

理 事 会

GOV/2003/75

Date: 14 November 2003

Chinese

Original: English

仅供工作使用

临时议程项目 3(b)

(GOV/2003/71)

在伊朗伊斯兰共和国执行 与《不扩散核武器条约》有关的保障协定

总干事的报告

1. 这份关于伊朗伊斯兰共和国（以下称伊朗）保障问题的报告系对理事会2003年9月12日GOV/2003/69号决议第7段的响应。它涵盖自总干事2003年2月20日至21日访问伊朗以及伊朗承认其离心浓缩计划以来的有关发展情况，但重点是自总干事上次报告（2003年8月23日GOV/2003/63号文件）之后这段时间的发展情况。本报告首先介绍所述问题的背景（A部分）和近期活动大事记（B部分）。C部分按所涉各种技术工艺（附件1载有技术工艺的详细资料）编排，概述国际原子能机构核查活动的情况。D部分提出原子能机构的结论，而E部分则阐述原子能机构当前的评定和今后的工作步骤。本报告附件2和附件3分别载有迄今确定的与在伊朗执行保障有关的场所一览表和标明这些场所的地图。附件4系本报告正文使用的有关缩写词和术语列表。

A. 背 景

2. 在2003年3月17日举行的理事会会议上，总干事报告了关于与伊朗就执行《伊朗伊斯兰共和国和国际原子能机构实施与〈不扩散核武器条约〉有关的保障协定》(INFCIRC/214)（保障协定）有关的一些需要澄清的保障问题和需要采取的行动进行讨论的情况。

3. 2003年6月6日，总干事向理事会提交了一份报告（GOV/2003/40），进一步提供了有关所涉保障问题的性质和所需采取行动的资料，并阐述了自

2003年3月以来这方面的发展情况。总干事在该报告中指出，伊朗未履行其保障协定规定的有关报告伊朗进口的核材料及其随后加工和使用这种材料的情况以及申报贮存和加工这种材料的设施和其他场所的义务。他报告了这些未履约行为和伊朗为纠正这些行为正在采取的行动。

4. 2003年6月18日至19日，理事会审议了总干事的上述报告。理事会在其结论中指出，它对伊朗过去多次未按照其保障义务的要求报告材料、设施和活动表示关切，并注意到伊朗为纠正这些未履约行为所采取的行动。理事会敦促伊朗立即纠正总干事在报告中确定的所有保障问题，并立即解决仍然悬而未决的问题。理事会对伊朗再次承诺充分透明表示欢迎，并希望伊朗向原子能机构提供所有必要的准入。理事会鼓励伊朗在没有解决有关未决问题之前，作为一项建立信任的措施，不要将核材料装入位于纳坦兹（Natanz）的燃料浓缩中试厂。理事会要求伊朗在原子能机构正在进行的工作中与其充分合作。它对伊朗准备积极考虑签署和批准“附加议定书”表示欢迎，并敦促伊朗立即和无条件地缔结并实施这种议定书，以期加强原子能机构对伊朗核活动的和平性质，特别是对不存在未申报材料 and 活动提供可信保证的能力。

5. 2003年8月26日，总干事就2003年6月以来的有关发展情况再次向理事会提出报告（GOV/2003/63），供其审议。该报告包括：原子能机构当时对伊朗核计划了解情况的概述；原子能机构的结论和评定，包括对另一些未报告行为和需要澄清的问题（特别是与浓缩有关的问题）的确定；以及需要采取的纠正行动。总干事在该报告中注意到伊朗已经加强合作的程度，但同时指出，伊朗对一些资料和准入的提供有时迟缓而且是渐进的，并且一些资料与其先前提供的存在明显的不一致。

6. 理事会在2003年9月12日举行的会议上通过了一项决议（GOV/2003/69），其中除其他外，特别：

- 要求伊朗加速合作并表现出充分的透明，以使原子能机构能够早日提供成员国所要求的保证（GOV/2003/69号文件第1段）。
- 要求伊朗确保不再进一步不履行按照其保障协定报告材料、设施和活动的义务（GOV/2003/69号文件第2段）。
- 要求伊朗在总干事提供成员国所要求的保证之前以及在满意地实施“附加议定书”的条款之前，中止所有进一步的铀浓缩相关活动包括进一步向纳坦兹装入核材料，并中止任何后处理活动，以此作为一项建立信任的措施（GOV/2003/69号文件第3段）。

- 决定为确保原子能机构能够核实核材料未被转用，当务之急是伊朗在2003年10月底之前采取所确定的具体行动，纠正原子能机构指出的所有未履约行为并与原子能机构充分合作（GOV/2003/69号文件第4段）。
- 要求所有第三国与原子能机构密切和充分合作，以澄清有关伊朗核计划的未决问题（GOV/2003/69号文件第5段）。
- 要求伊朗与秘书处合作，立即和无条件地签署、批准和全面实施“附加议定书”，并作为一项建立信任的措施，今后应按照“附加议定书”行事（GOV/2003/69号文件第6段）。

7. 理事会还请总干事在2003年11月或酌情在更早的时候就执行理事会这项决议的情况向理事会提出报告，以使理事会能够得出明确的结论。

B. 2003年9月以来大事记

8. 2003年9月14日至18日，原子能机构在德黑兰研究堆和纳坦兹燃料浓缩中试厂进行了一次保障视察。在德黑兰研究堆的视察活动包括实物存量核实和设计资料核实，以及为调查有关1991年进口的天然铀问题而开展的一些活动，包括进一步检查据称进口的六氟化铀发生泄漏的容器（见GOV/2003/63号文件第18段）。

9. 2003年9月16日，原子能机构会见了伊朗代表，讨论了对2003年8月在卡拉耶（Kalaye）电气公司采集的环境样品的分析结果，该结果显示存在残留高浓铀和残留低浓铀，这与伊朗已申报存量清单中的核材料不符。此外，还讨论了对采自燃料浓缩中试厂环境样品的结果，该结果显示存在伊朗存量清单所列类型以外的其他类型残留高浓铀和残留低浓铀以及其他残留物。

10. 负责保障司的副总干事和保障司业务二处处长于2003年10月2日至3日访问了伊朗，讨论了仍然悬而未决的最紧迫的保障执行问题。在进行这些讨论之后，原子能机构的一个技术小组于2003年10月4日至12日访问了伊朗，以开展与核查伊朗在铀转化以及激光和气体离心浓缩领域的活动有关的工作。为了调查最近有关德黑兰以西的克拉赫多兹（Kolahdouz）工业综合设施正在进行浓缩活动的公开报道，该技术小组被允许于2003年10月5日访问原子能机构确定的与这些报道所提及的3个相应场所。虽然在这些场所未看见可能与铀浓缩相关的任何工作，但仍然采集了环境样品。

11. 在伊朗原子能组织副主席E. Khalilipour先生2003年10月9日致原子能机构的信中,伊朗提供了先前未曾提供的有关它所进行的铀转化工艺研究活动的资料,包括承认进行过实验室和台架规模的实验。具体是,伊朗确认,它在1981年至1993年期间曾在伊斯法罕核技术中心进行过台架规模的二氧化铀制备,并在德黑兰核研究中心进行过台架规模的碳酸铀酰胺、三氧化铀、四氟化铀和六氟化铀的制备。

12. 在2003年10月13日至22日期间,原子能机构的一个视察小组对燃料浓缩中试厂以及伊斯法罕和德黑兰的其他设施进行了保障视察。这些视察包括与在卡拉耶电气公司和纳坦兹发现的残留高浓铀和残留低浓铀以及新近承认的存在铀转化实验所产生的核材料有关的调查活动。

13. 2003年10月16日,总干事应伊朗政府的邀请,在德黑兰会见了伊朗最高国家安全理事会秘书哈桑·鲁哈尼博士阁下,讨论了急需解决的未决问题。这些问题涉及离心机试验中核材料的使用(包括在卡拉耶电气公司和纳坦兹存在残留低浓铀和残留高浓铀)、转化工艺试验、生产金属铀的目的、激光同位素浓缩的存在以及伊朗重水堆计划的细节。在这次会见中,鲁哈尼博士表示,已决定在随后的一周向原子能机构全面公布伊朗过去和目前的核活动。他还表示,伊朗准备缔结“附加议定书”,并在其生效之前,按照议定书和充分透明的政策行事。

14. 应伊朗当局的要求,2003年10月18日至19日还在德黑兰召开了由原子能机构的法律、政策和技术方面的工作人员与伊朗官员双方参加的会议,讨论了有关伊朗缔结“附加议定书”的问题。

15. 作为2003年10月16日会见的后续,伊朗伊斯兰共和国副总统兼伊朗原子能组织主席艾格扎迪阁下在2003年10月21日致总干事的信(2003年10月23日收讫)中重申:“伊朗伊斯兰共和国已经决定提供其核活动的全面情况,以消除对这些活动纯和平性质的任何含糊和疑虑,并开始在国际范围内建立该领域信任与合作的新阶段。”艾格扎迪先生在其信件中进一步表示,伊朗准备“以完全透明的方式提供原子能机构可能认为必要的任何补充说明。”¹

16. 在该信件中,伊朗承认:它在1998年至2002年期间在卡拉耶电气公司利用1991年进口的六氟化铀进行过一些离心机试验;在1991年至2000年期

¹ 艾格扎迪先生在信中还提及,伊朗政府希望原子能机构“在编写报告时能注意到伊朗过去对全面公布这些活动详细资料的关切和限制,特别是关切为阻止伊朗按照[《不扩散核武器条约》]第四条的规定行使为和平目的利用核技术的不可剥夺的权利而扩大非法制裁。”

