

CNIC-01704
SINRE-0104

高通量工程试验堆应急准备与演习
**EMERGENCY PREPARATION AND
MANEUVER OF HFETR**
(In Chinese)

中国核情报中心
China Nuclear Information Centre

CINC-01704
SINRE-0104

高通量工程试验堆应急准备与演习

钟和平 阳天均 彭学明 卜永熙

(中国核动力研究设计院, 成都, 610005)

摘 要

描述了高通量工程试验堆(HFETR)应急文件的编制、应急组织的建立、应急设施置备与厂内应急事故演习的情况,总结了应急准备与演习所得到的结果。

关键词: 高通量工程试验堆 应急准备 演习

Emergency Preparation and Maneuver of HFETR

(In Chinese)

ZHONG Heping YANG Tianjun PENG Xueming PU Yongxi

(Nuclear Power Institute of China , Chengdu , 610005)

ABSTRACT

The report presents the emergency document formation, emergency organization establishment, emergency facilities preparation and emergency accident maneuver onsite of High Flux Engineering Test Reactor (HFETR). The result of emergency preparations and maneuver is summarized.

Keywords: HFETR , Emergency preparation, Maneuver

引言

核设施在采取种种预防性措施后，因人为失误或事件导致事故应急状态的可能性虽然极小，但仍不能完全排除(例如前苏联切尔诺贝利核事故)。核设施应急准备作为一种纵深防御措施，对加强核事故的应急能力，在核设施一旦发生事故时能迅速有效地控制事故并减轻其后果方面，起着重要的作用。

高通量工程试验堆(HFETR)是国内最大的研究堆之一，一旦发生事故或事件导致了事故时，如果我们没有充分的应急准备和较强的应急能力，后果将是不堪设想的。根据国家核安全法规定，民用核设施的营运必须通过核安全审评，取得运行许可证。核设施应急准备与演习是核安全审评必须合格完成的工作，中国核动力院按 HAD002106 研究堆应急计划和准备的要求编制了 HFETR 的应急计划，建立健全了应急组织，做了积极的应急准备，并已进行了多次应急事故演习。

1 应急准备与演习

1.1 应急计划编制

遵照核安全法规的要求，结合 HFETR 的地理环境和实际状况，于 1991 年编制了《HFETR 厂内应急计划》，并于 1996 年、1999 年两次进行修订，最终形成了一个以 HFETR 为主，覆盖厂区的《一号地区反应堆厂内应急计划》。应急计划的修订，依据国家核安全局专家审评意见、核安全法规的变更以及演习中发现的问题，使《一号地区反应堆厂内应急计划》更加具有可操作性，其有效性更强。在该版本的应急计划中，对应急组织及其职责、应急设施与设备、应急响应行动、应急通讯与报告等关键问题，进行了十分明确的分工和具体要求。特别是增加了《HFETR 事故应急初始事件和初始条件》，对可能发生的 15 种应急事故，分别列出了各应急等级下可读取或可观察到的参数和现象，这样就有利于运行人员对应急事故的直接判断和处理。

1.2 应急实施程序编制

一个完整的应急计划，还必须有一套完整的应急实施程序来支持。应急计划中给出了可能发生的应急事故及行动水平，但进入应急时，各级应急行动组织应该怎么做、做什么、在什么地方做、何时做、什么人去做、做完后怎么办等，都必须让每一个应急人员了解清楚。上述这些内容，就通过应急实施程序来完成。为此，核动力院和编制了相应的应急实施程序，并分发到各应急组织及人员手中，保证了应急响应行动的有效性。

