



大会

Distr.: General
12 December 2011
Chinese
Original: English

和平利用外层空间委员会
科学和技术小组委员会
第四十九届会议
2012年2月6日至17日，维也纳
临时议程*项目 11
在外层空间使用核动力源

在外层空间使用核动力源问题讲习班：美国减少核发射事故的办法

美利坚合众国提交的文件**

摘要

美利坚合众国核动力源应用的计划发射都有一个广泛的发射辐射应急规划过程，说明和减轻任何可能的核发射事故影响。此过程与科学和技术小组委员会及国际原子能机构 2009 年联合发布的《外层空间核动力源应用安全框架》建议的有关指南一致。对于每次涉及核材料的发射，美国都会制定应急计划，以减缓可能造成辐射危害的事故连锁进程。在发射区周围建起遥感器和监测队网络，以确定是否发生事故释放，如有必要，说明释放的性质。来自遥感器的信息由辐射控制中心收集和解释，那里的工作人员都是国家级辐射紧急情况专家。这些专家会建议采取行动，控制可能受影响地区人群的受照量。成立联合信息中心，及时向有关政府、国际组织、非政府实体和广大公众发布一致、准确的最新信息。每次发射前，都要进行大量演习，练习应对做法，确保万一出现涉及核材料的发射事故，美国随时能够恰当、及时地予以应对。

* A/AC.105/C.1/L.310。

** 本文件以 A/AC.105/C.1/2012/CRP.3 号会议室文件为依据。



一. 导言

1. 美国已制定了详尽而周密的减少涉及使用核动力源的发射事故的办法。此过程符合《外层空间核动力源应用安全框架》(A/AC.105/934) (另见美国提交的题为《在外层空间使用核动力源问题讲习班：美国进行风险评估的办法及其在执行一项有效的外层空间核动力源应用安全方案中的作用》的文件)。¹这个过程包括详细的辐射应急规划，评估万一发生涉及核动力源的发射事故的情形，如有必要，建议采取保护行动，并向各政府和公众通告这一信息。
2. 协调辐射应急规划工作的分阶段办法是利用《美国国家反应框架》规定的条款 (见 www.fema.gov/emergency/nrf/) 对每次核动力源空间飞行任务进行的规划的一个组成部分。《反应框架》是美国如何应对涉及危险材料的事故的指导文件。《反应框架》的《核/辐射事故附件》专门讨论了核和放射性释放。
3. 《附件》更详细地介绍了有关放射性材料释放事故即时响应和短期恢复活动的政策、情况、行动理念、管理机构及联邦部门和机构的职责，适用于根据事故性质和范围需联邦政府做出反应来补充州和地方一级事故应对工作的事。
4. 《附件》将美国国家航空航天局 (美国航天局) 确立为美国航天局飞行任务发生涉及核动力源的发射事故时的联邦协调机构。美国航天局负责指定一名协调机构代表来领导这项工作，包括有关美国政府财产和非美国政府财产的规划部分和应急实施部分。美国航天局的所有核动力源飞行任务都是从美国卡纳维拉尔角的肯尼迪空间中心发射的；因而，肯尼迪空间中心还制定了一项补充计划，处理对所有使用核动力源的飞行任务的这些要求。

二. 辐射应急规划

5. 每一飞行任务的辐射应急规划工作通常都始于预定发射前三年左右，从美国航天局与能源部之间的正式协调开始。辐射应急规划过程的主要工作之一，是将有关要求确立为应急响应计划的依据，并为处理可能导致放射性释放的事故或事件的有效计划和及时程序的拟订工作制定时间表。飞行任务的具体支持计划是按要求制订的，通常包括但不限于以下几个方面：数据管理计划、发射区外应急计划、源恢复计划、数据评估计划、后勤支援计划和实地监测。计划的编写和制定是通过多次起草和反复审核而完成的，有相关措施确保每一份计划在最后配备人员和签字之前经过完全审核。
6. 辐射应急规划过程中将召开一系列约七到十次主要的机构间会议。还有许多涉及具体专题和人员的其他分会议。同时，为支持飞行任务，还要进行量身定制的检验训练和演习。会议旨在针对即将到来的飞行任务讨论辐射应急规划思路，列出大纲并予以实施。辐射应急规划会议的参加者包括来自美国航天局、能源部、佛罗里达州、布里瓦德县 (发射地的地方管辖区)、国防部、美国

