

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

第三节 系统仿真的基本内容

- 一、系统仿真的基本内容
- 二、系统仿真的基本阶段
- 三、数字仿真软件的发展
- 四、几种常用的仿真工具软件

第一章 绪 论

第三节 系统仿真的基本内容

一、系统仿真的基本内容

三个基本要素：实际系统，数学模型，计算机。

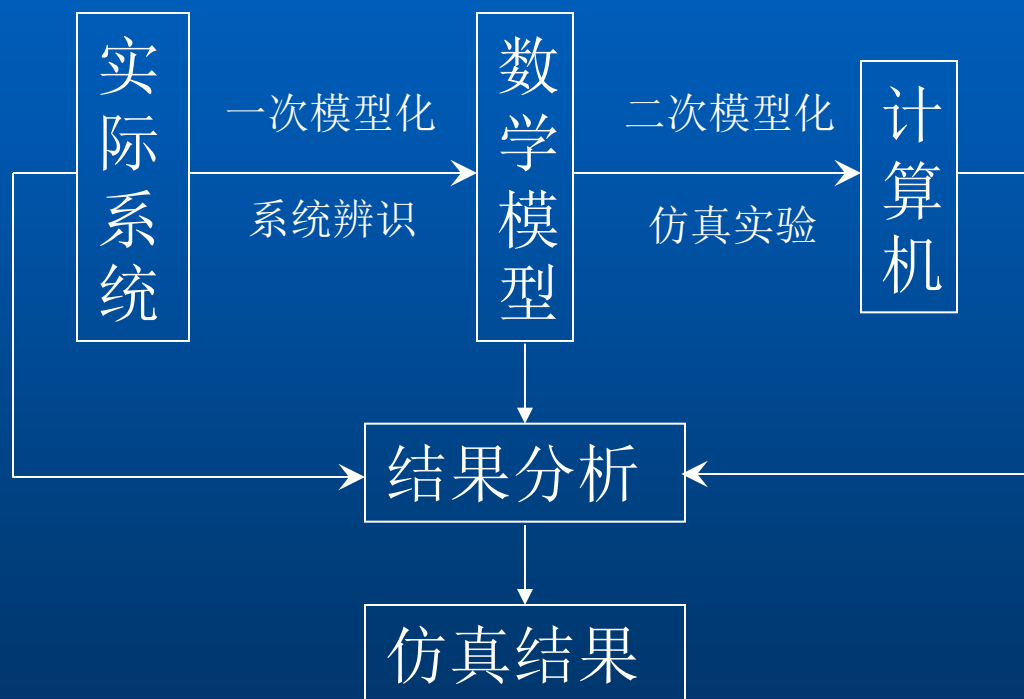


联系这三个基本要素则有如下三个基本活动。

