

附件

核安全导则 HAD701/02-2014

放射性物品运输核与辐射安全分析报告 格式和内容

国家核安全局 2014 年 6 月 9 日批准发布

国家核安全局

放射性物品运输核与辐射安全分析 报告书格式和内容

(2014年6月 国家核安全局批准发布)

本导则自2014年6月9日起实施

本导则由国家核安全局负责解释

本导则是指导性文件。在实际工作中可以采用不同于本导则的方法和方案，但必须证明所采用的方法和方案至少具有与本导则相同的安全水平。

目 录

1 总论.....	5
1.1 概述.....	5
1.2 编制依据.....	5
1.3 评价范围.....	5
1.4 评价标准.....	5
1.5 职责和分工.....	6
2 货包和运输工具.....	6
2.1 货包.....	6
2.2 运输工具.....	6
2.3 货包装运前的检查.....	7
2.4 特殊安排的运输.....	7
3 运输方案.....	8
3.1 运输路线.....	8
3.2 装卸操作.....	8
3.3 行程安排.....	9
3.4 辐射防护措施.....	9
3.5 特殊安排运输的补充措施.....	9
4 正常运输条件下的辐射影响的分析.....	10
4.1 照射途径.....	10
4.2 剂量估算方法.....	10
4.3 剂量汇总及评价.....	11
5 事故分析与应急准备.....	11
5.1 事故描述.....	11
5.2 事故后果评价.....	11
5.3 应急准备.....	11
5.4 安全保卫措施.....	12
6 水路运输的相关情况.....	12
6.1 水路标准法规的符合情况.....	12
7 航空运输的相关情况（变更）.....	12
7.1 航空运输相关标准法规的符合情况.....	12
8 质量保证.....	13
8.1 质量保证的组织机构及其职责.....	13
8.2 质保文件.....	13
8.3 运输工作人员的培训.....	13
8.4 质量记录.....	13
9 结论和承诺.....	13
9.1 评价结论.....	13
9.2 承诺.....	14
附录 1 放射性物品运输事故应急响应指南.....	15

1 总论

1.1 概述

简要介绍项目概况，包括项目来源、目的、托运人单位情况等。

给出拟运输的放射性物品名称、运输容器、货包类型、单次运输活动的最大放射性活度值及货包数量、年度最大运输次数、运输方式等，明确拟申请与运输有关的期限。

1.2 编制依据

列出编制《报告书》所依据的国家和地方发布的有关法规、标准和文件。

1.3 评价范围

放射性物品的运输方式包括道路、铁路、水路和航空，《报告书》仅评价放射性物品运输活动的核与辐射安全，在实际运输过程中还应满足道路、铁路、水路和航空等危险货物运输的相关规定。

放射性物品的运输活动包括货包在运输工具上的装载、卸载以及运输过程（包括中途贮存）。对于特殊安排下的放射性物品运输活动，还应包括内容物的装、卸过程。

1.4 评价标准

1.4.1 剂量约束值

应给出工作人员、公众在正常运输条件下的剂量约束值。

1.4.2 剂量控制值

应给出工作人员、公众在事故条件下的剂量控制值。

1.5 职责和分工

明确托运人、承运人、收货人等各方承担的运输活动分工及安全责任。

2 货包和运输工具

2.1 货包

描述货包的组成，包括运输容器和内容物。给出货包外表面最大辐射水平、运输指数、货包分级和临界安全指数。给出拟运输放射性物品的数量（重量、批次、富集度、比活度和活度等）。