¹ A/AC.105/C.1/L.312。

空军、环境保护局、联邦紧急事务管理局、国家海洋和大气管理局下的国家气象局、国务院和美国海岸警卫队的代表。

7. 肯尼迪空间中心通常会主办辐射应急规划会议。在肯尼迪空间中心召开会议，可以使用现有飞行任务设施，其中包括辐射控制中心。该中心为促进核动力源飞行任务的辐射应急规划行动理念而设计，且专用于此。此外，在发射场召开辐射应急规划会议，可促进在各实际紧急行动中心与州和地方政府应急管理代表的协调工作。与州和地方政府应急管理代表的这些辐射应急规划协调工作表明承认他们在实施《国家反应框架》和《核/辐射事故附件》指示中的关键作用。

8. 辐射应急计划的制定基于详细安全分析和风险评估的数据和结果。安全分析和风险评估是美国核动力源发射审批程序的一部分，对每次飞行任务都要进行。辐射应急规划过程之初开展的全面工作是找出和评估对该飞行任务进行的研究和（或）编写的监管安全文件中已经确定的所有辐射风险。这些文件是专门针对飞行任务的，包括：《环境影响报告》、《最终安全分析报告》和《安全评估报告》。风险评估与《安全框架》第 5.3 节一致，重点评估放射性材料、运载火箭、气象和其他环境因素。为了获得可能造成的环境影响的数据，可以从《环境影响报告》的信息开始。辐射应急规划初步工作需要这些数据，以便找出和描述万一发生事故时的任何放射性释放。《环境影响报告》数据最终将由《最终安全分析报告》中的数据取代和更新。

9. 《最终安全分析报告》中的辐射源项和风险信息可用于开发大气建模方法，根据当地气象信息，获得每次飞行任务预期的放射性材料扩散烟羽。肯尼迪空间中心发射场的当前和历史气象数据可用于预定发射窗口的气象条件建模，支持辐射监测和应急人员及设备的分阶段运送和部署。应该指出的是，肯尼迪空间中心及其周边地区是世界上气象监测和研究最严密的区域之一。

10. 辐射应急规划工作的主要目标是，确保在任何核动力源飞行任务发射前所有必需设备完全到位（现场和场外）。为了确保及时应对可能导致放射性释放的事故，并在需要时，从初步应对平稳过渡到全面联邦反应，这些设备必不可少。

11. 随着辐射应急规划过程的推进，以及每一飞行任务特殊要求的确定，列出飞行任务计划和程序清单，用于制定计划和程序。这些计划加上上述安全文件中的信息，构成了有关依据，用于为特定飞行任务制定人员配置、监测和应急响应的人事和设备要求。

12. 在整个规划工作中，随着辐射应急规划过程的持续推进，要对计划和程序进行修改和变更，而辐射应急规划会议则提供了一个讨论和修改文件的论坛。这些计划一经制定、协调和批准，将分发给所有相关机构，供其熟悉，以准备飞行任务规划和对将用于支持飞行任务发射的辐射应急规划人员、设备和设施进行预定发射前的辐射应急规划训练和演习。

13. 辐射应急规划过程专为应对可能导致放射性释放的事故而设计，为初步反应提供资源，包括定位和识别放射性材料。支持部署辐射应急规划资源的期限

设计为短期——仅两天。可根据要求部署更多联邦资源。为了促进这一过渡，协助人员和设备入场，以及在整个过渡期保持辐射控制中心活动的继续进行，能源部确保在每次核动力源飞行任务发射期间会让其后果管理本地小组随时待命。后果管理本地小组的使命是提供解决任何事故放射性问题所需的全部支持。同时，还要部署其他训练有素、装备精良的人员，以减轻放射性事故的后果。

14. 联邦辐射监测和评估中心是一个联邦机构，如《国家反应框架》的《核/辐射事故附件》所述，可应对核或辐射事故。根据《国家反应计划》，能源部有责任保持该中心随时待命。该中心是一个机构间组织，由各种联邦、州和地方辐射反应组织的代表组成，旨在根据环境保护局、食品和药物管理局或地方行政当局的保护行动准则，核实辐射测量和解释辐射分布，并描述整体辐射状况的特性，从而协助州、地方和部落政府完成其保护公民健康和福祉的使命。

15. 在发射前约 30-60 天，美国航天局会针对即将开始的飞行任务进行辐射应急响应审查，进行审查的主要人员来自参与辐射应急规划工作的各个机构。审查的目的是确保所有已知要求均已充分满足，并从负责支持飞行任务的各个机构代表获得“随时给予支持”的回应。

