



全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

任旭华 陈胜宏 主编

现代工程设计方法

<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 978-7-302-19242-8



9 787302 192428 >

定价：49.80元

内 容 简 介

设计是人类改造自然的基本活动之一,是设计者为满足社会和人们对产品功能的需要,运用基础知识、专业知识、实践经验和系统工程等方法,进行设想和构思、计算和分析,最后以技术文件的形式,提供产品制造依据的全过程工作。随着现代科学技术的迅速发展,用户对建筑物的质量、性能、耐久性、可靠性、经济性也提出了愈来愈高的要求,促使设计师们运用更多的数学、力学和计算机知识,把产品的现代设计理论、科学成果移植和引入到工程产品的设计中去。现代设计方法是在现代计算机广泛应用的基础上发展起来的一项新技术。本书主要介绍现代工程设计中常用的基本理论和方法,主要包括:现代设计方法概述、优化设计、可靠性设计、计算机辅助设计、反馈设计与施工、现代设计方法进展。

本书为高等学校水利工程专业工程硕士核心教材,也可作为水利工程、土木工程研究生和本科生的教材或教学参考书,以及供从事相关工作的工程技术人员参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

现代工程设计方法/任旭华,陈胜宏主编. —北京:清华大学出版社,2009.6
(全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材)

ISBN 978-7-302-19242-8

I. 现… II. ①任… ②陈… III. 工程设计—研究生—教材 IV. TB21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 004418 号

责任编辑:汪亚丁 赵从棉

责任校对:赵丽敏

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:27 字 数:586 千字

版 次:2009 年 6 月第 1 版 印 次:2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:49.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:010192-01

第 1 章 绪论	1
1.1 传统设计与现代设计	1
1.1.1 传统设计与现代设计的概念	1
1.1.2 现代设计的特点	3
1.1.3 现代设计与传统设计的关系	5
1.1.4 现代设计的市场要求	5
1.2 现代设计方法的内容与范畴	6
1.2.1 现代设计方法的内涵及技术体系	6
1.2.2 现代设计方法的主要内容	11
1.2.3 现代设计方法的范畴	13
1.3 现代设计方法与其他学科的关系	14
1.3.1 现代设计与信息论	15
1.3.2 现代设计与方法论	16
1.3.3 现代设计与软科学	17
1.3.4 现代设计与数学科学	17
1.3.5 现代设计方法与系统工程	18
1.4 本书的内容体系	19
1.4.1 优化设计	19
1.4.2 可靠性设计	21
1.4.3 计算机辅助设计	22
1.4.4 反馈设计	23
参考文献	25
第 2 章 优化设计	26
2.1 结构优化设计的基本理论	26

2.1.1	概述	26
2.1.2	结构优化设计的数学模型	28
2.1.3	结构优化设计模型中的几何概念	31
2.1.4	结构优化设计问题分类	32
2.2	结构优化设计的准则法	32
2.2.1	同步失效准则	32
2.2.2	满应力设计	35
2.2.3	应力比法	36
2.2.4	齿行法	40
2.2.5	带位移约束的齿行法	45
2.3	结构优化设计的数学规划法	49
2.3.1	无约束最优化方法	50
2.3.2	线性规划	60
2.3.3	线性规划的解	61
2.3.4	线性规划问题的单纯形法	63
2.3.5	杆件结构最小重量的极限设计	66
2.3.6	约束非线性规划	69
2.4	结构优化设计在水利水电工程中的应用	88
2.4.1	闸门轨道的优化设计	88
2.4.2	混凝土重力坝的抗震优化设计	91
2.4.3	拱坝体形优化设计	96
2.5	优化设计理论与方法的新进展	100
2.5.1	优化设计的现状	100
2.5.2	优化设计的新进展	102
	参考文献	103
第 3 章	可靠性设计	104
3.1	概述	104
3.1.1	结构可靠性的基本概念	105
3.1.2	结构可靠性设计理论的发展概况	108
3.2	结构可靠性分析基本理论	110
3.2.1	可靠性数学基础	110
3.2.2	结构可靠度指标	117
3.2.3	结构可靠度分析方法	122
3.3	作用及抗力的统计分析	135

3.3.1	结构作用的统计分析	135
3.3.2	结构抗力的统计分析	145
3.4	水工结构分项系数极限状态设计方法	149
3.4.1	一般设计规定	149
3.4.2	目标可靠度 β_T	150
3.4.3	分项系数的种类与确定	151
3.4.4	分项系数极限状态设计表达式	152
3.5	工程结构可靠性设计研究新进展	152
3.5.1	工程结构动态可靠性分析	152
3.5.2	工程结构的系统可靠度分析	155
3.5.3	工程结构可靠度随机有限单元法	160
	参考文献	164

