

附件 2:

行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	馏分燃料氧化安定性测定仪校准规范		
制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订计量技术规范号	
计量技术规范性质	☐ 检定规程 ☒ 校准规范	计量技术规范类别	☐ 重点 ☒ 基础
主要起草单位	宁波海关技术中心		
联系人	王群威	联系电话	0574-89095063
任务年限	2027 年	申请经费	5 万
参加单位	深圳海关工业品检测技术中心		
目的、意义和必要性	1. 指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，解决产业的问题和编制必要性、迫切性； 本计量技术规范项目旨在建立馏分燃料氧化安定性测定仪的量值溯源和计量性能评价体系，保障依据 SH/T 0175《馏分燃料油氧化安定性测定法（加速法）》、ASTM D2274《馏分燃料油氧化安定性的标准试验方法（加速法）》开展馏分燃料氧化安定性试验时，恒温、氧气流量、试验时间、氧化管工作位置和过滤/沉积物测量配套条件等关键参数准确可靠。该类测定仪通常由恒温浴或金属浴加热系统、氧化管及冷凝回流组件、氧气分配与流量控制系统、计时系统、样品架、过滤组件及安全防护装置等组成，用于在规定温度、规定氧气流量和规定氧化时间条件下，对柴油、喷气燃料、轻质燃料油及其调合组分的储存氧化倾向进行加速评价。 馏分燃料广泛应用于交通运输、工程机械、船舶、矿山、电力备用、航空及石油化工生产等领域。氧化安定性是评价馏分燃料储存稳定性和使用可靠性的关键质量指标之一。燃料在储存、运输和使用过程中受不饱和烃、含硫/含氮化合物、金属离子、温度、空气接触和生物组分等因素影响，容易发生氧化反应并生成可溶性胶质、不溶物和沉积物，可能导致油罐沉积、过滤器堵塞、喷油系统污染、燃烧异常和设备运行可靠性下降。随着柴油质量升级、低硫化、调合组分多元化以及生物柴油调合应用增加，馏分燃料氧化安定性检测对质量控制、储运安全和用户争议处理的重要性进一步提高。 目前，SH/T 0175 和 ASTM D2274 对试样制备、氧化温度、氧气流量、氧化时间、过滤处理、沉积物测定和结果表示作出了规定，但其重点在于油品性能测定，尚未系统规定馏分燃料氧化安定性测定仪本身的校准项目、校准方法、计量特性要求和不确定度评定方法。实际使用中，不同厂家仪器在恒温浴结构、氧化管数量、氧气分配方式、流量计类型、温度传感器布置、计时方式和过滤附件配置等方面存在差异；不同实验室对温度示值、温度波动度和均匀性、氧气流量示值、流量稳定性、计时误差和各工位一致性		

