

同位素稀释质谱法在痕量 有机物测量国际比对中的应用

徐锐锋 方向 徐蓓 邵明武 陈大舟 孙守威 赵墨田 赵敏
(国家标准物质研究中心 北京 100013)

同位素稀释质谱法 (IDMS) 最早的应用是在核物理和地质上, 20 世纪 70 年代被用于有机化合物的测定, 此后其在医学、环境等领域的应用日益受到重视。有机同位素稀释质谱法采用具有相同分子结构的稳定同位素 (^{13}C , ^2H 等) 标记的化合物作为内标, 这种内标物的物理、化学性质与被分析的目标化合物最为接近, 可以消除样品在化学和物理的前处理步骤中所引起的回收率差异。这种特性与色谱/质谱的高灵敏度和处理复杂样品的能力结合起来, 使得色谱/同位素稀释质谱技术被公认为是一种测量微量及痕量有机物的基准方法。1993 年国际计量委员会 (CIPM) 的化学计量工作组 (WG on Metrology in Chemistry) 首先组织了同位素稀释质谱法的国际溯源性比对研究, 并专门成立了国际物质质量咨询委员会 (CCQM) 负责化学计量溯源性研究的相关问题, 决定将同位素稀释质谱法列为五个化学测量基准方法的首位, 并决定在国际范围内进一步开展 IDMS 和化学计量溯源性研究。为了逐步建立我国的有机痕量物质的国家测量体系 (NMS) 并与国际接轨, 国家标准物质研究中心 (NRCCRM) 应用 IDMS 方法于 90 年代早期初步建立了血清中总胆固醇的基准测量方法, 1996 年参加了 CCQM 组织的溶液中的 p,p'-DDE 测定的比对研究, 1997 年向 CCQM 提出进行血清中总胆固醇测定的国际比对的建议并得到采纳, 1998 年应用同位素稀释质谱法参加了 CCQM-P6—血清中总胆固醇测定的国际比对, 1999 年参加了 CCQM 组织的鱼油中的 p,p'-DDE 测定的关键比对 CCQM-K5 和鱼油中的 p,p'-DDT 及 γ -HCH 测定的比对研究, 2000 年参加了 CCQM 组织的血清中总胆固醇测定关键比对 CCQM-K6。到目前为止, 国家标准物质研究中心代表中国参加的 CCQM 组织的各项 IDMS 法国际比对均取得了优异的结果。

在 CCQM 成立的短短几年时间里, CCQM 已成功地组织了多项痕量有机物测定的国际比对, 内容涉及环境、健康、食品等诸多领域, 比对项目逐年递增, 测量基体包括血清、大米、鱼油、水、海底沉积物、尿液等各种复杂基体, 领域也将进一步扩大到违禁药物、DNA 测序等各方面, 由近两年内 CCQM 组织的 IDMS 法国际比对和计划近期组织的国际比对略表可见一斑。

能否参加 CCQM 组织的各项国际比对及结果如何, 不仅反映了该国家分析实验室的分析测试能力, 在一定程度上也间接地反映出各国的综合国力。中国即将加入世界贸易组织(WTO), 参加 CCQM 组织的各种国际比对就显得更加重要。

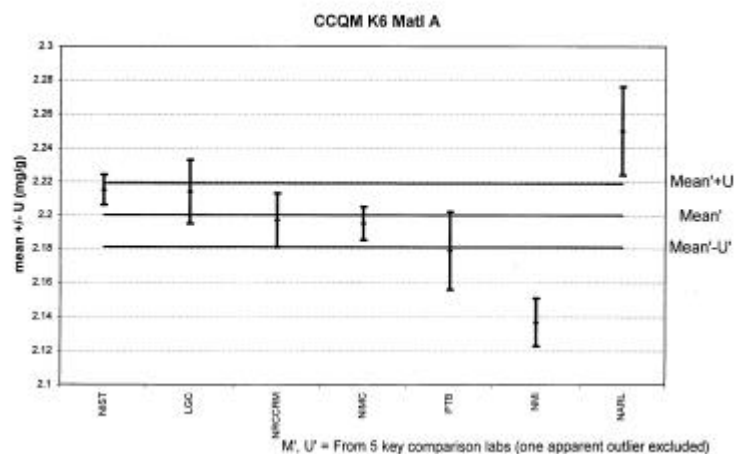


图 1 1999 年 CCQM-K6 人血清中胆固醇测定的国际比对结果
(NRCRM 为国家标准物质研究中心)

Applications of Isotope Dilution Mass Spectrometry in International Comparisons

Xu Ruifeng, Fang Xiang, Xu Bei, Shao Mingwu, Chen Dazhou,

Sun Shouwei, Zhao Motian, Zhao Min

(National Research Center for Certified Reference Material, Beijing 100013, China)

Abstract

This paper briefly describes the method and applications of isotope dilution mass spectrometry (IDMS) in international comparisons organized by Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM).