

《亚表面结构标准样板校准规范》编制说明

一、任务来源及必要性

亚表面结构标准样板（以下简称“样板”）指表面下百微米量级区域内具有特定结构的标准样板，以透光材料为与高反射率材料制成。主要被测参数包括亚表面结构深度、顶部深度、底面深度、顶面深度、结构高度，是实现基准量值向下传递和光学显微镜工作计量器具校准的标准计量器具。

中国计量科学研究院提出制定亚表面结构标准样板校准规范的建议，经全国几何量长度计量技术委员会审议并报送国家市场监督管理总局，2025年得到批复：根据国家市场监督管理总局市监计量发【2025】45号《市场监管总局办公厅关于印发2025年国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划的通知》，下达了制订任务。

二、制定规范主要参考的文件和依据

本规范为首次制定，JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范编制工作的基础性系列规范。

主要技术内容和计量特性参考了GB/T 33523.2-2017 产品几何技术规范（GPS） 表面结构 区域法 第2部分：术语、ISO 25178-600 产品几何技术规范（GPS） 表面结构 区域法 第600部分：表面层析测量方法的计量特性。

三、规范的主要内容及关键技术指标

1.规范的关键内容：

本规范为了准确校准亚表面结构标准样板上的亚表面结构深度、顶部深度、底面深度、顶面深度、结构高度，规范起草小组对亚表面结构标准样板的计量特性，校准方法做了深入研究，最终确认由于区域法的技术特性优势，可以作为亚表面结构标准样板的校准方法，能够准确地测量深度范围 $(-130\sim 0)\mu\text{m}$ 的亚表面结构。

2.规范的主要技术关键：

1) 校准用设备的选择

样板所使用的设备为区域法表面与亚表面结构几何参数基准装置，其测量范围和不确定度水平等参数需达到技术指标要求。

2) 校准前准备

样板放置恒温实验室恒温不少于4小时，区域法表面与亚表面结构几何参数基准装置在测量前开机预热不少于1小时。

3) 样板亚表面结构深度校准

测量 $SSIM_{dx}$ 、 $SSIM_{dn}$ 等参数时，于亚表面结构底部平面与顶部平面均匀选取不少于4个测量数据点；测量 $SSIM_{sx}$ 、 $SSIM_{sn}$ 等参数时，于表面结构底部平面与顶部平面框选均匀平整部分作为测量数据区域，根据规范中的公式计算亚表面结构深度、顶部深度、底面深度、顶面深度、结构高度值。

四、专题研讨会中讨论的主要争议及解决方法

本规范制定过程中举行了专题研讨会，主要针对3方面问题进行讨论：（1）校准用设备的溯源性和技术参数；（2）部分术语、专业名词的定义；（3）部分图示的表示是否清晰准确。

针对标准样板的溯源及指标问题，中国计量科学研究院已建立区域法表面与亚表面结构几何参数基准装置，可将标准样板直接溯源至米定义SI单位。针对部分术语、专业名词的定义，查阅相关资料进行修订，保证术语、专业名词的准确性。针对部分图示存在的问题，重新修改绘制了相关图示，保证图示清晰、明确、直观。

五、总结

在本规范的制定过程中，我们以国内外资料及相关标准、大量实验数据为技术依据，本着科学合理、易于操作的原则，并结合全国几何量长度计量技术委员会专家的意见和建议，制定了亚表面结构标准样板校准规范。