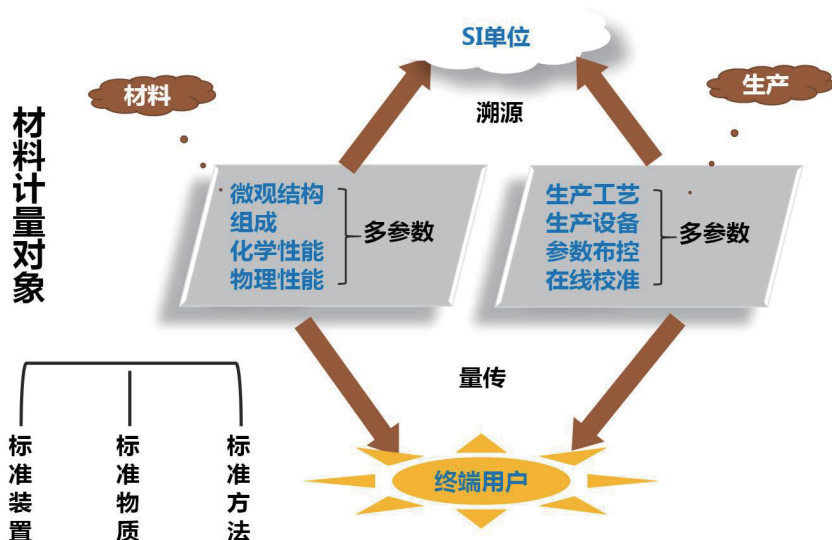


## 新材料标准物质

材料计量是研究材料各种固有内在特性和外延特性的溯源性测量技术、保证量值的统一与准确可靠的计量科学。由于材料计量在材料研究开发、生产和应用过程中的质量保证作用，在健康、安全、环境和贸易等社会和经济领域中的服务、保障和支撑功能，材料计量受到许多国家、国际组织和国家计量研究院的高度重视。



中国计量科学研究院(NIM)新材料领域创新团队，基于新材料产业发展需求，以各种战略产业材料为研究对象，开展材料结构、组成、性能三位一体的校准溯源、标准物质、标准方法的研究及产业需求的个性化测量服务。目前已为集成电路、新能源、电子信息、新型显示及化工等领域新材料提供了技术服务。在计量技术和标准化方面取得丰硕研究成果，得到国际同行认可并达到同类国际领先水平。新材料计量研究室是亚太计量组织材料计量委员会(APMP/TCMM)、新材料与标准化凡尔赛组织石墨烯及二维材料技术委员会(VAMAS/TWA41)、全国新材料与纳米计量技术委员会(MTC29)、中关村材料试验联盟技术标准化委员会/基础与共性技术领域标准化委员会(CSTM/FC00)、中国新材料与标准计划(VAMAS-in-China)的秘书处挂靠单位，为我国新材料产业计量与标准提供国内外合作的平台。与国际国内高校、先进国家计量院、企业和研究机构建立了良好的合作交流机制。

### 纳米尺度薄膜厚度标准物质

纳米尺度薄膜由于其独特的光学和电学性能而广泛应用。微纳米薄膜厚度是其重要参数，与薄膜材料的力学性能、透光性能、表面结构等都有着密切的联系，所以薄膜厚度需要准确测量。目前，国家计量院已研制出多层膜膜厚(GaAs/AlAs 超晶格)、二氧化硅薄膜和氮化硅薄膜膜厚标准物质，用于X射线光电子能谱(XPS)、俄歇电子能谱(AES)、二次离子质谱(SIMS)等表面分析技术溅射速率的校准，或者椭圆偏仪、掠入射X射线反射等各种微纳尺度膜厚测量仪器的校准，以及透射电镜(TEM)、扫描电镜(SEM)放大倍率的校准，以确保样品成分深度变化或厚度、放大倍率等测量结果的准确可靠，满足纳米材料及器件设计、制造等单位的需求。

