

# 第一章 绪 论

- 第一节 系统与模型
- 第二节 系统仿真
- 第三节 系统仿真的基本内容
- 第四节 系统仿真的应用
- 第五节 仿真技术的重要意义
- 第六节 仿真技术的发展趋势

# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 一. 控制系统CAD技术。○○

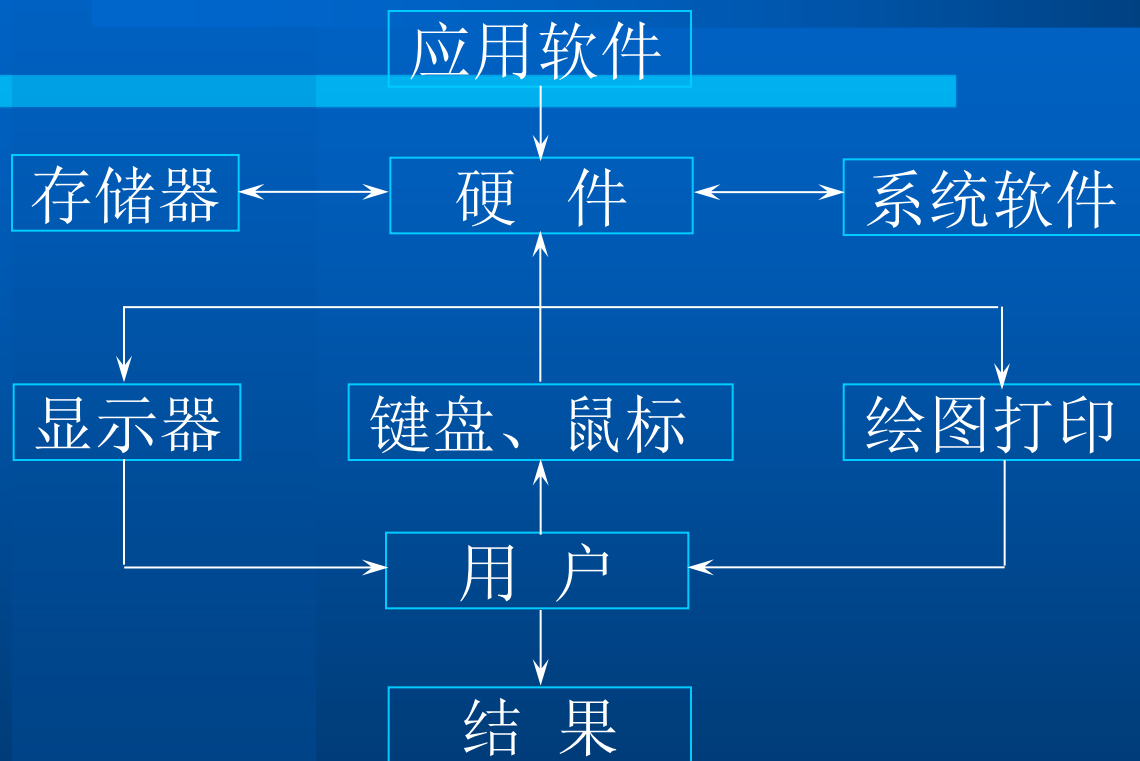
1989年美国评出科技领域  
近25年最杰出的十项工程  
技术成就，将CAD/CAM  
技术列为第四项。

#### 1.概念

CAD技术就是将计算机高速而精确的计算能力、大容量存储和处理实际的能力与设计者的综合分析、逻辑判断以及创造性思维结合起来，用以加快设计进程、缩短设计周期、提高设计质量的技术。

不是简单代替，而是通过“信息交互”增强设计人员的想像力，创造力，提高设计者的能力与设计结果的水平。

## 2.CAD系统的组成



“核心”  
MATLAB,  
Auto CAD等

# 应用软件

## “基础”

# 计算机

# 人—机交互的手段

## 外围设备

# 设计者

# CAD系统的组成

### 3.控制系统CAD的主要内容

频域法(变换法)

时域法(状态空间法)

#### ❖ 频域法→经典控制理论

借助



- 传递函数
- 劳斯判据
- 波特图
- 乃式图
- 根轨迹

分析



- 动态性能
- 稳态性能

设计



确定

- 系统校正装置的结构
- 最优的装置参数

#### ❖ 时域法→现代控制理论

主要内容



- 线性二次型最优控制规律  
与卡尔曼滤波器设计
- 闭环系统的极点配置
- 状态反馈与状态观测器
- 系统的稳定性、能观性、  
能控性、灵敏度的分析

# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 1.概念

- ❖ 虚拟现实（简称VR），又称灵境技术，是以沉浸性、交互性和构想性为基础特征的计算机高级人机界面。它综合了计算机图形学、仿真技术、多媒体技术、人工智能技术、计算机网络技术、并行处理技术和多传感器技术，模拟人的视觉、听觉、触觉等感觉器官功能，使人能够沉浸在计算机生成的虚拟境界中，并能够通过语言、手势等自然的方式与之进行实时交互，创建了一种适人化的多维信息空间。

