



大会

第六十八届常会

GC(68)/9

普遍分发
中文
原语文：英文

加强国际原子能机构保障的有效性和 提高其保障的效率

总干事的报告

第六十八届常会

临时议程项目 17
(GC(68)/1 和 Add.1)

加强国际原子能机构保障的有效性和提高其保障的效率

总干事的报告

A. 引言

1. 大会在题为“加强国际原子能机构保障的有效性和提高其保障的效率”的 GC(67)/RES/11 号决议中请总干事就该决议的执行情况向大会第六十八届常会提出报告。本报告系响应这一请求而编写，并更新去年提交大会的报告（GC(67)/16 号文件）中所载的资料。¹

¹ 本报告涵盖 2023 年 7 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日期间。

B. 保障协定和附加议定书

B.1. 保障协定和附加议定书的缔结与生效²

2. 2023年7月1日至2024年6月30日，附加议定书对多民族玻利维亚国生效。理事会核准了瑙鲁的另一附加议定书。遵照理事会2005年9月关于基于原标准文本的“小数量议定书”的决定，修正了斐济、瑙鲁和塞拉利昂的这种议定书。此外，多民族玻利维亚国的“小数量议定书”被废止。

3. 截至2024年6月30日，190个国家^{3、4}有与原子能机构的生效保障协定，其中142个国家（包括有全面保障协定的136个国家）还有生效附加议定书。48个国家尚须将其保障协定的附加议定书付诸生效。截至2024年6月30日，81个有全面保障协定的国家⁵有基于经修订标准文本的正在执行的生效“小数量议定书”，18个国家⁶有基于原标准文本的正在执行的生效“小数量议定书”。⁷

4. 《不扩散核武器条约》的四个非核武器缔约国⁸尚须按照该条约第三条的规定将全面保障协定付诸生效。

5. 还在五个有核武器国家根据其各自的“自愿提交保障协定”（每个都有生效的附加议定书）对选定的设施中已申报的核材料执行了保障。原子能机构按照 INFCIRC/66/Rev.2 型特定物项保障协定（其中一个有生效的附加议定书）在三个国家的设施中执行了保障。

截至2024年6月30日，

190个国家^{3、4}

有与原子能机构的生效
保障协定

其中：

142个国家

（包括有全面保障协定
的136个国家）
还有生效附加议定书。



² GC(67)/RES/11 号决议执行部分第 17 段。

³ 和中国台湾。

⁴ 该数字不包括 INFCIRC/718/Mod.1 号文件和 INFCIRC/366/Mod.1 号文件分别复载的两个正在执行的“小数量议定书”。

⁵ 本报告所用名称和提供的资料（包括引用的数字）并不意味着原子能机构或其成员国对任何国家、领土或其当局的法律地位或对其边界的划定表示任何意见。

⁶ 该数字不包括 INFCIRC/229 号文件复载的一个正在执行的“小数量议定书”。

⁷ 对于拥有基于原始标准文本的正在执行的“小数量议定书”的生效全面保障协定的国家，原子能机构得出可信和有充分依据的年度保障结论的能力受到了很大影响。这主要是由于“小数量议定书”的原始标准文本暂时中止了这些国家向原子能机构提供关于所有核材料的初始报告的要求，以及原子能机构在这些国家开展核查活动的权利。鉴于上述限制，并考虑到自2005年理事会决定授权总干事与每个有基于原始标准文本的“小数量议定书”的国家缔结换文以使经修订的标准化文本和修改后的准则生效以来已经过去了很长时间，原子能机构将不再能够继续为这些国家得出保障结论。

⁸ 所引用的《不扩散核武器条约》缔约国数目基于已交存的批准书、加入书或继承书数量。

2023年7月1日至
2024年6月30日，
修正了基于原标准文本的
“小数量议定书”的有

4个国家

截至2024年6月30日，

81个国家⁵

有基于经修订标准文本的
正在执行的生效
“小数量议定书”，

18个国家⁶

有基于原标准文本的
正在执行的生效
“小数量议定书”。⁷



6. 有关保障协定和附加议定书的最新状况发布在原子能机构网站⁹上。

B.2. 促进和协助缔结保障协定和附加议定书¹⁰

7. 原子能机构继续落实 GC(44)/RES/19 号决议中所述行动计划和经更新的原子能机构“促进缔结保障协定和附加议定书行动计划”中的各项内容。¹¹ GC(44)/RES/19 号决议中建议的行动计划内容包括：

- 总干事加大努力缔结保障协定和附加议定书，特别是与那些其管辖下有大量核活动的国家；
- 原子能机构和成员国通过提供缔结和执行保障协定及附加议定书所必要的知识和技术专长向其他国家提供援助；
- 成员国和秘书处在努力促进缔结保障协定和附加议定书方面加强协调。

8. 按照原子能机构决策机关的导则和原子能机构经更新的行动计划，原子能机构继续鼓励和促进更广泛地遵守保障协定及附加议定书以及修正和废止“小数量议定书”。原子能机构还在日内瓦、纽约和维也纳与来自一些成员国和非成员国的代表举行了磋商。

C. 保障的执行

C.1. 制订和执行“国家一级保障方案”¹²

9. 原子能机构逐步制订和执行了“‘国家一级保障执行的概念化和发展报告’（GOV/2013/38 号文件）的补充文件”（GOV/2014/41 号和 Corr.1 号文件）（亦称“补充文件”）中规定的“国家一级保障方案”。对一国制订和执行“国家一级保障方案”使原子能机构能够更好地将原子能机构的核查工作集中在实现对该国的相关保障目标上。

⁹ <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/sg-agreements-comprehensive-status.pdf>。

¹⁰ GC(67)/RES/11 号决议执行部分第 17 段和第 18 段。

¹¹ 该行动计划可在原子能机构网站查阅：
https://www.iaea.org/sites/default/files/23/10/action_plan_1_july_2022_to_30_june_2023_final.pdf。

