

Washington, D.C. office:

6935 Laurel Avenue
Takoma Park, MD 20912

Phone: (301) 270-5500

FAX: (301) 270-3029

e-mail: ieer@igc.apc.org

核安全烟幕

弹头安全与可靠性和基于科学的库存管理计划

能源与环境研究所

希萨姆·泽律费
阿琼·麦克贾尼博士

1996年5月

能源与环境研究所
华盛顿特区办公室地址:

马里兰州塔科马公园市桂树街6935号



序言

1990年以来就围绕核武器不扩散条约（核不扩散条约）延长所强化的外交活动，已使达成全面禁止核武器试验条约（全面核禁试条约）成为全球核议事日程最显著的内容。非核国家希望全面核禁试条约成为核军备竞赛降级的一个步骤。人们认为，全面核禁试条约将防止设计新的弹头，从而结束质量军备竞赛。然而从1995年5月核大国达到了让核不扩散条约无限期延长这一主要目的以来，事情并未如愿发展。在条约无限期延长后，中国几乎马上开始试验，法国随后跟上。与此相反，美国继续其暂停试，并宣布它支持“零当量”全面核禁试条约。在“零当量”条约下，不允许作任何核爆炸。不过，美国给“零当量”条约附加了条件，其一经采纳，将引起国际上新的、危险的不稳定。就目前情况而言，全面核禁试条约已陷入争执之中。

美国提倡“零当量”全面核禁试条约，用意之一是将其同一项称为基于科学的库存管理计划相联系。根据这项计划，美国可以无限期地保留大量核弹头设计人员。许多官方声明还明确显示，应从美国决意继续无限期地维持一个庞大的核武库这一点上，去看待上述库存管理计划的贯彻。

由于该计划会促进现有库存的“安全与可靠”，它正被吹捧为对维持美国核库存不可或缺。美国政府认为，现在它并不设计新式核子弹头。本报告是对上述计划同安全、可靠与弹头设计能力相互关系的检查。我们还试图分析美国能源部在追求上述计划时的相对重要性，结论是维持设计队伍和能力是库存管理计划的核心。此计划是否确保能产生如此设计能力，依赖于人们对美国和核武器国家对核不扩散条约第四条承诺的看法。依据那一条款，核武器国家必须以“诚意”寻求谈判，以彻底核裁军。对包括美国在内的所有已批准核不扩散条约的国家来讲，条约就是法律。

我们相信，无论人们对核裁军态度如何，防止核弹头偶然爆炸都是共同关心的问题。但是，能源部自己的数据却指出，核安全并不是增加许多新设施的主要理由。其它因素，如可能用于核战争的武库的可靠性，以及使用实验室增加新弹头设计能力，则看上去更切中基于

科学的库存管理计划的要害。核安全是道烟幕。在其背后，则是需要维持的永久性的核设计机构。

在本报告中，我们还探索美国核战略对库存管理计划的影响。这种讨论不表明对任何一种战略的赞同。我们的立场是，在履行核不扩散条约第四条关于核裁军的责任时，所有核武器国家都应取得进展。无论是促进世界摆脱现有大规模杀伤性武器的目标，还是防止出现新的扩散问题，这都是必需的。

尽管本报告检查的是美国维持设计能力的计划，我们也注意到其它核国家似乎在沿类似路径前进。举例来说，中国政府坚持其从事“和平核爆炸”的权利，也许这是它设计新核武器的烟幕。法国正在建造类似美国的设施。俄国继续运行其武器研究所。在此我们紧急呼吁，进行一场全面深入的公开辩论，以讨论在充满潜在失败可能的全面核禁试条约之前有什么危险。本报告旨在为这场讨论作出贡献。

我们就审阅本报告的初稿而感谢杰姬·卡巴索、杰伊·科格隆、马里恩·富克博士、玛丽里尼·凯利、雷·基德尔博士、安迪·李察德曼、格雷戈·梅洛和德特·泰勒。当然，作者对报告内容、其中疏漏错误之处负全部责任。我们还感谢能源与环境研究中心各位成员给予的评论和支持：洛伊丝·查莫斯、黛安娜·科恩、帕特·奥特迈尔、托德·佩里和贝特西·瑟洛——雪兹。

