

2012 年哈尔滨工程大学核反应堆物理考研试题（回忆版）

本试题由 kaoyan.com 网友 13536382337 提供

一、简答题：（每道 10 分，共 80 分）

1. 热中子反应堆中为什么要使用慢化剂？慢化剂的选择原则？
2. 缓发中子是如何产生的？缓发中子在反应堆中的作用？
3. 什么是多普勒效应？为什么燃料的温度系数是负值？
4. 简述热中子反应堆的中子循环过程，并写出四因子公式。
5. 简述新堆启动、功率平衡、升功率、降功率、停堆和在重新启动过程中中子数目的变化？
6. 什么是反应堆堆芯寿期？比较在平衡氙堆芯寿期情况和最大氙堆芯寿期情况对反应堆运行有什么影响？
7. 什么是微分价值和积分价值？造成控制棒间的相互干涉效应的原因？
8. 简述热中子反应堆内热中子能谱分布，分析共振吸收的变化对反应堆微观截面的影响？

二（10 分）一无限大平板， $k_{00}=1$ ，（两边加反射层，将所有中子都反射回堆芯所有中子都反射回堆芯，没有泄露），问中子通量密度能否在一稳定功率下运行？不可以，说明理由；可以，请推导出。

三（20 分）一无限高宽 a 长 b 的方形热中子反应堆，单位高度上所产生的功率为 P ，每次核裂变释放的能量为 E_r ，宏观裂变截面为 (Σ_f) ，求出其中子通量密度分布。

四（20 分）有一个由铀和石墨均匀混合而成的半径为 100cm 的临界的球形裸堆，利用修正的一群理论计算：临界质量。已知铀的热裂变因数 $k_{\infty}=2.065$ ，热吸收截面 590 靶，石墨的热扩散面积 3500cm²，中子年龄 368，热吸收截面 0.003 靶，密度 1.6g/cm³。

五（20 分）考虑缓发中子和外在中子源存在，运用点堆模型

（1）分析有效增殖因子小于 1 时，能否使中子通量密度在一稳定水平运行，若不能说明原因，若能请求出？

（2）若反应堆周期小于 80 秒，紧急停堆需要多长时间中子通量密度与原中子通量密度之比为 $1/e$ ，以及后续中子通量变化情况？

以上试题来自 kaoyan.com 网友的回忆，仅供参考，纠错请发邮件至 suggest@kaoyan.com。