¹² GC(67)/RES/11 号决议执行部分第 28 段、第 31 段和第 32 段。

10. 原子能机构完成了其重点是完善其开展获取途径分析和为有效全面保障协定和生效附加议定书且被得出更广泛结论的国家制订“国家一级保障方案”的内部方法的项目。这一年期间，通过使用专用软件应用程序来支持和简化获取途径分析和制订“国家一级保障方案”，继续实施保障部的设定技术目标实绩指标的方法。此外，完成了有关更新后方法的导则，并制定了与优化在一国受保障设施和其他场所的核查活动有关的完善措施以提高效率。适用经更新的导则和增强后的软件工具证实了其在进一步加强获取途径分析和“国家一级保障方案”制订的一致性方面的助益。

11. 在改进项目期间，用于分析获取途径和制订“国家一级保障方案”的内部标准和程序得到了加强。这包括确定评定一国发展新的核燃料循环能力所需时间的标准方法，关于可能未申报设施能力的标准假设，以及与关键核燃料循环设施（反应堆、浓缩厂和有后处理能力的热室）的潜在未申报核材料生产或加工有关的时间评估标准化方法。这些标准化程序确保以严格和统一的方式评定各国的核燃料循环和相关技术能力，从而提供一致的结果。

12. 为进一步确保“国家一级保障方案”制订和执行的一致性和非歧视性，原子能机构继续改进内部工作实践，同时考虑了在进行获取途径分析和为受一体化保障的国家制订“国家一级保障方案”的过程中获得的经验和汲取的教训。对“国家一级保障方案”制订过程的这些完善强化了保障活动规划和实施与国家评价过程之间的联系，并加强了为已得出更广泛结论的国家制订“国家一级保障方案”的一致性。

13. 截至 2024 年 6 月 30 日，基于完善后的方法，原子能机构制订或更新了 30 个有更广泛结论国家的“国家一级保障方案”。这使为之制订了“国家一级保障方案”的有效全面保障协定的国家总数达到 135 个。这 135 个国家占有生效全面保障协定国家受原子能机构保障的所有核材料的 97%（按重要量计）。这 135 个国家包括有生效全面保障协定和生效附加议定书并在 2023 年被得出更广泛结论的 71 个国家（其中 18 个国家有“小数量议定书”）、有生效全面保障协定和生效附加议定书但在 2023 年未被得出更广泛结论的 39 个国家（其中 26 个国家有“小数量议定书”），以及有生效全面保障协定和生效“小数量议定书”但无生效附加议定书的 25 个国家。另外，还为两个有生效“自愿提交协定”和附加议定书的国家制订了“国家一级保障方案”。正如“补充文件”所述，在制订和执行“国家一级保障方案”的过程中，与相关国家当局和（或）地区当局进行了磋商，特别是就现场保障措施的执行进行了磋商。

C.2. 与各国就保障事项展开对话

14. 在报告所涉期间，秘书处继续与各国就保障事项展开了如下公开、积极的对话：¹³

- 2023 年 8 月为成员国举行了一次技术会议，重点讨论得出保障结论的原子能机构过程；

¹³ GC(67)/RES/11 号决议执行部分第 29 段。

- 在第六十七届原子能机构大会期间，组织了两次现场会外活动和两次现场参观，以及与芬兰联合举办了展示无源 γ 发射断层照相系统的会外活动；
- 定期组织现场参观位于塞伯斯多夫的保障分析实验室，以及组织现场参观原子能机构总部的保障设备实验室和设备辐射监测实验室；
- 2023年8月，在2026年《不扩散核武器条约》审议会筹备委员会第一次会议期间组织了一次会外活动，重点介绍原子能机构为促进和鼓励缔结保障协定和相关议定书所作的努力，以及原子能机构为建设各国履行其保障义务的能力而提供的援助；
- 2024年5月为驻维也纳的外交官举办了“原子能机构保障研讨会”。



2024年5月，副总干事兼保障部部长马西莫·阿帕罗在原子能机构保障研讨会上向成员国代表介绍情况。（照片来源：原子能机构）

C.3. 加强现场保障执行

15. 原子能机构继续寻求加强现场保障执行的有效性和提高其效率。这些加强措施包括与保障设备和保障方案有关的进展。
16. 制订或改进了场址或设施特定的保障方案/程序，以便：
 - 对墨西哥和斯洛文尼亚各一座核材料贮存设施适用双重封隔和监视系统并例行使用远程数据传输；

- 在瑞士的轻水堆和一座核材料贮存设施例行使用远程数据传输；
- 对阿根廷和印度各一座核动力堆设施实施保障方案；
- 在日本的一处后处理和燃料制造设施场址核查核材料和其他保障活动。

17. 原子能机构在成员国的支持下继续开展准备工作，以便今后对各种新型设施（如地质处置库和封装厂、高温冶金处理设施、熔盐堆、浮动式反应堆、微型模块堆和球床模块式反应堆）实施保障。这种准备工作涉及“设计中纳入保障”，包括评价保障概念、调查前瞻性保障技术和设备以及在设施设计阶段的早期通过设计修改确定保障措施和潜在效率，作为特别是关于小型模块堆的“设计中纳入保障”的若干“成员国支助计划”任务的一部分。在报告所涉期间，“设计中纳入保障”问题部际工作组继续促进原子能机构内部在这一主题上进行知识共享和加强合作。

18. 在乌克兰，根据场址运行条件，继续实施了对切尔诺贝利核电站所产生的乏燃料进行整备、封装并由湿法贮存转为干法贮存的保障方案。从罗夫诺、赫梅利尼茨基和南乌克兰各核电厂向切尔诺贝利场址上新的集中干法贮存设施转移乏燃料的工作已持续了两年。

19. 原子能机构继续为用于封隔切尔诺贝利核电站受损的4号反应堆机组的新安全封隔设施制定保障方案（包括无人值守监测设备及远程数据传输）。由于决定加强某些计划采取的保障措施，推迟了在场址安装设备的工作。预计将于2024年审定一套经修订的技术要求。仍有望在按计划运行之前而且无论如何必须在与稳定或拆除现有反应堆掩蔽设施相关的活动开始之前完成相关技术基础设施和必要保障设备的安装工作。

