

## <<工程优化设计与MATLAB实现>>

### 图书基本信息

书名：<<工程优化设计与MATLAB实现>>

13位ISBN编号：9787302206170

10位ISBN编号：7302206171

出版时间：2010-2

出版时间：清华大学出版社

作者：李万祥 主编

页数：298

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;工程优化设计与MATLAB实现&gt;&gt;

## 前言

从工程角度来说,最优化就是寻求工程设计的最优方案。通常是在满足一定约束条件下,使设计达到预定的目标,如产品成本最低、利润最大,或重量最轻、用料最省等。

在生产组织和管理、产品设计、资源分配、交通运输生产调度等领域广泛存在着最优化问题。而最优化理论本身也已发展成为数学的一个分支。

随着计算机技术的迅速发展以及实际问题的复杂性和多样性,自20世纪60年代以来,最优化理论的研究和应用一直是一个非常活跃的领域,典型代表就是近十余年来不断涌现的各种启发式(heuristic)算法或智能算法,如遗传算法、蚁群算法、粒子群算法、神经网络算法等。

这些方法不论是从算法上,还是从适用问题的类型上,都比经典算法或传统算法有了革命性的变化。

优化设计既是一种设计方法,也是一种设计理念。

在知识经济时代,行业的竞争更多地依赖于技术进步和科技创新,优化设计在其中扮演着重要角色。优化设计渗透在机械、化工、建筑、动力、航空、经济等众多领域,从事相关领域技术工作的专业人员急需通过轻松、快捷的方式掌握优化设计方面的理论知识,以提高产品设计水平。

无论是从学习的角度还是从应用、研究的角度来说,科技工作者都希望通过轻松、友好、快捷的方式学习,迅速掌握和运用优化设计理论。

学习的目的不是为了简单地拥有知识,而是要灵活地运用知识,并有所创新。

现有的关于优化设计或数学规划方面的书籍,在编程语言上或选择FORTRAN这样的高级语言,或直接运用MATLAB优化设计工具箱的函数,对读者来说这两种方式都存在一定的缺陷。

前者因变量结构以单个元素为基础,编写出的程序冗长、复杂,程序调试困难、周期长,令读者望而生畏;而后者虽然可以使读者能快速运用函数求解问题,但总不免有“只知其然,不知其所以然”之嫌,或读者并不满足于“傻瓜化”、“黑箱式”的便捷,更想发挥自己的创造能力,编出更灵活、更实用的程序。

MATLAB语言继承了目前众多高级语言的优点,同时充分考虑了各行业数值计算和仿真的需要,提供了从数学到工程,从经济到生物的各种专用函数和工具箱,以编程环境的集成性、灵活性、开放性,仿真模块和工具箱的多样性和专业性受到高校师生、科研人员和工程技术人员的钟爱。

MATLAB语言基于向量和矩阵的数据结构,集成化开发环境,给运用者提供了编写篇幅小巧、结构清晰、结果表达方式丰富的程序的条件。

面对潮水般涌来的新知识、新理论、新技术,如何能在较短的时间内掌握所需的知识,并用于实际工作中,发挥“生产力”的威力,既是科技工作者要考虑的问题,也是作者要考虑的问题。

本书的宗旨是以简洁、完整的基本理论为基础;以实用、多角度的工程实例为对象;以方便、快速、功能强大的MATLAB语言为工具,以轻松、友好的方式,介绍优化设计的理论及应用。

本书主要介绍连续变量优化设计的算法与应用,但启发式算法方面的内容也可用于求解离散变量最优化问题。

## <<工程优化设计与MATLAB实现>>

### 内容概要

本书以简洁、完整的基本理论为基础，以实用、多角度的工程实例为对象，以MATLAB语言为工具，介绍了优化设计的理论及应用。

主要内容包括：优化设计基本模型；优化设计的数学基础知识；线性规划；一维搜索方法；无约束优化问题、有约束优化问题的经典算法；启发式优化算法，包括蚁群算法、粒子群优化算法、遗传算法、模拟退火算法和人工神经网络算法；MATLAB优化工具箱函数及应用；优化算法工程应用实例。

