

SPERT-III 反应堆的起动

1958年12月美国国立爱达荷反应堆试验站的特殊动力试验堆 SPERT-III 开动了。SPERT 型反应堆共有三个，SPERT-III 是其中之一。这类反应堆是美国原子能委员会的安全研究计划以内的试验性反应堆。反应堆 SPERT-I 已在 1955 年投入运行，专门用来研究非均匀加浓铀水堆可能发生的故事。SPERT-I 反应堆在运行中有极尖锐的功率峰，峰值功率可高达 280 万千瓦，但是这样高的功率所维持的时间还不到一秒，此后便转入稳定运行状态。SPERT-II 反应堆尚在建造阶段，它将用来试验包括重水在内的各种减速剂及反射体的影响。美国原子能委员会现已制定了利用这三个 SPERT 型反应堆进行研究工作的计划，以便取得设计未来的反应堆的数据。

SPERT-III 装置是由反应堆外壳、容积补偿器、两个第一冷却回路（循环泵和热交换器）以及其他辅助设备构成的。反应堆的外壳及第一回路能承受 176 个大气压，温度可高达 353℃。载热剂的最大流量为

75700 升/分。冷却系统能保证在 30 分钟内以 6 万千瓦的强度散出热量。反应堆和冷却系统在 800 米以外的建筑内进行远距离控制，因为反应堆是在可能发生破坏的温度和压力下运行的。反应堆可采用不同外形和尺寸的活性区运行，但高度不超过 107 厘米。

反应堆的下部栅格板上可以装 60 个燃料组件和 8 个调节棒。中央格子内所装组件的尺寸较小，截面为 6.35×6.35 厘米²，其他格子内的组件截面为 7.6×7.6 厘米²。空格子内填入无载空元件盒。活性区外面有厚为 1.27 厘米的不锈钢外壳和 4 块厚为 2.22—5.08 厘米的热屏蔽包围。综合型调节棒的上部在构造上与燃料组件相同，其截面为 6.35×6.35 厘米²，而下部是一个含有吸收剂 B¹⁰ 的不锈钢空盒。每两根调节棒合成一对，用 U 字形元件联接，并具有独立的传动。

