

 21世纪工业工程专业规划教材

吴 锋 叶 锋 主编

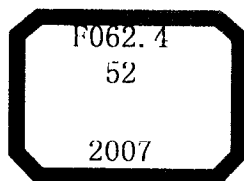
工程经济学

Engineering

Economy



机械工业出版社
China Machine Press



21 世纪工业工程专业规划教材

工 程 经 济 学

主 编 吴 锋 叶 锋
副主编 乔金友 齐德欣
参 编 慈铁军 李亚斌 王哲健
 祝荣欣 陈 龙
主 审 万威武

机 械 工 业 出 版 社

本书是为适应我国工业工程以及工程管理学科人才培养以及普通工科专业学生对经济管理知识的需求而编写的。全书共分十三章,主要论述了工程经济的基本要素、基本原理,经济效益评价的基本方法、不确定性分析、投资估算与资金筹措、工程项目可行性分析,设备更新经济性分析、价值工程、可持续发展项目评价等内容。

本书的主要特点是:服务于教学,各章后附有内容充实的习题,并配有教学多媒体课件;应用导向,提供了完整的项目可行性分析案例;与国家大政方针保持一致;反映工程经济领域的新进展;突出实践环节,培养学生解决实际问题的能力。

本书适宜作为高等院校工业工程与工程管理专业以及其他理工类学生的教材,也可作为广大工程技术人员和管理人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/吴锋,叶锋主编. —北京:机械工业出版社,2006.11
21世纪工业工程专业规划教材
ISBN 7-111-20191-4

I. 工... II. ①吴...②叶... III. 工程经济学—高等学校—教材
IV. F40

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第125135号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:张敬柱 版式设计:冉晓华 责任校对:王欣

责任印制:李妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2007年1月第1版第1次印刷

169mm×239mm • 10.25印张 • 1插页 • 397千字

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页,倒页,脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379711

封面无防伪标均为盗版

21世纪工业工程专业规划教材

编 审 委 员 会

名誉主任：汪应洛 西安交通大学

主 任：齐二石 天津大学

副 主 任：

夏国平	北京航空航天大学	薛 伟	温州大学
易树平	重庆大学	李泰国	首都经济贸易大学
钱省三	上海理工大学	吴爱华	山东大学
苏 秦	西安交通大学	许映秋	东南大学
郭 伏	东北大学	邓海平	机械工业出版社

秘 书 长：易树平 重庆大学

秘 书：张敬柱 机械工业出版社

委 员（按姓氏笔画排序）：

方庆琯	安徽工业大学	周跃进	南京大学
王卫平	东莞理工学院	姜俊华	南昌航空工业学院
王德福	东北农业大学	徐人平	昆明理工大学
卢明银	中国矿业大学	徐瑞园	河北科技大学
李兴东	山东科技大学	海 心	南京工程学院
任秉银	哈尔滨工业大学	龚小军	西安电子科技大学
齐德欣	辽宁工程技术大学	曹国安	合肥工业大学
刘裕先	北京机械工业学院	曹俊玲	机械工业出版社
李 萍	黑龙江科技学院	傅卫平	西安理工大学
陈友玲	重庆大学	韩向东	南京财经大学
陈 立	东北农业大学	程国全	北京科技大学
张绪柱	山东大学	蒋祖华	上海交通大学
张新敏	沈阳工业大学	鲁建厦	浙江工业大学
周宏明	温州大学	戴庆辉	华北电力大学

