

“重大工程材料服役安全研究评价设施” 预研项目指南（2011 年度第一批）

为保障“重大工程材料服役安全研究评价设施”（以下简称“MSAF”）项目建设过程中计划的顺利执行和各项指标的实现，按照《“重大工程材料服役安全研究评价设施”预研项目管理办法》，国家材料服役安全科学中心将根据 MSAF 项目需求公开发布相应的预研项目指南。

1、高温高压水汽环境材料结构试验装置子项目组

1.1 管道试样与加载系统的夹持、连接方式及环境相容性研究—— 焊接子课题

研究内容：

本课题要求根据高温高压水汽环境材料结构试验装置建设中提出的要求，开发夹头型式以及样管和夹头的连接方式，并进行夹持试验、强度和环境相容性检验，提供试验检验结果、辅助夹具、设备选择与控制技术参数范围。

根据亚/超临界试验设备状态，研究符合实际工况（高温、高压、水汽环境）条件下管子/管子，管子/法兰焊接连接的最佳方式与结构；提出 3 种或以上焊接方案；提出焊接所需夹具的设计、制造（尽量简单）；对 3 种方案完成预研结构设计、加工、组装；对组装结构进行初步工况条件下的密封可行性进行常规和高温高压水应力腐蚀/腐蚀试验；根据试验结果，修正结构参数、确定至少一种满足工况条件下的焊接密封方式与结构。

主要指标：

- （1）针对高温高压水汽环境（350°C/20MPa）材料结构试验装置所涉及的不同管径/壁厚（ $\Phi 50 \times 3$ ， $\Phi 30 \times 2$ ， $\Phi 19 \times 1$ ）、不同材料组合（不锈钢 316，镍基合金 690）的试验样管，寻找合适的加载系统夹头型式、夹头/样管连接方式；

- (2) 考虑到本设备在很大程度上用来测试标准样品（CT、棒状样品等），因此应考虑到夹头的通用性；
- (3) 选择典型的夹头型式和连接方式组合，对不同样管进行夹持试验，确保夹持的方便性；
- (4) 对样管/夹头连接处进行高温水环境相容性试验，以在高温高压水汽环境试验中连接处不首先被破坏；
- (5) 提供夹头型式、连接方式和所涉及设备的选型，并提交试验检验结果、辅助夹具、设备选择与控制技术参数范围和其它分析报告（相应的知识产权归国家材料服役安全科学中心所有）。

资助规模：13 万，分两期执行，试验材料自行解决。

项目执行期：2011 年 06 月~2011 年 12 月

申请要求：

申请人必须在项目执行期内，按时、按质完成该预研项目。

申请人必须长期从事焊接技术和工艺研究，对氩弧焊、钎焊、激光焊工艺都具有深入的了解，拥有相关设备，熟悉亚临界高温水工作环境。对不锈钢和镍基合金焊接技术、工艺和设备熟悉者优先。

1.2 管道试样与加载系统的夹持、连接方式及环境相容性研究—— 机械密封子课题

研究内容：

本课题要求根据高温高压水汽环境材料结构试验装置建设中提出的要求，开发夹头型式以及样管和夹头的连接方式，并进行夹持试验、强度和相容性检验，提供试验检验结果、辅助夹具、设备选择与控制技术参数范围。

根据亚临界试验设备状态，研究符合实际工况（高温、高压、水汽环境）条件下管子/法兰连接最佳的连接密封方式与结构，提出 2 种或以上机械连接密封方案，并提出所需夹具的设计、制造（尽量简单）；对 2 种方案完成预研结构设

计、加工、组装；对组装结构进行密封结构可行性试验研究；根据试验结果，修正结构参数、确定至少一种满足工况条件下的密封方式与结构。

主要指标：

- (1) 针对高温高压水汽环境（350°C/20MPa）材料结构试验装置所涉及的不同管径/壁厚（ $\Phi 50 \times 3$ ， $\Phi 30 \times 2$ ， $\Phi 19 \times 1$ ）、不同材料组合（不锈钢 316，镍基合金 690）的试验样管，寻找合适的加载系统夹头型式、夹头/样管连接方式；
- (2) 考虑到本设备在很大程度上用来测试标准样品（CT、棒状样品等），因此应考虑到夹头的通用性；
- (3) 选择典型的夹头型式和连接方式组合，对不同样管进行夹持试验，确保夹持的方便性；
- (4) 对样管/夹头连接处进行高温水环境相容性试验，以在高温高压水汽环境试验中连接处不首先被破坏；
- (5) 提供夹头型式、连接方式和所涉及设备的选型，并提交试验检验结果、辅助夹具、设备选择与控制技术参数范围和其它分析报告（相应的知识产权归国家材料服役安全科学中心所有）。

资助规模： 19 万，分两期执行，试验材料自行解决。

项目执行期： 2011 年 06 月~2011 年 12 月

申请要求：

申请人必须在项目执行期内，按时、按质完成该预研项目。

申请人必须长期从事焊接技术和工艺研究，对氩弧焊、钎焊、激光焊工艺都具有深入的了解，拥有相关设备，熟悉亚临界高温水工作环境。对不锈钢和镍基合金焊接技术、工艺和设备熟悉者优先。