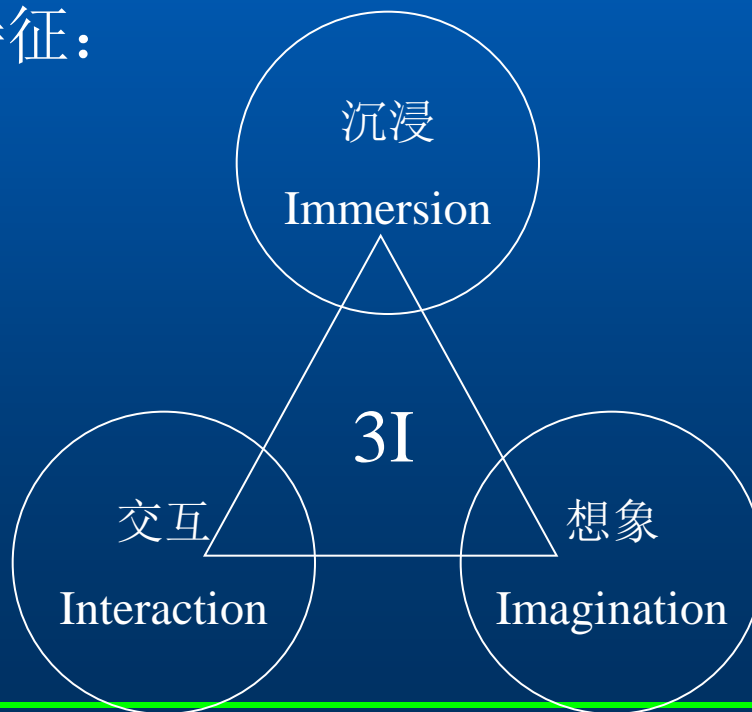
# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

