

# 调整美国核武器发展计划和能源部所属生产机构

保 军

[编者按]近年来，围绕冷战结束后美国核武库保留规模问题，美国核武器发展计划，三家核武器设计研究所保留与合并问题以及全面禁试问题，在政府、国会和国防科研部门议论纷纷。

这里介绍的是洛斯阿拉莫斯国家研究所目前主管核武器技术的副所长J D Immele和负责惯性约束聚变与高能量密度物理学计划的高级科学家P D Goldstone的基本观点。他们认为，美国应以“能力威慑”为基础，保留现有的核武器科研体制，缩小生产机构规模，改进现有的核武器和继续探索核武器发展的新技术。

## 一、洛斯阿拉莫斯：一份丰富的50年遗产

回顾洛斯阿拉莫斯国家研究所(LASL)50年的历史，我们能够有理由为其成就而感到骄傲，这些成就是我们的丰富遗产的基础。当国家面临第二次世界大战和战后的冷战时，LASL发展了核武器和热核武器。

在这几十年间，LASL迎接了不断变化的国家安全需要的挑战。当核武器的运载系统改变和需要小而轻的专用核弹头时，LASL研制了重量和尺寸最优的设计。当国家日益重视弹头安全和保安问题时，LASL开发了钝感高能炸药、防火武器部件及其他加强安全的设计性能。

目前，国家的安全需要面临新的变化，LASL的核武器计划必须建立在自己丰富的遗产和独一无二的科学和工程能力上，以迎接新的挑战。

## 二、美国核武器计划的重点改变

虽然核武器将不会消失，威慑仍是美国国家安全的基本策略，但苏联解体导致美国已计划的核力量规模大大的缩小，“传统”的核打击目标战略的死亡，以及威慑力量合理的收缩和转移。它的直接影响是，在前沿部署的战术核武器已大量撤退、战略予警放松以及所有近期核武器生产被取消。核威胁降低还导致一部分公众对拥有核武器存在风险的认识解除，因而他们把注意力转向核武器安全和核武器生产设施的环境影响。

由于其他几个国家继续部署核武器这一现实，在可预见的将来，美国必须继续拥有可靠的核能力。另一方面，大量削减核武库的双边协议(目前的《第二轮削减战略武器条约》)，已十分明确指明了我们的任务，即拥有规模很小的、在环境方面比较适宜的核武器生产和维护能力。这些协议还导致生产机构从事拆卸大量的核武器，以及大量削减未来对氙生产的需求。

在冷战时结束之后，人们日益关心的是核武器及其他大规模杀伤性武器的扩散。伊拉克核武器的发展和朝鲜的核活动产生新的问题。种族冲突的复苏、俄罗斯经济继续崩溃及其核武器和专家流失，使这种关心更加强烈。令人害怕的是掌握核武器的国家或集团将会增加。关键问题是如何防止、探测和缓解这种扩散。

在核武器计划和核武器科研生产机构内，国家研究所和生产机构各负其责。武器研究所(洛斯阿拉莫斯国家研究所、利弗莫尔国家研究所及桑迪亚国家研究所)执行美国核武器的研究、发展和试验任务，它们负责核武器的设计、工程、定型、安全和保安。它们的专家支持不扩散活动，其中包括分析和评价国外的核技术，并支持应急响应能力。已证明，核武器研究所的技术专家在帮助揭示和评估伊拉克核武器计划方面，起了十分重要的作用。核武器研究所独有的核技术专长，对改造美国的核武器生产机构，是有帮助的。

生产机构(如萨凡纳河厂、洛基弗拉茨厂、潘迪克斯厂)主要负责核武器部件和材料生产、材料加工及核武器的维修和拆卸。核武器设计研究所和生产机构在材料管理和核武库监控方面都有相应的任务。

## 三、美国核武器计划的新目标

我们必须确定新的国家核武器能力，其中包括能源部核武器科研生产机构新的部署，这就 要跟长

远目标和要求协调一致。

随着核力量的削减和老化，保持核武器设计研究所的科研能力，以及核武器生产机构的生产、改进和维护核武器的一定能力将很重要。这就代表一种威慑。换句话说，“能力威慑”（“存在威慑”）比打击目标的核力量威慑在战略意义方面更具重要性。因此，美国必须保持一种技术上的核优势（指武器系统的效能，而不是数量多），并且必须为在役的核武库提供“管理”（Stewardship）。能源部核武器的“管理”主要包括技术“管理”和核材料“管理”。

在役的核力量将建立在大大削减的核武器储备基础上，即不多于2500—5000枚核武器。因此，核武器计划的重点将是保证这些余下的核力量充分安全、保安、可靠和灵活使用。核武器发展计划将有新的起点（近期没有，主要从事现有核武器系统的安全改进）。从长期看，任何新核武器发展计划主要取决于已库存的核武器的老化程度，即库存核武器的可靠性或安全性已达到不适用程度，或取决于对库存核武器需要采取重要的安全改进措施。

在生产机构内，从核材料生产到核材料和废物的管理与控制这种工作重点转移将是长期性。象氙一类易衰变核材料的需要将是有限的。所需核武器制造能力较之先前也是极其有限的。生产机构收缩是符合现实的。

#### 四、调整的核武器计划和生产机构保持新的平衡

我们认为，在目前的过渡时期之后，无论对国家的核安全态势或对国家的核武器计划来说，都需要一种新的和不同的“平衡”。如何达到这种新的平衡及其主要因素是什么，我们的看法如下：

•

管理、安全和保安及原型装置研制。研究与发展计划必须以保留下来的核武库的妥善管理为中心任务，对美国核武器的安全、保安、可靠性和易损性既要提供专家鉴定和评估，又要在核武库老化方面使研究所有能力提出可能产生的问题。虽然新的核武器生产将是极少的，但核武库的武器更换需要是不可缺少的。在预计的全面禁试条件下，我们必须有能力确保这些更换需要是不可缺少的。在预计的全面禁试条件下，我们必须有能力确保这些更换的核武器的安全性和性能。我们还必须在新的新型生产机构内有能力制造这些更换的核武器。

我们认为，在没有新核武器生产任务的情况下，原型装置的研制对保持在核武器设计、工程和制造方面的积极的技术能力是一种有效方法。为使原型装置有效，原型装置的研制必须包括部件试验和总体试验，原型装置的实际性能可以反馈给设计者和工程师们。没有核爆炸的地面试验可以提供许多所需的标准实验项目，虽然在地下核试验的情况下不可能获得原型装置研制的全面好处。国防部长阿斯平及武装部队委员会已提出建议说，应当采用在常规武器系统方面的类似程序来保持核武器能力和技术专长。

•

不扩散/反扩散。90年代，安全问题将从双边军备控制条约转移到扩散的多边控制。军控、检查和情报工作的相互配合将日益重要。美国和前苏联正在拆除大量的核武器。

从拆除的核武器系统移出的大量核材料必须置于安全保障之下，以确保国际信任。世界将面临新来源的核武器使用的日益严重的威胁，而导弹及化学和生物武器的扩散将使国际形势稳定问题更加复杂化。

美国调整的核武器计划应对不扩散和军备控制努力作出贡献。我们必须应用一切必要的技术手段来帮助防止、探测和缓解核武器扩散。因此，需要大量核武器专家来保障核材料的贮存和处理，了解外国的技术发展，核查各种条约，以及提供用于出口控制的先进的计算机方法和建议。美国的核武器研究所拥有的在不同环境下进行复杂的物理测量的能力，将可用于探测搞扩散意图的关键性迹象。一种这样的技术叫做LIDAR(LightDetectionandRanging)。洛斯阿拉莫斯已将这种技术用于各种不同的环境和大气取样计划。

•

预测能力、地面实验和核试验问题。为继续支持国家安全的需要，必须维护核设计能力。而为了继续提供这种能力，现在正在制定结束核试验的各种对策。研究所的核武器设计工作将主要依靠预测的计算能力和“地面实验”(ADEX)，也就是说，依靠不涉及核爆炸的物理实验和材料实验。各研究所将运用这些物理领域内的地面实验来操纵核武器设计的专门知识和武器技术。由于核爆炸的所有物理现象除地下核试验以外不可能同时产生，所以需要考 一整套补充的实验项目。

