

# 一、项目进展概况

**项目名称：**高性能近红外InGaAs探测材料基础研究及其航天应用验证

**项目编号：**2012CB619200

**2012年目标：**初步建立材料结构模型和能带调控方法，完成亚波长结构模拟设计，实现较大失配外延材料试生长和材料初步验证。

**项目进度：**

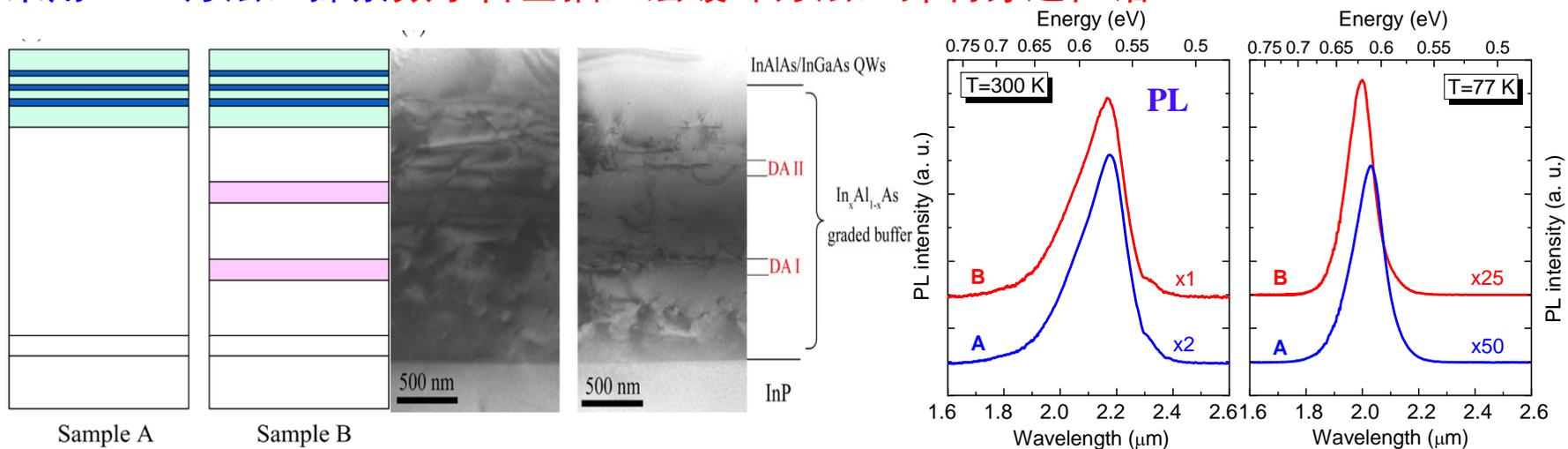
**2012.02.11 项目实施启动会：**落实研究任务，明确项目内部管理制度，根据专家意见细化项目和课题实施方案。

**2012.03.22 专题学术讨论会：**总结启动会专家意见，细化项目总体研究思路和具体方案，明确了前两年的研究计划和任务，提出3个专题研究方向。

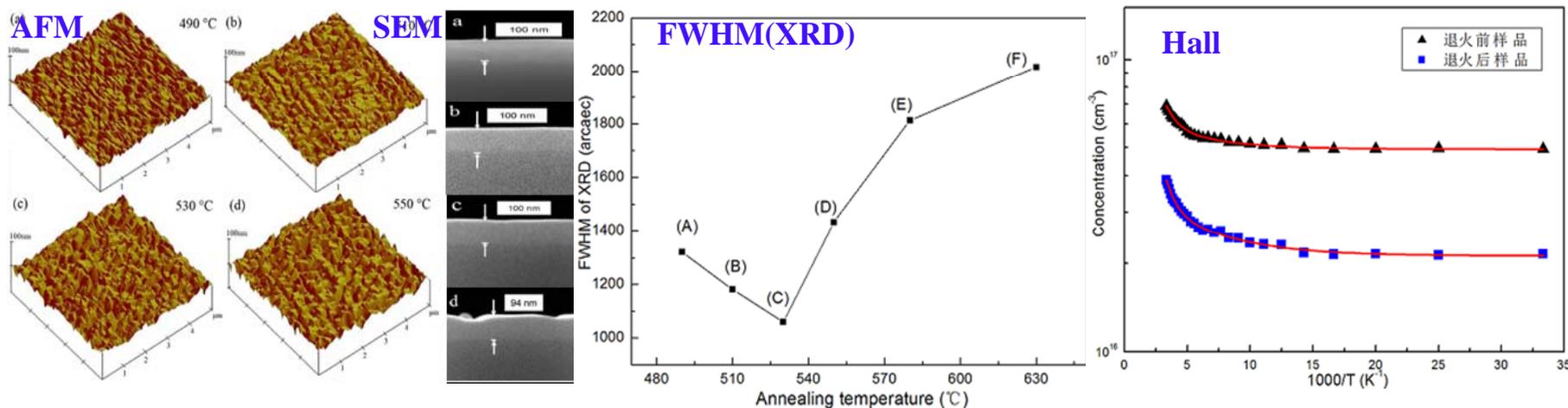
**2012.03.30 项目季度研究计划：**根据项目年度研究目标，制定第二季度项目研究计划，明确、细化项目承担单位研究任务，并组织实施。