20. 芬兰和瑞典正在致力于建造用于处置乏燃料的封装厂和地质处置库。原子能机构“封装厂和地质处置库”项目协调封装厂和地质处置库特定保障方案的制订，评定核查方法，并确定对这些设施实施保障所需的新保障设备和技术的需求，以便在这些设施投入运行时优化保障措施。

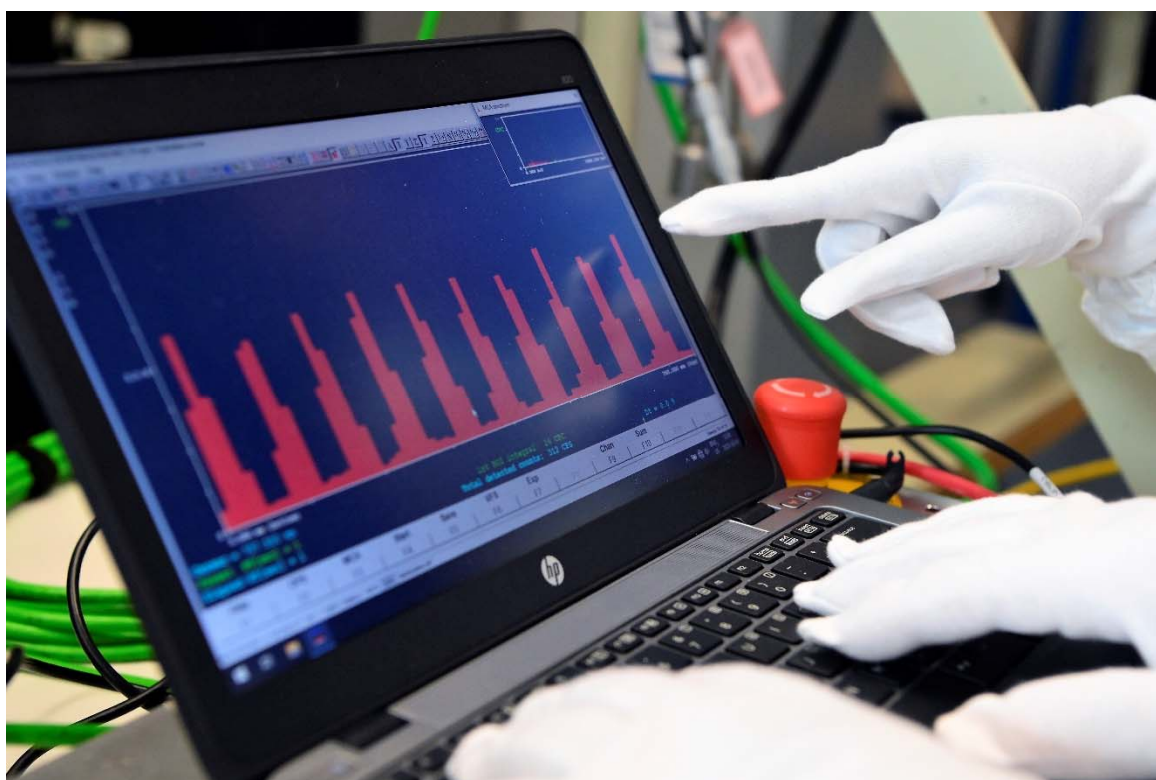
21. 在芬兰，封装厂的建造接近尾声，主要运行设备已安装。原子能机构继续通过设计资料核实活动核实封装厂和地质处置库的状况，并继续与欧盟委员会、芬兰辐射和核安全管理局及封装厂和地质处置库与乏燃料湿法贮存设施的设施营运者们合作，为这些设施制定有效保障方案。

22. 在瑞典，封装厂和地质处置库的建造和运行许可证审批过程仍在继续。封装厂的最终设计工作预计于2024年完成，建造工作预计于2028年启动。原子能机构继续与欧盟委员会合作确定封装厂保障设备的安装要求和技术规格。

23. 日本混合氧化物燃料制造厂主工艺大楼的建造工作在整个报告所涉期间继续进行，计划于2025年完工，此后该设施将进入调试阶段。原子能机构继续部署必要资源来开发和实施必要保障系统，以满足该设施的保障目标，同时考虑到营运者的正式进度安排。

24. 原子能机构和加拿大正在“基于坎杜堆设备的方案”项目下合作，以加强在正在运行的坎杜核反应堆实施的技术保障措施。通过进一步扩大视频监控和无人值守监测系统的使用范围，核查和监测由反应堆转移至干法贮存设施的乏燃料的工作将变得更加有效，同时，视察员到场的情况可能会有所减少。

25. 2021 年，美利坚合众国请求原子能机构考虑在未来将钚处置到长期地质处置库期间实施保障。目前正根据该国的“自愿提交协定”（INFCIRC/288 号文件）对所涉钚实施保障。在报告所涉期间，原子能机构和美利坚合众国继续在实施相关保障方案和有关核查技术方面取得进展，包括广泛依赖监视和无人值守监测系统。



原子能机构核保障视察员展示现场核材料衡控技术。（照片来源：原子能机构）

C.4. 信息技术

26. 根据保障部的战略目标，原子能机构继续致力于加强现有保障软件能力并开发新的软件功能。原子能机构的重点是无缝集成应用程序、实现重复性流程自动化以及在前沿技术的支持下提高分析能力。

27. 原子能机构继续加强其在分析、服务、与各国合作和核查活动方面的信息技术能力，从而进一步高效利用工作人员时间等资源。值得注意的新增和得到改进的信息技术能力包括：

- 重新设计了材料平衡评价报告用户界面，并将其与核查报告相整合，使用户体验得到改善，并减少了维护工作量。精简了核查审查过程，并将其与核查报告相结合，从而提高了可用性和效率；

