

国家标准《原子光谱法 术语》

编制说明 (征求意见稿)

标准起草工作组

2025 年 7 月

一、工作简况

1、任务来源

根据国家标准化管理委员会文件国标委发[2024]60号《国家标准化管理委员会关于下达2024年第十批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》，由全国化学标准化技术委员会提出并归口的推荐性国家标准《原子光谱法术语》修订计划正式立项，计划编号20243720-T-606，代替GB/T 4470-1998《火焰发射、原子吸收和原子荧光光谱分析法术语》。按通知要求，本标准的修订工作由全国化学标准化技术委员会组织，应于2026年4月完成。

2、制定背景

GB/T 4470-1998《火焰发射、原子吸收和原子荧光光谱分析法术语》发布于1998年，并在1999年5月1日实施，该标准等同采用国际标准ISO 6955:1982。原标准中规定了火焰发射、原子吸收和原子荧光光谱分析法特定的术语，当初制定标准的主要目的在于促进分析者之间的理解。此标准的发布对于行业标准起到了很好的指导作用，众多的行业标准将此标准作为规范性引用文件。但原标准发布实施已经二十余年，其等同采用的国际标准已于2006年作废，并且没有新的国际标准出台。随着科技的发展，虽然标准中光谱分析法的基本原理没有变化，但是标准中涉及到的火焰发射光谱仪、原子吸收光谱仪和原子荧光光谱仪三种设备已经经历了多代更新，行业内使用者之间使用的特定的术语也有所变化或新增，故标准中的术语也建议随之更新，更有利于促进分析者之间的理解。

另外，21世纪以来随着全球RoHS法规的发布实施，X射线荧光光谱仪(XRF)在生产制造及检测分析行业有了广泛的应用。XRF作为一项重要的光谱分析法，已经受到了众多的企业和标准制定方的重视。而在GB/T 4470-1998中未包括XRF分析法的术语，应将X射线荧光光谱分析法相关术语增加至该标准中，以便于使用者之间的理解与交流。

此外，GB/T 4470-1998中提及的等离子体原子发射光谱法，该方法属于原子发射光谱法的一种，不属于真正意义上的火焰，及新增的X射线荧光光谱分析法，则原标准名称《火焰发射、原子吸收和原子荧光光谱分析法术语》已不符合标准框架及内容，此次修订将标准名称更新为《原子光谱法术语》。

因此,本标准的修订工作可充分体现近年来我国在分析检测领域的发展进程,也可以助力相关行业的发展,具有重大意义。

3、主要工作过程

1.1 起草阶段

为了更好地开展标准修订工作,保证标准的科学性、先进性和可操作性,全国化学标准化技术委员会组织苏州市华测检测技术有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司、中家院(北京)检测认证有限公司、沈阳市食品药品检验所、赛默飞世尔科技(中国)有限公司、岛津企业管理(中国)有限公司、北京普析通用仪器有限责任公司、清华大学、中国计量科学研究院、中国质量检验检测科学研究院等相关单位,成立了起草组。

2025年4月14日召开化标委标准工作会,对本国标修订项目的工作方案进行讨论,项目牵头单位苏州市华测检测技术有限公司针对人员分工、时间节点、需秘书处协调的问题等方面进行简要汇报,标委会做了指示并确定了后续的时间规划安排。

2025年5月12日,苏州市华测检测技术有限公司作为牵头起草单位,组织召开了第一次起草组标准讨论会议,中海油天津化工研究设计院有限公司、中家院(北京)检测认证有限公司、沈阳市食品药品检验所、赛默飞世尔科技(中国)有限公司、岛津企业管理(中国)有限公司、北京普析通用仪器有限责任公司、清华大学、中国计量科学研究院、中国质量检验检测科学研究院等单位派代表参加了会议,确定了起草组的明确分工、阶段行任务、相互协作的工作制度等。

2025年5月-6月,按照第一次起草组标准讨论会议的内容,各起草单位按分工再次对原子光谱法及其仪器设备、组件、功能等内容,进行了大量的国内外文献的调研和我国行业情况调研工作,并起草了相应的标准草案内容。在此期间,召开了4次线上会议,分别就AAS、AES与荧光、AES二组、XRF板块的内容,详细地分析了调研情况,并逐字逐句对草案进行讨论,并于会后总结形成了《原子光谱法术语》工作组讨论稿。

2025年6月26日,全国化学标准化技术委员会在苏州组织召开了《原子光谱法术语》起草组第二次工作会议,利用一整天的时间,对《原子光谱法术语》工作组讨论稿进行了逐字逐句的讨论,就工作组讨论稿的基本结构、封面、标题、

