



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 43592.1—2023/ISO/TS 19807-1:2019

纳米技术 磁性纳米材料 第 1 部分：磁性纳米悬浮液的特性和 测量规范

Nanotechnologies—Magnetic nanomaterials—Part 1: Specification of
characteristics and measurements for magnetic nanosuspensions

(ISO/TS 19807-1:2019, IDT)

2023-12-28 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号和缩略语 7

5 磁性纳米悬浮液的特性及测量方法 9

6 报告..... 11

附录 A（资料性） 磁性纳米颗粒悬浮液的组成 12

参考文献 14

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。

本文件是 GB/Z 43592《纳米技术 磁性纳米材料》的第 1 部分。GB/Z 43592 已经发布以下部分：

——第 1 部分：磁性纳米悬浮液的特性和测量规范。

本文件等同采用 ISO/TS 19807-1:2019《纳米技术 磁性纳米材料 第 1 部分：磁性纳米悬浮液的特性和测量规范》，文件类型由 ISO 的技术规范调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——调整了表 1 和表 2 的顺序；

——将 5.1 中的“表 1”更正为“表 3”；

——表 3 中增加了部分参考性的标准和方法；

——调整了表 3 中脚注和注的顺序；

——修改了参考文献。

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(SAC/TC 279)归口。

本文件起草单位：东南大学、西北大学、中国医学科学院基础医学研究所、南京东纳生物科技有限公司。

本文件主要起草人：张宇、樊海明、赵阳、董海姣、武昊安、温涛、马明、顾宁、许海燕、崔颜、张时音、王建国。

引 言

纳米材料为发展化学、物理和生物学交叉领域的新技术提供了机遇。纳米材料一般是指至少一个维度处于约 1 nm~100 nm 尺寸范围的颗粒、薄膜、自组装和刻蚀结构。

GB/Z 43592 旨在确立磁性纳米材料在生物医学领域不同的应用场景下的特性和测量方法,拟由 4 个部分构成。

- 第 1 部分:磁性纳米悬浮液的特性和测量规范。目的在于明确磁性纳米悬浮液的特性和测量方法,作为 GB/T 43592 系列标准的基础。
- 第 2 部分:核酸提取用纳米结构磁珠特性和测量方法。目的在于给出磁性纳米材料在核酸提取领域中的特性和测量方法。
- 第 3 部分:细胞分选用纳米磁珠的特性和测量方法。目的在于给出磁性纳米材料在细胞分选领域中的特性和测量方法。
- 第 4 部分:化学发光检测用纳米结构磁珠的特性和测量方法。目的在于给出磁性纳米材料在化学发光检测领域中的特性和测量方法。

磁性纳米悬浮液是指固相为磁性纳米颗粒的流体纳米分散体系。磁性纳米悬浮液与块体材料以不同的方式响应外加磁场。这些独特的性质促使了新技术和新产品的发展。

磁性纳米悬浮液由 3 个部分组成:磁性纳米颗粒;分散介质;分散剂(见附录 A)。磁性纳米悬浮液在工业和医疗健康领域具有重要的潜在应用,如真空密封、润滑剂、冷却剂、阻尼器、磁性皂、环境修复、医学成像、药物递送技术、磁热疗等。为了满足迅速发展的应用市场需求,迫切需要为这些悬浮液的特性提供通用的定义和测量方法。

纳米技术 磁性纳米材料

第 1 部分：磁性纳米悬浮液的特性和测量规范

1 范围

本文件规定了磁性纳米悬浮液的特性,并描述了测量方法。
本文件是一个通用文件,不涉及任何特定的应用。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 的术语数据库通过下述网址访问：

——ISO: <http://www.iso.org/obp>

——IEC: <http://www.electropedia.org/>

3.1

交流磁化率 AC susceptibility

动态磁化强度与外加磁场的复数比。

注 1: 动态磁化强度为 $M = M_0 e^{(i2\pi ft - \phi)}$, 外加磁场为 $H = H_0 e^{i2\pi ft}$ 。交流磁化率 $\chi = M/H$ 分为同相分量(实部)和非相分量(虚部): $\chi = \chi' - i\chi''$ 。

注 2: 根据所使用的磁化强度类型,材料的交流磁化率与材料的体积、质量或数量有关。

$$\text{交流体积磁化率: } \chi_v = \frac{M_{0v}}{H_0} \cos\varphi - i \frac{M_{0v}}{H_0} \sin\varphi$$

$$\text{交流质量磁化率: } \chi_m = \frac{M_{0m}}{H_0} \cos\varphi - i \frac{M_{0m}}{H_0} \sin\varphi$$

$$\text{交流摩尔磁化率: } \chi_n = \frac{M_{0n}}{H_0} \cos\varphi - i \frac{M_{0n}}{H_0} \sin\varphi$$

注 3: 交流磁化率取决于激发场频率和温度,也宜注明。

注 4: 激发场的振幅要足够小,从而确保动态磁化强度的振幅与施加的交流场的振幅之间存在线性关系。

3.2

团聚体 agglomerate

弱束缚或中等程度束缚颗粒的集合体,其外表面积与单个颗粒的表面积的总和相近。

注 1: 将团聚体结合在一起的力是弱力,例如范德华力或简单的物理纠缠。

注 2: 团聚体也被称为次级颗粒,而源颗粒则被称为初级颗粒。

注 3: 初级颗粒本身可是具有磁性和非磁性部分的复合颗粒。

[来源:ISO/TS 80004-2:2015,3.4]