ICS 71.040.10

N 53

T/CIMA

中国仪器仪表行业协会团体标准

T/CIMA0023—XXXX

|  |
| --- |
|  |

车载式电感耦合等离子体质谱仪技术条件及试验方法

Technical requirements and test method of mobile inductively coupled plasma mass spectrometry

|  |
| --- |
| 征求意见稿 |
| **（本稿完成日期：2019.12）** |

XXXX - XX - XX发布

中国仪器仪表行业协会

XXXX - XX - XX实施

**目录**

[前  言 III](#_Toc32414635)

[车载式电感耦合等离子体质谱仪技术条件及试验方法 1](#_Toc32414636)

[1 范围 1](#_Toc32414637)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc32414638)

[3 术语 1](#_Toc32414639)

[3.1 1](#_Toc32414640)

[质量扫描范围 1](#_Toc32414641)

[3.2 1](#_Toc32414642)

[检出限 1](#_Toc32414643)

[3.3 2](#_Toc32414644)

[灵敏度 2](#_Toc32414645)

[3.4 2](#_Toc32414646)

[重复性 2](#_Toc32414647)

[3.5 2](#_Toc32414648)

[背景噪声 2](#_Toc32414649)

[3.6 2](#_Toc32414650)

[氧化物离子产率 2](#_Toc32414651)

[3.7 2](#_Toc32414652)

[双电荷离子产率 2](#_Toc32414653)

[3.8 2](#_Toc32414654)

[短期稳定性 2](#_Toc32414655)

[3.9 2](#_Toc32414656)

[长期稳定性 2](#_Toc32414657)

[3.10 2](#_Toc32414658)

[质量轴稳定性 2](#_Toc32414659)

[3.11 2](#_Toc32414660)

[驻留时间 2](#_Toc32414661)

[3.12 2](#_Toc32414662)

[通道数 2](#_Toc32414663)

[3.13 3](#_Toc32414664)

[扫描次数 3](#_Toc32414665)

[4 要求 3](#_Toc32414666)

[4.2 外观 3](#_Toc32414667)

[4.3 功能要求 3](#_Toc32414668)

[4.4 性能要求 3](#_Toc32414669)

[4.5 一般要求 4](#_Toc32414670)

[4.6 环境适应性 5](#_Toc32414671)

[4.7 抗运输性 5](#_Toc32414672)

[4.8 电磁兼容性 5](#_Toc32414673)

[4.9 安全性 5](#_Toc32414674)

[5 试验方法 5](#_Toc32414675)

[5.1 试验条件 5](#_Toc32414676)

[5.2 外观试验 6](#_Toc32414677)

[5.3 功能试验 6](#_Toc32414678)

[5.4 性能试验 6](#_Toc32414679)

[5.5 仪器一般要求 8](#_Toc32414680)

[5.6 环境适应性 8](#_Toc32414681)

[5.7 抗运输性 8](#_Toc32414682)

[5.8 电磁兼容性 9](#_Toc32414683)

[5.9 安全性 9](#_Toc32414684)

[6 检验规则 9](#_Toc32414685)

[6.1 检验分类 9](#_Toc32414686)

[6.2 出厂检验 9](#_Toc32414687)

[6.3 型式检验 9](#_Toc32414688)

[7 标志、包装、运输和贮存 11](#_Toc32414689)

[7.1 仪器的标志 11](#_Toc32414690)

[7.2 包装 11](#_Toc32414691)

[7.3 运输、贮存 11](#_Toc32414692)

[附录A 12](#_Toc32414693)

前  言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由杭州谱育科技发展有限公司提出。

本标准由中国仪器仪表行业协会归口。

本标准由杭州谱育科技发展有限公司负责起草，聚光科技（杭州）股份有限公司参加起草。

本标准主要起草人：\*\*、\*\*。

车载式电感耦合等离子体质谱仪技术条件及试验方法

1. 范围

本标准规定了车载式电感耦合等离子体质谱仪的术语、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于使用电感耦合等离子体-质谱联用技术对样品中金属元素进行定性、定量分析的车载式电感耦合等离子体质谱仪（以下简称仪器）。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验A:低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验B:高温

GB/T 2423.3-2016 环境试验部分第2部分：试验方法试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.8-1995 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Ed:自由跌落

GB/T 2423.21-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验M：低气压

GB/T 2423.56-2006 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Fh：宽带随机振动(数字控制)和导则

GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 11606-2007分析仪器环境适应方法

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13966 分析仪器术语

GB/T17626系列方法标准

GB/T 18268.1-2010 测量、控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求第1部分：通用要求

GB/T 29476-2012 移动实验室仪器设备通用技术规范

GB/T34065-2017分析仪器的安全要求

GB 4793.1-2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第1部分：通用要求

JJF 1159-2006 四极杆电感耦合等离子体质谱仪校准规范

1. 术语

GB/T 13966 界定的以及下列术语适用于本文件。



质量扫描范围

质谱仪所能测量元素（同位素）的质量区间，单位用原子质量单位“amu”。



检出限

质谱仪所能测定的某元素的最低极限浓度，单位ng/L。

3.3

灵敏度

单位浓度的元素在质谱仪检测器上得到的信号响应（计数），单位Mcps/(mg/L)。

3.4

重复性

在规定测量条件下，对同一或类似被测对象重复测量所得示值和测量值间的一致程度。

3.5

背景噪声

未引入某元素离子时，质谱仪检测系统产生的该元素离子信号响应，单位cps。

3.6

氧化物离子产率

某元素原子在等离子体中电离时生成氧化物离子与该元素的单电荷离子的比，可表示为CeO+/Ce+。

3.7

双电荷离子产率

某元素原子在等离子体中电离时产生的双电荷离子与单电荷离子的比，可表示为“Ba2+/Ba+。

3.8

短期稳定性

质谱仪在较短时间内连续测量同一样品结果的稳定程度。以20min内，对含有适当元素浓度的溶液等时间间隔的连续10次测定所获得强度的精密度，通常用RSD表示。

3.9

长期稳定性

质谱仪在较长时间内连续测量同一样品结果的稳定程度。以2h内，对含有适当元素浓度的溶液等时间间隔的连续10次测定所获得强度的精密度，通常用RSD表示。

3.10

质量轴稳定性

在较长的时间内某元素的质量峰中心偏移的程度，单位amu/h。

3.11

驻留时间

测定特定质量时，在每个通道所停留的时间。

3.12

通道数

测定特定质量时，每个质量峰所取的点数。

3.13

扫描次数

在完整的选定质量表中，完成一次数据采集，即为扫描一次。

1. 要求
   * 1. 正常工作条件

仪器在表1规定的工作条件下应能正常工作。

表1 工作条件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 序号 | 影响量 | 参比值或范围 |
| 气候条件 | 1 | 环境温度 | 18℃~24℃ |
| 2 | 相对湿度 | 20%～60% |
| 3 | 大气压力 | 在86kPa～106kPa范围内的当地平均大气压 |
| 电源条件 | 4 | 电源电压 | 交流220（1±5%）V |
| 5 | 电源频率 | 50（1±10%）Hz |

* 1. 外观

仪器的外观应满足如下要求：

1. 仪器的外观整齐、清洁，表面涂层、镀层无明显剥落、擦伤、露底及污垢；
2. 所有铭牌及标志应耐久和清楚，内容符合相关法规、标准的要求；
3. 所有紧固件不得松动、各种调节件灵活，功能正常；
4. 零件表面不得锈蚀；
5. 仪器可拆部分应能无障碍地拆装。
   1. 功能要求
      1. 进样功能

