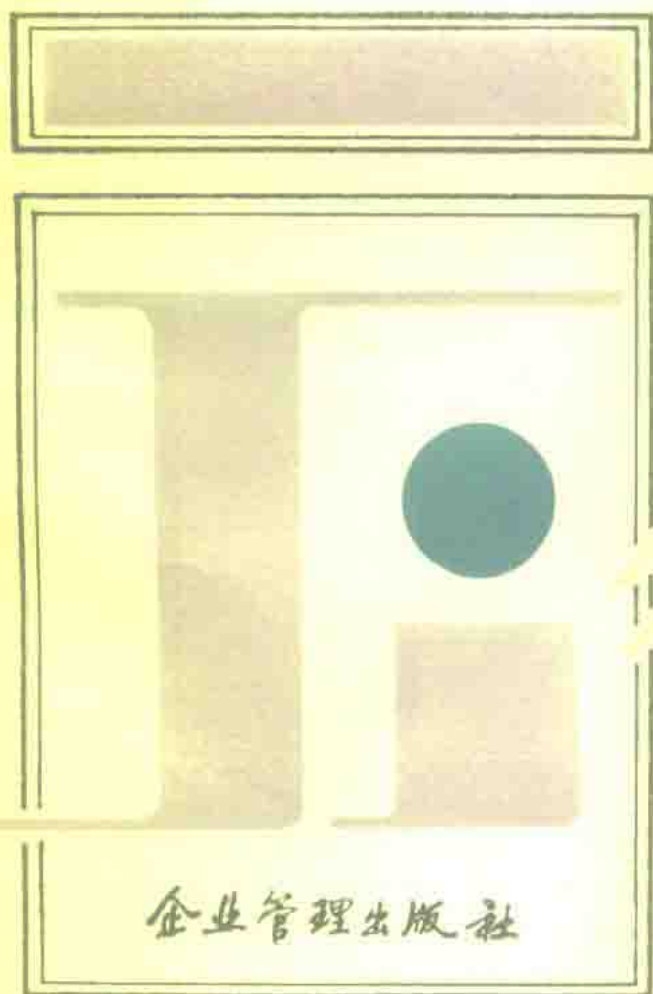


技术经济学

梅 强 张海峰 主编



企业管理出版社

技 术 经 济 学

梅强 张海峰 主编

企业管理出版社

技术经济学

梅强 张海峰 主编

企业管理出版社 出版

(社址: 北京市海淀区紫竹院南路17号)

*

新华书店北京发行所发行

北京市通县永乐印刷厂印刷

850×1168毫米 32开 12.5印张 插表3张 340千字

1992年1月第1版 1992年1月第1次印刷

印数: 5000册

定价: 6.80元

ISBN 7-80001-172-0/F·173

前 言

技术经济学是现代管理科学中一门新兴的综合性学科，是技术科学与经济科学交叉的边缘科学。它从技术与经济最佳统一的角度来研究技术中的经济问题，或者说是用经济观点来分析技术问题，从而使各类建设、技术改造、产品开发、工艺设计及设备更新等项目建立在科学合理的基础上，它是提高投资决策水平和经济效益的有力工具。因此，技术经济学已成为经济管理类专业以及许多理工科专业的必修课程，有的高校还设立了技术经济学专业，有关部门设立了技术经济分析的科研机构 and 咨询机构。

本教材的主要内容有：

第一部分（第一章）是本书的绪论，着重阐述了技术与经济的关系及技术经济分析的基本概念等。

第二部分（第二、三、四章）系统地介绍了技术经济分析的基本原理及基本方法。

第三部分（第五、六、七章）为技术经济分析原理与方法在投资决策中的应用。书中围绕工业项目可行性研究的内容展开论述，并且专门论述了项目需求研究、拟建项目（包括新建、技术改造、中外合资项目）的财务评价和国民经济评价。

第四部分（第八、九、十章）为设备更新、产品开发及能源、原材料合理利用等技术经济分析专题。

第五部分（第十一章）编有两个完整的可行性研究应用实例，可供读者模拟、参考。

本书在编写过程中较系统地研究了国内外技术经济分析的理论和方法，吸收了我国在实践中已取得的技术经济分析运用成果。全书既有一定的理论深度，又特别注重方法的实用性。结合概念、原理与方法的阐述，给出了大量的例题及案例，便于读者掌握。

