

工程经济学原理

(第二版)

Engineering Economic Principles

[美] 亨利·马尔科姆·斯坦纳 著

HENRY MALCOLM STEINER

国外经济学教材库

The Treasure House of
Foreign Economics Textbook

area satisfy
FACTOR

$V(y)$

$V(y)$

FACTOR 1

Relationship between $V(y)$ and
will strictly contain $V(y)$

General $V^*(y)$

经济科学出版社

The same is true for Figure 6.1B. The cost function can only contain information about the economically relevant section of $V(y)$, namely, those

国外经济学教材库

工程经济学原理

(第二版)

〔美〕亨利·马尔科姆·斯坦纳 著

张 芳 杨洪涛 等译

祁 云 范文鸽

成其谦 校

经济科学出版社

责任编辑:朱 丹
责任校对:杨晓莹
版式设计:周国强
技术编辑:王世伟

工程经济学原理

(第二版)

〔美〕亨利·马尔科姆·斯坦纳 著

张芳等译 成其谦校

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址:北京海淀区万泉河路 66 号 邮编:100086

总编室电话:62541886 发行部电话:62568485

网址:www.esp.com.cn

电子邮件:esp@public2.east.net.cn

北京博诚印刷厂印刷

河北三河永明装订厂装订

880×1230 32 开 21 印张 480000 字

2000 年 5 月第一版 2000 年 5 月第一次印刷

印数:0001—5000 册

ISBN 7-5058-2029-X/G·432 定价:36.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学原理/[美]斯坦纳(Steiner, H. M.)
著;张芳等译. —北京:经济科学出版社, 2000. 5
国外经济学教材库
ISBN 7-5058-2029-X

I. 工… I. ①斯…②张… II. 工程经济学
N. F40

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 55224
号

译者前言

这是一本关于如何应用经济学原理,进行各种工程、非工程以至个人投资决策的教科书。作者是美国华盛顿大学著名教授亨利·马尔科姆·斯坦纳。本书是他多年来在教学和实践中潜心研究的结晶。

鉴于自己是一名技术经济学教师,在我第一次翻阅该书时,就产生了一个强烈的愿望——应该尽快把它翻译成中文,介绍给我国技术经济学同行、大专院校的学生和参与、关心投资决策的广大读者。

众所周知,在我国,还没有像本书这样专门的《工程经济学原理》教科书,它的基本内容一般包含在《技术经济学》或者《投资项目的可行性研究》教科书中。然而,由于我国的《技术经济学》所研究的领域要更广泛、复杂得多,所以,对于投资决策来说,看似基础但却更为关键的一些概念,受篇幅所限一般未能更深入地展开论述,更缺乏反映这些基础概念实际应用的多种案例。同时,近年来此类教科书越发趋于雷同,缺乏新意,滞后于我国改革开放的新形势。

在这种情况下,学习和借鉴斯坦纳教授别具风格、反映国外投资决策理论和方法的《工程经济学原理》,对我们来说是必要和极有裨益的。

首先,该教科书不仅翔实细致、深入浅出地向读者介绍了有关投资决策的基本概念、原理和有关评价指标等,更重要的是它把所

得税、折旧、通货膨胀、借贷(包括抵押贷款等方式)等,真实地纳入经济分析,让我们看到在西方发达国家的投资决策中——包括工程、非工程的投资决策、以至个人的经济决策中(例如是否应该购买某种债券或不动产、是否该更新自己的汽车),是如何正确处理那些基本而又实际问题,并做出最优的抉择。同时,在解决更新、资本成本、资本预算和风险等问题上,我们同样可以发现有许多值得借鉴和利用的新方法。这不仅能加深我们对基本概念的理解、运用,更有益于我们的学习和实际的投资决策工作面向世界,尽快与世界经济接轨。

其次,作为教科书,为让读者扎实地掌握基本概念,斯坦纳教授在课文中演示了 146 个例题——它们是范围广泛、内容丰富、生动易懂的实用案例。主要是美国的,也有涉及到税法、通货膨胀率不同的发展中国家的案例。并且,在每章之后,附有相应的练习题,共达 598 个。这正是我们自己的教科书中所缺乏的,无疑也是我们的教师、学生和广大读者迫切需要的。