序

每一个国家的经济发展都有自己特有的规律，而每一个国家的高等教育也都有自己独特的发展轨迹。

自从工业工程(Industrial Engineering, 简称 IE) 学科于 20 世纪初在美国诞生以来，在世界各国得到了较快的发展。工业化强国在第一、二次世界大战中都受益于工业工程。特别是战后经济恢复期，日本、德国等均在工业企业中大力推广工业工程的应用和培养工业工程人才，获得了良好的效果。美国著名企业家艾柯卡先生，是美国福特和克莱斯勒汽车公司的总裁，他就是毕业于美国里海大学工业工程专业。日本丰田生产方式从 20 世纪 80 年代创建以来，至今仍风靡世界各国，其创始人大野耐一的接班人——原日本丰田汽车公司生产调查部部长中山清孝说：“所谓丰田生产方式就是美国的工业工程在日本企业的应用。”亚洲“四小龙”——韩国、新加坡、中国台湾和香港特别行政区均于 20 世纪 60 年代起步工业工程，当时正值亚太地区经济快速发展时期（中国大陆因文化大革命而错过此次发展机会）。台湾的工业工程发展与教育是相当成功的，经过 30 年的努力，建立了工业工程的科研、应用和教育系统。20 世纪 90 年代初，全台湾 60 所大学有 48 所开设了工业工程专业，至今人才需求仍兴盛不衰，更重要的是于 1992 年设立了工业工程学门。目前，在大陆的台资企业都设有工业工程部和工业工程工程师岗位。在亚太地区的学校都广泛设立工业工程专业。工业工程高水平人才的培养，对国内外经济发展和社会进步起到了重要的推动作用。

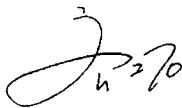
1990 年 6 月中国机械工程学会工业工程研究会（现已更名为工业工程分会）的正式成立，以及首届全国工业工程学术会议在天津大学的胜利召开，标志着我国工业工程学科步入了一个崭新的发展阶段。人们逐渐认识到工业工程对中国管理现代化和经济现代化的重要性，并在全中国范围内自发地掀起了学习、研究和推广工业工程的活动。更重要的是在 1993 年 7 月由原国家教委批准，天津大学、西安交通大学首批试办工业工程专业并招收本科生，由此开创了我国工业工程学科的先河。而后重庆大学等一批高校也先后开设了工业工程专业。时至今日，全国开设工业工程专业的院校至少有 140 所。发展速度之快，就像我国经济发展一样，令世界各国瞩目。我于 2005 年 9 月应邀赴美讲学，2001 年应台湾工业工程学会邀请到台湾清华大学讲学，2003 年应韩国工业工程学会邀

请赴韩讲学，其题目均为“中国工业工程与高等教育发展概况”。他们均对中国大陆的工业工程学科发展给予了高度的评价，并表达了与我们保持长期交流与往来的意愿。

虽然我国工业工程高等教育自 1993 年就已开始，但教材建设却发展缓慢。最初，大家都使用由北京机械工程师进修学院组织编写的“自学考试”系列教材。至 1998 年时，全国设立工业工程专业的高校已达三四十所，但仍没有一套适用的专业教材。在这种情况下，工业工程分会与中国科学技术出版社合作出版了一套工业工程专业教材，并请西安交通大学汪应洛教授任编委会主任。这套教材的出版有效地缓解了当时工业工程专业高等教育教材短缺的压力，对我国工业工程专业高等教育的发展起到了重要的推动作用。

然而，近年来我国工业工程学科发展十分迅猛，开设工业工程专业的高校数量直线上升，同时教育部也不断出台新的政策，对工业工程的学科建设、办学思想、办学水平等进行规范和评估。在新的形势下，为了适应教学改革的要求，满足全国普通高等院校工业工程专业教学的需要，机械工业出版社推出的这套“21 世纪工业工程专业规划教材”是十分及时和必要的。在教材编写启动会上，编审委员会组织国内工业工程专家、学者对本套教材的学术定位、编写思想、特色进行了深入研讨，力求在确保高学术水平的基础上，适应普通高等院校教学的需求，做到适应面广、针对性强、专业内容丰富。同时，本套教材还将配备 CAI 课件，相应的实验、实习教程，案例教程以及企业现场录像，实现立体化。尽管如此，由于工业工程在我国正处于快速成长期，加上我们的学术水平和知识有限，教材中难免存在各种不足，恳请国内外同仁多加批评指正。

