

附件 3:

机械行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	残余应力检测仪器稳定性校准技术规范		
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	北京理工大学		
联系人	徐春广	联系电话	13709199129
任务年限	2024-2025 年	申请经费	5 万
参加单位	中国矿业大学、中国兵器装备集团西南技术工程研究所、北京科技大学、中南大学、钢研纳克检测技术股份有限公司		
目的、意义和必要性	<p>高端装备机械构件从胚料到产品至服役寿命的全生命周期中都存在（残余）应力，（残余）应力分布状态对机械构件形状保持能力、抗疲劳和耐腐蚀性、服役强度和表面硬度等机械性能和服役可靠性和安全性有重要影响，引发了多类高端装备的重大事故和服役可靠性问题，对机械构件内部（残余）应力分布状态的高准确度量化无损检测已经成为高尖端装备制造领域和服役安全亟待解决的重要而核心的基础工业问题，具有重要的国家战略和军事意义。</p> <p>目前常见的残余应力无损检测设备多是基于超声、电磁、射线等方法，并已在航空、航天、兵器等领域实现了广泛应用。但是残余应力无损检测设备相关的稳定性校准规范并未确立，对设备进行稳定性校准具有以下意义：</p>		

	<p>1.确保检测设备的准确性。检测设备用于科学实验、工业生产，其输出的数据和结果必须准确可靠。如果检测设备长时间未经稳定性校准，可能会出现误差和偏差，导致结果不准确，对实验、生产等造成影响。</p> <p>2.提高检测设备的可靠性和持久性。经过稳定性校准检定的设备，可以保证各项指标符合标准，且稳定可靠，能够在长期使用中保持高精度检测。</p> <p>3.提高产品质量和竞争力。检测设备的质量直接影响产品的质量 and 竞争力。经过稳定性校准检定的设备，可以保证产品的精度和稳定性，从而提高产品质量和企业竞争力。经调研、查新，目前，切向应力梯度超声检测仪器没有国家、行业的校准规范，急需填补切向应力梯度超声检测仪器校准规范的国内外空白。</p>
产业链应用	<p>1. 重点产业链方向：</p> <p>智能仪器仪表领域。</p> <p>2. 对本行业重点产业链的支撑作用。</p> <p>复杂机械构件加工存在应力场检测精度和敏感性影响大、对应力场检测分辨力影响大的理论关系不清楚等问题，这些问题影响到对高尖端装备机械结构件内部残余应力的高准确度检测和表征，已经严重影响到高精密机械构件的质量和可靠性。因此，需要对复杂机械构件加工过程以及服役期间进行残余应力检测，采用超声、电磁和短波长特征 X 射线衍射等方法进行残余应力检测时，对仪器设备具有很高的要求，经过校准检定的设备，可以保证产品的精</p>

	<p>度和稳定性，因此，残余应力检测仪器作为一种智能仪器仪表，其参数校准是对智能仪器仪表性能的提升，同样也在机械制造领域具有广阔而重大的应用前景。</p>
<p>范围和主要 计量特性</p>	<p>1.计量技术规范适用范围</p> <p>本文件规定了残余应力检测仪的稳定性（短期、长期）校准检验方法。</p> <p>2.以典型仪器或实验设备（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>以北京理工大学研制的残余应力超声检测仪器为例，主要测量标准的技术指标：</p> <p>（1）短期稳定性（1 个月）优于 2.5MPa，</p> <p>（2）长期稳定性（1 年）优于 5MPa，测量结果一致性优于 5MPa</p> <p>3.简要描述主要计量项目的技术原理。</p> <p>稳定性按照以下 5 个指标评价，检验这五个指标是否满足标准的要求。</p> <p>a) 时段内重复性；</p> <p>b) 时段内正确度；</p> <p>c) 时段间重复性；</p> <p>d) 时段间总精密度；</p> <p>e) 总平均值正确度。</p>

	<p>在各时间节点，考核指标达到临界值要求时，表明残余应力检测仪器处于稳定状态；超出临界值时，说明残余应力检测仪器偏离了稳定状态。对于某一指标，将最长满足要求的连续节点链所覆盖的时间作为稳定时间，稳定时间内的数据可用于下一个指标评价，其余不满足的数据予以剔除。从a)到e)对5个指标按照顺序逐项检验。本评价过程起始时刻默认残余应力检测仪器已经处于稳定测量状态。如果某个时间节点后数据不满足要求，通常表明残余应力检测仪器已经超出了稳定运行状态进入不稳定状态。最终通过5项指标检验的连续时段作为稳定性时间上限。</p>
水平	<div><input checked="" type="checkbox"/>国际先进</div> <div><input 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>本规范的残余应力检测仪器稳定性校准技术在残余应力检测仪器领域无相关规范</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>无</p> <p>3.本项目来源主要依托两个国家重点工程项目：</p> <p>国家科技部 NQI 专项：多维度应力场高准确度定量表征与测量关键技术研究（SQ2021YFF0600011）</p>

推荐意见		<p>该项目建议书抓住了残余应力仪器校准这个国内空白，具有前瞻性，同时结合计量和标准为智能仪器仪表重点产业链发展方向上提供技术支撑；建议书很好的阐述了此规范制定的必要性、目的和意义，同意推荐。</p> <p>中国机械工业联合会经全国机械汽车专业计量技术委员会审定，建议立项。</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 2，3，10 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。