

# 课程名称：光电成像理论分析

一、课程编码：0400011

课内学时：32 学分：2

二、适用学科专业：光学工程，物理电子学，仪器科学与技术

三、先修课程：应用光学、波动光学、光电技术与实验、光电成像原理与技术

四、教学目标

通过本课程的学习，使研究生学习并掌握光电成像系统成像过程的基本理论和性能分析方法、光电成像系统图像探测性能分析理论和模拟仿真理论，提升他们基于光电成像系统基本理论和性能分析方法的具体应用能力。

五、教学方式：课堂讲授，互动讨论

六、主要内容及学时分配

- |   |                          |      |
|---|--------------------------|------|
| 1 | 绪论                       | 3 学时 |
| 2 | 光电成像系统的物象关系              | 9 学时 |
|   | 2.1 光电成像系统的像差因素          |      |
|   | 2.2 光电成像过程的物象关系          |      |
|   | 2.3 光电成像过程的空域分析          |      |
|   | 2.4 光电成像过程的频域分析          |      |
|   | 2.5 光电成像系统 MTF 的解析表达式    |      |
|   | 2.6 光电成像系统传递函数的实际测试技术    |      |
|   | 2.7 电视系统信号传递函数分析         |      |
|   | 2.8 热释电摄像系统的信号传递函数       |      |
| 3 | 光电成像系统动态特性分析             | 2 学时 |
|   | 3.1 光电成像过程中的惰性因素         |      |
|   | 3.2 瞬时时间传递函数的概念          |      |
|   | 3.3 光电成像系统动态传递函数分析       |      |
| 4 | 光电成像系统空间离散特性分析           | 4 学时 |
|   | 4.1 空间离散器件在光电成像系统中的应用    |      |
|   | 4.2 空间离散结构的传像特性分析        |      |
|   | 4.3 空间离散器件的传递函数          |      |
|   | 4.4 空间离散图像的重构与恢复         |      |
| 5 | 光电成像系统信噪比与图像探测性能分析       | 6 学时 |
|   | 5.1 图像的信号与噪声             |      |
|   | 5.2 像管的噪声与信噪比            |      |
|   | 5.3 像管输出信噪比与阈值输入照度       |      |
|   | 5.4 像管信噪比传递函数与像管图像探测特性分析 |      |
|   | 5.5 像管信噪比的实际测量方法与技术      |      |
|   | 5.6 电视摄像过程的信噪比           |      |
|   | 5.7 图像探测与辨识理论            |      |
| 6 | 红外热成像系统性能分析              | 4 学时 |
|   | 6.1 红外热成像系统的构成与特点        |      |
|   | 6.2 描述红外热成像系统性能的参数及参数分析  |      |
|   | 6.3 红外热成像系统视距的估算         |      |

- 7 光电成像系统的模拟仿真技术 4 学时
- 7.1 光电成像系统模拟仿真技术的现状
  - 7.2 光电成像系统的半实物仿真
  - 7.3 光电成像系统的数字仿真
  - 7.4 光电成像系统仿真过程中噪声的处理

#### 七、考核与成绩评定

课堂考核 20%，结课报告成绩 80%

报告采取按照指定题目提交一份综述性报告的方式考核，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 15 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，结合各课题具体要求，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要求，注意科学性、规范性，包括文字、公式、文献引用等；
5. 同时提交电子文件，除了附有上述报告电子文档外，还要附有所检索文献的电子文档。

#### 八、参考书及学生必读参考资料

1. 麦伟麟，光学传递函数及其数理基础，国防工业出版社，1979
2. 邹异松，电真空成像器件及理论分析，国防工业出版社，1989
3. 张敬贤等，微光与红外热成像技术，北京理工大学出版社，1995
4. 白廷柱、金伟其，光电成像原理与技术，北京理工大学出版社，2006
5. 课堂提供的其他相关学术刊物、论文等。

#### 九、大纲撰写人：白廷柱