“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大型铸锭凝固过程数值模拟研究**

**研究内容：**

25吨级GH3535铸锭是制造熔盐堆用大型构件的原材料，其采用真空感应+真空自耗双联熔炼。获取均质化、低缺陷的铸锭对提高材料加工性能和服役性能具有重要意义。为降低铸锭大型化带来的冶炼技术风险，需开展大型铸锭真空感应熔炼+真空自耗熔炼凝固行为数值模拟研究。基于此，本合作任务的研究内容如下：建立25吨级GH3535真空感应熔炼+真空自耗熔炼凝固过程的多相流数值模型，研究铸锭尺寸、浇铸温度、浇铸速度等工艺参数对感应锭凝固缺陷、溶质偏析的影响，研究电极尺寸、铸锭尺寸、熔炼电流、熔化率、冷却速度等工艺参数对自耗锭凝固缺陷、溶质偏析的影响，探究25吨级GH3535合金材料的凝固机理，并提出冶铸过程调控措施。结合数值模拟与实验研究，探究液体离散增材铸造技术降低大型铸锭溶质偏析和凝固缺陷的可行性。

**交付成果：**

1. 25吨级GH3535真空感应熔炼+真空自耗熔炼凝固过程的多相流数值模型；铸锭尺寸、浇铸温度、浇铸速度对感应锭凝固缺陷、溶质偏析影响规律的研究报告；电极尺寸、铸锭尺寸、熔炼电流、熔化率、冷却速度对自耗锭凝固缺陷、溶质偏析影响规律的研究报告。

2. 25吨级GH3535真空感应熔炼+真空自耗熔炼现有铸造工艺优化报告。

3. 采用液体离散增材铸造技术改善大型铸锭元素偏析、凝固缺陷可行性报告。

**考核指标：**

1. 建立多相流数值模型，实现25吨级GH3535铸锭凝固温度场-流场-成分分布与宏观组织分布-疏松分布的多场耦合预测。在铸锭中心线上主体部分的偏析预测偏差≤20%。

2. 基于数值模拟结果对25吨级GH3535铸锭工艺改进效果进行定量评估：铸锭纵截面全局偏析度/中心线偏析度波动范围降低5%以上，铸锭缩孔体积减小5%以上。

**组织方式：**

联合研发

**中央财政预算额度：**

中央财政预算55万元

**联系方式：**

孙鲁研 17715330851