

# 工业技术经济学

GONGYE  
JISHU  
JINGJIXUE

王 英 主编  
北京理工大学出版社

# 工业技术经济学

王 英 主编

北京理工大学出版社

**(京)新登字149号**

**内 容 简 介**

本书内容基本上分为三个部分：第一部分为基本理论，第二部分为方法，第三部分为专题应用，共计九章。主要内容包括：技术与经济的关系，技术经济学的对象、特点及研究方法；经济效益理论，经济效益评价原则及评价指标体系；技术经济分析的基本程序及可比性原理，资金的时间价值与计算；技术方案的费用与收益及计算；技术经济分析的基本方法与应用；工程项目可行性研究；价值工程的理论与实践；设备更新与技术改造的经济分析；技术引进及其技术经济分析等。

本书选材适当，具有相对的完整性及通用性特点，可供工科大专学校工业管理工程专业师生教学和参考应用，也可作为经济管理干部和工程技术人员的培训教材和学习参考书。

**工业技术经济学**

**王 英 主编**

\*

北京理工大学出版社出版发行

各地新华书店经售

北京密云华都印刷厂印刷

\*

787×1092毫米 32开本 12印张 260千字

1992年4月第一版 1992年4月第一次印刷

ISBN 7—81013—492—2/C·31

印数：1—4500册 定价：3.30元

# 前 言

为了适应工科院校管理专业学生学习技术经济理论的需要，在总结近些年来教学实践及原《工业技术经济学》教材试用的基础上，参考了各同类教材，我们编写了《工业技术经济学》一书。

本书力图反映我国社会主义经济建设的理论与实践和国外技术经济理论的新进展，通过对技术与经济相互关系的研究，很好地解决了技术发展中的经济效益问题。考虑到工科院校有专业技术特点，本书是按照适用于机电类专业编写的，同时也考虑到其它工业部门的情况。

为使本书内容在体系上具有相对的完整性和条理性，将其内容分为三个部分：第一部分是技术经济学的基本理论；第二部分是技术经济分析的基本方法和专门方法；第三部分是技术经济分析的专题研究。

本书可供工科大专院校工业管理工程专业学习技术经济学时使用，也可作为在职干部的培训教材；以及技术专业学生和工程技术人员学习技术经济知识参考。适用学时为50~60学时。

本书第一章至第五章由王英编写，第六章及第九章由许质武编写，第七章由李宏斌编写，第八章由李石柱编写。全书由王英主编。

由于篇幅和水平所限，疏漏与错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

# 目 录

<b>第一章 概论</b> .....	( 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与特点.....	( 7 )
第三节 技术经济学的内容与研究方法.....	( 12 )
第四节 技术经济学的产生与发展.....	( 14 )
<b>第二章 技术方案的经济效益及其评价指标体系</b> .....	( 17 )
第一节 经济效益的概念、性质与评价原则.....	( 17 )
第二节 技术经济分析的指标.....	( 22 )
第三节 经济效益评价指标体系.....	( 26 )
第四节 技术经济分析的基本程序.....	( 33 )
<b>第三章 技术经济分析的可比性原理</b> .....	( 36 )
第一节 技术方案经济比较的可比原则.....	( 36 )
第二节 资金的时间价值.....	( 47 )
第三节 资金的等值计算及基本公式.....	( 54 )
<b>第四章 技术方案的费用与收益</b> .....	( 69 )
第一节 反映技术方案劳动耗费的综合指标.....	( 69 )
第二节 技术方案投资指标的计算与比较.....	( 71 )
第三节 技术方案成本指标的计算与比较.....	( 85 )
第四节 技术方案的收益.....	( 95 )
<b>第五章 技术经济分析的基本方法</b> .....	( 97 )
第一节 投资回收期法和投资效果系数法.....	( 98 )
第二节 净现值法和内部收益率法.....	( 106 )
第三节 费用比较法 ( 最小费用法 ) .....	( 116 )
第四节 不确定性分析与概率分析.....	( 124 )