2.1.1 内容物

给出内容物的放射性核素，结构特性，物理特性，化学特性，是否为特殊形式，并说明其主要危害。

2.1.2 运输容器

2.1.2.1 运输容器基本参数

给出运输容器的设计批准号或使用批准号和制造编码，给出容器的基本参数（包括容器的外形尺寸、重量、放射性内容物的额定装载量）、容器结构示意图。

2.1.2.2 运输容器安全状况

简要说明最近一次的定期安全性能评价的结果以及发现的问题和处理。

2.2 运输工具

2.2.1 运输工具基本性能参数

对于道路运输，概述运输工具基本参数包括牵引力、载重、爬坡能力、转弯半径等。

2.2.2 栓系

说明货包在运输工具上的栓系方案，对栓系方案的安全性进行分析评价。

2.2.3 运输稳定性分析

对运输车辆运行稳定性进行分析评价，包括重车的最大安全纵坡和横坡，重车在弯道上行驶车速的限制等方面。

2.2.4 运输指数和临界安全指数

给出单个运输工具上临界安全指数以及运输指数的总和。

2.3 货包装运前的检查

描述每次货包装运前应检查的项目，包括但不限于以下内容：

- (1) 确保可能被误用于提吊货包的附件已被拆除掉或使其不能用于提吊货包。
- (2) 货包满足设计批准证书中所规定的所有要求。
- (3) 货包在温度和压力达到平衡状态之前，货包不得发运，除非例外申请得到主管部门的批准。
- (4) 通过检查和/或相应的测试来确保包容系统中所有可能泄漏放射性内容物的开孔和阀门均已严加密封、关闭。
- (5) 对于特殊形式放射性物质，应确保其批准证书和 GB11806 中规定的各项要求均已得到满足。
- (6) 对于易裂变材料的货包，应说明货包的密封能够被证明满足了相关安全标准的要求，并能有效防止水或其他液体进入货包。
- (7) 对于低弥散放射性物质，应确保其批准证书中和标准规定的各项要求均已得到满足。

2.4 特殊安排的运输

说明特殊安排的理由，明确货包不能满足相关要求的具体情况。

3 运输方案

3.1 运输路线

一般来说，放射性物品的运输活动应针对具体路线进行分析。对于密封放射源的运输可选取代表性路线进行分析，代表性路线应考虑线路的长度、年度运输次数、沿线人口密度、交通流量、道路等级、水域、航线等方面的因素。

3.1.1 运输线路图

概述运输路线，给出运输线路图。图中应标明运输的起点、中转、终点和运输线路上的主要城镇。水运应标明所经过的水域和停靠的码头。空运应标明起点、终点和转运的飞机场等。

3.1.2 运输线路的基本特征

概述运输线路的基本特征，给出运输线路的主要参数。对于陆地运输，如桥梁、隧道、服务区、道路等级、收费站等；对于水上运输，如航线、水域和码头等；对于空中运输，如航线、起抵站和中转站等。

3.1.3 运输路线上的交通流量

给出道路、铁路运输线路上各居民区（城区、郊区和农村）单一方向上的交通流量及其来源；

给出运输线路上交通工具内承载旅客的平均人数及其数据来源。

3.1.4 运输沿线人口密度分布

说明获得沿途人口密度资料的方法和来源。

给出运输沿途各居民区的平均人口密度。

3.1.5 必要时，对备用路线和超限运输进行分析和说明。

3.2 装卸操作

概述装卸的操作规程及步骤，吊装使用的工具或机械及其参数。

概述货包装卸过程中的安全措施，特别要说明针对可能发生的事故和突发事

件所采取的预防和应对措施。

列表给出从事装卸工作的人数、离货包的距离、操作时间等。

3.3 行程安排

概述运输工具配置及编组情况。

给出各类运输人员的人数、离货包的距离和受照时间等。

描述运输时的行程计划。

给出运输途中计划停靠站的地名，具体地点和停靠时间。说明中途停留时采取的隔离措施，以及控制人员接近的方法。

概述各停靠站的概况，给出停靠站的位置图。

给出以停靠站为中心半径 1 公里范围内居民的人口密度分布。

3.4 辐射防护措施

说明启运前对货包表面污染和辐射水平实施监测的计划。

说明运输过程中货包辐射监测计划。

描述运输过程中的辐射防护措施，一般包括对运输工作人员的剂量监测、屏蔽、隔离以及配备个人防护用品及器具等措施。

3.5 特殊安排运输的补充措施

详细说明为了弥补货包不能满足可适用要求而采取的特殊预防措施，这些措施应能使运输的总体安全水平至少能达到《放射性物质安全运输规程》的要求，具体措施可包括：

(a) 专业人员护送。专业人员通常为辐射防护人员，并配备辐射测量装置以及必要的应急装置，熟悉应急程序。护送人员乘坐车辆与放射性物品运输车辆分开，必要时辅以公安、消防人员护送；

(b) 选择潜在危害小的线路，避开人口密集区域以及可能的危险路段等；

(c) 限定运输时间，避开交通高峰时段；

- (d) 直达运输，途中不停留，不转运；
- (e) 在不增加其它危害的前提下，应严格控制耐撞性较差货包的车速；
- (f) 事先通知公安和消防等公共安全部门；
- (g) 作为补充安全措施，可以考虑增加辅助保护装置，如冲击能量吸收系统等。

