“两种新一代核裂变能关键技术研究”抢占制高点专项

合作任务申报指南

**一、GH3535合金辐照损伤缺陷的模拟分析与辐照肿胀预测**

**研究内容：**针对百兆瓦钍基熔盐堆重要候选结构材料GH3535镍基合金的辐照损伤关键问题，采用理论计算方法系统研究镍中氦（He）、离位缺陷（dpa）和合金化元素的相互作用，揭示嬗变产物在镍基合金中的演化机制，开发适用于镍基合金高剂量中子辐照损伤的团簇动力学程序，模拟不同温度和He/dpa比条件下中子辐照缺陷的演化行为，阐明合金化元素对辐照损伤的影响规律与机理，建立中子辐照致合金肿胀的量化预测模型，明确辐照损伤（如氦泡、空洞等）与合金肿胀率随辐照剂量的演化规律，为镍基合金长周期中子辐照损伤的动态评估与抗辐照性能优化提供支撑。

**交付成果：**

1. 原始计算数据
2. 计算程序软件（含源码）
3. 研究技术报告

**考核指标：**

1. 获得纯镍和镍基合金中氦-缺陷-合金化元素复合体的稳定结构与能量参数，数据大于100条；
2. 明确镍基合金中氦泡的演化机制，获得镍基合金的初级损伤结构数据，考虑的温度不少于2种、PKA能量不少于3个，单一温度/能量条件下进行不少于5次独立模拟；
3. 程序软件可用于模拟镍基合金在不同温度和剂量下中子辐照缺陷的演化行为，耦合氦泡演化模块与合金化元素效应模块；
4. 获得镍基合金在中子辐照下残余缺陷（如氦泡、空洞等）的平均尺寸和数密度，考虑的辐照剂量不低于10 dpa、辐照温度和He/dpa比均不少于2种；
5. 建立中子辐照致合金肿胀的量化预测模型，可实现合金长周期辐照损伤行为的动态评估。

**组织方式：**竞争择优

**中央财政预算额度：**120万元

**联系方式：**宁博元 (13816590913) 张慧芬 (13524676088)