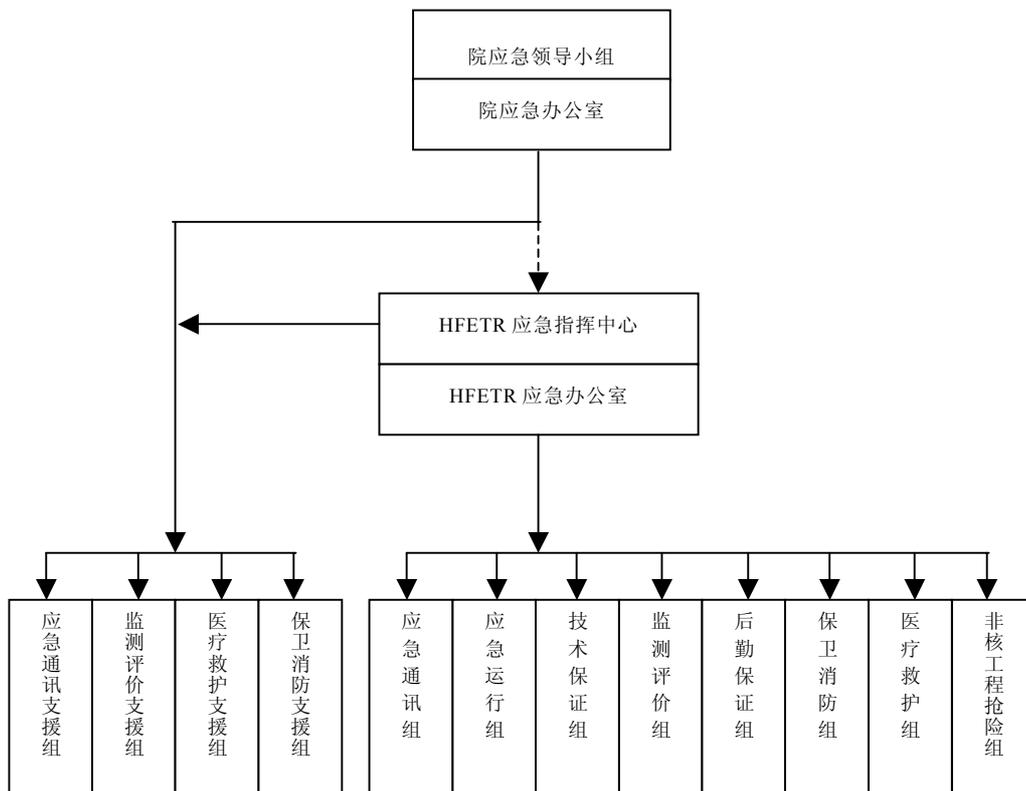
1.3 文件审评

应急计划和超设计基准事故后果分析(简称后果分析)两份文件，均以书面形式呈送国家核安全局及其核安全审评中心进行审评。应急计划和后果分析的审评工作持续了较长时间，通过与国家安全局及其审评中心多次现场对话，书面回答审评问题三批，通过了审评并得到了批准。

1.4 应急组织的建立和设施置备

根据应急工作与平时工作积极兼容的原则建立健全了 HFETR 应急组织(见 HFETR 应急组织机构框图)，落实了人员，明确了职责，并对所有应急人员进行了培训。

应急指挥中心、应急办公室及各应急组按应急要求完成了应急设施、设备和程序文件的准备，置备了必要的仪器仪表、工具用具、防护用品、通讯设备、广播系统、微型计算机、车辆、器材、药品、除污洗消设施、技术资料、应急报告表及记录表格等物品。硬件的准备工作经国家核安全局现场检查并获得通过。



HFETR 应急组织机构框图

1.5 应急演习

厂区应急演习的首要问题是最大假想事故的设计，要使其后果达到厂区响应的水平，以便所有应急组织均启动并投入到应急响应中去。

应急演习前，编制了厂区应急演习场景设计，并报国家核安全局审查认可。HFETR 先后进行了多次综合演习，演习全过程在国家核安全局专家组监督下进行。

以 1991 年 12 月进行的首次厂内应急演习为例，演习的假想最大超设计基准事故之序列为：

HFETR 在额定功率下稳定运行 → 热盒元件(L11 位置)出口水温异常升高，燃料元件破损探测系统缓发中子和总 γ 计数升高 → 反应堆有紧急辐照任务，暂不停堆进行处理 → 排风中心电源故障，排风机停止运行 → 停堆处理事故，快、慢速停堆均失效 → 三级泵房一台二次水主泵故障，备用泵有故障暂时启动不起来 → 应急运行组人员去控制棒传动间实施紧急停堆措施 → 故障二次水主泵停止运行，二次水流量降低 → 热盒元件烧

毁 → 堆厂房人员撤离时，有二人在楼梯上摔伤 → 实现紧急停堆，安全棒下落到底，堆停闭 → 排风机故障排除，投入运行 → 控制保护系统故障排除，所有控制棒下插到底，堆处于安全停闭状态 → 二次水备用泵故障排除投入运行。

1.6 演习范围

HFETR 的应急演习，进行了从反应堆正常运行 → 出现事故 → 宣布“应急待命”（厂区内非应急设施和人员停止工作，厂房内非应急人员在室内隐蔽。） → “厂房应急”（厂区内非应急设施和人员在室内隐蔽，厂房内非应急人员撤离。） → “厂区应急”（厂区内全部非应急人员撤离。） → 事故得到控制，堆处于安全停闭状态 → 终止应急的三个应急等级的演习过程，调动了所有的应急组织和人员，投入了全部的应急设施。

2 结论

对 HFETR 进行了超设计基准事故后果分析，确定了可能发生的最大超设施基准事故，及其将对厂内外产生的影响程度。HFETR 的应急计划及应急程序均通过了国家核安全局的审评，得到批准。HFETR 应急准备与演习，培训锻炼了职工队伍，增加了应急组织人员的应急能力及全厂区人员的应变能力，提高了全员的核安全意识，熟悉了在核应急事故情况下的响应。证明了 HFETR 应急准备能满足应急需要，通过了国家核安全局的审查、见证及认可，为 HFETR 取得运行许可证，完成了一项技术难度较大的重要工作，并为国内其它研究堆的应急准备，提供了有价值的参考经验。

本项工作是在院长领导下进行的，由各有关科室及院有关部门共同协作完成。