

军事技术创新过程中的技术匹配问题

刘艳琼, 刘戟锋

(国防科学技术大学 人文与社会科学学院, 湖南 长沙 410074)

摘 要:军事技术创新对国家而言至关重要,军事技术创新项目的性能风险最不可接受。首先分析了广义上的军事技术创新概念,提出为确保军事技术的持续创新、科学发展,在创新的全过程中,从技术系统综合集成的角度来看,应即时分析、迅速处置3种技术匹配问题,即辅助支持型、相减相克型、攻防对立型。只有这样,才能有效降低技术风险,满足目标任务的需要。

关键词:军事技术创新;技术匹配;辅助支持;相减相克;攻防对立

中图分类号:E9

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2008)06-0017-03

0 引言

2006年1月9日,国家召开了新世纪第一次全国科学技术大会,胡锦涛总书记在会上指出:“当今时代,谁在科技创新方面占据优势,谁就能够在发展上掌握主动。”^[1]科技创新对国家发展具有重要的意义,相应地,军事技术创新对国家的军事实力有着至关重要的影响。如果军事技术创新不能够与时俱进,那么不仅在军事舞台上,在国际政治、经济、文化等舞台上都会没有发言权,甚至会落后挨打。

各国的军事技术创新项目,不少都会陷入性能一降再降、费用一涨再涨、进度一拖再拖的尴尬局面。费用增加尚可以容忍,进度拉长亦能勉强接受,但性能下降是项目主管最不愿承担的风险。那么,从技术系统综合集成的角度来看,如何降低军事技术创新中的技术风险呢?这是本文研究的重点。

1 军事技术创新的概念

什么是军事技术创新?首先应从创新、技术创新的概念来把握。

20世纪初,经济学家熊彼特最早区别了发明与创新,他认为,创新与经济发展直接联系,是新的生产要素或生产条件的组合。比如,采用新生产工艺或方法、开辟一个新的产品市场;而发明则等于创造新的制成品。创新不一定引入新的发明,创新的范围较之于发明更广。

1992年经济合作发展组织颁发的《技术创新统计手册》将技术创新定义为:“技术创新包括新产品和新工艺,

以及产品和工艺的显著的技术变化。”^[2]由于新产品不一定应用了新技术或对元技术进行了改进,因此,这是一种广义上的技术创新。也就是说,技术创新不一定对元技术进行了升级、改进,有可能只是现有技术的组合。

本文所说的军事技术创新同样是一种广义的创新。如果在军事研制活动中设计制造出仅是现有元技术的组合、并不具备新技术含量的新型武器装备,也属于这样一种广义上的军事技术创新。例如,坦克在发明之初就是对美国原有霍尔特拖拉机的改造,全部是已有技术的组合,虽然没有创新的元技术,但也可以称为军事技术创新。这一点不难理解,因为我们经常将一个产品所包含的各种技术统称为一种技术,比如常说的计算机技术、火箭技术,而实际上计算机、火箭是一种产品,是多种元技术的组合。所以说,如果设计出某个由多种现有元技术的有机组合构成的产品P,也可以说创新了一项综合性的P技术,这样的技术创新,是对现有元技术的组合创新。而狭义上的军事技术创新则是指对元技术本身的升级、更新,比如气动外形设计技术、某种复合材料的制备技术等。

元技术的组合创新在军事上同样具有重要的意义。如马镫的发明,没有任何特殊的材料和先进的技术,是一个典型的非元技术创新。我国出土最早的马镫不过是铜片包着木头,在公元7世纪左右传到欧洲,这个创新在一定程度上影响了欧洲封建制度的形成。因为在有了马镫后,骑兵的作战能力大大提高。在亚历山大率军东征、横扫中亚大地时,只有马鞍没有马镫的骑兵是作为辅助力量参战的。英国著名科学史家李约瑟曾说,就像火药在最后阶段帮助摧毁了欧洲封建制度一样,中国的马镫在最初阶段帮助了

收稿日期:2006-12-26

作者简介:刘艳琼(1976~),女,国防科学技术大学管理科学与工程专业博士,讲师,研究方向为装备研制项目风险管理、军事技术创新;
刘戟锋(1957~),男,国防科学技术大学人文与社会科学学院院长、教授、博士生导师,研究方向为军事技术哲学、军事技术与社会。

欧洲封建制度的建立^[9]。元技术的组合不但会带来新型武器装备,从而对战场产生巨大影响,甚至会促进元技术的本体创新,即引发狭义的军事技术创新。比如坦克的发明,促进了装甲、转向机构、发动机等元技术的革新。因此,本文所说的军事技术创新是广义上的军事技术创新。

2 军事技术创新过程中的技术匹配问题

为确保军事技术的持续创新、科学发展,在军事技术创新过程中,必须从系统上注意若干关键关系,如任务指向的目标问题、与技术支持的主体问题、支撑技术发挥的环境问题、相关技术之间的匹配问题等。相关技术间的匹配问题关系到整个技术系统能否综合集成从而实现最终的性能指标,是最为核心的问题。只有在技术创新的全过程中,即时分析、迅速处置各种技术匹配问题,才能避免性能一降再降,减少技术风险,充分满足目标任务的需要。

