

第四十九届常会

临时议程项目 15
(GC(49)/1)

加强核安全、辐射安全和运输安全
以及废物管理国际合作的措施

2004 年核安全评论

总干事的报告

概 要

- “2004 年核安全评论”报告了世界范围内为加强核安全、辐射安全和运输安全以及放射性废物管理安全所作的努力。
- “2004 年核安全评论草案”已作为 GOV/2005/3 号文件提交了理事会 2005 年 3 月会议。“2004 年核安全评论”的最终版本是根据理事会的讨论结果编写的。

2004 年核安全评论

正文摘要

在核领域，安全、技术、商业、信息、通讯和保安相关问题的全球化不断提出种种挑战。核技术、辐射技术、废物技术和运输技术方面的科学进步和运作经验正在为利用安全和保安之间的协同作用不断改进安全和保安提供新的机会。

核安全、辐射安全、废物安全和运输安全的主要责任在用户和各国政府。原子能机构继续支持基于强大的国家安全基础结构和广泛签署国际法律文书的“全球核安全体制”，以维护世界范围的高水平安全。原子能机构的核心作用是制订国际安全标准和规定适用这些标准，以及通过管理知识库以促进信息共享。

核电厂运行安全实绩在世界范围内依然保持很高的水平。核电工业正在面临的挑战包括避免自满情绪、维护必要的基础结构、核电厂老龄化和长期运行以及新型反应堆设计和建造。研究堆界有着长期安全运行的历史，但是，全世界正在运行的研究堆有近三分之二目前已运行超过 30 年，并面临着安全和保安方面的挑战。2004 年，理事会核准了《研究堆安全行为准则》，以帮助应对这些挑战。

2004 年，国际社会就有关物质中放射性核素的放射性浓度水平达成了协商一致，低于该水平即无需适用监管性控制。2004 年继续改进了职业性辐射防护的关键性实绩指标。面临的挑战包括工作人员可能接受高照射量的新医疗实践、工业射线照相法和工作人员受到天然存在的放射性物质照射。利用辐射的新医疗技术也对患者的安全构成挑战。

截至 2004 年底，有 69 个国家已经作出政治承诺，致力于遵守《放射源安全和保安行为准则》所载导则。原子能机构和其他组织提出的国际性倡议也在加强对放射源的控制，并于 2004 年制订了有关放射源进出口的导则。放射性物质运输的安全记录依然非常出色。尽管有着这种记录，但仍面临着限制放射性物质运输活动范围的挑战。目前正在确定、分析和交流从这些挑战中汲取的经验教训，以便继续运输对医学和工业应用基本必需的放射性物质。

一些国家继续开发乏燃料和高放废物地质处置设施，而且，很多国家正在运行低中放废物近地表处置设施。随着永久性处置设施开发工作的推迟，正在越来越多地关注贮存设施的安全。缺乏适当的核装置退役筹资机制仍然令人关切。

尽管大多数运行核装置的国家都建立了适当的应急准备和响应系统，但其他国家特别是那些没有核装置的国家仍然缺乏基础水平的放射性应急准备。

A. 导 言

1. “2004 年核安全评论”概述世界范围内在核安全、辐射安全、运输安全和放射性废物安全以及应急准备方面的发展趋势和存在的问题，并突出强调 2004 年的发展情况。本概述得到“2004 年核安全评论”手册版附件提供的更详尽资料的支持。鉴于保安与安全有关，本报告也将讨论保安问题。一份单独的年度报告将涵盖核保安。

2. 2004 年在核领域，安全、技术、商业、信息、通讯和保安相关问题的全球化不断提出种种挑战。安全考虑因素继续对扩大包括能源、医学和工业应用在内的核技术的和平利用以及核材料和放射性物质的运输产生显著的影响。在过去的几年中，核电工业取得了极好的安全记录。当前，除了维持这一记录和避免自满情绪外，还有一些建造新设施和延长现有很多设施寿期的计划，这将对设计人员、运行人员和监管人员提出挑战。核装置安全、辐射安全、废物管理安全、运输安全和退役安全方面的科学进步也在提供新的改进机会。

B. 国家安全基础结构和核监管体系

3. 强大和有效的国家安全基础结构要求用户、核监管当局、设计人员、服务商、研究单位和技术支助组织树立安全第一的观念，因安全问题的重要性而保证给予应有的重视。同样必要的是，核职工队伍不断受到良好的教育和培训，特别是鉴于当代人老龄化和高技术部门存在的人员竞争而尤应如此。因此，大学和培训中心是任何适当的安全基础结构所不可或缺的组成部分。安全的主要责任在技术用户和各国政府。

4. 目前，有更多的国家拥有支持独立和有效的监管当局所需的法律基础结构。但是，在一些国家，挑战依然存在，它们需要在颁布新法律以及确保监管当局的独立性和有效性方面作出改进。监管当局所面临的主要挑战包括，制订必要的政策和方案以处理核电厂老龄化和长期运行、新核电厂建造、核装置退役及其所产生的废物的贮存和处置、各种辐射防护问题和对放射源进行有效的控制。接受原子能机构援助的成员国中有超过 30% 的国家仍然需要支持以建立有效和可持续的辐射和废物安全基础结构。

5. 在财政和人力资源限制下，维持和加强监管当局的有效性和能力是很多国家面临的挑战。尽管如此，监管当局仍在提高其有效性和效率。大多数监管当局目前都将自评定列为其质量管理体系的组成部分。原子能机构的同行评审和评价也为按照全球适用原子能机构安全标准的要求促进改进过程提供了一个机会。成员国对原子能机构这

些活动的反馈证实，最适当的方案是继续促进国家自评定和对这些自评定进行国际同行评审。

6. 尽管核监管是一种国家责任，但全世界的核监管当局也认识到核安全和核保安是全球性和超越国界的问题。原子能机构“改进辐射防护基础结构技术合作示范项目”目前有约 90 个成员国参加，与该项目有关的国际努力在促进遵守一般性国际安全标准和特别是“国际电离辐射防护和辐射源安全基本安全标准”（基本安全标准）方面发挥了重要作用。截至 2004 年 6 月，超过 80% 的参项国已经颁布或行将颁布符合国际“基本安全标准”的法律；78% 的参项国通过了涵盖最危险实践和符合国际“基本安全标准”主要要求的法规；66% 的参项国已经建立了独立和被赋予权力的监管当局。

7. 遵照既往做法，2004 年与原子能机构大会结合在维也纳举办了高级监管人员会议。来自近 50 个成员国的高级监管人员听取了联合国原子辐射效应科学委员会（辐射科委会）主席和国际辐射防护委员会（辐防委员会）主席的技术简况介绍，并讨论了《研究堆安全行为准则》的适用和监管组织与保安组织之间的协同作用。

