



段 婕 / 编著

中国西部国防科技 工业发展研究

Study on National Defense Science and Technology Industrial Development in Western China



作者简介

段婕，陕西省汉中市人，1972年生。西北工业大学人文与经法学院、经济研究中心工学博士、副教授、硕士生导师。主要研究领域为经济学、管理学，已经在各类核心期刊公开发表论文40余篇，有多篇文章分别被中国人民大报刊复印资料、ISTP和EI检索，主持并参加国家、省部级等各类课题研究多项，研究成果被《陕西经济蓝皮书2010》和《西安经济发展报告2011》收录，出版专著2部，参编教材3部，受“英才计划”项目资助。



• 经济管理学术文库 •

Northwestern Polytechnical University Humanities and
Social Sciences and Management Promotion Fund

西北工业大学人文社科与管理振兴基金资助项目

中国西部国防科技工业发展研究

Study on National Defense Science and Technology
Industrial Development in Western China

段 婕 / 编著



新疆维吾尔自治区图书馆 XT0-1042019



经济管理出版社

ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

前言

国防科技工业不仅是国民经济的物质基础和产业主体、国家竞争力的主要体现、国家安全的重要保障，而且对增强国防实力、促进国防现代化高技术发展、带动其他产业及提高工业化整体水平有着重要的作用，也是构成国家军事实力的基础性产业，是实施国家安全的重要保障部门，与国家的政治、经济、军事、科技等关系密切，具有重要的地位。我国西部地区拥有良好的国防科技工业发展基础，在西部大开发过程中，如何发挥国防科技工业的优势，构建国防科技工业与区域经济的协调发展机制，使其成为西部地区经济发展的新的增长点和特色产业成为当务之急。

本书尝试以经济学的基本理论和分析方法，综合运用经济学、管理学、社会学等相关理论来研究我国西部国防科技工业的发展问题。

首先，本书对国防科技工业的基本内涵、地位与作用、与区域经济发展的关系以及研究背景和研究意义进行了阐述，对国防科技工业的发展进行了历史回顾，并就本书所涉及的产业发展理论、区域经济发展理论、新制度经济理论、政府规制理论和资源整合理论进行了简要梳理，为全书的分析奠定了理论基础。其次，针对国外发达国家在国防科技工业发展中的发展现状、发展特点、发展模式、发展趋势、管理机制与运行机制进行分析，提出外国国防科技工业的发展新态势和发展的经验对我国国防科技工业发展的启示和借鉴。在此基础上，着眼于西部国防科技工业发展历程，将国防科技工业与区域经济发展设为一个非线性反馈的复杂系统，通过运用定性分析和定量分析相结合的方法，针对西部国防科技工业发展中所面临的诸如战略调整、转型升级、竞争力、产业结构、技术创新能力、进入规制问题进行了分



析。再次，从国防科技工业发展所需要的产业环境、资源环境、相关政策环境、发展新机遇出发，分析西部国防科技工业与区域经济发展条件及基础平台，并运用产业组织理论的 SCP 范式对产业化发展的市场结构、市场行为以及市场绩效进行定量分析。通过发展思路、发展战略、发展模式、发展路径来安排和设计西部国防科技工业与区域经济发展的战略选择。同时，从实证分析的角度，阐释了西部国防科技工业与区域经济协调发展的互动机制。最后，从制定产业政策、增强自主创新能力、推进战略改组、完善市场准入制度、促进市场有效竞争、建立西部国防科技工业与地方经济发展的共生机制，鼓励西部非公经济进入国防科技工业，加强国防科技工业与区域经济协调发展的深度融合方面，提出加快西部国防科技工业发展的措施建议，为区域经济和国防科技产业政策的制定提供理论支撑。

目 录

第一章 绪 论	1
一、国防科技工业的内涵	1
二、国防科技与国防工业	5
三、国防科技工业的地位与作用	23
四、国防科技工业与区域经济的发展	28
五、研究背景	35
六、研究意义	41
七、研究框架体系	45
八、研究方法	47
第二章 相关理论研究基础	49
一、产业发展相关理论	49
二、区域经济学和发展经济学理论	59
三、新制度经济学与产业经济学理论	71
四、政府规制和资源整合理论	80
五、产业竞争力理论	91
第三章 国外国防科技工业的发展与借鉴	97
一、国外国防科技工业发展现状	98
二、国外国防科技工业发展特点	106
三、国外国防科技工业发展模式	110