### 多层膜膜厚(GaAs/AlAs 超晶格)标准物质

| 编号       | GaAs/AlAs 超晶格多层膜厚度(nm) |      |       |       |       |       |       |       |
|----------|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 标准值及不确定度               | 氧化层  | 第一层   | 第二层   | 第三层   | 第四层   | 第五层   | 第六层   |
| GBW13955 | 标准值                    | 0.98 | 20.12 | 10.60 | 10.06 | 10.58 | 10.07 | 10.58 |
|          | 不确定度                   | 参考   | 参考    | 0.18  | 0.20  | 0.18  | 0.18  | 0.18  |

### 二氧化硅薄膜膜厚标准物质

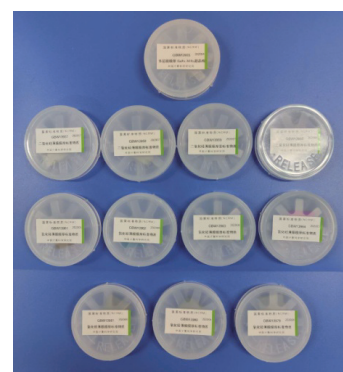
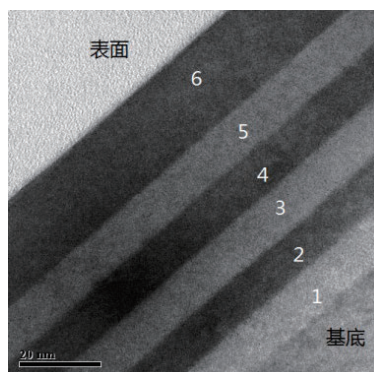
| 编号       | 二氧化硅薄膜膜厚(nm) |      |
|----------|--------------|------|
|          | 标准值          | 不确定度 |
| GBW13957 | 12.56        | 0.30 |
| GBW13960 | 106.1        | 1.7  |
| GBW13958 | 20.87        | 0.36 |
| GBW13959 | 57.55        | 0.50 |

### 氮化硅薄膜膜厚标准物质

| 编号       | 氮化硅薄膜膜厚(nm) |      |
|----------|-------------|------|
|          | 标准值         | 不确定度 |
| GBW13961 | 52.67       | 0.28 |
| GBW13962 | 104.91      | 0.32 |
| GBW13963 | 151.8       | 1.0  |
| GBW13964 | 205.0       | 1.5  |

### 氧化铪薄膜膜厚标准物质

| 编号       | 标准值及不确定度  | 厚度(nm) |                    |                                  |                    |
|----------|-----------|--------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
|          |           | 表面层    | HfO <sub>2</sub> 层 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 层 | SiO <sub>2</sub> 层 |
| GBW13979 | 标准值       | (2.16) | 1.07               | (9.51)                           | (0.21)             |
|          | 不确定度(k=2) | /      | 0.04               | /                                | /                  |
| GBW13980 | 标准值       | (1.85) | 4.73               | (9.41)                           | (0.59)             |
|          | 不确定度(k=2) | /      | 0.04               | /                                | /                  |
| GBW13981 | 标准值       | (1.89) | 9.37               | (9.45)                           | (0.21)             |
|          | 不确定度(k=2) | /      | 0.06               | /                                | /                  |