3.6 与其他货物一起运输

描述放射性物品与一起运输其他货物之间的可能相互影响，并说明针对这些可能影响所采取的措施。

3.7 承运人资质说明

说明承运人的资质情况。

对于公路运输承运人资质应满足按照中华人民共和国交通运输部颁发的《放射性物品道路运输管理规定》。

对于铁路、水上、航空承运人资质应满足铁道、交通运输、民航等主管部门的相关规定。

4 正常运输条件下的辐射影响的分析

对于放射性物品正常运输条件时的辐射影响分析，主要针对道路和铁路两种运输方式，正常运输条件下应对停靠站 1km 范围内的公众影响进行评价。

4.1 照射途径

根据货包的特性，概述运输过程中对运输工作人员和公众的照射途径。

4.2 剂量估算方法

给出各类人员（机组人员、运输工具检修人员、中转站的配合人员、装卸作业人员、警卫和押运人员、安全检测和检查人员、仓库工作人员、运输线周围居民和行人、运输线上旅行人员、停留期间周围居民等）剂量估算模式及参数。

4.3 剂量汇总及评价

给出运输工作人员和公众所受最大有效剂量和集体有效剂量，根据剂量估算结果对运输活动辐射影响进行评价。

5 事故辐射影响分析与应急准备

5.1 事故描述

根据运输线路的分析，选取可能发生的最危险意外事故，描述事故救援和处理的方案。

5.2 事故辐射影响分析

在考虑事故救援和处理的方案以及进行事故辐射影响分析评价时，原则上应认为对于符合法规标准要求的放射性物品运输货包应能够保持基本的安全性能，保持对放射性物品的包容，并具备可操作性，但其屏蔽性能可能会有一定程度的减弱。应该以此原则为基础进行放射性物品运输事故辐射影响分析，给出事故后果估算的模式以及有关参数。估算工作人员和公众所受的个人有效剂量。

估算工作人员和公众所受的集体有效剂量。

根据事故剂量估算结果对运输活动辐射影响进行评价。

5.3. 应急准备

描述放射性物品运输的应急预案、应急组织、应急设施和应急设备以及应急能力。

针对所运输放射性物品以及可能发生的故事和突发事件，概述发生事故后应采取的应急措施和处理的方案。

按照附录 1 的要求编制相应的《核与辐射运输事故应急响应指南》附在报告书的后面。

5.4. 安全保卫措施

概述放射性物品运输活动的安全保卫措施。

描述卫星定位系统对放射性物品运输工具在运输过程中的在线监控措施。

6 水路运输的相关情况

6.1 水路标准法规的符合情况

通过水路运输放射性物品的，应描述满足水路有关危险货物运输的法律、行政法规和规章的情况。

对于表面辐射水平超过 2 mSv/h 的货包，应详细描述采取的特殊预防措施，以满足《放射性物质安全运输规程》（GB11806-2004）中水路运输的附加要求。

对于货包的运输指数、辐射水平或临界安全指数超过《放射性物质安全运输规程》规定要求的，应使用专用船舶进行水路运输，并对以下三方面的满足情况进行详细描述：

- a) 辐射防护大纲经国家核安全监管部门批准情况，必要时，还应描述各停靠港国家或地区相应主管部门批准情况；
- b) 托运货物在整个航程（包括在停靠港装载）中，堆放的计划安排；
- c) 在运输放射性物品的过程中，托运货物的装载、运载和卸载的监督人员资格情况。

7 航空运输的相关情况

7.1 航空运输相关标准法规的符合情况

通过航空运输放射性物品的，应描述满足航空有关危险货物运输的法律、行政法规和规章的情况，并对《放射性物质安全运输规程》（GB11806）关于空运

的附加要求的满足情况进行说明。

8 质量保证

8.1 质量保证的组织机构及其职责

明确运输计划协调和运输实施指挥机关，并明确任务和责任。说明与有关单位的联系方式。

8.2 质保文件

列出运输活动的质量保证文件目录清单。

8.3 运输工作人员的培训

描述对运输工作人员（机组人员、装卸人员、押运人员、安全保卫人员、监测人员等）培训情况和考核结果。

8.4 质量记录

描述运输实施过程中检查、监测等数据的记录和管理。

9 结论和承诺

9.1 评价结论

根据放射性物品特性、运输容器的性能和货包的装运特点对运输活动的安全分析给出分析评价结论。

根据国家有关法规和标准，对放射性物品运输的环境影响作出评价和结论性意见。

将正常运输条件下对公众和工作人员所致的个人有效剂量与工作人员、公众

在正常运输条件下的剂量约束值相比较。

将事故工况下对公众和工作人员所致的个人有效剂量与工作人员、公众在事故工况下的剂量控制值相比较。

9.2 承诺

根据评价，指出存在的主要问题，提出拟采取的相应措施。

附录 1 放射性物品运输事故应急响应指南

本附录给出了《核与辐射事故应急响应指南》(以下简称《指南》)的主要内容及基本要求,用于指导放射性物品运输的托运人编制《核与辐射事故应急响应指南》,《指南》是用来指导第一响应者(可以是承运人,也可以是承运人和押运人)处理放射性物品运输事故的文件。

