

## <<电力电子电路的计算机仿真>>

### 图书基本信息

书名：<<电力电子电路的计算机仿真>>

13位ISBN编号：9787302069492

10位ISBN编号：7302069492

出版时间：2003-10

出版时间：第1版 (2003年10月1日)

作者：陈建业

页数：251

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>

## <<电力电子电路的计算机仿真>>

### 前言

电子设计自动化 ( electronic design automation , EDA ) 是电子信息技术发展的一个重要成果, 它的应用已经渗入到电子电路, 特别是大规模集成电路设计的每一个阶段, 引发了电子工业设计领域的革命, 成为推动电子技术进步和产品更新换代的不可缺少的有力工具。

随着电力电子技术的迅速发展和推广应用, 利用计算机仿真与计算机辅助设计方法对电力电子电路进行分析研究得到了日益广泛的重视。

但是由于迄今还没有哪一个电路设计的软件能对大功率电子器件中存在的复杂的物理效应进行足够精确的描述, 所以尽管目前存在一系列可以用于电力电子电路仿真的软件, 但这些软件多是由某个领域的专业软件扩展而来, 所建立的电力电子器件的模型的精度和应用领域均受到一定的限制。

针对上述问题, 本书结合目前国内常用的仿真软件, 对电力电子电路设计人员在进行仿真计算时所需了解的基本理论、方法和思路进行系统的介绍。

值得指出的是, 由于本书的主要读者对象是大学本科高年级学生和从事电力电子电路设计的技术人员, 并假定读者对EDA基本理论已有所了解, 所以本书的讨论重点放在如何根据计算机仿真的基本原理解决电力电子系统设计中遇到的问题, 而不是系统地对EDA的基本理论进行讨论, 因为对此已有许多书进行了很好的介绍。

本书根据电力电子系统本身的特点, 按器件、装置和系统3个级别进行介绍。

其中, 第1章介绍电力电子电路CAD技术的基本原理和发展概况; 第2章根据电力电子器件的特点介绍大功率器件建模的基本原理、方法和实用模型; 第3章根据电力电子装置的最本质的特点——开关非线性, 重点介绍对电力电子装置进行建模的理论和常用方法; 第4章着重讨论如何利用仿真软件进行电力电子系统控制器的设计。

本书的主要内容多年来一直作为清华大学电机工程与应用电子技术系高年级学生的教材, 并多次进行修改。

在本书的编写和修改过程中一直得到赵良炳教授及其他老师的指教, 特此表示感谢。

限于作者的水平, 书中难免存在错误和不当之处, 希望得到读者的批评指正。

## <<电力电子电路的计算机仿真>>

### 内容概要

本书针对电力电子电路的特点，对器件、装置和系统个层次阐述了电力电子电路计算机辅助设计中各种数学模型的基本原理、分析方法和应用实例。

本书注重将理论分析和实际应用相结合，通过大量的应用实例，对不同类型仿真软件在电力电子技术仿真计算中的适用性进行了详细的讨论，以期对进行电力电子电路分析设计的读者起到帮助和指导作用。

本书可以作为高等学校应用电子技术和相关专业高年级学生和研究生的教材，也可供从事电力电子电路和系统分析与设计的科技工作者参考。

## <<电力电子电路的计算机仿真>>

### 作者简介

陈建业，1946年出生，清华大学研究员，1982年在西南交通大学获得硕士学位。曾先后在英国曼彻斯特理工学院（LJMS"r）、伯明翰大学等学校和英国通用电气--阿尔斯通公司进修和从事研究工作。

