

2007/2

国际政治科学

QUARTERLY JOURNAL OF INTERNATIONAL POLITICS

(总第十期)

- 赵 通 美国遵守MTCR规定吗?
- 李 彬
- 李 盟 外部威胁与民族主义
- 庞 珣 国际政治环境与能源安全
- 余建军 亚太安全合作的方式
- 徐建新 天下体系与世界制度

清华大学国际问题研究所

 世界知识出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国际政治科学. 总第 10 期/ 阎学通主编. —北京: 世界知识出版社, 2007. 8

ISBN 978-7-5012-3199-7

I. 国… II. 阎… III. 国际政治—丛刊
IV. D5-55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 121867 号

责任编辑 罗养毅
责任出版 林 琦
责任校对 戴文达
封面设计 少 兵

书 名 国际政治科学(总第 10 期)
Guoji Zhengzhi Kexue

主 编 阎学通
出版发行 世界知识出版社
地址邮编 北京市东城区干面胡同 51 号(100010)
网 址 www.wap1934.com
印 刷 北京京晟纪元印刷有限公司
经 销 新华书店
开本印张 787×1092 毫米 1/16 9¼ 印张
字 数 140 千字
版次印次 2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月第一次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5012-3199-7
定 价 15.00 元

版权所有 翻印必究

作者简介

赵 通 北京市政府外事办公室研究人员。2005 年在清华大学获物理学学士学位，2007 年在清华大学国际问题研究所获国际关系专业硕士学位。

电子邮件：zhaot@mails.tsinghua.edu.cn

李 彬 清华大学国际问题研究所教授。1988 年在北京大学获技术物理专业硕士学位，1993 年在中国工程物理研究院获理学博士学位。1993 至 1999 年 7 月在北京应用物理与计算数学研究所从事军控研究，最新著作为：《军备控制理论与分析》（2006 年）。

电子邮箱：libin@mail.tsinghua.edu.cn

李 盟 (Alexander Liebman) 哈佛大学政府系博士候选人。2001 年在耶鲁大学获历史学专业学士学位，2006 年在哈佛大学获政治学专业硕士学位。代表论文有：“Trickle Down Hegemony? China's 'Peaceful Rise' and Dam Building on the Mekong,” *Contemporary Southeast Asia*, Vol. 27, No. 2, 2005。

电子信箱：alexander.liebman@gmail.com

庞 珣 华盛顿大学（圣路易斯）政治学系博士候选人。2000 年在北京大学获国际政治学专业和经济学专业双学士学位，2003 年在北京大学获外交学专业硕士学位。研究兴趣为国际制度和能源外交。

电子信箱：pangxunhelen@vip.sina.com

余建军 中国浦东干部学院教学研究部讲师。2002 年在江西师范大学获得英语语言文学专业硕士学位。2006 年在复旦大学获国际政治专业博士学位。主要研究方向为国际关系理论、中美关系和亚太安全。在《美国研究》、《欧洲研究》、《现代国际关系》等学术刊物上发表多篇学术论文。

电子信箱：yujianjun777@hotmail.com

徐建新 山东大学历史文化学院博士候选人。1997 年在南京大学获历史学（国际事务方向）学士学位。2005 年在山东大学历史文化学院获历史学硕士学位。研究兴趣为中国政治思想史、世界政治理论。

电子邮箱：xujianxin93@sina.com

编者的话

20 世纪 80 年代，美国大力推进《导弹及其技术控制制度（MTCR）》的建立，以应对核武器和大规模杀伤性武器扩散的威胁。从 MTCR 成立至今的整个发展过程中，美国一直发挥着领导和推动作用。美国还积极利用 MTCR 的相关规定，对其认为违反了 MTCR 条款的国家进行警告和制裁。但是，美国自身遵守 MTCR 的情况如何呢？赵通和李彬的《美国遵守 MTCR 规定吗？》对人们认识中的这个盲点进行了分析。论文通过翔实的证据指出，美国在战略导弹的出口、导弹防御系统的出口、导弹防御技术合作中的技术转移等所有涉及 MTCR 的领域内均存在违反 MTCR 的行为。而且，美国违反 MTCR 的规定并不是偶然的、不小心的行为。作者认为，美国对于 MTCR 的这种态度，将减弱 MTCR 的公信力，对国际社会导弹防扩散的努力带来负面影响。对美国是否遵守 MTCR 规定的探讨，在某种程度上可以丰富我们对国际机制性质、维持与演变的认识。