表1给出了运输编号(联合国编号)、运输专用名称和应急响应指南编号的对应关系;表2—表7分别针对不同应急响应指南编号,给出了编制《指南》的主要内容要求。《指南》应该包括:潜在危险、公众安全和应急响应等几方面内容。

《指南》的编制,首先应当根据所运输的放射性物品按照表1所列的对应关系确定运输编号(联合国编号)和指南编号。进而再按照指南编号从表2—表7中找出所对应的应急响应指南编制要求,然后,按照该应急响应指南的要求开展编制工作。

《指南》的编制,要求应具有独立性和完整性,并要求文字精炼、图示清晰、重点突出。

表 1 放射性物品应急响应指南对应关系

运输编号 (联合国编号)	运输专用名称/说明	指南编号
2910	放射性物品例外货包—有限量的放射性物品	161
2911	放射性物品例外货包—含有放射性物质的仪器或制品	161
2909	放射性物品例外货包—天然铀或贫化铀或天然钍的制品	161
2908	放射性物品例外货包—运输放射性物品的空包装	161
2912	I 类低比活度放射性物品 (LSA-I), 非易裂变的或例外易裂变的	162
3321	II 类低比活度放射性物品 (LSA-II), 非易裂变的或例外易裂变的	162
3322	III 类低比活度放射性物品 (LSA-III), 非易裂变的或例外易裂变的	162
2913	放射性表面污染物体 (SCO-I 或 SCO-II), 非易裂变的或例外易裂变的	162
2915	放射性物品 A 型货包, 非特殊形式的非易裂变的或非特殊形式的例外易裂变的	163
2916	放射性物品 B(U) 型货包, 非易裂变的或例外易裂变的	163
2917	放射性物品 B(M) 型货包, 非易裂变的或例外易裂变的	163
3323	放射性物品 C 型货包, 非易裂变的或例外易裂变的	163
2919	特殊安排下运输的放射性物品, 非易裂变的或例外易裂变的	163
3332	放射性物品 A 型货包, 特殊形式的非易裂变的或特殊形式的例外易裂变的	164
3324	II 类低比活度放射性物品 (LSA-II), 易裂变的	165
3325	III 类低比活度放射性物品 (LSA-III), 易裂变的	165

3326	放射性表面污染物体 (SCO- I 或 SCO- II), 易裂变的	165
3327	放射性物品 A 型货包, 易裂变的, 非特殊形式的	165
3333	放射性物品 A 型货包, 特殊形式的, 易裂变的	165
3328	放射性物品 B(U)型货包, 易裂变的	165
3329	放射性物品 B(M)型货包, 易裂变的	165
3330	放射性物品 C 型货包, 易裂变的	165
3331	特殊安排下运输的放射性物品, 易裂变的	165
2977	放射性物质六氟化铀, 易裂变的	166
2978	放射性物质六氟化铀, 非易裂变的或例外易裂变的	166