范围、术语条款、引用来源等以及术语的增加、删除、修改等，认真分析热烈讨论。会议后，起草组根据会议建议与意见，对工作组讨论稿进行了相应的修改完善，编写编制说明，最终形成了《原子光谱法术语》国家标准征求意见稿。

1.2 征求意见阶段

2025 年 7 月-9 月，根据《国家标准管理办法》相关要求，对该标准征求意见稿进行公开征求意见。

1.3 审查阶段

1.4 报批阶段

4、国家标准主要起草人及其所做的工作等

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的对比；

1、标准编制原则

在本次标准修订稿的编制过程中，我们严格遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的基本原则，确保标准的质量和实用性。修订稿的编制结构、编排顺序、层次划分、表述规则以及编制格式均严格依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》以及 GB/T 20001.1—2001《标准编写规则 第 1 部分：术语》的相关要求进行设计和撰写。同时，我们充分借鉴国内外先进术语标准的成果，努力使本标准在术语定义、概念表述和体系架构上与国际先进水平接轨，提升标准的国际化水平和兼容性。此外，特别注重标准的可操作性，力求使标准内容简洁明了、易于理解和执行，以满足行业实际应用需求，为相关领域的标准化工作提供科学、规范且实用的指导。

2、主要内容

(1) 概述

本文件规定了原子发射、原子吸收和原子荧光及 X 射线荧光光谱分析法的术语，目的在于促进分析者之间的理解。本文件适用于生产、流通、教学、科研和管理的标准、技术文件、书刊的编写与应用。鉴于原标准 GB/T 4470-1998《火焰发射、原子吸收和原子荧光光谱分析术语》等同采用的 ISO 标准已被废止，且原子光谱分析技术在近 20 年来取得了显著进展，建议对 GB/T 4470-1998 标准

的全文内容进行全面更新。本次修订的主要内容包括：

- 1) 原 GB/T 4470-1998 标准的标题已不适用于更新后的标准内容。根据现有修订草案的内容框架，将标准标题修改为《原子光谱法 术语》；
- 2) 调整了部分章节标题以及序号层级；
- 3) 删除了部分行业中已基本不再使用的术语；
- 4) 补充和修订原标准中关于原子发射、原子吸收和原子荧光光谱分析法的相关术语；
- 5) 新增 X 射线荧光光谱分析法、辉光放电发射光谱法、激光诱导击穿光谱法等测试方法术语

(2) 调整详细情况

1) 序号及标题修订情况对比

原标准		修订标准	
序号	标题	序号	标题
3.1	一般术语	3	一般术语
3.2	有关火焰发射、原子吸收和原子荧光设备的专用组件及其功能的术语	4	有关原子光谱设备、专用组件及其功能的术语
3.3	光学和光谱法的定义	5	光学和光谱法的定义
3.4	有关仪器特征及性能的定义	6	有关仪器特征及性能的定义
3.5	与分析方法有关的术语	7	与分析方法有关的术语
3.6	方法及其特征	8	方法的特征

2) 删除术语情况

根据起草组专家讨论建议，部分术语在行业中已基本不再使用，删除了这部分术语。包括：“去溶剂作用”、“挥发作用”、“原子化总效率”、“（局部的）原子化分数”、“（样品的）分散”、“（样品的）分散效率”、“外加气”、“分离火焰”、“（原子吸收中的）长管装置”、“直接喷入式燃烧器”、“观察高度”、“热分散”、“气溶胶生成效率”、“等离子体电弧”、“空心阴极原子化器”、“激光原子化器”、“电子束原子化器”、“杂散辐射率”、“原子化器或激发源的光谱背景”、“溶剂”、“溶剂的光谱背景”、“共存物的发射或吸收”、“非特征发射或衰减”、“光谱化学缓冲剂”、“释放剂”、“电离缓冲剂”、“挥发剂”、“饱和剂”、“参比元素”、“参比元素法”、“（测量中的）随机波动”、“可靠性”。

