

磁控溅射法生长的带隙可调谐 $(\text{Ga}_x\text{In}_{1-x})_2\text{O}_3$

张法碧¹, 孙巾寓¹, 李海鸥¹, 周娟¹, 王荣¹, 孙堂友¹, 傅涛¹, 肖功利¹,
李琦¹, 刘兴鹏¹, 张秀云¹, 郭道友², 王相虎³, 秦祖军¹

¹桂林电子科技大学广西精密导航技术与应用重点实验室, 中国桂林市, 541004

²浙江理工大学光电材料与器件中心, 浙江省光场调控技术重点实验室,
中国杭州市, 310018

³上海电机大学机械工程学院, 中国上海市, 200245

摘要: 采用磁控溅射技术和热退火技术在(0001)蓝宝石衬底上制备了多组分氧化物 $(\text{Ga}_x\text{In}_{1-x})_2\text{O}_3$ 薄膜, 实现可调带隙。详细研究了三元化合物 $(\text{Ga}_x\text{In}_{1-x})_2\text{O}_3$ 在整个组成范围内的光学性质和能带结构演化。X射线衍射谱表明, Ga含量在0.11至0.55之间的 $(\text{Ga}_x\text{In}_{1-x})_2\text{O}_3$ 薄膜既有立方结构, 也有单斜结构, 而Ga含量高于0.74的 $(\text{Ga}_x\text{In}_{1-x})_2\text{O}_3$ 薄膜只有单斜结构。在可见光范围, 所有薄膜透光率均高于86%, 吸收边清晰, 条纹清晰。此外, 随着Ga含量增加, 紫外吸收边出现380至250 nm的蓝移, 表明禁带能从3.61 eV增加至4.64 eV。实验结果为透明导电化合物半导体 $(\text{Ga}_x\text{In}_{1-x})_2\text{O}_3$ 薄膜在光电和光伏行业的应用, 特别是在显示器、发光二极管和太阳能电池的应用奠定了基础。

关键词: $(\text{Ga}_x\text{In}_{1-x})_2\text{O}_3$ 薄膜; 带隙可调谐; 磁控溅射

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000330>