



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 123.1—2025

纳米制造 材料规范 发光纳米材料 第 1 部分：空白详细规范

Nanomanufacturing—Material specifications—Luminescent nanomaterials—
Part 1: Blank detail specification

(IEC TS 62565-4-1:2019, Nanomanufacturing—Material specifications—
Part 4-1: Luminescent nanomaterials—Blank detail specification, MOD)

2025-12-03 发布

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、定义和缩略语..... 1

4 测量标准要求 3

5 通用要求 4

6 产品要求 4

7 测量方法 6

参考文献..... 7

前 言

本文件为规范类指导性技术文件。

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。

本文件为 GB/Z 123《纳米制造 材料规范 发光纳米材料》的第1部分。GB/Z 123 已经发布了以下部分：

- 第1部分：空白详细规范；
- 第2部分：常规照明和显示用详细规范。

本文件修改采用 IEC TS 62565-4-1:2019《纳米制造 材料规范 第4-1部分：发光纳米材料 空白详细规范》。

本文件与 IEC TS 62565-4-1:2019 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 37664.1 代替 IEC 62607-3-1(见表3), GB/Z 37664.2 代替 IEC 62607-3-2, 以适应我国技术发展要求；
- 增加了 FFF、FL、HRTEM 和 XPM 的缩略语, 对应正文内容补充并按字母顺序重新排序(见3.2)；
- 更改了缩略语“UV-Vis”的全称“紫外-可见光谱(ultraviolet-visible spectroscopy)”为“紫外-可见吸收光谱(ultraviolet-visible absorbance spectroscopy)”(见3.2), 以使全文表述保持一致且便于使用；
- 更改了术语“3.1.4 发射光谱”的定义, 以便于术语的准确理解；
- 更改了术语“3.1.5 发射波长峰值”“3.1.6 发射波长范围”“3.1.8 半峰宽”的定义, 在定义开始加上表述“[发射光谱上]”, 以便于术语的准确理解；
- 更改了术语“3.1.13 最大吸收 peak absorbance”, 改为“3.1.13 最大吸收波长 peak absorbance wavelength”, 使术语准确且与定义对应；
- 更改了第4章选择测量方法和测量程序时需考虑的影响因素, 使更符合我国产业实际情况；
- 在表2的元素分析测量方法中, 增加了 EDX 方法, 以更符合实际测试技术应用情况。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与我国标准系列相协调, 将标准名称改为《纳米制造 材料规范 发光纳米材料 第1部分：空白详细规范》；
- 在表2中增加了注, 以便于对 TGA 测试方法的准确理解。

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纳米材料分技术委员会(SAC/TC 279/SC 1)归口。

本文件起草单位：国家纳米科学中心、苏州星烁纳米科技有限公司、芯体素(杭州)科技发展有限公司、复旦大学义乌研究院、广东瑞捷新材料股份有限公司、纳晶科技股份有限公司、广纳珈源(广州)科技有限公司、福州大学、广州特种承压设备检测研究院、中国计量大学、佛山宜视智联科技有限公司、南方科技大学、冶金工业信息标准研究院、浙江轻派视光科技有限公司、复昕科技(义乌)有限公司。

本文件主要起草人：刘忍肖、葛广路、王允军、厉英伶、周南嘉、康永印、凌高德、张振星、朱小波、李福山、尹宗杰、刘祖刚、王喜杜、孙小卫、田子健、蔡景友、刘宏图。

引 言

随着发光二极管(LED)固态光源技术的突破,将白色背光源和彩色滤光片相结合的背光器件,能产生红、绿、蓝三基色,使液晶显示器件的色域得以显著提升。固态光源具有明显的技术优势,如能效高、寿命长、发光效率高、发光颜色灵活可调及显色性高,在显示和照明产业领域的应用越来越广泛,尤其是极大促进了用电池作为电源的便携式电子设备的应用。