B.1. 教育和培训

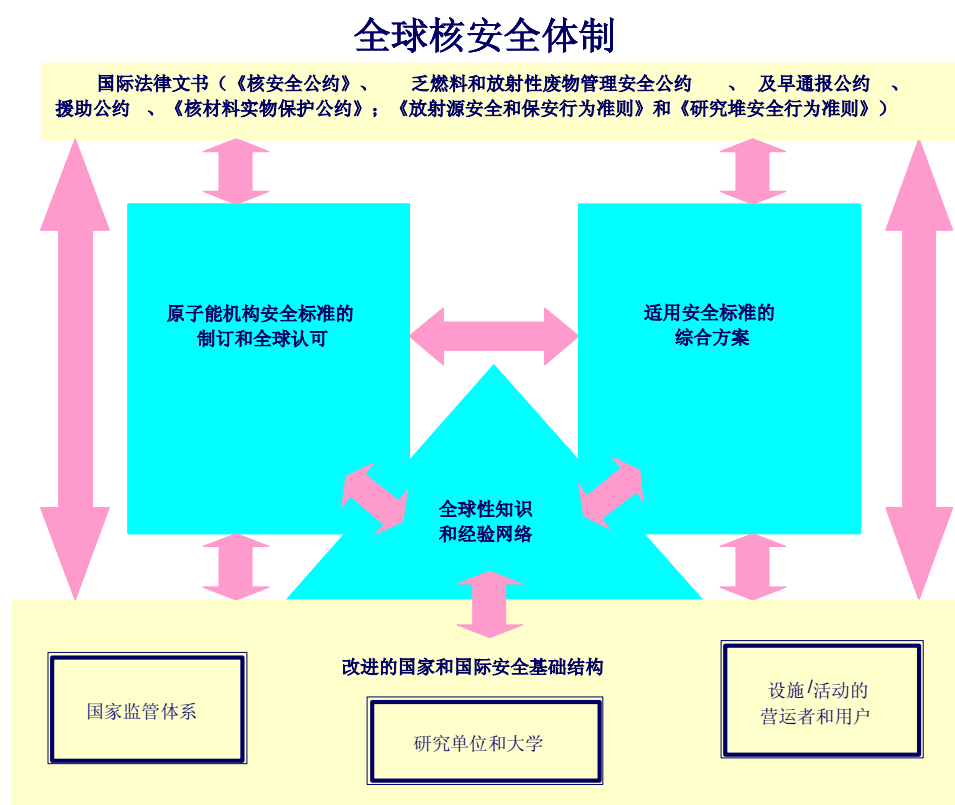
8. 利用高质量培训教材和知识渊博的教员实施可持续教育和培训计划是安全利用核能的关键。通过网络化，培训中心能够共享经验和培训教材。辐射安全和废物安全中心间网络以及亚洲核安全网络均在寻求建立培训中心网。

9. 原子能机构继续高度优先考虑核安全、辐射安全、运输安全和废物安全方面的教育和培训。原子能机构的战略是支持成员国开展可持续教育和培训，该战略包括编写基于原子能机构安全标准的标准培训包以及培训国家和地区培训中心的教员。标准培训包包括培训班组织导则、附有相关文本的视图和参考资料，以帮助培训中心和教员。原子能机构 2004 年还组织了若干培训教员的讲习班。

10. 原子能机构还制作和提供了远程学习模块。这些模块使参加者能够完成培训，而避免了差旅费用。原子能机构利用这些模块作为举办一些安全培训班的必备条件，以确保达到共同的入门知识水平。

C. 全球核安全体制

C.1. 概述



11. “全球核安全体制”是一个通过广泛签署政府间和地区性文书而得到加强的强有力国家安全基础结构的整体方案，目的是促进世界范围内高水平安全。一套全面、连贯和有权威性的普遍接受的安全标准体现当今的最好实践。在适用这些安全标准并对知识库进行管理时采用了综合且统一的方案。最后，自身可持续的地区和全球知识和经验网络为不断改进和学习创造了条件。2004年，国际核安全咨询组——承担原子能机构的任务就重要核安全问题提供建议的高级国际专家小组——确定“全球核安全体制”是其重点领域之一。

C.2. 国际法律文书

12. 安全的全球性反映在数量不断增加的国际法律文书中，其中包括在共同期望实现高水平安全和保安的基础上达成的鼓励性协定。

13. 2004年3月，理事会核准了《研究堆安全行为准则》。

14. 现行有约束力的国际法律文书包括：

- 核安全公约；
- 及早通报核事故公约；
- 核事故或辐射紧急情况援助公约；
- 乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约；
- 核材料实物保护公约。

当前不具约束力的国际文书包括：

- 研究堆安全行为准则；
- 放射源安全和保安行为准则。

15. 这些国际法律文书在 2004 年继续发展以更好地满足利益相关者的需要。“联合公约”总务委员会举行会议讨论了从第一次审议会议取得的经验，并提出有关改进下次审议会议的建议。《核安全公约》缔约方举行会议最终确定了有关第三次审议会议的安排。在“及早通报公约”和“援助公约”第二次会议上，一致同意制订旨在加强核和放射紧急情况国际应急响应系统的计划。2004 年，专家们还最后完成了支持《放射源安全和保安行为准则》的进口/出口导则。

16. 总干事 2003 年设立的国际核责任问题专家组已举行了 3 次会议。在此期间，专家组完成了对关于原子能机构主持通过的核责任文书的解释性文本（包括一份原子能机构现代核责任体制综述）的讨论和审查（GOV/INF/2004/9-GC(48)/INF/5）。这些解释性文本全面研究了原子能机构的核责任制度，以期帮助了解这一制度和提供权威性解释。这些解释性文本也将用作国际核责任问题专家组今后工作的依据，特别是在进一步确定和探讨与原子能机构主持通过的核责任文书的适用和范围有关的问题方面。在采取建议措施以加强遵守有效的核责任制度的范畴内，国际核责任问题专家组已与秘书处合作编制了一份关于成员国遵守原子能机构主持通过的核责任文书的状况调查表，并已分发给成员国。国际核责任问题专家组的工作正在继续进行，而且许多宣传活动目前已列入该专家组的议程，特别是在亚洲、太平洋和拉丁美洲地区组织有关核损害民事责任的地区讲习班。

C.3. 国际安全标准

17. “全球核安全体制”的一个主要组成部分是一套统一的并得到国际认可的原子能机构安全标准，作为对世界范围内核活动所要求的一个高水平安全基准。在安全标准委员会¹和 4 个主题委员会²的协助下制订的这些安全标准以协商一致的方式反映了国家监管条例和导则并体现了当前的最佳实践。工业标准和法规是对这些安全标准的补

¹ 安全标准委员会由成员国监管当局的高级官员组成。

² 核安全标准委员会、辐射安全标准委员会、运输安全标准委员会和废物安全标准委员会。

充。联合国其他组织和国际性科学组织经常联合制订安全标准，以确保良好的协调。2004年3月，理事会核准了“制订和适用国际原子能机构安全标准行动计划”。

18. 原子能机构计划向安全评审工作组、安全标准委员会和4个主题委员会，并通过专用网站和在开展与政府间文书有关的活动期间直接向成员国用户征求有关这些安全标准的有效性的反馈意见。原子能机构将利用这种反馈以确保安全标准继续反映国际经验和良好的安全实践。

19. 2004年出版的原子能机构安全标准包括经2003年修订的1996年版《放射性物质安全运输条例》。原子能机构还于2004年出版了11个安全导则，此外，理事会核准了2005年版《放射性物质安全运输条例》。

20. 除原子能机构安全标准外，原子能机构还印发了反映特定领域最佳国际实践的其他与安全和保安有关的出版物。2004年，原子能机构核准了一个新的文件系列以便提供有关防范、侦查和应对恶意行为的信息。原子能机构安全标准和其他安全相关出版物也包括对核安全至关重要的保安问题。

C.4. 安全标准的适用和国际同行评审

21. 国际同行评审给国家安全评定和核查过程带来更广泛的专门知识、理念和透明度，并最终提高公众的信心。事实上，国际同行评审对有效地实施《核安全公约》和《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》等国际法律文书是不可或缺的。

22. 2004年期间，原子能机构继续应成员国的请求提供安全和保安同行评审以及安全评价。这些活动促进了国家自评定和独立的技术审查，并利用原子能机构安全标准和保安导则作为基准。

