

# 中国科学院光电技术研究所博士研究生入学考试

## 《误差理论与精度分析》考试大纲

### 一、考试大纲的性质

本《误差理论与精度分析》考试大纲适用于中国科学院光电技术研究所博士研究生入学考试。本课程描述科学实验和工程实践中常用的误差理论和精度分析及数据处理方法，主要内容包括误差和精度的基本概念、误差的基本性质与处理方法、误差的合成与分配、测量不确定度、线性参数的最小二乘处理、回归分析、动态测试与数据处理方法以及仪器精度分析等。要求考生深入了解有关基本概念和基本方法，能够系统地掌握有关理论分析方法和数据处理流程，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

### 二、考试内容

- (一) 误差和精度的基本概念
  - 误差的定义、来源和分类
  - 精度的概念
- (二) 误差的基本性质与处理
  - 随机误差
  - 系统误差
  - 粗大误差
  - 测量结果数据处理方法
- (三) 误差的合成与分配
  - 函数误差
  - 随机误差的合成
  - 系统误差的合成
  - 随机误差与系统误差的合成
  - 误差分配
- (四) 测量结果的不确定度
  - 不确定度基本概念
  - 标准不确定度的评定
  - 不确定度的合成
- (五) 线性参数的最小二乘法处理
  - 最小二乘原理
  - 正规方程
  - 精度估计
  - 组合测量的最小二乘法处理
- (六) 回归分析
  - 回归分析基本概念
  - 一元线性回归
  - 一元非线性回归
  - 多元线性回归

(七) 动态测试数据处理的基本方法

动态测试的基本概念

(八) 仪器的精度设计

仪器精度评定方法

精密机械系统常用机构精度分析

光学系统及其元件精度分析

电子系统精度分析

仪器总体精度设计

### 三、考试要求

(一) 误差和精度的基本概念

1、熟悉误差的基本概念

2、熟悉精度的概念

(二) 误差的基本性质与处理

1、掌握随机误差的各项性质和处理方法

2、熟悉系统误差的特征，掌握减小和消除系统误差的方法

3、熟练掌握粗大误差的判别准则及消除方法

4、熟练掌握测量结果的数据处理方法

(三) 误差的合成与分配

1、了解函数误差的基本概念

2、掌握随机误差和系统误差的合成方法

3、了解误差分配的基本概念

(四) 测量结果的不确定度

1、熟悉不确定度基本概念

2、掌握标准不确定度的评定方法

3、熟练掌握不确定度的合成方法

(五) 线性参数的最小二乘法处理

1、熟悉最小二乘的基本原理

2、熟悉正规方程的基本概念和数据处理方法

3、掌握测量数据的精度估计方法

4、熟练掌握组合测量的最小二乘法处理

(六) 回归分析

1、熟悉回归分析基本概念

2、熟悉一元线性回归、一元非线性回归和多元线性回归的基本概念，掌握其相应的数据处理方法

(七) 动态测试数据处理的基本方法

了解动态测试的基本概念

(八) 仪器的精度设计

掌握仪器精度评定方法

熟悉精密机械系统常用机构精度分析

熟悉光学系统及其元件精度分析

了解电子系统精度分析

了解仪器总体精度设计

#### 四、主要参考书目

费业泰 主编，《误差理论与数据处理》（第 6 版），北京：机械工业出版社，2010.06

马宏 主编，《仪器精度理论》（第 2 版），北京：北京航空航天大学出版社，2014.03

编制单位：中国科学院光电技术研究所

编制日期：2015 年 1 月 9 日