

# 走向二元治理结构：关于颠覆性装备创新的哲学思考

王大洲<sup>1</sup>✉, 余永阳<sup>2</sup>

(1. 中国科学院大学 跨学科工程研究中心, 北京 100049;

2. 中国人民解放军国防大学 军事管理学院, 北京 100091)

**摘要:** 从哲学角度思考颠覆性装备创新的治理问题, 倡导建立基于生态思维的装备创新治理二元结构。有了这种二元结构, 计划安排与市场机制可以相得益彰, 按程序办事和绿色通道可以并行不悖, 严密管控和宽松治理可以刚柔相济, 集中力量办大事和分散力量办大事的各自优势就可以得到充分发挥, 从而兼顾非颠覆性装备创新与颠覆性装备创新这两个方面的诉求。只有这样, 各类颠覆性装备创新才能涌现而出, 民用装备和军用装备建设才能良性互动并可持续发展。

**关键词:** 颠覆性装备创新; 治理; 生态思维; 二元治理结构

中图分类号: T-012

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2021)06-0533-10

## 引言

目前, 我国与西方发达国家的关系正在出现历史性变化。面对美国挑起的中美贸易战、科技战, 我国只有通过颠覆性装备创新, 才能从根本上解除随处可见的“卡脖子”威胁。事实上, 即便没有卡脖子问题, 我们也已经不满足于跟跑发达国家, 有些领域已经开始并跑, 还有个别领域已经开始领跑。纵观中国装备创新包括军事装备创新的历史, 有许多重大成就, 例如“两弹一星”、北京正负电子对撞机、歼20战斗机、三峡大坝、高速铁路、超高压直流输电装备、5G通信装备、北斗导航系统、空间站建设等, 足以彪炳史册。但总体上看, 我国大多数装备创新都是跟随性的渐进创新, 那些真正由我们自己“定义”出来新装备概念、能够在国际上独树一帜的颠覆性装备创新, 相对来说还比较欠缺。在习惯于跟跑的情

况下, 怎么学会领跑始终是一个大问题。领跑意味着身处装备创新的“无人区”, 需要自己去“定义”全新的装备概念, 然后实现装备创新特别是颠覆性装备创新。在这个过程中, 需要同时确立新的利益格局, 乃至新的规范、新的标准、新的制度安排。可以说, 领跑和跟跑所面临的问题非常不一样, 领跑的实践逻辑与跟跑的实践逻辑有着本质的不同。要思考装备创新及其治理, 就必须抓住这种实践逻辑的根本差异。

既然本文的主题是颠覆性装备创新的治理问题, 那么就要首先说明“治理”究竟意味着什么。这可以通过比较管理和治理概念的异同来显现。大体而言, 治理的范围要比管理宽得多, 因而可以把管理看作治理的一个方面。实际上, 管理类似于一种行政手段, 属于行政范畴, 而治理包含着立法、行政和司法三个方面。任何治理框架都

收稿日期: 2021-09-06; 修回日期: 2021-11-07

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(19ZDA040)

作者简介: ✉王大洲(1967—), 男, 教授, 研究方向为工程哲学与科技政策。E-mail: dzwang@ucas.ac.cn (通讯作者)

余永阳(1981—), 男, 副教授, 研究方向为工程哲学与军队战略管理。

包含着这种权力划分,从国家层次看是这样,从组织层面讲也是如此。组织需要行政管理,但组织内部也有制定规则的问题,还有判定是否执行了规则的问题,所以实际上也是三种权力的制衡与合作,它们放到一起才能构成完整的组织治理。从整个经济体系来看,做任何事情包括创新,都需要某种治理方式。典型做法是在企业内部统筹完成所有创新环节,通常把这理解为层级制治理;但是也有一些创新是由若干个企业协作完成或者通过产学研合作完成,这种治理方式可以称为网络治理;还有一些创新,是完全通过市场化机制运作的,在交易契约的支撑下完成,可称之为市场治理。无论是层级制治理、网络治理还是市场治理,都包含着相关规则的制定、执行和裁决问题,因此也都是三种权力的组合运作<sup>[1]</sup>。就此而言,治理的含义非常丰富,远远超越了管理概念。可以说,关于装备创新治理的思考,涉及为管理划定框架、利用超越管理的制度安排来应对装备创新问题等多个方面。可见,装备创新治理比装备创新管理的范围要宽得多。