23. 其他组织也开展国际同行评审工作。例如，世界核电营运者联合会对核电厂进行评审。

C.5. 全球知识和经验网络

24. 一般认为，现有安全知识还应当充分挖掘和分析，以便收集和共享汲取的经验教训，并使之根植于核组织的知识和行为之中。2004年9月法国萨克莱核知识管理会议的主席在其所作结论中指出，“知识管理是安全文化的核心以及个人的发展是知识管理过程的核心。”³在同一次会议上，原子能机构认为挑战仍然是“使任何地方的安全改进变为所有地方的安全改进。”

25. 此次会议还指出，知识管理方法是确定、保持、使用和共享现有知识以及鼓励创新以建立新知识的越来越具吸引力的工具。一项主要挑战是不仅要管理诸如数据库、

³ <http://www.iaea.org/km/cnkm/papers/closingstatement.pdf>

文件和程序等外在的知识，而且要管理人员知识、技能和态度等隐含的知识。从长期生存能力来看，至关重要的一项是促进优先考虑共享安全知识的社团文化。

26. 运行经验反馈交流机制的有效性也是一项重要挑战。这主要是营运组织的责任，而且优先事项之一是通过有效的地区和国际网络更好地共享国际数据库中业已积累的知识。

27. 为了加强共享现有知识和专门技术以及创造和共享新的核安全知识，原子能机构正在推动和促进建立地区核和辐射安全网络。亚洲核安全网络和伊比利亚-美洲辐射安全网络即是突出的例子。还有 2 个覆盖所有类型设施工作人员的辐射安全信息交流网络即欧洲“合理可行尽量低原则”网络和中、东欧“合理可行尽量低原则”网络。

28. 原子能机构管理着监管当局信息系统。该信息系统是一个使国家监管当局能够管理其日常活动的信息管理工具，它涉及基础结构信息、设施、放射源及相关设备、授权、视察、执行、放射性事件和事故、受职业性照射人员和技术服务等领域。

D. 核电厂安全

D.1. 趋势和问题

29. 核电厂运行安全实绩在世界范围内总体上仍然保持高水平。深入了解工业实绩指标可以看出，世界范围内核电厂的实绩在绝大多数领域继续保持很高的水平。已经注意到，虽然一些成员国还在进行边际改进，但在可靠性和利用率等方面的运行实绩似乎已趋于稳定。安全和经济运行是相辅相成的这种认识已促使一些营运者从具有细微安全意义的事件中学习，并在处理安全问题时常常严格得超出监管要求。更普遍而言，核电工业正在以更加透明的方式共享同行评审的成果。而且进一步强调了在役检查以及预测和预防性维护。

30. 能源市场的全球化以及由此产生的许可证持有单位结构和管理方面的变革已促使监管当局更加关注在实现和维持高水平安全方面的组织绩效。

31. 经过多年以后，运行水冷却和慢化型反应堆的国家对现有核电厂地震安全的再评价已经完成，在这些电厂的地震安全升级方面也取得了显著进展。

32. 许多成员国正在利用概率论方法以补充设计、运行评定、维护和监管决策过程。修改规则和条例的工作正在进行，以便充分考虑定量风险影响。

33. 国际上报道的事件数量已有减少。这似乎是一方面核电厂运行更加安全和另一方面营运组织之间和国家之间都设定了较高的事件报告阈值所致。各个层次上发生的事

件表明，从过去事件汲取的经验教训尚得到充分吸收并被纳入核电厂日常管理实践和监管监督过程。

34. 对所报告的那些事件进行的分析表明，有进一步改进核电厂安全的可能。厂外电气可靠性就是这样一个领域。杂质已导致冷却剂系统受到污染，并造成部件损坏。同样，需要对辐照燃料装卸给予更多重视。这后两种深刻认识很重要，因为任何因错误操作或错误设计所致无计划的放射性物质释放是公众关切的一个原因，这种情况越来越多。人为误差仍是酿成运行事件的一个主要因素，但设计缺陷、维修差错和管理因素增加了某些事件的严重性。这些事件突出强调了必须继续对遵守程序和对运行人员进行电厂综合运行培训常抓不懈。一些事件强调了必须对非核危害进行妥善管理，以保护工作人员和确保获得公众信任。随着经验丰富的工作人员退休，知识传承和共享仍然是一个问题。将经验形成文件以及制订引进和流出人员之间充分交迭的适当计划将有助于确保获得有效的解决方法。

35. 当前逾 50% 的核电厂已经运行超过 20 年，而且更多的营运者正在考虑在超过初始设计寿期后继续运行。安全长期运行要求表明核电厂将继续在其设计限值范围内运行。为此，有必要充分了解电厂当前的设计基准、有关电厂实际状况的准确资料并确认将能维持适当的设计裕度。长期运行必须在最广泛的范畴内考虑涉及材料问题和人员问题的老化管理概念。

D.2. 国际活动

36. 核电工业已形成了很多不同的网络以解决上面提到的问题。就监管当局而言，有许多基于地区、反应堆类型和核计划规模的协会。监管人员也正在主要通过双边安排在审查和颁发新堆型许可证方面进行合作。在原子能机构 2004 年核装置安全专题国际会议期间，强调了监管过程协调一致的重要性，并提出国际设计认证概念。原子能机构将在今后两年期间跟踪这些主动行动。

37. 核电营运者联合会按其当前的速度将在 2006 年年底前完成对世界上每一个核电厂的安全同行评审工作。这一行业主动行动补充了原子能机构运行安全评审组的工作。自这一计划于二十世纪 80 年代创始以来，原子能机构已完成了 120 多次运行安全评审工作访问（其中包括 2004 年的 7 次）。原子能机构和核电营运者联合会协调开展活动，以尽量减少交迭和重复，这些同行评审为共享经验教训和向它方学习提供了重要机会。运行安全评审组的评审证实在系统和部件的材料状况以及在管理和培训计划方面有了改进。大多数评审建议集中在执行程序和政策、遵守行业安全工作实践、管理控制、执行核安全工作实践和实施有关低级别事件和未遂事件的运行经验计划。

38. 主要堆型业主组织在提供旨在解决具体技术安全问题的论坛方面一直发挥着有效的作用。国家之间促进信息交流和提供互援的双边协定也被认为核工业和国际监管团体提供了良好的服务。

39. 《核安全公约》是国际核社会致力于实现高水平安全的一个特别有效的途径。2004 年期间，为 2005 年 4 月举行该公约 55 个缔约国第三次审议会议进行了筹备。已计划将重点更多地放在评定和信息共享方面，而不是放在列举事件和情况方面，并使该公约成为一个有活力的不断进行信息交流的过程，而不是只在每 3 年一次的审议会议期间才这样做。

40. 原子能机构在制订有关所有安全主题领域和所有核装置类型的标准方面付出了很大的努力。这对于正在考虑的革新型和渐进型反应堆设计活动特别有意义。若干国家正在努力发展技术中立的新反应堆许可证审批过程。此外，在第四代⁴项目以及革新型核反应堆和燃料循环国际项目⁵的资助下，有必要制订有关所有改进型反应堆设计、安全评定和许可证审批的国际认可的导则。核安全咨询组也在制订更多革新型设计之安全原则这一领域的导则。面临的挑战是提供与国家条例和工业标准相协调一致的公认的、有意义和方便用户的导则。原子能机构已启动了专题研究，以协助制订这种导则，并利用各国提供的真知灼见和重点解决通过事件分析所确认的具体安全问题。

41. 各国已加大努力整合对保护核装置免遭破坏具有重要意义的安全方案和保安方案。特别是，原子能机构利用有核安全和核保安方面经历的核电大国提供的输入，编写了一份有关保护核装置免遭破坏的通用指导文件，并将于 2005 年出版。该文件将用作编写其他专业性更强的出版物的基础。

