

# 我国航天领域军民融合深度发展策略研究

李向阳

**摘要:** 在分析新时代航天领域军民融合发展的基本态势基础上,探讨了航天领域军民深度融合的必要性,以及我国航天领域军民融合发展面临的问题和挑战。结合我国国情和军情,从军地双方视角,剖析了解决制约航天领域军民融合发展的难点和具体措施。最后,提出了推动我国航天领域军民融合深度发展的政策与建议,为破解我国航天领域军民融合深度发展中的问题,探索有中国特色的航天领域军民融合发展之路提供有益参考。

**关键词:** 军民融合; 军民两用技术; 技术双向转化

中图分类号: F063.3

文献标识码: A

文章编号: 1009-2447(2018)02-0081-07

进入21世纪以来,随着太空领域在国际政治、经济、军事、科技竞争甚至综合国力竞争中的战略地位显著提升,太空日益成为国家利益的战略重心,成为大国战略博弈的新焦点。国家经济发展、国家安全和军事作战对航天的需求急剧增加,需要投入的资金越来越大,仅仅依靠军费开支已远远不能满足需要,必须采取军民融合的发展策略,利用国家的整体资源构建强大的国家空间能力,服务于国家经济建设和军队发展<sup>[1]</sup>。为此,准确把握世界范围内航天领域军民融合发展态势,吸取国外航天领域军民融合发展的经验教训,深入分析我国航天领域军民融合发展面临的问题与挑战,结合我国国情军情,探索有中国特色的航天领域军民融合发展之路,具有重要的现实意义。

## 一、我国航天领域军民融合发展的基本态势

军民融合,从广义上讲,就是发挥国防资源与经济社会资源整体优势,实现军事、经济和社会整体效益最大化<sup>[2]</sup>。具体而言,就是把国防和军队建设融入国家现代化建设全局,通过合理配置和有效利用各种资源,统筹协调经济社会发展以及国防建

设需求,促进技术和资源在军民之间双向转移,实现民用技术发展使军事领域受益、军事技术突破带动经济起飞,提高包括经济建设和国防建设在内的国家整体建设效益。

(一) 航天军民融合是实现国家总体战略的必然要求

随着全球新一轮科技革命、产业变革和军事革命加速发展,军事技术与民用技术交叉融合程度越来越深、渗透兼容越来越强,以航天、网络空间、人工智能、先进信息与大数据、先进动力、功能材料和生物科技等为代表的高科技领域已成为提振国民经济发展、确保国家安全的重要引擎,军民融合发展趋势不可逆转。在航天领域,需要发挥太空领域科技牵引、行业辐射作用,培育新的经济增长点,带动传统产业升级,引领高新技术不断创新突破,推进经济社会转型发展。就技术而言,军用太空系统与民商用太空系统并无本质区别。就应用而言,通过军民融合发展,可增进国家空间安全和航天产业化发展的平衡,实现太空信息系统应用的最优配置及利益最大化。在航天领域开展军民融合既能满足装备的更新换代,促进太空前沿技术的探索,确保技术领先的地位,又可推进国防工业基础的可持续发展,为民用、商用卫星提供发射、测控

**作者简介:** 李向阳,男,陕西富平人,大校,研究员,国防大学硕士生导师,军事科学院军事科学信息研究中心研究室主任。从事军事航天战略,国防科技管理研究。

和运行维护等支援保障,为国家经济建设与社会发展提供天基导航定位、时空基准、通信服务和环境信息,带动经济市场的繁荣。

随着航天在人类经济社会生活中作用的不断增强,民用与商用空间能力得到快速发展。传统意义上由军方与政府拥有的空间能力,现已经成为“商品”由国家、商业公司或个人通过市场获得,如全球卫星定位系统的军用、民用与商用能力迅速增强,从精确制导武器到出租车都在获取其空间能力。目前,除通信、遥感、气象等空间系统在民用与商用领域快速发展外,空间系统在轨重构、补给与服务等探索项目在民用领域也得到军事强国的高度重视。航天技术的军民两用性以及航天系统具有的高技术、高投入、高效益和高风险特性,使得航天系统军民一体化发展成为必然选择。