在当前的治理框架下,颠覆性装备创新确实面临着一些特殊困难。人们总是希望把握颠覆性创新,但许多制度安排实际上又在扼杀颠覆性创新而不自知,这就是颠覆性创新的困境所在。近年来,国内外学者关于颠覆性创新的研究已经积累了不少成果<sup>[2]</sup>,但是从哲学层面对颠覆性装备创新的探讨还不多<sup>[3]</sup>。本文试图从哲学角度对颠覆性装备创新问题进行一些思考,希望可以为正在兴起的装备哲学研究做出贡献<sup>[4]</sup>。哲学的任务之一就是“提醒”,提醒人们有些被视为理所当然的事物,可能恰好是需要重点反思的对象和需要攻克的问题。“符合程序”“严格管控”就是典型的被神话了的事物。正是这类事物控制着人们的头脑,以至于阻碍了人们想出更好地支撑颠覆性

创新的招数。从这个意义上说,只有深入反思相关治理框架及其背后的执念,才能为颠覆性装备创新开辟道路。

## 1 颠覆性装备创新之难: 难在何处

关于颠覆性创新之难,徐匡迪院士在2016年由中国工程院和上海市人民政府主办的“机械与运载工程科技2035发展战略”国际高端论坛上表达了自己的看法:“颠覆性技术,这种创新在当前的行政审批和评审制度下是难以实现的”。他认为,颠覆性技术的本性就是超越多数人的认知,所以这种想法刚冒出来的时候,很多人不看好、不理解、不赞同,在这种情况下走专家评审程序,这些项目通常都给排除掉了。既然如此,能否不经过这个程序呢?这就是需要思考的问题,毕竟在当今社会,各种决策的合理性是要受程序制约的,否则会有很多其他后果,例如寻租、腐败等。那么,针对颠覆性创新面临的特殊困难,应该如何应对呢?他强调了两个要点:一是对颠覆性创新的意愿给予宽容、理解和支持;二是建立以市场为主导的机制,充分发挥风险投资家与风险投资机构的作用。可以设想,风险投资家毕竟不是只有一个,总会有“伯乐”发现颠覆性创新的重要性,所以创新者得到支持的机会还是比较大的。

对于这个问题,恐怕还需要进一步分析。我们认为,颠覆性创新之难可以分为三个层次:一是认知问题。人们往往意识不到颠覆性技术的重要性,也看不到它的前景。这对很多人来说理应如此,否则就不是颠覆性技术了。其实,隔行如隔山,我们习惯于在自己的行当里做事情,脑海里就是我们秉承的传统,都不可避免地被传统推着走,因而都有自己固有的认知局限性。二是利益问题。相比颠覆性技术,常规技术已经相对成

熟,围绕这种技术已经形成了一个支撑体系,很多人的利益就锚定在这个体系上,所以当颠覆性技术出现的时候,排斥是很自然的选择。事实上,熊彼特首次提出“创新”概念的时候,就把它理解为“创造性破坏”。破坏什么?就是破坏在位的企业,破坏既定利益格局,破坏既定社会关系。就像爱迪生一样,他当年建构的电照明系统就是一项颠覆性创新,颠覆了当时的煤气照明系统,带来了利益格局的重大调整。事实上,越是重大创新,这种破坏效应就越大,延续的时间也越长。三是结构问题。这涉及制度、规范和标准等构成的“规则集合”,它们都是在先前承继下来的技术的制约下形成的。颠覆性创新要取得成功,大都要冲破某些制度、规范和标准的制约或束缚,但要打破这种结构,是更加难办的事情<sup>[5]</sup>。

鉴于这三个问题,就可以理解为什么颠覆性创新难以实现了。也正是因为存在这三个问题,我们日常坚守的要按照“既定程序”对创新项目进行“严格管控”的思路,往往会失效,甚至可以说必然会带来失效。因为既定程序和严格管控,实际上受限于当下占优势地位的认知图式、利益格局和规则集合,而且也只是在现有格局下才能说得上程序化的严格管控。在这种情况下,程序化的严格管控通常只能进一步强化既定格局,从而使颠覆性创新面临更大的挑战。这就是为什么说,今天中国面临的问题,实际上恰好是我们很希望出现颠覆性创新却又难以开展颠覆性创新的问题。

## 2 颠覆性装备创新经验:中国案例

在现有装备创新治理体系下,颠覆性装备创新发生艰难,但是我们的确也有一些颠覆性创新的例子。那么这些颠覆性创新究竟是如何做出来的?这就要求做一些经验研究,从中发掘出一些经验和教训。