正如作者所言:“工程经济是微观经济学的一个特殊领域,特别是该部分关系到资本投资。”它对国家经济建设、企业生存发展的意义是毋庸置疑的。我们中国人民大学工商管理学院技术经济学硕士点师生经过共同努力,能把《工程经济学原理》译成中文版,也总算为我国技术经济学的实际应用、为 21 世纪我国经济建设健康发展,略尽绵薄之力。

参加本书翻译工作的硕士生有:祁云(第一、二、三、四、五、十七、十八章)、范文鸽(第六、七、八、十五、十六章)、杨洪涛(第九、十、十一章)、张芳(第十二、十三、十四章、附录)。本人承担了其余部分(作者简介、一、二版序言、索引)的翻译;订正、统一了专业术语;对全书进行了逐句审改和校正,并做了译者注释。

最后还应提到我的二位亲属:吴耀先先生从美国挑选此书赠送给我,并一直关心着翻译工作的情况;张延安先生对我的审改工作给予了热情的指导,在此一并致谢!

经济科学出版社编辑朱丹女士为此书的出版尽心尽力,热情地与我们密切协作,特此表示衷心地感谢。

成其谦

1999年7月于中国人民大学

作者简介

亨利·马尔科姆·斯坦纳(Henry Malcolm Steiner)毕业于斯坦福大学航空工程专业并获得工程学学士学位,并在斯坦福大学获得了建筑工程硕士学位和工程经济计划学博士学位。经过15年的工程师生涯之后,他曾在墨西哥美洲大学和秘鲁ESAN(Escuela Superior de Administración de Negociós)大学任教。在那里,他讲授由斯坦福大学商学院主办的古典经济学和发展经济学。在美国,他在受聘于美国首都华盛顿的乔治·华盛顿大学的工程管理系之前,曾在位于奥斯汀(Austin)的得克萨斯商学院(School of Business at the University of Texas)管理系任教。现在他是斯坦福大学商学院和工程学院的客座教授。最近他曾作为客座教授和访问学者在加利福尼亚大学伯克利分校的工业工程和运筹学系任教。斯坦纳博士还是瓜达拉哈拉(Guadalajara)大学经济学(Facultad de Economía)富布赖特基金教授(Fullbright professor)。

斯坦纳教授已出版了四本专著,最新的一本是《公共和个人投资》(*Public and Private Investments*)。他写了许多案例研究、文章和论文。他是运输研究论坛(Transportation Research Forum)国际分会的奠基者和第一任主席,并担任世界银行、美军工程师团(U. S. Army Corps of Engineers)、印第安事务局(Bureau of Indian Affairs)以及许多私人公司的顾问。1991~1994年,他作为世界银行顾问,负责对墨西哥一条主要高速公路的贷款事务。

他还是运输论坛的会员和美国民用工程师协会(American Society of Civil Engineers)会员。

第一版序言

为什么又要出一本工程经济学的书呢?通常的原因是:编入了本学科的最新成就,删去对本学科不重要、而在其他学科中有较好研究的素材以及介绍一些新的研究领域。还有一个原因,即个人计算机的问世提供了一种新的工具,拓宽了工程经济学概念的应用范围。

适应个人计算机并不足以证明一本新教科书的出版是有道理的,纵然作为一种工具,个人计算机远比电子计算器有用。个人计算机使得诸如测算现金流量的内部收益率这样的难题很容易解决,若仅仅使用不带程序的计算器或手边的表格,则需要花费很长的时间。例如,对敏感性分析这一帮助分析者进行决策的最有用的一种方法,借助个人计算机对其进行研究,会变得更加简便,原来需要花费许多小时的计算,可以减少到几秒钟。第 18 章讨论了敏感性分析。附录 A 运用本书提供的计算机软盘演示了这一章的一个重要的示例,从中可以得到使用计算机的启示。但是,必须说明的是,本书也可以不用计算机,无论个人计算机或是其他类型的计算机。附录 C 中是常用的复利表。