仪器具有在现场直接进样的功能。

* + 1. 载气压力监控功能

在仪器正常工作过程中，应能对载气压力进行监控，并在载气压力低于限定值时报警并提示用户。载气压力限定值由制造厂规定。

* + 1. 真空压力监控功能

仪器应能监控质谱真空腔内的真空压力，并在真空压力超过规定限值时提示用户和进行相应的仪器保护。真空压力限值由制造厂规定。

* + 1. 电源供电功能

仪器应有交流电供电方式。

* + 1. 结果处理功能

仪器应具有对定性、定量检测数据的处理功能。

* 1. 性能要求

仪器主要性能指标见表2。

表2 仪器主要性能指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能 | | 要求 |
| 4.4.1 | 灵敏度 | Li | >10 M cps/ppm |
| Co | >20 M cps/ppm |
| In | >60 M cps/ppm |
| U | >80 M cps/ppm |
| 4.4.2 | 背景噪声 | | <5 cps |
| 4.4.3 | 氧化物离子（CeO+/Ce+） | | <3% |
| 4.4.4 | 双电荷离子（Ba2+/Ba+） | | <3% |
| 4.4.5 | 检出限(纯水) | Li | <10 ng/L |
| Co | <5 ng/L |
| In | <2 ng/L |
| U | <2 ng/L |
| 4.4.6 | 短期稳定性（RSD） | | <2%（20 min） |
| 4.4.7 | 长期稳定性（RSD） | | <3%（2 h） |
| 4.4.8 | 质量轴稳定性 | | < 0.025amu/8h |
| 4.4.9 | 示值误差 | | ±10% |
| 4.4.10 | 重复性 | | <5% |

* 1. 一般要求
     1. 接口兼容性

仪器有供水、供气、数据传输等输入输出要求的，其输入、输出接口应与载具接口相匹配，或提供符合要求的转换适配器。

* + 1. 防振

仪器设备应安装牢固可靠，固定安装的仪器设备至少应在底部或侧面有2个及以上安装点的设计。非固定安装的仪器设备应配备专用包装或其他保护装置，防止仪器设备在运输和使用过程中出现损坏或者性能下降。必要时应对整机或部件进行隔震或缓冲设计，或采用相应等级的减震装置。

* + 1. 保障性

仪器应具有故障报警、自动诊断功能，应配备仪器设备现场维修所必需的工具和备件。

* + 1. 快速恢复性

仪器在移动时或移动后恢复时间不应超出固定恢复时间。

* + 1. 附加影响量

仪器在移动中和移动后产生的附加影响量应能完成消除或减少到仪器的最大允许误差范围内。

* + 1. 可靠性

仪器在规定条件下，平均故障里程不应小于3000km。

* + 1. 标识

仪器应在产品明显位置标注工作环境的参数指标，参数指标应包含：工作温度范围（℃）、相对湿度范围（%）、输入电源类型。

* 1. 环境适应性

环境适应性试验方法参考标准 GB/T 11606-2007，具体要求和实验方法如下。

* + 1. 温度

仪器设备至少应保证环境温度在18℃~24℃范围内正常工作，在-40℃~45℃范围运输贮存。

* + 1. 湿度

仪器设备应保证在相对湿度不高于60%的环境下能够正常工作，不高于80%的环境下能够正常贮存。

* 1. 抗运输性
     1. 随机振动

仪器设备至少应保证在频率范围（5~500）Hz、加速度谱密度0.05m2/s3的随机振动环境下正常工作和运输贮存。

* + 1. 冲击

仪器设备至少应保证在峰值加速度50m/s2条件下能够正常工作。

* + 1. 跌落

仪器设备在承受GB/T 29476-2012中表1 要求跌落高度要求后能够正常工作，且符合4.9.2防电击要求。

* 1. 电磁兼容性
     1. 抗扰度

仪器应符合GB/T 18286.1-2010中6.2表1规定的电磁环境抗扰度要求。

* + 1. 发射

仪器应符合GB/T 18286.1-2010中7.2规定的发射限值的要求。

* 1. 安全性
     1. 警告标志

仪器应具有防电击的警告标识，对于有紫外辐射或加热器件的仪器设备，还应有防紫外线符合和防烫伤危险的警告标识，警告标识的字体级耐久性应符合GB 4793.1-2007中5.2~5.3的要求。

* + 1. 防电击
       1. 介电强度

仪器输入电压高于安全电压时，不应出现飞弧或击穿的现象，仪器安全性要求和试验方法参考标准GB/T34065-2017。

* + - 1. 接触电流

仪器在正常条件下接触电流不应超过0.5mA，在单一故障条件下，接触电流不应超过3.5mA。

* + - 1. 保护接地阻抗

仪器设备的可触及导电零部件与保护导体端子之间的阻抗值不应大于0.1Ω。

1. 试验方法
   1. 试验条件
      1. 除非另有规定，产品性能试验应在正常工作条件下进行。
      2. 标准物质应采用有证标准物质，或达到同等标准的标准物质，标准溶液配制见附录A。
      3. 载气应符合产品标准的规定。
      4. 仪器操作应遵守有关安全规定。
   2. 外观试验