教育部管理科学与工程类学科专业教学指导委员会主任
中国机械工程学会工业工程分会主任
天津大学管理学院院长



于天津

前 言

工程经济学是建立在工程学与经济学基础之上的一门应用学科。本书是为适应我国工业工程以及工程管理学科人才培养以及普通工科专业学生对经济管理知识的需求而编写的。全书共分 13 章。主要论述了工程经济的基本要素、基本原理,经济效益评价的基本方法、不确定性分析、投资估算与资金筹措、工程项目可行性分析,设备更新经济性分析、价值工程、可持续发展项目评价等内容。

本书主要特点是:①服务于教学。各章提供了丰富的习题,供学生掌握基本的理论与方法。②应用导向。工程经济是实务性很强的学科,行业内规范的工作方法是具体从事该领域工作的基础,本书提供了完整的项目可行性分析案例研究,增加了学生进行工程经济分析的情景感受,同时为学生提供了可操作的模板。③与国家大政方针保持一致。本书增加了“科学发展观与项目可持续发展评价”一章的内容,确保项目与国家大环境相和谐。④反映新进展。书中增加了近年来工程经济领域的新的进展,如 BOT 融资方法等。⑤突出实践环节。总结了以往工程经济教学实践环节的研究成果,突出其重要性。详细安排了学生实践的各个环节,包括:选题、数据收集、备选方案设计、课程实践的组织方式、进度计划、研究报告与工作报告撰写、成绩评定方法等,并给出了参考题目,便于学生选择。

全书由西安交通大学吴锋、华北电力大学叶锋担任主编,东北农业大学乔金友、辽宁工程技术大学齐德欣担任副主编。其中,第一、五、六、七章由叶锋撰写;第四、十二章以及第九章第一、二、三、四节由乔金友撰写;第二、十、十一章由齐德欣撰写;第三、八、十三章以及第九章第五节和附录(“工程经济”课程实践及应用)由吴锋编写。华北电力大学的慈铁军、李亚斌老师和东北农业大学的王哲健、祝荣欣、陈龙老师参加了书稿的编写与整理工作。万威武教授担任主审。

本书在编写过程中,河海大学郑垂勇教授审阅了大纲,并对全书的内容安排提出了具有建设性的意见;西安交通大学的万威武教授审阅了全书,从结构体系到具体概念的提法都给与了细致的意见;另外,东北大学的郭伏教授与中国矿业大学的卢明银博士也提出了宝贵的意见。在此,我们深表感谢。

鉴于编者水平有限,纰漏与不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

序 前言

第一章 绪论	1
第一节 工程经济学的定义、研究对象及研究方法.....	1
第二节 工程经济学的产生与发展.....	5
第三节 工程经济学学科性质与特点.....	7
第四节 工程经济分析的一般程序	10
第五节 工程经济分析的重要意义及其局限性	11
第二章 经济效益评价及比较原理	14
第一节 经济效益概述	14
第二节 经济效益评价指标体系	17
第三节 经济效益的比较原理	23
习 题	28
第三章 工程经济分析的基本要素	29
第一节 投资	29
第二节 产品成本费用	32
第三节 销售收入、利润与税金	34
第四节 价格	38
习 题	40
第四章 资金时间价值与资金等值	41
第一节 资金时间价值	41
第二节 资金等值	45
第三节 资金等值计算实例	53
第四节 通货膨胀下的资金时间价值	59
习 题	63

第五章 工程经济评价指标	66
第一节 时间型经济评价指标	67
第二节 价值型指标	76
第三节 效率型指标	86
习 题	96
第六章 多项目（方案）的经济评价及电算化	98
第一节 概述	98
第二节 多项目（方案）的经济评价方法	101
第三节 工程经济评价电算化	114
习 题	118
第七章 不确定性分析及风险分析	121
第一节 盈亏平衡分析	122
第二节 敏感性分析	130
第三节 风险分析	137
第四节 蒙特卡罗模拟评价决策方法	145
习 题	148
第八章 投资估算与资金筹措	151
第一节 工程估价	151
第二节 项目资金筹集渠道与方式	154
第三节 自有资金筹集与借入资金筹集	158
第四节 资本结构决策	163
第五节 建设—经营—转让投资模式分析	168
习 题	172
第九章 建设项目可行性研究	173
第一节 建设项目与可行性研究概述	173
第二节 市场分析 with 拟建规模	181
第三节 厂址选择	185
第四节 工厂技术方案的选择与确定	192
第五节 项目财务评价	197
习 题	203

