

<<机械优化设计>>

图书基本信息

书名：<<机械优化设计>>

13位ISBN编号：9787560325262

10位ISBN编号：7560325262

出版时间：2012-1

出版时间：哈工大

作者：孙全颖

页数：230

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>

<<机械优化设计>>

内容概要

本书系统地论述了机械优化设计的基本概念、基本理论和基本方法，并且通过实例说明如何应用优化方法解决机械设计问题。

主要内容包括：优化设计概述、优化设计的数学基础、一维搜索方法、无约束优化方法、约束优化方法、多目标函数优化方法、离散变量的优化设计方法、模糊优化设计和机械优化设计实例。

本书可作为高等工院校机械类或近机械类专业本科生、研究生教材，也可供有关专业教师或工程技术人员学习和参考。

<<机械优化设计>>

书籍目录

第0章 绪论

第1章 优化设计概述

1.1 优化设计数学模型

1.2 优化设计几何解释

习题

第2章 优化设计的数学基础

2.1 多元函数的方向导数和梯度

2.2 多元函数的泰勒(Taylor)展开式

2.3 无约束优化问题的极值条件

2.4 凸集、凸函数与凸规划

2.5 约束优化问题的极值条件

2.6 优化设计的迭代方法及其终止准则

习题

第3章 一维搜索方法

3.1 概述

3.2 搜索区间的确定与区间消去法原理

3.3 黄金分割法

3.4 二次插值方法

习题

第4章 无约束优化方法

4.1 概述

4.2 最速下降法

4.3 牛顿型方法

4.4 共轭方向和共轭梯度法

4.5 变尺度法

4.6 坐标轮换法

4.7 鲍威尔方法

4.8 单纯形法

习题

第5章 约束优化方法

5.1 概述

5.2 随机方向搜索法

5.3 复合形法

5.4 可行方向法

5.5 惩罚函数法

5.6 增广乘子法

习题

第6章 多目标函数优化方法

6.1 概述

6.2 统一目标函数法

6.3 主要目标法

6.4 协调曲线法

6.5 分层序列法及宽容分层序列法

习题

第7章 离散变量的优化设计方法

<<机械优化设计>>

7.1 离散变量优化设计的基本概念

7.2 凑整解法与网格法

7.3 离散复合形法

习题

第8章 模糊优化设计

8.1 模糊优化的基本概念

8.2 单目标模糊优化设计

8.3 多目标模糊优化设计

8.4 模糊优化设计实例

习题

第9章 机械优化设计实例

9.1 机械优化设计实践中的几个问题

9.2 塑料、橡胶挤出机螺杆参数优化设计

9.3 平面连杆机构优化设计

9.4 普通圆柱蜗杆传动多目标模糊优化设计

9.5 基于ANSYS软件的优化过程简介

参考文献

<<机械优化设计>>

章节摘录

版权页：插图：优化设计（Optimization Design）是20世纪60年代初发展起来的一门新的学科，也是一项新的设计技术。

它是将数学规划（Mathematical Programming）理论与计算技术应用于设计领域，按照预定的设计目标，以电子计算机及计算程序作为设计手段，寻求最优设计方案（Optimal Design Alternative）的有关参数，从而获得较好的技术经济效果。

因此，优化设计可以形象地表示为：专业理论+数学规划理论+电子计算机。

1. 机械传统设计到机械优化设计 关于最优化（Optimization）的概念，在机械设计和工程设计中早已存在，对于任何一位从事机械设计的设计者来说，总是致力于做出一个最优设计方案，使所设计的产品具有最好的使用性能和最低的材料消耗与制造成本，以便获得最佳的技术经济效益。

例如，设计齿轮传动机构时，在保证承载能力的前提下，应考虑使其尺寸紧凑、用料省、成本低；或者在材料及结构尺寸给定的条件下，考虑使齿轮的承载能力大、寿命长。

这就是机械设计中的最优化问题。

按照机械设计的传统方法所进行的设计过程一般可以概括为“设计—分析—再设计”的过程，即首先根据设计任务书提出的要求和给定的数据，在调查、研究、收集和分析有关资料的基础上，参照相同或类比现有的、已完成的较成熟的设计方案，凭借设计者的经验，辅以必要的分析、计算和试验来确定初始设计方案。

