



中华人民共和国国家标准

GB/T 30544.4—2019/ISO/TS 80004-4:2011
代替 GB/T 19619—2004

纳米科技 术语 第4部分:纳米结构材料

Nanotechnologies—Vocabulary—Part 4: Nanostructured materials

(ISO/TS 80004-4:2011, IDT)

2019-08-30 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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 纳米颗粒、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 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 19619—2004《纳米材料术语》，与 GB/T 19619—2004 相比，主要变化如下：

- 标准名称变更为《纳米科技 术语 第 4 部分：纳米结构材料》；
- 修改了范围(见第 1 章)；
- 修改了基本术语的术语和定义(见第 2 章,2004 年版的 3.1)；
- 修改纳米结构材料分类的术语和定义(见第 3 章,2004 年版的 3.2)；
- 删除了纳米材料的特性“纳米材料的制备方法”“纳米材料的处理方法”“纳米材料的表征方法”的相关术语和定义(见 2004 年版的 3.3、3.4、3.5 和 3.6)。

本部分使用翻译法等同采用 ISO/TS 80004-4:2011《纳米科技 术语 第 4 部分：纳米结构材料》。

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：冶金工业信息标准研究院、广州吉必盛科技实业有限公司、合肥开尔纳米能源科技股份有限公司、国家纳米科学中心。

本部分主要起草人：栾燕、侯慧宁、吴春蕾、张芬红、张东慧。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19619—2004。

引 言

随着纳米材料领域科学知识的不断发展,纳米材料领域的技术术语数量也不断增加。本部分的目的是定义纳米结构材料的重要术语。

纳米结构材料的特征是内部或表面结构处于纳米尺度。纳米物体(一维、二维或三维外部维度处于纳米尺度的材料)可能具有纳米结构。

某种材料不宜仅根据其晶体学特征(晶粒中原子或分子的三维排列,非晶相、准晶相、晶界、晶内界面及位错中原子的短程有序结构)而被归类为具有纳米结构。相反,晶粒尺寸分布大部分在纳米尺度(纳米晶体)、空隙和孔洞在纳米尺度或沉淀(即固体介质中分散的纳米物体)在纳米尺度,这些特征足以将材料归类为具有纳米结构(见 GB/T 30544.1—2014 中的 2.4)。同样,几乎所有材料的表面都具有纳米尺度上形态和化学元素分布的非均匀性。仅材料表面被有意修饰或结构化使其在形态或化学分布上具有纳米尺度非均匀性的材料被定义为“纳米结构材料”。

本部分覆盖纳米结构材料的五个类别(见图 1):

- a) 纳米结构粉末;
- b) 纳米复合材料;
- c) 固态纳米泡沫;
- d) 纳米多孔材料;
- e) 流动纳米分散体。

以上五类材料的一些子类术语也包含在本部分中。这些术语并不面面俱到,更多大类与子类别术语将会在今后修订标准时添加到本部分中。

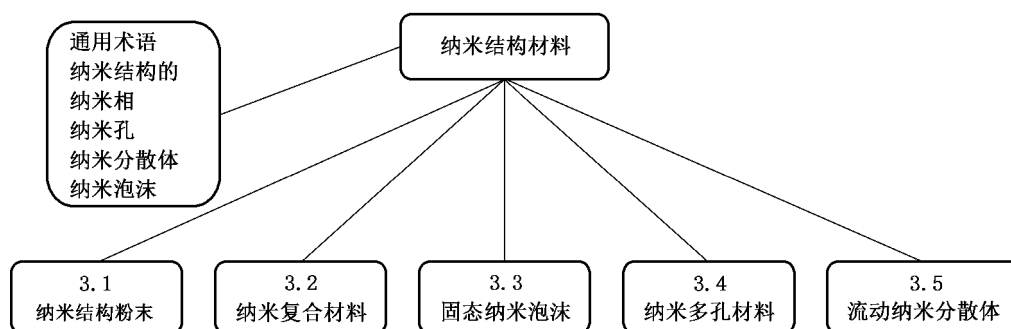


图 1 本部分定义的纳米结构材料种类

在纳米粉末和流动纳米分散体中,纳米物体(或它们的聚集体或团聚体)处于非随机分布状态(形成短程有序的某种结构)。同样,在某些条件下纳米物体(或它们的聚集体或团聚体)将会与液体分子(尤其极性液体)在粒子表面的薄边界层相互作用。液体性质的均匀性在某种“纳米结构”上得到修饰。物理化学测试可以揭示这一效应。

换言之,如果液体介质仅作为背景溶液,与液体中的纳米物体间没有任何反应关系,那么总的来说这一纳米分散体便不会被认为是“纳米结构的”,更倾向于认为是纳米物体的集合体。从这一层面来说,此处描述的“纳米悬浮液”术语便处于纳米结构材料与包含纳米物体的材料之间的灰色地带。总而言之,由于“纳米悬浮液”在这一领域用于描述材料已有且不断扩大的应用,其相关术语应包含在本部分中。

纳米科技 术语 第4部分：纳米结构材料

1 范围

GB/T 30544 的本部分给出了纳米科技领域内一种或多种组分为纳米尺度范畴或展现出纳米尺度范畴性能的材料术语和定义,旨在促进与纳米科技相关的产业界个人与组织机构及其相关各方的相互交流。

某种材料在纳米尺度上具有分布与组成的不同特征,但这并不足以将该材料归类为具有纳米结构。被归类为纳米结构的材料,其内部和表面结构如晶粒、孔洞或沉淀在纳米尺度上具有大量显著特征。包含纳米物体或纳米结构材料的物体其本身并不一定是纳米结构材料。

本部分包含纳米分散体。

2 描述纳米结构材料的基本术语

2.1

纳米尺度 nanoscale

处于约 1 nm~100 nm 之间的尺寸范围。

注1:本尺寸范围通常、但非专有地表现出不能由较大尺寸外推得到的特性。对于这些特性来说,尺度上、下限值是近似的。

注2:本定义中引入下限(约 1 nm)的目的是为了避免在不设定下限时,单个或一小簇原子被默认是纳米物体或纳米结构单元。

[GB/T 30544.1—2014,定义 2.1]

2.2

纳米物体 nano-object

一维、二维或三维外部维度处于纳米尺度(2.1)的材料。

注:用于所有相互分离的纳米尺度物体的通用术语。

[GB/T 30544.1—2014,定义 2.5]

2.3

纳米材料 nanomaterial

任一外部维度、内部或表面结构处于纳米尺度(2.1)的材料。

注:本通用术语包括纳米物体(2.2)和纳米结构材料(2.11)。

[GB/T 30544.1—2014,定义 2.4]

2.4

纳米颗粒 nanoparticle

三个维度的外部尺寸都在纳米尺度(2.1)的纳米物体(2.2),其最长轴和最短轴的长度没有明显差别。

注:如果纳米物体最长轴和最短轴的长度差别显著(大于 3)时,应用纳米纤维(2.5)或纳米片(2.6)来表示纳米颗粒。

[ISO/TS 80004-2:2015¹⁾,定义 4.4]

2.5

纳米纤维 nanofibre

两个维度外部尺寸相近且处于纳米尺度(2.1),第三个维度尺寸特别大的纳米物体(2.2)。

1) 用 ISO/TS 80004-2:2015 替代 ISO/TS 27687:2008(相应国家标准是 GB/T 32269—2015)。