



中华人民共和国国家标准

GB/T 45525.2—2025

纳米技术 纳米发电机 第2部分：摩擦纳米发电机电性能测试方法

Nanotechnology—Nanogenerator—Part 2: Test methods for electric
performance of triboelectric nanogenerators

2025-04-25 发布

2025-11-01 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 原理 2

5 测试环境 2

6 试剂或材料 2

7 仪器设备 2

8 待测样品 3

9 测试步骤 3

10 数据处理..... 6

11 不确定度来源..... 8

12 测试报告..... 8

附录 A（资料性） 线性马达参数设置 9

附录 B（资料性） 旋转电机参数设置 11

参考文献 13

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/T 45525《纳米技术 纳米发电机》的第 2 部分。GB/T 45525 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：术语；

——第 2 部分：摩擦纳米发电机电性能测试方法。

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：北京纳米能源与系统研究所、重庆大学、苏州大学、深圳市德方纳米科技股份有限公司。

本文件主要起草人：王中林、王杰、翟俊宜、胡卫国、胡陈果、文震、孔令涌、孙言、邱志平。

引 言

纳米发电机是一种通过纳米材料、纳米结构或在纳米尺度上将外界能量转化为电能的能量转换器。纳米发电机包括摩擦纳米发电机、压电纳米发电机、热释电纳米发电机等,其中,摩擦纳米发电机因具有选材广、质量轻和低频高效率等优势,发展较快,在微/纳能源、自驱动传感、蓝色能源和高压电源等领域均具有广泛的应用前景。GB/T 45525《纳米技术 纳米发电机》拟由三个部分组成。

- 第1部分:术语。目的在于建立统一的纳米发电机术语体系,以有助于规范各学科、各行业之间的交流沟通。
- 第2部分:摩擦纳米发电机电性能测试方法。目的在于建立摩擦纳米发电机电性能测试的仪器要求、环境控制、测试方法和效率计算方法的相关规定。
- 第3部分:摩擦纳米发电机服役寿命测试方法。目的在于建立摩擦纳米发电机服役寿命测试的仪器要求、环境控制、测试方法和加速寿命测试的相关规定。

电性能是摩擦纳米发电机基础且核心的性能指标。由于摩擦纳米发电机的物理机制不同于传统的电磁发电机,针对摩擦纳米发电机的独特属性以及多样的种类和结构,制定统一且准确的测试方法来表征不同摩擦纳米发电机的电性能,对于指导、规范和加速摩擦纳米发电机领域的发展具有重要意义。

纳米技术 纳米发电机

第2部分：摩擦纳米发电机电性能测试方法

1 范围

本文件描述了摩擦纳米发电机电性能测试方法,包括原理、测试环境、试剂或材料、仪器设备、待测样品、测试步骤、数据处理、不确定度来源和测试报告。

本文件适用于摩擦纳米发电机的电性能测试。

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 2900.1 电工术语 基本术语

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 30544.1 纳米科技 术语 第1部分:核心术语

GB/T 45525.1 纳米技术 纳米发电机 第1部分:术语

3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 30544.1 和 GB/T 45525.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

摩擦纳米发电机 **triboelectric nanogenerator; TENG**

利用摩擦电效应将外界机械能转化为电能的纳米发电机。

[来源:GB/T 45525.1—2025,4.2]

3.2

输出电压-电荷量曲线 **outputvoltage-charge curve**

摩擦纳米发电机在一个工作周期内,输出电压和电荷量的关系曲线。

注:曲线的积分即为摩擦纳米发电机单个循环的能量输出。

3.3

单个循环能量输出 **energy output of per cycle**

摩擦纳米发电机在一个工作周期内的能量输出。

注:单位为焦耳(J)。

3.4

单个循环最大能量输出 **maximum energy output of per cycle**

摩擦纳米发电机在一个周期内的最大能量输出。

注1:摩擦纳米发电机的输出电压为开路电压,输出电荷量为短路条件下的输出电荷量时,摩擦纳米发电机的单个循环能量输出达到最大值。

注2:单位为焦耳(J)。