## 二、项目近期研究进展

- 采用MBE方法，探索数字合金插入层缓冲方法，抑制穿透位错



- 采用MOCVD方法，研究组分渐变缓冲层热处理方法，有效改善吸收层质量



顾溢, 张永刚, 发明专利, 201110240308.X

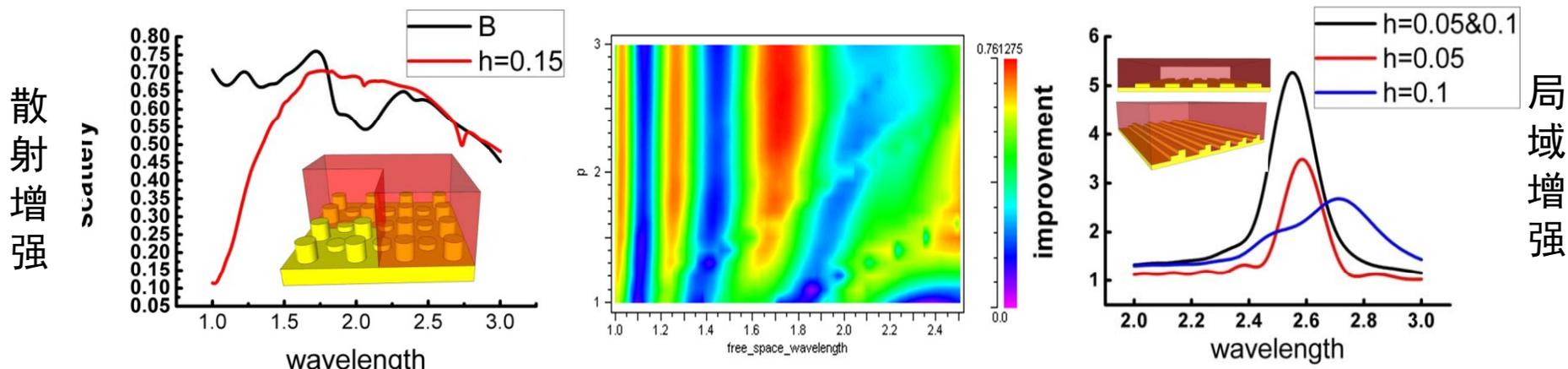
Y. G Zhang, et al, *MIOMD-XI*, 2012, accepted.