3) 新增、更新了部分术语

根据起草组专家意见以及查询现行相关国家标准以及教材新增了部分重要术

语，对部分描述不够准确和简洁的术语进行了更新。具体情况如下：

新增了如下术语：“原子发射光谱”、“原子吸收光谱”、“原子荧光光谱”、“X 射线光谱”、“发射光谱法”、“电弧原子发射光谱法”、“电感耦合等离子体发射光谱法”、“微波等离子体原子发射光谱法”、“辉光放电发射光谱法”、“激光诱导击穿光谱法”、“原子吸收光谱法”、“化学蒸气发生 - 原子荧光光谱法”、“液相色谱 - 原子荧光光谱联用法”、“X 射线荧光光谱法”、“波长色散 X 射线荧光光谱法”、“能量色散 X 射线荧光光谱法”、“[电磁]辐射”、“波长”、“激发态”、“电离”、“辉光放电离子化”、“溅射烧蚀”、“谱线激发电位”、“原子线”、“离子线”、“光谱线”、“分析线”、“干扰线”、“光谱最后线”、“等吸收点”、“吸收”、“透射”、“色散”、“色散力”、“线色散率”、“倒线色散率”、“形态分析”、“微波等离子体”、“激光诱导等离子体”、“电感耦合等离子炬管”、“中心管”、“射频发生器”、“载气”、“辅助气”、“冷却气”、“等离子体气”、“水平观测模式”、“垂直观测模式”、“等离子体屏蔽效应”、“等离子体终止”、“脉冲激光”、“氢化物发生”、“[辉光放电]阳极”、“[辉光放电]阴极”、“棱镜”、“单色器”、“光阑”、“分光晶体”、“准直器”、“衍射光栅”、“中阶梯光栅”、“滤光片”、“X 射线测角仪”、“光电倍增管”、“固态检测器”、“电荷耦合器件”、“电荷注入器件”、“互补金属氧化物半导体器件”、“气体正比检测器”、“闪烁检测器”、“多道幅度分析器”、“辐射源”、“[电]火花光源”、“辉光放电光源”、“X 射线管”、“化学计量火焰(中性火焰)”、“石墨炉原子化器”、“保护气”、“背景校正能力”、“石英炉原子化器”、“吸光系数”、“质量吸光系数”、“摩尔吸光系数”、“光路长度”、“俄歇效应”、“荧光产额”、“质量吸收系数”、“衍射强度”、“韧致辐射”、“布拉格方程”、“有效光谱范围”、“波长准确度”、“波长重复性”、“半强宽度(半峰宽)”、“峰面积”、“信号强度”、“狭缝宽度”、“波长漂移”、“基线漂移”、“短期稳定性”、“长期稳定性”、“仪器检出限”、“光谱背景”、“能量分辨率”、“深度分辨率”、“溅射率”、“消融效率”、“消融阈值能量密度”、“击穿阈值能量密度”、“暗电流”、“激光脉冲宽度”、“激光脉冲能量”、“脉冲激光的重复频率”、“掩蔽”、“背景”、“荧光淬灭(荧光猝灭)”、“储备溶液”、“标准溶液”、“校准曲线法”、“内标法”、“经验系数法”、“基本参数法”、“方法检出限”、“定量限”、“线性”、“线性范围”、“正确度”、“重复性条件”、“再现性条件”、“测量不确定度”、“定性分析”、“定量分析”、“筛选”。

更新了如下术语：“火焰发射光谱法”、“火花放电原子发射光谱法”、“原子荧光光谱法”、“能级”、“基态”、“激发能”、“共振能”、“电离能（光谱）”、“电子跃迁”、“谱线轮廓”、“特征线”、“自吸”、“自蚀”、“[分子]谱带”、“雾化室”、“等离子体”、“电感耦合等离子体”、“空心阴极灯”、“无极放电灯”、“燃气”、“助燃气”、“贫燃火焰（氧化性火焰）”、“富燃火焰（还原性火焰）”、“预混燃烧器”、“入射辐射[光]通量”、“透射辐射[光]通量”、“透射比”、“参比辐射[光]通量”、“试样辐射[光]通量”、“百分透射率”、“吸光度”、“特征部分内吸光度”、“光谱范围”、“仪器稳定性”、“光谱带宽”、“分辨率”、“波长定位的准确度”、“波长定位的重复性”、“提升速率”、“雾化效率”、“干扰”、“光谱干扰”、“液相干扰”、“标准加入法”、“灵敏度”、“检出限”、“准确度”、“精密度”、“重复性”、“再现性”。

（3）术语数量对比

原标准			本标准		
序号	标题	术语数量	序号	标题	术语数量
3.1	一般术语	20	3	一般术语	55
3.2	有关火焰发射、原子吸收和原子荧光设备的专用组件及其功能的术语	42	4	有关原子光谱设备、专用组件及其功能的术语	66
3.3	光学和光谱法的定义	11	5	光学和光谱法的定义	21
3.4	有关仪器特征及性能的定义	14	6	有关仪器特征及性能的定义	37
3.5	与分析方法有关的术语	32	7	与分析方法有关的术语	27
3.6	方法及其特征	18	8	方法的特征	28
小计		137	小计		234

