



中华人民共和国国家标准

GB/T 30544.13—2018/ISO/TS 80004-13:2017

纳米科技 术语 第 13 部分：石墨烯及相关二维材料

Nanotechnologies—Vocabulary—
Part 13: Graphene and related two-dimensional (2D) materials

(ISO/TS 80004-13:2017, IDT)

2018-12-28 发布

2019-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 30544《纳米科技 术语》分为以下部分：

- 第1部分：核心术语；
- 第2部分：纳米物体：纳米粒子、纳米纤维和纳米片；
- 第3部分：碳纳米物体；
- 第4部分：纳米结构材料；
- 第5部分：纳米/生物界面；
- 第6部分：纳米物体表征；
- 第8部分：纳米制造过程；
- 第13部分：石墨烯及相关二维材料。

本部分为 GB/T 30544 的第 13 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 ISO/TS 80004-13:2017《纳米科技 术语 第13部分：石墨烯及相关二维材料》。

本部分由中国科学院提出。

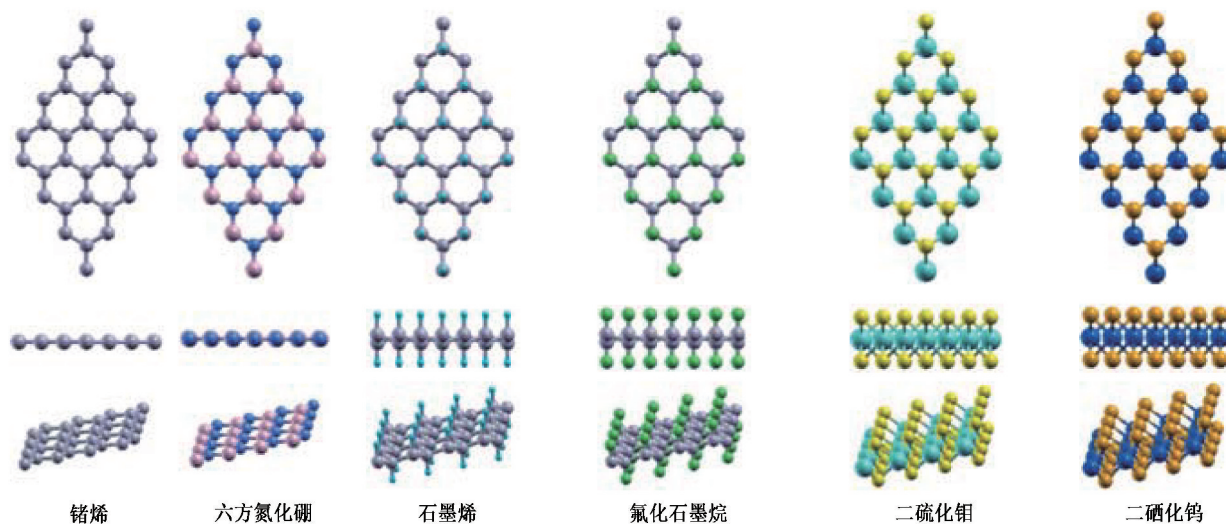
本部分由全国纳米技术标准化技术委员会纳米材料分技术委员会(SAC/TC 279/SC 1)归口。

本部分起草单位：泰州巨纳新能源有限公司、东南大学、江南石墨烯研究院、冶金工业信息标准研究院、中国科学院半导体研究所、国家纳米科学中心、江苏省特种设备安全监督检验研究院[国家石墨烯产品质量监督检验中心(江苏)]、中国计量科学研究院、北京石墨烯研究院、中国科学院金属研究所、泰州石墨烯研究检测平台有限公司、西安电子科技大学、哈尔滨工业大学、上海交通大学、中国科学院山西煤炭化学研究所、深圳烯材科技有限公司、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、深圳市贝特瑞新能源材料股份有限公司、济南圣泉集团股份有限公司、哈尔滨万鑫石墨谷科技有限公司、深圳华烯新材料有限公司、青岛华高石墨烯科技股份有限公司、合肥开尔纳米能源科技股份有限公司、山东欧铂新材料有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、广州吉必盛科技实业有限公司。

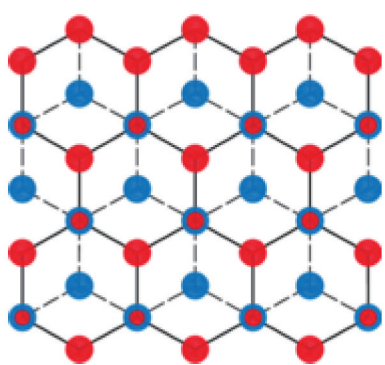
本部分主要起草人：梁铮、倪振华、丁荣、谭平恒、葛广路、刘忠范、任玲玲、任文才、栾燕、董国材、孙小伟、郭辉、袁国辉、张帆、陈成猛、裴嵩峰、刘兆平、王东、黄友元、郑应福、张明东、郭洪云、张芬红、赵永彬、杨续来、吴春蕾。

