

关于实施INFCIRC/225/Rev.4  
《核材料和核设施的实物保护》的  
指导与考虑



国 际 原 子 能 机 构



2002年5月

国际原子能机构本出版物编制办公室：

国际原子能机构  
保障司  
实物保护和材料保安办公室  
Wagramer Strasse 5  
P.O. Box 100  
A-1400 Vienna, Austria

关于实施INFCIRC/225/Rev.4  
《核材料和核设施的实物保护》的指导与考虑  
维也纳，国际原子能机构，2002年  
IAEA-TECDOC-967 (Rev.1)  
ISSN 1011-4289

© IAEA, 2002

国际原子能机构印制  
2002年5月·奥地利

## 前 言

《核材料和核设施的实物保护》(INFCIRC/225/Rev.4) 提供了关于为防止国内或国际为和平利用或军用目的擅自转移使用、贮存和运输中的核材料而进行核材料实物保护的建议, 并提供了关于防止破坏核材料或核设施的建议。INFCIRC/225/Rev.4所载建议详细论述了应当列入国家实物保护系统的组成部分。这些建议也认识到由于擅自转移核材料所产生的潜在扩散有关问题以及由于对核材料或核设施的破坏所导致的潜在的不利于健康和安全的后果。大多数工业化国家和发展中国家都遵照这些建议建立和运行其实物保护系统。

为防止敌人擅自转移核材料及破坏核材料和核设施而进行实物保护是各国和国际上关注的事项。虽然建立并运行全面的国内核材料和核设施实物保护系统的责任完全在于当事国, 但国际原子能机构就该领域提出的建议具有长远的作用。与各国代表的讨论指出, 为了更充分地领会INFCIRC/225/Rev.4的含义和目的, 针对落实这部分可以有各种传译的建议提供补充指导将是十分有益的。

各国不断要求就国家主管部门的职责提供指导、为国家主管部门建立国内要求提供指导、以及就如何按照与INFCIRC/225/Rev.4中的建议相一致的方式实施国内要求向核运营者(许可证持有者)和申请者提供指导。虽然最近修订了INFCIRC/225以便就保护核材料和核设施防止擅自转移核材料和破坏提供最新建议, 但补充指导对落实这些建议仍非常实用。落实这些建议的方式能够对实物保护系统的有效性和费用产生明显影响。

本出版物旨在为国家主管部门更充分地理解并制订符合有关核材料和核设施保护的INFCIRC/225/Rev.4并与国际公认惯例相一致的适当要求提供指导和考虑, 而一份更详尽的姐妹篇文件《核材料和核设施的实物保护手册》也将要推出, 以供具体承担实施和遵守职责的许可证持有者或实物保护系统的设计者使用。这两份报告将补充INFCIRC/225/Rev.4并应相互结合使用, 以就实物保护提供更充分和全面的指导。负责本出版物的国际原子能机构工作人员是保障司实物保护和材料保安办公室的B. Weiss先生。

## 报告的结构

为帮助促进始终高标准地进行核材料和核设施保护，国际原子能机构在INFCIRC/225/Rev.4《核材料和核设施的实物保护》中就使用、贮存和运输中的这类核材料以及核设施的实物保护要求提出了一些建议。为努力帮助确保整个国际核社会持续和严格地实施INFCIRC/225/Rev.4中的建议提供了下列指导与考虑。本报告各部分的命名与INFCIRC/225/Rev.4相同。此外，本报告还提供INFCIRC/225/Rev.4的具体原文（采用较小字号），并在确认补充说明有益之处随附指导。提供的指导可适用于其前面的一个或多个段落并用以G打头的数字命名以明确标出这是一个提供指导的段落。

第1章引言介绍在该领域使用的适用于防止擅自转移和破坏核材料的实物保护的原则。第2章定义与INFCIRC/225/Rev.4所载内容相同。在本报告正文中利用第2章中所定义的术语之处，该术语用楷体字表示。第3章目标就INFCIRC/225/Rev.4所述目标提供补充指导和深入考虑。第4章国家核材料和核设施实物保护系统的组成部分详细介绍关于建立国家实物保护系统以防擅自转移使用、贮存或运输中的核材料或破坏核材料或核设施的建议。第5章核材料的分类就怎样才能最有效地适用该分类系统并将其用于核材料保护提供一些补充指导。第6章对使用 and 贮存中的核材料防止擅自转移的实物保护要求具体侧重于为防止擅自转移第I、II和III类核材料而进行实物保护。第7章对核设施及使用和贮存中的核材料防止遭破坏的实物保护要求具体侧重于对核材料或核设施的破坏。第8章对运输中核材料的实物保护要求侧重于核材料运输。

## 编者说明

有关国家或辖区具体命名的使用并不意味着出版者国际原子能机构对这些国家或辖区的法律状况、其当局和机构的状况或其边界划定状况做任何评判。

对os pecific公司或产品（不论是否表明为注册产品）名称的提及并非意味任何有意违反所有权，也不应被解释为国际原子能机构方面的认可或建议。

## 目 录

1. 导言 .....	1
2. 定义 .....	6
3. 目标 .....	8
4. 国家核材料和核设施实物保护系统的组成部分 .....	10
概述 .....	10
立法和条例 .....	11
保密 .....	20
评价实物保护措施的执行情况 .....	21
5. 核材料的分类 .....	22
担心的依据 .....	22
分类 .....	22
6. 对使用和贮存中的核材料防止擅自转移的实物保护要求 .....	26
概述 .....	26
对第I类核材料的要求 .....	26
对第II类核材料的要求 .....	31
对第III类核材料的要求 .....	33
7. 对核设施及使用和贮存中的核材料防止遭破坏的实物保护要求 .....	34
概述 .....	34
对核动力堆的要求 .....	35
对其他核设施和核材料的要求 .....	37
8. 对运输中核材料的实物保护要求 .....	38
概述 .....	38
对第I类核材料的要求 .....	40
对第I类核材料各种运输方式的要求 .....	43
对第II类核材料的要求 .....	44
对第III类核材料的要求 .....	45
参与起草和审阅的人员 .....	47



## 1. 导 言

1.1. 通过行政措施和技术措施（包括实物屏障）来实现实物保护原则。兹建议各国按其实物保护系统的要求使用这里介绍的关于使用、贮存和运输中的核材料以及关于核设施的实物保护措施。这些措施是以实物保护设备和系统目前的工艺水平以及核材料和核设施的类型为依据的。

1.2. 必须定期地审查和修订这一文件，以反映实物保护系统和核工艺方面取得的进展。

1.3. 在贯彻这些建议时，鼓励各国直接或通过国际组织进行合作和磋商，以及交流关于实物保护技术和实践方面的情报。各国在实物保护方面应该互相帮助，尤其是在请求此类帮助追回核材料时更应如此。

1.4. 《核材料实物保护公约》(INFCIRC/274/Rev.1)要求缔约国：

- 为核材料的国际运输作出具体安排并达到规定的实物保护标准；
- 在被窃核材料的追回和保护方面进行合作；
- 将滥用或威胁要滥用核材料伤害公众的行为定为犯罪行为；及
- 起诉或引渡被控犯有这类行为的罪犯。

公约还促进在实物保护的情报交流方面进行国际合作。

1.5. 各国应直接或通过国际原子能机构互相通报负责有关核材料和核设施实物保护事务的相应联络点。

G101. 实物保护系统的根本目的是防止擅自转移核材料或破坏核材料或核设施。总体方案是通过建立以综合人力、硬件、程序和设施设计为基础并适当考虑与设施安全兼容性的系统来防护国家的设计基准威胁。

G102. 要使一个实物保护系统能够反击擅自转移核材料或破坏核材料或核设施的威胁，它应当行使以下主要职能：

- 制止
- 探知
- 评估
- 阻滞
- 响应

G103. 可通过两种方式防止擅自转移或破坏：如果敌人试图盗窃核材料或破坏核材料或核设施就应制止或击败它们。通过实施敌人很难突破的实物保护系统实现制止；实物保护措施使受保护核材料或核设施成为不引人注目的目标。

G104. 防止擅自转移或破坏需要考虑若干因素（包括设计基准威胁、涉及核材料的恶意活动的潜在后果、设施配置、硬件、现场警卫部队的规模、培训和程序以及响应部队的规模、及时性和能力），同时，保护的基本原理也不尽相同。就擅自转移而言，实物保护的主要目的是防止个人擅自接触核材料和从设施中转移核材料。就破坏而言，主要目的是完全防止敌人接触核材料或重要设备。虽然类似的概念可用于探知和评估可能的侵入，但阻滞特征和应急程序（包括响应部队的战略）的使用则会截然不同。就防止擅自转移而言，利用阻滞对保护材料的屏障的穿透为警卫部队求援和控制或阻滞敌人直至响应部队抵达提供时间。就防止破坏而言，利用阻滞特征或与目标保持足够距离为警卫或响应部队提供足够时间插入敌人和核材料或重要设备之间以防接触可能破坏的目标。

G105. 探测是发现可能有擅自转移或破坏保护区内核材料或设备及系统或装置目的的企图侵入或实际侵入。可通过传感器或人力观察（如通过雇员或警卫观察）进行探测。狭义地讲，探测是一种物理现象，即传感器或人员确定需要调查或评估某已知地点的某个事件。为实用起见，探测必需与对已探知事物的评估相结合。传感器是否探测到一只动物或一个人？是否因气候条件而触发传感器造成噪扰警报？被门警发现（探测）的人是否被确定为准予进入设施的人或是否对设施构成威胁？

G106. 传感器是探测系统的重要组成部分。它们通过激活警报器来指示需要评估的活动。任何探测系统的根本目的都是最大限度地提高探测概率，同时将噪扰警报率降至最低。利用适合于设施环境条件和地形的单一传感器技术或利用根据不同技术原理工作的多种互补传感器来提供连续的探测防线即可达到上述目的。

G107. 要求中央警报站（CAS）不断地评价探测和评估信息并与警卫和响应部队保持联络。CAS与警卫和响应部队之间可靠的通讯系统是实物保护系统的必要组成部分。CAS应当非常坚固，即其建造和位置应使其即使在遭受袭击的情况下也能始终连续运行。倘若不是如此保护CAS，敌人有可能使CAS的警卫无效从而阻止其通知响应部队。



G108. 评估通常借助于用闭路电视（CCTV）覆盖每个传感器区段，并辅以固定警卫或流动警卫目视检查。除确定探测警报的起因之外，评估还应及时提供有关是谁何时在何处进行过多少次何种活动等具体细节。这些细节有助于确定应当作出响应的警卫人员数目及其应当如何装备。这种信息对响应部队能够及时有效地采取适当行动十分重要。

G109. 阻滞是实物保护系统的另一个重要组成部分。鉴于通常不可能在所有地点保持足够数量的警卫以提供对所有类型敌人的即刻警戒，需要某些能够阻滞敌人的措施以便使警卫有时间在探知侵入之后作出反应和求援。通过栅栏、围墙和闭锁等障碍物可实现这种阻滞。阻滞应使敌人的行动减缓到足以使警卫和响应部队有时间在敌人能够抵达其目标之前插入敌人和其目标之间，并利用武力（包括警卫携带的武器）阻止或阻滞其袭击。在警卫配戴武装的情况下，他们可用火力阻滞敌人。阻滞应当足以在警卫/响应部队能够插入并击败敌人之前阻止敌人完成其任务。

G110. 通过在敌人从设施中转移核材料之前阻滞其接触材料或控制住敌人可以防止擅自转移核材料。但必须通过拒绝敌人接触破坏目标来防止破坏。警卫和/或响应部队必须对防止破坏作出比对防止擅自转移更迅速的响应。即使敌人能够接触核材料，警卫和/或响应部队也能防止敌人从某一现场转移核材料；但为了防止破坏，警卫和/或响应部队则必须在敌人能够接触可能遭破坏和可能导致放射性释放的核材料或重要设备之前就阻止敌人。在行的敌人可能袭击某设施和破坏重要设备的速度会影响响应部队防止破坏的有效性。障碍物也许不能为现场外的有效响应提供充分的阻滞时间。因此应当进行演习，以确保警卫和/或响应部队在决定性的袭击初期及时响应。倘若设备要求现场外响应部队的防护援助，则应进行“时间排列”分析以确定响应部队是否能够及时抵达以防止破坏。此外还应进行包括现场外响应部队参加的定期演习以确定这种响应的有效性，并将这种定期演习用作制订、纠正或完善设施防御战略（包括障碍物）的一种工具。

