

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

系统仿真技术是以相似原理、信息技术、系统理论及其应用领域有关的专业技术为基础，以计算机和各种物理效应设备为工具，利用系统模型对实际的或设想的系统进行试验研究的一门新兴综合性技术。

第一章 绪 论

第一节 系统与模型

一、系统

系统定义：

所谓系统就是由一些具有特定功能的，相互间以一定规律结合起来、相互作用、相互联系着的物体（又称子系统）所构成的有机整体。

第一章 绪 论

第一节 系统与模型

一、系统

与系统有关的常用术语：

- 系统环境：影响系统而又不受系统直接控制的全部外界因素的集合。
- 系统边界：为了限制所研究问题涉及的范围，一般用系统边界把被研究的系统与系统环境区分开来。

第一章 绪 论

第一节 系统与模型

一、系统

与系统有关的常用术语：

- 内部活动：系统内部发生的活动。
- 外部活动：在系统外部发生的对系统有影响的活动。
- 封闭系统：没有外部活动的系统。
- 开放系统：含有外部活动的系统。
- 大系统、复杂系统：指规模庞大，功能/结构复杂，教练信息多的系统。

1. 系统的三个组成要素：实体、属性、活动。

🔔 实体：存在于系统中的具有确定意义的物体。

例如：电机，阀门

🔔 属性：实体所具有的任何有效特征。

例如：速度，开度

🔔 活动：系统内部（或外部）发生的任何变化过程称之为内部（外部）活动。

例如：阀门开启，电网电压波动

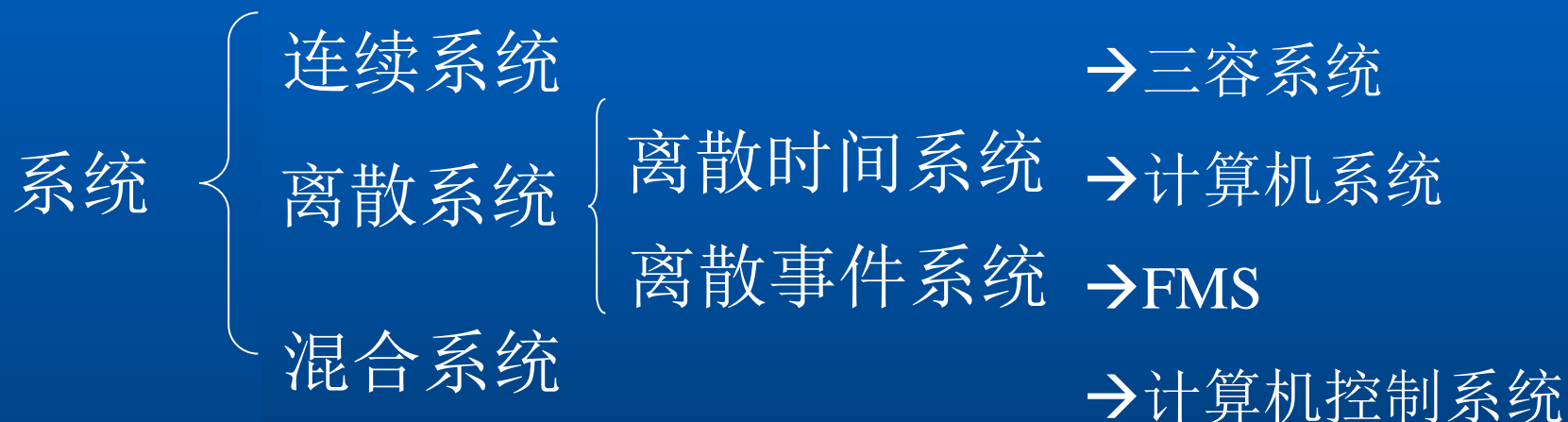
2. 系统的三个属性：整体性、相关性、隶属性。

🔔整体性：各部分(子系统)不能随意分割。

🔔相关性：各部分(子系统) 以一定的规律或方式相联系，由此决定了其特有的性能。

🔔隶属性：不能清楚的分出系统“内部”与“外部”，常常需要根据研究的问题来确定哪些属于系统的内部因素，哪些属于外部环境，其界限也是随不同的研究目的而变化，将这一特性称之为隶属性。

