

普通高等学校工程管理专业“十三五”规划教材

建设工程技术经济学 (第2版)

JIANSHE GONGCHENG JISHU JINGJIXUE

主编 周述发 刘 寰



 武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

普通高等学校工程管理专业“十三五”规划教材

建设工程技术经济学

(第2版)

主 编 周述发 刘 寰
副主编 刘燕花 周 聿 王百田

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内 容 简 介

建设工程技术经济学研究的内容涉及建设工程项目从可行性研究论证到竣工投产直至运营维护全过程的各个阶段、从投资决策到资金筹措直至施工建造的各方主体、从财务盈亏分析到环保利弊权衡以至社会评价的各个环节,通过一整套评价指标和判别标准,基于效益或效果最大化准则在备选方案中确定取舍的基本理论、操作程序、优化途径及比选方法。

具体内容包括基础理论(概述)和基本方法(资金时间价值计算与价值工程),两种分析(不确定性分析与风险分析)和四项评价(财务评价、国民经济评价、环境影响评价和社会评价),一前一后的阶段评价(前期可行性研究与项目后评价)以及实操应用(资金筹措、设备更新与多方案比选)。

本书结构严谨、逻辑清晰、图表直观、实例丰富,可作为高等院校土木工程类工程管理、工程造价等专业方向的教材,也可作为工程经济学科门类学术学位或专业学位研究生的教材,还可作为建设工程领域准人类与水平评价类职业资格人员以及技术经济管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建设工程技术经济学/周述发,刘寰主编. —2版. —武汉:武汉理工大学出版社,2018.5
ISBN 978-7-5629-5750-8

I. 建… II. ①周… ②刘… III. ①建筑工程-技术经济学 IV. F407.937

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 029998 号

项目负责人:张淑芳

责任编辑:余晓亮

责任校对:刘 凯

封面设计:芳华时代

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.wutp.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:武汉兴和彩色印务有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:16.25

字 数:406 千字

版 次:2018 年 5 月第 2 版

印 次:2018 年 5 月第 1 次印刷

印 数:2000 册

定 价:38.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87515778 87515848 87785758 87165708(传真)

· 版权所有 盗版必究 ·

第二版前言

建设工程技术经济学是一门应用经济学基本原理,研究建设工程领域资源的最佳配置,寻找工程项目功能可靠、技术适用与经济合理的最佳结合以求可持续发展的实践性学科;是研究建设工程领域技术、经济、社会、生态、价值构成的大系统结构、功能及其规律的学科。实践证明,不讲究经济效果的工程技术没有生命力,没有工程技术支撑的经济建设难以发展。但建设工程技术经济学研究的不是纯技术,也不是纯经济,而是技术与经济两者间相互渗透与影响的关系。运用建设工程技术经济学的理论与方法,就是运用系统的观点,通过定量与定性相结合的方法,借助一系列的分析与评价,从多个技术方案中比较选择经济效益相对最优的方案以达到项目相关者的预期目标。

本书是在原《建设工程经济学》的基础上修订而成的,此次修订我们力求在传统继承中有所创新,在广泛借鉴后得到升华,在内容取舍中趋于简练,在逻辑编排上侧重实用。具体体现:一是引用了国家关于工程建设领域近几年颁发的相关法规文件,使之具有规范性;二是凝聚了原版本使用9年来的课堂教学经验,使之具有实用性;三是充实了选自建设工程项目投资建设管理一线的典型工程案例如PPP项目,使之具有示范性;四是契合了“大土木”工程学科专业方向人才的培养目标需求,使之具有针对性。

全书由周述发、刘寰任主编,刘燕花、周聿、王百田(商丘学院)任副主编。全书共分13章,具体编写分工为:

第1章,周述发;

第2章,李驹;

第3章,杨伟华;

第4章,黄欣怡;

第5章,刘燕花;

第6章,李先君、杜文军;

第7章,罗远洲、王百田;

第8章,周晟;

第9章,焦金朋;

第10章,黄如安;

第11章,汪辉;

第12章,刘寰;

第13章,周聿。

本书在编写过程中参考了大量相关文献,在此谨向其作者表示衷心感谢!武汉理工大学出版社的领导和编校人员为本书的再版给予了精心指导并付出了辛勤劳动,在此深表谢意!本书虽为修改后的升级版,但由于我们学术水平有限,书中的错漏与不足之处,敬请专家和读者批评指正。