军事技术创新中的匹配技术可以分为3种类型:辅助支撑型、相减相克型、攻防对立型。

首先,所谓辅助支持型匹配技术,通常是指某项新技术的突破、完成或者发挥作用必须有其它技术的辅助和支持,需要辅助技术已经成熟或者至少能同时解决。因此,某项新技术的突破往往不是偶然的,而是有一定的必然性,一定程度上是必要的辅助技术成熟后的结果。

比如说,19世纪下半叶即1871~1899年的30年间,西方的枪炮技术之所以能有一个飞跃式的发展,是与这一时期化学科学在研制火药方面所取得的卓越成就直接联系在一起的,因为在此之前各种枪炮所使用的都是古老且效率低下的黑火药。随着化学科学与技术的发展,1863年威尔勃兰德发明了威力大增的TNT(三硝基甲苯,二战之前一直被称为炸药之王),1884年维埃利发明了安全稳定的无烟火药,1887年诺贝尔发明了安全而廉价的黄火药,这些火药的发明为枪炮技术的发展提供了辅助支持型的匹配技术。众所周知,马克沁是从枪炮的后坐力联想到利用它来设计自动连发的,马克沁为什么恰好能够在1884年完成?根据牛顿第三定律我们知道,在此之前人们只要使用枪炮就能够感觉到枪炮的后坐力,难道仅仅是因为马克沁比所有前人更聪明才想到利用它?事实上,马克沁自动连发机枪的成功离不开无烟火药的发明。黑火药由于燃烧效率低而不能产生满足自动连发需要的后坐力,就拿现在的标准黑火药而言,其爆炸当量仅为TNT的35%,并且会产生硫化二钾形成黑烟,更何况当时的黑火药比如今的标准黑火药还要差一个档次。而恰好在1884年,维埃利在舍恩拜因发明的硝化纤维的基础上,将很不稳定的硝化纤维溶解在乙醚和乙醇里,加入适量的安定剂,使之成为胶质后再压成片,切条干燥硬化,从而制成了世界上第一种无烟火药。无烟火药产生的高温和高压能加速后坐力,从而为自动连发提供足够的动力,并且保证操作安全平稳。另外,无烟火药燃烧后没有残渣,只有少量甚至几乎没有烟雾,还可提高发射弹丸的射程、弹道平直性和射击精度。马克沁的重机

枪,正是由于使用了无烟火药,才获得了具备实用价值的后坐力,能对弹药膛和枪膛产生压力从而使后膛工作^[4]。

其次,军事技术创新的完成不但需要辅助支持的技术提供匹配,还包括相减相克的两种或多种技术之间的匹配。在军事技术创新过程中,经常会遇到两个不同的技术性能对同一物理设计或工程设计的要求是相互冲突的,这就需要考虑相减相克技术之间的协调与匹配,否则,技术创新将无法完成。比如战斗机隐身性能与机动性能对外形需要的矛盾:为了保证良好的机动能力,要求采用较大的垂直尾翼、鸭式布局的前翼(即鸭翼)、可调的进气道;而要满足隐身需要,则必须尽量避免采用垂直相交平面来减少雷达反射面,尽量采用无垂直尾翼、隐蔽进气道和尾喷管等。这些要求显然互相矛盾、很难调和,美国 and 俄国的新型战机在发展过程中就各侧重一端。美国最新的F-22采用具有较强配平能力的正常式布局(没有鸭翼)、隐蔽的不可调节的S型进气道、双V字尾翼,也就是尾翼向外倾斜27°(避免垂直)。因此它的隐身性能非常好但机动性能稍差,某些方面甚至不如俄罗斯的SU27/30。而俄罗斯最新设计的金雕S37采用双垂直尾翼、三翼面(在常规布局的飞机主翼前的机身两侧增加一对鸭翼)布局和前掠翼技术。金雕S37具有超强的机动能力,虽然用了大量复合材料以满足隐身需要,但由于有双垂尾、鸭翼,雷达反射面积大,因而隐身效果不佳。

要突破相减相克技术之间的矛盾,一方面可以采用综合权衡、优化设计,另一方面可以考虑突破常规、另辟蹊径。俄罗斯在战斗机隐身技术方面落后于美国,但他们一直致力于等离子体吸收电磁波的研究。早在20世纪80年代初,前苏联就开始了等离子体实验。1999年,据俄罗斯科学家称,一种等离子体发生器已经安装在一架米格喷气式战斗机上进行试验并获得成功^[5]。如果真如俄罗斯所说将在S37上全面应用等离子体隐身技术的话,那么S37的隐身性能很可能超过美国的F-22,因为等离子体隐身技术能够使雷达的探测波失效,是完全隐身的。等离子体隐身技术较其它类型的隐身技术而言,其最大的优点是不影响飞机的机动性能,这就不再需要像F-22那样在机动与隐身的性能上进行两难的权衡。

