

中国循环经济协会团体标准

《领跑者标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》

（征求意见稿）

编制说明

《领跑者标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》

编制组

二零二四年八月

1、标准编制背景

企业标准是在企业范围内需要协调、统一的技术要求、管理要求和工作要求所制定的标准，是企业组织生产、经营活动的依据。国家鼓励企业自行制定严于国家标准或者行业标准的企业标准。企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业标准，作为组织生产的依据。已有国家标准或者行业标准的，国家鼓励企业制定严于国家标准或者行业标准的企业标准，在企业内部适用。在新型标准化体系中，企业标准定位为先进引领性的标准。《标准化法》要求企业标准不得低于强制性标准，鼓励企业制定高于推荐性标准的企业标准，并提出支持利用自主创新技术制定企业标准。但企业在指标选取和指标值确定方面缺乏参考，因此企业标准先进引领作用未得充分体现。

国家市场监管总局等八部门联合印发的《关于实施企业标准“领跑者”制度的意见》（国市监标准[2018]84号）于2018年6月27日发布，《意见》对推动企业标准“领跑者”制度建立、对标国际先进水平、发挥标准引领作用、有效保障行业高质量发展均起到了重要的作用。

为切实发挥企业标准对质量提升的引领作用，支撑企业标准自我声明公开和企业标准“领跑者”制度工作的有序推进，仪器信息网联合业内相关企业共同制定《“领跑者”标准评价要求—全罐扫描型高通量微波消解仪》标准。主要起草单位：北京信立方科技发展股份有限公司、上海新仪微波化学科技有限公司、睿科集团（厦门）股份有限公司、奥普乐科技集团（成都）有限公司、广州格丹纳仪器有限公司、上海元析仪器有限公司、天焱仪器制造（成都）有限公司、广东博澳科学仪器有限公司。

该标准一方面可用于指导企业编写企业标准和对企业标准的水平进行评价，引导企业对产品进行优化升级，促进微波消解仪产业链向高质量方向发展；另一方面，标准的发布实施，可用于指导第三方评估机构编制“排行榜”和“领跑者”评估方案，并开展相关评估工作。

2、标准编制的目的和意义

2018年，市场监管总局等八部门联合提出以企业标准自我声明公开为基

础，建立实施企业标准“领跑者”制度。该制度通过调动第三方评估机构，针对消费品、装备制造和服务三个领域中不同产品和服务类别，开展企业标准水平评估以及产品或服务的质量评价，发布企业标准排行榜，确定企业标准“领跑者”，推动形成多方参与、持续提升、闭环反馈的动态调节机制，引导企业标准水平提升，引领产品和服务质量升级。截止 2022 年，国内约 867 家企业，1231 项企业标准发布在“领跑者”名单上，却鲜有科学仪器企业身影。

微波消解仪是利用微波的穿透性和激活反应能力加热密闭容器内试剂和样品的仪器，其主要的优点是反应速度快、消耗试剂少、节能环保和制样控制更容易自动化，被广泛用于污水、污泥、土壤、岩石矿物、冶金制品、粮食及其制品、饮料、化妆品、血液、尿、人体组织、各类动物、植物等生物试样、各种工业固体废物废料等试样的消解，因此在卫生检验、商检、质检、环保以及冶金、地质、农业、食品、制药等部门有着相当广泛的应用。

目前，由于国内对微波消解仪领域的大力投入，使得国内微波消解仪技术专利数量也不断攀升，从每年新增数量来看，2011 年新增专利尚不足 5 例，2023 年全年新增专利达到 79 例，在全球处于领先地位。从目前累计专利数量来看，我国微波消解仪相关公开专利已达 600 余例，明显多于其他国家和地区。技术实力的显著增强也为国内市场打开，商业化产品的迅速普及打下了坚实基础。

作为一种量大面广的样品前处理仪器，微波消解仪的市场已非常成熟，且国产仪器市场份额也在逐年提升。但对比国内各个厂家仪器的企业标准的技术要求，仪器的性能（温度测量准确度、温度控制稳定性、消解容器的耐压和耐热性能、微波辐射泄露等），水平参差不齐，技术指标有进一步提升的空间。

因此，为发挥分析仪器企业标准对质量提升的引领作用，加快分析仪器领域“领跑者”企业标准工作进度，进一步提升企业科学类仪器的制造水平，建立《领跑者标准评价要求 全罐扫描型微波消解仪》团体标准是很有必要的。

3、标准编制依据

本标准的编制以《T/CSTE 0421 质量分级及“领跑者”标识》文件为指导，遵循《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国标准化法实施条例》《团体标准管理规定（试行）》等国家法律法规相关规定，按照 GB/T 1.1《标准化工作导