第 4 章 计算机辅助设计

4.1	概述	165
4.1.1	计算机辅助设计发展概况	165
4.1.2	CAD 系统的硬件	168
4.1.3	CAD 系统的软件	173
4.2	数据结构与数据库	176
4.2.1	数据结构	177
4.2.2	数据管理与数据库系统	180
4.2.3	CAD 数据库及其设计	185
4.2.4	数据库新技术	190
4.3	计算机辅助图形设计	191
4.3.1	基本概念及系统的软件组成	193
4.3.2	图形设计的交互技术	197
4.3.3	绘图软件文件的存储格式	200
4.4	专家系统	201
4.4.1	专家系统的概念	201
4.4.2	专家系统的分类	205
4.4.3	知识表示	207
4.4.4	知识获取与机器学习	211
4.4.5	推理控制	214
4.5	软件工程与 CAD 集成化	218
4.5.1	软件工程概述	218

4.5.2	软件分类	221
4.5.3	软件开发方法	222
4.5.4	软件工程标准	230
4.5.5	CAD 应用软件的集成化	233
4.6	计算机辅助设计在水利水电工程中的应用	235
4.6.1	水利水电工程 CAD 现状	235
4.6.2	水利水电工程 CAD 的特点	237
4.6.3	水利水电工程 CAD 应用软件系统	240
4.7	计算机辅助设计新进展	283
	参考文献	287
第 5 章	反馈设计	289
5.1	概述	289
5.2	反馈设计的关键技术	291
5.2.1	安全监测与资料分析技术	291
5.2.2	反分析技术	295
5.2.3	计算机辅助设计技术	296
5.2.4	快速施工技术与质量控制	298
5.2.5	决策支持系统	302
5.3	弹塑性问题的自适应有限元方法	306
5.3.1	弹塑性问题的有限元法概要	306
5.3.2	弹塑性自适应有限元法的技术路线	307
5.3.3	网格生成方法	308
5.3.4	网格离散误差和优化网格尺度估计方法	309
5.3.5	应用实例	311
5.4	渗流问题的自适应有限元方法	313
5.4.1	无压渗流问题的有限元法概要	313
5.4.2	渗流自适应有限元法的技术路线	314
5.4.3	网格离散误差和优化网格尺度估计方法	315
5.4.4	应用实例	316
5.5	反演分析问题的有限元方法	318
5.5.1	应力反分析	318
5.5.2	位移反分析	320
5.6	反演分析问题的回归分析方法	321
5.6.1	多元线性回归分析	321

5.6.2	逐步回归分析	323
5.6.3	应用实例	325
5.7	反演分析问题的人工神经网络方法	327
5.7.1	人工神经网络基础	327
5.7.2	神经网络的学习与记忆	328
5.7.3	BP 网络	329
5.7.4	应用实例	333
5.8	反演分析问题的遗传算法	334
5.8.1	遗传算法的生物学基础	334
5.8.2	遗传算法简介	336
5.8.3	基本遗传算法的运算过程	338
5.8.4	遗传算法的特点	339
5.8.5	应用实例	340
5.9	反馈设计在水利水电工程中的应用	346
5.9.1	小湾水电站工程	346
5.9.2	三峡水利枢纽船闸工程	356
	参考文献	367
第 6 章	现代设计方法进展	369
6.1	概述	369
6.2	创新设计	370
6.2.1	创新设计概念	370
6.2.2	创造性思维与创造力	372
6.2.3	创造原理	374
6.2.4	基于创造学理论的创新设计	377
6.2.5	产品创新设计新理念	379
6.3	智能设计	381
6.3.1	智能设计概念	381
6.3.2	人工智能技术与智能设计系统	382
6.3.3	智能设计系统的基本组成	385
6.3.4	智能设计的发展方向	386
6.3.5	智能设计技术的应用概况	388
6.4	并行设计	389
6.4.1	并行设计概念	389
6.4.2	并行设计现状及发展趋势	391

6.4.3	并行工程的研究模型	392
6.4.4	并行设计的技术特征	394
6.4.5	并行设计中的关键技术	396
6.4.6	并行设计的技术经济效益	398
6.5	虚拟设计	399
6.5.1	虚拟设计的概念	399
6.5.2	虚拟现实技术的种类	401
6.5.3	虚拟现实技术的应用领域	402
6.5.4	虚拟现实技术的本质特征	403
6.5.5	虚拟现实系统的关键技术	405
6.5.6	虚拟设计的研究现状及动态	405
6.6	生命周期设计	411
6.6.1	生命周期设计概念	411
6.6.2	生命周期设计历史沿革	412
6.6.3	生命周期设计研究概况	413
6.6.4	生命周期设计方法	414
6.6.5	生命周期设计的发展趋势	419
	参考文献	420