

全国物理化学计量技术委员会（MTC17）

离子色谱仪检定规程

修订说明

2026 年 08 月

一、任务来源及规程起草经过

为保障离子色谱仪测量结果的量值溯源，满足各实验室对离子色谱仪测量结果的计量需求以及政府管理和监督需要，我国于 1993 年推出离子色谱仪检定规程。2014 年该规程进行了第一次修订，主要增加了紫外可见检测器和电化学检测器的检定技术指标，把原规程柱子与仪器的综合技术指标改为仪器的技术指标，取消线性范围，保留相关系数技术指标，增加了仪器的最小检出量与定量环的转换关系。本次为第二次修订，主要变更了流量设定值误差和流量稳定性中流速 $>1.0\text{ mL/min}$ 时的收集时间，增加了离子色谱仪电化学检测器的分类类型及其主要性能指标要求，变更了电导检测器基线噪声和基线漂移的技术指标，变更了检测器主要技术指标中各检测器的最小检测浓度的要求，变更了整机性能中的定性重复性和定量重复性技术指标，变更了检定所用数字温度计的测量范围要求，增加了泵检定用电子液体流量计，增加了配置脉冲电化学检测器的离子色谱仪检定用标准物质葡萄糖纯度标准物质，变更了柱箱温度设定值误差和控温稳定性的要求。

随着离子色谱仪性能指标的不断革新和应用领域的持续拓宽，现行的离子色谱仪检定规程中的技术指标、检定方法等已与现有仪器不相适应，急需对该类仪器的计量检定规程进行修订。离子色谱仪计量检定规程修订任务由中国计量科学研究院提出，经全国物理化学计量技术委员会的审查同意上报国家市场监督管理总局，于 2025 年被批准实施（任务号：市监计量发[2025]45 号，计划编号：MTC17-2025-01）。

规程修订期间，起草小组针对规程增加及修改的检定内容，通过对不同厂家生产的不同型号的新、老仪器进行实验，同时与生产厂家的技术人员和用户单位实验人员进行了多次沟通、讨论，反复征求各方面专家意见后制定出规程中的各项技术指标，形成征求意见稿。

二、目的意义

离子色谱仪是一种用于分离和测量离子型化合物的仪器，其工作原理是利用离子交换树脂对待测样品中的离子进行分离和分析，具有抗干扰、测量速度快、可同时测量多种离子的优势，还具有测量重复性好、准确度高等特点。近年来，受到环境监测、食品安全、生命科学等领域需求的推动，离子色谱仪行业规模持续增长。目前，离子色谱无论是在仪器构造、检测性能上均有较大突破，其应用领域涉及环保、冶金、化

工、农业、公共安全、食品、医药、玩具/消费品等众多领域。

目前我国已有 20 多个厂家能够规模化生产离子色谱仪。离子色谱仪已成为国民经济发展中不可缺少的设备，用户对离子色谱仪的计量溯源需求也在日益增加。《JJG 823-2014 离子色谱仪》计量检定规程自 2014 年 8 月 14 日实施至今已为期 12 年。近年来，通过与离子色谱仪制造厂商、多领域科研单位和从事计量检定相关单位等进行交流，我们了解到现有离子色谱仪国家计量检定规程中所规定的技术指标、技术要求和检定方法等已与现有仪器不相适应，需及时对原规程进行修订，以便更好的服务于计量领域的量值溯源和传递。

国内相关技术标准主要为《GB/T 36240-2018 离子色谱仪》，于 2019 年 01 月 01 日实施。据统计，离子色谱近 5 年发布国家标准 19 项，行业标准 35 项。行标主要涉及环保、冶金、矿业/地质、石油化工、农业、公共安全、食品、医药、玩具/消费品等领域。主要有：

《GB/T 31197-2026 无机化工产品杂质离子的测定离子色谱法》，于 2026 年 03 月 31 日发布，将于 2026 年 10 月 01 日实施；

《GB/T 5750.5-2023 生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》，于 2023 年 10 月 01 日实施；

《GB/T 35212.4-2023 天然气处理厂气体及溶液分析与脱硫、脱碳及硫磺回收分析评价方法 第 4 部分：用离子色谱法测定醇胺脱硫溶液中钠、镁、钙离子组成》，于 2022 年 07 月 01 日实施；

