【军控与核问题研究】

核威慑机理:实力基础、信号传递和心理博弈

王政达

【摘　　要】基辛格提出了威慑分析框架,认为威慑需要实力、使用实力的意志以及潜在的进攻者对这两方面因素的综合评估等三方面因素的结合,但他没有对这一分析框架进行深入分析。本文跳出从战略稳定性角度分析核威慑的传统思路,把认知和心理因素植入核威慑分析之中,对基辛格建构的威慑分析框架进行了细化,并将其用于核威慑分析,把威慑的三个构成要素置换为核实力基础、核威慑信号传递和核威慑心理博弈三个变量,把核威慑界定为在核力量基础上通过信号传递进行的心理博弈。影响核武器数量规模的因素分为国家政策因素、确定一国核武器数量的直接依据、国家资源约束和国际环境的影响。核威慑信号传递包括口头信号传递、书面信号传递、捆绑信号传递和行动信号传递四种方式,每一种传递方式各有其传递路径。在核威慑心理博弈部分,分析了对核威慑正确认知的形成机制,并在此基础上分析了核力量平衡国家间的核威慑心理博弈、核力量悬殊国家间的核威慑心理博弈和导弹防御系统对核威慑心理博弈的影响。分析核威慑中核力量与使用核力量意志的关系、描述核威慑过程中信号传递的方式与路径和威慑与被威慑双方的心理博弈过程,对于分析核威慑有效性、维持大国间战略稳定性,具有一定的理论价值和现实意义。

【关 键 词】核威慑机理;核力量影响因素;核威慑信号传递;核威慑心理博弈

【作者简介】王政达,山东政法学院公共管理学院讲师(济南 250014)。

【原文出处】《国际论坛》(京),2022.1.98~126

【基金项目】本文系教育部2020年度规划课题“区域和国别研究”资助项目(项目号:2020G-35)的阶段性研究成果。

在核武器诞生后的70余年时间里,除1945年8月美国对日本两次使用核武器外,核武器再未在战争中使用。即使在美苏激烈对抗的冷战时期,核国家之间也从未爆发过核冲突或核战争,核武器已经成为不能被使用的政治和心理武器,威慑成为核武器的主要功能。二战后,核武器主要作为“心理武器”用于威慑而未再用于战争的奇特现象,源自核武器本身的悖论。核武器具有巨大的毁灭能力和使用时不可防御的特性,这使得核武器的使用可以导致战争后果与政治目的的错位,从而使其成为威慑理论的最佳物质载体。同时,核武器的巨大毁灭能力及其使用后可能带来的长期破坏性影响也使得国际社会和各国公众对核武器怀有一种本能的反感和极度恐惧,这是核武器能够作为核威慑理论物质载体的心理基础。核武器的物质、技术特性及其对国际社会和公众带来的心理影响是核威慑能够成功发挥作用的共同基础,也是核威慑理论研究中的关键变量。

为了防止核武器的超杀能力对人类文明的毁灭性后果,有核国家在进行战略博弈的过程中充分利用了核武器的威慑功能,发展出了一套成熟的核威慑理论,维持了大国之间的战略稳定性。核威慑理论的主要研究内容是寻求促使核威慑成功的条件和方法,避免出现核危机、核冲突和爆发核战争,维持

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

有核国家之间的战略稳定关系。在核威慑理论研究中,博弈论方法、心理分析方法和个案分析方法是三种主要的研究路径。[①]核威慑涉及有核国家之间的互动及其重大利益,三种主要研究方法都关涉行为体在威慑过程中的信号传递和博弈,核威慑就是有核国家在核力量的基础上通过信号传递进行的心理博弈,核威慑的三个构成要素分别为核力量、核威慑信号传递和核威慑心理博弈。

本文跳出传统战略稳定性分析思路,旨在为核威慑机理建立一个基础性理论分析框架,并厘清这一分析框架的具体构成要素及其相互关系。细化核威慑分析框架,分析核威慑中核力量与使用核力量意志的关系、描述核威慑过程中信号传递的方式与路径和威慑方与被威慑方的心理博弈过程,对于分析核威慑有效性、维持大国间战略稳定性具有一定的理论价值和重要的现实意义。

一、核威慑分析框架

核威慑理论是冷战期间发展起来的经典军控理论,其对核威慑的分析为维持大国之间的战略稳定性提供了理论基础,其中尤以托马斯·谢林的理论贡献最为突出。谢林把非数理博弈用于经典军备控制理论研究,认为武器的发展不断增加突然袭击的优势,因此核武器的最佳分布是进攻方和被进攻方都具有核报复能力,或者任何一方都缺少通过一次性核打击摧毁对手全部核武器的能力,即双方相互确保摧毁(MAD)。[②]1975年,迈克尔·英特利盖特(Michael D. Intriligator)和布里托(D. L. Brito)提出了由两组进攻和阻止方程组成的军备竞赛模型。[③]通过对这两组方程的分析可得出核威慑有效性的条件:保持足够规模的核武器与核力量的相互平衡是实现有效核威慑的根本保障,[④]美苏正是依靠拥有相互确保摧毁的核力量有效保障了各自成功的核威慑。谢林和英特利盖特的核威慑有效性条件都强调足够规模的核力量这一物质性要素是确保核威慑成功的重要条件,对于维护大国战略稳定性具有重要意义,缺点是他们对核威慑有效性的分析都忽视了认知和心理因素在核威慑中发挥的重要作用。相反,中国在核战略发展的早期阶较早认识到了心理和认知因素在核战略中的重要作用。在拥有核武器之前,中国的核战略可称为心理性威慑或抵消性威慑,即把美国的核武器视为"纸老虎",使美国的核武器无法对中国形成战略威慑。事实上,核威慑本身就包含物理和心理的双重含义。核威慑的物理含义就是客观存在的核武器及其使用战略、政策和指导方针等的有形展示,心理因素则是指在对核武器使用后可能带来的巨大毁灭性后果的基础上形成的心理条件反射。[⑤]

基辛格在对威慑研究的基础上,认识到了心理和认知因素在威慑中的重要作用,认为"威慑需要实力、使用实力的意志以及潜在的进攻者对这两方面因素的综合评估等三方面的结合。而且,威慑是所有上述因素的乘积,而非上述因素之和。如果其中任何一项因素为零,威慑就会失败,"[⑥]这是对威慑构成要素及其关系和威慑有效性条件的经典描述,为核威慑理论研究提供了理论基础。这一威慑分析框架的价值并不仅仅在于深化了我们对威慑构成要素的认知,把心理和认知因素置于威慑分析框架之中,更重要的价值在于它发现了威慑过程中物质要素和认知、心理要素之间是相乘而非相加的关系,即有效的威慑是实力与使用实力的意志以及潜在的进攻者对这两方面因素的综合评估等三个因素的乘积。

基辛格威慑分析框架只是一个总体性描述,本文对其三个构成要素分析框架进行了改进和细化。改进和细化步骤如下:一是分别把基辛格威慑分析框架中的实力、使用实力的意志和决心以及进攻者对这两方面因素的综合评估等三个要素置换为核力量、核威慑信号传递和核威慑心理博弈。在核威慑的三个要素中,核力量是核威慑成功的基础性变量,核威慑信号传递和核威慑过程中的心理博弈都是在核力量基础上产生并与其共同发挥作用。二是鉴于基辛格关于威慑的分析框架只是一个总体性描述,没有建构威慑三个变量各自的具体分析框架,缺乏可操作性;为了对核威慑的三个变量进行深入分析,本文在威慑框架总体描述的基础上,进一步建构了

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

影响核威慑的三个变量的各自具体分析框架，增强了其可操作性。

在核威慑的三个构成要素中，核力量、核威慑信号传递为资源性实力，核威慑心理博弈为操作性实力，核威慑就是核威慑主体通过核威慑心理博弈对核力量和核威慑信号的操作和运用。一般说来，一国的核武器很难在对手第一次打击中被彻底摧毁，因此不会存在有核国家核力量为零的情况。但是，有核国家如果缺乏使用核武器的意志和决心并进行有效的信号传递，或者在核威慑心理博弈过程中被威慑方不能正确认知威慑方使用核武器的决心和意志，就有可能出现核威慑失败的情形，因为有效的核威慑是核力量、核威慑信号传递和和核威慑心理博弈三个因素的乘积而非相加。有核国家欲成功达成核威慑，必须在维持适当数量规模核武器的基础上，正确处理和利用核力量、核威慑信号传递和核威慑心理博弈三者之间的关系。

二、核武器数量规模：影响因素分析

核威慑就是有核国家在平时与战时以各种类型和数量的核武器为力量核心，根据己方战略企图，在统一计划下展示核实力或准备使用核武器的决心，迫使对手担心采取某种行动会受到惩罚，从而在利益得失判断的基础上放弃某种行动。由核威慑的概念可知，一定数量的核武器是产生核威慑的物质基础，是核威慑能否成功的一个关键要素。拥有多少核武器能够形成有效的核威慑存在客观标准，这个标准就是威慑方拥有的核武器能够对对手造成不可承受的损失。如果一个有核国家一定数量的核武器能够给对手造成不可承受的损失，那么这一数量的核武器就是足够的。按照麦克拉马拉标准，消灭对手三分之一的工业和二分之一的人口即可威慑敌国。美国国家自然资源保护委员会的计算结果表明，仅需数枚核武器即可进行威慑他国的第一次核打击，而现代社会对于核武器的易损程度远小于美俄当时部署的核武库所能造成的损失程度。[7]对于有核国家来说，在打击目标和核武器对目标的毁伤概率既定的情况下，存在一个核武器数量规模的最佳数值，超过这一规模的核武器几乎没有战略意义。[8]但现实是有核武器国家的核力量规模差别巨大，其中，美俄两国核武器数量庞大，远超威慑所需核武器数量。[9]在20世纪的冷战高峰时期，美国和苏联的核武器总量足以将地球毁灭多次，即使在冷战后经过几次削减，两国核武器数量仍占当今世界核武器数量的90%以上，[10]远超给对手造成不可承受损失的标准。五角大楼2013年6月的一份报告认为，《新削减战略武器条约》所限定的核力量水平足以满足美国国家安全需要，还可以再削减三分之一。[11]中国、英国、法国始终维持着中等数量规模的核武库，巴基斯坦、朝鲜的核武库规模更小，这表明有核国家的核武器数量规模并不是单纯由给对手造成不可承受的损失标准决定的，必然还有其他因素影响有核国家的核武器数量规模。