G111. 为防止敌人实现其目的必须使警卫和响应部队有生命力。许多因素有助于加强警卫和响应部队的能力和生命力，包括战术规划、设备（包括武器）以及培训和演习。应当进行训练以验证警卫和响应部队的有效性和提高其响应能力。可以考虑防御性障碍物的战略安排以便为力图制止袭击的警卫和响应部队提供掩护。

G112. 有效的实物保护系统有几个具体特点。除与设施的安全系统相适应之外，实物保护系统还应提供：

- 纵深防御；
- 尽量减少部件失效的后果；
- 均衡防护；和
- 根据重要性或可能的放射学后果分级防护。

G113. 纵深防御意味着敌人若想达到其目标，就必须连续包围或击毁若干不同的防护装置或障碍物。例如，敌人在接触反应堆控制室之前可能必须穿透两个或更多分隔的障碍物。从设施的角度看，纵深防御排除了为抵御袭击而对某一障碍物或系统（它们在决定性时刻可能失效）的依赖性。提供纵深防御的实物保护系统对敌人所产生的威力将是：

- 增加实物保护系统的不确定性（从而可能制止袭击）；
- 在袭击设施之前需要进行更充分的准备（这些准备工作在袭击之前被发现的危险也相应增大）；
- 需要不同的技术和不同的工具穿透障碍物；和
- 产生可能导致敌人袭击失败或中途失败的其他步骤。

G114. 尽量减少部件失效的后果是实物保护系统的一个重要特点，因为不太可能总能研制并运行在其使用期限中不出现某些部件失效的复杂系统。实物保护系统中部件失效的原因可包括从环境因素到敌人干扰。重要的是制订应急计划以使该系统能在部件失效的情况下继续有效运行。在某些情况下可自动继续运行的备用设备是非常可取的。一个实例是在总电源万一中断时可自动启动的应急供电系统。

G115. 均衡防护意味着无论敌人如何试图达到其目标，它们都将遭遇有效的实物保护系统组成部分。例如围绕反应堆控制室的建筑物结构可能由以下部分组成：

- 由几类材料构成的围墙、地板和天花板；
- 几种类型的门；地板和天花板内的设备舱；和
- 用各种栅栏保护的暖气、通风管道和空调器的出口。

G116. 全面均衡或许不可能或者也许不必要。虽然由门、设备舱和栅栏提供的阻滞穿透可能明显不及由围墙提供的阻滞穿透，但如果设计成可为响应部队到达并成功插入提供足够时间的障碍物则将是非常适宜的。

G117. 如果围墙是手持工具几秒种即可穿透的波纹石棉，则借助例如安装昂贵的拱形门（使用炸药可能需要几分钟才能穿透）等过度设计就无任何可取之处。围墙和门都应提供根据设计基准威胁、响应部队的能力及其作出有效响应所需时间所确定的适当防护水平。

G118. 目标应是提供充分防护以防止设计基准威胁中所确定的所有合理情况，并与其他考虑如费用、安全和结构完整性保持平衡。

## 2. 定 义

- 2.1. 评估：由警卫或电子系统确定警报的起因和威胁的程度。
- 2.2. 中央警报站：提供完全而且连续的警报监测、评估并与警卫、设施管理部门和有关响应部队保持联络的设施。
- 2.3. 纵深防御：实物保护系统设计中使用的概念，它的要求是：敌人要想实现其目标必须战胜或绕过多重类似的或不同的障碍物。
- 2.4. 设计基准威胁：潜在的内部和/或外部敌人的属性和特性，这些人可能试图擅自转移核材料或进行破坏，因此要根据这一背景来设计和评价实物保护系统。
- 2.5. 警卫：被赋予巡逻、监视、评价、护送人员或运输保卫、控制出入和/或提供最初响应的人员。
- 2.6. 内区：保护区内使用和/或贮存第I类核材料的区域。
- 2.7. 侵入探测：由警卫或由传感器、传动装置和控制盘组成的系统探测侵入情况以通知警报。
- 2.8. 巡逻：警卫执行的定期或不定期检查实物保护各组成部分的职责。
- 2.9. 实物屏障：栅栏或围墙或能阻滞侵入和补充入口控制的类似障碍物。
- 2.10. 保护区：内有第I或第II类核材料的受监视区域，和/或周围设有实物屏障的要害区。
- 2.11. 响应部队：有适当装备并受过训练用以对付试图擅自转移核材料或破坏行动的现场或现场外武装人员。
- 2.12. 破坏：针对核设施或使用、贮存或运输中核材料采取的任何蓄意行动，这种行动造成的辐射照射或放射性物质的释放直接或间接地危害人员健康和安全以及危害公众和环境。
- 2.13. 安全调查：由国家主管部门为评价并批准所建议的实物保护措施而对其进行的详细审查。
- 2.14. 运输：利用任何运输工具进行的从离开发货方设施开始到抵达收货方设施结束的核材料的国际或国内运输。
- 2.15. 运输管制中心：连续监测运输工具位置和安全状况并与运输工具、它的警卫、响应部队和发货方/收货方保持联络的设施。
- 2.16. 擅自转移：盗窃或以其他非法手段取走核材料。

- 2.17. 要害区：保护区内拥有设备、系统或装置，或核材料的区域，它若遭破坏有可能直接或间接导致不可接受的放射学后果。

### 3. 目 标

3.1. 国家实物保护系统的目标应是:

(a) 创造条件将擅自转移核材料和/或破坏的可能性减到最低程度;

G301. 各国负责在其本国领土上以及在其管辖下运输期间的核材料和核设施的实物保护。但是, 为了防止擅自转移核材料可能造成的扩散后果以及破坏核材料和核设施可能造成的国内及可能的超越国界的健康和安全后果, 各国应确定可确保这些核活动得到适当保护的条件。这些条件就是第4部分所述的国家实物保护系统的组成部分。

(b) 提供情报和技术援助, 以支持国家采取迅速和全面的措施, 找到并追回遗失的核材料, 以及与安全部门合作最大限度地减少破坏造成的放射学后果。

G302. 国家在实物保护方面的作用不仅应当解决如何防止擅自转移核材料或破坏核材料或核设施, 而且应当在此类企图成功的情况下积极地辅助实施旨在对后果作出响应并减轻后果的应急计划。在擅自转移核材料的情况下, 这种援助可包括协调国内各组织的执法援助、通报事件周边国家以使其能够通知其执法组织以及抽调国家资产及有关力量以监督核材料存在情况。在破坏的情况下, 国家可与安全当局协调行动, 以确保根据《及早通报核事故公约》(INFCIRC/335) 和《核事故或辐射紧急情况援助公约》(INFCIRC/336) 进行适当的努力。

3.2. 国际原子能机构(原子能机构)的目标是:

(a) 提供一套关于使用、贮存和运输中的核材料及核设施的实物保护要求的建议。提出这些建议供各国家主管部门考虑。这类建议仅提供指导, 对各国没有强制性, 因而不侵犯国家的主权;

G303. 原子能机构通过协调对有关保护使用、贮存和运输中核材料和核设施的实施系统的支持和对该实施系统提供指导来支持并促进国际一致的实物保护标准这一目标。原子能机构发表了《核材料和核设施的实物保护》(INFCIRC/225/Rev.4), 该出版物就发展这种系统提出了建议。该TECDOC就理解有效的实物保护系统的组成部分、怎样才能实现该系统及国家、主管当局和运营者或许可证持有者的作用和职责提供了可能十分有益的补充资料。

G304. 原子能机构还编制了《核材料和核设施的实物保护手册》, 就有效的实物保护系统提供具体设计和实施指导。

**G305.** 由于各国在设计基准威胁、文化、法律体系和历史等方面的理解不同，不同国家之间在实物保护实践方面可能有适当而必要的变化。例如，国家响应部队及时抵达现场、响应部队的能力及其处理在运输期间对核设施或核材料的袭击的可靠程度将对不同国家的实物保护实践有很大的影响。因此，在落实文件INFCIRC/225/Rev.4所载国际建议方面可能有所不同。例如一些国家禁止警卫配备武装。这可通过增加某些障碍物来补偿，这类障碍物能够提供相当于武装响应部队及时抵达所需时间的阻滞。

(b) 能够应一国请求就其实物保护系统向该国当局提供咨询。但是，所要求援助的程度和形式是有待该国和原子能机构双方商定的事项。

应指出，原子能机构没有为一个国家提供实物保护系统的责任，也没有监督、控制或实施这一系统的责任。只有当事国提出援助要求时原子能机构才会提供这类援助。

**G306.** 应各国对原子能机构的要求，以国际实物保护咨询服务（IPPAS）的形式向其提供援助。IPPAS工作组的作用是向各国提供咨询和援助，通过按照请求国的需求说明和适用INFCIRC/225/Rev.4的建议以及其他适当义务和实践来帮助加强和提高该国实物保护系统的有效性。有关这种服务的进一步详情载于题为“IPPAS指导——原子能机构国际实物保护咨询服务参考文件，IAEA服务丛书 No.3”的单册文件。

## 4. 国家核材料和核设施实物保护系统的组成部分

### 概述

4.1.1. 国家核材料和核设施实物保护系统应包括下面第4.2—4.4节所述的组成部分。

4.1.2. 在一国内建立、实施和维护实物保护系统的责任完全在于该国。

G401. 各国必需履行其监管核活动实物保护的职责，以防止擅自转移核材料和保护公众健康与安全免受破坏所造成的过度放射学危险。因此国家必需拥有可提供支持的适当政府组织和立法基础。

4.1.3. 国家实物保护系统应基于该国对威胁的评价。还应考虑其他因素，包括该国应急响应能力及该国核材料衡算和控制系统的现有相关措施。所建议的实物保护措施应适用于所有使用、贮存和运输中的核材料以及所有核设施。

G402. 通过评价被认为对国家安全有威胁或对该国的法律和秩序有严重威胁的个人或集团的意图和能力来完成国家对威胁的评价。

4.1.4. 通过国家对擅自转移核材料及破坏核材料和核设施的威胁的评价得到的设计基准威胁是国家实物保护系统的一个必要组成部分。国家应不断地审视这种威胁，并评价这种威胁的任何变化对实物保护的级别和方法的影响。

G403. 应由指定的主管当局与国家情报组织等其他相关当局和组织合作制定设计基准威胁。设计基准威胁确定为防止擅自转移核材料以及防止对核设施和核材料运输期间的破坏所要求的实物保护措施的级别。因此，反击设计基准威胁的措施应纳入实物保护标准和监管要求。

G404. 设计基准威胁应考虑上述集团得到授权接触设施的个人的帮助或者就是由这类人员组成的可能性、这些集团使用的战术、该集团的技术能力、规模以及它们在任何袭击中可使用的设备。应定期审查设计基准威胁，并应在审查现有实物保护标准和监管要求的适当性时考虑任何变化的影响。

G405. 个别设施上的特别威胁情况可能要求使用高于反击设计基准威胁常用级别的补充措施。

4.1.5. 国家核材料和核设施实物保护系统必须定期加以审查和更新，以反映实物保护设备和系统工艺发展水平的进展或新型设施的采用。此外，如果现实情况表明需要不同级别的实物保护，那么具体设施实物保护系统的设计可以不同于这些建议。

G406. 审查周期应由国家主管当局决定。



G407. 普遍情况可能表明需要较高级别实物保护的实例是，核设施对国家经济基础结构至关重要并因此成为对恐怖主义活动有吸引力的目标的情况。

4.1.6. 国家应该制订和实施应急计划，对擅自转移和随后擅自使用核材料或破坏核材料或核设施作出任何必须的反应，以便支持和必要时补充运营者制订的那些应急计划。

4.1.7. 所建议的措施在任何情况下都是补充而不是代替为使用、贮存和运输中核材料以及核设施的安全目的建立的其他措施。

G408. 为有效处理实物保护紧急情况而设计的应急计划有不同的级别。一级应急计划是运营者（许可证持有者）的职责，表示对紧急情况的最初响应（见下文第4.2.5.3段）。下一级是地方当局的职责，如某些国家的响应部队被指定为处理超出运营者能力的事件提供现场外资源。第三级由当事国制定以便为承受核设施事件提供国家资源。在所有情况下，应急计划都应确定将要提供的资源、所涉机构的各自职责和协调安排。应急计划应当与各级制定的关于处理安全有关事件的计划相协调。