四、国外国防科技工业发展新态势	114
五、国外国防科技工业管理体制	124
六、国外国防科技工业运行机制	135
七、国外国防科技工业发展趋势	137
八、国外国防科技工业发展启示	140

第四章 西部国防科技工业发展的问题分析	149
一、西部国防科技工业发展历程	149
二、发展问题（一）——战略调整	163
三、发展问题（二）——转型升级	169
四、发展问题（三）——竞争力	178
五、发展问题（四）——产业结构	214
六、发展问题（五）——技术创新能力	236
七、发展问题（六）——进入规制	248

第五章 西部国防科技工业的发展环境分析	259
一、产业环境分析	259
二、资源环境分析	263
三、政策环境分析	267
四、发展新机遇	275

第六章 西部国防科技工业发展的战略选择	281
一、国防科技工业发展纲要	281
二、发展思路	284
三、发展战略	290
四、发展模式	292
五、发展路径	293

第七章 西部国防科技工业与区域经济协调发展	297
一、西部国防科技工业与区域经济发展的现状及问题	297

二、西部国防科技工业发展与区域经济的互动机制	304
三、西部国防科技工业发展与区域经济发展的实证分析	307
四、城乡经济协调发展的内涵	330
五、关于城乡经济协调发展的国外研究	332
六、西部国防科技工业与区域经济协调发展的对策	335
第八章 加快西部国防科技工业发展的措施建议	341
一、制定产业政策,推动国防科技工业的跨越式发展	341
二、增强西部国防科技工业的自主创新能力	345
三、推进西部国防科技工业的战略改组	347
四、完善市场准入制度,促进市场有效竞争	350
五、建立西部国防科技工业与地方经济发展的共生机制	352
六、鼓励西部非公经济进入国防科技工业的发展	354
七、加强国防工业与区域经济协调发展的深度融合	355
附录 1 内部因素竞争力指标标准化处理数据	359
附录 2 因子得分系数矩阵	361
参考文献	363
后 记	391

第一章 绪 论

国防是人类社会发展与安全需要的产物，关系国家和民族生死存亡的根本大计。国防科技工业不仅是催生战争形态变化最直接的物质和技术基础，而且也是国家赢得军事对抗和市场竞争的重要支柱。正是基于国防科技工业的战略地位，使其一直成为世界各国普遍关注的问题。尤其是随着新军事变革的逐步推进，适时赢得发展先机，争取未来信息化时代战争发展的主动权，加快我国国防科技工业的快速发展显得尤为重要。在我国，国防科技工业参与西部大开发，应当吸取国内外的历史实践经验，须在战略上予以突破，变自成体系、自我配套的封闭型战略为资源组合、协同发展的开放型战略，把开发的方向定位于市场需求上，定位于西部区域经济发展的主流主脉上。以此确定自己的技术和产业发展重点，调整企业组织结构和经营方式，在搭载区域经济增长区位上求得同区域经济的协同发展。

本书将在介绍国防科技工业发展的相关基础理论问题的基础上，针对国防科技工业发展的特点，探求中国西部国防科技工业与区域经济协调发展的基础。

一、国防科技工业的内涵

（一）国防

国防，就是国家防务，是指为捍卫国家主权、领土完整，防备外来侵略



和颠覆,所进行的军事及与军事有关的政治、外交、经济、文化等方面的建设和斗争。现代国防又叫社会国防、大国防、全民国防,仍以军事斗争为基本形式,包括武装建设、国防体制、军事科技和工业、国防工程、军事交通通信、人力动员、国防教育、国防法规诸多方面,是一个庞大而复杂的系统。与此同时,政治、经济、科技、外交等非军事斗争愈演愈烈,其作用日益重要。国防的基本功能是为国家经济社会发展创造安全环境,也是本国经济建设的基本保障,强大的国防建设需要有强大的经济建设和国防科技工业作支撑。

(二) 国防工业

国防工业是国防经济的核心,也是国防力量的重要组成部分。亦称军事工业,主要包括枪炮、弹药、坦克、装甲车辆、工程机具、军用飞机、军用舰艇、军用电子设备、火箭和导弹、核武器、军用航天器以及其他军事装备等工业企业部门的总称,具有耗资巨大、系统复杂、保密性强的特点,技术上处于“高、精、尖”的领先地位,并在国家工业体系中占有特殊地位,对于国家安全具有十分重要的作用。国防工业的发展依赖于一国国家经济实力和基础工业的现代化水平,并取决于一国对国家安全的预期需要。在技术、基础材料上国防工业的发展带动国家民用工业的发展,因此在非战争时期,国防工业转向民用产品生产,会迅速提高工业生产能力、满足工业产品消费市场的需求。