冷战结束后，民族主义再度引起人们的研究兴趣。李盟的论文《外部威胁与民族主义》讨论的问题是：从 20 世纪 40 年代末获得独立或解放以来，为什么民族主义在中国和印度呈现出不同的表现形式，在前者表现为国家民族主义，而在后者则表现为族群民族主义？在考察了政治制度、族群构成和外部威胁这三个变量对战后中印民族主义发展变化的影响后，作者认为，虽然中印民族主义在表现形式上有很大区别，但两国民族主义运动之所以时有发生，却有着相似的共同原因，即外部威胁的存在和加剧；相对而言，政治制度和族群构成对此无法提供充分的解释。但是，作为对外部威胁的反应，

印度教民族主义将国内穆斯林群体作为自己指向的目标，而中国民族主义的目标则指向西方帝国主义和霸权主义。

庞珣的论文《国际政治环境与能源安全》探讨的核心问题是，国际能源安全状态为什么会发生变化？作者分析了国际冲突和能源合作这两个主要的国际政治因素对国际能源安全状况的影响，认为国际冲突会加剧国际能源安全的紧张态势，而国际能源合作能够有效缓解和改善国际能源安全状况。通过对1973年到2002年的两组数据的统计模型分析，作者发现，能源安全对于国际军事和政治安全的依赖度较高，尤其是普遍的政治安全环境比个别和特定的事件对能源安全的影响更大；同时，以国际能源组织为代表的国际能源合作有效地降低了石油供给中断的可能性，合作的范围和深度对能源安全问题具有相当的重要性。论文的分析表明，能源安全不能被理解为单纯的市场问题和供求关系的结果；当前严峻的国际能源安全形势并非只是市场供求压力的产物，权力和政治竞争的因素也加剧了世界能源的紧张，因此能源安全问题只能在友好而安全的国际政治关系中得到改善。

余建军的《亚太安全合作的方式》讨论的核心问题是：为什么冷战时期亚太多边安全合作的努力以失败告终而冷战后亚太地区多边安全合作则取得了进展？论文从界定“多边安全”概念入手，提出应该从较为宽泛的意义上理解多边安全。在此基础上，作者考察了冷战时期和冷战后亚太地区多边安全的发展状况，发现冷战后亚太地区安全合作取得进展的原因是以合作安全和共同安全理念为基础创造出了适合本地区特点的多边安全合作模式，其主要特征是倡导共识原则、自愿主义和渐进主义，主张通过接触、交流、对话与协商等方式解决地区安全问题，坚持“第一轨道”与“第二轨道”并行推动多边安全对话机制的建立与发展。

徐建新的《天下体系与世界制度》对赵汀阳所著《天下体系：世界制度哲学导论》一书进行了系统的评述，指出西方相关理论具有逻辑的内在一致性，中国古代的天下理论并不严格地符合传递性要求，其制度有效性论证与伦理合法性的论证之间也存在矛盾。他认为，赵汀阳之所以得出西方国际关系理论最坏、中国的天下理论最好的夸张结论，源于理念型哲学研究方式的误导。

国际政治科学

(总第 10 期)

目 录

II	作者简介	
III	编者的话	
1	美国遵守 MTCR 规定吗?	赵 通 李 彬
34	外部威胁与民族主义	李 盟
64	国际政治环境与能源安全	庞 珣
90	亚太安全合作的方式	余建军
	学术评论	
113	天下体系与世界制度	徐建新
143	注释体例	