## 立法和条例

4.2.1. 国家立法应规定实物保护条例并包括许可证审批要求。国家应颁布和定期审查其关于国家或私人拥有的核材料和核设施实物保护的全面规定。

G409. 鉴于国家负责核材料和核设施的实物保护，因此国家应建立核立法结构。总体方案应为下述二者之一：

- 在法律框架内拟定基本原则和要求，同时在条例和规则中论述详细要求和规定；或
- 在法律中列入基本要求和规定以及详细要求和规定。

G410. 第一种方案的主要优点是法律为对立法系统至关重要的基本要求和原则提供基础。详细规定和要求（其中许多是技术性的）并不出现在法律中，但被列入由政府或监管机构颁布的条例、规则和细则。因此，可在不修订法律的情况下较方便地修改详细规定和要求。鉴于技术在发展，这类修改可能很必要。第二种方案的优点是法律将就实施的详细规定和要求提供全面论述。这在制订法律过程中可能对立法机构有所帮助，但将会使以后在必要时进行的修改工作变得更加困难也更加耗时。

G411. 并非对所有情况都必须制订全面的规定和导则。国家可能认为与制订国家核计划的同时逐步制订这些规定和导则为宜。

G412. 关于国家签发许可证的要求是确保按照法律实施核活动的最重要和最有效的措施。许可证签发过程为监管机构提供确定实物保护有关条件的方法。实际上，许可证签发系统意味着申请者或许可证持有者必须证明其拥有足够的财政资源和其他资源及技术能力，以便按照能够确保实物保护水平令人满意的方式来管理核设施或处理核材料。

G413. 法律应保证所有核活动都必需由监管机构签发许可证，并应说明不遵守许可证签发要求会受到制裁的后果（例如中止许可证签发和/或罚款处理）。

4.2.2. 国家应根据擅自转移核材料或破坏的有关后果来规定使用、贮存和运输中核材料以及核设施的实物保护要求。就防止擅自转移核材料而言，国家应规定核材料的分类（见第5章）以确保有关核材料和保护措施之间有适当关系。就防止破坏而言（第7章），国家应制订有关现场外放射学后果的设计目标以确定实物保护措施的适当级别（例如，利用现有的核安全或放射防护标准）。根据这些分析，国家应该实施比较严格的防止擅自转移核材料或是防止破坏的实物保护要求。

G414. 参与规划核材料运输者必需了解——至少广义地了解——应当纳入任何运输计划的实物保护要求。在确定这些要求时，主管当局不仅应考虑第8章的建议，而且还应考虑以下两方面：

- (a) 国家有义务遵守有关国际运输中核材料的《核材料实物保护公约》（INFCIRC/274/Rev.1）的要求，和/或
- (b) 国家（作为《供应协定》范围内的供应者或接受者）为按照《核供应者集团细则》（INFCIRC/254/Rev.2）附件C保护核材料所作的任何承诺。

G415. 此外，主管部门在定义这些要求时还应考虑从开始就需要采取哪些步骤以确保对有关建议运输作业的详细资料进行适当保护。

## **责任、权限和制裁**

4.2.3.1. 国家应在其国家法律范围内采取适当措施以规定和确保正确实施国家实物保护系统。国家应该负责通过定期检查和确保在必要时采取纠正行动来核实不断遵守实物保护条例和许可证条件。

4.2.3.2. 国家应根据其立法指定一个有权规定并确保正确实施国家实物保护系统的主管部门。如果国家实物保护系统的组成部分分属两个或多个管理部门，则应作出安排以便进行全面协调。在有关部门之间应建立明确的责任界线并记录在案。

4.2.3.3. 国家主管部门应有明确规定的法律地位，独立于申请人/运营者之外，并拥有能有效履行其职责的合法权限。

4.2.3.4. 国家主管部门应能从国家其他部门获得有关核活动的现有和可预见威胁方面的情报。

4.2.3.5. 国家主管部门应能从国家核材料衡算和控制系统获得情报。

4.2.3.6. 实施实物保护条例是国家实物保护系统的一个必要组成部分。对一个有效的国家实物保护系统来说，对擅自转移核材料和破坏进行制裁是重要的。

G416. 国家应建立核材料和核设施实物保护系统，主管部门在该系统内拥有适当的法律权力和充足的活动资金，并能在无不正当干扰的情况下实施其监管任务。主管部门特别应当在政府组织中独立，并独立于负责开发、改进或运行核设施的机构之外。此外还应在法律中确定主管部门有权启动法律程序或按照法律施加制裁。

G417. 主管部门的主要目标是确保核材料受到保护以防止擅自转移，还要保护核材料和核设施（包括运输中的核材料）使其不致遭受破坏，一旦受到破坏就有可能造成国内的甚至可能造成超越国界的健康和安全后果。为实现这些目标，主管部门必需：

- (a) 建立一个能够确定和保持公认实物保护级别的系统以反击设计基准威胁；监督许可证持有者以确保它们履行其实物保护职责；评价已实施的实物保护系统以及确保许可证持有者提供适当级别的实物保护；和
- (b) 制定明确的监管目标并考虑国际标准和良好实践。主管部门还将必需与其他适当的监管机构及国际机构和组织进行有效的联络和合作。

G418. 执法机构和国家保安服务部门等其他政府组织和机构的介入和参与将确保及时交流有关对核材料和核设施的可能威胁和实际威胁的信息。主管部门与其他适当机构之间签订书面协定可能有助于确保在该领域的合作、承诺和及时交流信息。

G419. 国家实物保护系统不仅将包括实物保护条例和相关的主管部门，而且还包括国家其他组织、机构和正式机关的参与，它们参与该系统对确保以下几方面至关重要：

- (a) 对威胁进行评估，不断更新这种评估并向负责安排核材料和核设施实物保护的主管部门通报评估结果；
- (b) 利用拥有必要的法律和宪法权力的响应部队对可能威胁核设施中或运输中的核材料的事件作出响应，这些响应部队已制定必要的应急计划并发挥自己的作用；和
- (c) 明确有关调查涉及核材料和核设施的恶意活动和追回核材料的职责。

G420. 主管部门应建立结构完整的检查和执法系统以评价和系统地探究所有的检查结果。执法系统应确保立法的所有方面（包括许可证审批）得到许可证持有者的完全遵守和经得起检验，并应确保向许可证持有者反馈所获经验。

G421. 主管部门的工作人员在行使其实物保护事项方面的职权时应当了解其组织的法律职权、监管作用和目标，并懂得如何将其与国际标准和实践相比较。

G422. 主管部门应确保许可证持有者组织的负责人有资格履行其实物保护职能，并确保始终能达到所要求的素质与业绩。

## 许可证审批和其他授权程序

4.2.4.1. 国家应该把设计基准威胁定为运营者制订实物保护计划和主管部门批准该计划的共同依据。如果设计基准威胁发生任何变化，国家主管部门应该确保这种变化在条例中并通过运营者的保护性措施得到充分反映。

4.2.4.2. 实物保护措施可由国家本身、运营者或得到国家正式授权的任何其他实体执行。

4.2.4.3. 只有当有关活动符合国家的实物保护条例时国家才发给许可证。国家实物保护系统应该作好准备工作在发许可证前以及发生重要变化时对这些活动进行安全调查，以确保实物保护条例继续得到遵守。应该指出，其他条例如有关放射防护和核安全的条例也可适用。

G423. 虽然实物保护的责任在于每个申请者/许可证持有者，但在核设施使用期限内的所有阶段以及在运输期间主管部门对实物保护的控制主要通过政府签发许可证来行使。因此，主管部门的主要任务是考虑是否核准（或不准）新的许可证申请以及是否核准对现有许可证的续签或修订。许可证本身应当作为正式

文件，授权进行活动和批准许可证持有者的陈述其将如何实施实物保护系统的实物保护计划。只要满足要求的意图，申请者为满足监管要求而怎样具体地提出建议就可能是一个选择问题。例如，当国家指导部门可能建议利用CCTV系统来帮助远程评估时，申请者可建议在用于评估警报的侵入探测系统视野内设置全天候警卫。

G424. 主管部门应确保在许可证签发之前收到并审查每个申请者/许可证持有者提交的有关待批准活动实物保护计划的文件依据。这种审查应辅以对在设施上实施的实物保护措施的安全调查。

G425. 主管部门应确保签发的任何许可证都满足以下条件：

- (a) 遵守国家有关立法；
- (b) 准确说明有待批准的活动；和
- (c) 明确地确定关于上述活动的任何限制，即要求、条件或时间限制。

G426. 许可证必需在核设施使用期限的所有阶段内不断更新。许可证可根据情况要求予以修改或更正，但始终要通过主管部门并在其控制下进行。主管部门应制定有关准则以确定在授予许可证之后有哪些重大变更要求进行安全调查。应当提前向主管部门报告这类建议的变更。

## **对使用、贮存和运输中的核材料以及对核设施的实物保护要求**

4.2.5.1. 国家对核材料的实物保护要求应考虑到核材料的类型、所在地点（使用、贮存、运输中）和在国内或运输途中的具体情况。国家在考虑防止擅自转移或破坏核材料所需要的实物保护措施时，应估计到此种材料的引人注意和自保护特点、放射学后果以及为安全原因所使用的密闭措施。

4.2.5.2. 国家对实物保护要求应该基于符合预防和保护措施的纵深防御概念。实物保护的概念要求将硬件（保安装置）、程序（包括组织警卫和履行警卫职责）及设施设计（包括布局）三者按事先计划加以组合。为每一设施具体设计实物保护系统时要考虑国家的设计基准威胁。

G427. 申请者/许可证持有者的职责是设计设施实物保护系统并将该设计提交主管部门核准。有关设计系统的详细指导载于《核材料和核设施的实物保护手册》。

4.2.5.3. 国家主管部门应确保运营者制订应急行动计划以有效对付设计基准威胁(包括试图擅自转移核材料或破坏),同时要考虑响应部队的行动。

G428. 主管部门应要求需要实物保护措施设施的每个许可证持有者/运营者制订和实施应急计划,该计划至少应包含以下内容:

- (a) 关于开始和终止对实物保护紧急情况的响应的准则以及为完成此类响应所必需的具体决定、行动和支助信息;
- (b) 确定影响应急计划的数据、准则、程序和机制,这些因素因设施或所涉运输工具而异并对有效实施应急计划十分必要;和
- (c) 指定负责有关实物保护应急计划具体响应的每项决定和行动的個人、小组或组织。

G429. 主管部门应要求足够频繁地利用现场外应急响应人员进行核活动方面的响应演习,以确保熟悉设施并确保与许可证持有者/运营者的响应适当结合。

4.2.5.4. 有几类核设施一旦受到破坏由于有可能释放放射性而对环境造成危害。因此,很重要的一点是设施的保护级别应考虑放射学后果。

G430. 将对核设施内和运输中核材料实施的实物保护措施不仅应考虑核材料对擅自转移的吸引力,还应考虑是否存在破坏的潜在性。

- (a) 在核反应堆上,由于存储着放射性材料和可能释放因而存在破坏的潜在性。
- (b) 在单独的辐照燃料贮存设施上,由于存储着放射性材料和可能释放因而存在破坏的潜在性。
- (c) 在后处理厂,由于存储着辐照燃料、分离的钚和其他放射性材料以及可能释放因而存在破坏的潜在性。
- (d) 在利用钚的燃料制造厂,在使用或贮存钚的区域存在破坏的潜在性。
- (e) 在其他核设施上,如果存储着放射性材料则存在破坏的潜在性。

4.2.5.5. 国家应该规定防止破坏核设施的实物保护要求。这些要求应考虑可能的放射性释放、核设施所在位置以及该国的具体情况。对可能易受破坏的核设施不论其内部所含的核材料属何种类别都应实行充分的实物保护措施。

G431. 各国应根据放射学后果的既定具体级别来确认破坏行为,实物保护系统应据此实施保护。现行国内核安全标准和事故概况是国家主管部门用来确定这

种级别的有益参考。所要求的实物保护措施的范围应当与放射学后果可能的现场外影响及相关危险的程度相适应。

4.2.5.6. 国家在评价威胁时应确定是否确实存在恶意扩散核材料的威胁。然后国家应实行能确保防止这种导致放射学后果的行动所必要的实物保护措施级别而不考虑材料的类别。

G432. 扩散威胁涉及从某一地点擅自转移呈适当形态的钚或其他放射性材料，随后再恶意使用此类材料对另一地点造成放射性污染。

### 对运输中核材料的实物保护补充要求

4.2.6.1. 核材料国际运输期间的实物保护措施责任应由有关国家之间商定。发运国应在应允国际运输之前考虑那些涉及运输的国家（包括过境国）是否：

- 是《核材料实物保护公约》(INFCIRC/274/Rev.1) 缔约方；或
- 已经同它缔结了确保执行实物保护安排的正式协议；或
- 正式宣布按照国际公认的准则执行其实物保护安排；或
- 已经颁发其中载有针对核材料运输的相应实物保护条款的许可证。

