



中华人民共和国国家标准

GB/T 30544.8—2019/ISO/TS 80004-8:2013

纳米科技 术语 第8部分：纳米制造过程

Nanotechnologies—Vocabulary—
Part 8: Nanomanufacturing processes

(ISO/TS 80004-8:2013, IDT)

2019-12-10 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
纳 米 科 技 术 语 第 8 部 分：纳 米 制 造 过 程
GB/T 30544.8—2019/ISO/TS 80004-8:2013

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100029)
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址：www.spc.org.cn

服 务 热 线：400-168-0010

2019 年 11 月 第 一 版

*

书 号：155066 · 1-64021

版 权 专 有 侵 权 必 究

前 言

GB/T 30544《纳米科技 术语》已经或计划发布以下部分：

- 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 7 部分：纳米医学诊断和治疗；
- 第 8 部分：纳米制造过程；
- 第 9 部分：纳米电子产品和系统；
- 第 10 部分：纳米光子元件和系统；
- 第 11 部分：纳米层、纳米涂层、纳米膜及相关术语；
- 第 12 部分：纳米科技中的量子现象；
- 第 13 部分：石墨烯及相关二维材料。

本部分为 GB/T 30544 的第 8 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 80004-8:2013《纳米科技 术语 第 8 部分：纳米制造过程》。

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(SAC/TC 279)归口。

本部分起草单位：国家纳米科学中心、北京海岸鸿蒙标准物质技术有限责任公司、北京市理化分析测试中心、南方科技大学、北京粉体技术协会。

本部分主要起草人：朱晓阳、李力、杨延莲、高原、郭传飞、高洁、常怀秋。

引 言

纳米制造是连接纳米科学与现实世界中纳米科技产品的重要桥梁。先进纳米技术从实验室到批量生产,需要对纳米制造过程中的问题进行深入研究,如产品设计,可靠性和质量,工艺设计和控制,车间操作,供应链管理,生产、使用和处理纳米材料的工作场所是否安全与健康等。纳米制造不仅包括定向自组装和组装方法、合成方法、制造工艺,如光刻和生物处理工艺,还包括自下而上的组装、自上而下的高精密加工技术、分子系统工程、大规模多级次系统集成。当材料和分子系统的维度接近纳米尺度时,控制其行为的传统规律会发生很大的变化,最终产品的性能将取决于纳米尺度构建单元的集体行为。

本部分暂不包括生物工学术语,考虑到生物加工技术的快速发展,如加工生物纳米材料、用生物过程制造纳米尺度的材料,此方面的相关术语将会在后续进行补充。同样,其他正在发展中的纳米制造术语,包括复合材料制造、精密制造等,也将在未来的文件中有所体现。

与纳米加工不同,纳米制造包含所有纳米加工技术以及与材料处理和化学合成相关的技术,比纳米加工的范围更广泛。

本部分介绍了早期纳米制造价值链中使用的技术,即人工合成、纳米材料的制备或控制、纳米尺度的加工步骤。这些生产过程中形成的纳米材料可再进行商业化的加工与应用,如它们可能会被进一步纯化,作为混合物或复合材料的分散原料,或作为系统和器件的集成组件。实际上,纳米制造的价值链是一个庞大而多样化的应用价值链,并延伸到如下这些领域:

- 半导体行业(推动创建更小、更快、更高效的微处理器,有望创建出晶体管沟道尺寸小于100 nm的电路);
- 电子和电信;
- 航空航天、国防和国家安全;
- 能源和汽车;
- 塑料和陶瓷;
- 森林和纸制品;
- 食品和食品包装;
- 制药、生物医学和生物技术;
- 环境修复;
- 服装和个人护理。

市场上有数千万吨的纳米材料,如炭黑、二氧化硅等材料已经获得最终的应用。特定目的合理设计的纳米材料将从根本上改变生物技术、水净化和能源发展等领域。

本部分的内容主要按照工艺过程分类,在颗粒形成之前的步骤中,材料本身为气/液/固相,则该过程为气/液/固相,不考虑基底或载体的相,如在催化形成纳米管的过程中,含碳原料会在铁粒子上蒸发并冷凝形成碳粒子,蒸发的过程是气相,因此气相反应形成的纳米管属于气相表征过程。附录A中给出了这些合成工艺是否能用于制造纳米物体、纳米颗粒,或者两者兼有。

在实际应用中,这些术语有利于使用者理解纳米制造过程,帮助提升全球范围内的纳米制造实力。

纳米科技 术语 第 8 部分：纳米制造过程

1 范围

GB/T 30544 的本部分界定了在纳米技术领域与纳米制造过程相关的术语和定义。

本部分中的术语适用于纳米制造及其制造过程,但不限于纳米尺度。

本部分不包括与纳米制造相关的工具、组件、材料、系统控制方法和计量方法等名称术语。

2 与 GB/T 30544 术语标准其他部分相关的术语

下列术语已在 GB/T 30544 的其他部分中定义,只是基于内容的需要和为了更好地理解而重复列出。

2.1

碳纳米管 carbon nanotube; CNT

由碳原子构成的纳米管(2.9)。

注:通常是由卷曲的碳单层构成,包括单壁碳纳米管和多壁碳纳米管。

[GB/T 30544.3—2015,定义 4.3]

2.2

纳米复合材料 nanocomposite

由两种或两种以上相分离材料组成的固体混合物,含有一个或多个纳米相。

注 1: 气态纳米相除外(它们属于纳米孔材料)。

注 2: 单独靠沉淀形成的纳米尺度(2.7)相材料不能归为纳米复合材料。

[ISO/TS 80004-4:2011,定义 3.2]

2.3

纳米纤维 nanofibre

两个维度外部尺寸相近且处于纳米尺度(2.7),另一个维度外部尺寸明显大于纳米尺度的纳米物体。

注 1: 纳米纤维可以是柔性的,也可以是刚性的。

注 2: 对尺寸相近的两个维度,其外部尺寸差异应小于三倍,而最长的外部尺寸应比其他两个尺寸大三倍以上。

注 3: 最长的外部尺寸可不在纳米尺度(2.7)。

[GB/T 32269—2015,定义 4.3]

2.4

纳米材料 nanomaterial

任一外部维度、内部或表面结构处于纳米尺度(2.7)的材料。

注 1: 本通用术语包括纳米物体(2.5)和纳米结构材料(2.8)。

注 2: 见工程化的纳米材料、人造纳米材料和伴生纳米材料。

[GB/T 30544.1—2014,定义 2.4]

2.5

纳米物体 nano-object

一维、二维或三维外部维度处于纳米尺度(2.7)的物体。

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]

2.6

纳米颗粒 nanoparticle

三个维度的外部尺寸都在纳米尺度(2.7)的纳米物体(2.5)。