

# Chapter 1

## V.1 存在、稳态与演化动力学

→ 正文链接：存在为何需要稳态条件？

### 数学建模：1. 问题动机与建模视角

**问题：**在正文中，我们多次使用”存在””幸存””持续”等概念。它们在数学上意味着什么？

**动机：**若一个结构不能在扰动下保持，其”存在”只是一瞬事件，而非可讨论对象。

**建模视角：**将”存在”视为动力系统中的**稳态（Stable State）**。

### 数学建模：2. 基本模型与假设

**假设 A（动力系统）：**系统状态  $x(t)$  满足

$$\dot{x} = f(x, \theta)$$

其中  $\theta$  表示环境参数。

**假设 B（存在条件）：**存在  $x^*$  使得  $f(x^*, \theta) = 0$ ，且在小扰动下系统回归  $x^*$ 。

### 数学建模：3. 推论与方法论分叉

**推论 1（负反馈）：**若  $\partial f / \partial x < 0$ ，系统表现为稳态，对应**归纳方法论**（平均、统计、拟合）。

**推论 2（正反馈）：**若  $\partial f / \partial x > 0$ ，系统远离原态，对应**演绎/构造方法论**（规则、制度、设计）。

**未闭合分支：**多稳态与相变条件，此处不展开。

→ 正文链接：多样性跟什么有关？