- 实施了灵活的数据处理功能，以输入设施营运者的总分类账并将其与国家提供的报告进行比较，使视察员能够适应不断变化的营运者数据格式而无需信息技术支持，并大大加快登录新设施的速度；
- 增强后的国家申报门户成功取代了遗留的记录管理系统，优化了对所有通信的管理和高效跟踪；
- 对制定“国家一级保障方案”的信息技术支持范围显著扩大，涵盖了更多的设施类型、材料和程序，同时增强了获取途径分析能力，以改进准确性、效率、程序支持和标准化；
- 在技术和科学服务司实施了电子工作计划，以取代技术差旅工作计划和批准的手动流程。
- 获得了高水平的核材料衡算数据分析能力，从而实现了简单但强大的动态查询功能，增强了数据聚合并改进了可视化，可加快数据处理。

C.5 资料分析

28. 保障相关资料的分析是评价一国核活动并得出保障结论工作的一个基本组成部分。在得出保障结论的过程中，原子能机构分析国家申报的一致性，并将其与原子能机构核查活动的结果和原子能机构可获得的其他保障相关资料进行比较。为了支持这一过程，原子能机构利用来自在总部和现场开展的核查活动的数量越来越多的资料，包括来自非破坏性分析、破坏性分析、环境取样分析和远程监测设备的结果。原子能机构还利用范围广泛的各種其他保障相关资料来源，包括商业卫星图像和贸易信息。在整个报告所涉期间，原子能机构继续确定新的保障相关公开资料来源（如新的卫星图像数据服务、贸易和科学技术信息），改进信息收集和分析的过程并强化其方法和工具。将创新技术纳入现有工具和过程提高了审查在公开来源中确定的保障相关资料的效能和效率。

29. 继续对一些与资料分析活动有关的过程和工作流程进行了大幅度调整。这些调整（包括组织措施）加强了信息技术支持和数据库修改，使得评价人员和分析人员得以在这一年期间生成了更多可交付成果。在整个报告所涉期间，原子能机构工作人员继续进行资料分析工作；对国家报告和申报以及相关反馈以符合原子能机构义务的方式进行了处理；对核材料平衡的评价以及对环境样品分析结果的评价始终保持在满足日益增长的需求所需的水平；原子能机构继续收集、处理和评价其他保障相关资料。

30. 为了不断提高其所依赖资料的质量，原子能机构对实验室和测量系统的实绩进行了监测，并为各国组织了核材料衡算（包括测量数据分析、统计方法和材料平衡评价概念）国际技术会议、培训和讲习班。这项监测的结果已被纳入保障部的年度测量质量评定。

31. 原子能机构对存量或处理量超过一个重要量核材料的所有核材料散料操作设施定期编写材料平衡评价报告。材料平衡评价的目的是通过对非破坏性分析和破坏性分析

测量值的处理、核对和统计分析，评价国家申报与原子能机构核查结果的一致性。资料分析还包括对为保障目的而收集的所有样品进行评价，这项工作由原子能机构在其总部开展。

32. 在报告所涉期间，原子能机构继续使用新的卫星图像数据服务和技术，包括卫星图像在线流播、合成孔径雷达传感器和高重访率卫星。这些服务增强了原子能机构在该领域的的能力，其中特别包括原子能机构有机会直接从供应商的在线目录中选择最相关的图像，以支持国家评价过程。

C.6. 分析服务

33. 原子能机构收集、分析和评价破坏性分析样品和环境样品，以核实各国的申报和报告。核材料样品用于材料平衡评价以核实国家核算报告，或用于材料表征目的。环境样品用于探知可能存在未申报核材料或核活动的迹象。

34. 保障视察员所收集的环境样品和核材料样品由位于奥地利塞伯斯多夫的原子能机构保障分析实验室（包括核材料实验室和环境样品实验室）以及原子能机构分析实验室网中其他实验室进行分析。分析实验室网包括位于澳大利亚、巴西、中国、捷克共和国、法国、德国、匈牙利、日本、大韩民国、俄罗斯联邦、英国、美利坚合众国和欧盟委员会的 25 个合格实验室。此外，原子能机构还在日本六所村运行着现场实验室，用于分析在该场址收集的核材料样品。



在位于奥地利塞伯斯多夫的原子能机构保障分析实验室进行核材料样品分析。
(照片来源：原子能机构)

35. 原子能机构还为核材料和环境样品的收集、运输和分析提供后勤支持。采用了关键实绩指标来监测这一过程的所有阶段，以确定潜在的问题，并作出及时性方面的改进。此外，原子能机构执行一项严格的质量控制计划，包括定期进行涵盖主要保障相关分析技术的实验室间比对活动，以确认整个分析实验室网分析结果的质量。

36. “成员国支助计划”为推动分析技术的进步提供了基准材料和支助，还为旨在支持原子能机构质量控制工作的合作项目作出了贡献。此外，原子能机构的环境样品实验室以及分析实验室网的其他成员还继续发展铀颗粒物测龄能力。在三个国家继续对巴阿核材料衡控机构-克里斯塔利尼六氟化铀取样法开展现场核查活动。

37. 所收集的环境样品数量继续增加，过去 10 年翻了一番。此外，很大一部分样品为高度优先提交的样品，而且这部分样品越来越多。由于分析实验室网的能力有限，导致从 2019 年到 2022 年环境样品分析的总体及时性持续下降。这种趋势最近得到逆转（即改善），这得益于分析实验室网主要成员为提高其样品处理量所做的努力。原子能机构认识到，这并非可持续解决方案，如果样品量继续增加，没有太多富余能力可用。因此，原子能机构正在积极寻找能够对环境样品进行总体分析或微粒分析的新实验室。

38. 环境样品分析方面的需求现已经超出该网络的能力。因此，原子能机构开始寻找有能力对环境样品进行总体分析或使用大型几何形状次级离子质谱法或裂变径迹热电离质谱测定法进行微粒分析的新实验室，并鼓励它们加入分析实验室网，为环境样品分析提供支持。继续努力扩大分析实验室网。美利坚合众国的两个实验室完成了提供基准材料的资格认证。比利时、加拿大和荷兰王国的实验室继续接受核材料分析资格认证。此外，阿根廷的一个实验室正在接受重水分析资格认证。然而，这些正在进行的资格认证工作均不涉及环境样品分析，而该网络最需要提高的正是其在该领域的能力。