美国遵守 MTCR 规定吗？^{*}

赵 通 李 彬

20 世纪 70 年代，弹道导弹及其技术在世界范围内的扩散开始引起美国的严重不安。为避免由自己单枪匹马出面应对的困境，美国积极谋求建立一个多国机制，防止导弹及其技术的扩散。从 1983 年到 1987 年，美国、英国、加拿大、法国、意大利、联邦德国和日本就此问题进行了连续会谈。1987 年 4 月 16 日，上述西方七国公布了《导弹及其技术控制制度》(MTCR)，首次就控制导弹及其技术的扩散达成了国际协议。

MTCR 的核心是限制大推力弹道导弹及其技术的扩散，其核心标准可简称为“500 千克/300 千米”标准，即严格限制能够将 500 千克载荷投送到 300 千米之外的导弹的出口。按照用于上述导弹的可能性，相关导弹部件和技术被划分为两类，具体包括“第一类物项”，即能够直接用于上述导弹的

^{*} 在本文的写作过程中，清华大学访问学者吴日强老师提供了宝贵意见，在此表示感谢。文中的错误与不当之处由作者承担。另外，作者对清华大学 985 课题资助表示感谢。

部件和技术；以及“第二类物项”，即有可能转用于导弹的两用品和技术。MTCR 对第一类物项的出口进行了严格限制，凡属于第一类物项的导弹、部件、技术、生产设备等均禁止出口，对达到 500 千克/300 千米标准的完整导弹的限制最为严格；对于第二类物项的出口，MTCR 的规定较为灵活，在具有最终用途保障（保证所出口的导弹、部件及技术等不能用于制造大推力导弹）的基础上可以出口。

需要提及的是，MTCR 对其伙伴国之间的出口行为也做了明确的规定，即 MTCR 的伙伴国之间也应像伙伴国与非伙伴国之间一样遵守 MTCR 的出口限制；MTCR 伙伴国的身份并不意味着他们之间可以出口 MTCR 不允许的物项。^① 因此，美国作为 MTCR 的伙伴国，在导弹及其技术的出口方面也应严格遵守 MTCR 的规定。但事实上，关于美国是否较好地遵守了 MTCR 的问题一直没有受到关注。比如，美国与日本共同研究开发“标准-3”（SM-3）反导弹等行为就涉嫌违反了 MTCR，但目前对此依然没有可信的说法与结论。

基于以上背景，本文的核心问题是：美国是否遵守 MTCR？它实际上包括以下两个问题：（1）美国在具体行为上是否事实上违反了 MTCR？（2）美国是否有意愿遵守 MTCR？换句话说，如果问题（1）得到证实，即美国在具体行为上违反了 MTCR，那么这种违反是一种不小心的偶然行为，还是美国政府实质上无意于认真执行 MTCR？本文的考查将有助于推动人们关注一个过去被长期忽略的国际安全问题，并对以 MTCR 为代表的导弹防扩散机制作用发挥的讨论提供有意义的案例。

一、研究方法

本文采用的主要研究方法包括：个案研究法、技术研究法和文献研究法。

^① 参见 MTCR 官方网站的相关介绍：<http://www.mtc.info/english/trade.html>。

（一）个案研究法

笔者借助这一方法考查了美国与日本在导弹防御系统研发中的技术合作、美国与以色列关于“箭”式导弹防御系统研发的合作等主要案例。与一般的案例研究不同，本文所考察的案例非常隐蔽，不容易发现。因此，笔者采用如下思路缩小搜索范围，以考察那些可能违反了 MTCR 的案例。

美国与其他国家关于 MTCR 的互动主要表现为美国敦促其他国家遵守 MTCR，从这个角度无法考察美国自己是否遵守了 MTCR。因此需要考察美国自己在出口相关物项及技术方面的行为。本文主要关注美国是否有意识地扩散导弹技术，因此，将研究范围限定为军用物项及技术，暂不涉及民用物项及技术（例如运载火箭等）。对于军用物项及技术，可能的违反 MTCR 的行为存在于以下两个方面：第一、传统进攻性导弹（本文主要指地对地弹道导弹）及技术的出口；第二、导弹防御系统（以反导弹为主体）及技术的出口。