4.2.6.2. 在拥有共同边界的两国之间进行国际运输期间，各国的实物保护责任和将实物保护责任从一国移交另一国的地点应该由两国间商定。然而，在保持联系以了解装载的货物是否始终完整方面以及在执行实物保护措施和万一货物丢失而采取追查行动的责任方面，两国间的协定应规定：这种责任应由发货国承担直至货物达到边界为止，然后移交给收货国。

4.2.6.3. 当国际运货经过发货国和收货国之外的领土时，发货国和收货国之间的安排应确定这类过境中所涉及的其他国家，其目的是预先通知它们并求得它们的合作和帮助，以便采取充分的实物保护措施和万一国际运货在这些国家丢失而在其领土内采取追查行动。

4.2.6.4. 对于第I类核材料途径国际水域或空域的国际货运情况，发货国和收货国应制定具体措施来确保不断取得联系了解货物始终完整，同时确保制订响应计划和提供响应能力方面的责任得到明确规定和履行。

G433. 在本章和第8章中不是按规划、核准和执行核材料运输所需步骤顺序提出建议。为帮助主管部门协调和核准运输，下文再以时间顺序概述关于I类核材料国际运输的相关建议。[关于I类核材料国内运输和II/III类核材料国内和国际运输的相关建议遵从同样的时间顺序。]

G434. 规划运输的责任在于核材料所有者（或其指定代理人），它与来料设施、将要动用的任何运输公司以及收料设施协力行动。在规划运输时，货主应考虑第8.1.2段所列原则，根据该原则，可以通过认真计划运输日程安排来帮助实现合理的实物保护目标。该计划将必需遵守发货国的条例及其主管部门的要求，也必需遵守收货国及其他途径国家的条例和要求。

G435. 在起草运输合同或协定时，重要的是要明确说明从某一运输当局向另一运输当局移交实物保护责任的地点。该地点未必与移交核材料合法所有权的地点相一致，但它将决定发货方或收货方（甚至第三方）及其国家是否有责任对该材料进行实物保护、保持通讯联络、安排处理紧急情况以及必要时安排追回。根据《核材料实物保护公约》的规定，要求各缔约国尽实际可能确保在其领土范围内或装载在其管辖下的船只或飞机上的核材料受到规定级别的保护。这说明将由承运者的旗帜来确定空运和海运责任的移交地点，因为国家在国际水域或空域将对其船只或飞机上装载的核材料承担或继续承担责任。合同或协定应包含规定提供适当程度的预先通知，以使所涉各方能够作出实物保护安排。

G436. 为了提供事先许可，主管部门应要求运营者事先提交关于该运输（或一系列相同运输）的实物保护计划。经验提示现行规则几乎不可能涵盖各种紧急情况，因此与其他国家机构及相关国外主管部门的联络将十分必要。主管部门可能希望就将要利用的航线或运输方式进行安全调查。此外，主管部门或相关国家机构还应当——或许在授予进出口许可证之前——考虑（或者在《核材料实物保护公约》缔约国将要求保证时考虑）在国际运输期间有关材料是否将受到适当保护。可构成令人满意的保证的实例载于第4.2.6.1段。

G437. 在审查所建议的运输计划时，主管部门应考虑是否需要评价将要采用的包装对破坏行为的抵抗能力。主管部门还应考虑所建议的移交该国的实物保护责任的地点对收货国（或第三方）的实物保护责任的影响。对公路和铁路运输而言，这可能涉及与将要跨越其边界的国家就将要进行移交的确切地点（例如在国家边界的哪个控制哨所）达成协定。对空运而言，可能必需与那些已在其领土上确定应急转移用机场的途径国家进行事先安排，以便在需要紧急转机时合作保护核材料。对通过国际水域的海运而言，主管部门将必须确信已就整个航程的通讯维护作出适当安排而且已为国际和外国领海水域指定了响应部队。因此，在运输之前就与相关的国外主管部门密切联络将十分必要，而且还必须建立具体的通讯联系以供在运输之前和运输期间直接使用。



G438. 在准予实施建议的运输时，主管部门可规定与具体情况有关的特殊限制和条件。事先向那些负责运输期间实物保护的人员颁发书面指示是已获主管部门批准或许可运输的许可证持有者/运营者的责任是。主管部门应协调由参与运输期间核材料保护的其他外部机构（例如治安护送者）颁布的令人满意的书面文件。

G439. 在即将开始运输之前，发货方应同接收机构确认所建议的运输的细节和时机，并应得到有关其准备在指定移交地点接收货物的事先确认。发货方还应直接或通过主管部门向所涉国家的主管部门和指定的响应部队通报运输时间表。（《核材料实物保护公约》要求，如果预计除经过有关国家的领水或领空之外还将经过其领土运输核材料，则负有责任的缔约国应事先通报这些国家。）

G440. 应按照经核准的运输计划和有关的书面文件进行运输方面的实物保护，这些书面文件考虑了运输途径其领土的国家的主管部门规定的有关规则 and 任何具体条件。鼓励主管部门对运输进行定期审查，以确认实物保护安排符合适用的要求。

G441. 如果公路运输只能在夜间停运的情况下完成，或者如果要求在行程中临时贮存核材料（例如置于移交地点），则核材料的保护方式应与保护在设施上使用和贮存的核材料时所采用的方式相一致。对于第I类和第II类运输，这涉及建立临时保护区（或利用现有的核设施保护区），限制出入该保护区并将其置于与响应部队密切联络的警卫的监视之下。如果此材料保留在装载车辆上，则应将该车辆固定以制止或阻滞任何擅自移动。临时贮存安排应事先由负责核准运输计划的主管部门批准。

G442. 接收方应在移交地点核查货包的完整性，并应立即向发货方/货主报告货包安全抵达。与此同时，护送人员应向运输管制中心报告货包已移交接收方。如果在运输期间发生任何事件或意外的推迟，则应对实物保护安排进行审查，以评价其有效性并确定可以进行的任何必要的改进以优化其在今后运输期间的有效性。

## 情况报告

4.2.7.1. 国家实物保护系统应包括事故和情况报告制度，从而能使国家主管部门了解在核设施发生的，或与核材料运输有关的可能影响执行实物保护措施的任何变化。

G443. 主管部门应确定要求运营者报告的事件的种类。主管部门应当及时获取有关影响核材料或核设施实物保护的擅自行动的任何重要事件方面的信息，例如：

- 对现场的实际侵入或企图侵入
- 因使用爆炸装置所产生的任何事件
- 任何恶意行为
- 任何企图或实际的擅自转移、丢失或擅自运输核材料
- 任何丢失或擅自泄露实物保护保密资料
- 例如由于罢工或失控等导致任何不能维护经核准的实物保护系统的情况

## 保密

4.3.1. 国家应该采取步骤确保充分保护那些若被擅自泄漏可能损害核材料和核设施实物保护的具体资料或详细资料。它应规定实物保护系统和有关文件的保密要求。

G444. 保密资料可包括设计基准威胁方面的资料；需受保护的具体目标（如核材料存量清单和地点或表示具体目标设计特征的现场详图或设备、系统或装置图）；核设施实物保护计划；表示实物保护系统设计特征的现场详图、图表、草图或地图；表明侵入探测系统方位、警报系统线路、应急电源和紧急警报等警报系统布局的详情；现场内和现场外安全通讯系统详情；警卫程序；具体运输装运的日程安排和旅程；以及应急响应计划。

4.3.2. 实物保护系统的管理部门应限定，仅因履行职责而需要了解情况的人才能够接触敏感资料。应该大力保护可能涉及实物保护系统中薄弱环节的资料，因为这种资料能够暗示成功转移核材料或实行破坏的方法。

G445. 管理部门应通过个人和监管框架促进对保密资料的控制。获得为履行其职责所需的保密资料（如闭锁暗码、密码和机械钥匙设计）的个人应保护有关资料并限定只有需要了解情况的人才能接触这些机密。应当作为一个慎重问题提醒获得保密资料的人必需适当保护保密资料。

对违反保密的人进行制裁应是国家立法和条例系统的一个组成部分。

G446. 对违反保密的人的制裁应严格到足以起到制止这类行为的作用。各国应通过考虑这类犯罪的可能严重性的适当处罚使其得到应有的惩罚。

## 评价实物保护措施的执行情况

4.4.1. 为了确保实物保护措施始终处于能够满足国家条例和对设计基准威胁作出有效反应的条件下，国家主管部门应确保由核设施和负责运输的运营者进行评价。此类评价应由国家主管部门进行审查，应包括行政措施和技术措施，例如对探测、评估和通讯系统进行检测以及审查实物保护程序的执行情况。这类评价还应包括考查警卫和/或响应部队的训练和待命状况的演习。在发现有缺陷时，国家应确保由运营者采取纠正行动。

**G447.** 主管部门应确定评价的形式和频率以及所需的有关陈述已进行的具体评价和获得的结果的文件。主管部门应制定有关准则以用于评价这些结果的可接受性和为确保在必要时迅速采取适当的纠正行动而制订的计划。

## 5. 核材料的分类

### 担心的依据

5.1.1. 在确定对使用 and 贮存或运输中核材料实施的实物保护级别时，应该考虑这样的可能性，即擅自转移钚、高浓铀或铀-233可能导致某个有技术能力的小组制造核爆炸装置。

### 分类

5.2.1 确定实物保护措施以防止擅自转移核材料的主要因素是核材料本身，而核材料又是按照下面列出不同类型核材料的分类表以及以下所述考虑因素分类的。

5.2.2. 这种分类应以可用于制造核爆炸装置的材料的风险为依据，而这种风险本身又取决于：材料类型，例如钚、铀；同位素组成，即易裂变同位素的含量；物理和化学形式；稀释度；辐射水平；以及数量。例如：

- (a) 被列为第I或II类的核材料若在无屏蔽1米距离处的辐射水平超过1戈瑞/小时(100拉德/小时)，则其保护级别可以比根据易裂变材料含量所确定的低一个类别；和
- (b) 当核材料的形式不再能用于任何核活动、极少可能向环境扩散，并且实际上是不可回收时，这种核材料可以按照慎重的管理惯例加以保护。

5.2.3. 在确定对某一设施（可能由几个建筑物组成）的实物保护级别时，国家主管部门可以确定该设施中各个含不同类别材料的部分，从而按相应的不同级别对设施各部分加以保护。反之，可能需要考虑把若干建筑物内所含的材料总量加在一起以确定对这一群建筑物实施相应的保护安排。

G501. 第4.2.2段简洁地说明了核材料分类的基本原则是为建立“有关材料和保护措施之间的适当关系”奠定基础。国家应确定核材料的分类，以确保适当的保护措施得以实施。本章载有核材料分类的坚实基础。鉴于实施实物保护措施需要广泛的资源，国家主管部门必需为设施运营者所要求的措施提供一致的基础。本章提供补充指导以便了解拟议的材料分类过程。

G502. 正如第5.2.2段所述，核材料分类以可用于制造核爆炸装置的材料的风险为依据。因此，分类表只涉及擅自转移核材料而未涉及破坏核材料。

G503. 在运用该分类表时应使用材料的初始易裂变含量。例如，15公斤浓缩度为20%的铀=3公斤易裂变铀-235（从分类角度）。同样，10公斤浓缩度为90%的铀燃料=9公斤易裂变铀-235（从分类角度）。

注：使用本表或对其作解释时不应脱离文件全文。

核材料分类表

材 料	形 式	I 类	II 类	III 类 <sup>c</sup>
1. 钚 <sup>a</sup>	未辐照的 <sup>b</sup>	2公斤或大于2公斤	小于2公斤但大于500克	500克或小于500克但大于15克
2. 铀-235	未辐照的 <sup>b</sup> — 铀-235浓缩度为20%或高于20%的铀 — 铀-235浓缩度为10%至20%(不含20%)的铀 — 铀-235浓缩度高于天然铀但低于10%的铀	5公斤或大于5公斤	小于5公斤但大于1公斤 10公斤或大于10公斤	1公斤或小于1公斤但大于15克 小于10公斤但大于1公斤 10公斤或大于10公斤
3. 铀-233	未辐照的 <sup>b</sup>	2公斤或大于2公斤	小于2公斤但大于500克	500克或小于500克但大于15克
4. 辐照燃料 (表中辐照燃料的分类是基于国际运输考虑。国家考虑到所有有关因素,可以将其划分为国内使用、贮存和运输的不同类别。)			贫化铀或天然铀,钍或低浓燃料(易裂变成成分低于10%) <sup>d,e</sup>	