有核国家的核实力由其核武器数量、毁伤能力和核力量规模和编制等因素来确定，[12]但本文并不对构成一国核实力的以上因素进行细致描述，而是对决定有核国家核武器数量规模的国家政策、核武器战术技术性能、国家资源约束和国际环境等要素进行深入分析。

核力量大小的衡量指标可分为核力量规模和核武器数量。核力量规模是表示核武器数量级别的概念，根据当前核国家的核武器数量，可把当前的有核国家分为大规模核力量国家、中等规模核力量国家和小规模核力量国家三个级别。核武器数量表示核力量的具体数量，即一国核武器数量的具体数值。核力量规模与核武器数量两个概念虽不等同，但密切相关，核力量规模并不决定核武器的具体数量，拥有同等级别核武器规模的国家核武器数量并不等同，但核力量规模却框定了核武器数量的大致范围。

(一)影响核力量规模的国家政策因素

一般说来，影响一国核力量规模的国家政策因素包括一国拥核的目的、核战略类型、核打击策略、核打击战略、军方推动和军种竞争等。

1.拥核目的。一个国家的拥核目的对于其核武器数量规模具有直接影响。九个有核国家拥核的目

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

的各不相同,可以分为不同的类型。一是霸权争夺型,即把核武器作为争夺、维持和显示霸权的工具,美国和苏联属于这种类型。虽然核武器数量达到一定的数值后,其核威慑力的增加呈负指数分布,基本不会增加,而且有核国家还要承受维持费用增加和面临核安全问题的风险,[13]但霸权争夺型有核国家都把超大规模的核武库作为其霸权地位的象征,成为其争夺、维持和显示霸权,凝聚同盟,进行政治、军事、外交博弈的工具,甚至以庞大规模的核武库作为推行强制性外交的工具。对它们来说,核武器是霸权象征,用以寻求心理优势,增强霸权底气。

冷战期间,美苏为争夺霸权进行了疯狂的军备竞赛,陷入了螺旋上升的核安全困境,双方在核武器数量方面展开了激烈竞赛。1967年,美国核武器数量峰值达到31255枚;[14]1986年,苏联核武器数量峰值达到45000枚,远远超出了相互确保摧毁(MAD)的军事需求。[15]对它们来说,核武器数量越多,在核力量基础上产生的权力就越大,从而有利于巩固、加强其霸权地位。但是,庞大的核武库给美苏两国带来了沉重的经济负担,也增加了爆发核冲突与核战争的风险。20世纪70年代起,随着一系列军控条约的签署,美苏核武库规模开始缩小,但仍然非常庞大。1990年冷战结束前夕,苏联依然维持着32000枚核武器的庞大核武库;冷战结束时,美国核武器数量仍然高达21000枚,其中超过10000枚处于部署状态。[16]冷战结束后,美俄核武器通过多次裁减,数量大幅下降,但为维持一超独霸地位,美国依然维持着大规模的核武库。美苏/俄两国的核军控条约和协定都是为双方制订军备竞赛规则,以防止双方核力量失衡,减少核战争爆发的风险,其军控条约都没有规定销毁裁减下来的核弹头,非部署核弹头也未计算在内,[17]因此双方核武库规模仍然十分庞大。

二是自卫防御型。这类国家把核武器定位为战略防御武器,而不是用于战场作战,核武器仅用来慑止他国的核攻击。与拥核目的相适应,这类国家不追求庞大规模的核武库,不追求第一次打击能力,仅维持确保二次打击能力的有限规模核力量。中国是这类国家中的典型。自拥有核武器以来,中国的核武库一直维持有限规模,即使在具备了大规模扩大核武库规模的经济、技术条件时,其核武器数量也只是随着国际安全形势的变化略有所增加,仍然维持在自卫防御的最低水平上。

2.核战略类型。通过考察美、俄、中、英、法等国家的核战略和核力量规模的关系,可以看出核战略类型与核力量规模密切相关。美、俄、中、英、法等五国的核战略可大体可分为两种类型,即战争制胜性核战略和最低核威慑战略。战争制胜性核战略以打击军事目标为主,旨在通过谋求战争对抗能力或者谋取赢得核战争能力以形成有效的核威慑。最低核威慑战略则是通过给对手造成不可承受的核报复打击能力形成威慑。美俄奉行战争制胜性核战略,中、法、英三国采取最低核威慑战略。战争制胜性核战略认为只有具备打赢核战争的能力才能维持对对手可靠的核威慑,因此奉行战争制胜性核战略的国家为了维持对对手的核优势进而获得打赢核战争的能力,必然要发展规模庞大、种类繁多的核武库。根据美国“核武器档案”(The Nuclear Weapon Archive)网站提供的数据,自核武器发明以来至2007年,美国已生产了大约70000枚、72种主要类型的核武器。到1991年冷战结束时,美国还拥有大约23000枚主要类型核武器的活跃核武库。[18]20世纪60年代,以美国为首的北约实行灵活反应战略,战术核武器成为北约军事力量的一个重要支柱,北约在战时可有选择、有限制地使用战术核武器。北约的灵活反应战略推动美国部署在欧洲的战术核武器规模迅速飙升,1971年,美国在欧洲部署的战术核武器高达约7300枚。[19]为维持与美国的力量平衡,苏联在冷战时期生产了50000多枚核武器。[20]

最低核威慑战略认为要想慑止对手的核攻击,并不需要维持一支规模庞大的核武库,只要在遭受对手的核打击后仍能具备有效的二次打击能力进行核报复,即可给对手造成不可承受的损失。所以奉行最低核威慑战略的有核国家大都维持了较少类型、较小规模的核武库。

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

冷战结束后，随着国际局势的缓和世界安全形势的变化，美俄对其庞大的核武库进行了大规模削减。但是，美俄仍然奉行战争制胜性核战略，其核力量结构、核武器使用范围、打击目标原则和戒备状态仍然保持着战争制胜性核战略的特征，进一步削减核武器的空间不大。中、英、法三国一直奉行最低威慑核战略，其核武库规模随着安全形势的变化进行调整，依然维持着中等规模的核力量。

3. 核打击策略。核打击策略有两种：第一次打击(The First Strike or Preemptive Strike)和第二次打击(The Second Strike)。[21]第一次和第二次打击这两种打击策略所需核武器数量存在差别，即核打击规模不一样，[22]前者所需核武器数量大于后者所需核武器数量。第一次以打击对方的核力量为主要目标，必须能够将对手的核力量消灭殆尽或摧毁到己方主被动防御系统能够承受的地步，[23]主要针对对手的导弹发射井、指挥和控制中心等硬目标，尽可能解除对手的核武装，需要较大规模的核武器才能将对手对己方的报复能力降至最低以减少己方遭受报复后的损失，因此执行第一次打击策略的国家必然发展庞大规模的核武库。第二次打击是在遭到对手的第一次核打击后，利用生存下来的核力量对对手进行报复性核打击。第二次打击主要针对对手的人口、城市等软目标，所需核武器数量较少，故奉行第二次打击策略的国家核力量规模较小。美国的战略核力量保持执行第一次打击任务的部署状态，因此一直规模庞大。中国一直坚持后发制人的核打击策略，只维持了满足最低威慑需求的较小规模核力量。

在美国第一次核打击策略中，限制损失(damage limitation)一直是其追求的目标。美国核武器在20世纪60年代对苏联具有数量优势，其国防部长麦克拉马拉强调美国必须拥有与“打击军事力量”战略相一致的“限制损失”能力，因为美国在受所谓美苏“导弹差距”刺激后加大了核力量建设的速度，在20世纪60年代美国又获得了巨大的对苏战略优势，[24]拥有了足够规模的核武器，具备了对苏联进行限制损伤的核打击能力。在美苏/俄核武器处于均势状态时，美国几乎不提对苏/俄的限制损伤打击，因为在双方核武库规模相当的情况下，美国即使消耗大量的核武器打击苏/俄的核力量，苏/俄仍有足够的核力量对美国进行报复性核打击。虽然美国部署了导弹防御系统，但其拦截能力有限，还不足以全部拦截掉苏/俄在遭受美国第一次打击后生存下来的报复性核力量。分析表明，在两个潜在对手都部署有单头陆基机动导弹的情况下，如果在危机时期一国使其陆基机动导弹在交通便利的平原地区处于运动状态，发动先发制人打击的一方要想摧毁对手的一枚处于完全机动状态的陆基导弹，必须消耗上千枚洲际导弹。[25]可见，第一次打击方如果想对对手陆基机动的单弹头核力量进行限制损失的核打击，所需核武器数量将极为惊人。即使在实际情形中，由于机动地域地形地貌复杂，陆基机动导弹的机动半径和机动速度有所减小，先发制人核打击所需核武器数量仍是巨大的。

后发制人核打击依靠可靠的二次打击能力，通过对对手的政治、经济和人口中心等软目标进行报复性核打击造成的不可承受损失慑止对手的核攻击，对核武器规模需求较低。中国实行后发制人的核打击策略，自拥有核武器时起便承诺不首先使用核武器，不与其他核国家进行核武器数量竞赛，一直维持着与后发制人打击策略相适应的中等规模核武库。美国科学家联合会和自然资源保护委员会模拟中国对美国城市进行报复性核打击的结果显示，中国使用20枚核弹即可对美国造成1500万-4000万人的伤亡，[26]可见后发制人的打击策略只需要较少数量的核武器即可对对手造成不可承受的损失。

4. 核打击战略。有核国家对对手的核打击战略对其核武库的规模具有重要影响。核打击战略分为打击力量(counter-force)战略和核打击价值(counter-value)战略，这两种打击战略所使用的核武器数量存在差距，打击力量战略所用核武器数量大于打击价值战略所用核武器数量。打击力量战略是用核武器打击对手的军事力量目标，即打击对手的硬目标，如导弹发射井、指挥控制中心、地下洞库等。由于硬目