本报告是能源与环境研究所就核武器问题给基层组织提供技术支持这一研究课题的一部分。我们感谢来自以下方面的慷慨支持：公众福利基金会、犁基金、在谢尔特·洛克的唯一神教派宇宙神教维埃特项目、约翰·莫克基金、洛克菲勒金融服务、汤·克里克基金会、贝尔登基金、以及斯图尔特·R·莫特慈善信托。希萨姆·泽律费于一九九五年七月十五日至一九九六年一月十五日在能源与环境研究所工作期间的工资由小赫伯特·斯科维尔和平研究基金提供。

希萨姆·泽律费
阿琼·麦克贾尼博士

马里兰州塔科马公园市
1996年5月

对研究发现和推荐意见的总结

当美国在日内瓦参与关于全面禁止核武器试验条约的谈判时，它同时也在提出一项计划，以增强其核武器设计研究所的能力。美国能源部关于基于科学的库存管理计划，将建立新的实验设施，以研究美国核武库的核部件，并以大规模的计算手段来更精确地模拟核武器。在全面核禁试条约下，不允许进行任何核爆炸（“零当量”条约）。目前，美国支持全面核禁试条约的立场之一，就是实施上述库存管理计划。从官方来说，这项计划是使在不进行核试验时，仍能保持核武库的安全与可靠性。能源部认为，随着核武库的老化，要不通过核试验而维持安全与可靠程度，其工作将愈来愈复杂。在这方面，武库管理计划被认为可以通过提供有关核武器基本物理过程的信息而起帮助作用。即在实质上可以进行“虚试验”。

本报告的目的是检查能源部关于核武库安全可靠性的声明，并评估基于科学的库存管理计划在处理相关问题时的有用性。通过对历史上关于核弹头的数据所作的分析，我们认为上述计划在维持现有武库安全性方面助益不大。确实，能源部自己的数据也显示，在弹头中不存在与老化有关的核安全问题。

该计划声称可以增进武库安全。尽管人们仍然对此心存疑惑，但此计划同增强美国设计新弹头与对现存弹头作重大改进，却有着明显的关系。库存管理计划的新设施同原先核武器计划所用的类型相同，其主要目的之一，就是保留与吸引新的设计者。各种政府文件显示，能源部的当务之急是维持住武器设计能力。目的之二似是在极高水准上维持核武库的可靠性。只有当美国奉行对具有大型核武库的敌手实行先发制人而不是报复性核威慑的战略时，美国也许才需要这么高的核武库可靠性。然而，我们现在拥有的数据还太少，不足以使我们得出在这方面确定的结论。

基于科学的库存管理计划还同美国对全面核禁试的其它成问题的立场相联系（如序言所提，其它核武器国家也在奉行类似的政策）。尤其是，美国政府想：

- 维持内华达试验场，使之永远处于可随时恢复实际试验的水平；
- 取得一项条款，从而可以“最高国家利益”为由从全面核禁试条约中退出。

波音777飞机主要是通过计算机和风洞试验来完成设计的。根据同样方式，现有和未来的库存管理计划的设施所含有的设计能力，将使能源部将新武器或现有武器的改进型提升到近乎完成的水平。武器管理计划也许就会产生自相谋取利益的压力，以在危机时从核禁试条约中退出。虽然美国军事预算近来已有削减，但在军费上美国比起俄国和中国仍有巨大的财经优势。这会使其它大国不愿加入核裁军。

这一分析使我们得出结论：一项大型的核库管理计划（含有能进行武器设计的新的昂贵实验设施），将导致危险的国际不稳定。这对核不扩散条约和即将来到的全面核禁试条约的运作，都可能产生重要的负面影响。