本书可作为高等院校“技术经济学”课程的教材或教学参考书，也可作为各类管理干部培训班教材，还可作为各类企业（包括合资企业）管理人员、工程技术人员学习和工作参考用书。

本书第一、二章由张海峰编写，第三、四、六、八章由梅强编写，第五章由陈浩编写，第七章由翟根沪编写，第九章由马志强编写，第十章由张海峰、翟根沪编写，第十一章由梅强、翟根沪编写。本书由梅强拟定编写大纲，梅强、张海峰负责全书的修改、统筹和定稿。

本书是在江苏工学院梅强1988年编写的校内教材的基础上作大量补充、修改而成的，尽管在内容上比原书有一定的充实和完善，反映了学科的发展成就，但因水平所限，缺点错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

1991年5月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 技术与经济的关系.....	(1)
第二节 技术经济学的研究对象、内容及特点.....	(5)
第三节 开展技术经济分析的作用与意义.....	(9)
第二章 技术经济分析的基本原理	(12)
第一节 经济效益.....	(12)
第二节 技术经济分析原则.....	(19)
第三节 技术经济分析程序.....	(23)
第四节 技术经济分析的基本经济要素.....	(27)
第三章 资金的时间价值	(42)
第一节 资金的时间价值及其衡量尺度.....	(42)
第二节 现金流量和现金流量图.....	(46)
第三节 资金等值的概念与资金等值的计算公式.....	(50)
第四章 技术经济分析的基本方法	(75)
第一节 静态分析法.....	(75)
第二节 动态分析法.....	(81)
第三节 不确定性分析.....	(114)
第五章 市场需求研究	(130)
第一节 市场需求研究的必要性.....	(130)
第二节 市场需求调查.....	(132)
第三节 市场需求预测.....	(141)
第六章 建设项目的经济评价	(162)
第一节 项目的财务评价.....	(162)
第二节 项目的国民经济评价.....	(170)
第三节 中外合资企业项目的经济评价.....	(178)

第四节	技术改造项目的经济评价.....	(190)
第七章	投资项目的可行性研究.....	(198)
第一节	投资项目的可行性研究概述.....	(198)
第二节	项目生产建设条件的研究.....	(207)
第三节	项目的技术研究.....	(217)
第八章	设备更新的技术经济分析.....	(227)
第一节	设备更新的基本原理.....	(227)
第二节	设备更新形式.....	(242)
第三节	设备经济寿命的计算模型.....	(249)
第四节	设备更新方案的评价.....	(259)
第九章	新产品开发的技术经济分析.....	(272)
第一节	新产品开发概述.....	(272)
第二节	价值分析方法概述.....	(280)
第三节	价值分析方法在新产品开发中的应用.....	(288)
第四节	新产品开发中工艺方案的技术经济分析.....	(313)
第十章	能源和原材料合理使用的技术经济分析.....	(322)
第一节	能源合理利用及其技术经济分析.....	(322)
第二节	工业原材料的合理利用及其技术经济分析.....	(336)
第十一章	可行性研究应用实例.....	(347)
第一节	实例一 建设某大型水泥厂的可行性研究.....	(347)
第二节	实例二 某弹簧厂技术改造的可行性研究.....	(364)
附录		(377)

第一章 绪 论

第一节 技术与经济的关系

技术经济学是现代管理科学中一门新兴的综合性学科，是技术科学与经济科学交叉的边缘科学。为了说明何谓技术经济学，首先要了解技术和经济的含义及其相互关系。

一、技术与经济的关系

“技术”这个词人们并不陌生，技术是对劳动工具、劳动对象和劳动者技能的总称。技术是科学与生产联系的纽带，是改造自然、变革自然的方法和手段，技术是社会生产力发展水平的物质标志，也是社会生产关系的指示物。

经济主要有三种含义：其一，泛指社会生产、交换、分配和消费；其二，指一个国家的国民经济总称；其三，泛指节约。

事实上，技术与经济从来就是紧密地联系在一起的，没有可脱离开技术的经济，也没有可独立于经济之外的技术。从人类社会发展史的演变进行考察，技术与经济总是同时产生，同时发展，共处于一个统一体中，共处于一个统一的社会发展过程中，它们是一个事物的两个不同侧面，彼此有着紧密的联系。