D.3. 未来的挑战

42. 核电工业和监管当局在维持为确保安全实绩继续可以接受所需的技术和人力基础结构方面仍然面临挑战。经济压力和不断改变的政府政策和改革已导致采取新的管理和行政方案，因此要求坚持不懈地高度重视以确保继续把核安全原则放在第一位。在技术资源有限而且以前没有运行经验的国家，启动商业核电厂计划将需要在运行和监管这两个层次上加强国际合作，以确保在决策中和提供资源方面务必重视安全和保安。

43. 世界上很多国家特别是亚洲和东欧国家正在寻求建造新反应堆。与核方案的这种发展并举的是努力开发能够更好地处理异常事件情况和更具固有安全性的反应堆设计。考虑到技术上和风险表征方面正在取得的进展情况，将对基于纵深防御概念的安全原则进行重新评价。另外，从公众和监管这两个角度来看，保安关切目前都具有重要意义。至关重要的是，整个核工业界应当齐心协力重新确定纵深防御意味着什么，以便能够以适当注重安全的方式继续研究目前正在运行的装置和所建议的今后设计。

44. 必须改进知识和经验的反馈、保存和消化吸收。在运行范畴内，必须促进有关确认、报告和了解低级别事件和未遂事件趋向的过程，并与核社会所有成员共享汲取的

⁴ 美国能源部第四代倡议是一个旨在在今后 25—40 年内利用革新型反应堆的国际项目。

⁵ “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”是原子能机构牵头的一项活动。

经验教训。需要消除共享安全相关信息的障碍。这将要求处理那些妨碍信息共享的所有权、技术、组织和政治因素。在所有设施（核电厂、研究堆和燃料循环设施）的设计、建造和退役阶段必须共享知识。同样，汲取的经验教训也不是任何特定工业所独有的。

45. 诸如自评定和纠正行动等不断改进计划是促进避免具有安全问题的事件的重要因素。提早终止运行和推迟建造核电厂都需要制订适当的计划，以维护工作人员的积极性和处理与核工业有关的更广泛的社会经济影响。

46. 硬件和软件方面的新技术正在促进电厂更高效和安全地运行。这方面的例子包括，先进的燃料、新仪表与控制系统、改良的自动检查和诊断设备、更完备的培训模拟机和考虑风险的决策技术。但是，新技术的使用也导致了各种挑战，例如与现有核电厂设备的兼容性、共同模式故障的可能性、开发新的相应方法学和战略的必要性以及如何最好地发展必要的专门知识以利用有关技术。这种情况在长期运行领域最为显著。正在对运行时间超过其初始设计前提的核电厂进行重新评价。为使营运组织能够达到和管理实际需要和组织需要以证明这种运行充分合理以及使监管当局能够批准这种运行，必须建立一套一致并被普遍接受的方法。原子能机构已开始的有关制订和提供这一领域导则的工作将继续进行。有关核电厂运行的决定是以技术、经济和政治考虑因素为基础的。技术数据必须一致、充分、准确和可靠。

E. 研究堆安全

E.1. 趋势和问题

47. 研究堆界有着长期有效和安全运行的历史。2004 年期间，研究堆设施没有出现过有重大核或辐射安全意义的事件报道。现有研究堆和新型研究堆及相关设施方面的设计考虑继续受到关注，特别是对那些与新标准适用和易受包括破坏在内的外部事件损害的薄弱环节有关的问题尤为如此。

48. 但是，即便拥有这种值得肯定的运行记录，但世界上正在运行的研究堆有近三分之二目前已运行超过 30 年，而且一些研究堆虽已得到整修以符合当今的技术标准和安全要求，但安全挑战依然存在。就研究堆安全而言，很显然，由于这些设施能够产生的影响非常有限，因此，它们并不引起像对核电厂那样的关切。但是，需要进行适当的保护以防范恐怖行为或破坏则是十分必要的。在有关安全和保安问题的国际会议期间，已认识到研究堆确实构成挑战。这种风险在不同场址之间和在不同堆型之间变化甚大，因此必须对适当的设计、运行、管理和监管对策进行分级。

49. 这些设施的技术、部件和工作人员的老化可能甚于核电厂，因而构成严重关切。很多设施正面临着政府支助不断减少、缺乏管理承诺以及对安全、保护和有效运行而

言其资源不足的基础结构问题。有一些已知的实例表明，基础结构不足正在消极地影响人员员额和资质。当前的研究堆利用没有形成一种能够再投入到维护或更新需求的稳定的资金流动。加上国家当局和学术单位面临着财政挑战，这就意味着研究堆设施无法追求在核电厂正成为规范的技术进展（如概率安全评定以及数字仪器仪表与控制系统等）。因此，在维持配置控制和更换过时设备方面存在关切。

50. 包括可靠的利用计划在内的战略规划在决定研究堆的前途时并非总是决策过程的一个固有组成部分。很多研究堆设施处于最低限度的使用状态或延期关闭状态。这种情况本身并不令人关切。但是，保护公众和环境要求投入资源以确保设施工作人员保持能力，并确保安全运行所需的系统、结构和部件仍然功能正常和可靠，以及确保设施充分安全。2001 年有关研究堆安全的调查确认有许多场所并没有满足这些先决条件。原子能机构评审工作组已证实在若干设施存在这种情况。

E.2. 国际活动

51. 2003 年年底，在智利圣地亚哥召开了研究堆利用、安全、退役、燃料和废物管理国际会议。2004 年 3 月，理事会核准了《研究堆安全行为准则》。此外，美国和俄罗斯支助的“减少全球威胁倡议”也已开始实施，其重点是改进研究堆设施的保安，以此作为改进研究堆整体安全的一个基本手段。这 3 项主动行动正在确定国际研究堆安全的发展方向。

52. 圣地亚哥会议的最直接成果是完成了上述行为准则、广泛支持“减少全球威胁倡议”的原则以及原子能机构推动了旨在解决研究堆利用和相应战略的地区计划。大会明确核可了该行为准则，而且新研究堆建造项目正在集中确保这类设施的建造符合原子能机构的安全标准和该行为准则的规定。

53. 作为正在很多研究堆设施实施的以低浓燃料替代高浓燃料计划的结果，研究堆燃料（乏燃料和新燃料）已返还来源国。原子能机构在其安全和保安计划下继续进一步关注与研究堆整体安全有关的问题，特别是因为研究堆安全也与是否有破坏活动有关。

54. 与整个核工业的情况一样，营运者和成员国必须通过建立老化管理计划来处理人力资源流失和物质资源损失的问题。这对于仪器仪表与控制系统的现代化特别有现实意义。若干成员国正在致力于发展地区性机制以促进在地区一级解决安全问题和补充其他活动。当前，地区活动的重点放在培训和经验反馈以及共享技术和科学专门知识方面。

E.3. 未来的挑战

55. 现在最重要的是应当充分实施《研究堆安全行为准则》。原子能机构必须加强其旨在确保该行为准则在国际上获得认可并加以实施的计划。编写一套辅助该行为准则的文件包括安全要求和一些安全导则将是这种挑战的一部分。而且，必须积极地公开

交流从各种事件和出现的情况中汲取的经验教训。研究堆事件报告系统已经建立而且已经投入使用；但必须增加共享有关低等级事件和未遂事件的信息。

56. 一个利益攸关的领域是保护研究堆免遭破坏。必须利用一个分级方案来开展这项工作，该方案将保护措施与假定事故的潜在后果联系在一起。一些成员国提出了有关其研究堆分级系统的建议，还利用“对核设施进行实物保护以防破坏的工程安全问题自评定”草案文件对这些装置的保安情况进行了评价。原子能机构国际实物保护咨询服务工作组继续涵盖核装置防破坏方面的工作。正在很多国家组织国家一级讲习班和研讨会，目的是利用综合安全和保安方案保护核装置免遭破坏。

