



全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

李元科 编著

Li Yuanke

工程最优化设计

Optimization Principles
and Techniques
for Engineering Design

<http://www.tup.com.cn>



清华大学出版社

全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

ISBN 7-302-13036-1



9 787302 130369 >

定价: 29.00 元

内 容 简 介

本书系统地介绍了工程最优化设计所涉及的基本知识、基本理论、主要算法和常用计算程序,包括数学模型、线性规划算法、非线性无约束算法、非线性约束算法、遗传算法和神经网络算法,以及大型工具软件包 MATLAB 中的最优化工具箱。书中还配有大量的例题、设计计算实例以及双级斜齿圆柱齿轮减速器最优化设计的全过程。本书既兼顾理论的严密性和系统性,又注重算法的应用性和可操作性。应用本书介绍的基本算法和 MATLAB 程序,可以方便地求解各类实际的工程设计问题。

本书主要用作工程硕士研究生的教材,也可作为工科院校各专业硕士生、本科生的教材及教学参考书,还可用作工程技术人员,特别是工程设计人员的学习参考书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

工程最优化设计/李元科编著. —北京:清华大学出版社,2006.8

(全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材)

ISBN 7-302-13036-1

I. 工… II. 李… III. 工程设计:最优设计—研究生—教材 IV. TB21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 049560 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 庄红权

文稿编辑: 霍志国

印 刷 者: 北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×230 印张: 11.75 字数: 250 千字

版 次: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-13036-1/TH·208

印 数: 1~3000

定 价: 29.00 元

目 录

绪论 /1

第 1 章 最优化问题的数学模型 /3

1.1 设计简例	3
1.2 数学模型的一般形式	6
1.3 数学模型的组成	7
1.3.1 设计变量与设计空间	7
1.3.2 约束条件与可行域	8
1.3.3 目标函数与等值线	11
1.4 最优化问题的图解法	12
1.5 最优化问题的下降迭代解法	14
1.5.1 下降迭代解法的基本格式	14
1.5.2 算法的收敛性与终止准则	16
1.5.3 最优化算法分类	17
习题	19

第 2 章 最优化设计的数学基础 /23

2.1 向量与矩阵	23
2.2 方向导数与梯度	24
2.3 函数的泰勒展开	28
2.4 正定二次函数	29
2.5 极值条件	31
2.5.1 无约束问题的极值条件	31
2.5.2 约束问题的极值条件	32

Contents

习题	36
第 3 章 一维搜索(线性搜索)	/39
3.1 确定初始区间	39
3.2 缩小区间	42
3.3 黄金分割法(0.618 法)	43
3.4 二次插值法	45
习题	50
第 4 章 无约束最优化方法	/52
4.1 梯度法(最速下降法)	52
4.2 牛顿法	56
4.2.1 基本牛顿法	56
4.2.2 阻尼牛顿法	57
4.3 变尺度法(拟牛顿法)	60
4.3.1 坐标变换	60
4.3.2 变尺度法的基本原理	61
4.4 共轭梯度法	64
4.4.1 共轭方向	64
4.4.2 共轭方向的产生	65
4.4.3 共轭梯度算法	68
4.5 鲍威尔法	70
4.5.1 基本迭代格式	70
4.5.2 基本鲍威尔法	71
4.5.3 修正鲍威尔法	72
习题	78
第 5 章 线性规划方法	/80
5.1 线性规划问题的一般形式	80
5.2 线性规划问题的解	81
5.2.1 基本解的产生与转换	82
5.2.2 基本可行解的产生与转换	84
5.2.3 基本可行解的变换条件	85

5.3	单纯形算法	89
5.3.1	单纯形表	90
5.3.2	单纯形表的变换规则	90
	习题	97
第6章	约束最优化方法	/99
6.1	可行方向法	99
6.1.1	下降可行方向	100
6.1.2	最佳下降可行方向	101
6.1.3	约束一维搜索	101
6.2	惩罚函数法	105
6.2.1	外点法	106
6.2.2	内点法	110
6.2.3	混合法	112
6.3	乘子法	112
6.3.1	等式约束问题的乘子法	112
6.3.2	不等式约束问题的乘子法	114
6.3.3	一般约束问题的乘子法	115
6.4	序列二次规划算法	117
6.5	多目标最优化方法	121
6.5.1	主要目标法	122
6.5.2	线性加权法	122
6.5.3	理想点法	123
6.5.4	目标逼近法	123
6.5.5	最大最小法	124
	习题	125
第7章	智能最优化方法	/128
7.1	遗传算法	128
7.1.1	生物的遗传与进化	128
7.1.2	基本遗传算法	129
7.2	神经网络算法	133
7.2.1	人工神经元与神经网络模型	134

7.2.2	BP 网络	135
7.2.3	径向基(RBF)网络	140
7.2.4	Hopfield 网络	141
	习题	149
第 8 章 最优化问题的计算机求解 /151		
8.1	MATLAB	151
8.1.1	MATLAB 最优化工具箱	152
8.1.2	MATLAB 遗传算法工具箱	159
8.1.3	MATLAB 神经网络工具箱	160
8.2	工程最优化设计实例	162
8.2.1	最佳下料问题	162
8.2.2	最佳连续投资问题	163
8.2.3	产品成本预测问题	165
8.2.4	齿轮减速器的最优化设计	169
	习题	179
参考文献 /180		