(三) 国防科技

国防科技是对为国防服务的自然科学及各种工艺与技术的统称,主要包括国防科学技术基础理论,武器装备的研制、实验生产、使用、维修技术,国防工程技术,军事系统工程等内容。按照应用领域分,有兵器技术、航空技术、航天技术、舰艇技术、核技术、电子技术及军事工程技术等;国防科学技术现在已经日益发展成为一个相对独立的完整系统。从世界范围看,随着新科学技术革命的深入,国防科学技术发展的重点已转向高技术。一方面,电子技术、航天技术、定向能技术、激光技术、计算机技术、精确制导技术、隐形技术、材料技术、生物工程及军事工程的发展,将进一步引起军事技术

的重大变革；高技术兵器将占有越来越大的比重。另一方面，军用和民用结合更加密切，如美国的“星球大战”计划和法国提出的“尤里卡”计划，从一开始就是以军事、经济和科学技术综合发展为基点提出来的；在研究和应用领域上，外层空间、深海开发、生物工程、信息系统和电子技术将成为各国发展的重点；这些技术日益显示出对整个科学技术领域的带头作用，也日益成为高、新技术产业的基础。此外，充分利用各国技术和工业优势发展国际合作、加强技术交流也是国防科技发展的主要趋势。

（四）国防科技工业

国防科技是衡量一个国家综合国力的重要标志之一，也是国防现代化建设的一个重要方面。在世界各国的建设和发展中，战略性高技术产业部门都具有特别重要意义。在我国，国防科技工业是一个相对独立的科技活动生产领域，履行军事功能和经济功能的双重功能，获取军事效益和经济效益双重效益。具体来讲，国防科技工业领域由各军工部或总公司所属的全部科技活动、生产、试验单位和有保留、封存军工生产能力的民品厂或生产线组成。从广义上看，我国的国防科技工业由常备军工、储备军工和动员军工组成。常备军工是国家核准保留的军工科技活动、生产能力的集合，储备军工是国家核准封存的军工动员规划、计划和生产能力的集合。从国防科技工业的生产流程看，它基本上由核心层、基础层和外围层三个层次构成。其中，核心层是国防科技活动生产的常备、核心力量，是国防科技工业的骨干企业和部门，包括武器装备的总体设计部门和生产总装部门，以及专用主机、辅机制造部门；基础层是国防科技工业的主要依托，是武器装备科技活动与生产的基础，军民结合程度比较高，包括通用主机、辅机、元器件、零部件的科技活动与生产部门；外围层包括原材料、能源、交通、通信等有关军民通用的基础设施部门。新中国成立以来，在党中央、国务院、中央军委的关怀和领导下，经过 60 多年的建设和发展，中国的国防科技工业从无到有，从小到大，从落后到先进，建立起了包括电子、船舶、兵器、航空、航天和核能等门类齐全、综合配套的科技活动实验生产体系，取得了一大批具有国内或国际先进水平的科技活动成果，为现代化建设和切实增强我国的综合国力做出了重要贡献。



