

附件 3:

建材行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	冲击疲劳试验机校准规范		
制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订计量技术规范号	无
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	北京市计量检测科学研究院，北京科技大学		
联系人	陈龙	联系电话	13264011299
任务年限	2 年	申请经费	5.0
参加单位	国标（北京）检验认证有限公司，长春市彼特福科技有限公司		
目的、意义和必要性	1. 编制目的、意义，解决产业的问题和编制必要性、迫切性： 在工信部大力推进制造业计量创新发展的背景下，高端建材装备制造对非金属材料、新材料、特殊耐磨合金、超高强材料的抗冲击疲劳寿命提出了极高要求。疲劳冲击试验机作为模拟关键部件服役环境、进行冲击疲劳寿命定量评价的核心装备，被广泛应用于高校、科研院所及各大建材机械企业的材料实验室。由于缺乏统一的行业计量规范，该类低频智能测试仪器的行程控制、能量微调及传感器动态响应等长期处于无序校准状态，直接影响了材料寿命预测的准确度。制定该规范是规范行业检测、突破高端材料服役评价瓶颈的迫切需要。 2. 先进性和亮点、社会效益和推广应用前景：亮点与先进性： 规范首次引入了针对低中频循环工况下动态位移与能量变化的校准模型，涵盖了“激光位置传感器精准测距”及“冲断停机自动计数”等数字化、智能化特性的校准方法。社会效益： 规范的实施能大幅提升我国先进建材装备、重型矿山机械材料检测的国际竞争力，防止因冲击疲劳裂纹引起的重大工业安全事故。 3. 查新结果： 经国内外查新，现行计量技术规范中，与本项目相关者仅覆盖两类传统冲击试验设备：一是单次摆锤冲击，对应 JJG 145-2007《摆锤式冲击试验机检定规程》、GB/T 3808-2018《摆锤式冲击试验机的检验》及国际上 ISO 148-2:2016、ASTM E23 等；二是单次大能量落锤冲击，对应 JJF 1445-2014《落锤式冲击试验机校准规范》。疲劳类规范如 JJG 556-2011《轴向加力疲劳试验机检定规程》仅针对		

	轴向交变载荷，不涉及冲击载荷；冲击类规范如 JJG 541-2005《落体式冲击试验台》仅针对单次冲击，不涉及循环加载；地方规范 JJF（闽）1065-2014《鞋类冲击试验设备校准规范》虽兼含冲击与疲劳，但局限于鞋类制品领域。综上，国内外尚无任何专门针对“冲击疲劳试验机”（高频微小能量循环交变冲击）的国家或行业计量技术规范，本项目属于填补国内空白的制定项目。
产业链应用	1. 重点产业链方向： 先进制造装备产业链、高端装备用关键基础材料链、新材料链、智能检测仪器产业链。 2. 对本行业重点产业链的支撑作用： 通过对疲劳冲击试验机实施高精度的量值溯源，能够为新能源装备、先进制造设备和高端水泥/矿山机械关键耐磨、抗冲击核心构件的材料选型、质量控制及数字孪生生命周期评价系统提供精准、一致的实验数据，直接支撑“先进制造”和“关键核心技术攻关”产业链的绿色低碳与安全升级。
范围和主要 计量特性	1. 适用范围：适用于冲击能量范围在（0.2~300）J、冲击行程在（0~100）mm、最大冲击频率不大于 20Hz 的疲劳冲击试验机的首次校准、后续校准和使用中检查。 2. 主要计量特性技术指标： 冲击行程：范围（0~100）mm，最大允许误差：±0.5mm 冲击能量：范围（0.2~300）J，初始势能最大允许误差：±1.0% 最大冲击频率：≤20Hz，最大允许误差：±0.05Hz 夹具砧座跨距：20mm，最大允许误差：±0.1mm 夹具砧座斜角：11°，最大允许误差：±0.1° 楔形锤头宽度：25mm，最大允许误差：±0.1mm 激光位置传感器：线性度误差≤±0.1%FS 3. 主要测量标准的技术指标： 数显卡尺：量程（0~300）mm，最大允许误差±0.02mm 万能角度尺：量程（0~360）°，最大允许误差±2′ 砝码与电子天平：砝码等级 E2 级，天平等级 1 级，用于校准 0.01kg-50kg 冲击锤头总量。 高速动态位移与时间采集系统：采样频率≥100kHz，位移测量精度优于 0.02mm，用于动态频次与位移跟踪校准。 标准测力仪：0.1 级，用于检测机架锤头质量。 压电加速度计：合格，用于检测锤头冲击加速度。 4. 主要计量项目技术原理简述：试验机采用伺服电机配减速机作为冲击提升动力源，通过 PLC 控制系统驱动。将质量已知的冲击锤头组合（0.01kg~50kg）提升至激光位置传感器设定的高度（行程 0-100mm 对应不同能量）后释放，锤头沿导轨自由落体，通过 25mm 宽的楔形锤头，对卡装在夏比冲击标准砧座（跨距 20mm，斜角 11°）上的合金试样进行低频往复冲击。通过测试高精度时间/位移传感器的融合测量，校准其连续能量释放的均匀性；同时利用电控系统的冲断停机触发传感器，校准断裂瞬间循环计数的实时准确性。

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：本规范与我国现行的摆锤冲击检定规程（JJG 145-2007）、落锤冲击校准规范（JJF 1445-2014）以及轴向疲劳检定规程（JJG 556-2011）在量值溯源网络上互为补充、各有侧重。现有冲击类规范侧重单次大能量、静态及宏观冲击响应的量值溯源；现有疲劳类规范侧重轴向交变静载荷下的循环计数与力值控制；二者均未涉及"冲击"与"疲劳"耦合的动态特性。本规范则专注于高频微小能量循环交变冲击、激光电控位移、自动化冲断控制等动态特性的校准，把单次冲击与循环疲劳两条溯源链衔接起来，拓宽了我国材料动态力学测试仪器的计量覆盖面。 2. 涉及专利和知识产权问题：经广泛调研与查新，本规范所涉及的几何结构、动能守恒计算、频率及位移校准方法均基于通用的物理力学计量科学原理，设备中运用的激光测距与 PLC 逻辑控制均为工业通用技术，不涉及任何独占性、排他性的专利和知识产权纠纷，在全行业推广中不存在法律或商业障碍。			
推荐意见		本校准规范属于“仪器仪表产业链”，在“重点产业链急需制修订计量技术规范清单”中是第4项“仪器仪表”中的“冲击试验机”。冲击疲劳试验机是先进非金属材料、超硬材料抗冲击疲劳寿命的关键测量装置，建议立项。			
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。