

工程师经济分析 与 决 策

傅家骥、张吉平、全允桓、蓝伯雄 著

大学后教育书系

工程师必读丛书

中国科学技术出版社

工程师必读丛书

工程师经济分析与决策

大学后教育书系

傅家骥 张吉平 著
全允桓 兰伯雄 常迺 主编

中国科学技术出版社

内 容 提 要

作为一个现代工程师,不可没有经济头脑,不可没有经济决策与经济管理的能力。为此,本书系统介绍了技术经济分析与决策的基本原理与方法,以及这些原理和方法在工业项目可行性研究,技术选择,技术引进,技术改造,设备更新,产品设计等方面的应用。本书注重工作程序的科学性及方法的实用性,行文简明,并有例题帮助读者掌握有关内容。

本书供工程技术人员、工业管理干部自学技术经济学使用,也可作有关院校的教学参考书。

工程师必读丛书 工程师经济分析与决策 大学后教育书系

中国科学技术出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

傅家骥 张吉平 新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

全允桓 兰伯雄 安徽阜阳印刷总厂制版 北京顺义李史山印刷厂印刷

责任编辑:陈金凤 开本:787×1092毫米1/32 1989年7月第1版

封面设计:王小飞 印张:11.375 字数:260千字 1989年7月第1次印刷

正文设计:王震宇 ISBN7-5046-0075-X/F·12 印数:1—7,180册

定价:6.80元

主 编 的 话

科学技术正在经历着一个新的发展时期。许多传统学科呈现出新的面貌，从知识结构到方法体系，都已经出现了重大的更新。各种新兴学科显示出强大的生命力，对现代的工程技术和生产工艺，日益产生着广泛和深刻的影响。各个学科间的相互渗透和集成应用，正成为一种普遍性的趋势，它对提高生产的柔性和增强产品的竞争将会展现出巨大的优越性。这一切是对工程技术界和工程教育界的一个崭新的挑战。

面对这种快速的发展和严峻的挑战，一项十分紧迫的工作是要为工作在各种技术和管理领域的广大工程师们提供机会和条件，使他们在不脱离现职工作的环境中，能够比较现实地和比较有效地扩充知识领域、完善知识结构、提高适应能力和增长开拓才能。广泛的社会性继续教育无疑是实现这个目标的一条重要的和可行的途径。

近年来，世界上许多国家，包括发达国家和发展中国家，都把继续教育作为大学教育的一种不可缺少的延伸和补充，给予充分的重视。在美国、联邦德国等一些国家，这些年来都相继出版了各种层次的以工程师为对象的大学后教育丛书，受到广泛欢迎。在我国，尽管各种形式的继续教育已有所开展，但至今还没有一套系统的、高质量的适合各

种层次工程师的大学后教育丛书。编辑和出版这样的一套丛书已经成为工程技术界和工程教育界广泛关注的一项刻不容缓的工作。

正是基于这种认识和考虑，不管是中国科学技术出版社还是编委同人，都早有愿望来组织编写和编辑出版一套适用于众多工程专业领域的、完整的、具有时代感的和便于自学提高的工程师必读丛书。在统一认识的基础上，通过协商成立了丛书编委会，拟定了短期选题计划并提出了长远的设想。现在，经过一年多的筹备，通过作者、编委和出版社同志的共同努力，本丛书的第一批读物将正式出版，我们这个愿望终于得以实现。

《工程师必读丛书》是中国科学技术出版社组织编辑和出版的《大学后教育书系》的一个组成部分。读者对象是工作在生产和管理第一线的各类工程师。针对各类专业工程师的共性问题，丛书从意识、方法、知识、技术工具等各种角度，按照不同层次的工程师的需要，进行选题和组织编写。丛书强调时代性、实用性和可读性，以期通过不太长的篇幅，按照特定读者的认识规律，有重点、有深度和有的放矢地介绍科学技术的新理论、新方法和新手段，并在介绍知识的同时给读者以解决实际问题的思路和方法。丛书是开放性的，将按照轻重缓急、需要与可能，分期分批地组织出版。衷心希望这套丛书的出版会得到广大工程师朋友们的喜欢。

在筹备和组织本丛书的过程中，国家教委、中国科协、清华大学等有关单位的领导

同志和各个专业领域的许多专家给予了很大支持和鼓励，参加本丛书工作的作者、编委和编辑同志作了大量的工作并付出了辛勤的劳动，对此一并表示谢忱。限于水平和时间，丛书中一定会有不少未能尽如人意的地方，诚恳希望广大读者批评指正，以便不断提高丛书的质量。