<b>第六章 工程项目可行性研究</b> .....	(139)
第一节 可行性研究概述.....	(139)
第二节 可行性研究的阶段和内容.....	(143)
第三节 市场研究和生产规模的确定.....	(153)
第四节 建厂条件和厂址选择.....	(162)
第五节 投资估算和成本估算.....	(170)
第六节 工程项目的经济评价.....	(182)
<b>第七章 价值工程</b> .....	(206)
第一节 概述.....	(206)
第二节 工作对象的选择与情报收集.....	(216)
第三节 功能分析.....	(222)
第四节 功能评价.....	(231)
第五节 方案的创造与评价.....	(250)
<b>第八章 设备更新与技术改造的经济分析</b> .....	(268)
第一节 设备的磨损及寿命.....	(268)
第二节 设备磨损的补偿.....	(272)
第三节 设备更换的技术经济分析.....	(278)
第四节 设备更新方式的选择.....	(286)
第五节 技术改造概述.....	(292)
第六节 技术改造项目的经济评价.....	(296)
第七节 固定资产折旧.....	(306)
<b>第九章 技术引进及其技术经济分析</b> .....	(313)
第一节 技术引进及其意义.....	(313)
第二节 技术引进的范围和方式.....	(321)
第三节 技术引进的基本程序和管理.....	(329)
第四节 技术引进项目的可行性研究.....	(335)

**附录 普通复利表**

**参考文献**

# 第一章 概 论

## 第一节 技术与经济的关系

### 一、技术的概念

“技术”一词有着多种含义，包括的内容比较广泛。有人认为技术是劳动资料的总称，劳动资料中的重要因素是劳动工具，即强调其物质方面的内容。也有人认为：技术是指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法与技能，即强调它的精神方面的内容。但从广义上理解，则应认为技术是生产实践的产物，它既包括表现为物质形态的所谓硬技术，也包括表现为智能形态的所谓软技术。

“技术”是个合成词。“技”——技艺、本领，如：一技之长，即指某人具有从事某种活动的本领和能力，掌握了一定的技能。在古代汉语中，有“技者，巧也”的解释，具有熟练、技巧的含义。“术”——方法和策略、手段。古代汉语中，对“术”的解释是：“邑中道也，引申为技术”。所以，从技术一词的形成来看，开始指的是人们执行某种专业活动的的能力、技巧和手段。随着社会的进步，生产逐渐向深广发展，生产的规模 and 水平在不断扩大和提高。在此过程中，人们不断总结经验，增长知识，提高了认识自然和改造自然的能力，这不仅表现在人们提高了操作技能和改进操作方法，而且还表现在深入地研究和采用各种新的工艺过程



和作业程序，并不断创造和运用各种先进的生产工具和物质装备，从而促进了生产力的发展。由此可见，随着人类社会的进步和生产的不断发展，技术的内涵在不断地扩大，它既包括着物质形态的要素，也包括着智能形态的要素。

关于“技术”的含义应理解为：人们在认识和改造自然的生产实践中积累起来的知识、经验和技能，以及体现这些知识、经验和技能的生产工艺与作业程序、方法，和相应的物质化的劳动资料。这三方面的内容密切结合并相互影响，某一方面的改进和发展，都会引起其它方面的改变和提高。

劳动资料构成工业技术的物质基础。劳动资料包括劳动工具和劳动的物质条件两部分。现代化的劳动工具就是生产中使用的各种机器、仪器、仪表和其它生产设备；而劳动的物质条件是指为完成生产过程所必不可少的一些物质条件，例如：工业劳动中的厂房、照明系统，采矿工业中的矿井、排水系统和通风系统等。这些物质条件并不直接参加劳动过程，但是缺少这些物质条件，劳动过程就不能进行或不能完全进行。

在工业生产的技术发展中，劳动工具的改进和创新起着重要的作用。它引起生产工艺方法的改进，引起劳动对象的变化，使人们有可能广泛地采用和创造出新型材料。与此同时，劳动对象范围的扩大、材料品种、规格、质量的增加和提高，将直接促进劳动工具的作用效果，并影响和改进工业产品的性能、质量和用途。随着劳动资料的改进和生产工艺方法的完善，生产过程的组织方法也将得到改进和提高，从而达到更高的生产率水平，并节约各种物质资源的消耗，创造出更多的物质财富。

