

美国防工业企业供应链管理初探

张绍芳 张 宁 胡冬冬

摘 要 近年来,美国凭借强大的经济、科技实力及先进的管理理念,在国防领域供应链管理发展上始终处于世界领先地位,积累了丰富的组织管理经验。简要介绍了供应链管理的相关概念及军品供应链管理的特殊性,重点从国防工业供应链管理和军工企业供应链管理两个层面入手,探究了美国国防工业、企业供应链管理先进的措施及手段。

关键词 美国 国防工业 军工企业 供应链管理

引 言

“供应链管理”是近年欧美工业化国家新兴的一种管理思想,根据美国生产和库存控制协会(APICS)第九版字典中的定义:“供应链管理是计划、组织和控制从最初原材料到最终产品及其消费的整个业务流程,这些流程链接了从供应商到顾客的所有企业。供应链包含了由企业外部和外部为顾客制造产品和提供服务的各职能部门所形成的价值链”。供应链管理引入中国后,在民品和消费品领域得到了广泛应用,并获得了长足发展,但在国防领域研究、应用较少。

军工产品是一类特殊的产品,在和平时期需求量很小,而在具有战争爆发或战争征候时则会爆发极大的需求量。因此,在没有战争时,如果军品或其零部件积压会造成人力、财力的巨大浪费,而在战争爆发时,如果没有及时拥有需要的军品或其零部件又会造成无法弥补的损失。因此,只有在最合适的时间将最合适的军品生产出来并送到最合适的地点,才能真正实现军品的价值,这一点和供应链

管理的思想有相近之处,但军品需求不规律的特性又使得要达到这一目标非常困难。在这方面,美国起步最早,成效最为明显。

1 美国国防工业供应链管理的相关措施

美国国防工业供应链在依靠市场机制进行自我调节的同时,也依靠政府进行宏观调控和干预。为弥补市场机制在满足一些关键和薄弱领域的国防需求时的不足,美国国防部通过年度国防工业能力评估、逐行业逐层级(S2T2)审查、国防部制造技术计划等政策和措施,对国防供应链进行宏观监测、评估和管理。

1) 定期对国防工业各行业领域供应链进行评估

根据美国法典第10卷第2504条要求,国防部每年向国会提交《年度工业能力评估报告》,最新版报告已于2013年10月公布,是立法以来的第17版。报告系统反映了美国国防工业技术、工业能力以及供应链状况,是美国制定国防工业政策、编制国防部下一财年预算以及进行国防工业能力调整的重要决策依据。

此外,美国国防部和商务部每年度都会对供应商基础是否满足未来5年国防需求进行评估。2004—2005年,国防部针对未来长期的国防需求开展了一次广泛的供应商基础评估。美军各军兵种每年也会针对具体采办的武器项目进行工业能力基础和供应链的评估。

此外,美国国防部下属的一些研究机构、

本文2014-07-08收到,张绍芳系北京海鹰科技情报研究所工程师,张宁系中国航天科工集团第三研究院工程师

NASA 等均定期对各自所在的行业领域进行供应链调查。比如,美国国防分析研究所(IDA) 受国防部委托,对美国无人机系统和赛博安全装备的供应链及相关服务保障业务进行了调查分析,并于 2012 年 4 月发布了题为《国防工业基础供应链探析》的审议报告。又如,2012 年 6 月,美国国家航空航天局(NASA) 探索系统任务部与美国商务部工业与安全局(BIS) 技术发展办公室共同完成了一项针对载人航天供应链的工业基础调查《后航天飞机时代的 NASA 载人航天工业基础调查》。数据收集工作从 2010 年夏启动,共有 536 家企业、商业组织/部门和高校参加了调查,旨在掌握 NASA 载人航天供应链的行为和构成,同时明确后航天飞机时代哪些关键能力和劳动力技能有被侵蚀的风险。