（五）国防科技工业体系

《中华人民共和国国防法》第二十九条规定：“国家建立和完善国防科技工业体系，发展国防科技活动生产。”目前，我国的国防科技工业体系，是适应武器装备建设和社会主义市场经济发展要求，加快国防科技工业发展，努力建立结构优化、组织高效、技术先进、布局合理的国防科技工业新体系，主要由兵器工业、核能工业、航空工业、航天工业、电子工业、舰船工业、军需工业等军事科技活动与生产部门构成，也是一个相对独立的开放系统。包括：①兵器工业，是国防科技活动生产的重要部门，以研制和生产常规武器装备为主。现代兵器工业的主要产品有：各种枪械、弹药、火炮、坦克、车辆、战术导弹、防化学器材、观测器材等。随着科学技术的进步，世界各国的兵器工业不断应用新技术改进产品的质量、性能和品种。②核工业，在国防中具有重要的地位和作用，是从事核燃料研究、生产、加工，核能开发利用，核武器研制生产的工业。包括核原料、核燃料、核动力装置、核武器（包括原子弹、氢弹和中子弹），核电力和放射性同位素等主要产品。由于核武器比常规武器有更大的杀伤力和破坏力，能在战争中起到一般武器所不能起到的作用，且造成放射性污染，对环境生态造成的后果长期、严重。所以，核武器已成为某些国家现代军事战略的基础，并在国民经济发展中具有极为重要的地位和作用。③航空工业，既是国防科技活动生产的重要部门，也是国民经济发展的支柱工业。通常包括航空飞行器、动力装置、机载设备、机载武器等多种产品制造和修理行业，以及独立的或隶属于企业的研究设计单位、试验基地和管理机构等。主要包括各种飞机及地面效应飞行器、飞艇、气球、飞机发动机、机载设备、机载武器、地面设备等。④航天工业，是技术密集的工业部门之一，是人类向宇宙空间发展的新兴工业部门，具有军、民两方面的用途。主要研制和生产外层空间飞行器、空间设备、武器系统以及地面保障设备，包括战略导弹、运载火箭、空间飞行器、推进系统、机载设备和地面各种保障设备等产品 and 制造行业。随着航天技术的发展，航天工业将进入大规模开发和利用外层空间的新阶段。⑤电子工业，主要研制和生产电子设备及各种电子元件、器件、仪器、仪表，由广播电视、通信导航、雷达设备、电子计算机、电子元器件、电子仪器仪表和其他电子专用设备等



产品和生产行业组成。近年来,电子工业发展很快,由于生产技术的提高和加工工艺的改进,集成电路差不多每3年就更新一代。大规模集成电路和计算机的大量生产和使用,光纤通信、数字化通信、卫星通信技术的兴起,使电子工业成为一个迅速崛起的高技术产业。⑥舰船工业,随着世界舰船工业在造能力扩大化、种类系列化、推进动力多样化、武器系统导弹化、造船技术模式化,承担舰船及其他浮动工具的设计、建造、维修和试验及其配套设备生产。⑦军需工业,是从事给养、被服、装具等军需物资生产的工业,主要在于提供数量充足、质量合格、品种齐全的军需物资,以适应军队生活和军事活动的要求。

二、国防科技与国防工业

(一) 国防科技与国防工业的关系

众所周知,国防科技活动的成果要物化为武器装备,以提供给部队形成战斗力,离不开国防工业的技术能力与水平。同时,各国的国防工业系统大都设有自己的研究、开发机构从事武器装备的研究、设计、制造和试验。因此,国防科技与国防工业是紧密相关、融为一体的。没有国防工业的发展就不可能有国防科技的进步,同样若没有国防科技的进步就不可能有国防工业的繁荣,二者就是这样互相依存、互相促进的。

1. 国防工业是国防科技发展的基础

国防工业为国防科技活动的开展提供必不可少的原材料、仪器、设备和各种基本技术,并为国防科技成果物化为武器装备提供技术保证。在总体上,一个国家的国防工业发展决定着该国国防科技的发展,国防科技不能离开国防工业而单独存在,也不能离开国防工业的发展而单独发展。国防工业先于国防科技成为社会独立的行业。一个国家只有首先直接或间接拥有某种国防工业的基础或已建立了某种国防工业(如兵器工业、航空工业等),才有可能开展某种相应的国防科技,而且只有国防工业的技术水平和生产能力较高的



国家,才能真正建立起本国的国防科技事业。国防科技以应用研究和发展研究为主,其最终研究成果主要是物化的武器装备。在现代国防科技工业中,不仅要拥有大量先进而又昂贵的实验研究仪器设备和设施,以作为开展研究的物质技术基础;还必须具备建立在冶金、化学、机械制造、电子等基本工业技术基础上的国防工业作为关键技术保障,尤其是国防科技最终成果的取得也离不开国防工业的制造技术,它需要采用各种原材料和各种先进的制造设备与工艺制造出样品、样机或模型,同时也需要使用各种精密的仪器装置对研制对象的原理、过程、结果、性能和零部件等反复进行实验、测试。

