

航天技术应用经济

主编 黄春平

宇航出版社

献 给
中国航天事业
创建四十周年
(1956~1996)

内 容 简 介

本书以马克思主义经济理论为指导,以中国技术经济学理论为基础,吸收并借鉴了国外现代经济学有关理论和方法,系统总结了航天技术发展的经验与教训,着重阐述了航天技术及其产业领域里的技术与经济的对立统一关系,以实现技术和经济的合理匹配,达到各种资源的有效配置,促进航天技术可持续发展和国家经济增长。

本书共十章,内容翔实、资料丰富、实用性强、可读性好,适合国防科学系统的科技人员、管理人员与领导干部阅读,也可供有关高等院校作教材及参考书使用。

ABSTRACT

This book is completed in accordance with Marxism economic theory, and Chinese technological economic theory. With the theory and approaches of modern economics, the authors review the experiences and lessons learned in Chinese aerospace technology development, and mainly discuss the relationship between technology and industry. The purpose of this book is to find on optimization combination of technology and economy and to research the efficient assignment of resources, so as to promote sustainable development of Chinese aerospace.

The book is divided into ten chapters. With substantial data and practical information it is intended as a reference book for engineers, technicians, administrative personnel as well as college teachers and students.

《航天技术经济学》编委会

顾问：张 钧 刘纪原 闵桂荣 谢光选

主任：黄春平

副主任：张新侠 曾庆来 张宏尧 张文翰
梅相岩

委员：胡运权 鞠晓峰 钱颂迪 张 哲
周天伟 李锡学 徐长保 杨照德
任基尧 吴连生

责任编辑：任长卿

序

自1957年10月4日,苏联成功地发射了世界上第一颗人造地球卫星,开创了现代航天新纪元以来,航天技术在运载器、航天器、发射、地面测控、地面应用等方面都有了重大突破,并逐渐形成了产业。正是这些长足进展使得人类有可能站到一个前所未有的新高度、一个新的观测平台俯瞰地球,重新认识和了解自己居住的“摇篮”。这是人类文明史上的又一次飞跃。同时,作为当代高技术群体中重要组成部分的航天技术及其产业,在推动科技进步、提高劳动生产率、实现对传统产业的改造、促进国民经济增长、带动社会进步等方面正发挥着积极的不可替代的作用,并由此展现出巨大的社会效益和经济效益。

基于对航天技术及其产业战略地位的认识,世界各主要国家均不惜巨额投入发展航天技术,开发空间资源。我国是个发展中国家,在党中央和老一代革命家的正确决策和推动下,经过40年的艰苦奋斗,我国的航天技术在一些重要方面已跻身世界先进行列。我国已成为当今世界上主要航天国家之一。随着冷战格局的结束,国际形势已趋向缓和,绝大多数国家在调整发展战略时,已把航天技术及其产业的发展目标,由过去的以军事应用为主转向更加重视开发空间资源和应用航天技术为本国的经济与社会发展服务。这种发展趋势以及我国社会主义市场经济体制的建立,迫切要求我国的航天技术发展要面向国民经济主战场,在继续发挥其巨大社会效益的同时,要特别注意按市场经济规律办事,增强其经济效益,逐步实现航天技术商品化、产业化和国际化。由此可知,这部《航天技术经济学》专著编著出版的本身,不但具有重要的现实意义,而且必将产生深远的历史性影响。

航天技术经济学是技术经济学的分支学科,它是以研究航天技术及其产业领域里技术与经济的对立统一关系,实现技术与经济合理匹配,达到资源有效配置,促进经济和社会发展的门实用

性很强的应用经济学科。这部专著是我国航天科技工业系统自1980年以来在开展软科学课题研究、组织全国性学术讨论会以及多次(届)参加国际学术交流会议的基础上,广泛研究和借鉴了国内外的文献及研究成果基础上完成的。作为我国航天科技工业的第一部技术经济学专著,全书既突出了航天特色,又注意把握市场经济特点,既具有较高的学术价值,又为拓宽技术经济学的研究领域作了有益的尝试。它的出版对于提高航天科技工业系统技术工作的经济管理水平,对培养未来的航天科技工作者和管理者,对航天科技工业当前以至今后相当长一个时期里,更加自觉地适应社会主义市场经济的发展,积极实行经济体制和经济增长方式两个方面的根本性转变,都具有借鉴作用和参考价值。我相信,随着我国社会主义市场经济体制的日臻完善,随着我国航天技术及其产业的日益发展,航天技术经济学的研究,无论在体系,还是在内容方面,都一定会别开生面,卓有建树。