1. 技术与经济的紧密关系可以通过技术进步与国民经济发展之间的关系加以说明。

技术进步是指劳动工具和劳动方法的不断改变、发展和完善；它是提高劳动生产率，推动经济发展的最重要的手段和物质基础。人类历史上已经发生了三次世界性的重大技术革命，每一次都是由于有新的科学发现和技术发明而发生的，这些新的发现

和发展导致了生产手段和生产方法的重大变革，促进了新的产业部门的建立、有力地推动了经济的发展和社会的进步。第一次世界性的技术革命是18世纪60年代首先从英国开始的，其基础是煤冶炼矿石和纺织工业机械化，以蒸汽机的广泛使用为主要标志。随着蒸汽机的广泛使用，1807年发明了轮船，1814年发明了火车，使交通运输业得到了巨大的发展，大大促进了当时许多国家的工业和商业的发展。第二次世界性的技术革命发生在19世纪70年代，是从电力作为新能源用于生产开始的。电动机单独驱动使机器结构简化、设备布置方便。在同一时期，内燃机技术逐渐成熟，相继出现了汽油机和柴油机。在内燃机技术的基础上，20世纪初逐渐形成了汽车工业、拖拉机工业、航空工业等新兴产业。第三次世界性技术革命是从20世纪40年代开始的，以原子能技术，电子计算机和空间技术的发展为标志。近年来，国外正广泛议论新的技术革命，这是指信息科学、遗传工程、新型材料、海洋工程等方面的重大突破，它们也必将会有力地促进经济水平的提高。目前世界各经济发达国家都竞相采用新技术来促进经济发展，据统计，在本世纪初，工业劳动生产率的提高只有5~30%是靠采用新技术达到的，而现在有60~70%取决于科学技术成果的应用。因此足以说明技术进步是推动国民经济发展的关键。

经济发展对技术进步也有很大的作用和影响。经济发展的需要是推动技术进步的动力。任何一项新技术的产生都是经济的需要引起的，如蒸汽机的发明，是由于从简单的手工劳动生产方式转化到机器大生产的需要而产生的，现代电子技术的产生和发展，是由于生产机械化、自动化及人们生活方式向现代化发展而产生的。

技术进步要受经济条件的制约。经济进步不仅取决于经济上的需要，而且还取决于是否具备广泛使用的可能性，这种可能性包括与采用该项技术相适应的物质及经济条件。如第一台蒸汽机发明后，由于社会经济制度还处于资本主义初期，广泛使用蒸汽

机的经济条件还不完全具备。因此，从发明到推广使用，经过80年的时间；近代原子能技术的发明为当代技术进步开辟了新的前景，但因为受到经济条件的限制，当前并不能广泛地应用于生产和生活。

2. 技术与经济的紧密关系可通过先进技术方案与节约效果的关系加以说明。

一个企业采用某项先进的技术方 案，通常会在以下几个方面取得节约的效果：第一，节约活劳动，提高劳动生产率。如，采用先进设备，从技术上改进生产工具、工艺过程，可以大幅度地提高劳动生产率。第二，节约物化劳动，降低各类物资的消耗。具体地说，就是降低原材料、能源的消耗，减少设备的各种磨损。这一切，可以通过改进产品设计、改进工艺方法、提高管理水平等措施来实现。第三，节约生产资金。可见，先进的技术之所以代替落后的技术，是因为前者能用少于过去的资金、物资、能源和劳动力，生产出和过去同样多、同样好甚至更多更好的物质财富。当人们感到生产过程中原材料消耗过多、能耗过大、成本太高、质量太低、进度太慢，总之经济性不好时，提高经济性的愿望就会成为研究和采用新技术的强大动力。

但是，新技术的采用不是无条件的。先进技术应用于生产，必然消耗一定的人财物，必须具备赖以发挥效用的条件。如果耗费过大，或缺乏相应的条件，先进技术就不可能有良好的经济性。显然，经济性差的先进技术在实践中是难以推广使用的。如，国外的先进设备一般都价格昂贵，且要求具有高水平的管理能力以及熟练的操作和维修技术，如盲目引进，就达不到预期的经济目标。因此，选择的先进技术只有适合当时、当地的具体情况，才能在经济上收到良好的效果，片面追求技术先进，会遭受重大的经济损失。