表 2 应急响应指南 161，放射性物品（低辐射水平）

潜在危险

健康

在发生运输事故时，对运输工作人员、应急响应人员以及公众造成最低限度放射性风险。包装容器的耐用性及坚固性随放射性内容物潜在的危險增加而增加。

低水平的放射性物品和货包外放射性水平低对人员的风险小。破损的货包可能导致放射性物品的释放，但是所引起的风险预期比较低。一些放射性物品可能用一般的仪器探测不到。

货包没有放射性 I、II、或 III 级的标志。一些可能只有“空”标志或者仅仅在货包上有“放射性”标志。

火灾或爆炸

部分物品可能会燃烧，但是大多数不易点燃。许多在货包外有硬纸板包装，内容物（大或小）可以有不同的物理形态。放射性不会改变物品的易燃性或者其他特性。

公众安全

发生事故时，应该首先应该拨打置于运输文件中的应急响应电话号码。如果没有运输文件或者应急响应电话无应答，则拨叫列在后封页上的适当的电话号码。

救援、救生、急救、火灾控制和其他危险的优先级比测量放射性水平的优先级别高。

托运人或第一响应者应该将事故情况通报核安全监管部门。

立即隔离溢出或泄漏区域各个方向至少 25-50 米。

呆在上风方向。

禁止未经授权人员进入。

隔离那些未受损伤但怀疑受到污染的人员或设备。不要马上去污和清洗，直到收到核安全监管部门的指令。

防护服

自给正压式空气呼吸器（SCBA）和消防队员防护服可以提供适当的防护。

隔离区

（1）大量溢出

考虑到初始顺风撤离至少 100 米。

（2）火灾

当大量的放射性物品陷于火灾之中，考虑各个方向 300 米的初始撤离距离。

应急响应

火灾

放射性物品的存在不会影响火灾控制过程，不会影响技术方案的选择。

如果将容器移走没有风险的话，则把容器从火区移开。

不要移动破损货包；把未损坏的货包从火灾区域移开。

小型火灾

干粉、CO₂、喷水或者常规的泡沫。

大型火灾

喷水、烟雾（足够淹没量）

溢出或泄漏

不要触摸破损的货包或溢出的物品。

用沙、土或非可燃吸收材料覆盖溢出的液体。

用塑料布或油布覆盖溢出的粉末，以使污染扩散最小化。

急救

医疗问题优先于放射性方面的考虑。

根据受伤的类型进行急救处理。

不要延误运送和救治受伤严重的伤者。

如果受害者停止了呼吸，实施人工呼吸。

如果呼吸困难，给予氧气。

如果接触了放射性物品，马上用流水清洗皮肤和眼睛至少 20 分钟。

接触释放物品而污染的受伤者对于医护人员、设备或者设施不存在严重的威胁。

确保医护人员知道事故涉及放射性物品，采取预防措施以保护自己和防止污染扩散。

表 3 应急响应指南 162，放射性物品（低至中辐射水平）

潜在危险

健康

在发生运输事故时，对运输工作人员、应急响应人员以及公众造成最小放射性风险。包装容器的耐用性及坚固性随放射性内容物潜在的危險增加而增加。

未破损的货包是安全的。如果货包破损内容物释放，可能导致高的外照射或者同时造成外照射和内照射。

放射性物品位于容器内，辐射危害是很低的。如果放射性物品从货包或者集装箱内释放出来，那么危險度可能从低到中不等。危險水平取决于放射性物质的类型、数量以及内部或/和附在表面的材料的种类。

一些放射性物品可能在中等严重的事故期间会从货包中释放出来，但是对人员的风险并不大。

如果货包失效，释放的放射性物品或者污染物体通常是看得见的。

一些专用的大型和封装的放射性物品装运可能没有“放射性”标志。

标牌、标记和运输文件提供识别标记。

一些货包可能有“放射性”标志，而且还有第二个危险标志。第二危险通常大于辐射危害；所以遵循第二风险的指南就像遵循本响应指南一样。

一些放射性物品可能用通常所用的仪器不能探测到。

控制运输品火灾的流出物可能造成低水平的污染。

火灾或爆炸

部分物品可能会燃烧，但是大多数不易点燃。

公众安全

发生事故时，应该首先应该拨打置于运输文件中的应急响应电话号码。如果没有运输文件或者应急响应电话无应答，则拨叫列在后封页上的适当的电话号码。

救援、救生、急救、火灾控制和其他危险的优先级比测量放射性水平的优先

级别高。

托运人或第一响应者应该将事故情况通报核安全监管部门。

立即隔离溢出或泄漏区域各个方向至少 25-50 米。

呆在上风方向。

禁止未经授权人员进入。

隔离那些未受损伤但怀疑受到污染的人员或设备。不要马上去污和清洗，直到收到核安全监管部门的指令。

防护服

自给正压式空气呼吸器（SCBA）和消防队员防护服可以提供适当的防护。

隔离区

（1）大量溢出

考虑到初始顺风撤离至少 100 米。

（2）火灾

当大量的放射性物品陷于火灾之中，考虑各个方向 300 米的初始撤离距离。

应急响应

火灾

放射性物品的存在不会影响火灾控制过程，不会影响技术方案的选择。

如果将容器移走没有风险的话，则把容器从火区移开。

不要移动破损货包；把未损坏的货包从火灾区域移开。

小型火灾

干粉、CO₂、喷水或者常规的泡沫。

大型火灾

喷水、烟雾（足够淹没的量）。
筑消防水堤以方便之后的处理。

溢出或泄漏

不要触摸破损的货包或溢出的物品。
用沙、土或非可燃吸收材料覆盖溢出的液体。
筑堤来收集大量的液体喷洒。
用塑料布或油布覆盖粉末溢出，以使污染扩散最小化。

急救

医疗问题优先于放射性方面的考虑。
根据受伤的类型进行急救处理。
不要延误运送和救治受伤严重的伤者。
如果受害者停止了呼吸，实施人工呼吸。
如果呼吸困难，给予氧气。
如果接触了放射性物品，马上用流水清洗皮肤和眼睛至少 20 分钟。
接触释放物品而污染的受伤者对于医护人员、设备或者设施不存在严重的威胁。
确保医护人员知道事故涉及放射性物品，采取预防措施以保护自己和防止污染扩散。