(二) 航天技术军民两用性是军民融合发展的重要基础

航天技术作为战略性高技术,不仅应用于军事领域,在战争中发挥了至关重要的作用,而且应用于众多民用部门和商业领域,创造了巨大的经济和社会效益,具有很强的军民两用性。

世界主要国家都将发展航天技术、提升空间能力看作是加强国防能力、促进经济增长的重要举措,航天领域也成为军民融合发展的重点。据专家估计,美、英、法、德、日等国发展军事航天系统所需的高新技术,80%—90%来自民间企业,仅10%—20%来自军方的科研院所<sup>[3]</sup>。许多民用航天技术只需很少的经费投入就能达到军事航天系统80%的性能要求。鉴于民用和军用航天技术之间的界限越来越模糊,航天技术中95%左右属于军民两用技术,主要国家民用航天部门的投资近年来不断增加。当前大多数国家的民用卫星,如通信卫星、气象卫星以及其他环境监测卫星等,也兼作军用,用于满足军事任务需求。

(三) 航天活动的高投入、高风险是军民融合发展的重要推动力

航天活动是高投入、高风险的事业。随着航天系统复杂程度和技术含量的不断提高,需要投入的资金越来越大。面对国家安全对航天资源的需求日益加大,资源短缺的压力日益明显。美国是拥有

空间资产最多的国家,目前在轨运行的卫星中有半数属于美国,作为航天领域投入最多的国家,近年来其年度军事航天预算都超过200亿美元。但是,美国国防部在通信、成像等方面都依赖于大量购买商业卫星服务,以解决军事卫星通信领域存在的严重带宽不足,以及军用航天系统对地观测能力有限等问题。在技术发展上,美国通过“军民结合”“以民掩军”的方式,推进天基“软杀伤”、可控杀伤反卫星技术研制和试验。在能力应用上,美国通过采购民用遥感卫星数据,租用民用通信卫星转发器,发展军民共用卫星,民星搭载军用载荷等多种灵活的“民为军用”“军民融合”模式,补充完善了军用卫星资源,满足了其军兵种在长期信息获取、日常作战训练、战时应急调用等多方面的需求,充分挖掘出了卫星作为“力量倍增器”的潜力。其他国家也通过利用民用航天系统或购买商业服务来满足军事需求,减少采购昂贵的专用系统,以降低成本。

## 二、我国航天领域军民融合发展面临的问题及挑战

经过50年的发展,我国航天事业已经取得巨大成就,促进了军队信息化建设,带动了国家科技和经济社会发展,为军民融合发展奠定了基础。但是,我国军民融合发展刚进入由初步融合向深度融合的过渡阶段,还存在思想观念跟不上、顶层统筹统管体制缺乏、政策法规和运行机制滞后、工作执行力度不够、产业发展不足、资源共享程度偏低等问题,导致军民融合发展面临一系列挑战。

(一) 组织管理体制尚不健全

长期以来,我国航天系统形成多头管理、分散使用的格局,军用和民用航天系统分别由不同的部门管理,获得的信息也主要提供本部门使用,军地之间缺乏信息共享渠道,造成军地条块分割现象。军方负责管理的侦察、测绘、气象、通信等军事航天系统获得的信息,很少向民用部门提供服务;而民用测绘、气象、遥感、通信等卫星系统,也很少被用于满足军事需求。

我国航天发展的组织领导和管理机构目前尚不

健全,没有专门机构负责从国家层面对军民航天发展活动进行统筹谋划,管理协调军用和民用航天系统建设,导致军用航天和民用航天各自根据主体需求进行建设、管理、使用,造成资源浪费和重复建设。相关部门积极推动军民共享,但目前尚未建立统一、正规、顺畅的航天资源统筹协调机制和正常共享渠道,应用效益没有实现最大化。特别是一些国家重大专项工程,如载人航天工程和探月工程,军民相互之间缺乏沟通,技术和资源很难实现共享。有些项目虽然建立了军、地多部门协调机制,但尚停留在“一事一议”的较低层次和水平。

