

美国国防基础研究 的政府资助与管理机制研究

黄国杰 刘云

(北京理工大学管理与经济学院)

摘要: 本文分析了美国国防基础研究的资助管理体系与国防基础研究的重点领域以及各执行主体的分布情况,总结了美国国防部资助国防基础研究的管理机制及其特点,以期为我国加强国防基础研究的决策与管理提供借鉴。

关键词: 基础研究 项目管理 合同管理

基础研究是国家科学技术发展的重要组成部分,关系到国家安全、经济和社会长远发展。从人类社会的历史发展角度来看,一个国家崛起的背后必然有强大的基础研究支撑。基础研究作为技术储备的重要源泉,一直受到美国国防部的高度重视,形成了一套较为成熟的管理制度。学习和总结美国国防部基础研究的管理经验,对于科学规划我国国防科学技术和武器装备的长远发展,提高我国国防科技管理水平和效率,促进我军武器装备跨越式发展,具有十分重要的现实意义。

一、美国国防基础研究概况

美国国防科研管理在1958年以前是三军分别管理,以后为了克服分散管理带来的种种弊

端,随着其采办管理体制的改革,国防科研管理逐步走向集中,并形成了由国防部集中统一管理,组织结构完整、科研能力强大的军内外结合的国防科研体制。其国防科研管理体系见图1。其结构特点是:通分结合,职责明确,宏观政策和机会审批、协调由国防部统筹,项目管理和计划落实主要由三军分管。分级管理,层次分明。国防部和三军均设有管理机构和实施机构,且计划和具体实施分开管理。

基础研究是指以国家安全为目的进行的探索新概念、新原理、新方法、新材料的科学研究活动,为解决武器装备研制中的技术问题提供基本知识,一般为10年左右的远期研究项目,不要求

高。QC普及率达到31.41%,活动率74.28%,成果率达到了57.23%,一举跨入航天质协和上海市QC小组活动的先进行列。

总之,一流企业靠文化,我们要按照国防科工委和航天科技集团公司的统一部署,结合企业文化建设工作,大力推进“零缺陷”质量文化建设工作,自觉树立“严、慎、细、实”的工作作风,始终坚持以质量与可靠性为中心,强化武器

装备研制生产的各项工作,形成具有八院特色的“六严”工作作风和第一次就把事情做对的“零缺陷”质量文化,增强国防科技工业的整体素质,满足国防建设和国民经济建设的需要。

(本文作者通讯地址:上海市徐汇区漕溪路222号质量技术保障部,邮编:200235)

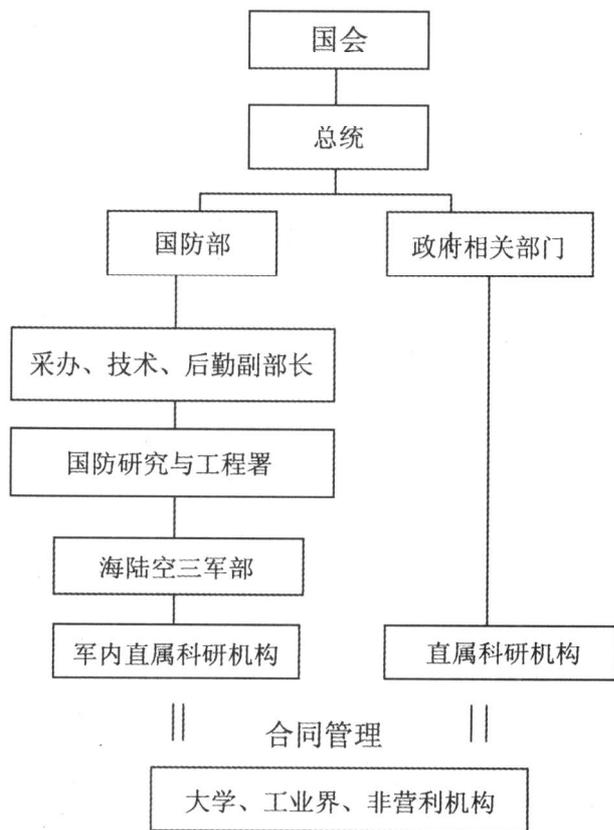


图1 美国国防科研管理体系

直接解决当前和近期的具体军事应用问题。其成果形式主要是科学论文或专著、研究报告等。

美国国防部基础研究是国防科研的重要组成部分。国防部开展基础研究的目的是：发现与战争有关的领域的新知识，避免技术突袭，给对手造成技术突袭，维持一批利用新知识寻求新作战能力的科学家和工程师，培养在国家安全至关重要的领域工作的下一代科学家和工程师。在促进基础研究方面，国防部采取的措施是：支撑高质量的基础研究；择优选定研究工作承担者；维持稳定的研究经费；培养集体合作和伙伴关系。