编者

2018年3月

第一版前言

建设工程经济学是工程学与经济学相互融合在建设领域的应用学科,属于应用经济学的组成部分。本书汲取了国内外文献资料的精华,结合我国经济建设可持续发展的需求,由多年从事工程技术经济教学和科研的工作者编写而成。

与同类工程经济学教材相比,本书具有实用性、系统性和前瞻性很强的特点。全书共分13章,针对土木工程建设领域,围绕方案选取的评价与决策、效益(效果)优劣的判别与权衡为内在联系这一主线,结合国家新颁发的相应法规以及经济评价方法与参数,以建设工程项目为载体,在过程与时段上既强调了前评估又突出了后评价,用“可行性研究”的结论看待前期工作,以后评价工作反促前评估以及指导他项工程的前期论证。在评价主体的立场与评价客体的范围方面,细化了四大评价(若把财务评价与国民经济评价统称为经济评价则为三大评价)及其相互关系。财务评价是基础,属于微观层次;国民经济评价则属于宏观层次;社会评价、环境影响评价则是站在全局(区域或流域)与未来的角度,将科学发展观及可持续发展理念贯穿于方案的决策之中。在分析方法方面,除介绍了价值工程外,本书还基于不确定性有完全不确定或不完全确定,突出了风险分析一章,旨在强化风险意识以及提高防范风险的能力。在定量计算方面,本书还详细介绍了工程经济学的核心计算方法即反映复利概念的资金时间价值。另外,在建设工程领域中不可或缺的工程项目筹资与融资、设备补偿更新及多方案比选等内容,本书也分章做了介绍。

全书由周述发任主编,刘燕花、宫培松任副主编。本书的成稿是集体智慧的结晶,承担各章编写任务的分别是:第1章,周述发;第2章,杨伟华;第3章,李驹;第4章、第5章,刘燕花、宫培松;第6章,李先君、杜文军;第7章,罗远洲;第8章,周晟;第9章,陈国安;第10章,黄如安;第11章,汪辉;第12章,周述发、翟锐江;第13章,周聿。

本书的出版得到了武汉理工大学出版社的专业策划和出版的支持,在此致以谢忱。

书中的不足之处,敬请同行专家及读者批评指正。

编者

2009年3月

目 录

1 绪论	(1)
1.1 建设工程技术经济学的定义与内涵	(1)
1.1.1 科学技术工程三元论	(1)
1.1.2 工程经济学与建设工程技术经济学	(3)
1.2 工程技术经济学学科性质与特点	(4)
1.2.1 工程技术经济学学科性质	(4)
1.2.2 工程技术经济学学科特点	(5)
1.2.3 建设工程技术经济学与其他相关学科的关系	(6)
1.3 建设工程技术经济分析的原则与工作流程	(6)
1.3.1 工程技术经济分析的重要意义	(6)
1.3.2 工程技术经济分析应遵循的原则	(7)
1.3.3 工程技术经济分析的流程	(8)
1.4 工程技术经济学科的发展	(10)
1.4.1 工程技术经济学的发展历程	(10)
1.4.2 国外相关学科动态与工程技术经济方法的局限性	(11)
1.4.3 工程技术经济学的发展动向与趋势	(11)
复习思考题	(13)
2 现金流量与资金时间价值计算	(14)
2.1 现金流量及其分类	(14)
2.1.1 现金流量的概念	(14)
2.1.2 现金流量分类	(15)
2.1.3 现金流量图	(15)
2.2 单利与复利及资金等值计算	(16)
2.2.1 资金的时间价值	(16)
2.2.2 资金等值计算	(18)
2.2.3 资金等值公式的假定条件与换算关系	(25)
2.3 名义利率与实际利率	(26)