57. 最后，需要考虑“地区化”的概念。与利用战略不适当以及财政和人力资源不足有关的挑战加之相关的保安关切最好在地区一级解决。此举可能涉及集中更多的资源和利用不足反应堆的退役。在管理乏燃料和其他放射性同位素以及确保其安全和保安的过程中将会遇到的挑战值得注意，并将需要整个国际社会同心协力来应对。

F. 燃料循环设施的安全

F.1. 趋势和问题

58. 核工业范围内正在经历的全球化也影响着燃料循环活动。燃料循环设施涵盖各种各样的活动，包括转化和浓缩、包括混和氧化物在内的燃料制造、乏燃料临时贮存、后处理和废物处理。目前世界范围内有 300 多个燃料循环设施正在设计、建造或运行中。

59. 其中许多设施由私营部门运营，由于营运者经常相互竞争而使许多工艺和技术资料成为商业敏感信息。这些设施还面临独特的安全挑战，例如临界控制、化学危害以及易发火灾和爆炸。其中许多设施高度依靠营运者的干预和行政控制来确保安全。在过去 10 年中，大量严重事件已使这些设施成为众所瞩目的焦点，也突出了更积极地解决所有安全问题的必要性。

F.2. 国际活动

60. 鉴于为核电厂安全而开发和实施的许多安全概念和方法学可适用于燃料循环设施，因此核电厂加强安全的经验正在为加强燃料循环设施安全提供宝贵的输入。许多成员国还在加强其自评定能力，原子能机构目前也在制定必要的燃料循环设施安全标准。

61. 原子能机构正在帮助成员国加强其具体燃料循环设施的运行安全和宣传有关良好实践的信息，以促进运行安全的持续发展。原子能机构建立了燃料循环设施安全同行评审服务，不久将向成员国提供这种服务。原子能机构还在推动有关燃料循环设施安

全问题的国际信息交流。原子能机构正在与经济合作与发展组织核能机构（经合组织/核能机构）合作建立“燃料事件通报和分析系统”，以便共享有关重大事件、分析和所汲取经验教训的信息。“燃料事件通报和分析系统”与核电厂“事件报告系统”之间的协调统一将简化这两个系统的行政管理和维护工作，并增强实用性。在燃料循环设施领域实施多国方案和开展地区合作也能带来各种安全优势。

G. 辐射防护

G.1. 辐射造成的生物学效应

62. 在 2004 年统一了对电离辐射照射所致生物学效应的当前国际共识。总体上来说，科学描述是综合连贯的，尽管这种描述已经变得越来越复杂。辐射科委会关于电离辐射照射所致健康影响的观点多年来没有实质性改变。电离是导致生物系统中原子和分子产生变化的某一过程的开始。这种损害会造成细胞的脱氧核糖核酸产生变异。能够繁殖的变异细胞在长期潜伏后可能演变为癌。如果在某个生殖细胞例如卵和精子或它们的干（母）细胞中发生变异，这种变异就可能作为可遗传效应传递给后代。对普通人群而言，在接受 1000 毫希沃特（mSv）急性剂量之后，估计终生癌症致死的危险大约为男人 9%，妇女 13%。辐射科委会将低辐射水平导致的这种危险降低了 50%，所得估计危险因数为每毫希沃特 0.005%。关于可遗传效应，辐射科委会估计这一危险将进一步降低 1 个数量级，即大约为每毫希沃特 0.0005%。

63. 辐射科委会在继续研究辐射与生物物质相互作用的复杂机制。它还在分析辐射照射可能造成其他健康影响特别是增加心血管疾病危险的可能性。但是，在辐射科委会完成这些研究之前，其目前所作的健全估计足以继续为辐射防护标准提供依据。

G.2. 辐射安全方案

G.2.1. 国际放射防护委员会的建议

64. 1990 年，放射防护委员会推荐了其当前的放射防护系统，该系统基于实践和干预两个概念。实践系指通过选择进行的将会增加总体辐射照射的人类活动，而干预则是针对已经存在的辐射照射采取的旨在减少照射量行动，当实践和干预所产生的利大于弊时，即证明这二者均是合理的。

65. 几年前，放射防护委员会开始对其建议进行审查。主要目的是简化实践和干预方案，以便能将这两者纳入一个统一方案。放射防护委员会于 2004 年发表了一份可能的

新建议的草案文本⁶以征求意见。放射防护委员会还正在编写旨在支持这些建议的基础文件。

G.2.2. 辐射安全的监管

66. 在地球表面以及建筑物、食品和空气中，到处都存在着天然来源的放射性物质。由于在过去 50 年或更长时间内的人类活动——大气核武器试验、核工业和事故特别是 1986 年切尔诺贝利事故产生的排放物，目前环境中也广泛分布着人造来源的放射性核素。然而，直到 2004 年，一直没有关于确定含放射性核素的任何具体物质是否应当接受监管或控制的综合性标准。一个具体问题是，因切尔诺贝利事故而受污染的地区生产的产品是否能够进行国际贸易。

67. 相关问题包括在工业、医疗和研究中以及在烟雾探测器等消费品中广泛使用的放射性物质和发出辐射的装置。对涉及辐射照射的所有活动实施监管既没有必要也不现实。许多活动产生的辐射照射非常小，其相应危险可以忽略不计，因此对这些活动应当免除理应在其他地方适用的监管要求。原子能机构安全标准和欧洲放射防护指令等地区性要求确定了某些国际公认的免管水平，但这些免管水平不适用于所有上述情况。

68. 一旦从健康观点来看任何残余污染都变得不重要时，也希望对有关物质解除监管性控制。欧洲委员会已经确定了一些类型物质的解控水平，但需要开展进一步工作以确定全球可接受的水平。

69. 2004 年，经过多年艰难的审议之后，就原子能机构一份安全导则《适用排除、豁免和清洁解控的概念》的出版达成了国际共识。该导则确定了有关物质中放射性核素的放射性浓度水平，低于该水平即无需适用监管性控制。当国家监管当局采用这些数值时，该导则将阐明哪些活动需要加以监管。它还将促进含有少量放射性物质的商品的国际贸易。

70. 该安全导则并不涵盖水和食品。世界卫生组织（世卫组织）于 2004 年 9 月发布了饮用水中放射性核素具体指导水平⁷。粮农组织/世卫组织营养法典委员会目前正在修订《可供国际贸易使用的事故性核污染后食品中放射性核素指导水平》（1989 年），以包括其他放射性核素和涵盖可供长期使用的指导水平。预计营养法典委员会将在 2005 年期间正式采用新的食品水平。

⁶ http://www.icrp.org/icrp_rec_june.asp

⁷ http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/en/gdwq3_9.pdf

G.3. 职业性辐射防护

G.3.1. 趋势和问题

71. 原子能机构和国际劳工组织（劳工组织）在 2004 年密切合作，进一步巩固了国际职业性辐射防护制度。辐射危险对工作人员造成的风险虽与其他工作场所危险物质造成的风险不相上下，但可以通过“国际基本安全标准”加以严格控制，该标准确定了全球公认的剂量限值。根据辐射科委会、职业性照射信息系统⁸以及各种地区性和国家研究机构提供的资料，在 2004 年继续改进了关键的职业性辐射防护实绩指标，例如年剂量、年集体剂量、接受高剂量的工作人员数量以及过度照射数量。

