

## 汽车优化设计与 Matlab 应用 实验教学大纲

课程名称：汽车优化设计与 Matlab 应用

英文名：Automobile Optimization Design and Matlab Application

课程编码：

课程总学时：32

实验总学时：20

课程总学分：2

实验课学分：

开课对象：车辆、风能专业

开课学期：第 7 学期

本大纲主撰人：徐海涵

### 一、课程目的和任务

**MATLAB** 是工程师必备的计算语言。本课程理论部分要求学生掌握优化的基本概念及典型优化方法的基本思想及算法思路，学习掌握 **MATLAB** 语言编程基础知识并能用于相关优化算法的实现，掌握 **MATLAB** 优化工具箱中的函数解决机械设计领域的优化问题。上机操作是本课程重要的教学环节，学生通过运用 **Matlab** 解决实际数学或工程优化问题，使学生真正掌握这门计算工具。

### 二、课程基本内容和要求

本课程在优化基本理论方面，涉及优化数学模型、数学基础、一维搜索优化方法、典型无约束优化方法梯度法及单纯形法基本思想及算法思路、约束优化方法拉格朗日乘子法及惩罚函数法思想及算法思路；在 **Matlab** 作为一门语言的基础知识部分，涉及 **matlab** 的基本使用方法、**Matlab** 中矩阵和向量的表示方法及其运算、数据的输入输出、**Matlab** 的函数创建、流程控制、二维和三维图形的绘制等；在机械设计优化应用方面，主要结合机械设计优化问题工程实例，要求学生掌握用优化工具箱中函数解决上述实际问题。

本课程上机实验主要是培养学生掌握 **MATLAB** 语言基础知识；实际优化问题的数学建模及经典优化算法的 **Matlab** 语言编程能力；掌握使用优化工具箱函数求解实际机械优化设计问题，通过上述训练，加强对 **MATLAB** 作为工程师必备语言的认识，提高学生解决机械设计优化问题及其它工程问题的数值计算能力。

### 三、实验项目的设置及学时分配

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
----	--------	----	------	------	------	--------	--------	------	------

序号	实验项目名称	学时	实验性质	实验类型	实验类别	实验基本要求	主要仪器设备	面向专业	实验分组
1	Matlab 软件使用初步	2	必做	验证	专业基础	熟悉 Matlab 界面，并掌握 Matlab 基本使用方法；变量创建及管理、访问函数及程序文件、命令窗口管理；各种运算符以及各种常用数学表达式的 matlab 表示方式。	计算机	机械工程专业	1 机/人
2	矩阵、向量创建及数学运算和数据的输入输出	2	必做	验证	专业基础	矩阵、向量创建；冒号运算符及点运算符的使用；数据的输入输出。	计算机	机械工程专业	1 机/人
3	程序流程控制	2	必做	验证	专业基础	程序流程控制的 4 种结构控制命令以及其嵌套结构。			
4	函数创建	2	必做	验证	专业基础	创建函数及主、子函数、一般程序文件的编程；符号工具箱的使用。			
5	Matlab 绘图功能的使用	2	必做	验证	专业基础	基本二维及三维绘图命令的使用；优化问题的绘图；			
6	无约束优化编程	2	必做	综合	专业基础	梯度法或共轭梯度法 Matlab 编程。			
7	约束优化方法编程	2	必做	综合	专业基础	惩罚函数法的 Matlab 编程。			
8	优化工具箱典型函数使用	2	必做	验证	专业基础	linprog 函数使用；fminbnd 函数使用；fmincon 函数使用。			
9	优化问题 Matlab 应用	2	必做	综合	专业基础	连杆机构求解或齿轮减速器优化求解			
10	总复习	2	选做	演示	专业基础	消化巩固本学期上机练习内容。			

注：实验性质：必做、选做；实验类型：设计、验证、综合、演示；实验类别：专业、专业基础

#### 四、考核方式及成绩评定

以学生完成习题情况及实验总结为评分依据。实验成绩占总成绩 30%

#### 五、实验教材

参考：史丽晨，郭瑞峰，基于 Matlab 和 pro/E 的机械优化设计，国防工业出版社