### 2.1 电磁弹射装置案例

海军工程大学马伟明院士成功研发新型电磁

弹射装置这个案例,非常值得深入总结。这个装置与航空母舰有关。航空母舰上的舰载机需要弹射装置才能快速飞起,这种弹射装置可分为蒸汽弹射和电磁弹射两种技术路径,而电磁弹射的效能远比蒸汽弹射的效能高<sup>[6]</sup>,甚至被认为是美国力保的新概念航母的核心机密<sup>[7]</sup>。由于电磁弹射器耗电量巨大,世界上首款电磁弹射器是在美国核动力航母“福特”号上列装的,之后也从未用于常规动力航母。长期以来人们一直认为,“只有核动力航母才能满足电磁弹射的供电量,担心常规动力航母无法支持电磁弹射器工作”<sup>[8]</sup>。马伟明打破了这一“常识”,提出了全新的技术路线,解决了电磁弹射器的发电和储能问题,成功研制出能够用于常规动力航母上的电磁弹射器。

鉴于很多人一开始就认为在常规动力航母上采用电磁弹射根本是不可能的,马伟明最初提出自己的设想时,面临的情况大体上就是“不认可、不支持、不理睬”。之所以如此,无非还是任何颠覆性创新都会遇到认知问题、利益问题和结构问题。这就好像电磁弹射是外来物、外来户,要进入到“族谱”里,很多人下意识地抗拒。所以,常规动力航母用电磁弹射装置概念一开始并没有得到足够重视,只是在基本成功的时候,才得到越来越多的支持并最终得到中央领导层的关注。总体上看,马伟明还是幸运的,最后得到足够支持并取得了巨大成功。平心而论,对管理者来说,面对这类创新,是否给予支持,确实不容易做出决断。如果成功了,当然很好,如果失败的话,就有可能面临严厉的问责。在这种情况下,管理方规避颠覆性创新可以说是理性选择,而根据程序进行的专家论证则可以为这种规避提供合法证明。

电磁弹射本身不是新概念,马伟明的创新之处在于赋予了这个概念以新的内涵,并用独创的特种电力技术重构了电磁弹射装置并赋予其新的性能。人们或许会争辩说,既然概念并非全新,那么此项创新的颠覆性程度也就没有那么高。对

此, 人们可以见仁见智。但关键问题在于, 即便是此种程度的颠覆性创新, 要做出来也是难上加难, 更不用说颠覆性程度更高的创新了。这就意味着, 必须寻求超越常规管理思路的解题之道。当然这不是要否定那些非颠覆性创新, 这类创新也同样重要, 实际上也不能天天搞“颠覆”。真正的问题是, 要在进行各类必需的非颠覆性创新的同时, 重视并发展那些真正开辟未来的颠覆性创新, 而要培育这种创新, 就需要营造制度环境, 以鼓励海阔天空的实验或试验, 同时能够包容几乎不可避免的失败。

## 2.2 新体制雷达案例

新体制雷达的发明和列装也是一个颠覆性创新的例子。这个故事延续了长达 40 年时间, 主角是哈尔滨工业大学刘永坦院士<sup>[9]</sup>。

刘永坦早年留学英国, 在伯明翰大学进修过两年, 在这个过程中跟随导师从事“民用海态遥感信号处理机”研究项目。他当时做出了重要贡献, 导师非常认可他。他回国之后, 马上就提出要搞一种新体制雷达。当时传统雷达已经受到隐身技术、电子干扰、反辐射导弹和超低空突防等方面的威胁, 各个国家的军队都迫切希望研发新的雷达来应对这些威胁。他作为哈工大人, 很自然地会把自己的工作和雷达结合起来。1982 年, 他到北京向当时的航天工业部预研部门领导汇报研究设想, 当即得到认可与支持。同年, “新体制雷达关键技术及方法论证”课题得到批准立项。1986 年 7 月取得了预期成果。专家鉴定认为, 课题组已经掌握了新体制雷达的主要关键技术, 某些单项技术已经进入国际先进行列。随后, 新体制雷达被列为国家科技应用和基础研究项目, 得到了进一步支持, 包括“863”计划的资助。到了 1990 年, 刘永坦团队首次完成对海面舰船目标的远距离探测实验, 研究成果居国际领先水平, 并于 1991 年获得国家科技进步奖一等奖。1997 年, 新体制雷达型号任务获批立项, 由哈工大牵头实

施, 这在国内所有高校中是独一无二的。之后又经过 10 多年时间, 到了 2011 年, 成功研制出具有全天时全天候、远距离探测能力的新体制雷达。2015 年, 刘永坦团队再获国家科技进步一等奖。从这个故事可以看出, 从预研、型号到列装, 刘永坦团队始终得到有关部门的大力支持, 其中当然有同行评议, 但最为关键的是, 一开始得到了作为“伯乐”的航天工业部预研部门领导的认可, 有了这个起点之后, 接下来的每一步总体来说都比较顺利, 当然他们在研制过程中也克服了非常多的困难。这个案例同样说明, 在我们国家确实有机会、也能够做出颠覆性装备创新。