长期以来，美国始终把技术创新和技术领先定为基本国策，把国防基础研究放入十分重要的地位。近年来，随着国际安全环境的不断变化，在国际市场上获得高新技术武器更加容易，美国国防部为保持在世界上绝对的技术优势和军事优势，更加重视基础研究。从20世纪60年代至今，基础研究经费占国防科研经费平均比例为3%，基

础研究经费投入总体上呈现波浪式上升的趋势。在冷战后近10年内，国防预算逐年消减，但基础研究每年仍保持约10亿美元的经费，且在1998年以后开始回升，目前每年超过13亿美元。

从多年的实践来看，美国国防部基础研究在推动国防科技和武器装备发展、获得绝对技术优势等方面，发挥了十分重要的作用。例如，国防部对材料、原子光谱学、计算机科学、光电子学等领域的基础研究，产生了高技术战争中发挥重要作用的全球定位系统、夜视和隐身能力。此外，美国国防部基础研究促进了微电子、计算机、激光、航天、军用卫星、雷达、智能武器和信息管理系统等技术的发展，推动了武器装备的跨越式发展，使美军能够在各种高科技战争中以绝对的技术优势获胜。

二、国防基础研究领域及特点

美国国防部的基础研究资助的基础学科领域都具有相对的稳定性。投资重点有12个领域：物理学、化学、数学、计算机科学、电子学、材料科学、力学、地球科学与海洋科学、大气与空间科学、生物学及认知与神经科学（见表1）。其中，美国国防部在《基础研究计划》中还确定了仿生学、纳米科学、新型材料与结构、信息技术、以人为本的系统和小型能源等6个战略研究领域（见表2）。

美国国防部基础研究的特点是：涉及学科技术领域广，项目数量多，经费较少，研究周期较长，创新性强，技术风险大，可一旦取得成功其意义和影响重大。

三、基础研究的研究主体及资助方式

国防部基础研究的研究主体由多方面力量组成，除了美军内部科研机构承担部分研究任务外，大学、工业界和非营利组织也发挥了十分重要的作用（见图2）。

1. 大学

由图2可见，大学是承担基础研究的核心力量。大学内科研工作人众多，学术气氛自由，知识交流广泛，研究方法也很多样化，创新观念强，是探索新概念和开拓尖端技术的基础研究的主要力量。在美国3000多所大学中，其中400多所研究型大学，有200多所大学与国防部有合同关系，

表 1 2001 年基础研究科学领域及其分领域

基础研究领域	分领域	基础研究领域	分领域	
物理学	辐射	力学	固体力学和结构力学	
	物质和材料		流体动力学	
	能量传输过程		推进与能量转换	
	目标捕获	地球科学与海洋科学	地球科学	
材料化学	海洋科学			
化学	化学变化过程	大气与空间科学	气象学	
	数学		空间科学	
计算机科学			遥感	
电子学	固态电子学和光电子学	生物学	分子生物学/细胞学	
			信息电子学	生物系统/组织
			电磁学	生物医学
材料科学	结构材料		认知与神经科学	行为科学
	功能材料	逆向工程		

表 2 各战略研究领域涉及的基础学科研究领域

科学学科	战略研究领域					
	仿生学	纳米科学	智能材料与结构	信息技术	人本系统	致密能源
物理学		✓	✓			✓
化学	✓	✓				✓
数学				✓	✓	
计算机科学	✓	✓		✓	✓	
电子学	✓	✓	✓	✓	✓	✓
材料科学	✓	✓	✓			✓
力学			✓		✓	
地球科学				✓		
海洋科学				✓		
大气科学与空间科学				✓		
生物科学	✓	✓	✓		✓	
认知学与神经科学	✓				✓	

