

国际原子能机构《核安保丛书》第26-G号

实施导则

核材料运输安保



IAEA

国际原子能机构

国际原子能机构《核安保丛书》

国际原子能机构《核安保丛书》处理与防止和侦查涉及或针对核材料、其他放射性物质、相关设施或相关活动的犯罪行为或未经授权的故意行为并予以做出响应有关的核安保问题。这些出版物符合并补充国际核安保文书，例如《核材料实物保护公约》及其修订案、《制止核恐怖主义行为国际公约》、联合国安全理事会第 1373 号决议和第 1540 号决议以及《放射源安全和安保行为准则》。

国际原子能机构《核安保丛书》的类别

原子能机构《核安保丛书》出版物按以下类别发行：

- **核安保基本原则**详述国家核安保制度的目标和这种制度的基本要素。这些基本原则构成“核安保建议”的基础。
- **核安保建议**提出国家按照“核安保基本原则”为实现和保持有效的国家核安保制度应当采取的措施。
- **实施导则**就国家可以实施“核安保建议”中提出的措施的方法提供指导。因此，这些导则注重如何落实与广泛的核安保领域有关的建议。
- **技术导则**就具体技术主题提供指导，以补充“实施导则”中提供的指导。这些导则注重如何实施必要措施的细节。

起草和审查

《核安保丛书》出版物的编写和审查涉及原子能机构秘书处、成员国专家（协助秘书处起草这些出版物）以及审查和核准出版物草案的核安保导则委员会。适当时，在起草期间还举行不限人数的技术会议，为成员国和相关国际组织的专家提供机会审查和讨论文本草案。此外，为确保高水平的国际审查和达成高度国际共识，秘书处向所有成员国提交草案文本，以供进行 120 天的正式审查。

对于每份出版物，秘书处都要编写核安保导则委员会在编写和审查过程的相继阶段予以核准的以下内容：

- 说明预定新的或经修订的出版物的概要和工作计划、其预定用途、范围和目录；
- 提交成员国的出版物草案，以供在 120 天磋商期间发表意见；
- 考虑了成员国意见的最终出版物草案。

原子能机构《核安保丛书》出版物的起草和审查过程考虑到机密性，并且承认核安保与总体乃至具体的国家安保关切有着密不可分的联系。

一个基本的考虑因素是在这些出版物的技术内容上应当虑及相关的原子能机构安全标准和保障活动。特别是，在以上所述每个阶段由相关安全标准分委员会以及核安保导则委员会对涉及与安全有接口的领域的《核安保丛书》出版物（称作接口文件）进行审查。

核材料运输安保

国际原子能机构的成员国

阿富汗	格鲁吉亚	挪威
阿尔巴尼亚	德国	阿曼
阿尔及利亚	加纳	巴基斯坦
安哥拉	希腊	帕劳
安提瓜和巴布达	格林纳达	巴拿马
阿根廷	危地马拉	巴布亚新几内亚
亚美尼亚	圭亚那	巴拉圭
澳大利亚	海地	秘鲁
奥地利	教廷	菲律宾
阿塞拜疆	洪都拉斯	波兰
巴哈马	匈牙利	葡萄牙
巴林	冰岛	卡塔尔
孟加拉国	印度	摩尔多瓦共和国
巴巴多斯	印度尼西亚	罗马尼亚
白俄罗斯	伊朗伊斯兰共和国	俄罗斯联邦
比利时	伊拉克	卢旺达
伯利兹	爱尔兰	圣基茨和尼维斯
贝宁	以色列	圣卢西亚
多民族玻利维亚国	意大利	圣文森特和格林纳丁斯
波斯尼亚和黑塞哥维那	牙买加	萨摩亚
博茨瓦纳	日本	圣马力诺
巴西	约旦	沙特阿拉伯
文莱达鲁萨兰国	哈萨克斯坦	塞内加尔
保加利亚	肯尼亚	塞尔维亚
布基纳法索	大韩民国	塞舌尔
布隆迪	科威特	塞拉利昂
柬埔寨	吉尔吉斯斯坦	新加坡
喀麦隆	老挝人民民主共和国	斯洛伐克
加拿大	拉脱维亚	斯洛文尼亚
中非共和国	黎巴嫩	南非
乍得	莱索托	西班牙
智利	利比里亚	斯里兰卡
中国	利比亚	苏丹
哥伦比亚	列支敦士登	瑞典
科摩罗	立陶宛	瑞士
刚果	卢森堡	阿拉伯叙利亚共和国
哥斯达黎加	马达加斯加	塔吉克斯坦
科特迪瓦	马拉维	泰国
克罗地亚	马来西亚	多哥
古巴	马里	汤加
塞浦路斯	马耳他	特立尼达和多巴哥
捷克共和国	马绍尔群岛	突尼斯
刚果民主共和国	毛里塔尼亚	土耳其
丹麦	毛里求斯	土库曼斯坦
吉布提	墨西哥	乌干达
多米尼克	摩纳哥	乌克兰
多米尼加共和国	蒙古	阿拉伯联合酋长国
厄瓜多尔	黑山	大不列颠及北爱尔兰联合王国
埃及	摩洛哥	坦桑尼亚联合共和国
萨尔瓦多	莫桑比克	美利坚合众国
厄立特里亚	缅甸	乌拉圭
爱沙尼亚	纳米比亚	乌兹别克斯坦
科威特	尼泊尔	瓦努阿图
埃塞俄比亚	荷兰	委内瑞拉玻利瓦尔共和国
斐济	新西兰	越南
芬兰	尼加拉瓜	也门
法国	尼日尔	赞比亚
加蓬	尼日利亚	津巴布韦
冈比亚	北马其顿	

国际原子能机构的《规约》于1956年10月23日经在纽约联合国总部举行的原子能机构《规约》会议核准，并于1957年7月29日生效。原子能机构总部设在维也纳，其主要目标是“加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献”。

国际原子能机构《核安保丛书》第 26-G 号

核材料运输安保

实施导则

国际原子能机构

2023 年·维也纳

版权说明

国际原子能机构的所有科学和技术出版物均受 1952 年（伯尔尼）通过并于 1972 年（巴黎）修订的《世界版权公约》之条款的保护。自那时以来，世界知识产权组织（日内瓦）已将版权的范围扩大到包括电子形式和虚拟形式的知识产权。必须获得许可而且通常需要签订版税协议方能使用国际原子能机构印刷形式或电子形式出版物中所载全部或部分内容。欢迎有关非商业性翻印和翻译的建议并将在个案基础上予以考虑。垂询应按以下地址发至国际原子能机构出版处：

Marketing and Sales Unit
Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre
PO Box 100
1400 Vienna, Austria
传真：+43 1 26007 22529
电话：+43 1 2600 22417
电子信箱：sales.publications@iaea.org
<https://www.iaea.org/zh/chu-ban-wu>

© 国际原子能机构 • 2023 年
国际原子能机构印制
2023 年 8 月 • 奥地利

核材料运输安保

国际原子能机构，维也纳，2023 年 8 月
STI/PUB/1686
ISBN 978-92-0-515522-7（简装书：碱性纸）
978-92-0-515622-4（pdf 格式）
ISSN 2790-7023

前 言

根据《国际原子能机构规约》，国际原子能机构的主要目标是“加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献”。我们不仅要防止核武器扩散，还要确保核技术可以用于健康和农业等和平目的。所有核材料、其他放射性物质以及相关设施均须得到安全管理，并予以充分保护，防止发生违法犯罪行为或未经授权的蓄意行为。

核安保是每个国家的责任。国际合作对于支持各国建立和保持有效的核安保制度至关重要。众所周知，国际原子能机构在促成此类合作和为各国提供帮助方面发挥着核心作用。国际原子能机构的作用反映了其广泛的成员关系、职责和权力、独特的专长以及为各国提供技术支持、专家和实用指导方面的丰富经验。

自 2006 年起，国际原子能机构发布《核安保丛书》出版物，帮助各国建立有效的国家核安保制度。这些出版物是对《核材料实物保护公约》及其修订案、《制止核恐怖主义行为国际公约》、联合国安全理事会第 1373 号和第 1540 号决议、《放射源安全和安保行为准则》等国际核安保法律文件的补充。

国际原子能机构成员国的专家们积极参与编制《导则》，确保其反映各国在核安保问题良好实践上达成一致。国际原子能机构核安保导则委员会成立于 2012 年 3 月，由成员国代表组成，负责在《核安保丛书》编制过程中对出版物草案进行审批。

国际原子能机构将继续与其成员国合作，确保世界各国人民都能享受和平核技术所带来的种种益处，帮助他们提高健康和福祉水平，促进繁荣。

编者按

国际原子能机构《核安保丛书》发布的导则对各国不具有约束力，但各国可利用这种导则协助其履行国际法律文书规定的义务以及在本国范围内履行其核安保责任。用“应当”表述的导则旨在提出国际良好实践和表示对各国有必要采取建议的措施或等效替代措施的国际共识。

安保相关术语按其所在出版物中或该出版物所支持的更高一级导则中的定义加以理解。在其他情况下，词语均按其通常理解的意义使用。

附录被视为出版物的一个不可分割的组成部分。附录中的资料具有与正文文本相同的地位。附件用于提供实例或补充资料或解释。附件不是主文本不可分割的组成部分。

虽已尽力保持本出版物中所载信息的准确性，但是国际原子能机构及其成员国对使用本出版物可能产生的后果均不承担任何责任。

使用某些国家或领土的特定名称并不意味着国际原子能机构作为出版者对这类国家或领土、其当局和机构或其边界划定的法律地位作出任何判断。

提及具体公司或产品的名称（不论表明注册与否）并不意味着国际原子能机构有意侵犯所有权，也不应被解释为国际原子能机构的认可或推介。

目 录

1. 引言	1
背景 (1.1-1.3).....	1
目的(1.4)	2
范围 (1.5-1.9).....	3
结构 (1.10)	4
2. 用于核材料运输的国家实物保护制度的目标 (2.1-2.4)	5
3. 用于核材料运输的国家实物保护制度的要素 (3.1).....	6
国家职责 (3.2-3.7).....	6
国际运输 (3.8-3.20).....	7
实物保护职责分配 (3.21-3.24).....	9
立法和监管框架 (3.25-3.42).....	10
威胁识别与评估 (3.43-3.56)	14
维护实物保护制度 (3.57-3.69).....	17
对核安保事件进行规划、准备和应对 (3.70-3.77).....	21
4. 适用于运输安保的核材料特征描述 (4.1-4.3)	22
核材料分类与聚合 (4.4-4.17).....	23
III 类以及 III 类以下核材料的潜在附加实物保护措施 (4.18-4.22).....	29
破坏活动的潜在放射性后果 (4.23-4.25).....	23
识别可用的实物保护措施 (4.26-4.27).....	23
5. 核材料运输实物保护制度各个要素的建立和实施 (5.1-5.2)	32
规定并实施实物保护 (5.3-5.13).....	32
运输实物保护职责 (5.14-5.23).....	34
实物保护系统的主要功能 (5.24-5.30).....	36
制定运输安保计划 (5.31-5.39).....	37
6. 对运输中的核材料实施未经授权转移的预防措施 (6.1-6.5)	40
与运输方式无关的规定 (6.6-6.70).....	41
运输方式的具体规定 (6.71-6.108).....	53
根据潜在的放射性后果采取的附加实物保护措施 (1.109-6.112)	59

7. 查找并追回在运输期间丢失或被盜核材料的措施61

 国家职责 (7.1-7.9).....61

 承运人职责 (7.10-7.13).....62

8. 预防在运输期间对核材料实施破坏活动的实物保护措施 (8.1)63

 运输期间预防破坏措施设计的一般方法 (8.2-8.24)63

 针对破坏活动建立的实物保护措施 (8.25-8.31)67

9. 运输期间破坏活动造成的放射性后果的缓解措施 (9.1-9.3)68

 职责 (9.4-9.6).....68

 规划 (9.7-9.9).....69

 承运人措施 (9.10-9.12).....70

附录一 运输安保计划71

附录二 薄弱性评估81

参考文献85

术语表87

1. 引言

背景

1.1. 核安保威胁可包括犯罪分子获得并利用核材料建立核爆炸装置，或获得并利用放射性物质制造放射性散布装置或辐射暴露装置对个人或环境造成伤害。上述威胁还包括通过对使用或贮存放射性物质的设施进行破坏，或在放射性物质的运输过程中进行破坏，从而散布放射性物质。恶意使用核及放射性物质可能产生非常严重的后果，在使用了核爆炸装置的情况下尤其如此。

1.2. 国际原子能机构是《核材料实物保护公约》（CPPNM）[1]的受托人，公约提供了一个全球框架，用于确保在国际核运输过程中对用于和平目的的核材料予以实物保护¹。除某些例外情形外，该公约还适用于核材料的国内使用、贮存和运输。《核材料实物保护公约》规定，每一个缔约国尤其应履行以下义务：

- (a) 采取恰当措施，确保在国际核运输期间，在其境内的核材料或驶向或驶离该国的船舶或飞机上的核材料，在其管辖范围内受到保护；
- (b) 如果发生核材料的偷窃、抢劫、其他非法占有事件或受到可信威胁，在核材料的追回和保护方面进行合作；
- (c) 对某些违法行为，比如核材料的盗窃或抢劫行为，根据违法行为的严重程度，予以相应处罚。

¹ 从历史角度看，“实物保护”一词用于说明现在所知的核材料和核设施的核安保问题。国际原子能机构《核安保丛书》第 13 号[2]之《核材料和核设施实物保护的核安保建议》（INFCIRC/225/Revision 5 号文件）通篇采用了“实物保护”一词（包括将“实物保护制度”一词用于核材料和核设施的未经授权转移及破坏活动相关的核安保体系方面）。有助于将本出版物理解为参考文献[2]的实施导则。“实物保护”一词指的是核材料和核设施的未经授权转移或破坏活动的预防措施相关的核安保方面。比如，一个国家的“实物保护制度”包括与上述措施相关的核安保体系的各个部分。

但是,《核材料实物保护公约》并未全面阐述核材料或核设施在国内使用、贮存和运输活动中的保护问题。《核材料实物保护公约》2005年修订案[3]特别扩大了《核材料实物保护公约》的范围,使其涵盖了用于和平目的、在国内使用、贮存和运输期间的核材料和核设施,以及相关的破坏活动。根据经修订的《核材料实物保护公约》,缔约国尤其应履行以下义务[3]:

- (i) 建立、实施并维护适用于其管辖范围内的核材料和核设施的实物保护制度,其中包括:用于实物保护的适当的立法和监管框架;负责实施立法和监管框架的主管部门;对核材料(和核设施)予以实物保护必须采取的其他行政措施。
- (ii) 与其他缔约国和其他相关组织进行协商并合作,以便对核材料国际运输期间国家实物保护系统的设计、维护和改进进行指导。
- (iii) 采取恰当措施,确保在国际核运输期间,其管辖范围内的核材料得到了规定水平的保护。

1.3. 为促进国家、发货人、承运人和收货人支持应用《核材料实物保护公约》及其修订案,在国际原子能机构《核安保丛书》第13号[2]—《核材料和核设施实物保护的核安保建议》(INFCIRC/225/Revision 5号文件)中制定并发布了一系列建议。参考文献[2]规定了针对核材料和核设施的实物保护,制定国家核安保制度(详见《核安保基本法则》[4]的定义)的基本要素需要遵循的基本原则和推荐要求。虽然参考文献[2]就核材料贮存、使用和运输活动中的实物保护提供了建议,但该文件并未就核材料运输的实施和合规职责提供详细指导。因此,本《实施导则》旨在协助国家的主管部门和发货人或承运人履行自己在核材料的运输活动中应履行的实物保护职责。本出版物中的“发货人或承运人”指的是向其赋予了运输相关的具体实物保护职责的实体。

目的

1.4. 本出版物旨在向国家及其主管部门提供指导,说明应如何实施并维护核材料运输的实物保护体系。本出版物也有助于发货人或承运人设计并实施实物保护系统。本出版物以参考文献[2]提供的建议为依据。此外,本出版物还就如何实施这些建议提供了额外的指导。

范围

1.5. 本出版物适用于核材料运输过程中的实物保护。本出版物就预防以下三种恶意行为的保护措施提供了指导：

- (a) 旨在制造核爆炸装置的未经授权的转移；
- (b) 可能导致后续散布行为的未经授权的转移；
- (c) 蓄意破坏活动。

1.6. 本出版物旨在提供核材料从一处设施运输到另一处设施（即离场）的核安保导则。但是，各国可在必要的时候将相关建议用于场内运输。

1.7. 本出版物还说明了在确认核材料丢失之后，在上报核材料丢失、失踪或被盗事件之前，应采取的核安保措施，以便立即查找并追回核材料。国际原子能机构《核安保丛书》第 15 号[5]——《脱离监管控制的核及其他放射性物质的核安保建议》提供了这方面的详细指导。本《实施导则》并未阐述运输中的核材料相关的核安保事件的应急准备和响应。国际原子能机构的其他出版物[6—8]对这些方面进行了详细阐述。

1.8. 另一个实施导则《放射性物质的运输安保》（国际原子能机构《核安保丛书》第 9 号[9]）阐述了放射性物质的运输安保问题，并规定“用以保护运输活动中的放射性物质的安保等级以及适用的安保措施应当与恶意使用放射性物质可能产生的潜在放射性后果相符”。参考文献[9]适用于“含有核材料和放射性物质的所有包装的运输……这些核材料和放射性物质可能因恶意行为而对个人、社会和环境造成重大辐射危害”。因此，参考文献仅阐述了如果将核或其他放射性物质用于放射性散布装置，可能产生的潜在放射性后果相关的问题。参考文献并未阐述与在核爆炸装置中使用核材料相关的问题。因此，在运输核材料所需的核安保方面，参考文献[9]提供的导则是对本出版物的补充。

1.9. 普遍公认的是，核材料运输的核安保和安全注意事项应协调一致，以遵守国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-6 号 —《放射性物质的安全运输条例》（2012 年版）[10]（以下简称“国际原子能机构《运输条例》”）、核材料的国际核安保义务以及其他相关的国际原子能机构安全标准和核安保导则。出于安全目的制定的其他规定、标准、守则和导则也可适用于并可能影响发货人或承运人的运输安保系统的设计与实施。因此，国家应考虑采用上述规定、标准、守则和导则，以确保核安保的等级适当。

结构

1.10. 本出版物采用了参考文献[2]的结构。第 2 部分概述了参考文献[2]中描述的目标，以及与目标相关的国家实物保护制度中的运输要素。第 3 部分阐述了在建立并维持实物保护制度时国家应承担的职责，该制度包括了确保对运输中的核材料予以实物保护所需的各个要素。第 4 部分详细阐述了在运输过程中实施核安保时对核材料的分类。第 5 部分详细阐述了在制定并实施适用于核材料特定运输的实物保护系统时，以及在建立、实施并维护适用于这类运输的实物保护系统时，发货人或承运人应履行的职责，强调了制定并实施运输安保计划（TSP）。第 6 部分详细阐述了应在运输过程中采取的措施，以预防未经授权转移核材料，并列出了具体的基线导则，从而采用合规性方法制定实物保护系统。根据核材料的分类，该基线导则采用了分级保护方法，概述了独立模式、特定模式和国际规定。第 7 部分详细阐述了在运输期间，查找并追回丢失或被盗核材料需采取的措施。第 8 部分阐述了核材料的实物保护措施，以预防在运输期间对核材料实施破坏活动。第 9 部分阐述了减轻或尽量减轻运输期间的破坏产生的放射性后果所需采取的措施。附录一概述了运输安保计划的示范结构。附录二是薄弱性评估摘要。

2. 用于核材料运输的国家实物保护制度的目标

2.1. 根据参考文献[2]第 2.1 段：

“国家核安保制度的总体目标是保护人民、财产、社会和环境，使其免受核材料和其他放射性物质相关的恶意行为的危害。国家实物保护制度是国家核安保制度的重要组成部分，国家实物保护制度的目标应当是：

- **保护核材料免遭未经授权的转移。**保护核材料不被盗窃或以其他方式非法占有。
- **查找并追回丢失的核材料。**确保采取快速、全面措施，以便查找并在必要时追回丢失或被盗核材料。
- **保护核材料免遭蓄意破坏。**保护核材料和核设施免遭蓄意破坏。
- **减轻或尽量降低蓄意破坏的影响。**减轻或尽量降低蓄意破坏产生的放射性后果。”

2.2. 根据参考文献[2]第 2.2 段：

“国家实物保护制度应寻求通过以下手段实现上述目标：

- 通过威慑或保护敏感信息等手段预防实施恶意行为；
- 通过探测、延迟和响应一体化系统，管理未遂恶意行为或恶意行为；
- 缓解恶意行为产生的后果。”

2.3. 根据参考文献[2]第 2.3 段：

“应采用一体化和协调的方式实现上述目标，并且应考虑核安保面临的不同风险。”

2.4. 上述各目标均适用于核材料运输过程中的实物保护。本出版物阐述了在实现上述运输目标时可采取的相关措施。

3. 用于核材料运输的国家实物保护制度的要素

3.1. 本部分阐述了相关导则，用以协助国家及其主管部门制定并维护适用于运输活动的实物保护制度。本部分：

- (a) 列出了国家核安保制度的各项基本原则和其他关键要素，详见参考文献[2]；
- (b) 考虑落实适用于运输活动的各项原则。

国家职责

基本原则 A：国家职责

“一国建立、实施并维护实物保护制度的职责应完全属于该国” [2]。

3.2. 各国应采取恰当措施，确保国家制定了有效的实物保护制度，其中包括运输中的核材料实物保护相关的实物保护制度的各个要素（参考文献[2]第 3.1 段）。

3.3. 各国应负责管理运输中的核材料的实物保护工作，从而保护核材料免遭未经授权的转移，并保护公众健康和安全，使公众免遭运输中的核材料破坏活动可能引发的放射性后果。国家应全权负责确保实物保护制度为其管辖范围内的核材料提供了有效保护，直至材料有效转移给过境国或收货国。

