**电子行业计量技术规范项目建议书**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建议项目名称 | | 光切断法三维轮廓测量仪校准规范 | | | | | |
| 制定或修订 | | █制定 □修订 | | | 被修订计量技术规范号 | |  |
| 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 | | 工业和信息化部电子第五研究所/广州赛宝计量检测中心服务有限公司 | | | | | |
| 联系人 | | 张烈声 | | | 联系电话 | | 18925193067 |
| 任务年限 | | 2021年~2022年 | | | 申请经费 | | 10万 |
| 参加单位 | |  | | | | | |
| 具备的特点 | | * 安全 □节能 □环保 □自主创新 █其他测量设备 | | | | | |
| 目的、意义和  必要性 | | **1、目的、意义及必要性**  光切断法三维轮廓测量仪校准规范是利用光切断法技术为基础研制而成的用于样品表面轮廓检测的精密仪器。该仪器是基于图像视觉技术与图像分析算法，同时集合了一键测量功能的高精度测量设备。其特点是可以快速获取被测工件三维轮廓和尺寸数据等信息，并对其进行评价。主要应用于产品质量管理，确保良品合格率。目前广泛应用于工业领域如汽车零配件、电子元器件、化工原材料等。  由于该仪器的智能化程度高，快速测量，多种参数测量和评价，可以统一分析多个数据，在精密加工领域应用正逐渐增多。若没有对其量值进行控制，则可能出现残次品测量失准，造成较大的风险与经济损失，故对该设备进行量值溯源有重大的意义。目前国内校准此类仪器多参照《JJF 1092-2002 光切显微镜校准规范》，但在实际应用中该规范并不适用于该类仪器的校准。  1、仪器的测量原理同为光切断法，但二者在应用上存在一定的区别，光切显微镜描述光切断法原理如左图所示，光切断法三维轮廓测量仪光切断法原理图如右图所示，由图可知光切显微镜仍需要通过人眼观察来获取高度变化信息，光切断法三维轮廓测量仪由一个CMOS感光元件传感器接受光线成像；  光切显微镜3D轮廓测量仪  图1 图2   1. 从用途来说：光切显微镜通常用于检测样品表面粗糙度Rz值，测量范围为(0.5~80μm)，存在较大的局限性。光切断法三维轮廓测量仪则可通过测量样品外观轮廓所包含的各种尺寸参数信息和形状并对产品进行一个综合评价，除了微观尺寸还能测量其他复杂形状的三维尺寸等。 2. 光切断法三维轮廓测量仪是通过光学镜头CMOS感光元件传感器接收成图像并对图像进行分析运算来取得测量结果，测量精度主要受图像拟合的算法的影响，故该规范不适用于该类仪器。   由于校准依据的局限性，不同的计量机构在校准方案的选择上存在较大的差异，在标准器的选择上也存在差异，没有统一的精度标准，无法保证一致性。  **2.先进性**  该仪器属于新出现的高精度测量仪器，目前国内暂无合适的技术规范对其计量特性进行评价。本规范的编写能适时填补空白，更好地维护质量体系，促进产业链的升级，满足其量值溯源的需求。  **3. 社会效益及应用前景**  光切断法三维轮廓测量仪使用光学镜头CMOS传感器成像，配合几何校正算法，能对摆放于任意位置的被测件进行测量,无需对其进行摆正操作，且能同时对多个轮廓参数进行测量。与使用传统的接触式轮廓仪相比，这种方式操作简便、效率高、能有效地减少人为测量误差、对使用人员没有很高的技术要求，是未来精密测量领域一个重要的发展方向。  **4. 查新结果**  以“光切”、“3D”、“轮廓测量”关键词查新，  查阅到“JJF 1092-2002 光切显微镜校准规范”，已作说明该规范并不适用于该类仪器；  查阅到“JJF(军工)116-2016 三维轮廓光学扫描测量仪校准规范”，光切断法三维轮廓测量仪采用光切断法测量原理，测量精度达到微米级别，应用场景多为微型或小型元器件的检测，测量精度高，“JJF(军工)116-2016 三维轮廓光学扫描测量仪校准规范”适用于大范围在线测量，其主要采用扫描方式，用标准球杆，球架，球板进行校准，而光切断法三维轮廓测量仪适用于小范围高精度测量，配备高倍率物镜，CMOS传感器接受光线一次成像，工作范围较小，球杆，球架，球板校准器校准不适用于校准此类仪器。  查阅到“JJF(闽)1043-2011 接触(触针)式表面轮廓测量仪校准规范”  该技术规范适用于接触式扫描法测量工件表面的二维形状、位置参数，而光切断法三维轮廓测量仪采用光切断法测量原理，属于非接触式，可测量工件整个轮廓参数，是三维测量，故该技术规范不适用。 | | | | | |
