

**CNIC-01703**  
**SINRE-0103**

高通量工程试验堆（HFETR）运行管理  
**HFETR OPERATION MANAGEMENT**  
*(In Chinese)*

中国核情报中心  
China Nuclear Information Centre

**CNIC-01703**  
**SINRE-0103**

## 高通量工程试验堆（HFETR）运行管理

刘 荣 杨树春 彭 军 周寿康

（中国核动力研究设计院一所，成都，610005）

### 摘 要

介绍了 HFETR 运行室在多年的实践工作中，不断总结经验，形成了在反应堆运行、维修、人员培训及事件管理等方面的工作方法。在全室职工的不懈努力下，保证了反应堆的安全运行，圆满完成了运行实验任务。

**关键词：**高通量工程试验堆 运行管理

# **HFETR Operation Management**

*(In Chinese)*

LIU Rong YANG Shuchun PENG Jun ZHOU Shoukang

(Nuclear Power Institute of China, Chengdu, 610005)

## **ABSTRACT**

Experiences and work methods with High Flux Engineering Test Reactor (HFETR) operation are introduced, which have been accumulated in a long period of operation, in the aspects as reactor operation, test, maintenance, operator training and incident management. It's clear that the safety operation of HFETR has been ensured, and the methods are valid.

**Keywords:** High flux engineering test reactor, Operation management

## 引言

HFETR 已安全运行二十年。在这二十年中，HFETR 运行室在工作中不断摸索，认真总结经，在全室职工的共同努力下，在上级部门领导下，在各相关科室的大力协助下，确保了反应堆的安全运行，保证了各项任务的顺利完成。本文总结了在反应堆维修、人员培训及事件管理方面的工作经验。

## 1 反应堆运行

### 1.1 运行前的准备

#### 1.1.1 装载方案介绍

在接到经批准的堆内装载方案后，我们请物理计算人员给运行人员介绍装载方案。使运行人员了解装载方案的基本情况，并提出问题与计算人员一起讨论、研究，加深理解，明确一些需要注意的问题。同时，也可提出在以前运行中出现的一些情况进行充分讨论和分析，这样可使运行人员掌握足够的信息，有利于反应堆的安全运行。另一方面，也可使计算人员了解一些实际情况，对其理论计算提供参考。

#### 1.1.2 检修情况介绍

运行前，还要组织检修交底会。由各专业组检修负责人向运行人员介绍检修情况，设备变化情况，以及在运行中需要注意的问题。运行人员也可提出问题进行讨论。保证运行人员在运行中对设备的情况有比较充分的了解。

#### 1.1.3 倒料的实施

根据装载方案，由机械组负责编写倒料程序，经技管组和室领导检查、批准后方可实施倒料工作。在倒料过程中，按照相关规程要求，投入相应的仪器仪表对倒料过程中的反应性变化进行监督，并由值班长在现场进行监护。由机械组按照相关规程和倒料程序进行操作。确保倒料的准确性和安全性。

#### 1.1.4 保护功能检查

启堆前，还须作供电系统的安全检查，以及各保护系统的试验和检查，以确保其在反应堆运行中功能正常。

### 1.2 反应堆运行

反应堆运行中，由值班长对反应堆的安全负责。全权指挥和调度各岗位，执行现行有效的规程和规章制度，确保反应堆运行的安全、可靠。

运行中，各岗位值班人员对运行参数进行监视和分析，并作好记录。操纵员可随时询问运行情况并进行工况核对。当发生异常情况时，值班人员应认真分析、处理和记录，并报告值班长。对于一些较严重的异常情况或设备故障，值班长可通知有关班组或人员进行分析、研究和处理，必要时可报告室领导。对有可能危及堆安全的异常现象，值班长应及时予以处理，必要时可停闭反应堆，以保证反应堆的安全。

运行中的一些特殊工作，由技管组以工作单形式将任务下达各有关班组，各班组必须认真执行。

一些重要的操作，如反应堆系统准备与启动、反应堆的启动、功率转换及停闭、反应堆系统停止、反应堆系统安全检查、外电源失电事件处理等按相应操作卡操作。

对可能引起堆内反应性发生变化的各种操作与试验，应事先估计反应性的扰动情况，并采取必要的防范措施。

反应堆停闭后，根据剩余发热的情况，当剩余功率在规定范围内时，转入间断冷却。

## 2 反应堆的维修

反应堆的维修采取预防性维修及故障时抢修相结合的办法。即在停堆期间采取预防性维修，对于在运行期间出现的故障，在保证堆安全的前提下，对故障设备进行及时抢修。

### 2.1 预防性维修

#### 2.1.1 维修计划的制定

各专业组针对其所负责的设备，按照相关规范要求，制定年度维修计划。并对某些工作条件较特殊的设备，结合多年来的实际维修情况，加以合理调整。

另外，在每次停堆前，根据设备的运行情况，并结合年度维修计划所涉及的内容制定出阶段维修计划。经室领导认可后，由技管组负责组织实施。

#### 2.1.2 维修的实施

在实施过程中，对于一些重要的或大型设备，专业组在检修设备的前一天向技管组提出检修申请，由技管组填写工作单通知主控室，专业组检修负责人方可在主控室办理停役手续，对停役设备采取安全隔离措施，并由值班长批准，检修工作方可进行。检修过程中，各专业组严格按照相关检修规程认真执行。

