

## 兵工民品行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	流量式油耗仪校准规范		
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 type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	山西柴油机工业有限责任公司		
联系人	张艺超	联系电话	13994386529
任务年限	2025 年~2026 年	申请经费	3 万
参加单位	中国兵器工业标准化研究所		
目的、意义和必要性	<p><b>1、编制校准规范的目的、意义和必要性</b></p> <p>发动机在整机试验过程中，燃油消耗率是非常重要的性能指标，它是通过油耗仪对柴油机不同工况下的油耗进行测试的。随着电子技术的发展，流量式油耗仪在测量精度和稳定性上性能突出，相较于质量法油耗仪，其在油耗监测过程中具有实时、连续的优点，满足了试验过程对油耗数据的即时性和连续性要求，促使流量式油耗仪逐渐取代传统的质量式油耗仪，成为发动机台架试验的主要油耗测试设备。但国内目前没有流量式油耗仪的校准规范，而且由于流量式油耗仪在原理、型式上与质量式油耗仪不同，JJF1670-2017《质量法油耗仪校准规范》中提出的校准方法无法对流量式油耗仪进行校准。</p> <p>目前被广泛使用的流量式油耗仪，其原理是依靠内置的流量传感器和信号处理单元来进行油耗测量，所以该类油耗仪无法像质量式油耗仪一样通过放置标准砝码来进行校准。经过行业内调研，潍柴、济柴及北汽等发动机生产单位均大量采用流量式油耗</p>		

	<p>仪，虽有各自的校准规程，但未形成行业内统一的校准规范给予标准化和规范化作用，这就导致对流量式油耗仪测量精度的控制水平参差不齐，进而影响发动机台架试验的质量。申请立项的校准规范，明确了流量式油耗仪的校准流量点、测试累积质量、精度等级等要求，形成了完整、规范的校准方法，满足对流量式油耗仪主要计量特性的控制要求，同时也符合相应国军标、国标、机械标准对柴油机台架试验油耗测试的要求，可以准确评价流量式油耗仪的测量精度，提升行业对流量式油耗仪测量精度的控制水平。在发动机制造行业，流量式油耗仪已经成为主流油耗测量设备，相应校准规范的缺失，严重影响发动机的油耗测试质量，本规范的制定，为发动机在科研试制和性能试验过程中的油耗测量精度提供可靠保障，具有良好的应用和推广前景。</p> <p><b>2、相关标准及流量式油耗仪校准现状分析</b></p> <p>国内发动机制造单位采用的油耗仪种类不一，常见的有质量法油耗仪、碳平衡法油耗仪，其中质量法油耗仪一般由称重传感器和信号处理、显示单元组成，按照 JJF1670-2017《质量法油耗仪校准规范》采用标准砝码作为校准用标准器，校准方法是将标准砝码放置于油耗仪称重传感器托盘上，目测观看油耗仪显示示值从而进行校准；碳平衡法油耗仪是一种收集并测量发动机排放的废气，基于质量守恒定律，即燃料在燃烧后排气中的碳质量总和与燃料燃烧前的碳质量总和相等，从而计算油耗的仪器，按照 JJF2031-2023《碳平衡法油耗仪校准规范》进行校准。本次申报的校准规范针对的流量式油耗仪主要由流量计和信号处理、显示单元组成，由于设计原理和组成的不同，其它方法的油耗仪校准规范无法满足流量式油耗仪的校准，而国内目前也没有相应的校准规范。</p> <p><b>3、已有基础及预期实施效果</b></p> <p>山柴公司整机试验台在近些年的升级改造中，油耗仪已经全部由原来的质量法油耗仪改造为流量式油耗仪，为了保证其计量特性和测量精度可控，进行了一系列校准的测试工作。由于其测量精度和重复性受振动影响较大，所以内部流量传感器的安装应力以及油耗仪整体的安装要求较高，这就导致校准油耗仪内部流</p>
--	--