主要发现

- 能源部对需要库存管理计划的分析，将安全性与可靠性以令人容易产生误解的方式混合在一起。这些问题在技术上差别很大，并具有截然不同的政治、军事和环境影响。
- 只要核弹头还在，核安全就是一个非常重要的问题，因为核弹头的偶然爆炸会给人类与环境带来毁灭性的后果。弹头表现的可靠性，是一个同军事战略相联系的技术和政治问题。能源部并没有将安全性问题同可靠性问题分开处理，以论证其库存管理计划的需要，它也没有将所需要的可靠性的程度和类型与军事战略相联系。
- 能源部的数据表明，核弹头的核起爆器（称为初级）从来不曾有过同老化相联系的安全问题。它的数据清楚地显示，库存管理计划设施对于核安全问题而言并不需要。无论以数据或是从分析来看，能源部暗示与老化有关的核安全问题可由库存管理计划去解决的声明，都是站不住脚的。声称需要新设施的类似声明，就更缺乏道理。

- 基于科学的库存管理计划将给美国以强大的设计新弹头的能力，就如同由现在的核武器政策所要求的那样。虽然这种能力尚不足以让能源部发展出全新的弹头设计并由五角大楼去生产与布署，它却可允许完成大部份的设计工作，余下的只要美国退出全面核禁试条约就可迅速完成。

这些主要发现，是基于我们对能源部关于安全性和可靠性问题类型（载于报告）的仔细分析而得出的。我们分析的主要技术要点为：

- 大多数种类的安全与可靠性问题，起源于弹头的设计或生产，而非老化。作为结果，大多数问题类型是在弹头生产的头几年中发现的。

- 只有 12% 的安全性问题类型涉及老化，其中只有四分之一曾在现存武库中找到，这些问题已作处理。

- 所有同初级——核武器安全中最关键的部分——有关的安全问题，都是弹头设计的结果，同老化无关。

- 找到缺陷的主要方法是库存评价计划。它同能源部的基于科学的库存管理计划不一样，不需要后者所需的实验设施。

- 流体动力学试验涉及许多现有和拟议中的库存管理计划的设施。为帮助确定“一点安全”这一防止偶然爆炸的基本保障，有着它的作用。然而，能源部早已证明现有弹头已经“一点安全”。所以，即使已有的流体动力学设施，在一点安全问题上也不该有进一步的作用，尤其是，历史上的数据并没有指出同老化有关的任何核安全问题。考虑到能源部自己已宣称其现存武库是安全的，并考虑到能源部自己的数据都不足以说明同老化有关的核安全缺陷，它根本就不能说明新的流体动力学试验设施对安全性会带来实质性贡献。

- 象耗资十亿美元的国家点火装置那样的高能密度设施，同武库中现有武器的核安全性毫不相关。

- 尽管老化对可靠性而非安全性有着更大的影响，可靠性的类型主要同非核部件有关，并且极少对弹头有严重影响。库存太久也许对可靠性不利，这些问题可以通过重新制造有缺陷的部件来克服，而不是借助库存管理计划。重要的是最终重新制造出来的产品，而不是维持弹头的特种工业过程。只要在重新生产时不去“改进”弹头设计，这种过程就该管用。

- 库存管理计划中的武器效应部分同弹头效应有关，而与弹头安全性无关。

- 如果新的核部件与原先已试验过的显著不同，那在生产新部件时，可能产生弹头可靠性或安全性的下降。

对主要发现的讨论：

只要还有核武器留在武库中，维持核武器的安全性就应该是能源部核武器综合体最重要的任务之一。偶然性的核爆炸或钚的扩散会引起巨大的健康和环境后果。可是能源部没有证明将基于科学的库存管理计划用于维持核安全的需要。根据能源部，目前核武器是安全的。与初级有关的安全问题从来同老化无关。而且，76%与初级有关的安全问题类型出自1958—1961年间生产的弹头。在那时，美国与苏联暂停核试验，而美国却在抓紧设计工作并仓促将设计投入生产。

根据能源部，目前核武器也是可靠的。可靠性问题类型的大多数涉及到非核部件，却极少对弹头产生影响。依据这些事实，能源部没有表示对采取报复性核威慑的政策——即对敌人首先使用核武器予以核报复反应的政策——库存管理计划将会怎样去维持这样一个武库的可靠性。然而，如果武库的目的是先发制人，较高水平的可靠性也许需要的，因为，若目标是摧毁对手的核导弹，那么，影响第一次打击的“成功性”，就会包括实现精确打击和预定当量等技术指标。