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

标进行了抗加固设计，抗毁伤能力较强，故打击硬目标消耗的弹头数量较打击软目标多。美国的核战略集中于摧毁军事目标，[27]因此一直维持着庞大规模的核力量。对于奉行最低核威慑战略的有核国家来说，灵活选择打击目标至关重要，应对对手的软目标如政治、经济、人口中心进行报复性核打击，使其国民经济和战争潜力遭受严重损失。软目标没有或少有防护措施，摧毁难度较小，故消耗的核武器数量也相应较少，因此奉行最低核威慑战略的国家均采用打击价值目标的打击战略，只需维持一支中等规模的核力量。美国国家自然科学委员会使用美国军事力量和俄罗斯目标真实数据模拟美国中对俄罗斯军事力量进行大规模打击的结果显示，美国只有动用其核武库中的1300枚核弹头，才可对俄核力量造成高度毁伤，而在模拟对俄罗斯社会财富进行一次伤亡约5000万人的打击中，仅需动用210枚核弹头。[28]

5.利益集团推动和军种竞争。三位一体的核力量格局有利于充分发挥各种部署模式的优势，但也会引发各军种对军事预算和核武器开发权、控制权的争夺，进而影响一国核武库规模。在存在军种竞争、军工复合体和选举政治的背景下，核武库规模不但是一个军事问题，还是一个国内政治平衡的问题，这在美国表现尤为突出。预算上的讨价还价、对苏联以及中国威胁的担心、各军种以及军种内部的竞争、促进就业以满足竞选的需要、公司的游说、技术螺旋式的发展以及政治上的需要等都推动了美国核武库的膨胀。[29]军队—工业—国会复合体在美国的战略核武器现代化中持续受益。[30]在美国，各军种通过夸大对手威胁和自身短板来为自己争取更多军事预算和更多数量武器的手法司空见惯，美苏军备竞赛首先是美国国内各军种之间的军备竞赛，这在核武器领域也不例外。20世纪60年代战术核武库规模迅速膨胀，这与美军各军种利益竞争密切相关。为了平衡军种利益竞争的矛盾，美国国防部不得不在各军种和各种核武器开发方面进行平衡，让各军种各自展开相关核武器项目，[31]刺激了美国战术核武器规模的快速增加。1984年，美国海军和空军各自部署了2900枚战术核武器。[32]苏联核武器数量的扩张同样受到了军方的大力推动，苏共中央总书记赫鲁晓夫认为很难阻止国内军方对军备竞赛的推动作用。[33]

(二)确定核武器数量的直接依据

与核武器有关的国家政策因素影响一国核武库大致规模，核武器具体数量需要根据包括核威慑对象、不可承受的损失标准、确保投送标准、毁伤标准、目标特征、导弹防御系统与核武器战术技术性能等多种因素综合确定。核武器具体数量的确定是经过缜密论证、精确计算的复杂过程，这里给出的只是一个简化的讨论。

1.核打击对象和具体目标。确定核武器的需求数量首先要确定核打击目标国家和潜在对手。如果核打击目标国家的高价值人口、工业和军事中心分布均匀，则对该国进行核打击需要较多数量的核武器；反之，如果核打击目标国家的高价值人口、工业和军事中心相对集中于某些地区，则所需核武器数量相对较少。确定核打击目标国家或潜在对手以后，即可确定具体打击目标，然后根据具体打击目标的数量、位置、物理特征、抗毁能力和防御情况、打击方的毁伤标准及对手国家对己方发动核打击的时机、规模、强度和持续时间等因素确定所需核武器数量、当量、射程等具体需求。

2.不可承受的损失标准。核威慑成功的基础是要确保对对手造成不可承受的损失，但各国对不可接受的损失标准的界定各不相同，不同的不可承受损失标准对应不同的核武器数量需求。根据麦克拉马拉标准，在核打击价值战略中，为威慑苏联，摧毁其三分之一的人口、二分之一的工业即可对其造成不可承受的损失。麦克拉马拉估计，大约400枚威力为百万吨TNT当量的核武器即可对苏联造成上述不可承受的损失。麦克拉马拉提出的不可承受的标准是从物理损失考虑出发的，并不是绝对的指标。这个标准是充分的，但不是必要的。从物理损失来说，麦克拉马拉标准要达到的效果是经过核打击后，对手国家作为一个有活力的社会不复存在。除此之

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

外，不可承受的损失还应存在心理上的标准，即一国遭受核打击后的社会心理效应。如果一国遭受小规模的核打击后，出现国家崩溃，政府失能，社会失序，民众恐慌、意志崩溃、精神紧张等现象，那么这个国家也就遭受了不可承受的损失。因此，从心理效应来说，具体每个国家心理上不可承受损失的底线可能存在差异，甚至会远低于三分之一的人口和二分之一的工业受损这一标准，几枚甚至一枚核武器即可对一个国家造成不可承受的损失。

中小有核国家以对手国家的城市、人口和工业中心为打击目标，不会在打击硬目标上与核大国拼消耗，加之它们确定的不可承受损失的标准较低，因而只发展中小规模的核力量即可满足需求，其核武器数量与达到造成不可承受的损失标准所需核武器数量大体相当。英国前国防大臣皮姆认为，英国从未设想与苏联进行一对一的导弹竞争，但只要英国有一艘核潜艇的核武器可以使用，就可以对苏联造成不可承受的损失。法国防务专家对20世纪80年代法国核力量分析后认为，即使法国的部分核力量被苏联的第一次打击摧毁，剩余的核力量仍可摧毁苏联5个城市、480万人口和4%的工业潜力，仍可对苏联造成不可承受的损失。[34]

3.先发制人打击损失和导弹防御系统的影响。如果一定数量的核武器能够对对手造成不可承受的损失，而一国用于报复的核武器超过了这一数量，那么这个国家的核武器就达到了最低核威慑标准，而且能够对对手具有确保摧毁的能力。[35]这时，这个国家的核武器数量就是足够的。但是，一国核武器并不能达到百分之百的生存概率，在对手先发制人的打击下总会损失一部分核武器，剩余核武器可能达不到低于最低威慑的标准。因此，一般来说，一国核武器数量总是维持在高于达到最低核威慑标准的数量，以确保在遭到对手第一次核打击损失一部分核武器后，剩余的核武器仍能对对手造成不可承受的损失。这时，核武器数量要求就与对手的核武库规模密切相关，己方核武器数量随着对手核武器数量的增加而增加。如果对手国家部署有导弹防御系统，那么一国还要再额外增加一部分核武器，以确保被对手导弹防御系统拦截掉一部分核武器后，剩余的核武器仍能给对手造成不可承受的损失。被对手核打击和常规打击所摧毁和被对方导弹防御拦截掉的核武器可以通过核交战模型进行评估。[36]总之，一般来说，一国应该拥有的核武器数量等于能够给对手造成不可承受损失的核武器数量、在对手先发制人打击下预计将要损失的核武器数量和预计将要被对手有效拦截的核武器数量之和。[37]

4.核武器战术技术性能和打击目标的特征。影响核国家核武器数量的战术技术性能因素既包括己方核武器的当量、威力、命中精度、可靠性、生存能力、成爆概率、突防能力和摧毁目标的能力等因素，也包括对手国家目标的数量、位置、特征、抗毁能力、易损目标数量和防御能力等因素，还包括对对手目标的摧毁需求。有核国家在综合分析攻防双方核武器性能和目标特性的基础上确定核武器对目标的综合杀伤能力和打击每一个目标所需核武器数量，然后进行综合毁伤计算，最终确定摧毁对手国家目标所需核武器数量。

此外，投送确保标准(delivery assurance standards)和毁伤标准(damage standard)对一国核武器数量规模也具有重要影响。不同的投送确保标准和毁伤标准所需要的核武器数量不同：投送确保标准和毁伤标准越高，所需核武器数量越多，反之则越少。在商讨SIOP-62计划的过程中，艾森豪威尔总统的助手多次提醒他75%的投送确保标准和90%的投送确保标准所需核武器数量差别巨大。[38]如果把90%伤害标准的概率定为70%，所需核武器数量将减少一半；如果标准定为99%，则所需核武器数量将增加一倍。[39]

(三)影响核武器数量规模的国家资源因素

一国核武器数量规模受到国家资源因素主要是国家经济实力的约束。核武器研发需要大规模的经费投入，核力量系统运行过程中的定期维修保障、退役核武器的拆解、销毁均需要大量的资金投入。如果有核国家经济实力弱小，以上开支就会造成沉重

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

的经济负担，即使经济实力雄厚的大国也要承受沉重的财政负担。

据詹姆斯·马丁防扩散研究中心斯蒂芬·施瓦茨(Stephen I. Schwartz)提供的数据，从1945年到1996年，美国在核武器计划方面投入了5.5万亿美元。如果加上预计未来年份中对超过50年所积累的有毒或放射性废料的储存和处理所需的3200亿美元，以及拆解核武器系统、处理多余的核物料所需的200亿美元，美国核武器计划的成本超过5.8万亿美元。其中，曼哈顿计划耗资216亿美元。[40]冷战期间，美国凭借其超强的经济实力，形成了远超防卫需求的庞大核武库。冷战后，即使核武库规模已经大幅缩小，自身经济实力雄厚，美国在推进庞大核武库现代化方面也面临经济上的压力。特朗普上台后大力推进核武器现代化。根据美国国会预算局的估算，完成核武器现代化计划所需投入按照2017年的币值计算需要1.242万亿美元，如果考虑到通货膨胀因素，总投入将高达1.7万亿美元；[41]在核武器现代化的30年内，美国每年用于核武器方面的支出将从2017年的290亿美元增加至500亿美元。[42]这一核武器现代化计划的巨额开支引起了决策集团的担忧。当前美国三位一体核武器全面更新换代的相关支出已超出现有军费的承受能力。[43]

核武器是俄罗斯维护国家安全、支撑大国地位的重要支柱，为此俄一直维持着庞大的核武库以维持俄美战略稳定。但是，由于俄经济实力衰退，在核力量投入方面捉襟见肘，其维护庞大核武库的能力受到了限制。《新削减战略武器条约》(Strategic Arms Reduction Treaty)对美国而言是个比较宽松的限制，但对俄罗斯来说则是个比较紧迫的限制，1500枚核武器大约是当时俄罗斯能够勉强维持的一个数量。2001年11月，美俄元首在华盛顿就削减战略武器进行了会谈，美国总统布什宣布未来10年将战略武器削减至1700-2200枚，俄罗斯总统普京则表示，俄罗斯可以削减到1500枚。这一数量是美俄2001年谈判时候的一个分歧。俄罗斯当时提出的1500枚这个数量，是根据2001年俄军方估算的2010年俄财力能够维持核武器数量的最大值确定的。

除经济实力的约束外，一国核武器数量还要受到自身核裂变材料的限制，包括铀矿资源的储量和开采、浓缩铀生产能力和钚—239分离能力，这都可以决定一国核武器的数量。强大的浓缩铀生产能力和钚—239分离能力是一国维持大规模核武库的必要条件，但有的国家即使浓缩铀生产能力和钚—239分离能力较强，其浓缩铀和钚—239的库存却较低，因为它不追求庞大规模核武库。哈佛大学贝尔弗尔科学和国际事务中心张慧(Hui Zhang)认为，中国核武库规模较小，除中国奉行最低核威慑战略和实行不首先使用核武器政策外，还受到其有限的裂变材料库存的限制。中国从1987年就停止了裂变材料的生产，目前的武器级裂变材料库存包括大约14吨高浓缩铀和2.9吨钚，是《核不扩散条约》(Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons)承认的五个核国家中最低的，而美国目前的武器级裂变材料库存估计包括599吨高浓缩铀和87.6吨钚，[44]足以支撑其庞大的核武库。

(四)影响核武器数量规模的国际环境因素

有核国家核武器的数量规模受到国际环境的深刻影响。一般情况下，当有核国家面临较严峻的国际环境时，倾向于增加核武器数量；而在国际环境趋于缓和时，倾向于削减核武器数量，这已为有核国家在不同国际环境下核武器数量增减的历史所证实。

美苏两国的庞大核武库是在冷战时期双方激烈对抗的国际环境中发展起来的。美国为遏制、威慑苏联，在冷战对抗时期大力发展核武器，1967年库存核弹头达到31255枚的峰值。[45]冷战结束时，美国核武器总量为21000枚，上载到运载工具上的核武器超过10000枚。[46]美国在冷战期间还生产了包括战术核导弹、核炮弹、核航弹和核地雷在内的大量战术核武器。为与美国抗衡，苏联在20世纪60年代大力增加核武器类型与数量，到60年代末，库存核弹头数量已达10000枚，与美国形成了核均势。1986年，苏联库存核弹头数量高达40000多枚，远超美国的核武库规模。[47]美苏在冷战期间虽然签署了多项军控条约，但

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

这些条约大部分是限制而不是削减核武库规模，在某种情况下核武器数量上限反而有所提高。《中导条约》(Intermediate-Range Nuclear Forces Treaty)是美苏在冷战期间两国关系缓和的背景下签署的唯一一份真正裁减核武器的条约，但在冷战对抗的国际环境中，这种裁减规模有限，美苏核武库仍然十分庞大。冷战结束后，国际形势趋于缓和，美俄大幅度裁减了各自的核武库。截至2009年9月30日，美国的核弹头总量为5113枚，比1967年的高峰时期减少了84%，比1987年减少了75%。[48]与此同时，苏联/俄罗斯也在国际形势缓和的背景下大幅度裁减自己的核武库。20世纪90年代初，在戈尔巴乔夫外交新思维的推动下，苏联与美国就削减战略武器进行谈判。1991年的《美俄削减和限制进攻性战略武器条约》(START-I)规定，美苏7年内将各自的部署的进攻性战略武器运载工具削减到1600枚，核弹头削减到6000枚。2002年5月，美俄签署《美俄削减进攻性战略武器条约》(U. S. -Russia Strategic Offensive Arms Reduction Treaty)，规定将各方作战部署的战略核弹头削减到不足2200枚。2010年4月，美俄签署《进一步削减和限制进攻性战略武器措施的条约》(新START条约)，规定各方部署的战略核弹头不超过1500枚。在此期间，英法两国也宣布裁减自己的核武库，英国只保留和发展潜射战略核武器，法国只保留和发展潜射和空射战略核武器。[49]

有核国家核武器数量规模的影响因素具有多元性，而且上述各个因素并不是孤立存在的，它们构成了一个复杂的系统，系统内各因素相互作用、相互影响，共同决定了一国核武器的数量规模。在核武器数量一定的前提下，核武器使用方式也是影响核威慑力大小的重要因素，适当数量的核武器和正确的核武器使用方式是核威慑成功的基础。除了核武器的数量规模外，核威慑成功的关键还在于核威慑信号的传递和核威慑过程中的心理博弈。谢林认为，威慑双方确保摧毁的核威慑得以有效的关键不在于如何使用核武器，而在于使对方相信先采取行动的一方通过使用核武器必定将给对方造成无法接受的损失。[50]因此，在具备一定核力量的基础上，如何通过信号传递把使用核武器的决心传输给被威慑方并被对手正确认知就成为核威慑成功的重要环节。

三、核威慑信号传递：方式与路径

传统意义上的核威慑是在核力量基础上发出的一种心理信号，旨在使潜在进攻者确信，采取行动所遭受的损失远大于维持现状所获得的收益，以此慑止潜在进攻者的入侵行动。[51]故有核国家的核力量必须得到对手的认知才能产生稳定、可信的核威慑，因此，有核国家必须在具备一定核力量的基础上把自己核力量的信息和使用核武器的决心与意志通过特定的方式和路径传递给对手。核威慑中的信号传递是核威慑能否成功的关键变量，是作用于威慑双方心理、情感因素的信息输出过程。肯尼斯·沃尔兹认为，威慑的关键在于使用力量的意志是否坚定，它决定着威慑的成败。[52]罗伯特·杰维斯也认为，影响威慑成败的关键因素不是实力，而是意志。[53]心理、情感和认知因素的差异引起的误解可能是威慑成败的关键，因此威慑理论研究的重点应该是威慑双方的心理、情感因素对威慑过程的影响，其中核威慑信号的传递方式和路径具有重要影响。有效的信号传递方式和路径能够影响威慑双方心理、情感因素的变化，使被威慑方正确认知威慑方信号传递的可信性，促使威慑成功。有核国家在长期的核威慑实践中发展出了一整套信号传递的方式和路径，形成了信号传递机制。

核威慑中的信号传递机制即核威慑信号传递方式和路径的关系及其运行方式。口头信号传递、书面信号传递、捆绑信号传递和行动信号传递是四种主要的核威慑信号传递方式，每一种信号传递方式各包括不同的传递路径。这几种信号传递方式和路径在平时、危机时和战时等各种时机都可使用，可单独使用也可结合使用，具体使用的组合方式、使用时机依实际情况而定。

核威慑是一种不完全信息条件下的博弈，核威慑信号传递对于核威慑成功具有至关重要的作用。为使己方核威慑更为可信，增强核威慑效果，威慑方

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

应主动发出难度和成本较高的分离信号以真实反映己方的实力与决心。如果与对手处于危机状态,有核国家必定会通过特定途径进行核威慑信号传递,成功威慑对手采取危害自身利益的军事行动,按照有利于自己利益的方式解决危机以达成自己的战略目的。但是,有核国家与其对手之间长期处于危机状态的情形毕竟是少见的,核威慑信号传递绝大部分都是在非危机状态下进行的。在和平状态下,威慑方在被威慑方心目中的威慑可信度这一先验信念对威慑成功发挥着重要作用。因此,注重和平时期的威慑运用,能够使被威慑方有更加足够的时间和机会认知威慑方的威慑实力,有利于增加战略威慑的可信度。[54]为此,有核国家应在平时通过不断的政策宣示和力量展示,使对手了解自己的核政策、核战略、核力量构成、核态势和使用核武器的条件,把这些核威慑信号长时期不断地传递给对手;对手接收并进行分析、研判后,就逐渐对其信号内容形成正确认知,把有核国家的核威慑信号作为自身安全战略和军事行动规划的约束条件,逐渐内化于自身安全战略和军事行动规划中,从而避免采取可能引发有核国家核打击的军事行动。这样,核威慑信号传递就成为威慑成功的关键一环。

(一)昂贵信号:口头信号传递

口头信号传递是有核国家的国家元首或政府首脑、外交官员或军事组织的负责人通过发表谈话、举行记者招待会等路径传递核威慑信号。这种信号传递方式的特点是快捷、灵活,可随时根据形势的发展加以运用。由于使用核武器的最终决定权集中在国家最高领导人手中,因此由国家元首或政府首脑进行口头核威慑信号传递可增加核威慑信号的可信度。[55]但在对盟国实行延伸威慑的情况下,仅靠口头承诺很难使盟国相信延伸威慑的可靠性,因此口头承诺还必须辅以其他确保机制以提高口头核威慑信号传递的可信性。

如果在信号传递过程中对于使用核武器决心的表达过于随意,即发出廉价信号,即使威慑方实力强大,也会削弱核威慑的可信性,导致核威慑失败。口头信号传递实现成功威慑有三个前提,一是必须维持使用核武器的决心与核力量的平衡,在发出口头威慑信号的同时展示核力量,而不能只是空洞地进行口头威胁,否则只能被视为核讹诈。二是不能过于频繁地发出威慑信号,如果信号传递频率过高,也会被对手视为廉价信号而起不到展示使用核武器决心的作用。三是威慑信号程度不能过高,过高容易被对手视为廉价信号而失去可信性,只传递有限威慑信号反而效果更好。

(二)权威信号:书面信号传递

核威慑书面信号一般包括在有核国家的国家战略和军事安全文件中。有核国家一般会根据国际安全形势的变化定期或不定期发布本国政府或军事部门对全球和区域安全形势的评估,分析国家安全面临的挑战、明确威胁来源并在此基础上确定并宣布本国的核武器声明政策、核武器使用政策、核武器获取政策与核军控政策,借以传达核威慑信号。这类文件由国家政府部门发布,形式较为正式,内容较为全面,集中体现了国家意志,因而权威性较高,可信度较大,已经成为有核国家进行核威慑信号传递的主要路径。

有核国家的核威慑书面信号一般包括以下内容:一是明确核武器在国家安全战略中的地位,如《2008年中国的国防》白皮书在第七部分"第二炮兵"中,首先指明了中国第二炮兵部队的性质、使命、在中国国家安全中的地位,指出中国核力量的主要作用是威慑对手对中国使用核武器。俄罗斯的《俄联邦军事学说》也涉及俄罗斯核力量的作用。二是明确核威慑和核作战对象,典型的如美国国防部定期发布的《核态势评估》报告,一般在开篇国家安全环境分析部分即已指明美国面临的核威胁,明确核威慑和核作战对象,向核对手发出明确的核威慑信号。三是核力量的书面展示,美国的《核态势评估》报告一般包括美国三位一体核力量的构成和态势,核力量结构、类型和未来发展规划,支撑核力量运转的指挥、控制和通讯系统等内容,以此传递美国强大的核力量足以威慑对手的信号。四是使用核武器的

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

条件。美国的《核态势评估》一般都会列出美国动用核武器的条件，给对手画出不可逾越的红线，吓阻对手采取引发美国对其发动核打击的行动。2020年8月7日，俄联邦总参谋部在《红星报》发表的《关于俄联邦在核威慑方面的国家政策》宣称，如果俄战略对手向俄发动导弹攻击而俄无法立即判明来袭导弹是否搭载核弹头，那么任何来袭导弹都将被认为搭载了核弹头，俄将有权使用核武器进行反击，[56]明确向美国宣示了对俄领土实施的核与常规打击进行核遏制的决心。

(三)安全绑定：捆绑核威慑信号传递

捆绑核威慑信号传递通常用于核大国对其盟国的延伸核威慑中。所谓捆绑核威慑信号传递，就是核大国为增强其盟友对其提供的延伸核威慑的可信性，通过一定的方式将自己的国家安全与盟国的国家安全进行绑定，从而使其盟国相信，如果自身遭到核打击，即使向自己提供延伸核威慑的有核国家本身没有遭到对手的核打击，也会使用核武器对发动核打击的对手进行报复性核打击，以此向对手传递核威慑信号，最终达到威慑对手的目的。捆绑型核威慑信号属于昂贵信号，由于这种威慑信号付出了沉没成本、束缚成本和观众成本，因而可信度较高。[57]

进行捆绑核威慑信号传递的典型国家是美国。美国对其盟国提供延伸威慑，但其盟国对美国能否冒着自身遭受核打击的风险对自己提供延伸威慑并没有足够的信心，对盟国不履行承诺的担心和被盟国抛弃的担忧始终存在。[58]这会产生两种后果：一是盟国认为美国的延伸核威慑不可信，从而导致美国与其盟国关系产生裂痕，必然削弱同盟凝聚力和美国在同盟体系中的领导地位。二是盟国会借口美国的延伸核威慑不可靠，倾向于发展自己的核力量从而导致核扩散，这同样会损害美国的安全利益。为此，美国必须传递核威慑信号以维护自己的信号声誉，否则不但要付出观众成本，而且还有可能不得不采取代价更大的行动以证明其核威慑的可信性。

为了增加核威慑信号和延伸威慑的可靠性，美国采取多种方式把自己和盟国的安全利益进行绑定，建立增强延伸威慑可靠性的保障机制。一是通过口头或书面保证的方式向盟友承诺提供延伸核威慑。美国在冷战时期确立了对日本和韩国的延伸核威慑政策，几乎每次安保会议都会重申对两国的延伸核威慑承诺。朝鲜进行核试验、拥有核武器以后，美国对日韩两国的延伸威慑承诺呈现力度增大、频率增加的趋势。朝鲜进行第一次核试验后，美国对日韩的延伸核威慑内容更加明确。在朝鲜第一次核试验后召开的美韩第三十八次安保会议上，美国应韩国的要求把对韩国的核保护承诺由“核保护伞”改为“延伸威慑”，以期达到既能表达美国对韩国进行核保护的坚定决心，又能传达威慑朝鲜的意图。[59]出于同样的目的，2007年的美日安保会议也开始明确使用延伸威慑概念。二是向盟国发出昂贵信号，以成本沉没的方式，通过向盟国派驻军队，使在盟国的驻军发挥“绊网”(Trip Wire)功能，迫使自己自动卷入涉及盟国的军事冲突；或者将核武器在盟国进行前沿部署，依靠地缘的有利条件有效威慑对手，[60]弥补盟国之间由于地理分割所造成的不信任感。[61]为确保延伸威慑的可信性，冷战时期美国在亚洲和北约盟国韩国、日本、比利时、加拿大、西德、意大利、荷兰、挪威、土耳其和英国等国部署了核武器。[62]时至今日，美国仍在英国、土耳其、荷兰、意大利、德国等国部署有核武器。美国部署在盟国的核武器以其可见性和大量的成本投入表明了美国对延伸威慑的认真态度，既增强了盟国对延伸核威慑的信心，[63]又向对手传递了核威慑信号。三是与盟国建立核分享机制，提高盟友对核威慑的信心，保障盟国在核问题上的话语权。[64]首先，冷战时期，美国对其部署在北约盟国领土上的核武器拥有控制权，但让其盟国对部署在该国的核武器的使用拥有否决权，盟国的否决权通过“双重钥匙”制度(Double Key System)来保证。其次，20世纪60年代，美国为首的北约组建了北约核计划小组作为北约涉核事务高级机构，其业务范围包括联盟和成员国核政策制订、北约框架内核武器在欧洲成员国

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

的部署与调整、核武器安全与日常维护以及涉核事务的通讯与信息系统等议题。20世纪70年代，核计划小组还参与了欧洲地区核作战计划的制定。[65]再次，随着朝核问题引起的朝鲜半岛和东北亚局势紧张，美国通过建立延伸威慑磋商机制，让日、韩两国充分参与涉核问题磋商，增强其对美国延伸威慑的信心。美国与其盟国通过双方安全利益捆绑的方式向对手表明了联盟团结和美国兑现承诺的决心，使其延伸威慑更为可信。

(四)实力展示：行动核威慑信号传递

行动核威慑信号传递即有核国家通过采取核战争演习或核武器试射等路径向对手传递核威慑信号。回顾美苏/俄关系的历史可知，美苏/俄两国在两国关系的关键节点常常通过进行核军事演习或进行核武器试射向对手传递核威慑信号。核战争演习与核武器试射行动是最直观的核实力展示方式，也是最直接、最现实的核威慑信号传递路径，具有多方面的功能：可对核武器的各项战术技术指标及指挥、预警、控制系统的可靠性进行集中展示与检验，展示本国强大的核实力，宣示在国家利益受到威胁时使用核武器的政治意志和战略决心，增强盟国信心，阻止核扩散。

军演和核武器试射具有直观性的特点，经过媒体尤其是电视媒体的传播，可对对方政府和民众产生强烈的冲击力和震撼力，因此更有利于核威慑信号的传递，使对手国家的政府和民众对本国强大核实力和使用核武器的决心形成直观认知。随着自媒体在世界范围内的迅速普及，通过举行核战争演习和核武器试射的路径进行核威慑信号传递将会取得更好的传播效果，更有利于达成核威慑目的。因此，美国和俄罗斯经常举行核军演或进行核武器试射来传递核威慑信号。

核战争演习一般由国家最高军事领导人指挥。一国最高领导人为使用核武器的最高决策者，因此国家元首或政府首脑亲临核战争演习现场观摩或指挥可增加核威慑信号的可信度。俄总统普京经常莅临俄核战争演习现场并亲自指挥，这无疑使核威慑信号的传递更为强烈，提高了核威慑的可信度。

披露历史资料，特别是能体现对敌拒止、打击效果的能力的信息，会影响对手的判断，起到震慑作用，使其不敢轻举妄动。[66]因此除通过核战争演习和核武器试射进行核威慑信号传递外，有核国家还可通过公布核爆炸、核试验视频资料的路径传递核威慑信号，可收到与举行核战争演习和进行核武器试射同等的威慑效果。2020年6月26日和8月24日，俄政府先后公布了苏联时期的两次核试验历史视频资料。6月26日，俄政府公布了常见的地下核试验、核鱼雷测试等场景和1954年苏联核战争演习的视频资料；[67]8月24日，俄原子能公司公布了1961年10月30日人类历史上威力最大的苏联“沙皇炸弹”的试验过程的视频资料，展示了“沙皇炸弹”的巨大威力。[68]视频中苏联核武器的参数、运输工具、运输过程、发射程序和包括强大的冲击波和蘑菇云腾空升起的爆炸场景通过媒体传播，将对被威慑国家的政府和民众产生强烈的视觉冲击和心理震撼。

对本国核力量定期进行军事检阅也是核威慑信号传递的典型路径。苏/俄每年通过反法西斯战争胜利日的红场阅兵展示核力量，中国则通过国庆五周年和十周年阅兵或特定的纪念日，如纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利纪念日，来展示自己的核力量。通过最高国家领导人和核力量两种意象的有机结合，核威慑信号能够得到更有效的传递。

四、核威慑认知：心理博弈

成功的核威慑是有核国家在具备一定数量规模核力量和成功进行核威慑信号传递的基础上与对手进行心理博弈的结果，威慑过程是一个控制对方的战略判断进而影响其战略决策的心理过程，[69]因此心理博弈成为核威慑成功的关键环节。摩根(Patrick M. Morgan)认为，通过操控对手想法的方式预防战争使威慑成为一种心理关系。[70]从战略互动的角度来看，核威慑双方的心理博弈及如何看待对手的意志与决心，是决定核威慑成败的关键变量。核威慑是

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

威慑方与被威慑方持续双向互动的心理博弈过程，是核威慑双方对核威慑信号的输出、输入、处理和反馈的过程。在威慑方发出核威慑信号的同时，被威慑方也在接收和判断这一威慑信号，形成对对手决心与意志的认知并把认知结果传递给威慑方。如果被威慑方对威慑方的决心和意志形成了正确认知从而放弃计划采取的行动，则威慑成功，此一轮心理博弈结束；如果因被威慑方对威慑方的决心与意志产生错误认知而并未放弃计划采取的行动，并把这一认知结果传递给威慑方，那么威慑方将继续传递更为强烈的威慑信号，开始新一轮的心理博弈，直至被威慑方对自己的威慑信号形成正确认知从而放弃计划采取的行动，则核威慑有效。当然，理论上也存在威慑方与被威慑方由于错误认知而导致核威慑失败的情形。

理性主义对战争起源问题的解释假定国家有意错误展现或刻意隐藏自己的实力或意图，使对手对自己的实力与意图产生误判。[71]然而，理性主义关于信号传递与国际冲突或战争关系的逻辑仅适用于常规冲突或战争情形中，在核威慑博弈中，则呈现出相反的情形。核威慑双方在博弈过程中对对手的威慑信号很少会产生认知偏差，被威慑方往往能够正确评估对手的决心和意志从而放弃计划采取的行动，从而避免核冲突或核战争。在常规博弈与核博弈中之所以出现相反的博弈结果，是与对核武器大规模毁灭的硬毁伤物理特性及在此基础上产生的巨大心理、社会软毁伤效应的认知和担心遭到不可承受的核报复密不可分的。

(一)核威慑信号认知形成机制

在核威慑博弈过程中，对对手核威慑信号的正确认知与评估既与一国决策者对核武器的巨大硬、软杀伤效应的认知有关，又与决策者往往从最坏打算的方式出发估算对方意图的思维惯性有关。

核武器的硬毁伤效应和在此基础上产生的软毁伤效应是影响核威慑效果的关键变量。核武器的硬杀伤效应是核武器凭借其巨大的毁灭力对人员和设施的大规模杀伤效应，遭受核打击后，一个国家作为一个有活力的政治、经济实体有可能不复存在。软毁伤效应主要是指遭受核打击后引起的社会心理效应、社会经济后效效应和生态遗传后效效应，其中社会心理效应起主导作用。核打击作为一次灾变性事件，对个体、群体及社会是一种强刺激，会引起混乱、惊慌、恐惧、意志崩溃、精神紧张等心理效应。灾变的社会放大对社会机制产生强烈的影响和干扰，使社会整体震荡、崩溃、瓦解，社会控制力和凝聚力减弱，经济崩溃，社会动乱。[72]

核威慑是威慑双方在对核武器硬毁伤和软毁伤效应正确认知的基础上的动态博弈。威慑方首先发出核威慑信号，被威慑方根据威慑方的威慑实力、决心和威慑信号传递方式，对威慑方实施威慑的可信度进行判断，然后做出相应的行动选择。如果被威慑方在对威慑方的威慑实力、决心和威慑信号传递方式判断的基础上放弃采取行动，则核威慑成功。否则，核威慑失败。

核武器出现后，其可怕的硬毁伤效应和软毁伤效应在持续的国际传播中已被世界各国政府及其民众普遍认知，因此，在一般情况下，没有任何一个国家敢于对对手发出的明确核威慑信号不采取高度重视和极为谨慎的态度，以避免让自己的国家遭受核打击的风险。核打击不同于常规打击，如果一国因错误评估对方的常规威慑信号受到对手的常规打击，这种打击可能不是毁灭性的。但是，如果一国因错误评估对手的核威慑信号受到核打击，这种打击可能是毁灭性的；即使其能够对对手的有限核打击进行核报复，也将不可避免地导致核战争升级，使双方均遭受不可承受的损失。因此，在接到对手的核威慑信号后，被威慑方往往从最坏打算出发，都能在认知核武器造成的不可承受损失的基础上正确评估对手的意志和决心，从而避免遭受核打击。

在有核国家与无核国家的威慑博弈中，有核国家占有巨大的非对称性心理优势，因为无核国家承受不起遭受核打击的严重后果，一般都会对有核国家的核威慑信号形成正确认知，从而促使核威慑成功。以下主要讨论有核国家间的核威慑心理博弈。

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

(二)核力量平衡国家间的心理博弈

核力量平衡国家间的博弈过程较为简单。由于两个国家核力量势均力敌,任何一方都没有把握在对对手的先发制人打击中完全摧毁其核力量,从而无法避免对手以生存下来的核力量对自己进行报复性核打击而造成不可承受的损失。在这种情形中,任何一国都没有完全一次性摧毁对手核力量的能力与信心,难以下定对对手进行先发制人核打击的决心,因而在与对手的核威慑博弈中都不占心理优势。

如果在核力量平衡的有核国家间一方部署了有限的导弹防御系统,也不会显著增加其在与对手进行核威慑博弈时的心理优势,因为能力有限的导弹防御系统并不能完全拦截掉对手的核力量,不能在对对手进行先发制人的核打击后避免对手毁灭性的核报复,特别是在有限的导弹防御系统的目标识别能力和拦截概率存在不足的情况下,因此在与对手的核威慑博弈中依然难以具有压倒性的心理优势。没有部署导弹防御系统的对手也不担心自己的核力量会被全部拦截从而无法对对手进行不可承受的报复性核打击,己方也不会在核威慑博弈中居于心理劣势地位。由于双方都没有能力一次性摧毁对手的核力量从而免于对手不可承受的报复性核打击,因此双方处于心理平衡状态,它们之间的危机稳定性较高。

(三)核力量悬殊国家间的心理博弈

一般来说,在与中等规模核力量国家和小规模核力量国家的心理博弈中,大规模核武器国家倾向于通过在政治上、心理上使用核威慑取得对对手的心理优势,将其核优势转化为强制性外交手段,迫使对手放弃欲采取的行动,这时大规模核力量国家成功达成核威慑。但是,中等规模核力量国家也可采取一定的措施增强自己的心理优势以抵消大规模核力量国家的心理优势,成功对其进行核威慑。

在非对称核威慑中,强者往往通过展示自己的核力量、弱者往往通过隐藏自己的核力量的策略,以加强对方恐惧心理的方式增强自己的心理优势,增大己方核威慑的可信性。中等规模核力量国家以通过保持自己核武器数量模糊、隐蔽和机动部署方式造成的不确定性来增强自己在与大规模核力量国家进行核威慑博弈时的心理优势,通过造成大规模核力量国家第一次打击的不确定性成功对其进行核威慑。由于核武器数量、部署和运行情况模糊可在心理上放大一国的核力量,第一次打击不确定性的存在和决策者倾向于从最坏情况出发做出评估的决策惯性,使决策者往往倾向于高估对手国家的核报复能力。[73]尽管大规模核力量国家拥有压倒性的数量优势,但是,在中等规模核力量国家采取核武器数量模糊政策、隐蔽和机动部署方式的情况下,大规模核力量国家无法确保通过第一次打击彻底解除中等规模核力量国家的核武装。基于理性计算,大规模核力量国家如果形成对手生存下来的核武器仍可对自己造成不可承受的损失的认知,就会产生遭受对手毁灭性核报复的恐惧心理,从而降低对对手进行第一次打击的信心。哈格蒂(Devin T. Hagerty)认为,中国核威慑的有效性依靠保持核武器的数量模糊而产生的第一次打击不确定性,即“吓阻先发制人打击所必需的只是第一次打击不确定性,亦即在潜在进攻者领导人的头脑中种下一颗怀疑的种子,即是否能够在被打击方进行报复前摧毁其所有的核武器”。[74]

利用第一次打击不确定性维持核威慑只能是中等规模核力量国家核力量发展初期和比较弱小时采取的策略,这种核威慑并不可靠,并不必然能够防止大规模核力量国家对其进行核威压等机会主义行为,特别是在大规模核力量国家部署导弹防御系统和其常规精确打击能力日益进步的时候。随着国家实力的增强和技术的进步,中等规模核力量国家要把建立在第一次打击不确定性之上的核威慑适时转换到依靠适当、足够数量的核武器形成核威慑的路径上来,在承受大规模核力量国家第一次核打击后仍有足够数量的核武器确保摧毁前者,从而增加自己在与大规模核力量国家进行核威慑博弈时的信心,削弱对手的心理优势,打消其机会

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

主义心态。

中等规模核力量国家必须保有足够数量的核武器，而不能把核威慑有效性建立在对对手造成心理上不可承受的损失标准的基础上。物理上不可承受的损失标准是客观的，可以通过数理计算加以确定；心理上的不可承受的损失标准与一国文化传统、价值观念、国民凝聚力、政府能力和发展程度等因素有关，具有很强的主观性，难以准确把握。对有的国家来说，可能一枚核武器或数枚核武器即可造成心理上不可承受的损失，但对有的国家来说，可能需要较大数量的核武器才能对其造成心理上不可承受的损失。在极端情况下，一两枚核导弹躲过敌方的核打击并顺利实施核报复，就可以说拥有了第二次核打击能力。但在实践中，对于美苏/俄这样的核大国来说，在一些具体情况下，很可能几百枚核弹并不够用，因为经过各种权衡，首先使用核武器方认为可以承受核战争，即被攻击方的的核力量无法威慑其挑起核战争。[75]因此，为保险起见，中等规模核力量国家必须立足于保有足够数量的核武器，首先应能够从物理上对大规模核力量国家造成不可承受的损失，以此与大规模核力量国家形成相互脆弱性，以打消其机会主义心态。至于从心理上对大规模核力量国家造成不可承受的损失，则是次要考虑。如果中等规模核力量国家的核武器能够对大规模核力量国家进行一定程度的核打击，但仍然不能对其造成心理上不可承受的损失，而自身又缺少进一步从物理上对其进行确保摧毁的足够数量的核武器，则必然使自己与大规模核力量国家在心理博弈时处于劣势低位，助长后者的机会主义心态。

