



中华人民共和国国家标准

GB/T 29856—2013

半导体性单壁碳纳米管的近红外 光致发光光谱表征方法

Characterization of semiconducting single-walled carbon nanotubes
using near infrared photoluminescence spectroscopy

2013-11-12 发布

2014-04-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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 术语和定义	1
4 原理	1
4.1 单壁碳纳米管的结构	1
4.2 能带结构和光致发光峰	2
5 仪器	3
5.1 近红外光致发光光谱仪	3
5.2 光源	3
6 制样方法	3
7 测量方法	3
8 实验数据处理及结果分析	4
8.1 样品中半导体性单壁碳纳米管手性指数的指认	4
8.2 样品中半导体性单壁碳纳米管的相对质量浓度	4
9 不确定度影响因素分析	4
10 测试报告	5
附录 A (资料性附录) 半导体性单壁碳纳米管的近红外光致发光光谱分析	6
参考文献	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国科学院提出。

本标准由全国纳米技术标准化技术委员会(SAC/TC 279)归口。

本标准起草单位:国家纳米科学中心。

本标准主要起草人:江潮、王志芳、艾楠、李彦、王孝平、高洁。

引 言

单壁碳纳米管(single-walled carbon nanotubes, SWCNT)的带隙荧光现象为低维材料独特电子结构的表征提供了新方法。此方法能够给出试样中所含有的半导体性单壁碳纳米管的手性指数和他们的相对光致发光积分强度。根据光致发光截面的信息,可以估算得到样品中不同手性的半导体性单壁碳纳米管的相对质量浓度。

半导体性单壁碳纳米管的近红外 光致发光光谱表征方法

1 范围

本标准规定了近红外光致发光光谱方法表征半导体性单壁碳纳米管的原理的基础上,规范了使用仪器、制样方法、测量步骤、实验数据处理及结果分析、不确定度影响因素分析和测试报告等内容。

本标准适用于利用近红外光致发光光谱方法表征半导体性单壁碳纳米管手性指数和相对质量浓度。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 13966 分析仪器术语

GB/T 19619 纳米材料术语

ISO TS 80004-4 纳米技术 术语和定义 第4部分:碳纳米材料(Nanotechnologies—Terminology and definitions—Part 4:Carbon nano-objects)

3 术语和定义

GB/T 13966、GB/T 19619 和 ISO TS 80004-4 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单壁碳纳米管的手性 **chirality of single-walled carbon nanotubes**

用于描述单壁碳纳米管结构的矢量符号。

3.2

手性指数 **chiral indices**

描述单壁碳纳米管手性矢量的两个整数。

3.3

相对质量浓度 **relative mass concentration**

某种手性的单壁碳纳米管相对于所有检测到的半导体性单壁碳纳米管的质量比例。

4 原理

此方法根据单壁碳纳米管光致发光位置确定该碳管的手性指数,根据单壁碳纳米管的光致发光积分强度和已知的光致发光截面估算单壁碳纳米管样品中各种半导体性单壁碳纳米管组成的相对质量浓度。

4.1 单壁碳纳米管的结构

单壁碳纳米管可以看作是由单层石墨卷曲而成的圆筒结构。单壁碳纳米管特定的几何构型由手性矢量 C_h 来定义, $C_h = na_1 + ma_2$, 其中 a_1 和 a_2 为基矢(见图1),也可以由手性指数 (n, m) 来定义。