#### (二)政策法规保障尚不完善

航天领域军民融合事关国家和军队的大局,涉及面广,程序复杂,必须制定出相应的配套政策与法规制度,对航天领域军民融合发展的指导思想、组织领导、机构设置、职责划分、范围、内容、方法、经费保障以及平战转换机制、工作制度等进行规范。

目前我国航天领域有多个部门制定的规章制度,但缺乏综合性的政策法规对不同部门的航天活动进行顶层宏观指导,更缺乏促进军民融合发展的具体条款和措施,急待制定相应的政策法规,明确军地双方的责任、权利和义务,并对合同管理、基础设施和设备保障、经费保障、以及开展军民融合的程序、内容和方法等,进行统一规范<sup>[4]</sup>。

#### (三)航天工业军民融合机制尚未形成

我国的航天科研与生产体系,由于历史原因被分为军品和民品两部分,形成军民分离的现状。军民航天科技计划、项目、基础设施建设投入自成体系、缺乏协调,军民协调机制不够顺畅,统筹发展的内在动力和制度约束力不足。近年来,随着认识和实践的逐步深入,国内军民融合体制机制建设有了很大的改进和提高,但军民分割、自成体系、封闭运行的管理体制和运行机制尚未达到根本扭转。在大多数企业,甚至在军品、民品生产过程相似的企业,军品的设计、生产和供应都由独立的分部或工厂进行,即使在同一企业内,军民两部分的科技人员也很少交流<sup>[5]</sup>。这种分离现象,在科研单位同样存在,相互之间的横向联系同样欠缺,不愿意共享设计、技术和策略,担心专有的信息资料会泄露

给竞争对手。这种分离的结果,使设施、人才和技术资源得不到充分利用。

#### (四)航天军民融合产业发展还不充分

与其他产业相比,航天领域无论是航天国有企业、私营企业,还是高等院校都在品牌信誉、专业技术和高层次人才等方面具有较大的优势,近年来虽然在导航、气象、对地观测等领域应用系统初步建立了军民融合机制,但因与市场和资本结合度不高,整个航天产业体系的内在价值尚未完全发挥,军工经济与国民经济相互促进的局面还有待挖潜,要形成我国航天领域“技术产品化、产品产业化、产业规模化”的良性发展格局,还有许多工作需要做。

#### (五)军民技术标准不衔接

由于历史原因以及武器装备对高性能、高可靠性的要求,武器装备科研生产过程中长期存在一套军民有别的标准和规范。随着军用技术与民用技术融合度越来越高,军用标准已渐渐成为技术融合的障碍。例如在信息技术领域,民用技术的发展与应用水平已经超过军用领域,但是由于军用标准发展模式相对封闭,缺少与民用标准的有效沟通协调机制,往往难以及时体现和应用最新技术发展成果。

### 三、国外航天领域军民融合发展的经验

尽管世界各国航天军民融合发展阶段和模式不一致,但航天大国在航天军民融合发展上都聚焦创新引领,注重开放合作,重视军民商用技术,大力发展商业航天,提升国家太空能力。

#### (一)各国都在大力推动航天领域的军民融合

美国已形成了完善的以市场为基础、军民商融合发展且互为补充的航天工业体系,以及开放化、社会化、创新引领的航天产业链。欧盟也大力支持中小航天企业,跨国整合航天军民资源,商业航天已成为欧盟各国共同发展的重要纽带。美欧等在着力探索太空新边疆的同时,都致力于打造较为完整的太空经济产业链,推动形成太空经济发展的新模式。休斯顿已成为重要的航天城,西雅图也培育了

众多的私有太空技术公司,被称为新太空之都。法国的图卢兹集中了800余家航空航天企业,英国以太空中心、欧洲卫星应用和电信中心为技术研发主体,汇聚了众多航天中小企业参与的太空街区。俄罗斯“太空旅游”公司获得“太空旅行可重复使用系统”项目的研发许可,开启了俄罗斯私营企业获准开展亚轨道载人飞行业务的航天商用新模式。发展太空经济,平时服务于经济社会发展和国内外商业用户需求,战时通过征用(租用)等方式满足军事需求,已成为各国发展航天事业的普遍做法和共识。

