核反应堆瞬态安全分析作业

要求：

1. 选取一种方法，求解典型的热堆的点堆中子动力学方程和衰变功率的模型。
2. 引入反应性为引入负反应性（模拟停堆），缓慢引入正反应性（模拟控制棒时空抽出），阶跃引入正反应性（模拟弹棒事故过程）。
3. 不考虑热工反馈。

问题分析：

对于压水堆，考虑等效单组缓发中子模型的点堆动力学模型。即：

其中：

, 缓发中子份额

, 缓发中子先驱核衰变常量

, 平均中子代时间

, 中子通量密度，cm-3

, 缓发中子先驱核浓度，cm-3

当给定初始中子通量密度和缓发中子先驱核浓度后，该问题即为典型的常微分方程组的初值问题。

将方程离散化，可以得到：

记，

假设衰变功率仅依靠缓发中子先驱核衰变产生，那么衰变功率正比于缓发中子先驱核浓度，可以表示为：

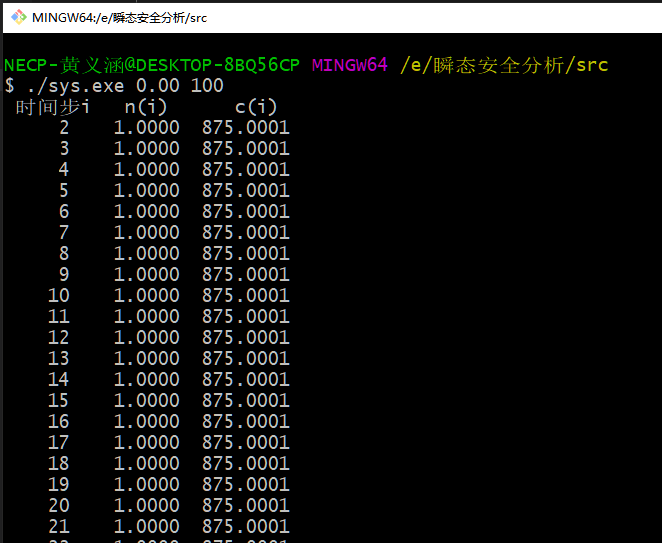
其中：K为比例系数。

由于K和*λ*都是常数，那么即可表示停堆后的衰变功率相对停堆前的大小

使用~~改进欧拉法~~经典4级4阶R-K方法求解该问题(时间步长取为t=0.01s)：

1. 假定初始时刻，反应堆中无缓发中子先驱核，有很小的中子通量密度。当ρ=0.00时。求得稳态下，中子通量密度n(∞)和缓发中子先驱核浓度c(∞)。

c(∞)/n(∞)= 875.0001



1. 引入负反应性模拟停堆，以第0步求得的n(∞)和c(∞)作为初始中子通量密度和缓发中子先驱核浓度n(0)和c(0).
2. 引入反应性-0.001，模拟反应堆停堆