一般情况下，小规模核力量国家在与大规模核力量国家的核威慑博弈中处于心里劣势，因为后者在核武器数量上具有压倒性优势地位，从理论上具备了一次性解除前者核武装的能力。但是，小规模核力量国家仍有条件抵消大规模核力量国家的心理优势，对后者实施核威慑。考虑到盟友关系、大国博弈、小规模核武器国家周边复杂的地缘形势和其核武器部署方式以及大规模核力量国家的情报能力等方面因素的制约，大规模核力量国家没有把握一次性彻底解除小规模核力量国家的核武装，贸然对后者进行核打击将会遭到后者对其本土、前沿基地及其盟友的核报复，这时小规模核力量国家对大规模核力量国家实施核威慑的信心增强，大规模核力量国家的心理优势遭到削弱。与大规模核力量国家处于敌对状态的国力弱小的小规模核力量国家可能难以与前者形成相互确保摧毁关系，但未必没有这样的意图，因为强大的核力量是进行核威慑心理博弈的物质基础，朝鲜增加核武器数量和拥有能够打到美国的洲际弹道导弹未必不是这种意图的反映。

(四)导弹防御系统对核威慑心理博弈的影响

导弹防御系统对核威慑具有重大影响，因为部署有导弹防御系统的有核国家借此拥有了攻防兼备的双重优势，既可以拦截对手的核武器，又可以充分发挥导弹防御系统的心理威慑作用，增强其在核威慑博弈中的心理优势，获得对对手的不对称优势。

美国部署了全国导弹防御系统，但其实战价值即其对来袭导弹的拦截概率并没有得到实战检验，而且其试验方式也使其导弹防御系的实战价值打了折扣。美国在进行导弹防御系统试验时，已经预知了模拟来袭导弹的飞行参数，从而提高了导弹防御系统的拦截概率，这种试验方式显然存在“作弊”行为。麻省理工学院教授西奥多·波斯托尔(Theodore A. Postol)分析并揭示了美国的导弹防御试验未被报道的基本缺陷，以及一个原始对手如何用最简单的技术击败该系统。他认为，五角大楼导弹防御机构及其承包商的最高管理层歪曲了导弹防御系统的拦截试验结果，并操纵了后续的测试计划，这些蓄意的行动隐藏了导弹防御系统的关键弱点，即在模拟来袭导弹中使用精心选择、容易探测的诱饵，造成严重问题，但却坚称试验成功。[76]但是，即使美国导弹防御系统的实际拦截概率低于其宣布的数值，导弹防御系统仍然可为美国在对对手的核威慑中带来心理优势。美国具备了攻防兼备的战略优势，就会在向

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

对手传递核威慑信号时增加信心。拦截概率的不确定性赋予美国一定的心理优势，使其认为对手在面对自己的核优势和导弹防御系统时没有把握对美国成功实施核攻击，从而降低与美国抗衡的信心。美国一直未公布其导弹防御系统的关键数据，既与其导弹防御系统的拦截概率低、公布后反而降低自身和盟友的信心有关，也与美国利用导弹防御系统的不确定性在核威慑和导弹拦截能力方面制造不确定性，从而获得心理优势进而获得战略优势有关。在占有心理优势的情况下，美国可能形成自己能够一次性解除对手武装的错误认知，从而做出大胆的安全决策。美国的对手对其导弹防御系统的拦截概率处于不确定的认知状态，可能对其核威慑信号形成放大性认知。在美国发出核威慑信号后，其对手面对其核优势和导弹防御系统拦截效果的不确定性，往往会从最坏打算出发估算损益比，倾向于高估导弹防御系统的拦截效果。美国的对手倾向于认为，如果美国的导弹防御系统真正具备美国宣布的拦截概率，低估其拦截概率就会给自己带来不可承受的损失。对于核力量和美国相差悬殊的国家来说，美国的反导系统在这些国家的决策者心目中构建了不确定性，削弱了他们对自身报复能力的信心。这样，美国对其导弹防御系统拦截效果不确定性的利用和对手对其拦截效果不确定性的恐惧相互叠加，增大了美国的决心，降低了对手的信心，促使美国核威慑取得成功，美国的导弹防御系统实际上起到了其核力量倍增器的作用。但是，也可能出现相反的情形。如果一国在美国的核优势和导弹防御系统面前形成对己方核报复能力不足的认知和担忧，在危机时就有可能引发过度反应，或者对美国发动先发制人的核打击，这时美国核威慑失败；或者大量发展进攻型导弹以压制美国的导弹防御系统，这将导致军备竞赛不稳定性。

核威慑和导弹防御系统的博弈不仅仅是军事力量及其技术水平等物理能力的博弈，还是建立在其上的心理博弈。面对美国的导弹防御优势及建立在此基础上的心理优势，其他有核国家可以采取技术手段削弱美国的战略和心理优势：一是在进攻型导弹上加装诱饵以增加突防概率，这有利于对美造成其对对手导弹突防能力的不确定性认知；二是利用战略核潜艇的机动能力或发展技术更先进的陆基弹道导弹，绕开美国的导弹防御系统进行攻击；三是发展高超音速战略核武器，增强突防能力，高超音速武器的研发和部署目前已经成为有核国家战略竞争的焦点。上述三种手段都会给美国在心理上带来其对对手战略核武器突防能力和自身导弹防御系统拦截能力不确定性的担忧，从而削弱美国的心理和战略优势。

五、结论

对核威慑有效性的评估不但与核武器的数量和质量有关，还与核威慑信号传递和核威慑心理博弈密切相关。由于核武器具有巨大的软硬杀伤效应，已很难用于实战，而主要被用作政治和心理武器，核威慑实际上是在一定的核力量基础上通过核威慑信号传递而进行的心理博弈，即依靠硬实力与软实力相结合的方式实现核威慑。核力量是核威慑的物质基础，合理、足够数量的核武器即可成功实现核威慑。

从现实的国际安全形势和地区挑战来看，全面禁止核武器尚不具有现实可行性，核威慑仍然是维持全球战略稳定的必要工具。适当增加核武器数量是增强核威慑的必要途径，特别是对于维持大国间战略稳定性更是如此。但一国维持规模过于庞大的核力量既会给自己造成沉重的经济负担，又会造成严重的安全困境，增加爆发核战争和核冲突的风险。拥有庞大规模核力量的美俄两国应该放弃战争制胜性核战略，降低核武器在国家安全战略中的地位，放弃首先使用核武器政策，继续履行进一步裁减核武器的义务，只维持适当、足够数量的核武器，通过核力量、核威慑信号传递、核威慑博弈这三个要素的恰当组合和巧妙运作维持核威慑的有效性。然后在此基础上逐步削减核武器，为其他有核国家参与多边核军控直至最终消除核武器、走向无核世界创造条件。

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

注释：

①克雷格·A. 斯奈德等编：《当代安全与战略》，徐纬地等译，长春：吉林人民出版社，2001年，第157页、第165页。

②托马斯·谢林：《军备及其影响》，毛瑞鹏译，上海：上海人民出版社，2017年。

③Michael D. Intriligator, D. L. Brito, "Formal Models of Arms Races," https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/073889427600200106.

④阎学通、杨原：《国际关系分析》，北京：北京大学出版社，2017年，第229页。

⑤滕建群：《核威慑新论》，《国际问题研究》2009年第6期，第14页。

⑥Henry A. Kissinger, Nuclear Weapons and Foreign Policy, W. W. Norton & Company, 1969, p. 12.

⑦[美]国家自然资源保护委员会：《一场虚拟的核大战——变革美国的核大战计划》，[中]核战略与空间战略研究中心译，北京：世界知识出版社，2003年，第222页。

⑧薛峰：《核战略对抗与核威慑有效性数值模拟研究》，中国工程物理研究院2003年硕士学位论文，第58页。

⑨Tom Z. Collina and the Arms Control Association Research Staff, The Unaffordable Arsenal: Reducing the Costs of the Bloated U.S. Nuclear Stockpile, October 2014, https://www.armscontrol.org/sites/default/files/files/Reports/Report_2014October_The_Unaffordable_Arsenal.pdf

⑩Kingston Reif and Alicia Sanders-Zakre, Understanding the Costs, Risks, and Alternatives, April 2019, https://www.usnuclearexcess.org/wp-content/uploads/2019/05/Report_NuclearExcess2019_update0410.pdf.

⑪Tom Z. Collina and the Arms Conroz Association Research Staff, The Unaffordable Arsenal: Reducing the Costs of the Bloated U.S. Nuclear Stockpile, October 2014, https://www.armscontrol.org/sites/default/files/files/Reports/Report_2014October_The_Unaffordable_Arsenal.pdf/Report_2014OctoberThe_Unaffordable_Arsenal.pdf.,p.22.

⑫毕义明、李景文、杨萍、殷香麒：《核威慑能力定量化模型研究》，《西安工程科技学院学报》2005年第2期，第225页。

⑬毕义明、李景文、杨萍、殷香麒：《核威慑能力定量化模型研究》，《西安工程科技学院学报》2005年第2期，第225页。

⑭Tom Z.Collina and the Arms Control Association Research Staff, The Unaffordable Arsenal : Reducing the Co-sts of the Bloated U.S. Nuclear Stockpile, October 2014, p. 20, https://www.armscontrol.org/sites/default/files/files/Reports/Report_2014October_The_Unaffordable_Arsenal.pdf.

⑮胡高辰：《核弹头数量多少才够？美苏冷战核竞赛能带来一些启示》，澎湃新闻网，2020年5月16日，https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_7415354。

⑯Amy F. Woolf, "U. S. Strategic Nuclear Forces: Background, Development and Issues," CRS Report, RL33640, January 24, 2008.

⑰胡思得、刘成安编著：《核技术的军事应用——核武器》，上海：上海交通大学出版社，2016年，第129页。

⑱"U. S. Nuclear Weapon Enduring Stockpile," http://www.nuclearweaponarchive.org/Usa/Weapons/Wpngall.html.

⑲Hans M. Kristensen, "Non-Strategic Nuclear Weapons, Special Reports No. 3," Federation of American Scientists, May 2012, p. 15, p. 18.