(二)完善的政策法律体系是航天军民融合的基础

世界主要航天国家普遍制定系统完备的政策法律体系,明确军民管理分工和职责,规范航天产业发展。早在1958年,美国就颁布了《国家航空航天法》,确定了“将具有军用价值或军事意义的新研发成果优先用于国防相关部门,并由这些部门研究确定向民用机构开放专利许可,以寻求和鼓励航天的最大商业利益”。以2010年《美国法典》增设“国家商业航天项目”专编为标志,成熟的航天法律体系有效保障了美国航天活动的有序开展。美国历届总统都会颁布修订的《国家航天政策》,明确军民商航天新的发展方向,减少重复建设,相互促进发展。俄罗斯在1993年颁布实施了《俄罗斯联邦航天活动法》,规定负责国防事务的联邦权力机构在法律规定范围内有权征用航天设施设备,同时也有权将暂时不用的航天基础设施用于实施科学和经济用途。日本在1969年也颁布了《国家宇宙开发事业团法》,2002年颁布了《宇宙航空研究开发机构法》,由2008年颁布的《宇宙基本法》确定了专门法律规范航天产业发展。中国也制定了一系列规范航天领域的法律法规,比如《国防法》《政府采购法》《武器装备科研生产许可管理条例》《空间物体登记管理办法》《民用航天项目发射许可证管理办法》等,共同构成了指导我国航天军民融合发展的政策法规框架基础。然而尚未有一部专门的“中国航天法”,从法律层面对航天军民融合发展作出权威的规定,促进航天军民融合的有效实施<sup>[6]</sup>。

(三)发展航天军民商用技术是各国普遍采用的有效做法

美国政府设立“小企业创新研究”“小企业技术转移”等一系列激励扶持计划,吸引商业企业、大学、科研机构等参与军用技术研发活动。一方面,政府与民营企业签订合作协议推动军用专项技术研发;另一方面,军方向社会开放一些军用专利技术,由企业或研究机构按照市场运行规律自行完成技术的民用转化工作,培育出了诸如太空探索公司(SpaceX)等知名商业公司。NASA将低温火箭发动机等技术无偿转让给SpaceX公司,使“猎鹰—9”火箭有望成为国际主流火箭之一。美国出台一系列政策法规推动航天商业化,强调军队应最大限度利用商业航天能力与服务,放开商业高分辨率遥感卫星(0.25m)限制,培育出了轨道ATK公司等具有国际领先水平的商业航天公司<sup>[7]</sup>。俄罗斯将东方航天发射中心作为新的航天中心,积极开展多元化的运营模式,开拓国际商业合作市场。

(四)航天军民融合组织模式仍在不断探索和完善

美国一直通过一系列的试点项目探索军民融合的新路径。如通过开展“商业整合单元”项目,包括军用、民用、商用资产整合,目的是更好地改善商业运营环境和数据交换,以帮助美国获取太空态势感知能力,帮助美军应对电磁干扰,也方便了军事和商业用户之间更好的数据共享,随着“商业整合单元”项目日渐成熟,美军应对大多数太空中的突发事件(如卫星碰撞)的常规流程已经就位,美军处理卫星干扰事件以及确定其原因的能力大大增强,是美国空军与6家顶级商业运营商成功开展合作的一个典范。此外,DARPA正在积极推进“轨道瞭望”项目,利用来自军民商等不同传感器的多源数据监视快速变化的太空环境。该项目已完成对来自7个太空态势感知数据提供商的实时数据整合,这些实时数据来自部署在全球的超过100个传感器。随着传感器数量的不断增加,未来美军可能形成在任何时候对所有太空目标进行持续监视的能力<sup>[8]</sup>。