用目视和手感等方法检查。

* 1. 功能试验
  2. 功能要求
     1. 进样功能

仪器支持通过进样系统将分析样品直接送入仪器进行分析。

* + 1. 载气压力监控功能

软件支持载气压力值的实时显示，当载气压力小于0.6MPa时会进行报警。

* + 1. 真空压力监控功能

仪软件支持真空压力值的实时显示，当真空压力异常提示用户和进行相应的仪器保护。

* + 1. 电源供电功能

仪器支持220V&50HZ。单相电直接供电。

* + 1. 结果处理功能

软件自动显示分析结果，并可以选择以“%”、“ppm”、“ppb”为单位进行显示。

* 1. 性能试验
     1. 灵敏度

在仪器处于正常工作状态下，以10 µg/L Li、Co、In、U混合溶液进样，测量质量数7，59，115，238处的离子计数，驻留时间为10ms，通道数为3，扫描次数为1，分别测量20个数据，取平均值，分别扣除背景噪声后，将结果转换成Mcps/(mg/L)。

* + 1. 重复性

通入浓度为检测范围上限值50%的标准溶液进行测量，连续测量6次，计算测定值的相对标准偏差，以该相对标准偏差作为仪器的重复性，按公式（5）计算如下：

..........................................................(5)

式中：

Sr\_\_\_\_重复性

Ci\_\_\_\_\_仪器第i次测量值

n\_\_\_\_\_测量次数

‾C\_\_\_\_\_6次测量平均值

* + 1. 背景噪声

背景计数值的测量：以2%HNO3进样，积分时间0.1s，测量中、高质量数的cps。分别测量20个，取其cps平均值。

* + 1. 氧化物离子产率

以10 µg/L Ce单标溶液进样，测量质量数156和140处得离子计数，驻留时间为50ms，通道数为3，扫描次数为10，计算氧化物比156CeO+/140Ce+，测量20个数据，取平均值。

* + 1. 双电荷离子产率

以10 µg/L Ba单标溶液进样，测定质量数69和138处得离子计数，驻留时间为50ms，通道数为3，扫描次数为10，计算双电荷比Ba2+/Ba+，测量20个数据，取平均值。

* + 1. 检出限

在仪器处于正常工作状态下，以18 MΩ.cm超纯水进样，测量质量数7，59，115，238处的离子计数，驻留时间为50ms，通道数为3，扫描次数为10，分别测量11个数据，用测量结果的标准偏差的3倍除以Li、Co、In、U的灵敏度。按公式（1）和公式（2）计算。

…………..………………..……………（1）

式中：

——标准偏差；

——单次测量值；

——测量平均值；

——测量次数，=11。

 …………………..………………..………（2）

式中：

**——元素检出限，mg/L；

——标准偏差；

——灵敏度。

* + 1. 短期稳定性

以10 µg/L Li、Co、In、U混合溶液进样，测量质量数7，59，115，238处的离子计数，驻留时间为10ms，通道数为3，扫描次数为10，在20min内，每2min取一个数据，共计10个数据，按公式（3））计算相对标准偏差RSD（%）作为短期稳定性指标。

………………………………..………（3）

式中：

——相对标准偏差，%；

——单次测量值；

——10个数据测量平均值；

——测量次数，n=10。

* + 1. 长期稳定性

以10 µg/L Li、Co、In、U混合溶液进样，测量质量数7，59，115，238处的离子计数，驻留时间为10ms，通道数为3，扫描次数为10，在2h内，每12min 取一个数据，共计10个数据，按公式（3））计算相对标准偏差RSD（%）作为长期稳定性指标。

* + 1. 质量轴稳定性

以10 µg/L的Li、Co、In、U溶液标准物质进样，测定质量数7、59、115、238的谱图，8h后重复改进样和测试步骤，并计算峰中心偏移的程度。

* + 1. 示值误差

通入浓度为检测范围上限值20%、50%的标准溶液进行测量，每个标准溶液重复进样测量6次，计算出6次测量值的平均值，计算相对误差，取两个标准溶液相对误差值较大值作为示值误差的，按公式（4）计算。

.......................................................................(4)