2) 开展逐行业逐层级(S2T2) 审查,建立各行业各层级供应链数据库

2011 年下半年,美国国防部启动了一项新计划,通过对工业基础的逐行业逐层级评估,使每个部类中的关键项目从原材料到最终产品的供应链层级风险透明化,旨在辨析国防工业的关键薄弱环节、探察工业基础各部类各层级之间的关系,对国防工业基础供应链(尤其较低层级供应商) 进行风险预警,从而使国防部能够识别对国防安全至关重要的关键部类和层级,改进供应链管理,为国防部的管理投资和政策导向提供有效的信息支持。

S2T2 审查与以往的工业能力评估的区别在于,在以往的评估中,各行业的供应链结构都是重点评估要素,但大都局限于对总承包商的能力评估,仅有少数行业会涉及部分次级承包商及底层的原材料供应商;而在 S2T2 审查中,则加大了对低层级承包商和原材料供应商的评估分析。例如,在航空行业中,对二级供应商进行了首次评估;在弹药和导弹行业中,对关键的低层级供应商进行了评估;在电子行业中,对组装部件的二级至四级供应商能力进行了分析等。通过对低层级供应商的评估,可找出工业基础内部不同行业间的关联,系统地考虑项目调整对总承包商与关键分包商的工业基础影响,从而有利于国防供应链的改善和完整规划。

3) 建立军民通用的标准体系,确保配套供应商

有效兼容,实现战时快速动员

“民用标准优先”是世界军事强国军用标准化改革的主要方向。随着军民融合进程的不断深化,军民技术的通用性、兼容性在不断提高,大量民品配套设备供应产品进入军品市场,国防工业原有的封闭标准战略很难满足其它厂商、用户和辅助产品制造商的需求,尤其是难以与民用产品生产、供应和维护厂商形成有效兼容,为军民融合式发展设置了障碍。而标准开放战略使国防工业企业必须同时考虑配套产品企业对标准的接受和引用,以及先期用户基础的扩大,可以有效推动军民融合进程的深化。

近几年,美国对军用标准进行了重大改革,改革的要点就是改变过去较为封闭独立的军用标准体系,依靠民用技术为军标服务。美国的民用科学技术发达,民用工业基础雄厚,完全具有为军事需求服务的能力。军标改革中,美国国防部从标准使用顺序上将采用非政府标准放在第一顺序;简化审核采用民用标准的程序,使更多的民用标准为国防部及时采用;发布标准化指导性文件,把国防部的要求反映到民用标准中去,形成一种军民通用的标准。

美国国防部对 3 万余件军用标准逐件审查,有些已被取消、修改或以民用标准取代,有些则由指令性文件变为指导性文件。美国通过实现军标与民标的统一,有利于打破军工行业封闭的动作环境,引入商业竞争,降低武器装备的研发、生产与维护成本;有利于战争时期军队和地方在生产设备与技术工艺方面的协同与互通,实现战时快速动员;有利于促进军民技术转换,形成军民融合的国防科技工业基础,增强整个国家的科技工业实力。

4) 开展国防制造技术计划,推动敏捷、快速响应的国防制造能力建设

20 世纪 50 年代,美国的国防工业基础正处于 30 年代中期以来的最低点,对满足朝鲜战争带来的加速需求没有准备,以至于大多数美国军队在朝鲜战争的前几个月不得不使用二战时的装备。美国国会很快对这种危机做出反应,通过法案鼓励促进国防工业。于 1950 年签署的国防产品法案中最核心的内容就是通过改进生产方式和装备,提升新的军用材料和专用装备批量生产能力。依据这一法案

及其修正案,美国防部在 20 世纪 50 年代后期建立并开始不间断地滚动实施国防制造技术(Manufacturing Technology, ManTech) 规划。该规划通过监控工业基础的创新机会或供应链薄弱点,提出成果转化的工艺技术方案。ManTech 规划包含 4 个战略方向:有效管理并提供加工制造技术解决方案;积极协助制造企业加强协作;关注制造能力和制造成熟度的提高;积极保障健康、充足和高效的国防制造基础设施和人力资源建设。项目之间的合作及内容调整由联合国防制造技术委员会负责,其优先投资领域包括电子、复合材料、金属材料和先进制造企业。