2.3.1 名义利率	(27)
2.3.2 实际利率	(27)
2.3.3 连续复利计算	(27)
2.4 多次支付计算	(29)
2.4.1 计息期与支付期一致而支付时点不同的计算	(29)
2.4.2 计息期短于支付期的计算	(30)
2.4.3 计息期长于支付期的计算	(30)
2.4.4 计算期有多个不同利率的计算	(31)
2.4.5 还本付息方式的选择	(32)
复习思考题	(34)
3 建设工程前期工作与投资估算	(35)
3.1 投资决策与投资项目管理	(35)
3.1.1 前期工作及其作用	(35)
3.1.2 现行投资项目管理规定	(36)
3.1.3 可行性研究阶段划分与投资估算的关系	(39)
3.2 可行性研究报告的内容及编制	(40)
3.2.1 项目可行性研究的目的	(40)
3.2.2 可行性研究报告的编制要求及程序	(40)
3.2.3 可行性研究报告编制的内容	(41)
3.3 建设工程项目投资估算	(44)
3.3.1 项目投资估算的含义和作用	(44)
3.3.2 投资估算的依据和原则	(44)
3.3.3 固定资产投资估算	(45)
3.3.4 流动资金估算	(47)
复习思考题	(48)
4 不确定性分析	(49)
4.1 不确定性及产生的原因	(49)
4.1.1 确定与不确定	(49)
4.1.2 不确定性分析的意义	(49)
4.1.3 产生不确定性的原因	(49)
4.2 不确定条件下的决策准则	(51)
4.2.1 拉普拉斯准则	(51)
4.2.2 最大-最大(最小-最小)准则	(51)

4.2.3 最小-最大准则	(51)
4.2.4 赫维茨准则	(52)
4.2.5 最小-最大后悔准则	(52)
4.2.6 实例分析与准则选用	(52)
4.3 盈亏平衡分析	(54)
4.3.1 盈亏平衡分析的概念及基本原理	(54)
4.3.2 线性盈亏平衡分析	(55)
4.3.3 非线性盈亏平衡分析	(57)
4.3.4 盈亏平衡分析法的局限性	(59)
4.4 敏感性分析	(59)
4.4.1 敏感性分析概述	(59)
4.4.2 单因素敏感性分析	(60)
4.4.3 多因素敏感性分析	(63)
复习思考题	(66)
5 风险分析	(67)
5.1 风险及风险决策准则	(67)
5.1.1 风险概述	(67)
5.1.2 风险度量指标及风险决策准则	(69)
5.2 概率分析与风险矩阵决策	(72)
5.2.1 概率分析	(72)
5.2.2 风险矩阵决策	(74)
5.3 决策树分析法	(76)
5.3.1 决策树分析法概述	(76)
5.3.2 决策树分析法的应用	(77)
5.4 蒙特卡罗方法	(79)
5.4.1 蒙特卡罗方法及基本原理	(79)
5.4.2 蒙特卡罗方法的实施步骤	(80)
5.4.3 蒙特卡罗方法的应用	(81)
5.5 建设项目风险管理	(83)
5.5.1 建设项目风险管理及特点	(83)
5.5.2 风险管理的程序	(84)
复习思考题	(87)
6 价值工程	(88)
6.1 价值工程原理	(88)

6.1.1 价值工程的定义	(88)
6.1.2 价值工程的特点	(89)
6.1.3 提高价值的途径	(90)
6.2 价值工程的工作程序和基本方法	(90)
6.2.1 价值工程的工作程序	(90)
6.2.2 对象选择与资料收集	(91)
6.2.3 功能分析与评价	(92)
6.2.4 方案创造与评价	(97)
6.3 价值工程在工程项目方案评选中的应用	(98)
复习思考题	(100)
7 建设工程项目筹资与融资	(101)
7.1 项目筹资的渠道与方式	(101)
7.1.1 项目筹资的基本原则与类型	(101)
7.1.2 项目资本金的筹集渠道与方式	(103)
7.1.3 项目债务资金的筹集渠道与方式	(105)
7.2 资金成本与资本结构	(108)
7.2.1 资金成本	(108)
7.2.2 资金成本的计算	(109)
7.2.3 资本结构	(111)
7.3 项目融资方式	(115)
7.3.1 项目融资的特点与操作程序	(115)
7.3.2 BOT 融资方式	(118)
7.3.3 ABS 融资方式	(119)
7.3.4 “设施使用协议”与“产品支付”融资方式	(121)
7.4 PPP 模式及案例	(123)
7.4.1 PPP 模式的结构与特点	(123)
7.4.2 PPP 管理办法	(124)
7.4.3 PPP 项目案例	(127)
复习思考题	(131)
8 建设工程项目财务评价	(132)
8.1 财务评价概述	(132)
8.1.1 财务评价的原则与目的	(132)
8.1.2 财务评价的内容及步骤	(133)

