

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF × × × × — 202 ×

无机分析溶液标准物质研制技术规范

Metrological Technical Specification for Development of Analytical

Inorganic Solution Certified Reference Materials

(征求意见稿)

202 × - × × - × × 发布

202 × - × × - × × 实施

国家市场监督管理总局 发布

中文 XXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

英文 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

JJF XXXX-202X

归口单位：全国标准物质计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：

本规范委托全国标准物质计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

()

()

()

参加起草人：

国家标准物质计量技术委员会 征求意见稿

目 录

| | |
|---------------------------|----|
| 引 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 引用文件 | 1 |
| 3 术语 | 1 |
| 4 研制（生产）方案策划 | 2 |
| 5 标准物质研制 | 4 |
| 5.1 原料选择（筛选） | 4 |
| 5.2 介质要求 | 5 |
| 5.3 添加剂选择 | 6 |
| 5.4 包装材料选择 | 6 |
| 5.5 制备 | 6 |
| 5.6 分装 | 7 |
| 6 均匀性评估 | 8 |
| 7 稳定性评估 | 8 |
| 8 定值 | 8 |
| 8.1 配制值 | 8 |
| 8.2 测量值 | 9 |
| 8.3 定义值 | 12 |
| 9 不确定度评估 | 13 |
| 9.1 以配制值为标准值的不确定度评估 | 13 |
| 9.2 测量值为标准值的不确定度评估 | 14 |
| 9.3 定义值的不确定度评估 | 14 |
| 9.4 不均匀性引入的不确定度 | 14 |
| 9.5 不稳定性引入的不确定度 | 15 |
| 10 溯源性描述 | 15 |
| 11 定值结果比对验证 | 15 |
| 12 结果表达 | 16 |
| 13 保存、运输及使用 | 16 |
| 14 研制报告、证书和标签 | 16 |

引 言

无机分析溶液标准物质是标准物质的一种重要类型，广泛应用于仪器检定/校准和化工产品、地质矿产、环境化学、食品、煤炭石油等领域中无机成分测量结果的计量溯源。

本规范从无机溶液标准物质特点出发，在参考计量规范体系中相关文件的基础上制定。规范规定了无机分析溶液标准物质研制的方案策划、原料选择、制备、分装、均匀性评估、稳定性评估、定值、溯源性等方面的要求，为无机分析溶液标准物质的研制和生产等环节提供技术参考。

本规范为首次发布。

国家标准物质计量技术委员会 征求意见稿

无机分析溶液标准物质研制技术规范

1 范围

本规范规定了无机分析溶液标准物质的方案策划、原料选择、制备、分装、均匀性评估、稳定性评估、定值、溯源性等方面的技术要求，适用于指导无机分析溶液标准物质的研制生产。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF1001 通用计量术语及定义

JJF1005 标准物质通用术语和定义

JJF1059.1 测量不确定度评定与表示

JJF1117 化学量测量比对

JJF1186 标准物质证书和标签要求

JJF1218 标准物质研制报告编写规则

JJF1342 标准物质研制（生产）机构通用要求

JJF1343 标准物质的定值及均匀性、稳定性评估

JJF1507 标准物质的选择与应用

JJF1854 标准物质计量溯源性的建立、评估与表达计量技术规范

JJF1961 纯度标准物质定值计量技术规范 高纯金属纯度标准物质

GB/T 5274.1-2018 气体分析校准用混合气体的制备

ISO 33405 Reference materials — Approaches for characterization and assessment of homogeneity and stability

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（也包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语

JJF1001 和 JJF1005 中规定的术语和定义适用于本规范。

4 研制（生产）方案策划

4.1 需求分析

无机分析溶液标准物质的研制应有明确的研制目的，宜从国家重点发展方向、行业需求、相关标准需求、技术方法现状、用户需求等多方面进行分析，以确定标准物质预期用途、目标特性、量值水平、不确定度水平、包装等内容。

4.2 研制（生产）策划

根据标准物质需求分析确定标准物质预期用途及技术指标，并对技术可行性进行充分分析和论证，识别生产过程中各环节可能影响标准物质质量和预期用途的关键点，设计标准物质研制路线。具体见下图 1。