维持设计和产生新型核武器的能力，或者对现有弹头进行具有军事意义的改进，都会对全面核禁试条约和核不扩散产生严重的影响。

库存管理计划的设计能力，再加上保持内华达试验场处于待命恢复试验的状态，可导致严重的新的不稳定性，并产生不可预计的后果。例如，它可引起全面核禁试条约的崩溃。它还违反核不扩散条约的第四条：核武器国家保证以“诚意”寻求核裁军谈判。

在能源部“库存管理的环境影响声明规划草案”中，它并没有考虑在达成全面核禁试条约后，为了保持核武库的安全性，还有什么其它方案。存在着可行措施，既不要新的实验设施，也不需要大量的核武器设计者。

推荐意见

1. 鉴于能源部自己关于核安全的历史数据，它应该说明，为什么新的实验和计算能力是为美国现有核武库的安全性所需的。
2. 美国应采取政策，把它认为初级不安全的弹头拆毁，而不是对被称作“物理包”的弹头核部分作改变。从安全的角度看，这样更谨慎。这也可同核武器国家对核不扩散条约第四条所作承诺的精神一致起来。
3. 美国政府，包括能源部和国防部，应该特别表明库存管理计划怎样同报复威慑战略——区别于首先使用和首先打击的核战略——相关联。从历史上看，首先使用核武器的选择一向是美国核战略的一部分。
4. 美国政府应该明白无误地放弃核武器设计和发展，并对此政策邀请国际核查。美国还应使用由它单方面采纳这一政策所产生的影响，以迫使其它核大国随后跟上。
5. 在着手基于科学的库存管理计划之前，美国能源部和国防部应该仔细检查这一计划会产生危险的新的国际不稳定性方式，包括美国与俄国、中国及未宣布的核武器国家以色列、印度、巴基斯坦的关系。

6. 在从事这一个计划之前，能源部应仔细检查该计划的不扩散影响。这种检查应包括这一计划同美国或其它国家可能不遵守全面核禁试条约的可能关系、以及这一计划同全面核禁试条约可能彻底崩溃之间的可能关系。

7. 为增加在1996年达成全面核禁试条约的可能，以促成更广泛的安全和达到更充分的信心，为确认核大国确愿开辟通向核裁军的道路并最终遵守核不扩散条约的第四条，美国应该：

- 永久关闭内华达试验场，一心一意从事环境整治和军转民。
- 使用关闭内华达试验场获得的杠杆，迫使其它核国家永久性关闭它们的试验场。
- 取消所有地下亚临界实验。
- 中止建设库存管理计划提出的新设施，并在此基础上，呼吁其它核武器国家也停止建造类似的设施。
- 与其它国家共同参与建立一项反对在任何冲突中首先使用核武器、和反对任何针对非核武器国家威胁使用核武器的条约。

基于科学的库存管理计划的潜在战略后果

美国上述库存管理计划的目的是无限期地保持核弹头和武器设计者。实际上，它还进一步增加了能源部从事能用于设计新弹头的地上实验能力。这对核不扩散有着严重影响。主要有两个问题。第一、全面核禁试条约作为核不扩散一个工具的持久性和生存性。第二、核裁军与核武器国家坚持核不扩散条约第四条的问题。第四条号召有“诚意”地谈判走向裁军，内容如下：

“条约各方以诚意寻求就同尽早停止核军备竞赛有关的有效措施、及在严格和有效的国际控制下普遍和全面裁军进行谈判。”

核不扩散条约的序言也要求达成全面核禁试条约以结束所有核试验。美国同其它核不扩散条约的成员国在1995年5月该条约的审议和延长大会上，承诺在1996年年底前签署全面核禁试条约。作出这项承诺，是为了有助于核不扩散条约的无限期延长。

全面核禁试从历史上看有三个目标。其一是通过提高非核武器国家发展核武器的难度，来制止核武器的扩散。看来这就是美国政府在谈判全面核禁试时的态度。目标之二是停止核武器的纵向扩散，即停止核武器国家武库中核弹头的数量、复杂性和种类的增加。一般认为，停止纵向扩散是走向终止军备竞赛及实现核裁军的必需步骤。核不扩散条约的许多缔约国持这一态度。印度也持有这种强烈看法。印度是事实上的核武器国家。它不是核不扩散条约的成员，却在历史上总是处于最坚决赞同全面核禁试的政府之列。第三个目标是结束由于核试验而带来的放射性污染。通过地下核试验的泄漏而污染地下水或地表，是人们的重大忧虑。