总之,随着对太空威胁认识的不断深化和自身对太空能力需求的不断增长,世界航天强国都把太空安全视为核心利益,构建新型的太空体系结构,

深入推进航天领域军民融合,强调利用民用高科技公司推动航天技术发展,实现国家安全和经济效益的最大化。

#### 四、加强我国航天领域军民融合发展的建议

太空不仅有十分重要的军事价值,而且具有难以估量的经济价值。因此,在太空领域实现军民融合是十分必要的,符合太空的特点和规律,符合国家发展战略。结合我国情军情,就加强我国航天领域军民融合深度发展提出以下四个方面的思考建议。

##### (一) 顶层谋划航天领域军民融合发展

航天领域军民融合发展涉及合理配置和利用国家的资源,涉及国民经济及国防建设的调整和一致行动等一系列重大问题,需要从国家层面上统筹规划,统一部署,明确目标,由政府 and 军队相关部门共同推动<sup>[9]</sup>。

一是发布战略文件,明确有关政策和指导原则。航天系统在军事和民用领域都有广泛应用,要从国家整体战略需求出发,对军民融合发展进行总体设计,明确开展空间活动的指导原则,按照统筹规划、资源共享、军民互补的要求,建立健全军方主导、军民共用的太空系统融合建设机制、军地卫星数据共享机制及民用卫星军事征用制度,统合军地需求,统一技术标准,统筹优势资源,推进军民融合基础设施建设、军民两用航天技术联合攻关、信息资源开发共享共用,避免不必要的重复建设和投入,推进航天事业持续发展。二是设立专门机构,负责管理协调军用和民用航天系统建设。建议在中央军民融合发展委员会指导下,成立由军方和国家部委主管科技的部门共同组成的科技专项领导小组,构建科技军民融合管理体制和协调机制,统筹协调军民科技战略规划、方针政策和重大战略问题等,实现科技军民融合的统一领导、科技重大专项的统筹规划以及科技资源要素的统筹配置。在科技专项小组下按照科学技术领域下设航天科技军民融合办公室,建议由军方牵头,负责汇总军委机关各部门、各战区、各军兵种和国家相关部委的科技需求,负责编制《军用航天技术推广清单》和《民

用航天高新技术公司及技术产品推荐清单》,通过建立跨领域跨行业跨部门的需求联合发布平台进行需求发布,联合开展航天科技军民融合相关规章制度拟制,牵头开展航天领域科技军民融合项目的立项论证和申报等,推动需求、资源等信息的交互共享和统筹。三是制定专项计划,推动军民两用技术发展和基础研究。发挥重大专项和高新工程的引领作用,建设军民融合的航天科技协同创新平台,集中军民科技资源加大航天核心技术攻关突破力度。首先,统筹军用和民用航天发展需要,制定“两用技术发展计划”,加强对具有军民两用前景的关键技术研究的支持。重视发展军民两用航天系统,即在论证军事航天系统发展时,要考虑其在民用领域的应用;考虑民用航天系统发展时,能兼顾国防发展需要的就必须增加军事功能设计,使之既能服务军事又能服务民用。其次,以国家空间安全和重大科学目标为牵引,针对可能改变未来作战样式的前沿性、革命性技术,面向科研院所、高等院校和民营企业,系统部署航天领域的基础性技术研究和创新型航天技术攻关,夯实航天科技创新发展基础,完善航天科技创新力量体系,实现航天技术发展自主可控和自主保障。四是开展航天军民融合发展战略研究。充分发挥航天科研院所、高等院校航天学院和国家实验室以及专业战略咨询机构的优势,建立由战略专家、技术专家、金融专家、产业专家、管理专家等组成的航天科技发展战略规划与咨询智库网络,开展国家空间安全、航天军民融合技术发展、航天军民融合及产业发展、风险评估与市场分析等,支撑航天发展的重大战略规划、重大战略需求咨询研究。

##### (二) 建立军民融合的航天工业基础

航天工业是具有重要战略地位的高新技术产业,政府在保持对航天工业扶持力度的同时,深化航天工业内部资源整合和产业结构调整,鼓励社会资本参与商业航天开发,充分利用社会资源支撑航天科技发展,逐步建立军民融合的航天工业基础。