三个基本活动：模型建立，仿真实验，结果分析。



三个基本要素与三个基本活动的关系。



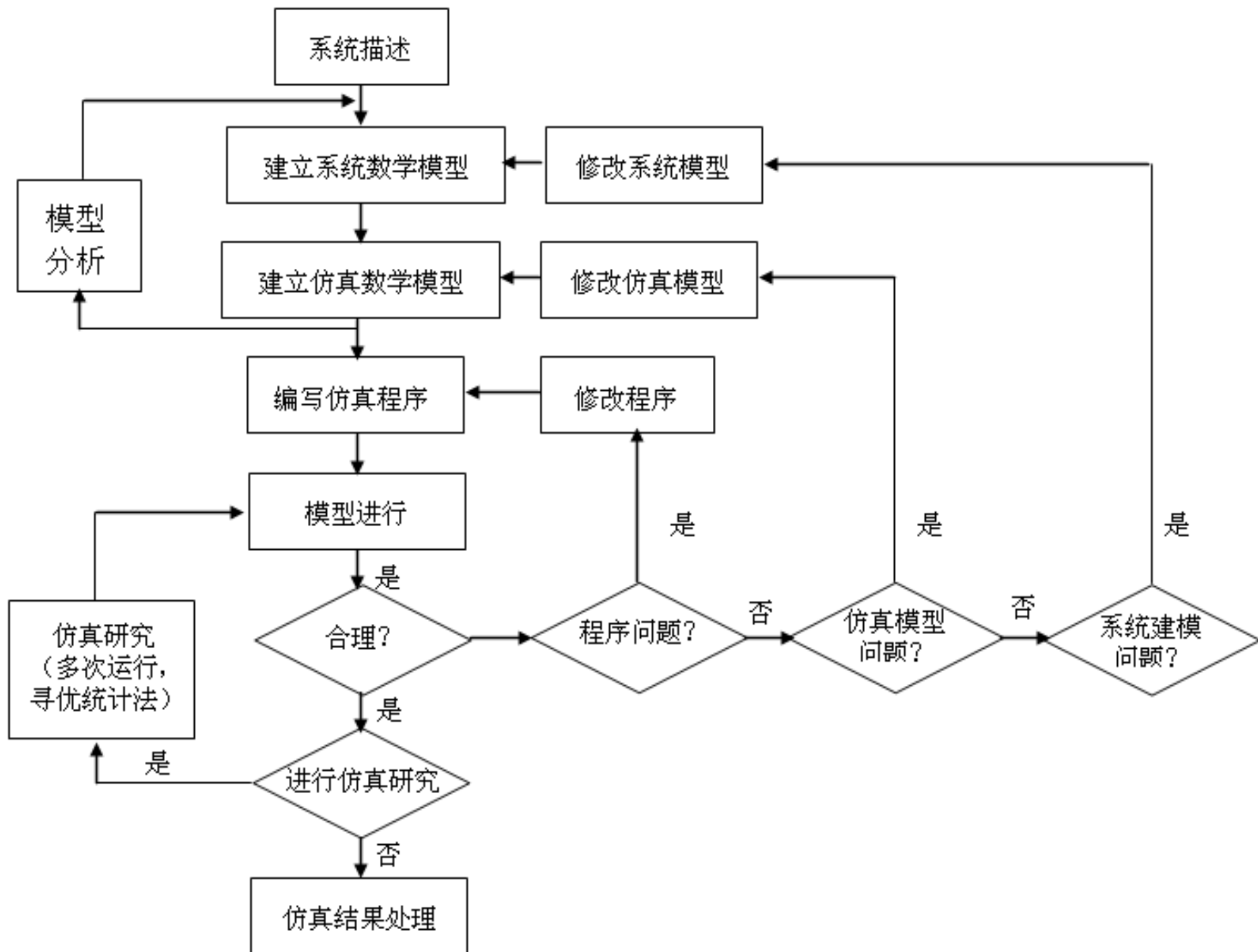
系统仿真的基本内容关系图

第一章 绪 论

第三节 系统仿真的基本内容

二、系统仿真的基本阶段

- (1)建模阶段
- (2)仿真实验阶段
- (3)结果分析阶段



三、数字仿真软件的发展历程

➤程序编制阶段 —— 高级语言仅解决基础问题 → “矩阵求逆”

➤程序软件包阶段 —— “应用子程序库”、“应用软件包”