三. 辐射应急设施、人员和设备

16. 辐射应急规划支助人员均定人定岗，要么部署在肯尼迪空间中心的发射现场，要么部署在场外针对特定发射选定的和（或）视需要建立的联邦、州或地方机构。辐射应急规划飞行任务三个主要的支助单位是：协调机构代表管理组、辐射控制中心和联合信息中心。支持辐射应急工作的所有人员都有明确的岗位说明及相应清单，而且这些岗位说明和清单会根据每次飞行任务的需要进行审查和修订。人员、支助计划、设备和设施都经过一系列集中训练和演习的检验。每一岗位都有经过培训的替补人员，以便在岗位的主要任职人无法履行职责时，填补岗位空缺。替补人员也要接受培训、训练和演习。

17. 协调机构代表管理组由协调机构代表领导，由联邦、州和地方政府代表组成，是现场和场外行动的协调中心，协调、审批和传播关于飞行任务放射性材料状态的信息和建议。

18. 辐射控制中心配备联邦、州和地方政府代表，包括工程师、科学家、医生和来自美国各地的其他专家。该中心工作人员构成了唯一一个特殊定制和严格训练的枢纽，负责初步处理可能涉及放射性材料释放的任何飞行任务事故或事件（现场和场外）。

19. 联合信息中心紧邻协调机构代表管理组和辐射控制中心，包括联邦、州和地方政府的工程师和公共事务专家。联合信息中心的主要职责是：(a) 确保及时发布充分协调和核准的辐射信息，重点关注公众健康和安全及环境保护，并(b) 充当协调机构代表管理组和辐射控制中心与新闻媒体和广大公众之间的协调中心，就飞行任务搭载放射性材料的任何问题进行沟通和信息交流。

20. 辐射监测队是实地工作单位，与辐射控制中心内的专用联络点直接沟通。预先部署的辐射监测队会对事故做出初步反应，核实是否已发生放射性释放。如果适用，监测队还会描述释放特点，并协助确定污染区。针对每次飞行任务部署的辐射监测队中，有一个监测队是专为找出核动力源及其组成部分并采取实现其安全恢复的初步措施而部署的，并为此配备了人员和装备。

四. 说明放射性材料释放的位置和性质

21. 辐射控制中心收集有关飞行任务运载火箭遥测技术、轨道和跟踪数据的实时信息。如果在发射入轨的任何阶段，运载火箭出现事故或事件，该中心将获取有关信息，以及航天器和有关碎片（包括核动力源）的预计弹着点。万一出现发射事故，这一信息结合当地气象数据，可用来帮助预测任何放射性材料的潜在扩散以及相关地面浓度和辐射剂量。

22. 劳伦斯·利佛莫尔国家实验室的国家大气释放咨询中心拥有广泛的全球气象信息网络，如有必要，可用于模拟世界各地的大气释放。国家大气释放咨询中心会向辐射控制中心派驻一名科学家，对潜在的发射事故提供辐射发散度预测图。这些图为无人值守的环境连续空气监测器和辐射监测队的初步部署和分阶段入场提供了规划依据。

23. 如果事故会造成放射性释放，国家大气释放咨询中心将根据气象数据、检测装置网络发回的信息以及辐射监测队在该区域获得的地面采样，模拟烟羽中可能含有的放射性材料的烟羽和沉积。

24. 环境连续空气监测器是自动化辐射探测设备，可持续采集环境空气样本，以确定是否有放射性同位素。空气样本采集高度为 1.5 米，大约在一个成年人的嘴和鼻子处高度。这一点很重要，因为吸入是所释放核动力源放射性物质（钷-238）的主要剂量摄入途径。环境连续空气监测器根据室外天气条件（包括风）进行了优化。监测器可以检测 α 和 β 辐射，然后进行编程，专门用于探测某些放射性同位素，如钷-238，而且可以报告放射性同位素在空气中的浓度。监测器有自己独立的电源，通过卫星将数据实时传输给辐射控制中心。在通信故障的情况下，监测器可保留所实施测量的记录。此信息可直接从监测器读取，也可通过无线电广播、电话，或必要时用信使发送到辐射控制中心。

25. 发射前，根据对发射时的气象条件预报，在发射区周围所确定的位置，包括现场（肯尼迪空间中心和卡纳维拉尔角空军站）和场外（即周边社区），对辐射检测设备和辐射监测队人员进行战略部署。大多数检测和监测设备都安装在固定位置，以便在发射之前确定背景辐射水平，协助辐射应急规划的计划和演习。还有一些可予以移动的设备 and 人员，根据天气条件，可在发射前数小时内予以移动，以对所在区域作最佳监测。

26. 移动环境连续空气监测器和辐射监测队的发射前初步定位可根据更新信息和一系列国家大气释放咨询中心图进行调节，从预定发射时间前约 24 小时开始。最终定位通常在发射前两到四小时进行。