#### 2.1.3 维修的验收

设备检修完成后，组织由室主任、技管组、检修负责人、当班值班长组成的验收小组进行验收。需要所级验收的，由主管所长、总师办、科技办、安防科、质保科及室主任、技管组、当班值班长、检修负责人等组成的验收小组进行验收。

验收结束后，填写验收报告。包括设备或系统的故障原因、处理方法及相关数据等。检验班组作好检修记录。最后，由检修负责人办理复役手续，恢复设备正常状态。

### 2.2 故障抢修

对于在运行期间出现的设备故障，在保证反应堆安全的前提下，由值班长（或室主任）组织有关人员分析研究，确定合理的处理方案，及时排除故障。抢修完成后，由值班长、检修负责人及其它相关人员验收合格后，即可投入使用(含备用)。运行人员将设备的故障现象、检修及验收情况记录在运行日志上。

各专业组根据设备的运行和维修情况，准备好备品备件。在设备运行中，定期巡视检查，掌握设备的运转情况。运行人员在运行中也对一些重要设备作定期巡视检查。发现问题后，即时组织有关人员进行分析、判断和处理。保证设备的正常运行，从而保证反应堆的安全运行。

## 3 运行人员的培训

采取指导教师指导学习的方法。

指导教师由在本堆工作两年以上、责任心强、技术好的高级操纵员或值班长担任。操纵员要求具有中专以上学历，高级操纵员要求具有大专以上学历。

### 3.1 培训

培训过程分为跟班见习、监护操作、实习值班三个阶段。

#### 3.1.1 跟班见习阶段

受训人从分到运行岗位起即开始本阶段。在指导教师的指导下，参加反应堆启动和运行的现场学习。同时还需学习专业理论知识、核反应堆基础知识、核安全及剂量防护知识等。学习相关系统的图纸资料 and 操作规程并了解系统的工艺流程。学习期满经过考核且成绩合格者方可转入下阶段学习。

#### 3.1.2 监护操作阶段

受训人在指导教师的指导下，进一步学习有关图纸资料 and 操作规程，逐步学会实际操作。并根据反应堆运行人员执照制度的要求，进行相关科目的考试、考核。如操纵员要进行电气、回路、物理热工、自动控制考试、操纵员独立当班考核等。合格者，可进行下阶段学习。

#### 3.1.3 实习值班阶段

该阶段主要培训受训人的独立操作能力、学会分析运行中出现的异常情况，能够处理一般事故。在监护人员的监护下可以接受或下达操作命令，积累反应堆运行的经验。

在经历了以上各阶段培训，并取得国家核安全局颁发的执照后，方可独立当班。

高级操纵员和值班长的培训也需要过上述各阶段的培训过程，且要求知识面更广，分析判断和处理事故的能力更强。经过相应的考试和考核，取得相应岗位上岗资格后，方可上岗。

### 3.2 再培训

再培训也是提高人员素质的一项重要工作。通过再培训能使人员保持其胜任本职工作的能力，特别是处理异常情况的能力。

再培训工作主要通过派人到大专院校脱产学习，请有关专家讲课，定期召开室运行经验交流会，参加所、院组织的运行经验和技術交流会；与其他堆上人员进行技术交流。

通过这些培训和再培训工作，使运行人员一批一批的成长起来，人员素质不断提高，在运行条件更加复杂、运行任务日益复杂的今天，仍能保证反应堆的安全运行。

## 4 事件管理

### 4.1 事件的处理

当发生运行事件时，值班长根据规程要求，进行即时处理，并报告室主任。必要时，值班长或室主任组织有关班组、人员认真分析事件发生的原因，制定有效的纠正措施。技管组按照相关法规的要求，将事件报告给上级有关部门。

#### **4.2 纠正措施的执行**

在得到院、所反馈的信息后，我室还将制定有效的纠正措施。并负责纠正措施的实施工作。检查纠正措施的实施效果，按规定填写《研究堆运行事件跟踪卡》，并报所安防科，最终接受安防、质量、科技部门的见证与验收。事件的相关文件和材料由技管组保存。

#### **4.3 事件的反馈**

事件结束后，组织有关班组和人员对事件发生的原因、处理及后果，进行充分的讨论和学习。加深大家的理解和认识，提高大家对事件的分析和处理能力。这个过程也纳入到人员的再培训当中，并且是一个很重要的环节。

以上是对我室在 HFETR 运行管理工作方面经验的初步总结。随着运行时间的延长，随着运行条件的变化和运行任务的日益复杂，在我们的具体管理工作中，还须不断的加强、完善和总结，以进一步提高运行质量，保证反应堆的安全运行，确保运行任务的完成。