

# 公示材料

| 一、基本信息   |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 项目名称   | 中文                                     | 大宗贸易食品计量关键技术与国际等效   |   |
|  | 英文                                     | Research on key technologies of metrology in food trade and international equivalence             |   |
| 成果申报等级   |  | <input checked="" type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖 | <input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级        |
| 主要完成人  |  | 马康、汤桦、倪小丽、韦超、苏福海、卢晓华、巢静波、王茜、徐锐锋   |   |
| 主要完成单位   |  | 中国计量科学研究院   |   |
| 推荐单位(盖章)   |  | 中国计量科学研究院   |   |
| 奖项的主要项目来源  |  | <input checked="" type="checkbox"/> 国家级 <input type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他  |   |
| 具体计划、基金的名称和编号：国家公益性行业重点项目：双打重点产品检验鉴定技术方法验证评价研究（2012104001）（G2020-113）；<br>国家质检总局食品安全监督专项课题：茶叶中有毒有害标准物质定值方法研究及标准物质研制（2012QK359）（G2012-857）；<br>国家质检总局食品安全监督专项课题：浓缩苹果汁中拟除虫菊酯类农药标准物质定值方法研究及标准物质研制（2012QK360）（G2012-856） |  |   |   |
| 成果的主要项目起止时间  |  | 起始： 2011-1  | 完成： 2015-12                                       |
| 组织验收/鉴定单位  |  | 国家质检总局  |   |
| 成果登记号  | G2020-113;    G2012-857;<br>G2012-856; | 成果登记时间  | 2020 年 7 月 30 日；2012 年 12 月 31 日；2012 年 12 月 31 日 |

## 二、奖项简介

中国是全球最大的食品进出口国，2021 年食品进出口总额超过 17000 亿元，并以每年 15% 速率增长。大宗食品贸易需要海量测量数据保驾护航，其中农药残留和重金属含量超标是影响我国食品出口的主要技术壁垒。如茶叶中农药和重金属残留检测限至  $10^{-12}\text{g/g}$ ，且要求测量结果不确定度控制在 10% 以内，成为食品领域国际计量面临的技术难题。项目重点突破大宗贸易食品中**全、准、快**的农药残留净化提取和**大跨度**的元素及形态测量等核心关键技术，建立了多项农药、元素及形态的同位素稀释质谱溯源新方法，主导与参加食品计量国际比对，研制系列国家标准物质，获取国际互认核心测量能力(CMC)，实现项目成果支撑我国科技、工业、经济发展需求，取得了重大社会与经济效益。创新点如下：

**1. 创新建立四类农药“极限提取-新材料定向净化—同位素富集校正”的前处理新技术。**攻克茶叶叶片细胞内农残的循环极限提取，合成 3D-蜂巢状水滑石新材料定向净化，完成同位素标记物全过程富集与校正。结合稀释剂的化学纯度与同位素纯度的精准测量，直接溯源至 SI 单位。实现有机分析计量领域**中国主导国际比对“从零到 1”的突破，技术能力国际领先。**

**2. 运用杂质扣除法测定硒代蛋氨酸形态纯度，国际首次研制系列硒形态标准物质，为相关国际比对提供量值溯源源头。**构建食品中( $10^{-2}\sim 10^{-10}$ )g/g 范围、21 种元素的 8 种联合定值技术，研制 23 种国家标准物质，整体研制水平国际先进。

**3. 独特设计与研发样品即时混合装置，攻克食品基体中多元素、多层级的盲样化制备难题。**满足国际食品营养三角和我国食品限量标准要求，制备量从传统的 g 级到 10kg。授权发明专利 4 项，实用新型专利 1 项。

**4. 多年研究的同位素精确匹配串联质谱和基体制备等核心技术保证了样品量值稳定复现，得到国际同行的一致认可。**连续主导 6 项、参加 8 项国际计量比对，组织国际国内能力验证 4 项，获得 56 项核心测量能力的国际等效互认。

**项目成果应用：**①研制的国家标准物质 31 种（131 特性量），在内蒙古伊利实业、中国检验检疫科学研究院等食品企业、科研机构得到广泛应用，服务范围涵盖全国 31 个省市自治区的 5000 多家单位。②基于项目建立的食品中农药、元素及形态量值传递能力和水平，CCQM-K97 等国际关键比对以及亚太地区 APMP.QM-P15 国际比对由中国计量科学研究院(NIM)主导，使得东欧、南美、亚太地区多个国家通过我国，实现了农药、元素及形态量值的有效链接。参与组织了一带一路沿线 12 国食品安全计量培训，显著提升了我国在国际化学计量领域的影响力。国际物质质量咨询委员会无机工作组主席 Mike Sargent 博士，高度评价**“NIM 是目前全球领先的食品安全领域元素测量与标准物质研制的顶尖团队。”**③项目成果直接服务于国家“打击制售假冒伪劣产品，打击侵犯知识产权”的专项质量行动，为支撑国家市场监督管理总局的食品安全监督管理职能，做出实质性贡献。近三年直接经济效益达 770 万元，制定国际标准物质委员会参考文件 1 项，国家标准和计量技术规范 5 项。发表论文 40 篇（SCI 收录 20 篇），专著 1 部。项目组 2 位成员分别担任国际计量联合会（IEKMO-TC23）和国际标准物质委员会（ISO-RECMO）的委员。