72. 但是，这些数据大多与核燃料循环工作人员有关。对其他职业性照射的描述尚不够明确。虽然传统放射学中工作人员受到的照射普遍得到了有效控制，但在干预放射学等一些新的医疗实践中，工作人员可能接受高照射剂量。需要继续努力向医学专业人员通报有关情况，并使保健物理学家参与控制和减少这些照射。受天然存在放射性物质照射的工作人员也需要关注，以便在监管当局、营运者和工作人员之间建立互谅。工业射线照相技术也可能涉及大量常规照射，并有严重过度照射的可能性。放射照相技师经常在不受监督和艰难的环境中工作，其安全主要依赖于工作程序和人员绩效。

G.3.2. 国际活动

73. 原子能机构和劳工组织共同制订的“职业性辐射防护行动计划”正在加强职业性辐射防护。重点在于促进更广泛地采用和实施“国际基本安全标准”和其他国际安全标准。原子能机构还在编写和宣传其他支持性材料。

74. “合理可行尽量低原则”网络⁹是 2004 年的另一项重要国际成就。此外，原子能机构“改进辐射防护基础结构示范项目”也取得了鼓舞人心的进展。参加者中有四分之三以上已经建立了至少涵盖具有最高照射危险的工作人员的个人监测系统，半数以上能够进行辐射监测仪器校准，三分之一已经落实并正在实施工作场所监测，以及近 70%拥有中央剂量记录系统。

G.4. 患者的辐射防护

G.4.1. 趋势和问题

75. 对患者辐射医疗应用期间的照射迄今仍是最大的人为公众照射源，而且世界上每个国家的辐射医疗应用都在日趋增长。利用辐射的新诊断和治疗技术的应用在不断

⁸ 由原子能机构和经合组织/核能机构共同运行的职业性照射信息系统传播核工业范围内的信息、良好实践实例和汲取的经验教训。

⁹ 这些网络已在 C.5 部分讨论。

扩大，它们必然地伴有新的辐射危险。虽然扩大辐射在医疗中的应用能够带来许多好处，但潜在的伤害不容忽视。患者过去曾受到严重的事急性照射，因此，在减少患者所受剂量方面目前仍有余地。

76. X 射线在医疗中的应用已有 100 年，带来了相当大的好处。在许多程序中剂量的变化范围很宽，由此导致越来越重视确保患者接受的剂量不超过必要值。对患者剂量和图像质量进行调查是在保持诊断信心的同时降低剂量的一种手段，这些调查应导致确定国家和当地的指导水平。完成调查的少数国家已经注意到剂量变化有所减少，并在大多数情况下剂量已相应降低。

77. 由于新技术能够更快地获得图像和提高图像质量，因此计算机断层照相技术等高剂量程序的使用一直在稳步增长。这伴随着从整体上说公众接受的剂量大幅度增加。此外，一些国家还存在将计算机断层照相技术作为早期检测疾病的一种预防性实践加以推广的趋势。

78. 数字技术正在取代那些利用传统胶片的技术，并且由于提高了灵敏度而有可能降低患者所受剂量。但在短期内剂量很可能会增加，因为图像质量随着患者剂量的增加而提高，即使这种提高的质量不一定是诊断所必需的。此外，鉴于获得和删除数字图像十分简便，可能出现一种能够获得超出必要数量的图像的倾向。

79. 开发了一些新的非常复杂的放射治疗技术，例如放射外科学，包括伽玛刀、外射束治疗中的射束强度调制以及重离子治疗，这些治疗技术对患者安全构成新的挑战。

80. 接受非密封放射性药物治疗的患者的出院情况也千差万别，各国的做法有很大差异。这些患者可能无意地使家庭成员、朋友和护理人员接受了辐射剂量。

81. 在这种不断演变中起决定作用的是，数万医学专业人员正在对数十亿患者实施这些技术。有必要提高警惕和实施高标准防护，不断了解发展情况，并提供安全信息和为辐射应用专业人员提供培训。

82. 许多成员国已在处理这些趋势和问题，而且，目前已经建立了国家要求。

G.4.2. 国际活动

83. 放射防护委员会对患者辐射防护进行了长期研究，并发布了有关该主题的许多导则。它还设立了一些委员会和工作组，它们目前正在审查与辐射医疗应用有关的各种问题。2004 年期间，放射防护委员会发表了一篇关于数字放射学中患者剂量管理的报告¹⁰。有关防止高剂量率近距离治疗事故和利用非密封源治疗后患者出院的报告正在编写之中。欧洲委员会发布了一项关于医疗照射防护的“指令”，“国际基本安全标准”中有一节具体论述该主题的内容。

¹⁰ [放射防护委员会出版物第 93 号：数字放射学中的患者剂量管理。](#)

84. 在 2001 年马拉加会议之后，原子能机构于 2002 年发起了“患者放射防护国际行动计划”。指导小组¹¹在 2004 年举行的会议上决定，因特网平台将作为向那些有处方权和利用辐射进行医疗应用的人员宣传患者辐射防护信息的最高效方式。原子能机构已与相关国际组织及专业机构合作建立了一个原型网站，该网站将载有成员国提供的患者辐射剂量数据以及适用于保健专业人员的培训教材。原子能机构目前还在组织培训教员讲习班，并编制有关放射学、核医学和放射治疗中辐射防护的培训包。2004 年 5 月在维也纳举办了一期辐射防护讲习班，来自 25 个国家的心脏病学高级专家参加了该讲习班。心脏病学专家是医疗辐射的最主要使用者之一。原子能机构目前还在编制有关防止放射治疗中事故性照射的培训包。

85. 原子能机构已经核准了若干涵盖医疗照射中辐射防护的地区性技术合作项目，从 2005—2006 年开始实施的这些项目将解决图像质量和患者照射包括指导水平等问题。

G.5. 保护公众和环境

G.5.1. 趋势和问题

86. 正如联合国环境规划署“全球环境展望”¹²中所概述的那样，2004 年，公众对环境状况和经济发展可持续性的关切不断增长是非常明显的。这些关切反映了对持续控制核装置所产生的放射性排放的期望。目前已有一些关于控制排放以保护公众的明确的国际标准，据辐射科委会估计，这些排放对人类产生的剂量可以忽略不计。但是，公众的关注目前集中在非人类生物群的保护方面。虽然已经研究过有关生物群的辐射效应，但现行有关放射性排放控制和干预的国际导则不包含关于生物群保护的明确建议。

87. 尽管为制定国际环境辐射监测标准进行了广泛的努力，但 2003 年 10 月在斯德哥尔摩举行的保护环境免受电离辐射影响国际会议¹³确认。仍感到缺乏有关各种核和非核设施监测战略的国际导则。国际上也要求建立和维护一个世界范围的放射性环境排放数据库，该数据库将为评定当地、地区和全球范围内的有关剂量提供机会。原子能机构的放射性物质环境排放数据库今后能够满足这种要求。在环境模型领域，由于提高了对评定质量的要求而促使要求制订国际模型修正计划。

¹¹ 指导小组负责监督该行动计划，它由辐射医疗应用中辐射防护领域的专家以及世卫组织、泛美卫生组织、欧洲委员会和相关国际专业机构的代表组成。

¹² <http://www.unep.org/geo/yearbook/pdf.htm>

¹³ http://www-ns.iaea.org/downloads/rw/meetings/stockholm_conf.pdf

G.5.2. 国际活动

88. 斯德哥尔摩会议的结果确立了保护非人类生物群的框架。2004 年期间就起草“环境辐射防护国际行动计划”进行了许多磋商。相关国际组织将进行合作，以便通过明确考虑非人类生物群来加强当前的辐射防护方案。