## 二、经济的概念

现代西方语言中，“经济”一词来源于希腊语，原义是家庭管理技术，后又曾赋予此词以谋生手段的含义。古代汉语中，原有的经济一词具有“以经邦国”、“万民以济”的含义，即治理国家、造福百姓之意，与西方国家经济一词的含义是不同的。十九世纪后半期，日本学者翻译西方著作，借用古代汉语中原有的经济这个词，其含义随之变化。我国现在使用的“经济”一词是沿用了日本的译法。

“经济”是个多义词，它具有下列含义：①指社会经济制度或社会经济基础。人们的生产、分配、交换和消费关系的总和，即生产关系的总和构成社会经济制度。生产关系的总和作为社会的经济结构，是政治和思想意识等上层建筑赖以树立起来的基础。②指社会的经济活动，社会的生产和再生产过程。社会物质资料的生产以及相应的分配、交换和消费，构成社会再生产的全过程，也就是整个社会的经济活动过程。③指国民经济的总和。国民经济是一个国家的物质生产领域和非物质生产领域各部门的总称：它不仅包括工业、农业、建筑业、运输业等物质生产部门，而且包括物资、商业、金融等与物质生产直接有关的部门，此外，还包括文教、科研、卫生等非物质生产部门。它也指国民经济中的各部门，如工业经济、农业经济等。④含有节约、节省的意思。这四种含意相互之间是不能截然分开的。我们经常是随着论述的内容而交替地使用经济一词的不同含义。而在技术经济研究中，较多的是在社会的经济活动过程和节约、节省的概念上使用这个名词。

### 三、技术与经济的关系

技术和经济是社会物质生产过程中不可缺少的密切联系的两个方面，两者之间存在着相互促进和相互制约的辩证关系。

首先，经济发展的需要是技术进步的前提和动力，技术进步是促进经济发展的重要条件和手段。

任何一项新技术的产生和采用都是由于经济上的需要而引起的。经济是目的，技术是手段，经济发展的需要是推动技术进步的动力。例如，第一次技术革命正是出现在欧洲经济制度从封建主义向资本主义过渡的时期。随着市场的扩大，以手工技术为基础的工场手工业日益不能满足需要。资产阶级为追求更多的利润而广泛采用新技术，并为扩大生产规模而寻求新的提供动力的装置。因此，蒸汽机得到了采用，从而为机器大工业的建立奠定了动力基础。又如，现代社会经济活动的发展，引起了信息量的迅速增加。必须迅速而准确地传递信息，才能将社会的生产、交换、分配、消费等四个环节有机地联系在一起，节约活劳动和物化劳动消耗，并缩短时间和空间，从而加速社会再生产过程。因此，现代通讯技术、各种数据处理系统和管理信息系统等得到了蓬勃的发展，有效地为生产领域和流通领域服务。总之，任何新技术的发明和采用，无一不是由于经济发展的需要而引起的。

与此同时，技术的进步，即生产过程中劳动资料、劳动方法以及劳动对象的不断变革、发展和完善，为人类利用和改造自然、为创造更多的物质财富和提高劳动效率，提供了有力的条件和手段。从社会的生产发展历史来看，自十八世

纪以来出现的三次技术革命深刻地影响着社会的经济发展，使生产效率几十倍甚至成百倍地提高。据统计：在过去近百年时间里，全世界工业总产值增长了近二十倍；本世纪初，经济发达国家工业劳动生产率的提高，有5~20%是靠技术进步取得的；而到七十年代，这个比例已上升到60~80%。尤其是技术进步在节约劳动耗费和改变自然资源利用的经济性方面起着巨大作用。人们只有在劳动过程中，逐渐认识了自然界物质的某种属性，并确认这种属性对自己有用，可以用来满足某种需求以后，这种物质对人们才具有使用价值的意义，并通过技术上的改进与创新而更充分地发挥这种物质资源的效用。由此可见，一个国家的经济发展必须依靠技术进步，在工农业生产与科学研究和国防建设中广泛采用先进技术。

