



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44004—2024

## 纳米技术 有机晶体管 and 材料表征试验方法

Nanotechnologies—Test methods for the characterization of  
organic transistors and materials

(IEC 62860:2013, Test methods for the characterization of  
organic transistors and materials, MOD)

2024-04-25 发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	4
4 电学特性通则 .....	4
4.1 测试仪器 .....	4
4.2 测试技术 .....	4
4.3 重复性和报告样本量 .....	5
4.4 低噪声技术的应用 .....	5
5 标准 OFET 表征程序 .....	5
5.1 OFET 表征过程指南 .....	5
5.2 电气测量 .....	7
6 报告 .....	9
6.1 简易报告 .....	9
6.2 器件结构的报告 .....	9
6.3 器件迁移率的测定和报告 .....	10
6.4 开关比的测定和报告 .....	11
6.5 介电常数的测定和报告 .....	11
6.6 环境条件的报告 .....	11
6.7 其他可报告参数 .....	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。

本文件修改采用 IEC 62860:2013《有机晶体管 and 材料表征试验方法》。

本文件与 IEC 62860:2013 相比做了下述结构调整：

- 第 1 章对应 IEC 62860:2013 中的 1.1；
- 增加了第 2 章规范性引用文件；
- 第 3 章对应 IEC 62860:2013 中的第 2 章；
- 调整了 3.1 中术语和定义的编排顺序，以符合术语条目按照概念层级分类和编排的原则；
- 第 4 章对应 IEC 62860:2013 中的 1.3；
- 第 5 章对应 IEC 62860:2013 中的 3.2~3.3；
- 6.1 对应 IEC 62860:2013 中的 3.4.1；
- 6.2 对应 IEC 62860:2013 中的 3.1；
- 6.3~6.5 对应 IEC 62860:2013 中的 3.4.2~3.4.4；
- 6.6 对应 IEC 62860:2013 中的 3.4.5；
- 6.7 对应 IEC 62860:2013 中的 3.4.6；
- 参考文献对应 IEC 62860:2013 中的附录 A。

本文件与 IEC 62860:2013 的技术差异及其原因如下：

- 删除了 IEC 62860:2013 中 1.2“目的”，以符合 GB/T 1.1—2020 中的规定；
- 将 IEC 62860:2013 中 2.1 引导语的第二句改为注，以符合 GB/T 1.1—2020 中的规定（见 3.1）；
- 删除了术语“开启电压”“底接触器件”“底栅器件”“顶接触器件”“顶栅器件”“激励电压”“大地接地”“电磁干扰/射频干扰”“亚阈值摆幅”，因为本文件中这些术语仅使用了一次；
- 删除了缩略语 EMI、IEEE、NIST、OET、OST、PFET、RFI 和 UV，因为本文件未使用这些缩略语。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《纳米技术 有机晶体管 and 材料表征试验方法》；
- 增加了公式(1)~公式(5)中符号的说明及单位；
- 由于 IEC 62860:2013 中的附录 B 不适用于本文件，删除了资料性附录 B。

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：深圳市德方纳米科技股份有限公司、国家纳米科学中心、深圳大学、中国科学院上海微系统与信息技术研究所、中国科学院微电子研究所、深圳市德方创域新能源科技有限公司、中国计量大学。

本文件主要起草人：孔令涌、葛广路、翟永彪、高洁、宋志棠、夏洋、王远航、孙言、陈小刚、金青青、邱志平、裴现一男、陈心怡、何萌、张淑琴、钟丽坤。

## 引 言

本文件涵盖了有机晶体管电学特性表征的推荐方法和报告要求。由于有机晶体管的特性,如果操作不当,会引入较大的测量误差。本文件描述了常见的测量误差来源,并给出了推荐的操作方法,以最小化和/或表征每种测量的影响。

为了使分析报告数据规范化,本文件还给出了报告要求,包括环境条件和样本量的描述,以便研究人员可恰当地评估结果。这些报告要求还支持结果的可重复性分析,以便更有效地确认新的发现。

本文件旨在促进有机晶体管从实验室向产业化发展。标准化的表征方法和报告要求为信息的有效比较提供了一种手段,并为生产制造奠定了基础。

# 纳米技术

## 有机晶体管和材料表征试验方法

### 1 范围

本文件描述了一种表征有机晶体管的方法,包括测量技术、数据报告方法和表征过程的测试条件。本文件适用于有机晶体管的电学特性测量。

### 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

### 3 术语、定义和缩略语

#### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

注:对于本条中未定义的术语参考 IEEE 100。

##### 3.1.1

**源极 source**

电流由半导体沟道的电导率控制的器件电极。

注:器件内的所有电压通常以源极上的电压为参考。

##### 3.1.2

**漏极 drain**

电流由半导体沟道的电导率控制的器件电极。

注:漏极通常与源极是相同的。漏极相对于源极的偏压符号取决于多数载流子的性质。偏压对电子而言更正,对空穴而言更负。

##### 3.1.3

**栅极 gate**

施加电压后能够控制流经源极和漏极之间的半导体沟道电流的器件电极。

##### 3.1.4

**块体 bulk**

与衬底的电气连接。

注:通常仅在器件测试时通过接地平台对块体施加偏置电压。通过衬底的电流通常忽略不计,因此大多数情况下,在器件工作过程中不会对块体施加电压。但是,在单个器件测试过程中需验证电流是否忽略不计。由于大多数的有机场效应晶体管(OFET)都位于绝缘衬底上,因此通常会忽略块体的电学特性。

##### 3.1.5

**特性 characteristic**

栅源电压(3.1.10)不变时,漏源电流(3.1.16)与漏源电压(3.1.9)之间的关系。

注:见输出特性曲线(3.1.8)。