刘纪原

前 言

(一)

航天技术经济学是技术经济学的分支学科,它是一门具有很强实用性的应用经济学科。技术经济学是在马克思主义经济理论指导之下,总结我国社会主义经济建设中的经验和教训,吸收借鉴了世界现代经济理论及方法中有科学价值的成份,着重论述了技术和经济的对立统一关系,以及实现技术与经济的合理匹配,达到技术资源有效配置,促进经济增长和社会发展的—门经济学科。技术经济学是在60年代初开创,至今在我国经过近40年的发展,目前其学科理论体系及方法体系均已逐步走向成熟,在我国社会主义现代化建设中发挥着越来越重要的作用。技术经济学在发展过程中已形成了众多的、各具特色的分支学科。我国不仅在传统产业,而且在—些高新技术产业都已形成了自己的技术经济学科。然而,航天科技工业至今尚无—部具有自己特色的技术经济学专著,尚未建立起航天技术经济学科。我国航天科技工业,经过40年的艰苦创业,已取得了举世瞩目的成就。航天技术是最具有综合性的现代高技术,航天技术经济活动具有决策的高层次性、效益的宏观性等方面的特点。致使航天技术经济活动评价、分析,无论在理论方面,还是在方法方面都有自己的特点。因此,建立航天技术经济学科,编著—部具有较高水平的航天技术经济学是非常必要的,是很有现实意义的。

建立航天技术经济学科,编撰航天技术经济学专著也是航天技术及产业在目前形势下进一步发展的需要。我国航天技术及产业与世界主要航天国家—样,都是在导弹武器基础上发展起来的,

并在较长一段时间内主要服务于政治需要与国防建设。加之,我国长期以来实行计划经济体制,航天技术及产业的发展则更是实行严格的指令性计划。在这种情况下,就不可能将研究、探讨航天技术及产业的经济效益问题放到重要的位置上。随着航天技术的发展,它的应用渗透到国民经济各个部门,特别是在改革开放之后,由于国家逐步实行以市场为导向的经济体制改革,直到提出以建立社会主义市场经济体制为改革目标模式,这些转变,以及相应技术经济政策的制订,要求航天技术及产业的发展机制和管理模式与市场经济相适应。在航天型号的研制、生产、销售、服务等方面要转变观念,按市场经济规律办事,实现与国际商务活动惯例接轨。再从航天发展的国际形势来看,在前苏联解体之前,主要是两个超级大国为政治与军事目的在航天领域争夺霸权,实行冷战政策。近十多年来,国际形势趋于缓和,和平与发展成为世界的主流。这种形势促使主要航天国家都在调整其航天发展战略,发展航天技术从以军用为主,逐步向军民结合过渡,在抓紧武器装备研制的同时,进行空间探测、空间科学研究实验,并逐步向大规模开发空间资源、开创空间产业,实现空间居住方向发展,以促进经济增长和社会发展。面对这样一种新形势,为适应航天技术及产业进一步发展的需要,就必须研究航天技术与经济之间的关系,研究其规律性。为此,提出了编写航天技术经济学专著,建立航天技术经济学科的任务。

人们认识航天技术发展的巨大潜能及其对社会进步的重大影响需要有一个过程,为阐明航天技术及产业发展的必要性,研究和宣传航天技术及产业巨大的经济效益和社会效益,研究进一步发挥和提高航天技术及产业效益的途径和措施,就显得十分必要。为此,我国航天科技工业系统于80年代中期就开始了型号研制成

本费用模型、管理模型、航天技术投入产出及其效益、航天高技术军转民、工程项目可行性研究、航天国际市场及经贸价值工程等方面的软科学课题研究,举行过全国性的、各种类型的“应用卫星与卫星应用工程研讨会”、“航天技术与国民经济建设研讨会”、“运载火箭技术效益研讨会”等学术活动,取得了丰硕研究成果。与此同时,我国航天科技工业系统的专家学者还多次参与了《国际参数分析者协会》及国际宇航科学院空间经济委员会等组织的国际性学术会议,进行了学术交流,了解了国外航天技术经济软科学的研究现状。这些在客观上为建立航天技术经济学科,编著航天技术经济学准备了条件。