间，它有一项激光浓缩计划，其间，它使用了先前未向原子能机构申报的30公斤金属铀；以及在1988年至1992年期间，它对7公斤二氧化铀靶件进行了辐照，并提取了少量钚。该信随附了有关这些活动的大量补充资料以及有关伊朗转化计划和重水堆计划的资料。

17. 2003年10月27日至11月1日，由保障司业务二处处长率领并包括一些离心技术专家的一个技术小组访问了伊朗，以调查有关问题，特别包括高浓铀和低浓铀污染物的来源。

18. 2003年11月10日，原子能机构收到伊朗政府的同日信件，伊朗在信中传达了它接受以“附加议定书范本”（INFCIRC/540号文件（更正本））为基础的“附加议定书”文本草案。伊朗表示，它准备签署“附加议定书”，并且在“附加议定书”生效之前，将按照该议定书的条款行事。

19. 同日，伊朗政府通知总干事，它已决定自2003年11月10日起中止伊朗的所有浓缩相关活动和后处理活动²，具体是，中止纳坦兹现场的所有活动；不生产浓缩工艺进料；并且不进口浓缩相关物项。

C. 核查活动

C.1. 铀转化

20. 原子能机构于2000年7月收到在伊斯法罕核技术中心正在建造的铀转化设施的初步设计资料，并自此一直对设计资料连续进行核实。在该设计资料中，铀转化设施的目的被描述为将铀矿石浓缩物转化为六氟化铀，供在伊朗境外进行浓缩，并随后（在铀转化设施上）将浓缩六氟化铀转化成低浓二氧化铀、浓缩金属铀和贫化金属铀。在2003年2月申报了位于纳坦兹的浓缩设施之后，伊朗承认，它曾打算利用铀转化设施将生产的六氟化铀在国内开展浓缩活动。

21. 在总干事向理事会提交前一份报告（GOV/2003/63）的时候，有关伊朗对其铀转化活动的时间表和细节所作的申报是否完整的问题依然存在，特别是鉴于其先前的说法，即它虽然设计了铀转化设施但并未利用核材料对最困难的转化工艺进行过试验，其申报的完整性问题尤其存在。

² 还应指出的是，2003年10月21日，伊朗政府和法国、德国和英国的外交部长在德黑兰发表了一项关于伊朗核计划的共同声明。伊朗在该声明中表示，它“已经决定根据原子能机构的规定自愿中止所有铀浓缩和后处理活动。”

22. 尽管伊朗2003年2月承认曾利用1991年进口的一些天然铀进行过某些部分的转化工艺试验（即铀溶解、利用脉冲塔进行纯化和生产金属铀），但它否认进行过其他工艺试验（如二氧化铀转化为四氟化铀和四氟化铀转化为六氟化铀），并称这些试验是在供应方提供的图纸的基础上开发的。在2003年8月19日的信中，伊朗进一步承认它在90年代期间曾在德黑兰核研究中心的放射化学实验室利用以前已申报在加工过程中损耗（工艺损耗）的进口贫化二氧化铀进行过实验室规模的四氟化铀转化实验。伊朗只是在原子能机构2003年7月的废物分析结果表明存在贫化四氟化铀之后才承认进行过这项活动。

23. 伊朗在2003年10月9日进一步承认，所有对铀转化具有重要意义材料都是在1981年至1993年期间在未向原子能机构报告的情况下在实验室和台架规模实验中生产的（公斤数量级），这与伊朗以前的声明截然不同。这些活动是在德黑兰核研究中心和伊斯法罕核技术中心进行的。

24. 伊朗在2003年10月21日信中提供的资料表明：在进行这些实验中，伊朗使用了1977年和1982年进口的核材料，其中一些核材料已经免除了保障，以及已作为工艺损耗向原子能机构申报的受保障的核材料。伊朗还声明曾利用1991年进口的并于2003年2月向原子能机构报告的核材料进行过一些四氟化铀转化为六氟化铀和二氧化铀转化为四氟化铀的实验。2003年11月1日，伊朗同意提交包括这些活动的所有相关存量变化报告和设计资料。

25. 除了与铀转化设施工艺试验有关的问题外，原子能机构以前还向伊朗提出了与在铀转化设施准备生产的核材料如金属铀等的目的和用途有关的问题。在2003年10月21日的信中，伊朗承认曾打算将金属铀不仅像以前所声明的那样用于生产屏蔽材料，而且也将用于激光浓缩计划（如下文说明）。

C.2. 后处理实验

26. 伊朗在2003年10月21日的信中承认在德黑兰研究堆进行过贫化二氧化铀靶件的辐照并随后在德黑兰核研究中心核安全楼的一个热室进行过钚分离实验。这些活动和分离钚的情况以前都没有向原子能机构报告过。

27. 在2003年10月27日至11月1日召开的会议上，伊朗提供了这些实验的补充资料。据伊朗官员称，这些实验是在1988年和1992年之间进行的，涉及压制或烧结的二氧化铀芯块，这些芯块是在伊斯法罕核技术中心利用1978年免除保障的贫化铀制备的。装有这些芯块的盒器利用与生产钼、碘和氙裂变产物同位素项目的关系在德黑兰研究堆上进行了辐照。钚的分离是在德黑兰核研究中

心的3个屏蔽手套箱中进行的，据伊朗称，这3个手套箱已于1992年拆除，并随后与有关设备一起存放在伊斯法罕核技术中心的一个仓库中。伊朗表示，进行这些实验的目的是学习核燃料循环知识以及获得后处理化学方面的经验。

28. 据伊朗称，总计辐照了约7公斤的二氧化铀，对其中的3公斤进行了分离铀的处理。少量的分离铀存放在贾伊本哈扬（Jabr Ibn Hayan）多用途实验室的一个实验室中，余下的4公斤未经处理的辐照二氧化铀靶件则放在容器中并贮存在德黑兰核研究中心现场，有关废物在库姆（Qom）的盐沼地进行了处置。

29. 伊朗在2003年11月1日同意提交涵盖这些活动的核材料核算报告以及伊斯法罕核技术中心和贾伊本哈扬多用途实验室的设计资料。同日，伊朗还在贾伊本哈扬多用途实验室向原子能机构视察员出示了分离铀和未经处理的辐照靶件。预计将在2003年11月8日至15日的视察期间对这些材料以及已拆除手套箱中可能滞留的核材料进行核查。

C.3. 铀浓缩

C.3.1. 气体离心浓缩

30. 伊朗于2003年2月承认有2个离心浓缩厂正在纳坦兹建造：1个是燃料浓缩中试厂，另一个是大型商业规模燃料浓缩厂。伊朗在2003年2月还承认曾利用德黑兰卡拉耶电气公司所属工厂生产了离心机部件，但表示，它既没有在卡拉耶电气公司也没有在伊朗的任何其他场所对这些部件进行过涉及使用核材料的试验。据伊朗称，其浓缩计划是本国独立发展的，依据的是从公开来源获得的资料。

31. 在原子能机构2003年10月2日至3日的访问期间，伊朗首次向原子能机构出示了原子能机构要求提供的离心机图纸（见GOV/2003/63号文件第28段）。

32. 伊朗在2003年10月21日的信中承认“1999年和2002年在卡拉耶电气公司[曾]利用少量的六氟化铀进行过次数有限的试验”。伊朗当局在2003年10月27日至11月1日与浓缩技术专家举行的一次会议上解释说，在卡拉耶电气公司进行的试验涉及1.9公斤的进口六氟化铀，伊朗当局早些时候曾试图隐瞒这1.9公斤六氟化铀的丢失，将其丢失归因于盛装气体的容器的阀门发生泄漏而引起的蒸发（见GOV/2003/63号文件第18段）。

33. 在这次访问期间，原子能机构得以会见曾在1992年至2001年期间负责离心机研究与开发工作的人员，以澄清与这些活动有关的问题。伊朗已同意在预定于2003年11月8日至15日进行的视察期间提供相关的存量变化报告和设计资料，并提交核材料供原子能机构核查。

34. 如上所述，原子能机构在燃料浓缩中试厂和卡拉耶电气公司采集的环境样品显示存在残留的高浓铀和残留的低浓铀，这表明伊朗可能存在有未向原子能机构申报的核材料。伊朗当局将这些残留物的存在归因于源于伊朗进口的离心机部件的污染。在努力核实这一情况方面，原子能机构要求伊朗提供一份进口和国产离心机部件、材料和设备的清单（伊朗已于2003年10月提供），并指明其声称是源于这种污染的那批物项。原子能机构在2003年10月进行了另一次采样活动，当时对所有进口和国产大型部件以及各种制造设备都进行了取样。

35. 伊朗当局在2003年11月1日举行的一次会议上表示，伊朗已向原子能机构申报了所有核材料；伊朗没有利用离心机将铀浓缩到铀-235丰度超过1.2%，因此，这种污染不可能是本国活动的原因。原子能机构现已获得伊朗声称是源于高浓铀污染的离心机部件和设备的来源方面的资料。原子能机构将继续调查高浓铀和低浓铀污染的来源，包括通过其他有关各方进行调查。

C.3.2.激光浓缩

36. 正如GOV/2003/63号文件（第41段）所述，伊朗已允许原子能机构在2003年8月访问位于拉什卡阿巴德（Lashkar Ab'ad）的一个实验室，伊朗曾表示该实验室原先专门用于激光聚变研究和激光光谱学研究，但该实验室的重点已经转为铜蒸气激光器的研究、开发和制造。伊朗在2003年8月19日致原子能机构的信中表示，它拥有一个大型的激光研究和发展计划，但目前没有激光同位素分离计划。