89. 一些国家¹⁴已将生物群放射防护列入其放射性废物管理政策。在控制放射性环境排放方面，最近还有另一些重要的国家和地区进展。在欧洲，通过“奥斯陆和巴黎公约”¹⁵形成的社会压力迫使减少了排放，使得环境中人造放射性核素的浓度接近于零。虽然国际导则推荐了一种旨在确定放射性排放限值的强制性最优化方案，但各国也可采用其他方法学，例如最实用的技术方案。需要进一步审议和统一相关的国际导则。

90. 在 H.2.2 部分讨论的原子能机构“安全导则”《适用排除、豁免和清洁解控的概念》、世卫组织饮用水指导水平和粮农组织/世卫组织营养法典委员会食品指导水平对于保护公众和环境也有现实意义。

91. 原子能机构已经设立了“辐射安全环境模拟”项目，通过该项目能够评价和优化放射性从核源向公众成员或生物群迁移的各类模型。

H. 放射源安全和保安

H.1. 趋势和问题

92. 在 2004 年继续要求加强对危险放射源的控制以及安全与保安努力的相互协同。在二十世纪 90 年代期间，人们越来越认识到发生涉及放射源的事故往往伴随着严重后果。这导致迫使对世界各地的这类源加强控制。自 2001 年恐怖分子袭击以来，由于放射源有可能被恶意使用，增加了对这类源的安全和保安的关切。

93. 一般而言，防止恶意使用所需的措施与防止事故所需的措施相同。如今，各国都认识到它们必须建立和维护有效和可持续的国家监管基础结构，以便对放射源进行“从摇篮至坟墓”的控制。

¹⁴ 例如，加拿大在 2004 年制定了核设施和铀矿环境保护政策通用监管导则草案。

¹⁵ “奥斯巴公约”于 1998 年生效，它是当前指导东北大西洋海洋环境保护国际合作的文书。在该公约下开展的工作由奥斯巴委员会管理。

H.2. 国际活动

94. 在 2004 年 9 月高级监管者会议上以及安全标准委员会在 2004 年 11 月均对安全与保安的协同作用进行了一些深入讨论。表示特别关切在一些情况下无论在国家一级还是在国际一级都没有充分利用这种协同作用。

95. 原子能机构继续实施于 2003 年核准的“放射源安全和保安国际行动计划”。其他国际倡议例如原子能机构/俄罗斯联邦原子能部/美国能源部关于保护和管理新独立国家境内放射源的倡议以及美国“减少全球威胁倡议”旨在加强对无看管源的控制。这些主动行动正在改进使用中源的实物保护，对不用的源进行拆除，并将其置于妥善的贮存设施或适当的废物处置库中加以保护。

96. 在理事会于 2003 年 9 月核准《放射源安全和保安行为准则》并于 2004 年 1 月发布该行为准则之后，截至 2004 年底已有 69 个国家就努力遵循该行为准则的导则作出了政治承诺。虽然如此，仍有必要制定一整套涵盖放射源全寿期的放射源控制国际标准。

97. 一个人数不限的技术专家和法律专家小组制定了有关放射源进出口的导则。理事会于 2004 年 9 月核准了该导则，大会¹⁶注意到已有 30 多个国家表明打算在 2005 年 12 月底之前努力推进有效的进出口控制。

98. 工业界也在采取步骤改进源的安全和保安。2004 年，一些大型源制造商表示打算组成一个国际协会，该协会将通过改进设计和制造对满足高标准安全和保安赋予优先地位。

99. 在历史上，与源安全有关的安全改进一直是通过从事故中汲取教训或认识到所用系统、工艺和程序中存在的缺点而取得的。原子能机构刚刚完成的一项研究系有关利用概率安全评定前瞻性地确定工业辐照器和放射治疗设施等大型辐射源在程序和系统方面的薄弱环节。

I. 放射性物质运输安全

I.1. 趋势和问题

100. 放射性物质在医学、教育、研究和工业中广泛应用，这要求实施从制造商到用户的安全可靠运输。这种要求并不总是容易达到，因为不同的发运和承运组织以及港

¹⁶ GC(48)/RES/10.D 号决议。

口、机场和其他联合运输人员必须处理放射性物质。其中许多放射性物质的有效寿命很短，因此它们必须尽快完成运输旅程。

101. 放射性物质运输方面极好的安全记录是成员国为这项重要任务提供资源的结果。尽管具有这种记录，但仍面临着限制放射性物质运输活动范围的挑战。目前正在确定、分析和交流从这些挑战中汲取的经验教训，以便继续运输对医学和工业应用基本必需的放射性物质。

I.2. 国际活动

102. 2004 年 3 月，理事会核准了“放射性物质运输安全行动计划”。该计划规定了原子能机构运输安全活动今后 5 年的方向。行动领域包括审查和修订“条例”、完善审查过程、遵守保证和质量保证、拒绝运装问题、应急响应、责任和通讯。

103. 2004 年 11 月，理事会核准了 2005 年版“放射性物质安全运输条例”。“条例”必须考虑运输系统的日趋复杂化，如果不付出额外努力，这种情况仍会对运输系统的维护构成挑战。许多成员国还认为很难及时将一些修改纳入其法律。截至 2004 年年底，45%的成员国报告它们已经实施 1996 年版“条例”。

104. 原子能机构正在制定关于运输期间放射性物质保安方面所应采用的触发水平和所应采取的行动的导则。联合国“危险货物运输规章范本”已经包括了有关保安的要求。

105. 最近几年，拟用于医学诊断或治疗的放射性核素的货仓曾被阻止抵达其在几个国家的目的地。在空运或海运是唯一运输手段时，这种情况看来是一个具体问题。目前正在收集和分析有关信息以确定这些拒绝抵达的原因，从而能够落实措施以防今后发生类似情况。

106. 原子能机构运输安全评价服务工作组通过相当详细地审查法律框架来评定成员国对“条例”的实施情况。这些工作组还确认了良好实践以及需要改进的领域。最近派遣的运输安全评价服务工作组认为，成员国正在实施“条例”，但仍需改进，以使导则和程序与时俱进。2004 年向法国派遣的运输安全评价服务工作组提出了几项改进建议，但也注意到特别是在海上运输领域出现了大量良好实践。

J. 放射性废物管理和处置安全

107. 在 2000 年科尔多瓦会议之后经原子能机构核准，并在 2002 年 12 月于维也纳举行的放射性废物管理问题和趋势国际会议之后修订的“放射性废物管理安全国际行动计划”在 2004 年进一步得到实施。原子能机构和经合组织/核能机构目前正在共同制定有关地质处置的国际安全标准。

108. 一些国家继续开发乏燃料和高放废物地质处置设施。美国继续尤卡山许可证申请的准备工作，尽管法庭最近的决定正在影响这一进程。芬兰继续在为其地质处置设施指定的场址上建立一个地下研究实验室，而瑞典则在继续其选址过程。法国也继续在比尔场址进行调查工作。中国鉴于其核电计划迅猛发展，正在考虑加速其地质处置设施的开发进程。

109. 许多国家正在运行适用于低放和中放废物的近地表处置设施。成员国正在更多地利用在项目“改进放射性废物近地表处置设施的安全评定方法学”¹⁷ 范围内制订的国际统一安全评定方案，审查低放和中放废物处置设施的安全。通过对东欧一些旧设施应用该方法学，确定了一些设施中长寿命高活度密封源处置方面的问题。在安全评定方法学的应用，特别是将其应用于现有设施的重新评估方面正在取得进一步发展。