则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。在制定过程中参考借鉴了 GB/T 26814-2011 微波消解装置、GBZ/T 189.5 工作场所物理因素测量第 5 部分：微波辐射等相关标准。

本标准编制过程中所依据的规范性引用文件及参考文献如下：

GBZ/T 189.5 工作场所物理因素测量第 5 部分：微波辐射

GB 4706.21 家用和类似用途电器的安全 微波炉，包括组合型微波炉的特殊要求

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 26814-2011 微波消解装置

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

JJF 1101-2019 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

HJ 678-2013 水质 金属总量的消解 微波消解法

T/CSTE 0421 质量分级及“领跑者”标识

T/CSTE 0321-2023 《“领跑者”标准编制通则》

4、起草单位组成情况及编制组成员名单

《领跑者标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》的编制北京信立方科技发展股份有限公司、上海新仪微波化学科技有限公司、睿科集团（厦门）股份有限公司、奥普乐科技集团（成都）有限公司、广州格丹纳仪器有限公司、上海元析仪器有限公司、天焱仪器制造（成都）有限公司、广东博澳科学仪器有限公司共同承担。北京信立方科技发展股份有限公司为主编单位，上海新仪微波化学科技有限公司、睿科集团（厦门）股份有限公司、奥普乐科技集团（成都）有限公司、广州格丹纳仪器有限公司、上海元析仪器有限公司、天焱仪器制造（成都）有限公司、广东博澳科学仪器有限公司为参编单位。各参编单位拥有坚实的研究基础，能够为《领跑者标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》的编制提供充分的技术支持和保证。

编制成员为张媛媛、陈星羽、陈硕、林志杰、葛国利、沈帝春、邢新刚、周江宇、邹世春。

5 标准编制的工作基础

5.1 国内微波消解仪技术发展现状

微波消解是一种先进、高效的样品处理方法，能够很好地满足现代仪器分析对样品处理过程的要求，尤其在易挥发元素的分析检测中更具有优势。

自美国 CEM 公司于 1978 年正式推出世界第一台微波消解仪后，无论是它的产品、技术还是市场都有着非常迅速的发展。微波消解仪的类型主要有高压密闭型和开放型，高压密闭型用于测定各种元素的样品处理，其特点是使用试剂少，速度快，污染少，最重要的是防止了砷、汞、硒等易挥发元素的损失，而开放型只使用于不易挥发元素的样品处理，但它解决了取样量少的问题，并无任何试剂限制。在使用方面，近几年国内有关微波制样技术的研究发展很快，它将逐步成为各元素分析样品处理最有力的工具之一。其研究方法文献报道较多，消化一般用硝酸—过氧化氢。《食品卫生理化检验标准手册》已经将微波消解食品样品前处理作为国家标准方法。

尽管其最高端市场依然为进口品牌所垄断，但在中高端市场，部分优秀的国产品牌可以和进口产品进行全方位的竞争。微波消解仪技术相对而言已经非常成熟。近年来，国内的微波消解仪仪器生产厂商不断推出新的仪器，具有具备加热速度快、加热均匀、试剂用量少、低空白、节能高效等特点，以适应环境、食品、农残检测等不同应用需求。目前，微波消解技术的发展主要集中在设备的改进上，即如何提高设备的安全性、智能化及消解效率上，也有研究通过改进设备个别部件以适应不同的样品处理任务。此外，微波消解技术与后续检测仪器的联用技术或将成为最具意义和最活跃的研究方向。

5.2 国内外标准调研

微波消解仪是一种广泛应用于化学分析领域的仪器，其性能标准在国内外都有明确的规范。在国内，微波消解仪的国家标准主要为 GB/T 26814-2011 微波消解装置。该标准规定了实验室用微波消解装置的分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存等，确保了仪器的性能和质量，但还未有微波消解仪企业标准或者产品评价标准。

5.3 编制组的现有工作基础

本团标有北京信立方科技发展股份有限公司牵头，参与单位有上海新仪微波化学科技有限公司、睿科集团（厦门）股份有限公司、奥普乐科技集团（成都）有限公司、广州格丹纳仪器有限公司、上海元析仪器有限公司、天焱仪器制造（成都）有限公司、广东博澳科学仪器有限公司。

北京信立方科技发展股份有限公司在科学仪器产业研究方面具有丰富经验，且有丰富的评奖经历。为助力国产科学仪器发展，2013 年起公司开始组织“国产好仪器”活动，针对分析仪器、实验室常用设备、材料物性仪器等多个品类，采用典型用户走访、大量电话调研、行业专家评审等多种方式，从而选出用户认可的“国产好仪器”，并集结出版《国产好仪器手册》；为加强仪器厂商在设计、生产低碳环保产品方面的“创新”理念，公司还举办每年一届的“绿色仪器”评选活动。参与编制标准《GB/T 40024-2021 实验室仪器及设备 分类方法》；2021 年，信立方成功组织并发布分析仪器行业首个“领跑者”名单——双光束紫外分光光度计；2023 年，信立方牵头编制团标《质量分级及“领跑者”评价要求 实验室气相色谱仪》，并发布实验室气相色谱仪“领跑者”名单及排行榜。