一是继续深化航天工业改革。首先,改变军品和民品活动分离的状态。扩大两用项目的研究开发,鼓励军用、民用产品尽可能采用共同的技术、工艺、人员和设施,改变军品“一个产品一个工

厂”“一个行业一个配套体系”的过细分割和各自封闭的做法,推进专业化协作和生产,满足国防和民用两种需要,实现科研生产上的军民融合。其次,加强市场竞争,降低成本。从世界主要国家情况看,无论是引入民用企业、科研机构 and 高校参与军品科研生产,还是吸引地方人员参与军队社会化保障,都是按照市场机制,尊重市场规律来实现的。因此,要打破现有国有航天工业技术与产品垄断的局面,除核心关键能力外,其他技术产品均可通过市场招标、承包等方式,引导民营企业 and 高校积极参与,达到降低成本,提高经费使用效率的目的<sup>[10]</sup>。二是加快航天产业化发展,开展商业采购服务。以国家重大工程、重大科技专项任务和重大产业化项目为牵引,打造航天产业军民融合技术孵化平台和产业发展与创新平台,补充出台支持非公企业“参军”的政策法规特别是税收扶持政策。吸引民营企业进入航天领域,重点发展通信、遥感等商业卫星及其地面运营服务、信息服务等,通过航天产业化发展,提高航天工业自身的基础能力、技术实力 and 经济实力,以提供更多的航天产品和服务来满足军方的需求;鼓励开展商业采购服务。借鉴美国的经验,逐步放宽航天商业采购服务的范围。为充分利用商业资源满足军事能力需求,美国军方采取了直接补贴私营公司、出资建系统、租赁带宽、采购商业服务等经济手段。探索军队支持下的商业化发展道路,实现国家安全与产业化发展的最佳平衡。三是促进技术和资源在军民之间双向转移。大力推进军地资源开放共享,建立有效的信息公开发布机制和信息交流渠道,形成人员、资本、技术的双向流动(互动)局面,为技术成果转化搭建桥梁。首先,完善军用技术解密等相关制度,促进航天成果及时、快速实现市场转化。其次,建立航天技术、技术人才及法律法规信息数据库,通过信息发布交流平台,使得军民之间的信息交流渠道畅通、便利,理顺和拓宽军方与民用部门的合作渠道。最后,建立准入标准规范,确保民营企业能够符合军事发展需求。例如,推行资格审查和企业分级制度,通过资格审查使一批优秀的地方企业进入国防科技与装备发展领域,另外,推动技术研发、生产制造等标准的军地通用化,减

少地方企业准入的障碍。四是加强国际合作。通过政府间协议或私营部门开展航天国际合作,采取合作研制、合资经营、转包生产、合作生产和零部件供应等形式,充分利用国外技术和资本,提升航天工业能力。

### (三)完善保障航天领域军民融合发展的法规制度

推动航天领域军民融合发展,需要制定一系列的法规制度,对军民融合发展的范围、内容、方法等进行规范。由于航天技术和产品具有很强的军民两用性,在制定相关法规制度时,既要保证技术、产品和服务创造经济及社会效益,更要确保国家安全。

一是制定军民重大设施共享管理办法。在重大设施建设方面,应尽快研究制定军民重大设施共享管理办法。推动已建设备设施的军民共享,实现新建设施的军建民用、民建军用、共建共用。二是制定政策法规控制空间敏感信息使用。随着民用航天系统的发展,在强化军民合作的同时,采取颁发许可证制度、设置控制性条款等方式,加强对关键项目、关键数据的控制,如民用遥感卫星图像分发、导航信息的发布等;民用高分辨率对地观测系统应采取国家支持和监管下的商业化运行方式。三是规定军方采购民用技术、产品与服务的具体原则和管理程序。随着民用技术、产品与服务在军事航天系统中所占的比重不断加大,有必要制定采购民用技术、产品与服务的具体原则和管理程序,而且在实施过程中军方要发挥主导作用,实现商业产品为作战人员服务的价值最大化。四是探索建立成果转化收益合理分享机制。加强科技成果推广转化与知识产权的有机结合,进一步健全以知识产权制度为核心的国防科技成果推广转化激励机制,运用知识产权手段进行权益合理分配,向知识产权持有单位和个人释放军民融合过程中的知识产权红利,依法保障成果持有单位和持有人的合法权益,有效引导民用领域知识产权在国防和军队建设领域运用,鼓励国防知识产权向民用领域转化。

