

## 会议通讯

### 首座微型堆通过技术鉴定

八月三十日至九月二日，核工业部在原子能研究所主持召开了我国首座微型堆技术鉴定及汇报交流会。国防科工委、国家科委、国家经委、城乡建设环境保护部等领导参加了会议，与会者还包括部分省市、高等院校、科研、设计、环境等十个单位，合计代表 115 名。

国防科工委科技委副主任朱光亚、核工业部副部长周平等领导同志出席了开幕式，并且讲了话。他们指出：首座微型堆的建成是我国核工业体系为国民经济服务的又一新项目，是“保军转民”方针结出的又一新成果。

会议组成了由清华大学、上海交大、西安交大、中科院高能所、上海测技所、冶金部北京有色院以及核工业部有关局、院等 20 名专家和领导同志为成员的鉴定委员会，于会前对原子能研究所提供的“原型微堆设计和建造”等八份技术资料进行认真仔细的审查。并且委托核工业部一院、二院、728 院、九院以及上述院校等部分专业科技人员组成了性能复测小组。从八月二十八日开始工作。他们根据技术资料叙述的微型堆主要参数与性能，来到现场复测了反应堆内照射座处的热中子通量值；不同堆功率下堆厅内外各区的辐射剂量水平；通过计算机采样，复验了额定工况下堆运行的稳定性、控制棒位随时间的改变率、堆芯进出口水温差波动幅度以及模拟事故断电时的停堆状态等专项内容。复测与复验的结果与原子能研究所的技术资料相符。

在复测核验的基础上，鉴定委员会对微型堆的工艺流程与结构、可能用途、安全特性以及环境影响等专题作了充分的讨论审核，列出的问题与疑点又经设计部门负责同志解释与答疑，最后一致通过了微型堆技术鉴定意见。

鉴定意见认为：原子能研究所研制成功的首座微型堆为我国开发了一种具有特色的新堆型。包括内照射座中  $1 \times 10^{12} \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  的中子通量、3.5 mk 的堆后备反应性以及  $-0.1 \text{ mk}/^\circ\text{C}$  ( $15-45^\circ\text{C}$  范围) 的堆芯反应性负温度系数等主要技术指标达到了预期的目标，相当于国外同类型堆的水平。鉴于该堆具备了固有安全性，可以把它建在城市的科研机关、高等院校和医院等使用部门；实践表明，中子活化分析在科研、技术以及工农业生产领域内越益具有广泛的用途以及明显的优越性。当前国内研究堆的数量太少，分布又不匀，微型堆的建成为弥补这种缺陷创造了一条经济简捷的途径。会议建议原子能研究所尽快筹组商用堆的设计、生产，并早日开展销售业务，满足社会需求。

代表们在审议讨论中，还对微型堆的工作提出许多建议与希望，例如抓紧进行反应性瞬变实验；累积三废产生的实际资料；操纵台仪表屏改为直观显示等。还要求从用户堆址条件出发，考虑商用堆的工艺流程，制订合理售价，以及尽快明确废堆芯管理条例及其回收经济政策等商用措施。

鉴定会在九月二日下午闭幕。

首座微型堆是原子能研究所于 1980 年春开始设计研制的。该堆采用高浓铀水铍物理系统、自然循环导热以及堆壳-水池结合堆型。堆的规模、操作技术，以及造价等都设计成中型部门与单位所能接受并能自行掌管与一般维修的，专供中子活化分析、少量短寿命放射性同位素生产，以及原子能应用原理的教学实践。微型堆堆芯容积为 11 升，热功率为 27 千瓦。高浓铀装量为 915 克。金属铍反射层内配置着五套 7 毫升样品容积的照射座，铍外还配置五套 10 毫升样品容积的外照射座。据估计在长达八年左右的炉使用期内，高浓铀的耗量仅 10 克左右。约为缓发中子份额一半的微量后备反应性，以及较大的反应性，负温度系数数值，来保证堆的固有安全性，这是微型堆设计中遇到的最大难题。设计部门在缺乏资

(下转第769页)

| 目 录                                       | 作 者 | 期 页   |
|---|-----|-------|
| 会议通讯：全国核技术和放射性同位素应用辐射防护经验交流会<br>在河北省山海关召开 | 张家骏 | 5 638 |
| 会议通讯：首座微型堆通过技术鉴定                          | 周永茂 | 6 763 |
| 敬告作者、读者                                   | 编辑部 | 5 641 |

(上接第763页)

料、工种不全以及研究所内自筹工程项目等困难处境下，经实验部门的配合，比较了堆芯水流阻力场的各种配比，选取了较佳的进出口流道面积，使温度系数值由原来的 $-0.055 \text{ mk}/^\circ\text{C}$ 提高了将近一倍的合理值；只有5毫米直径的燃料元件，经三种焊接工艺的性能鉴别，选取了适合包壳-芯体机械拉密合接触的低电流电子束焊工艺，确保了固有安全性的实施，元件端塞的缩短，增加了堆芯上、下铍件的反射率，相对地延长了堆芯的使用寿命。在燃料布局上，经总体权衡确定了：用贫铀铝合金件填补非燃料空位栅格、它们与燃料元件的合理排列、以及最终保证后备反应性值的燃料元件装置。

通过四年努力，该堆于3月30日13时25分达到临界。经充实堆内装载、调换控制棒、以及重新刻度堆功率，首座微型堆按计划于3月30日23时56分顺利地提升到设计额定功率。又经 $1500 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 的试运行与性能测试，以及进行了约300个各种样品的试分析，取得了堆外实验、预先计算难以作出的实际性能资料，纠正了某些预估的错误。

在此基础上由设计运行部门正式提交所内验收。7月份原子能研究所组织了以马福邦副所长为首的鉴定组，下设堆工、物理、控制、腐蚀以及财经等专题评审复测小组，分头到堆址有关系统进行实际检查、复测，并通过了所级鉴定意见。它为这次国家鉴定的顺利进行创造了充分的前提条件。

首座微型堆是该研制系列的一座原型堆。现在原子能研究所已成立微堆开发中心，将在近年内向用户提供性能更好的商用微型堆。

周永茂

1984年10月8日