8.2 财务评价指标	(134)
8.2.1 财务评价指标体系	(134)
8.2.2 盈利能力分析	(135)
8.2.3 偿债能力分析	(137)
8.2.4 财务生存能力分析	(139)
8.3 工程项目财务评价案例	(139)
8.3.1 建设工程项目概况及基础数据	(139)
8.3.2 财务评价报表及分析	(146)
8.3.3 财务评价结论	(151)
复习思考题	(152)
9 建设项目国民经济评价	(153)
9.1 建设项目国民经济评价概述	(153)
9.1.1 国民经济评价的基本含义	(153)
9.1.2 国民经济评价的作用	(154)
9.1.3 国民经济评价与财务评价的关系	(155)
9.1.4 国民经济评价的内容与程序	(156)
9.1.5 建设项目决策准则	(157)
9.2 国民经济评价的效益与费用	(157)
9.2.1 效益与费用的概念	(157)
9.2.2 国民经济费用和效益识别的特点与方法	(158)
9.2.3 国民经济评价费用和效益的识别	(158)
9.2.4 效益/费用计算	(161)
9.3 影子价格及其调整计算	(162)
9.3.1 影子价格的含义及其理论计算	(162)
9.3.2 影子价格的调整计算	(164)
9.4 建设项目国民经济评价参数及指标	(167)
9.4.1 建设项目国民经济评价参数	(167)
9.4.2 国民经济评价指标	(171)
复习思考题	(174)
10 建设工程项目环境影响评价与社会评价	(175)
10.1 环境影响评价	(175)
10.1.1 工程项目环境影响评价的含义	(175)
10.1.2 环境影响评价的内容与程序	(177)

10.1.3 工程项目环境影响评价的方法	(178)
10.2 区域经济与宏观经济影响分析	(180)
10.2.1 项目区域经济与宏观经济影响分析的对象及目的	(180)
10.2.2 特大型建设项目对区域和宏观经济的影响	(182)
10.2.3 区域经济与宏观经济影响的分析原则	(184)
10.2.4 区域经济与宏观经济影响评价的指标体系	(184)
10.2.5 区域经济与宏观经济影响分析的方法	(186)
10.3 社会评价	(187)
10.3.1 工程项目社会评价的含义与特点	(187)
10.3.2 社会评价的主要内容范围的界定	(188)
10.3.3 社会评价的方法与步骤	(189)
10.3.4 社会评价应用示例	(192)
复习思考题	(194)
11 设备补偿更新分析	(195)
11.1 设备的磨损及经济寿命	(195)
11.1.1 设备的磨损	(195)
11.1.2 磨损形式与补偿方式的关系	(198)
11.1.3 设备经济寿命	(198)
11.2 设备改装与更新分析	(201)
11.2.1 设备现代化改装的经济分析	(201)
11.2.2 设备现代化更新的经济分析	(202)
11.3 设备租赁	(205)
11.3.1 设备租赁的方式	(205)
11.3.2 设备租赁的意义	(205)
11.3.3 设备租赁与购置分析	(206)
复习思考题	(207)
12 多方案比选	(208)
12.1 方案的分类及其特点	(208)
12.1.1 方案分类与可比性	(208)
12.1.2 不同方案的特点及相互关系	(209)
12.2 评价指标与判别标准	(211)
12.2.1 价值型经济评价指标	(211)
12.2.2 效率型经济评价指标	(215)

12.2.3 时间型评价指标·····	(221)
12.3 不同方案的比选方法·····	(223)
12.3.1 互斥方案的比选·····	(223)
12.3.2 独立型方案的比选·····	(227)
12.3.3 相关方案的比选·····	(228)
复习思考题·····	(230)
13 建设项目后评价 ·····	(231)
13.1 项目后评价的特点及基本内容·····	(231)
13.1.1 项目后评价的含义及主要特点·····	(231)
13.1.2 项目后评价与项目前评估的异同·····	(232)
13.1.3 项目后评价的基本内容·····	(233)
13.2 项目后评价的程序和方法·····	(234)
13.2.1 项目后评价相关工作及程序·····	(234)
13.2.2 项目后评价的基本要求及方法·····	(236)
13.2.3 项目后评价的指标·····	(238)
13.3 项目后评价报告及实例·····	(240)
13.3.1 项目后评价报告·····	(240)
13.3.2 后评价报告编制实例·····	(242)
复习思考题·····	(245)
参考文献 ·····	(246)

