

有色金属行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	脉冲回波式超声检测系统校准规范		
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"/> 技术规范	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	西安汉唐分析检测有限公司		
联系人	李戈良	联系电话	15018420795
任务年限	2 年	申请经费	2 万
参加单位	西北有色金属研究院、陕西天成航空材料股份有限公司、西安优耐特容器制造有限公司		
目的、意义和必要性	<p>脉冲回波式超声检测系统是有色金属材料无损检测、内部缺陷检测、产品质量控制的重要手段，广泛应用于航空、航天等领域。为了保证脉冲回波式超声检测系统工作时检测结果的准确性和可靠性，确保脉冲回波式超声检测系统处于良好的工作状态，需定期对脉冲回波式超声检测系统进行计量校准。</p> <p>有色金属材料生产、加工过程中，产品内部缺陷数量是衡量产品质量的一项重要指标，脉冲回波式超声检测系统已经成为有色金属产业中对产品质量控制的重要手段，脉冲回波式超声检测系统的性能好坏决定了能否有效的对产品质量进行控制。对脉冲回波式超声检测系统进行计量校准，能够保证在进行产品探伤检测时准确的发现产品中的质量问题，对提高产品质量和提升整体产业链核心竞争力起着重要的支撑作用。</p> <p>脉冲回波式超声检测系统可用于对有色金属行业内的铝、铜、镁、钛及其合金等材料进行无损检测，目前脉冲回波式超声检测系统的校准常以 JJG 746、ISO 22232 系列规范为依据开展工作，但其缺少信噪比、系统整体特性等关键计量特性的校准，不能完全反映脉冲回波式超声检测系统的性能参数符合探伤工艺要求，导致校准工作中存在校准项目不全面等问题，无法保证脉冲回波式超声检测系统校准结果的准确可靠。为提高金属加工行业产品质量，进一步与国际接轨，针对目前 JJG 746、ISO 22232 校准项目不全面的问题，拟制定适用于脉冲回波式超声检测系统的校准规范，完善相关校准项目，保证脉冲回波式超声检测系统校准结果的准确性和可靠性，</p>		

	<p>为有色金属行业建立要求更高的探伤标准提供技术保障，进一步帮助有色金属行业实现高标准、新技术的高质量发展目标。</p> <p>目前国内无相关脉冲回波式超声检测系统校准规范，本规范适用对脉冲回波式超声检测完整系统及其组成部分的性能进行更详细的校准以及更精密的测量，给出对脉冲回波式超声检测系统的性能检测方法。</p>
产业链应用	<p>该规范可应用于民用大飞机产业链中，脉冲回波式超声检测系统是民用大飞机用关键材料声学特性和内部缺陷检测的重要系统，钛合金、铝合金、镍基等高温合金是民用大飞机的主要材料，民用大飞机的发动机部件和机身结构需钛合金、铝合金、镍基高温合金等材料的高强度/刚度、质量轻、耐高温、耐腐蚀等性能，该规范的制定可以解决脉冲回波式超声检测系统整体特性无法溯源、校准方法缺失的技术难题，提高脉冲回波式超声检测系统的灵敏性和精准度，进而保障钛合金、铝合金等材料检测结果的准确性和可靠性，保证钛合金、铝合金等材料在民用大飞机产业链中更科学、更合理的应用。其应用不仅推动了轻量化与高安全性材料的普及，还通过缺陷预防显著降低了重大事故风险，是高端制造业技术升级的重要支撑。</p>
范围和主要 计量特性	<p>1. 计量技术规范的适用范围 本校准规范适用于脉冲回波式超声检测系统。</p> <p>2. 主要计量特性有：水平线性、垂直线性、远近表面分辨力、灵敏度和噪声、增益控制精度。</p> <p>2.1 水平线性 最大偏差应不超过脉冲回波式超声检测系统其屏幕宽度的$\pm 1\%$。</p> <p>2.2 垂直线性 垂直线性误差应不超过 6%。</p> <p>2.3 远近表面分辨力 两次最大偏差应不超过$\pm 10\text{dB}$</p> <p>2.4 灵敏度和噪声 信噪比不低于 100: 5；两次最大偏差应不超过$\pm 10\text{dB}$。</p> <p>2.5 增益控制精度 整个增益范围内的任何连续 1dB，最大允许误差：$\pm 0.5\text{dB}$； 整个增益范围内的任何连续 20dB，最大允许误差：$\pm 1\text{dB}$； 整个增益范围内，最大允许误差：2dB；</p> <p>3. 主要测量标准技术指标： 超声探伤仪检定装置需具有（0-81）dB 的衰减总量，其衰减精度应满足$(0.5\%A \pm 0.02)\text{dB}$ 精度；</p> <p>4 主要计量项目技术原理：</p> <p>4.1 水平线性：连接超声探伤检测系统和探头，将探头放置在</p>

		<p>平整试块上，将探头与适当的试块耦合，不使声束与任何测试孔相交。调节仪器增益、扫描延迟和扫描长度等控制器，显示 11 个底面反射波。使第 3 和第 9 个底面反射波的前沿分别对准超声探伤仪刻度上的 20%和 80%处，将其他各个反射波的刻度位置读出并记录下来，读出其与刻度位置的差值；</p> <p>4.2 垂直线性：将外部衰减器的衰减量置于约 30dB，再调整仪器的扫描和增益控制器，使屏幕中央呈现满刻度的 50%偏移量。按 1dB 逐级减小外部衰减量，直至达到满刻度偏移为止，并在每一级变化后以满刻度的百分值将信号幅度记录下来。</p> <p>4.3 分辨力：使用带有人造缺陷的试块，读出超声探伤仪回波幅度达到 80%，记录超声探伤检测系统此时对应的增益大小；</p> <p>4.4 灵敏度和噪声：将探头放置在带有平底孔的铝制试块上，查看此时超声检测系统波幅达到 60%时对应的增益大小和电噪声大小进行记录；</p> <p>4.5 增益控制精度：将超声检测系统波幅调至 60%，外部衰减器留够有足够的衰减量。超声检测系统增加增益，外部衰减器对应衰减，查看超声检测系统波幅是否回归至 60%，若无回归，则对外部衰减器进行精细调节使得超声检测系统波幅回至 60%，记录外部衰减器精细调节值。</p>			
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		<p>国内对脉冲回波式超声检测系统的校准，除 JJG 746、ISO 22232 系列规范外没有其他计量技术规范可参考使用，而 JJG 746 中无信噪比等参数的校准。</p> <p>此次申请的脉冲回波式超声检测系统望能开展对脉冲回波式超声检测系统的校准工作，共同保障校准方法的合理性以及试验结果的可信度，填补有色金属行业以及计量行业领域空白，促进脉冲回波式超声检测系统在有色金属行业中更合理、更准确的应用。</p> <p>未发现有关知识产权的问题，或涉及专利的情况。</p>			
推荐意见		<p>本规范规定了脉冲回波式超声检测系统校准内容，推荐申报有色金属行业计量技术规范。</p>			
主要 起草 单位	(签字、盖公章)	技术 委员 会	(盖公章)	部委托 支撑 单位	(盖公章)
	年 月 日		年 月 日		年 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。