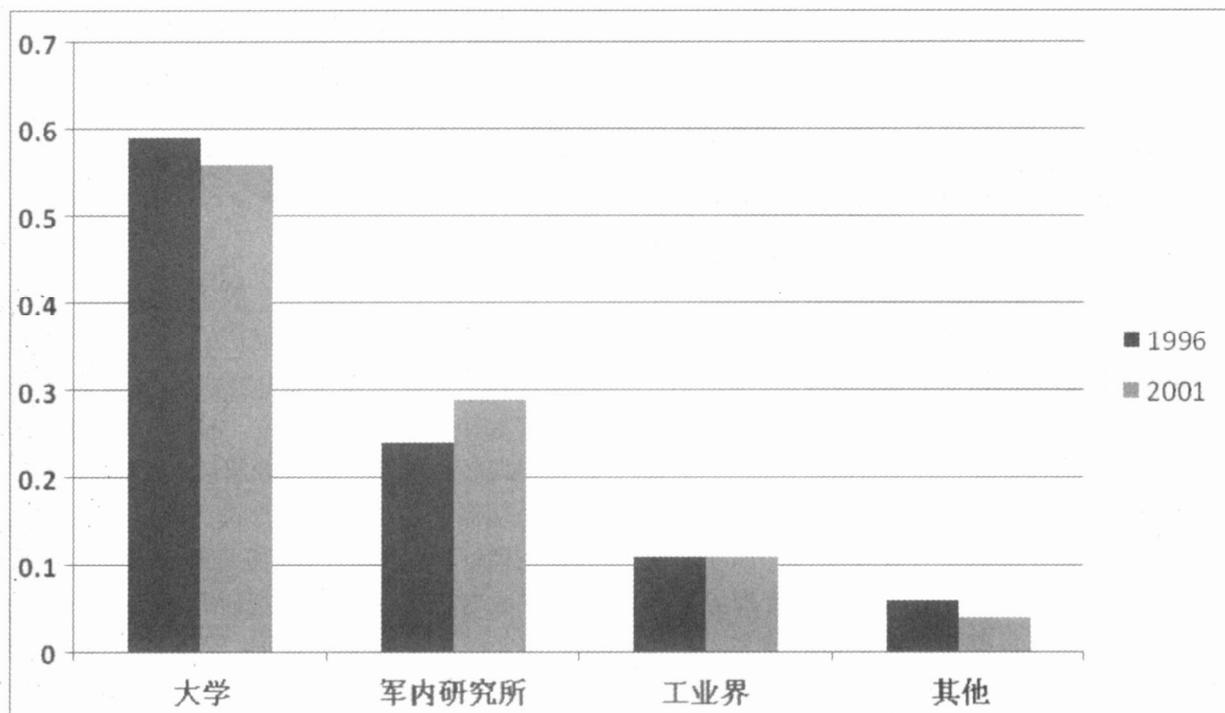


图2 各研究主体承担国防部基础研究经费的比例

如著名的麻省理工学院、约翰·霍普金斯大学等。近年来，大学科研“军事化”倾向较明显，许多大学竞相参加国防部的高技术计划项目，大学承担了美军一半以上的基础研究。美军主要依靠大学完成4项任务：

从事基本的科学与工程研究，特别是承担基础性和探索性科研项目，保障军事技术需要；

为美国国防科研与生产领域培养、输送大批科学技术人才，充实军工界和部队科研力量；

提供与国防有关的技术问题建议；

帮助推广新技术，用于企业的军品与民品生产。大学在许多军用器件与技术创新和发展方面发挥了重要的作用。如就激光器的发展来说，加利福尼亚大学为化学激光器的研制做出突出贡献，斯坦福大学为非稳定谐振腔和自由电子激光器的研制成功做出重要贡献。

美国国防部对大学的资助分两大类：一是资助研究项目，包括研究人员、研究小组和研究中心的资助；二是资助研究保障条件，如提供专门培训、重大科研设备和设施，以及院校一般性研究保障条件。发展趋势是侧重与项目资助，重点

资助研究人员。

2. 工业界

工业界也是承担美国国防部基础研究的重要力量。美国有1000多家主要企业专门从事武器装备的科研生产活动，有3万多家主承包商和15万多家转包商参与军工生产。这些企业大多拥有最先进的科研生产设备和一流的工程技术人员。在对大学和研究所成果进行技术转化应用方面起着主导作用。