国家标准物质计量技术委员会 征求意见稿

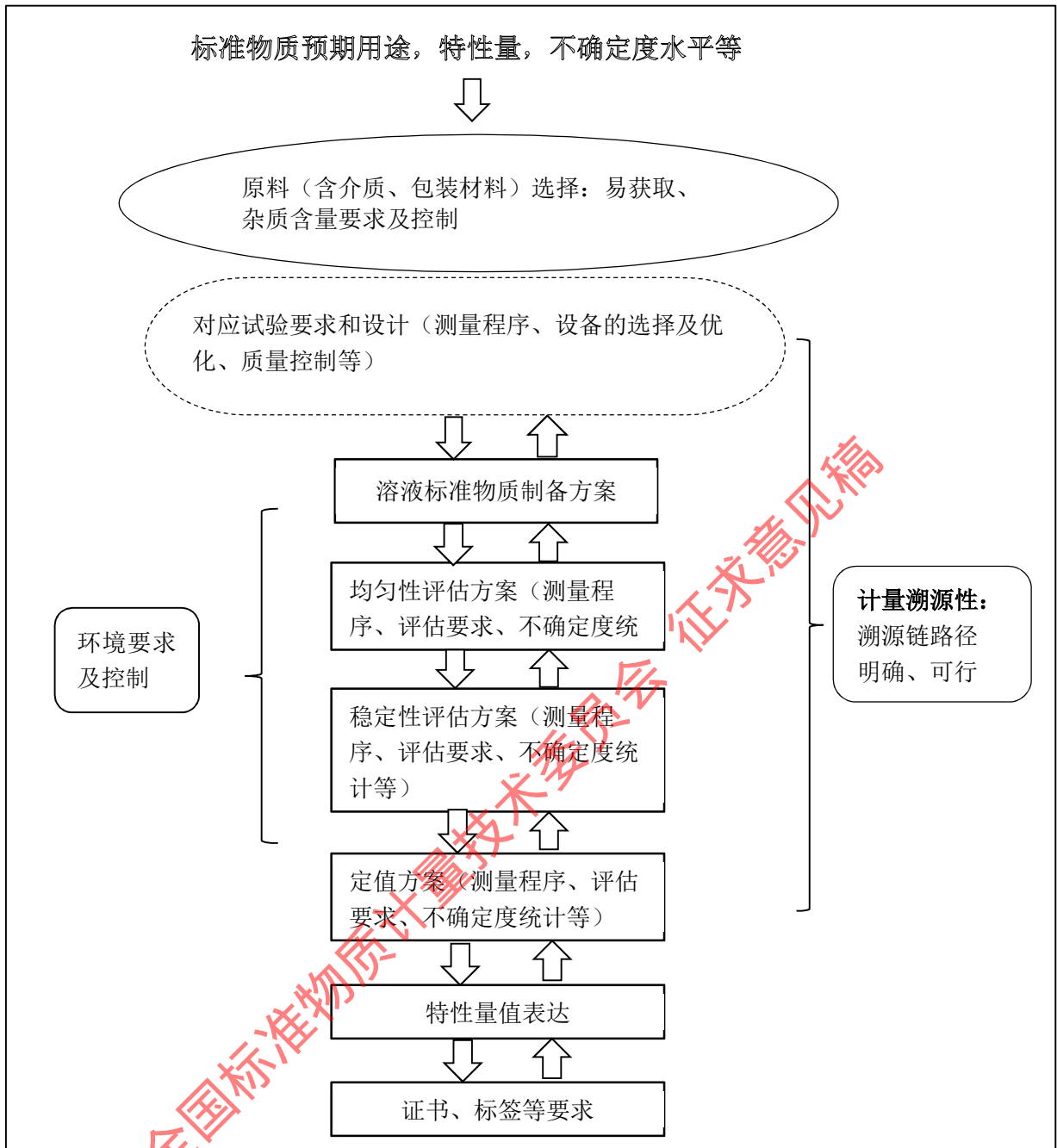


图 1 无机分析溶液标准物质策划

策划过程中，需要确认的关键点包括但不限于：

- a) 策划初始，应明确标准物质的预期用途和相关特性，基于预期用途，确定其他技术参数及要求；
- b) 高纯原料纯度要求、量值溯源性建立及不确定度的影响因素及控制；
- c) 各环节所需计量器具的有效性；
- d) 环境条件对制备的影响；

- e) 除原料以外的其他制备材料（如试剂、包装等）引入的空白影响评估；
- f) 制备、分装过程中对量值的影响评估；
- g) 测量程序的选择合理性、正确度、精密度评价等；
- h) 量值核验所采用的的校准标准应尽可能多份、独立制备，以体现和量化随机效应，避免粗大系统误差；
- i) 多特性量值的溶液标准物质，各原料间互为杂质及相互影响情况评估。