表 4. 应急响应指南 163，放射性物品（低至高辐射水平）

潜在危险

健康

在发生运输事故时，对运输工作人员、应急响应人员以及公众造成最小放射性风险。包装容器的耐用性及坚固性随放射性内容物潜在的危險增加而增加。

未破损货包是安全的。破损货包的内容物在释放的情况下可能导致高的外照射或者同时造成外照射和内照射。

A 型货包（纸板箱，盒子，圆桶，物品，等等）通过在货包或运输文件上标记“A 型”来识别，容纳的量不会危害生命。在中等严重的事故条件下，A 型货包可能会部分泄漏。

B 型货包，以及很少有的 C 型货包，（大的或小的，通常是金属的）含有最危险的量。这些货包可以通过在货包标记或者运输文件加以识别。只有当内容物泄漏或者货包屏蔽失效才可能存在威胁生命的情形。由于货包经过严格的设计、评价和试验验证过程，使得只有在最极端的事事故条件下上述情况才有可能发生。

“特殊安排”货运，可能属于 A 型，B 型或者 C 型货包。货包类型需要在货包上进行标记，详细资料列在运输文件上。

放射性 I 级（白）的标志表明单个的、被隔离的、未破损的货包的放射性水平很低（低于 0.005mSv/h）。

放射性 II 级（黄）和 III 级（黄）标志的货包放射性水平较高。标志上的运输指数（TI）确定以距离单个的、被隔离的、未破损货包 1m 处的 mSv/h 为单位的最大放射性水平。