第十章 价值工程 (VE)	204
第一节 价值工程与工程经济的关系	204
第二节 价值工程的概念与特点	205
第三节 产品的功能与成本分析	208
第四节 产品价值评定	212
第五节 VE 的对象选择与信息收集	216
第六节 价值工程方案的评价与实施	220
习 题	228
第十一章 设备工程经济分析	229
第一节 设备管理与维修体制	229
第二节 设备的磨损与寿命	234
第三节 设备磨损补偿的技术经济分析	239
第四节 设备租赁经济性分析	245
第五节 设备更新实例	248
习 题	251
第十二章 科学发展观与项目可持续发展评价	252
第一节 科学发展观	252
第二节 可持续发展概述	256
第三节 可持续发展评价及指标体系	262
第四节 投资项目的可持续发展评价	269
习 题	276
第十三章 项目可行性研究综合案例	278
第一节 项目背景	278
第二节 投资环境分析	279
第三节 市场需求分析与预测	283
第四节 项目方案选择	286
第五节 投资估算与财务评价	291
第六节 不确定性分析	305
附录 “工程经济” 课程实践及应用	312
参考文献	316

工程经济学是一门引人入胜的科学，许多专业人员认为，这门课程是他们在学校里学到的最有用的课程之一。尼迪（K. L. Needy）等人结合 1995～1997 年的工程经济教学的统计资料，对美国 45 所大学的工程经济教学开展情况进行了分析，其分析结果见表 1-1。

表 1-1 美国 45 所大学工程经济教学专业分布

专业	工业	土建	化学	电子	工程管理	机械	其他	非工程专业
所占比例	18%	19%	7%	15%	4%	22%	8%	7%

由表 1-1 可见，工程经济学是一门广泛应用于各学科领域的实践课程。

国内许多高等院校目前也都设有工程经济学、技术经济学和管理经济学等应用经济学课程。这些课程既饶有趣味又很实用。对于当前我国的工程师、设计师和经济管理界人士来说，尤其如此。

本书的目的就是为工程师、设计师、经济管理界人士和在校的学生们建构市场经济观念、解决实际经济问题提供一本综合上述学科的现代工程经济学教程。

@ 第一节 工程经济学的定义、研究对象及研究方法

一、工程学与经济学定义

工程经济学包括两个大的范畴，即工程学与经济学。在经济社会中，一个项目（产品）是否成功取决于两个方面。其一是技术上是否可行，其二是经济上是否合理。在这两个领域的不断探索与积累逐渐发展为工程学和经济学两大学科。

工程学范围很广，包括土木工程、机电工程、冶金工程、化学工程等，不同的工程领域所遇到的问题不同，解决方法各异。按照辞海对工程学的解释：工程学是将自然科学原理应用到实际工作中形成的各门学科的总称，它是由应用基础科学原理，结合生产实践所积累的技术经验发展而来的，其目的在于利用科学知识，改造自然，服务于人类。

经济学与工程学一样，包括一个庞大的体系，研究视角不同，对经济学会有不同的理解。尽管一般的经济学教材都应用经济学大师萨缪尔森的经济学定义，

然而对于从事工程技术工作的工程师而言,罗宾斯的经济学定义更容易被接受。罗宾斯的经济学定义为:研究稀缺资源在给定但是有竞争的目的之间的配置的科学。按照该定义,经济学是一门主要研究各种稀缺资源在可供选择的用途中进行合理配置的科学。其主要要点有以下三个。第一,资源稀缺,如项目资金总是有限的;第二,需要分配资源的用途具有竞争关系,各种用途往往具有排他性;第三,存在决策环节,合理的配置资源需要科学决策。一般来说,经济学并不一定要求直接与货币本身有关。