3. 系统的分类——以“时间”为依据

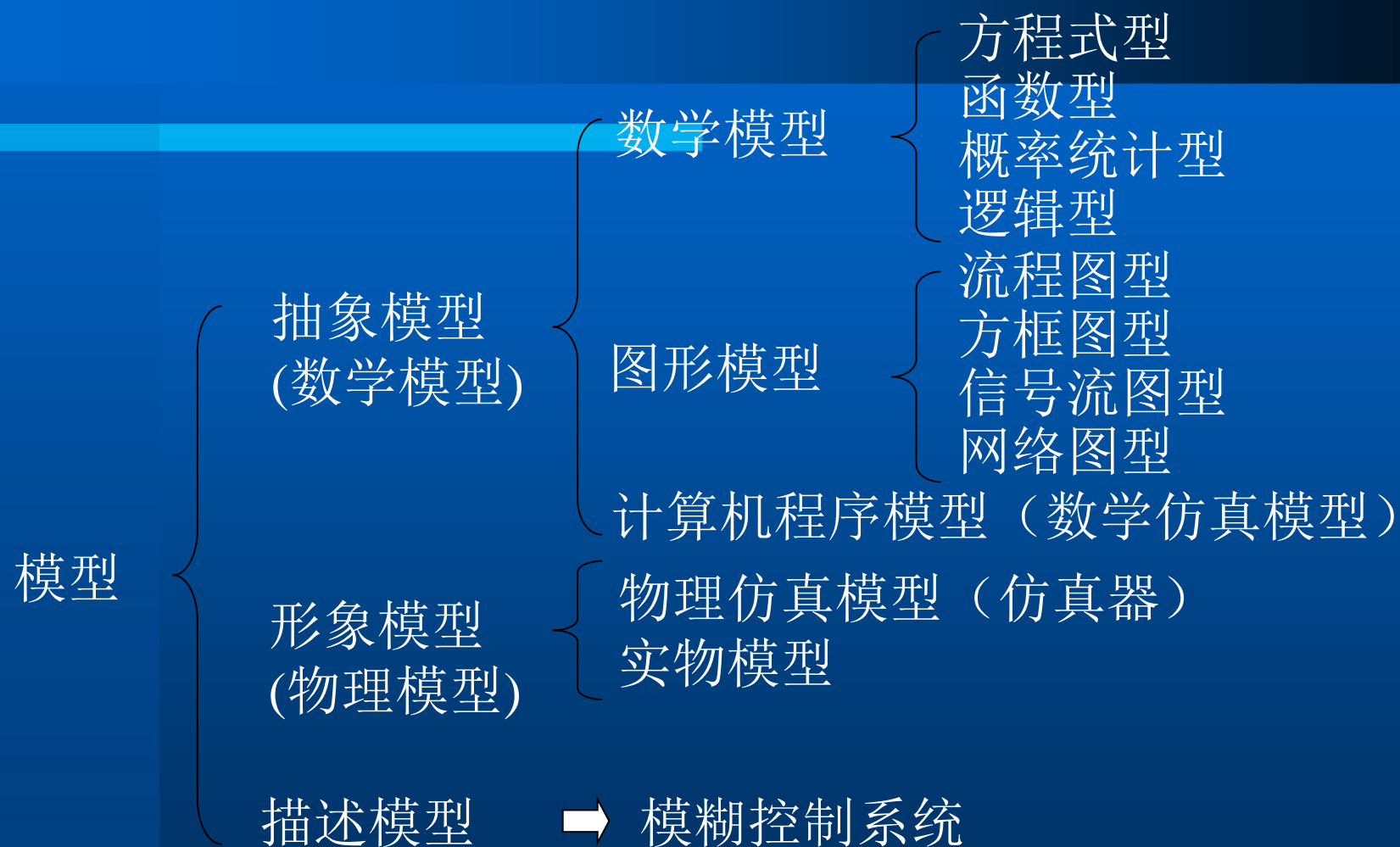


二、模型

➤定义：

系统模型是对系统的特征与变化规律的一种定量抽象，是人们用以认识事物的一种手段或工具。

➤分类：根据模型的形式、规模、对象、目标以及性质的不同



➤分类：根据模型中变量的性质，可对模型作如下分类：

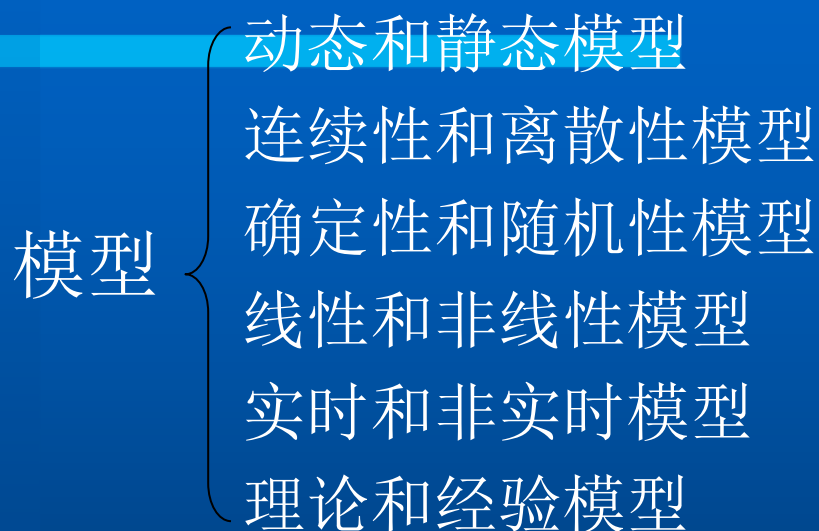


表1-1 动态与静态数学模型的描述

模型类型	静态系统模型	动态系统模型			
		连续系统模型		离散系统模型	
		集中参数	分布参数	时间离散	离散事件
数学描述	代数方程	微分方程 传递函数 状态方程	偏微分方程	差分方程 z变换 离散状态方程	概率分布 排队论
