吸取 50 mL 二甲基亚砷溶液（5.2.7）和 50 mL 磷酸盐缓冲液（5.2.10）混匀。

5.3 标准品

镉：标准值为 1 000 $\mu\text{g/mL}$ ，或经国家认证并授予有证标准物质证书的标准物质。中文名称、英文名称、CAS 登录号、分子式、相对分子质量见表 1。

表 1 镉中文名称、英文名称、CAS 登录号、分子式、相对分子质量

| 中文名称 | 英文名称 | CAS 登录号 | 分子式 | 相对分子质量 |
|------|---------|-----------|-----|--------|
| 镉 | Cadmium | 7440—43—9 | Cd | 112.41 |

5.4 标准溶液的配制

5.4.1 镉的标准中间液（100 $\mu\text{g/mL}$ ）：准确吸取镉标准储备溶液（1 000 $\mu\text{g/mL}$ ）1.00 mL 于 10 mL 容量瓶中加入硝酸溶液（5.2.5）至刻度，混匀。此溶液镉的质量浓度为 100 $\mu\text{g/mL}$ 。

5.4.2 镉的标准工作液（10 $\mu\text{g/mL}$ ）：准确吸取镉的标准中间液（100 $\mu\text{g/mL}$ ）1.00 mL 于 10 mL 容量瓶中加入硝酸溶液（5.2.5）至刻度，混匀。此溶液镉的质量浓度为 10 $\mu\text{g/mL}$ 。

5.5 材料

宜选用镉快速检测试剂盒（含检测卡、微孔试剂、磷酸氢二钠-柠檬酸缓冲液、硝酸-高氯酸混合溶液、1%吐温-20 的磷酸盐缓冲溶液、二甲基亚砷-磷酸盐缓冲液混合溶液、使用说明书），按说明书要求保存。

6 仪器设备

6.1 电子天平：感量为 0.01 g。

6.2 移液器：量程 100 μL 、200 μL 、1 mL、5 mL。

6.3 离心机： $\geq 4\,000\text{ r/min}$ 。

6.4 振荡器。

7 分析步骤

7.1 试样制备

7.1.1 取可食用部分进行样品制备。称取 $1.0\text{ g}\pm 0.1\text{ g}$ 均质物（待检样本）于 50 mL 离心管中，加入 1 mL 磷酸氢二钠-柠檬酸缓冲液（5.2.8），振荡 30 s，然后加入 3 mL 硝酸-高氯酸混合溶液（5.2.9），振荡 3 min，4 000 r/min 离心 3 min~5 min 后取上清液。

7.1.2 待测液制备按表 2 进行混匀处理。

表 2 水产品中镉待测液制备方法

| 样本 | 鱼类 | 甲壳类（海蟹、虾蛄除外） |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| 1%吐温-20 的磷酸盐缓冲溶液（5.2.11） | 500 μL | 500 μL |
| 二甲基亚砷-磷酸盐缓冲液混合溶液（5.2.12） | 100 μL | 35 μL |
| 上清液（7.1.1） | 100 μL | 150 μL |

7.2 测定步骤

7.2.1 试纸条：移取待测液（鱼类 200 μL 、甲壳类 100 μL ）到微孔试剂中，缓慢抽吸 5~6 次混合均匀。孵育 3 min 后，将标记好的试纸条样品端浸入溶液中，反应 8 min~10 min，判读结果。

7.2.2 检测卡：移取待测液（鱼类 200 μL 、甲壳类 100 μL ）到微孔试剂中，缓慢抽吸 5~6 次混合均匀。孵育 3 min 后，吸取微孔中样品溶液 100 μL 于检测卡的加样孔中，反应 8 min~10 min，判读结果。

7.3 质控试验

7.3.1 质控试验包括空白试验和加标质控试验。空白试样按 GB 5009.15 规定进行检测，镉低于检出限。

7.3.2 空白试验：称取空白试样 1.0 g，按照 7.1 和 7.2 步骤与样品同法操作。

7.3.3 加标质控试验：称取空白试样 1.0 g，分别加入 10 μL 镉标准工作液（10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）、50 μL 镉标准工作液（10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ），使样品鱼类中镉浓度为 0.1 mg/kg，样品甲壳类（海蟹、虾蛄除外）中镉浓度为 0.5 mg/kg 按照 7.1 和 7.2 步骤与样品同法操作。

8 结果判定

8.1 判读

采用目视法，按图1进行判读，结果有以下3种：

- 阴性（-）：T 线显色比 C 线显色深或一样深，表明样品中待检物质浓度低于检出限，或不含待检物质；
- 阳性（+）：T 线显色比 C 线显色浅，或 T 线未显色，表明样品中待检物质浓度高于检出限；
- 无效：质控 C 线未显色，表明操作过程不正确或试纸条已失效。



图1 目视判定示意图

8.2 质控试验要求

空白试验测定结果应为阴性，加标质控样试验测定结果应为阳性。

9 性能指标

9.1 检出限

检出限鱼类为 0.1 mg/kg，甲壳类（海蟹、虾蛄除外）为 0.5 mg/kg。

9.2 灵敏度

灵敏度 > 96%。

9.3 交叉反应率

铅（Pb）、砷（As）、铁（Fe）、汞（Hg）、恩诺沙星（ $\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{FN}_3\text{O}_3$ ）、呋喃唑酮代谢物（ $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2$ ）均 < 0.2%。

9.4 假阴性率

假阴性率 < 4%。

9.5 假阳性率

假阳性率 $\leq 4\%$ 。

10 其他

10.1 本方法测定步骤和结果可根据厂家检测试剂的说明书进行，但应符合或优于本方法规定的性能指标。

10.2 本方法所述试剂和试剂盒信息及操作步骤是为给方法使用者提供方便，在使用本方法时不作限定。方法使用者在使用替代试剂、试剂盒或操作步骤前，应对其进行考察，应满足本方法规定的各项性能指标。

10.3 检测过程中产生的有毒有害废液及过期、失效试剂应分类收集、妥善贮存、集中存放，并委托持有相应危险废物经营许可证的单位进行回收和无害化处置。