C.7. 设备和技术

39. 在报告所涉期间，原子能机构继续为保障核查活动提供了不间断的技术支持和设备。原子能机构继续为现场活动提供技术援助，并进行了必要的预定现场技术工作，以保持所部署保障设备所需的性能。

40. 原子能机构努力确保为原子能机构所有出差工作人员以及在被视察设施和其他受保障场所的人员提供个人防护，因此，继续分发了大量的个人防护设备。此外，继续提供非标准物项以支持原子能机构对乌克兰的工作组访问，其中包括防弹背心和头盔、用于从原子能机构总部抵达乌克兰境内设施和其他受保障场所的原子能机构车辆旅行套件、睡袋和床垫、保温服、食品和水供应以及特殊医疗急救包。

41. 尽管运输费用上涨，但总体运输支出有所下降，这是由于在运输过程中采用了效率增益方法，例如集中和精简保障运输功能、整合货物以及对所适用的运输费用进行定期审查。

42. 在保持对原子能机构视察员的实际接触受到影响（特别是在乌克兰）的设施中核材料和重要设备的了解的连续性方面，原子能机构在用于加强数据分析、远程数据传输合并、无人值守监测系统以及现场用封隔和监视系统的资源方面的投资继续发挥至关重要的作用。在报告所涉期间，现场使用的数字监视系统、非破坏性分析系统、无人值守监测系统和电子封记的可靠性达到了 99.9% 的可用性指标。近年来，这种高水平的基础设施可用性往往通过稳健的保障系统架构（这意味着冗余和模块化）和实施预防性维护政策来实现。这些系统的性能大大促进了原子能机构在报告所涉期间保障目标的实现。

43. 负责保障执行的国家当局和地区当局继续向原子能机构提供支助，方法是提供系统设计、数据安保和保障设备（包括授权共用设备）维护方面的资源和解决方案。在报告所涉期间，负责保障执行的国家当局和地区当局提供的支助包括：

- 为安装和维护共用保障设备提供监视摄像机及相关硬件；
- 开发软件用于审查和分析在现场收集的数据；
- 为一些新设施（包括芬兰的封装厂和地质处置库以及比利时、意大利和斯洛伐克的其他设施）设计无人值守监测系统。

44. 原子能机构继续在九个国家的 18 座设施开展与安装多系统保障设备有关的整合和协调活动，同时还就在新型反应堆的设计中纳入保障与九个成员国进行了互动。

45. 现场保障活动的规划工具得到强化，实现了支持保障核查活动的技术差旅的在线准备和审批，从而提高这一跨司过程的效率。该规划工具的新模块还提供了一种可定制的格式，用于编制设施营运者所需的技术工作计划，从而为其设施的已规划保障技术活动提供后勤支持。

46. 设备辐射监测实验室对从现场核查活动返回的物项（包括保障系统部件、封记和环境样品）进行了不间断的辐射监测。

47. 在报告所涉期间，通过以下方式扩大了非破坏性分析系统的能力：

- 基于运行多通道分析仪触摸屏软件的个人计算机和碲化镉探测器模块的便携式 γ 能谱测量系统已获准部署，用于保障用途。这款创新仪器不仅光谱性能增强了，而且设计紧凑。碲化镉探测器模块支持不同核设施（包括浓缩和燃料制造厂）所用的 γ 能谱测量应用。新仪器目前正在逐步取代原子能机构的一些 γ 能谱测量仪，从而通过缩小必要保障仪器库和加强标准化来提高效率；
- 在德国“支助计划”的支持下，通过采取竞争方式选择一家业界供应商和开发应用软件，开发了下一代手持 γ 能谱测量仪。手持 γ 能谱测量仪计划于 2025 年开始投入使用。

- 下一代切连科夫观测装置已获得授权用于对乏燃料部分缺陷的核查，提高了大规模乏燃料核查活动的效率。因此，扩大了可用的切连科夫观测装置库，以支持世界各地的设施例行使用；
- 机器人化切连科夫观测装置在两个国家的三座设施用于核查，使得能够对否则无法接触的燃料组件进行核查，同时减少了营运者和视察员受到的辐射照射；
- 铀浓缩和富集分析组合程序继续被用于测定从浓缩厂收集的高浓缩六氟化铀样品的浓缩度，提高了快速探测未申报核材料生产的能力；
- 在一座设施使用了无源 γ 发射断层照相系统，以核查密闭容器中的受损乏燃料细棒；
- 在瑞士和芬兰“支助计划”的支持下，在瑞士一座设施的热室中对无源 γ 发射断层照相系统进行了首次乏燃料组件核查测试。



下一代国际原子能机构 γ 能谱测量仪：碲化镉锌探测器模块（左）
和手持 γ 能谱测量仪（右）。（照片来源：原子能机构）

48. 原子能机构通过更换寿期即将结束的摄像机系统，已基本完成向 DCM-C5/DCM-A1 型摄像机的过渡。

49. 基于深度学习的监视图像分析得到了进一步发展，并可大幅减少原子能机构视察员进行监视审查所花费的时间。基于深度学习的监视图像分析已纳入下一代监视审查工具中。

50. 远程数据传输的使用使得能够将视察员从收集设施数据的任务中解脱出来从而提高核查效率，并且可以及早发现系统性能的任何恶化。原子能机构继续进一步发展数据处理系统和视察员审查系统的自动化，以帮助精简设备数据收集和提高审查过程的效率。

51. 即将开始在封记和封隔现代化计划框架内，以新的现场可核查非能动封记（FVPS）取代过去传统的非能动封记（E-CAP），让视察员可以现场核查封记的完整性，从而减少将封记送回原子能机构总部进行核查的需要。