式中：

△Cr\_\_\_\_相对误差

‾C\_\_\_\_\_6次测量平均值

Cs\_\_\_\_标准溶液浓度值

* + 1. 移动可靠性测试

移动监测车行驶3000km，到达指定地点后，进行性能实验测试，对比移动前和移动后仪器性能测试结果。

* 1. 仪器一般要求
     1. 接口兼容性

目视审查仪器设备各种接口。

* + 1. 防振

目视检查固定仪器设备安装点位置和数量；目视检查非固定仪器设备包装及其保护装置。

* + 1. 保障性

目视检查仪器设备故障诊断功能、工具和备件。

* + 1. 快速恢复性

首先在静止状态下测量仪器设备固定恢复时间，然后测量移动停止后恢复时间。移动状态下启动运行的仪器设备还需测量在移动过程中运行时恢复时间。

* + 1. 附加影响量

在完成5.7.1~5.7.3的环境试验后，按仪器设备的产品标准或规范性文件进行测量。

* + 1. 标识

目视仪器设备标识内容。

* 1. 环境适应性
     1. 温度

低温工作和贮存试验按GB/T2423.1规定的方法进行试验，高温工作和贮存试验按GB/T 2423.2规定的方法进行试验。

* + 1. 湿度

湿热试验按GB/T 2423.3规定的方法进行试验。

* 1. 抗运输性
     1. 随机振动

移动状态工作的仪器设备进行试验时一般处在工作状态；移动停止恢复后工作的仪器设备试验时一般处于非工作状态。随机振动测试按GB/T 2423.56规定的方法进行试验。

* + 1. 冲击

冲击试验按GB/T 2423.5规定的方法进行试验。

* + 1. 跌落

冲击试验按GB/T 2423.8规定的方法进行试验。

* 1. 电磁兼容性
     1. 抗扰度

电磁兼容抗扰度试验按GB/T17626基础标准规定的方法进行试验，性能判据参考GB/T 18268.1-2010规定方法进行。

* + 1. 发射

电磁兼容发射试验按GB/T 18268.1-2010中7.2规定的方法进行试验。

* 1. 安全性
     1. 警告标识

用布沾上规定的清洁剂（如果没有规定，则沾上异丙醇），用手不加过分压力地擦拭30 s。

* + 1. 介电强度

按GB/T 34065-2017中6.3的要求，由交流电网供电的仪器，电源输入端与可触及导电零部件之间施加规定的试验电压（1500V）,历时1min，不应出现飞弧或击穿的现象,电晕效应或类似现象可以忽略不计。

* + 1. 接触电流

将仪器设备的电源与接触电流测试仪接上，仪器设备电源置于接通位置，正常条件下测试一次，单一故障条件下测试一次，记录接触电流值。

* + 1. 保护接地阻抗

接地阻抗测试仪一端与仪器设备的接地端子连接，另一端与仪器设备的可解除零部件连接，设置测试电流为25A，启动测试仪，试验完成后记录接地阻抗值。

1. 检验规则
   1. 检验分类

仪器检验分为出厂检验和型式检验。

* 1. 出厂检验

每台仪器须经制造厂质量检验部门检验，所检验的项目全部达到产品标准要求后方可出厂，并附有产品合格证书、使用说明书及装箱单。

出厂检验项目及不合格类别见表4。

出厂检验不合格或有不合格项目，则应返工然后复验。复验全部项目合格后，方可出厂。

* 1. 型式检验
     1. 检验时机

在下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 仪器设计定型或生产定型时；
2. 仪器转厂或转移生产地时；
3. 仪器正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响仪器性能时；
4. 仪器长期停产，恢复生产时；
5. 仪器正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期进行一次检验，一般为3年；
6. 国家各级质量监督检验要求时；

g) 检验结果与上次型式检验有较大差异时。

* + 1. 抽样方案

型式检验的样本应从出厂检验合格的批中随机抽取，样本量不少于2台。

* + 1. 判定规则

型式检验项目及不合格类别见表4。

型式检验的抽样应按GB/T 2829-2002第5.9的规定。采用的抽样方案、检验的不合格分类、检验项目及对应的条目、不合格质量水平、判别水平、样本量和判定数组等要求应在产品标准中规定。

合格与不合格的判定应按GB/T 2829-2002第5.11的规定进行。

若型式检验合格，对进行抽样的该批产品可以提交鉴定、定型或出厂、入库。

若型式检验不合格，应分析原因，采取纠正措施，验证有效后，重新提交检验。若型式检验再次不合格，则对进行抽样的该批产品应停止出厂，再重复上述分析、纠正、验证、重新提交的步骤，直至合格为止。