确立实物保护制度的运输要素

3.4. 国家应确保建立、实施并维护综合性实物保护制度，该制度应包括：

- (a) 对运输中的核材料的实物保护工作进行管理的立法和监管框架；
- (b) 国家层面的机构和组织，负责确保实施核材料运输相关的立法和监管框架；
- (c) 专门用于运输活动的实物保护系统。

运输活动中的实物保护工作应当是国家核材料整体实物保护制度的组成部分（参考文献[2]第 3.1 段）。

3.5. 国家应有充分的、支持性的法律基础和政府组织。应当包括由国家指定的主管部门，负责落实国家的要求，其中包括核安保监管机构在内。

3.6. 主管部门应当定期审核并更新核材料运输相关的国家实物保护制度的各要素，以反映威胁的变化以及在实物保护方法和技术方面的进步。

3.7. 国家应确保包括监管机构在内的主管部门有效地独立于核技术推广或使用组织。这意味着，负责许可和监督活动的组织单位受到了监管或组织手段保护，以避免其他单位或机构对其任务执行产生不当影响。如果需在两个或多个部门之间分配国家实物保护制度的运输要素，应当做出整体协调安排。应当在相关实体之间制定并以文件形式规定明确的责任范围，从而确保为核材料提供了持续保护。

国际运输

基本原则 B：国际运输期间的职责

“一国确保核材料得到恰当保护的职责延伸到相关的国际运输活动，直至酌情将这种职责有效地转移给其他国家” [2]。

3.8. 国家的实物保护制度应当确保对核材料提供了适当的实物保护，这不仅包括在该国境内的核材料，还包括在该国登记、并在国际水域或空域中驶向或驶离该国的船只或飞机运输的核材料，直至前述职责转移给其他国家（参考文献[2]第 3.3 段）。

核材料国际运输之国家职责分配

3.9. 如果从事核材料的国际运输活动，还需进行有效的国际合作，包括与相关的国际组织联络，直至相关职责转移给其他国家。只有确保在整个运输活动期间持续履行实物保护职责，国家才能履行这一原则（参考文献[2]第 3.3 和 3.4 段）。

3.10. 参与国际运输的国家应确保与过境国或收货国协调，从而为核材料提供持续、适当的保护，直至核材料的实物保护职责从一个国家转移给另一个国家（参考文献[2]第 3.3 和 3.4 段）。

3.11. 国际运输包括通过公路或铁路进行的陆路运输、飞机或船舶运输、不同运输方式之间的中转、通过多个国家的过境运输，以及运输途中的贮存。在任何情况下，相关的主管部门应确保在整个运输过程中为核材料提供实物保护，并且明确规定了职责转移给其他国家的职责转移点。就陆路运输而言，应通过相关国家之间的边境确定职责转移给其他国家的职责转移点。就海上运输而言，应明确规定职责转移给收货国的职责转移点。如果载有核材料的船只将穿过其他国家的领海，应明确界定实物保护职责，直至船只再次驶入国际水域。就航空运输而言，尽管采用了飞机旗帜国，一般情况下，职责转移点是核材料的装货或卸货点，视各国之间的安排而定。

3.12. 起运国应当确保所有相关国家在获得运输授权之前已准备好履行职责。参考文献[2]提供了以下多种途径，以供某个国家确保包括过境国在内的相关国家已准备好履行相关职责：

- (a) 证实所有国家都是《核材料实物保护公约》的签订国；
- (b) 签订正式的协议，确保将根据国际协议的规定实施实物保护；
- (c) 获得正式声明，说明将根据国际认可的导则提供实物保护；
- (d) 确保许可或授权包含已发布的适用实物保护安排(参考文献[2]第 3.5 和 3.7 段)。

3.13. 对于 I 类核材料的国际运输，其实物保护措施相关的职责应符合相关国家达成的书面协议。针对 II 类和 III 类核材料的国际运输，也可签订类似协议。

3.14. 此外，在核材料的国际运输要途经除起运国和收货国之外的其他国家的领土时，起运国应提前确定并通知其他过境国，并获得这些国家在提供适当实物保护措施方面的合作与协助。如果发生对国际运输的破坏或未遂的未经授权转移，还须这些国家在自己领土范围内采取应对措施。对相关国家发出提前通知的上述安排不得影响船舶和飞机根据国际法的规定行使航行权及航行自由（参考文献[2]第 3.6 和 3.7 段，以及第 3.6 段脚注 3）。

3.15. 一般情况下，通过正常的商业运输公司进行 III 类核材料的国际运输。发货人或承运人应确定过境国或收货国是否有适用于 III 类核材料过境或收货的通知或其他要求。如有，应遵守这些要求。

3.16. 对于 I 类或 II 类核材料的国际运输，起运国和收货国应当制定具体措施，确保维护货包持续完整性相关的通讯，并确保规定并履行了响应规划和能力相关的职责。

3.17. 如果通过武装警卫保护运输，特别重要的是，应在装运之前签署所有相关国家接受的书面协议。由于商业组织不大可能制定上述协议，因此需要在国家层面签订武装护卫和通讯相关的协议。发货人和国家应确保计划了充分的时间，以便签署国家间装运协议。

3.18. 这种协议应明确规定响应规划相关的职责，并确定运输所需的适当应对能力。由于这种安排相关的信息为极度敏感信息，因此所有相关国家应确保保护信息。

3.19. 应在装运之前，在充分的时间内制定装运安排，包括将职责从一个国家转移给其他国家的职责转移点在内，以便所有受到影响的国家能制定实物保护安排（参考文献[2]第 3.7 段）。

3.20. 如果上述协议和安排涉及交换敏感信息，应在做出交换安排的同时对信息进行适当保护。其中可能涉及到起运国、收货国和过境国。

实物保护职责分配

3.21. 国家的实物保护制度应分配所有必要的实物保护职责，包括政府各级响应力量的职责（参考文献[2]第 3.8 段）。

3.22. 国家应确保明确向发货人、承运人、收货人或其他相关实体赋予了核材料运输期间的所有实物保护职责（参考文献[2]第 3.8 段）。

3.23. 国家可将运输期间的实物保护责任赋予发货人，这种情况下，国家将要求发货人自行负责运输活动，或雇佣承运人根据发货人的指示采取实物保护措施。或者，国家可向获得授权的承运人赋予实物保护职责，然后，营运单位或发货人就将依赖承运人的实物保护系统（参考文献[2]第 3.8 段）。

3.24. 国家的实物保护制度还应赋予在运输期间发生的核安保事件相关的响应职责，其中可能涉及到多级政府。实物保护制度应针对每类核材料，明确地说明响应职责，包括运输期间的发货人和/或承运人职责（参考文献[2]第 3.8 段）。

立法和监管框架

基本原则 C：立法和监管框架

“国家负责建立并维持立法和监管框架，以对实物保护工作进行管理。该框架应规定制定适用的实物保护要求，并包括用于发布授权的评估与许可系统，或其他程序。该框架应包括核设施与运输活动的视察系统，以证实符合许可或其他授权文件的适用要求和条件，并制定落实适用这些要求和条件的方法，包括有效的制裁” [2]。

3.25. 国家应确保制定了综合性的立法和监管框架，并具备管辖权和职责，从而确保为核材料运输提供实物保护。适用于运输实物保护的立法和监管框架应当是国家的整体实物保护制度的组成部分（参考文献[2]第 3.9 段）。

3.26. 适用于核材料运输的立法和监管框架应包括指定运输安保的主管部门的名称、资金和人员配备，并赋予相应权限和职责，以确保国家管辖范围内的发货人和承运人了解并遵守核材料运输相关的国家实物保护要求。

3.27. 实施实物保护规定是国家实物保护制度的必要组成部分。因此，对于核材料的运输，国家应赋予相应权限，以根据法律规定启动法律程序或进行处罚，这种处罚可能包括撤销许可和/或其他处罚（参考文献[2]第 3.15 段）。

基本原则 D：主管部门

“国家应设立或指定负责实施立法和监管框架的主管部门，并提供适当的权限、权力、财务及人力资源，以便其履行赋予的职责。国家应采取相关措施，确保国家主管部门的职能有效独立于负责核能推广或利用的其他机构的职能” [2]。

3.28. 向运输安保主管部门赋予的职能应当包括：

- (a) 向发货人和承运人颁发核材料运输许可或授权。
- (b) 对核材料的运输进行视察，确保运输完全符合主管部门制定的适用要求和条件。

- (c) 根据威胁评估或设计基准威胁（DBT），制定运输实物保护的要求或目标。上述要求或目标应考虑实物保护的必要性，以防止对核材料未经授权的转移或实施破坏活动，并且主管部门应确保采用了更严格的要求或目标。
- (d) 对运输安保计划提出要求，并酌情批准。
- (e) 发布关于运输实物保护的综合规定。应定期审核这些规定的妥善性。
- (f) 确保评估工作的绩效与分级保护方法一致，必要时应包括演练在内，从而对运输实物保护系统、警卫和/或响应力量的培训和准备状态进行测试。
- (g) 规定应将哪些运输相关信息视为敏感信息，并确保对敏感信息的机密性予以相应保护。
- (h) 针对在运输期间负有实物保护职责或可获知敏感信息的所有人员，确保采用分级保护方法进行可信赖度测定。
- (i) 制定落实适用的要求和条件的方法（参考文献[2]第 3.10—3.14 段）。

3.29. 国家主管部门应具有明确的法律地位，独立于营运单位、发货人和承运人，并且应具有相应的法定权限和能力，以便有效地履行其职责和职能（参考文献[2]第 3.18 段）。

主管部门在要求核材料运输安保计划方面发挥的作用

3.30. 主管部门应当与发货人或承运人就其必须遵守的要求进行有效沟通，以便设计并实施符合国家实物保护制度的实物保护系统。一个重要要素是设计并遵守适用于所运输的核材料种类的运输安保计划。主管部门应向发货人或承运人发布指示，指明运输安保计划的要求，从而确保符合国家实物保护要求的所有要素。

3.31. 主管部门应确保运输安保计划具有明确的职责和所有权。对于 I 类和 II 类核材料，运输安保计划应说明运输路线、停靠地点、目的地交接安排、获授权收货人员的身份识别、事故程序、例行及紧急报告程序，并在必要时说明突发事件应对计划，包括与应急计划的协同。主管部门还可根据国家的要求或威胁评估，要求 III 类及以下核材料的运输遵守类似程序或修订程序。比如，主管部门可要求根据计划执行较低类别的核材料运输，但这种计划可能是通用计划，并且采取的是先前批准的措施。

3.32. 根据上述规定，可将运输安保计划所需的信息纳入为其他目的制定的计划中，比如突发事件应对计划。但是，运输安保计划常常包含敏感信息，应仅限于向工作职责涉及敏感信息的人士提供敏感信息。不得将敏感信息纳入为其他目的制定的计划，因为这将导致敏感信息的广泛传播。

3.33. 运输安保计划应说明发货人或承运人将如何向主管部门报告核安保事件，以及可能对计划的绩效产生影响的其他信息。应上报上述信息的示例包括：

- (a) 个人的可疑行为，可能表明在准备实施恶意行为，比如对运输工具或运输容器进行拍照或摄影；
- (b) 运输路线演示；
- (c) 运输路线沿线的重要道路建设工程。

主管部门在建立视察制度方面发挥的作用

3.34. 国家主管部门负责通过定期视察，核实是否在核材料的整个运输过程中遵守了实物保护规定以及适用的许可条件，并在必要时确保采取了纠正措施。

3.35. 视察体系的目标是核实相关措施实际是否符合适用的监管要求以及适用的许可条件，包括符合运输安保计划的要求。

3.36. 应当由国家指定的接受过适当培训的合格人员实施视察活动，其中包括宣布的和未宣布的视察。国家可规定视察员的要求，比如具有必要的资质或接受过相关培训。应在运输期间以及在发货人或承运人的场所实施视察活动。这将确保审核并评估所有实物保护措施，包括技术、程序性和行政等措施。在运输期间实施的视察活动不得过度妨碍或影响货包的正常运输。

3.37. 对于未宣布的视察，可能有必要特别仔细地考虑。比如，对于涉及武装护卫或响应力量的运输活动，实施突击视察可能被误认为是袭击。这种情况下，应优先采用宣布的视察活动或实兵对抗演练。

3.38. 如果视察发现违规行为或其他问题，应根据潜在后果对结果进行分级，并根据这一评级采取相应措施。视察员应当与发货人或承运人协商制定纠正措施的完成期限，并应监测纠正措施的进展和后续措施，以确保按要求完成纠正措施。

3.39. 应当根据核材料的类别、对潜在敌手的相对吸引力、发货人或承运人已经完成的运输量及其一般合规程度、威胁评估或其他相关因素，确定将采取的视察活动的数量和性质。但是，应在适当的基础上定期对所有发货人或承运人进行视察，以确保持续合规。

基本原则 E：许可持有人的职责

“应明确规定国家实物保护不同要素的实施职责。国家应确保相关的许可持有人或其他授权文件的持有人（比如营运单位或发货人）承担核材料或核设施实物保护的主要职责” [2]。

3.40. 国家应确保向发货人或承运人赋予核材料运输之有效实物保护系统的主要职责。在履行这些职责时，发货人或承运人应严格遵守相关规定和国家发布的其他要求（参考文献[2]第 3.24 段）。

3.41. 发货人可承担主要责任，以确保正确制定并实施适用于核材料运输的实物保护系统的各个要素。发货人尤其应承担运输安保规划责任，与将要采用的相关运输设施、承运人以及收货设施（收货人）进行协调。发货人依靠承运人执行的核安保职能的范围将依据承运人与发货人达成的合规性安排的性质以及国家规定而定。或者，国家可选择向特许核设施范围之外的核材料的承运人颁发许可，并提出监管要求。在获得国家授权后，收货人可履行发货人的某些职责。

3.42. 如果发现实物保护系统存在缺陷，并且这种缺陷将导致无法提供所需程度的保护，发货人或承运人应负责立即采取补救措施，比如提供额外的警卫、屏障或监督，确保为运输提供适当保护。应当与其他相关的实体密切协调上述措施，比如主管部门和响应力量。然后，发货人或承运人应采取纠正措施，这些措施应获得主管部门的批准（参考文献[2]第 3.30 段）。

威胁识别与评估

基本原则 G：威胁

“国家的实物保护应当以该国当前对威胁的评估状况为依据” [2]。

3.43. 国家应评估核材料运输相关的当前威胁和可预测威胁，并确保进行充分的评估并更新。国家的威胁评估工作应当考虑可能招致恶意行为的当前威胁或潜在威胁有关的所有相关因素。国家可将威胁评估结果告知发货人或承运人，作为实物保护系统及措施的设计依据。或者，国家可将威胁评估作为监管框架的依据，并要求采取具体的适用实物保护措施，以应对威胁。国家可选择特别针对 I 类核材料的未经授权转移，发布运输设计基准威胁。

规定需要的实物保护措施：采用基本原则 G

3.44. 基本原则 G 规定，国家应当将国家当前对威胁的评估状况作为实物保护制度的依据。不同的国家具备的威胁识别和评估威胁的能力不同。一些国家具备成熟的安保和情报能力，可以协助主管部门了解威胁的性质和程度，其中包括核材料运输中可能存在的威胁。在其他情况下，需要了解并评估国家威胁相关的基本信息（比如民事骚乱或犯罪活动的性质及涉及的领域），从而识别国内存在的潜在威胁。在任何情况下，负责了解并应对威胁的国家机构（包括情报、警察和军事部门）应当合作完成这项工作。根据威胁评估结果，主管部门可决定将如何有效应对运输实物保护过程中存在的威胁（参考文献[2]第 3.34 和 3.35 段）。

3.45. 第 5 部分详述了三种不同的方法，明确了应对经评估的威胁需达到的要求。三种方法分别为合规性方法、基于性能的方法和综合方法。对于运输的每一类核材料，适用的实物保护措施应符合国家监管框架规定的行政和技术要求（如果国家采用的是合规性方法或综合方法的一些变体形式），或者应采用适用的薄弱性评估，针对现有威胁或国家设计基准威胁予以评估（如果国家采用的是基于性能的方法或综合方法的其他变体形式）。

3.46. 根据分级保护方法，国家可选择将上述任何一种方法用于所有三类核材料，或规定将不同的方法用于不同种类的核材料，或允许将多种方法用于规定的某类核材料。比如，国家可决定，将合规性方法用于核材料的所有运输。这种情况下，国家应确保规定的实物保护措施足以应对经评估的威胁或设计基准威胁。或者，国家可选择：

- (a) 将合规性方法用于 III 类核材料的运输；
- (b) 将合规性方法或综合方法用于 I 类核材料的运输；
- (c) 仅将基于性能的方法用于 I 类核材料的运输。

威胁审查

3.47. 国家应对威胁进行持续审查，并对需要进行的威胁评估的变化所带来的影响进行评价。国家主管部门应采取措施，确保监管框架以及发货人或承运人的实物保护措施恰当体现相关的变化。在这一过程中，认识到设计基准威胁的修订可能需要额外时间，应在对当前威胁评估的基础上，在近期内实施补偿性实物保护措施。应当评估这些措施对现有威胁的有效性。然后，应当根据修订后的威胁评估，对设计基准威胁进行审查（参考文献[2]第 3.39 段）。

3.48. 如果威胁发生变化，尤其是这种变化表明对核材料运输存在特别的威胁，国家的主管部门应当考虑指示发货人或承运人延迟或取消运输。

用于实物保护系统设计的² 风险知情方法

3.49. 国家应采用风险管理方法，确保实物保护制度能够在运输期间以可接受的水平避免发生未经授权的转移或蓄意破坏。这包括对威胁和上述行为的潜在后果进行评估，确保采取了适当实物保护措施，以预防或尽量降低成功实施以上类型的恶意行为的可能性（参考文献[2]第 3.41 段）。

² 在本出版物中，“风险知情”一词的含义与《核安保法则》[4]一致。“基于风险”一词的概念与参考文献[2]相同。

3.50. 风险管理应当考虑风险的定量或定性评估。定量风险评估涉及确定事件发生的概率，并乘以事件的潜在后果。很难量化实施或试图实施恶意行为的概率，因此，在某些情况下，将其假设为 1。定性风险管理需要考虑威胁及其潜在后果，从而识别高风险组合（比如，高度可信的威胁及其严重后果）并针对这种组合开展工作，尽量降低风险。相反，也可以识别低风险组合，从而采用分级保护方法，决定对低风险无需采用严格的实物保护措施（参考文献[2]第 3.41 段）。

3.51. 风险评估可识别应采取附加措施降低风险的领域。比如，可通过威慑（比如，公布适用的稳健实物保护措施）、信息安保（比如，尽量减少有关运输种类和路线的可用信息）、强化实物保护措施（比如，增加纵深防御，提高易遭受攻击的运输工具和/或包装的抵抗力），以及降低潜在后果（比如，控制运输的材料物理或化学形式）等方法降低风险（参考文献[2]第 3.42 段）。

基本原则 H：分级保护方法

“实物保护要求应当以分级保护方法为依据，并考虑对威胁的现有评估、相对吸引力、核材料的性质，以及对核材料或核设施实施破坏活动或对核材料的未经授权的转移将产生的潜在后果” [2]。

3.52. 国家的实物保护制度应当基于分级保护方法来建立，以便为可能导致严重后果的事件提供更高等级的保护。在这一过程中，国家应考虑可接受何种风险等级，以及应针对威胁提供何种等级的保护（参考文献[2]第 3.43 段）。

3.53. 在预防未经授权转移核材料并将其用于核爆炸装置时，表 1（详见第 4 部分）中核材料的分类体现了利用核爆炸装置制造后果的相对困难性。因此，根据分级保护方法，应对 I 类核材料提供最严格的实物保护，而对 III 类及以下的核材料仅需要根据参考文献[9]规定的审慎管理做法提供保护。

3.54. 在预防破坏活动和未经授权的转移造成后续扩散时，国家应考虑这种行为的潜在放射性后果，并在此基础上规定分级保护措施。国家应考虑如何对核材料进行保护，并考虑造成不可接受的放射性后果的可能性，确保对能够产生这种后果的核材料提出要求的保护措施。对于有可能造成不可接受的放射性后果的核材料，采取的实物保护措施应当与放射性后果相符。参考文献[9]提供了有关放射性物质的运输安保导则（参考文献[2]第 3.44 段）。

3.55. 国家还应考虑采用分级保护方法的概念规定行政性安保措施的等级，比如信息安保（详见第 3.63—3.67 段），并确定人员的可信赖度。

基本原则 I：纵深防御

“国家对于实物保护的要求应当体现多层次保护措施（结构的、其他技术的、人员的和组织的）的概念，使得敌手为了达到目的必须设法克服或规避” [2]。

3.56. 国家应将纵深防御的概念纳入保护核材料运输活动需采取的预防与保护措施。纵深防御要求具备安保设备、程序、管理措施（包括成立警卫组织并履行职责）以及提供安保支持的运输设备特点（包括运输工具、保护性第二层包装及外包装）的设计组合。应将纵深防御方法纳入实物保护系统的设计，以提供探测、延迟和响应功能。应通过多种独立措施提供每一项功能，以预防一项措施失效导致相关功能缺失。比如，可通过人员观察进行探测，也可使用电子手段探测对货舱的入侵，还可通过多重独立的实物屏障实现延迟，比如交通工具外壳以及保护性第二层包装和外包装。