<sup>a</sup> 除钚-238同位素含量超过80%以外的所有钚。

<sup>b</sup> 未在反应堆中辐照过的材料,或者在反应堆中辐照过但在无屏蔽的1米距离处的辐照水平等于或小于1戈瑞/小时(100拉德/小时)的材料。

<sup>c</sup> 不够III类数量的材料以及天然铀、贫化铀和钍至少应按照慎重管理惯例加以保护。

<sup>d</sup> 虽然建议采用此种水平的保护措施,但经过对具体条件的评价后,国家可以指定不同的实物保护类别。

<sup>e</sup> 对于根据辐照前易裂变材料含量列为I类或II类的其他燃料,如果此种燃料在无屏蔽1米距离处的辐照水平超过1/小时(100拉德/小时),可降低一个类别。

G504. 分类表中所列的第四类材料是辐照铀、贫化铀或天然铀、钍或低浓铀燃料（易裂变含量低于10%）。对这些辐照铀燃料的分类以其钚含量而非铀含量为依据。

G505. 分类表未指出辐照燃料的可忽略量，即小于可视为第III类核材料的某一数量。可能存在只有少量辐照燃料贮存在例如辐照后检验设施或被输送到该设施的情况。在这种情况下，如果估计该辐照燃料含有不足2公斤钚（或5公斤HEU）且按照脚注(e)的定义属于自保护，则按照分类表脚注(d)将该辐照材料视为第III类核燃料为宜。

G506. 如上所述，分类表指出，对辐照前根据其初始易裂变材料含量列为I或II类的燃料，如果其在无屏蔽1米距离处的辐射水平超过1戈瑞/小时（100拉德/小时），则可降低一个类别。然而，这里没有提到确定这种辐射水平的方法。

G507. 可以通过大气或水中测定或通过计算来测定辐射水平。最好是根据在水（乏燃料水池）中的直接测定估计吸收剂量率，然后计算在无屏蔽1米距离处的辐射水平。在可能的情况下应对单个的燃料元件进行测定。对这类测定的限制是必须移动或提升元件以便将单个元件与相邻的乏燃料分离。但是，如果可以这样做的话，则对许多燃料组件的测定是令人满意的。在所有情况下都应借助置于距物项垂直轴某一距离并位于围绕燃料元件或燃料组件的几个位置的中心点的水下探测器（如屏蔽G-M计数器）进行测定。然后应重新计算大气中1米距离处的辐射水平。

G508. 如果进行计算而不是实际测定（例如借助蒙特卡罗程序），则在计算吸收剂量率时应考虑燃料结构、同位素组成、初始易裂变材料含量、损耗和冷却时间。

G509. 第5.2.2段表明，可用于制造核爆炸装置的材料的风险取决于材料类型、同位素组成、物理和化学形式、稀释度、辐射水平以及数量，但分类表未考虑材料的物理或化学形式。然而第5.2.2(b)段表明，当核材料的形式不再适用于任何核活动、极少可能向环境扩散，并且实际上是不可回收时，这种核材料可以按照慎重的管理惯例加以保护。某些可固定或玻璃化的废物可满足这种要求。

G510. 第5.2.3段论述了在汇合不同材料数量的情况下实物保护的类别。这种汇合往往称作“累计”。在某些设施中，同类核材料（即浓缩度高于20%的铀）可

能存在于几个建筑物中。例如在同一保护区内，在一个建筑物中可能有4公斤这类材料而在另一个建筑物中还有4公斤同样的材料。若单独考虑则该材料的每个数量属于第Ⅱ类，但若汇总考虑（即“累计”）则该材料属于第Ⅰ类，因此实物保护系统应相应地加强。

G511. 但在主管部门确定由于以下原因而不可能重复损失各个数量的材料时就不需要“累计”：

1. 利用单独的通路和探测系统保护各建筑物以及警卫和/或响应部队能够有效地反击敌人对两个建筑物同时袭击；和
2. 各建筑物由不同雇员组成的小组管理并置于其控制之下，从而限制内部人员对另一座建筑物的威胁。

## 6. 对使用和贮存中核材料防止擅自转移的实物保护要求

### 概述

6.1.1 实物保护的概念要求对硬件（保安装置）、程序（包括组织警卫及履行警卫职责）和设施设计（包括布局）按事先计划加以组合。实物保护措施的设计应特别考虑针对核材料或核设施以及国家的设计基准威胁。应该制订应急程序以便有效地对付国家的设计基准威胁。

6.1.2. 应采取以下措施帮助实现实物保护系统的目标：

- (a) 在设施设计时尽早考虑核材料的实物保护；
- (b) 将接触核材料或进入核设施的人数限制到最少。为了达到这一目的，国家主管部门应批准运营者划定保护区和内区。运营者在划定这类区域时应考虑到工厂的安全设计、工厂所在位置和设计基准威胁。进入这些区域应受限制和监督；和
- (c) 要预先确定所有允许单独接触核材料或进入核设施的人员是可靠的。

6.1.3. 出于安全考虑和出于实物保护考虑提出的要求可能有冲突，应予仔细分析以确保这些要求不致损害核安全，包括紧急工况期间的核安全。

### 对第I类核材料的要求

6.2.1. 第I类核材料只应在位于保护区的一个或几个内区中使用或贮存。内区的天花板、墙壁和地板都应很难穿透以防擅自转移核材料。

6.2.2. 进入保护区和内区以及通向保护区和内区的入口数应保持在必要的最低限度。准予单独进入保护区或内区的人员应限于已被确定为可靠的人员。其可靠性未经确定的人员如临时修理、服务或建筑工人及访问者应由准予单独进入的人员陪同。对所有进入这类区域的人员的身份应加以核实，然后发给他们经适当登记的通行证或佩章。

G601. 对内区的进入应仅限于那些有正当进入要求的人员和被预先确定为可靠的人员。准予进入保护区或内区的人员在被授予佩章或准予进入之前应得到肯定的确认并应符合进入标准。应当落实控制措施，以便为拒绝擅自进入而启用响应措施。使用佩章的目的应是提供一种简便而快速的辨别手段以区分某人是雇员或是访问人员、某人是否被准予无陪同进入以及被准予进入哪些区域。所有人员均应始终明显地显示佩章。雇员用的图案佩章有助于正确地辨认，而不同类型的佩章则有助于辨别不同等级的进入。访问人员的佩章应同雇员的佩章明显区别，并应表明需要陪同。佩章应难以仿造，并且最好应始终保留在现



场。利用图案佩章与个人身份号码（PIN）或生物统计学等其他独特的人员标识符号相结合可加强进入控制。

**G602.** 访问人员与陪同人员的比例应限制在使陪同者能够对访问人员的地点和行动实施有效控制的范围。

**6.2.3.** 出入内区的所有人员和包裹均应接受检查以防擅自转移核材料。可以使用探测核材料和金属的仪器进行这类检查。

**6.2.4.** 私人机动车辆进入保护区应严格减至最少并限定在指定的停车区停车。所有出入保护区的车辆均应接受检查。应禁止私人机动车辆进入内区。

**G603.** 防止擅自转移的主要目的是防止敌人接触核材料和从受权区域转移核材料。在含有I类和II类数量核材料的建筑物周围指定保护区有助于实现这一目的。保护区应当由实物屏障包围，该屏障确定有关保护区域、限制进入建筑物并阻滞任何图谋的侵入。保护区屏障可以是栅栏、单独的坚固围墙、建筑物围墙或几种屏障的组合，并具有由足够坚固的材料保护的通道，任何通道都不可影响屏障的完整。进入保护区应受到控制，并应仅限于那些有正当要求且预先被确定为可靠的人员。

**G604.** 在人员和车辆进入保护区之前对其进行检查，目的是确保其不会采用任何可能用于实施或帮助擅自转移或破坏的物项。这种检查应探测手持物项以及可能掩藏在身上或车内的物项。对离开保护区的人员、车辆或任何物项均应进行检查，以确保未从该保护区转移核材料。最好把用来探测擅自转移核材料的工具安装在尽可能靠近保存核材料的地方，例如内区边界，因为安装在这里通常要比在更外层的边界更有效。鉴于车辆很难检查而又能够帮助敌人携带设施上的材料迅速逃离，因此，目的应当是阻止、护送或严格控制车辆进入保护区。

**6.2.5.** 只要内区有人，这些区域就应不断受到监视。这种监视可以通过两个或两个以上同事间相互监督（例如两人规则）来实现。

**G605.** 为了防止内部威胁，只要内区有人，该区域就应不断受到监视。目的应当是确保任何受权雇员的活动始终受到至少另一个知情受权雇员的监督，以便能立即探知并报告某一方的擅自活动（即两人规则）。

**6.2.6.** 至少每年应向所有雇员宣讲一次有效的实物保护措施的重要性，并酌情对他们进行培训以便执行这些措施。

**G606.** 应当进行保安意识培训，包括进入控制程序、授权级别、关于报告可疑活动的职责等活动。对人员培训的考核情况应记录在案。

**6.2.7.** 应要求每个核材料管理人在将核材料的保管移交给下一个管理人时都遵守移交程序。此外，核材料管理人在值班报告中应尽力确定没有发生干预或擅自转移核材料的情况，而每当他们有理由怀疑存在差异时，就应向上级主管部门报告。

**6.2.8.** 应保存一份关于所有使用或掌管核材料容器或贮存设施有关的钥匙或钥匙卡的人员的记录。应对下述事项作出安排：

- (a) 核对并保管钥匙或钥匙卡，特别要尽量减少复制的可能性；
- (b) 每隔适当时间改变暗码的设定值；和
- (c) 每当能证明或怀疑锁、钥匙或暗码受到损害时应予更换。

**G607.** 用于控制进入保护区、内区或“保险库”的所有钥匙、钥匙卡、暗码锁和有关设备均应受现场保护和控制，以防止擅自利用并减少系统损害的可能性。建议在终止对任何可接触这些物项的人员的雇佣时更换任何钥匙卡或暗码锁。

**6.2.9.** 在内区和保护区内部移动核材料是运营者的责任，运营者应采取一切慎重和必要的实物保护措施。对于移出保护区或在两个保护区之间移动来说，应在考虑到当时的条件之后，完全遵照对运输中核材料的实物保护要求来处理。

**G608.** 在内区之间转移核材料时对核材料提供的保护级别应当与在内区内部移动核材料时相同。在内区之间转移核材料时应采用警卫和/或响应部队以及特殊运输车辆或包装箱等补充措施。应根据对运输中核材料的要求并考虑距离、设施所在地防护安排以及当时的威胁环境等因素对保护区之间核材料的转移进行保护。

**6.2.10.** 应对保护区周界的实物屏障进行侵入探测，并应及时评估。在实物屏障两侧应有一开阔区并有充分的照明以便于评估。为防止擅自进入或恶意行动，应特别注意所有可能的入口。保护区的周界通常应包括在建筑物墙壁外增设的一道实物屏障。在建筑物墙壁结构特别坚实的情况下，经安全调查认定可以将这些墙壁作为保护区的周界。

**G609.** 应对保护区屏障进行侵入探测和评估，目的是高度准确地探测设计基准威胁，以使警卫和/或响应部队能尽快得到通知并实施响应程序。侵入探测系统的目的应是探测敌人正在察看、穿过保护区屏障或隐藏在保护区屏障之下。应当采取行动以确认并纠正任何诱发侵入探测系统发出错误/噪扰警报的条件。必须及时对侵入探测系统进行评估，以确定是否已发生实际侵入。围绕侵入探测设备以及在保护区屏障两侧应有开阔的区域以便对该区域进行无障碍观察，从

而有助于评估过程。充分的照明很重要以使巡逻警卫和/或CCTV监视器操作人员能够进行观察和评估。在确定建筑物围墙作为保护区屏障时应当十分谨慎，务使建筑物围墙之外有一开阔的区域便于侵入探测和评估。

6.2.11. 内区的安排应使出入口数尽可能减到最少（只有一个最理想）。所有紧急出口都应装设侵入探测用传感器。其他可能的入口应予适当关紧并装设警报装置。内区不应设于公共交通大道附近。