应该将这些以“诚意”谈判裁军和终止武器发展的目标同基于科学的库存管理计划的目的与范围作一比较。

库存管理计划被设计用来无限期地维持美国的核武库。包括在库存管理纲领中已表述的，美国一再重复核武器对其战略的重要性，称“在可预见的未来，核威慑将继续成为美国国家政策的基石”。在国会最近的听证会上，利弗莫尔国家研究所的主任C·布鲁斯·塔塔说，已有一项计划将延长一种确定的弹头的寿命，“所以它在2025年以前可一直留在武库中，并将满足未来对系统所提出的要求”。在同一听证时，塔塔还说，“延究所和工厂正在发展将来留存在武库中每一种武器系统的全面的寿命延长计划”。

一个庞大的库存计划还将在西方核武器国家同俄国或中国之间产生摩擦。俄国和中国都缺少资金以大力扩展其核设计基础结构。它们无力同西方大国在地面实验中竞争，其结果会导致它们抵制裁军进展，并会引使它们从事试验，以弥补其缺乏先进装置的不足。举例来说，中国坚持在全面核禁试条约中放入可进行“和平核爆炸”的条款。这也许就是在面对美国武库管理计划高技术项目时，中国维护其设计力量的战略之一。这会在国际系统中产生不确定性和不稳定，并使完成核不扩散条约第四条变得更为困难。

另一来自俄国甚至是中国对库存管理计划可能的反应也许是参与合作管理。美英法的核武器计划早已有共同合作的历史。最近在洛斯

阿拉莫斯召开的一个关于“合作管理”的官方讨论会上，讨论了五个核武器国家在可能时共同合作的好处。根据讨论会使用的一张投影片，上述好处之一为“非核国家确信五个核武器国家将常常协调行动以维护核体制”。虽然这种合作在贯彻核不扩散条约第四条时自有其长处，但它们间合作以无限期保留其核武库的作法，却不会被许多非核国家及主要包括以色列、印度和巴基斯坦在内的核不扩散条约非成员国很好地接受。这种情形下这后三个国家不大会加入核不扩散条约，或放弃它们自己的核武器计划。

库存管理计划与全面核禁试条约的情形有点象围绕着另二个条约（ABM条约和START II）所发生的危机。在美国有许多强大的势力鼓吹部分或全面放弃反弹道导弹条约，并支持部署俗称为“星球大战”的导弹防御系统。但是俄国缺钱发展这一系统，更谈不上去部署它。许多俄罗斯人认为星球大战计划是一个战略威胁。这样一个系统若能发挥作用，可允许美国对俄罗斯首先发动第一次打击，并能保护美国自己免遭报复性打击。所以，俄国已将它批准第二阶段削减战略武器会谈协议同美国坚持反弹道导弹条约相联系。在这种情况下，美国关于反击来自诸如北朝鲜及伊朗等国假设的导弹威慑的口头动机，就不如“星球大战”系统潜在的技术能力那么重要。恰恰就是在这个问题上，戈尔巴乔夫总统在1985年雷克雅未克高峰会上，拒绝了里根总统关于核裁军的建议。

具有强大的包含核武器设计内容的库存管理计划已经存在于美国。现在提出的新设施，如双轴X射线流体动力测试装置和国家点火装置，将大大增强现有能力。这些装置自身不大可能被用于设计全新的武器，以致五角大楼会愿意在功能和可靠性上接受它们进入武库。不过我们注意到，目前拒绝接受新武器是含糊不清的，而且没有排除设计部件和产生新武器概念。库存管理计划的装置将使多数设计工作得以进行。到了那一步，只要再经过一至数次实弹试验，就可对武器发以证书。同样重要的是，库存管理计划可被用于对现有设计作重大改进。这样，要是美国决定退出全面核禁试条约，库存管理计划就使美国取得一种系统，使之遥遥领先于潜在的敌手。同可能放弃反弹道导弹条约及可能发展与部署“星球大战”系统联系起来看，上述战略优势还会被继续扩大。