在现代科学技术发展的今天,国防工业是国防科技的重要环节,而现代国防工业也是现代大工业的产物和缩影。包括军舰、飞机、坦克、核武器、导弹等在内的各种重型武器装备,特别是现代高技术武器装备的制造需要综合运用各种门类的工业制造技术。因为一国国家最新、最先进的技术一般总是优先运用在国防上,有的甚至被长期限制在国防工业领域。现在,许多国家都基本建立了门类众多的专业化国防工业,它们是相应种类的武器装备和整个国防科技发展的基础。例如,兵器工业、航空工业、船舶工业、原子能工业、航天工业、电子工业等分别是枪炮和坦克、飞机、军舰、核武器、导弹和航天器、雷达和电子战装备研制的基础。许多典型武器装备的研制往往需要上述各种甚至更多的工业技术支持。现在各国的国防企业里拥有大批一流的工程技术专家及大量高性能的通用和专用制造设备,代表或反映了该国家工业整体实力和最高水平,所以,具有发达工业的国家,其国防工业也就发达。例如,核武器的研制和生产,其原理早已为世人所知,但如果一个国家的整个工业技术(尤其是国防工业)水平尚达不到制造原子弹的要求,即使获得了原子弹的设计方案仍然研制不出原子弹来。因此,从这种意义上讲,国防工业的发展水平决定了国防科技的发展水平,国防科技的发展不可能超越国防工业所能达到的技术水平。此外,在国际贸易中,至今有一个典型的事实是除了先进的武器装备之外,美国等工业化国家一直严格控制许多基本的工业制造设备(包括高精度的铣床、磨床等)和技术的出口,因为这些设备和技术可以明显地提高别国的国防工业的制造能力和技术水平,进而有助于别国国防科技的进步。这从一个侧面进一步说明了国防工业对国防科技发展的重要性。



2. 国防科技是国防工业现代化的关键

国防工业是国防科技进步的基础,反过来国防科技进步是国防工业不断现代化的关键。现代国防科技愈来愈超前于工业的发展,国防科技发展成果所带来的新技术、新材料、新工艺以及新产品,不断推进国防工业门类结构的拓展,为国防工业的发展提供技术指导,使国防工业具有强大的科学技术潜力。主要表现在以下三个方面:

(1) 国防科技为国防工业提供了新的技术手段。从历史发展的经验来看,国防科技的进步不断为国防工业提供更新、更先进的技术手段直接促成了这种发展变化。国防工业主要是机器大工业,以制造武器装备为主要任务,其发展历经了半机械化、机械化、半自动化、自动化等技术阶段。从军事的需要和技术与经济的角度出发,制造武器装备的要求高质量、高产量、高效益,每研制一种新的武器装备,就应用新的科学技术成果,采用新的高水平的制造技术和工艺,就逐渐将许多新的发明创造、许多新的设备和工艺方法提供给了国防企业,一些目前正列入重点发展对象的关键技术,如有许多专用的精密机床,是为了制造军舰、潜艇、飞机、导弹上的某些特殊的零件而研制出来并装备给国防企业的;粉末冶金、爆炸成型、快速冷凝等新技术新工艺,是为制造导弹、飞机等武器装备上的一些形状复杂或要求特殊的零件;以计算机的应用为中心的信息技术和自动控制技术,特别是先进的计算机辅助设计、计算机辅助制造和柔性制造系统等高新技术,就是直接为提高国防工业的技术水平服务的,这也是国防工业从手工制造过渡到机械化并进一步向自动化发展的主要原因或动力,给武器装备的制造技术带来了一系列崭新的变化,将极大地促进国防工业的现代化。马克思指出:“生产过程成了科学的应用,而科学反过来又成了生产过程的要求,即所谓职能,每一次发现都成了新的发明或生产方式新的改进和基础。”

(2) 国防科技发展国防工业研发和生产制造新产品。从历史上看,国防工业产生先于国防科技,但随着现代科学技术的发展,国防科技愈来愈明显地快于国防工业的发展,不仅能为国防工业提供新的技术,而且能为国防工业提供更新换代的产品,使国防工业能满足国家军事上的需要,为军队生产出一代又一代优良的武器装备。国防工业实际上是政府根据国家的安全政策或军事战略、目前的和潜在的威胁、国家的经济能力、当前各项技术的水



平和未来可能发生的战争等，制订计划，研制出新的武器装备，经试验、鉴定和定型后，交付国防企业成批生产制造。在国防企业正在生产原有的武器装备的同时，国防科技的研究机构已在进行新的下一代武器装备的研制；一旦时机成熟，国防企业就转产换代新产品，这已经成为各国国防科技和国防工业发展的通行模式。研制出了几代新的武器装备，国防企业才有可能生产出几代新的产品，国防科技活动就这样不断为国防工业的发展提供指导，并为其形成发展潜力及建立技术储备。