在传统进攻性导弹的出口方面，由于美国与苏联（及其后继国）之间签订了《苏联和美国消除两国中程和中短程导弹条约》（《中导条约》），美国目前已经没有中程弹道导弹可供出口，美国导弹库中的此类导弹已经替换为中程巡航导弹。因此，进攻性导弹方面，如果美国存在违反 MTCR 的行为，那么只可能发生于战略导弹出口。在战略导弹出口行为中，美国向英国出口“三叉戟”弹道导弹曾被人们关注和置疑。美国向英国出口这种导弹的行为明显违反了 MTCR，但是这个案例发生较早（20 世纪 90 年代初），可能是美国 and 英国更早期核合作的一部分，所以，这一案例不列入本文的主要研究范围之内。这样，导弹防御系统的出口成为本文关注的一个重点。

近些年来，美国与他国在导弹防御技术合作方面动作频繁，有些合作可能违反 MTCR，因此本文将重点关注美国与他国关于导弹防御相关技术的合作。这些合作项目包括美国与日本的导弹防御合作、美国与以色列的导弹防御合作、美国与欧洲的“中距增程防空系统”项目等。其中美国与日本以及美国与以色列之间的技术合作是两个典型案例。这两个项目是美国与他国相关技术合作中的主要项目，并且其所涉及的导弹拦截器的推力较大，也是最

有可能属于 MTCR 管控范围的导弹。其中,日本是中国近邻,其参与导弹防御发展的动态值得我们关注。因此,在美日技术合作和美以技术合作两个案例中,本文将着重关注美日之间的技术合作。

综上所述,由于反导拦截器与一般弹道导弹在用途、载荷等方面的不同,人们易于忽略美国在这方面可能存在的违反 MTCR 的行为。本文经过排查,将研究重点集中到美日、美以反导技术合作这两个案例上来。

(二) 技术研究法

过去几年间,美国等国家为了提高其反导系统的拦截范围,不断增大反导系统的尺寸,增加推进系统的级数,使其所发展的反导系统的推力大幅度提高。在运载 MTCR 限定的大载荷(500 千克)的情况下,可能有能力将目标投送到 MTCR 限定的射程(300 千米)以上。以对美日共同研究开发的 SM-3 导弹为例,本文在讨论 SM-3 导弹的投送能力时采用了技术分析方
法,建立了 SM-3 的飞行模型。将 SM-3 的拦截弹头更换为 500 千克的载荷,计算导弹在这种情况下的射程,再与 300 千米进行比较。在这种情况下,为了得到导弹的射程,需要知道导弹的关机点速度和高度。为了求得这两个量,就需要知道导弹各级发动机的比冲(Isp)和导弹各级质量分布。这些数据需要通过查找资料或者推算获得。

本文数据的获得主要依靠以下来源:美国军方向国会提交的(或以其他形式公布的)项目计划、试验数据和分析报告等;军事科技类期刊上有关该拦截导弹的介绍和数据;国内外各类新闻报道中对该拦截导弹的介绍;相关专著(例如介绍美国导弹防御系统的专著)中对该导弹的介绍;学者和各类非政府组织的研究成果中对该导弹的描述;国内外军事类网站对该导弹的介绍;以及通过搜索引擎找到的其他各类网络资源中对该导弹的介绍。

之后是对数据可靠性的验证。在上面提到的各种数据来源中,美国军方向国会提交的(或以其他形式公布的)项目计划、试验数据和分析报告中的数据可信性较高。以这些数据为基础,可以对其他一些数据进行推算,判断其基本取值范围,并以此为依据对其他数据进行检验。譬如,在已知导弹各级质量以及其他一些基本数据的情况下,可以通过导弹某一级的末速度来推

