

微分方程与差分模型

longlin

2023 年 7 月 9 日

1 微分方程的求解

1.1 符号解与数值解

- 符号解：完整写出解的代数式，强调解的代数性
- 数值解：算出具体数值，不需完完全全精确，满足一定要求即可

1.2 多元函数常/偏微分方程组

- 偏微分方程和初始条件组成的问题叫做初值问题（Cauchy 问题）
- 偏微分方程和第一类边界条件组成的问题叫做第一类边值问题（Dirichlet 问题）
- 偏微分方程和第二类边界条件组成的问题叫做第二类边值问题（Neumann 问题）
- 偏微分方程和第三类边界条件组成的问题叫做第三类边值问题（Robin 问题）
- 既有初始条件又有边界条件的问题叫做混合问题

2 微分方程案例

2.1 人口增长模型

2.1.1 Malthus 模型

马尔萨斯模型假设增长率永远是个常数 r ，那么一段时间内增长的个体有

$$x(t + \Delta t) - x(t) = rx(t)\Delta t$$

按照微分方程的形式整理：

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = rx \\ x(0) = x_0 \end{cases}$$

解得：

$$x(t) = x_0 e^{rt}$$