## 2.3 举国体制对于颠覆性装备创新的局限性

上述两个例子, 都涉及大学, 一个是海军工程大学, 另一个是哈尔滨工业大学。从某种意义上说, 大学即便是国防领域的大学, 仍位于国防科技工业体系的边缘地带。这种“边缘性”对于颠覆性装备创新的发生, 实际上是一件好事, 因为这里的科研人员的自由度更大些, 自由探索的空间要比国防科技工业体系核心地带的科研人员要大很多, 这对他们做一些“海阔天空”的事情, 反而意味着有更好的条件。在这个过程中, 马伟明尽管曲折一点, 但当时他已经是院士, 有影响力, 完全可以从其他方面拿到资源, 后来在高层领导的批示下得到了强力支持, 而刘永坦一开始就得到了预研部门领导的认可, 之后每一步都脚踏实地, 做得比较好, 持续得到支持, 最后也取得了成功。这两个例子一方面表明中国有能力成就颠覆性创新, 同时也说明了举国体制也有一定局限性, 并不是万能的。

举国体制的另一个说法是“集中力量办大事”, “两弹一星”就是成功范例。其主要特征是: 目标明确、高层领导重视、全国一盘棋、全力以赴甚至于几乎不计成本。“集中力量办大事”之所以能够成功, 一个重要前提是可以确立非常明确的追赶目标。无论“两弹一星”还是航母、大飞机, 都是技术追赶

的产物。追赶的认知意义是:别人的成功就是对自己的示范。这样追赶者的目标就可以定得很明确,基本上有比较可靠的解题线索,因此可以做出比较周详的规划,进行严密的组织和管控。这样,只要投入足够资源,凭着必胜的信念,总是可以做成。这同时也就意味着,举国体制很难在颠覆性装备创新上有太大作为,特别是在颠覆性装备创新的发端期,基本上是无能为力的。

举国体制的格局,可以从两个维度进行细化分析:一个维度是区分追赶状态还是引领状态;另一种维度是区分军事装备与民用装备。如果将这两个维度做交叉组合,就有四种情况:追赶状态下发展军用装备、追赶状态下发展民用装备、引领状态下发展军用装备、引领状态下发展民用装备。这四种情况所需要的治理机制有很大不同。大体而言,“集中力量办大事”在军事场域有天然合理性,毕竟这是为了国家安全,不存在根本利益冲突,容易得到各类群体的认同,所以无论在引领阶段还是在追赶阶段,都可以利用这种方式。当然这种方式有一定局限性,那就是追赶时期“集中力量办大事”更容易成功,而在引领阶段集中力量搞创新,失败的风险则会比较高,毕竟对新装备的定义需要不断摸索才能逐步厘定。相比之下,对于经济场域中的民用装备来说,“分散力量办大事”才是首要选择。这是因为,要有效开展创新,要有效地应对变化莫测的民用消费需求,就必须依靠各个利益主体自行其是,分散搜索,彼此竞争,这样特定创新才能不断得到检验并脱颖而出。当然,这并不是说民用领域不能够“集中力量办大事”,而是说如果要如此行事,主要也是在追赶状态下进行重点装备突破,以打破国际行业垄断(例如大飞机),或者进行行业共性技术的集中攻关。在任何经济体系中,战略必争的行业领域总会存在一些共性技术瓶颈,这些瓶颈可以通过“集中力量办大事”方式加以攻克,之后各个企业就可以利用这种突破进一步谋求各自的发展;还有一些基础性技术,其技术辐射范围非常

宽,甚至可以辐射全国,因此国家可以支持特定研究机构来发展这种基础技术,从而带来更广泛的社会效益。

既然举国体制在颠覆性装备创新方面有局限性,那就需要进一步思考破局之路了。

### 3 颠覆性装备创新经验:美国案例

以上说的是中国经验,接下来再看看美国经验。这里主要选取美国军事装备创新案例以及美国 DARPA 这类装备创新特区进行分析讨论。

#### 3.1 军事装备案例

事实上,颠覆性装备创新之难,就算在美国也不例外。20 世纪 80 年代,北约为了应对苏联常规军备优势带来的威胁,运用自身技术优势开发了“攻击破坏者”(Assault Breaker),旨在切断苏军一旦侵入欧洲后增援部队的“杀伤链”<sup>[10]87</sup>,其中“联合监视和目标攻击雷达系统”是其重要组成部分。该系统是基于当时的商用飞机开发的,是标准的商用机变体,并在海湾战争和伊拉克战争中发挥了关键作用。几年前,美国国防部启动了一项升级该系统的计划并列入国防预算。但是到了 2018 年,战争环境已经发生了巨大变化,当时的美国国防部部长和空军部长联合向国会提出取消升级计划,转而开发一款全新系统。他们认为原有系统既不隐身,也没有自卫能力,即便升级也容易被中国或俄罗斯的雷达发现,在战争中难以生存。为此,美国空军提出了一项新的装备研发计划:开发一个集无人机、卫星网络于一体,可以发现移动目标并进行信息融合集成展现的全新系统。