《GB/T 40111-2021 石油产品中氟、氯和硫含量的测定 燃烧-离子色谱法》，于 2021 年 12 月 01 日实施；

《GB/T 41067-2021 纳米技术 石墨烯粉体中硫、氟、氯、溴含量的测定 燃烧离子色谱法》，于 2022 年 07 月 01 日实施；

《GB/T 41525-2022 玩具材料中可迁移六价铬的测定 离子色谱法》，于 2022 年 07 月 11 日实施；

《GA/T 1628-2019 法庭科学 生物检材中草甘膦检验 离子色谱-质谱法》，于 2019 年 12 月 01 日实施；

上述现行相关技术标准表明，当前离子色谱仪的主要应用场景已逐步转向复杂基质样品分析，对仪器的灵敏度、重复性等重要技术指标提出了更高的要求。同时，随

着相关仪表的更新，当今的离子色谱检定程序方法也应与时俱进，方便检定工作顺利完成。

三、规范制定过程

离子色谱仪检定规程的修订任务由国家市场监督管理总局于 2025 年下达（市监计量发[2025]45 号文），归口单位为全国物理化学计量技术委员会，起草单位为中国计量研究院。

2026 年 08 月形成征求意见稿。

四、规范制定的主要技术依据及原则

1. JJF 1001-2011 《通用计量术语及定义》
2. JJF 1002-2010 《国家计量检定规程编写规则》
3. JJG 823-1993 《离子色谱仪》计量检定规程
4. JJF 1059.1-2019 《测量不确定度评定与表示》
5. GB/T 36240-2018 离子色谱仪
6. 国内外各厂家仪器说明书

五、对原规程修订内容的说明

检定规程修订组通过查阅相关技术文献和标准等资料、对离子色谱仪生产厂家及使用单位进行调研，经充分讨论后修订了本检定规程。检定规程主要内容包括范围、概述、计量性能要求、通用技术要求、计量器具控制、附录共六部分。新版本的检定规程的主要修订内容及相关说明具体如下：

1. 变更了流量设定值误差和流量稳定性要求中流速 $>1.0\text{ mL/min}$ 时的收集时间

旧版的规程中，针对流量设定值误差和流量稳定性要求中，将流速大于 1.0 mL/min 时的收集时间规定为 5 分钟，这一时间在修订版规程中变更为 $[5\sim3]$ 分钟，大量试验数据表明，流动相收集时间在 $[5\sim3]$ 分钟的区间内，能够很好的满足规程的要求，在保证测量准确度的基础上能够有效缩短检定时间，提升工作效率。

2. 增加了离子色谱仪电化学检测器的分类类型及其主要性能指标要求

随着离子色谱仪的不断发展，目前离子色谱仪搭载的电化学检测器主要分为直流安培检测器和脉冲安培检测器两种。旧版本的检定规程中并未对电化学检测器的类型进行细化分类，这一点与当前的仪器发展程度不再匹配。

目前离子色谱仪在食品安全、生物医药领域得到了广泛的应用，通过与生产厂家和使用单位沟通得知，仪器的主要应用场景为糖类、氨基酸类物质的检测，因此针对与该类物质更为匹配的脉冲电化学检测器，建立细化的性能指标要求能够更好满足仪器发展需要和客户使用需求。

3. 变更了电导检测器基线噪声和基线漂移相关技术指标

旧版检定规程中，基线噪声为 $\leq 0.005 \mu\text{S}\cdot\text{cm}$ 或 $\leq 2\%$ FS，基线漂移为 $\leq 0.10 \mu\text{S}\cdot\text{cm}/30 \text{ min}$ 或 20% FS/30 min。详细比较可以看出 $0.005 \mu\text{S}\cdot\text{cm}$ 与 2% FS，以及 $0.10 \mu\text{S}\cdot\text{cm}$ 与 20% FS 之间并不匹配。这实际是 2014 年第一次修订时发生的编辑错误。通过对不同生产厂家的仪器的调研，我们将基线噪声改为 $\leq 0.02 \mu\text{S}\cdot\text{cm}$ 或 $\leq 2\%$ FS，基线漂移为 $\leq 0.10 \mu\text{S}\cdot\text{cm}/30 \text{ min}$ 或 10% FS/30 min，使二者间更为匹配。