断这一级发动机比冲的大概范围,从而对已有的数据进行验证。有些不容易获得的数据也可以用此办法先进行大概的推测,然后再通过数据之间的相互推算关系来检验这个推测。如果发现推测不合适的话再进一步修改,并进一步检验。

在此基础上使用空气动力学的知识进行计算,如果结果证实该反导弹携带 500 千克的载荷时确实能够飞行 300 千米以上(技术分析的具体过程可见附录),这就证明此导弹属于 MTCR 的第一类物项,美国向外出口这类导弹或者与其他国家进行这类导弹的技术合作是违反 MTCR 的。我们推测出来的 SM-3 导弹模型也许与真实的 SM-3 导弹参数不能够精确地一致,但是,根据上述原则推算的模型应该基本反映了发展中的 SM-3 导弹的基本特征。根据这一模型来估算 SM-3 导弹携带 500 千克载荷时的射程,可能存在一些误差,但是,将其用来比对 MTCR 的标准可能是足够的。在结论部分,我们还将对此进行进一步的讨论。

(三) 文献研究法

文献分析用于两个方面。第一,SM-3 导弹的数据散见于各种不同的资料。本研究经过不同文献数据的比对、不同型号导弹数据的比对,最终建立了 SM-3 的模型,使得我们可以考察 SM-3 在大载荷情况下的射程。第二,笔者通过美国政府的文件,判断美国政府对于遵守 MTCR 的态度。即从以下资料入手进行分析判断:美国政府内部对于是否要遵守 MTCR 的政策研究、美国国内关于执行 MTCR 是否符合其自身利益的讨论、美国政府的表态、美国政府在各种场合对其具体出口管制政策的阐述以及对其执行 MTCR 情况的解释和说明、美国政府针对那些被指责为违反了 MTCR 的行为所做的辩解和阐释等。例如,美国政府在 2003 年 5 月的一份政策文件中说过,“美国准备在不妨碍与盟国的导弹防御合作的条件下执行 MTCR”。^①其含义是,如果美国与其盟国之间的导弹防御合作违反了 MTCR,美国将绕过 MTCR 的限制

^① “National Policy on Ballistic Missile Defense,” Bureau of Nonproliferation, Washington, D. C., May 20, 2003, <http://www.state.gov/t/ac/md/fs/45592.htm>.

以保证与盟国之间的合作。诸如此类的材料可以帮助我们分析和判断美国政府对待 MTCR 的实际态度,并得出相对可信的结论。

二、美日导弹防御合作与 MTCR

(一) 简要回顾

美、日两国在导弹防御领域的技术性合作大致可以分为三个阶段。

1. 论证阶段

1985年3月18日,美国国防部长温伯格(Caspar Weinberger)邀请包括日本在内的18个盟国政府参加美国的SDI计划,即所谓的“星球大战计划”。当时,为了回避SDI计划中涉及的太空武器化与核武器等敏感的政治问题,同时也由于对美国的邀请心存疑虑,日本表示了支持,但没有采取实际行动加入这一计划,只是停留在口头支持的水平。

后来,日本的态度逐渐发生转变。1987年日本与美国签署了参与SDI计划研究的谅解备忘录。在1988年末召开的安全保障会议上,日本提出“冷战结束后,根据以核为首的大规模毁灭性武器和弹道导弹的扩散情况,弹道导弹防御作为以专守防御为主旨的国家防御政策的重要课题,对日本的防御主体的构成很有必要”,^①并决定实质上参加美国的导弹防御计划。此后,日本开始着手与美国共同进行弹道导弹防御的技术研究。1989年日本确定了其感兴趣的研究题目——“西太平洋导弹防御系统结构研究”,由日本公司出面与美国公司合作,研究保卫西太平洋地区和日本的可行性。这项耗资800万美元的研究工作计划历时四年,最终在1994年完成,建议日本发展陆基与海基结合的双层防御系统。