除 ManTech 规划外,国防部还开展了其它计划和措施。2011 年,国防部通过购买/维护设施、设备或组件,或采取其它必要的措施,满足了计划和实际的军事应急需求。此外,新开发的工具提高了管理效率并降低了风险,如坦克自动化研发和工程中心(TARDEC)开发了一种可视化的通信决策支撑工具 Viscom,该中心可通过这个工具对制造和工程服务公司进行监控、评估或与之交流;持续工程风险评估工具(SERA)可与武器系统、平台或跨平台一起使用,确定与可持续性相关的风险,有助于管理人员将重点放在“正确”的问题上,减轻风险,积极主动地解决问题。

2 美国军工企业供应链管理方式及手段

在企业层面,美国典型军工企业也非常重视供应链的管理与建设,甚至将供应链作为企业战略之一重点研究与部署。2011 年,雷锡恩副董事长在接受媒体采访时指出,雷锡恩在 2010 年收入的 250 亿美元中的 65%~70% 是从供应链中收获的,因此,雷锡恩将供应链管理看作企业重要战略问题之一,也是企业核心竞争力之一。作为大型军工企业,雷锡恩、波音、洛马等都将效率列为凌驾于成本之上的供应链建设的核心方针,以随时准备应对军队的不时之需。为了更好地提高供应链效率、确保军工项目按时完成,美国典型军工企业采取了一系列管理方式优化企业供应链。

1) 推行集成供应链管理,与供应商建立稳定战略伙伴关系

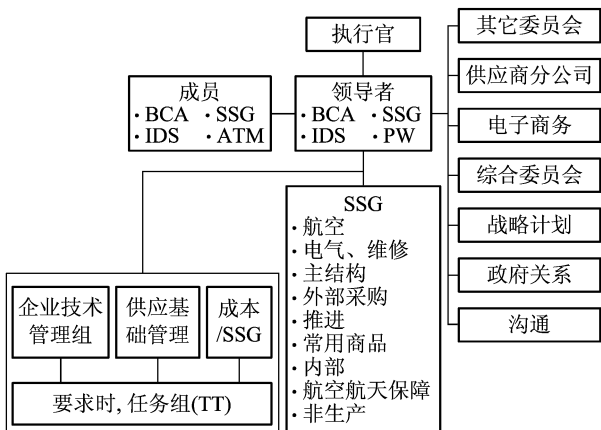
军工企业认识到,要想成功地实施供应链管理,使供应链管理真正成为有竞争力的武器,就要抛弃传统的管理思想,把企业内部以及节点企业之间的各种业务看作一个整体功能过程,形成集成化供应链管理体系。推行集成供应链管理的关键就是要与供应商建立稳定战略伙伴关系。以雷锡恩为例,雷锡恩的供应链起初是简单的、单线条供应链模式,即雷锡恩与供应商之间只存在单一的原材料购买关系,且对同一种原材料,雷锡恩会从多家供应商同时订货。这样,作为一个涉及导弹武器、综合防御、网络中心、太空、情报信息系统等多领域的大型军工集团,雷锡恩拥有数量极其庞大的供应商,使其每天不得不耗费大量的精力评估每个供应商、每个项目合作单位的能力水平。即便如此,由于对供应商能力了解有限,雷锡恩在很多项目实施过程中还是会在采购环节上存在巨大的风险。

因此,自 2009 年起,雷锡恩开始大力推行集成供应链(Integrated Supply Chain)管理,采取精简供应商策略,优化自身供应商团队。雷锡恩的精简供应商策略主要是选取一些能力强的核心供应商并与他们建立长期的战略伙伴关系(目前,雷锡恩的六大业务板块共有约 8 000 个项目和 1.5 万个客户订单,其核心供应商仅有 100 家企业),与他们分享雷锡恩商业计划,以求在研究和开发方向及投资上的协同,并且允许供应商进入雷锡恩内部的材料需求计划系统,帮助其及时了解雷锡恩现阶段及下一步的原材料需求。与此同时,雷锡恩还与供应商共同承担供应风险,并要求自身的工程师团队与供应商团队建立联系,使供应商变成公司的延伸,一起制造出符合雷锡恩需求的零部件,并在第一时间纠正零部件加工上可能出现的错误。为了能使供应商更好地理解雷锡恩近期及未来的需求,也让雷锡恩更好地认识这些战略合作伙伴,雷锡恩还定期组织供应商会议或论坛。例如,2011 年 6 月,雷锡恩就组织了由 67 家核心供应商参加的供应商论坛,主题是效能的重要性,主要关注为何任务的完成性是雷锡恩供应链的关键要素。通过推行单一供货商策略,雷锡恩大大降低了供应商的数量,使其对供应商能力评估与管理变得更为有序,通过与供应商建

