

附件 3:

石油和化工行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	航煤自动烟点测定仪校准规范		
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订计量技术规范号	——
计量技术规范性质	<input type="checkbox"/> 检定规程 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input checked="" type="checkbox"/> 重点 <input type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	山东非金属材料研究所		
联系人	张坤	联系电话	13969183251
任务年限	2026 年	申请经费	5 万
参加单位	——		
目的、意义和必要性	<p>1. 指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，描述涉及安全、节能、环保、自主创新等方面的特点和发挥的作用，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性</p> <p>（1）目的意义</p> <p>航空煤油（航煤）是由直馏馏分经过加氢精制或加氢裂化并与必要的添加剂调和而成的一种透明液体,主要由不同馏分的烃类化合物组成。航煤是重要的民用及军用物质，主要用于航空工业，适用于燃气涡轮发动机和冲压发动机，用于超音速飞行器，其质量好坏对航空安全至关重要，因此，无论是国际上还是国内都对航煤的质量提出了非常严格的质量控制指标。国内航煤产品强制执行中华人民共和国国家标准 GB 6537-2006 《3 号喷气燃料》，该标准规定了航煤技术指标，主要包括外观、组成、挥发性、流动性、燃烧性、腐蚀性、安定性、洁净性、导电性等 9 大类 24 个分析项目，而且对馏程、芳烃体积分数、闪点、冰点、烟点、热氧化安定性等影响产品质量的项目设定了控制指标，尽管这些项目的测定原理各不相同，但有些质量特性之间存在一定的相关性。航煤烟点是航煤的一项重要规格指标，用来表征航煤积炭性能、评价喷气燃料的燃烧性。烟点与燃料中的烃类组成有关，通常，芳烃含量越多，烟点越低，生烟倾向越大，燃料燃烧产物的辐射传热就越大，对燃气涡轮机的燃烧器衬里和热部件的金属温度影响越大。烃类的相对分子质量越大，生成积碳的倾向也越大。各烃类生成积碳的倾向为:双环芳烃>单环芳烃>带侧链芳烃>环烷烃>烯烃>烷烃。因此烟点与油品组成的关系就是积碳与油品组成的关系，积碳的存在影响发动机的正常运行。合适的烟点，可以保证燃料正常燃烧，避免积碳形成。燕山石化航煤烟点出厂指标要求不小于 21mm。</p> <p>自动法烟点测定是在手动方法的基础上，通过采用计算机控制拍照与数据库中图像</p>		

	<p>比较，自动调节火焰高度找到烟点值。自动法采用测定智能化，无需人为干预，极大的降低操作人员的工作量和劳动强度。自动法完全代替人工肉眼，从而避免了人工估读造成的烟点错误、数据偏差大等问题。根据《ISO 17025:2017 检测和校准实验室能力的通用要求》，由于煤油和喷气燃料烟点测定法是条件实验，其测定值与测定仪器、灯芯和测定时的大气压力有关，需通过校准才能得到符合标准要求的烟点。检测和校准实验室中使用的分析设备应当经过检定或校准，以保证仪器的准确性和测量结果的可溯源性，从而保证各个检测和校准实验室在不同时间、不同地点测定结果的准确、可比和可溯源。</p> <p>迄今，我国尚无适合该类仪器进行校准的技术规范，计量检测校准机构无法对仪器的量值溯源提供科学合理的检测数据，相关企业在实际使用仪器过程中也缺少可依据的标准，故对烟点测定仪校准方法的需求越来越迫切。</p> <p>（2）必要性</p> <p>1）《航煤自动烟点测定仪校准规范》的制定有助于仪器生产企业规范产品技术标准。目前各家生产企业对各自生产的仪器要求不一致，产品说明书中只说明仪器制造符合GB/T 382 标准，其测量结果准确性无法判定。该校准规范的制定，将规范各厂家仪器的技术标准。</p> <p>2）本规范的制定给各计量技术机构提供了航煤烟点测定仪校准的依据。目前，我国没有适合航煤烟点测定仪进行校准的相关标准，计量技术机构无法对该类仪器进行检定/校准。</p> <p>2. 先进性和亮点、社会效益和推广应用前景</p> <p>自动烟点测定仪广泛应用在我国炼油厂、科研单位、高等学校、检测单位和大型企业检测中心。随着国民经济的发展，对燃料的品质要求越来越严格，自动烟点测定仪使用量呈连年上升趋势。</p> <p>本规范的制定充分考虑国内现有自动烟点测定仪的分布和使用情况。根据查找，未发现相应的国际标准或国家计量技术规范，仪器技术指标的确定主要是在试验数据的基础上，参照仪器说明书及上述测量标准的规定，结合苯结晶点测量的实际情况进行制定。本规范适用于烟点测定仪生产企业、第三方计量机构等。</p> <p>3. 查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）</p> <p>（1）查询“全国标准信息公共服务平台”、“工标网”、“国家计量技术规范全文公开系统”等网站对标准制修订过程信息、拟立项标准、国家标准目录、国家行业目录等信息查询，目前未检索到国内、国际关于航煤烟点测定仪的检定/校准计量技术规范。</p> <p>（2）目前国内没有发现关于苯结晶点测定仪检定/校准的知识产权或相关专利。</p>
产业链应用	<p>1. 重点产业链方向</p> <p> 仪器仪表</p> <p>2. 对本行业重点产业链的支撑作用</p> <p> 烟点是航煤的重要质量指标，在航煤产品标准中有明确规定。航煤在发动机中运行时，烟点影响燃烧产物的辐射传热及生成积碳的倾向，烟点提供了航煤特性与发动机部件使用寿命相关的依据，是生产、表征航煤质量的重要手段。</p> <p> 烟点的测定在炼油、检测、使用等环节十分重要。自动烟点测定仪大大降低了烟点</p>