常规照明和显示用固态光源的典型结构是由一个蓝光LED和一种或一种以上发光材料组成,根据发光材料的种类和发光波长,固态光源可提供一个或多个发光波段,因此固态光源发出的光是由蓝光LED和发光材料发射光所形成的混合光。发光纳米材料包括半导体纳米晶体(如量子点、量子棒等)和无机纳米荧光粉。典型半导体纳米晶体的尺寸小于10 nm,具有量子尺寸效应并展现出独特的光学特性(如与尺寸相关的带隙及由此产生的与尺寸相关的带边吸收峰波长、发射波长和发光颜色等)、电化学特性(如与尺寸相关的价带和导带的能级及由此产生的载流子氧化还原电位等)。半导体纳米晶体的突出优势体现在具有宽带吸收(可吸收低于带边吸收峰的所有波长)、窄带发射(通常峰形对称)、高的发光量子效率和优异的光稳定性。无机纳米荧光粉的尺寸小于100 nm,如铈掺杂钇铝石榴石(YAG:Ce)材料,主要特征是吸收波长和发射波长范围宽、发光量子效率与光稳定性较高,但发光特性与尺寸无对应关系,即吸收光谱和发射光谱位置与尺寸无关,但无机纳米荧光粉的比表面积随颗粒尺寸减小而增加,会在颗粒表面缺陷处发生光猝灭,从而产生与尺寸相关的发光量子效率改变和光衰减行为。其他纳米材料如染料掺杂或标记的聚合物纳米颗粒、无机颗粒或有机-无机杂化纳米颗粒通常不用于照明或显示,故不包括在本文件范围中。

常规照明和显示用发光纳米材料可根据其激发光谱、发射光谱(发射峰波长和半峰宽)、量子效率、化学组成等进行分类。由于发光纳米材料具有优异的发光特性,因此使用这些材料的照明和显示器件也具有出色的发光效果和极佳的色彩质量。

GB/Z 123《纳米制造 材料规范 发光纳米材料》是针对发光纳米材料产品而制定的系列材料规范标准,以实现相应发光纳米材料产品的可靠量产和质量控制。拟由5个部分构成。

- 第1部分:空白详细规范。旨在规定发光纳米材料产品的通用技术参数和测试方法。
- 第2部分:常规照明和显示用详细规范。旨在规定用于常规照明和显示产品的发光纳米材料的技术参数、指标和测试方法。
- 第3部分:量子点光转换膜空白详细规范。旨在规定量子点光转换膜产品的通用技术参数和测试方法。
- 第4部分:量子点发光二极管空白详细规范。旨在规定量子点发光二极管产品的通用技术参数和测试方法。
- 第5部分:量子点光学扩散板空白详细规范。旨在规定量子点光学扩散板产品的通用技术参数和测试方法。

纳米制造 材料规范 发光纳米材料

第 1 部分:空白详细规范

1 范围

本文件规定了对单分散发光纳米材料的必要光学特性和某些其他特性的要求。本文件未明确规定发光纳米材料关键特性参数的技术指标,供需双方根据具体应用需求协商确定。供需双方认为与具体应用无关的特性参数归类为“不适用”或“未指定”。

依据本文件,客户采用标准化的方式对发光纳米材料提出明确要求,并用标准测量方法进行验证。
本文件不适用于发光纳米材料混合物或聚集体。

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 37664.1 纳米制造 关键控制特性 发光纳米材料 第 1 部分:量子效率(GB/T 37664.1—2019, IEC 62607-3-1:2014, IDT)

GB/Z 37664.2 纳米制造 关键控制特性 发光纳米材料 第 2 部分:分散液中量子点质量测量(GB/Z 37664.2—2025, IEC TS 62607-3-2:2017, IDT)

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。

3.1.1

吸收系数 absorption coefficient

通过样品单位光程的光吸收。

注:吸收系数在测试样品浓度已知且光散射影响可忽略不计的波长处测定。

3.1.2

颜色 colour

通过色空间中三个坐标作为唯一标识的发光纳米材料的光学特征。

注 1:如 1931 CIE 中的三色值和 CIELAB 1976 $L^* a^* b^*$ 色空间。

注 2:对于颜色测定,有必要指定照明体(如光源 A、照明体 D65)和观察者(如 2° 或 10°)。

3.1.3

生产日期 date of manufacture

发光纳米材料的最初制备日期。

3.1.4

发射光谱 emission spectrum

发光纳米材料在被激发时,所发射辐射形成的、处于一定范围内的谱图分布。