5 标准物质研制

研制路线见下图 2。

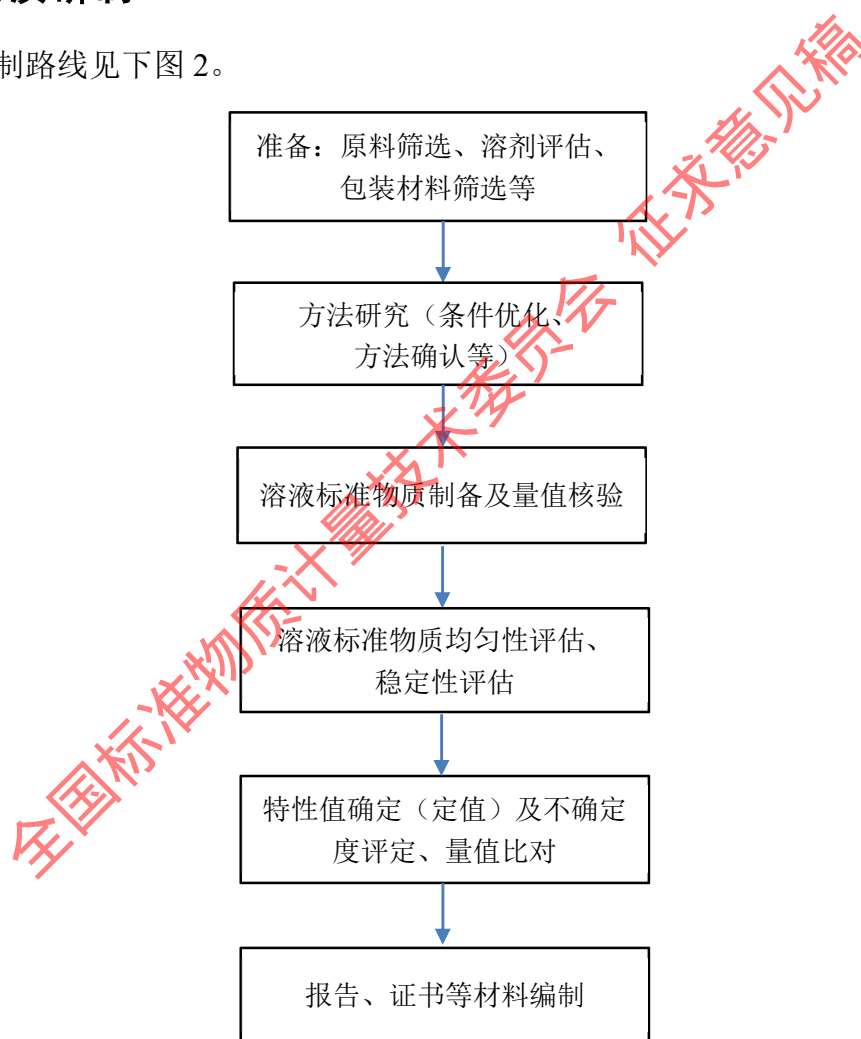


图 2 无机分析溶液标准物质研制路线

5.1 原料选择（筛选）

原料应根据标准物质预期用途对目标特性纯度、杂质含量要求等进行筛选，必要时，进行纯化、表面处理、均匀化等环节，宜优先选择国家有证纯度标准物质。当原料为非有证标准物质时，应开展定性分析、纯度分析以及杂质含量评估，必要时还须

进行均匀性、稳定性评估。

注：

1 采用“配制法”定值时，需对非有证纯度标准物质原料纯度进行准确定值，且纯度应符合预期用途要求；

2 若采用比较法定值时，需评价相关杂质对特性量值的影响。

3 杂质评估时，特别需要关注由原料生产工艺环节引入、原料自然共存物等可能存在的主要杂质含量。

4 选用纯金属为原料时，应参照 JJF1961《纯度标准物质定值计量技术规范 高纯金属纯度标准物质》进行定性和纯度定值分析。

当纯度确认程序无法达到原级（基准）测量程序或全杂质定性、定量技术要求时，应尽量采用两种以上不同原理的测量技术对纯度进行定值。

溶液标准物质原料纯度（杂质含量）应与标准物质预期用途匹配。如单一特性量溶液标准物质仅用于单独使用，应明确适用的测量方法，证明杂质无影响；如单一特性量溶液标准物质可用于混标，需明确杂质含量水平。