3、确定依据

本标准的修订，通过广泛征求仪器制造企业、计量管理部门、科研院校、相关标委会、质检机构等方面意见，逐条目对标准进行概念上、依据上、实际使用上等方面进行研究，使其更加准确、完善、适用性更强对本专业标准体系的建立和更加完善、对正确理解、规范使用、国际统一、提高行业整体标准水平均有指导意义。编制过程中充分查阅了国内外原子光谱法相关国家标准、行业标准、文献等资料，调研了相关产业发展状况。确定本标准技术内容时，主要依据如下：

- 1) 仪器制造及应用相关方的实践情况；
- 2) 相关领域推荐性国家标准、行业标准要求；
- 3) 权威教材、权威机构发布资料；
- 4) 国际权威组织发布的相关标准。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

原子光谱法作为一种重要的分析技术，在全球范围内得到了广泛应用。国际标准化组织（ISO）和国际纯粹与应用化学联合会（IUPAC）等国际权威机构均制定了相关的术语标准，为国际间的学术交流和技术合作提供了重要的基础。在国内，原子光谱法在环境监测、食品检测、材料分析、有害物质管控等领域发挥着重要作用。随着我国对环境保护、食品安全、有害物质管控和质量控制的重视程度不断提高，原子光谱分析技术的应用范围不断扩大，对术语标准化的需求也日益迫切。目前，我国已有一些相关的术语标准，但随着技术的发展和国际交流的增加，需要对现有标准进行更新和完善，以更好地适应国内原子光谱分析领域的发展需求。

本标准的制定基于国内现有的原子光谱分析技术水平和实践经验。在标准制定过程中，广泛征求了国内相关领域专家、学者和企业技术人员的意见和建议，确保了标准内容的科学性和实用性。

标准的实施将对我国原子光谱分析领域产生积极的经济影响。首先，通过统一和规范术语，能够减少因术语不一致导致的分析误差和重复检测，提高检测效率，降低检测成本。其次，本标准的实施将有助于推动原子光谱分析技术在我国的应用和推广，促进相关产业的发展，从而带来更大的经济效益。同时，在环境监测、食品安全等领域，原子光谱分析技术的准确应用对于保障公众健康和环境安全具有重要意义。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

1、经检索（检索词：Analytical spectroscopic methods），在等同采用国际标准 ISO 6955:1982 于 2006 年作废后，目前已无现行的与原子光谱法术语相关的 ISO 标准，且现行标准中术语已不能适应实践应用，基于此，GB/T 4470-1998 需要更新。

2、行业中现行的相关标准有 GB/T 13966-2013 分析仪器术语、GB/T 36244-2018 电感耦合等离子体原子发射光谱仪、GB/T 30902-2014 等标准均不是专门全面介绍原子光谱法标准，GB/T 14666-2025 分析化学术语标准已经发布，覆盖了部分原子光谱法术语的内容，但是不属于专门的原子光谱术语标准，术语不够全面。GB/T 4470-1998《火焰发射、原子吸收和原子荧光光谱分析术语》部分术语已与现有行业内使用者常用术语有所不同。

3、21 世纪以来，随着中国 RoHS 的发布实施，原子光谱中 X 射线荧光光谱的应用越来越广泛，且经检索（检索词：X 射线荧光，ICS 分类：01），国内目前没有 X 射线荧光光谱法相关术语的标准，故将 X 射线荧光光谱法相关术语加入到 GB/T 4470 中，以便促进使用者之间的理解。

4、随着原子光谱法在行业中用途的不断扩展，辉光放电、微波等离子、激光等的使用越来越广泛，增加相关术语是十分必要的。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

无。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准遵循我国有关法律、法规及强制性标准的规定，与其保持一致。本标准的编写过程中参考了诸多推荐性国家标准，并在标准中注明了标准来源及处理方式，包括 GB/T 14666-2025《分析化学术语》、[1] GB/T 14666—2025 分析化学术语、GB/T 32267—2015《分析仪器性能测定术语》、GB/T 13962—2009《光学仪器术语》、GB/T 13966—2013《分析仪器术语》等。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本次国标的制定无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准目前正在征求意见阶段，报批稿提交后有关部门将尽快批准发布。标准发布后，使用单位将对标准进行宣贯，并按新标准的实施日期执行。

十、其他应当说明的事项

无。