	的核查方法也不统一，导致检测结果的可比性和一致性受到影响。加速氧化法结果对温度、氧气流量和氧化时间敏感，关键参数失准可能改变燃料氧化程度和不溶物生成量，从而影响质量判定。 本项目的实施将填补馏分燃料氧化安定性测定仪行业计量校准规范的空白，建立覆盖关键计量特性的统一技术依据，完善石油和化工行业馏分燃料质量检测设备的量值溯源体系，对提高油品检测数据准确性、保障燃料储运和使用安全、支撑成品油质量监管和促进实验室检测结果互认具有必要性和现实紧迫性。 2. <u>先进性和亮点、社会效益和推广应用前景：</u> 本规范项目的先进性主要体现在：一是围绕 SH/T 0175、ASTM D2274 加速氧化法试验结果形成机理，系统识别恒温温度、温度波动和均匀性、氧气流量、流量稳定性、计时和多工位一致性等关键影响量，建立与方法标准相衔接的计量性能评价体系；二是针对现代馏分燃料氧化安定性测定仪多工位、自动控温、集中供氧和电子计时的特点，提出工位间温度一致性、氧气分配一致性和长时间试验计时误差等校准思路，提高规范对新型设备的适用性；三是将校准条件、校准项目、测量标准、数据处理和不确定度评定统一起来，便于计量技术机构、检测实验室和设备制造企业直接实施。 本规范发布后，可为炼油企业质量检验中心、成品油销售企业实验室、第三方检测机构、海关技术中心、市场监管检验机构、航空燃料和船用燃料检测机构等提供统一的校准依据，提升馏分燃料氧化安定性检测结果的准确性、重复性和可比性。规范的推广应用还将促进仪器制造企业优化恒温控制、氧气流量控制、多工位结构和安全防护设计，推动国产馏分燃料氧化安定性测定仪质量提升。预期该规范具有较好的行业覆盖面和应用前景，可在柴油、喷气燃料、船用馏分燃料、轻质燃料油和调合组分质量评价领域形成显著的经济社会效益。 3. <u>查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）：</u> 经查询，现行 SH/T 0175、ASTM D2274 规定了馏分燃料油氧化安定性加速试验方法，但未对馏分燃料氧化安定性测定仪的计量校准作出系统规定。国内现有温度、气体流量、时间等通用计量规程规范可为单项参数溯源提供依据，但尚未形成针对该类多工位氧化安定性测定仪的石油和化工行业计量技术规范，需结合本行业检测设备特点制定专门校准规范。
产业链应用	1. <u>产业链方向：</u> 仪器仪表 2. <u>对产业链的支撑作用。</u> 馏分燃料氧化安定性测定仪属于石油和化工行业质量检测仪器仪表，是柴油、喷气燃料、轻质燃料油、船用馏分燃料及相关调合组分研发、生产控制、质量验收、储运质量监控和市场监管抽检的重要基础装备。其应用贯穿炼油生产、油品调合、仓储物流、终端销售、航空和船舶燃料保障、工程机械和交通运输用油等产业链环节。氧化安定性测定结果不仅用于产品出厂检验和贸易验收，也常作为评价燃料储存稳定性、调合配方适配性、添加剂效果和风险批次处置的重要依据。 本项目涉及的馏分燃料氧化安定性测定仪，是执行 SH/T 0175 和 ASTM D2274 的关键设备。该仪器在约 95℃ 恒温、规定氧气流量和长时间氧化条件下运行，对恒温浴控温、氧气流量分配、工位一致性、计时准确性和过滤测定配套条件要求较高。其计量性能是否准确可靠，直接关系到不溶物和沉积物测定结果，进而影响馏分燃料质量评价、储运风险判断、市场监管执法和用户质量争议处理。 本规范项目的制定与实施，将从以下方面支撑仪器仪表和馏分燃料检测产业链： 一是完善专用检测设备量值溯源体系。通过建立统一的校准项目、校准方法和技术

指标，使测定仪的温度、氧气流量、时间和多工位一致性等关键参数可溯源、可评价、可比较，从源头保障馏分燃料氧化安定性检测数据质量。

二是提升石油和化工行业质量控制能力。规范的推广应用将为炼化企业、成品油检测机构、航空和船用燃料检测机构、计量技术机构和市场监管技术机构提供统一依据，降低因检测设备失准导致的油品质量误判和贸易争议。

三是支撑燃料储运安全和装备可靠运行。准确评价馏分燃料氧化安定性，有助于合理制定油品储存周期、调合方案和添加剂使用策略，减少储运过程沉积物生成和终端过滤系统堵塞风险，保障发动机、燃烧设备和供油系统稳定运行。

四是促进国产检测仪器技术进步。本规范将引导制造企业围绕控温精度、氧气流量控制、多工位一致性、长周期运行稳定性和安全防护进行设计改进，提高国产馏分燃料氧化安定性测定仪的质量水平和市场竞争力。

综上，本规范的制定将对馏分燃料检测能力提升、成品油质量监管、储运安全保障、仪器仪表制造升级和石油化工行业高质量发展形成直接支撑，具有明确的产业关联性和推广价值。

范围 and 主要
计量特性

1. 计量技术规范的适用范围：

本校准规范适用于依据 SH/T 0175《馏分燃料油氧化安定性测定法（加速法）》、ASTM D2274《馏分燃料油氧化安定性的标准试验方法（加速法）》开展试验的馏分燃料氧化安定性测定仪、馏分燃料油氧化安定性测定器及具有同类工作原理的自动或半自动测定装置的校准。规范主要针对装置的恒温浴温度示值误差、温度波动度和温度均匀性、氧气流量示值误差、氧气流量稳定性、各工位流量一致性、计时器示值误差和多工位温度一致性等计量特性进行校准。

2 以典型仪器或试验设备等（注明仪器型号）为依据，提出计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差：