注：

1 纯度计算时，原则上要考虑主组分和杂质的存在形态，如氧化物形态、其他价态等。

2 当原料中杂质未检出时，应通过试验确认测量方法的检出限，以此判断杂质含量及合理引入相应的不确定度分量。

3 原料中的杂质测试，为避免因过度稀释而导致未被检出，一般采用主成分浓度不低于 1000mg/L 的溶液进行测试评估。

5.2 介质要求

5.2.1 介质影响

介质是明确了溶剂配比的溶液标准物质的主要基质。介质所用溶剂应通过试验进行评估，确认试剂、水等溶剂中目标特性及相关杂质含量足够小，对特性量值影响可忽略。

注：使用的介质应在标准物质证书中予以注明。

5.2.2 溶剂选择

溶剂的筛选可依据与原料的适用性、检测方法要求、不确定度水平、杂质种类和含量等因素，通过具体试验确定。为减小量值影响来源，采用的溶剂种类越少越好。

5.3 添加剂选择

添加剂一般是为了达到目标特性符合溶液标准物质稳定性特性要求，或者为标准物质符合应用场景，必须添加的试剂。如需增加添加剂，首先保证添加后，目标特性量值未发生改变，故添加剂中可能存在的影响目标特性量值杂质须经过试验评估确认；其次保证目标特性量值均匀、稳定。如有必要，需考察添加剂对标准物质实际使用中的影响。

注：使用的添加剂应在标准物质证书中予以注明。

5.4 包装材料选择

包装材料宜选择密封性良好、本底杂质可忽略、保证溶液标准物质质量值稳定的材质。应从包装材质的化学反应活性、溶出、吸附、残留、渗透失水、包装量、获取难易度、环保等几个方面进行评估后，选择合适的包装材料。溶液标准物质包装材料应经试验评估，满足要求后方可采用。

一般情况下，无机溶液标准物质选择玻璃和塑料两种材质，应根据需要增加外包装，保证溶液标准物质稳定或提高运输过程的安全等。

5.5 制备

5.5.1 准备

根据标准物质研制技术路线，明确制备所需条件，并进行准备。包括环境条件及配套设施、制备器具/设备、试剂、辅助装置、包装材料等。

注：

1 环境条件应根据具体制备要求进行设置，且在达到稳定后方可进行溶液制备操作。如有特殊要求，须有专门配套设施满足制备条件，如洁净度级别、温度控制等。根据需要，记录制备环境实际参数，不限于温度、湿度等。

2 制备器具/设备要符合计量学要求，并满足制备技术要求。不限于器具/设备的检定/校准、本底控制等。使用器具须提前在制备环境条件下保持平衡。

3 制备所需试剂包括标准物质原料、介质试剂、其他添加剂等，须严格按照有证标准物质证书或产品使用说明书要求进行操作；必要时，根据原料物理化学特性和目标特性关系，进行适当预处理。

4 如需制备辅助装置，应提前准备调试，满足制备要求，并确保不影响标准物质目标特性量值。

5 在对溶液标准物质包装材料的前期评估基础上，根据需要，提前进行必要的处理。

5.5.2 配制

无机溶液标准物质，可采用称量法、称量-容量法、容量法等方法进行配制。配制过程中，须准确记录配制过程及各参数。配制中，应在符合制备要求的环境条件下进行操作；应采用洁净的、经检定/校准符合溶液标准物质制备要求的计量器具进行定容/定量，其他器具应保证洁净、无污染；应采取适当措施，保证溶液标准物质均匀。

选用固体试剂为原料时，溶解条件选择合理，保证原料完全溶解；如需转移操作，转移过程中应保证转移完全；所有环节应无损失，无污染，对目标特性量值无影响。

配制值为标准值的溶液标准物质，制备后，应对制备过程是否产生失误进行量值核验，核验无误后，进行分装。该过程应通过不同制备人员采用相同制备程序制备相同浓度和准确度溶液作为标准，采用足够精密的测量程序对溶液标准物质进行核验，确保制备过程中无粗大误差。

5.6 分装

5.6.1 包装量选择

根据溶液标准物质研制目标和日常使用需求，确定包装量，溶液量一般不超过包装容器容积的 4/5。

5.6.2 分装条件

分装环境应根据溶液标准物质本身特性，选择满足洁净度、温度、湿度等环境，及其他量值和安全保证措施条件。包括但不限于：如溶液标准物质易发生氧化反应，需填充惰性气体；溶液标准物质易污染，选择在手套箱或适当级别的洁净间中操作；溶液标准物质在光照条件下，易发生反应，应该避光或者在暗室中操作；溶液标准物质在长期存储下容易变质，采取分装后高温蒸煮、辐照、灭菌等。