27. 万一发生涉及核动力源的发射事故，利用战略上部署的环境连续空气监测器和辐射监测队可快速、实时确定释放情况，或确认没有物质释放。监测器和辐射监测队收集的数据由辐射控制中心的专家科学家和工程师予以解释。如果发生放射性释放事故，这些信息将有助于了解受影响地区的潜在人口辐照量和土地污染情况。

五. 建议采取保护行动

28. 辐射应急规划过程的首要重点是在放射性材料的任何释放后保护公众健康和环境。召开辐射应急规划特别会议，组建包括州和地方政府代表以及来自美国航天局、能源部、环境保护局和其他机构的联邦代表的工作组，以协助州和地方政府制定保护行动准则，满足其特殊需求。针对飞行任务的保护行动准则将按现场和场外地点进行协调、制定和记载。

29. 其中一项保护行动叫“就地掩护”。为了保护发射区的人员、访客和居民免遭发射事故之初的任何潜在危害，可建议他们进入室内，关上所有门窗，关掉取暖和空调系统，然后等待潜在放射性或有毒（化学）烟羽过去。对于不涉及核动力源的发射事故，也建议采取这种保护行动，作为保护人们免遭发射事故中可能产生的有毒烟羽（如火箭推进剂和（或）副产品）的一种手段。

30. 除保护行动准则和建议外，能源部与当地政府的代表合作，为发射区医院和医疗中心的工作人员提供特定医疗培训。这类培训的重点在于放射性材料的影响，以及对污染患者的处理和医疗。培训需与当地政府代表确定的各医疗机构协调，在每次核动力源飞行任务发射前约六至八周进行。培训教员由能源部的辐射紧急援助中心/培训站方案提供，包括医生、保健物理学家和职业卫生专业人士，都是辐射健康影响及受照患者处理和医疗方面的专家。

六. 对公众的信息传播

31. 根据《安全框架》第 5.4(f)节，美国建立了一个联合信息中心，作为唯一统一的信息来源，向有关政府、媒体和公众发布有关联邦对发射事故的辐射作出反应的信息。美国航天局、媒体和公众之间及时、有效和高效的信息流动对成功应对发射事件不可或缺。与辐射控制中心类似，联合信息中心是一个由联邦、州和地方机构代表组成的团体。

32. 发射前，联合信息中心人员会制订、建议以及执行发射事故情况下应启用的新闻产品、计划和策略。由于核动力源发射涉及的政府机构众多，故建立有关机制，在万一出现发射事故时，对新闻发布进行机构间协调。向媒体（平面媒体和电视）、决策者和相关公共组织介绍情况，协助告知公众飞行任务的风险和益处。联合信息中心会创建针对具体事故的预制公告，以便在出现发射事故时，便于及时、准确、一致地发布新闻。预制的公告是针对发射的所有可信结果而起草的，包括发射前、升空初期以及发射的亚轨道和轨道阶段发生的事故。一旦发生事故，将添上事故相关的具体信息。这些预制的信息包括了在出现发射事故情况下建议公众可以采取的保护行动。

33. 如果发生事故，联合信息中心将从辐射控制中心获得信息，然后生成有关发射事故的及时信息，散发给媒体和其他群体。联合信息中心会审查伙伴机构针对事故编写的任何新闻。联合信息中心还会监测信息发布、媒体内容和公众对发射事故的认知，可发布新闻稿，以确保公众得到正确、适当的保护行动方面的信息。联合信息中心生成的所有信息在公开发布之前须经协调机构代表核准。

34. 联合信息中心还负责起草发给有关政府和国际组织的外交电报。发射前，联合信息中心起草外交电报，介绍飞行任务、核动力源和发射风险。国务院会将电报发给世界各地的使馆和使团。联合信息中心负责编写预制的外交电报，类似上述预制的消息，以便在需要时，能够尽快地将准确信息及时发布给有关政府。每次核动力源发射期间，国务院会启动其行动中心，以确保在万一出现发射事故时，尽快将外交电报发给有关政府。所有这些国际消息在发布前须经协调机构代表核准。

七. 结论

35. 美国已经制定了周密而详尽的监测和减少涉及使用核动力源的发射事故的办法，制定了一系列计划，来应付可能发生的发射事故情形；每次涉及核动力系统的发射都有专用设施、团队和设备，来确定是否发生了释放。专家科学家和工程师解释数据，说明释放和风险的特点，然后向决策者和公众提出建议。联合信息中心编写准确和及时的信息，发布给其他政府和公众。