然而,这个装备创新计划在游说国会以获得预算的过程中碰到了巨大困难,主要阻力来自原系统的利益相关者群体:原系统维护与升级涉及的企业、企业所在州的议员、还有作为直接用户的军方人员等。美国空军为推动该计划,提前做了一系列工作:一是在预算过程早期,积极与国

会中的主要利益相关者进行接触, 提供了原系统面临的威胁以及新计划何以更优等详细信息; 二是向有关军工企业披露信息, 使得这些企业也加入到游说国会的行列; 三是向那些来自利益受损州的国会议员承诺, 将新计划的研发任务放在原系统开发所在州, 以使潜在的破坏者变成新计划的支持者。即便如此, 这项新计划在国会审核时仍遭到强烈反对, 成为当年众议院在讨论年度国防预算所涉及的 8000 多项单独条款中最后一个需要做出的决定。最后, 由国防委员会的四位两党领导人协商同意之后, 才获得通过。曾任前美国参议院军事委员会主席麦凯恩首席顾问的布鲁斯在其所著的《杀伤链: 在未来高科技中保卫美国》一书中写道: “我在那个房间里亲眼目睹这个过程。如果不是因为这些领导人中有坚定的支持者, 这个决定就很容易走向另外一个方向, 国会可能要求空军花费数十亿美元升级一种过时的能力, 这种能力在未来战争中将无法生存”<sup>[10]</sup><sup>195</sup>。他继而尖锐地指出: 一个好主意很少能单凭其优点取胜, 相反它的成功往往要归功于人情交易和政治黑术; 为此, 要赢得未来, 就必须首先在现有体系内胜出。不难发现, 在面临颠覆性装备创新时, 即便解决了认知问题, 要解决利益格局调整乃至结构性问题, 也未必那么容易。甚至在某些情况下, 对于美国而言, 颠覆性创新所带来的利益格局的调整还更为艰难。

### 3.2 建立支持颠覆性创新的“特区”

鉴于颠覆性创新之难, 美国国防部成立了国防高级研究计划局 (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) 来推进面向未来的高风险的研究与开发。关于 DARPA, 有人说最好把它翻译成“预研局”, 也颇有道理, 因为 advanced 意思既可以是“先进的”, 也可以是“在先的”, advanced research 也就可以理解为“预研”了。那么预研什么? 其实主要是做面向未来的高风险研究与开发, 特别是颠覆性技术的研究与开发。作

为美国国防部框架下的一个机构, DARPA 有一套独特的运行机制, 与更大范围的制度安排 (例如国防采办方式) 有很大不同, 这就相当于在国防部内部设置了一个特区, 专门用来支持颠覆性创新。几十年来, DARPA 跨越军种和部门界限, 引领美国的国防技术水平始终走在世界先进技术的前列。其成果在世界上产生了重大影响, 包括互联网、超文本系统以及图形用户界面等, 都是耳熟能详的例子。

与此同时, 美国军方也意识到, 商业部门将在美国国防装备创新中发挥越来越重要的作用, 原因在于硅谷等地的商业公司正在引领新兴技术的发展<sup>[11]</sup>。2015 年美国国防部成立“国防创新小组”(Defense Innovation Unit Experimental, DIU), 旨在帮助美军更好地使用新兴商用技术。该组织成立的主要动因是: 商用技术开发更新周期已快于军用技术研发周期, 而国防部原有的技术研发体制已不足以保证美国军用技术的领先地位, 为此需要积极引入商用创新资源。经过三年实践探索, 2018 年正式成为国防部一个常设组织, 该组织对于促进美国国防部的创新和转型、建设更具杀伤力的部队都发挥了关键作用<sup>[12]</sup>。如果把 DARPA 视为直接从事颠覆性技术与开发的机构, 那么 DIU 的目标则是对商用技术的“颠覆性”运用, 即将原本用于民用的技术, 创造性地转化为作战能力。总体而言, 诸如此类组织, 在美军乃至整个美国是比较多见的, 正是此类制度安排促使美国国防部和市场双方的创新优势得到有效整合, 从而形成了一种军民联动的颠覆性装备创新机制。