引 言

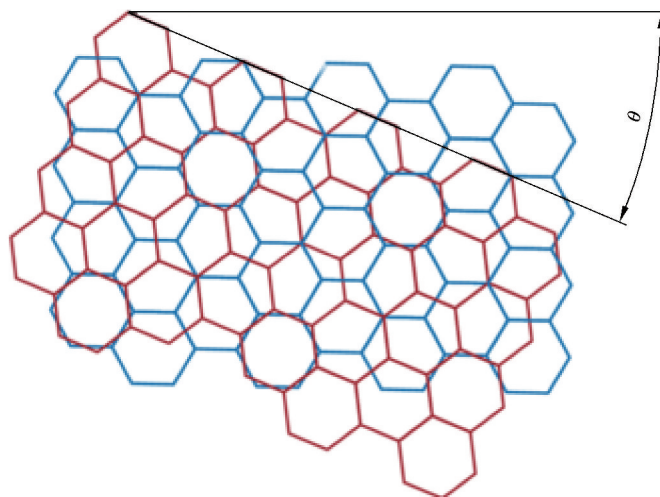
由于石墨烯具有许多优异性能(如导电性和导热性等),过去的十年间在学术和商业上都引起了人们极大的兴趣。最近,其他具有石墨烯相似结构的材料也表现出良好的性能,例如,单层和少层六方氮化硼(hBN)、二硫化钼(MoS₂)、二硒化钨(WSe₂)、硅烯(silicene)、锗烯(germanene)以及这些材料混合物的层状组装体。这些材料的厚度限制在纳米级或更小,由一层至几层组成。由于这些材料有一个维度处于纳米级或更小,而另外两个维度通常大于纳米尺度,因此被称为二维(2D)材料。层状材料是由二维层组成的,其中这些二维层通过弱堆垛或弱结合形成了三维结构。图 1 显示了二维材料以及石墨烯中不同的堆垛构造的例子。应该指出的是,现实中的二维材料不必具有平坦的形貌,可以存在翘曲结构,并可进一步形成具有不同形貌的聚集体和团聚体。二维材料是纳米材料的重要组成部分。



a) 由不同元素和结构组成的各种二维材料(以不同颜色的球、俯视图、侧视图展示)



b) Bernal 堆垛双层石墨烯(3.1.2.6)



c) 具有相对堆垛角的乱层双层石墨烯或扭转双层石墨烯(3.1.2.7)

图 1 二维材料以及石墨烯层不同的堆垛构造



d) Bernal 堆垛(AB 堆垛) (3.4.1.10) 三层石墨烯 (3.1.2.9)
和 rhombohedral 堆垛(ABC 堆垛) (3.4.1.11) 三层石墨烯 (3.1.2.9)

图 1 (续)

在国际层面上规范石墨烯、由石墨烯衍生和相关的二维材料术语非常重要,和它们有关的出版物、专利和组织的数量正在迅速增加,而且它们也正在商业化并销往世界各地,因此,这些二维材料需要一致的术语。

本部分属于纳米科技领域不同方面的系列术语标准之一。本部分基于 GB/T 30544.3、ISO/TS 80004-6和 ISO/TS 80004-11 编制并尽可能使用已有定义。

纳米科技 术语

第 13 部分：石墨烯及相关二维材料

1 范围

GB/T 30544 的本部分界定了石墨烯及相关二维材料的术语和定义,包括制备方法、特性及其表征。

本部分旨在促进与石墨烯及相关二维材料相关的产业界、政府组织、社会人士及相关各方在研究、产业化过程中的相互交流。

2 规范性引用文件

本部分无规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 标准化过程中所涉术语数据库可访问下述网址：

——IEC 电子百科：<http://www.electropedia.org/>

——ISO 在线浏览平台：<http://www.iso.org/obp>

3.1 材料相关术语

3.1.1 二维材料相关通用术语

3.1.1.1

二维材料 two-dimensional material; 2D material

由一层(3.1.1.5)或几层(3.1.1.5)构成,其中每一层内的原子与所在层内的邻近原子紧密成键结合,有一个维度(即其厚度)处于纳米或更小尺度,其余两个维度通常处于更大尺度的材料。

注 1: 区分二维材料及体材料的临界层数与被测材料及其性质相关。对于**石墨烯层**(3.1.2.1)的数量,从电学测试而言,当其厚度小于或等于 10 层时是二维材料,当其厚度大于 10 层时已与体材料,亦即**石墨**(3.1.2.2),无明显区别。

注 2: 层间结合明显不同并弱于层内结合。

注 3: 每层可包含多种元素。

注 4: 二维材料可以是**纳米片**(3.1.1.2)。

3.1.1.2

纳米片 nanoplate

一个维度外部尺寸在纳米尺度,其他两个维度外部尺度明显大于最小尺寸的纳米物体。

注 1: 较大的外部尺寸不必在纳米尺度。

[ISO/TS 80004-2:2015,定义 4.6]¹⁾

1) 可参见 GB/T 32269—2015(ISO/TS 27687:2008,IDT),定义 4.2。