(3) 国防科技的发展将导致新的国防工业部门的出现。纵观军事技术的发展史，国防工业是随国防科技的发展而逐渐扩充的。在冷兵器时代，只有单一的冷兵器制造业。进入黑火药时代以后，基于国防科技活动所取得的成果，先后诞生了枪械制造、火炸药制造、火炮制造、舰船制造等国防工业。在现代，由于国家对国防科技活动越来越重视，先后研制出了飞机、化学毒剂、高爆炸药、坦克、潜水艇、航空母舰、导弹、雷达、核武器、军用卫星等一系列新型武器装备，不仅使原有的国防工业范围和规模增大、技术水平提高，而且逐步建立了崭新的航空、军用车辆制造、军用电子、导弹、原子能、航天等多种不同门类的国防工业。这些新兴的国防工业既是新技术的产物，又为高新技术的发展奠定了基础。随着空天飞机、军用空间站、定向能武器、隐形武器、军用机器人、基因武器等高技术武器装备的逐步研制成功，国防工业还将进一步得到扩展，而且还会产生更新的国防工业部门，如定向能武器工业、生物工程武器工业和智能武器工业等。由此可见，一个国家开展高水平的国防科技活动离不开先进的国防工业，而没有高水平的国防科技，也一定无法建立起实力雄厚、技术先进的国防工业。

3. 现代国防科技与国防工业的一体化

国防科技与国防工业是紧密联系在一起的不可分割的统一体。在现代科学技术特别是高技术日新月异的条件下，国防工业的发展愈来愈强烈地依赖国防科技提供的科学指导和技术武装，而国防科技同样愈来愈强烈地依赖国防工业建立的技术基础。现代国防科技与国防工业的一体化，指的是国防科技活动与武器装备的生产制造融为一体，彼此不可分离。无论是实行市场经济体制的国家还是实行计划经济体制的国家，都必须通过体制上相互独立的国防科技活动机构和国防企业的相互协作，共同承担完成武器装备的研制与

生产；国防科技活动机构与国防企业共同组成科技工业集团公司或综合体，实行组织管理的合二为一两种情况，使科技与生产都成为国防企业本身固有的职能和任务。如美国的国防科技机构也像其民用科技活动机构一样，可分为政府（军方和工业部门）的科技机构、企业的科技机构、非营利科技机构和大学的科技机构。其中，企业的科技机构在组织体制上就是国防工业企业的组成部分，其他三种独立于国防企业之外的科技机构在进行武器装备的研制时基本上都是通过合同研究的方式与国防企业共同承担的。这种一体化是由现代国防科技发展的高度综合化和研究性质（以开发研究为主）以及现代工业技术的高度科学化决定的。

除了少数基础研究和应用研究之外，现代国防科技活动最终都要开发出实用的武器系统或技术装备。一方面，鉴于国防企业拥有设备和技术的优势，完全有能力承担某些开发研究任务，而且从自身的发展出发也必须不断提高技术水平，开发出能占领市场的新产品。因此，许多国家除国防工业部门设有武器装备研究与发展机构之外，许多大型军工企业也设有研究与发展机构，从而在组织体制上将国防科技机构与国防企业融为一体。但是提出科学的设计方案，解决制造工艺和技术问题，这些往往是国防科技活动机构自身有限的加工制造能力所不能及的，需要国防企业甚至许多民用企业参与协作。例如，据美国康韦数据公司 20 世纪 80 年代末提供的资料，美国有著名的企业科技活动机构约 2000 家，其中不少都从事武器装备的研究与发展。如通用电气公司设有研制军用电子设备的通用电气公司实验室，电报电话公司设有研制军用通信装置的电报电话公司实验室，杜邦公司设有研制弹药和化学武器的杜邦公司实验室等。另一方面，许多武器装备的制造技术复杂、难度高，需要采用一些新的专门技术，国防企业对新产品投入批量工业化的生产过程也需要国防科技活动人员的支持与参与。因此，现代许多重要的武器装备的研制与投产需要国防科技活动机构与国防企业通力合作，如原子弹、氢弹、洲际导弹、军用航天器等的设计和批量生产就是一个科学与技术、科技活动与生产密切合作的过程，不能简单划分为科学研究与生产制造两种不同的劳动或过程，因为研制核弹头使用的主要设施是核反应堆，在其中提炼核燃料既可以说是科技活动也可以说是生产活动；洲际弹道导弹和运载火箭的研究与生产制造，甚至是发射使用，自始至终都需要研究设计和生产制造人员共