52. 新型激光幕帘封隔系统利用基于激光的技术，通过探测对已确定封隔区的侵入来保持对所贮存核材料的了解的连续性，从而提供了单个容器封记的高效替代品。2023年，激光幕帘封隔获得授权在全球用于保障。

53. 原子能机构与“成员国支助计划”密切合作，继续确定和评价能够提高保障仪器仪表有效性和效率的新兴技术。这项活动是在仪器仪表技术展望活动的框架内进行的。在报告所涉期间：

- 得益于瑞士“支助计划”的支持，机器人化切连科夫观测装置和最新版切连科夫观测装置在一座核设施接受了为期几天的同步测试；
- 澳大利亚“支助计划”协调了一系列会议，目的是通过开发新的计算机视觉模块加强机器人化切连科夫观测装置的自主性；
- 启动了一项新的支助任务，以提高新一代切连科夫观测装置的数据分析能力；
- 继续通过计算机模拟评定将 μ 子成像用作对地质处置库实施保障的新技术；
- 与大韩民国“支助计划”合作，对便携式单色微聚焦X射线荧光系统小型化原型作了重大改进；
- 为在高剂量环境中开展放射性调查而设计的机器人有效载荷被成功地用于在日本福岛第一核电站场址开展的一项调查。

C.8. 资产管理

54. 在“保障资产综合寿期管理”项目下，保障部制定了资产管理战略，为包括信息技术设备、支持现场活动的保障设备、实验室设备和软件在内的所有保障资产的寿期管理提供指导，并确保管理的一致性。此外，通过“保障资产综合寿期管理”项目，在保障部内推广和加强了对拥有资产的全寿期费用进行估算的做法，方法是要求对全寿期费用进行估算，才可获得“保障资产综合寿期管理”资金。

55. 截至 2024 年 6 月底，保障部在保障资产登记系统 SEQUOIA 登记有约 55 000 件现役物项。这些物项耗费了保障部超过 2.58 亿欧元，并被部署用于支持在近 65 个国家的保障执行活动。

56. “保障资产综合寿期管理”项目继续进行成本、运行寿期和其他关键参数年度审查的做法，以提高保障部规划资产替换的能力。保障部支持管理部为原子能机构塞伯斯多夫实验室的基础设施制定资产管理计划。

57. 验证并开始实施了一种基于远程设备序列号收集的新方法，以核实所部署保障设备的资产库存。这种方法大大减少了视察员和技术人员在现场进行资产库存核实的工作量，有助于提高部门效率。

58. 保障部将继续改进其资产管理系统，以确保从其资产中获得最大价值，并在需要额外资金时提供有力的量化理由。

C.9. 保障执行的有效性评价

59. 有效性评价是一个涉及保障执行每一步骤的过程，旨在评价在现场和总部开展的核查活动达到保障目标的程度。保障执行有效性评价以内部文件（如经核准的保障方案以及经保障部各委员会和保障评价人员评审过的其他相关保障文件）为依据进行。

60. 在报告所涉期间，通过对“年度执行计划”和国家评价报告进行部级评审，对保障执行的有效性进行了内部评价。

61. 对年初核准的“年度执行计划”进行评审的目的是确保在现场和总部所开展的保障活动的规划水平足以实现当年的保障目标。此后，对“年度执行计划”进行评审的目的是确保规划的保障活动已成功开展，并在遇到保障执行问题时，适当采取了解决问题的相关行动。

截至 2024 年 6 月底，
原子能机构有近

55 000

件在保障资产登记系统
登记的现役物项



这些物项耗费了
原子能机构超过

2.58 亿欧元

并被部署用于支持在大约
以下数量国家开展保障
活动

65 个国家

62. 国家评价报告由部际委员会定期评审。作为补充评审机制，副总干事每年任命专门的部级小组，对选定数量国家的国家评价进行同行评审。

63. 对有效性评价活动结果进行记录并向保障部高级管理层报告，从而确定良好实践和需要改进的领域，并强调建议采取的行动。

C.10. 与负责保障执行的国家当局和地区当局合作并向其提供援助¹⁴

64. 原子能机构保障的有效性和效率在很大程度上取决于国家核材料衡算和控制系统（国家核材料衡控系统）和地区核材料衡算和控制系统（地区核材料衡控系统）的有效性以及负责保障执行的国家当局和地区当局与原子能机构之间的合作水平。

65. 原子能机构定期开展专门用于加强国家核材料衡控系统/负责保障执行的国家当局和地区当局有效性的多项活动。这些活动包括为各国负责监督和执行保障的人员举办的国际、地区和国家级培训班、技术访问、虚拟培训活动以及其他活动。

66. 原子能机构应请求向各国提供国际保障和国家核材料衡控系统咨询服务，并就建立和加强国家核材料衡控系统提供咨询和建议。在本报告所涉期间，原子能机构对加纳和土耳其各进行了一次国际保障和国家核材料衡控系统咨询服务工作组访问。

67. 原子能机构还继续在 CLP4NET 平台上主办和扩大其提供的服务。这是一个向拥有 NUCLEUS 账户的所有用户开放的电子学习平台¹⁵。该平台拥有超过 8000 名注册用户，使参加者能够进入一个使用密码保护的虚拟教室，在那里可以很容易地下载电子版教学材料，包括原子能机构保障相关导则文件。

68. 原子能机构继续举办一系列交互式网络研讨会，旨在加强国家当局对履行原子能机构保障义务的了解，并支持有效和高效地执行保障。

69. 试点阶段结束以及决定作为一整套对国家援助项目的一部分继续提供原子能机构关于国家核材料衡控系统和负责保障执行的国家当局或地区当局的综合能力建设倡议（综合能力建设倡议）后，“综合能力建设倡议”向所有国家开放供申请。四个国家¹⁶被选中参加 2024 年 1 月开始的下一个实施周期。

70. 在新的周期中，“综合能力建设倡议”的实施从一次旨在评估各国确切需求的原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组访问开始。加纳接受了一次原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组访问，喀麦隆和玻利维亚都在为该工作组访问做准备，而孟加拉国在 2022 年接受了一次原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组