G610. 内区的目的是在I类数量核材料周围提供另一层进入控制、探测和阻滞。内区与“保险库”相结合将能提供额外的穿透阻滞，从而有助于防止作出有效的响应之前擅自转移核材料。任何通道都应采用足够坚固的材料保护，以使内区边界的完整性不受不能提供适当阻滞的通道的影响。只要内区无人，入口门就应关闭并安设警报装置。CCTV摄像机最好应覆盖入口门的外部，以帮助评估任何警报情况并能在内区有人的情况下监测该区域。

6.2.12. 贮存区的设计应是“保险库”型的，并应设在内区内。贮存区应常年上锁，若未上锁警报装置应能发出信号。应严格控制钥匙或钥匙卡的发放，而且钥匙或钥匙卡应保留在保护区内。应严格规定指定人员才能进入贮存区，而其他人员只有在指定人员陪同下才可进入。如果核材料要在无人管理的工作区存放（例如过夜），则应使用经过特别批准的程序来保护这些核材料。侵入探测和评估或巡逻可以满足这一要求。

G611. I类数量核材料在不进行处理时应贮存在“保险库”内。“保险库”应能提供充分的穿透阻滞，以防止强制进入——除非这种行动既摧毁屏障又导致核材料不能被转移——或使响应部队能够到达以阻止擅自转移核材料。在对核材料进行处理时，除非有人值守，应考虑将该材料保存在上锁的隔离室或上锁/加封的工艺设备中。在“保险库”无人的情况下，应将其上锁并采用侵入探测系统（最好辅以CCTV）加以保护，该系统将在有人进入该区域或在其中移动时发出警报。

6.2.13. 所有的侵入探测用传感器都应向始终有人值班的中央警报站通报并被记录在案以监测和评估警报、作出反应并与警卫、设施管理部门以及响应部队联系。中央警报站通常应设在保护区内，除非设在附近别的区域内能更加有效地发挥作用。对中央警报站应作加固处理以便在出现设计基准威胁时仍能继续发挥作用。

6.2.14. 应提供24小时警卫服务。在非工作时间，警卫部队或中央警报站工作人员应按预定的间隔时间向场址外的响应部队报告。应按照国家法律和条例培训警卫并给以充分装备以便其履行职责。如果警卫为非武装人员，则应采取补充措施。其目的应是让充分武装的响应部队能及时抵达，以反击武装袭击，并防止擅自转移核材料。

G612. 在警卫为非武装人员时，补充措施的目的应是提供进一步阻滞，使响应部队能够及时抵达以阻止擅自转移核材料。补充措施可以包括附加屏障、延长屏障阻滞时间和/或缩短响应部队的抵达时间。

G613. 警卫部队或中央警报站与现场外响应部队之间定期报告的目的是检验通讯系统的运作情况和加强联络。

6.2.15. 应提供对保护区的巡逻。

G614. 巡逻的作用是作为威慑力量并通过提供补充探测和评估来加强实物保护系统，巡逻通常用作第一步响应。它们可对暂时失效的侵入探测系统或实物屏障提供及时的补充措施。巡逻可随机进行，因此是不可预测的，从而对敌人的复杂计划导入不确定性。巡逻可步行或乘车进行。在保护区之外可利用警犬辅助巡逻。巡逻人员应经常与指导其活动的中央警报站联络。可利用紧急警报装置提高巡逻的有效性。

6.2.16. 在侵入探测用传感器和中央警报站之间应有专用的干扰—显示传输系统和独立的电源。应迅速评定由侵入探测用传感器发出的警报并采取适当的行动。

G615. 警报评估通常由CCTV完成并由巡逻进行补充。在中央警报站专用监视器上应自动显示与报警区域有关的所有摄像机图片，以便能够及时评估。

6.2.17. 中央警报站和响应部队之间应有专用的、冗余且多样化的双向通话传输系统以便进行涉及探测、评估和响应的活动。在警卫和中央警报站之间也应有专用的双向通话系统。

6.2.18. 应制订应急行动计划，以便有效地对付任何企图擅自转移核材料的行动。这类计划应规定对警卫和响应部队进行在紧急情况下如何采取行动方面的培训。这类计划还应规定警卫和响应部队对试图侵入保护区和内区的行动作出适当反应。警卫和响应部队之间应经常进行密切协调。此外，设施的其他工作人员也应接受培训并为在警卫、响应部队和安全响应小组的全面合作下开展行动执行应急计划作好准备。

G616. 应针对主管部门要求采取实物保护措施的所有设施和活动制定应急计划。这种计划应为许可证持有人提供有关指导以便在与核材料或核设施有关的威胁、擅自转移或破坏的事件中完成具体确定的任务。

G617. 有关对威胁或试图擅自转移和破坏作出响应的应急计划的目的是：

- (a) 确定可能发生的可靠的紧急情况范围；
- (b) 在许可证持有者/运营者一级组织响应工作；

- (c) 确定由许可证持有者/运营者对紧急情况作出有组织的预定响应；
- (d) 确保许可证持有者/运营者的响应与其他实体相结合；和
- (e) 在响应能力方面达到可衡量的实绩。

G618. 许可证持有者/运营者的应急计划应当如此组织许可证持有者/运营者的资源，以便能利用预先计划的资源确定可能的紧急事件、确定各种紧急情况响应人员、详细说明其职责以及及时协调各种响应。计划制订应考虑现场外紧急响应人员及时和受控进入的必要性。此外，重要的是注意到许可证持有者/运营者的应急计划的目的是作为对现有关于对其他安全有关放射性事件或事故作出响应的其他应急计划的补充。应与应急响应人员一起进行定期的响应演习，以验证有效性并使其熟悉情况和提供培训。

6.2.19. 应作出安排以确保在紧急撤离（包括演习）期间不发生擅自转移核材料的情况。

6.2.20. 运营者至少每年应对全面实施的实物保护系统、程序以及警卫和响应部队的及时响应情况进行一次评价，以确定其可靠性和有效性。

6.2.21. 运营者应定期检查侵入探测、评估和通讯系统以及其他实物保护功能，以确定它们是否仍然适用。一旦发现有缺陷，应尽快采取纠正行动。

## 对第II类核材料的要求

6.3.1. 第II类核材料应在保护区内使用或贮存。

6.3.2. 进入保护区和通向保护区的入口数应保持在必要的最低限度。准予独自进入保护区的人员应限于已被确定为可靠的人员。其可靠性未经确定的人员如临时修理、服务或建筑工人及访问者应由准予独自出入的人员陪同。对所有进入这类区域的人员的身份应加以核实，然后发给他们经适当登记的通行证和佩章。

G619. 参阅有关保护区方面指导的G601段。

6.3.3. 出入保护区的车辆、人员和包裹应接受检查。

6.3.4. 应尽量减少私人机动车辆进入保护区，并限定在指定的停车区停车。

G620. 参阅有关指导的G604段。

6.3.5. 至少每年应向所有雇员宣讲一次有效的实物保护措施的重要性，并酌情对他们进行培训以便执行这些措施。

G621. 参阅有关指导的G606段。

6.3.6. 应要求每个核材料管理人在将核材料的保管移交给下一个管理人时都遵守移交程序。此外，核材料管理人应在值班报告中尽力确定没有发生干预或擅自转移核材料的情况，而每当他们有理由怀疑存在差异时，就应向上级主管部门报告。

6.3.7. 应保存一份关于所有使用或掌管核材料容器或贮存设施有关的钥匙或钥匙卡的人员的记录。应对下述事项作出安排：

- (a) 核对并保管钥匙或钥匙卡，特别要尽量减少复制的可能性；
- (b) 每隔适当时间改变暗码的设定值；和
- (c) 每当能证明或怀疑锁、钥匙或暗码受到损害时应予更换。

G622. 参阅有关指导的G607段。

6.3.8. 在保护区内移动核材料是运营者的责任，运营者应采取一切慎重和必要的实物保护措施。对于移出保护区或在两个保护区之间移动来说，应在适当考虑当时的条件之后，完全遵照对运输中核材料的要求来处理。

G623. 参阅有关指导的G608段。

6.3.9. 应对保护区周界的实物屏障进行侵入探测，并应及时评估。在实物屏障两侧应有一开阔区并有充分的照明以便于评估。为防止擅自进入或恶意行动，应特别注意所有可能的入口。保护区的周界通常应包括在建筑物墙壁外增设的一道实物屏障。在建筑物墙壁结构特别坚实的情况下，经安全调查认定可以将这些墙壁作为保护区的周界。

G624. 参阅有关指导的G609段。

6.3.10. 所有的侵入探测用传感器都应向始终有人值班的中央警报站通报并被记录在案以监测和评估警报、作出反应并与警卫、设施管理部门以及响应部队联系。中央警报站通常应设在保护区内，除非设在附近别的区域内能更加有效地发挥作用。对中央警报站应作加固处理以便在出现设计基准威胁时仍能继续发挥作用。

6.3.11. 在侵入探测用传感器和中央警报站之间应有专用的干扰—显示传输系统和独立的电源。应迅速评估由侵入探测用传感器发出的警报并采取适当的行动。

G625. 参阅有关指导的G615段。

6.3.12. 中央警报站和响应部队之间应有专用的、冗余且多样化的双向通话传输系统以便进行涉及探测、评估和响应的活动。在警卫和中央警报站之间也应有专用的双向通话系统。

6.3.13. 应制订应急行动计划，以便有效地对付任何企图擅自转移核材料的行动。这类计划应规定对警卫和响应部队进行在紧急情况下如何采取行动方面的培训。这类计划还应规定警卫和响应部队对试图侵入保护区的行动作出适当反应。警卫和响应部队之间应经

常进行密切协调。此外，设施的其他工作人员也应接受培训并为在警卫、响应部队和安全响应小组的全面合作下开展行动执行应急计划作好准备。

**G626.** 参阅有关指导的G616—618段。

6.3.14. 应作出安排以确保在紧急撤离（包括演习）期间不发生擅自转移核材料的情况。

6.3.15. 运营者应对全面实施的实物保护系统、程序以及警卫和响应部队的及时响应情况定期进行评价，以确定其可靠性和有效性。

6.3.16. 运营者应定期检查侵入探测、评估和通讯系统以及其他实物保护功能，以确定它们是否仍然适用。一旦发现有缺陷，应尽快采取纠正行动。

### **对第III类核材料的要求**

6.4.1. 第III类核材料只能在进入受到管制的区域内使用或贮存。

**G627.** 一个区域应当由栅栏、建筑物、空间或集装箱等实物屏障所包围，仅限于数目有限的获准人员进入该区域。

6.4.2. 应经常（约每年一次）向所有雇员宣讲有效的实物保护措施的重要性，并对他们进行执行这些措施的培训。

**G628.** 参阅有关指导的G606段。

6.4.3. 核材料的移动应是运营者的责任，运营者应采取一切慎重和必要的实物保护措施。

6.4.4 应就探测擅自侵入以及就警卫或响应部队对企图侵入采取的相应行动作出规定。

6.4.5 应制订应急行动计划，以有效对付任何企图擅自转移核材料的行动。这类计划应包括对设施工作人员进行在紧急情况下如何采取行动方面的培训。这种计划还应规定警卫或响应部队对企图侵入行动采取相应的措施。

**G629.** 参阅有关指导的G616—618段。

6.4.6 运营者应对实施的实物保护系统以及警卫和响应部队的及时响应情况定期进行评价，以确定其可靠性和有效性。在发现缺陷时，应尽快采取纠正行动。

## 7. 对核设施及使用和贮存中的核材料防止遭破坏的实物保护要求

### 概述

7.1.1. 涉及核材料的或对某座核设施的破坏行动可能造成对人员的放射学危害，以及放射性可能向公众和环境的释放。放射学危害主要取决于所要考虑的威胁、核材料类型、核材料和有关裂变产物的总量、设施或包装的设计以及它的安全特性。因此，应该通过安全专家和实物保护专家之间的密切磋商来评定具体设施或货包设计遭受破坏的可能性以及有关的放射学后果。

7.1.2. 防止破坏的实物保护概念要求对硬件（保安装置）、程序（包括组织警卫及履行警卫职责）和设施设计（包括布局）按事先计划加以组合。实物保护措施的级别设计应特别考虑针对核设施或核材料、国家的设计基准威胁和放射学后果。应制订应急程序，以有效地对付国家的设计基准威胁。

7.1.3. 实物保护系统的目标应是：通过利用包括实物屏障或其他技术手段在内的一系列保护措施或利用警卫和响应部队来阻止或推迟进入核设施或接触核材料或控制核设施或核材料，以便警卫和响应部队能及时作出反应从而阻止破坏行动得逞。