常 週

1988年5月于清华大学

前 言

具有经济观点是现代工程师，特别是高级工程技术人员不可缺少的基本素质。从国内外的实际情况看，工程师们有担任企业各层次领导职务的广泛可能性，因此他们不仅需要精通工程技术，还应具有较完备的经济知识，积极参与经济决策和经济管理。

作为《工程师必读》丛书之一，《工程师经济分析与决策》旨在向工程师和技术人员介绍基本的技术经济知识及进行经济分析与决策的原理和方法，使他们能在技术和管理工作中做到技术与经济相结合，使技术的可行性与经济的合理性得到高度的统一，从而不断提高企业的经济效果。

从上述目的出发，本书安排了以下内容：

第一部分即第一章是本书的绪论，说明技术与经济的关系及工程技术人员掌握经济知识的重要性，并进一步阐述决策科学化的重要意义和主要原则。

第二部分（二、三、四章）介绍技术经济基础知识及技术经济分析原理与方法。通过对投资、成本、利润与税金等概念的阐述，使读者从经济角度认识生产过程的经济内涵，通过利息计算引出资金的时间价值，使读者对资金的使用有一动态概念。在此基础上，介绍了比较多种技术方案经济性的主要评价指标与方法。

第三部分（五、六、七章）是技术经济分析原理与方法在投资决策中的应用。书中强调了投资前时期的准备在决策科学化中的重要作用。在介绍一般工业投资项目经济评价方法的基础上，阐述了技术改造与技术引进项目的特殊性。

第四部分（八、九、十、十一章）是技术选择、设备更新、价值分析及技术经济预测等几个工程师经济分析与决策的重要专题。

本书是为工程师和技术人员自学技术经济而编写的。在总结我国工程技术实践经验的基础上，注意吸取了工业发达国家的先进经验。既有一定的理论深度又注重方法的实用性。结合概念、原理与方法的阐述，书中给出大量例题，便于读者理解掌握。我们期望本书能成为工程师和技术人员的良师益友。

本书是在国家经济体制改革不断深入的形势下编写的，在内容上不拘泥于具体的随时都在改变的政策条文和具体规定，而是注重经济分析的基本原理和方法，力求写出新意。

本书在编写过程中得到清华大学经济管理学院技术经济教研组各位老师的支持和帮助，并参考了兄弟院校所编的类似教材。在此一并致谢。由于作者知识与水平有限，不当之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见。

第一章由傅家骥编写；第二、五、六章由张吉平编写；第三、四、八、九、十一章

由全允桓编写；第七、十章由兰伯雄编写。
全书由张吉平进行了统纂，最后由傅家骥审
定。

作者

一九八八年六月 于清华园

目 录

第一章 工程师的经济使命	1
第一节 技术和经济相依为命	1
第二节 工程技术人员必须具有经济头脑	2
第三节 决策必须科学化	6
第二章 现金流量分析与资金等值计算	10
第一节 现金流量的基本要素	10
一、投资	11
二、成本	16
三、销售收入、利润与税金	21
四、现金流量的计算与图表表示	25
第二节 利息及其计算	30
一、利息与利息率	30
二、名义利率与有效年利率	31
三、复利计算	33
第三节 资金的时间价值与资金等值计算	41
一、资金的时间价值	41
二、资金等值的概念和资金等值计算	42
三、资金的时间价值在经济决策中的作用	46

第三章 投资方案经济效果评价方法	49
第一节 现值法	49
一、净现值	50
二、净现值率	52
三、费用现值	52
第二节 年值法	53
一、净年值	54
二、费用年值	55
第三节 投资收益率法	56
一、内部收益率	56
二、外部收益率	61
三、静态投资收益率	63
第四节 投资回收期法	64
一、静态投资回收期	65
二、动态投资回收期	66
第五节 差额分析法	67
一、追加投资回收期	67
二、差额内部收益率	69
第六节 多方案比选中的若干问题	72
一、评价指标的选择问题	72
二、方案的可比性问题	75
第四章 投资方案的不确定性分析与风险决策	78
第一节 盈亏平衡分析	78
一、销售收入、生产成本与产量的关系	79
二、盈亏平衡分析	82
三、成本结构对企业业务风险的	85

影响	
第二节 敏感性分析	86
一、敏感性分析的步骤与内容	86
二、单因素敏感性分析举例	88
三、多因素敏感性分析	91
第三节 概率分析	93
一、净现金流量的期望值及其方差	94
二、方案净现值的期望值及其方差	95
三、概率分析举例	99
第四节 风险决策	102
一、风险决策的条件	102
二、风险决策的原则	103
三、风险决策方法	106
第五章 投资前时期的计划与准备	113
第一节 项目周期	113
一、投资前时期	113
二、投资时期	115
三、生产时期	115
四、评价	116
第二节 投资前期准备工作	116
一、国外可行性研究的做法	116
二、我国的基本建设程序	122
第三节 资金筹措	125
一、自有资金	126
二、借贷资金	128
三、企业主要筹资来源	130
第六章 建设项目的财务评价与国民	138