	<p>测量中人力投入量，广泛应用在炼化公司、石化企业、油库、质检等部门。但目前不同厂家的自动烟点测定仪对火焰图像的形状及高度分析能力不一样，图像处理及采集系统技术差异大，导致测量结果不一致。为了保证航煤烟点达到产品标准要求，保障烟点测定仪检测结果准确，研究并制定自动航煤烟点测定仪校准规范十分必要。</p> <p>该规范为航煤烟点提供溯源方法，保障航煤生产、使用及质检等领域烟点测量的准确性；为航煤自动烟点测定仪生产厂家提供了合理的指标，厂家按照指标设计仪器图像采集系统，合理规划生产成本，提升产品竞争力，增加了效益，推动了油品测试仪器行业更高质量的发展。</p>														
范围和主要 计量特性	<p>1. 计量技术规范的适用范围</p> <p>本规范适用于依据 GB/T 382 设计的自动烟点测定仪。</p> <p>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</p> <p>以 SP10、SD 382 和 RD-YD-I 型等典型仪器设备的计量特性为依据，拟确定计量特性的技术指标如表 1 所示。</p> <table><caption>表 1 仪器计量特性</caption><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>烟点测量范围</th><th>技术指标</th></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">烟点示值误差</td><td>≤20mm</td><td>±4%</td></tr><tr><td>>20mm</td><td>±3%</td></tr><tr><td>2</td><td>烟点测量重复性</td><td>/</td><td>2%</td></tr></table> <p>（1）烟点示值误差</p> <p>将烟点标准物质放入测试容器后，根据仪器操作说明，启动程序，开始测量烟点，实验测定值即为烟点，重复测量 3 次取算术平均值即为该标准物质的测量结果。该值与标准值之差为仪器的烟点示值误差，见公示（1）</p> <div><div>$\Delta X_e = \overline{X} - X_s$</div><div>（1）</div></div> <p>式中：</p> <p>ΔX_e—烟点示值误差，mm；</p> <p>\overline{X}—3 次测量结果的平均值，mm；</p> <p>X_s—烟点标准物质的标准值，mm。</p> <p>（2）烟点测量重复性</p> <p>选择相同编号且同一批次的标准物质重复测量 3 次，按照公式（2）计算该仪器的重复性。</p> <div><div>$\Delta = X_{\max} - X_{\min}$</div><div>（2）</div></div> <p>式中：</p> <p>Δ—测量重复性，mm；</p> <p>X_{\max}—测量结果的最大值，mm；</p> <p>X_{\min}—测量结果的最小值，mm。</p> <p>3. 主要测量标准的技术指标</p>	序号	项目	烟点测量范围	技术指标	1	烟点示值误差	≤20mm	±4%	>20mm	±3%	2	烟点测量重复性	/	2%
序号	项目	烟点测量范围	技术指标												
1	烟点示值误差	≤20mm	±4%												
		>20mm	±3%												
2	烟点测量重复性	/	2%												

	序号	校准项目	设备名称及计量器具
	1	烟点示值误差	烟点标准物质，测量范围：14.7mm~42.8mm 扩展不确定度优于 0.2mm（k=2）
	2	烟点测量重复性	烟点标准物质，测量范围：14.7mm~42.8mm 扩展不确定度优于 0.2mm（k=2）
<p>4. 简要描述主要计量项目的技术原理</p> <p>自动烟点仪由烟道、标尺、灯芯导管、升降座、贮油器、贮油器支架和图像采集系统组成。在贮油器内加入 10 mL 被测样品，样品借灯芯的毛细管作用吸上芯端，挥发成可燃气体，空气从对流室平面周围的小孔进入，氧气和灯芯上挥发出来的样品蒸气混合，与燃气一起上升，点燃后发出红黄色有光的火焰。测量时燃烧室前面的玻璃窗是盖严的，空气上升后不会散开。调节升降座，使贮油器位置升高，由于氧气含量降低，燃烧不充分，火焰中出现没有完全氧化的碳粒，火焰冒出黑烟。调节升降座，只使火焰显示黄色光亮，而不至于冒黑烟，把观察到的最大无烟火焰，从标尺中读出其毫米高度，即为烟点。自动烟点仪配备数码相机与计算机连接，用来分析和记录火焰高度，代替用眼睛进行读数；烛台位移系统调节火焰高度；大气压采集系统与校准数据库相关联，自动计算校正系数。</p>			
水平	<div><input type="checkbox"/> 国际先进</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> 国内先进</div>		
国内外情况 简要说明	<p>1.与国内相关技术规范之间的关系</p> <p>烟点的测试方法标准：ASTM D1322 和 IP 598，GB/T 382-2017，相关标准中没有关于仪器的校准方法及技术指标等。目前未检索到国内、国际关于航煤烟点测定仪的检定/校准计量技术规范。</p> <p>2.指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况</p> <p>目前国内没有发现关于苯结晶点测定仪检定/校准的知识产权或相关专利。</p>		
推荐意见	<p>航煤主要用于航空工业，其质量好坏对航空安全至关重要，烟点是航煤的质量指标之一。本项目以烟点标准物质为标准器校准自动烟点测定仪，规定烟点示值误差及烟点测量重复性为校准项目，适用于依据 GB/T 382 设计的自动烟点测定仪的校准，为航煤产品的质量控制、烟点测量结果等效一致提供计量保障。同意推荐。</p>		

主要 起草 单位	(签字、盖公章) 月 日	技术 委员 会	(盖公章) 月 日	部委托 支撑 单位	(盖公章) 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。