37. 在伊朗于2003年10月2日至3日进行的讨论期间，伊朗当局在回答原子能机构的询问时承认，伊朗曾从2个国家进口了激光相关设备并安装在德黑兰核研究中心，即1992年进口了一个激光光谱学实验室，用于研究激光诱发聚变、光电流现象和光致电离光谱学；2000年进口了一个大型真空容器，现存放在卡拉杰（Karaj），用于前段提及的光谱学研究。

38. 2003年10月6日，原子能机构视察员被允许在拉什卡阿巴德采集原子能机构2003年8月要求的环境样品。视察员还访问了存放进口大型真空容器和

相关部件的伊朗原子能组织卡拉杰农业和医学中心的一个仓库。伊朗当局表示，这台设备是在2000年进口的，从未使用过，而且现在已经包装就绪准备运返制造商，因为外国伙伴已于2000年终止了与该设备供应有关的合同。视察员被告知，在他们访问德黑兰期间的早些时候将向其提供与1992年进口的实验室有关的设备，供其检查和进行环境取样，并且可以访谈参与该项目的人员。但是，伊朗推迟了这些访谈和出示设备。

39. 伊朗在2003年10月21日的信中承认，它从70年代开始与4个国家的国外供应来源签订了与激光浓缩有关的合同。在本报告附件1中将对这些合同进行详细讨论。

40. 在视察员于2003年10月27日至11月1日后续访问伊朗期间，伊朗提供了有关拉什卡阿巴德的更多资料，并承认2000年在那里建造了一个激光浓缩中试厂。该中试厂建造项目由若干合同构成，这些合同正如伊朗2003年10月21日致原子能机构的信中所指出的那样不仅涵盖提供资料，而且也涉及提供其他设备。伊朗还表示，它在2002年10月至2003年1月期间利用从其他供应商中的一个供应商进口的以前未曾申报的天然金属铀进行了铀激光浓缩实验。据伊朗当局称，所有设备已于2003年5月拆除，并与金属铀一并转移到卡拉杰贮存。2003年10月28日向原子能机构在卡拉杰的视察员出示了这些设备和材料。

41. 在2003年11月1日举行的会议上，伊朗同意提交所有相关的存量变化报告和设计资料，并在预定于2003年11月8日至15日进行的视察期间出示这些核材料，供原子能机构核查。

C.4. 重水堆计划

42. 2003年7月12日，伊朗当局介绍了将在阿拉卡（Arak）建造的伊朗核研究堆（IR-40）的技术特点，据称，这些技术特点是依据本国的设计提出的。该研究堆已申报的目的是研究和发展以及生产供医学和工业使用的放射性同位素。伊朗解释说，它曾试图从国外获得一座反应堆以取代位于德黑兰的那座老研究堆（德黑兰研究堆），但这些努力均没有成功，因此，伊朗得出结论认为，惟一的替代方案是建造一座能使用国产二氧化铀和锆的重水堆。为了获得足够的中子通量，据称将需要一座30—40兆瓦（热）数量级功率的反应堆。

43. 在原子能机构视察员2003年7月的访问期间，伊朗提供了伊朗核研究堆-40的图纸。考虑到该设施已申报的目的是生产放射性同位素，但出乎预料的是，该图纸中并没有提及热室。由于特别考虑到伊朗最近正在努力从国外获

得专门供热室使用的重型机械手和铅玻璃窗的公开报道，原子能机构在这次访问期间提出了这个问题。原子能机构向伊朗当局指出，鉴于已成为这些报道主题的机械手和铅玻璃窗的技术规格，热室的设计应当已经存在，因此，该热室或多个热室本应作为该设施的一部分或作为一个独立的装置起码应当进行初步的申报。

44. 伊朗在2003年10月21日的信中承认，预期为该项目建造2个热室。但是，根据该信提供的资料，伊朗迄今既没有提供有关这2个热室的尺寸或实际布置的设计情况，也没有提供这方面的详细资料，原因是，他们不知道他们可能采购的机械手和屏蔽窗的特性。伊朗在2003年11月1日确认，它临时计划在阿拉卡场址建造另一座带有生产放射性同位素热室的厂房。伊朗已同意在适当的时候提交与该厂房有关的初步设计资料。

D. 结论

45. 根据原子能机构目前的了解，伊朗的核计划由一个实际上已完整的核燃料循环前端组成，包括铀矿开采和水冶、转化、浓缩、燃料制造、重水生产、一座轻水堆、一座重水研究堆以及相关的研究和发展设施。

46. 伊朗现已承认18年来它一直在发展铀离心浓缩计划，而激光浓缩计划也已有12年之久。在这方面，伊朗承认它已利用离心浓缩工艺和激光浓缩工艺生产了少量低浓铀，并且还承认它没有报告涉及核材料的大量转化、制造和辐照活动，包括分离了少量的钷。

47. 根据原子能机构目前掌握的所有资料，很显然，伊朗在一些情况下在相当长的一段时间内没有履行其保障协定所规定的有关报告核材料及其加工和使用以及申报曾经加工和贮存过这类材料的设施的义务。总干事在2003年6月和8月提交理事会的报告（GOV/2003/40号和GOV/2003/63号文件）中确定了一些此类未履行义务的事例以及伊朗正在就此采取或需要伊朗就此采取的纠正行动。

48. 自发表总干事的上次报告以来，已确定另外一些未履行义务的情况，这些情况可概述如下：

(a) 没有报告：

- (i) 1999年和2002年在卡拉耶电气公司利用进口的天然六氟化铀进行了离心机试验，并随后生产了浓缩铀和贫化铀；

- (ii) 1994年进口了天然金属铀，并随后将其转用于激光浓缩实验，包括生产浓缩铀，在这些作业期间发生的核材料丢失，以及有关废物的生产和转移；
 - (iii) 利用进口的贫化二氧化铀、贫化八氧化三铀和天然八氧化三铀生产二氧化铀、三氧化铀、四氟化铀、六氟化铀和碳酸铀酰胺，以及有关废物的生产和转移；
 - (iv) 在伊斯法罕核技术中心生产了二氧化铀靶件并在德黑兰研究堆进行了辐照，随后对这些靶件进行了处理，包括铀的分离、有关废物的生产和转移以及将未处理的辐照后靶件贮存在德黑兰核研究中心；
- (b) 没有提供以下设计资料：
- (i) 卡拉耶电气公司的离心机试验设施；
 - (ii) 在德黑兰核研究中心和拉什卡阿巴德的激光实验室，以及加工和贮存所产生废物的场所，包括卡拉杰的废物贮存设施；
 - (iii) 在伊斯法罕核技术中心和德黑兰核研究中心用于生产二氧化铀、三氧化铀、四氟化铀、六氟化铀和碳酸铀酰胺的设施；
 - (iv) 德黑兰研究堆与铀靶件辐照有关的部分，进行铀分离的热室设施，以及在德黑兰核研究中心的废物处理设施；
- (c) 多次通过隐瞒的方式不提供旨在促进保障实施的合作。

49. 作为纠正行动，伊朗已承诺提交与所有这些活动有关的存量变化报告；提供有关开展这些活动的设施的设计资料；出示所有核材料以供原子能机构在即将进行的视察期间加以核实；以及执行合作和充分透明的政策。

E. 评定和今后的工作步骤

50. 伊朗最近就其核计划所作的公布表明，伊朗在过去隐瞒了其核活动的许多方面，从而导致其违反应当遵守保障协定条款的义务。伊朗的隐瞒政策一直持续到上个月，其合作程度有限而且是消极的，提交资料缓慢，且不断修改和前后矛盾。尽管迄今所确定的大部分违约情况仅涉及有限数量的核材料，但它们涉及核燃料循环的一些最敏感方面，包括浓缩和后处理。虽然这些材料在适用于武器目的之前还需要进一步加工，但伊朗未及时按照其保障协定的要求报告所述材料、设施和活动的次数已经引起严重关切。

51. 在理事会通过GOV/2003/69号决议之后，伊朗政府告知总干事，它现已采取一项全面公布的政策，并决定向原子能机构提供其所有核活动的完整情况。自那时以来，伊朗已经表现出积极合作和公开性。尤其是，伊朗允许原子能机构不受限制地进入其要求访问的所有场所；提供与进口设备和部件来源有关的资料和说明；以及允许进行人员访谈都证明了这一点。这是一个值得欢迎的发展。

52. 原子能机构即将采取一切必要步骤，以确认伊朗就其过去和现在的核活动所提供的资料是否正确和完整。迄今，没有证据表明以上提及的以前未申报的核材料和核活动与一项核武器计划有关。然而，鉴于伊朗过去的隐瞒形式，原子能机构将需要一些时间才能得出关于伊朗的核计划仅用于和平目的的结论。为此，原子能机构必须建立一个特别强健的核查系统。就伊朗而言，“附加议定书”加之充分透明和公开的政策对于这样一个系统是必不可少的。

53. 在这方面，已要求伊朗继续执行积极合作的政策，回答原子能机构提出的所有问题，向原子能机构提供其认为必要的所有场所的准入和所有资料以及允许原子能机构进行其认为必要的人员访谈。目前需要紧急调查的问题是铀浓缩和低浓铀污染的来源。原子能机构打算与一些国家一道调查这一问题，这些国家的充分合作对于该问题的解决至关重要。

