

行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	发动机油边界泵送测定仪校准规范		
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	山东省计量科学研究院，广东省茂名市质量计量监督检验所		
联系人	黄清波	联系电话	18678785051
任务年限	2027 年	申请经费	3 万元
参加单位	中国计量科学研究院，马石油国际润滑油（中国）有限公司，山东纳瑞仪器有限公司		
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 （一）编制目的 发动机油边界泵送测定仪（以下简称 CMRV 测定仪）依据石化行业标准 NB/SH/T 0562-2013 进行油品低温泵送性能测试，但该标准只规定了仪器操作条件和测试流程，并未包含仪器计量校准的技术要求。本规范的编制目的是为这类仪器提供一套可操作的校准方法，明确主要计量参数、校准条件、校准项目和结果判定依据，使仪器的量值得到可靠溯源。 （二）编制意义 由于缺少配套的校准规范，检测数据的可靠性缺少计量层面的支撑。编制本规范，使“试验方法”和“仪器校准”能够对应起来。使不同实验室之间的数据可比性得到改善，有利于润滑油质量控制。 （三）当前产业突出问题 CMRV 测定仪配套的砝码、转子、黏度池以及低温温控程序都是专用设计，与通用旋转黏度计有很大差别。现有通用旋转黏度计检定规程（JJG 1002-2005）只适用于常温条件下的通用型黏度计，无法覆盖 CMRV 测定仪的低温控温、屈服应力加载和专用黏度池等关键项目。由于没有专项校准规范，在用仪器长期未得到有效校准，可能导致数据偏差、性能不准等情况。 （四）编制必要性与迫切性 各类实验室（包括企业质检、第三方检测、监管抽检）具有较大数量的 CMRV 测定仪，NB/SH/T 0562-2013 方法标准要求检测仪器量值可溯源，但目前没有对应的校准文件，导致计量溯源环节存在缺口。实践中，部分机构借用通用黏度计规程进行校准，但低温控温精度、屈服应力砝码、黏度误差这三个关键参数并未纳入校准，这些参数恰好直接影响测试结果。长期如此，数据偏差会累积，有必要尽快出台专		

	项规范统一校准要求。 2.先进性和亮点、社会效益和推广应用前景 （一）规范先进性与核心亮点 本规范针对砝码质量误差、温度误差、黏度示值误差、黏度测量重复性、黏度测量一致性，五个关键计量参数，建立完整校准体系，突破传统黏度计只校准黏度单一参数的局限。：① 低温控制系统校准：覆盖-40℃~10℃试验温度，匹配标准±0.2℃控温要求；② 屈服应力及黏度测量配套砝码计量校准：针对标准 10 g，150 g 砝码进行校准；③ 黏度误差和重复性校准：通过配套- 20℃、-25℃（30 Pa·s、60 Pa·s）两种可溯源低温标准粘度油。给出对应的不确定度完整评定。④针对多个黏度池，开展黏度测量一致性校准，保障整机黏度测量一致。 （二）社会效益 （1）统一计量校准后，保障仪器测量准确性和数据可比性；（2）支撑低黏度节能机油、再生在用机油产业化，通过精准判定机油老化周期延长换油周期，减少废机油产生，契合节能减排、循环经济政策；（3）为市场监督管理局油品抽检、油品质量纠纷仲裁、提供判定依据等等。 （三）推广应用前景 应用覆盖全产业链多场景。生产端：基础油厂、添加剂企业、成品润滑油生产企业研发实验室、出厂质检线；检测端：第三方 CMA/CNAS 石油检测机构、车企整车实验室、工程机械主机厂验证中心；监管运维端：市场监管油品抽检实验室、公交/货运车队运维检测站、环保在用机油检测实验室；计量端：各级法定计量院、石化行业专业计量技术机构、仪器制造企业出厂校准部门。 3.查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范） （一）国家层面计量规范 通用旋转黏度计：JJG 1002-2005 旋转黏度计检定规程，仅适用于常温通用圆筒 / 平板黏度计，无分段低温程序控温、阶梯砝码屈服应力、专用低温黏度校准项目。运动黏度类校准：JJF 1274-2025 运动黏度测定器校准规范，仅针对毛细管运动黏度设备，与低温剪切屈服应力测定原理无关。 （二）石油石化行业标准 现有石化行业计量规范 JJF（石化）系列未收录 CMRV 测定仪校准规范。 （三）其他行业相关规范 机械、轻工、汽车行业：仅规定油品低温检测指标，未配套检测设备计量校准文件。 （四）查新总体结论 经查国家标委标准数据库、石油化工标准库、国家计量规范目录：国内尚无专门针对 CMRV 测定仪的行业计量校准规范，存在标准空白，本规范具备唯一性、填补空白价值。
产业链应用	1.产业链方向 仪器仪表 2.对产业链的支撑作用 发动机油边界泵送测定仪属于精密分析仪器和发动机油性能检测专用设备，其校准规范是保障这类仪器性能可靠、数据准确的技术基础。制定该规范将保障发动机油性能测定的准确性；并通过统一、规范的计量指标，逐步提升国产仪器仪表的性能，推动仪器仪表快速、健康发展，也将实质性推进石化检测仪器的国产化替代，具有重要的应用价值。