表4 仪器检验项目表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 不合格分类 | 检验项目、要求及试验条目 | | | 检验分类 | |
| 检验项目 | 要求条目 | 试验方法 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | A | 灵敏度 | 4.4.1 | 5.4.1 | ● | ● |
| 2 | 氧化物产率 | 4.4.3 | 5.4.3 | ● | ● |
| 3 | 双电荷产率 | 4.4.4 | 5.4.4 | ● | ● |
| 4 | 检出限 | 4.4.5 | 5.4.5 | ● | ● |
| 5 | 短期稳定性 | 4.4.6 | 5.4.6 | ● | ● |
| 6 | 精密度 | 4.4.10 | 5.4.10 | ● | ● |
| 7 | 安全性 | 4.9 | 5.9 | ● | ● |
| 8 | B | 外观 | 4.2 | 5.2 | ● | ● |
| 9 | 功能 | 4.3 | 5.3 | ● | ● |
| 10 | 背景噪声 | 4.4.2 | 5.4.2 | ● | ● |
| 11 | 长期稳定性 | 4.4.7 | 5.4.7 | ● | ● |
| 12 | 质量轴稳定性 | 4.4.8 | 5.4.8 | ● | ● |
| 13 | 示值误差 | 4.4.9 | 5.4.9 | ● | ● |
| 14 | 设备一般要求 | 4.5 | 5.5 | — | ● |
| 15 | 环境适应性 | 4.6 | 5.6 | — | ● |
| 16 | 抗运输性 | 4.7 | 5.7 | — | ● |
| 17 | 电磁兼容 | 4.8 | 5.8 | — | ● |
| ● ——应进行检验的项目。  — ——不进行检验的项目。  A类不合格——单位产品的极重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性极严重不符合规定。  B类不合格——单位产品的重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性严重不符合规定。 | | | | | | |

1. 标志、包装、运输和贮存
   1. 仪器的标志

仪器在适当的明显位置固定铭牌，其上应有如下标志：

a）制造商名称、商标；

b）仪器名称、型号、规格；

c）制造日期；

d）出厂编号；

e）电源电压、电源频率；

f）必须标志的重要技术参数；

* 1. 包装
     1. 仪器包装应符合GB/T 13384-2008中防潮、防震包装规定。
     2. 包装箱的适当明显位置上应有下列标志：

a）仪器型号、名称；

b）制造厂名称、地址；

c）箱体体积：长×宽×高，单位为mm；

d）净重及毛重，单位为kg；

e）出厂编号、包装箱序号及数量；

1. 包装储运图示标志：“易碎物品”、“向上”、“怕雨”等应符合GB/T 191-2008规定；

f）发送地点及收货单位。

* + 1. 随行文件

包括：

a）装箱单；

b）产品合格证；

c) 使用说明书（仪器文件中有关安全描述应符合GB 4793.1-2007第5章有关规定）；

d）备件清单。

* 1. 运输、贮存
     1. 仪器在运输过程中和贮存时应防止受到剧烈冲击、雨淋、暴晒及辐射。
     2. 仪器应原箱存放保管，仓库环境温度为0℃～40℃，相对湿度不大于85%；仓库内不应存放有能引起仪器腐蚀和电气绝缘性降低的有害物质。仪器贮存期限不应超过两年，超过期限后，应对仪器按产品标准要求进行抽检。

附录A

（规范性附录）  
四级杆电感耦合等离子体质谱仪检定用标准溶液

附表A.1为检定元素标准溶液，基体为质量分数为2% HNO3，不确定度U=2%（k=2）。

表A.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | Li | Co | Ag | In | Ba | Ce | Cs | U |
| 含量（mg/L） | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01/0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.01/20 | 0.01 |

配制方法可参考以下步骤：

使用100μL移液枪分别移取0.1mL 1000 mg/L锂元素标准物质溶液、0.1mL 1000 mg/L钴标准溶液、0.1mL 1000 mg/L银标准溶液、0.1/0.05 mL 1000 mg/L铟（In)单元素标准物质溶液、0.1mL 1000 mg/L钡标准溶液、0.1mL 1000 mg/L铈标准溶液、0.1mL 1000 mg/L铯标准溶液至100mL 容量瓶；使用1 mL移液枪移取1mL 100 mg/L水中铀成分分析标准物质至上述100mL 容量瓶；使用高纯硝酸溶液稀释至100mL摇匀，基体为质量分数为2% HNO3。