**第一章重点**

**什么是模型？模型有哪些类型？举例说明**

系统的一种简化描述。将关于实际系统的本质部分信息简缩成有用的描述形式，是系统的客观写照或缩影。

(1)’’直觉"模型。它指过程的特性以非解析的形式直接储存在人脑中，靠人的直觉控制过程的进行。例如，司机就是靠"直觉模型"来控制汽车的方向盘。

(2)物理模型。它是根据相似原理把时间过程加以缩小的复制品，或是实际过程的一种物理模拟。比如电力系统动态模型、某种控制机床模型或风洞、水利学模型、传热学模型等均是物理模型。

(3)图表模型。它以图形或表格的形式来表现过程的特性。如阶跃响应、脉冲响应和频率响应等，也称非参数模型。

(4)数学模型。它用数学结构的形式来反映实际过程的行为特性。常用的有代数方程、微分方程、差分方程和状态方程。

**什么是建模？建模的方法有哪些？**

建模就是建立模型，就是为了理解事物而对事物做出的一种抽象，是对事物的一种无歧义的书面描述。

机理建模、系统辨识建模、机理分析和系统辨识相结合的建模方法

**什么是辨识？辨识的目的是什么？**

L. A. Zadeh[1962] ：在输入和输出数据的基础上，从一组给定的模型类中，确定一个与所观测系统等价的模型。

P.Eykhoff[1974]：用一个模型来表示客观系统本质特征，并用这个模型把对客观系统的理解表示成有用的形式。

L.Ljung[1978]： 按照一个准则在一组模型类中选择一个与数据拟合得最好的模型。

1 验证理论模型；

2 设计控制器；

3 设计仿真/训练系统；

4 在线控制；

5 预报预测；

6 估计具有特定物理解释的参数（如监视过程参数），以分析评价系统。

**辨识在控制理论中的地位？**

现代控制论的三大支柱之一控制理论/系统辨识/状态估计

**辨识的三要素？**

数据、模型类和准则

数据observed data ：由观测实体而得。不唯一，受观测时间、观测目的、观测手段等影响。

模型类set of models：规定了模型的形式。

准则criterion ：规定了模型与实体等价的评判标准。不唯一，受辨识目的、辨识方法等影响。

系统辨识的三要素是评判数据拟合方法优劣的必要条件。只有在相同的三要素下，才可区分数据拟合方法的优劣；而在不同的三要素下，这种结论也会改变。

**为什么要建立数学模型？什么是系统的相似性？**

良好设计的基础

模拟与预测仪器(预测)

相似原理

不同类型的系统可以用相似的数学表达表示

**第二章**

**辨识中最优信号需要满足什么条件？一般采用什么信号作为输入信号？**

**使参数辨识精度高的信号（最优信号）。**

如果系统输出信号是具有相同高斯分布的独立序列(独立同分布)，则最优信号的自相关函数应具有脉冲形式

白噪声信号

**什么是白噪声信号？什么是M序列？如何产生M序列？**

如果一个零均值、平稳随机过程的谱密度为非零常数，我们称之为白噪声（由白色光联想而得）

最大长度伪随机二进制序列（M序列）

通过逻辑控制轻松生成（移位寄存器）

**相关法的基本原理？与脉冲响应法相比有什么优点？为什么？**

**根据输入输出数据，确定系统的脉冲响应函数g(t)。相关分析法的核心是维纳-霍夫方程。**

脉冲响应是在理想脉冲输入作用下过程的输出响应。

当系统存在噪声时，利用相关分析法辨识系统的脉冲响应可以得到较理想的效果。

在工程实际中，系统输出中含有测量噪声，获得的数据总是含有噪声，相关分析法可有效的解决频率响应辨识问题

**相关分析法具有避免噪声干扰的作用**

**第三章**

**最小二乘法的原理和推导？包括一次完成算法和递推算法。**

目标函数=∑（观测值−理论值）2

　观测值就是我们的多组样本，理论值就是我们的假设拟合函数。目标函数也就是在机器学习中常说的损失函数，我们的目标是得到使目标函数最小化时候的拟合函数的模型。

**一次完成算法和递推算法分别适合什么应用场合？**

最小二乘一次完成算法比较适合理论研究，但编制程序时占用的存储空间较多，计算量较大，所以多用于离线系统辨识；最小二乘递推算法的基本思想是新的估计值等于前一次的估计值加上修正项，这样不仅可以减少计算量和存储量，而且能实现系统的在线辨识。

**最小二乘法的统计特性？**

无偏性

一致性

有效性

渐近正态性

**第四章**

**存在有色噪声时，最小二乘算法如何改进才能得到无偏估计？分别说明几种方法的思路和原理。**

（1）改变最小二乘算法形式！|辅助变量法

（2）对有色噪声进行处理，转化为白噪声：|广义最小二乘法

（3）把噪声模型的参数也估计出来！|增广最小二乘法

**如何选择辅助变量法的辅助矩阵？**

How to select instrumental variable

循环递推估计cycled recursive estimation

自适应滤波Adaptive filtering

纯滞后pure time delay(lag)

Tally原理 tally principle

**什么是数据饱和现象？如何克服？遗忘因子法和限定记忆法的思路？**

旧的数据太多，导致新的数据在更新中所起到的作用不大，即数据饱和现象

分配权值，最老的数据权值最小

只考虑近期数据

老数据给小的加权，新数据给大的加权

去掉较老的数据

**推导遗忘因子法和限定记忆法。**

**第五章**

**极大似然法的思路？推导白噪声情况下的极大似然算法，说明与最小二乘法的关系。**

**有色噪声情况下如何用极大似然法辨识系统参数？**

**第六章**

**确定系统阶次有哪些方法？举例说明一种方法确定阶次的思路和过程。**

(1)按残差方差定阶 (2) AIC准则 (3)按残差白色定阶 (4)零点—极点消去检验定阶 (5)利用行列式比定阶 (6)利用Hankel矩阵定阶

**AIC信息准则的思路？**

**第七章**

**搜索法思路？迭代法思路？分别列举。**

**给出遗传算法的思路和流程。**

随机产生初始点generated initial point Randomly ；

计算每个点的目标函数calculate objective function；

根据目标函数，进行适当操作产生新点generate new points；

对新点进行评价，按照某种规则替换老点，形成新点；evaluate new points and replace old points

5. 若满足条件则停止计算，并返回最好的染色体（问题的解），否则返回3.

**神经网络、模糊模型能用来辨识模型基于什么依据？**

理论上，神经元网络能实现任意的非线性映射，因此有可能对非线性系统进行建模与控制。

因为**模糊模型**能够对复杂系统的基本特征给出严格的定量描述。

**BP算法的思路和流程？**

**举例说明模糊推理如何计算。**