维护实物保护制度

基本原则 F：核安保文化

“参与实施实物保护的所有组织应当赋予核安保文化的发展和维护适当优先权，以确保整个组织能有效地实施实物保护” [2]。

3.57. 核安保文化在确保个人、组织和机构保持警惕性方面发挥着重要作用，同时，还能确保采取了持续措施预防对核材料实施破坏活动或未经授权的转移，并探测、应对核安保事件。核安保制度包括一系列因素和活动，其中包括：

- 法律 and 规定；
- 情报收集；
- 评估核材料和核设施的威胁；
- 行政体系；
- 各类技术安保系统；

- 响应能力；
- 缓解活动。

有效的核安保文化有赖于人员的教育、培训和意识，这些人员负责开展实物保护系统的计划、操作和维护。如果必要的操作和维护程序不健全，或如果发货人或承运人未能遵守程序，即使是设计良好的系统也可能被弱化。实物保护制度在根本上取决于参与的人员及其领导者，应当努力改善这些人为因素，从而强化核安保文化。

3.58. 在公共领域内从事运输活动时，重要的一点是，参与运输的所有人员应意识到需要建立并维护强大的核安保文化。一些国家选择向核材料的承运人颁发许可，而非依赖发货人的合约性条件。这种情况下，主管部门应考虑如何向不具备核背景的人员说明并推广核安保文化。这可通过定期对现有威胁予以简要说明来实现，从而提高参与人员的意识，并规定许可条件，以强化公司的总体安保政策。

3.59. 在运输活动中，强大的安全文化也非常重要。强大的安全文化包括信息相关的开放性和透明度要素。因此，需要与敏感信息的机密性需求保持平衡，这是安保文化的重要要素。应当以整合的方式构建并维护安全和安保文化，从而加强对安全-安保接口的管理。

基本原则 J：质量保证

“应当制定并实施质量保证政策和质量保证大纲，从而确信对实物保护具有重要意义的所有相关活动的特定要求都得到满足” [2]。

3.60. 国家应在监管框架内要求发货人或承运人制定并实施质量保证政策和计划，确保实物保护系统的设计、实施、操作或维护标准能够有效应对威胁评估或设计基准威胁识别的威胁，并符合国家规定。

3.61. 质量保证大纲应适用于实物保护相关的所有活动（技术、程序和行政活动），并应定期审核。对于 I 类核材料的运输，发货人或承运人应确保正确采取所有相关实物保护措施（比如跟踪系统和通信设备），之后，应在运输活动开始之前，向国家的主管部门确认。

3.62. 用于安全的质量保证大纲受到开放性和透明度概念的影响。尽管实物保护的质量保证大纲将以类似的概念为依据来制定，但仍需考虑为敏感信息提供机密性保护的必要性。应将质量保证以及安全和安保文化纳入组织的管理体系中，以确保安全-安保接口的管理。

基本原则 L：保守机密

“国家应制定保护信息机密性的要求，在未经授权的情况下披露信息可能危及核材料和核设施的实物保护” [2]。

3.63. 各国应制定核材料运输相关的敏感信息机密性保护要求。它包括以下各类信息：

- 设计基准威胁；
- 响应力量的一般能力；
- 运输安保计划；
- 需保护的核材料的详细性质、特点和数量；
- 运输实物保护系统的设计和运用（比如图纸、图表或说明设计特点的草图，或警卫程序）；
- 特殊运输的详细信息（比如时间、路线计划、行程指南、突发事件应对计划）。

应采用分级保护方法，仅向需要知悉运输活动相关敏感信息的人员提供这种信息，包括计划表和路线相关的详细信息在内（参考文献[2]第 3.53 段）。

3.64. 国家应采取符合国家要求和程序的措施，以确保为运输活动相关的信息提供恰当保护，在未经授权的情况下披露信息可能危及核材料的实物保护。这包括采用分级保护方法识别需要提供保护的信息，以及应提供何种程度的保护（详见第 3.52—3.55 段）。在国际运输活动中，国家需采取措施确保所有相关国家将对信息提供相同程度的保护。

3.65. 国家应在监管框架中制定相关规定，发货人或承运人应遵循这种规定，以确保实物保护系统相关的信息的机密性。实物保护系统的管理人员应仅限于向工作职责涉及敏感信息的人士提供这种信息。尤其重要的一点是，应当保护实物保护系统内涉及可能的薄弱性的信息，因为敌手可能利用这类信息策划或实施恶意行为（参考文献[2]第 3.53 和 3.54 段）。

3.66. 出于操作目的，可能偶尔需要将信息递交给不同收货人（比如渡轮预定或运输网络要求，对于 III 类或以下核材料的运输活动尤其如此，这是因为通常由商业承运人在非排他性使用条件下运输这种材料。对这种信息的保护应当与这种材料相关的风险相符。

3.67. 国家的法律或监管体系应当包括对危害敏感信息机密性的人员给予处罚，处罚措施的严厉程度应足以杜绝再次实施相关行为。国家应根据违法行为的潜在严重程度，对违法行为进行适当处罚（参考文献[2]第 3.55 段）。

可持续性大纲

3.68. 国家实物保护制度的有效性的维护，对确保实物保护制度能够长期有效运行至关重要。国家应制定可持续性大纲，确保在这项工作中投入必要资源，包括发货人和承运人投入的资源（参考文献[2]第 3.56 段）。

3.69. 发货人和承运人应当制定实物保护系统的可持续性大纲，其中包括：

- (a) 操作程序和工作人员须知（针对每一个任务）；
- (b) 人力资源管理和培训；
- (c) 设备的维护、更新、维修和校准；
- (d) 操作系统的性能测试和监测；
- (e) 配置管理，以确保按照设计对实物保护系统（包括计算机系统）进行配置，并妥善设计、验证并实施所有变更；
- (f) 资源分配，以确保实物保护系统持续有效（参考文献[2]第 3.57 段）。

对核安保事件进行规划、准备和应对

基本原则 K：突发事件应对计划

“所有的许可持有人和相关部门应编制并恰当实施突发事件（应急）计划，以应对针对核设施或核材料实施的破坏，或对核材料实施的未经授权转移” [2]。

3.70. 国家应确保地方部门、发货人、承运人以及参与装运的所有其他人员接受过培训，并随时准备应对针对核材料运输相关的恶意行为。为此，应制定突发事件应对计划，该计划应包括在运输前定期测试并实施突发事件应对计划。

3.71. 国家、地方部门、发货人和承运人应联合编制突发事件应对计划。突发事件应对计划应与应急计划相互协调，以根据应对所有危险的方法应对核或辐射突发事件[8、11]。因此，国家的监管框架应明确规定关于突发事件应对计划的要求：国家和地方部门应具备哪些应急响应能力，哪些应由私营部门提供，并且各方之间应如何协调。

3.72. 突发事件应对计划的目标是确保在所有层面对核材料运输相关的核安保事件提供及时、有效应对。最重要的是，在正确的时间采取正确的措施和决策，以恰当地应对并处理相关情形。应通过国家、发货人和承运人编制的详细、一体化规划，统筹安排，确保实物保护系统在突发事件期间持续有效（参考文献[2]第 3.61 段）。

国家职责

3.73. 国家应制定突发事件应对计划，以应对在核材料运输期间发生的核安保事件。该计划应包括需采取的措施，以应对超出了发货人或承运人控制或能力范围的核材料运输相关的未经授权转移或破坏活动。上述计划应涵盖核材料的国内和国际运输。此外，突发事件应对计划应当与应对核安保事件的国家响应计划一致[5]。

发货人或承运人的职责

3.74. 根据国家的监管框架，发货人或承运人应当制定、实施并演练核材料运输突发事件应对计划。这些计划应当包括经国家主管部门批准的对一系列情形的响应措施。

3.75. 应建立清晰的指挥系统及适用的通信线路，以应对运输期间发生的核安保事件。

3.76. 应当定期演练陪同运输的警卫与响应力量之间的协调。运输人员应当接受过培训，并随时准备根据突发事件应对计划全面配合警卫、响应力量和其他响应小组（参考文献[2]第 3.60 段）。

3.77. 如果经探测存在恶意行为，发货人或承运人应立即启动突发事件应对计划（参考文献[2]第 3.62 段）。

4. 适用于运输安保的核材料特征描述

4.1. 应当描述核材料的特性，以确定适用的实物保护要求，从而在以下基础上预防在运输期间擅自转移核材料：

- (a) 用于制造核爆炸装置的可能性；
- (b) 如果随后被扩散或被用于其他恶意目的，将导致的潜在放射性后果。

4.2. 此外，应考虑对核材料运输实施破坏将产生的潜在放射性后果，以及在這些情況下，需采取的額外保护措施，以预防实施破坏活动（参考文献[2]第 6.3 段）。

4.3. 这种措施考虑了可将核材料用于恶意行为的三种主要方式。以下各部分更详细地阐述了这三种类型的行为。为预防对核材料实施这三种类型的潜在恶意行为，根据需采取的核安保措施的考虑，确定并采用最严格的实物保护措施。

核材料分类与聚合

核材料分类

4.4. 为预防对核材料实施未经授权的转移，确定必要的实物保护措施的首要因素是核材料可能被用于核爆炸装置的可能性。表 1 根据核材料的元素、同位素、数量及辐射（如果有），对核材料进行了分类。这一分类为规定适用的实物保护措施提供了依据，从而预防实施未经授权的转移。但是，核材料还具备了或多或少对敌手有吸引力的其他方面，包括物理和化学形式，以及稀释度（参考文献[2]第 4.5 和 6.4 段）。通过调整或细分表 1 的类别，或明确规定某些材料属于某一类别，国家可有效地规定每类核材料的具体实物保护措施。

4.5. 根据表 1 的脚注 f，可选择将辐照后燃料的核材料分类下调一个类别，但国家应仔细考虑是否应该下调。该项规定以下面的前提为基础，即在敌手完成恶意行为之前，辐照后燃料的辐射水平足以使敌手失去行动能力，但还存在其他似是而非的情形，其中，具备基本知识和资源的敌手可在因辐射剂量而失去行动能力之前完成恶意行为的实施（参考文献[2]第 4.6 段）。

核材料聚合

4.6. 运输期间，不同的核材料（钚、具有不同浓缩度的 ^{235}U 以及 ^{233}U ）可使用同一运输工具运输。应根据单个运输工具运输的核材料总量确定运输工具的分类，因此，应根据核材料总量确定适用于运输工具的实物保护措施。有多种数学方法可计算核材料聚合后的类别，国家应决定采用哪一种方法（参考文献[2]第 6.5 段）。在任何一种计算方法中，如果核材料的形式不再适用于任何核活动，被散布的可能性已降到最低，并且实际上不再可能复原，则应根据审慎管理的做法提供保护，无需计入聚合（参考文献[2]第 4.7 段）。

表 1. 核材料的分类

材料	形式	一类	二类	三类 ^a
1. 钚 ^b	未受辐照的 ^c	2 kg 或以上	介于 500 g–2 kg 之间	介于 15 g–500 g 之间
2 钚-235	未受辐照的 ^c — ²³⁵ U 被浓缩至 20%或以上的钚 — ²³⁵ U 被浓缩至 10%–20%的钚 — ²³⁵ U 被浓缩至天然浓度以上、10%以内的钚	5 kg 或以上 不适用 ^d 不适用 ^d	介于 1kg–5 kg 之间 10 kg 或以上 不适用 ^d	介于 15 g–1 kg 之间 介于 1 kg–10 kg 之间 10 kg 或以上
3. 钚-233	未受辐照的 ^c	2 kg 或以上	介于 500 g–2 kg 之间	介于 15 g–500 g 之间
4. 经辐照的燃料 (本表中, 经辐照的燃料的分类是以国际运输注 意事项为依据。国家可根据所有相关因素, 为国 内使用、贮存和运输活动指定不同的类别)			贫化铀或天然铀、 钚或低浓缩燃料 (易裂变含量小于 10%) ^{e, f}	

来源: 参考文献[2]表 1

^a 对于 III 类核材料之外的材料、天然铀、贫化铀或钚, 应提供不低于审慎管理的保护。

^b 所有的钚, 但 ²³⁸Pu 同位素浓度超出 80%的除外。

^c 未在核反应堆中受到辐照的材料, 或虽然在核反应堆中受到过辐照, 但在无屏蔽的 1m 范围内辐射水平等于或小于 1 Gy/h (100 rad/h) 的材料。

^d n.a.: 不适用。

^e 虽然建议采用这一保护级别, 但在评估具体情形后, 国家可自行指定实物保护的不同类别。

^f 在辐照处理前, 根据其最初易裂变材料含量而分类为 I 类或 II 类材料的其他燃料, 如果在无屏蔽的 1m 范围内燃料的辐射水平超出了 1 Gy/h (100 rad/h), 可下调一个类别。

4.7. 其中一种聚合方法是从表 1 得出的一套公式。在这种方法中，应按照以下说明对同批运输的不同材料的聚合进行分类：

(a) 对于 I 类材料，如果：

$$\frac{\text{Pu} + {}^{233}\text{U}}{2000} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 20\%)}{5000} \geq 1 \quad (1)$$

(b) 对于 II 类材料，如果：

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Pu} + {}^{233}\text{U}}{500} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 20\%)}{1000} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 10\% \text{ 且 } < 20\%)}{10\,000} \geq 1 \\ & > \frac{\text{Pu} + {}^{233}\text{U}}{2000} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 20\%)}{5000} \end{aligned} \quad (2)$$

(c) 对于 III 类材料，如果：

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Pu} + {}^{233}\text{U}}{15} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 20\%)}{15} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 10\% \text{ 且 } < 20\%)}{1000} + \\ & + \frac{{}^{235}\text{U}(> \text{U}_{\text{nat}} \text{ 且 } < 10\%)}{10\,000} \geq 1 \\ & > \frac{\text{Pu} + {}^{233}\text{U}}{500} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 20\%)}{1000} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 10\% \text{ 且 } < 20\%)}{10\,000} \end{aligned} \quad (3)$$

(d) 对于 III 类以下材料，如果：

$$\begin{aligned} 1 & > \frac{\text{Pu} + {}^{233}\text{U}}{15} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 20\%)}{15} + \frac{{}^{235}\text{U}(\geq 10\% \text{ 且 } < 20\%)}{1000} + \\ & + \frac{{}^{235}\text{U}(> \text{U}_{\text{nat}} \text{ 且 } < 10\%)}{10\,000} \end{aligned} \quad (4)$$

或如果材料仅包括天然铀、贫化铀或钚，其中，

Pu	是以克表示的所有钚元素的质量， ^{238}Pu 同位素成分超出 80%的除外；
^{233}U	是以克表示的 ^{233}U 的质量；
^{235}U ($\geq 20\%$)	^{235}U 浓缩至 20%或以上的铀中存在的 ^{235}U 的质量，以克表示；
^{235}U ($\geq 10\%$ 且 $<20\%$)	^{235}U 浓缩至 10%—20%的铀中存在的 ^{235}U 的质量，以克表示；
^{235}U ($>U_{\text{nat}}$ 且 $<10\%$)	^{235}U 浓缩至天然浓度以上、10%以内的铀中存在的 ^{235}U 的质量，以克表示；

分母是以克为单位的质量。

4.8. 值得注意的是，在核材料的数量与公式中的分母完全一致时，以上公式并非在所有情形下都准确。如果核材料的数量与规定的某种材料种类的阈值质量完全一致，并且公式的计算数值结果非常接近 1 时，应当对表 1 的规定进行讨论。需将公式中的某些分母理解为“大于”或“小于”某数值，反之，需将其他分母理解为“大于或等于”或“小于或等于”。

示例

4.9. 在示例 1 中，核材料的质量为 5 kg，包括 ^{235}U 浓缩至 20%以上的 4 kg 铀，以及 1 kg 的钚（详见公式(5)）。采用 I 类核材料公式（详见公式(1)）：

$$\frac{1000 (\text{Pu})}{2000} + \frac{4000 \left(^{235}\text{U}(\geq 20\%) \right)}{5000} \geq 1 \quad (5)$$

因此，混合物属于 I 类核材料。

4.10. 在示例 2 中，核材料的质量为 3 kg，包括 ^{235}U 浓缩至 20% 以上的 2.5 kg 铀，以及 500 g 的钚（详见公式(6)）。采用 II 类核材料公式（详见公式(2)）：

$$\begin{aligned} \frac{500 (\text{Pu})}{500} + \frac{2500 \left(^{235}\text{U} (\geq 20\%) \right)}{1000} &\geq 1 \\ &> \frac{500 (\text{Pu})}{2000} + \frac{2500 \left(^{235}\text{U} (\geq 20\%) \right)}{5000} \end{aligned} \quad (6)$$

因此，混合物属于 II 类核材料。

4.11. 确定聚合核材料种类的另一种方法采用了以下公式：

$$\frac{1}{S} = \sum_i \frac{f_i}{S_i} \quad (7)$$

其中

f_i （无穷小量） 是混合物材料类型 i 的质量分数（每一类型材料的质量除以材料的总质量）；

S_i （kg 或 g） 是待确定种类的材料类型 i 的质量阈值，如表 1 所示；

S （kg 或 g）是待确定种类的材料聚合的质量阈值，如表 1 所示。

4.12. 为采用这种方法确定适用的核材料种类，应首先采用该方法检查聚合核材料是否为 I 类材料，然后在必要时继续检查是否为 II 类、III 类或 III 类以下的材料。

4.13. 步骤 1：如果运输工具运输的聚合质量大于或等于通过以上公式计算的材料或混合物的 I 类核材料质量阈值（详见公式(7)），则材料或材料混合物为 I 类。如果不是 I 类，继续步骤 2。

4.14. 步骤 2：如果运输工具运输的聚合质量大于或等于通过以上公式计算的材料或混合物的 II 类质量阈值（详见公式(7)），则材料或材料混合物为 II 类。如果不是 II 类，继续步骤 3。

4.15. 步骤 3: 如果运输工具运输的聚合质量大于或等于通过以上公式计算的材料或混合物的 III 类质量阈值（详见公式(7)），则材料或材料混合物为 III 类。如果材料或材料混合物的质量低于 III 类质量阈值，则是 III 类以下的材料。

示例

4.16. 在示例 1 中，材料的质量为 5 kg，包括浓缩至 20%以上的 4kg 铀，以及 1kg 的钚。浓缩至 20%以上的铀的质量分数是 4/5，钚的质量分数是 1/5。

步骤 1: 根据以下方程式确定这种材料的 I 类质量临界值:

$$\frac{1}{S} = \frac{4/5}{S_{U-235}} + \frac{1/5}{S_{Pu}} = \frac{4/5}{5 \text{ kg}} + \frac{1/5}{2 \text{ kg}} = 0.26$$

因此， $S = 3.85 \text{ kg}$ 。由于材料的质量（5 kg）大于 S （3.85 kg），因此高于这种混合物的 I 类阈值，运输属于 I 类运输。

4.17. 在示例 2 中，材料的质量为 3 kg，包括 ^{235}U 浓缩至 20%以上的 2.5kg 铀，以及 500 g 的钚。 ^{235}U 浓缩至 20%以上的铀的质量分数是 2.5/3（或 5/6），钚的质量分数是 0.5/3（或 1/6）。

步骤 1: 根据以下公式确定这种材料的 I 类质量阈值:

$$\frac{1}{S} = \frac{5/6}{S_{U-235}} + \frac{1/6}{S_{Pu}} = \frac{5/6}{5 \text{ kg}} + \frac{1/6}{2 \text{ kg}} = 0.25$$

因此， $S = 4 \text{ kg}$ 。总质量是 3 kg，低于混合物的一类质量阈值。

步骤 2: 根据以下公式确定这种材料的 II 类质量阈值:

$$\frac{1}{S} = \frac{5/6}{S_{U-235}} + \frac{1/6}{S_{Pu}} = \frac{5/6}{1 \text{ kg}} + \frac{1/6}{0.5 \text{ kg}}$$

因此， $S = 0.86 \text{ kg}$ 。总质量是 3kg，高于混合物的 II 类质量阈值，因此，混合物属于 II 类。

III 类以及 III 类以下核材料的潜在附加实物保护措施

4.18. III 类 ($\leq 500\text{ g}$) 或 III 类以下 ($\leq 15\text{ g}$) 的某些核材料 (比如钚) 的广泛散布, 可能足以产生严重后果, 因此, 为预防核材料被获取并将其用于核爆炸装置而采取的保护级别, 一般会低于预防将其用于散布等相关的恶意行为 (未经授权的转移, 以将其用于放射性散布装置或破坏活动) 而采取的保护级别。在确定这种材料的保护级别时, 应考虑材料的数量, 也就是说, 万一发生破坏活动, 被盗窃或被散布的材料可能造成不可接受的放射性后果。

4.19. 比如, 499 g 钚 (III 类核材料的极限值) 将会引发大约 15 000 倍的 A_2 值活度, 因此, 建议对放射性物质采取“增强安保级别”保护[9、12]。有关单个放射性核素的 A_2 值, 详见国际原子能机构《运输条例》的表 2[10]。增强安保级别时, 必须采取 III 类核材料必要措施以外的实物保护措施, 比如编制并使用运输安保计划 (TSP)。

4.20. 同样, 对于某些数量的 III 类以下的一些核材料 (比如 $\leq 15\text{ g}$ 的 ^{233}U 或 Pu), 根据核材料分类采取的保护措施不足以应对其潜在的放射性后果。至少应当以“基本安保级别”对这些材料实施保护 (参考文献[9]第 4.2 段), 还可根据货包活度以及国家威胁评估批准采取“增强安保级别” (参考文献[9]第 4.3 段)。

4.21. 确定应采取何种实物保护措施的流程如下:

- (a) 确定核材料的类别, 考虑在运输期间运输工具运输的所有核材料, 并在必要时采用聚合公式:
 - (i) 如果运输 I 类和 II 类核材料, 应根据核材料的类别确定必要的实物保护措施。
 - (ii) 如果运输 III 类或 III 类以下的核材料, 应按照(b)段规定识别安保级别及对应的实物保护措施。
- (b) 根据放射特性, 识别运输的安保级别: 可通过确定运输工具上的 A_2 值的数目确定。用运输工具上每个放射性核素的总放射性 (TBq) 除以该放射性核素的 A_2 值 (TBq)。所得结果就是运输工具上该放射性核素的 A_2 值的数量。根据所有放射性核素的 A_2 值的数量总和, 按以下公式确定运输工具上 A_2 值的总量:

$$A_2 \text{ 值的总量} = \sum_i \frac{A(i)}{A_2(i)} \quad (8)$$

其中, $A(i)$ 是运输工具上每个放射性核素的总放射性 (TBq), $A_2(i)$ 是该放射性核素的 A_2 值 (TBq)。

或者, 可以计算得出运输工具上放射性核素聚合的有效 A_2 值, 在划分为运输工具上所有放射性核素的总放射性量时, 将通过前述有效 A_2 值得出现有 A_2 值的总数 (详见国际原子能机构《运输条例》第 405 段[10]):

- (i) 如果 A_2 值的数量大于或等于 3000, 应采用增强安保级别, 以应对货包的放射特性。
- (ii) 如果 A_2 值的数量小于 3000, 应采用基本安保级别, 如果根据材料的放射特性, 仅需根据审慎管理的做法提供保护 (根据参考文献[9]), 则应采取相应措施。
- (iii) 根据核材料的类别以及放射性物质的安保级别, 确定实物保护措施。

4.22. 国家可确定考虑其他因素是必要的, 并且可根据这些其他因素进行进一步分类。应规定防范每个类别的风险所适用的实物保护措施。对于特定的货包应采用最严格的适用措施。

破坏活动的潜在放射性后果

4.23. 除应根据核材料分类或潜在的放射性后果采取的实物保护措施外 (详见第 4.18—4.22 段), 万一发生破坏活动, 某些运输可能面临巨大的潜在放射性后果 (参考文献[2]第 6.3 段)。

4.24. 国家应确定认为须保护的运输, 以防破坏活动可能造成不可接受的放射性后果。国家可以就不可接受的放射性后果的内容得出不同的结论。应考虑以下因素:

- (a) 包装内容 (即放射性核素、物理和化学形式);
- (b) 包装及运输工具设计;

- (c) 假设的破坏事件对内容-包装-运输工具组合的影响；
- (d) 可能发生破坏行为的地点（比如人口密集区，前提是允许在这种区域运输相关材料）；
- (e) 假设的威胁；
- (f) 国家对不可接受的放射性后果或其他后果的定义。

4.25. 第 8 部分就如何确定破坏行为产生的潜在放射性后果以及国家可能要求采取的适用实物保护措施提供了额外指导。

识别可用的实物保护措施

4.26. 应将未经授权的转移（详见第 4.18—4.22 段和第 6 部分）和破坏活动（详见第 4.23—4.25 段和第 8 部分）的预防措施进行比较，并以综合方式采取更严格的措施（详见参考文献[2]第 6.57 段）。在某些情况下，可能需采取附加措施预防破坏活动，比如针对防区外攻击的附加保护措施。在其他情况下，预防破坏活动的保护措施可能性质相同，但更为严格；比如，在运输之前更加彻底地实施路线监控。

4.27. 国家应确保针对核材料的每一次运输采取适用的实物保护措施，并考虑运输的核材料的所有特性。图 1 所示为在根据所有潜在风险确定运输适用的实物保护措施时，需考虑的注意事项的排列顺序。

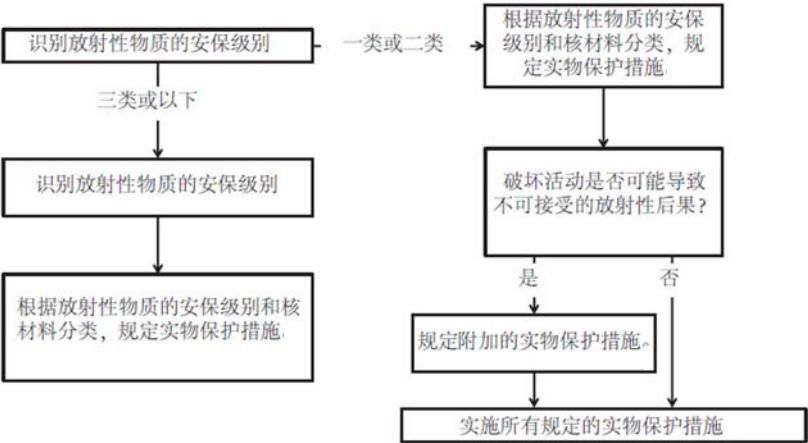


图 1. 确定应对所有风险的实物保护措施。

5. 核材料运输实物保护制度各个要素的建立和实施

5.1. 本部分阐述了主管部门要求发货人、承运人和收货人（以及国家要求的其方面）的一些条款，以建立并维护合理的核安保文化以及有效的核材料运输实物保护系统。第 5.3—5.13 段阐述了规定并实施实物保护措施的不同方法。第 5.14—5.23 段阐述了各类职责，包括发货人、承运人和收货人在核材料运输的实物保护工作中应承担的职责。第 5.24—5.30 段探讨了主管部门可能规定的实物保护系统的主要功能和目标。第 5.31—5.39 段阐述了运输安保计划（TSP）的制定，包括向主管部门提交运输安保计划的程序，以获得批准并实施运输安保计划。

5.2. 本《实施导则》建议发货人、承运人和收货人采取的实物保护措施应当是用于安全目的有关措施的补充。实物保护措施不得代替根据国家要求或国际原子能机构《运输条例》[10]制定的安全措施，除非获得运输安全主管部门的批准；比如，使用补偿性措施替代高风险运输的布告通知（参考文献[2]第 3.17 段）。

规定并实施实物保护

5.3. 国家的实物保护制度应当以对当前威胁进行的评估为依据。因此，国家应确保以威胁评估为依据建立运输安保要求。可通过三种不同方法说明威胁应对要求：合规性方法、基于性能的方法和综合性方法。

合规性方法

5.4. 国家可采用合规性方法制定具体的实物保护措施，以实现各类核材料规定的目标。在合规性方法中，核安保的主要职责直接由国家（或其主管部门）承担，并且由国家决定应采取哪些风险管理措施。国家制定了发货人或承运人相关的一套“基本”规定，适用于各类核材料的运输活动。第 6 部分阐述了一套推荐的基本规定。

5.5. 合规性方法的优势包括，主管部门和发货人或承运人便于实施，无需以威胁评估结果或设计基准威胁（DBT）的形式传递敏感信息，并且便于视察和审计。合规性方法的主要缺点是，在处理具体情形时缺乏灵活性。在合规性方法中，主管部门将花费大量时间和精力制定要求的核安保措施。

5.6. 合规性方法尤其适用于威胁和潜在后果的组合程度较低的情形 — 比如，在相对稳定的社会政治环境下实施 III 类核材料的运输 — 或不适用于执行详细威胁评估或制定国家设计基准威胁的情形。

基于性能的方法

5.7. 在基于性能的方法中，主管部门根据国家威胁评估以及设计基准威胁（如适用）确定需实现的实物保护目标。发货人或承运人负责确定核材料运输的核安保措施，这些措施应按照主管部门的要求实现上述目标。

5.8. 基于性能的方法允许发货人或承运人具备一定的灵活性，可提出实物保护措施的特定组合。然后，将针对威胁评估或设计基准威胁来评估上述措施的充分性。这将确保基于性能的方法符合设定的目标，并对实物保护系统进行分析，从而满足对恶意行为的威慑、探测、评估、延迟和响应的五大主要功能。

5.9. 基于性能的方法的优点在于允许有效的实物保护系统具备一定的灵活性，使其得以涵盖适用于各个发货人或承运人特定环境的实物保护措施组合。对于经验丰富的发货人或承运人而言，基于性能的方法也是成本效益最好的方法。

5.10. 基于性能的方法的缺点在于依赖发货人或承运人和主管部门具备相对较高水平的安保专业知识，主管部门必须向发货人或承运人披露有关国家威胁评估的某些敏感信息，因此，要求发货人或承运人能够充分保留这种敏感信息。此外，主管部门需要更多的时间评估并批准发货人或承运人提交的每项建议书。

综合方法

5.11. 综合方法包括了合规性方法和基于性能的方法的各个要素。综合方法有许多变体，列举如下三个示例：

- (a) 主管部门可要求将基于性能的方法用于具有恶意行为最严重潜在后果的核材料运输活动，而将合规性方法用于潜在后果不太严重的核材料运输活动。
- (b) 主管部门可要求采用基于性能的方法对一套基本的合规性要求予以补充，以应对当前威胁等特定事件。

- (c) 主管部门可针对每个要求的安保功能，制定实物保护目标以及一套实物保护措施。然后，发货人或承运人可选择将采用的具体措施，但必须证明因此形成的实物保护系统将在整体上实现确定的目标。

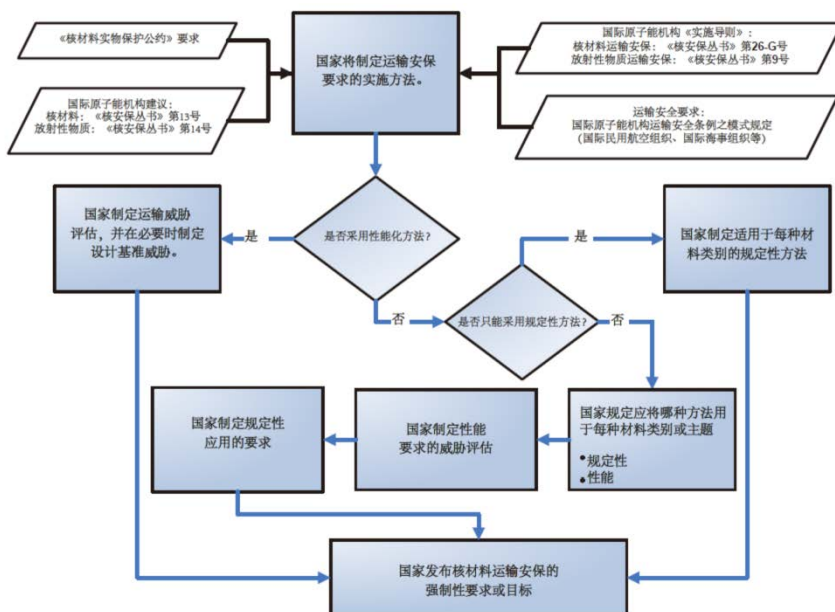
5.12. 综合方法的主要优势是提供了一定的灵活性。由于合规性方法和基于性能的方法的各个方面可应用于每种方法更适合的情形，因此，综合方法可能减轻国家主管部门以及发货人或承运人的负担。可通过合规性方法采取基本核安保措施，以应对那些低风险和持续威胁，可将基于性能的方法用于补充并修改这些措施，以应对风险更高和不断变化的威胁。

方法的应用过程

5.13. 在决定采用哪种方法时，国家可遵循的过程如图 2 所示。图中重点展示了主管部门需就采用哪种方法做出的相关决定，如果采用综合方法，应决定针对每类核材料采用哪种方法。

运输实物保护职责

5.14. 国家或国家主管部门应明确划分核材料运输的实物保护规划与实施职责。有关各国向哪些部门赋予哪些职责的详细情况将根据国家不同而不同。国家可以赋予的一般职责包括制定运输安保计划，向收货人发出关于运输的详细信息的事先通知，完成其他相关的技术、程序和行政措施。除上述一般职责外，还应向发货人、承运人或收货人赋予具体职责。



注：CPPNM — 《核材料实物保护公约》；ICAO — 国际民用航空组织；
IMO — 国际海事组织。

图 2. 确定运输安保监管方法的决策过程。

5.15. 负责运输实物保护的实体（通常是发货人或承运人）应根据国家的监管框架制定运输安保计划。国家应要求制定一类和二类核材料运输活动的运输安保计划。有关如何制定运输安保计划的信息详见第 5.31—5.39 段。

5.16. 根据国家的监管框架，负责运输核安保的实体应提前向收货人发出有关运输详细信息和预计到达时间的通知，并随后向收货人告知这种信息发生的所有变更。

发货人的具体职责

5.17. 在运输核材料之前，发货人应确保已获得所有必要的许可和授权。如果发货人还负责实物保护工作，发货人应确保用于运输安保的所有措施和安排已准备就绪。在移交给负责实物保护的承运人时，发货人应确保相关的承运人已获得核材料的运输授权。

发货人或承运人的具体职责

5.18. 在开始运输之前，发货人或承运人应核实所有实物保护措施符合运输安保计划或国家的实物保护要求。如果实物保护措施并未提供要求的保护等级，发货人或承运人应立即纠正相关情形，通知主管部门，并且应在必要时推迟装运（参考文献[2]第 3.30 和 6.23 段）。

5.19. 在核材料运输期间，发货人或承运人负责对运输工具实施持续监测。这有助于发货人或承运人做出反应，以应对未经授权干涉运输核材料或试图进入运输核材料的运输工具的行为。

5.20. 发货人或承运人应在开始运输之前、停靠后（计划及非计划）以及到达目的地后，对运输工具进行检查。这有助于发货人或承运人确定在运输期间或交付时发生的货包损失、损坏或篡改。有关检查和搜查活动的详细信息，详见第 6.39—6.44 段。

5.21. 发货人或承运人应通知收货人或运输安保计划指定的其他责任组织，说明预计到达时间可能发生的未知变化。

收货人的具体职责

5.22. 收货人应准备在到达后保证货包安全，并安排相关人员在预先安排的地点、日期和时间接收核材料。

5.23. 收货人应向发货人和/或承运人报告所有的货包都完好无损。如果发现货包遗失或被破坏，收货人应立即联系相关响应组织和主管部门。

实物保护系统的主要功能

5.24. 需对核材料的运输采取纵深防御措施，以防发生未经授权的转移、破坏活动或其他蓄意的恶意行为。实物保护的主要功能是威慑、探测、评估、延迟和响应。这些功能适用于各种类别的核材料，但应根据国家的威胁评估分级实施这种功能。

威慑

5.25. 运输活动的实物保护措施应包括可见的特点，其目的在于震慑恶意行为，并在试图实施这种行为时提供保护。这些特点可包括在运输工具上采取

的可见实物保护措施，以及配备警卫和护航队。还可通过这种措施实施其他实物保护功能，但不得影响运输包装的安全设计。

探测

5.26. 应在将核材料装入运输工具之前，开始执行探测活动，以发现未经授权的转移、破坏活动和其他蓄意的恶意行为。应采用分级保护方法，在启程之前，对与运输相关的运输工具、设备和人员进行彻底检查。这将确保运输工具在启程前未受破坏，从而降低发生恶意行为的可能性。

5.27. 运输工具的发货人或承运人和/或运输相关的警卫应采用分级保护方法对运输工具和周边区域实施持续监控。可通过采用技术措施和人员观察实现这一点，技术措施包括探测或跟踪装置和通信系统。

评估

5.28. 评估活动是对探测警报和/或观察工作提供的信息进行检查，评估的目的是，确定是否需要做出安保响应。应对探测警报、观察工作和其他渠道提供的信息进行快速评估，确保及时响应。

延迟

5.29. 运输活动的实物保护措施应当充分延迟敌手试图采取的恶意行为，从而确保对试图的行为做出适当、有效的响应。所需的延迟程度将根据响应力量做出响应所需的时间而定，并且应当根据核材料的类别和假设的威胁能力，采用分级保护方法。

响应

5.30. 在核材料运输期间，可能由随行警卫和/或响应力量对核安保事件做出响应。响应活动应旨在预防实施恶意行为，或减轻行为后果，并查找、追回丢失的核材料。

制定运输安保计划

5.31. 运输安保计划应当记录所有必要的实物保护措施及安排，以便充分强调国家的安保要求和/或目标。运输安保计划应确定核材料运输保护的各方面职责。国家将决定负责运输安保计划编制和维护工作的人员。通常情况

下，这种人员是在某类运输模式或运输阶段，直接对核材料安保负责的发货人或承运人。

5.32. 在装运之前进行的潜在薄弱性评估将考虑所有信息，必要时将包括运输模式、路线、中间站点、通宵停靠站、临时贮存或转移区，以及计划或潜在停靠点（比如，加油或休整）相关的信息。将对薄弱性造成影响的运输系统的其他部分包括与运输相关的运输工具、设备和人员，运输控制中心的能力，响应力量以及运输期间的作业条件。然后，将把评估结果用于评估发货人或承运人的实物保护系统在一个或多个场景中的有效性，这种场景代表了从威胁评估或设计基准威胁中得出的可信核安保事件，同时，还会将评估结果用于判断实物保护系统是否具备充分的整体有效性，或是否需要采取补偿性措施等改进措施。

5.33. 运输安保计划应包括发货人或承运人在运输期间向主管部门上报违规行为的程序[5]。

5.34. 应将运输安保计划作为敏感信息保护，并且只应在将这些信息用于完成任务和履行职责以及与其他组织商讨运输安保计划。比如，可以将运输安保计划分为若干部分，并且只与特定的组织商讨相关部分。出于信息安保原因，国家可要求以一系列独立文件的形式制定运输安保计划。

提交运输安保计划并获得批准

5.35. 国家将规定是否需向主管部门提交运输安保计划及相关的薄弱性评估，并提交主管部门审核批准。这将根据需运输的核材料的种类而定。上述评估可能是一个迭代过程。如果主管部门认为运输安保计划不符合国家要求，或薄弱性评估的结果不充分，应将运输安保计划和/或薄弱性评估退回修改。

5.36 对于所有 I 类核材料的运输活动，必要时还包括 II 类核材料的运输活动在内，发货人或承运人应根据国家的要求向主管部门提交运输安保计划，并提交主管部门批准或签署。运输安保计划可能涉及单次运输或者一系列类似运输。

5.37. 图 3 所示为运输安保计划的制定和获批（如要求）程序。

实施运输安保计划

5.38. 一旦提交运输安保计划（如要求，还包括薄弱性评估）并且获得主管部门的批准（如要求），可制定运输活动的详细计划以及准备工作。应根据

运输安保计划以及相关的书面指示和协议，采取运输实物保护措施。如果因故无法按照运输安保计划的规定完成运输，发货人或承运人应立即采取补救措施，维护保护级别，如必要，还应推迟运输并通知主管部门。主管部门可要求发货人或承运人提前制定一套补救措施（参考文献[2]第 3.30 段）。

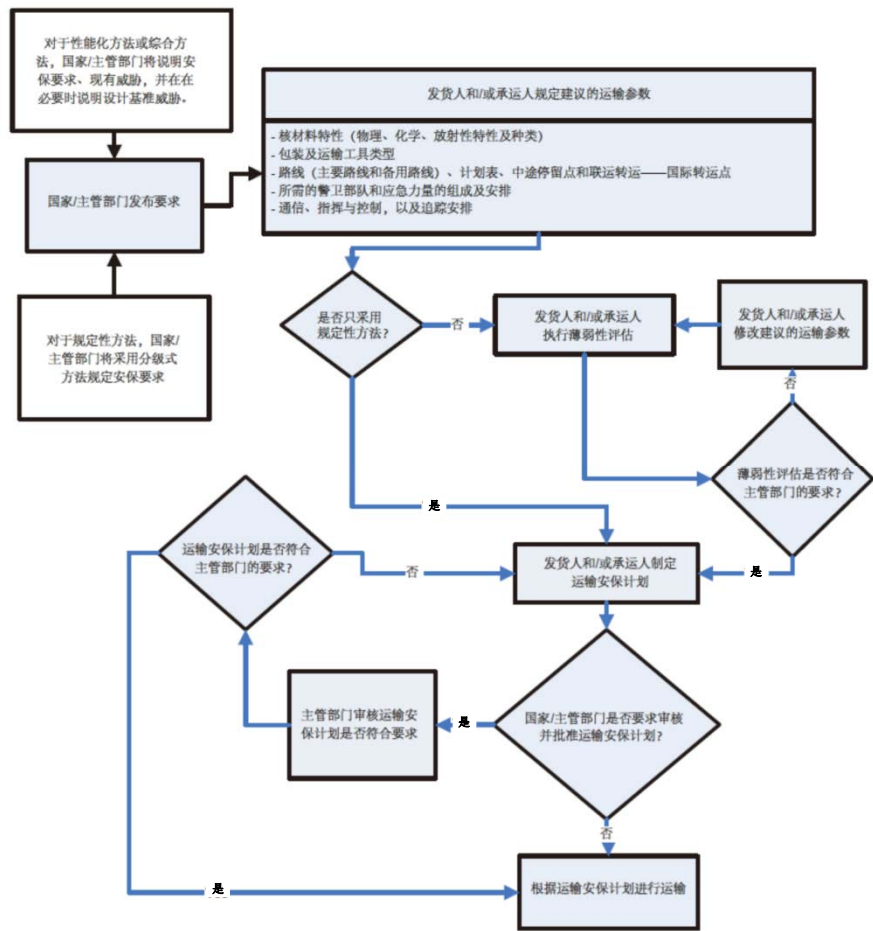


图 3. 举例说明主管部门对薄弱性评估以及运输安保计划（如必要）进行审核并批准的流程。

5.39. 如果在运输期间发生事故或意外延误，应审查实物保护安排，以评估运输安保计划的有效性，确定可能需要做出的必要改进，从而提高未来的运输效力。

6. 对运输中的核材料 实施未经授权转移的预防措施

6.1. 需采取的具体实物保护措施将根据运输的核材料的种类而定。将对核材料的所有运输采取通用基本措施，并将相继对 III 类、II 类和 I 类核材料采取提高严密性的附加具体措施。本部分提出了一套规定，建议国家在制定各类核材料运输活动的实物保护要求时予以考虑。