4. 变更了检测器主要技术指标中各检测器的最小检测浓度要求

旧版检定规程中，各类型检测器的最小检测浓度均为 $0.2 \mu\text{g/mL}$ ，这一指标在修订版的检定规程中修改为 $0.1 \mu\text{g/mL}$ 。这是因为自旧版离子色谱仪检定规程发布实施的十多年来，离子色谱的测量水平不断提高，仪器的生产技术越来越成熟，通过对不同生产厂家的仪器进行大量试验和调研，发现将这一指标改为 $0.1 \mu\text{g/mL}$ 是合理的。

5. 变更了整机性能指标中的定性重复性和定量重复性指标

原规程的定量重复性为 1.5% ，定量重复性为 3% ；现规程的定性重复性为 1% ，定量重复性为 2% 。十多年来，离子色谱的测量水平不断提高，仪器的生产技术越来越成熟，通过对不同生产厂家的仪器进行大量试验和调研，我们认为适当提高整机性能指标能够更好的匹配现有仪器发展水平。因此将定性重复性提高到 1% ，定量重复性提高到 2% 。

6. 变更了检定所用数字温度计的测量范围要求

原规程中，所使用的数字温度计的测量范围 $(0\sim 50)^\circ\text{C}$ ，而在修订版的检定规程中，对柱温箱的控温稳定性和设定值误差进行检定的温度要求包含了 50°C 的点，因此需要将数字温度计的测量范围适当扩大。通过对不同生产厂家的仪器进行试验和实际调研，确定将测量范围扩大至 $(0\sim 100)^\circ\text{C}$ 是合适的。

7. 增加了泵检定用电子液体流量计

旧版检定规程中关于泵流量相关技术指标的检定方法主要利用天平、秒表等仪表对单位时间内泵出的液体进行称重，经密度换算成液体流量，最终按照公式完成泵流量相关指标的计算。检定过程涉及流动相的精确称量和精确计时，整个流程耗时费力，且较易受环境因素干扰。

微小流量计的兴起，源于微反应器、生物医学、精密制造等前沿领域对小流量精确测量与控制的需求。其发展与仪器检定技术相互促进，共同推动着测量精度的提升。使用电子流量计可以极大提高工作效率，而且电子流量计的准确度与稳定性均更好，减少检定过程中的人为误差，所以本次规程修订增加了该项标准器，计量机构在建标过程中可以根据自身条件进行选择。

8. 增加了配置脉冲电化学检测器的离子色谱仪检定用标准物质葡萄糖纯度标准物质

旧版检定规程未对电化学检测器进行详细分类，并且利用碘离子溶液标准物质对所有类型的电化学检测器进行测定，这一现状在一定程度上不再匹配当前仪器的发展水平和应用场景。修订版检定规程在对检测器进行了细化分类后，增加了与脉冲型安培检测器相匹配的检定用标准物质，即葡萄糖纯度标准物质，经过在不同公司生产的离子色谱仪产品上进行测试，统计数据后得出结论，针对脉冲型电化学检测器的检定，葡萄糖系列标准物质的应用能够更好的匹配使用场景，满足客户需求。

9. 变更了柱箱温度设定值误差和控温稳定性的检定温度要求

旧版的规程中设置的检定温度为 30℃和 40℃，二者相距过近。同时，随着仪器生产技术的提升以及为匹配更严苛实验场景的实际需求，经对不同生产厂家的仪器进行实验和实际调研沟通，我们将检定温度变更为 30℃和 50℃，同时注明可根据用户使用温度设定，温度的选取更为灵活。

六、征求意见及预审、终审情况

本检定规程规范相关资料完成后，按照委员会相关要求进行了意见的征求。

本规范于 2026 年 8 月中旬完成了征求意见稿、编制说明、试验报告及不确定度评定的编写工作。

20XX 年 X 月上旬共发出征求意见稿 X 份。截止至 X 月中旬，回收意见 XX 份，共提

出意见和建议 XX 条。规范起草小组认真研讨了每条意见和建议，并对规范进行了修改。现将所有意见、建议及其处理结果和理由总结至征求意见汇总表中。

七、规范水平

《离子色谱仪》检定规程是在充分调研国内主要生产企业和用户需求的基础上，经过多方研究和验证后制定的。规范不仅体现了国内先进的质量水平，还兼顾了生产企业和用户的实际需求，具有广泛的适用性和指导意义。

检定方法经过试验方法的研究和积累实验数据后制定而成，计量特性及技术指标也根据目前的仪器设备的情况，综合考量制订而成，总体水平达到国际/国内先进水平，对评价设备质量和规范市场具有重大意义。同时也有助于促进本行业的技术进步，以增强国际市场竞争力。