54. 伊朗最近宣布打算缔结“附加议定书”并在其生效之前按照其条款行事是一个积极的发展。该附加议定书草案即将提交理事会审议。

55. 伊朗决定中止其有关的铀浓缩和后处理活动也是值得欢迎的³。原子能机构打算在“保障协定”和“附加议定书”范围内核查伊朗执行这一决定的情况。

56. 总干事将向理事会报告进一步的发展情况，以便在2004年3月理事会会议上或酌情在更早的时候进行进一步审议。

³ 应当指出的是，伊朗于2003年6月25日向燃料浓缩中试厂第一台离心机装入了六氟化铀，并于2003年8月19日开始试验10台离心机的小型级联。2003年10月31日，原子能机构视察员注意到并没有六氟化铀气体进入到这些离心机中，不过，在该场址的建造和安装工作仍在继续。

详细的技术大事记

铀转化

铀转化设施

1. 据伊朗称，铀转化设施最初以90年代中期一家外国供应商提供的设计为基础。该设施据认为是该供应商根据一项交钥匙合同建造的，但这项合同已在1997年取消，并据伊朗称，该供应商未向伊朗提供任何设备。伊朗原子能组织虽承认收到了该供应商提供的设施图纸，包括设备试验报告和设备的某些设计资料，但声明该设施的所有部件和设备都是根据在无外援的情况下开发的详细设计由本国自行制造的。该设施的建造始于1999年。

2. 2000年7月31日，原子能机构收到了铀转化设施的初步设计资料。自那时以来，原子能机构定期对铀转化设施进行设计资料核实，以监督建造及设备安装的进展和制订保障方案。2002年2月向伊朗当局提供了建议的保障方案。

3. 2000年7月向原子能机构提供的设计资料说明该设施的用途是将铀矿石浓缩物（铀矿石浓缩物或八氧化三铀）转化为天然二氧化铀、六氟化铀和金属铀。据称，设计能力为年产200吨六氟化铀。该设施据说明有以下工艺生产线：天然铀矿石浓缩物转化为六氟化铀；低浓六氟化铀转化为二氧化铀（年产30吨铀-235丰度为5%的二氧化铀）；贫化六氟化铀转化为四氟化铀（年产170吨贫化四氟化铀）；低浓六氟化铀转化为低浓金属铀（年产30公斤铀-235丰度为19.7%的金属铀）；和贫化四氟化铀转化为贫化金属铀。根据伊朗提供的资料，预计在2003年11月开始第一条生产线（八氧化三铀转化为碳酸铀酰胺）的试运行。

4. 在2002年对该设施进行设计资料核实时，视察员注意到，贫化金属铀生产线已被改为天然金属铀生产线。2003年4月9日向原子能机构提供的最新设计资料目前包括1条用于转化为天然二氧化铀的新增生产线和1条用于转化为天然金属铀的生产线。伊朗在2003年8月19日的信中表示，金属铀生产线可用于生产屏蔽材料，并曾设想天然二氧化铀生产线将满足重水堆计划的需求。

铀转化实验和试验

5. 伊朗解释说，它从未利用核材料进行某些转化工艺部分的任何试验以及这些工艺是以供应商的图纸和试验报告为基础，这些解释提出了一些问题，特别鉴于转化工艺（例如八氧化三铀溶解和利用脉冲塔进行铀纯化）较为简单的步骤已经经过广泛的试验，这些问题尤其存在。据原子能机构专家认为，

这种方案与在进行商业转化设施的最终设计和建造之前首先认证工艺过程并进行中试规模生产这一通常做法不符。

6. 正如GOV/2003/63号文件所指出的那样，伊朗在2003年8月承认，它曾在90年代初期进行过一些台架规模的铀转化实验，而伊朗按照“保障协定”规定的义务本应报告这些实验。

7. 2003年10月9日伊朗向原子能机构承认，对铀转化具有重要意义的所有材料（碳酸铀酰胺、三氧化铀、四氟化铀和六氟化铀）实际上都是在未向原子能机构报告的情况下在1981年至1993年期间进行的实验室和台架规模实验中生产的（公斤数量级），这与伊朗先前的声明相矛盾。伊朗在2003年11月1日解释说，由于外国参与了铀转化设施的设计和建造，它在1993年决定停止国内有关四氟化铀和六氟化铀的研究与发展。伊朗进一步解释说，与四氟化铀和六氟化铀实验有关的设施已经拆除，并称有关设备已转移到卡拉杰的废物贮存库。原子能机构目前正在对此进行评价。

8. 为了便于参考，表1根据原子能机构目前掌握的资料概述伊朗利用进口的铀进行主要工艺实验的情况。

表 1: 伊朗利用进口的铀进行主要工艺实验的情况

进口年份	材料类型和数量	伊朗利用进口铀的情况
1977年	20公斤八氧化三铀（贫化）	<ul style="list-style-type: none">应伊朗的请求，1978年对这些八氧化三铀免除保障（1998年重新实施保障）。1981年至1993年期间进行了加工活动，1998年向原子能机构作出报告。将5.2公斤八氧化三铀申报为实验所产生的工艺损耗。
	50公斤二氧化铀（贫化）	<ul style="list-style-type: none">应伊朗的请求，1978年对这些二氧化铀免除保障（1998年重新实施保障）。1985年至1993年期间在燃料制造实验室进行了燃料制造研究，1998年向原子能机构作出报告；将13.1公斤贫化二氧化铀申报为实验所产生的工艺损耗。1989年至1993年期间使用二氧化铀在德黑兰核研究中心利用实验室规模实验生产了四氟化铀，1998年作为损耗作出报告。1988年至1992年在伊斯法罕核技术中心利用6.9公斤二氧化铀生产了二氧化铀靶件（1998年作为工艺损耗作出申报），随后在德黑兰研究堆对这些靶件进行了辐照；在德黑兰核研究中心产生的分离铀与辐照后的未加工靶件一并存放在该中心。

1982年	531吨 八氧化三铀 浓缩物（天然）	<ul style="list-style-type: none"> • 1982年至1993年期间在铀化学实验室加工了85公斤八氧化三铀，1998年向原子能机构作出报告；将45公斤申报为实验所产生的工艺损耗。 • 1982年至1987年期间利用八氧化三铀生产了约12.2公斤二氧化铀，1998年作为损耗作出申报。1989年至1993年期间在德黑兰核研究中心利用这些二氧化铀并结合其他一些材料生产了约10公斤四氟化铀。
1991年	1005公斤 六氟化铀 （天然）	<ul style="list-style-type: none"> • 1999年至2002年期间在卡拉耶电气公司利用1.9公斤六氟化铀进行了离心机试验。
	402公斤 四氟化铀 （天然）	<ul style="list-style-type: none"> • 1991年至1993年期间在贾伊本哈扬多用途实验室进行的113次实验中将376.6公斤四氟化铀转化为金属铀，并在德黑兰核研究中心利用约9.4公斤四氟化铀（2003年初作为工艺损耗作出申报）生产了6.5公斤六氟化铀。
	401.5公斤 二氧化铀 （天然）	<ul style="list-style-type: none"> • 在贾伊本哈扬多用途实验室的脉冲塔和芯块制造试验中使用了44公斤二氧化铀。 • 在德黑兰研究堆的实验中辐照了1—2克二氧化铀，并在贾伊本哈扬多用途实验室进行了处理。 • 利用2.7公斤二氧化铀生产了四氟化铀。
1993年	50公斤 金属铀	<ul style="list-style-type: none"> • 1999年至2000年在德黑兰核研究中心利用8公斤金属铀进行了原子蒸气激光同位素分离实验。 • 2002年10月至2003年2月在拉什卡阿巴德利用22公斤金属铀进行了原子蒸气激光同位素分离实验。

9. 1977年，伊朗进口了20公斤贫化八氧化三铀和50公斤贫化二氧化铀。1978年应伊朗的请求对这些材料免除了保障。1982年，伊朗进口了531吨天然八氧化三铀浓缩物，1990年向原子能机构作出报告。

10. 伊朗分别在1981年和1984年与一家外国供应商合作在伊斯法罕核技术中心开始建造一个铀化学实验室和一个燃料制造实验室。存在这些实验室一事是在1993年当时负责保障司的副总干事访问期间向原子能机构透露的，而正式向原子能机构报告是在1998年。在1981年至1993年期间，伊朗在铀化学实验室和燃料制造实验室进行了涉及已经免除保障的贫化八氧化三铀和贫化二氧化铀以及八氧化三铀浓缩物的未申报活动（见以下第11段和第12段）。只是在原子能机构与伊朗官员进行了长时间的讨论之后，伊朗才于1998年向原子能机构报告了这些活动。1998年对这些材料重新实施保障，而其余材料则存放在伊斯法罕核技术中心。1998年，伊朗宣布铀化学实验室自1987年以来就已关闭。燃料制造实验室目前仍在运行。

11. 在1981年至1993年期间，在铀化学实验室进行了涉及20公斤已免除保障的贫化八氧化三铀和531吨中部分天然八氧化三铀浓缩物的加工活动。在最初的20公斤贫化八氧化三铀中，有5.2公斤在1998年被伊朗申报为工艺损耗。伊朗在1998年还报告，它对531吨八氧化三铀浓缩物中的85公斤进行了加工，而其中的45公斤已申报为工艺损耗。

12. 在1985年至1993年期间，利用燃料制造实验室进行了燃料制造研究，主要活动是利用进口的50公斤已免除保障的贫化二氧化铀制造烧结芯块。伊朗于1998年报告了燃料制造实验室的存在和在该实验室进行了核材料加工，当时它曾申报在加工过程中损耗了13.1公斤的材料。