立战略合作伙伴关系，雷锡恩在原材料采购上也获得了更优惠的价格，通过与核心供应商深入的合作，共同承担项目风险与责任，也增强了产品的性能，降低了供应链风险。

但是，雷锡恩在采取精简供应商策略的同时也深刻认识到这一策略存在的风险，即如果一个供应商不能继续提供一个雷锡恩必不可少的元件，那么雷锡恩的整个项目都将面临风险。为此，雷锡恩会实时地衡量供应商的能力，对于那些令雷锡恩担心的供应商，一方面雷锡恩会寻找替代的供应商，另一方面也会指导现有供应商提高自身能力。同时，雷锡恩还开发了一些专用软件，如 Supplier Insight 系统。这一系统将为供应链专家提供它所有想要得到的关于供应商的信息。这些供应商是全球范围的，这其中不仅包括雷锡恩现有供应商，还包括雷锡恩未来可能会有商业合作的供应商。与此同时，雷锡恩还通过数据挖掘等技术分析现有供应商的能力，结合外部信息源的信息(如新闻等)，最终为供应链专家提供有利于分析决策的信息。供应链专家想要了解一个供应商的信息，只需要在 Supplier Insight 中输入供应商的名字，马上就会以表格的形式实时显示供应商的信息，真正实现一站式工作模式。

2) 借助企业标准及评价手段，规范供应链管理



注：BCA—波音商业飞机公司，IDS—综合防御系统公司，SSG—战略资源组，ATM—空中运输管理

▲ 波音供应商管理过程委员会

除了加强与供应商的战略合作伙伴关系外，美国典型军工企业还会借助企业标准及评鉴手段来规范供应链的管理。

波音公司为实施对供应商的管理，制定了一系列对供应商的要求和标准，提供了相应的质量管理工具(如先进质量体系工具手册、关键特性波动管理评估工具)，并建立了供应商绩效测量体系，对供应商进行系统管理。

雷锡恩也非常注重供应链的评价，设立了一系列方法，监督端到端的物流绩效水平。其中，既有传统的衡量方法，如供应商绩效表现、供应基地管理、采购成本管理等，也包括原料销售预测和准时交付等新的衡量手段。这些衡量办法一方面从雷锡恩的角度出发，关注供应商的绩效表现，另一方面从客户的角度出发，关注供应链战略如何创造价值。

3) 提升供应链数字化水平，借 IT 工具实现供应链流程优化

国外军工企业将供应链数字化建设视为提升供应链效率、增强供应链透明度的重要手段。雷锡恩副总裁就曾指出，“数字化是实现项目、工程、供应链、企业运营间连通的最好方式，可以有效地提升信息交互速率”。因此，国外军工企业非常重视供应链数字化建设。与此同时，美军为了提升武器装备的经济可承受性，对军工企业供应链的数字化建设也给予了大力的支持。其中，STAMP (Supply Chain Technologies for Affordable Manufactured Products) 项目就是由美国国防部支持的 ManTech 数据链项目，该项目旨在提升军工企业与供应商数据交互的速率。

STAMP 项目是由美国海军 ManTech 项目中 STAMP 提升导弹工业经济可承受性项目组投资的，主要由先进技术研究院(Advanced Technology Institute)、雷锡恩导弹系统公司(RMS)、ICF、ISS、ITI 以及雷锡恩导弹系统公司 AIM-9X 响尾蛇导弹和战术战斧海军武器系统的 16 家供应商组成的。项目主要是帮助雷锡恩导弹系统公司一改往日的采用纸质资料向供应商传送资料数据的形式，实现资料数据包在不同 PDM 系统中的数字化自动传输。使用该系统后，雷锡恩导弹系统公司只需要按一下按