其次，技术和经济之间也存在着相互制约和时有矛盾的情况。

某种技术的采用不仅取决于经济上的需要，而且决定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社会条件和经济条件。例如，在蒸汽机发明之后，由于当时的欧洲处于资本主义初期，广泛使用蒸汽机的条件还不具备，因而从发明到推广使用经过了八十年的时间。另一种情况是，某种技术本身是先进的，但受到既定的社会和经济条件的限制，采用它并不比采用另一种技术为好，因而这种先进技术在近期内就不能得到广泛使用。比如，太阳能发电、工业机器人等都是属于先进的技术。但在我国的社会经济条件下，其制造和使用费用过高，相应的使用条件也不具备，因而在一定时期内远不能广泛使用。还有

的情况是，某种技术的先进性和经济性之间有时出现矛盾。这是由于该种技术的采用不符合当时当地的自然条件和社会条件，出现技术上的不可靠，经济上不合算，这也就没有使用前途和发展前途。

第三，我们必须充分地认识到，技术与经济作为相互密切联系的矛盾统一体，存在于任何生产建设方案之中。在建立和采用某个生产建设方案时，既要考虑技术方面的要求，也要考虑经济方面的要求，以达到技术先进性和经济合理性的统一。例如，在机器产品的设计过程中，一方面要解决结构设计、生产工艺和运转使用等技术上的问题，另一方面还必须解决经济上的有关问题。具体地说，每种机器设备都具有一定的技术经济特性，并用一系列的技术指标和经济指标来表示。机器设备的功率、速度、生产率、重量等属于技术指标，在一定的运转使用条件下，这些指标的额定数值是没有什么变化的。每种机器设备还具有一些经济指标，例如：制造机器的劳动量和材料消耗量、机器的制造成本和利用这种机器制造的产品成本等。这些经济指标，一般来说是随时间和条件而起变化的。因此，在机器设计的各个阶段，从设计任务的确定和设计的基本构思开始，直到设计的实现和设计的采用，都必须对技术问题和有关的技术指标，进行经济上的分析与论证，既要考虑这种新技术采用之后可以取得多大的效果，又要考虑为达到这个目的需付出多少代价。经过衡量与比较，将技术问题和经济问题统一于生产建设方案的全过程。

综上所述，技术和经济虽然是两个不同的范畴，但它们是密切联系的，并具有矛盾统一的辩证关系。因此，在研究某个技术问题时不仅要从技术上进行评价，而且还要分析它

的经济性和适用性，使该种技术更好地为经济发展服务。

## 第二节 技术经济学的研究 对象与特点

### 一、技术经济学的研究对象

技术经济学是研究技术与经济的相互关系及其对立统一规律的科学。

技术经济学对技术与经济相互关系的研究，是立足于经济研究技术，研究技术发展中的经济问题。技术与经济的对立统一，在某些情况下促进生产的发展和有利于社会物质财富的创造，而在另一些情况下，也有可能阻碍生产的发展和造成社会财富的浪费。如何更好地解决这种矛盾，在既定的社会经济条件下，使有限的资源发挥更大的经济效用，促进生产更好更快地发展和创造更多的社会财富，则是人们的根本愿望。因此，技术经济学是从经济发展的目的与要求出发，研究技术手段的采用与完善，使两者有机地结合起来，力求用最少的投入达到一定的产出，或是用一定的投入达到更多的产出；与此同时，技术经济学还要从经济需要和社会进步的角度，给技术的发展指出方向。

技术经济学研究的核心问题，是对各种技术实践活动（包括技术政策、技术规划、工程项目、技术措施的制订与实施，新产品、新工艺、新技术、新材料的研制与采用等——可统称为技术方案）进行综合的技术经济分析和经济效益评价，深入研究技术因素和经济因素的内在联系，通过技术经济论证使矛盾的对立得到统一，从而选择出技术上先

进、经济上合理、生产上适用的最优方案。与此相联系，技术经济学研究的另一个重要方面，是结合社会条件和自然条件、探讨技术进步和技术选择及其对经济、社会、资源、环境生态等的影响，以促进技术、经济与社会三者的协调发展。

技术经济学作为应用科学，又可分为若干分支学科，例如工业技术经济、农业技术经济、交通运输技术经济、基本建设技术经济等。工业技术经济又可细分为能源技术经济、采矿技术经济、冶金技术经济、化工技术经济、机械制造技术经济等等。从总体上看，这些分支学科的研究对象是一致的。但是，国民经济各物质生产部门都有着各自的技术经济特点，所以这些分支学科也就有各自深入研究的领域。也就是说，这些分支学科都是密切结合各自生产部门的技术经济特点，针对其生产建设过程的各个阶段和各个方面，具体地开展技术经济问题的研究。