—— → 使用不方便专业性强，可信度低。



建立具有专业化与规格化的高效率的“仿真语言”是非常必要的。

➤交互式语言阶段 —— 交互式的“仿真语言”，在使用时不必要去考虑算法是怎样实现的。

✓瑞典Lund工学院的SIMNON语言；

✓IBM公司的CSMP、ACSL、TSIM、ESL等；

✓Maths Works公司的Matlab语言；

➤模型化图形组态阶段 —— 基于模型的图形化描述方法更亲切。

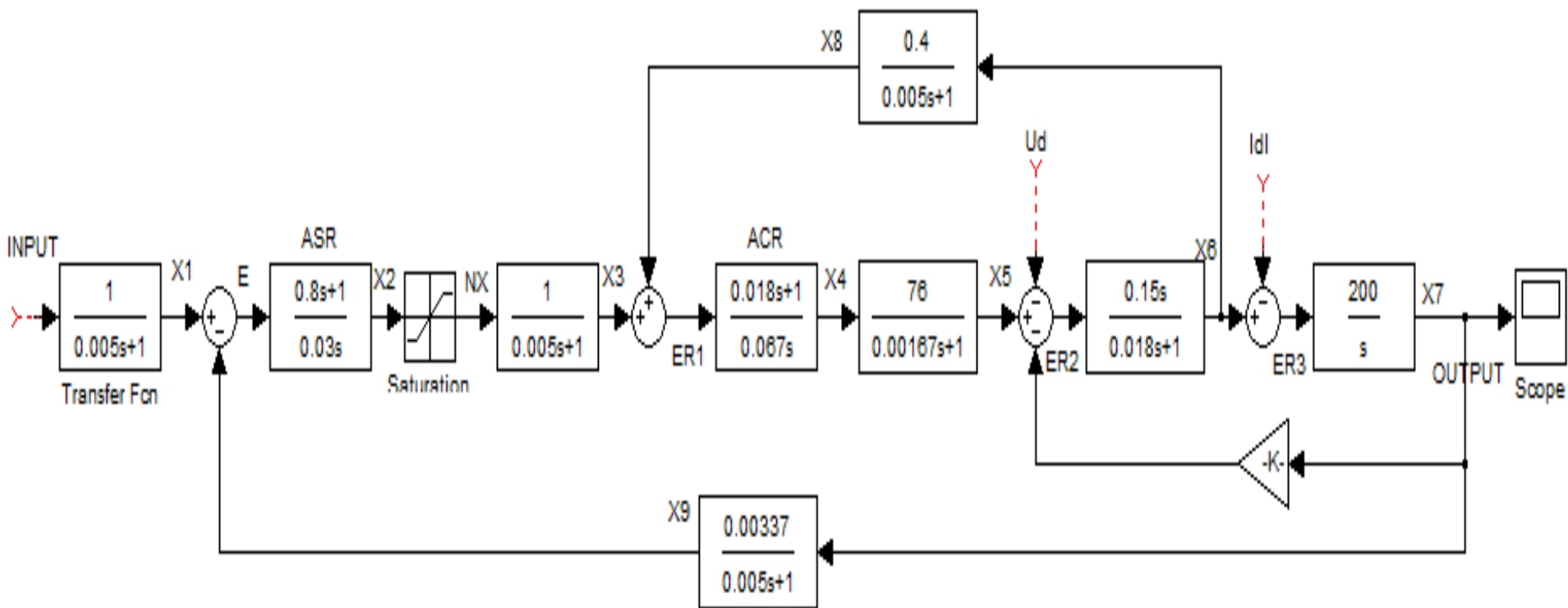
以SIMULINK最具代表性。

❖ MATLAB

- 美国Math Works公司软件产品
- 80年代初，Cleve Moler博士构思开发MAXtrix LABoratory (矩阵实验)的软件 ——→提高了计算软件编制工作的效率。
- MATLAB成为Math Works公司的软件产品的品牌
- 以Matlab为基础开发的实用工具箱极大的丰富了Matlab的内容
包括：自动控制、图像处理、语言处理、信号分析、振动理论、优化设计、时序分析与统计学、系统建模

❖ SIMULINK

- SIMULINK是Math Works公司为MATLAB提供的基于“模型化图形组态”的控制系统仿真软件。
- 功能：SIMU（仿真）+LINK（连接）→容易实现
- 仿真过程是在鼠标下实现的。



双闭环调速系统动态结构图

第一章 绪 论

第三节 系统仿真的基本内容

四、几种常用的仿真工具软件

❖ 几种常用的仿真工具软件

➤ ADAMS

Automatic Dynamic Analysis Mechanical Systems

机械系统动力学自动分析软件

- 虚拟样机分析的应用软件
- 虚拟样机分析开发工具

❖ 几种常用的仿真工具软件

➤ SABER 模型及混合信号仿真软件

——系统级仿真软件

在电源和机电一体化设计方面，Saber是主流的系统级仿真工具

- 具有原理图输入、数据可视化工具、大型混合信号、混合技术模型库、建模语言和工具组合功能。
- 结构上采用MAST硬件描述语言和单内核混合仿真方案。
- 能够与通用的数字仿真器相连，包括Verilog-XL，ModelSim和ModelSim Plus，Fusion仿真器。

❖ 几种常用的仿真工具软件

➤ PSPICE

Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis

模拟电路仿真软件——用于大规模集成电路的设计

- 在对模拟电路进行基本特性分析的基础上，实现了最坏情况分析 & 优化设计等复杂的电路特性分析。
- 不但能够对模拟电路进行仿真，而且能够对数字电路、数/模混合电路进行仿真
- 集成度大大提高，电路图绘制完成后可直接进行电路仿真，并且可以随时分析观察仿真结果。

❖ 几种常用的仿真工具软件

➤ ANSYS——大型通用有限元分析软件

融结构、热、流体、电磁和声学于一体的大型通用有限元分析软件。

- 固体力学
- 流体力学
- 传热分析
- 工程力学
- 精密机械设计

❖ 几种常用的仿真工具软件

- MSC. Nastran——结构有限元分析软件
- MSC. PATRAN——并行框架式有限元前后处理及分析系统
- MSC.Marc——非线性有限元分析软件