| 范围和主要  计量特性 | | **1.适用范围**  适用于光切断法测量的三维轮廓测量设备。   1. **计量特性**(范例)     典型仪器示例    **技术要求说明**  **2.1名称**：光切断法三维轮廓测量仪  **2.2测量范围**：200mm×200mm×50mm；  **2.3显示分辨力**：0.1μm  **2.4 示值误差：**无Z轴连接高度最大允许误差MPE：2μm；  有Z轴连接高度最大允许误差MPE：5μm；  宽度最大允许误差MPE：5μm。  **2.5重复性**：  无Z轴连接高度测量重复精度：0.4μm；  有Z轴连接高度测量重复精度：1.0μm  宽度测量重复精度：1.0μm(低倍率)，0.5μm(高倍率)；  **2.6形状参数测量功能检查：**  可以通过测量标准样品的形状参数如粗糙度，圆度进行评价。  **3.主要测量标准的技术指标**  **3.1 专用标准球：**  标准球直径不大于25mm(或小于测量范围30%)，直径校准结果的测量不确定度*U*≤0.4μm(*k*=2)，圆度校准结果的测量不确定度*U*≤0.4μm(*k*=2)。  **3.2 玻璃线纹尺：**  200mm玻璃尺二等(*U*95=0.14μm+1.0×10-6*L*)(或满足允差范围)  **3.3专用台阶量块：**  阶梯量块是一个整体包含在1mm内均匀分布几个标准阶梯差值，差值校准结果的测量不确定度*U*≤0.2μm(*k*=2)。  **3.4量块：**  在Z轴连接下该仪器高度测量范围可达到50mm,此时可使用3等陶瓷块，直接测量高度。  **3.5专用粗糙度样块：**  均匀性不大于12%。  **4.主要计量项目的技术原理**  **4.1示值误差与重复性：**  该项目宽度参数可以用玻璃线纹尺对视场内的不同方向进行评价线间距的测量值，在各种倍率示值测量宽度测量值与标准玻璃尺标准值之差，作为该倍率下的示值误差，通过对相同示值重复测量10次，以最大值与最小值之差评价其重复性。  高度Z轴参数可以用专用台阶量块，视场内的不同方向进行评价台阶高度的测量值。在各种倍率示值测量高度测量值与专用标准阶梯块和量块标准值之差，作为该倍率下的示值误差，通过对相同示值重复测量10次，以最大值与最小值之差评价其重复性。  **4.2视场内任意位置测量结果的一致性：**  F:\闪测仪VX3000\备份190218\3、VX3000系列专用镜头.jpgF:\闪测仪VX3000\备份190218\3、一般镜头.JPG由于该仪器是通过一次成像对目标进行测量的，无需建立平面坐标系，故在使用过程中被测件的摆放位置具有较大的不确定性，且由于大口径镜头易产生畸变和场曲，故其空间内任意位置的一致性对得到的测量结果有很大的影响。本项目通过在空间内任意位置多次测量标准球，观察其直径测量结果。该项目可以用专用标准球在视场内不少于10个位置进行测量。  4.1视场示意图  **4.3 形状参数测量功能检查：**  该仪器图像分析算法，可以拟合样品轮廓，从而计算出样品的形状参数，如粗糙度，圆度等。  粗糙度：可用粗糙度标准块进行评价。  圆度：可通过测量标准球的圆度进行评价。 | | | | | |
| 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**  目前国内有关于轮廓测量的校准规范“JJF(军工)116-2016 三维轮廓光学扫描测量仪校准规范”,光切断法三维轮廓测量仪仪与三维光学轮廓扫描测量仪有以下几点不同：  IMG_256  手持式激光扫描式光学轮廓测量仪  IMG_256  技术要求说明书  1、适用场景不同, JJF(军工)116-2016 三维轮廓光学扫描测量仪校准规范适用于大范围在线测量采用扫描方式，采用标准球杆，球架，球板进行校准，而光切断法三维轮廓测量仪适用于小范围高精度测量，配备高倍率物镜，CMOS传感器接受光线一次成像，工作范围较小，球杆，球架，球板校准器校准不适用于校准此类仪器。  2、设备测量精度不同，三维轮廓光学扫描测量仪规范适用范围固定式投影光栅式光学扫描测量仪和手持激光扫描式光学扫描测量仪此两类仪器测量分辨率大多在微米级别范围内，而3D轮廓测量仪器测量分辨率可达到十分之一微米级别，重复精度在0.4μm内。  **2.有关知识产权和专利问题**  没有发现专利与知识产权登记情况。 | | | | | |
| 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2，3，8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。