⑳《核军备竞赛世界之最》，《参考消息》1998年7月11日，第5版。

㉑本文没有把需要较少数量核武器的催化(catalytic)和不对称升级(asymmetric escalation)列入第一次打击范畴之内，因为第一次打击是有特定含义的。虽然第一次打击属于先发制人的核打击，但并不是所有类型的先发制人核打击都属于第一次打击。第一次打击和第二次打击概念是在战略稳定性语境中使用的。战略稳定性来自先发制人打击与后发制人打击效果的差距。如果先发制人打击效果与后发制人打效果差距显著，战略稳定性来就高；反之，战略稳定性就低。因此，实施第一次打击的一方将会使用大量核武器，尽可能多地摧毁对手的核武器，目的在于增大第一次打击和报复性打击效果的差距。虽然催化和不对称升级也是先发制人的核打击策略，但这两种打击策略使用核武器较少，对对方造成的损失也小，且对手可能认为小规模核打击是大规模核打击的前奏，于是为避免遭受更大损失而对先发制人方进行大规模核报复，对其造成更大的损失，或即使对小规模核打击也实施大规模核打击进行报复。在这种情况下，先发制人造成的损失反而小于报复性打击的损失，显然与在战略稳定性语境下尽量增大先发制人打击造成的损失和报复性打击造成损失差距的目的有所不同，故文中并没有把催化和不对称升级

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

列入第一次打击的范畴。

㉒李彬:《军备控制理论与分析》,北京:国防工业出版社,2003年,第79页。

㉓邵永灵:《第二次打击能力到底需要多少核弹?》,光明网,2018年8月29日,https://junshi.gmw.cn/2018-08/29/content_30851830.htm。

㉔张静怡、宋久光:《从"纯威慑"到"实战威慑"——六十年代以来美国核战略的演变》,《美国研究》1988年第4期,第11页。

㉕李彬:《军备控制理论与分析》,北京:国防工业出版社,2006年,第87-88页。

㉖Hans M. Kristensen, Robert S. Norris, Matthew G. McKinzie, "Chinese Nuclear Forces and U. S. Nuclear War Planning," November 2006, https://fas.org/nuke/guide/china/Book2006.pdf.

㉗顾克冈:《美媒:美国应该学习中国核战略瞄准对方核心城市》,环球网,2015年5月28日,https://mil.huanqiu.com/article/9CaKrnJLrWz。

㉘[美]国家自然资源保护委员会:《一场虚拟的核大战——变革美国的核大战计划》,[中]核战略与空间战略研究中心译,北京:世界知识出版社,2003年,《总论》第3页。

㉙Stephen I. Schwartz, "The Costs of U. S. Nuclear Weapons," https://www.nti.org/analysis/articles/costs-us-nuclear-weapons/.

㉚丹尼尔·埃尔斯伯格著:《末日机器——一个核战争策划者的自白》,先萌奇、贾子方译,北京:新华出版社,2020年,第398页。

㉛毛翔编著:《现代非战略核武器概论——美俄非战略核武器理论发展与部署实践》,北京:航空工业出版社,2017年,第32页。

㉜毛翔编著:《现代非战略核武器概论——美俄非战略核武器理论发展与部署实践》,北京:航空工业出版社,2017年,第50-51页。

㉝尼基塔·谢·赫鲁晓夫:《赫鲁晓夫回忆录》,述弢等译,北京:社会科学文献出版社,2006年,第1467-1476页。

㉞祁学远编著:《世界有核国家的核力量与核政策》,北京:军事科学出版社,1991年,第127页。

㉟李彬:《军备控制理论与分析》,北京:国防工业出版社,2006年,第81页。

㊱李彬:《核武器和份子钱》,澎湃新闻网,2020年5月11日,https://m.thepaper.cn/wap/resource/v3/jsp/newsDetail_forward_7347755。

㊲李彬:《军备控制理论与分析》,北京:国防工业出版社,2006年,第82页。

㊳"Memorandum of Meeting with the President," February 19, 1960, NH00225, DNSA.

㊴Doc 24B, "Memorandum for the Record," Secretary McNamara's Visit to the JSTPS, February 4, 1961, William Burr ed, The Creation of SIOP-62: More Evidence on the origins of overkill.

㊵Stephen I. Schwartz, "The Costs of U. S. Nuclear Weapons," https://www.nti.org/analysis/articles/costs-us-nuclear-weapons/.

㊶Congress of the United States Congressional Budget Office(CBO), Approaches for Managing the Costs of U. S. Nuclear Forces: 2017 to 2046, October 31, 2017, https://www.cbo.gov/publication/53211,p.10.

㊷Jon Harper, "Analysts Outline Options to Cut Nuclear Forces," January 3, 2018, http://www.Nationaldefensemag-azine.org/articles/2018/1/3/analysts-outline-options-to-cut-nuclear-forces.

㊸赵通:《特朗普政府的〈导弹防御评估〉对大国战略稳定的影响》,清华—卡内基全球政策中心网站,2019年1月18日,https://carnegietsinghua.org/2019/01/18/zh-pub-78154。

㊹Hui Zhang, "Why China Stopped Making Fissile Material for Nukes," March 15, 2018, https://thebulletin.org/2018/03/why-china-stopped-making-fissile-material-for-nukes/.

㊺Tom Z. Collina and the Arms Control Association Research Staff, The Unaffordable Arsenal: Reducing the Costs of the Bloated U.S. Nuclear Stockpile, October 2014, p.20, https://www.armscontrol.org/sites/default/files/files/Reports/Report_2014October_The_Unaffordable_Arsenal.pdf.

㊻Arm F. Woof, "U. S. Stragtegic Nuclear Forces: Background, Development and Issues," CRS Report, RL33640, January 24, 2008.

㊼Hans M. Kristensen and Robort S. Norris, "Global Nuclear Weapons Inventories, 1945-2013," Bulletin of the Atomic Scientists, Vol. 69, 2013, p. 75.

㊽张沱生主编:《核战略比较研究》,北京:社会科学文献出版社,2014年,第62-66页。

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/

㊾胡思得、刘成安编著:《核技术的军事应用——核武器》,上海:上海交通大学出版社,2016年,第129页。

㊿张岩:《战略威慑理论的历史演进》,《军事历史》2018年第2期,第57页。

(51)滕建群:《核威慑新论》,《国际问题研究》2009年第6期,第13页。

(52)Waltze Kenneth, "Nuclear Myths and Political Realities, American Political Scienice Quarterly", Vol. 84, Iss. 3, 1990, pp. 11-15.

(53)Robert Jervis, "Why Nuclear Superiority Doesn't Matter," American Political Scienice Quarterly, Vol. 94, No. 4, 1979, pp. 617-633.

(54)张小娟、向纲华:《基于信号博弈的"显隐结合"战略威慑分析》,《兵工自动化》2018年第2期,第57页。

(55)Erik Gartzke and Quan Li, "War, Peace and the Invisible Hand: Positive Political Externalities of Economic Globalization," International Studies Quarterly, Vol. 47, No. 4, 2003, pp. 561-586.

(56)《俄罗斯说任何导弹来袭都可能引发核反击》,新华网,2020年8月9日,http://www.xinhuanet.com/2020-08/09/c_1210743620.htm。

(57)James Fearon, "Signaling Foreign Policy Intertrests: Trying Hands Versus Sinking Costs," Joural of Conflict Resolution, Vol. 41, No. 1, 1977, pp. 8-90.

(58)Glenn Snyder, "The Security Delimma in Alliance Politics," Word Politics, Vol. 36, No. 4, 1984, pp. 461-469.

(59)South Korea Offical, "U. S. Pledge on 'Nuclear Denfence' Significant, Yonbap News, October 21, 2006.

(60)Robert Jervis, The Illogic of American Nuclear Strategy, Cornell University Press, 1984, pp. 88-92.

(61)Alois Metes, "Abschreckung Sichtbar Machen,"(阿洛伊斯·梅特斯:《使威慑可见》)p. 7, Die Zeit, June 19, 1981, in David S. Yost, "Assurance and U. S. Extended Deterrance in NATO," International Affairs, Vol. 85, No. 4, 2009, p. 764.

(62)David S. Yost, "Assurance and US Extended Deterrance in NATO," International Affairs, Vol. 85, No. 4, 2009, p. 764.

(63)江天骄:《同盟安全与防扩散——盟国延伸威慑的可信度及其确保机制》,《外交评论》2020年第1期,第140页。

(64)David S. Yost, "Assurance and U. S. Extended Deterrance in NATO," International Affairs, Vol. 85, No. 4, 2009, pp. 769-770.

(65)David S. Yost, "Assurance and U. S. Extended Deterrance in NATO," International Affairs, Vol. 85, No. 4, 2009, p. 764.

(66)Thomas G. Mahnken, "Selective Disclosure: A Strategic Approach To Long-Teram Competition," https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA8233_(Selective_Disclosure_Report)_FINAL_web.pdf.

(67)央视网:《今日亚洲》,2020年6月26日,https://tv.cctv.com/2020/06/26/VIDE9D5OFabI4nfDuoqosFfu200626.shtml?spm=C45305.PnMHVdsoUDRF.ErEcBmid45Gx.126。

(68)央视网:《今日亚洲》,2020年8月24,https://tv.cctv.com/2020/08/24/VIDEvoY7qarmaeIsYBWKSw5T200824.shtml?spm=C45305.PnMHVdsoUDRF.ErEcBmid45Gx.8。

(69)徐瑶:《威慑理论的发展与评析》,《理论界》2013年第9期,第169页。

(70)T. V. Paul, Patrick M. Morgan and James J. Wirtz, Complex Deterence: Strategy in the Global Age, Chicago: Univercity of Chicago Press, 2009, p.13.

(71)James D. Fearon, "Rationalist Explanations for War," International Organization, Vol. 49, No. 3, 1995, pp. 379-414.

(72)胡思德、刘成安编著:《核技术的军事应用——核武器》,上海:上海交通大学出版社,2016年,第104页。

(73)吴日强:《少量核武器情形下的核威慑有效性研究》,清华大学2012年博士学位论文,第49-57页。

(74)Devin T. Hagerty, "Nuclear Deterrence in South Asia: The 1990 Indo-Pakistani Crisis," International Security, 1995, Vol. 20, No. 3, pp. 79-114.

(75)Hagerty D T., "Nuclear Deterrence in South Asia: The 1990 Indo-Pakistani Crisis," https://www.jstor.org/stable/pdf/2539140.pdf?refreqid=excelsior%3A0152de0fbdd1920e7cb75e3f98138634.

(76)Theodore A. Postol, "Why Missile Defense Won't Work," https://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/missile/etc/postol.html.

China Social Science Excellence .All rights reserved. https://www.rdfybk.com/