### (四)构建军民融合的航天人才培养体系

航天高技术的特性,需要大量的高层次专业人

才从事航天力量建设,政府部门与工业界和学术界应采取有力措施,培养、维持和保留技术熟练的航天专业人才,同时构建军民融合的人才培养体系,以提供充足的人才保障和智力支持。

一是依托国民教育体系培养军事航天人才。针对军事航天领域人才短缺的问题,紧紧依托国民教育系统,利用现有的“4+1”或“2+2”军地高校联合培养渠道,加强军地联合办学力度,注重航天专业能力培养,为军队输送品学兼优的航天人才。二是直接招募地方航天人才。对于军事航天领域那些急需的技术攻关人才,应采取特招、特聘或智力引进,不拘一格为我所用。在直接引进特需人才时,应遵循市场规律,完善相关政策制度,做好引进工作。三是参加地方科研合作。选派军队航天优秀人才参与地方科研合作,利用地方优势资源培养军队人才,增强军队人才对航天技术发展前沿的熟悉程度,提高承担重大科研课题的技术创新能力。通过建立和完善军地科研合作机制,鼓励科研人员双向交流,联合攻关,共享科研成果。四是利用国外专业机构培训航天人才。选派航天人才到专业机构培训是美俄等国的普遍做法。我军军事航天人才培养,也应该具有全球化视野,让人才走出国门,派往世界顶尖的专业机构接受培训。

## 参考文献

- [1]谢平,李成方.对航天军民融合发展的几点思考[J].中国航天,2017(3):10-15.
- [2]张纪海,乔静杰.军民融合深度发展模式研究[J].北京理工大学学报(社会科学版),2016(5):111-116.
- [3]董景龙.国外航天军民融合发展研究及对我国的启示[J].中国航天,2017(8):28-31.
- [4]谷英喜.中国航天制度研究[D].北京:中国政法大学,2011.
- [5]刘尔琦.关于航天企业军民融合发展的思考[J].航天工业管理,2011(3):4-8.
- [6]董珍祥.关于中国航天法定位与路径研究[J].科学决策,2017(8):51-68.
- [7]侯勤.美国航天领域军民融合发展新态势[N].中国航空报,2017-11-21(8).
- [8]黄志澄.美国航天军民融合向深度发展[J].卫星应用,2015(11):30-34.
- [9]张涛,李亚萍.论军民融合深度发展的国家主导作用[J].中国军事科学,2016(5):75-79.
- [10]刘则福.浅谈航天军工企业推进军民融合深度发展的途径[J].航天工业管理,2017(10):4-7.

# Research on the Deep Development Strategy of Military and Civil Integration in China's Aerospace Field

Li Xiangyang

**Abstract:** On the basis of analyzing the basic situation of the integration of military and civilian development in the aerospace field in the new era, the necessity of deep integration of military and civilians in the aerospace field and the problems and challenges facing the development of military and civilian integration in the aerospace field in China are probed. The paper analyzes the difficulties and specific measures that restraint the integration of military and civilian integration development in the aerospace field in terms of China's national and military conditions, from the perspective of both the military and the outsides. Finally, the paper puts forward the policies and suggestions which promotes the deep development of military and civilian integration in China's aerospace field, which provides a useful reference for solving the problems in the deep development of military and civilian integration in China's aerospace field and exploring the road of integration of military and civilian in the aerospace field with Chinese characteristics.

**Key words:** Military and Civilian Integration; Dual-use Technology; Two-way Transformation of Technology