必要时需配套人员安全装备。

5.6.3 封装影响

如果需要，应对溶液标准物质分装前后的量值进行测试评估，判断分装过程对量值是否产生影响，必要时，引入相应的不确定度分量。

5.6.4 存储选择

根据溶液标准物质本身特性，确定长期存储的条件，特别是温度条件的选择。

6 均匀性评估

参照 JJF1343 规范要求，对于均匀性好的溶液标准物质，当样品单元数 $N \leq 500$ 时，抽取单元数不少于 10 个；当样品单元数 $N > 500$ 时，抽取单元数不少于 15 个。

多特性溶液标准物质，一般需要进行全部特性的均匀性评估，如有特殊，需充分说明选择特性成分进行均匀性评估的依据及未评估均匀性的特性成分及其不确定度评估的依据。

溶液标准物质通常不需要开展最小取样量研究，如有必要，则应参照 JJF1343 开展最小取样量研究。

7 稳定性评估

参照 JJF1343 进行长期和短期稳定性评估，通过稳定性研究，确定溶液标准物质的有效期、保存和运输条件。一般情况下，无机溶液标准物质的短期稳定性建议在 -18°C 和 60°C 两个条件下评估。如果溶液标准物质开瓶后，量值不稳定，需明确要求一次性使用；如有需要，增加开瓶稳定性实验评估及使用说明条款。

多特性溶液标准物质，一般需要进行全部特性的稳定性评估；如有特殊，需充分说明选择特性成分进行稳定性评估的依据及未评估稳定性的特性成分及不确定度评估分量选择依据。

稳定性评估试验中，采用量值溯源用标准物质中目标特性的不确定度应不大于研制溶液标准物质中目标特性的不确定度，保证稳定性评估试验的有效性。

8 定值

无机溶液标准物质认定值通常采用配制值、测量值或定义值。

8.1 配制值

配制值适合于由纯物质为原料制备的溶液标准物质。采用该种方式定值的情况下，原料中所有目标特性应有准确的量值及不确定度，采用满足计量溯源需求的计量器具进行称量法、称量-容量法等制备的溶液标准物质。通过原料纯度、制备中获取的具有计量溯源性的原料质量，最终定容体积或质量，计算得到溶液标准物质的认定值。

在多特性量目标混合溶液配制中，如果存在影响特性量值的杂质，需要进行相应实验分析评估，准确确定杂质对目标特性量值影响大小，以确定对最终量值的处理，

如忽略或校正配制计算，或增加定值不确定度分量。

注：

如果单标溶液预期目标可以用于配制混标溶液时，应对溶液的可能影响使用的杂质进行定量并给出参考含量。

8.2 测量值

测量值适合于采用通过准确确认的测量程序/方法定值的溶液标准物质。该模式下，制备采用原料的纯度量值和不确定度无须准确确认；但需要符合溶液标准物质制备原料要求，须对原料中可能存在的影响特性量值的杂质通过实验进行分析评估。对于多特性目标混合溶液的原料，应对各原料中互为杂质的情况进行实验评估，并根据杂质含量高低评估对目标特性量值的影响大小，如忽略或者校正配制计算。

有基体的溶液标准物质，须在定值部分，评估基体对目标特性的影响。多特性溶液标准物质，需在定值部分，充分评估不同特性之间在测量过程中的影响。

注：如 50mg/L 的 Cu 溶液为基体情况下，目标特性有 Mn, Zn, Fe 等，需考察 Cu 基体对其他目标特性测量结果的影响，同时考察 Mn、Zn、Fe 等不同特性相互之间是否有干扰存在，如果存在待测目标信号有放大或者缩小的情况，需采取相应措施保证测量结果的准确可靠。

8.2.1 方法确认

方法确认是对定值方法中各具体参数的详细优化后，进一步确认定值方法的准确性。要素包括但不限于：精密度、正确度、测量不确定度及溯源性、检出限、定量限、测量范围、线性等。方法确认应尽可能全面，并据此确定对测量过程中必要的条件、程序及参数等，确保方法的准确度水平满足标准物质预期用途。

标准物质定值方法应通过和标准物质特性量值匹配的计量比对、一对一的测量审核等外部评价的方式进行方法确认。

8.2.2 定值模式

- 1) 一家实验室采用原级或权威机构认定参考测量程序。

该定值模式下研制的标准物质常用于为其他同类标准物质提供溯源，因此相对于其预期用途，量值不确定度水平应足够小，所采用的测量程序应在技术上满足标准物质定值要求。国际物质的量咨询委员会（CCQM）定义几种潜在的可用在无机溶液标准物质中的原级（基准）参考测量程序包括同位素稀释质谱法、库仑法、重量法、滴定法等。