本教科书包含了一些新的课题和对一些老课题的新解释。

“贷款部分”是工程经济学类教科书中的新内容,至少作为一个科目本身来说是如此。可变的贷款利率、不同的贷款期限、飘浮式付款、最适当的贷款利息,以及其他变量,赋予这个科目研讨的价值。本书还详细介绍了怎样选择贷款方案。

分析者着眼点的影响,及其与工程经济分析的相互关系,在本学科的许多教科书中很少论及。在一些案例的讨论中,这些非常重要的相互关系却没有人探讨。公共部门的项目分析尤其会受到福利经济学观念的影响,而后者与分析者的着眼点观念有着密切关系。对着眼点的适当考虑可能会带来项目决策的重大变化,把“是”变为“否”,或者相反,完全显示了不成熟的分析与老练的分析之间的区别。

资本预算对工程经济学来说是一个相对较新且尚未被正确认识的领域。它正好也是一门要求运用数学编程,并因此而需要使用计算机以解决问题的科目。就本书作者所知,资本预算对资金的机会成本这一现行的工程经济学教科书尚未完全涵盖的领域的影响,具有特殊重要的意义。

本书的书名——工程经济学原理,恰当地说明了其主要论述的内容。尽管如此,确切地描绘本书的主题内容在更加广泛的经济学领域中所处的位置也许是有益的。经济学的主题是社会资源的最佳利用,它分为两个部分:微观经济学和宏观经济学。微观经济学研究的是生产单位、公司(不管是公共的还是私人的)的各个方面的情况和他们之间的活动,包括社会对其产品的需求、制造产品所需资源的供给,以及提供土地、建筑物、生产设备所需的资本投资等诸方面。宏观经济学是将社会作为一个整体的经济学研究;除了在通货膨胀、部门分析和着眼点等章节略微涉及之外,在此我们将不予讨论。

工程经济是微观经济学的一个特殊领域,特别是该部分关系到资本投资。在其他方面,或多或少有类似的习惯,它被看做是经济学家进行的经济分析、生意人所作的资本预算——似乎有些词不达意、会计做的管理账目以及其他与任何特定团体和职业无关的称谓,像寿命周期费用、价值工程和折现现金流量分析。从根本上说,工程经济学涉及工程和经济之间的关系。工程经济学并不关心怎样设计一个水坝或者如何建造它,它关心的问题是:我们应该

在这个地点、这个时间建这个水坝吗？如果我们要建造这个水坝，将要花多少钱？这样的问题可应用于许多工程：铁路定线、建筑物高度方案的选择、是买还是租借一种机器或其他物品等。不管什么情况，工程经济学都与资本投资问题有关，但仅限于微观经济学领域。

另外，很明显，在我们的日常生活中也会遇到大量的工程经济问题。我应该继续使用现在的车，还是买一辆新车呢？这是当今世界上无数车主面对的问题。这个问题可以用工程经济学的方法来回答。已知未来几年预测的通货膨胀率，我应该投资这项不动产，还是那一项呢？这是当今许多人经常询问的另一类问题。工程经济学也可以回答它。这样，读者在本书中将看到许多实例和问题，它们反映了我们大家在日常生活中面对的经济问题，而这些问题无法归类到工程实践中。所以，工程经济学不仅用于工程上，而且也用于我们个人的经济决策中。

既然我们已经讨论了经济学和工程经济学的问题，现在要探讨“原理”这个词的含义。应该强调，正如本书的书名所示，本书限制为基础教科书。本书每一章节中所阐述的素材可以很容易引申，并覆盖围绕这一学科的争论。这本书似乎超过了它预定的范围。由于这个原因，作者不得不用这样的问题来约束自己，一次次地自问：这个概念是学科的基础吗？许多次，答案都是否定的。

这门学科的原理就是：为解决在工程实践中最有可能遇到的问题而必须理解的那些方方面面。虽然对本学科的这个看法似乎是很明白的，但实际上，这个问题为个人不同的见解留有相当大的余地。毫不奇怪，一位工程师的一张基本报表，与另一位工程师编制的报表可以明显不一致。在一张主要报表上，对各个条目的重视程度，同样也是有争论余地的问题。例如，我把“着眼点”写入一章中，一些有名的工程经济专家不仅可能不同意，而且还会提出“着眼点”全然不该在基础性书籍中出现。还有一些人，实际上甚至可能没有意识到“着眼点”会成为本学科的一部分。这表明，关于什么