6.2. 应将本部分阐述的措施视作适用于所有核材料运输情形的基线措施。国家可针对某类核材料增加更多规定，或制定比参考文献[2]更为详细的国家实物保护要求。在任何情况下，国家均应考虑核材料对敌手的吸引力、对运输的潜在威胁、当地环境，以及国家的威胁评估结果和/或设计基准威胁（DBT）。国家可能要求采取本部分未阐述的其他实物保护措施，尤其是在决定采取预防破坏活动的保护措施的情况下（详见第 8 部分）。

6.3. 本部分的许多规定之间存在着密切的相互关系。比如，对于 I 类核材料的运输，应将运输工具、警卫、通信能力、运输控制中心和响应力量纳入实物保护系统，从而预防敌手转移核材料或劫持运输工具。随行警卫力量越多、武装程度越高、接受的训练越好，警卫可能被打败的可能性就越小。但是，如果对警卫部队的规模或武装进行了限制，应提高运输工具的可靠性，确保运输工具的设计能够抵抗或延迟确定的敌手攻击，直至响应力量到达为止。

6.4. 本部分的规定是按主题制订的，以允许强调分级保护方法，从而建立实物保护系统，保护核材料免遭未经授权的转移。第 8 部分阐述了预防破坏活动的实物保护措施。

6.5. 第 6.6—6.70 段提出了建议采用的规定，这些规定根据运输的核材料的类别而定，但不受运输方式的影响，第 6.71—6.108 段提出了根据运输方式决定的建议规定，第 6.109—6.112 段根据未经授权转移以及随后的散布事件的潜在放射性后果，提出了附加的实物保护措施。在每一个小部分内，依次讨论了核安保职能，提出了适用于三类核材料的建议规定，以及适用于更高类别核材料的更严格的建议规定。主管部门可在必要时修订或删除某类核材料的具体规定。

与运输方式无关的规定

6.6. 国家负责确保在所有核材料的运输期间均采用审慎的管理做法，包括：

- (a) III 类以下的核材料的数量；
- (b) 天然铀、贫化铀及钍；
- (c) 如果核材料存在的形式不再适用于任何核活动，其被散布的可能性及降至最低，并且实际上无法复原（表 1 脚注以及参考文献[2]第 4.7 段）。

6.7. 审慎的管理做法包括发货人和承运人实施的正常商业做法，以对运输的材料作为资产保护。这包括在材料处于发货人和承运人的控制下时，承担材料的安全保护职责，以与材料的货币价值相符的方式，保护材料免遭盗窃或丢失。同时，应根据适用的危险品条例运输材料[10、13、14]，尤其是适用于放射性物质的条例；尤其将采用分类、包装、运输文件、标识和标记要求。根据这些要求，承运人员需适当谨慎、尽职地处理并运输包装，并提供分级保护，预防未经授权的转移。

通用要求

6.8. 核材料的运输具有若干推荐的通用要求（详见参考文献[2]第 6.6—6.10 段），应在规划并运输时考虑这些要求。在采用以上建议时，国家应采用分级保护方法，并考虑什么是“在操作上可行的”[2]，尤其是对于 III 类或 III 类以下核材料的运输。通常，由商业承运人在非排他性使用条件下运输这种材料，并且应根据较低类别的材料存在的相对较低风险，考虑商业运输的实用性。对于 II 类和 I 类核材料，应更加严格地执行通用要求。

6.9. 为预防在所有核材料运输活动中发生未经授权的转移，根据分级保护方法，只要在操作上可行（参考文献[2]第 6.6 段），相关的实物保护措施应包括：

- (a) 尽量缩短核材料的运输总时间。这有助于尽量缩短核材料停留在受保护设施之外的时间，并缩短敌手试图在运输期间获取核材料的时间。
- (b) 尽量减少转移的次数和持续时间（比如，从一个运输工具转移到另一个运输工具，转移至/自临时贮存区，或在等待运输工具抵达期间的临时贮存）。

- (c) 按照与相关核材料类别相符的方式，在运输期间和临时贮存期间为核材料提供保护。
- (d) 更改时间和路线，避免出现可预测的转移计划。可通过定期安排的运输工具实施铁路、海洋和航空运输，但是如可能，应避免采用可预测的运输方式。
- (e) 要求事先判定核材料运输相关的人员的可信赖度。考虑到参与运输活动的人员的广泛性，包括国际运输在内，国家应采用分级保护的灵活方法，按照国家法律和规定，制定可信赖度判定政策（参考文献[2]第 3.14 段）。
- (f) 仅限于向最少数量的必要人员提前告知运输信息。
- (g) 采用适用于威胁评估或设计基准威胁的运输系统，制定被动式和/或主动式实物保护措施。对于数量较少的核材料运输而言，可考虑通过承运人通常使用的运输工具提供保护（比如，可锁闭货舱的车辆）。
- (h) 采用避开自然灾害区域、内乱区域或已知威胁区域的路线。
- (i) 确保不会让包装和/或运输工具处于无人值守状态，除非不得不这样。国家可决定对某些类型的核材料实施连续监测。采用非排他性用途的运输工具运输数量较少的核材料时，无需进行持续值守（比如，驾驶员正在送货时），但应尽量缩短无人值守的时间。

6.10. 如果由发货人规划一系列运输活动，应确保在决定运输的种类和次数时，不得为了便于作业而危及安保。比如，根据操作注意事项，可能建议由发货人实施 III 类核材料的一系列装运，而不是 II 类核材料的单次运输。但是，在决定这在安保方面是否可行时，应考虑现有威胁、可用于处理潜在同时发生的核安保事件的资源，以及在规定时间内在运材料的数量。

运输方式与运输路线的选择

适用于 I 类和 II 类核材料的规定

6.11. 在决定核材料运输的方式和路线时，发货人应识别并评估计划运输的特点，这些特点可能影响保护运输免遭潜在威胁的能力。应确认运输方式和路线，并决定将在何种条件下使用备用路线（参考文献[2]第 6.22 段）。在选择运输方式和路线时，应考虑以下因素：

- (a) 整条路线沿线的安保状况；比如，避开存在已知威胁的区域，或无法确保安保的区域；
- (b) 响应力量的能力，以及响应力量抵达运输路线的任何地点所需的时间；
- (c) 路线的实用性，包括过境国是否接纳，以及过境国在过境期间确保安全的能力和意愿。

运输安保计划的评估和批准

适用于 I 类和 II 类核材料的规定

6.12. 国家应要求制定运输安保计划，并提交审批。根据主管部门的职责赋予对象，可由发货人和/或承运人制定并提交运输安保计划。主管部门应规定运输安保计划的内容、提交程序，以及应如何纳入主管部门要求做出的修订。威胁评估是运输安保计划制定和审核程序的一项重要投入（参考文献[2]第 6.22 段）。

6.13. 尽管运输安保计划可能涉及其他国家计划，比如政策或其他响应行动计划，主管部门仍可要求核实是否与其他相关机构核实完成所有必要协调和/或达成协议。

6.14. 应详细规定运输安保计划的要求内容。可以要求在运输安保计划中详细说明的主题包括：

- (a) 培训与演练；
- (b) 实物保护设备的运行前测试；
- (c) 人员可信赖度以及身份核实；
- (d) 需采取的实物保护措施；
- (e) 突发事件应对计划，包括与应急计划的协调；
- (f) 转运终点站；
- (g) 多方式联运。

对于国际运输而言，应参考有关职责以及职责转移的政府间协议。有关运输安保计划内容的更多详细信息，详见附录一。

6.15. 通过对运输安保计划进行审核，主管部门可确认认为须演练的计划部分，从而评估安保安排的充分性（已经包括在运输安保计划中的演练除外）。主管部门应确保进行上述演练，记录结果，确认必要的改进，并将必要变更纳入运输安保计划。同样，主管部门可要求针对认为须进行更详细分析的计划部分，进行薄弱性评估，比如停靠点、路线选择和多式联运转运点相关的薄弱性。

6.16. 运输安保计划中的信息均为敏感信息，尤其是路线和运输计划有关的信息。应根据国家的敏感信息机密性保护要求，识别、标记并处理这种信息。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.17. 主管部门应根据拟议实物保护措施的详细检查，审批运输安保计划，从而确保该计划足以预防发生未经授权的转移。这些措施应提供充分延迟，以便在完成未经授权的转移之前，警卫和/或响应力量有时间进行干预。运输安保计划应包括运输方式和路线相关的详细信息，包括备用路线、备用路线的使用安排、应在何种条件下使用备用路线、中途停留设施以及多方式联运。运输安保计划应包括对日程表做出变更的相关安排，比如在运输期间更改路线、在具体环境下应对意外变化、威胁评估或作业条件（参考文献[2]第 6.33 段）。

6.18. 主管部门应确保运输安保计划体现政府间协议，尤其是适用于武装警卫和武装响应职责转移的政府间协议。

运输授权

适用于 I 类核材料的规定

6.19. 开始运输前，应获得主管部门的运输授权。主管部门应根据现有威胁评估和情报信息做出决定，必要时，还应根据详细的路线监测信息观察当前环境。运输授权可包括特定环境相关的具体限制和条件（参考文献[2]第 6.34 段）。

6.20. 主管部门应规定获得运输授权的程序，以及应提交哪些信息，以支持授权申请。在评估申请时，主管部门应审核最新的威胁信息以及路线沿线的状况，确保运输安保计划规定的核安保措施在运输期间提供充分保护。

提前通知与协调

适用于 I 类、II 类和 III 类核材料的规定

6.21. 发货人或承运人应向收货人提前发出有关计划运输的通知，说明抵达时采用的运输方式（道路、铁路、航空或水路运输）、预计的运输货物抵达时间。如果在最终目的地之前的某些中间点进行交接，还应说明准确的交接点。应及时发出上述提前通知，以便收货人能够做出充分的实物保护安排（参考文献[2]第 6.12 段）。发货人或承运人还应向主管部门发出提前通知。

6.22. 核材料运输的实物保护措施应包括在发货人、承运人和收货人之间达成有关核安保职责转移地点、时间和程序的事先协议（参考文献[2]第 6.13 段）。上述协议可以正常商业做法和职责为依据。

6.23. 发货人或承运人只应当向自己认为诚实的承运人的其他承运人转移核材料运输。如果运输承运人所在国家与发货人所在国家不同，应由发货人所在国家的主管部门确认承运人的适合性，主管部门应根据承运人具备的类似运输经验，或与承运人所在国家的主管部门进行信息交换予以确认。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.24. 开始运输前，收货人应确认是否在预计时间已准备好收货（如适用，还包括交接）。在某些情况下，可能要求签订正式协议，如要求，应严格遵守相关协议。尤其重要的是，应针对涉及这种协议的部分维持运输计划（参考文献[2]第 6.21 段）。

锁具、封记、警报和工程系统

适用于 I 类、II 类和 III 类核材料的规定

6.25. 根据运输安全要求，装有核材料的每个货包的外部“应包含以下特点，比如不易破碎的封记，如果封记完好无损，则表明该货包未开启”（国际原子能机构《运输条例》[10]第 637 段）。但是，大多数封记并不会立即显示入侵迹象。只有在对封记进行实际检查后，封记才可能表明发生了入侵。因此，不应将封记视为是入侵探测和/或监视工作的替代品。

6.26. 应将装有核材料的货包放入锁闭、密封的运输工具、车厢或货物集装箱内。但是，允许使用开放式车辆运输重量超过 2000 kg 的锁闭或密封包装。应将包装绑在或附着在车辆或货物集装箱上，并且应适当保护。如果须使用开放式车辆，应掩护或隐藏包装，除非这将危及运输包装的安全（参考文献[2]第 6.14 段）。

6.27. 如果可行，应在运输工具、车厢或货物集装箱上使用与运输的核材料分类一致的锁具和封记。如果使用了锁具和/或封记，应在出发之前以及每批核材料托运货物的多方式联运期间，进行检查，确认包装、车辆、车厢或货物集装箱上的锁具或封记的完整性。如果使用了封闭式的货物集装箱，门封完整性的验证检查应足以代替货物集装箱内部包装上的各个独立封记的检查（参考文献[2]第 6.15 段）。

6.28. 应制定相关程序，确保运输工具钥匙的安全，以及与运输的核材料种类相对应的安全锁的安全（参考文献[2]第 6.9 段）。

6.29. 收货人应检查采用的包装、锁具和封记的完整性，并在货物抵达后立即收货。收货人应立即向发货人告知货包已抵达，或在预计抵达目的地时间之后的合理时段内，向发货人告知货包未抵达（参考文献[2]第 6.18 段）。

6.30. 应根据包装内核材料的类别，采用分级保护方法确定锁具的安保级别。固定点、栓系附件等锁具配件和部件应当进一步强化要求锁具的质量和强度。

6.31. 旨在实现实物保护功能的工程系统应适用于所有建议运输方式。此外，如果可行，发货人或承运人应在出发前以及运输期间确保用于预防、探测、延迟和响应运输工具或其核材料货物盗窃事件的装置、设备或安排具有操作性和有效性，其中包括包装、货物集装箱、车厢或运输三类核材料的运输工具上的所有锁具和封记。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.32. 运输体系（运输工具、货物集装箱和/或包装）采用的实物保护措施应包括延迟措施，从而增加敌手完成对核材料的未经授权转移所需的时间。延迟措施应足以向警卫和/或响应力量提供做出适当响应所需的时间（参考文献[2]第 6.25 段）。

6.33. 主管部门应考虑要求采用电子入侵探测和胁迫警报。

6.34. 应当要求在 I 类和 II 类核材料的包装上采用高强度、高安保级别的锁具。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.35. 只要可行，应在运输工具上采用工程警报或入侵探测系统。上述系统应当为冗余系统，并且应能够通过运输控制中心进行监测。

6.36. 如果使用开放式车辆运输重量超过 2000 kg 的锁闭或密封包装，应采用强化的实物保护措施，比如配备额外的警卫。应将包装绑在或附着在有多重闭锁机构的运输工具或货物集装箱上，这种闭锁机构须由两位不同的获授权人士持有的两把不同钥匙开锁（即“双人原则”）。闭锁装置不得影响货包的安全性能（参考文献[2]第 6.36 段）。

书面指示

适用于 I 类、II 类和 III 类核材料的规定

6.37. 发货人或承运人应向相关承运人员提供特定托运货物的运输文件。这些文件应包括未在事前培训或一般指示中披露的信息，比如，如果发生事故或核安保事件，与要求采取的措施相关的信息。应向采用的所有运输工具的驾驶员或操作人员提供将要途径的区域的紧急联络信息。上述信息可能是其他指示或手册的一部分，比如船用应急程序。应当以发货人、承运人或者有关部门认为必要的语言提供文件，并且应遵守所有保密要求。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.38. 对于详细说明了实物保护职责的书面指示（与运输安保计划相符），应进行恰当分类，并在运输之前分发给前述职责相关的所有人员，包括运输控制中心或备用中心通信点的员工、承运人、警卫和响应力量人员。如果主管部门要求获得上述指示的事先批准，应由主管部门审核并批准上述指示。在这种情况下，主管部门应规定指示的内容以及批准程序（参考文献[2]第 6.27 段）。

视察、搜查与监控

适用于 I 类、II 类和 III 类核材料的规定

6.39. 应对运输工具进行详细搜查，确保无任何干扰，确保无任何物品附着于包装容器或运输工具上，从而避免危及托运货物安保。发货人或承运人的人员应在适当时间进行定期视察和安保搜查——包括在装货之后出发之前，以及运输期间——核实运输工具上的所有指定实物保护措施都有效，并且不会干扰装货或运输工具。在许多情况下，发货人或承运人应能够根据自身对运输工具的了解，进行外观检查。如果在检查期间发现实物保护措施无效，应决定采取补救措施，以维持要求的运输实物保护级别。如果无效程度非常严重，应停止运输，直至无效措施变得有效（参考文献[2]第 6.16 段）。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.40. 在即将装货及出发之前，应搜查运输工具。应配备经过适当训练的人员，以确保运输工具不会受到任何形式的干扰。搜查之后，装货前，应立即将运输工具放置于安全区域，或处于警卫监控之下（参考文献[2]第 6.26 段）。

6.41. 开始运输前，承运人应根据运输安保计划核实已经采取所有实物保护措施。应在每批核材料托运货物发货之前，进行检查，确认包装、货物集装箱、车厢和运输工具上的锁具和封记的完整性。应根据运输安保计划提供的信息和程序进行上述检查（参考文献[2]第 6.23 段）。

6.42. 实物保护措施应当包括对货物、装货车厢和/或运输工具进行持续、有效监控。鼓励国家配备警卫执行这种监控工作。监控工作可包括使用远程技术，比如闭路电视和探测技术，包括视频运动探测等。警卫应当应对监控活动报告的所有异常现象（参考文献[2]第 6.20 段）。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.43. 应当对所有设备、备用品、私人用品以及运输工具内的其他物品进行安保检查。

6.44. 实施监控的警卫应在确保与响应力量保持密切沟通的条件下从事上述活动。

发货人、承运人及收货人之间的通信与保密

适用于 I 类、II 类、III 类核材料的规定

6.45. 应考虑采用相关方法，定期确定核材料的货包位置（比如，使用条形码跟踪系统）。应正确管理有关货包位置的信息，但应向发货人和/或承运人提供这种信息，必要时还应向收货人提供。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.46. 应考虑采用相关方法，对核材料的货包位置进行持续跟踪（比如，卫星跟踪系统）。

6.47. 应考虑成立运输控制中心或其他通信中心点，以监督并协调从事一次或一组具体货包的人员之间的语音和/或数字通信，并监控位置跟踪信息，方便指挥和控制。如果发生核材料运输相关的核安保事件，应阐明运输控制中心发挥的作用，确保与应急响应之间的有效协调。

6.48. 实物保护措施应当包括在运输工具、随行运输警卫、指定响应力量以及发货人和/或收货人（如必要）之间提供持续的双向语音通信（参考文献[2]第 6.29 段）。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.49. 应成立运输控制中心，跟踪核材料货包的当前位置和安保状态，在袭击发生时向响应力量发出警报，并与货包和响应力量之间保持连续、安全、双向语音通信。

6.50. 应保护运输控制中心，以便可以在出现威胁时继续发挥作用。应对运输控制中心采取防攻击实体保护，并向员工和其他授权人员提供门禁控制，并配备监控安保系统警报。运输过程中，运输控制中心应配备具有资质的人员以及由主管部门指定的已确定可信赖度的其他人员（参考文献[2]第 6.37 段）。

6.51. 运输控制中心应采用冗余通信通道，并配备应急电源。采用了不同设备、频率和技术的多重通信系统可减轻干扰、堵塞、信号丢失和覆盖不足造成的影响。没有任何通信通道可以确保完整的信息安保，但采用加密技术、编码和安全通道可以反作用于监视措施，极大增加了实时拦截和监视的难度。

6.52. 运输控制中心的能力应当与运输活动的规模和复杂程度、预计的威胁、响应组织的通信需求以及相关国家的现有通信基础设施匹配。运输工具、运输控制中心、货包随行警卫、指定的响应力量以及发货人和/或收货人（如果必要）之间的持续双向通信系统应当为冗余、多样和安全系统（参考文献[2]第 6.38 段）。

6.53. 应当在运输安保计划中明确指定人员负责在每个中途停留点及运输职责转移时，以及货包抵达后，经常向运输控制中心报告相关情况。应根据运输安保计划开展通信工作（参考文献[2]第 6.39 段）。

警卫

适用于 I 类、II 类、III 类核材料的规定

6.54. 应做出相关安排，配备充足的警卫和/或响应力量，从而处理与运输的核材料种类相对应的核安保事件。实物保护措施应当包括从能够召集相关响应人员的运输工具上发出通信。应根据核材料的类别，采用分级保护方法确定完成上述工作所需的实物保护措施。比如，对于较低类别的核材料，如果主管部门认为响应力量已足以应对，则不需配备货包随行警卫（参考文献[2]第 6.17 段）。

6.55. 应考虑为 III 类核材料的运输配备随行警卫。如果警卫无法随行，运输工具的驾驶员或操作人员或其他指定乘务员应能够对核材料进行监视，并在发生核安保事件的情况下发出所有要求通知。

适用于 II 类核材料的附加规定

6.56. 经国家威胁评估证明，鼓励国家在法律法规允许的范围内，为 II 类核材料的运输配备武装警卫。如果警卫没有武器，应采取补救措施，比如额外的监测和延迟措施（参考文献[2]第 6.24 段）。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.57. 应当为每一次运输配备有适当装备并接受过培训的警卫，以在装货之前、装货期间以及卸货期间，对核材料实施保护，对路线实施监控，并启动适用的响应措施。警卫应随时对包装或闭锁的货舱或装有包装的车厢实施持续、有效监控，尤其是运输工具静止时。对于监控活动上报的所有异常现

象，警卫应做出反应。鼓励国家在法律法规允许的范围内，配备武装警卫。如果警卫没有武器，应采取补救措施，比如在运输工具的外部结构和/或内部货物区增加延迟障碍，并使用非致命性失能性毒剂。应当考虑配备与载货运输工具数量相适应的警卫能力（参考文献[2]第 6.35 段）。

6.58. 应指示警卫或运输工具的乘务员在抵达目的地后，或在每个过夜停靠点、以及货包交接点通过安全的双向语音通信经常向运输控制中心报告情况（参考文献[2]第 6.39 段）。