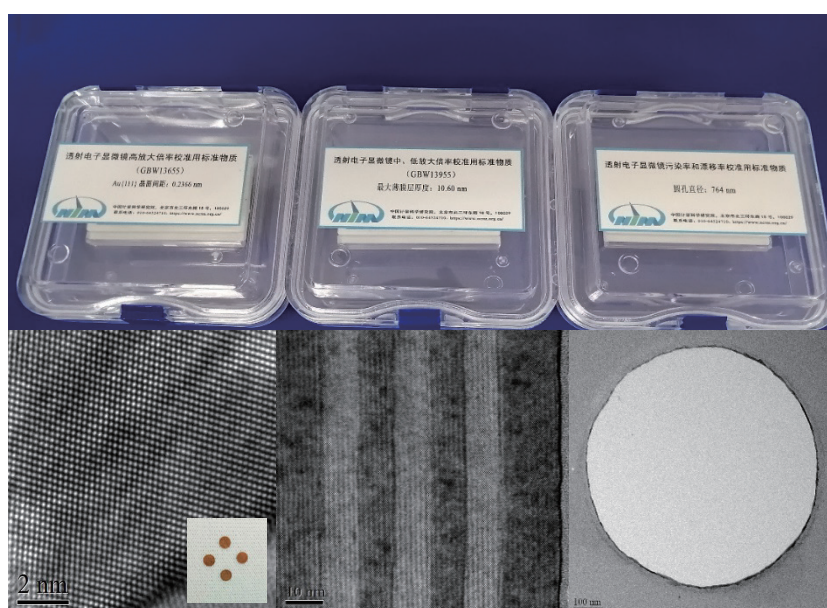
多层膜膜厚(GaAs/AlAs 超晶格)标准物质及透射电镜图

膜厚标准物质

## 透射电子显微镜校准用标准物质

透射电子显微镜是研究固态物质显微形貌、尺寸、晶体结构和元素成分的仪器，在材料、地矿、生物等领域具有广泛而重要的应用，可实现纳米尺度微观结构的准确测量。透射电镜校准时根据高、中、低放大倍数选择相应的标准物质。并且采用漂移率和污染率标准物质对仪器状态进行检测、维护。研制的透射电子显微镜高放大倍率校准用标准物质填补国内外有证标准物质的空白。

### TEM 校准用标准物质体系



左 GBW13655；中 GBW13955；右 NIM-RM5306

透射电子显微镜高放大倍率校准用标准物质(编号：GBW13655)

Au{111}晶面间距标准值：0.2366nm 扩展不确定度：0.0030nm( $k=2$ )

透射电子显微镜中、低放大倍率校准用标准物质(编号：GBW13955)

最大薄膜层厚度标准值：10.60 nm 扩展不确定度：0.18 nm ( $k=2$ )

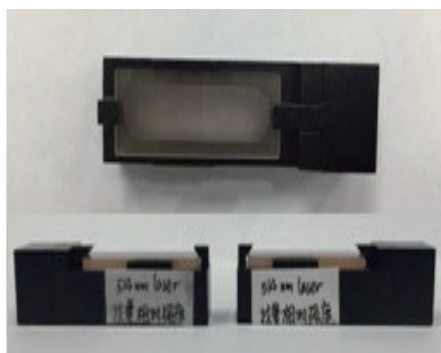
透射电子显微镜污染率和漂移率校准用标准物质(编号：NIM-RM5306)

圆孔直径标准值：764 nm 扩展不确定度：11 nm ( $k=2$ )

## 拉曼光谱校准用标准物质

拉曼光谱具有快速、高效、无损等特点，已广泛应用于环境保护、化工、制药、食品安全、药物检测等领域。拉曼光谱的定性和半定量分析取决于拉曼频移和拉曼相对强度的准确、可靠。目前，国家计量院已研制出拉曼频移和拉曼相对强度 2 类 5 种标准物质，可用于(83-3325)  $\text{cm}^{-1}$  拉曼光谱范围内拉曼频移的校准，以及激发波长 514.5 nm 的拉曼光谱相对强度的校准，满足拉曼光谱仪测量结果准确、可比的需求。

| 编号       | 标准物质名称                     |
|----------|----------------------------|
| GBW13650 | 激发波长 514.5nm 的拉曼光谱相对强度标准物质 |
| GBW13651 | 硫拉曼频移标准物质                  |
| GBW13652 | 萘拉曼频移标准物质                  |
| GBW13653 | 环己烷拉曼频移标准物质                |
| GBW13654 | 对乙酰氨基酚拉曼频移标准物质             |
| GBW13664 | 聚苯乙烯拉曼频移标准物质               |



拉曼相对强度和频移系列标准物质

