

高等学校项目管理系列规划教材

ENGINEERING ECONOMY

工程经济学

(第2版)

魏法杰 王玉灵 郑筠 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

理系列规划教材

ENGINEERING ECONOMY

工程经济学

(第2版)

魏法杰 王玉灵 郑筠 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学 / 魏法杰, 王玉灵, 郑筠编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2013.2
高等学校项目管理系列规划教材
ISBN 978-7-121-19392-7

I. ①工… II. ①魏… ②王… ③郑… III. ①工程经济学—高等学校—教材 IV. ①F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 318325 号

责任编辑: 杨洪军

印 刷: 北京丰源印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 24.75 字数: 510 千字

印 次: 2013 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 46.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

高等学校项目管理系列规划教材编委会

编委会主任：钱福培 国际项目管理协会（IPMA）副主席
中国（双法）项目管理研究委员会（PMRC）常务副主任
西北工业大学教授

（以下按姓氏笔画排序）

编委会副主任：王守清	清华大学教授	乌云娜	华北电力大学教授
白思俊	西北工业大学教授	张连营	天津大学教授
邱苑华	北京航空航天大学教授	欧立雄	西北工业大学副教授
戴大双	大连理工大学教授	魏法杰	北京航空航天大学教授
编委会委员：丁荣贵	山东大学教授	乞建勋	华北电力大学教授
于惊涛	大连理工大学副教授	丰景春	河海大学教授
王祖和	山东科技大学教授	王瑶琪	中央财经大学教授
卢向南	浙江大学教授	刘欣	上海交通大学副教授
刘荔娟	上海财经大学教授	孙军	北京化工大学教授
吴守荣	山东科技大学教授	吴秋明	福州大学教授
李春好	吉林大学教授	杨侃	天津理工大学副教授
杨爱华	北京航空航天大学教授	汪道平	北京科技大学教授
陈立文	河北工业大学教授	陈敬武	河北工业大学副教授
周国华	西南交通大学教授	易涛	华北电力大学副教授
郑会颂	南京邮电大学教授	郝生跃	北京交通大学副教授
骆珣	北京理工大学教授	唐丽艳	大连理工大学副教授
郭波	国防科技大学教授	戚安邦	南开大学教授
蒋国瑞	北京工业大学教授	韩传峰	同济大学教授
窦文章	北京大学教授	詹伟	中国科学院研究生院

代序

项目管理学位教育呼唤高质量的项目管理教材

“当今社会，一切都是项目，一切也都将成为项目”，这种泛项目化的发展趋势正逐渐改变着组织的管理方式，使项目管理成为各行各业的热门话题，受到前所未有的关注。项目管理学科的发展，无论在国外还是国内，都达到了一个超乎寻常的发展速度。国际上两大权威机构即国际项目管理协会（IPMA）和美国项目管理协会（PMI）的项目管理知识体系越来越完善、专业资质认证越来越普及就是佐证之一，目前仅在美国就有 100 多所大学开设了项目管理专业或课程方案（Programme），进行学士、硕士或博士学位教育，其中有 20 多所大学的 Programme 得到了 PMI 全球项目管理认证中心（GAC）的认证。

在我国，有关项目的研究和项目管理学科的建设也正在积极进行中，大量项目管理书籍层出不穷，甚至有一些专家根据现代项目管理的广义性提出了创建“项目学”的倡议……这些都是项目管理学科逐渐走向成熟的标志。

特别值得一提的是我国项目管理学位教育的发展。目前，我国已经有 200 余所院校设立了工程管理本科专业，在教育部本科专业目录中其英文名称即为 Project Management（项目管理）。该专业分布在不同类型的院校之中。虽然其内涵和课程设置上仍偏重于工程项目管理，但由于各院校面向不同的行业领域，有着不同的培养方向，其行业覆盖面还是具有项目管理的广泛性。2004 年，中央财经大学经国家教委批准，自主设置了项目管理本科专业并正式招生，标志着国内最早真正意义上的项目管理本科学位教育的诞生。2006 年 7 月起，经全国自学考试办公室批准，福建省和天津市又分别开设了高等教育自学考试项目管理专业（独立本科段），分别由福州大学、厦门大学和天津理工大学担任主考学校并

