

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 θ 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？