

有色金属行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	接触（触针）式表面轮廓测量仪校准规范		
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	西安汉唐分析检测有限公司		
联系人	郑铤	联系电话	18392005004
任务年限	2024~2026	申请经费	2 万
参加单位	西北有色金属研究院、新疆湘润新材料科技有限公司、陕西天成航空材料有限公司		
目的、意义和必要性	<p>轮廓仪一般由传感器、驱动箱、电子信号处理装置、计算机系统等组成。其以直线导轨为基础，触针沿工作表面运动，记录被测表面轮廓曲线，计算并评定被测轮廓的尺寸、角度、圆弧半径等二维形状、位置参数的测量仪器。仪器的触针在被测轮廓表面滑移，传感器通过锐利触针感受被测表面的几何形状变化，并转换成电信号。该信号经放大和处理，在转换成数字信号贮存在计算机系统的存储器中。计算机对此原始轮廓的数字信号进行数字滤波，并计算其参数。在有色金属行业中应用广泛，轮廓仪可用于测量各种类型加工工件表面点、线要素的测量，各要素位置度包括：距离、平行度、垂直度、角度、槽深、槽宽、半径等。</p> <p>目前，接触（触针）式表面轮廓测量仪没有相应的国家规范，一般参考 GB/T19067.1-2003 《产品几何量技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 测量标准 第1部分 实物测量标准》和 GB/T 19600-2004 《产品几何量技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 接触（触针）式仪器的校准》方法进行校准，在实际的校准工作中会存在校准方法不适用，校准项目不满足现场使用要求等问题，无法保证接触（触针）式轮廓仪校准结果的准确性，影响最终结果的判定。针对上述问题，对接触（触针）式轮廓测量仪校准方法进行系统编写，为有色金属行业建立要求更高的厂房或者实验室提供技术保障，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>		

产业链应用	<p>本规范可应用于超硬材料产业链。</p> <p>超硬材料广泛应用于磨料、磨具、切割工具、高温合金、电子期间、生物医学等领域范围；超硬材料的高精度、高效率加工将成为未来发展的重点，为高端制造业的发展提供支撑。接触（触针）式表面轮廓测量仪可对超硬材料的表面精度进行测量，接触（触针）式表面轮廓测量仪校准规范针对该测量仪器进行校准，给实际测量精度提供保障。</p> <p>通过对接触（触针）式表面轮廓测量仪各相关计量特性指标进行校准，有效保证超硬材料在表面测量过程中的精度要求。为超硬材料高精度、高效率加工及高端制造业发展提供支撑。</p> <p>该规范的制定有利于超硬材料产业精密加工的优化升级，在评价表面粗糙度精度和轮廓表面精度方面提供技术支撑，加快了行业在高端制造业方面的发展，为生产和质量控制提供准确、可靠的测量数据，帮助改进产品设计、提高生产效率。</p>																									
范围和主要  计量特性	<p>1 校准范围</p> <p>本规范适用于以扫描法测量工件表面二维形状、位置参数的接触（触针）式表面轮廓测量仪的校准。</p> <p>2 测量标准的技术指标</p> <table><tr><th>序号</th><th>校准项目</th><th>标准器要求</th></tr><tr><td>1</td><td>静态测量力</td><td>分辨力 0.01g 电子天平</td></tr><tr><td>2</td><td>基准导轨直线度</td><td>1 级平面平晶</td></tr><tr><td>3</td><td>轮廓垂直分量（Z 轴）示值误差</td><td>4 等量块，2 级平面平晶</td></tr><tr><td>4</td><td>轮廓水平分量（X 轴）示值误差</td><td>激光干涉仪，MPE: <math>\pm (0.03+1.5L) \mu\text{m}</math></td></tr><tr><td>5</td><td>半径测量示值误差</td><td rowspan="2">半径和形状经校准的标准球或标准半球（R10mm~R20mm 和 R70mm~R90mm 各一个）</td></tr><tr><td>6</td><td>半径测量重复性</td></tr><tr><td>7</td><td>角度测量示值误差</td><td rowspan="2">四等棱体</td></tr><tr><td>8</td><td>角度测量重复性</td></tr></table> <p>注：也可采用满足测量准确度要求的其他测量标准及其他设备进行校准</p> <p>3 计量特性</p> <p>3.1 基准导轨直线度</p> <p>基准导轨直线度可用任意指定测量长度基准导轨直线度和全行程基准导轨直线度两种方式表述。</p> <p>将工作面长度大于轮廓仪X轴测量范围的1级平晶水平放置在轮廓仪工作台上，调整轮廓仪垂直分辨力为最小值，轮廓仪滤波器选择高斯滤波器，且截止波长不大于 0.5mm。</p> <p>按规定的长度在X轴测量范围内至少取三段测量平晶表面轮廓，用最小二乘法分别计算各段表面轮廓的直线度，取各段直线度中的最大值作为基准导轨规定长度的直线度。</p> <p>以全行程表面轮廓的直线度作为全行程基准导轨的直线度。</p> <p>3.2 轮廓垂直分量（Z 轴）示值误差</p>	序号	校准项目	标准器要求	1	静态测量力	分辨力 0.01g 电子天平	2	基准导轨直线度	1 级平面平晶	3	轮廓垂直分量（Z 轴）示值误差	4 等量块，2 级平面平晶	4	轮廓水平分量（X 轴）示值误差	激光干涉仪，MPE: $\pm (0.03+1.5L) \mu\text{m}$	5	半径测量示值误差	半径和形状经校准的标准球或标准半球（R10mm~R20mm 和 R70mm~R90mm 各一个）	6	半径测量重复性	7	角度测量示值误差	四等棱体	8	角度测量重复性
序号	校准项目	标准器要求																								
1	静态测量力	分辨力 0.01g 电子天平																								
2	基准导轨直线度	1 级平面平晶																								
3	轮廓垂直分量（Z 轴）示值误差	4 等量块，2 级平面平晶																								
4	轮廓水平分量（X 轴）示值误差	激光干涉仪，MPE: $\pm (0.03+1.5L) \mu\text{m}$																								
5	半径测量示值误差	半径和形状经校准的标准球或标准半球（R10mm~R20mm 和 R70mm~R90mm 各一个）																								
6	半径测量重复性																									
7	角度测量示值误差	四等棱体																								
8	角度测量重复性																									