美军和工业界之间通过签订研究合同资助研究经费。研发经费一般分期支付或在合同执行完毕后支付，以保证研发经费的使用效益。

工业界除了按合同承担军事科研外，还自身发展需要主动选择一些基础研究课题。独立研究和发展项目虽然在当时没有纳入军事科研合同，但企业将会通过日后的国防科研合同收回成本。

美军除了充分发挥大中型企业的骨干作用，也充分利用广大科技型小企业的创新能力。美国三军和各业务局每年都制定“小企业创新研究计划”，邀请在科学与工程领域具有研发能力的小企业，按规定的范围和要求提出研究建议，从中择

优签订研究合同,提供资助。

3. 军内机构

二战以来,美国国防部和各军种都建立了自己的科研机构。到20世纪90年代初期,美国三军建立的科研机构超过70家,约占联邦政府科研机构总数的1/10,军内科研机构的科学家和工程师约占国防部的1/4。

军内科研机构在基础研究方面担当主要任务有3项:首先是承担某些领域的科研项目,如外界不愿或不便承担的项目,或者投资大、风险大、收效慢的特殊项目,确保中远期基础研究不受或少受市场机制的影响,保持军事技术优势;二是承担各部门基础研究的某些管理工作,如承担研究项目的分析论证、技术评价、合同管理等方面管理工作,或者为科研管理人员提供技术咨询和保障;三是充当军方与工业界、学术界的桥梁,加强作战需求与技术之间的联系。

四、美国国防部基础研究的管理体制和过程管理

1. 美国国防部基础研究的管理体制

美国国防部基础研究的管理纳入国防科研管理体制中。为有效的管理国防科研工作,美国建立起在总统和国防部长集中统一领导下,有关政府部门密切配合的国防科研管理体系。美国国防科研管理体制是武器装备采办管理体制的组成部分,实行国防部集中统一领导、各业务局和三军分散实施的管理体制(见图3)。

在国防部一级,国防科研工作由负责采办、技术与后勤的副部长统一领导,具体由该副部长下属的国防研究与工程署统一管理;在各业务局和三军一级设有国防科学技术的管理和执行机构,具体负责科研计划和工业界三支科研力量完成,此外,非营利研究机构、地方研究机构和国外研究机构等其他组织也承担了部分基础研究任务。

2. 美国国防部基础研究的过程管理

美国国防部对基础研究有一套完整的过程管理体系。主要由项目管理和合同管理组成。

(1) 项目管理

美国国防部基础研究实行项目管理方式,建立项目管理体系和项目办公室,由项目办公室全面负责制定项目管理计划、签订合同、制定项目进度

安排、监督合同执行、组织成果验收等工作。项目办公室的成员除了来自科研主管部门外,部分来自承担研究任务的各技术部门的技术专家。项目主任拥有更大的自主权。基础研究的研究领域、研究计划及经费使用方式均由研究项目负责人自行决定。

(2) 合同管理

美国国防部基础研究一般不与具体装备型号挂钩,通用性强,涉及领域广。为了充分利用各方面研究力量,美军实行广泛的合同竞争,在军内外范围择优选择研究单位。前瞻性、探索性强、研究周期较长的基础研究项目,美军通过采用项目资助和保障条件资助的方式,通过《多学科大学研究倡议》等多种计划,签订3~5年的合同(到期未完成者再续签合同),把研究项目委托大学完成;或者通过实施“大学研究设备资助计划”等,为大学添置科研设备,改善科研条件。

合同分为固定价格合同和成本补偿合同两大类。固定价格合同主要适用于比较成熟的研制项目和生产项目。国防部基础研究因其不定因素多,缺乏明确的要求,且承担者多为大学、军内科研机构或非营利机构,因此通常采用成本补偿合同。

(3) 经费管理

美国国防部基础研究项目单独立账,经费按项目拨款,专款专用。在合同履行过程中,军方负责向研究方提供合同经费。合同经费由国防部财务与会计局哥伦布中心统一负责拨付,但拨付前要求一定程序并经合同管理和考研管理等相关机构审查、批准,拨付后也要对科研单位的资金使用情况进行监督检查。以美国大学承担基础研究项目为例,研究经费按季度拨付,如果半年检查不合格,国防部下半年的经费不予拨付。