一些放射性物品不能被通常所用的仪器检测出来。

用以控制火灾的水可能造成污染。

火灾或爆炸

部分的这些物品可能会燃烧，但是大多数不易点燃。

放射性不会改变材料的易燃性或者其他特性。

B 型货包经过设计和评价可以经受温度为 800℃火焰中持续 30 分钟的耐热试验的考验。

公众安全

发生事故时，应该首先应该拨打置于运输文件中的应急响应电话号码。如果没有运输文件或者应急响应电话无应答，则拨叫列在后封页上的适当的电话号码。

救援、救生、急救、火灾控制和其他危险的优先级比测量放射性水平的优先级别高。

托运人或第一响应者应该将事故情况通报核安全监管部门。

立即隔离溢出或者泄漏区域各个方向至少 25-50 米。

呆在上风方向。

禁止未经授权人员进入。

隔离那些未受损伤但怀疑受到污染的人员或设备。不要马上去污和清洗，直到收到核安全监管部门的指令。

防护服

自给正压式空气呼吸器（SCBA）和消防队员防护服可以提供适当的内照射防护，但不能提供外照射防护。

隔离区

(1)大量溢出

考虑到初始顺风撤离至少 100 米。

(2)火灾

当大量的放射性物品陷于火灾之中，考虑各个方向 300 米的初始撤离距离。

应急响应

火灾

放射性物品的存在不会影响火灾控制过程，不会影响技术方案的选择。

如果将容器移走没有风险的话，则把容器从火区移开。

不要移动破损货包；把未损坏的货包从火灾区域移开。

小型火灾

干粉、CO₂、喷水或者常规的泡沫。

大型火灾

喷水、烟雾（足够淹没的量）。

筑消防水堤以方便之后的处理。

溢出或泄漏

不要触摸破损的货包或者溢出的材料。

未破损或者轻微破损的货包潮湿的表面不是货包失效的标志。大部分内装液体的货包有内置容器和/或者吸收材料。

用沙、土或者非可燃吸收材料覆盖溢出的液体。

急救

医疗问题优先于放射性方面的考虑。

根据受伤的类型进行急救处理。

不要延误运送和救治受伤严重的伤者。

如果受害者停止了呼吸，实施人工呼吸。

如果呼吸困难，给予氧气。

如果接触了放射性物品，马上用流水清洗皮肤和眼睛至少 20 分钟。

接触释放物品而污染的受伤者对于医护人员、设备或者设施不存在严重的威胁。

确保医护人员知道事故涉及放射性物品，采取预防措施以保护自己和防止污染扩散。

表 5. 应急响应指南 164，放射性物品（特殊形式/低至高水平外部辐射）

公众安全

发生事故时，应该首先应该拨打置于运输文件中的应急响应电话号码。如果没有运输文件或者应急响应电话无应答，则拨叫列在后封页上的适当的电话号码。

救援、救生、急救、火灾控制和其他危险的优先级比测量放射性水平的优先级别高。

托运人或第一响应者应该将事故情况通报核安全监管部门。

立即隔离溢出或者泄漏区域各个方向至少 25-50 米。

呆在上风方向。

禁止未经授权人员进入。

隔离那些未受损伤但怀疑受到污染的人员或设备。在收到核安全监管部门的建议以前，不要马上去污和清洗。

防护服

自给正压式空气呼吸器（SCBA）和消防队员防护服可以提供适当的内照射防护，当不能提供外照射防护。

隔离区

（1）大量溢出

考虑到初始顺风撤离至少 100 米。

（2）火灾

当大量的放射性物品陷于火灾之中，考虑各个方向 300 米的初始撤离距离。

应急响应

火灾

放射性物品的存在不会影响火灾控制过程，不会影响技术方案的选择。

如果将容器移走没有风险的话，则把容器火区移开。

不要移动破损货包；把未损坏的货包从火灾区域移开。

小型火灾

干粉、CO₂、喷水或者常规的泡沫。

大型火灾

喷水、烟雾（足够淹没的量）。

筑消防水堤以方便之后的处理。

溢出或泄漏

不要触摸破损的货包或者溢出的材料。

未破损或者轻微破损的货包潮湿的表面不是货包失效的标志。内容物通常不是液体的而是金属盒，如果从货包中泄漏出来很容易看出来。

如果内容物确认在货包外，那么不要触摸。远离并等候核安全监管部门的建议。

急救

医疗问题优先于放射性方面的考虑。

根据受伤的类型进行急救处理。

不要延误运送和救治受伤严重的伤者。

如果受害者停止了呼吸，实施人工呼吸。

如果呼吸困难，给予氧气。

如果接触了放射性物品，马上用流水清洗皮肤和眼睛至少 20 分钟。

接触释放物品而污染的受伤者对于医护人员、设备或者设施不存在严重的威胁。

确保医护人员知道事故涉及放射性物品，采取预防措施以保护自己和防止污染扩散。

表 6. 应急响应指南 165，放射性物品（易裂变/低至高辐射水平）

潜在危险

健康

在发生运输事故时，对运输工作人员、应急响应人员以及公众造成最小放射性风险。包装容器的耐用性及坚固性随放射性内容物潜在的危險增加而增加。

未破损货包是安全的；破损货包的内容物可能导致高的外照射，如果内容物释放出来既有外照射又有内照射。

AF 型或者 IF 型货包，通过在货包上标记来识别，容纳的量不会危害生命。货包的外部辐射水平很低。在严重运输事故的情况下，通过货包设计、评价和试验来控制泄漏以及防止链式裂变反应。

B (U) F、B (M) F 型货包以及 CF 型货包（通过在货包上或者运输文件上标记来识别）含有可能威胁生命的量。货包的设计、评价和试验能够保证在发生事故情况下不会出现危及生命的放射性泄漏现象并能防止发生链式裂变反应，除非发生极端严重事故。