对合格者授予项目管理学士学位，使项目管理本科学位教育又向前迈进了一步。

早在世纪之交前后，我国许多高等院校就在管理学科与工程一级学科或其他学科下设置了项目管理方向，开始了硕士与博士研究生的培养。而从2003年国务院学位办和全国工程硕士专业学位教育指导委员会批准清华大学和北京航空航天大学试办、2004年72所高校正式开办项目管理领域工程硕士专业学位教育（我国首个真正意义上的项目管理研究生学位教育）以来，我国项目管理学位教育发展更为迅猛。2005年10月项目管理领域工程硕士的报考人数已达到12 083人，录取人数达到5 752人，均居全国38个工程硕士领域的第一位；目前全国已经有96所高校具有项目管理领域工程硕士培养权，发展形势令人鼓舞。这一方面表明了社会和市场对项目管理人才的旺盛需求，另一方面也说明了项目管理学科的价值，同时也给相关培养单位和教育工作者提出了更高的要求，即如何在社会需求旺盛的条件下提高培养质量，以保持项目管理学位教育的稳定和可持续发展。因此，各培养单位之间以及与国外同行之间就培养方案、课程设置、教学大纲和教学管理等研讨和交流就显得非常重要，教材建设和师资培训更是重中之重。

提高教学质量，教材要先行。近几年来，国内项目管理领域的出版物增长极快，一年的出版物可以等于甚至超过过去十几年的出版总量，但真正适用于项目管理学位教育的教材还比较少，尤其是项目管理领域工程硕士专业学位教育仍处于起步但高速发展阶段，既涵盖项目管理知识体系又能满足项目管理实际应用要求的教材更为缺乏。针对这些问题，电子工业出版社策划和组织了本系列教材的编写，他们在组织编写之前还广泛征求了各方面的意见，并得到了积极的响应。参加本系列教材编写的专家来自不同的院校和不同的学科领域，提高了教材在不同院校、不同领域和不同培养方向上的广泛适用性，希望能够解目前项目管理学位教育师生的燃眉之急。

本系列教材共有20册，分为专业基础课、专业核心课和专业选修课三大类。在课程体系设计上既有反映项目管理共性知识的专业主干课程，也有面向不同培养方向的专业应用课程。

本系列教材最突出的特点是与国际项目管理专业资质认证（IPMP）的融合性。本系列教材依托目前我国唯一的跨行业项目管理专业学术组织——中国（双法）项目管理研究委员会（PMRC），并由IPMA副主席、PMRC常务副主任、IPMP中国首席认证师、西北工业大学钱福培教授担任编委会主任，编委会成员和作者大都是各高校项目管理学位教育负责人和教学一线的教师，同时又是IPMP培训师和评估师，因此本系列教材的内容更能体现IPMP培训与认证的思想和知识体系，更符合在与国际接轨的同时体现我国项目管理特色的内容，为项目管理工程硕士专业学位教育与专业资质认证的成功合作提供了有力的保证。

编写项目管理学位教育系列教材是一个新课题，虽然编委会和电子工业出版社做出了很大的努力，但项目管理是一门新兴的并正在快速发展的学科，其理论、方法、体系和实践应用还在不断发展和完善之中，加之专业局限性和写作时间的限制，本系列教材肯定会有不尽如人意之处，衷心希望全国高等院校项目管理专业师生在教学实践中积极提出意见和建议，并及时反馈给出版社，以便对已经出版的教材不断修订、完善，与大家一起共同探讨我国项目管理学位教育的特点，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多、更好、更新、更切合我国项目管理教育的高质量的教材。



清华大学建设管理系暨清华大学国际工程项目管理研究院教授、博导、副院长

全国项目管理领域工程硕士教育协作组组长

中国（双法）项目管理研究委员会副主任

中国对外承包工程商会专家

中国建筑业协会工程项目管理委员会专家委员会副主任

美国项目管理协会（PMI）全球项目管理鉴定中心中国专家委员会副主席

第2版前言

本教材第1版自2007年4月出版发行以来,受到了广大读者的欢迎和好评,许多院校将其用作本科生或研究生的课程教材。同时,本教材作为高等学校项目管理系列规划教材,被评为“北京高等教育精品教材”。期间,有众多研究人员和师生与作者联系交流,一些专业网站上刊登了读者的评价和推介。