上海新仪微波化学科技有限公司、睿科集团（厦门）股份有限公司、奥普乐科技集团（成都）有限公司、广州格丹纳仪器有限公司、上海元析仪器有限公司、天焱仪器制造（成都）有限公司、广东博澳科学仪器有限公司的相关技术人员有多年从业经验，并有部分人员曾参与《GB/T 26814-2011 微波消解装置》的编制工作，对微波消解仪技术及参数深度了解。

除以上提到的参编人员之外，北京疾控中心、北京计量院的专家在微波消解仪应用领域均有建树，在微波消解仪应用角度均可给出指导意见。

6、前期筹备工作

2022 年 5 月，完成了《“领跑者”标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》编制队伍的组建和分工。其中，北京信立方科技发展股份有限公司为本标准草案提出方，主要负责标准前期准备、标准起草、所需的技术指标及相关要求的提出、协调组织工作。上海新仪微波化学科技有限公司、睿科集团（厦门）股

份有限公司、奥普乐科技集团（成都）有限公司、广州格丹纳仪器有限公司、上海元析仪器有限公司、天焱仪器制造（成都）有限公司、广东博澳科学仪器有限公司负责协助开展资料收集、相关标准信息查询、标准有关技术参数评估等工作。

2022 年 6 月，由北京信立方科技发展股份有限公司协同各单位完成团标申报材料的起草工作。主要工作包括成立标准起草组，开展微波消解仪行业调研、资料收集、标准信息查询，明确本标准的编制方向及框架性内容，完成《“领跑者”标准评价要求 微波消解仪》立项申请书的编写及审核工作。

2022 年 6 月，《质量分级及“领跑者”评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》标准研讨会以线上会议的形式举办，大家对标准编制的框架、技术指标制定及行业调研数据的搜集结果展开了充分的研讨，形成标准征求意见稿，并完成编制说明。

2022 年 7 月，《质量分级及“领跑者”评价要求 全罐扫描型高通量微波消解系统》标准将征求意见进行收集汇总，在广泛征求意见的基础上完成标准送审稿及编制说明。

2022 年 7 月，以线上会议的形式组织连续召开了三场《质量分级及“领跑者”评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》技术指标研讨会，参与标准起草的单位对文件进行了认真、细致的评审，提出了修改意见，会后编制组认证落实修改意见，完成标准送审稿及编制说明。会后根据起草单位专家意见进行文本修改，并组织报批材料进行标准报批申请。

2024 年 8 月，会审或网申送审稿，按标委会认定的审查意见修改，形成标准报批稿。

7、章节主要内容

《“领跑者”标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》为全罐扫描型高通量微波消解仪企业标准“领跑者”的评选提供了指导，规定了评选规则及实施方案。标准框架如下：

- 1、范围
- 2、规范性引用文件
- 3、术语与定义

4、基本要求

5、评价指标分类

6、评价方法及等级划分

(1) 范围

本文件规定了全罐扫描型高通量微波消解仪质量及企业标准水平评价的术语和定义、评价指标体系和评价方法。

本文件适用于全罐扫描型高通量微波消解仪质量和企业标准水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“领跑者”评价以及相关认证时可参照使用，企业在制定企业标准时也可参照本文件。

(2) 规范性引用文件

本部分列出了在本文件中所引用的国家标准和行业标准等规范性文件。

(3) 术语和定义

本部分为本文件制定的专门的术语

(4) 基本要求

本部分规定了参与企业标准“领跑者”的企业应具备额基本条件。

(5) 评价指标分类

本部分对“领跑者”分类规则做了说明，并列出具体的评价指标，及各指标分级条件。

(6) 评价方法及等级划分

本部分对“领跑者”及指标排行榜评价方法及等级划分作出规定和要求。

8、主要试验（验证）的分析、综述报告

依据初步形成的技术标准内容，进行了相关试验分析和综述报告，主要工作内容为：

通过对北京市疾控中心、南京土壤研究所、北京计量院的专家进行调研，从用户使用维度，温度测量准确度、温度控制稳定性、消解容器的耐压和耐热性能、微波辐射泄露等几个指标是重点关注，且对消解效果影响较大，因此，将这几个指标定为了核心指标；关于创新型指标，设备信息化管理功能和全罐温度显示是