110. 对废密封源钻孔处置安全的调查研究工作在继续进行。目前正在审查有关这类设施的安全标准和发展这些设施的通用安全评定方法学，此外，南非正在开发一个概念论证设施。一些国家还在开发专用贮存设施和改进监管安排，以加强这些源的安全贮存。

111. 随着一些国家永久性处置设施开发工作的推迟，贮存设施的安全正在受到越来越多的关注。对这类安排中的安全的长期可持续性仍然存在疑虑，因此目前正在关注开发国际统一的安全评定方法学以评价长期贮存所需的设计和运行规定。鉴于有更多核设施将要退役，对适当处置设施的需求将不断增加。

K. 退 役

112. 2004 年的一项研究¹⁸ 提请注意核工业正在面临的严峻退役挑战以及需要解决的后辐射安全问题。从现在起到 2050 年总的退役债务大约为 1 万亿美元。许多国家认识到它们负有大量债务，并已采取步骤以确保在必要时将能安全高效地进行设施退役。新成立的目前负责管理英国核遗留物净化工作的英国核退役管理局便是一个实例。但一般而言，缺乏适当的筹资机制仍是一个主要的关切问题。

113. 原子能机构于 2004 年核准了“核设施退役国际行动计划”，以期解决 2002 年 10 月在柏林举行的核活动安全退役国际会议上确定的安全问题。

¹⁷ 改进放射性废物近地表处置设施的安全评定方法学（原子能机构协调研究项目，1997—2000 年）。

¹⁸ “世界各地核设施退役现状”，维也纳，国际原子能机构，2004 年。

114. 一个主要问题是缺乏有关退役活动后对材料解除监管性控制的国际公认标准。由原子能机构和欧洲委员会联合发起并由核计划管理公司和意大利环境保护与技术服务机构主办的一期经合组织-核能机构退役讲习班¹⁹确认原子能机构“安全导则”《适用排除、豁免和清洁解控的概念》提供了这方面的导则，并鼓励所有国家采用该导则。该讲习班还确认，虽然目前首选方案是立即拆除核设施，但这种方案并不总是可行。

L. 受污染场址的恢复

115. 2004 年，许多国家仍有一些地区受到不同程度的严重放射性污染。造成这种污染的原因是：对铀矿采冶残留物缺乏长期管理；核武器生产和试验；放射性废物的管理和处置方法不当；蓄意的或事故性的放射性物质排放；核事故；核装置或医院、工业和研究设施中发生的事件；以及过去未受到适当控制的其他实践。

116. 目前已有足够的国际导则可以用来确定这些场址的恢复方法和最终状况。虽然一些国家在补救受污染地区方面具有相当丰富的经验，但是世界范围的经验普遍有限。除放射性因素外，这些场址还经常受到其他化学和生物学危害，而且社会-经济因素对决策过程也有强烈影响。恢复活动所产生废物的管理可能是另一个关切问题。

117. 原子能机构目前正与经合组织、欧洲银行、世界银行和中亚地区受影响的国家共同发起一项倡议，目的是提供一种促进恢复与前苏联核武器计划有关铀矿采冶场址的方法。原子能机构还在与哈萨克斯坦政府、欧洲委员会和北约合作，以确定哈萨克斯坦境内一处原核武器试验场址的余留放射性问题。此外，还完成了对阿尔及利亚因艾凯尔和拉甘的原法国试验场的初步放射学评定。

118. 涉及某些过程的人类活动也能够无意造成放射性污染，在未受到监管当局正规控制的地区，一些天然存在的放射性物质有可能通过这些过程被浓缩到超出对这些实践所规定的浓度限值。这类活动包括传统的采矿和矿石加工，例如铜矿石开采、磷酸石膏生产或矿砂开采。目前还没有明确适用于这种废物的处置库，而现行标准也不一定能够提供必要的指导。

¹⁹ 核能机构“以安全、高效和成本效益好的方式实施退役”讲习班，意大利，罗马，2004 年 9 月 6 日至 10 日。

M. 应急准备和应急响应

119. 运行核装置的大多数国家都建立了处理紧急情况的适当系统。然而，在工作人员更替、新技术、缺乏实际应急经验和活动费用方面的挑战仍为改进留出了余地。许多国家尤其是不运行核装置的国家仍然缺乏基本水平的放射学应急准备。

120. 对处于最危险状况的国家而言，主要挑战是建立基本的放射学应急响应能力。其他国家则应当审查并适时加强现有能力，以应对包括恶意行为威胁在内的新挑战，并使执法响应与应急响应形成统一的整体。无论涉及核装置和放射性物质的事故如何不可能发生，都应落实有效处理这类事故的计划。此外，已经进一步认识到有必要加强相关安排，以应对犯罪活动或恐怖活动可能造成的紧急情况。在事件发生初期，通常不知晓事件是否是由于疏忽或故意所造成的偶发事故。首要目标是要缓解事件及其放射学后果；次要目标是解决非放射性问题，在某种程度上可通过向公众提供一致和权威性的信息来实现后一目标。需要进行综合连贯的初始评定以及危机和后果处理，这一点只有通过所有相关当局和响应组织参与进行协调和有效的准备才能做到。对于重大事件，则非常需要对各种方案进行国际协调统一。

121. 2004 年，放射防护委员会发表了一篇关于放射性攻击后所应采取行动的报告草案²⁰。许多可能的假想方案均不能诱发即时发生的严重辐射损伤，因此该报告建议放射防护决定应与攻击的严重程度相适应，以防过度反应。

122. 第四十八届大会认识到这些问题，并鼓励成员国改进对这些事件的准备以及实施有关国际应急通讯和援助的相关安全标准和程序。它还鼓励成员国落实有关安排，以便有效地响应应急援助请求。此外，它还欢迎制订“加强核和放射紧急情况国际准备和响应系统国际行动计划”。

123. 2004 年期间发生的事件表明，媒体或公众对某一事件的关切程度有很大差异。媒体和公众认为某些事件的严重程度远远超过从安全角度得出的结论（在一例情况中据报道曾导致公众自行发放碘片）。第四十八届大会鼓励成员国采用较低的事件通报阈值以改进信息交流。它还要求秘书处考虑改进其事件和紧急情况报告和信息共享机制。

124. 原子能机构为帮助成员国进行应急准备和响应提供了许多服务，自 1986 年以来，原子能机构一直在运行作为它在核事故或放射紧急情况期间应急响应联络点的应急响

²⁰ http://www.icrp.org/draft_protect.asp

应中心。原子能机构还参加了“国际组织辐射紧急情况联合管理计划”，该计划 2004 年版将国际刑警组织、欧洲刑警办事处和环境规划署列为共同发起组织²¹。

125. 应急准备和响应方面的大量活动也是在 2004 年开展的，目的是加强《及早通报核事故公约》和《核事故或辐射紧急情况援助公约》缔约国之间的联络与合作。

126. 在 2004 年向原子能机构报告了一起被列为国际核事件分级表（核事件分级表）第三级的事件和 11 起被列为该分级表第二级的事件。被列为第三级的事件与一个辐照设施上潜在的过度照射有关。两起二级事件的起因是核电厂的设备问题，而另外 9 起二级事件则是涉及放射源的事件。原子能机构已经提供了有关对放射源或放射性物质运输事件适用核事件分级表的试用导则。

127. 2004 年，发生了一例由原子能机构为响应根据“援助公约”提出的请求提供援助的情况。为治疗格鲁吉亚里亚事件的一名受害者紧急提供了专用药品。

²¹ 其他参加单位是：欧洲委员会、粮农组织、经合组织/核能机构、泛美卫生组织、联合国人道主义事务协调办公厅、联合国外层空间事务办公室、世卫组织和世界气象组织，而国际民用航空组织则参与合作。