7.1.4. 应采取下列措施协助实现实物保护系统的目标：

- (a) 应在核设施设计时尽早考虑实物保护；
- (b) 将接触核材料或进入核设施的人数限制到最少。为了达到这个目的，国家主管当局应批准运营者划定保护区、要害区或其他区域。划定这些区域时，应考虑到工厂的安全设计、工厂所在位置和设计基准威胁。进入这些区域应受到限制和监督；和
- (c) 需要预先确定所有允许单独接触核材料或进入核设施的人员是可靠的。

7.1.5. 安全专家应在实物保护专家密切合作下，评价从国家设计基准威胁角度考虑的恶意行动造成的后果，以确定需要防止遭到破坏的核材料或最低限度的配套设备、系统或装置。还应该考虑到在设施设计时已采取的一些安全措施。在防止核材料或设备、系统或装置遭受破坏时，应根据分析把单独或一起受到破坏时能导致不可接受的放射学后果的物项设置在要害区。对于因安全和实物保护考虑导致可能冲突的要求应予仔细分析，以确保这类要求不损害核安全，包括在紧急工况下的核安全。

7.1.6. 运营者对全面实施的实物保护系统、程序以及警卫和响应部队的及时响应情况至少应每年进行一次评价，以确定其可靠性和有效性。

7.1.7. 运营者应经常检查侵入探测、评估和通讯系统以及其他实物保护功能，以确定它们是否仍然适用。一旦发现有缺陷，应尽快采取纠正行动。



## 对核动力堆的要求

7.2.1. 以下一系列措施是用于核动力厂免遭破坏的实物保护要求，因为它们存有裂变产物以及有内在的扩散驱动力。

G701. 虽然防止擅自转移的实物保护方案与防止破坏的实物保护方案之间有雷同之处，但也存在一些明显的差异。因此，防止破坏的保护措施可能与防止擅自转移的保护措施不同。特别是核材料作为上述两种情况的目标的吸引力可以大不相同。高水平辐射可以强化对核材料的保护以防止擅自转移。但是，这类相同的高水平放射性却增加了同种材料遭破坏的吸引力。

7.2.2. 那些于安全十分重要或遭到破坏会导致不可接受的放射学后果的核材料或设备、系统或装置只应设置在要害区。对那些位于保护区之外的设备、系统或装置，应该就其在遭受设计基准威胁时对工厂安全的潜在影响作出评价。

7.2.3. 进入保护区和要害区以及通向保护区和要害区的入口数应保持在必要的最低限度。准予单独进入保护区或要害区的人员应限于已被确定为可靠的人员。其可靠性未经确定的人员如临时修理、服务或建筑工人及访问者应由准予单独进入的人员陪同。对所有进入这类区域的人员的身份应加以核实，然后发给他们经适当登记的通行证或佩章。

G702. 参阅有关指导的G601段。

7.2.4. 所有进入保护区的人员和包裹都应接受检查以防止带进用于进行破坏的物件。所有进入保护区的车辆应接受检查。可以使用探测爆炸物和金属的仪器进行这类检查。应考虑防止机动车辆强行闯入。

G703. 参阅有关指导的G604段。

7.2.5. 私人机动车辆进入保护区应严格减至最少并限定在指定的停车区停车。应禁止私人机动车辆进入要害区。

7.2.6. 至少每年应向所有雇员宣讲一次有效的实物保护措施的重要性，并酌情对他们进行培训以便执行这些措施。

G704. 参阅有关指导的G606段。

7.2.7. 运营者应进行监督以便探测不存在对要害区的设备、系统或装置干扰或干预的情况，或监督以便及时探测到此种干扰或干预。只要有理由怀疑发生了任何恶意行动都应向主管部门报告。

7.2.8. 反应堆经停堆/维修期后，在起动之前应采取特别措施查明是否发生任何恶意行动。

7.2.9. 应保存一份关于所有使用或掌管核材料容器或贮存设施有关的钥匙或钥匙卡或进入要害区的人员的记录。应对下述事项作出安排：

- (a) 核对并保管钥匙或钥匙卡，特别要尽量减少复制的可能性；
- (b) 每隔适当时间改变暗码的设定值；和
- (c) 每当能证明或怀疑锁、钥匙或暗码受到损害时应予以更换。

G705. 参阅有关指导的G607段。

7.2.10. 应对保护区周界的实物屏障进行侵入探测，并应及时评估。在实物屏障两侧应有一开阔区并有充分的照明以便于评估。为防止擅自进入或恶意行动，应特别注意所有可能的入口。保护区的周界通常应包括在建筑物墙壁外增设的一道实物屏障。在建筑物墙壁结构特别坚实的情况下，经安全调查认定可以将这些墙壁作为保护区的周界。

G706. 参阅有关指导的G609段。

7.2.11. 要害区的安排应使出入口数尽可能减到最少（只有一个最理想）。所有紧急出口都应装设侵入探测用传感器。其他可能的入口应予适当关紧并装设警报装置。要害区不应设于公共交通大道附近。

7.2.12. 要害区不应能轻易侵入。在无人照看时应予适当关紧并装设警报装置。应严格控制钥匙或钥匙卡的发放。钥匙或钥匙卡应适当保管以确保不被恶意利用。

7.2.13. 所有的侵入探测用传感器都应向始终有人值班的中央警报站通报并被记录在案以监测和评估警报、作出反应并与警卫、设施管理部门以及响应部队联系。中央警报站通常应设在保护区内，除非设在附近别的区域内能更加有效地发挥作用。对中央警报站应作加固处理以便在出现设计基准威胁时仍能继续发挥作用。

7.2.14. 应提供24小时警卫服务。在非工作时间，警卫或中央警报站工作人员应按预定的间隔时间向场址外的响应部队报告。应按照各国法律和条例培训警卫并给以充分装备以便其履行职责。如果警卫为非武装人员，则应考虑补充措施。其目的应是让充分武装的警卫和/或响应部队能在破坏行动开始之前或在破坏过程中抵达，以便阻止破坏行动得逞。

G707. 参阅有关指导的G612—613段。

7.2.15. 应提供对保护区的巡逻。

G708. 参阅有关指导的G614段。

7.2.16. 在侵入探测用传感器和中央警报站之间应有专用的干扰—显示传输系统和独立的电源。应迅速评估由侵入探测用传感器发出的警报并采取适当的行动。

G709. 参阅有关指导的G615段。

7.2.17. 中央警报站和响应部队之间应有专用的、冗余且多样化的双向通话传输系统以便进行涉及探测、评估和响应的活动。在警卫和中央警报站之间也应有专用的双向通话系统。

7.2.18. 应制订应急行动计划以便有效地对付任何企图破坏的行动。这类计划还应规定对警卫和响应部队进行在紧急情况下如何行动方面的培训。这类计划还应规定由警卫或响应部队对试图侵入保护区和要害区的行为作出适当反应。警卫和响应部队之间应经常进行密切协调。此外，设施的其他工作人员也应为在警卫、响应部队和执行应急计划的安全响应小组的全面协作下采取行动作好准备。

G710. 参阅有关指导的G616—618段。

7.2.19. 应作出安排以确保在紧急撤离演习期间进入要害区仍然受到控制。

## 对其他核设施和核材料的要求

7.3.1. 对不是核动力厂的核设施及对各种形式和数量的核材料的破坏也能导致对公众的放射危害。各国应视放射学后果的程度来确定防止这类破坏所需要的保护级别。第7.2节中详细说明了措施可酌情加以实施。

## 8. 对运输中核材料的实物保护要求

### 概述

8.1.1. 核材料运输过程中可能最易发生试图擅自转移或破坏核材料的行为。因此，应当在考虑国家的设计基准威胁后提供“彻底”的实物保护并且应当特别注意追回丢失的核材料。应当编制应急程序以便有效地对付国家的设计基准威胁。

G801. 在设施之间运输核材料时，通常的保护措施不能适用。因此，重要的是提供“纵深的”补充措施，以至敌人要想实现其目标必须连续战胜若干补充措施。可用于提供这种纵深防御的保护措施是：

- (a) 限制对运输作业的预先了解，并对这类信息保密（部分地通过预先核定所有参与运输的人员的可靠性）；
- (b) 为运输提供适当的护送人员（或警卫），他们能够直接或通过监督运输的运输管制中心与响应部队联络；
- (c) 运输在密闭和上锁的车辆、铁路货箱或船舱内的货包（参与运输I类数量核材料的车辆最好设计成能够抵御强有力袭击并配备加固装置）；
- (d) 对货包上锁或加封，必要时确保货包的设计考虑到遭受破坏的可能性；  
和
- (e) 落实有关在发生任何受威胁或实际擅自转移或破坏运输中核材料的事件时作出响应和做好追回工作的计划。

G802. 在三个重要方面——即武装运送人员、护送人员和通讯部门，主管部门可能希望比INFCIRC/225/Rev.4更明确地定义国家的实物保护要求以考虑包括设计基准威胁在内的当地情况。尤其是在涉及I类材料或必须实施针对破坏的补充防护时，为确保护送人员能够召集响应部队的及时援助——他们将能在敌人有时间转移核材料、劫持核材料运载车辆或实施导致放射性泄漏的破坏行动之前抵达，上述三个方面之间需进行密切的相互联系。护送人员的武装越强大和越完备，其被击败的可能性就越小。然而，在护送人员的规模或装备受限的情况下，则必须更多地依赖于提供一支能够在响应部队预期抵达之前抵御强有力袭击或劫持的武装运送力量。

G803. 主管部门应当为I类核材料的各种运输方式确定最低限度的护送人员规模，并确定其在运载车辆和护送车辆之间的分配。鼓励各国在法律和条例允许的范围内利用武装护送人员。这可能涉及通过另一国家机构（如警察局）来协调提供武装警卫。可以确定的是，依当地情况而定，其他种类核材料的运输也要求护送人员。

G804. 在不利用武装护送人员运输I类核材料时应实施补充措施。这些补充措施的目的应是足够长时间地阻滞敌人，以使响应部队抵达从而成功地阻止擅自转移或破坏。补充措施主要包括能够对试图接触核材料的敌人进行阻滞的障碍物和固定（或制动）系统（能够进一步阻滞任何劫持运载车辆的企图）。甚至在利用武装护送人员的情况下，也最好将车辆特别设计成能够提供穿透阻滞并配备固定（或车辆制动）系统，以便提供纵深防御。

G805. 主管部门的作用是确保编制应急程序，以有效地阻止对运输中核材料的任何可能威胁。这涉及确保响应部队的参与，它们能随时准备足够迅速地抵达以阻止擅自转移或破坏运输中的I类核材料并可迅速追回丢失的运输中的II类或III类核材料。

8.1.2. 应当采取下列措施来帮助达到实物保护的目：

- (a) 尽量缩短核材料运输的总时间；
- (b) 尽量减少核材料转移的次数和时间，即尽量减少从一种运输工具转到另一种运输工具、转移到临时贮存库或从临时贮存库转移出来、以及为等待运输车辆到达作临时贮存的次数和时间；
- (c) 要按照运输中或作临时贮存的核材料的类别来保护该材料；
- (d) 避免采用固定的运输日程；
- (e) 要求预先确定参与核材料运输的每个人都是可靠的；
- (f) 使事先知道运输计划的人员数限制在必需的最低范围内。

8.1.3. 应该采取符合国家要求的适当措施，以保护与运输业务有关的情报（包括时间安排和路线的细节）的机密，并应对涉及I类和II类核材料的运输业务给予特别考虑。这就要求严格禁止在运输工具上使用任何特殊标记，并且也要严格禁止采用公开渠道传递有关核材料运输的消息。如因保障或辐射安全条例需要通讯时，应当在切实可行范围内采用密码和指定适当传送路线等措施；在处理这类情报时应十分小心。所考虑的这些事项也应适用于随后的所有通信联络。

**G806.** 对特别有关I类和II类核材料运输日程安排和路线的了解应严格限制在最低数量的必要人员。为了减少遭受损失的风险，应当尽可能在接近出发时才较广泛地向其他官方机构宣布上述信息，并应要求这些机构对有关信息保密。如果不能提供安全通讯，则应考虑采用密码通报运输时间和地点。