13. 伊朗在2003年8月19日的信中承认，90年代期间它在德黑兰核研究中心放射化学实验室利用上段所述一些进口的贫化二氧化铀进行过实验室规模二氧化铀转化为四氟化铀的实验。直到2003年8月，伊朗一直声称它从未进行过任何四氟化铀生产实验。只是在2003年7月为核实利用1991年进口的核材料进行实验而采集的废物样品分析结果表明存在与天然四氟化铀混和的贫化四氟化铀之后，伊朗才承认进行过上述活动。伊朗承认，所使用的二氧化铀是其先前已申报在燃料制造实验室实验期间损耗的二氧化铀的一部分。

14. 2003年10月9日，伊朗提供了这些四氟化铀实验的更多细节，并表示在1987年至1993年期间曾在放射化学实验室进行过台架规模的四氟化铀生产。在伊朗2003年10月21日的信中和随后于2003年11月1日举行的会议均对这些资料作了进一步扩充。根据这些资料，四氟化铀生产实验包括湿法和干法生产试验。在1982年至1987年期间，曾利用在1998年申报为工艺损耗的进口八氧化三铀浓缩物在铀化学实验室生产了大约12.2公斤天然二氧化铀（见以上第11段）。利用这些材料以及1991年进口的1公斤二氧化铀和1998年申报为铀化学实验室工艺损耗的1.23公斤贫化二氧化铀（见以上第12段）在放射化学实验室采用湿法进行了四氟化铀生产。此外，还利用1991年进口的二氧化铀作为源材料，采用干法生产了2.5公斤四氟化铀。

15. 在1991年至1992年期间，利用1982年进口的一些八氧化三铀浓缩物作为源材料，在放射化学实验室生产了0.2公斤三氧化铀和4.45公斤碳酸铀酰胺。

16. 2003年11月1日，伊朗同意作为一项纠正措施，提交铀化学实验室、燃料制造实验室、贾伊本哈扬多用途实验室和卡拉杰废物贮存设施的存量变化报告以及废物贮存设施的设计资料。

17. 对所提供的这些转化实验的资料的最后评价将取决于破坏性分析和环境样品分析的结果以及对伊朗提供的实验报告的评定。

18. 在1991年进口天然铀（1005公斤六氟化铀、402公斤四氟化铀和401.5公斤二氧化铀）之后，伊朗在座落在德黑兰核研究中心的贾伊本哈扬多用途实验室进行了许多实验室规模的实验。伊朗只是在2003年3月才承认进口了所述核材料。根据目前的申报，进口的材料情况如下：

- 在1005公斤六氟化铀中，发现有1.9公斤在据称盛装发送这些材料的容器中丢失。伊朗最初将该丢失归结于因材料贮存期间高温所导致的材料蒸发。伊朗现已承认，如下所述，它利用这些材料在卡拉耶电气公司进行了离心机试验。
- 在402公斤四氟化铀中，有376.6公斤已被转化为金属铀。伊朗在2003年3月申报了该项转化，并在2003年6月说明该项转化是在90年代初通过在贾伊本哈扬多用途实验室进行的113次实验实现的。2003年10月，伊朗还承认如下所述将9.43公斤四氟化铀转化为六氟化铀。
- 在401.5公斤二氧化铀中，有44公斤用于在贾伊本哈扬多用途实验室进行的脉冲塔工艺试验和芯块生产实验。此外，在1987年6月至1999年2月期间，还在德黑兰研究堆大约50次的实验中辐照了少量（1至2克）二氧化铀，并送往钼、碘和氙同位素生产设施（钼碘氙设施）进行碘-131分离。2003年10月，伊朗承认在转化实验中曾利用2.7公斤二氧化铀生产了四氟化铀。

19. 伊朗提供了上段所述进口材料的存量变化报告及其随后加工的存量变化报告。伊朗还提交了实物存量报表和材料平衡报告，这些资料反映了贾伊本哈扬多用途实验室的核材料包括金属铀、硝酸铀酰、二氧化铀芯块和含铀废物的现状。

20. 已申报进行过上述许多实验的贾伊本哈扬多用途实验室由几个房间组成，利用1991年进口的核材料进行转化活动都是在这里进行的。该设施于2003年3月向原子能机构申报。2003年5月收到贾伊本哈扬多用途实验室的设计资料，并开始对该设计资料进行核实。已通知伊朗设计资料不完整，并已要求其提供最新资料。

六氟化铀的生产和使用

21. 直到最近，伊朗当局还一再声称从未对1991年进口的六氟化铀进行过加工，并具体表示这些材料未被用于任何离心机、浓缩或其他试验。伊朗当局解释说，在盛装进口材料的2个较小容器中丢失的少量六氟化铀（1.9公斤）可能是由于阀门泄漏所致，原子能机构根据其技术评定和核查活动对这一解释提出了质疑。但伊朗在2003年10月23日提交的资料中承认，在2002年年底拆除该试验设施之前，它在1999年至2002年期间曾利用1.9公斤进口六氟化铀在卡拉耶电气公司所属工厂进行过离心机试验，目前这些材料被申报为存放在燃料浓缩中试厂已拆除设备中的滞留物。

22. 向原子能机构视察员出示了1991年进口的六氟化铀的其余容器，即现存放在纳坦兹的1个30 B型大容器，该容器看上去是完整的，但仍需对其内容物进行破坏性分析取样。在必要的设备安装就绪后将进行这项工作。同时进行了环境采样和非破坏性测量，以确认是否存在天然铀。

23. 伊朗先前多次声明它从未利用核材料进行过六氟化铀生产试验，与此相矛盾的是，伊朗在2003年10月21日的信中承认，1987年至1993年期间，它在德黑兰核研究中心放射化学实验室曾利用1991年进口的9.43公斤四氟化铀作为供料以台架规模进行了六氟化铀的制备。自此以后，该实验室设备被拆除。2003年10月12日，伊朗出示了存放在卡拉杰医学和农业核研究中心一个集装箱中的这些设备以及装有约6.5公斤六氟化铀的一些容器，供原子能机构核查。最后的评价将取决于环境采样结果和对伊朗提供的实验记录的评定。

24. 2003年11月1日，伊朗同意提交贾伊本哈扬多用途实验室、燃料浓缩中试厂和卡拉杰废物贮存设施的存量变化报告并提供这些设施的设计资料。

金属铀的生产

25. 2003年3月，伊朗通知原子能机构，1991年进口的天然四氟化铀大部分已于1995年至2000年之间在贾伊本哈扬多用途实验室的113次实验过程中转化为金属铀。在进行这些实验时，无论实验还是进行实验的设施均未向原子能机构申报。原子能机构在2003年5月视察期间对这些实验产生的核材料进行了核查，伊朗提交了有关的存量变化报告、实物存量清单和材料平衡报告以及贾伊本哈扬多用途实验室的最新设计资料。

26. 伊朗在2003年10月21日的信中承认，建立金属铀生产能力的目的也是用于伊朗的激光浓缩计划（见下文讨论）。

后处理实验

27. 2003年3月，伊朗表示曾利用1991年进口的一些二氧化铀进行芯块制造实验。伊朗在2003年4月通知原子能机构，它还利用了一些二氧化铀在德黑兰研究堆进行了同位素生产实验，这些实验涉及天然二氧化铀靶件的辐照以及随后的钼、氙和碘的分离。据伊朗称，这些实验产生的含铀废物液体已送往伊斯法罕。

28. 伊朗在2003年10月21日的信中承认，1988年至1992年期间在德黑兰研究堆辐照了贫化二氧化铀靶件，并随后在德黑兰核研究中心核安全楼的一个热室进行了钚分离实验，但无论这些活动还是分离钚过去均未向原子能机构作出报告。

29. 在2003年10月27日至11月1日举行的会议上，伊朗提供了涉及贫化铀实验的补充资料。伊朗表示，进行这些实验的目的是学习核燃料循环方面的知识以及获得后处理化学方面的经验。这些实验是在1988年和1992年之间进行的，涉及7公斤压制或烧结的二氧化铀芯块，这些芯块是在伊斯法罕核技术中心利用1978年应伊朗请求免除保障的贫化铀制备的。1997年，伊朗将这些材料报告为燃料制造实验室的工艺损耗。将装有这些芯块的盒器利用与生产钼、碘和氙裂变产物同位素项目的关系，在德黑兰研究堆上进行了2周的典型辐照。钚的分离是根据普雷克斯流程在德黑兰核研究中心现场3个屏蔽手套箱中以实验室规模进行的，据伊朗称，这3个手套箱已于1992年拆除，并随后与有关设备一并存放在伊斯法罕核技术中心的一个仓库中。

30. 原子能机构被告知总计使用了约7公斤二氧化铀，其中3公斤经辐照后进行了钚分离的处理。剩余的4公斤辐照二氧化铀靶件置于容器中存放在德黑兰核研究中心现场；拆除手套箱后，分离钚存放在贾伊本哈扬多用途实验室的一个实验室；废物则在库姆进行了处置。

31. 2003年8月，原子能机构视察员访问了阿纳拉克（Anarak）废物贮存场所，该场所贮存了上文第27段所述废物。伊朗已同意将这些废物转移到贾伊本哈扬多用途实验室。