(二)

基于以上认识,本书的目标是以建立航天技术经济学科为出发点,谋求充分反映目前中国已取得的航天技术经济研究成果,借鉴国外空间技术经济方面的研究成果。并在此基础上,总结提高,上升到理论高度,使之成为科学的体系并具有较高理论深度和实际应用价值的、具有一定的先进性的,填补国内这个领域的空白,创建航天技术经济学专著。

航天技术经济学是技术经济学的一个分支学科。因此,本书一方面应以技术经济学的基本理论与方法为指导,并应充分反映其研究的最新发展趋势;另一方面又要有反映出航天技术及产业自身鲜明特点。

我国航天科技工业,在过去的发展历程中受计划经济体制的制约和影响极深。目前,我国经济体制正处在由计划经济体制向社会主义市场经济体制、经济增长方式由粗放型向集约型的转换

过程中,必将给我国航天科技工业的发展提出新的要求和带来新的影响,使航天技术及产业的技术经济活动具有市场经济特性,受市场机制调节。所以,本书除具有航天特色之外,还应尽力去反映市场经济给航天技术及产业带来的深刻影响。

(三)

本书从建立航天技术经济学学科基本框架要求出发,共设 10 章,其基本内容包括以下 4 个方面:

1. 航天技术经济学的基本理论与方法

航天技术经济学的基本理论包括航天技术及产业的基本概念,航天技术经济特征,航天技术经济学的理论基础、研究对象、学科性质,以及中国航天科技工业技术经济发展的基本经验等。

航天技术经济学的方法分为航天技术经济学的基本研究方法和航天技术经济评价及预测方法。

2. 航天型号技术经济分析

这一部分内容是应用航天技术经济学的基本理论与方法,对航天型号的研制、生产和商业服务等各阶段作出的具体技术经济分析。这里主要是侧重于项目的微观经济效益分析。由于航天型号在其研制、生产和商业服务各阶段均存在着很高的风险性。因此,在航天型号技术经济分析中,还重点进行了风险分析。

3. 航天技术的效益分析

航天技术及产业效益,包括社会效益和经济效益。航天技术及产业在军事、政治、外交等方面巨大的社会效益早已众所周知。但是,其经济效益却没有被全社会普遍认识和接受。航天技术经济活动的突出特点是,其效益的生成方式及其效益的宏观性,以及

对国民经济增长和社会发展的突出贡献方面。因此,航天技术的效益分析非常重视航天技术及产业带动科技进步、促进国民经济增长,促使产业结构合理化、高度化等方面的分析,其中也反映了技术经济学拓宽其研究领域的发展趋势。

4. 航天技术的商品化、产业化与国际合作

航天技术是新兴的高速发展的综合性高技术,从世界范围来看,航天技术的商品化、产业化也尚处于初级阶段,其发育程度还很低。在我国由计划经济体制向社会主义市场经济体制转换过程中,航天技术也面临一个进一步实现商品化及产业化的问题。航天技术及其产业从其承担的任务和发展特点来看,在目前国际形势条件下,在实现航天技术产业化、商品化的过程中,还必须实行国际合作,向国际化方向发展。这是航天技术及其产业发展的趋势,是国家制订航天技术发展战略的重要依据。

(四)

编著本书的目的是建立航天技术经济学科,培养中国航天技术经济人才,促进中国航天技术及其产业的可持续发展。本书适用范围为:

1. 供航天科技工业系统的科技人员进行技术经济分析或业务培训时参考。
2. 供培养航天科技与管理人才的高等学校用作教材或教学参考书。
3. 供航天科技工业各级领导进行决策时参考。

(五)

编著本书的任务由北京宇航学会航天技术经济专业委员会提出,得到了航天工业总公司主管部门的大力指导和支持,得到了哈尔滨工业大学和总公司各研究院的支持;特别应该指出的是,本书从立题、确定编写大纲,直到定稿得到了刘纪原、马宾、闵桂荣、谢光选、徐寿波、邓寿鹏、李京文、胡运权、王兰荣等领导和专家的具体指导、帮助;在本书写作过程中,还参考了大量的国内外文献资料;在本书的出版过程中,得到了宇航出版社的大力支持。在本书出版之际,对以上单位、领导、专家致以衷心的感谢。

