



中华人民共和国国家标准

GB/T 40071—2021

纳米技术 石墨烯相关二维材料的 层数测量 光学对比度法

Nanotechnologies—Measurement of the number of layers of graphene-
related two-dimensional (2D) materials—Optical contrast method

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国纳米技术标准化技术委员会纳米材料分技术委员会(SAC/TC 279/SC 1)归口。

本文件起草单位：泰州巨纳新能源有限公司、东南大学、泰州石墨烯研究检测平台有限公司、中国科学院半导体研究所、哈尔滨工业大学(威海)、冶金工业信息标准研究院、江南大学、华东师范大学、深圳技术大学。

本文件主要起草人：倪振华、梁铮、丁荣、谭平恒、王英英、安旭红、于远方、李倩、南海燕、吴幸、陈丽琼。

引 言

石墨烯相关二维材料(层数不多于 10 的碳基二维材料,包括石墨烯、双层石墨烯、少层石墨烯、氧化石墨烯等)具有优异的电学、光学、力学、热学等性能,在学术及工业界都引起了人们广泛的兴趣。石墨烯相关二维材料的层数是影响其性能的关键参数。准确测量层数是研究、开发和应用石墨烯相关二维材料的核心问题。光学对比度法作为一种快速、无损和高灵敏度的测量方法,已经被广泛应用于测量石墨烯、双层石墨烯、少层石墨烯等石墨烯相关二维材料的层数。

在利用光学对比度法测量层数的过程中,测量结果会受到硅(Si)衬底表面二氧化硅(SiO_2)层的厚度,显微物镜的数值孔径,数据的处理方法等各种测试条件的影响,需要对其进行标准化。

纳米技术 石墨烯相关二维材料的 层数测量 光学对比度法

警示——使用本文件的人员应该有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。本文件规定的一些试验过程可能会导致危险情况,使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件规定了光学对比度法(包括反射光谱法和光学图片法)测量石墨烯相关二维材料的层数的仪器设备、样品准备、测量步骤、测试报告等内容。

本文件适用于利用机械剥离法或化学气相沉积法(CVD: chemical vapor deposition)制得的晶体质量高、横向尺寸不小于 2 μm 、层数不多于 5 的石墨烯薄片及石墨烯薄膜的层数测量。其他方法制得的石墨烯薄片及石墨烯薄膜可参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 30544.13 纳米科技 术语 第 13 部分:石墨烯及相关二维材料

3 术语和定义

GB/T 30544.13 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

石墨烯相关二维材料 **graphene-related 2D material; GR2M**

层数不多于 10 的碳基二维材料。

注:包括石墨烯、双层石墨烯、少层石墨烯、氧化石墨烯等。

3.2

石墨烯薄片 **graphene flake**

石墨烯纳米片 **graphene nanoplate; graphene nanoplatelet; GNP**

由石墨烯层构成的纳米片。

注:常见厚度小于 3 nm,横向尺寸范围约为 100 nm 至 100 μm 。

[来源:GB/T 30544.13—2018,3.1.2.11,有修改]

3.3

石墨烯薄膜 **graphene film**

由石墨烯层构成的纳米薄片。

注 1:常见厚度小于 3 nm。

注 2:与石墨烯薄片(3.2)相比,石墨烯薄膜(3.3)在长度和宽度上有更大的延伸。

3.4

层数 **number of layers**

(二维材料)构成二维材料的层的数目。