

兵工民品行业计量技术规范项目建议书

项目名称	连杆综合测量仪校准规范		
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	李雅楠	联系电话	18434755886
任务年限	2025 年~2026 年	申请经费	5 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>1、编制校准规范的目的、意义和必要性</p> <p>随着国家工业生产技术的飞速发展，连杆在机械工程领域具有广泛的应用，如发动机中，汽车、飞机等交通工具的悬挂系统中，压力机等工业设备中。连杆是发动机的核心零部件，连杆加工质量很大程度上决定着发动机的整体性能。连杆连接发动机的活塞和曲轴，活塞上作用的燃烧气体压力通过连杆传递到曲轴，将活塞的往复直线运动转化为曲轴的旋转运动，从而输出扭矩。连杆主要由大头端、小头端、连杆体等部分组成。连杆的加工误差会对连杆在发动机中的运动产生不必要的影响，造成相应的损失。例如，连杆的弯曲会直接影响曲轴中心线和活塞的平行度以及活塞和汽缸中心线的垂直度，将会导致活塞在运动的过程中形成前、后倾斜从而导致活塞与气缸的间隙不一致，造成活塞连杆组发生不同程度的偏磨；连杆的扭曲会使气缸内发生窜油、窜气，将会影响发动机的动力，缩短发动机的使用寿命；连杆的各个部分的重量分布不符合加工标准，会使连杆在活塞和曲轴之间的运动脱离预期的运动轨迹，继而对缸体造成不同程度的损害等。所</p>		

	<p>以，连杆作为机械系统中的关重零部件，其尺寸和形状参数的准确性对整机的性能有着至关重要的影响。</p> <p>目前山西柴油机工业有限责任公司使用连杆综合测量仪，其准确度和检测效率极高，单件连杆的检测效率可超过三坐标测量机近百倍，且连杆综合测量仪是自动化生产线不可或缺的专用测量设备。因此对连杆综合测量仪的计量控制尤为重要，从而提高产品质量和生产效率。连杆综合测量仪校准规范的制定旨在实现对其计量特性的校准，确保满足连杆综合测量仪对连杆各项参数的计量溯源要求，解决无统一行业校准规范和无统一标准的问题，以提升行业对连杆综合测量仪计量特性的控制水平。</p> <p>2、相关标准及连杆综合测量仪校准规范现状分析</p> <p>目前国内外没有单独针对连杆综合测量仪的校准规范，企业制定的现有连杆综合测量仪的校准规范是通过仪器多次测量连杆标准件来计算重复性偏差，衡量仪器在连续测量中的稳定性，只是从重复性角度出发已无法适用于连杆综合测量仪的更新换代。且由于没有形成行业统一的校准规范，导致校准结果表达不一、不互相认可，以及校准效果的参差不齐。</p> <p>3、编制校准规范的先进性和亮点</p> <p>通过比较测量法测量连杆，测量已知参数的连杆标准件，对测量数据进行分析，通过示值误差和测量重复性来评估测量设备的准确度和重复性。有助于评估仪器的性能，还能指导企业采取相应的措施，以提高产品的质量和生产效率。实现精确测量连杆的各参数，及时发现并修正生产过程中的问题，防止不合格产品流入市场，有效提升了企业对连杆综合测量仪的计量控制水平。</p> <p>4、编制校准规范的推广应用前景</p> <p>连杆作为发动机的关键部件，其测量精度直接影响到发动机的性能和寿命。通过对连杆综合测量仪校准规范的制定，明确其计量控制内容和校准方法，将促进连杆测量技术的标准化和规范化的发展。有助于提高连杆的测量精度和可靠性，推动制造业的整体技术水平。</p> <p>5、查新结果</p> <p>在国家计量技术规范全文公开系统、专利查新网站 incopat</p>
--	--

