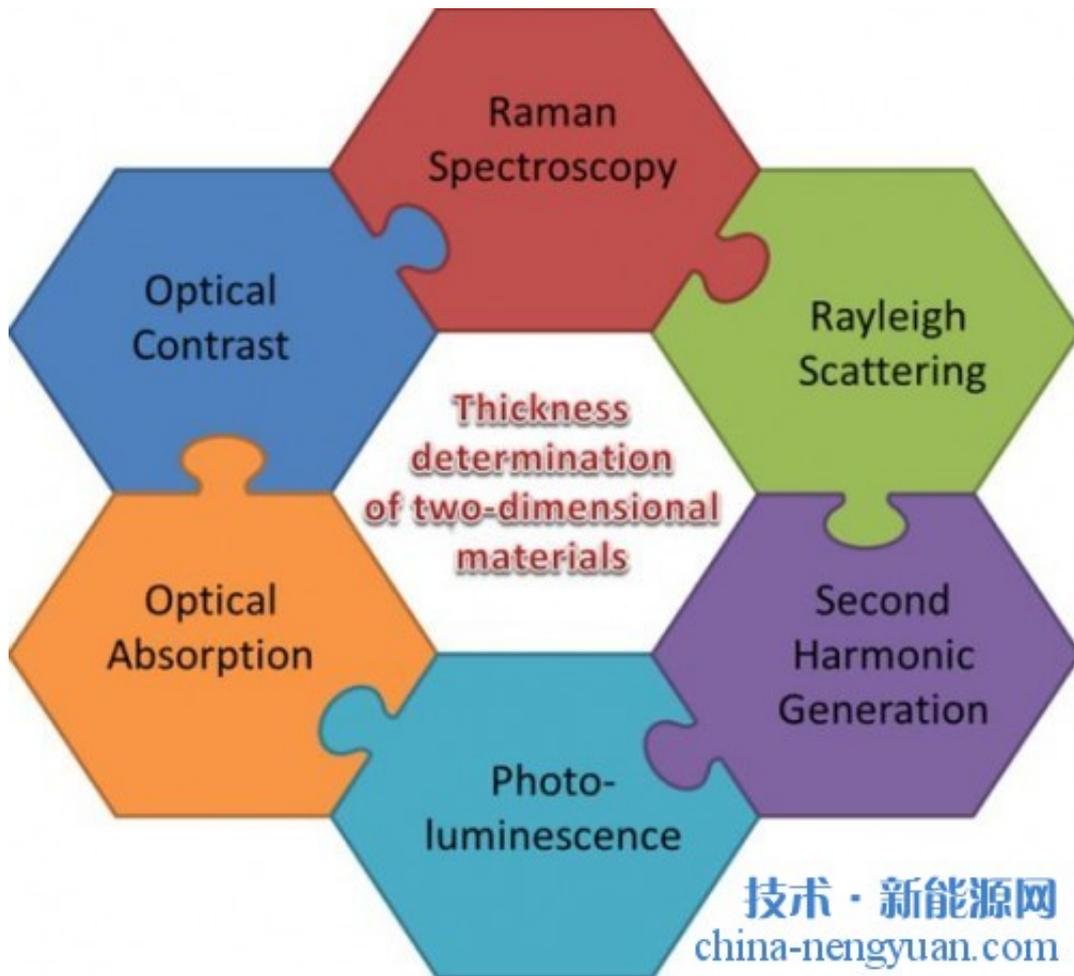


半导体所发表二维材料层数相关光学性质的综述论文



二维材料的平面内化学键非常强，而两层以上二维材料的层间相互作用则非常弱，一般为范德瓦尔斯相互作用。这使得二维材料可以通过机械剥离方法从其相应体材料制备而成。多层二维材料可能有多种层间堆垛方式，例如石墨烯存在AB，ABC甚至转角的堆垛方式。二维材料按照晶格结果或堆垛方式又可以划分为各向同性（以石墨烯，TMDs，h-BN为代表）和各向异性（以ReS₂和黑磷为代表）二维材料。两种或多种性质相似的二维材料还可以形成二维合金材料（以TMDs合金为代表），甚至还可以通过人为方式按照一定序列将不同二维材料采用水平或垂直方式组装形成二维异质结构。以上所有这些材料和结构的能带结构和光学性质都会随着层数或者厚度的改变而显著地发生改变，并且厚度是不连续的。

二维材料的光学性质随层数的变化规律可以通过各种光学方法探测，例如光学衬度谱、瑞利散射、拉曼光谱、光吸收谱、光致发光谱和二次谐波产生等。随着二维材料层数的增加，这些光谱的峰位、强度、线宽或者线型可能会发生显著改变，或者出现一些新的光学特征。利用这些光谱特征信息随层数的变化规律，可以对二维材料的厚度甚至堆垛方式等进行鉴别。

最近，中国科学院半导体研究所谭平恒研究组受《先进功能材料》（Advanced Functional Materials）邀请，撰写了关于二维材料层数相关的光学性质及其在厚度确定方面的综述论文，已经在线发表。李晓莉、韩文鹏和吴江斌为该论文的共同第一作者。在该综述文章中，作者系统地介绍了如何利用光学衬度谱确定石墨烯薄膜的层数，阐述了合理选择显微物镜数值孔径和衬底二氧化硅厚度的重要性；介绍了利用瑞利散射衬度可以清晰地分辨CVD制备石墨烯薄膜的不同层数；接着重点介绍了利用二维材料的高频和低频拉曼谱和衬底材料的拉曼光谱来确定二维材料的层数；然后介绍了采用光吸收谱、光致发光谱和二次谐波产生等方法确定二维材料的层数。

该综述详细地回顾了六种常见光学技术所探测的几种典型二维材料所具有的层数相关的物理性质，并且论述了如何利用这些物理性质快速无损地检测二维材料薄片的厚度。这种方法可以扩展到由微机械剥离法、化学气相沉积方法生

产或转移制备以及其它方法制备的二维材料薄片，并在二维材料薄片的厚度表征和国际标准建立之间架起了桥梁，对从事二维材料研究和应用的科研和企事业人员都具有重要的参考价值。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/103409.html>