

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	化学反应量热仪校准规范		
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	宁波海关技术中心		
联系人	陈有为	联系电话	15867362987
任务年限	2027 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>在医药工业生产过程中，众多化学反应伴随能量变化，控制不当极易引起温度升高、压力增大到无法控制，导致反应失控，严重时发生喷料、反应器破坏，甚至燃烧、爆炸事故。因此，在医药化工生产过程中须及时掌握化学反应释放出的热量。化学反应热安全检测是医药工业领域工艺研发和生产风险评估中的一项基础性工作，反应热的准确测量对确保生产安全与产品质量至关重要。反应量热仪作为精确测量反应热的关键设备，对于医药研发和生产过程中准确把握化学反应的热效应、优化反应条件、精确控制反应过程，保障质量和生产安全都极为关键。</p> <p>目前，医药工业等领域化学反应量热检测实验室已获 CNAS 认可的实验室数量已有近 130 家，但化学反应热安全检测所需的化学反应量热仪尚没有专业的计量技术规范，从而导致该仪器无法按统</p>		

	<p>一要求进行校验。仪器仪表生产企业、医药工业企业、相关安全评估机构等单位自行编制的核查方法控制项目不统一、误差要求不一致，导致最终影响校验结果的判断，从而影响医药工业中化学反应热安全的评估和仪器仪表行业的发展。因此，制定出适合化学反应量热仪的校准规范对于促进该仪器的校准，保障医药工业领域热安全评估工作的开展，从而对医药工业和仪器仪表产业链的发展都是十分必要的。</p> <p>2. <u>先进性和亮点、社会效益和推广应用前景</u></p> <p>《化学反应量热仪校准规范》的建立，可以很好地规范同类别设备的校准过程，使化学反应量热仪的测试条件和校准方法有据可依，属于关键核心技术攻关，可填补相关领域的空白，有助于规范化学反应量热仪的生产和使用，促进化学反应量热仪的生产技术的进步和产品质量的提高，为提高化学反应量热的检测提供强有力的保障。能够促进行业的高质量发展，提高行业的技术水平。</p> <p>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></p> <p>经查询，经查询，《化学反应量热试验规程》（T/CIESC 0001-2020）为相关的测试方法标准。</p> <p>其他国家、本行业或其他行业均未见化学反应量热仪相关计量检定规程和校准规范。</p>
产业链应用	<p>1. <u>重点产业链方向</u></p> <p>医药工业、仪器仪表。</p> <p>2. <u>对本行业重点产业链的支撑作用</u></p> <p>随着居民生活水平的稳步提升、人口老龄化程度的持续加深，以及大众对健康关注度的日益增强，医药的需求呈现出持续增长的良好态势。与此同时，国家出台了一系列鼓励医药创新的政策，大力支持医药企业加大研发投入，有力地推动了医药工业的高速发展。而仪器仪表行业作为工业生产、科学研究等众多领域的关键基础，始终致力于技术创新与产品升级。随着科技的飞速进步，仪器仪表的精度、智能化程度等性能指标不断优化，为各行业的发展提</p>

	<p>供了坚实的技术支撑与保障。</p> <p>在医药工业的生产过程中，众多化学反应伴随着能量的变化，准确测量反应热对于保障生产安全与产品质量具有至关重要的意义。在医药研发和生产过程中，精确掌握化学反应的热效应、优化反应条件、精准控制反应过程，是确保产品质量和生产安全的关键所在。具体而言，在医药研发阶段，需要通过反应量热仪准确掌握化学反应的热效应，优化反应工艺，提高研发效率与成功率。其次，在生产过程中，可利用反应量热仪评估反应热安全，预防反应失控引发的安全事故，保障生产设施与人员安全。此外，随着对药品质量控制要求的提高，反应量热仪所提供的热数据有助于精确控制反应过程，保证产品质量的稳定性与一致性。因此作为仪器仪表的反应量热仪为医药工业的发展提供了关键的技术支持。</p> <p>制定反应量热仪校准规范对医药工业产业链和仪器仪表产业链的支撑体现在如下方面和环节：</p> <p>在医药工业产业链领域，统一校准的反应量热仪能为医药研发提供更准确可靠的热数据，助力研发人员更精准地设计反应路线、优化反应条件，加速新药研发进程；经过校准的反应量热仪可用于反应热安全评估，预防反应失控，确保生产安全稳定进行。同时，准确的热数据有助于优化生产工艺，提高产品质量，提升企业经济效益。在安全评估环节，校准规范确保了不同实验室、不同企业使用的反应量热仪测量结果的一致性与可比性。准确的反应热数据使安全评估机构能够更科学地评估反应风险，制定合理的安全措施，保障生产环境安全。</p> <p>在仪器仪表产业链领域，可为反应量热仪制造商提供统一的标准，有助于规范生产流程，提高产品质量与性能，增强产品在国内外市场的竞争力。同时，规范的制定促使制造商加大研发投入，推动仪器技术创新，如提高测量精度、拓展功能等，促进仪器制造业向高端化发展。</p>
--	--