响应力量

适用于 I 类、II 类和 III 类核材料的规定

6.59. 在可能的情况下，发货人和承运人应当持有并随时提供有关如何召集所用路线附近的当地响应力量的准确信息。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.60. 应做出相关安排，配备规模和装备适当、经受过训练的响应力量处理核安保事件。核安保事件可能发生在运输路线沿线的任何地点，可能会延伸到很远的地方，包括偏远地区，因此敌手可选择任何潜在攻击地点。即使是数量充足的响应力量，在一段有效时间内到达某些地点特别困难，因此，备用响应力量须在合理距离内跟随运输队伍。目的是响应力量能够及时抵达，预防对核材料实施未经授权的转移（参考文献[2]第 6.30 段）。根据分级保护方法，主管部门可允许为 I 类和 II 类核材料配备的响应力量在规模和能力方面存在差异。根据国家威胁评估，如果警卫具备充分的能力应对威胁，则无需指定响应力量。对于 I 类和 II 类核材料而言，预防发生未经授权转移所要求的保证等级也可能不尽相同。

运输后的措施

适用于 I 类、II 类和 III 类核材料的规定

6.61. 货物抵达后，收货人应检查货包的完整性，并向发货人告知货物已抵达。该项检查工作应包括确认收到所有预计的包装及货物。

6.62. 如果在发货人、收货人和主管部门（如必要）事先约定的时段内，货包未能抵达预定目的地，收货人应通知发货人、承运人和主管部门。

6.63. 如果在运输期间发现实物保护系统存在缺陷，应在继续运输之前予以纠正或采取相应补救措施，并且应上报主管部门。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.64. 运输安保计划指定的人员应根据运输安保计划提供的信息，通过相关通信渠道，向运输控制中心报告货包已抵达目的地，并且已完成了货包交接。

6.65. 运输活动完成后，应对运输安保计划和货包的整体过程进行审核，并将结果告知主管部门。发货人或承运人应借鉴从已完成的运输获得的经验反馈，以确定并在规划未来进行类似运输时予以改进。

非计划停靠

6.66. 如果运输工具发生了意外长期停靠，应在可行的范围内采取适用于该类核材料贮存活动的实物保护措施。在运输期间临时贮存的核材料的实物保护级别应当与核材料的种类相符，并且保护级别应当与核材料使用和贮存活动所需的保护级别相符（参考文献[2]第 6.10 段）。

信息安保与计算机安保

6.67. 应按照国家要求，采用分级保护方法，采取适当措施，从而在须知基础上保护运输活动相关信息的机密性，其中包括运输计划和路线相关的详细信息。对于核材料运输相关的敏感信息，应采取适当安保措施。这种敏感信息包括适用的实物保护措施，比如响应力量的能力，以及探测、评估和延迟措施的能力等。信息安保措施应确保保护敏感信息的机密性、完整性和可用性。应识别敏感信息，并采用分级保护方法，根据危及信息的潜在影响，制定适当保护措施（参考文献[2]第 6.7 段）。

6.68. 计算机系统用于运输活动的多个方面，包括处理并存储敏感信息、货包跟踪、禁止靠近货包的管理以及材料监测。应采取相关措施，确保所有电子系统，尤其是计算机系统的安保。应制定相关措施，为信息安保和计算机

安保提供保证。国际原子能机构《核安保丛书》第 17 号 — 《核设施的计算机安全》提供了上述措施的详细实施信息[15]。

6.69. 应尽可能确保运输方式考虑了不可预测的因素，使得敌手难以有效规划攻击。因此，有关运输路线和计划的信息为特别敏感信息，应予保护。在对运输工具做特殊标记时，以及在采用核材料运输相关的开放式信息传输渠道时，应保持极大克制。在许多情况下，运输工具上的外部标记（即布告）可以提醒应急响应人员存在放射性物质。也可采用备用措施实现这一功能，比如应急响应人员随行货包，或允许在发生事故的情况下保证信息传输的通信安排。如果已制定了符合运输安全主管部门要求的备用措施，则无需采用外部标记（参考文献[2]第 6.7 段）。

6.70. 在传输安保相关信息时，应在可行的范围内采取编码、正确路线选择等措施，并且应小心处理这种信息（参考文献[2]第 6.7 段）。

运输方式的具体规定

6.71. 除上述不受运输方式影响的规定外，应根据运输时采用的一种或多种运输方式，对以下规定予以考虑。

公路运输附加规定

适用于 I 类、II 类和 III 类核材料的规定

6.72. 如果在公路运输期间，运输工具必须过夜停靠或长期停靠，或如果要求在途中临时贮存核材料（即，在转运点），应在停靠或贮存期间为核材料提供保护，保护方式应当符合在核设施采用的贮存措施，在可行的范围内，还应当符合针对核材料实施的恶意行为产生的潜在后果。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.73. 应在排他性使用条件下使用执行核材料公路运输的运输工具（参考文献[2]第 6.31 段）。

6.74. 如果计划停靠超出了条例规定的特定时间，或需在途中贮存运输的 I 类和 II 类核材料，应划定临时保护区（或现有的保护区，比如核设施，或者可使用军事基地），应当限制进入这些区域，并且应派警卫监控这些区域，警卫应当与响应力量保持密切通信。如果核材料仍在运输车辆上，应对车辆实施保护，从而预防或延迟对车辆的未经授权转移。作为运输安保计划的一部分，主管部门应提前批准上述停靠期间的临时贮存安排。

6.75. 如果须过夜停靠，应提前制定停靠安排，应停靠于配备有适当装备、安全的公路中途停留设施。在停靠期间，运货的道路车辆应当固定和保护，或停放在安全、上锁、有防护的建筑物或设施中。应当提前规划中途停留位置并做出相应安排。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.76. 运输 I 类核材料托运货物的车辆最好能够具有抵御攻击的专门设计，比如为车辆配备技术措施，以预防、探测并延迟靠近货包，并且应当配备车辆禁用设备。除驾驶员外，还应为每辆载货车辆配备承担正式安保职责的警卫或乘务员。车辆驾驶员和随行人员应能够根据运输安保计划启动核安保事件响应（参考文献[2]第 6.40 段）。

6.77. 应为每辆载货车辆配备至少一辆单独的警卫车。应在所有的护送车辆之间提供有效、受保护的通信。随行警卫应实施路线监测工作，以发现是否存在威胁，并保护载货车辆，随时准备启动相关响应措施。可通过飞机或位于载货车辆和护送车辆前方一定距离的无标记车辆实施路线监测工作（参考文献[2]第 6.40 段）。

6.78. 应考虑以下要素：

- (a) 限制护送队中载货车辆的数量；
- (b) 采用领头侦察车，该车辆应行驶于护送队的前方，以评估路线沿线的当前状况，在需要时发出警报，在必要时改变运输队伍的方向，并根据需要启用响应力量。
- (c) 每辆护送车辆上至少应配备两名人员，以便每个人都能够探测并应对其他人实施的未经授权行动。

6.79. 为预防干扰并保护实物保护设备的设计信息，应预防未经授权靠近或观察运输工具，在车辆空车时也是如此。

6.80. 在计划运输过程中，应确定路线沿线的“安全港”，以便必要时在紧急事故或其他意外停靠期间使用。

6.81. 对于 I 类核材料的运输，运输车辆应具备主管部门批准的安保功能，以允许固定驾驶室或车辆的载货部分。这一规定适用于运输使用的所有车辆。“固定”是指载货运输车辆无法通过自有动力移动，其目的是使得成功获得运输车辆控制权的敌手无法转移车辆。

6.82. 只有在明显试图获得对货包的未授权控制的情况下，才应采用“固定”机制。“固定”机制的启动方式不得威胁驾驶员、护送队或公众的安全。应制定“固定”程序，并纳入运输安保计划。护送人员和驾驶员的培训应涵盖固定机制的操作及其使用程序。“固定”技术应符合以下标准：

- (a) 应当由一名人员从车辆驾驶室的内部操作“固定”装置，完成“固定”程序。
- (b) 在启动“固定”程序后，应当在短时间内（不超过几秒钟）完成“固定”。
- (c) 在完成“固定”后，在响应力量抵达车辆所需的时间内，即使熟练的技术人员也应当无法将运输车辆恢复至正常运行状态。敌手应当无法通过强迫驾驶员或护送人员规避车辆“固定”造成的影响，或大大缩短使车辆恢复运转所需的时间。
- (d) 在“固定”之前、期间或之后，“固定”装置不得构成重大安全隐患。

6.83. “固定”车辆采用的装置可以是机械装置或电子装置。装置的操作应当相对简单和可靠，以便能够在紧张状态下迅速启动装置。

铁路运输附加规定

适用于 I 类、II 类、III 类核材料的规定

6.84. 在铁路运输期间，如果运输工具必须过夜停靠或长期停靠，或要求在途中临时贮存核材料（即，在转运点），应在停靠或贮存期间为核材料提供保护，保护方式应当符合在核设施采用的贮存措施，在可行的范围内，还应当符合针对核材料实施的恶意行为产生的潜在后果。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.85. 装有 I 类和 II 类核材料的货包应采用封闭式、锁闭式铁路车辆或货物集装箱在排他性使用条件下运输，除非出于最重要的安全考虑，需要采取备用措施提供同等程度的安保（参考文献[2]第 6.31 段）。

6.86. 如果需长期停靠，应提前安排，应停靠在配备有适当装备的安全可靠的铁路中途停留设施内。这种中途停留设施应当位于铁路侧线或终点区域，并且主管部门应提前批准停靠安保安排。停靠期间，载货铁路车辆应配备守卫，或停放于安全锁闭的有守卫铁路站场、建筑物或设施内（参考文献[2]第 6.6 段）。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.87. 如果可行，铁路运输应从起点到终点保持连续性，尽量减少纳入运输安保计划的预计停靠点，并且应获得主管部门的批准。停靠期间，应保持高度警惕。

6.88. 载货铁路车辆应采有能够抵御攻击的专门设计，比如为车辆配备技术措施，以探测、预防并延迟靠近货包。货包随行警卫应当：

- (a) 在邻近运输工具的列车上实施有效监测，并对攻击做出反应；
- (b) 能够与列车工程师通信；
- (c) 如果发生攻击，能够采取相关应对措施。

6.89. 为预防干扰并保护实物保护设备的设计信息，应预防未经授权靠近或观察铁路车辆，在车辆为空车时也是如此。

海上运输附加规定

6.90. 尽管并无核材料运输安保相关的附加的国际海事组织条例，但应注意以下国际文件：

- 《制止危及海上航行安全的非法行为公约》[16]；
- 《海上生命安全国际公约》（修订版）[17]；
- 《国际船舶与港口设施安保规则》[18]；
- 《国际海运危险品规则》[14]。

6.91. 发货人只应将核材料的国际海上运输活动委托给具有船旗国的船舶，并且该船旗国应制定了核材料的相关实物保护规定。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.92. 如果可行，应避免核材料的内陆水路运输。

6.93. 应考虑以下因素：(i) 在载货船舶上配备货包随行警卫；(ii) 设计并配备集装箱、隔间和/或船舶，以抵御攻击。

6.94. 应将核材料置于封闭上锁的安全隔间或货物集装箱内。核材料货包应放置于船舶内部，以便船舶设计能够为核材料提供保护，从而延迟任何攻击。如果须长期停靠，应提前安排，应停靠在配备了适当装备的安全海上中途停留设施内。中途停留设施的安保安排应提前获得主管部门的批准。停靠期间，载货船舶应停放在安全的港口设施内（参考文献[2]第 6.6 段）。

6.95. 应尽快向相关部门告知 I 类或 II 类核材料海上运输时的非计划停靠。如果在除起运国之外的国家内按计划停靠或进行计划外停靠，应告知起运国和停靠所在国的相关部门。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.96. 应采用专用船舶实施 I 类核材料的海上运输。在 I 类核材料运输期间，唯一可接受的其他运输货物是其他种类的核材料。应对船舶进行专门设计或改装，以抵御攻击，运输核材料货物（参考文献[2]第 6.31 和 6.42 段）。

6.97. 安保人员应搜查：

- (a) 带到船上的所有个人物品；
- (b) 进入安保区域的所有人员；
- (c) 带到船上的所有航行备用品。

6.98. 在开始装货之前，安保人员还应搜查：

- (a) 船舶附近的码头区域；
- (b) 与装有核材料的隔间相邻的隔间；
- (c) 整艘船舶，包括贮藏室和发动机舱在内；
- (d) 船舶船体的水下部分。

6.99. 用于 I 类核材料海上运输的集装箱、隔间和/或船舶的设计和装备应能够抵御攻击，比如采取相关技术措施，以探测、预防并延迟靠近货包。上述措施可包括纳入集装箱或隔间设计的额外坚固结构，以及异常事件的探测与报告系统。

6.100. 应通过限制进入的方式保护极度敏感的区域和系统，比如发动机舱、驾驶室、通信区域和警卫位置，在运输期间，上述区域和系统应随时上锁。船舶应设立有核防护设施的控制室，用于警卫的指挥和管理工作的。应当为控制室配备警卫指挥人员，如果可能，控制室应当设立于船舶的中心线附近，并在控制室周围设立其他隔间，以预防从船舶外部发起的攻击使控制室丧失运转能力，并延迟从船舶内部发起的攻击。

6.101. 对于配备警卫随行的海上运输，警卫应当位于载货船舶和/或随行船舶的有利位置，以便警卫能够根据运输安保计划提供的信息，对攻击做出最佳响应。警卫应能够与船长及桥楼和运输控制中心通信，并且应能够启动所有主动探测和通信系统，运输安保计划应明确规定这种系统的特征。

6.102. 应考虑为载货船舶配备相关手段，使得船员和警卫能够知悉正在靠近的所有船舶或飞机，尤其是在公海上。

6.103. 应避免停靠在路线沿线的停靠港。

6.104. 为预防干扰并保护实物保护设备的设计信息，应预防未经授权进入或观察船舶，在船舶空置时也是如此。

航空运输附加规定

适用于 I 类、II 类、III 类核材料的规定

6.105. 应根据《国际民用航空公约》附件 17 的适用安保规定来实施核材料的航空运输[19、20]。如果可行，装货方式应保证核材料无需在中途停留时卸货。

6.106. 如果需中途停留和/或更换飞机，应考虑预先安排托运货物在地面转运期间和必要的临时贮存期间的实物保护措施，这种措施应当与核材料的种类相符（参考文献[2]第 6.6 段）。

适用于 I 类和 II 类核材料的附加规定

6.107. 用于运输的飞机应该只能用于货物运输，并且应采用封闭上锁的安全隔间或集装箱运输（参考文献[2]第 6.31 段）。

适用于 I 类核材料的附加规定

6.108. 用于运输的飞机应该只能用于货物运输，并且只能运输核材料，不能同时运输其他货物。用于核材料航空运输的飞机的旗帜国应当是《国际民用航空公约》的签字国[19]（参考文献[2]第 6.43 段）。

根据潜在的放射性后果采取的附加实物保护措施

6.109. 根据某些 III 类或 III 类以下核材料在被蓄意扩散后将产生的潜在放射性后果，这些 III 类或 III 类以下核材料应遵守附加的实物保护要求。III 类（ ≤ 500 g）或 III 类以下（ ≤ 15 g）的钚广泛扩散后，可能导致非常高的放射性后果。与预防将核材料用于放射性散布装置而采取的保护级别相比，为预防获得并将核材料用于核爆装置而采取的保护级别没有那么严格。在这些情况下，应根据核材料的放射性特点对核材料进行分类，除本出版物建议采取的措施外，还应采取参考文献[9]建议的保护措施。第 4.18—4.22 段阐述了可用于做出这一决策的过程导则。

6.110. 根据潜在的放射性后果，某些 III 类以下的核材料属于参考文献[9]规定的“基本安保级别”。这意味着，除审慎的管理做法外，还应采取以下实物保护措施：

- (a) 对所有相关人员进行基本的安保意识培训；
- (b) 核实所有相关人员的身份；
- (c) 核实所采用的运输工具的安保状况；
- (d) 书面指示；
- (e) 营运单位、发货人或承运人之间交换安保措施相关的信息，并由主管部门确保保密需要；
- (f) 确定所有相关人员的可信赖度。

6.111. 同样，根据潜在的放射性后果，将某些 III 类核材料划分为“增强安保级别”，与本出版物中 III 类核材料的实物保护措施相比，参考文献[12]推荐了更为严格的实物保护措施，并且参考文献[9]进行了详细说明。这些措施包括：

- (a) 发货人和承运人的身份识别；
- (b) 运输安保计划；
- (c) 装运提前通知；
- (d) 采用跟踪设备；
- (e) 运输工具的通信；
- (f) 对公路、铁路和内陆水路运输活动采取附加安保措施，确保用于预防、探测、延迟并应对恶意行为的装置、设备和其他安排始终有效。

6.112. 参考文献[9]阐述了建议基本安保级别和增强安保级别采用的实物保护措施。

7. 查找并追回在运输期间丢失或被盗核材料的措施

国家职责

7.1. 国家实物保护制度应包括提供信息和技术协助的相关规定，以支持采取迅速而全面的措施，查找并追回丢失或被盗核材料。国家应确保在监管框架内，发货人、承运人和收货人根据要求上报核材料的遗失、丢失或被盗事件。应明确制定追回核材料的任务和职责（参考文献[2]第 3.9 段）。

7.2. 应向负责实物保护的人员发出书面指示，详细说明在运输期间发生核材料丢失或被盗事件时他们应履行的职责。

7.3. 如果发生核材料的跨境转移，各国之间应适当协调，并明确划分查找并追回脱离监管控制的核材料的责任[5]。各国应相互合作，查找并追回丢失或遗失核材料。一旦识别到核材料位于某一个国家境内，该国应牵头追回并保护核材料。

7.4. 如果一个国家获知核材料丢失或被盗，该国应根据国际义务和国家法律，通知相关的国际组织和其他国家。该国应根据国际承诺和国家法律，向邻国告知相关事件，以便邻国可提醒执法组织，并集中力量对核材料进行监测。一旦报告在运输期间有包装丢失、遗失、错放或被盗，这种情形即为超出发货人或承运人控制范围的情形。因此，国家应采取参考文献[5]中的建议措施。

7.5. 如果一个国家负责查找并追回被报告在另一个国家丢失或被盗的核材料，该国应采取安全措施贮存核材料，并在必要时与失去控制权的国家合作，并安全送还核材料。持有核材料的国家采取的措施应符合国家政策和程序，以及适用的双边和多边协议[5]。

7.6. 国家应确保承运人和/或其他相关实体制定突发事件应对计划 — 必要时还包括与安全的接口 — 可用于查找并追回在运输期间丢失或被盗的所有核材料。国家应明确规定查找和追回措施的要求，以及须由国家、发货人或承运人提供的响应能力，以及应如何协调这些响应能力。突发事件应对计划尤其应当与国家核安保响应方案协调，并与负责实施国家核安保响应

方案的各个主管部门的计划协调。国家还应确保这种突发事件应对计划与应急响应计划协调[7、8]。

7.7. 国家应明确规定负责查找并追回丢失或被盗核材料的适用国家组织的任务和职责。如果不同的国家组织制定了不同的突发事件应对计划，所有突发事件应对计划应当与发货人或承运人的突发事件应对计划相协同（参考文献[2]第 6.46 段）。

7.8. 应定期审核用于查找并追回丢失核材料的应急计划，并在必要时进行更新（参考文献[2]第 6.51 段）。

7.9. 国家应安排适用的国家实体进行定期演练，以验证用于查找并追回核材料的突发事件应对计划，并就如何应对这种情形进行人员培训（参考文献[2]第 6.50 段）。

承运人职责

7.10. 承运人应在运输期间保持警惕，注意是否有证据表明包装被移出运输工具或被破坏，并且承运人应在交货时核实是否既没有货包丢失，也没有货包被破坏（参考文献[2]第 6.52 段）。

7.11. 如果承运人怀疑装有核材料的货包丢失或被移出运输工具，承运人应负责启动立即搜查，并通知主管部门。一旦确认货包已不在自己的控制之下，承运人应立即告知相关部门和发货人。如果经查发现所有货包仍在承运人的控制之下，承运人应告知相关部门和发货人（参考文献[2]第 6.53 和 6.54 段）。

7.12. 如果发现货包在运输期间被破坏，承运人应告知相关部门和发货人（参考文献[2]第 6.54 段）。

7.13. 一旦确认货包已丢失、遗失、被盗或被破坏，承运人应协助主管部门和国家组织搜查相关货包。比如，跟踪之前的行踪，并提供所需信息，从而协助识别丢失的货包。在随后的调查和起诉期间，承运人还应继续和相关部门合作（参考文献[2]第 6.55 段）。

8. 预防在运输期间对核材料实施破坏活动的实物保护措施

8.1. 在采取措施预防核材料遭到破坏时，应适当考虑这种措施对安全措施以及未经授权转移的预防措施造成的影响。第 6 部分所述的预防未经授权转移的大部分措施也将有助于预防在运输期间遭到破坏。旨在尽量降低成功实施破坏可能性的实物保护措施也将增强对未经授权转移的防范，但可能会增加运输作业的复杂性。

运输期间预防破坏措施设计的一般方法

威胁评估与设计基准威胁

8.2. 国家应评估核材料运输相关的威胁，确保威胁评估信息为最新信息。应注意敌手实施破坏活动的意图和能力。敌手实施破坏活动的意图和能力可能不同于敌手实施未经授权转移的意图和能力。未经授权转移的目标是取得对完好材料的控制权，并将材料用于非法用途，而对核材料货包实施的破坏活动的目的是，对人员和环境造成放射性后果，或至少是对这种后果的恐慌。因此，破坏活动无需完全成功就能实现至少一部分目标（参考文献[2]第 3.34 和 3.37 段）。