2. 合作研究阶段

1989年,日本开始参与美国“海军全战区防御”的部分研究。具体参加

^① 迟少强:《日本自卫队构想的弹道导弹防御(上)》http://military.china.com/zh_cn/mj/03/11028805/20050404/12216085.html。

了“海军全战区防御系统”四个关键部分的研究：“标准-3”（SM-3）反导弹的研究、集束式弹头的研究、红外线导引的研究和第二级火箭发动机的研究。

1990年下半年日本防卫厅和美国国防部交换了备忘录。此时日本海上自卫队总共有四艘“金刚”型宙斯盾驱逐舰服役，日本在与美国共同进行研究开发之际开始对“金刚”级驱逐舰进行弹道导弹防御的改装。^①

1993年，朝鲜向日本海试验发射了一枚“劳动”弹道导弹后，美国国务卿、国防部长和日本外相、防卫厅长官组成的日美安全顾问委员会，于同年12月成立了“日美联合战区导弹防御工作组”（TMD WG），定期讨论战区导弹防御的技术、政治与战略问题。

1994年8月，日本首相的特别顾问组建议，日本应该与美国合作发展和部署弹道导弹防御系统。随后，日美两国于同年9月达成开展双边弹道导弹防御研究的协议，并于1995年1月开始研究工作，包括进行广泛的仿真和系统分析，鉴定各种可供选择的导弹防御系统方案。与此同时，日本防卫厅也于1995年4月成立弹道导弹防御研究办公室，与美国国防部的弹道导弹防御局共同协调研究工作。依据双边的合作研究结果以及日本海上自卫队与工业部门的意见，日本防卫厅内部于1997年确定，日本应该重点参与美国“海军全战区防御系统”的技术研究。日本原本期望在1998年就宣布与美国合作发展“海军全战区防御系统”技术，但由于内部意见还不一致，加之来自东亚其他国家的压力，只好予以推迟宣布。^②

在朝鲜发射的飞越日本上空的三级火箭残片溅落到日本附近海域后，日本与美国在1999年8月正式签署合作研究“海军全战区防御系统”技术的谅解备忘录，日本国会也最终同意为这项合作研究计划拨款。联合技术研究涉及SM-3导弹（海基中段导弹防御系统的拦截导弹）的设计、样件开发以及必要的拦截导弹测试。日本具体负责的导弹部件包括：（1）能识别并跟踪目

^① 迟少强：《日本自卫队构想的弹道导弹防御（上）》。

^② 温德义：《盾与刀：日本加速建立弹道导弹防御系统及影响》，《现代兵器》2006年第1期，第9—12页。

标的双色红外探测器；(2) 导弹的鼻锥（负责保护导弹的红外线传感器等不受因空气摩擦所产生的热能损害）；(3) 拦截导弹第二级火箭的推进装置；(4) 拦截并摧毁敌方弹道导弹弹头的动能弹头。^①

3. 开发阶段

2005年2月，日本防卫厅与美国国防部达成协议，把日美双边的导弹防御技术研究计划推进到开发阶段，目的是要研制性能更强的SM-3 II型拦截弹。改进型的SM-3导弹通过采用日本参与研究的直径更大的第二级助推火箭，使其最大飞行速度达到4.0~4.5千米/秒，从而可以将防御区域的半径从数百千米扩大到1000千米左右，^②能防御射程更远的弹道导弹；通过采用日本参与研究的双色红外导引头，将有可能提高拦截器识别目标的能力。这项计划于2007年正式开始，拟于2012年完成，届时日美双方部署的海基中段防御能力将大大提高。^③

2005年12月24日，日本政府召开安全保障会议和临时内阁会议，正式决定从2006年度开始同美国就下一代新型导弹防御系统的拦截导弹进行共同开发。并且，日本政府明确表示，美日导弹防御系统共同开发工作将不受“武器出口三原则”的限制。^④

