

# 课程名称：微机电系统及应用

一、课程编码：0400043

课内学时：48 学分：3

二、适用学科专业：仪器科学与技术，光学工程，物理电子学、机械电子工程

三、先修课程：物理学，光电传感器技术，模拟/数字电子技术等

四、教学目标：

通过本课程的学习，使博士研究生学习和了解微机电系统（MOEMS）的定义、特性、分类、应用及其发展趋势，理解 MOEMS 所涉及的理论、设计方法、加工工艺、检测技术，掌握典型微机电系统（MOEMS）的原理、结构、特性和参数以及 MOEMS 在相关工程领域的应用方法，提高博士研究生的系统设计与创新性思维能力。

五、教学方式：集中讲授，专题讨论，穿插设计实例分析。

六、主要内容及学时分配

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| 1 微机电系统概述            | 5 学时  |
| 1.1 MOEMS 的定义        |       |
| 1.2 MOEMS 的特性        |       |
| 1.3 MOEMS 的分类        |       |
| 1.4 MOEMS 的应用        |       |
| 1.5 MOEMS 的发展趋势      |       |
| 2 微机电系统的技术基础         | 10 学时 |
| 2.1 MOEMS 中的理论问题     |       |
| 2.2 MOEMS 的设计方法      |       |
| 2.3 MOEMS 的仿真及其软件    |       |
| 2.4 MOEMS 的测试        |       |
| 3 微机电系统的加工工艺         | 8 学时  |
| 3.1 微电子工艺            |       |
| 3.2 表面工艺与体硅工艺        |       |
| 3.3 LIGA 工艺          |       |
| 3.4 微光学元件的加工工艺       |       |
| 4 典型的微机电系统           | 10 学时 |
| 4.1 MOEMS 压力传感器      |       |
| 4.2 MOEMS 加速度计       |       |
| 4.3 MOEMS 陀螺仪        |       |
| 4.4 MOEMS 光开关        |       |
| 4.5 MOEMS 加速度计       |       |
| 4.6 MOEMS 可变形镜（DM）   |       |
| 4.7 MOEMS 压力传感器      |       |
| 4.8 MOEMS 微镜阵列（DMD）  |       |
| 5 微机电系统的应用           | 15 学时 |
| 5.1 MOEMS 在生物医学领域的应用 |       |
| 5.2 MOEMS 在通信领域的应用   |       |
| 5.3 MOEMS 在光电探测领域的应用 |       |
| 5.4 MOEMS 在光学测量领域的应用 |       |

## 5.5 MOEMS 在光电成像领域的应用

### 七、考核与成绩评定

课堂考核为 50%，结课报告成绩为 50%。报告采取按照指定题目提交一份光电传感器及其应用系统设计报告的方式考核，具体要求：

1. 对所要求的分析内容检索文献资料，提交参考文献不少于 10 篇；
2. 报告字数 5000 字以上；
3. 在检索、总结归纳上述文献资料的基础上，结合某一类微机电系统（MOEMS）或其应用系统的具体要求，撰写报告，分析基本原理、关键技术与难点、新的研究思路（研究方案）、发展动态分析等；
4. 报告撰写按通常刊物投稿稿件要求，注意科学性、规范性，包括文字、公式、文献引用等；
5. 提交电子版文件。

### 八、参考书及学生必读参考资料

- [1] 微机电系统基础，(美) Chang Liu 著，机械工业出版社 2013
- [2] 微机电系统，苑伟政, 乔大勇编著，西北工业大学出版社 2011
- [3] 微机电系统工程基础，王琪民, 刘明侯, 秦丰华编著，中国科学技术大学出版社 2010
- [4] 微机电系统(MEMS)设计和原型设计指南，(美) Joel A. Kubby 著，国防工业出版社 2014
- [5] 微机电系统设计: 建模、仿真与可视化，卢桂章, 赵新著，科学出版社 2010
- [6] 微机电系统与设计，娄利飞编著，电子工业出版社 2010
- [7] 微机电系统设计与加工，(美) Mohamed Gad-el-Hak 编，机械工业出版社 2010
- [8] 微机电系统(MEMS)制造技术，苑伟政, 乔大勇著，科学出版社 2014
- [9] 微机电系统和微结构及其在航天中的应用，(美) 罗伯特·奥西安德, M. 安·加里森·达林, 约翰·L. 钱皮恩著，清华大学出版社 2013

### 九、大纲撰写人：郝群 宋勇