8.3. 如果发布了设计基准威胁（DBT），国家可考虑发布一份与破坏活动相关的专用设计基准威胁。然而，用于破坏活动的设计基准威胁应当和未经授权转移的设计基准威胁一样，以潜在敌手的能力相关的相同假设为依据。

开发特定的威胁场景

8.4. 破坏活动的设计基准威胁应当包括从事破坏活动者可能采取的特定类型的行动和场景。尤其应注意，尽管未经授权转移核材料的场景通常包括两个阶段——获得核材料并携带核材料逃跑，以在未来利用核材料——而破坏活动通常仅包括一个阶段，即通过武器或侵入式工具破坏核材料的保护，并造成放射性危害。场景的一个方面是可能参与破坏活动个体的数量以及他们接受的训练和经验。第二个方面是为了实现蓄意破坏目标，而在场景中采用的攻击方法或模式。

目标识别与排序

8.5. 从国家角度来看，破坏活动的潜在目标可能包括在该国境内实施的任何核材料运输，或通过在该国登记或旗帜国是该国的船舶或飞机在国际水域或空域实施的核材料运输活动。然而，国家应根据潜在威胁的能力以及造成不可接受的放射性后果的可能性，识别须保护哪类特定的货包免遭破坏。在此过程中，国家应考虑第 4.23—4.25 段列出的注意事项。

8.6. 与破坏核材料的特殊运输相关的潜在后果不仅依据核材料中不同放射性核素的活动而定，也受到核材料的物理和化学形式的影响。在此基础上，在表 1 列出的核材料中，对敌手最具吸引力的通常是辐照过的反应堆燃料（含有裂变产物放射性核素）和铀。从安全角度来看，尤其从国际原子能机构《运输条例》[10]的应用来看，上述材料中的放射性核素具有最严重的潜在放射性影响，因此，与其他放射性核素相比，用例外货包运输的材料的活度限值非常低，通常为 A_2 。因此，辐照过的燃料或铀的货包可能是 A_2 值的数千甚至数百万倍，这体现了对这一类货包的破坏可能引发的潜在后果。

8.7. 表 1 列出的其他核材料没有 A_2 限值或 A_2 值相对较大，这意味着即使很大的这类材料货包实际上只是 A_2 值的几倍。即使破坏活动可能导致这种材料全部释放，也仅会造成有限的放射性影响，然而，可能会造成巨大的经济和社会影响。

8.8. 某些类型的核材料会造成额外危险，尤其会形成化学毒性。相关主管部门应确定是否需要对此类材料进行特别保护，以防止破坏。

根据威胁和目标，估计破坏活动的后果：薄弱性评估

8.9. 发货人或承运人应在最大程度上减轻成功实施破坏活动造成的潜在影响。

8.10. 对于根据上述分析、威胁评估或设计基准威胁识别的目标，国家或主管部门应考虑通过目标威胁信息，获得对成功实施破坏活动的潜在放射性后果的定量估算。该估算是薄弱性评估的一部分（详见附录二）。

8.11. 在核材料货包被攻击的薄弱性评估中，可单独或综合考虑破坏活动的许多不同潜在行为。其中一些行为相对复杂，可能超出了国家确定的威胁能力的范围。其他行为可能需要相对较多的攻击者，这也超出了威胁能力的范围。在进行薄弱性评估时，对潜在威胁及其能力进行现实评估是一个重要方面。

8.12. 薄弱性评估可包括采用理论工具和数值工具评估相关武器的潜在影响，敌手可能利用这类武器攻击装有核材料货包。可靠的评估信息的最佳来源是具体实验，在这种实验中，货包将作为设计基准威胁中代表性武器（或威胁评估中假设的武器）的目标。但是，通常无法获得上述具体信息，因此可使用从类似情形中得出的推断和/或参数，以进行恰当估算。

8.13. 在评估破坏活动的潜在影响时，应考虑货包和运输工具的安全特点，以及用于预防未经授权转移的核安保措施。运输工具和货包的结构将对核材料提供一定程度的保护。保护级别将根据货包的性质而定，而货包性质将根据所运输的核材料而定。出于安全原因，包括辐照过的核燃料在内的某些核材料要求采用严格防护的坚固包装，这些包装也将形成实质性防护，防止实施破坏活动。对于包括铀在内的其他核材料，无需采用防护包装，因此包装提供的保护相对较少。

8.14. 需通过薄弱性评估得出运输安全措施，比如屏蔽墙体、外壳结构以及预防未经授权转移的保护措施是否足以共同应对破坏活动带来的威胁。如果上述措施仍不充分，薄弱性评估需说明破坏活动可能对货包造成的破坏程度，以及可能释放的放射性物质（释放的放射性核素的活动，及其物理和化学形式）。薄弱性评估尤其应考虑破坏活动是否可能导致不可接受的放射性后果（详见国家规定）。

8.15. 可由发货人或承运人实施上述评估工作，须由专攻武器或装甲测试的实验室提供支持。这种情况下，主管部门应审核评估结果，以作为运输批准和运输突发事件应对计划的编制依据。

8.16. 涉及爆炸装置的破坏活动可能造成各种后果：这些后果包括：

- (a) 爆炸造成的损害（一般仅限于爆炸点几百米范围内）；
- (b) 大颗粒或大片核材料散布（一般仅限于爆炸点几百米范围内）；

(c) 小颗粒核材料随空气传播，包括可呼入的颗粒（可能会对爆炸点周围甚至米的范围造成影响，根据实际状况而定）。

8.17. 如果经薄弱性评估证明，货包安全措施以及预防未经授权转移的保护措施不足以抵御破坏活动的威胁，需对破坏活动可能释放的放射性物质的数量进行评估，以及这种材料中不同放射性核素的活动进行评估，包括以可呼入的方式释放的放射性物质在内。然后，可将上述释放材料的估算结果用作源项，以计算在破坏时货包附近人员可能吸入的剂量。

8.18. 对于包括核材料在内的放射性物质，破坏活动造成的材料释放的主要接触途径与核或放射性紧急情况的接触途径相同[2、4]：

- (a) 未经屏蔽的本地材料（比如封闭放射源）发出的直接辐射剂量；
- (b) 散布的材料发出的直接辐射剂量；
- (c) 在成功实施的破坏活动期间或不久之后，吸入材料发出的内辐射剂量，与受到破坏活动释放物质污染的食物或水一同摄入，或由于手部污染而在无意中摄入。

8.19. 放射性影响与释放到环境中的源项直接相关。货包遭到破坏时的释放量的两个主要决定因素：

- (a) 货包以及单独包装中的放射性核素含量；
- (b) 破坏活动可能造成的释放份额。

薄弱性评估的结果与结论

8.20. 用于薄弱性评估的源项应当与用于突发事件应对计划制定工作所需的源项相比较。如果破坏活动导致的潜在释放的活度在制定现有突发事件应对计划所采用的源项范围内，即可得出该计划和运输安保计划制定的保护措施足以应对破坏活动场景，虽然仍然需要响应队伍考虑破坏活动可能情形的具体注意事项（详见第 9 部分）。

8.21. 如果经薄弱性评估证明，破坏活动可能导致不可接受的放射性后果，则应首先考虑修订运输安保计划中的保护措施。此外，可能需要根据破坏活动产生的新源项，制定修订措施，从而修改突发事件应对计划。

8.22. 根据国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-2 号 —《核或放射性紧急情况的准备与响应标准》[6]，应制定适用的剂量标准，并据此制定保护措施和其他响应措施，以在发生核材料运输破坏活动导致的核紧急情况下，立即采取前述措施，防止产生严重的放射性影响。如果成功实施了对核材料运输造成影响的破坏活动，从上述剂量标准衍生得出的操作标准将是主要决定因素之一，以决定为降低潜在的放射性影响而计划做出的努力的程度（详见 GSG-2 [6]）。

8.23. 应由参与制定突发事件应对计划的相关实体根据经主管部门批准的薄弱性评估结果修订突发事件应对计划。

8.24. 或者，可根据第 8.26—8.31 段的规定，为运输包装或其运输工具增加额外的缓解特性，从而将潜在释放降低至可接受程度。但是，这并不意味着无需做出恰当安排，从而根据国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-2 号 —《核或放射性紧急情况的准备与响应》[8]中的安全要求，应对核材料运输相关的紧急情况。

针对破坏活动建立的实物保护措施

8.25. 第 8.26—8.31 段适用于承运人和/或发货人，无论其中何者负责制定额外措施，以预防核材料遭受破坏。

适用的实物保护措施

8.26. 为降低货包因遭受破坏而导致的放射性物质释放水平，可对核材料的现有包装采取各种措施。其中某些措施将增加从货包中提取核材料所需的时间，这也有助于预防对核材料实施未经授权的转移。

8.27. 可能的措施包括在包装/运输工具的附近放置一台装置，或充分延迟或防止靠近包装，或防止从外部观察货包，从而防止遭到攻击。可考虑采用降低爆炸物或导弹突防影响的措施。

8.28. 由于在运输准备工作中须执行额外程序，因此上述措施可能影响运输系统，但是上述措施不得对货包的安全造成不利影响。

适用的组织机构措施

8.29. 在装货、卸货或转运期间，必须将货包搬离运输工具时，国家应考虑采用补偿保护措施，比如配备额外的警卫、障碍物或监控措施。

8.30. 可行的措施可包括更改路线，避免经过相关地区，因为在这些地区成功实施破坏活动后，将造成特别严重的放射性和/或经济后果。

8.31. 如果对实物保护措施进行审核后，发现这种措施不足以应对破坏活动的现有威胁，国家可考虑推迟运输。

9. 运输期间破坏活动造成的放射性后果的缓解措施

9.1. 除随时准备应对在运输期间对核材料实施或试图实施的未经授权转移外，国家还应随时准备应对破坏活动。破坏活动可能导致放射性后果，需要减轻这种后果，从而降低对人员和环境造成的影响。在响应期间应维持货包安保，因此，需要在安全与安保响应力量之间进行详细规划和协调（参考文献[2]第 6.60 段）。

9.2. 破坏活动产生的放射性后果可能在很多方面与严重运输事故的后果类似，这种运输事故将导致释放货包中的放射性物质。但是，如果发生破坏活动，可能导致更多的人员伤亡，因此需维持事件现场的安保，以对货物实施持续保护，并保存可能用于刑事调查的相关证据。

9.3. 有关放射性物质运输事故的详细规划与准备导则，以及核和放射性紧急情况（不论是否由事故或恶意行为导致）的通用响应导则，详见国际原子能机构其他出版物[6—8]。

职责

9.4. 如果在运输期间发生了涉及核材料的破坏活动，相关政府组织、发货人、承运人和警卫、护卫队、安保响应人员有责任采取措施，缓解破坏活动的后果。上述责任包括采取医疗措施并挽救生命，抑制或控制火势，并保护相关区域，以确保采取核材料的实物保护措施，以及随后可能的刑事调查相关措施。此外，应考虑召集经过培训的处理放射性物质的专业组织，评估事

件，协助实施相关措施，从而根据 GS-R-2 [8]的要求，限制、控制或消除放射性危险。在作业过程中，不同组织的参与程度可能会发生变化。

9.5. 通常会向若干相关组织和人员赋予针对破坏活动响应措施的规划和实施职责。通常，根据事件的严重程度和相关核材料的特性（包括潜在的放射性后果）决定政府响应程度。政府职责和响应措施根据相关的国家法律框架确定，因此，各国可能在政府职责和响应方面各不相同。将国家的“国家协调部门”指定为牵头部门可能有助于制定并协调核材料运输相关的破坏活动的政府响应计划，也有助于协调制定国家级、省级和地方应急计划，并方便进行适当应急准备。国家应明确规定各级政府（国家级、省级和地方政府）以及发货人和承运人的任务和职责。

9.6. 发货人和承运人应随时准备应对破坏活动，并对应急响应人员和安保响应力量提供恰当的技术协助。发货人或承运人应确保安排充分，能够启动国家响应措施，从而有效应对相关行为造成的放射性后果。上述安排包括准备提供运输相关的信息，并在要求或必要时提供紧急和/或技术协助。

规划

9.7. 国家应制定突发事件应对计划，其中应包括在核材料运输期间发生的破坏活动的应对措施。总体计划应当为发货人和/或承运人编制突发事件应对计划提供依据。国家应确保相关实体进行了演练 — 包括联合演练 — 以评估并验证破坏活动应对措施相关的突发事件应对计划的各要素（参考文献[2]第 6.62、6.63、6.66 和 6.68 段）。

9.8. 国家应当与相关的国家响应组织、承运人和/或其他相关实体达成安排和协议，以对各项措施进行协调，预防造成进一步损害，保护核材料运输，保护应急人员。应清晰记录各项安排，并且应向所有相关组织提供该记录（参考文献[2]第 6.65 段）。

9.9. 国家应根据 GSG-2 [6]和 GS-R-2 [8]的要求和指导，为可能参与破坏活动响应工作的人员制定并提供相关指导。比如，警察和消防人员应了解基本的辐射防护措施以及应当采取的措施。上述指导可以现有导则为依据，现有导则包含了在发生可能造成放射性物质释放的运输事故时应当采取的措施和程序[21]。

承运人措施

9.10. 承运人应当确保自己的人员接受过全面培训，并随时准备在发生破坏活动时与警卫、响应力量和执法机构全面协调，采取相关措施，或采取应急计划的其他启动措施（参考文献[2]第 6.70 段）。

9.11. 如果发生破坏活动，承运人或随行运输的其他指定人员应立即采取突发事件应对计划规定的措施。承运人或其他指定人员还应按照突发事件应对计划的规定，通知运输控制中心或承运人的管理层（参考文献[2]第 6.72 段）。

9.12. 发生破坏活动后，承运人或其他指定人员和/或警卫应当立即采取措施，保护核材料、事件现场和运输工具。还应按照突发事件应对计划的规定，采取相关措施，降低破坏活动的后果（参考文献[2]第 6.73 段）。

附录一

运输安保计划

I.1. 框图 1 所示为基于性能的方法制定的运输安保计划（TSP）结构示例。国家可能需更改该大纲，以体现自己国家的特殊环境，但示例包括了国家验证并批准核材料运输活动所需的所有信息。国家应要求采用该结构或与之类似的结构，从而在国内和国际上促进发货人、承运人、收货人和监管部门之间的相互理解。

I.2. 出于信息安保的原因，国家可要求以一系列独立文件的形式制定运输安保计划，并且仅向需要了解计划部分内容的人员提供相关文件。

I.3. 此外，在基于性能的方法中，由于负责编制并提交运输安保计划的实体可获得国家的威胁评估或设计基准威胁相关信息，因此，可能需要加强对运输安保计划信息或各要素的保护。

I.4. 对于合规性方法，主管部门要求采取的规定清单应插入第 1.2.2 段框图 1 的结构示例中。

I.5. 对于采用了基于性能的方法的运输而言，以下各部分概述了应考虑纳入这种运输活动的运输安保计划的详细信息。如果主管部门要求负责编制并提交运输安保计划的实体采用基于性能的方法或综合方法，可要求进行薄弱性评估（详见附录二）。

行政要求与信息

I.6. 本部分应包括负责编制并提交运输安保计划的实体的完整法律名称和地址，以及运输安保计划许可申请人的所有适用电话、传真和电子邮箱地址。其中应包括发货人、承运人或可能参与计划运输的其他人员的信息，包括雇佣的运输警卫在内。如果提出进行国际运输，还应包括收货人和过境国相关的信息。此外，还应根据下文的详细说明，将各个子部分中的详细信息包括在内。

框图 1：基于性能方法的运输安保计划结构示例

1. 行政要求与信息

- 1.1. 职责分配
- 1.2. 政策与作业程序
 - 1.2.1. 薄弱性评估
 - 1.2.2. 测试并评估运输安保计划
 - 1.2.3. 审核并更新运输安保计划
 - 1.2.4. 应对更严重的威胁状况
 - 1.2.5. 上报威胁或事件
- 1.3. 培训要求
- 1.4. 信息管理
 - 1.4.1. 保留记录
 - 1.4.2. 信息机密性与保护
- 1.5. 人员可信赖度

2. 运输安保

- 2.1. 描述将运输的核材料
- 2.2. 描述运输实物保护系统
 - 2.2.1. 包装与运输工具
 - 2.2.2. 计划及备用路线和运输方式
 - 2.2.3. 实物保护措施
 - 2.2.4. 正常作业的通信与位置跟踪
 - 2.2.5. 正常作业的指挥与控制
- 2.3. 系统和设备的维护及测试
- 2.4. 运输前检查

3. 响应规划

- 3.1. 应急安排
- 3.2. 突发事件应对计划
 - 3.2.1. 警卫
 - 3.2.2. 响应力量
- 3.3. 事故通信、指挥与控制

职责分配

I.7. 运输安保计划应明确规定每一项措施的职责。应确定具有适当权限履行职责的所有相关人员，并明确规定 — 承运人、发货人或收货人 — 应在各个运输方式或运输阶段对核材料安保直接负责。如果需将运输职责从一方转移给另一方（比如，在国境线上在承运人之间转移，或在承运人或收货人之间转移，或将货包在途中贮存时，职责转移给设施的营运单位），应规定转移职责。

I.8. 如果运输活动被转包，运输安保计划应识别须制定并遵守运输安保计划的所有合同安排。

政策与作业程序

I.9. 在运输安保计划的这一部分应当用文件记录相关政策与作业程序，包括实施政策（比如，有关更高等级威胁的响应程序措施，以及新员工雇佣核查政策）和作业做法（比如，选择并采用已知路线，配备警卫，控制靠近贮存于途中临时贮存设施的核材料包装）的详细措施，以及用于降低安保风险的设备和资源。

薄弱性评估

I.10. 对于基于性能的方法，以及综合方法的某些变体，应采用适用的薄弱性评估，根据现有威胁或国家设计基准威胁，评估国家监管框架规定的行政和技术要求。主管部门可要求负责编制并提交运输安保计划的实体编制薄弱性评估书（详见附录二）。

测试并评估运输安保计划

I.11. 运输安保计划应规定自身的评估与测试程序。

审核并更新运输安保计划

I.12. 应定期审核运输安保计划，还应在必要时进行更新，从而确保考虑了国家可获得的核材料运输安保相关的最新信息。运输安保计划应规定何时、以何种方式完成上述审核和更新。

应对更高等级的威胁

I.13. 根据主管部门要求，应定期评估运输安保计划，以确保考虑了最新的威胁信息。如果国家确认在运输期间存在的威胁等级高于制定现有运输安保计划时所假设的威胁等级，则应采取适用措施应对这种更高等级的威胁，并且应修订运输安保计划。

上报威胁或事件

I.14. 运输安保计划应要求承运人记录运输期间发生的所有事件或非计划延迟，并在规定的时间内向发货人和收货人报告这种事件或延迟。如果适用，还应向主管部门报告这种事件或延迟。运输安保计划还应规定，应在运输完成后对实物保护安排进行审核，从而评估运输安保计划的有效性，并识别可以进行的必要改进，以提高运输安保计划在未来运输时的有效性。

培训要求

I.15. 运输安保计划的这一部分应确定将要实施的培训以及将要安排的演练，并制定每项培训和演练的计划表（这是因为国家主管部门或类似机构可能希望亲眼看到演练）。培训和演练应当涵盖实物保护的所有适用方面，包括管理组织对接以及应急响应的指定功能。应当对演练结果做出安排，以便参与组织以及适用的国家主管部门（如果必要）能够系统评估演练结果。应记录所有培训和演练结果，并立即采取在这一过程中识别的所有纠正措施。

信息管理

I.16. 对于主管部门划分为或视同为敏感信息的信息，运输安保计划应明确规定这种信息的机密性保护措施。信息管理程序应确保仅限于以必须知道为依据向相关人员提供敏感运输信息。上述措施不得妨碍按照国际原子能机构《运输条例》[10]的要求，合理应用运输文件和发货人声明所需的规定。

保留记录

I.17. 运输安保计划的这一部分应说明根据主管部门制定的要求，应如何维护核材料运输记录，并在必要时更新。前述记录包括采用的包装以及包装内核材料的详细信息，以及运输相关人员的信息。此外，还应保留运输途径本

国的所有核材料的记录。应当按照国家规定的方式，在国家规定的时间内，保留运输的准备与实际执行记录，包括相关人员的资质与接受的培训。

信息机密性与保护

I.18. 运输安保计划的这一部分应说明根据国家要求须采取的措施，以保护运输活动相关信息的机密性。这些措施包括保护核材料类型、类别和数量相关的详细信息，运输计划、路线和时间安排，实物保护安排，以及运输相关人员的数量、姓名和资质。尤其应注意 I 类和 II 类核材料的运输作业。

I.19. 运输安保计划自身将包括运输相关的敏感信息在内，包括包装以及用于运输材料的运输工具的详细信息。因此，运输安保计划的处理方式应当能够根据国家的适用规定，保护这种信息的机密性。负责编制并提交运输安保计划的实体应遵守国家制定的规定，采取所有必要预防措施，预防未经授权获得运输安保计划包含的任何敏感信息。

人员可信赖度

I.20. 运输安保计划的本部分应规定如何查证参与计划运输的人员的可信赖度。提前获知 I 类、II 类和 III 类核材料相关运输信息的所有人员应根据国家规定及其被赋予职责接受可信赖度调查。应在向相关人员提供这种信息之前，完成可信赖度调查，并且应按照国家要求，对这种信息进行恰当分类和保护。

运输安保

I.21. 操作规程应识别可用于降低安保风险的设备和资源。运输安保计划应详细说明上述作业做法，其中包括：

- (a) 选择并采用已知路线，包括确定安全港；
- (b) 配备警卫；
- (c) 用于加强安保的工程系统；
- (d) 在途中临时贮存期间，限制靠近核材料包装，要求采用增强安保级别。