## 二、技术经济学的特点

技术经济学是技术科学与经济科学相结合的边缘科学。它既不属于纯技术科学，又不属于纯经济科学，它与技术科学和经济科学有着密切的联系，是这两个学科领域交叉而发展形成的新兴的应用学科。

技术经济学并不研究纯技术问题，不从事新技术的发明创造；它也不研究纯经济问题，对于经济规律并不做深入的钻研与探讨。技术经济研究，是围绕特定的经济目标，对各种可能采用的技术手段、技术措施和技术方案，从技术与经济的结合上，分析它们的先进性与合理性，通过技术经济效益的计算、比较和评价，进行方案的选优，从而为正确的决

策提供科学的依据。

从研究对象和学科性质来看，技术经济学具有如下几个特点：

(1) 综合性。如前所述，技术经济学是兼跨技术科学和经济科学两个科学领域的交叉学科，本身就具有综合性的特点。

技术经济研究是以技术经济学的基本理论为指导，运用其基本方法，对各种技术实践活动(可统称为技术方案)进行技术经济分析、论证与评价。各种技术方案大都是包含着多种因素和多个目标的综合体。既要分析其中的技术因素，又要分析经济因素；既要考虑技术上的选择，又要考虑经济上的成果；既要研究方案实现后的直接效果，又要研究其间接效果和连锁效果。对技术方案的评价，不仅要有技术经济评价，还要做社会、政治、环境效益的评价；不仅要进行企业经济评价，还要进行国民经济评价，不仅有静态评价，还要有动态评价，等等。所有这些，形成了技术经济研究的综合分析特点。

(2) 系统性。技术经济研究必须具有系统观点。所谓系统，是由相互作用又相互依赖的若干组成部分结合而成的具有特定功能，处于一定环境之中的有机集合体。某项生产建设方案可看作是一个系统，但它又是工业部门和国民经济大系统的组成部分。因此，对于各种技术经济问题都必须放到整个国民经济大系统中进行研究，考虑它与相应系统的相互关系及其影响。例如，研究机械工业开发新产品的问题，这不仅要分析制造企业本身进行开发研制的技术、生产、组织和经济等条件，而且要考虑有关的协作配套的技术经济问



题。这种协作配套任务不仅涉及到有关的机电行业，而且可能涉及到提供各种原材料的其它非机械工业部门；与此同时，还要深入分析使用该种机械产品的国民经济部门的情况。所以，技术经济研究具有系统分析的特点。

(3) 预测性。技术经济分析工作主要是在技术方案采用之前，事先评价其经济效益。例如，根据生产发展规划，需要新建一个企业，生产某种类机械产品以满足国民经济发展的需要。为此，在该工程项目建设之前，预先要编制技术项目建议书，并进行可行性研究，即从经济上、技术上、财务上以及社会因素和政治因素等方面，研究这个项目的建设是否可行。在此过程中，既要预先分析和计算项目建设需要消耗的人力物力财力等资源，又要论证和评估项目投产之后，可能带来的各种效果，并尽可能准确地预测各种因素的变化及其影响，以求得到正确的分析结论。由此可见，技术经济研究具有明显的预测性质和特点。

(4) 计量性。技术经济学是一门以定量分析为主的学科。它与某些以定性分析为主的经济学科不同，定量分析与定量计算，是技术经济学的重要研究手段。为了论证某个技术方案在技术上的先进性和经济上的合理性，必须列出能够反映各方面情况的一系列技术经济指标，并进行定量分析与计算，藉以说明技术方案的优劣和经济效益的高低。如果只有质的分析而没有量的规定性，技术经济分析工作也就失去了它的作用和意义。因此，在技术经济分析中，经常需要采用一些数学方法，建立各种数学模型和数学公式，并对许多数据进行处理与计算。所以说，计量性是技术经济学的特点。

(5) 选优性。技术经济分析的重要工作内容，是方案的比