注：

采用滴定法定值，宜使用称量滴定或电位滴定。

使用原级（基准）参考测量程序进行定值，研制单位应通过必要的方式证明对该测量方法的整体测量能力，保证标准物质测量结果的准确、一致、可靠，如通过和申报标准物质特性量值匹配的国际/国内计量比对，且结果获得等效一致；通过参加符合标准物质定值要求、一对一的测量审核，且结果符合要求等外部评估方式。

注：

- 1 主导实验室应为国家计量行政主管部门授权的具有相应能力的机构。
- 2 适当情况下，考虑计量比对能力的覆盖性。

采用该种定值模式，需要两位具有符合该方法标准物质定值资质人员进行测试，各提供一组不低于 9 个独立测试结果的数组，作为定值结果。需要确认的关键点包括但不限于：

- a) 被测量有清晰、严谨的定义；
 - b) 测量过程可被完全理解，所有步骤都有可靠的理论依据，因此相对于预期用途，系统误差可以忽略；
 - c) 测量模型可完全由测量等式描述，各输入量都能通过校准，以足够收敛的不确定度水平实现向 SI 单位的溯源，这通常意味着使用高等级测量标准，如使用原级（基准）参考测量标准开展校准；
 - d) 包含在测量等式中的常数已知并具有较小的不确定度，并也能够以 SI 单位表示；
 - e) 可基于测量等式，列出以 SI 单位表示的、确切的不确定度分量。
- 2) 一家或多家有能力的实验室采用两种或两种以上可证明准确度的方法，对不由操作定义的被测量定值。

该模式下，标准值通过采用不同原理、独立测量程序得到的一致性测量结果。如由一家实验室采用两种不同原理的测量程序得到两组独立定值数据时，测量程序应经过严格的确认，并有充分的溯源性和质量控制措施，以确保定值结果的计量控制水平接近参考测量程序的水平。需要确认的关键点包括但不限于：

- a) 测量程序的独立性，包括原理和操作等；
- b) 测量标准的溯源性和测量程序正确度、精密度等的确认；
- c) 多家实验室定值时，需确认实验室相关测量能力；

d) 满足不确定度 A 类评定要求的组内、组间数据数量、质量及统计学有效性（由多家实验室协作完成时）；

e) 不同种测量程序下测量结果的兼容性评价等。

3) 一家实验室采用一种测量程序，特性值由一个标准物质传递到另一个高度匹配的候选标准物质。

该模式下，通过选用高准确度测量程序和上一级标准物质（作为校准物），实现直接比较赋值。常用于基体一致、特性值相当，且所有对测量结果有潜在影响的特性方面高度匹配的下一级标准物质的研制。其中，上一级校准物为量值具有明确溯源性和合理不确定度的有证标准物质，可由原级（基准）参考测量程序定值，也可以由作为原级测量标准的基准纯物质制备。

该模式下，研制单位应通过必要的方式证明对该测量方法的整体测量能力，保证标准物质测量结果的准确、一致、可靠，如通过和申报标准物质特性量值匹配的计量比对，且结果获得等效一致；通过参加符合标准物质定值要求、一对一的测量审核，且结果符合要求等外部评估方式。