I.22. 运输安保计划的本部分应包括有关这种做法的一般性讨论，具体的各子部分如下所示。

描述将运输的核材料

I.23. 运输安保计划的这一部分应包括有关核材料类型（即钚、 ^{233}U 、 ^{235}U 或辐照燃料）、类别（即 I 类、II 类或 III 类）、数量、物理化学形式、同位素组成、浓度水平、辐射水平相关的信息以及其他适用数据（比如，辐照燃料的年龄和燃耗）

描述运输实物保护系统

I.24. 运输安保计划的本部分应阐述是如何设计并维护构成核材料运输实物保护系统的所有要素。

包装与运输工具

I.25. 运输安保计划的这一部分应确定将采用的包装以及这种设计的核安保相关的所有信息。如果采用了专门设计的运输工具，还应描述这种运输工具可提供的保护能力（从威慑、探测和/或延迟方面）。

计划的以及备用的路线和运输方式

I.26. 运输安保计划的这一部分应包括关于将采用的计划运输方式和计划主要路线的详细说明，以及对国家机构、主管部门、承运人员、警卫和响应力量有用的路线相关的所有可利用信息。

I.27. 如果适用，上述信息还应包括可能对运输造成影响的以下现有状况：相关公路、铁路和内陆水路状况；港口设施、转运设施和中途停留设施状况；过境点及机场状况。其中包括：

- (a) 容许速度；
- (b) 正在或预计将修复或施工的区域；
- (c) 可能天气状况；
- (d) 计划转运点和中途停留设施具备的能力；
- (e) 加油点的位置；
- (f) 潜在安全港和生活地点。

I.28. 还应确定并说明可在不可预测的情形下使用的备用路线，包括这些路线的预计状况，以及与计划主要路线的报告信息类似的信息。

实物保护措施

1.29. 运输安保计划的本部分应说明发货人或承运人如何设计实物保护系统，从而实现威慑、探测、评估、延迟和应对目标。运输安保计划的本部分应说明建议采用的实物保护措施，并认识到在核材料运输过程中确保安保，在许多方面比在核设施处确保安全更具挑战性。比如，难以（但并不是不可能）完全阻止公众靠近通过公共区域的货包。此外，可能在运输路线沿线的任何地点发生试图实施未经授权转移、破坏或核安保相关的其他事件的行为，这可能会延伸到很远的地方，包括偏远地区，因此敌手可广泛选择任何潜在攻击地点。即使对数量充足的响应力量来说，在一段有效的时间内到达某些地点都特别困难，这种情况下，备用响应力量需在合理的距离内跟随运输队伍。

正常作业通信与位置跟踪

1.30. 运输安保计划的这一部分应说明计划运输活动的主要通信系统和备用通信系统的结构。应说明拟用于跟踪运输工具的所有系统。如果主管部门要求设立备用中心通信点，这种系统应位于运输控制中心或备用中心通信点，并由运输控制中心运行。如果要求，备用的通信系统应采用与主要系统相同的防故障模式，从而确保始终至少有一种通信手段可用。

正常作业的指挥与控制

1.31. 运输安保计划的这一部分应说明指挥与控制程序，并指定每个运输阶段的负责人。应阐述运输的全部指挥与控制安排，并规定如何与通信结构和程序协调。应说明指挥与控制程序，指定每个运输阶段的负责部门以及适用的指挥系统，明确谁有权在每个阶段就常规情形、紧急情况应对或核安保事件做出关键决策。如果配备了警卫，运输安保计划还应规定响应力量和警卫之间的指挥与协调程序，以及主要响应力量和可能计划部署的次级响应力量之间的指挥与协调程序。

1.32. 应清晰、简单地说明指挥系统，并且应规定谁有权做出启动、延迟、取消或中断运输活动的最终决定，并有权在发生紧急情况或核安保事件的情况下采取相关措施。应明确规定运输指挥官、响应力量指挥官和运输控制中心的任务与职责，并且应规定必要时应在何时、以何种方式将运输指挥官的指挥与控制权转移给响应力量指挥官。

系统和设备的维护及测试

I.33. 运输安保计划的这一部分应说明将如何设计并维护运输相关的所有系统。

I.34. 本部分还应说明在开始运输之前，应对运输相关的所有设备实施的检查和测试。应在开始运输之前检查并测试的设备类别包括：

- (a) 所有运输工具；
- (b) 通信设备和跟踪系统；
- (c) 纳入运输包装或运输工具的所有延迟系统（比如人员关卡、车辆固定系统等）；
- (d) 武器、战术和防护设备，以及警卫和响应力量的通信装置。

运输前检查

I.35. 运输安保计划的本部分应说明主管部门对运输前检查或准备就绪状态审查提出的要求，或发货人或承运人就前述方面做出的安排。

响应规划

应急安排³

I.36. 运输安保计划的这一部分应说明在紧急情况下计划采取的措施和程序，比如可能在运输期间出现的道路封闭、车辆故障、车辆事故或驾驶员生病。应急安排包括但不限于使用备用车辆和驾驶员，重型牵引提升能力，安全港及备用路线的使用计划。

I.37. 本部分还应说明是否需要立即向运输控制中心或备用中心通信点报告相关紧急情况以及所需的能力，以及控制中心或中心点应能够启动计划的响应措施和/或程序。

³ 本部分指的是在非核紧急情况下采取的措施和程序，不得与在核或放射性紧急情况下做出的响应安排混淆。

突发事件应对计划

I.38. 运输安保计划应指定负责并且有权在发生核安保事件时执行突发事件应对计划的具体人员。

I.39. 本部分还应阐述应具备的相关能力，以确保运输控制中心或备用中心通信点能够在核安保事件发生后立即获知核安保事件及其发生的时间和地点。本部分还应阐述控制中心或备用中心通信点在发生核安保事件后应当采取的计划措施和程序。

I.40. 突发事件应对计划应包括相关程序在内，比如配备警卫和响应力量，这将在运输期间提供所需的纵深防御。因此，计划应确定：

- (a) 指定的所有运输随行警卫；
- (b) 赋予了运输职责的所有响应力量单位或组织；
- (c) 预计将用于支持运输或协助事故或紧急情况响应的其他国家资产；
- (d) 所有其他支持人员，包括消防人员、救援人员和沿途的其他服务人员，如果适用，还包括用于与前述人员通信的通信系统。

警卫

I.41. 在决定是否配备警卫时，应采用分级保护方法，并且应在运输安保计划中体现出来。比如，主管部门可决定，应当考虑为 III 类核材料的运输配备随行警卫，但是，应当强制要求为 I 类和 II 类核材料的运输配备随行警卫。如果配备了武装警卫，应明确记录枪械的使用规定。如果未配备运输随行警卫，运输工具的驾驶员、操作人员或其他指定乘务员应当能够监控核材料，并且在发生攻击或不利条件时，根据发货人或承运人的运输安保计划中的信息，发出所有必要的通知。

响应力量

I.42. 运输安保计划应说明发货人或承运人将如何在可能的情况下维护并提供与所选路线附近潜在当地响应力量（比如当地执法人员）的可用性和能力相关的准确信息。

事故通信、指挥与控制

I.43. 运输安保计划的这一部分应说明在紧急情况下，除正常作业外，还应采取的指挥与控制程序和安排，以及通信结构和程序。

附录二

薄弱性评估

II.1. 对于基于性能的方法，以及综合方法的某些变体，应采用适用的薄弱性评估，根据现有威胁或国家设计基准威胁，评估运输安保计划规定的行政和技术要求。

II.2. 如果国家要求，运输安保计划应规定，对当前或计划的运输操作进行审核，并酌情开展薄弱性评估工作。薄弱性评估结果将以文件形式被正确记录，以供发货人、承运人或责任部门在制定实物保护措施时采用。

II.3. 主管部门可要求针对整个运输安保计划或其认为需要更多详细分析的某部分进行薄弱性评估，比如停靠点、路线选择和转运点。薄弱性评估可以为独立文件，并在运输安保计划中恰当分类并引用。负责编制并提交薄弱性评估的实体可以不必是负责编制运输安保计划的实体。

II.4. 所有安保系统的性能评估需采用系统化的方法，通过该方法确定系统能力是否满足规定要求。

II.5. 薄弱性评估过程包括以下三个主要阶段：规划评估、实施评估、总结评估结果。

规划薄弱性评估

II.6. 在进行薄弱性评估时，对潜在威胁及其能力进行现实评估是一个重要方面。在大多数情况下，薄弱性评估是一个非常复杂的过程，需要详细、明确规划，以帮助确认评估工作涵盖了所有必要的注意事项，并且能够实现相关目标。规划阶段包括以下活动。

确定薄弱性评估的范围和目标

II.7. 在初步规划阶段，需要确定薄弱性评估的范围和目标。还应在这一阶段参考相关的威胁评估和/或设计基准威胁以及所有约束条件。

II.8. 评估工作的范围应明确规定所有预计的可交付成果，并说明评估复杂性，以及应以何种严格程度实施评估。评估工作的复杂性和严格程度根据以下因素确定：

- (a) 货包种类，包括核材料的特性；
- (b) 在计划的运输时间内的威胁环境；
- (c) 完成评估可用的时间。

II.9. 运输期间，就不同的运输方式和不同的运输路线而言，在运输活动的不同阶段，薄弱性可能发生巨大变化。

选择知识渊博的团队成员，规定任务和职责

II.10. 可组建一个专家团队，确保形成完整、准确的薄弱性评估。专家团队应当包括安保专家，以确保薄弱性评估的准确性。团队成员应集体具有薄弱性评估的所有主要专题相关的知识，包括实物保护系统、响应措施、数据分析和放射性污染控制等。

制定可交付成果时间表和资源要求

II.11. 在制定时间表时，应考虑设立现实性的评估时间框架，并且应考虑有可能阻碍目标实现的所有可预测风险。所有团队成员应共同协商，确定在规定时间内实现要求的结果所需的资源。

实施薄弱性评估

II.12. 薄弱性评估第二阶段包括以下流程步骤：

- (a) 说明实物保护系统的目标；
- (b) 描述实物保护系统的要素；
- (c) 阐述实物保护系统各要素的特点；
- (d) 分析实物保护系统的目标实现能力。

说明实物保护系统的目标

II.13. 薄弱性评估应从说明主管部门规定的运输实物保护系统的目的入手。本部分可包括设计基准威胁或威胁评估的相关方面（如果机密性注意事项允许）。

描述实物保护系统的要素

II.14. 在薄弱性评估的这一阶段，需完成的任务包括说明实物保护系统的要素、运输系统、将运输的核材料。如果适用，还包括响应力量。

II.15. 对于制定实物保护系统的作业、安全和实物约束条件以及特定运输方式的要求而言，运输系统描述非常重要。了解将运输的核材料对于根据恶意行为的潜在后果采用分级保护方法具有重要意义，对于制定实物保护系统的性能要求同样重要（最好是根据独立的以后果为依据的风险分析来建立）。如果包括响应力量的描述，描述应包括有关武器、培训和战术等方面的信息。

II.16. 本部分应包括有关计划运输所有阶段的适用信息，比如计划的多方式联运作业、临时途中贮存，以及经过人口密集和人口稀少区域的部分路线。

阐述实物保护系统各要素的特点

II.17. 实物保护系统的特点描述包括收集相关数据，通常包括模型建立和验证，从而确定实物保护体系的人员、程序和技术要素将如何抵御设计基准威胁或威胁评估中假设的攻击。总的来说，由于威慑影响难以量化，因此通过击败敌手的能力评估上述要素。击败敌手可分为四个核安保功能，即探测、评估、延迟和应对。用于说明上述安保功能相关的性能特点的措施应支持在下一性能测定步骤中采用的分析技术的输入要求。将进行要素和要素层面的测试，以收集性能数据。

分析实物保护系统实现目标的能力

II.18. 薄弱性评估的这一步骤旨在确定在实现威胁相关的目标时，实物保护系统具备的性能。可采用系统模型，系统模型在性质上可以为预测性模型或概要性模型，以及定性模型或定量模型。采用上述模型的目的是预测实物保护系统将如何在现有作业条件下或根据建议应对设计基准威胁或其他确定

的威胁。可通过适用的演练验证系统模型，或至少特定场景的模型，前述演练包括桌面演练、模拟和实战演练。

薄弱性评估工作结束

II.19. 薄弱性评估的最后阶段的目标是提供准确的评估记录。记录应包括所采用的方法的说明、做出的假设、收集的数据以及实物保护系统的有效性结果。结果的报告形式应当可供决策者使用，决策者负责做出所评估的实物保护系统妥善性相关的决定。通常采用两种方法报告结果：简报和书面报告。

II.20. 如果薄弱性评估得出结论，实物保护系统不满足既定目标，那么评估结果文件中应包括涉及潜在解决方案的建议。上述解决方案应当以在薄弱性评估期间获得的见解为依据，而不是以对不同设计选项的详细评估为依据。除进行薄弱性评估外，薄弱性评估小组的成员可能还需要负责制定设计建议，应将之视作设计升级，而非是对现有实物保护系统的评估。根据审核结果，主管部门、发货人或承运人可考虑提供额外信息，以改进评估的范围或准确性，从而解决安保系统要求和性能预测之间的明显差异。由于性能要求通常以风险评估为依据，如果运输的核材料发生变化（比如数量变化），将改变盗窃或破坏活动的潜在后果，评估结论也可能因此发生变化。

II.21. 如果主管部门认为薄弱性评估不满足国家要求或评估工作不充分，应将评估文件退回评估人，以提供更多的信息或修改评估。

参考文献

- [1] The Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, INFCIRC/274/Rev. 1, IAEA, Vienna (1980).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5), IAEA Nuclear Security Series No. 13, IAEA, Vienna (2011).
- [3] Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, IAEA, Vienna (2005).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Objective and Essential Elements of a State's Nuclear Security Regime, IAEA Nuclear Security Series No. 20, IAEA, Vienna (2013).
- [5] EUROPEAN POLICE OFFICE, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE, ORGANIZATION-INTERPOL, UNITED NATIONS INTERREGIONAL CRIME AND JUSTICE RESEARCH INSTITUTE, UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME, WORLD CUSTOMS ORGANIZATION, Nuclear Security Recommendations on Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control, IAEA Nuclear Security Series No. 15, IAEA, Vienna (2011).
- [6] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSG-2, IAEA, Vienna (2011).
- [7] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007).
- [8] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION,

- Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GS-R-2, IAEA, Vienna (2002).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security in the Transport of Radioactive Material, IAEA Nuclear Security Series No. 9, IAEA, Vienna (2008).
 - [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2012 Edition), IAEA Safety Standards Series No. SSR-6, IAEA, Vienna (2012).
 - [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.2 (ST-3), IAEA, Vienna (2002).
 - [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Recommendationson Radioactive Material and Associated Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 14, IAEA, Vienna (2011).
 - [13] INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, ICAO Doc 9284, ICAO, Montreal (2014).
 - [14] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, IMDG Code: International Maritime Dangerous Goods Code, 2014 edn, 2 vols, IMO, London (2014).
 - [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Computer Security at Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 17, IAEA, Vienna (2011).
 - [16] Convention for the Suppression of Unlawful Acts Against the Safety of Maritime Navigation, International Maritime Organization, London (1988).
 - [17] International Convention for the Safety of Life at Sea (as amended), International Maritime Organization, London (1974).
 - [18] INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, International Ship and Port Facility Security Code, IMO, London (2004).
 - [19] INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, Convention on International Civil Aviation, ICAO Doc 7300/9, ICAO, Montreal (2006).
 - [20] INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, Annex 17 to the Convention on International Civil Aviation — Security: Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference, 9th edn, ICAO, Montreal (2011).
 - [21] INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FIRE AND RESCUE SERVICES, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Manual for First Responders to a Radiological Emergency, EPR-First Responders 2006, IAEA, Vienna (2006).

术 语 表

承运人：通过任何运输工具从事核材料运输的所有人员、组织或政府。“承运人”一词包括获取租金或报酬的承运人（在某些国家称为公共承运人或合同承运人）以及个体经营的承运人（在某些国家称为私营承运人）。

主管部门：由国家指定的、执行一项或多项核安保功能的政府组织或机构。

突发事件应对计划：针对未经授权的行为预先制定的整套响应措施，前述行为表明企图实施未经授权的转移或破坏活动，包括相关威胁，制定突发事件应对计划的目的是有效地应对前述行为。

运输工具：对于 (a) 公路运输或铁路运输：指的是用于运输核材料货物的所有车辆；(b) 水路运输：指的是海船或内河船舶，或货舱、隔间，或用于运输核材料货物的海船或内河船舶的确定甲板区域；以及 (c) 航空运输：用于运输核材料货物的飞机。

纵深防御：核安保被陷入危险前须克服或规避的多层系统和措施的组合。

设计基准威胁：潜在的内部和/或外部敌手的属性和特性，敌手可能试图实施未经授权转移或破坏核材料，针对这些属性和特性设计和评估实物保护系统。

探测：实物保护系统中的一个过程，从识别潜在的恶意行为或其他未经授权的行为入手，至警报成因的评估工作结束。

实兵对抗演练：实物保护系统的性能测试，安排指定的受训人员担任敌手部队的角色，根据威胁或设计基准威胁，进行模拟攻击。

分级保护法：采用与恶意行为的潜在后果相称的核安保措施。

警卫：负责巡逻、监测、评估、护卫相关人员或运输活动的人员，同时还控制靠近和/或采取初步应对措施。

内部敌手：可能试图擅自转移核材料或从事破坏活动、或者可能帮助外部敌手做上述活动、有权接近核设施内或运输中的核材料的一名或多名个人。

恶意行为：实施或试图实施未经授权的转移或破坏活动的行为。

核设施：生产、加工、使用、处理、贮存或处置核材料的设施（包括相关的建筑和设备），要求具备特殊许可证。

核材料：本出版物第 4 部分表 1 列出的材料，包括脚注列出的材料。

核安保文化：支持、强化、维护核安保的人员、组织和机构的特点、态度和行为的总称。

核安保事件：对核安保具有潜在或实际影响且必须加以解决的事件。

营运单位：取得许可证或获得授权从事核设施运营的任何个人、组织或政府实体。

性能测试：实物保护措施和实物保护系统的测试，确定他们是否：按照设计实施；适用于提到的自然、工业和威胁环境；符合既定的性能要求。

实物保护措施：构成实物保护系统的人员、程序和设备。

实物保护制度：包括以下内容的国家制度：有关核材料和核设施实物保护的立法和监管框架；负责确保实施立法和监管框架的国家机构和组织；相关设施和运输实物保护系统。

实物保护系统：旨在预防完成恶意行为的一整套实物保护措施。

保护区：处在控制区内部的区域，包含 I 类或 II 类核材料和/或蓄意破坏目标，需采取额外的实物保护措施的物理屏障予以保护。

响应力量：为应对试图实施的未经授权转移或破坏活动，带有武器装备或适用装备的场内或场外人员。

蓄意破坏：任何针对使用、储存或运输中的核设施或核原料和其他放射性物质的蓄意行为，可能直接或间接地因接触辐射或放射性物质的释放而危害人员、公众和环境的健康和安全。

装运（运输）：托运货物（核材料）从起点到终点的具体运动。

发货人：准备或提供核材料托运货物以供运输的人员、组织或政府（即托运人）。

源项：在破坏活动后释放（或假设将要释放）的放射性物质的数量和同位素组成。

威胁：有动机、意图和能力做出恶意行为的个人或一群人。

威胁评估：根据可利用情报、执法信息和公开来源信息对威胁所作的评估，内容是描述这种威胁的动机、意图和能力。

运输：通过任何运输工具实施的核材料的国际或国内运输，以驶离发货人的核设施开始，至到达收货人的核设施结束。

运输控制中心：对运输工具的位置和安保状态进行持续监测的设施，提供运输工具、发货人/收货人、承运人、警卫以及响应力量（如果适用）之间的通信。

不可接受的放射性后果：国家确定的放射性后果水平，高于此水平就需采取实物保护措施。

未经授权的转移：盗窃核材料，或通过其他非法手段占有核材料。

当地订购

国际原子能机构的定价出版物可从下列来源或当地主要书商处购买。
未定价出版物应直接向国际原子能机构发订单。联系方式见本列表末尾。

北美

Bernan / Rowman & Littlefield

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

电话: +1 800 462 6420 • 传真: +1 800 338 4550

电子信箱: orders@rowman.com • 网址: www.rowman.com/bernan

世界其他地区

请联系您当地的首选供应商或我们的主要经销商:

Eurospan Group

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

London EC1R 5DB

United Kingdom

交易订单和查询:

电话: +44 (0) 176 760 4972 • 传真: +44 (0) 176 760 1640

电子信箱: eurospan@turpin-distribution.com

单个订单:

www.eurospanbookstore.com/iaea

欲了解更多信息:

电话: +44 (0) 207 240 0856 • 传真: +44 (0) 207 379 0609

电子信箱: info@eurospangroup.com • 网址: www.eurospangroup.com

定价和未定价出版物的订单均可直接发送至:

Marketing and Sales Unit

International Atomic Energy Agency

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

电话: +43 1 2600 22529 或 22530 • 传真: +43 1 26007 22529

电子信箱: sales.publications@iaea.org • 网址: <https://www.iaea.org/zh/chu-ban-wu>

本出版物旨在向国家及其主管部门提供指导，说明应如何实施并维护核材料运输的实物保护制度。本出版物也有助于核材料的发货人或承运人设计并实施实物保护系统。

本出版物以国际原子能机构《核安保丛书》第13号《核材料和核设施实物保护的核安保建议》（INFCIRC/225/ Revision 5号文件）为基础，并就如何在实践中实施这些建议提供了补充指导。