	<p>在传感器触针位移范围内选择 5 个大致均匀分布的测量点,分别选取对应尺寸的 4 等量块。先把量块按尺寸由大到小平行并紧密接触地研合在平面平晶工作面上, 然后将其置于轮廓仪工作台上。由大到小测量各量块表面轮廓。测量值与量块实际值之差为各点示值误差, 取其最大值为轮廓垂直分量 (Z 轴)示值误差。</p> <p>3.3 轮廓水平分量 (X 轴) 示值误差</p> <p>把激光干涉仪的靶镜固定在轮廓仪驱动箱与传感器连接件上, 调整激光干涉仪的激光光束与轮廓仪基准导轨平行。在轮廓仪X轴测量范围内选取大致均匀分布的5个测量点, 读取各点轮廓仪示值与激光干涉仪示值, 轮廓仪示值与激光干涉仪示值之差为各点轮廓水平分量 (X轴) 示值误差。取其最大值为轮廓水平分量 (X轴) 示值误差。</p> <p>3.4 圆弧半径测量示值误差</p> <p>将标准球或标准半球放置于轮廓仪工作台上, 先调整标准球 (标准半球) 的位置, 使触针滑行轨迹通过标准球 (标准半球) 的最高点, 然后测量标准球表面轮廓半径。重复以上步骤, 连续三次测量标准球表面轮廓半径, 三次测量平均值与标准球 (标准半球) 半径的实际值之差为半径测量示值误差。</p> <p>3.5 圆弧半径测量重复性</p> <p>将标准球或标准半球放置于轮廓仪工作台上, 调整触针滑行轨迹通过标准球 (标准半球) 的最高点, 重复三次测量表面轮廓半径, 按极差法计算实验标准差作为半径测量重复性。</p> <p>3.6 角度测量示值误差</p> <p>将四等棱体放置于轮廓仪工作台上, 先调整棱体的侧边平行于触针滑行方向, 然后测量棱体各相邻工作面的角值。重复以上步骤, 连续三次测量棱体各相邻工作面的角值, 三次测量平均角值与棱体工作角标称角值之差为各角度测量示值误差, 取其最大值为角度测量示值误差。</p> <p>3.7 角度测量重复性</p> <p>将四等棱体放置于轮廓仪工作台上, 先调整棱体的侧边平行于触针滑行方向, 然后测量棱体各相邻工作面的角值。重复以上步骤, 连续三次测量棱体各相邻工作面的角值, 三次测量平均角值与棱体工作角标称角值之差为各角度测量示值误差, 取其最大值为角度测量示值误差。</p> <p>以上计量特性的最大允许误差:</p> <p>——校准时, 由用户规定; 验收检验时, 按照合同规定。</p> <p>4 校准项目</p> <p>基准导轨直线度、轮廓垂直分量 (Z 轴) 示值误差、轮廓水平分量 (X 轴) 示值误差、圆弧半径测量示值误差、圆弧半径测量重复性差、角度测量示值误差、角度测量重复性。</p>
水平	<div> <input type="checkbox"/>国际先进           <input checked="" type="checkbox"/>国内先进         </div>
国内外情况 简要说明	<p>1.国内对轮廓仪的校准方法研究有 JJF (冀) 3012-2021《触针式电动轮廓仪校准规范》、JJF (鲁) 127-2022《接触 (触针式) 表面轮廓测量仪校准规范》, 本规范的提出在校准方法上提供了更为准确的解释和描述, 符合实际校准工作要求。本次所提出的轮廓仪校准规范望能开展对轮廓仪的校准工作, 确保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, 促进轮廓仪在有色金属行业中更合理、更准确的应用。</p>

	2.未发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。				
推荐意见		本规范规定了接触（触针）式表面轮廓测量仪校准内容，处于国内先进水平，推荐申报有色金属行业计量技术规范。			
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。