经济学研究的是资源的配置和利用,由此形成不同的经济学分支。其中包括研究资源配置的微观经济学和研究资源利用的宏观经济学。微观经济学研究单个经济单位的经济行为和特征,解决的问题是如何使资源配置达到最优化,即在这种资源配置下能给社会带来最大的经济福利。具体说就是研究生产什么,生产多少,为谁生产的问题。宏观经济学关注国民经济整体运行方式与规律,即研究产量、收入、价格水平和失业等要素来分析整体经济行为,研究现有资源未能得到充分利用的原因、达到充分利用的途径以及如何增长等问题。

在利用工程技术服务于人类的过程中,如何使有限的资源最大限度地满足社会需求,充分利用与合理配置资源,需要研究如何根据资金情况,谋划备选方案,并利用合理的指标体系,选择合适的方法对上述方案进行科学的评价,以达到技术与经济的统一。工程经济学就是在这种背景下产生的。

二、工程经济学及其研究对象

(一) 工程经济学 (Engineering Economics)

工程经济学是工程与经济的交叉学科,是研究工程技术实践活动经济效果的学科。即以工程项目为主体,把经济学原理应用到与工程经济相关的问题和投资上,以技术—经济系统为核心,研究如何有效利用资源,提高经济效益的科学。

工程经济学中研究的各种工程技术方案的经济效益,是指各种技术在使用过程中如何以最小的投入获得预期产出或者说如何以等量的投入获得最大产出;如何用最低的寿命周期成本实现产品、作业以及服务的必要功能。

(二) 工程经济学研究对象

工程经济学的研究对象主要为各类工程项目。工程项目是指在技术上、经济上和组织上的独立的投资单位。一个项目是指在给定的时间和空间内,服务于社会或国民经济建设的一个新建或改扩建的投资单位。它可能是一个工厂,也可能是一个公共工程或社会基础设施,如道路、桥梁、学校、医院等。

三、工程经济分析应遵循的原则

工程经济学是工程技术与经济核算相结合的边缘交叉学科,是自然科学、社

会科学密切交融的综合科学，是一门与生产建设、经济发展有着直接联系的应用性学科。因此，进行工程经济分析主要遵循以下原则和方法：

1. 系统分析和平衡分析相结合

工程项目通常都是由许多个子项目所组成的，每个项目的运行都有自己的寿命周期，因此，工程经济的分析方法只能是全面的、系统的分析方法。首先将工程经济分析对象视为一个系统，明确系统的功能目的，剖析系统的要素构成、各自的特征及其相互联系，实现要素的有机结合，达到系统的整体最优化。例如，我们把企业看成一个系统，提高经济效益，促进国民经济发展是系统的整体目标。这个系统中还有许多子系统，如生产系统、财务系统、供销系统等，企业要想提高经济效益必须首先具备优良的生产、财务、供销子系统，使之有机地结合，达到整体目标。

另外，任何工程项目都是一个开放的系统，都处于社会经济大系统之中，与之有着信息和能量的交换和对社会、生态环境的影响。工程经济分析人员要坚持系统论的观点，在提高项目的经济效益的同时必须兼顾社会效益。

虽然工程经济分析的过程需要计算成本、收益和费用，但是其实质在于寻求技术与经济的最优平衡点。

2. 理论联系实际

工程经济学是西方经济理论的延伸，具体研究资源的最佳配置。许多概念，如投资、费用、成本、寿命周期等均来自于西方经济学。因此，要正确地运用工程经济学分析方法，必须正确地把握经济学中的基本概念，了解经济学所描述的经济运行过程。当然，每一项工程都有其不同的目标、条件和背景，因而还要对具体问题进行具体分析。

3. 定性分析与定量分析相结合

工程经济学对问题的分析过程，是从定性出发，通过定量，再返回到定性，因此在对项目进行评价时要采取定性分析与定量分析相结合的原则。首先从工程项目的行业特点、分析的目标要求、基本指标的含义出发，通过资料的搜集、数据的计算得到一系列判别指标，能定量的效益与费用要尽量量化，因为只有这样才更有说服力，才能对项目作出较准确的评价。另外，我们所考察的项目与科学技术、经济、社会、生态、文化（价值）大系统相联系，有些内容是很难（或不能）量化的，需要进行定性的分析，作为定量分析的补充。

最后通过实际指标与基准指标的对比或不同方案之间经济指标的对比，对工程项目各方案作出优劣判断。

4. 静态评价与动态评价相结合

对工程项目可以根据需要进行静态评价和动态评价，静态与动态之分在于考虑不考虑资金的时间价值。静态评价就是在不考虑货币的时间价值的前提下，对

项目经济指标进行计算和考核,也就是所谓的粗略评价;动态评价就是考虑货币的时间价值,对不同时点上的投入与产出作出不同的核算处理,从而对项目进行更客观的分析和计算,也就是所谓的详细评价。比如在确定投资机会和对项目进行初步选择时一般只进行静态评价。为了更科学、更准确地反映项目的经济情况,必须对其进行详细评价。所以对工程项目进行评价时应静态评价与动态评价结合,并以动态评价为主。通常在确定投资机会和对项目进行初步选择时一般只进行静态评价,而为了更科学、更准确地反映项目的经济情况时,则必须采用动态评价。

5. 统计预测与不确定性分析相结合

在对工程项目实施分析时,项目一般还停留在考察阶段,是未上马的项目。因此,工程项目中的投资、成本、费用、收益等有关的经济数据大都依靠预测来获得。评价结论的准确性与预测数据的可靠性有着密切关系,因此预测方法在工程经济分析中也是很重要的。工程经济分析人员要学习和掌握不同的预测方法以便于实际工作中的应用。统计预测方法主要在横向和纵向两个方面提供预测手段。在横向上利用回归分析,对相关的未知数据进行推算,如根据产量与成本的回归模型推算目标成本下的必要产量。在纵向上,利用指数平滑等方法,对现象发展的趋势数值进行预测。另一方面,工程经济分析离不开统计分析。许多模型的建立、经验数据(系数)的取得离不开统计、回归分析。掌握适当的统计方法也是十分必要的。

对项目进行评价主要基于项目未来效益的估计。由于影响未来的因素是众多的,许多因素处在发展变化之中。决策者要充分考虑(估计到)项目未来的发展或变化情况,还需要对项目的经济指标作不确定性分析,并作出相应的风险分析。

6. 正确处理微观与宏观、短期与长期经济效益的关系

微观经济效益是个体的、局部的,是宏观经济效益的基础。没有微观经济效益的提高,宏观经济效益的提高也是难以实现的。所谓“小河有水大河满,小河无水大河干”正是强调微观经济的作用。企业(项目)在追求其微观效益的同时绝不能忽视其宏观经济效益,比如对国民经济的贡献、对社会安定、对生态环境的影响。不能以牺牲宏观经济效益为代价而达到发展微观经济效益的目的。当前,生态平衡逐渐被破坏,环境污染越来越严重,人类已经清醒地认识到了这一点。人类也正在积极地探索解决这些问题的途径。如环境材料、环境协调型产品的产生,都是出于资源消耗少,给环境带来的负荷小的考虑。总之要正确处理微观经济效益与宏观经济效益的关系,在合理利用资源,保护环境与生态的前提下,以尽量少的劳动消耗,生产和提供更多、更好的符合人和社会需要的产品和服务。