注：

1 主导实验室应为国家计量行政主管部门授权的具有相应能力的机构。

2 适当情况下，考虑计量比对能力的覆盖性。

需要注意的关键点包括但不限于：

a) 上一级标准物质的溯源性；

b) 校准所用标准溶液配制准确；

c) 比较测量程序的正确度、精密度确认；

d) 对测量结果有潜在影响的特性之间的一致性，包括但不限于被测量形态、量值水平、基体等影响；

e) 采用其他(非定值)方法进行量值核验。

该模式下，可通过校准物多点不同浓度和设备响应获得测量校准曲线，并对溶液标准物质进行测量，见公式（7）。

$$x = \frac{y-a}{b} \quad (7)$$

式中：

x —待测溶液中目标特性浓度；

y —待测值；

a —截距；

b —斜率。

除了常用的多点校准曲线直接测量定值外，还可采用括弧法、单点法等方式。分别见公式（8）、（9）。

$$x = \frac{(y-y_l)(x_h-x_l)}{y_h-y_l} + x_l \quad (8)$$

式中：

x —待测溶液中目标特性浓度；

y —测量值；

y_h --高浓度校准溶液对应；

y_l —低浓度校准溶液对应的测量值；

x_h --高浓度校准溶液浓度；

x_l —低浓度校准溶液浓度。

$$y = \frac{x}{x_0} \times y_0 \quad (9)$$

式中：

x —待测溶液中目标特性浓度；

y —测量值；

y_0 —单点校准溶液对应的测量值；

x_0 —单点校准溶液浓度。

8.3 定义值

适用于由操作程序定义的被测量的定值。通常情况下，被测量的定义中包含了给定的测量程序，由具有能力的实验室组成网络，对操作定义的被测量定值。

该模式下，受操作或约定测量程序/测量协议定义，测量单位可由该约定测量程序/测量协议定义或准确复现；采用一系列具有同等测量能力的实验室协作定值，选择的测量程序应是发布的国家公认的测量程序或标准方法。实验室在测试过程中，应严格按照测量程序执行，并在标准物质证书中明确定值采用的标准方法和操作程序。

该模式下，需要确认的关键点包括但不限于：

- a) 定值单位能力需要确认；
- b) 测量程序需严格按照规定执行；

- c) 测量程序正确度与精密度等的确认；
- d) 定值数据的独立性，独立定值组数一般不少于 9 个；
- e) 定值结果满足不确定度评定要求的组内、组间数据数量、质量及统计学有效性等。

注：如果对测量程序中个别因素进行了优化，要判定条件优化是否是关键环节，如果是，需要在定值作业指导书明确，同时要在证书中说明测试条件。

9 不确定度评估

不确定度是标准物质的基本特性，总不确定度包括定值不确定度分量、均匀性评估不确定度分量、稳定性评估不确定度分量。通常采用 GUM 法评定，一般评定流程见图 3。

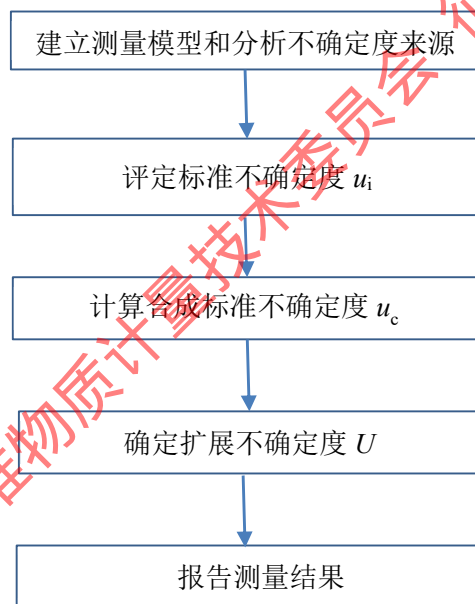


图 3 GUM 法评定测量不确定度的一般流程

9.1 以配制值为标准值的不确定度评估

配制值为标准值的定值不确定度分量可根据配制所采用的数学模型确定。一般情况下，根据制备过程和浓度单位不同，不确定度分量包括：原料中目标特性纯度或浓度、天平称量或定容体积、目标特性摩尔质量等。

原料中目标特性纯度或浓度引入的不确定度分量，如果采用有证标准物质，可以从标准物质证书获取，或者参照 JJF1961《纯度标准物质定值计量技术规范 高纯金属

纯度标准物质》通过试验准确获取原料中目标特性浓度及相应不确定度评定。

如有必要，增加相应的分装引入的不确定度分量。

注：

- 1 天平称量引入的不确定度分量包括但不限于最大允差、称量重复性、浮力等；
- 2 定容体积引入的不确定度分量包括但不限于检定/校准证书中引入的允差、定容重复性、温度等；
- 3 目标特性摩尔质量引入的不确定度分量，可参考 GB/T 5274.1-2018 中附录 E 计算。

9.2 测量值为标准值的不确定度评估

9.2.1 采用一种原级或权威机构认定的参考测量程序定值

该溶液标准物质的标准值，主要通过参考测量程序获得，测量结果平均值的标准偏差作为定值结果的 A 类不确定度评定分量；依据参考测量程序的数学模型，获得不确定度 B 类评定的各不确定度分量。

