评　注

本章介绍常微分方程初值问题和边值问题的基本数值解法。初值问题的数值解法主要是单步法和线性多步法。构造方法的主要途径是基于**Taylor**展开和数值积分。基于**Taylor**展开的方法灵活，具有一般性，它在构造差分公式的同时可以得到关于截断误差的估计。

四阶**R-K**法是常用的算法，其优点是精度高，程序简单，计算过程稳定，并且容易调节步长。但是，它要求斜率函数具有较高的光滑性，否则，它的精度还不如**Euler**方法或改进的**Euler**方法。此外，四阶**R-K**法的计算量和预估－校正方法，它们计算函数值次数少。例如**Hamming**公式和四阶的**Adams**预估－校正公式，这种情况下还要用单步法提供所需的开始值。

步长的选取是很重要的问题，既要考虑节省计算量，步长不能太小，又要保证结果的精度，步长不能太大。由于常微分方程初值问题的求解是一个逐步计算的过程，任何一步产生的误差都会对以后的计算产生影响，所以最好采用绝对稳定性较好的方法，并经常估计误差。隐式方法求解麻烦，但绝对稳定性好，所以仍常用，尤其是在刚性问题中常用。

数值问题是另一类常微分方程定解问题，有很多实际应用背景。这类问题比初值问题复杂得多，通常要满足一定条件才存在惟一解。本章只介绍了打靶法和差分方法。打靶法将边值问题化为初值问题。差分方法通过离散化将问题化为线性方程组的求解问题，这也是偏微分方程数值解的主要方法。

本节内容完毕，

点击自动返回章目录！