@ 第二节 工程经济学的产生与发展

一、工程经济学科的发展历程

工程经济学源于一百多年前美国土木工程师亚瑟惠灵顿 (Arthur M. Wellington) 在铁路建设过程中的实践, 他在 1887 年发表的“铁路布局的经济理论”一文中将工程经济描述成一门“少花钱多办事的艺术”。事实上, 在如何进行铁路布局时, 除了坡度, 弯道半径等技术参数外, 经济性常常是影响方案选择的另一个重要因素之一。另外, 他在其研究中首次应用资本费用分析法, 并引入利息概念。对工程经济核心理论有重要贡献的学者是欧古德曼 (O. B. Goldman), 他出版了涉及工程财务分析的专著《财务工程学》, 其中, 主要研究工程投资问题, 尤其是引入了复利概念计算投资方案的效果, 该方法至今仍是工程经济学的核心计算方式。20 世纪 30 年代, 戈兰特 (E. L. Grant) 出版了《工程经济原理》, 标志着工程经济学作为一个学科的初步形成。在他的专著中论述了古典经济学的局限性, 以复利计算为基础对短期投资以及长期投资方案评价分别进行了论述。之后, 乔尔·迪安 (Joel Dean) 结合凯恩斯理论, 提出分析资源配置中各种影响因素的方法, 在他的影响下, 贴现的现金流量法和资本分配法等工程经济学基本研究方法逐步形成, 至此, 工程经济学的基本框架基本形成。1976 年布兰克 (L. Blank)《工程经济学》专著出版, 该书分四个层面系统介绍工程经济学的理论与应用, 涉及利率与资金时间价值、分析评价工具、项目决策方法与通胀、成本估计、折旧方法、税后问题和灵敏度分析与风险研究等相关问题, 该书于 2002 年已经出了第 5 版, 并作为优秀国外教材引入我国, 具有较大影响。1980 年, 乔治·泰勒 (George A Taylor) 从管理经济与工程经济比较的角度出版了《管理经济与工程经济》一书。1982 年, 里格斯 (J. L Riggs) 出版了《工程经济学》专著, 他主要论述了工程经济的核心任务经济决策方法问题, 并详细地研究了工程师利用工程经济思想“解决问题的过程”和“决策过程”。提出了决策问题的不确定性问题, 并通过灵敏度分析对风险进行预估。此外, 对现实中问题的复杂性以及现有的分析方法在解决复杂问题的有限性方面给与了充分的认识, 提出次优化问题, 并分析了导致次优化问题的三种动因。

二、工程经济学在中国的发展历程

工程经济学的教学与实践在中国的发展基本经历了三个阶段。第一阶段, 20 世纪 80 年代初期至 80 年代中期作为技术经济分析与经济决策的补充, 为经济、管理、会计与财务专业的学生服务。第二阶段, 20 世纪 80 年代中至 90 年中期, 随着市场经济的导入和改革开放步伐加快, 大量工程项目上马, 要求按照市场经

济原则盈亏自负，所有的项目要求必须进行可行性分析。而工程经济学恰好提供了一套系统、科学、完整的分析方法，因此，这一阶段工程经济学得到了广泛的应用，也为更多的工程技术人员以及项目开发与管理人人员所认识。第三阶段，20世纪90年代中期至21世纪初，尤其是近五年，由于工业工程专业及工程管理专业的发展，工程经济学作为主干课程被列入上述专业目录中，由此出现了大量的中文版工程经济学教材，但其体系基本与国外教材一致。

三、现代工程经济学的发展趋势

工程经济学不能停留在传统的研究领域和研究层面，现代工程经济学应该突破L. E. 布西教授给传统工程经济学和工业投资项目经济分析设置的界限，把工业投资项目经济分析融入具体工程经济学体系之中。这是变传统工程经济学为现代工程经济学的第一步。其次，既然工程经济学最终的最直接的服务对象是工程师，那么就要将技术评价与选择纳入其学科体系，从而迈出传统工程经济学现代化的第二步。最后，把近代多种分析方法纳入传统工程经济学，迈出实现工程经济学现代化的第三步。

现代工程经济学界定为：运用市场经济理论、分析方法和技术手段，研究和解决具有独立而完整决策权的企业在市场经济社会中的工程、技术、生产和经营领域的经济决策问题，提供分析原理与具体方法的技术性或工程性经济学科。