库存管理计划同美国涉入全面核禁试条约的条件相结合，令人不安。这些条件包括：

- 建立库存管理系统，对研究与开发不作限制（安全保障A）；
- 维持核设施和计划，以保留和吸引新科学家（安全保障B）；
- 永久维持内华达试验场（安全保障C）；
- 如果能源部和国防部确定“最高国家利益”受到损害，美国有退约的选择（安全保障F）。

在危机时，希望维持这些设计队伍的政治压力可能还会增强。这会导致美国从全面核禁试条约中退出，以便试验近乎完成的设计，从而在逐渐到来的冲突中取得实在或想象中的好处。根据这个潜在原因，其它核国家也非常可能维持其设计力量，从而当全面核禁试条约一旦崩溃时，它们在设计方面仍有相近或具优势的能力。

核武器研究所将维持核武库和武器设计实验室的坚定决心，已由桑迪亚国家研究所主任保罗·鲁滨逊的声明所集中体现。他不是把全面核禁试条约与建立核裁军的大道相挂钩，相反，他期待在下一世纪上半叶时，现有库存中的“系统”会被取代。他把全面核禁试和停止生产新的核武器看作数十年之久的“停顿”，之后将最终设计和建造新弹头。他预计俄国会如法炮制。这种态度明显违反了核不扩散条约关于取得裁军进展的“真诚”要求，并为在有核与无核国家之间产生危险和长期的鸿沟打下基础。

基于科学的库存管理计划，作为美国展望中的全面核禁试体制的一部分，将产生不稳定性，其对战争和和平的影响尚未得到探讨、更未得到热烈辩论。即使在库存管理纲领中，库存管理计划对威慑稳定的效果（在报复核打击的意义上），也未得到适当的研究。由于关于双轴X射线流体动力测试装置的文件已表示，要用库存管理计划来确定美国是否能够遵从全面核禁试条约，事情就变得更加复杂。依据这一论调，需用库存管理计划来决定全面核禁试下核威慑是否还能被维持。如果核武器研究所认为库存管理计划不足于维持核武库，则将导致美国从全面核禁试条约中退出。

库存管理计划另一潜在危险则同这种可能性相联系，即它也许或对或错地导致必须大量改变元件以符合可靠性要求的情形。如此变化又会对弹头安全性产生充分疑问，以致出现要退约的压力。而且，给核武器研究所以决定美国何时会需要实弹试验的权利，将产生内在的和强烈的利益冲突。

我们还指出，即使根据能源部自己的数据，现在还根本不清楚库存管理计划对于报复性的核威慑是否必需。目前我们得到的数据指出，象现在所定义的极高程度的可靠性，似乎只为首先打击的战略所需。这种方案中内含的首先使用核武器政策，与核不扩散条约的精神背道而驰，并会增加扩散方面的诱压。在我们看来，它还增加了核冲突的机会。

即使是库存管理计划的支持者也承认，在有些国家看来，美国试图利用该计划来逃避全面核禁试条约和核不扩散条约的精神与目的：停止发展新式核武器。贾森报告这么认为，“库存管理计划的一个令人忧虑的方面就是，其它国家会把它看作美国继续发展甚至是更为复杂的核武器的企图”。

总之，库存管理计划与美国参加全面核禁试的条件，以及关于在将来无限期维持大型核武库的言论，将严重损害核不扩散条约。继续保持内华达试验场、通过寿命延长计划来保持巨大的核武库、永久保留核武器设计队伍、以及在库存管理计划的名义下建造新装置，都可能被看作对核不扩散条约第四条精神的违背，而这种精神要求签约方以“诚意”来谈判核裁军。

应在如下框架中看待库存管理计划对全面核禁试条约和核不扩散条约的负面作用：它会使部署导弹防御的压力升级，还会促成内在政治压力的趋势，以增加军事开支。总之，这些因素将在后冷战世界有助于或导致新的危险的核不稳定。