综上所述，技术和经济是人类社会进行物质生产活动并为社会创造物质财富的互为依存的两个方面，二者相互联系、相互

制约和相互促进，是对立统一的辩证关系。社会经济的发展为技术进步创造了条件，而科学的发展和技术进步则为推动经济发展提供了重要手段。

二、技术经济学的基本涵义和任务

技术经济学是在社会再生产过程中，根据我国政治、经济、技术、资源和国防等各项具体条件来分析计算和论证各种技术政策、技术措施、技术方案的经济效益，并在多方案分析比较中选择最优方案的一门应用科学。从广义上讲，技术经济学研究的是技术和经济的关系；从狭义上来讲，就是运用经济观点分析与解决技术方面的问题。

人们无论从事何种经济活动，无一不是为了取得一定的物质成果，而为了取得某种物质成果则必须运用一定的技术手段、方法、技能和系统知识，这样就必须花费一定的体力、脑力和物质消耗。大量的实践使人们认识到，对于获得的劳动成果的多少，既要取决于劳动手段的发展水平，也要取决于劳动手段和劳动投入的运用是否合理与恰当。实际生产过程实质上是一个将生产的目的、手段和投入的人力、物力与财力合理结合和有效运用的过程。它既不是一个单纯的技术过程，也不是一个简单的经济过程，而是一个技术与经济相互结合、相互作用、相互渗透、相互综合的过程。正是由于技术与经济的相互渗透作用对当今社会和经济的发展起着令人瞩目的推动作用，也由于在客观上需要有一门与此相适应的学科，更由于我国在过去几十年的生产实践中屡次违背了客观技术经济规律，致使国民经济的发展受到了阻滞，因此，对技术经济学这门学科的研究近年来正受到各方面专家学者的重视，广大的专家学者满怀强烈的责任感和使命感，积极投身到对技术经济学的研究和创建活动中。

我国正、反两方面的经验以及反复实践验证告诉人们，技术是不能脱离经济的，任何技术的发展总是在一定的经济条件下实现的。为了满足不断增长的社会物质和文化生活的需要，现代经

济的发展已越来越依靠科学的发展和技术的进步。随着经济的不断发展，不仅为科学的发展提供了可能和条件，而且也对技术进步提出了新的要求。依据马列主义的理论分析，科学通常是指理论和知识形态上的生产力，而技术则是指应用的直接生产力。新技术的广泛运用能够促进社会经济的发展，而新技术的发展又受一定时期内经济条件的制约，这就是技术与经济之间存在着既统一又对立的辩证关系。技术与经济的统一性，表现为技术的先进性和经济的合理性。一般说来，二者是一致的，凡是先进的技术，总应有较好的经济效益。由于具体条件的不同，二者之间又存在着一定的矛盾，其技术所带来的经济效益也不尽相同。因此，按照我国的国情，结合当时当地的具体条件，研究技术与经济的客观规律，探求技术与经济的合理关系（即最佳关系），找出使经济效益最佳的技术方案，正是技术经济学的基本任务。

第二节 技术经济学的研究 对象、内容及特点

一、技术经济学的研究对象和内容

技术经济学是一门跨越技术科学和经济科学两个领域的边缘交叉科学。它通过对技术与经济之间相互关系的研究，通过对技术经济过程中技术因素与经济因素之间量变与质变关系的研究，揭示并把握其相互矛盾制约、相互协调配置的内在规律，用以指导人们的生产实践活动，以较少的劳动消耗去获取符合人们要求的劳动成果。

具体地讲，技术经济学是研究技术政策、技术措施、技术方案的经济效益评价、选优的科学。它是研究技术的经济问题，或者说是从经济的角度来研究与技术直接关联的问题。它所研究的问题都是技术和经济相结合的统一体，而最终的落脚点是经济

效益的最佳选择。就是说，对这一技术方案或那一技术方案经过经济效益的分析、计算、比较，选择出技术上先进、经济上合理的最优方案，作为决策的依据。

技术经济学的研究范围十分广泛，它不仅涉及社会再生产中的生产、分配、交换、消费等环节，而且还包括科研、设计、基建、文教、卫生、国防等各方面的技术经济问题。一言以蔽之，凡有人类实践活动的领域，都有技术经济的研究课题。

技术经济学研究的主要内容有：

技术政策的经济效益论证。如：国家、地区、部门的科学技术发展方针、政策、规划的论证；经济发展战略目标的论证；工业发展规模、布局、结构的论证；资源开发和利用政策的论证；技术引进政策的论证等等。只有对技术政策的经济效益进行论证，才能使该政策的威力得以发挥。