活性区内的最初设计方案采用外包不锈钢复盖

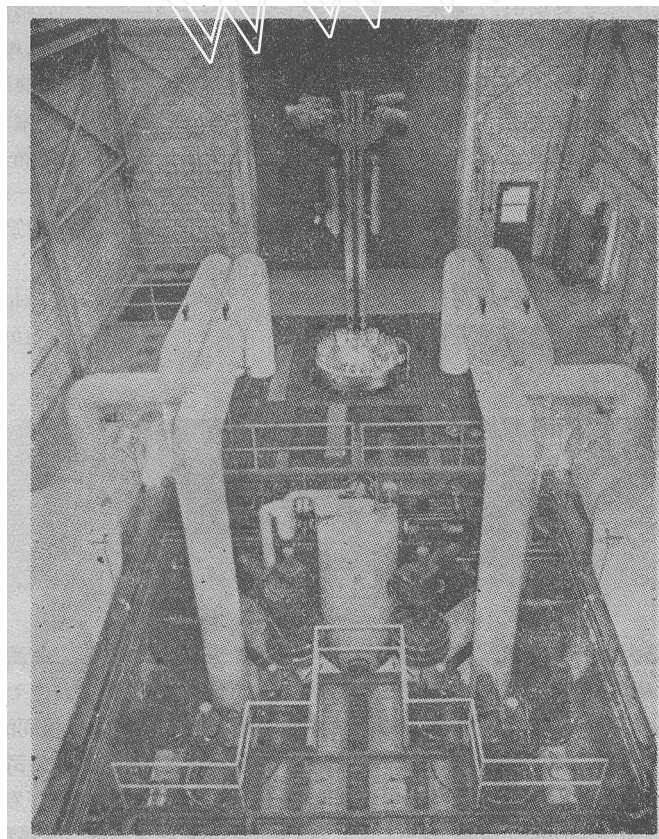


图 1 反应堆 SPERT-III 的外貌

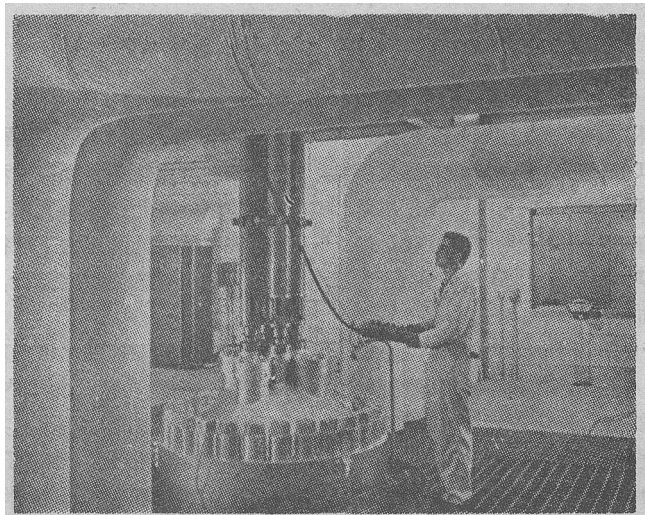


图2 試驗調节棒的传动

层的片状燃料组件。每个组件是由燃料片、侧板以及上下接头构成的。截面 6.35×6.35 厘米²的组件有 32 块燃料片，含有 444 克铀 235；截面为 7.6×7.6 厘米²的组件有 38 块燃料片，含有 638 克铀 235。燃料片均由厚为 0.5 厘米的二氧化铀片制成，铀的加浓度为 93.5%。复盖层的厚度为 0.0127 厘米。活性区高度为 91.5 厘米。在这个最初的设计中，还考虑采用一根十字形截面的调节棒，以便在反应堆功率剧增时能按要求来改变反应性。

反应堆外壳的内直径为 122 厘米，高为 580 厘米。外壳能在短时期内承受 250 个大气压。外壳的多层壁厚 8.9 厘米，内壁用厚为 1.27 厘米不锈钢防护。反应堆的顶盖是半球形的。盖上开有 5 个直径为 3.7 厘米的孔，以便装入调节棒的传动；另外还开了 4 个 15.2 厘米的孔，用来装卸带有测量装置传送

器的燃料元件，也用来联系调节棒的传动。

每个第一冷却回路是由两个循环泵、两个管道、一个热交换器及其他必要的测量设备构成的。每个回路的最大流量为 37850 升/分，但流量也可降至 760 升/分。载热剂在反应堆下面沿着活性区上升，然后在外壳及热屏蔽之间空隙内下降。

反应堆安装在地下室，地下室的大小为 $4.9 \times 5.5 \times 7.0$ 米³。工艺设备、实验设备以及辅助设备均安装在另一个相邻的地下室。两个地下室之间用厚为 107 厘米的混凝土墙隔开。热交换器位于反应堆的紧上方，以便研究第一回路中载热剂的自然对流状态。反应堆所在的建筑内装有起重量为 10 吨的吊车。

(摘自 SPERT-III, Helps Safety Studies, "Atomic World, 1959, 10, №2, 58, 59)

简 訊

美国 根据康涅狄格大学核工艺学教授斯蒂文生的意见，有机减速剂反应堆 (OMR) 载热剂和减速剂管道内存在的喹啉 (C_9H_7N) 能产生大量的碳¹⁴和以此同位素作标记的各化合物。他所作的粗略计算证明，实际上可以得到大量低放射性比度的 C¹⁴ 作标记的化合物，而不必增加操作费用。所制取的化合物纯度能用于化学研究，但不能用于生物研究。

喹啉是最适于和联三苯减速剂混合的含氮物质，它具有很高的沸点 (237.7°C)。这两种化合物的氢比和辐射稳定性是大致相同的。

斯蒂文生对“原子国际公司”所设计的热功率为 45500 瓦的反应堆内喹啉作了初步计算。该反应堆燃料的浓度为 1.5%，燃料和减速剂的体积比为 0.307。由于将联三苯改为喹啉，新活性区的再生率