随着社会经济的高速发展,尤其进入“十二五”以来,国家经济建设项目的规模越来越大,数量也越来越多,市场经济体制更加确立,投资体制的改革越来越深入,大环境和大背景对工程项目经济评价的要求也越来越高。工程经济学理论界和实务界的众多学者对工程经济评价问题的研究也越来越活跃、深入、全面。在此背景下,本教材涉及的一些理论与方法有了进一步修订的必要。现在呈现在读者面前的第2版主要完成了如下修订工作:

(1)近年来一些新的研究和应用成果在教材中有所体现,使得教材内容更加符合当前国家的相关政策法规。

(2)删掉了一些略显陈旧的案例,增加了新案例。

(3)增加和替换了一些例题和习题,并添加了复利系数表。

(4)对第1版中已经发现的一些错误和疏漏,进行了改正和完善。

本教材的第2版编写修订分工与第1版相同,第1~3章和第10章仍由郑筠编写,第4、5、7章仍由王玉灵编写,第6、8、9章仍由魏法杰编写。博士生毕翠霞为本次修订做了一些文字工作。

尽管编者在本教材的编写修订工作中投入了相当多的精力,付出了许多心血,但是鉴于水平所限,书中难免存在不足之处,在此恳请读者继续提出宝贵意见。非常感谢大家的支持!

编 者

第 1 版前言

工程经济学是以工程项目为主体,以技术经济系统为核心,研究如何有效地利用各种资源提高工程技术方案的经济效果和促进经济增长的科学。因此,工程技术的经济效益评价指标体系及其评价方法是该学科体系中的核心内容。2004年7月16日,国务院出台的“投资体制改革的决定”进一步明确了投资体制改革的目标:改革政府对企业投资的管理制度,按照“谁投资、谁决策、谁收益、谁承担风险”的原则,落实企业投资自主权;合理界定政府投资职能,提高投资决策的科学化、民主化水平,建立投资决策责任追究制度;而对于快速发展的民营企业而言,追求经济效益更是企业运营的基本目标。上述改革与发展对工程经济学提出了更高的要求。另外,随着可持续发展观的普及和科学发展观的贯彻落实,传统上以项目经济效益(甚至财务效益最大化)作为主要评价与决策依据的评价方法难以适应经济社会协调发展的要求,面对新条件和新体制下的项目评价,必须在评价指标体系方面进行创新。此外,从教学过程而言,按照“因材施教”的原则,最大限度地发挥工程经济学课程在教学计划中的作用也是本课程教学中应重视的一个方面。

正是基于以上的考虑,并结合多年来从事工程经济学课程的建设与教学实践,我们编写了此教材。在本教材中,我们仍以工程技术的经济评价指标体系和评价方法为主体,并吸收了工程经济学领域国内外最新研究成果,补充了有关社会效益和生态效益的评价指标与评价方法,以适应可持续发展对项目评价的要求。其中选编了三个具有不同特征的案例,体现了不同行业的特点,用以加强理论教学与案例教学的结合。

本教材的第1~3章和第10章由郑筠编写,第4、5、7章由王玉灵编写,第6、8、9章由魏法杰编写。郭健、岳兰凤、汪勇等研究生在资料的收集整理、文字处理过程中做了很多工作,在此一并表示感谢。同时感谢张涛为本书提供了部分案例。本教材主要面向经济管理专业工程硕士和MBA研究生的教学。虽然编者做了许多努力,但是由于水平所限,教材中的缺点和不足之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 工程经济学的含义及其发展	1
1.1.1 工程经济学的含义	1
1.1.2 工程经济学的产生与发展	2
1.2 工程经济学的研究对象及其内容	4
1.3 工程经济学的基本原理	5
1.4 工程经济学的分析方法及其特点	7
1.4.1 工程经济学的分析方法	7
1.4.2 工程经济学的特点	19
本章小结	20
复习思考题	20
第 2 章 工程经济分析的基本要素及其预测	22
2.1 投资与资产	22
2.1.1 投资与资产的概念	22
2.1.2 投资构成与资产价值	23
2.2 费用与成本	24
2.2.1 支出、费用和成本的概念及构成	24
2.2.2 经营成本、沉没成本与机会成本	26
2.3 折旧与摊销	27
2.3.1 匀速折旧法	28
2.3.2 加速折旧法	29