范围和主要 计量特性	1.计量技术规范的适用范围： 适用于发动机油边界泵送测定仪的校准。																												
	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 以美国 CANNON 公司生产 CMRV-4500 型典型仪器的计量特性为依据，拟确定计量特性的技术指标如下：																												
	<table><tr><th>序号</th><th>校准项目</th><th colspan="2">技术要求</th></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">砝码质量误差</td><td>10g</td><td>MPE: ±0.1g</td></tr><tr><td>150g</td><td>MPE: ±1.0g</td></tr><tr><td>2</td><td>温度误差</td><td colspan="2">MPE: ±0.2℃</td></tr><tr><td>3</td><td>黏度示值误差</td><td colspan="2">MPE: ±3.0%</td></tr><tr><td>4</td><td>黏度测量重复性</td><td colspan="2">≤1.0%</td></tr><tr><td>5</td><td>黏度测量一致性</td><td colspan="2">≤4.0%</td></tr></table>			序号	校准项目	技术要求		1	砝码质量误差	10g	MPE: ±0.1g	150g	MPE: ±1.0g	2	温度误差	MPE: ±0.2℃		3	黏度示值误差	MPE: ±3.0%		4	黏度测量重复性	≤1.0%		5	黏度测量一致性	≤4.0%	
	序号	校准项目	技术要求																										
	1	砝码质量误差	10g	MPE: ±0.1g																									
150g			MPE: ±1.0g																										
2	温度误差	MPE: ±0.2℃																											
3	黏度示值误差	MPE: ±3.0%																											
4	黏度测量重复性	≤1.0%																											
5	黏度测量一致性	≤4.0%																											
注：以上计量特性要求仅供参考，不作为判定依据。计量特性指标可能随后期实验结果等因素进行调整。																													
3. 主要测量标准的技术指标																													
<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>砝码质量误差</td><td>电子天平：①级，分度值 0.01g</td></tr><tr><td>2</td><td>温度误差</td><td>数字温度计：（-40~0）℃，±0.05℃</td></tr><tr><td>3</td><td>黏度示值误差、黏度测量重复性、黏度测量一致性</td><td>标准黏度油：-20℃（30 Pa·s）、-25℃（60 Pa·s）</td></tr></table>			序号	校准项目	测量标准名称及技术要求	1	砝码质量误差	电子天平：①级，分度值 0.01g	2	温度误差	数字温度计：（-40~0）℃，±0.05℃	3	黏度示值误差、黏度测量重复性、黏度测量一致性	标准黏度油：-20℃（30 Pa·s）、-25℃（60 Pa·s）															
序号	校准项目	测量标准名称及技术要求																											
1	砝码质量误差	电子天平：①级，分度值 0.01g																											
2	温度误差	数字温度计：（-40~0）℃，±0.05℃																											
3	黏度示值误差、黏度测量重复性、黏度测量一致性	标准黏度油：-20℃（30 Pa·s）、-25℃（60 Pa·s）																											
4. 简要描述主要计量项目的技术原理 该规范主要适用于发动机油边界泵送温度测定仪，包含砝码质量误差，温度误差，黏度示值误差、重复性及一致性。砝码质量误差主要通过标准电子天平对被校砝码进行直接测量，来确定 1.0g（±0.1g）和 150g（±1.0g）是否满足要求。温度误差是使用更高精度的标准温度计与被校温度计同时测量同一稳定温场，比较示值差异，即为温度误差。黏度误差是在设定温度（如-20℃）下，用标准黏度液测量，记录仪器示值，然后计算得到相对误差；重复性在同一条件下，用同一标准黏度液在同一黏度池中重复测量两次，计算两次差值绝对值与平均值的比值；一致性是用同一标准黏度液对仪器所有黏度池进行测量，偏离平均值最大的相对误差。																													
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 通用旋转黏度计：JJG 1002-2005 旋转黏度计检定规程，仅适用于常温通用圆筒 / 平板黏度计，无分段低温程序控温、阶梯砝码屈服应力、专用低温黏度校准项目。运动黏度类校准：JJF 1274-2025 运动黏度测定器校准规范，仅针对毛细管运动黏度设备，与低温剪切屈服应力测定原理无关。 2. 指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况 未发现有关知识产权的问题，或涉及专利的情况。																												

推荐意见		发动机油低温泵送性能测试具有重要意义，项目通过砝码，温控和标准物质对仪器整个测量过程进行校准测试，保证了仪器的全流程溯源可控，对使用者具有实际指导意义，能够通过校准实现量值溯源和性能评价，能够填补计量空白，所提校准方法清晰合理，技术路线切实可行，同意推荐。			
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。