技术措施的经济效益论证。如：专业化协作的论证；标准化论证；工程基本建设项目及技术改造项目的论证等。

技术方案的经济效益论证。如：新产品开发的论证；采用新工艺、新材料、新能源等的论证；设备更新的论证等。

通常把以技术经济学理论为指导的实际研究活动称为技术经济分析，故以上所有论证活动均可称为技术经济分析。

技术经济学的研究主要体现在两个方面：一方面是解决实践中某个行动方案的经济效益如何度量、计算、分析和评价，并据此如何进行科学决策的问题；另一方面是解决实践中如何科学地构思和创造出经济效益尽可能好的行动方案问题。这两个方面的任务相辅相成，交叉互补，缺一不可。在实践活动中，离开对经济效益的科学计算与评价，就无法作出正确的方案选择与决策，同样，如果不具备科学构思并创造出尽可能好的行动方案，也就很难实现人们对经济效益的追求，这是因为计算与评价本身并不直接产生经济效益，而仅能将科学方案所特有的经济效益给以定量的度量和反映而已。任何行动方案的经济效益之优劣，从根本上

说，取决于构成该方案的基本因素的定量、定性选择和处置是否适宜、合理，各因素间相互关系的处理是否协调，是否符合其矛盾统一的内在规律、

在物质资料生产实践中，为了满足各种条件下技术方案的构思、创造的需要，技术经济学必须把各技术因素之间、各经济因素之间以及各技术因素、经济因素之间的关系及其相互之间的变化规律作为研究重点之一。要研究不同条件下技术的经济效益机制的特点及其转化条件和转化规律。

二、技术经济学的特点

前述的技术经济学的研究对象及内容已决定了技术经济学有以下特点：

1. 系统性。对于任何一个技术和经济问题，都必须把它们放到整个社会的技术经济大系统中进行研究，考虑它们同系统中各部门间的关系及影响。技术经济分析时，遇到的方案一般都是由多个具体目标、多个影响因素构成的，即使是选购普通设备，也会有性能、精度、质量、维修性、可靠性、能耗、价格等因素。对于一个工程项目，不仅要分析技术因素、经济因素，还要分析政治因素、社会因素；既要分析研究对象自身的各种因素，又要研究与之相关的各种因素。因而对方案进行分析时，必须将其看成一个系统，用系统工程的思想方法和工作方法，着眼于总体，周密地分析各个因素和环节，重点突出，主次分明，才能做到分析透彻、评价准确、合理、有效。

2. 预测性。技术经济学主要是对未来的技术政策、措施和方案进行事先分析、计算、比较、评价和选优。所以，它所研究的全过程是一项预测性的工作。要预测技术方案需消耗的人财物，也要预测方案所能带来的各种效果。这是选优、决策取得成功的前提。必须指出，任何一个方案在实施之前，均存在一些未知因素、未知数据和意想不到的偶然情况。对于某些实施前的未定因素和数据，在进行技术经济分析时，往往要用预测技术和方

法进行预先的估计、必要的假设和合理的推理。因此,这就使得预测结果难以十分精确。但是,其结果必须基本正确,错误的预测结果必将导致决策的失误。我国改革开放以来,随着科学技术和生产的迅速发展,在产业、产品结构、生产工艺和原材料供应以及市场需求等方面都发生了很大变化,针对多变的情况,如何估计可能出现的前景,并据其估计采取相关的对策,则显得格 外重要。

3. 定量性。技术经济学是以定量计算为主的学科,没有系统分析就不科学,没有定量分析,经济合理性就说不清楚,经济性的优劣就无法表示,方案之间就无法比较和选优。离开了计量,这门学科就失去了意义。

作定量计算,需要收集、积累有关情报、资料和信息,并加以整理归纳。资料充足,才能作出正确的定量计算。

要使经济性的优劣定量化,就需要利用一些数学方法和计算工具(如电子计算机)。近年来,由于电子计算机和数学方法的迅速发展,定量分析的范围日益扩大,通过一些数学模型和电子计算机模拟,可以尽量使一些定性分析的因素定量化。但是,到目前为止,仍有一些因素不能完全定量化。因此,技术经济分析要做到定量分析与定性分析相结合。