为加强经费管理,科研主管部门设有负责财务和经费管理的专门机构。如国防高级研究计划局设有审计处,其职责除编制该局综合的年度预算,以及管理该局的规划、计划和预算系统外,还负责对科研计划的实施进行监管,负责综合财务管理和审计监督业务,并建立了一个管理信息系统,提供经费、合同和计划的信息系统。

(4) 成果评价和信息管理

国防部对研究单位完成的研究项目的情况进

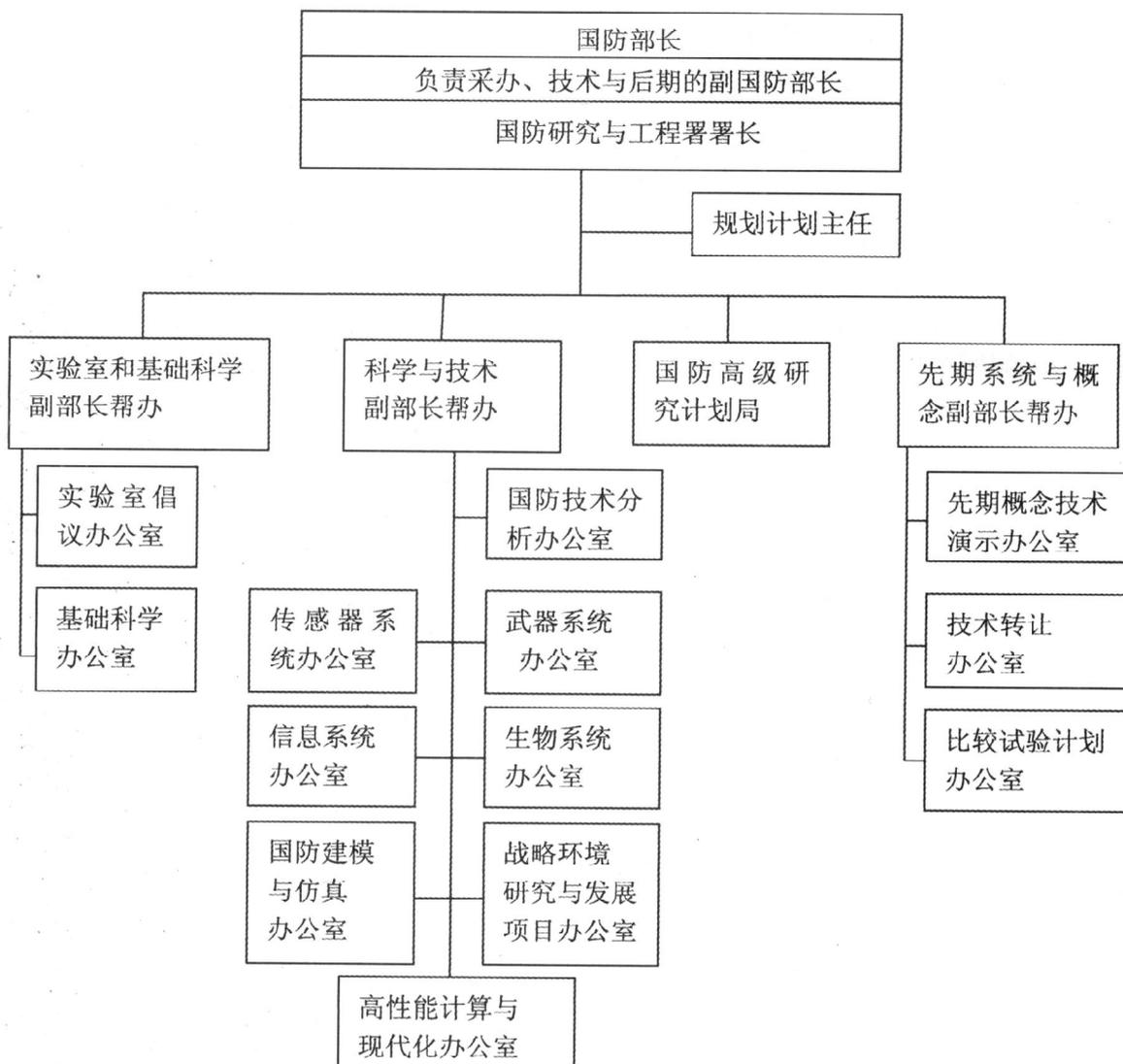


图3 美国国防部基础研究与应用研究组织机构

行验收评价。通常采用外部同行专家进行“同行评定”和由研究单位专家进行“内部评定”两种方式。此外，美国还要求主要的军内研究所都要设立“研究与技术应用办公室”，对本单位完成的所有研究成果进行评价，并就该项目是否符合申请专利或转化应用于相关部门提交评价报告。