此外, 美国国防部还有一个小企业创新研究计划, 旨在形成国防需求和民间创新活力的融合。其实质无非是“播撒种子”, 就是国防部面对整个经济体系而不限于传统军工企业, 来资助小企业的军民两用创新构想。具体做法是: 首先, 美国国防部每年发布两次小企业创新研究计划的项目征集公告, 阐述军方研发需求, 并从员工在 500

人以下的小型科技企业中征集申请,而参与该计划的小企业必须提供具有潜在军事应用前景和民用商业化能力的军民两用技术。其次,国防部为入选技术项目提供种子资金,首期六个月最多15万美元,用于新技术的验证研究;当首期研究成功后,中选公司可获得二期两年最多150万美元的经费支持,以便达到样机阶段;在二期研究成功后,中选小企业通常会从风险投资基金或其他政府设立的创新研究计划获得三期资金,直到实现产业化<sup>[13]</sup>。这样,到了成熟期,国防部就可以去“收割果实”。这个计划就把军、民两方面的积极性关联起来,形成了一种颠覆性装备创新机制。

事实上,作为市场经济中的创新主体,任何社会都有大量有创新精神的企业家。像美国企业家马斯克,实际上就是颠覆性创新的代表性人物。他本来就是梦想家、技术狂。他搞的是民营企业,资金来自风险投资,依托的是市场机制,但他主导的一些创新也是国防部期待并给予资助的。如果类似这样的一些创业家在美国经济体系里大量出现,到了一定的时候,国防部就可以通过某种方式进行“收割”。这就是说,很多颠覆性军事装备创新,来源于经济场域里那些活跃的创新行为,这些也是需要特别加以关注的。

#### 4 颠覆性装备创新的生态思维:走向二元治理结构

既然社会中不乏具有颠覆性思维的创新者,那么政府究竟需要做什么?政府部门需要超越“按照程序、严格管控”的“系统思维”,拥抱“生态学思维”,并据此营造观念生成的“热带丛林”,营造支持创新者自发涌现的“创新空间”。只有这样,才有可能让各类创新者脱颖而出,让颠覆性创新的种子生根发芽,进而成长为参天大树,整合到更大的装备体系之中。

为此,我们借鉴塔士曼的二元组织概念<sup>[14]</sup>,提出一个基本思路,就是建构装备创新治理的二元结构,这种二元结构可以同时发挥“集中力量

办大事”与“分散力量办大事”两方面的优势。这种二元结构主要体现为军民二元、军内二元、民用二元以及联结这些二元的制度安排。当然“军”和“民”本来就是二元,“军”相对严格,“民”相对宽松,但问题是如何去掌控好“军”和“民”的有机联系,如何能够让军方通过某种方式在民用领域“播种”,然后通过适当方式进行“收割”。这是特别需要认真思考的问题。在这方面,军民融合战略、国防采办机制、两用技术协同开发机制、中小企业创新基金等,都可以在军民联系中发挥独特作用。

与此同时,还有军内的二元,就是国防科研系统也应该有二元结构。一方面军工领域离不开非颠覆性装备创新,这些创新需要比较严格的管控,就像我们今天所做的,用系统工程方式进行“严丝合缝”的管理。这个是有价值的,也必须这么做。但是确实需要超越这种管理思路,开辟出另一块空间,在这个空间里不需要那么严格,不需要那么严密,要给创新者以想象空间、自由行动的空间,让他们能够持续地追寻梦想,然后在追寻过程中让梦想变为现实,转化为某种型号,最终进入需要严格管控的制度体系中。类似地,民用领域的创新也需要二元结构,这主要体现为支撑非颠覆性创新和颠覆性创新这两类创新的二元组织以及二元制度安排。

对于上述两个层面的二元结构,都需要加上超越二元之上的宏观层面的制度安排,由此就有可能形成比较健康的输入输出关系,保证现有的非颠覆性创新正常开展,保证有条件孕育颠覆性创新,最终又能让这种创新整合到现有体系之中。

为此,还需要哪些更具体的机制设计呢?这里特别需要强调的是“伯乐机制”甚至“长官意志”的重要性。就像当年航天工业部预研官员拍板支持新体制雷达,就像高级领导批示支持电磁弹射,其实质就是超越专家评审机制而形成的“绿色通道”。的确,专家评审只是一种通道,颠覆性创新不能完全依靠专家评审,就算是要进行专家

评审,也要特别关注那些“非共识项目”。所谓“非共识项目”,就是有些专家认为特别好而另一些专家认为根本不行的项目。正是这种非共识项目往往有超凡价值,因此要有意识地将这类项目筛选出来,重新加以审视。美国参联会就特别规定,联合需求监督委员会主席在向参联会主席提供任何建议时,需要提供参联会成员对该建议的任何不同意见<sup>[15]</sup>。