经济评价	
第一节 财务评价方法	139
一、财务评价的特点和作用	139
二、财务评价有关的几个问题	140
三、影响财务评价经济效益的因素	141
四、财务计划的制定	142
五、财务现金流量表和财务评价指标	147
第二节 资金成本与财务标准折现率	156
一、资金成本	156
二、财务标准折现率	160
第三节 财务结构与财务风险	161
一、财务风险和财务杠杆	162
二、最佳财务结构选择及偿债能力分析	164
第四节 国民经济评价方法	166
一、国民经济评价的目的和分析特点	166
二、国民经济评价中的费用和效益	167
三、国民经济评价中的价格	170
四、经济现金流量表和经济评价指标	176
第七章 技术改造和技术引进项目的经济分析	178
第一节 技术改造项目的经济分析	178

一、技术改造的特点	179
二、技术改造项目的费用和效益	180
三、技术改造项目经济效果评价方法	181
第二节 技术引进项目的经济分析	188
一、技术引进概念	188
二、技术类型	189
三、技术引进的方式	191
四、技术价格与技术付费方式	193
五、技术引进的技术经济分析	197
第八章 技术选择	203
第一节 影响技术选择的制约条件	204
一、需求制约	204
二、资源制约	205
三、环境制约	206
第二节 技术选择的原则与一般过程	208
一、技术选择的原则	208
二、技术选择的一般过程	211
第三节 技术选择的定量分析方法	212
一、环境模拟法	212
二、综合评判法	220
第九章 设备更新的经济分析	229
第一节 设备的磨损与补偿	229
一、设备磨损的形式	230
二、设备的劣化过程	231

三、设备磨损的补偿方式	233
第二节 设备的经济寿命	234
一、设备经济寿命的概念	234
二、新设备经济寿命的计算	236
第三节 设备更新的决策方法	242
一、年费用比较法	242
二、总费用比较法	247
三、更新收益率法	254
第十章 价值分析	265
第一节 价值分析的基本概念	265
一、产品功能	266
二、产品寿命周期成本	268
三、价值	269
四、价值分析的定义	270
五、价值分析的基本过程	271
第二节 对象选择与情报收集	271
一、对象选择	271
二、情报收集	274
第三节 产品功能分析	274
一、功能定义	275
二、功能整理	276
第四节 产品功能评价	280
一、功能评价的概念	280
二、功能评价的主要形式	281
三、功能评价的具体方法	281
四、价值评价	285
第五节 方案创新与评价	286
一、方案创新的原则	287
二、方案创新的方法	288

三、方案评价	289
第六节 价值分析应用实例	291
一、功能分析	292
二、选择分析对象	292
三、价值分析	292
四、改进措施	293
五、经济效益	294
第十一章 技术经济预测方法	295
第一节 特尔菲法	295
一、特尔菲法的工作程序	296
二、专家意见处理方法	297
第二节 回归分析法	299
一、一元线性回归预测法	299
二、多元线性回归预测法	305
第三节 时间序列法	309
一、移动平均法	310
二、指数平滑法	315
三、季节变动指数分析法	322
四、生长曲线法	325

工程师的经济使命

任何技术工作都存在着经济性问题,都有经济性要求。因此,作为一个工程师,即使是从事单纯技术工作的工程师,不仅必须精通本专业技术,而且应具有较完备的经济知识。只有这样才能在工作中处理好技术与经济的关系,使自己设计、研制的产品实现使用价值和价值的统一,获得良好的经济效益。提拔到管理岗位上的工程技术人员,更是只有精通经济知识,才能正确制定投资与经营战略方针,做好管理工作,使自己的企业在国内外的激烈竞争中立于不败之地。

第一节 技术和经济相依为命

什么是技术?通俗地讲,技术是指人类在利用自然和改造自然中所运用的知识、经验、手段和方法。更广义地理解,还包括解决社会问题的方法、手段和知识等。随着时间的推移,技术是不断发展、不断进步的。也就是说,人们在生产过程中积累起来的知识、经验、操作技能是不断提高的,所使用的生产工具、劳动手段是不断改进的。

什么是经济?经济一词有多种涵义。这里主要指两种涵义:一是指社会的物质生产和再生产活动;一是指用较少的人力、物力、时间获得较多的生产成果,或者说是为了达到