馏分燃料氧化安定性测定仪（SYD-0175 型或同类多工位氧化安定性测定仪）：主要由恒温浴或金属浴加热控温系统、氧化管及冷凝回流组件、氧气供给和分配系统、流量计或质量流量控制器、计时系统、样品架、过滤组件和安全防护装置组成。试验时，将规定量试样置于氧化管中，在规定温度下通入规定流量氧气并保持规定氧化时间，随后对试样进行过滤和沉积物测定，以不溶物或沉积物量评价馏分燃料氧化安定性。

表 1 试验仪计量特性一览表

序号	项目	测量范围/校准点	技术要求
1	恒温浴温度示值误差 /℃	室温～120 ℃ （重点校准 95 ℃）	MPE：±1.0 ℃
2	恒温浴温度波动度 /℃	95 ℃工作点	≤0.5 ℃
3	恒温浴温度均匀性 /℃	95 ℃工作点及各氧化管工位	≤1.0 ℃
4	氧气流量示值误差	0～5 L/h （重点校准 3 L/h）	MPE：±5%或±0.1 L/h， 取较大者
5	氧气流量稳定性	3 L/h 工作点	≤5%
6	各工位流量一致性	多工位 3 L/h 工作点	≤5%

	<table><tr><td>7</td><td>计时器示值误差</td><td>0~24 h (重点校准 16 h)</td><td>MPE: ±0.1%或±1 s, 取较大者</td></tr><tr><td colspan="4"> 注: 1 MPE 为最大允许误差,表中技术要求为建议值,应结合 SH/T 0175、ASTM D2274 试验条件、设备技术文件和后续规范验证结果综合确定。 </td></tr></table>	7	计时器示值误差	0~24 h (重点校准 16 h)	MPE: ±0.1%或±1 s, 取较大者	注: 1 MPE 为最大允许误差,表中技术要求为建议值,应结合 SH/T 0175、ASTM D2274 试验条件、设备技术文件和后续规范验证结果综合确定。									
7	计时器示值误差	0~24 h (重点校准 16 h)	MPE: ±0.1%或±1 s, 取较大者												
注: 1 MPE 为最大允许误差,表中技术要求为建议值,应结合 SH/T 0175、ASTM D2274 试验条件、设备技术文件和后续规范验证结果综合确定。															
	2. 主要测量标准的技术指标: 表 2 校准项目和测量标准 <table><tr><th>序号</th><th>校准项目</th><th>测量标准名称及技术要求</th></tr><tr><td>1</td><td>温度示值、波动度和均匀性</td><td>便携式精密数字测温仪,配四线制铂电阻温度探头:测量范围覆盖 95℃,扩展不确定度 $U \leq 0.2^\circ\text{C}$ (k=2)</td></tr><tr><td>2</td><td>氧气流量示值误差、稳定性和工位一致性</td><td>皂膜流量计、标准气体流量计或质量流量计:测量范围覆盖 (0~5) L/h,最大允许误差或扩展不确定度优于被校装置要求的 1/3</td></tr><tr><td>3</td><td>计时器示值误差</td><td>电子秒表或时间间隔测量仪:最大允许误差 $\leq \pm 0.1\text{ s}$</td></tr></table>			序号	校准项目	测量标准名称及技术要求	1	温度示值、波动度和均匀性	便携式精密数字测温仪,配四线制铂电阻温度探头:测量范围覆盖 95℃,扩展不确定度 $U \leq 0.2^\circ\text{C}$ (k=2)	2	氧气流量示值误差、稳定性和工位一致性	皂膜流量计、标准气体流量计或质量流量计:测量范围覆盖 (0~5) L/h,最大允许误差或扩展不确定度优于被校装置要求的 1/3	3	计时器示值误差	电子秒表或时间间隔测量仪:最大允许误差 $\leq \pm 0.1\text{ s}$
序号	校准项目	测量标准名称及技术要求													
1	温度示值、波动度和均匀性	便携式精密数字测温仪,配四线制铂电阻温度探头:测量范围覆盖 95℃,扩展不确定度 $U \leq 0.2^\circ\text{C}$ (k=2)													
2	氧气流量示值误差、稳定性和工位一致性	皂膜流量计、标准气体流量计或质量流量计:测量范围覆盖 (0~5) L/h,最大允许误差或扩展不确定度优于被校装置要求的 1/3													
3	计时器示值误差	电子秒表或时间间隔测量仪:最大允许误差 $\leq \pm 0.1\text{ s}$													
	3. 简要描述主要计量项目的技术原理。 (1) 温度示值误差、波动度和均匀性 在装置达到 95℃ 稳定工作状态后,将标准温度计或多通道温度传感器布置在氧化管工作区域或恒温浴规定测量点,记录装置温度示值和标准器实测值。温度示值误差按 $\Delta T = T_1 - T_2$ 计算,式中 T_1 为装置温度示值,T_2 为标准器温度示值。连续记录一定时间内的温度变化,计算温度波动度;在不同氧化管工位同步记录温度,计算温度均匀性和工位一致性。 (2) 氧气流量示值误差、稳定性和工位一致性 将标准气体流量计接入各氧气出口或氧化管入口,在装置设定为 3 L/h 等工作流量时,记录装置流量示值 q_1 和标准流量示值 q_2。流量示值误差按 $\Delta q = q_1 - q_2$ 计算,重复测量不少于 3 次,取平均值作为校准结果。连续记录规定时间内流量变化,计算流量稳定性;对多工位仪器分别测量各工位流量,评价氧气分配一致性。 (3) 计时器示值误差 启动装置计时功能的同时启动标准计时器,在 1 h、8 h、16 h 等校准点记录装置计时示值 t_1 和标准计时示值 t_2。计时器示值误差按 $\Delta t = t_1 - t_2$ 计算。对于具有自动结束或报警功能的装置,还应核查设定时间、实际停止时间和报警时间的一致性。														
水平	☐ 国际先进 ☒ 国内先进														