9.2.2 一家或多家有能力的实验室采用两种或两种以上可证明准确度的方法，对不由操作定义的被测量定值

参照 JJF1342。

9.2.3 一家实验室采用一种测量程序，特性值由一个标准物质传递到另一个高度匹配的候选标准物质

该模式下，由定值引入的不确定度包括上一级标准物质认定值的不确定度、测量程序引入的不确定度、溶液标准物质测量结果重复性引入的不确定度。

9.3 定义值的不确定度评估

多家定值数据在对每一组独立测量结果进行组内离群值检验，剔除离群和技术上有缺陷的数据后，进行组间数据一致性检验；当测试数据服从近似正态分布，且各组数据等精度时，可根据 GUM 原则，采用统计方法计算出 A 类不确定度分量，通过对测量影响因素的分析，以非统计分析的方法评定 B 类不确定度分量。

9.4 不均匀性引入的不确定度

每个目标特性值均需要进行均匀性的不确定度评估，具体要求按照 JJF1342 要求执行。

9.5 不稳定性引入的不确定度

每个目标特性值均需要进行稳定性的不确定度评估。包括长期稳定性、短期稳定性不确定度评估，具体要求按照 JJF1342 要求执行。

9.6 合成不确定度

溶液标准物质的合成不确定度包括定值不确定度分量、不均匀性和不稳定性引入的不确定度分量。

$$u_{CRM} = \sqrt{u_{char}^2 + u_{hom}^2 + u_{its}^2}$$

式中：

u_{CRM} —标准物质的标准不确定度；

u_{char} —标准物质定值引入的不确定度分量；

u_{hom} —标准物质均匀性评估引入的不确定度分量；

u_{its} —标准物质的稳定性评估引入的不确定度分量；

$$U = k \times u_{CRM}$$

式中：

U —标准物质的扩展不确定度；

k —包含因子，包含因子一般由分布函数假设和目标置信概率确定。针对无机溶液标准物质，数据接近正态分布，在置信概率 95% 下，包含因子一般选 $k = 2$ 。

10 溯源性描述

溯源性的建立不仅需要提供识别被测量的证据，也需要通过一条具有规定不确定度的不间断的比较链，将结果与适当的规定参照对象进行比较。根据采用的定值模式、定值方法的原理和测量模型，将定值结果计量溯源至国际 SI 单位或具有计量溯源性的测量标准及标准物质、有约定测量程序/测量协议定义的非 SI 测量单位等。

根据模型，采用的原料纯度应具有溯源性；采用制备设备、定值测试仪器等器具应经过检定或校准，且符合溶液标准物质的预期不确定度要求；采用的测量程序应通过不同方式的确认过程，且全流程得到充分控制。

11 定值结果比对验证

溶液标准物质应对研制标准物质特性量值进行定值结果比对验证。

应选择合适的标准物质进行量值比对，通过与具有高等级计量溯源性的标准物质相比较，确保认定值的计量溯源性得到确认。应按如下优先顺序选择量值比对的对象：

签署国际计量委员会（CIPM）《国际计量基（标）准》和国家计量院（NMI）签发的

校准与测量证书互认协议》(CIPM-MRA)的 NMI 在互认范围内提供的标准物质,或更高等级的国家标准物质;

采用基准法定值,且制备技术、定值方法经过验证的标准物质;

相同等级且不确定度水平更优或相当的国家有证标准物质;

经过计量比对(国际、国内)获取等效度的标准物质。

12 结果表达

定值结果包括标准物质认定值和该认定值的扩展不确定度 U_{CRM} 及扩展因子,置信概率。

扩展不确定度一般保留一位有效数字,最多只保留两位有效数字,采用只入不舍的规则。在单位一致的条件下,认定值的最后一位应与扩展不确定度相应的位数对齐。

注:通常情况下,扩展因子采用 $k=2$,置信概率为 95%。

13 保存、运输及使用

为保证标准物质特性量值的稳定,标准物质的保存条件和使用条件需要进行研究 and 确认。在对溶液标准物质进行充分稳定性评估后,根据评估条件,确定特性量值在不确定度范围内的保存条件和运输条件。

对于可以反复开瓶,多次使用的溶液标准物质,建议提供具体使用条件及储存要求。根据溶液标准物质的性质,如需特殊防护和处理,须明确说明使用方式和处理条件。

14 研制报告、证书和标签

标准物质研制报告需根据研制目标和过程编写,内容详实,有据可查。研制报告、证书和标签编制原则应符合 JJF1218《标准物质研制报告编写规则》及 JJF1186《标准物质认证书和标签要求》的要求。

标准物质证书应该明确标准物质使用用途。

注

采用滴定法定值的溶液标准物质,标准物质名称中应注有参与反应的具体参数。