	<p>量传感器的方式存在较大难度，校准结果也无法对油耗仪的实际测量精度实现准确评价。经过从经济性、实用性以及对按照 GJB5464-2005《装甲车辆柴油机台架试验》中对燃油消耗率测量设备计量特性的整体控制方面考虑，在校准设备内部流量计和试验站现场接油称重两种方案中，最终选择了现场接油称重的校准方案，并形成企业内部的校准规范。经过多年的实践积累和不断完善，该校准规范的执行有效控制流量式油耗仪测量精度，为公司科研生产提供了可靠保障。</p> <p>校准规范采用的标准装置为电子天平。选择的校准流量点油耗仪测量范围的最小流量点、最大流量点以及按照整机试验时的流量测试要求选择的流量点（一般在 30%FS~70%FS 之间选取）。实际校准中的流量点和设定的校准流量点的偏差不超过设定流量点的±5%。为了调整和稳定实际测试流量点，专门设计制造了专用的工装。校准过程中，≤30%FS 的流量点累积质量规定不小于 500g, 30%FS~100%FS 的流量点累积质量规定不小于 1000g，每个流量点校准次数不少于 3 次。</p> <p><b>4、查新结果</b></p> <p>在国家计量技术规范全文公开系统、专利查新网站 incopat 网站和互联网对《流量式油耗仪校准规范》进行检索，经查新，未发现国内外有《流量式油耗仪校准规范》。</p>
<p>产业链应用</p>	<p><b>1、重点产业链方向</b></p> <p>在船舶与海洋工程装备制造、民用大飞机产业及新能源汽车领域，无论是作为推进动力或是作为发电机组的各类发动机，以及新能源汽车的燃油辅助动力系统，在其设计、生产制造及整机测试过程中，燃油消耗率是非常重要的技术指标，不仅代表着发动机的经济性和环保标准，还是衡量其动力性能和机械效率的重要指标。针对发动机的油耗测试，目前行业内普遍采用的是流量式油耗仪，所以对其计量特性和测量精度的控制变得尤为关键，直接影响发动机的研发和质量控制。</p>

	<div>2、对本行业重点产业链的支撑作用</div> <div>各生产制造企业在发动机台架测试中均使用油耗仪对发动机燃油消耗率进行测量。在各类油耗仪中，流量式油耗仪以其具备实时、连续测试油耗的优点在船用柴油机和柴油发电机组台架测试中被大量采用。但是目前行业内没有针对流量式油耗仪的校准规范，JJF1670-2017《质量法油耗仪校准规范》、JJF2031-2023《碳平衡法油耗仪校准规范》这两种校准规范在油耗仪原理、型式以及实际校准方法上无法为流量式油耗仪的校准提供指导。</div> <div>本校准规范的制定，能够为流量式油耗仪提供一种可靠、有效的校准方法，满足对其计量特性的控制要求，保证校准的准确性和可靠性。为发动机在科研试制和性能试验过程中的油耗测量精度提供可靠保障，在船舶与海洋工程装备制造、民用大飞机产业及新能源汽车领域，具有良好的应用和推广前景。</div>																								
范围和主要  计量特性	<div>1、计量技术规范的适用范围</div> <div>本规范适用于量程小于等于 1000kg/h 流量式油耗仪的首次校准、后续校准和使用中检验。</div> <div>2.计量技术规范主要计量特性的技术指标：</div> <table><tr><th>准确度 级别</th><th>累积质量 最大允许误差/%</th><th>累积质量 示值重复性/%</th></tr><tr><td>0.2</td><td>±0.2</td><td>0.2</td></tr><tr><td>0.5</td><td>±0.5</td><td>0.5</td></tr><tr><td>1.0</td><td>±1.0</td><td>1.0</td></tr></table> <div>3.计量技术规范的计量项目：</div> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th></tr><tr><td>1</td><td>示值误差</td></tr><tr><td>2</td><td>示值重复性</td></tr></table> <div>4.校准所用标准装置：</div> <table><tr><th>名称</th><th>准确度等级</th><th>备注</th></tr><tr><td>电子天平</td><td>Ⅱ</td><td>0.1g～ 32kg</td></tr></table>	准确度 级别	累积质量 最大允许误差/%	累积质量 示值重复性/%	0.2	±0.2	0.2	0.5	±0.5	0.5	1.0	±1.0	1.0	序号	名称	1	示值误差	2	示值重复性	名称	准确度等级	备注	电子天平	Ⅱ	0.1g～ 32kg
准确度 级别	累积质量 最大允许误差/%	累积质量 示值重复性/%																							
0.2	±0.2	0.2																							
0.5	±0.5	0.5																							
1.0	±1.0	1.0																							
序号	名称																								
1	示值误差																								
2	示值重复性																								
名称	准确度等级	备注																							
电子天平	Ⅱ	0.1g～ 32kg																							

水平		<input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进			
国内外情况 简要说明		1.该标准与国内相关技术规范之间相互独立； 2.无知识产权的问题以及涉及专利的情况。			
推荐意见		统一流量式油耗仪的校准方法，对确保行业内大量在用的流量式油耗仪量值准确可靠，解决流量式油耗仪计量参数的准确溯源问题具有重要意义。 建议上报《流量式油耗仪校准规范》。			
主要 起草 单位		技术 委员会		部委托 支撑 单位	
	年 月 日		年 月 日		年 月 日

填写说明： 1. 表中第 2，3，8 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。