飞航导弹 2014 年第 10 期

钮,系统就可以在雷锡恩的 PDM 中自动搜集需要传送的信息(如 CAD 模型、工艺资料等),并自动传到目标供应商的邮箱中。通过使用 STAMP 项目,相比此前的纸质传输方式,雷锡恩的供应商加工所需的技术资料包(TDP)管理及传输工作量减少了 50%~88%,转化成导弹项目成本每年节约 900 万~1 500 万美元,而雷锡恩部署 STAMP 项目的成本仅为 30 万~50 万美元。在人力成本上,通过使用 STAMP 系统,雷锡恩公司可以减少两个精益化生产管理团队,节约 50%~70% 的数据中心员工。目前,雷锡恩公司在战术战斧导弹项目、响尾蛇导弹项目和 EKV 项目中均已使用 STAMP 技术。

4) 从人才招聘、培养入手,提升供应链核心能力

除了提升供应链管理水平和数字化程度外,美国典型军工企业还非常重视供应链人才的招录、选拔及培养。以雷锡恩为例,雷锡恩需要的物流人才是那些拥有多学科知识的人才,需要同时具备项目管理、工程、运营和供应链的经验。雷锡恩认为,具备这样经验的综合人才才是雷锡恩成功构筑综合供应链体系所必需的。为此,雷锡恩一方面在 AMR 供应链排名前 25 名的公司招聘供应链尖端人才,另一方面,也提出了自身的人才培养方案——将一些工程师轮换调配到供应链管理部门,以此来培养具备项目工程知识及管理经验的供应链专家。同时,雷锡恩也会从职能部门选择一些经验丰富的老员工,调到供应链部门。

为了培养并留住这些人才,雷锡恩投入重资在供应链资格认证及人才发展项目中关注专才和通才两方面的培养,开发人才管理工具,及时了解自身供应链人才架构,并长期为员工提供培训,使员工时刻站在供应链管理、技术的最前沿。

3 结束语

综上所述,不难发现,美国政府正是通过对供应链的定期评估及逐层级审查,确保了国防工业供应链的完整性,同时配合以制定军民通用标准体

系,引入民间力量,保证了战时军工产品的及时供应。而军工企业则通过规范化的供应链管理及与供应商间稳定的战略伙伴关系,使企业能够将未来一段时间内零部件需求计划及时反馈给供应商,在确保产品供应的同时,避免了零部件积压造成的浪费。同时配合以数字化手段及人才培养机制使企业供应链管理以健康、持续、有序的发展。

参考文献

- [1] How Raytheon transformed its supply chain. <http://www.supplychainbrain.com>, 2011-10-20
- [2] Nick Sanders. Raytheon builds on supply chain management successes. <http://www.apogeeconsulting.biz>, 2011-04-04
- [3] Jonathan Katz. Raytheon shores up its supply chain. <http://www.industryweek.com>, 2011-03-10
- [4] Jane Barrett, Ray Barger Jr. Supply chain transformation in the manufacturing sector: Raytheon Company. <http://www.gartner.com>, 2011-02-24
- [5] Annual industrial capabilities report to congress. Under secretary of defense for acquisition, technology and logistics
- [6] DoD assessments of supplier-base availability for future defense needs. GAO-10-317R, 2010-01-27
- [7] 常润华. 美国防部 2012 版《年度工业能力评估报告》. 国防科技情报, 2012-10-15
- [8] 梁栋国. 从逐行业逐层级审查看美国防工业能力评估的变化. 国防科技情报, 2012-11-30
- [9] 郑杰光. 美国加强国防工业基础和“特有军品能力”保护的举措. 国防科技工业, 2013-03-15
- [10] 高彬彬, 李晓红, 胡晓睿, 等. 透视美国国防制造——ManTech 规划综述. 国防制造技术, 2009, 8(4)
- [11] 侯丹. 美国载人航天工业基础调查. 国防科技情报, 2013-02-28
- [12] 马士华, 林勇. 供应链管理(第 3 版). 北京: 机械工业出版社, 2010