	<p>网站和互联网对《连杆综合测量仪校准规范》进行检索，经查新，未发现国内外有《连杆综合测量仪校准规范》。</p>
产业链应用	<p>1、产业链方向</p> <p>在新能源汽车、民用大飞机、船舶与海洋工程装备制造领域发动机是主要的动力设备，而连杆作为发动机的主要零部件，其尺寸和形状参数的准确性决定着整机的性能。连杆在汽车悬架系统中也起着重要作用，通过支撑车身重量并吸收车轮弹跳，确保车辆的操控性和舒适性。不同类型的悬架结构中，连杆的数量和设计各不相同，但都起着关键作用；在机械系统中，连杆在发动机和机械传动中起着至关重要的作用，一旦连杆出现问题和故障，就会严重影响机械系统的工作效率和安全性。连杆综合测量仪用于连杆各参数的检测，是一种精密的专用测量设备。随着科技的进步和工业的发展，连杆综合测量仪的应用领域也在不断拓展。</p> <p>2、对本行业重点产业链的支撑作用</p> <p>目前行业内没有针对连杆综合测量仪的校准规范，本校准规范的制定，能够为连杆综合测量仪提供一种可靠、有效的校准方法。连杆综合测量仪能够精确测量连杆的各项参数，如直径、中心距、平行度、圆度、直线度等，从而确保连杆的加工精度和质量，这有助于提升发动机等机械设备的性能，延长其使用寿命，减少故障率，进而提升整机的品质和可靠性。本校准规范的制定，也对连杆综合测量仪的校准提供了行业统一的校准规范和标准化的校准流程，使校准结果表达一致，行业内互相认可。同时对新能源汽车、民用大飞机、船舶与海洋工程装备等制造领域有极大地促进作用。本规范的制定具有良好的应用和推广前景。</p>
范围和主要 计量特性	<p>1、计量技术规范的适用范围</p> <p>本规范适用于连杆综合测量仪的首次校准、后续校准和使用中检验。</p> <p>2、计量技术规范主要计量特性的技术指标：</p> <p>（1）连杆综合测量仪各参数的示值误差不大于表 1。</p>

表 1 各参数的示值误差

示值误差 (μm)						
圆度	直线度	直径	垂直度	平行度 (:200 mm)	扭曲度 (:200 mm)	中心距
4	3	9μm+10 ⁻⁴ D (D 为直径)	25	40	60	15μm+10 ⁻⁴ L (L 为中心距)

(2) 测量重复性：不超过 1%

3、校准条件

3.1 环境温度: 0℃~30℃

3.2 环境湿度: $\leq 90\%RH$

3.3 频率: 50 Hz

3.4 无影响校准环境的震动电磁干扰等

4、校准所用标准装置的技术指标

表2 校准所用标准装置的技术指标

名称	最大允许误差(μm)						
连杆标准件	圆度	直线度	直径	垂直度	平行度 (:200 mm)	扭曲度 (:200 mm)	中心距
	1	1	3μm+10 ⁻⁴ D/3 (D 为直径)	9	14	20	5μm+10 ⁻⁴ L/3 (L 为中心距)

连杆标准件通过三坐标测量机检测各项参数的值作为标称值。

5、计量技术规范主要校准项目的技术原理

5.1 示值误差

通过量值传递，得到仪器的示值误差，用于评价测量仪器是否满足最大允许误差的要求，从本质上反应仪器准确度。将溯源后的连杆标准件放在仪器上，每个标准件测量 10 次，取平均值为测得值，标准件各参数的测得值和标称值的差值为该参数的示值误差：

$$\Delta = L - L_i$$

L ---标准件各参数测量的平均值

L_i ---标准件各参数的标称值

		<p>注：其各参数的差值应符合上述的最大允许误差。</p> <p>5.2 测量重复性</p> <p>将溯源后的连杆标准件放在仪器上，每个标准件测量 10 次，通过 10 次测量标准件的各参数值，计算各参数的实验标准偏差，取实验标准偏差对测量平均值的百分比为仪器示值重复性。</p> $RSD = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{\bar{x}} \times 100\%$ <p>式中：RSD---相对标准偏差 S---标准偏差 n---测量次数，n=10 x_i----单次测得值 \bar{x}---10 次测得参数的平均值</p> <p>通过比较各参数的重复性，其最大值不超过 1%。</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		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		<p>连杆综合测量仪检测的准确度和效率极高，是不可或缺的专用测量设备。校准规范的编制提供了可以依据的技术文件，确保连杆综合测量仪量值溯源的准确可靠。</p> <p>建议上报《静态参数测试仪校准规范》。</p>			
主要 起草 单位	年 月 日	技术 委员 会	年 月 日	部委托 支撑 单位	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。