4. 优选性。进行技术经济分析,是为了从许多技术方案中选出最优方案。各方案之间往往各有利弊,技术经济分析就是通过定量分析与定性分析,对各方案进行全面综合的比较,从中发现技术上先进、经济上合理的相对最优者。所以,技术经济分析的全过程实际上就是方案的优选过程。

5. 目标性。技术经济学研究的经济问题,它的最终目标很明确,就是使每一项技术活动都获得最大的经济效益。

6. 实用性。技术经济学是一门应用性的科学。它所研究的具体对象往往是从国民经济生产实践中提出来的实际工程项目和各种技术方案,它所采用的理论和方法是为了解决实际问题。因

此，技术经济学的研究，要求密切结合国家和地区的自然资源特点、物质技术条件和社会状况，它的研究数据和资料应大量来自生产实践，也离不开具体的时间、地点和条件，它的研究成果，通常表现为规划、报告、建议书等形式，并直接应用于实际，具有明显的实用性。例如，某厂所需的某种设备是自制好还是购置好？如购置是引进国外设备好还是采用国产设备好？这没有统一的模式，只有根据具体情况进行具体分析、并进行比较，才能作出正确决策。

第三节 开展技术经济分析的作用与意义

我国的经济建设经过“七五”期间的长足发展，目前已进入第八个五年计划的新时期，为了不断提高经济效益，提高经济素质，开展技术经济分析具有重大的现实意义，具体表现为：

一、开展技术经济分析是贯彻讲究以经济效益为中心方针的客观要求

要搞好社会主义经济建设，就必须依靠技术进步，提高经济效益。通过技术经济分析，能选择技术上先进、经济上合理的最优方案，达到技术和经济的有效统一。因此，开展技术经济分析，就能够对每项技术方案在尚未应用于生产建设之前，预测出它的经济效益，事先分析和比较不同技术方案的经济价值。这种分析和比较，可以帮助选择出那些经济性好的技术方案，使其尽快地应用到社会主义建设中去。因此，开展技术经济分析将使生产和建设得到较高的经济效益，使讲究以经济效益为中心这条方针得以贯彻执行。

二、开展技术经济分析是提高经济效益的关键

建国以来，在经济建设中取得的成功经验和失误教训，反复证明了进行技术经济分析的极端重要性。早在50年代第一个五年计划时期，以156项为核心的大中型建设项目，从规划、选址、

设计、施工到竣工验收的各环节都有一定程度的技术经济分析，特别是在初步设计阶段进行较为详细的技术经济分析，以判断方案在技术上的先进性和经济上的合理性，从而取得了较好的效果。可是，由于一段时期内“左”的思想干扰，科学得不到尊重，不按经济规律办事，不仅项目决策前不进行技术经济分析，还创造出了“边设计边施工”的所谓“经验”，致使投资效益很差，造成了重大经济损失。如，有的项目在资源不清的情况下就盲目上马，建成后才发现资源不足甚至没有资源；有的项目在工艺不过关、产品未定型，原料、动力尚未落实的情况下就开始建设，以致建成后不能投产，大量设备、厂房闲置……。据不完全统计，建国头30年内，我国投入基本建设的资金近6000亿元，但只有约三分之二形成生产能力，而且未能充分发挥作用，其中不少项目布局是否合理、建设方案是否最优，都是值得研究的。所以说，只有经过充分的技术经济分析，才能减少投资的盲目性，避免决策失误，使经济建设处于稳健而又可靠的基础上。

三、开展技术经济分析有利于制定正确的技术政策

技术政策是国家为实现一定历史时期的路线而制订的技术方面的准则。它规定了技术发展的方向、重点和途径，明确发展哪些新技术、限制和淘汰哪些落后技术。通过技术经济分析，有助于选择和应用那些符合我国资源特点、技术水平和经济条件的新技术、新工艺、新材料；判断哪些科研成果应大力推广，哪些技术应重点研究和发展，在制订科学技术发展规划时有所依据；可以为有关部门编制长远规划、确定技术政策和经济政策时，提供经济计算的依据。

四、开展技术经济分析，是合理利用资源和资金的重要保证

我国人口众多，资源有限，为了搞好四个现代化建设，必须精打细算，使有限的资源和资金发挥更大的作用。

搞四个现代化，特别是搞大型项目的建设，技术上要求很严，工程的综合程度很强，从资源开发、厂址选择、设计项目与