主要研究领域为电力电子技术在牵引系统和电力系统中的应用。

近年来主要从事电力系统无功补偿和谐波抑制方面，特别是计算机控制和仿真技术在上述领域的应用的研究和教学工作。

参加研制的国内第一台  $\pm 20\text{MVar sTA}$ 。

rCOM先后获电力部和国电公司科技进步二等奖和一等奖，并获国家科技进步二等奖。

在国内外学术刊物和会议上发表论文70余篇。

其中十几篇被SCI和EI收录。

## &lt;&lt;电力电子电路的计算机仿真&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论11.1 引言11.2 建模与仿真1.2.1 系统建模1.2.2 数学仿真51.3 仿真工具101.3.1 通用电路仿真软件121.3.2 基于理想开关模型的专用仿真软件141.4 ORCAD / PSpice231.4.1 ORCAD的历史和基本特点231.4.2 ORCAD的主要仿真软件模块241.4.3 ORCAD / PSpice在电力电子电路仿真中的局限性371.4.4 ORCAD在仿真中的收敛性391.5 电力电子电路的计算机辅助设计44第2章 电力电子器件的仿真462.1 引言462.2 基本模型492.2.1 双极型器件492.2.2 单极型器件562.3 子电路模型572.3.1 原理性模型572.3.2 功能(行为)性模型672.4 数学模型79第3章 电力电子装置的仿真823.1 建模853.1.1 精确的器件级模型903.1.2 理想开关模型943.1.3 平均模型983.1.4 开关周期平均模型——TS模型1003.1.5 电源周期平均模型——TL模型1033.2 理想开关模型1043.2.1 开关函数与变换模式1073.2.2 二电平开关1083.2.3 三电平开关1173.2.4 基频开关函数1233.3 非矩阵变流器的建模与仿真1283.3.1 分段线性化状态方程1283.3.2 符号法1303.3.3 状态平均法1363.3.4 PWM开关模型1453.3.5 离散时域法和采样数据法1493.4 电流不连续条件下的仿真1533.4.1 状态方程的递推解法1543.4.2 节点电压的递推分析156第4章 电力电子系统的仿真1584.1 电气元件的建模1584.1.1 变压器的建模1594.1.2 电机模型1644.2 变流器简化模型1694.2.1 时延模型1704.2.2 传递函数法1764.2.3 电纳模型1764.2.4 等效受控电源模型1784.2.5 开关电源的建模1834.3 稳定性分析1884.3.1 状态平面法1894.3.2 数字仿真法1944.3.3 简化模型的稳定性分析2244.3.4 数字控制器设计2294.4 专用仿真软件2354.4.1 温度分析软件2354.4.2 电磁兼容2384.4.3 数模混合仿真2404.4.4 实时仿真器243结束语248参考文献250

## &lt;&lt;电力电子电路的计算机仿真&gt;&gt;

## 章节摘录

所谓仿真(simulation)指的是利用模型再现实际系统中发生的本质过程,并且通过对上述模型的实验来研究已存在的或计划中的系统。

换句话说,仿真就是利用模型对实际系统进行实验研究的过程。

在历史上,物理仿真,也即利用缩小的物理模型对系统进行试验是一个广为人知的方法。

例如研究电力系统的动态过程时,往往利用由缩小了容量的同步电机、异步电机、变压器、电感、电容等组成的一个模拟系统作为其模型,然后在这个系统上设置各种运行条件和故障进行分析研究。

但是在上述物理仿真方法中存在两个问题:一是系统的建立牵涉到设备购置、安装、接线与调试工作,需耗费大量的人力物力;二是实践中有时由于条件限制很难或不可能进行某种具体试验,比如为了保证核电站的运行安全,通常需要对操作人员进行处理各种不可预料行为的培训,但实践中不可能建立一个相应的物理系统来进行模拟。

随着计算机技术的发展,可以利用计算机在虚拟域中建立对象系统的软件模型,并据此对实际系统进行仿真。

此时由于系统的建模与试验均是借助于软件进行,从而可以有效地解决上述问题,因此计算机仿真在对实际系统的设计研究过程中往往起着不可替代的作用,成为设计工作中不可缺少的步骤,因而得到日益广泛的关注。

比如,在美国1992年推出的22项国家关键技术报告中,计算机仿真被列为第16项;而在1993年推出的21项国防关键技术报告中,计算机仿真被列为第6项。

由此可见,在21世纪大力推进和发展计算机仿真技术在科研、设计等领域的应用,对于我国国民经济的发展将起到重要的作用。

根据上述定义,计算机仿真可以分为两个过程:(1)建模 根据研究对象的基本物理规律,对物理系统写出描述其运动规律的数学方程,即数学模型的过程。

由于实际系统十分复杂,往往不可能对其进行全部的描述。

比如实际系统往往是多方面的,电力电子器件本身的特性就包括电特性、热特性以及机械特性等不同方面,对由其构成的系统进行研究时,既没有必要也不可能建立一个包括上述全部特性的统一模型,而是根据所研究的问题建立相应的,某一方面的模型。

又如实际的系统是多层次的,比如在采用电力电子装置的电力系统中,可能包括以数百秒为周期的汽轮机的调节过程、毫秒级的电磁暂态过程和微秒以至纳秒级的雷电和电力电子器件的开关过程,这样一个大时标跨度的系统,在数学上对应一个病态的方程,会导致求解过程中的数值稳定性问题。

<<电力电子电路的计算机仿真>>

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>