¹⁴ GC(67)/RES/11 号决议执行部分第 11 段。

¹⁵ 见：<https://elearning.iaea.org>。

¹⁶ 孟加拉国、多民族玻利维亚国、喀麦隆和加纳。

访问，并正在与原子能机构积极讨论实施活动。截至 2024 年 6 月 30 日，“综合能力建设倡议”的实施得到了 17 个合作伙伴的支助¹⁷。

C.11. 保障工作人员队伍

71. 在报告所涉期间，举办了往往提供多种课程的约 50 个不同的培训班，帮助为保障视察员、分析员和支助工作人员提供了必要的核心能力和专业能力。

72. 15 名新视察员完成了为期六个月由 10 个模块组成的原子能机构保障入门培训班课程，并举办了三次综合视察演习。¹⁸ 2024 年 3 月启动了面向 11 名视察员的新一期原子能机构保障入门培训班课程。



第 74 期国际原子能机构保障入门培训班的原子能机构保障视察员。

(照片来源：原子能机构)

73. 在报告所涉期间，在原子能机构总部以外（主要在成员国的核设施）举办了超过 25 期培训班。在核设施举办的培训班旨在提高在现场执行保障的实际能力。这些培训班使保障工作人员能够在现实环境中接受有效的综合培训。特别是，这些培训班提高了视察员就视察、设计资料核实和补充接触活动进行准备、实施和提出报告的能力。这些培训班在很大程度上有赖于支助成员国设施和人力资源的提供。

¹⁷ 阿根廷、澳大利亚、比利时、加拿大、捷克共和国、欧盟委员会、芬兰、法国、德国、匈牙利、日本、俄罗斯联邦、新加坡、瑞典、阿拉伯联合酋长国、英国和美国提供了实物支助。除新加坡外，所有合作伙伴均通过其“成员国支助计划”提供支助。

¹⁸ 10 个模块的原子能机构保障入门培训班课程计为一门课程。

74. 为了在保障部进行能力建设和建立所有工作人员持续学习的文化，通过“系列保障网络研讨会”，为工作人员举办了四次关于保障执行关键主题的会议，这些主题包括原子能机构视察员和财产特权和豁免、设计中纳入保障、知识管理和“国家申报门户”。保障部工作人员可获得并根据需要查看这些网络研讨会的记录。

75. 作为持续改进计划的一部分，根据“系统培训方案”方法对选定课程进行培训需求分析和培训有效性评价。在报告所涉期间，在进行需求分析后，制定并部署了一项新的保障入门计划，以满足保障部新聘工作人员的需求。

76. 就行业健康与安全进行培训需求分析后，原子能机构已请求成员国提供支持，帮助设计和开发一个基本行业安全模块，其中包括危险识别、人力绩效和导师的知识传承。

77. 原子能机构有 90 多项培训相关“成员国支助计划”任务，并继续与“成员国支助计划”合作开发培训方法和工具，以及在总部和核设施举办培训班。“成员国支助计划”对工作人员培训的持续支持，使保障部能够确保接触对视察员实践和发展技能至关重要的设施。

78. 除原子能机构工作人员培训之外，原子能机构还开展了面向来自孟加拉国、格鲁吉亚、莱索托、马达加斯加、塞拉利昂、苏丹、越南和赞比亚的八名参加者（其中四名是女性）的 2023 年青年毕业生和初级专业人员保障培训计划。自 1983 年以来，原子能机构已对来自 73 个国家的 183 名保障受训人员进行了培训。该计划继续为青年专业人员提供知识和技能，使他们能够回国从事和平核能和保障领域工作，并为他们在原子能机构保障领域成就一番事业奠定基础。该计划得到了捷克共和国、芬兰、法国、匈牙利、英国、美利坚合众国和欧盟委员会的支持。

79. 根据原子能机构的“性别平等政策”，保障部致力于支持性别平等，正设法加强努力，既促进其工作人员中的性别均等，也在相关计划活动中推广性别主流化考虑因素。

80. 截至 2024 年 6 月 30 日，保障部所有正式工作人员中，40%为女性。根据保障部的性别记分卡分析，女性占专业及高级职类工作人员的 35%。女性在各业务司和伊朗核查办公室保障视察员中占 32%，在处长及以上级别职位的工作人员中占 31%。

81. 保障部与原子能机构其他各部一样，继续实施《性别行动计划》，以确定其在性别和性别主流化领域的行动框架。包容性讲习班、网络、通讯、调查和反馈讨论构成该计划的重要部分。保障部在征聘活动中继续优先考虑鼓励多样性的活动，加强了外宣机会，确保改善了征聘小组的性别均衡。保障部专业及高级职类女性比例的五年趋势表明，在这一领域取得了稳步进展。保障部将继续注重征聘工作中的性别均等，并采取更多措施支持更广泛的多样性、包容性和职业发展。



保障受训人员参观位于奥地利塞伯斯多夫的保障分析实验室。

(照片来源：原子能机构)

C.12. 质量管理

82. 保障部内的质量管理体系提供对主要保障过程的例行监督，以确保保障执行的公正性、有效性和效率。在报告所涉期间，开展了七项内部质量审计和评定。审计的重点是随机选择现场核查活动的过程、对资料的接触，以及保障分析实验室和设备辐射监测实验室是否符合 ISO 标准。所开展的三项评定的重点是保障主数据的数据质量、用户体验和与报告和评价现场核查活动相关的数据质量，以及保障设备使用、搬迁和报告。与此同时，保障部开展了质量管理体系管理评审，并继续实施了与状况报告、知识管理、过程改进和文件控制有关的质量管理活动，例如：

- 审查、更新并创建了支持现场和原子能机构总部核查活动的文件（维持与各国和有关当局的法律安排标准；设施分类；设施、场址和国家官员以及协调视察员的作用和责任），以保持工作流程的一致性；
- 举办关于保障知识管理的网络研讨会；
- 继续处理来自内部质量审计和评定的建议。