是本学科基础的问题在见解上一致的程度本身就是一种基础。

为解决此问题,我曾仔细拜读过好些工程经济教科书的前言,并尽量收集一致的意见,然后加进我自己的看法。结果列于目录中。

对一学期每周 3 小时的课程来说,可能实行的提纲选择如下:

章节:

1. 导言
2. 投资选择
3. 等值
4. 利息和财务数学
5. 现值
6. 年值
7. 收益/成本比
8. 收益率
9. 多方案的选择
10. 所得税在经济分析中的影响
11. 通货膨胀
12. 风险
13. 贷款
14. 资金的机会成本和财务成本
15. 更新
16. 部门分析和着眼点

这个选择仅略去敏感性分析和资本预算二章,二者都被本学科的大部分学者认为是高级论题。

非强化教程可以从上面的安排中删去有关贷款和更新分析,缩短每一论题的授课时间也是可以的。

本书列有 143 个已经解答了的例题。其中许多例题涉及发展中国家的情况。在这些国家中,成本、收益、收益率、通货膨胀率、税法等,常常与美国不同。越来越多的来自这样国家的留学生就读于

美国的工程院校。希望那些例题会帮助他们在本国国情中领会本学科。对于美国学生来说,在当今跨国公司盛行的时代,熟悉海外的情况,对其工程事业可能有重大帮助。

在书的各章之后,有 261 道习题,有一些提供了答案。出版商提供了一本教师指南,其中有所有习题的答案。

附录 A 是如何在个人计算机上使用本教科书提供的软盘帮助解题。软盘可以在 IBM AT,XT,Ps/2,Macintosh 和其他兼容机上使用,并且与 Lotus 1-2-3®、Quattro® 或 Excel® 联机操作。资本预算部分还可以用 Lindo®。还提供了一个在工程经济分析中使用个人计算机的递进式说明,它用于从课本中选题、解题,并为读者解题留有空间。

我要向许多大学本学科的老师表示感谢,在编写这本书的一些章节时,他们进行了审定,他们的意见是非常宝贵的。我尤其要感谢托马斯·钦伯多尼斯(Thomas Tsimberdonis),在附录 A 的软盘设计中给予我很大帮助。本书编辑艾利·兰德罗斯(Aileen Landeros)应当得到我的感谢,他为本书做了大量工作。詹姆斯·费伊(James Fay),穆罕默德·穆斯塔法(Mohammed Mustafa),查尔斯·G·范德沃特(Charles G. Vandervoort),卡洛斯·A·贝拉尔德(Carlos A. Velarde)以及绍旺特·瓦达那达他(Thawat Watanatada)给本书提出了宝贵的意见。

我在 ESAN 大学、斯坦福大学、奥斯汀的得克萨斯大学、乔治·华盛顿大学和加利福尼亚大学伯克利分校的许多学生,也都给了我帮助。我给他们上的每堂课,实际就是对本学科的一次考察,学生们就是考官、评判员和顾问。我感谢他们。

最后我应当感激尤金·L·格兰特(Eugene L. Grant)教授,当我在斯坦福大学读本科期间,他曾教我这门课,在以后我在那里读研究生、博士生期间,他辛勤地教育我。克拉克森·H·奥格尔斯比(Clarkson H. Oglesby)教授也来自斯坦福,由于对我的关心和鼓励,也应得到同样的感谢。

还有一些我记不起他们的名字,但是帮助过我的朋友,在此也向他们表示感谢。

亨利·马尔科姆·斯坦纳

第二版序言

一系列重要的改动和补充已经形成了本书的第二版。它囊括了直至 1995 年 1 月所得税法的所有变动,读者将在经过彻底修改的第 10 章读到它。当前所要求的 MACRS 折旧法已经成为最新内容,从原来附录的位置上收编入一章中。本版还编进了 1981 年以前使用的年数总和法,尽管已经不允许它再对新的资产进行计算,但是对于在服务期内投资的资产,该方法仍在使用。两个在 1981 年之前使用的方法——余额递减法和直线法,由于仍被国税局要求在资产的某些类别上使用,故在该版中也给予了说明。第 16 章关于更新,仅仅重写了等量不变的费用年值的应用,作为对本学科这一有争议领域进行的探索。本版编进了一些新的例题。贷款一章仍属于工程经济学最有意义的新领域之一,就我所知,任何其他教科书尚未充分地涉及这一内容。