应用举例	系统稳态解	工程动力学 系统动力学	热传导场	计算机数据 采样系统	交通系统 市场系统 电话系统 计算机分时系统

➤模型的建立:

建立系统模型就是（以一定的理论基础为依据）把系统的行为概括为数学的函数关系。其包括以下内容：

- ❖确定模型的结构，建立系统的约束条件，确定系统的实体、属性、与活动
- ❖测取有关的模型数据
- ❖运用适当理论建立系统的数学描述，即数学模型
- ❖检验所建立的数学模型的准确性

➤模型的建立过程:

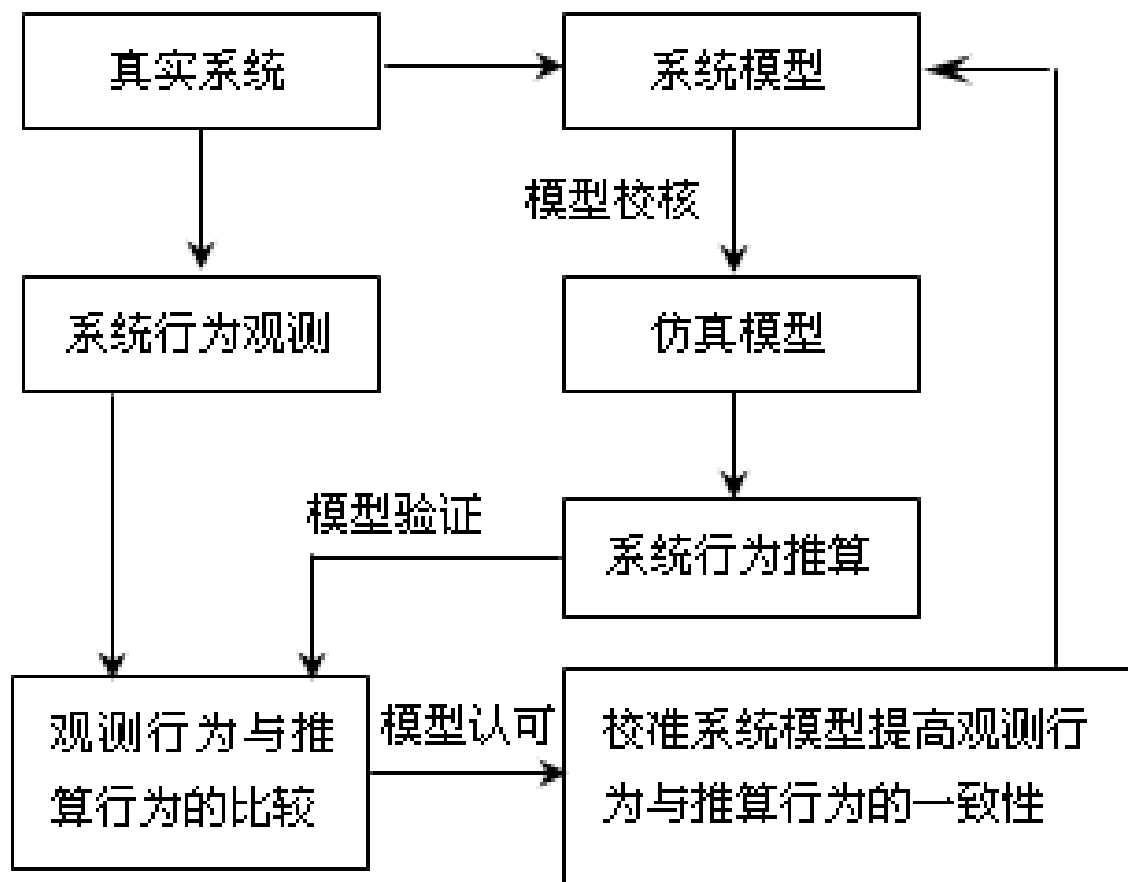


图 1.1 一个可信模型的建立过程

➤ 模型建立的重要性:

控制系统的数字仿真以“数学模型”为前提的，所以对于仿真结构的“可靠性”来讲，系统建模至关重要，它在很大程度上决定了数字仿真实验的“成败”。