国内外情况 简要说明		1. 与国内相关技术规范之间的关系： 目前我国已有 SH/T 0175《馏分燃料油氧化安定性测定法（加速法）》，国际上有 ASTM D2274《馏分燃料油氧化安定性的标准试验方法（加速法）》等方法标准，为馏分燃料氧化安定性测定仪的试验条件和工作原理提供了依据。上述方法标准规定了试样制备、氧化温度、氧气流量、氧化时间、过滤处理、沉积物测定和结果表示等内容，但未形成针对测定仪的行业专用校准规范。 本校准规范将与上述试验方法标准协调一致，重点解决检测装置量值溯源和计量性能评价问题。温度、气体流量和时间等单项参数的溯源可参考现行通用计量检定规程、校准规范和技术规范，例如温度测量仪表、气体流量计、秒表以及测量不确定度评定相关规范；本项目将在通用计量技术基础上，结合馏分燃料氧化安定性测定仪的结构特点、试验工况、多工位运行方式和结果敏感因素，建立适用于该类专用设备的系统校准方法。 拟制定的规范与现行方法标准之间不存在替代关系，而是对方法标准实施所需计量保障条件的补充和支撑。规范发布后，可为 SH/T 0175 和 ASTM D2274 在国内实验室的有效实施提供统一量值基础，促进不同实验室检测结果的一致性和可比性。 2. 指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况： 经查阅，本项目拟建立的是面向馏分燃料氧化安定性测定仪通用计量特性的校准方法，不限定特定厂家的结构、软件算法、氧气分配结构或专有技术路线，未发现涉及国内外专利与知识产权限制的问题。			
推荐意见		馏分燃料氧化安定性测定仪的恒温温度、氧气流量、计时精度及多工位一致性，是影响依据 SH/T 0175、ASTM D2274 开展加速氧化试验结果准确性的关键参数，但目前缺乏针对该类专用设备的统一校准依据。制定本规范将有效解决馏分燃料氧化安定性测定仪量值溯源问题，完善石油和化工行业馏分燃料质量检测设备的计量性能评价体系，为仪器仪表产业在油品质量控制与储运安全领域提供精准计量保障；起草单位前期已开展馏分燃料氧化安定性检测及相关仪器比对核查工作，SH/T 0175、ASTM D2274 等方法标准及温度、流量、时间等通用计量技术规范可提供充分理论依据，具备在规定时间内完成规范制定的技术基础，建议予以立项。			
主要 起草 单位	(签字、盖公章) 年 月 日	技术 委员 会	(盖公章) 年 月 日	部委托 支撑 单位	(盖公章) 年 月 日

填写说明：1.表中第 2，3，11 行，请在选定的内容上填写 “■” 的符号。

2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。