当前用户较为关注的微波消解仪的性能特点,而实际样品的测定评价则是从实际应用的层面来评测仪器是否能够达到理想的消解效果。

经走访国内头部企业及部分进口企业,对微波消解仪各核心指标市场水平进行调研,目前市场上进口产品高端品牌包括 CEM、Milestone、安东帕,国产中高端品牌包括新仪、睿科、屹尧和元析等。经调研国内 10 多个品牌的 50 多个型号,综合整体情况,对各指标进行了等级划分。

表 1 微波消解仪评价指标体系

序号	指标类型	评价指标	指标来源	指标水平分级			判定依据/方法
				领跑者水平 (5 星)	优质水平 (4 星)	达标水平 (3 星)	
1	基础指标	消解容器的安全保护	GB/T 26814-2011	符合 GB/T 26814-2011 第 4 章 4.4.2 部分的要求			GB/T 26814-2011 中的 5.4.3 部分
2		微波炉腔防腐蚀	GB/T 26814-2011	符合 GB/T 26814-2011 第 4 章 4.5 部分的要求			GB/T 26814-2011 中的 5.5 部分
3		微波炉结构	GB/T 26814-2011	符合 GB 4706.21-2008 第 22 项 102 部分的要求			通过目视检查
4		微波炉门联锁装置	GB/T 26814-2011	符合 GB/T 26814-2011 第 4 章 4.6.5 部分的要求			通过目视检查
5	核心指标	温度测量准确度 (°C)	GB/T 26814-2011	90±2 150±2 200±2	90±2 150±3 200±3	90±2 150±5 200±5	见附录A
6		温度控制稳定性 (°C)	GB/T 26814-2011	90±1 150±1 200±1	90±3 150±3 200±3	90±4 150±4 200±4	见附录B
7		消解容器的耐压和耐热性能	GB/T 26814-2011	220°C下,消解罐+样品总质量减少<0.1g,消解罐耐温、耐压性能优秀	200°C下,消解罐+样品总质量减少<0.1g,消解罐耐温、耐压性能良好	180°C下,消解罐+样品总质量<0.15g,消解罐耐温、耐压性能一般	见附录C
8		微波辐射泄露 (mW/cm ²)	GB/T 26814-2011	<0.1	≥0.1 且 <1	≥1 且 <5	GB/T 26814-2011 中的第 5.6.3 部分
9	创新性指标	设备信息化管理功能	见附录 D	设备软件提供三级权限管理、电子签名和数据溯源功能			见附录 D

10		全罐温度显示	见附录 E	可分别显示每个消解罐温度	见附录 E
11		实际样品的测定评价	见附录 F	花生油消解完全	见附录 F

9、编制组成员分工

表 2 人员分工

序号	姓名	单位	职务/职称	分工
1	武自伟	北京信立方科技发展有限公司	产业研究中心主任	行业调研、标准起草、编制说明书编写、标准立项材料准备
2	张媛媛	北京信立方科技发展有限公司	产品评测部主管	行业调研、标准起草、编制说明书编写、标准立项材料准备
3	陈硕	上海新仪微波化学科技有限公司	技术负责人	标准信息查询、材料收集、行业调研
4	林志杰	科睿集团（厦门）股份有限公司	总经理	标准信息查询、质量管理、材料收集
8	葛国利	奥普乐科技集团（成都）有限公司	总经理	标准信息查询、质量管理、材料收集
9	沈帝春	广州格丹纳仪器有限公司	总经理	标准信息查询、材料收集、行业调研
10	邢新刚	上海元析仪器有限公司	总经理	标准信息查询、材料收集、行业调研
11	周江宇	天焱仪器制造（成都）有限公司	技术总工	质量管理、审核

		司		
12	邹世春	广东博澳科学 仪器有限公司	总经理	质量管理、审核

10、工作进度

（1）准备阶段：2024 年 1-5 月，确定《“领跑者”标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》参与单位,开展全罐扫描型高通量微波消解仪行业调研、资料收集、现有相关标准信息查询，明确标准编制的任务和流程；

（2）起草立项阶段：2024 年 5 月-2024 年 8 月，成立《“领跑者”标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》标准起草小组，编制《“领跑者”标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》标准立项书、标准草案和编制工作大纲，验证主要指标标准值，召开项目立项评审会，形成征求意见稿。

（3）征求意见阶段：2024 年 8 月-9 月；

（4）审查阶段：2024 年 9 月；

（5）报批阶段：2024 年 10 月-2024 年 11 月，完成标准的报批发布。

11 其他需要安排的工作

《“领跑者”标准评价要求 全罐扫描型高通量微波消解仪》的建设需进一步在实际评估的基础上进行修正完善,提高标准实施的科学性、可行性与通用性,为上升为国家标准奠定坚实基础。