范围 and 主要
计量特性

1. 计量技术规范的适用范围

本校准规范适用于化学反应量热仪的校准。

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

以型号为 RC1mx™ 的反应量热仪为例，参考《化学反应量热试验规程》（T/CIESC 0001-2020）、JJG 617-1996《数字温度指示调节仪检定规程》、JJG 1084-2013《数字式气压计检定规程》和JJG 1036-2008《电子天平检定规程》等规范提出计量特性技术指标如下：

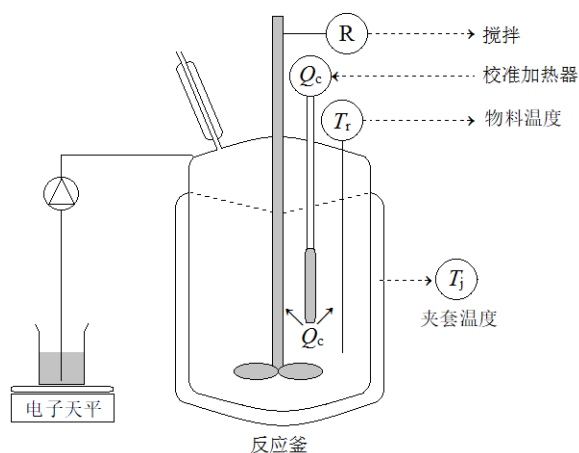
序号	项目	技术要求	
1	物料温度 Tr/℃	MPE:±0.15℃	
2	夹套温度 Tj/℃	MPE:±0.20℃	
3	物料压力 P/bar	MPE:±0.06%FS	
4	物料质量 M/g	MPE:±0.15g	
5	功率	工作电压 5V	电流示值误差： 0.249±0.017A
		工作电压 15V	电流示值误差： 0.748±0.05A

3. 主要测量标准的技术指标

序号	校准项目	设备名称及计量器具
1	温度示值误差	多路温度测量装置：测量范围 (-70~300)℃、最大允许误差(MPE) $\pm 0.02^{\circ}\text{C}$ 、分辨力不低于 0.01°C
2	压力示值误差	压力校验仪，0.01 级
3	质量示值误差	砝码/1mg~500g, E ₂ 等级; 砝码/1000g~4100g, F ₁ 等级
4	电压示值误差	电压校验仪, DCV: $U_{\text{rel}}=0.001\%(5\text{V})$ 、 DCV: $U_{\text{rel}}=0.004\%(15\text{V})$ OHM: $U_{\text{rel}}=0.01\%$ 、FEQ: $U_{\text{rel}}=1\times 10^{-7}$ ($k=2$)
5	电流示值误差	电流校验仪, ACV: $U_{\text{rel}}=0.01\%(5\text{V})$ 、 ACV: $U_{\text{rel}}=0.09\%(15\text{V})$ OHM: $U_{\text{rel}}=0.01\%$ 、FEQ: $U_{\text{rel}}=1\times 10^{-7}$ ($k=2$)

4. 简要描述主要计量项目的技术原理

化学反应量热仪内部结构见下图：



化学反应量热仪校准方法见下图：

	<div><p style="text-align: center;">反应量热仪校准原理</p><p>校准方法分为 2 步：</p><p>(1) 对关键零部件进行校准</p><p>参考温度、压力、质量、电流等已有校准规范，制定符合化学反应量热仪的校准方法，对物料温度传感器、物料压力传感器、电子天平、校准加热器的关键参量进行校准。</p><p>(2) 整机系统性能验证</p><p>完成对关键零部件的校准后，采用系统性能验证校准物质（水和醋酸酐水解反应）对化学反应量热仪整机进行校准。</p></div>
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>经查询，目前我国尚未出台针对化学反应量热仪的专用校准方法，《化学反应量热试验规程》（T/CIESC 0001-2020）对化学反应量热仪的结构、测试原理、技术要求、试验方法和仪器核查做了相应介绍，为相关的测试方法标准。化学反应量热仪校准规范将主要依据《化学反应量热试验规程》（T/CIESC 0001-2020）、JJG 617-1996《数字温度指示调节仪检定规程》、JJG 1084-2013《数字式气压计检定规程》和 JJG 1036-2008《电子天平检定规程》等相关技术内容进行制定。拟建立一套完整的化学反应量热仪校准方法。校准结果的不确定度的评定可参照《JJF 1059-2012 测量不确定度评定与表</p>

	<p>示》完成。</p> <p>本技术规范为化学反应量热仪的校准规范，属于关键核心技术攻关。</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>经查阅，化学反应量热仪不涉及国内外专利和知识产权问题。</p>				
推荐意见	<p>化学反应量热仪用于化学反应热的检测，是面向热安全风险评 估的专业量热设备。制定化学反应量热仪校准规范可规范同类别设 备的校准过程，为检测数据准确可靠提供计量保障，十分有必要。</p>				
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。