

## <<双足步行机器人仿真设计>>

### 图书基本信息

书名：<<双足步行机器人仿真设计>>

13位ISBN编号：9787030357038

10位ISBN编号：7030357035

出版时间：2013-1

出版时间：科学出版社

作者：ROBO-ONE委员会 编

页数：222

字数：284000

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>

## <<双足步行机器人仿真设计>>

### 内容概要

《双足步行机器人仿真设计》面向ROBO-ONE on PC双足步行机器人仿真大赛，主要介绍使用CAD设计软件Autodesk Inventor、分析软件MSC.visualNastran 4D、控制仿真软件MATLAB/Simulink，进行双足步行机器人的CAD建模、机构和结构分析、控制以及协同仿真的步骤和方法。同时，以历届比赛中取得优胜奖的5件作品为例，介绍了双足步行机器人设计与开发中的成功经验和技巧。

《双足步行机器人仿真设计》有助于高等院校师生和参加相关机器人大赛的爱好者了解和学习相关知识，也可作为从事机器人设计和开发人员的参考书。

<<双足步行机器人仿真设计>>

作者简介

〔日〕ROBO-ONE委员会

## <<双足步行机器人仿真设计>>

### 书籍目录

#### 第1章 基于模型的集成开发

- 1.1 什么是集成开发
- 1.2 机器人开发的流程
- 1.3 CAD
- 1.4 CAE
  - 1.4.1 结构分析
  - 1.4.2 机构分析
- 1.5 Simulink
  - 1.5.1 MBD
  - 1.5.2 Simulink简介
  - 1.5.3 与MSC.visualNastran 4D的协同
  - 1.5.4 实时工作嵌入代码

#### 第2章 三维CAD系统

- 2.1 三维CAD简介
- 2.2 Inventor的使用
- 2.3 机器人部件设计
  - 2.3.1 绘图
  - 2.3.2 钣金件的绘制
  - 2.3.3 伺服电机支架的建模
- 2.4 机器人的机构与装配
  - 2.4.1 使用通用零件
  - 2.4.2 使用标准件
  - 2.4.3 三维空间中的装配
  - 2.4.4 装配模型的动作检查

#### 第3章 MSC.visualNastran 4D

- 3.1 MSC.visualNastran 4D简介
- 3.2 CAD形状的取出——与Inventor的协同
- 3.3 机构分析
- 3.4 建立机构分析模型
- 3.5 仿真设置
- 3.6 进行机构分析
- 3.7 结果的计测器测量功能
- 3.8 简单机构分析实例
- 3.9 结构分析
- 3.10 结构分析的设置
- 3.11 简单结构分析实例
- 3.12 4D分析
- 3.13 简单4D分析实例

#### 第4章 基于MATLAB / Simulink的控制模块

- 4.1 MATLAB / Simulink简介
  - 4.1.1 MATLAB产品家族的组成
  - 4.1.2 MATLAB的使用
  - 4.1.3 使用Simulink
  - 4.1.4 Stateflow的使用
- 4.2 控制器的设计

## &lt;&lt;双足步行机器人仿真设计&gt;&gt;

- 4.2.1 控制对象
- 4.2.2 最优调节器设计
- 4.2.3 卡尔曼滤波器的设计
- 4.2.4 LOG调节器的组成
- 4.3 仿真
  - 4.3.1 LQG调节器的仿真
  - 4.3.2 摆动控制仿真
- 4.4 参数调整
  - 4.4.1 控制对象
  - 4.4.2 利用最优化功能中的PID控制器参数调整
- 4.5 代码自动生成功能
  - 4.5.1 基于Real-Time Workshop的代码自动生成功能
  - 4.5.2 PID控制器的参数调整
- 第5章 集成应用
  - 5.1 ROBO-ONE on PC的软件集成
  - 5.2 电机模型的仿真
    - 5.2.1 电机模型
    - 5.2.2 基于Simulink的电机建模方法
    - 5.2.3 基于MSC.visualNastran 4D的仿真
    - 5.2.4 MSC.visualNastran 4D环境下电机的仿真
    - 5.2.5 Simulink与MSC.visualNastran 4D的协同
  - 5.3 电机模型的反馈定位控制
    - 5.3.1 仿真的目标
    - 5.3.2 PD控制器配置与反馈闭环建立
    - 5.3.3 干扰负载作用下的输出角位移
  - 5.4 基于旋转角度电机的简单定位控制
    - 5.4.1 简单的定位控制方法
    - 5.4.2 模型的生成
    - 5.4.3 MSC.visualNastran 4D下的反馈定位控制
  - 5.5 基于简易人形模型的仿真
    - 5.5.1 基于旋转角度电机的人形简易模型
    - 5.5.2 控制器的组成
    - 5.5.3 基于姿态数据的关节角度的计算
    - 5.5.4 计算姿态数据
    - 5.5.5 任务管理
    - 5.5.6 控制器的表述
    - 5.5.7 仿真结果
  - 5.6 重力加速度的检测和控制
    - 5.6.1 目的
    - 5.6.2 传感器的建模方法
    - 5.6.3 仿真结果
  - 5.7 倒立摆的控制
    - 5.7.1 高柔性控制
    - 5.7.2 倒立摆的状态空间模型
    - 5.7.3 MSC.visualNastran 4D中控制对象模型的表达
    - 5.7.4 在Simulink中构建控制系统
    - 5.7.5 反馈增益的设置