本书可作为高等工科院校有关专业优化设计方面的教材和教学参考书，也可供有关专业师生和工程技术人员参考。

## &lt;&lt;工程优化设计与MATLAB实现&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论 1.1 最优化问题的提出 1.2 最优化问题的分类 1.3 优化模型的图形表示 1.4 有限元法引例 1.5 多学科设计优化集成软件iSIGHT简介第2章 优化设计的数学基础 2.1 向量与矩阵的范数 2.1.1 向量的范数 2.1.2 矩阵的范数 2.2 方向导数与梯度 2.2.1 方向导数 2.2.2 梯度 2.3 函数的泰勒级数展开 2.4 无约束优化问题的极值条件 2.5 凸集与凸函数 2.5.1 凸集 2.5.2 凸函数 2.6 有约束优化问题的极值条件 2.6.1 等式约束优化问题的极值条件 2.6.2 不等式约束优化问题的极值条件 习题第3章 线性规划 3.1 线性规划的标准形式 3.2 单纯形法 3.2.1 基本解与基本可行解 3.2.2 基本可行解的转换 3.2.3 单纯形法的计算步骤 3.2.4 单纯形法列表计算 3.3 单纯形法的MATLAB程序及实例 3.4 改进的单纯形法 3.4.1 改进的单纯形法的基本思想 3.4.2 改进的单纯形法的计算步骤 3.5 改进的单纯形法的MATLAB程序及实例 习题第4章 一维搜索方法 4.1 确定初始单峰区间的方法--进退法 4.1.1 进退法原理 4.1.2 进退法程序框图及MATLAB程序 4.2 黄金分割法 4.2.1 黄金分割法的基本原理 4.2.2 黄金分割法的计算方法 4.2.3 黄金分割法的计算框图和MATLAB程序 4.3 拉格朗日插值多项式 4.3.1 线性插值 4.3.2 二次函数插值 4.3.3  $n$ 次拉格朗日插值多项式 4.4 插值与拟合的其他方法 4.4.1 差商与牛顿插值 4.4.2 列维尔插值法 4.4.3 曲线拟合的最小二乘法 4.4.4 正交多项式及其在曲线拟合中的应用 4.5 一元及多元非线性方程求根 4.5.1 一元非线性方程求根 4.5.2 多元非线性方程组求根 习题第5章 无约束优化问题的导数解法 5.1 最速下降法 5.1.1 最速下降法的基本原理 5.1.2 最速下降法的MATLAB程序 5.2 牛顿法 5.2.1 牛顿法的基本原理 5.2.2 阻尼牛顿法 5.2.3 阻尼牛顿法的MATLAB程序 5.3 共轭梯度法 5.3.1 共轭方向的概念 5.3.2 共轭方向与函数极值的关系 5.3.3 共轭梯度法的几种形式 5.3.4 共轭梯度法的MATLAB程序 5.4 变尺度法 5.4.1 变量的尺度 5.4.2 变尺度矩阵的建立 5.4.3 变尺度法的MATLAB程序 习题第6章 无约束优化问题的直接解法第7章 约束优化问题的直接解法第8章 约束优化问题的间接解法第9章 多目标函数优化设计第10章 最优化问题的启发式算法第11章 MATLAB优化工具箱简介 第12章 工程优化设计实例参考文献

## 章节摘录

“优化”既是一个专业术语，也是一个通俗的词语，这一方面说明优化问题的广泛性；另一方面也说明解决优化问题具有一定的难度，需要有专门的理论和技巧。

优化问题来源于求某一设计（广义的设计）的最优结果，用数学观点来说就是求用某一个指标或某几个指标描述的设计的最大值或最小值。

设计的决策包含优化的过程，其中有通过以往经验判断得出的决策，有通过枚举或多方案比较得出的决策，而经济的做法则是通过对设计建立数学模型，通过解析或数值计算寻找到决策的依据，用以指导设计的实施。

例如，某设计的模型可用一元函数 $f(x)$ 来表示，对其进行最优设计就是求该一元函数的最大值或最小值。

如果一元函数是单调函数，则函数的最大值或最小值会在变量 $z$ 的边界上取得；如果一元函数是二次多项式，则函数的极值在函数曲线的顶点上取得；如果一元函数是高次多项式，函数曲线有多个极值点，则求函数的最大值或最小值问题就变得复杂起来。

对多元函数的极值问题更是如此，需要用到后续章节介绍的局部或全局优化算法来求解。

线性规划问题是目标函数和限制条件都是线性函数的问题，在生产和生活中很多问题都可抽象为线性规划问题。

下面以两个线性规划的例子说明优化设计问题的提出、建模及求解的全过程。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>