32. 2003年11月1日，伊朗同意提交从1988年至今的全部核材料衡算报告，其中包括二氧化铀靶件的制造、靶件的辐照和随后加工以及剩余核材料和废物的贮存。此外，伊朗还同意提交涵盖这些活动以及伊斯法罕核技术中心和贾伊本哈扬多用途实验室的核材料的设计资料。

33. 2003年11月1日，伊朗在贾伊本哈扬多用途实验室向原子能机构视察员出示了分离钷和未经处理的辐照靶件。预计在即将进行的视察期间将对这些材料和已拆除手套箱中可能的滞留物进行核查。

铀浓缩

气体离心浓缩

34. 2003年2月，伊朗在回答原子能机构的询问时承认有2个离心浓缩厂正在纳坦兹建造，1个是燃料浓缩中试厂，另一个是大型商业规模燃料浓缩厂。伊朗在2003年2月还承认曾利用德黑兰卡拉耶电气公司所属工厂生产过离心机部件，但表示它既没有在卡拉耶电气公司也没有在伊朗的任何其他场所进行过与其离心浓缩发展计划有关的涉及使用核材料的任何作业。据伊朗称，所有试验是在真空条件下或是利用模拟研究进行的。伊朗官员表示，浓缩计划始于1997年，由国内自主开发，依据的是从诸如科学出版物和专利等获得的公开来源资料。

35. 原子能机构的一个离心技术专家小组于2003年6月7日至11日与伊朗官员举行了会议，寻求澄清伊朗始于1997年的离心浓缩计划，特别是澄清其据称该计划的设计和开发工作是以公开来源的资料、广泛的模型和模拟为基础以及在阿米尔海比拉（Amir Khabir）大学和德黑兰伊朗原子能组织进行的离心转子试验是在没有使用核材料的情况下进行的声明。这次会议之后又于2003年7月在德黑兰进行了一轮技术讨论，并且离心技术专家与伊朗官员又分别于2003年8月9日至12日、2003年10月4日至9日和2003年10月27日至11月1日举行了进一步的会议。

36. 为了调查最近有关在德黑兰以西克拉赫多兹的一个工业综合设施正在进行浓缩活动的公开报道，原子能机构被允许于2003年10月5日访问了原子能机构已确认这些报道中所提及的3个相应场所。伊朗表示在该场址没有进行任何与核有关的活动。虽然在这些场所未看见可能与铀浓缩相关的任何工作，但仍采集了环境样品。

纳坦兹的设施

37. 在伊朗2003年2月公布燃料浓缩中试厂的建造情况时，计划安装的大约1000台离心机外套筒中已有100多台已安装完毕。伊朗通知原子能机构，剩下的离心机按计划将于2003年年底之前完成安装。伊朗还通知原子能机构，在

燃料浓缩中试厂进行的试验验证有关设计之后，计划容纳50 000多台离心机的商业规模燃料浓缩厂预定于2005年年初开始接收离心机，但该燃料浓缩厂按计划在近期内不会接收核材料。

38. 原子能机构在核材料装入燃料浓缩中试厂之前，于2003年3月至2003年5月在若干场合采集了该设施的基准环境样品，样品的结果显示存在残留的高浓铀，这表明伊朗可能存在有未向原子能机构申报的核材料。2003年6月，向伊朗提供了这些结果，请其作出说明。2003年8月，伊朗当局将残留高浓铀的存在归因于源于伊朗进口的离心机部件的污染。

39. 随后的环境样品显示伊朗存在天然铀、低浓铀和至少其他两种残留高浓铀。还应当指出，在从为进行单机试验安装的一些离心机外套筒表面采集的样品之间存在差异。原子能机构要求伊朗当局调查这些设备是否存在不同的制造历史。

40. 2003年8月，原子能机构被允许采集在纳坦兹贮存的进口部件以及伊朗生产的一些新的机加工部件的擦拭样品。应原子能机构的要求，伊朗于2003年10月提供了进口和国内生产的离心机部件和设备清单。

41. 2003年10月初，原子能机构视察员被告知，卡拉耶电气公司的所有离心机均已拆毁，因此无法提交视察，但后来表明这些离心机实际上贮存在德黑兰的另一个场所，最后于2003年10月30日至31日向在纳坦兹的视察员出示了这些离心机，当时原子能机构的专家对这些离心机和相关设备进行了检查并采集了环境样品。目前，已对所有进口和国产大型部件以及各种制造设备进行了取样。预计在2003年12月之前无法获得这些样品的分析结果。将在即将进行的视察活动期间对在这些设备中滞留的核材料实施核查。原子能机构目前也获得了伊朗声称受到污染的部件之来源的资料。

42. 2003年6月25日，伊朗在燃料浓缩中试厂的第一台离心机中装入了六氟化铀，以进行单机试验。2003年8月19日，伊朗开始在燃料浓缩中试厂利用六氟化铀进行10台离心机小级联试验。截至2003年10月，已在燃料浓缩中试厂利用六氟化铀进行了一些单机试验，164台离心机级联的安装工作正处于最后阶段。原子能机构视察员于2003年10月31日访问了燃料浓缩中试厂，并观察到在164台离心机级联的第一排离心机中没有装入六氟化铀气体。但是，在该场址的建造和安装工作仍在继续。

卡拉耶电气公司

43. 在2003年3月原子能机构访问卡拉耶电气公司所属工厂期间，伊朗当局拒绝其进入其中的一个厂房，声称该厂房用作仓库，没有进入厂房的钥匙。

44. 在原子能机构视察员2003年8月9日至12日访问伊朗期间，他们被允许在卡拉耶电气公司所属工厂采集环境样品，以便对该公司在伊朗浓缩研究与发展计划中的作用进行评估。在这次访问期间，视察员注意到，自其2003年3月和5月访问以来，该工厂的建筑物发生了大量变更，伊朗当局将此归因于该工厂正在从作为贮存设施转为非破坏性分析实验室。正如总干事在以前提交理事会的报告中所指出的那样，这可能影响环境取样的准确度，并可能影响原子能机构对伊朗过去就在这里开展活动类型的申报进行核实的能力。

45. 2003年9月16日，原子能机构将2003年8月在卡拉耶电气公司采集的环境样品的分析结果通知了伊朗代表，该结果显示存在残留的高浓铀和低浓铀，这与伊朗已申报存量清单中的核材料不符。

46. 伊朗在2003年10月21日的信中承认，“1999年和2002年在卡拉耶电气公司[曾]利用少量的六氟化铀进行过次数有限的试验”。1999年至2000年期间在卡拉耶电气公司使用的设备适用于中间规模的铀同位素分离。鉴于“保障协定”第98.I.(a)条将同位素分离工厂定义为设施，因此本应向原子能机构申报这种设施的存在。

浓缩研究和开发活动

47. 正如总干事在以前的报告中所指出的那样，与所提供的关于浓缩计划的时间表及其具有的本国独立发展性质的初始资料截然不同的是，伊朗于2003年8月通知原子能机构，有关启动离心浓缩计划的决定实际上是在1985年作出的，并且伊朗是在1987年前后通过一个外国中间商获得了离心机图纸。伊朗官员进一步说明该计划包括三个阶段：从1985年至1997年为第一阶段，在此期间，有关活动主要是在德黑兰伊朗原子能组织开展的（实验室工作在德黑兰核研究中心的等离子体物理实验室进行）。1997年至2002年为第二阶段，在此期间，有关活动移至德黑兰卡拉耶电气公司并集中在那里进行；伊朗能够制造所有部件；伊朗在离心机机械试验方面取得一些成功；并决定在纳坦兹建造浓缩设施。2002年至今为第三阶段，在此期间，研究与发展 and 组装活动移至纳坦兹。

48. 根据伊朗2003年8月提供的资料，在第一阶段期间，通过外国中间商或直接由伊朗实体从国外获得了约2000个部件和一些分组件，但没有从国外获得过离心机组装或培训方面的任何帮助，也没有进口过任何离心机整机。工作的重点是实现离心机运转，但遇到了许多困难，原因是部件质量低劣导致炸机。伊朗表示，第二阶段的活动涉及离心机组装和试验，但同样未利用惰性气体（如氩）或六氟化铀气体。

49. 原子能机构离心机技术专家小组为寻求核实伊朗所作的关于没有利用核材料进行过任何离心机试验的声明，向伊朗提出了它如何确定在相关计算中使用“浓缩因子”⁴和“分离产出”⁵的问题。原子能机构被告知，这些数据是从离心机原始“草图”中获得的，并得到利用公开文献进行的理论计算所佐证，而不是通过实验取得的。

50. 原子能机构离心技术专家仍然认为，根据他们所掌握的资料，伊朗声称未曾在伊朗离心机中装入六氟化铀或任何模拟气体与其他国家的经验不符，并且他们仍然不能得出以下结论：在纳坦兹安装的离心机能够达到当时的状况是仅仅依据了公开来源资料和计算机模拟，并且没有利用过六氟化铀作实验室试验以进行补充验证。

51. 伊朗没有提供过与利用核材料进行离心机试验问题有关的任何新资料，这种状况一直持续到2003年10月。伊朗在2003年10月21日的信中承认，为了确保离心机的性能，曾在卡拉耶电气公司利用1991年进口的少量六氟化铀进行过有限次数的试验。据伊朗称，首次离心机试验是在1998年利用一种惰性气体（氩）进行的。1999年至2002年期间利用六氟化铀开展了系列试验。在上一次系列试验过程中，铀-235丰度达到了1.2%。