在这个阶段的共同开发中，日本主要负责以下三方面的工作：(1) 导弹头部“鼻锥”；(2) 导弹第二阶段的火箭发动机以及上下段分离部；(3) 参与第三段火箭发动机的主要研制工作。美国主要负责以下三个方面的工作：(1)

① CRS Report for Congress: “Japan—U. S. Cooperation on Ballistic Missile Defense: Issues and Prospects,” p. 14, <http://fpc.state.gov/documents/organization/9186.pdf>. 另一说为：(1) 设计、研发和生产先进的轻型高强度导弹鼻锥，其中要使用先进的合成材料和技术；(2) 设计、研发和生产拦截导弹的轻型高强度动能拦截弹；(3) 设计、研发和生产低成本的先进轻型固体火箭发动机，其中要使用减轻重量的技术和材料；(4) 设计和研发拦截弹的多色聚焦平面阵列（multicolor focal plane array）技术。参见 Sourabh Gupta, “Constitution and Shield: Dilemmas, Obstacles and Choices on Japan's Path to Naval Ballistic Missile Defense,” <http://www.princeton.edu/~jpia/pdf2003/Ch%205%20Japan-Gupta-JPIA%202003.pdf>.

② 《日美联手将导弹防御系统推到中国跟前》，<http://www.southcn.com/news/international/military/200601110282.htm>.

③ 温德义：《盾与刀：日本加速建立弹道导弹防御系统及影响》，第9—12页。

④ 1967年，日本政府制定了“武器出口三原则”，规定不准向共产党国家、联合国武器禁运国家和冲突当事国出口武器。

直接摧毁式动能弹头；(2) 红外制导装置；(3) 导弹制导系统。新型导弹的红外装置也很可能沿用日本已有的技术。

日本政府已经决定在 2006 年度预算中为共同开发工作投入 30 亿日元。该项共同开发工作计划于 2014 年完成，并于 2015 年投入量产。预计日本方面将承担 10 亿—12 亿美元左右的费用，而美国方面承担 11 亿—15 亿美元左右。^① 因此，在研发反导弹方面，美国与日本进行了长期、深入、广泛的技术合作。为了判断这一合作行为是否违反 MTCR，需要在掌握了改进型 SM-3 导弹的基本构造与性能的基础上，对其射程进行计算。

(二) 改进型 SM-3 导弹的性能及其射程计算

改进型 SM-3 导弹在设计构造、工作原理等方面与 SM-3 导弹基本相同，二者的主要区别在于：改进型 SM-3 导弹第二级的直径由 SM-3 的 34.3cm 增加到 53.4cm，因此增加了可携带的燃料量，提高了导弹的投送能力。而 SM-3 导弹是美国海基战区导弹防御系统的重要一环，既可用于拦截中短程导弹，也可拦截远程导弹。它分为三级火箭推动：第一级助推火箭点火，从“宙斯盾”军舰上垂直发射升空；Mk 72 第一级助推火箭工作大约 9 秒钟后关机并分离，Mk 104 第二级助推火箭点火，工作大约 40 秒后关机并分离，把拦截弹推进到大气层外，并达到预定的速度；然后，第三级火箭工作。

第三级助推火箭是双脉冲工作的固体火箭，首先进行第一次脉冲点火，工作时间大约为 10 秒，然后，抛掉头锥；接着进行第二次脉冲点火，工作时间也大约为 10 秒，并由动能弹头上的导引头进行校准。第三级助推火箭分离后，动能弹头立即用红外感应、跟踪、识别目标，确定瞄准点；在制导系统的控制下，自行接近目标，最后通过直接碰撞拦截并摧毁目标。

为了建立相应的动力学模型，计算改进型 SM-3 导弹的射程，本文根据能够获得的公开资料，对改进型 SM-3 导弹的部分基本性能进行了推测。

^① 尤文虎：《日正式决定与美国共同开发下一代导弹防御系统》，人民网，2005 年 12 月 24 日，<http://military.people.com.cn/GB/1077/52987/3971044.html>