近年来，突出了先进制造技术（AMT）的资本和非资本的投入，工程经济学在企业战略投资问题上越来越重要，工程经济学也有了最新的发展。比如在先进制造技术与投资评估问题的有关内容有：①投资与企业战略的关系与组织；②投资评估法和非财务盈利；③成本管理系统中的成本信息和财务指标；④先进制造技术中企业所得税的影响；⑤风险决策分析；⑥管理政策、管理手段和MIS。

沙利文（W. G. Sullivan）曾经对1985～1989年的108个项目进行研究，根据寿命期按“方法论和技术”分类统计得到锥体结构分布图，如图1-1所示。

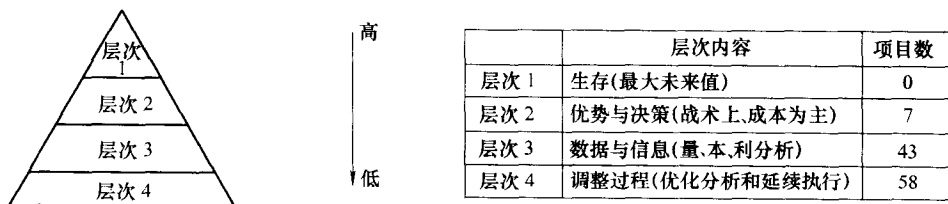


图 1-1 项目寿命周期分类统计的锥体结构分布

传统项目重点放在优化分析和决策上，新项目的重点是生存策略，因此为倒锥体，如图1-2所示。

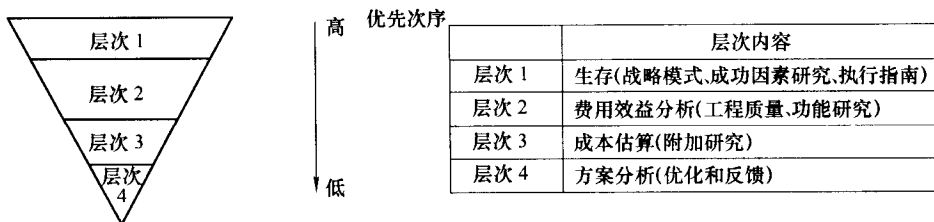


图 1-2 项目寿命期分类统计的倒锥体结构分布

沙利文提出了今后 25 年的工程经济学的发展趋势为：

- (1) 研究用哪些财务指标来正确地判断企业生存竞争的战略投资。
- (2) 由于产品的更新换代加快，研究怎么利用工程经济学原理和方法解决工程项目的寿命期问题。
- (3) 研究成本管理系统能否正确地衡量与项目规模、范围、实验、技术和复杂性有关费用；该系统方案的概念设计和初步设计中能否改进资源分配来减少成本。
- (4) 在多变的市场中，怎样进行再投资决策以保持项目在市场中的优势。

@ 第三节 工程经济学学科性质与特点

一、工程经济学学科性质

1. 工程经济学是一门与自然科学、社会科学密切相关的边缘学科

要组织生产，进行预测、决策和对技术方案作出分析、论证，都离不开科学技术和现代管理；进行工程项目的投资决策，需要运用数学优化方法和现代计算手段；从事和做好某一行业的企业管理和技术经济工作，也必须了解该行业的生产技术，等等。因此，自然科学是本课程的基础。进行工程经济分析，就是为获得更高的经济效益，而经济效益的取得离不开管理的改进、职工积极性和创造性的发挥，因此本课程与社会学、心理学等社会科学相联系。如果说，过去在计划经济体制下，工程技术人员只精通技术就能做好本职工作的话，那么在社会主义市场经济条件下，工程技术人员只有既懂技术又懂经济管理，才能胜任本职工作和主动适应客观环境的变化。

2. 工程经济学是一门与生产建设、经济发展有着直接联系的应用性学科

无论是工程经济还是企业管理的研究，都要与我国具体情况和生产建设实践密切结合，包括自然资源的特点、物质技术条件和政治、社会、经济状况等。研究所需资料和数据应当来自生产实际，研究目的都是为了更好地配置和利用社会资源，不断提高经济效益。因此，工程经济学是一门应用性较强的学科。