出现于每章结尾的习题数量已大大增加,总计达 598 个。从而《教师指南》已扩展到包括所有习题的解答。这本手册从出版社可以买到。

课本的正文中还提供了挑选出来的习题的答案。一些教师可能希望得到更多的答案,以给学生在家中自学提供更多的机会;另一些教师可能希望少给一些答案,以便更多的习题用于家庭作业和考试留用题。这个问题由各位教师自己决定。那些希望得到更多答案的教师,当然可以从《教师指南》中将答案给学生。

本版教科书有别于其他有竞争性的教科书的一个新特点是,

每章末附有根据本章例题编写的习题。也就是说,课文中的每一个例题——总共 146 个——都至少附有一个以它为基础,但数据做了些改动的习题。安排这样的习题为家庭作业,就意味着要求学生起码要阅读相关的例题。而这些例题依次阐明了它前面课文中所解释的重要概念的要点。这是一个有效的教学工具。除此之外,教师还可以正确无误地把学生的注意力吸引到教师所认为的最重要的概念上来。

我们期望,例题和习题之间的这种直接联系,能使自学整个课本进而理解其要点成为可能。

根据例题编写的习题,要求考察例题对某些变量的敏感性。因此,虽然直至 18 章才正式对敏感性分析进行介绍,然而它却贯穿全书始终。不过,有些教师可能希望敏感性分析在本书中早一些介绍。教师要求将第 18 章部分或全部内容安排在任何时候讲授不能说没有道理。为了所有包括习题在内的这些安排,学生们至少应先学完第 12 章关于风险的讲述。当然,完全可以将 18 章的第 1~5 节,放在第 8 章关于内部收益率之后的任何位置。

资金的机会成本,也称为最低期望收益率、折现率或其他名称,紧接在资本预算一章之后讨论,因为它们之间存在着直接关系。除了有高一级权威机构指定之外,最低期望收益率取决于资本预算。

本版还更加强调通过对每章末的习题解析,来理解概念。

对附录 C 中的复利表进行了修订,加进了 25%、50%、75%、125% 和 175%。这些表中的 n 值已经扩展到包括 36、48、72、84、96、120、240、360 和 480,以帮助解决计息周期为月的计算问题。A/G 和 P/G 系数现在已纵列于主表上,而未单独列表。 n 为零和等于无穷大时的系数值也在表中列出。

本书编辑, McGraw-Hill 出版社的埃里克·芒森(Eric Munson)给予我的热情帮助,约翰·温泽尔伯格(John Wenzelberger)博士为完善本书提出过许多很好的建议,还有我的

许多学生对本书提出过许多有益的意见和校正,我对他们表示感谢。克里斯特萨娜·尼西凯斯库(Kristsana Nithikethkul)女士在计算机遇到障碍时给予我慷慨帮助。我还要感谢格里尔·纳尔逊(Greer Nelson)给我的所有帮助。我还要对那些对本版修订进行过审查和建议的先生们表示感谢。对本书提供了很大帮助的还有:密苏里罗拉大学的丹尼尔·巴布科克(Daniel Babcock);北卡罗来纳州立大学的理查德·H·伯恩哈德(Richard H. Bernhard);位于法明代尔的纽约州立大学的埃莉诺·R·费帕亨达(Eleanor R. Fapohunda);内布拉斯加大学的托马斯·拉格斯特罗姆(Thomas Lagerstrom);俄亥俄州立大学的罗伯特·伦德奎斯特(Robert Lundquist);佛罗里达中心大学的曼索雷·莫雷阿西米(Mansooreh Mollaghasemi);亚利桑那州立大学的威廉·C·穆尔(William C. Moor);芝加哥伊利诺伊大学的詹姆斯·A·赖斯(James A. Rice)。

亨利·马尔科姆·斯坦纳