第三类军事技术创新中的匹配技术是攻防对立型。有攻的进步,就会有防的突破。因此,在进行军事技术创新之前,还必须考虑克星技术的可能进步。如果在某种技术发展的过程中,克星技术发展更快,那么创新的技术在未完成时可能就已经被克星技术超过,这样的军事技术创新是没有意义的。因此,在创新技术发展的过程中还必须实时预测、评估克星技术的发展,在某个适当的时候甚至需要考虑创新技术方向的转型。否则,创新的进攻技术可能对进步的防御技术无用武之地,或者新型防御技术成为克星进攻技术的靶子。武器装备发展时期相对较长,往往要几十年的时间。如歼十从1986年开始20年后才完成,美国的“十字军火炮”花了8年时间都没有完成,最后被迫取消。

在长达几年甚至几十年的创新过程中,如果针对特定任务分析时的创新认知忽略了攻防技术的互动发展,或者是随着对立技术的发展,多年后努力攻关的技术创新不再具备技术优势,最后很可能被中止。如美国的“科曼奇”直升机RAH-66,从1983年开始研制,21年后也就是2004年在准备投产前被取消。RAH-66是世界上第一种完全数字化、完全隐身化及高度智能化的直升机,集强大的侦察、攻击和隐身能力于一身,有效雷达反射截面积是阿帕奇的1/630,被称为直升机中的F117。这么优秀的项目为什么会被取消?2004年2月23日,美国官方公开宣布取消RAH-66的原因主要与目标任务有关^[6];现阶段主要是反恐,而当时造RAH-66是为对付前苏联的坦克集团,另外也与资金有关^[7]。其实还有一个官方没有公开承认的原因是,目前地对空导弹和高射炮的作战能力相对于20年前已经大大提高,使得直升机的低空优势消失,“科曼奇”那些代价高昂的设计性能尤其是隐身性能相对降低。比如在2002年3月初的阿富汗“蟒蛇行动”中,7架“长弓阿帕奇”参战,竟有5架被塔利班和基地组织成员的机枪或苏制RPG-7火箭助推榴弹击中而被迫退出战斗。2003年美军入侵伊拉克当晚,派出的一个直升机团32架“阿帕奇”中的31架遭到炮火攻击,1架未能返航,1架则在降落时坠毁。第二天,美军出动的第十一直升机团的32架直升机中,29架遭到炮火攻击,平均每架15~20个弹孔。这一系列战局说明,武装直升机由于是低空作战,而地空火炮技术的发展,严重威胁到了“科曼奇”的生存空间,使得“科曼奇”追求的昂贵的隐身技术形同虚设。五角大楼对“科曼奇”的最早估价是1 200万美元/架,20年后,涨到了5 900万美元/架。在如此低的性价比下,再发展这种全隐身武装直升机已经没有任何意义。

3 结论

军事技术创新的重要性不言而喻,它是一个很大的话题。为保证军事技术创新的科学发展,减少创新过程中的技术风险,必须在技术创新的全过程中系统研究技术创新范式,不但需要分析目标任务、使用主体、支撑环境等外围问题的特性,更需要从纯技术的角度来考虑技术系统的综合集成,降低性能风险。只有对军事技术创新进行通盘考虑、整体设计,才能减少创新过程中的盲目性,在军事技术创新方面占据优势,在武器装备发展上引领潮流,在世界军事舞台上掌握主动。

参考文献:

- [1] 胡锦涛. 坚持走中国特色自主创新道路为建设创新型国家而努力奋斗[R]. 2006-01-09.
- [2] 经济合作发展组织. 技术创新统计手册[M]. 国家统计局科技统计司编译. 北京: 中国统计出版社, 1993.
- [3] 李约瑟. 科学技术史通论[A]. 李约瑟文集[C]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1986.
- [4] 德博诺. 发明的故事[M]. 上海: 生活·读书·新知上海三联书店, 1986.
- [5] 高虹霓, 曹泽阳. 21世纪隐身新途径——等离子体隐身技术[J]. 飞航导弹, 2002(2).
- [6] Reuters. Pentagon to Cancel Comanche Helicopter [EB/OL]. <http://www.globalsecurity.org/org/news/2004/040223-comanche01.htm>, 2004-02-23.
- [7] Army cancels Comanche Helicopter Program [EB/OL]. <http://www.govexec.com/dailyfed/0204/022304cdpm2.htm>, 2004-02-23.

(责任编辑: 高建平)

Technology Matching in Military Technology Innovation

Abstract: The military technology innovation is of crucial importance to a country. Risks in the military technology innovation project are the most unacceptable. Firstly, this article analyses the conception of the military technology innovation in broad sense. In order to ensure the persistent innovation and scientific development of the military technology, it puts forward that to instantly analyze and promptly dispose three kinds of the technology matching problem is very important. The three kinds of the technology matching problem are complement type, restriction type, and antagonism type. Only in this way, we can reduce the technical risk and make the innovation satisfy the demand of missions.

Key Words: Military Technology Innovation; Technology Matching; Complement Type; Restriction Type; Antagonism Type