

凝聚态物理-北京大学论坛

2018年第28期 (No. 449 since 2001)

宽禁带半导体掺杂及缺陷调控理论研究

魏苏淮 教授

时间: 12月20日 (星期四) 15:00—16:30

地点: 北京大学物理大楼中212教室

摘要: 宽禁带半导体, 如C, GaN, ZnO, In_2O_3 等能在高电压, 高频, 和高温的情况下工作, 是制造短波长、光电和透明导电器件的独特材料, 在新能源, 雷达, 激光, 和量子通讯等领域具有重大应用价值。和其他半导体材料一样, 宽禁带半导体材料的功能与它们的缺陷态紧密相关, 通过掺杂, 在工作温度下产生超过一定数量的足够的自由载流子是决定这类材料应用的关键因素。不幸的是, 大多数宽禁带半导体材料如ZnO或C存在掺杂不对称问题, 即它们可以是n型掺杂的或p型掺杂的, 但两者不会同时存在。在某些情况下, 如AlN和MgO, n型和p型掺杂都会很困难。另外宽禁带半导体很容易引入成为非辐射复合中心的深能级缺陷, 导致发光效率低, 导电性差等问题。这些掺杂瓶颈已经严重阻碍了这些宽禁带半导体的发展和潜在应用。在这个报告里我将讨论宽禁带半导体中掺杂困难的起因, 掺杂及缺陷调控理论和计算方法方面的进展和克服这些材料中掺杂难度的方法。这些包括 (1) 如何通过非平衡态的生长方法增加掺杂材料的溶解度, (2) 如何选择掺杂物或掺杂材料复合物, 如通过过渡金属掺杂, 多价杂质掺杂等降低杂质电离能, 增加载流子浓度和材料的导电性, 以及 (3) 如何修改主体带边结构以减少内在缺陷补偿, 克服氧化物中p型和双极掺杂瓶颈。

报告人简介: 魏苏淮教授, 现任北京计算科学研究中心讲座教授、材料与能源研究部主任, 中组部“千人计划”专家, 长江学者讲座教授, 国家重点专项首席科学家, 美国物理学会会士 (APS Fellow), 美国材料学会会士 (MRS Fellow)。1981年本科毕业于复旦大学。1985年在美国威廉玛丽学院取得理学博士学位后加入了美国可再生能源国家实验室(NREL), 2015年回国前担任NREL的理论研究室主任, 实验室Fellow。在半导体缺陷、合金、能带计算、能源材料设计等领域取得了一系列具有国际影响力的科研成果。已发表SCI论文470余篇, 包括70篇PRL。论文引用~46000多次, H因子~106。

邀请人: 王新强 wangshi@pku.edu.cn

北京大学物理学院凝聚态物理与材料物理所

<http://www.phy.pku.edu.cn/~icmp/forun/2018/2018qiu.xml>