2.3.3	摊销	32
2.4	收入、税金与利润	33
2.4.1	销售收入	33
2.4.2	利润	33
2.4.3	税金	33
2.5	预测方法	36
2.5.1	经济预测概述	36
2.5.2	预测分类	37
2.5.3	经济预测的步骤	37
2.5.4	经济预测方法	37
	本章小结	48
	复习思考题	48
第 3 章	现金流量构成与资金等值计算	51
3.1	现金流量构成	51
3.1.1	现金流量	51
3.1.2	现金流量的构成与计算	53
3.2	资金时间价值及其等值计算	54
3.2.1	资金时间价值	54
3.2.2	利息的概念	55
3.2.3	资金等值计算	60
	本章小结	68
	复习思考题	69
第 4 章	工程项目评价指标与方法	71
4.1	项目评价指标概述	71
4.2	时间型指标	72
4.2.1	静态投资回收期	72
4.2.2	动态投资回收期	74
4.2.3	借款偿还期	76
4.3	价值型指标分析法	76
4.3.1	净现值	76

4.3.2	净年值	77
4.3.3	费用现值和费用年值	78
4.3.4	基准折现率的选择	80
4.4	比率型指标分析法	87
4.4.1	投资收益率	87
4.4.2	净现值率	88
4.4.3	内部收益率	91
4.4.4	外部收益率	99
4.5	经济评价指标的关系与方案选择	100
4.5.1	各种评价指标与方法的比较	100
4.5.2	备选方案及其类型	101
4.5.3	独立方案的经济评价方法	102
4.5.4	互斥方案的经济评价方法	103
4.5.5	混合方案的经济评价方法	110
4.6	社会效益评价的内容与方法	112
4.6.1	社会效益评价概述	112
4.6.2	社会评价方法	114
4.6.3	项目社会评价定性分析	116
4.7	生态效益评价的内容与方法	117
4.7.1	生态系统的服务功能	117
4.7.2	自然资源的价值	119
4.7.3	绿色 GDP	121
4.8	经济、社会和生态效益的综合与权衡	123
4.8.1	可持续发展评价的系统属性细分化理论	123
4.8.2	绿色国内生产净值的核算	124
4.8.3	生态足迹理论和应用	125
4.8.4	能值分析理论与应用	129
	本章小结	130
	复习思考题	131
第 5 章	工程项目的风险分析与决策	132
5.1	工程项目风险分析概述	132

5.2	工程项目风险性分析与控制	134
5.2.1	工程项目风险评价的作用和步骤	134
5.2.2	工程项目风险评价标准和整体风险水平	135
5.3	工程项目风险性决策	136
5.3.1	决策概述	136
5.3.2	风险型决策方法	139
5.3.3	不确定型决策方法	143
5.4	不确定性分析方法	146
5.4.1	盈亏平衡分析	147
5.4.2	敏感性分析	153
5.4.3	概率分析	157
	本章小结	160
	复习思考题	160

第 6 章 工程项目的财务评价与优化设计

6.1	财务评价概述	165
6.1.1	财务评价的内容	165
6.1.2	财务评价的方法	166
6.1.3	财务评价的基本步骤	167
6.2	财务基础数据的估算	168
6.2.1	项目投资的构成与估算	168
6.2.2	成本费用的估算	176
6.2.3	销售收入、销售税金及附加的估算	180
6.2.4	利润及其分配的估算	181
6.2.5	工程项目借款还本付息的估算	182
6.3	财务评价报表的编制与评价指标计算	183
6.3.1	财务评价报表的编制	183
6.3.2	财务评价指标计算	191
6.3.3	财务分析案例	199
6.4	资金规划	211
6.4.1	项目筹资的策略	211
6.4.2	项目资金的来源	212