除此之外,当然离不开充分的市场机制。要应对创新所带来的不确定性,就离不开市场机制,离不开市场的多样性,离不开多元市场主体的分散搜索。这个市场可以是军方内部的“准市场特区”,也就是内化于其他组织体系的市场机制,当然更主要的是相对于军方的民用市场。只有充分利用市场机制,那些颠覆性创新才能够涌现出来。而对于军方来说,要利用好市场机制,就应该主动监测市场、“播撒种子”并适时“收割”。

需要的第三种机制是可以给予潜在的颠覆性创新者以常规支持的机制。例如建立类似 DARPA 这样的机构,然后给予这种机构以常规支持,专门从事高风险的研究与开发。这种预先研究不是单纯的科学研究,其着眼点是“海阔天空”地构想未来可能发生的战争形态,构想应对这种新的战争形态所需要的新的装备概念。这种机构从资助角度看,可以说是“集中力量办大事”,毕竟需要国家持续不断的投入;但是从创新运行角度看,则是“分散力量办大事”,因为后续资助的各个研究组都有自己很大的自发行动空间。

基于上述几种具体机制,就可以构建一种装备创新治理的二元结构,并支撑起包容颠覆性装备创新创新生态系统。有了这种二元结构和创新生态系统,作为“可能世界”的新概念就会不断涌现,计划安排与市场机制可以相得益彰,按程序办事和绿色通道可以并行不悖,严密管控和宽松治理就可以刚柔相济;“集中力量办大事”和“分散力量办大事”的各自优势就可以得到充分发挥,从而兼顾非颠覆性装备创新与颠覆性装备创新这

两个方面的诉求。也只有这样,才有更多的机会涌现出各类颠覆性装备创新,才能形成军用装备创新与民用装备创新的良性互动与可持续发展格局。

当然,颠覆性装备创新离不开那些有颠覆性眼光的创新者。国内的马伟明、刘永坦算是这类人,国外的乔布斯、马斯克,也是这类人。他们实际上代表了颠覆性创新的一种“工程人”形象。从他们身上可以看出,越是颠覆性创新,越需要天马行空,越需要外行,越需要所谓的“域外之思”。这类创新者实际上颠覆的是特定行业领域根深蒂固的文化。事实上,对于创新而言,文化的阻力来得似乎漫不经心,但却最为彻底。文化包括三个方面:知识、意象、规范。要支撑颠覆性创新的话,就要求不同的知识、不同的意象和不同的规范。因此,要开展颠覆性创新,离不开作为“他者”的另一拨人,他们是超出现有体系或者游离在这个体系边缘的“边缘人”或者说是“圈外人”。这些人才是颠覆性创新的希望所在,所以需要给予特别关注。即使在军方,只有当军事领导人能够吸引那些有才华、能够推动战争方式创新的年轻军官加入进来,并保护和晋升他们时,他们才能够产生新的、可用的军事能力<sup>[16]</sup>。

## 5 结论

通过本文的探讨,关于颠覆性装备创新治理问题,可以得到如下几点基本认识:首先,要超越严格管控的程序性思维,走向生态思维,建构能够包容各类创新的生态环境,就像“热带雨林”一样,容许各种创新概念自发涌现并通过“迭代学习”逐步进化。其次,要走向装备创新治理的二元结构,既能支持跟随性、渐进性装备创新,也能支持颠覆性装备创新,既能“集中力量办大事”,又能“分散力量办大事”。这种二元体系至少包括三个层次:军民二元、军内二元,以及这两个二元之上的宏观治理架构,从而让各个二元之间能够有效互动。第三,基于这种二元结构,建构能够包容颠覆性创新的制度空间。这种制度



空间中,有超越专家评审的绿色通道,有对那些非共识项目的关注,有制度特区,有常规支持。只有形成这样的制度空间,才能包容非常规思维模式,鼓励创新者面向未来,思考可能世界,然后颠覆现有的实践格局,真正塑造未来。第四,要最大限度地包容那些“边缘人”“圈外人”,关注他们带来的“不合时宜”的“异端”思考<sup>[17]</sup>,因为正是他们这些人,才能够更加自由地畅想未来、建构未来。只有将上述几个方面结合起来,才能形成适宜的装备创新治理结构,也才能形成颠覆性装备创新与非颠覆性装备创新相得益彰、军用装备创新与民用装备创新良性互动的局面。