## <<双足步行机器人仿真设计>>

- 5.7.6 仿真结果
- 5.8 仿真与实际的区别
- 5.9 基于PC串口的伺服电机实时控制
  - 5.9.1 Simulink的实时动作
  - 5.9.2 与机器人伺服电机的通信
  - 5.9.3 机器人步行
  - 5.9.4 在Dynamixel中的使用
  - 5.9.5 Real-Time Workshop的使用
- 5.10 使用xPC Target的机器人开发
  - 5.10.1 xPC Target的开发环境
  - 5.10.2 Target PC的安装
  - 5.10.3 在主PC中生成Simulink模型
  - 5.10.4 Target PC中模型的动作
- 参考文献
- 第6章 应用案例
  - 6.1 ROBO-ONE on PC
    - 6.1.1 ROBO-ONE
    - 6.1.2 ROBO-ONE on PC的内容
    - 6.1.3 参赛机器人
    - 6.1.4 仿真概述
    - 6.1.5 实现仿真之梦
  - 6.2 U-knight
    - 6.2.1 U-knight简介
    - 6.2.2 外观
    - 6.2.3 设计
    - 6.2.4 基于Inventor的设计
    - 6.2.5 创建制作图纸
    - 6.2.6 制作
    - 6.2.7 三维CAD的优点
  - 6.3 刚王丸
    - 6.3.1 目标
    - 6.3.2 刚王丸模型
    - 6.3.3 刚王丸的控制
    - 6.3.4 刚王丸存在的问题
    - 6.3.5 刚王丸的改进
  - 6.4 FZ-2
    - 6.4.1 模型的准备
    - 6.4.2 MSC.visualNastran 4D的设置
    - 6.4.3 程序框架
    - 6.4.4 编程步骤
    - 6.4.5 仿真结果与反思
  - 6.5 开拓者4号
    - 6.5.1 仿真环境
    - 6.5.2 开拓者4号的配置
    - 6.5.3 机器人的设计
    - 6.5.4 机器人的机械模型
    - 6.5.5 机器人的控制程序

## <<双足步行机器人仿真设计>>

6.5.6 实施仿真

6.5.7 今后的目标

6.6 bode

6.6.1 在ROBO-ONE on PC出场

6.6.2 Mission2的结果概述

6.6.3 Mission2技巧——向前跳的方法

6.6.4 Mission2技巧——缓缓着地的方法

6.6.5 伺服电机模型是成功的关键

## &lt;&lt;双足步行机器人仿真设计&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：那么，就控制来讲，在5.3节中介绍了伺服电机的PD定位控制方法，这个控制属于最流行的称为经典控制的控制方法。

如果经典控制能够用于所有的控制课题就没有问题，但经典控制是一个输入对应一个输出的系统，因此缺乏控制的柔性。

以步行机器人为例，各关节可以通过PD控制等方法控制目标角度，在不平整的地面上步行时，如果行走过程中缺乏柔性，机器人可能会摔倒。

于是，需要考虑处理多输入、多输出系统的现代控制方法。

因此，本节采用现代控制方法，就构建高柔性控制系统的方法进行叙述。

可是，现代控制的缺点就是复杂。

本节首先以倒立摆的稳定控制为例，介绍现代控制理论中的基本构建方法。

然后，在某种程度上需要将这个基本问题拓展并应用到实际的步行机器人中。

5.7.2倒立摆的状态空间模型 如图5.70所示，在手心处直立一个球拍杆，要使球拍杆不倒，不管谁都有经验。

实际上，图5.70是MSC.visualNastran4D的Simulik模型，倒立摆也称之为InvertedPendulum。

可是，令人遗憾的是倒立摆“黑匣子”多，而且控制困难。

这里，从可以稳定控制倒立摆的有限的基础知识开始讲述。

首先，建立倒立摆的运动方程式，进行线性化，建立状态空间模型。

想要得到状态空间模型，可以使用极点配置法或最优调节器，最终找到合适的反馈增益的捷径，复杂的原因就在这里。

并且，现代控制的设计方法都是数学形式，要花很大的气力去理解这些知识。

状态空间模型就是由能够用于表示系统的内部状态的状态方程式（5.12a）和表示用于控制等的物理量的观测方程式（5.12b）组成的方程组。



## <<双足步行机器人仿真设计>>

### 编辑推荐

《双足步行机器人仿真设计》为了比较简明地说明仿真设计过程，在对双足步行机器人进行建模的同时，结合实际的应用案例对其中重要的部分进行讲述。希望读者能够体验基于模型的设计过程。

<<双足步行机器人仿真设计>>

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>