52. 伊朗在2003年10月27日至11月1日与浓缩技术专家举行的一次会议上提供了有关其气体离心计划的补充资料。有关当局解释说，在卡拉耶电气公司进行的实验涉及1.9公斤进口六氟化铀，伊朗当局早些时候曾将这1.9公斤六氟化铀的丢失归因于盛装该气体容器的阀门发生泄漏引起的蒸发。曾在1992年至2001年期间从事实际研究与开发工作的负责人参加了与原子能机构的讨论。尽管没有详尽的技术报告和可利用的核材料衡算报告，但是原子能机构与之访谈的那个负责人提供了作为支持性文件的个人笔记本。

⁴ 离心机的“浓缩因子”系指产品中铀-235的量与进料中铀-235的量的比率。

⁵ 一台离心机的“分离产出”定义为通过该离心机达到的浓缩量。“分离产出”乘以一个浓缩工厂中离心机的数量即为该工厂可达到的总产出。

53. 伊朗当局在2003年11月1日表示, 伊朗已向原子能机构申报了所有核材料; 伊朗没有利用离心机将铀浓缩到铀-235丰度超过1.2%, 因此, 这种污染不可能是由于国内的活动造成的。在这些调查和访谈参与核计划的人员的过程中, 原子能机构获得了伊朗声称是造成卡拉耶电气公司和燃料浓缩中试厂存在残留的高浓铀和低浓铀以及其他残留污染的离心机部件和设备的来源的资料。原子能机构将继续就此进行调查。

54. 作为纠正措施, 伊朗已同意提交贾伊本哈扬多用途实验室和燃料浓缩中试厂的存量变化报告, 并提供燃料浓缩中试厂的最新设计资料。

激光浓缩

55. 在原子能机构2003年8月12日访问位于拉什卡阿巴德的激光实验室期间, 伊朗官员表示, 该实验室原先专门用于激光聚变研究和激光光谱学研究, 但称该实验室的重点已经发生变化, 与该场所当前项目无关的设备包括伊朗进口的一个大型真空容器已经移走。原子能机构要求伊朗确认过去在该场所或在伊朗的任何其他场所没有开展过与铀激光浓缩有关的任何活动, 并要求准许在该实验室采集环境样品。

56. 作为对此要求的答复, 伊朗在2003年8月19日的信中表示, 除了拥有从未实际实施的激光聚变和激光光谱学合作计划外, 过去曾有一名大学生与伊朗原子能组织激光部合作编写了一篇关于六氟化硫激光光谱学的研究论文。正如总干事在以前提交理事会的报告中所指出的那样, 伊朗声明, 它拥有一项大型的激光研究和发展计划, 但目前没有激光同位素分离计划。

57. 在伊朗于2003年10月2日至3日进行的讨论期间, 伊朗当局告知原子能机构视察员, 伊朗在1992年从一个外国供应来源获得了一个用于研究激光诱发聚变、光电流现象和光致电离光谱学的激光光谱学实验室, 并在2000年从另一个外国供应来源获得了一台上述大型真空容器, 但说明, 该设备只是用于光谱学研究。双方同意按照原子能机构2003年8月12日提出的要求, 向原子能机构出示该设备并允许采集环境样品。

58. 2003年10月6日, 原子能机构视察员被允许在拉什卡阿巴德采集环境样品。视察员还访问了存放进口大型真空容器(约5米长, 直径1米)和相关部件的伊朗原子能组织卡拉杰农业和医学中心的一个仓库。伊朗当局称, 它是一台2000年进口的设备, 从未使用过, 而且现在已经包装就绪, 准备运返制造商, 因为外国伙伴已于2000年终止了与该设备供应有关的合同。视察员被告知, 参

与过这些项目的人员可以接受访谈，但这些访谈将于晚些时候在德黑兰进行，将在那里出示与1992年从另一个国家进口的实验室有关的设备，供其检查和进行环境取样。但是，伊朗推迟了这些访谈和设备出示，一直到2003年10月底才得以进行。

59. 伊朗在2003年10月21日的信中承认，它从70年代开始与4个国家的外国实体签订了与利用原子蒸气激光同位素分离和分子激光同位素分离进行激光浓缩有关的合同：

- (a) 1975年——签订了建造一个研究金属铀光谱学行为的实验室的合同，该实验室由于运行不正常于80年代被放弃。该实验室还有2台质谱仪，是1976年从同一供应来源采购的，曾一直用于分析从卡拉耶电气公司、德黑兰核研究中心和拉什卡阿巴德的浓缩试验中获得的核材料样品。尽管已经向原子能机构报告了该项目所使用的核材料的进口情况，但没有向原子能机构报告安装有激光设备的那个实验室（在德黑兰核研究中心），也没有向原子能机构报告这些涉及核材料的活动。
- (b) 70年代末——与第二个供应商签订了研究分子激光同位素分离的合同，根据此合同交付了4台5微米的一氧化碳激光器和4个真空室，但由于当时的政治形势，这项合同最后被终止。
- (c) 1991年——与第三个供应商签订了建造一个激光实验室的合同，该实验室由2部分构成：用于金属铀光谱学研究的“激光光谱学实验室”；和用于进行毫克级浓缩的“全分离实验室”。该合同还规定向伊朗供应50公斤天然金属铀（于1993年进口）。该设备在实验过程中能够将铀浓缩到合同规定的铀-235丰度为3%，甚至可以略高一些。该设备一直使用到2002年10月这些实验室和核材料从德黑兰核研究中心迁往拉什卡阿巴德为止。没有向原子能机构报告过这些涉及核材料的活动。
- (d) 1998年——与第四个供应商签订了获得激光浓缩相关资料和供应相关设备的合同。但是，由于该供应商未能取得出口许可证，仅（向拉什卡阿巴德）交付了部分设备。

60. 2003年10月向原子能机构视察员出示了与上述原子蒸气激光同位素分离项目和分子激光同位素分离项目有关的进口设备，而且原子能机构视察员

能够与参加过这些项目的人员讨论这些项目和采集环境样品。最后评定必须等待对最近获得的资料和环境取样结果进行的评价。

61. 2003年10月，伊朗提供了有关拉什卡阿巴德的更多资料，并承认该场所实际上包含有一个利用原子蒸气激光同位素分离进行激光浓缩的中试厂，该中试厂是在2001年根据一个涉及第四个国家的项目建造的。如上所述，由于没有获得所有有关设备的出口许可证，这项合同没有得到全部实施。该项目由几个合同组成，这些合同正如伊朗2003年10月21日致原子能机构的信中所指出的那样，不仅涵盖提供资料，而且也涉及提供高达150千瓦的更大功率的铜蒸气激光器。由于没有出口许可证，铜蒸气激光器的交付受阻，激光光谱学实验室和全分离实验室的设备于2002年10月被迁往拉什卡阿巴德，并且利用来自这些实验室的铜蒸气激光器和染料激光器以及2000年进口并已经安装在那里的大型真空室和相关设备，从2002年10月一直到2003年1月利用进口的50公斤天然金属铀中的22公斤进行了试验。据伊朗当局称，金属铀从2002年12月到2003年5月一直被放在拉什卡阿巴德。该设备于2003年5月被拆除并与金属铀一并移至卡拉杰，2003年10月28日在卡拉杰向原子能机构视察员出示了这些被拆除的设备和金属铀。原子能机构从向其出示的设备和核材料上采集了环境样品。

62. 伊朗在2003年10月21日的信中还通知原子能机构，它曾利用1993年进口的50公斤天然金属铀中的8公斤在德黑兰核研究中心的激光光谱学实验室和全分离实验室进行了分离试验。

63. 1992年和1999年接收的设备适合于利用原子蒸气激光同位素分离进行中试厂规模的铀同位素分离作业。由于“保障协定”第98.I.(a)条将同位素分离工厂定义为设施，因此本应向原子能机构申报这些设施的存在，并且本应作为在拉什卡阿巴德建设的设施向原子能机构提供这些设施的设计资料，以及随后向卡拉杰转移的情况。

64. 伊朗没有提交金属铀接收和使用情况的报告，也没有提供激光光谱学实验室、全分离实验室和拉什卡阿巴德的设计资料。在2003年11月1日举行的会议上，伊朗同意作为一项纠正措施，提交关于金属铀使用情况的相关存量变化报告，并将在预定于2003年11月8日至15日进行的视察期间出示这些核材料，供原子能机构核查。伊朗还同意提交卡拉杰一个新贮存设施的设计资料，该设施存放有激光浓缩计划产生的废物以及被拆除的设备，并同意修改贾伊本哈扬多用途实验室的设计资料，以涵盖质谱仪和激光实验室以及一些装有核材料的废物罐。

65. 最后评定有待于对新资料、2003年11月视察的核查结果以及对环境和其他采样结果作出的评价。

重水堆计划

66. 作为对原子能机构2002年9月询问的答复，伊朗于2003年2月确认在阿拉卡建造了一座重水生产厂。伊朗官员在解释建造这一重水生产厂的必要性时说，他们以前并不知道其铀浓缩计划是否能取得成功，因此，他们于80年代曾考虑建造一座利用重水作慢化剂和冷却剂的天然铀核电厂的可能性。他们进一步解释说，既然浓缩计划已经获得成功，因而没有必要进行重水生产，而且对该厂是否能建成没有把握。2003年2月26日，原子能机构就伊朗的重水堆计划向其提出了一些问题，要求伊朗提供进一步资料特别是伊朗为建造重水堆所制订的任何计划方面的资料。