6.4.3	项目的资金成本	217
6.4.4	资金结构与财务杠杆效应	220
6.4.5	债务偿还	221
6.4.6	资金平衡	224
	本章小结	225
	复习思考题	225
第 7 章	工程项目的可行性研究及其应用案例	230
7.1	可行性研究概述	230
7.1.1	可行性研究的定义和意义	231
7.1.2	可行性研究的作用	232
7.1.3	项目基本建设程序和可行性研究程序	232
7.2	可行性研究报告的基本框架与主要内容	234
7.2.1	可行性研究报告的基本框架	234
7.2.2	可行性研究报告的主要内容	235
7.3	可行性研究报告的编写要求	238
7.4	可行性研究在工程项目规划与决策中的应用案例	240
	本章小结	277
	复习思考题	278
第 8 章	设备更新的技术经济分析	279
8.1	设备磨损概述	280
8.1.1	设备磨损的概念和分类	280
8.1.2	设备磨损的补偿方式	283
8.1.3	设备的寿命和设备经济寿命的确定	284
8.2	设备的大修理及其技术经济分析	288
8.2.1	设备大修理的概念	288
8.2.2	设备大修理的经济界限	289
8.3	设备的更新及其技术经济分析	290
8.3.1	设备更新的概念	290
8.3.2	设备原型更新的决策方法	290
8.3.3	出现新设备条件下的更新决策方法	293

8.4	设备的现代化改造及其技术经济分析	296
8.4.1	设备现代化改造的概念和意义	296
8.4.2	设备现代化改造的技术经济分析	297
	本章小结	301
	复习思考题	301
第 9 章	特殊类型项目的经济分析方法	303
9.1	企业技术改造项目的经济分析	303
9.1.1	技术改造项目经济评价的方法	304
9.1.2	增量现金流的计算	305
9.1.3	评价指标和基本表	309
9.2	装备项目的效能费用分析法	318
9.2.1	装备项目的效能和费用	318
9.2.2	装备项目效能费用法	320
9.2.3	效能费用分析举例	321
9.3	基础性项目的收入成本分析法	321
9.3.1	基础性项目的特点	322
9.3.2	基础性项目的经济评价与财务评价的区别	322
9.3.3	基础性项目收入成本分析的基本方法	323
	本章小结	325
	复习思考题	325
第 10 章	价值工程	327
10.1	价值工程的基本原理	327
10.1.1	价值工程的概念	328
10.1.2	价值工程的工作步骤	330
10.2	选择对象	331
10.3	收集情报	334
10.4	功能分析	335
10.4.1	功能定义	335
10.4.2	功能整理	336
10.4.3	功能评价	341

10.5	方案创造	345
10.6	方案评价与实施	348
10.6.1	方案的概略评价	348
10.6.2	方案的具体制定	348
10.6.3	方案的详细评价	349
10.6.4	试验验证与方案实施	352
	本章小结	353
	复习思考题	353

附录 A	复利系数表	355
------	-------------	-----

参考文献	379
------------	-----

第1章

绪 论

本章学习目标

掌握工程经济学的基本概念、起源和原理；了解工程经济学可以回答的各种问题和工程经济学在工程实践中的重要性；理解工程经济学在决策过程中的作用，以及工程项目成功的经济特性。

1.1 工程经济学的含义及其发展

1.1.1 工程经济学的含义

工程经济学是微观经济学的一个特殊领域，涉及工程和经济之间的关系。近几十年来，科学和工程的进步改变了我们的工作方式，极大地影响了我们的生活态度。但工程经济学所关心的不是怎样设计一个物品和建筑物或者如何建造它。利用科学和工程知识可以设计出如机器、建筑物、产品和公益设施等。然而，如果不是以资金或其他一些资源为代价，这些成果是不会产生的。工程经济学可以帮助我们回答这样一些问题：我们如何在合适的时间、合适的地点建设一个项目？项目建设的代价和效益如何？类似的问题可以应用于许