T. M Zhang, G. Q Miao, et al, *Physics Procedia*, 2012, accepted. (EI)

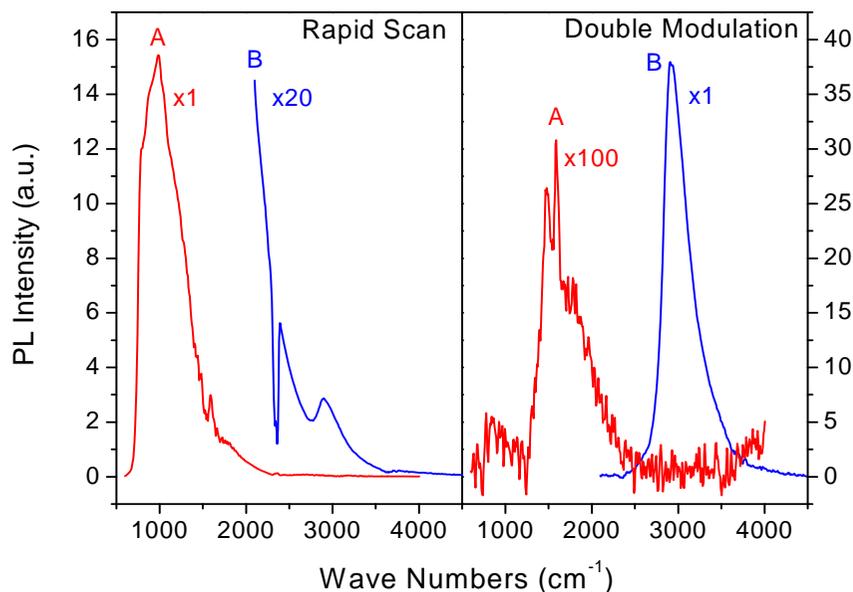
张登巍, 缪国庆, *发光学报*, 2012, 33(3): 294-298. (EI)

## 二、项目近期研究进展

- 应用FDTD方法，分析微纳尺度亚波长结构散射和局域增强机理，提高探测灵敏度



- 初步建立极高灵敏度RT-PL系统，为进一步开展微光敏区表征研究提供支撑



Y. G. Zhang, *et al*, *Rev. Sci. Instrum.*, 2012,83:053106. (SCI)

对于较大失配InGaAs材料PL测试:

- 室温PL信号微弱，背景干扰增强
- 国际上尚无可用专用设备



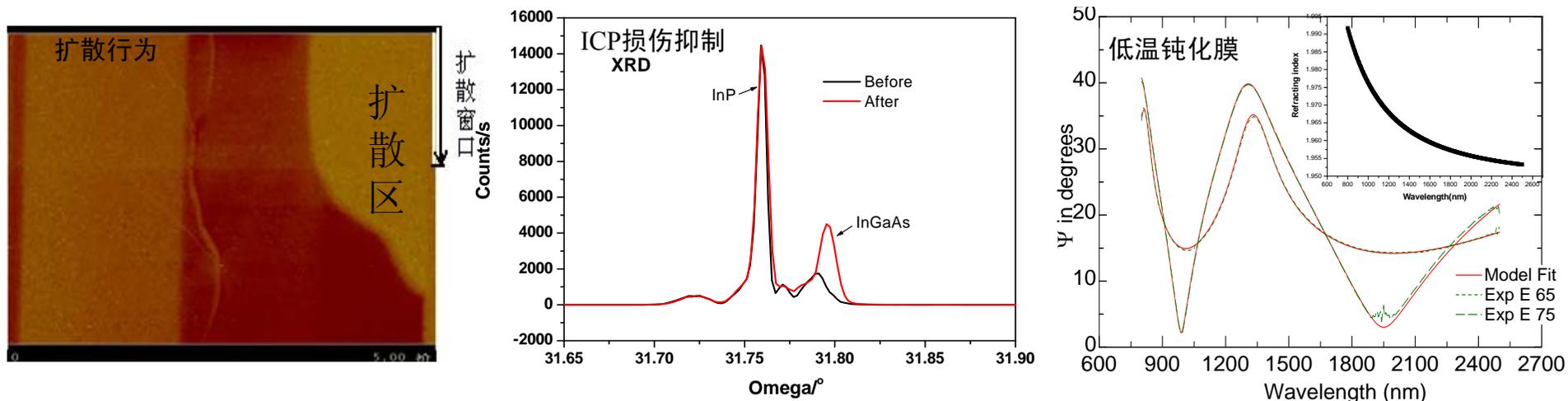
建立RT-PL测试系统:

- 激发光源: DSS激光器
- 三种模式发射谱测量方法
- 一体化原型系统

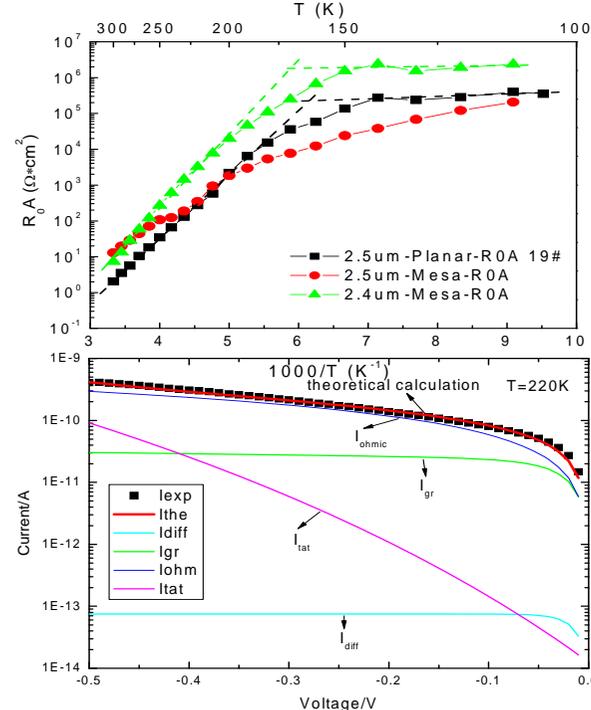
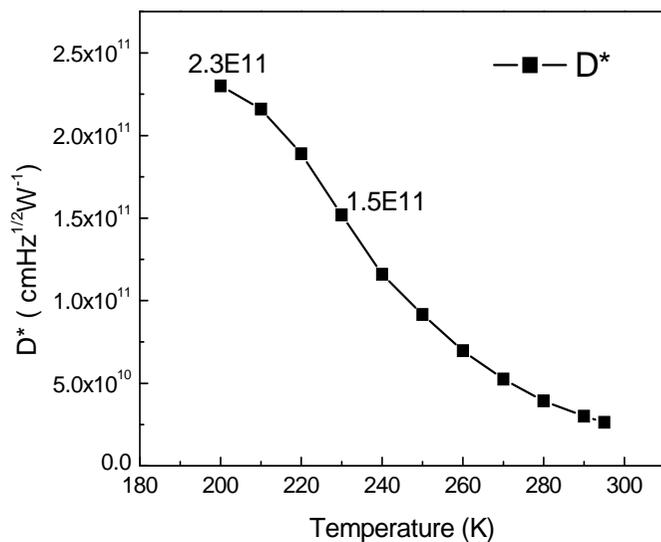
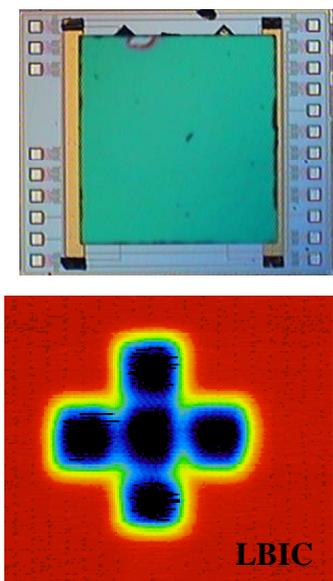
张永刚, 顾溢, 发明专利, 申请号: 201110118258.8.

## 二、项目近期研究进展

- 研究成结微观机制和钝化机理，有效抑制成结损伤并提升低温钝化效果



- 开展32×32元测试结构器件设计，分析器件物理并明确试研制器件的暗电流机制



魏鹏, 龚海梅, *et al*, 红外与毫米波学报, 2012, 录用. (SCI)

H. H Deng, H.M Gong, *et al*, SPIE, 2012, accepted. (EI)

## 三、项目阶段小结及下一步计划

### 阶段小结:

- 通过缓冲层结构设计和生长参数优化，抑制穿透位错并改善有源吸收层质量；
- 优化亚波长结构设计并验证宽谱范围散射增强和 $2.5\mu\text{m}$ 附近局域有效增强效果；
- 建立极高灵敏度的RT-PL测试系统，优化器件工艺技术并有效抑制成结损伤；
- 试研制测试结构器件并明确其暗电流机制，为下一阶段工作开展奠定良好基础。

**论文和专利情况:** 录用SCI/EI论文5篇，完成8篇，申请发明专利3项。

### 下一步工作计划: (2012.06—2012.12)

- 深入开展失配体系InGaAs异质探测材料载流子输运、缺陷演化及抑制、亚波长增强机理和微区表征等方面关键科学问题研究；
- 制定高In组分InGaAs材料数据库、缺陷密度测量和表/界面态测量及其与器件主要性能参数关联性3个专题研究方案，并组织实施；
- 组织1次专题学术讨论会，发表学术论文10—15篇，申请发明专利3—5项。