本书的编著由黄春平同志直接领导,参加编写工作的有张宏尧、张文翰、梅相岩、杨照德、沈玉华、程绍钦、胡珑瑛、于渤、姜渭金、齐中英、朱彬、田耀辉、鞠晓峰、张恩海、张哲、任基尧、史克禄、胡弋、高放、吴连生、程永曾等。张文翰、张宏尧、梅相岩承担了全书的统稿、编纂任务,在统稿过程中,吴连生和钱颂迪教授给予了大力的协助。

本书编著中存在的缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

《航天技术经济学》编委会

一九九六年九月于北京

目 录

第一章	概论	(1)
第一节	航天技术与航天产业	(1)
第二节	航天技术经济学的研究对象	(18)
第三节	航天技术经济学的研究内容	(33)
第四节	航天技术经济学的理论基础和 basic 研究方法	(36)
第二章	中国航天科技工业	(42)
第一节	航天科技工业的创业	(43)
第二节	航天科技工业体系的形成与发展	(51)
第三节	航天科技工业进入新的发展阶段	(57)
第四节	航天科技工业的经验	(61)
第三章	航天工程技术经济评价方法	(70)
第一节	航天工程技术经济评价概述	(70)
第二节	航天工程技术经济评价指标体系	(78)
第三节	航天工程经济评价方法	(86)
第四节	航天工程可行性研究	(109)
第四章	航天工程技术经济预测	(118)
第一节	技术经济预测概述	(118)
第二节	航天工程的技术预测	(126)
第三节	航天工程的经济预测	(151)
第四节	技术经济预测的综合分析、评估	(167)

第五章 航天型号研制的技术经济分析	(173)
第一节 型号研制技术经济分析概述.....	(173)
第二节 目标选择、论证阶段的技术经济分析	(182)
第三节 方案论证、选择阶段的技术经济分析	(206)
第四节 工程研制阶段的技术经济分析.....	(215)
第五节 定型及小批生产阶段的技术经济分析.....	(224)
第六章 航天型号风险分析	(231)
第一节 航天型号风险的概述.....	(231)
第二节 航天型号风险的识别.....	(237)
第三节 航天型号风险的估计与评价.....	(245)
第四节 航天型号风险控制.....	(265)
第七章 航天技术的效益分析	(289)
第一节 航天技术的效益概述.....	(289)
第二节 航天技术的效益生成机制.....	(301)
第三节 航天技术对综合国力的影响.....	(308)
第四节 航天技术的政治效益与军事效益.....	(313)
第五节 运载火箭系统的经济效益.....	(323)
第六节 应用卫星与卫星应用的经济效益.....	(336)
第八章 航天技术创新与转移	(360)
第一节 航天技术创新.....	(360)
第二节 航天技术转移.....	(370)
第三节 航天技术在中国工业化过程中作用.....	(387)
第九章 航天技术与经济增长、社会进步	(400)
第一节 航天技术与科技进步.....	(400)

第二节 航天技术与经济增长.....	(410)
第三节 航天技术促进了基础产业的发展.....	(420)
第四节 航天技术与社会、环境和资源	(437)
第十章 航天技术的商品化、产业化与国际合作	(454)
第一节 国防高技术的商品化、产业化	(454)
第二节 航天技术的商品化、产业化	(466)
第三节 航天技术的发展前景与国际合作.....	(481)
结束语.....	(491)
参考书目.....	(494)

CONTENTS

Chapter 1 Introduction

1. Aerospace technology and aerospace industry
2. Objects of aerospace technical economics
3. Scope of aerospace technical economics
4. Fundamental theory and basic research method of aerospace technical economics

Chapter 2 Aerospace industry in China

1. Initiation of Chinese aerospace industry
2. Formation and development of Chinese aerospace industry
3. A new development stage
4. Experiences

Chapter 3 Technical economic evaluation method for aerospace projects

1. General description
2. Technical economic evaluation index systems
3. Economic evaluation methods for aerospace projects
4. Feasibility study

Chapter 4 Technical economic prediction of aerospace projects

1. General description
2. Technical prediction of aerospace projects
3. Economic prediction of aerospace projects
4. Integrated analysis and assessment in technical economic prediction

Chapter 5 The technical economic analysis in development of aerospace projects

1. General description
2. Technical economic analysis in concept definition phase