伊朗核研究堆-40的设计和用途

67. 原子能机构最初是在伊朗2003年5月5日的信中获知伊朗要建造一座重水堆的。伊朗在该信中表示，它打算在阿拉卡建造一座40兆瓦（热）重水堆——伊朗核研究堆-40。随信所附的资料只是有关这座反应堆的初步设计资料，其中确认该反应堆的功率输出为40兆瓦（热），它没有包括燃料或反应堆设计方面的资料。同时，伊朗提供了有关一个打算用来为伊朗核研究堆-40制造燃料的设施，即将在伊斯法罕场址建造的燃料制造厂的初步资料。

68. 在原子能机构于2003年7月10日至13日对伊朗进行技术访问期间，伊朗当局介绍了伊朗核研究堆-40的一些技术特点，并告知原子能机构，建造工作计划于2004年开始。根据这次介绍过程中所作的说明，伊朗已决定更换德黑兰研究堆，因为该堆经过35年运行已达到其设计的安全极限，还因为该堆地处德黑兰市郊。然而，尽管它已几次试图进口一座既适合于医学、工业同位素生产又适合于研究和发展的研究堆，但均没有成功，因此，伊朗于80年代决定自己建造反应堆。唯一可替代的方案是一座能够利用在伊斯法罕核技术中心生产的二氧化铀和锆的重水堆。据伊朗当局称，为了满足同位素生产的要求，基于利用天然二氧化铀作燃料、功率为30—40兆瓦（热）数量级的这样一座反应堆的中子通量应该达到 10^{13} 到 10^{14} 个中子/平方厘米/秒。

69. 在这次介绍期间，伊朗当局告知原子能机构，该设施以本国设计为基础，目前正处于详细设计阶段，并将建在阿拉卡附近的克努达（Khondab）

地区。堆芯燃料组件将由天然二氧化铀制成，并由伊斯法罕核技术中心的燃料制造厂供应，其供料将由目前正在伊斯法罕场址建造的伊斯法罕核技术中心的铀转化设施提供。原子能机构还被告知，伊斯法罕核技术中心的燃料制造厂的建造工作将于2003年开始，2006年建成，并计划于2007年开始运行。伊朗于2003年7月26日提供了伊朗核研究堆-40的最新设计资料以及燃料制造厂2003年的初步设计资料。

70. 伊朗原子能组织在2003年8月19日致原子能机构的信中提供了有关伊朗重水堆计划的更多资料，指出，开始这一研究与发展工作的决定是在80年代初作出的。

71. 如上所述，伊朗曾在以前表示，伊朗核研究堆-40由本国设计。然而，根据伊朗在2003年10月21日信中提供的资料，在开展该堆某些部分设计时曾征求过外国专家的意见。当被问及时，伊朗当局表示，他们曾经为燃料管理战略并为控制堆芯的剩余反应性⁶进行了广泛的反应堆堆芯计算。在这封信中，伊朗进一步说明，到2002年年底时反应堆设计工作已完成90%，并预计详细设计将在2005年年底前完成。

72. 2003年10月29日，伊朗告知原子能机构已经为这一项目考虑了“短寿命”和“长寿命”同位素的生产，并将在该项目的详细设计阶段就这些同位素的确切数量和类型作出决定。

热 室

73. 原子能机构在2003年7月对德黑兰进行访问期间获得了该反应堆的图纸。考虑到该设施已申报的目的是生产放射性同位素，但出乎预料的是，该图纸中并没有提及热室。由于特别考虑到伊朗最近曾试图从国外获得专为热室使用的重型机械手和铅玻璃窗的公开报道，原子能机构在这次访问期间提出了这个问题。原子能机构向伊朗当局指出，鉴于已成为这些报道主题的机械手和铅玻璃窗的详细规格，热室的设计应该已经存在，因此，该热室或多个热室本应作为该设施的一部分或作为一个独立的装置起码应当进行初步的申报。2003年8月4日，原子能机构获得有关伊朗核研究堆-40的最新设计资料，但其中未提及任何热室。8月末，伊朗告知原子能机构，由于伊朗对其采购工作能否成功没有把握，因此在伊朗核研究堆-40的初步图纸中未包括热室的设计。

⁶ 剩余反应性系指在任何时间通过调整反应堆的控制棒可达到的与临界状态的最大偏差。

74. 伊朗在2003年10月21日的信中承认，为这一项目预见了两个热室。然而，根据该信提供的资料，目前既不能提供有关该热室的尺寸或实际布置的设计也没有这方面的详细资料，因为他们不知道他们可能采购的热室所用机械手和屏蔽窗的特性，伊朗在该信中指出以下一些热室将需要机械手：4个生产医用放射性同位素的热室、2个生产钴-60和铪-192源的热室、3个用于废物处理的热室和10个备用机械手。2003年10月21日的信中包含一份伊朗所述的将安装同位素生产用热室的建筑物图纸。在2003年11月1日会议上，在原子能机构的进一步询问下，伊朗确认存在一些将在阿拉卡场址建造另一幢装备放射性同位素生产用热室的建筑物的计划。伊朗表示第一幢建筑物将装备“短寿命”同位素生产用热室，并且它打算建造另一幢建筑物以生产“长寿命”放射性同位素。伊朗同意提供有关第二幢建筑物的初步设计资料。

75. 原子能机构专家将详细审查可得的全部资料，以便对伊朗就阿拉卡热室及相关设备和机械手的预期使用所提供的解释作出技术评定。

重水生产能力和存量

76. 根据伊朗的声明，伊朗核研究堆-40对重水的年需求量估计不到1吨。伊朗在2003年8月19日致原子能机构的信中提供了以下补充资料：该反应堆重水的初始装量（约80—90吨）和在阿拉卡附近的克努达正在建造的重水生产厂的设计能力（每年8吨重水，扩大后其生产能力可达到设计能力的2倍）。根据该信提供的资料，伊朗计划于2004年开始生产重水。伊朗在该信中进一步表示，在80年代已利用电解技术在伊斯法罕场址进行了实验室规模生产重水的实验。

77. 在2003年10月29日举行的会议上，伊朗确认已经开始建造第二条生产线，其生产能力为8吨。伊朗进一步表示，克努达设施实际上是一个中试厂，并且伊朗在过去没有开展过利用硫化氢-水双温交换法（将在阿拉卡设施使用）的实验室实验或其他实验。

与执行原子能机构保障有关的场所一览表

场 所	截至 2003 年 11 月	状 况
德黑兰核研究中心	德黑兰研究堆	在运行
	钼、碘和氙放射性同位素生产设施（钼碘氙设施）	已建成，但未运行
	*贾伊本哈扬多用途实验室	在运行
	*废物处理设施	在运行
德黑兰	*卡拉耶电气公司	已拆除浓缩中试设施
布什尔	布什尔核电厂	在建
伊斯法罕核技术中心	微型中子源堆	在运行
	轻水次临界堆	在运行
	重水零功率堆	在运行
	燃料制造实验室	在运行
	铀化学实验室	已关闭
	铀转化设施	在建，前几个工艺单元在作运行调试
	石墨次临界堆	已退役
	*燃料制造厂	处于详细设计阶段，将于2004年开始建造
纳坦兹	*燃料浓缩中试厂	在运行
	*燃料浓缩厂	在建
卡拉杰	*放射性废物贮存库	在建，但部分在运行
拉什卡阿巴德	*铀激光浓缩中试厂	已拆除
阿拉卡	*伊朗核研究堆（IR-40）	处于详细设计阶段
	*放射性同位素生产用热室设施	处于初步设计阶段
	*重水生产厂	在建 未受保障协定约束
阿纳拉克	*废物贮存场	废物将转移到贾伊本哈扬多用途实验室

* 2003年申报的场所

伊朗地图



缩写词和术语

AEOI	伊朗原子能组织
AUC	碳酸铀酰胺
AVLIS	原子蒸气激光同位素分离
BNPP	布什尔核电厂，布什尔
CO	一氧化碳
CSL	全分离实验室，德黑兰核研究中心和拉什卡阿巴德
CVL	铜蒸气激光器
DIV	设计资料核实
ENTC	伊斯法罕核技术中心
FEP	燃料浓缩厂，纳坦兹
FFL	燃料制造实验室，伊斯法罕核技术中心
FMP	燃料制造厂，伊斯法罕核技术中心
GSCR	石墨次临界堆，伊斯法罕核技术中心
HEU	高浓铀
HWPP	重水生产厂，阿拉卡
HWSR	重水零功率堆，伊斯法罕核技术中心
ICR	存量变化报告
IR-40	伊朗核研究堆，阿拉卡
JHL	贾伊本哈扬多用途实验室，德黑兰核研究中心
LEU	低浓铀
LSL	激光光谱学实验室，德黑兰核研究中心和拉什卡阿巴德
LWSCR	轻水次临界堆，伊斯法罕核技术中心
MBR	材料平衡报告
MIX Facility	钼、碘和氙放射性同位素设施，德黑兰核研究中心
MLIS	分子激光同位素分离
MNSR	微型中子源堆，伊斯法罕核技术中心
PFEP	燃料浓缩中试厂，纳坦兹
PIL	实物存量报表
SF ₆	六氟化硫

TNRC	德黑兰核研究中心
TRR	德黑兰研究堆，德黑兰
UCF	铀转化设施，伊斯法罕核技术中心
UCL	铀化学实验室，伊斯法罕核技术中心
UF ₄	四氟化铀
UF ₆	六氟化铀
UO ₂	二氧化铀
UO ₃	三氧化铀
U ₃ O ₈	八氧化三铀
UOC	铀矿石浓缩物
WHF	废物处理设施，德黑兰核研究中心
WSF	废物贮存设施，卡拉杰