少数的“特殊安排”货运可以是 AF, BF 或者 CF 型货包。货包类型会在货包上进行标记，详细情况会写在运输文件上。

标志上或者货运单据上的运输指数 (TI) 不一定表明单个、独立、未破损货包的放射性水平；相反，它可能与运输期间由于材料的以裂变特性的控制需要有关。

一些放射性物品不能被通常的仪器检测出来。

用以控制火灾的水不造成污染。

火灾或爆炸

部分物品可能会燃烧，但是大多数不易点燃。

放射性不会改变材料的易燃性或者其他特性。

AF、IF、B(U)F、B(M)F 和 CF 型货包经过设计和评价可以承受环境温度 800℃、持续时间 30 分钟的耐热试验的考验。

公众安全

发生事故时，应该首先应该拨打置于运输文件中的应急响应电话号码。如果没有运输文件或者应急响应电话无应答，则拨叫列在后封页上的适当的电话号码。

救援、救生、急救、火灾控制和其他危险的优先级比测量放射性水平的优先级别高。

托运人或第一响应者应该将事故情况应通报核安全监管部门。

立即隔离溢出或者泄漏区域各个方向至少 25-50 米。

呆在上风方向。

禁止未经授权人员进入。

隔离那些未受损伤但怀疑受到污染的人员或设备。不要马上去污和清洗，直到收到核安全监管部门的指令。

防护服

自给正压式空气呼吸器（SCBA）和消防队员防护服可以提供适当的内照射防护，但不能提供外照射防护。

隔离区

（1）大量溢出

考虑到初始顺风撤离至少 100 米。

（2）火灾

当大量的放射性物品陷于火灾之中，考虑各个方向 300 米的初始撤离距离。

应急响应

火灾

放射性物品的存在不会影响火灾控制过程，不会影响技术方案的选择。

如果将容器移走没有风险的话，把容器从火区移开。

不要移动破损货包；把未损坏的货包从火灾区域移开。

小型火灾

干粉、CO₂、喷水或者常规的泡沫。

大型火灾

喷水、烟雾（足够淹没的量）。

筑消防水堤以方便之后的处理。

溢出或泄漏

不要触摸破损的货包或者溢出的材料。

未破损或者轻微破损的货包潮湿的表面不是货包失效的标志。大多数内装液体的货包都有内置容器和/或者吸收材料。

液体洒出

货包内容物很少是液体的。如果发现任何由于液体泄漏导致的放射性污染，很可能是低水平的。

急救

医疗问题优先于放射性方面的考虑。

根据受伤的类型进行急救处理。

不要延误运送和救治受伤严重的伤者。

如果受害者停止了呼吸，实施人工呼吸。

如果呼吸困难，给予氧气。

如果接触了放射性物品，马上用流水清洗皮肤和眼睛至少 20 分钟。

接触释放物品而污染的受伤者对于医护人员、设备或者设施不存在严重的威胁。

确保医护人员知道事故涉及放射性物品，采取预防措施以保护自己和防止污染扩散。

表 7.应急响应指南 166，六氟化铀/水敏感性放射性物品

潜在危险

健康

在发生运输事故时，对运输工作人员、应急响应人员以及公众造成最小放射性风险。包装容器的耐用性及坚固性随放射性内容物潜在的危險增加而增加。

化学危害远远超过辐射危害。

材料与水反应以及空气中的水蒸气反应产生有毒的、腐蚀性的氢氟化物气体和具有刺激性、腐蚀性、白色可溶于水的残渣。如果吸入，可能致命。

直接接触会灼烧皮肤、眼睛以及呼吸道。

低水平放射性材料；对人员的辐射危害很低。

控制火灾的流出物可能造成轻度的污染。

火灾或爆炸

材料不会燃烧。

包装容器（水平圆柱体有短腿用于栓系），在运输文件或者外包装上标上“AF”或“B(U)F”来识别。它们可以承受苛刻条件，包括完全吞没在高达 800°C 的温度火焰中。

裸露充满的圆筒，以 UN2978 作为标志的一部分，当卷入火中可能会破裂；裸的空筒在火中不会破裂（不包括空筒中有残料的情况）。

材料可能与燃料产生猛烈的反应。

放射性不会改变材料的易燃性和其他性能。

公众安全

发生事故时，应该首先应该拨打置于运输文件中的应急响应电话号码。如果没有运输文件或者应急响应电话无应答，则拨叫列在后封页上的适当的电话号码。

救援、救生、急救、火灾控制和其他危险的优先级比测量放射性水平的优先级高。

托运人或第一响应者应该将事故情况通报核安全监管部门。

立即隔离溢出或者泄漏区域各个方向至少 25-50 米。

呆在上风方向。

禁止未经授权人员进入。

隔离那些未受损伤但怀疑受到污染的人员或设备。不要马上去污和清洗，直到收到核安全监管部门的指令。

防护服

穿自给正压式空气呼吸器（SCBA）。

穿化学防护服，尤其是制造厂商推荐的。但是化学防护服可以提供很少或者不能提供热防护。

消防员防护服仅在着火的情况下提供有限的保护；在放射性物品溢出的情况下不能够提供保护作用。

隔离区

（1）大量溢出

考虑到初始顺风撤离至少 100 米。

（2）火灾

当大量的放射性物品陷于火灾之中，考虑各个方向 300 米的初始撤离距离。

应急响应

火灾

不要用水或者泡沫直接往材料上喷。

如果将容器移走没有风险的话，把容器从火区移开。

小型火灾

干粉、CO₂。

大型火灾

喷水、烟雾或常规的泡沫。

用大量的水冷却容器直到火熄灭。

如果不能这么做的话，退出该区域，让火烧。

远离卷入火中的罐子。

溢出或泄漏

不要触摸破损的货包或者溢出的材料。

如果没有火或者烟，泄漏很容易看出来，通过在泄漏点看得见刺激性水汽以及残渣。

使用良好的水喷淋来减少水汽；不要直接把水喷到容器的泄漏点。

残渣累积可以自密封小的泄漏。

在溢出之前筑堤坝来收集流出之水。

急救

医疗问题优先于放射性方面的考虑。

根据受伤的类型进行急救处理。

不要延误运送和救治受伤严重的伤者。

如果受害者停止了呼吸，实施人工呼吸。

如果呼吸困难，给予氧气。

如果接触了放射性物品，马上用流水清洗皮肤和眼睛至少 20 分钟。

接触释放物品而污染的受伤者对于医护人员、设备或者设施不存在严重的威胁。

确保医护人员知道事故涉及放射性物品，采取预防措施保护自己和防止污染扩散。