最后,需要特别说明的是,并非任何颠覆性技术都应该不加选择地进行开发,磁悬浮和轮轨铁路之争就很能说明问题。在铁路交通发展过程中,磁悬浮技术显而易见是一种颠覆性技术。我国20世纪90年代论证京沪高铁建设的时候,发生了一场旷日持久的技术路线之争:究竟是采纳磁悬浮技术,还是固守轮轨铁路技术。相对于轮轨铁路技术,磁悬浮技术算是“外来户”,与铁道系统原来的技术能力、习惯、规范等格格不入。这两套技术系统背后是两套利益相关者、两套规范、两套标准。从这个意义上说,磁悬浮当时不能得到认可是很自然的事情。这种不认可也是有合理根据的,而且也被后来的历史所证明<sup>[18]</sup>。但经过最近这些年的研发,磁悬浮技术已经成为铁道系统的“养子”并逐步成长起来,以至于我们已经初步掌握了时速600 km的磁悬浮技术。可以预期,未来支持磁悬浮上马的声音会慢慢多起来。这说明,对于新出现的颠覆性技术,既不能不加选择地一味支持,也不能一棍子打死。对于新生事物,在一时还不理想的情况下,给予一定的发展空间,等待其发展成熟,也是合理的选择。这一点,实际上同样关乎创新生态建设问题。

## 参考文献

- [1] 王大洲. 企业创新网络: 进化与治理[M]. 北京: 知识产权出版社, 2006: 1-15.
- [2] 李华军, 曹阳春, 张光宇, 等. 颠覆性创新理论 25 年: 国内研究的知识框架与未来展望[J]. 中国科技论坛, 2021(11): 1-11.
- [3] 贾玉树. 在可能世界推进装备科技创新[N]. 学习时报, 2021-5-19.
- [4] 李伯聪. 关于装备和装备哲学的若干初步思考[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2020, 12(2): 113-116.
- [5] 王大洲. 关于工程创新的社会理论审视[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2018, 10(3): 256-265.
- [6] 萧萧. 美国航母电磁弹射技术[J]. 兵器知识, 2014(2): 66-69.
- [7] 刘欣. 中国电磁弹射技术紧追美国[N]. 国防时报, 2015(5): 11-26.
- [8] 海峰. 常规动力+电磁弹射——中国下一艘航母将这么造[J]. 兵工科技, 2017(23): 20-22.
- [9] 李玮, 刘永坦. 海空卫士的雷达人生[J]. 军工文化, 2017(2): 60-63.
- [10] Brose C. The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare [M]. Hachette Books, 2020.
- [11] Fiott D. A revolution too far? US defense innovation, Europe and NATO's military-technological gap[J]. Journal of Strategic Studies, 2017, 40(3): 417-437.
- [12] Mitchell B. "No Longer an Experiment" — DIUx Becomes DIU, Permanent Pentagon Unit[R]. FEDSCOOP, 2018.
- [13] 蔡文君, 谢冰峰. 美国防部持续推进“小企业创新”. 中国军转民, 2018(2): 80-81.
- [14] Tushman M L. 创新制胜[M]. 孙连勇, 译. 北京: 清华大学出版社, 1998.
- [15] U.S. The Joint Chiefs of Staff. Charter of The Joint Requirements Oversight Council (JROC) and Implementation of The Joint Capabilities Integration and Development System (JCIDS)[Z]. Washington, DC: Joint Staff, JCISI 5123.01H, 2018.[2]
- [16] Rosen S P. Winning the Next War: Innovation and the Modern Military[M]. Ithaca And London: Cornell University Press, 1994.
- [17] 德勒兹. 尼采与哲学[M]. 周颖, 刘玉宇, 译. 北京: 社会科学文献出版社, 2001: 151-162.
- [18] 傅志寰. 中国高速铁路创新发展的哲学思考[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2021, 13(3): 240-251.

## Towards Dual Governance Structure: A Philosophical Reflection on the Disruptive Equipment Innovation

Wang Dazhou<sup>1✉</sup>, Yu Yongyang<sup>2</sup>

(1. Center for Engineering Studies, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

2. School of Military Management, China People's Liberation Army National Defence University, Beijing 100091, China)

**Abstract:** This paper discusses the governance of disruptive equipment innovation from a philosophical perspective and advocates the establishment of a dual structure of equipment innovation governance based on ecological thinking. With this dual structure, planning and market mechanisms can complement each other, procedural procedures and the green channel can go hand in hand, strict control and lax governance can balance flexibility and flexibility, and the respective strengths of centralized and decentralized efforts can be fully brought into play. Therefore, the demands of non-disruptive equipment innovation and disruptive equipment innovation can be taken into account. Only in this way can all kinds of disruptive equipment innovation emerge, and both civilian and military equipment can develop interactively and sustainably.

**Key Words:** disruptive equipment innovation; governance; ecological thinking; dual governance structure