SM-3 导弹的部分参数能够从可靠的出处（例如，研发公司的报告）得到；另外的部分参数没有可靠来源。对于这类数据，我们需要根据已经公开的类似导弹部件的参数类推。这种类推是国际安全技术研究中的常用手段，其根据是技术发展与进步是不断传承的。这样类推得到的结果通常是可信的，但是，当技术发展出现跃升时，这样的类推可能过于保守。在这里，如果由于技术跃升而使得我们做出的推测过于保守，并不会影响本文的结论。因为我们的结论是，在携带 500 千克载荷时，SM-3 导弹的射程至少会达到 300 千米。如果依据已有导弹部件的参数推测得到的 SM-3 导弹技术参数过低，只会使我们推测出来的 SM-3 射程过小。依据这样保守性的估算，考察 SM-3 导弹出口是否违反 MTCR，其结论只会过于宽松，不会过于严苛。

本文最后确定了一套 SM-3 导弹和改进型 SM-3 导弹的基本性能数据，可参见表-1 和表-2。

表-1 SM-3 导弹的基本数据

	长度 (cm)	直径 (cm)	装药量 (kg)	导弹净重 (不装燃料) (kg)	燃烧时间 (s)	比冲 (m/s)
第一级发 MK72 动机	182	53.4	474.6	313.1	6	2200
第二级发 MK104 动机	288.3cm (带喷管) 或 249.9cm (不带喷管)	34.3	358.5	208.8	40	2500
第三级发 动机	96.5	34.3	92	34.8	20	2400
动能弹头	56	25.4	4.5 ^①	13.7		

① Scot D. Robinson, "Navy Theater-Wide Defense AEGIS LEAP Intercept (ALI) /STANDARD Missile Three (SM-3) Flight Test Program Overview".

表一2 改进型 SM-3 导弹的基本数据

	长度 (cm)	直径 (cm)	装药量 (kg)	导弹净重 (不装燃料) (kg)	燃烧时间 (s)	比冲 (m/s)
第一级 MK72 发动机	182	53.4	474.6	313.1	6	2200
第二级 MK104 发动机	288.3cm (带喷管) 或 249.9cm (不带喷管)	53.4	867.6	208.8	70	2500
第三级发动机	96.5	34.3	92	34.8	20	2400
动能弹头	56	25.4	4.5	13.7		

由上面的两个表可以看出, SM-3 导弹和改进型 SM-3 导弹的区别在于, 改进型 SM-3 导弹第二级的直径由原来的 34.3cm 增加到 53.4cm (与第一级直径相同),^① 并导致第二级装药量和燃烧时间等发生相应变化。在其他方面, 改进型 SM-3 导弹和 SM-3 导弹是一样的。

改进型 SM-3 导弹的射程计算需要用到以上两表中列出的各种基本数据。这些数据中, 部分具有明确的、可信的出处 (例如出自“标准”导弹公司的试验计划综述报告); 也有部分没有直接的、可信的出处。对于这些数据需要进行进一步的推算和检验, 以便为后续的计算提供可信的依据。相关数据的具体推算和检验过程可参见附录一。导弹射程的具体计算涉及空气动力学的相关内容, 计算的方法、步骤和相关说明可参见附录二。

经过以上的计算, 得到结果如下: 当改进型 SM-3 导弹不携带动能弹头而代之以 500kg 的载荷时, 其关机点速度是 1.69km/s, 关机点高度是 62.7km, 最大射程是 358km。因此, 改进型 SM-3 导弹作为一种反导弹, 其推力巨大, 实际上也可将其作为弹道导弹来使用。通过以上的分析计算, 可以得到以下结论: (1) 当改进型 SM-3 导弹携带 500 千克的载荷, 并按照弹道导弹的轨道飞行时, 其射程至少可达到 358 千米。(2) MTCT 对于第一

^① W. J. Kearney, et al., “High Performance Boost Propulsion for Navy Theater Missile Defense,” *Pentagon Report*, No. A272023, Sep. 1996.