然后，根据初始设计方案的设计参数进行强度、刚度、抗振性、耐磨性、稳定性等方面的性能分析及校核计算，检查各项性能是否满足设计指标要求。

如果某些性能指标得不到满足，则设计人员将凭借经验或直观判断对设计方案和设计参数进行修改，并再一次进行性能分析及校核计算，如此反复，直到获得完全满足设计指标要求的设计方案为止。

显然，这种设计过程就是一个人工试凑和定性分析的类比过程，主要的工作是性能的重复分析，不仅需要花费较长的设计时间，增长设计周期，而且每次的方案与参数修改，仅仅是凭借设计人员的经验和直观判断，并不是依据某种理论精确计算出来的，因此，也就无法判断所确定的设计方案是否最优。

实践证明，按照机械设计的传统设计方法做出的设计方案，大部分都有改进提高的余地。

机械优化设计（Mechanical Optimal Design）具有传统设计所不具备的特点，主要表现在以下两个方面。

（1）机械优化设计能使各种设计参数自动向更优的方向进行调整，直到找到一个尽可能完善的或最合适的设计方案。

（2）机械优化设计的设计手段是采用电子计算机，可以在较短的时间内从大量的方案中选出最优的设计方案，减少设计时间，缩短设计周期。

2. 机械优化设计发展概况 20世纪50年代以前，用于解决最优化问题的数学方法仅限于古典的微分法（Differential Method）和变分法（Variational Method）。

20世纪50年代末数学规划方法首次用于结构优化设计，并成为优化设计中寻优方法的理论基础。

数学规划方法是在第二次世界大战期间发展起来的一个新的数学分支，它的主要内容是线性规划（Linear Programming）和非线性规划（Nonlinear Programming），此外，还有动态规划、几何规划和随机规划等。

在数学规划方法的基础上发展起来的最优化技术，是20世纪60年代初由于电子计算机引入结构设计领域后而逐步形成的一种有效的设计方法。

这种设计方法不仅解决了传统设计方法不能解决的复杂的优化设计问题，而且随着大型电子计算机的出现，又使最优化技术及其理论得到了进一步的发展，使之成为应用数学中的一个重要分支，并在许多科学技术领域中得到应用。

几十年来，最优化设计方法已陆续应用到建筑结构、化工、冶金、铁路、航空、造船、机械、车辆、自动控制系统、电力系统以及电机、电器等工程设计领域，并取得了显著效果。

其中在机械设计领域的应用，如连杆、凸轮机构、各种减速器、滚动轴承、滑动轴承优化设计以及轴

<<机械优化设计>>

、弹簧、制动器等各种常用零部件的优化设计都取得了丰硕的成果。

据统计,对于一般的机械结构优化设计,比传统机械设计方法可节省材料7%~40%。

一般说来,设计问题越复杂,涉及的因素越多,优化设计结果所取得的效益越大。

近年发展起来的计算机辅助设计(Computer Aided Design),在引入优化设计方法后,使得在其设计过程中既能够不断选择设计参数并评选最优设计方案,又可以加快设计速度、缩短设计周期。

在科学技术发展要求机械产品更新周期日益缩短的今天,将优化设计方法与计算机辅助设计结合起来,使设计过程完全自动化,已成为设计方法的一个重要发展趋势。

3. 机械优化设计课程的主要内容 由于机械优化设计是应用数学规划方法来求解机械设计问题的最优方案(Optimum Alternative),并以电子计算机及计算程序作为设计手段,因此,机械优化设计工作包括以下两部分内容。

(1) 用数学表达式来描述实际机械设计问题,即建立数学模型(Mathematic Model)。

(2) 选择适当的优化方法及其程序,通过电子计算机来求解数学模型,从而获得最优设计方案。

本书的主要内容分为优化设计的基本概念、常用的优化方法和典型优化设计实例3大部分。

从机械优化设计的基本概念和优化设计有关的数学基础知识入手,重点介绍了一维搜索、无约束优化方法和约束优化方法的基本原理和算法、了解多目标优化设计方法、离散变量优化设计方法、模糊优化设计方法和遗传算法的基本原理,最后用几个典型机械优化设计实例,说明如何应用优化方法解决实际机械优化设计中的问题。

希望读者通过对本书的学习,了解机械优化设计的概念,掌握常用优化方法的基本原理、算法及应用特点,树立正确的机械优化设计观点,具备解决一般机械优化设计问题的能力。

<<机械优化设计>>

编辑推荐

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>