8.1.4. 国家主管部门可能需要从其运输方式的角度对包装设计遭受破坏的可能性和相关的放射学后果作出评价。应与安全专家密切磋商后再进行此项工作。

8.1.5. 在进行国际运输前，发货方应确保所有安排符合收货国及货物过境的其他国家的实物保护条例。

## 对第I类核材料的要求

### 预先通知收货方

8.2.1.1. 发货方应当预先通知收货方其计划的装运情况，具体说明运输方式（公路运输/铁路运输/海运/空运），预计货物抵达的时间，如果在到达最后目的地之前在中途某处要移交的话还要说明移交的确切地点。

8.2.1.2. 收货方应在启运前确认愿意在预定时间立即收货（和移交，如需要的话）。

### 预先批准

8.2.2.1. 需要主管部门事先批准。这就是说要事先作安全调查。同意某次运输可以包括同意与具体情况以及与已制订的任何应急计划有关的具体限制和条件。

### 选择运输方式和路线

8.2.3.1. 选择路线时，应当考虑沿途是否安全，尤其是在安排路线时应避免经过有天灾或内乱的地区，还要考虑响应部队的能力。任何给定的一批货物的运输方式应当使货物中转的次数最少且货物运输的时间最短。应当事先保证承运者在实施实物保护措施方面的合作。

8.2.3.2. 主管部门应核准路线（包括必要时可供选择的路线安排）、停靠地点、目的地移交安排、授权提货人员身份的证明、事故程序以及正常和紧急报告程序。

### 有关上锁和加封的规定

8.2.4.1. 除非有特别重要的安全考虑，含有核材料的货包应装在密封并上锁的车辆、货舱或货物集装箱中运载。不过，重量超过2000公斤的上锁或加封的货包应当允许用敞篷车辆运载。出于安全考虑，货包应当绑紧或固定在运载车辆或货物集装箱上。

**G807.** 利用可阻滞或缓解强有力袭击或爆炸性袭击的装甲板和其他屏蔽材料建造类似于“保险库”的车辆、火车或船只的装载货舱可以提供阻滞。通向货舱的门应具备配有多重锁闭和专用锁的类似标准。借助货物系紧系统可进一步将核材料货包固定在货舱内，货包可设计成能够抵御爆炸或弹道袭击后果的防热保护。

8.2.4.2. 启运前应检查以确认货包、运载车辆、货舱或货物集装箱上的锁和封记是完好的。

## **检查载货车辆**

8.2.5.1. 装货和运输前应仔细检查载货车辆，以保证没有安放破坏装置和没有激发破坏。

## **书面指令**

8.2.6.1. 应当向负责实物保护的人员下达书面指令，详细说明他们经主管部门核准在运输中所负的责任。

## **装运后的措施**

8.2.7.1. 收货方应在货物抵达后立即检查货包、锁和封记是否完好并立即收货。收货方应立即通知发货方货物已抵达，或在超过货物预计抵达最终目的地时间尚未抵达的情况下，经过一段适当时间后通知发货方货物尚未抵达。此外，应当指示警卫用双向通话装置向运输管制中心报告其抵达指定地点和停靠过夜的每个地方，以及货物移交的每个地方的情况。

## **通信联络**

8.2.8.1. 实物保护措施应当包括在运输车辆、其护送人员和运输管制中心之间有持续的双向通话联络系统。凡有可能，应利用冗余且多样化的通讯系统。

8.2.8.2. 对公路、铁路和海上货运来说，应建立一个运输管制中心，以便不断跟踪核材料运货的当前位置和安全状况，在万一发生袭击时可以向响应部队报警并与发运部门和响应部队保持连续的双向通讯联络。应加强运输管制中心以便在设计基准威胁面前能继续履行其职能。在发运过程中，应为运输管制中心配备合格的发货方或国家的代理人，这些人员已预先确定可靠。

**G808.** 运载核材料的车辆/火车/船只/飞机与运输管制中心之间通信联络的目的是使运输管制中心能够监督运输的持续完整性并向指定的响应部队转达紧急情况报告。主管部门的职责是确保所涉发货方、收货方、运输公司或独立的国家

当局建立用于监督运输并适当配备人员和装备的运输管制中心。目前的技术现已能够在装载的运载工具上安装自动数据传输跟踪系统，该系统使运输管制中心能够及时记录和调查任何计划外停运或对拟定航线的任何偏离。这些跟踪系统可以录入在紧急情况下可由驾驶员或运载工具上的护送人员传递的简短预设数据信息。但重要的是护送人员也能通过无线电、移动电话或卫星系统与运输管制中心口头联络，以便在紧急情况下提供详细信息。如果护送人员在紧急情况下能够直接利用无线电与指定的响应部队联络也是非常有益的。在证明遇到威胁时，运载车辆应：

- (a) 同运输管制中心及护送人员/响应部队频繁联络以防通讯中断；
- (b) 与警卫进行密码联络以防敌人截获；和
- (c) 预先安排在袭击/劫持情况下的紧急警报信号。

G809. 除不断向发货方和收货方提供有关运输进展的最新信息外，运输管制中心在告诫响应部队对任何紧急情况保持警惕方面也具有关键作用。

## **警卫**

8.2.9.1. 每次运货都应有经适当装备和训练的警卫押运，以保护所运核材料不被擅自转移或破坏。警卫应自始至终保持对货包或上锁的货厢或装有货包的货舱进行连续而有效的监视，特别是在运输停下来时的时候。鼓励各国在法律和条例允许的范围内使用武装警卫押运。在不使用武装警卫押运时，应采取补充措施。

## **应急行动**

8.2.10.1. 应当作出安排组织一支有足够人数、有装备且训练有素的响应部队来对付紧急事件。目标应是响应部队能迅速到达，以防止擅自转移核材料或破坏。

## **国际运输安排**

8.2.11.1. 在参与核材料国际运输的发货方和收货方之间的合同或协定中，应清楚阐明实物保护责任从发货方移交给收货方的地点。

8.2.11.2. 当涉及国际运输的合同或协定规定以发货国的车辆向收货国的某一指定地点交货时，该合同或协定应规定要及时提供情况，以便收货方能作出充分的实物保护安排。



## 对第I类核材料各种运输方式的要求

### 概述

8.3.1.1. 除了上述要求外，对第I类材料各种运输方式应有下列进一步的详细要求。

### 公路运输

8.3.2.1. 每批货物应使用指定的专用货车，载货车最好应予特别设计以便能抗袭击，并应装备车辆制动系统。每辆载货车应配备1名警卫。

G810. 为防止敌人直接开走截获的运载车辆，也应通过配备装甲和配置专用锁对驾驶员座舱加以保护，而运载车辆应至少配备一个由驾驶员座舱操纵的制动系统供紧急情况时使用。可利用的系统包括切断燃料供应、锁定齿轮或车轮、使加速器失灵或切断空气刹车等装置。采用的任何固定装置都应设计成不能轻易和迅速地拆卸。

8.3.2.2. 每辆载货车应至少有一辆载有一个或几个警卫的车辆押运。

G811. 主管部门可能希望规定对任何运输限定运载车辆的数量，并希望通过适当考虑运载车辆数量以及在紧急情况下作出及时和适当的响应的而相应地决定护送人员的数量。

8.3.2.3. 如果不能在一天之内完成运输，应预先为在主管部门核准的停靠地点过夜作好安排。在停下来过夜期间，载货车应固定或停放在可上锁和有保卫的建筑物或场院内。

8.3.2.4. 除了载货车和运输管制中心之间通信联络外，在载货车和护送车之间也应保持双向通信联络。

G812. 在I类核材料运载车辆和护送车辆之间应建立无线电通信联络。谨慎的实践表明应当至少有两辆护送车辆，一辆对运载车辆提供严密的保护，第二辆则保持一定距离并能在发生袭击事件时直接向运输管制中心报警。

### 铁路运输

8.3.3.1. 应当用货运列车的专用车厢运货。

8.3.3.2. 押运的警卫，应当乘坐在最靠近货物的客车车厢内。

G813. 在铁路运输的情况下，谨慎的实践建议火车上的护送人员能够与铁路工程技术人员进行联络，以便确定计划外停车的原因和预计计划外停车的持续时

间。如需利用铁路运输I类核材料，则应使用专用货运火车；不主张使用客运火车，因为这将为潜在的敌人提供机会。

## 海运

8.3.4.1. 应使用专用运输船运货。

8.3.4.2. 货物应装在能上锁或加封的安全船舱或集装箱内。

## 空运

8.3.5.1. 应当用指定的货运飞机运送，而且核材料是其唯一的货物。

## 对第II类核材料的要求

### 预先通知收货方

8.4.1.1. 发货方应当预先通知收货方其计划的装运情况，具体说明运输方式（公路运输/铁路运输/海运/空运），预计货物抵达的时间，如果在到达最终目的地之前在中途某处要移交的话还要说明移交的确切地点。

### 选择运输方式和路线

8.4.2.1. 选择路线时，应当考虑沿途是否安全，尤其是在安排路线时应避免经过有天灾或内乱的地区，还要考虑响应部队的能力。任何给定的一批货物的运输方式应当使货物中转的次数最少且货物运输的时间最短。应当事先保证承运者在实施实物保护措施方面的合作。

8.4.2.2 主管部门应核准路线（包括必要时可供选择的路线安排）、停靠地点、目的地移交安排、授权提货人员身份的证明、事故程序以及正常和紧急报告程序。

### 有关上锁和加封的规定

8.4.3.1. 除非有特别重要的安全考虑，含有核材料的货包应装在密封并上锁的车辆、货舱或货物集装箱中运载。不过，重量超过2000公斤的上锁或加封的货包应当允许用敞篷车辆运载。出于安全考虑，货包应当绑紧或固定在运载车辆或货物集装箱上。

8.4.3.2. 启运前应检查以确认货包、运载车辆、货舱或货物集装箱上的锁和封记是完好的。

## 检查载货车辆

8.4.4.1. 装货和运输前应仔细检查载货车辆，以保证没有安放破坏装置和没有激发破坏。

## 书面指令

8.4.5.1. 应当向负责实物保护的人员下达书面指令，详细说明他们经主管部门核准在运输期间所负的责任。

## 装运后的措施

8.4.6.1. 收货方应在货物抵达后立即检查货包、锁和封记是否完好并立即收货。收货方应立即通知发货方货物已抵达，或在货物超过预计抵达最终目的地的时间尚未抵达的情况下，经过一段适当时间后通知发货方货物尚未抵达。

## 通信联络

8.4.7.1. 实物保护措施应当包括在运输车辆和发货方、收货方和/或发货方/收货方/国家代理人之间进行频繁的联络。

## 国际运输安排

8.4.8.1. 在参与核材料国际运输的发货方和收货方之间的合同或协定中，应清楚阐明实物保护责任从发货方移交给收货方的地点。

8.4.8.2. 当涉及国际运输的合同或协定规定以发货国车辆向收货国的某一指定地点交货时，该合同或协定应规定要及时提供情况，以便收货方能作出充分的实物保护安排。

## 对第III类核材料的要求

### 预先通知收货方

8.5.1.1. 发货方应当预先通知收货方其计划的装运情况，具体说明运输方式（公路运输/铁路运输/海运/空运），预计货物抵达的时间，如果在到达最终目的地之前在中途某处要移交的话还要说明移交的确切地点。

### 有关上锁和加封的规定

8.5.2.1. 只要可能，应对车辆或货物集装箱上锁和加封。

## **检查载货车辆**

8.5.3.1. 装货和运输前应仔细检查载货车辆，以保证没有安放破坏装置和没有激发破坏。

## **装运后的措施**

8.5.4.1. 收货方应立即通知发货方货物已抵达，或在货物超过预计抵达最终目的地的时间尚未抵达的情况下，经过一段适当时间后通知发货方货物尚未抵达。

### 参与起草和审阅的人员

Hagemann, A.	德国设施和反应堆安全公司
Hibbs, R.	美利坚合众国能源部
Isaksson, S.	瑞典核动力检查局
Jenkin, T.	加拿大原子能管理局
Kotani, Y.	日本动力堆和核燃料部公司
Kovalev, K.	俄罗斯联邦原子能部
Matsumoto, S.	日本动力堆和核燃料部公司
Ostropidov, V.	俄罗斯联邦原子能部
Price, C.	联合王国民用核安全理事会
Sekimoto, K.	日本科学技术厅
Ten Eyck, E.	美利坚合众国核管理委员会
Venot, R.	法国保护和核安全研究所
Weiss, B.	国际原子能机构
Yagi, T.	日本核材料控制中心
Yuspin, A.	乌克兰核研究机构
Zarucki, R.	国际原子能机构

### 顾问服务会议

奥地利，维也纳：1996年6月17—20日

奥地利，维也纳：1999年4月19—23日

