

# 石墨烯的全光调制机理和特性研究

张晓旭 刘芯 李宁波

指导老师：任兆玉

2013-11-13

# 导师简介—任兆玉

## 基本信息

博士，教授，博士生导师。

主要从事研究非线性光学与电功能材料。

## 主要成果

- 现任科技部光电技术与功能材料国际科技合作基地副主任，陕西省全固态激光及应用工程技术研究中心副主任，西北大学光电子技术研究所纳米材料科学研究室主任。
- 发表相关研究论文100 余篇，其中50余篇被SCI、EI收录。
- 分别获2007，2005陕西省政府科学技术奖一、二等奖各一项，2004，2005陕西省高等学校科学技术一、二等奖各一项。
- 申请相关的国家级发明专利多项。

# 项目简介

- 研究内容：  
石墨烯全光调制机理和特性进行研究
- 创新点：  
采用石墨烯作为新型光学调制器，并根据石墨烯优异的非线性光学特性，提出了新的石墨烯全光调制理念。
- 意义：  
该项目的研究对于通信领域以及拓展石墨烯材料的光电应用具有重要的意义。

# outline

- ① 研究背景
  - 光调制器及其应用领域
  - 石墨烯与传统材料对比
- ② 研究内容

# 光调制器及其应用领域

高性能光通信、信号处理、传感和测量系统。基于新型优异材料，研究先进光调制器的理论和技术以发展超高速、宽带宽、高效率、易于集成和低成本的光调制器具有非常重大的科学研究价值。

# 石墨烯与传统材料对比

- 具有响应时间快，工作波段宽和制备简单等优点，在光通信、信号处理、传感系统和测量系统等各个领域有着极其广泛的潜在应用前景。
- 传统光调制器有着极其本质的不同，研究当前石墨烯光调制机理还具有较高的科学价值。
- 促进石墨烯在其他领域潜在的应用价值。
- 研究工作尚处于起步阶段。
- 节约成本，高性价比，经济效益可观

# 研究内容

拟解决的关键问题

## 石墨烯的全光调制机理和特性研究

- ① 制备适合光学调制器的石墨烯材料  
主要采用CVD法生长的单层石墨烯，需要对不同生长条件的石墨烯进行系统的研究，根据研究结果选择出最适合作为全光调制器的石墨烯材料。

# 研究内容

## 拟解决的关键问题

### 石墨烯的全光调制机理和特性研究

- ① 制备适合光学调制器的石墨烯材料  
主要采用CVD法生长的单层石墨烯，需要对不同生长条件的石墨烯进行系统的研究，根据研究结果选择出最适合作为全光调制器的石墨烯材料。
- ② 石墨烯全光调制机理和特性研究中参数的选择  
石墨烯的层数、能带结构、缺陷参数选择都会影响研究结果，结合实际选择研究参数。



# 研究内容

## 拟解决的关键问题

### 石墨烯的全光调制机理和特性研究

- ① 制备适合光学调制器的石墨烯材料  
主要采用CVD法生长的单层石墨烯，需要对不同生长条件的石墨烯进行系统的研究，根据研究结果选择出最适合作为全光调制器的石墨烯材料。
- ② 石墨烯全光调制机理和特性研究中参数的选择  
石墨烯的层数、能带结构、缺陷参数选择都会影响研究结果，结合实际选择研究参数。
- ③ 石墨烯全光调制机理和特性的研究

# 研究内容

## 拟解决的关键问题

### 石墨烯的全光调制机理和特性研究

- ① 制备适合光学调制器的石墨烯材料  
主要采用CVD法生长的单层石墨烯，需要对不同生长条件的石墨烯进行系统的研究，根据研究结果选择出最适合作为全光调制器的石墨烯材料。
- ② 石墨烯全光调制机理和特性研究中参数的选择  
石墨烯的层数、能带结构、缺陷参数选择都会影响研究结果，结合实际选择研究参数。
- ③ 石墨烯全光调制机理和特性的研究
  - 石墨烯全光调制器强度调制是利用其可饱和吸收特性，可通过改变波长、入射光强度等来使另一束光导通或者被截止。

# 研究内容

## 拟解决的关键问题

### 石墨烯的全光调制机理和特性研究

- ① 制备适合光学调制器的石墨烯材料  
主要采用CVD法生长的单层石墨烯，需要对不同生长条件的石墨烯进行系统的研究，根据研究结果选择出最适合作为全光调制器的石墨烯材料。
- ② 石墨烯全光调制机理和特性研究中参数的选择  
石墨烯的层数、能带结构、缺陷参数选择都会影响研究结果，结合实际选择研究参数。
- ③ 石墨烯全光调制机理和特性的研究
  - 石墨烯全光调制器强度调制是利用其可饱和吸收特性，可通过改变波长、入射光强度等来使另一束光导通或者被截止。
  - 从石墨烯能带结构建立模型，以可饱和吸收特性为基础，研究其调制机理和特性。

# 研究内容

## 拟解决的关键问题

### 石墨烯的全光调制机理和特性研究

- ① 制备适合光学调制器的石墨烯材料  
主要采用CVD法生长的单层石墨烯，需要对不同生长条件的石墨烯进行系统的研究，根据研究结果选择出最适合作为全光调制器的石墨烯材料。
- ② 石墨烯全光调制机理和特性研究中参数的选择  
石墨烯的层数、能带结构、缺陷参数选择都会影响研究结果，结合实际选择研究参数。
- ③ 石墨烯全光调制机理和特性的研究
  - 石墨烯全光调制器强度调制是利用其可饱和吸收特性，可通过改变波长、入射光强度等来使另一束光导通或者被截止。
  - 从石墨烯能带结构建立模型，以可饱和吸收特性为基础，研究其调制机理和特性。
  - 对石墨烯全光调制特性偏振、强度及位相调制等进行进一步研究总结。

# Multiple Columns

## Heading

- ① Statement
- ② Explanation
- ③ Example

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Integer lectus nisl, ultricies in feugiat rutrum, porttitor sit amet augue. Aliquam ut tortor mauris. Sed volutpat ante purus, quis accumsan dolor.

# Theorem

Theorem (Mass–energy equivalence)

$$E = mc^2$$

# Verbatim

## Example (Theorem Slide Code)

```
\begin{frame}  
\frametitle{Theorem}  
\begin{theorem}[Mass--energy equivalence]  
$E = mc^2$  
\end{theorem}  
\end{frame}
```

# Figure

Uncomment the code on this slide to include your own image from the same directory as the template .TeX file.



# Citation

An example of the `\cite` command to cite within the presentation:

This statement requires citation [Smith, 2012].

# References



John Smith (2012)

Title of the publication

*Journal Name* 12(3), 45 – 678.

# The End