C.13. 组织适应力

83. 保障部继续努力确保业务连续性和灾后恢复，以保持关键业务过程的连续性和在破坏性事件期间的信息可用性。在报告所涉期间，原子能机构在用现代、更灵活的硬件替换老化的信息技术基础设施方面取得了显著进展。

84. 此外，为原子能机构塞伯斯多夫办公场所的灾后恢复能力奠定基础的工作取得了显著进展。基本恢复测试已顺利完成，2024 年全年将分阶段进行进一步的更完整恢复情景假设。

85. 保障部还完成了东京地区办事处信息技术灾后恢复能力的规划和设计。与灾后恢复场址所有者联合国大学签署了一份合同，联合国大学场址筹备工作预计将在 2024 年底之前完成。

86. 由于乌克兰武装冲突，原子能机构的运作面临着新的意外挑战。原子能机构的应急准备在支持在乌克兰的持续运作中发挥了重要作用。为工作人员配备了适当的技术支持，以确保为现场原子能机构工作人员的健康和福祉提供必要的照顾和保护。

C.13.1. 信息安保和保护¹⁹

87. 在报告所涉期间，保障信息安保继续是原子能机构的优先事项。保障部通过其制定和管理的信息安保管理政策和程序保护所有保障信息。原子能机构保障机密资料保护制度于 1997 年获理事会核准²⁰，当时推出了附加议定书，扩大了将附加议定书付诸生效的国家要提供的保障资料范围。该制度的主要内容包括对信息进行适当分类；利用授权过程和技术确保在“按需知悉”基础上提供访问权限；以及安保控制的分层纵深防御方案。保障部承诺有效运作其安保，提升原子能机构工作人员安保认识的培训计划以及对其有效性的定期测试为这一承诺提供支撑。

88. 保障部的信息系统安保模式有赖于加强防范网络攻击的多层保护。保障部的通用计算网络受到有效的安保控制保护，以降低有针对性的网络入侵的风险。对于更高保密级别的信息，保障部的运作环境受到相同控制保护，但与互联网隔绝，以进一步防范未经授权泄露、销毁或更改数据。

89. 在报告所涉期间，保障部继续执行其纵深防御、注重风险的安保控制计划以保护其信息资产。通过侧重于降低有针对性的网络入侵风险和影响的关键战略，保障部力求高效提供有效的信息安保保护，而纵深防御方法利用多个互补的安保控制措施来确保单个控制措施的破坏不会导致对该部数据的未经授权的破坏、披露或更改。

¹⁹ GC(67)/RES/11 号决议执行部分第 41 段。

²⁰ 保密制度说明见 GOV/2897 号文件，GOV/2959 号文件附件规定的措施则对其进行了补充。

90. 在信息安保领域，保障部进行了评定，实施了有效措施，通过不断努力识别和补救安保系统可能的漏洞来缓解潜在攻击。由于针对保障部信息的威胁继续日益复杂，威胁行为者表现出了执着的毅力和先进的能力，因此保障部继续进一步增强其探测和应对移动主计算系统事件的能力。

91. 采用访问控制和监测形式的实体安保控制，是保障部信息保护标准的一个重要组成部分。保障部启动了一个多年期项目，更新其办公场所访问控制系统以及入侵警报和视频监控管理部件。该项目的第一阶段已于 2023 年完成，旨在升级构成实物安保系统的所有信息技术系统和软件。2024 年，保障部继续推进该项目，更换办公区和数据处理设施的电子和机械部件。升级预计将持续到 2025 年。

C.14. 保障报告

92. 秘书处在《2023 年保障执行情况报告》(GOV/2024/28 号文件)中报告了 2023 年的保障结论，该报告还提供了有关受保障设施和设施外场所数量和类型的数据以及保障执行视察工作量和相关费用的数据。在 2024 年 6 月会议上，理事会注意到该报告，并授权发布“2023 年保障情况说明”和“保障情况说明的背景和概要”。²¹



《2023 年保障执行情况报告》封面。(照片来源：原子能机构)

²¹ “2023 年保障情况说明”和“保障情况说明的背景和概要”可在以下网址获得：
https://www.iaea.org/sites/default/files/24/06/20240607_sir_2024_part_ab.pdf。

C.15. 战略规划和伙伴关系²²

93. 保障部开展内部战略分析和规划活动，以帮助确保今后继续有效、高效和有韧性地执行保障。2024年，原子能机构编写了关于资源和工作量趋势的分析报告，确定经常预算和预算外供资模式、人力资源和其他支出方面的挑战和机遇。

94. 原子能机构更新了其文件《加强核核查保障能力 — 资源调动优先事项》（第 STR-399 号）中的最优先事项部分，编写并出版了《2024—2025 两年期核核查发展与实施支助计划》（第 STR-405 号），以支持其资源调动活动。第 STR-399 号更新文件确定了原子能机构正在寻求外部支助的一系列列入优先考虑的高级别保障活动，而第 STR-405 号文件向成员国通报了提高原子能机构技术能力所需的具体支助。2024年2月，原子能机构在“成员国支助计划”协调员会议上发布了这两份文件。

95. 原子能机构寻求建立支持原子能机构保障的新伙伴关系，并致力于扩大现有伙伴关系。2024年5月，签署了旨在获得澳大利亚对保障研究与发展原子能机构由预算外资金供资的其他保障优先事项的支助的新赠款安排，从而开始了通过澳大利亚“支助计划”显著扩大与澳大利亚保障和防扩散办公室的长期伙伴关系。继续与其他成员国就制订更多计划进行讨论。

²² GC(67)/RES/11 号决议执行部分第 33 段。



IAEA

国际原子能机构

原子用于和平与发展

www.iaea.org

国际原子能机构

PO Box 100, Vienna International Centre

1400 Vienna, Austria

电话: (+43-1) 2600-0

传真: (+43-1) 2600-7

电子信箱: Official.Mail@iaea.org