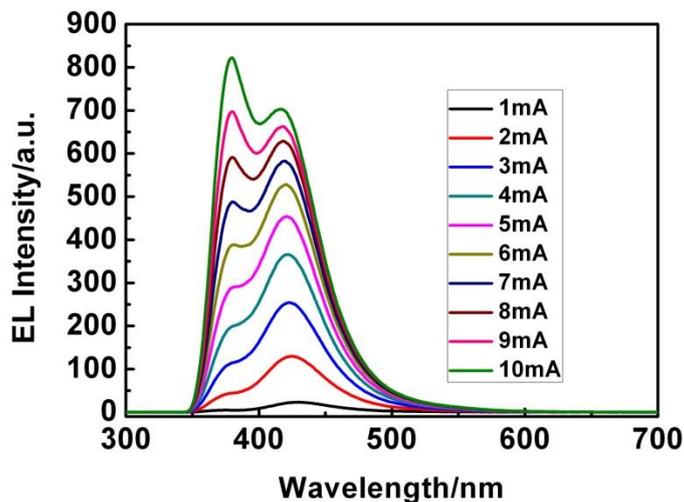


n-SnO₂/p-GaN 异质结发光器件的光电性能研究张立春¹, 田世建, 林国琛, 王晓慧, 赵风周

鲁东大学物理与光电工程学院, 烟台 264025

SnO₂ 是一种直接带隙宽禁带半导体材料, 其禁带宽度为 3.6eV, 激子束缚能高达 130meV, 被认为是一种优异的短波长光电材料, 在透明导电薄膜、气体传感器、太阳能电池等领域已具有广泛地应用。然而, 由于 SnO₂ 材料的带边量子态受到偶极禁戒的影响, 使得 SnO₂ 无法实现带边辐射跃迁和光发射, 因此 SnO₂ 材料在发光二极管和光电探测器件中应用一直受到限制。为了解决偶极禁戒特性对 SnO₂ 材料光电应用的影响, Yang H. Y. 和 Li Yongfeng 等人采用不同的处理方法, 改变了 SnO₂ 材料的形貌结构和缺陷形态, 分别实现了 SnO₂ 材料在紫外发光器件中的应用。

我们利用脉冲激光沉积技术在蓝宝石衬底上制备了 SnO₂ 薄膜, 并通过改变 SnO₂ 薄膜的生长条件 (生长温度, 氧压, 退火温度和时间), 研究了生长条件对 SnO₂ 薄膜光电性能的影响。最后我们利用 p-GaN 衬底制备了具有 n-SnO₂/p-GaN 异质结结构的发光二极管 (LED) 原型器件, 研究了该器件的电致发光特性。结果表明, n-SnO₂/p-GaN 异质结经过高温退火处理后, 在正向偏压下其室温电致发光光谱表现出了较强的紫外发射 (377nm) 和紫光发射 (417nm)。最后, 利用 Anderson 能带模型阐释了 n-SnO₂/p-GaN 基 LED 的发光机制。

n-SnO₂/p-GaN 异质结 LED 在正向偏压下的电致发光图谱¹通讯作者: phyzlc@163.com

基金项目: 国家自然科学基金 (11504155), 山东省自然科学基金 (ZR2015PA011, ZR2014AM027), 山东省高等学校科技计划项目 (J14LJ04), 鲁东大学科研基金 (LY 2014006)