2. 虚拟现实的特征：

3I特征



# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用

- 虚拟样机
- 虚拟制造
- 虚拟环境

# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用

##### ❖ 基于虚拟样机的联合仿真技术

多领域协同仿真的三种方式：

- 联合仿真式
- 模型转换式
- 求解器集成式



# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用

❖ 基于ADAMS/MATLAB联合仿真技术

➤ ADAMS

➤ MATLAB

# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用

❖ 基于ADAMS/MATLAB联合仿真技术

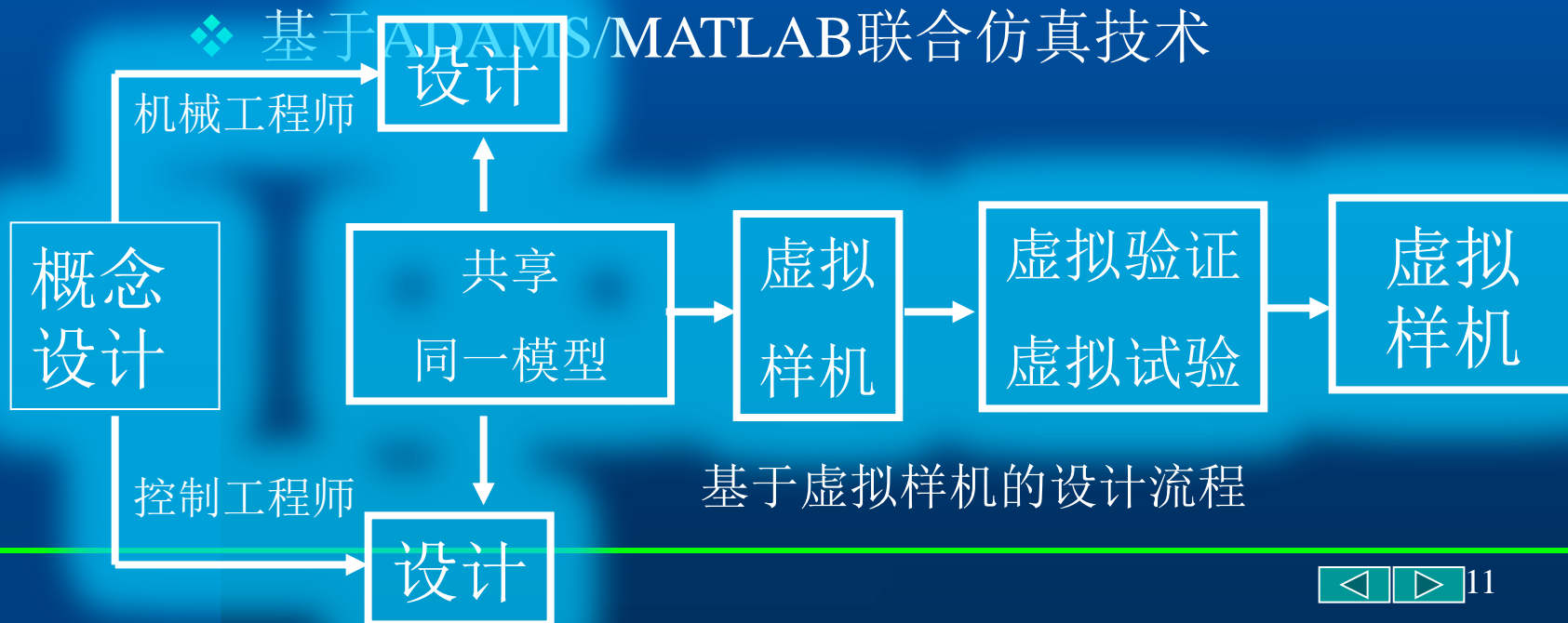


# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用



# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用

##### ❖ 基于ADAMS/MATLAB联合仿真技术步骤

- 建立ADAMS模型
- 确定ADAMS输入输出

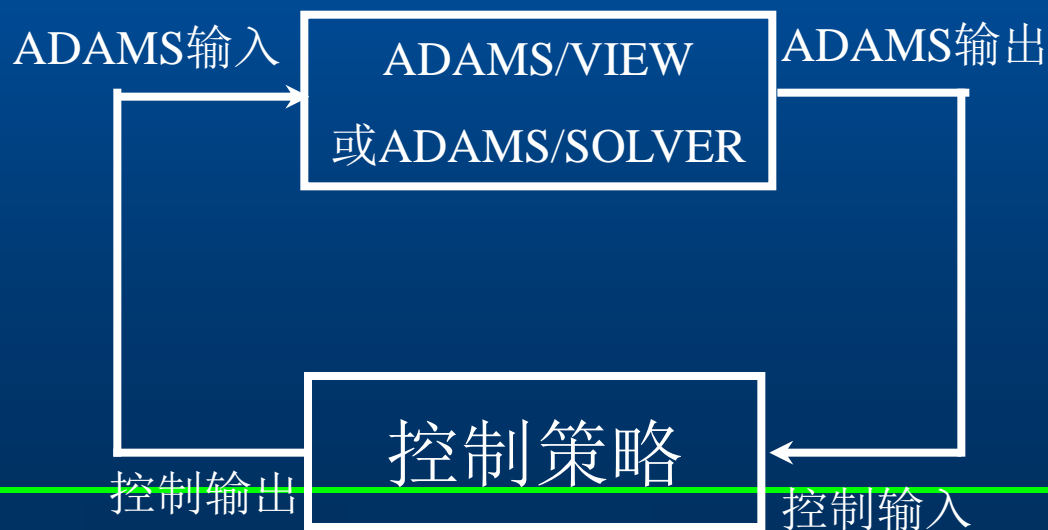
# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用

##### ❖ 基于ADAMS/MATLAB联合仿真技术步骤



# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 二. 虚拟现实技术

#### 3. 虚拟样机技术的几个典型应用

##### ❖ 基于ADAMS/MATLAB联合仿真技术步骤

- 建立ADAMS模型
- 确定ADAMS输入输出
- 建立控制系统框图
- 仿真分析

# 第一章 绪 论

## 第四节 系统仿真的应用

### 三. 仿真技术在工程上的应用

- ❖ 军事领域
- ❖ 航空与航天工业
- ❖ 电力工业
- ❖ 原子能工业
- ❖ 石油、化工以及冶金工业
- ❖ 其他领域

# 第一章 绪 论

## 第五节 仿真技术的重要意义

- 经济方面 → 节约成本
- 安全方面 → 军事工业，驾驶培训
- 效率方面 → 快捷 → “协和”飞机的研制



# 第一章 绪 论

## 第六节 仿真技术的发展趋势

- 硬件—→多CPU并行处理技术的全数字仿真系统
- 分布式数字仿真系统
- 软件—→直接面向用户的高效能数字仿真软件
- 虚拟现实技术—→飞行器驾驶人员培训
- FMS与CIMS技术—→“离散事件系统”仿真也受到重视

# 小结

- ❖ 仿真是对系统进行研究的一种实验方法，数字仿真具有经济、安全、快捷等特点。
- ❖ 仿真实验所遵循的基本原则是相似性原理
- ❖ 仿真实验是在模型上进行的，建立系统模型是仿真实验中的关键内容，它直接影响仿真结果的真实性与可靠性。
- ❖ 系统模型分为物理模型、数学模型以及描述模型，根据所采用模型的不同,可有实物仿真、半实物仿真、数字仿真

# 小结

- ❖ 数字仿真的三个基本要素：系统、模型、计算机；  
三个基本活动：建模、仿真、结果分析。
- ❖ **CAD**技术推动了设计领域的革命，是系统分析与设计的有力工具。
- ❖ **MATLAB**与**SIMULINK**是当今人们广泛采用的控制系统数字仿真与**CAD**应用软件

# 习题

- ❖ 什么是仿真？它所遵循的基本原则是什么？
- ❖ 数字仿真包括哪几个要素？其关系如何？
- ❖ 什么是**CAD**技术？控制系统**CAD**可解决哪些问题？