对于国防部范围内的基础研究成果，国防部在国防技术信息中心建有“技术报告”数据库，搜集和贮存所有的成果信息。技术信息中心每两周发行一次“技术文摘通报”，公布文献的题目、摘要等。

(5) 成果转化应用

美国国防部非常重视技术转化工作，在国防

科学与技术计划中设立了技术转化的目标：加速技术向作战部队的插入和部署，增强军事作战能力。在国防部、军种部和国防部业务局都成立技术转化机构，同“联邦实验室联合体”等机构一起，形成庞大的技术转化网络，通过专利、许可证制度、合作研究与开发协议等手段，促进技术转化。美国国防基础研究成果转化应用取得了很好的成效。例如，2000年空军基础研究成果转化应用的技术转化应用项目共497项。

五、对我国国防科技发展的启示

1. 重视基础研究，增加资金投入

美国国防科学发展的经验表明，基础研究是

发展国防科学技术的基石,推动军事技术变革的动力,是推动现代武器装备发展的源泉。长期以来,美国始终高度重视国防基础研究,形成了较为完善的基础研究管理和工作体系。

我国国防科技发展的历史也说明了,基础研究是产生新技术、新武器的重要源泉,我国的“两弹一星”的成功,基础研究功不可没。近年来,我国日益重视国防基础研究工作,并取得了较大进步,但同发达国家相比,仍存在较大差距。我国只能走自力更生、自主创新的国防科技发展道路。采取自主创新和引进相结合的策略。以自主创新为主,以技术引进为辅。

2. 完善科技研究管理体制,使科技研究活动法制化、程序化

美国在科技研究计划的制定、预算、决策、实施、评估、推广、保护等方面都有相应的法律法规作为保障,而且拥有一套比较成熟的管理、监督、咨询体系。

我国国防科技正处于改革成效阶段,要想在国防科技和武器装备发展方面缩短同发达国家的差距,摆脱被动局面就必须在国防基础研究上有所突破。因此,必须营造激励创新的管理环境,建立科学、高效的科研管理机制,完善合同管理、过程管理制度,提高科研管理水平。

3. 基础研究注重军民结合,发展军民两用技术

美国国防基础研究规划要纳入国家科技发展战略的统一部署中。在规划制定过程中,要有各个领域的科学家和技术专家参与,保证军事研究与民用研究相结合。在实施过程中,通过竞争手

段,在军内外择优选择研究单位,保证在研究工作中做到“军民结合,寓军于民”。

近年来,我国已经逐步重视并不断加强军民结合工作。建议把国防基础研究纳入国家科技发展战略中统筹考虑,在实施过程中,加强研究力量的军民结合。重视发展军民两用技术,从研究成果的转化看,军民领域建立双向转化机制。

4. 培养高素质的人才队伍,健全人才激励和创新机制

国防科技的发展关键在人才,一是承担管理工作的技术型管理人才,二是承担研究任务的高水平科技人才。

目前,制定法规政策,保障科研按计划顺利进行,对优秀的科研人员给予物质和精神奖励;针对我国科技管理人员存在着经验、专业素质参差不齐等问题,要加强系统性、专业化的培训工作,提高其管理素质和专业水平;吸引国外高水平人才回国;推行岗位聘任制,实行固定岗位与流动岗位相结合的用人制度;注重为研究人员营造有利于创新的学术环境和物质条件,充分发挥研究单位和研究人员的主动性和创造性。

参考文献:

- [1] 田华,郑晓齐,田中.美国基础研究管理体系分析[J].科技管理研究,2006(3):23-26.
- [2] 刘淮.美国国防科技的研发重点[J].船舶工业技术经济信息,2004(11):30-35.

(本文作者通讯地址:北京理工大学管理与经济学院,邮编:100081)