



大会

Distr.
GENERAL

A/AC.105/C.1/L.208
13 February 1997
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

和平利用外层空间委员会

核动力源的使用

俄罗斯联邦提交的工作文件

在 1970 - 1988 年期间，前苏维埃社会主义共和国联盟（苏联）发射了载有核动力源的宇宙号系列航天器。核动力源中包括快中子反应堆、屏蔽、转换器热电系统和两个半导体热导体回路（液态钠 - 钾）。核动力航天器发射至 - 265 公里的低运行轨道，后在完成航天器运营寿命时将核动力源置入 900 至 1,000 公里的高轨道。在这方面，从 1980 年将宇宙号 1176 号卫星置入一高轨道时开始，已将加热元件组合连同初级热导体回路弹射出反应堆体外。

1990 年，苏联向联合国和平利用外层空间委员会提供了发射的核动力航天器的完整清单。总共发射了 33 颗卫星（最开始是宇宙 367 号卫星，最后是宇宙号 1932 号卫星，包括在 800 公里运行轨道上的带有热核反应堆的两颗卫星）。由于系统故障而未能置入高轨道，宇宙 954 号和宇宙 1402 号进入地球大气层的稠密层而烧毁。宇宙 1900 号的核动力源被置入 - 720 公里的轨道中。

结果，在 700 - 1,000 公里的高轨道中，现有带有核燃料和半导体热导体的 15 个核动力装置、带有核燃料的 16 个燃料成分组件和 16 个没有核燃料但带有二级回路半导体热导体。

研究表明，高温初级回路热导体的排出导致液态钠 - 钾以微粒形式挥发。由于从反应堆堆体挥发的粒子的速度和弹射的方向与飞行方向相反，所以粒子云从轨道沉降并进入大气层稠密层。钠 - 钾在反应堆关闭时的活动水平相当于 10 居里，半衰期视钠 24 和钾 42 同位素的量而定不到 15 小时，而且在几周的时间内便几乎全部衰变。

将这种办法用于反应堆空间核动力源，完全符合联合国大会在第

47/68 号决议中通过的《关于在空间使用核动力源的原则》。

关于研究核动力源与空间碎片碰撞的问题的重要性，还在俄罗斯联邦研究核动力源组件和燃料元件组件在与不同大小碎片碰撞而毁坏的过程。碎片和粒子飞行轨迹参数、向大气稠密层的进入以及气体毁灭，并估计可能出现的核燃料散射粒子的放射性微尘。研究的结果自 1991 年以来一直由俄罗斯联邦每年在工作文件中向和平利用外层空间委员会提交。

半导体热导体封闭回路在核动力源与空间碎片碰撞时毁灭的过程特别重要。对于其可能产生的后果，可从以下几点进行估计：钠和钾在太阳辐射的作用下定期冻结和融化期间回路元件部件的热状况；毁坏的性质和规模以及钠和钾飞沫的形成和其随后在空间的飞散。对这些过程进行研究需要进行大量的工作，并需利用有源装置进行多次实验。“俄罗斯联邦 EKOS - RF” 方案中已设想进行这种研究。

在开发未来空间核动力源方面，旨在确保安全（辐射、核和生态安全）的措施将着眼于将电离放射、放射性和有毒物质对人和环境（包括外空环境）的影响降到最低限度。空间核动力源各级操作阶段及发生可预见的事事故时的安全保证，将通过以下方面来实现：采用安全系统和符合要求的核动力源结构元件；采取旨在预防和消除事故影响的综合性特殊行政和技术措施。核动力源系统和空间核动力源结构元件的结构和有效性，会使事故的后果对人和环境的影响降到最低限度，使事故自然减少，其办法是缓减和消散放射性物质和有毒物质，并设计和利用适当的技术手段来除掉放射性物质和有毒物质。有了安全系统和空间核动力源在安全方面的可靠性，再考虑到运载火箭和航天器的可靠性，便可切实将对核动力源意外损坏并对某国人民有影响的危险降到最低限度。

空间核动力源安全和消除与在航天器中使用核动力源有关的风险的基础是：

(a) 分析核动力源运作各阶段可预见的、可能发生的损坏和事故情况下对核动力源的影响的参数；

(b) 事故情况下所携带的核动力源结构元件和安全系统的状况；

(c) 从理论和实验角度确定核动力源安全系统和核动力源结构元件在事故情况下的安全有效性，包括在航天器和核动力源在空间长期服役期间可能同空间碎片碰撞的情况下；

(d) 通过测试各种模型改进核动力源安全系统和核动力源结构元件的可靠性；

(e) 在考虑到事故的概率、同空间碎片碰撞的概率、达到事故影响参数的概率、运载火箭、航天器、安全系统和核动力源结构元素的可靠性、在环境中散放放射性同位素和毒性物质并对人产生影响的概率等情况下，

确定事故情况下对环境的放射性和化学损害；

(f) 预防和减少事故影响的综合行政和技术措施，包括预报核动力源降落区、搜寻和探测核动力源、从沉落地清除核动力源和个别部件，必要时应实行钝化；

(g) 在考虑到利用各种方法和装置及其组合确保核动力源安全的航天器的目的和飞行方案的情况下，就具体核动力源的潜在的严重放射性和生态影响进行概率分析，从而估计出航天器中核动力源发射的风险情况。