我们已建议，最好保留最低限度的地下核试验计划，以验证核武器的可靠性的质量，保持专门知识，以及开发原型装置的技术方案或设计改型。然而，由于冷战结束和希望进一步防止扩散，美国打算作为一种政策来结束核试验，我们不可能期望这一政策有新改变。在核试验实际结束的情况下，武器研究所将依靠地面实验能力作为其主要试验手段来解决试验问题，保持专门知识，验证用于预测核武器性能的理论模型和计算结果。

加强研究、发展和试验机构。这方面的加强最重要的一点是，在一个共同地点使设计、材料研究和实验能力一体化，以保证计划项目的质量，但应当试一试保持目前的两个核武器设计研究所的体制，以便在同行间进行审议。

核武器是一种很复杂的系统，其价值之所以高在于需要时就能发挥其性能，而不出现事故。在核武器许多技术领域内，依靠重复的统计学上的试验是不可能的，而且出于国家的安全需要，也不可能进行公开的技术交流。另外，在90年代后期，预计核设计的核试验将被禁止。为保证可靠性和质量，某种形式的设计竞争和同行审议是必不可少的。在美国核武器发展历史上，一直保持两个独立的核武器设计研究所和一个弹头系统工程研究所。不管未来的核武器计划如何，设计方面的竞争和同行审议必须通过某种适当办法保持下去。

小型“生产机构 21”。“Complex 21”是已较明朗的缩小规模的核武器生产机构的代号。这一生产机构将满足美国21世纪核武器生产方面的需要。钚和浓缩铀(无论是拆散的武器核部件或其它形态)的安全贮存是对新生产机构的一项重要要求；另一项要求是拆卸下来的核材料加工处理。虽然密封的武器核部件能够贮存几十年，但这些部件随其老化必须进行后处理。

制造适当数量的新弹头或重新加工库存中老化弹头的的能力，最好同核材料贮存和处理场地结合起来。从这一考虑出发，估计每年大约加工制造100—200个核装置。

未来，在生产机构与设计研究所之间的传统的职责分工将变得更加松散。虽然核武库的武器加工生产主要在生产和贮存设施内完成，但钚处理和加工将在研究所内进行。最新的生产加工技术将在研究所内开发，以减少废物量和工人照射，解决环境污染和安全问题。为支持国家的研究、发展和试验计划所需的某些非核部件和少数武器原型装置的加工制造，将由国家核武器设计所承担。国家研制所这种职责的改变，是为了使研究所能够保持其研究与发展能力和拥有十分重要的核武器加工制造的后备能力。

虽然我们预计“生产机构—21”不会生产新的钚或高浓缩，但它最终将拥有一定的、新的氚生产能力，以代替目前的产氚堆。

环境管理。同样，“小型生产机构—21”必须考虑前40年能源部核武器生产场地那些环境问题。这些场地环境恢复和清理已成为技术方面的难题和财政上的沉重负担。在新的生产机构设计中，必须增加环境科学 and 环境保护技术的投资，使能源部能够更有效地解决自射的环境问题和遵守各种规约。

另外，在氚生产和核材料处理方面必须考虑两个突出的问题：长寿命核废物的安全处置和现有核武库所需的氚的安全经济的生产。氚的半衰期只有12年，它不同于其它核材料，不能无限期地贮存或重复利用。加速器生产氚是颇具吸引力的，因为它不产生超铀元素废物或积累大量的其他废物。由于核武库规模缩小，加速器生产氚作为一种氚来源在经济上和技术上都具吸引力。加速器技术还可把长寿命的高放废物和锕系元素(例如钚废物)转变成较短寿命废物(约100年)提供一种有效而经济的手段。这种转化方法将可大大降低对核废物地质处置库的要求。

核武器的研究、发展和试验计划结合技术转让和常规武器发展。核武器设计研究所任务将与广泛的国家任务结合起来，使发展和维护核武器计划任务开发的先进技术能力获得双重利用，例如，1992年能源部“国防关键技术计划”提供了许多这样的机会。研究所的计算机科学能力已使工业部门获益，例如燃料模型计算、油井测井等等。此外，研究所开发的先进技术将可用于常规(非核)武器发展，例如炸药的发展、装甲和反装甲研究、先进的弹药以及常规武器性能、安全性和杀伤率的计算机模拟等等。

以上各方面任务是保持核武器研究与发展计划稳定的重要因素。