1 绪 论

由于资源的稀缺性,建设工程如何实现既技术先进又经济合理,是本书所需解答的问题。本章主要介绍建设工程技术经济学的定义与内涵、工程技术经济学学科性质与特点、工程技术经济分析的原则与程序以及工程技术经济学学科的发展趋势。

1.1 建设工程技术经济学的定义与内涵

1.1.1 科学技术工程三元论

讲到工程,不可避免地涉及科学与技术,即通常所说的“科学技术工程三元论”。在日常生活中,有人容易把科学、技术、工程混为一谈,这是不恰当的。其实,科学、技术、工程是三种不同的社会活动。

1.1.1.1 科学、技术、工程的异同

第一,内容和性质不同。科学活动是以发现为核心的活动;技术是以发明为核心的活动;工程则是以建造为核心的活动。

第二,“成果”的性质和类型不同。科学活动成果的主要形式是科学理论,它是全人类的共同财富,是“公有的知识”;技术活动成果的主要形式是发明、专利、技术诀窍(当然也是技术文献和论文),它往往在一定时间内是“私有的知识”,是有“产权”的知识;工程活动成果的主要形式是物质产品、物质设施,一般来说,它本身是直接的物质财富。

第三,主体或主角不同。科学活动的主体是科学家;技术活动的主体是发明家;工程活动的主体是工程师、企业家和工人。

第四,任务、对象和思维方式不同。科学活动的任务是研究和发现带有普遍意义的“一般规律”;技术活动的任务是发明带有普遍性和可重复性的“特殊方法”,任何科学规律和技术方法都必须具有“可重复性”,而不能是一次性的;工程活动就不是这样,任何工程项目(这里说的是“工程项目”,而不是“工程科学”或“工程技术”)都是一次性的、个体性的。这就决定了三者具有不同的思维方式和实现途径。

此外,这三种活动在制度安排和评价标准、社会生活中的地位和作用等方面也存在明显区别。科学、技术、工程三元论可概括为:科学是关于自然、社会和思维的知识体系,科学的任务是认识世界,即科学是以发现为核心的人类活动,它回答的是“是什么”“为什么”;技术是人类有目的地改造自然的手段,同时又是改造自然的产物,本质上反映着人与自然的能动关系,技术的任务是改造世界,是综合运用知识与需要的研究,即以发明为核心的人类活动,它回答的是“做什么”“怎么做”;而工程活动则是以建造为核心的人类活动,其特点是运用物化劳动与活劳动即通过凝结劳动时间来创造价值。

科学、技术、工程与经济有着密切的联系,它们各自的特点及相互关系如图 1.1 所示。

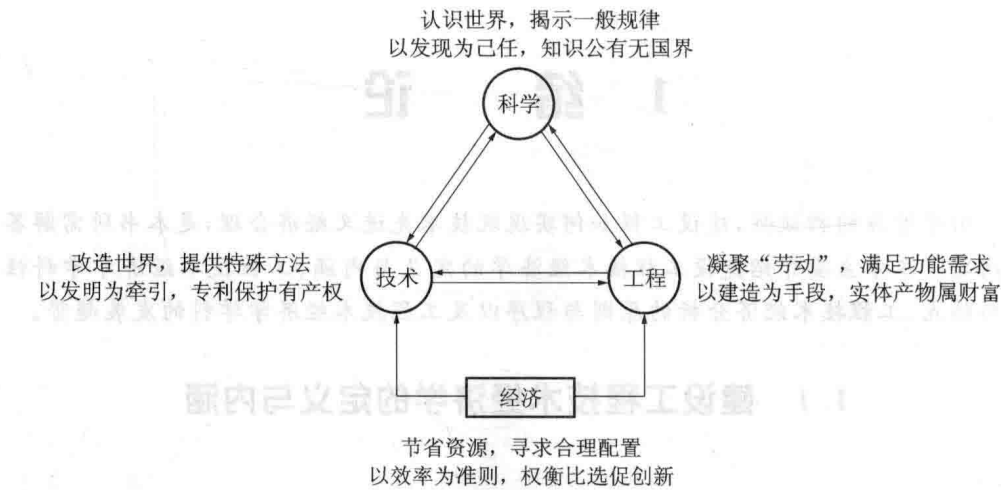


图 1.1 科学、技术、工程与经济的特点及相互关系

1.1.1.2 工程与建设工程

(1) 工程

对于“工程”，有各种定义。狭义的定义为“用比较大而复杂的设备来进行的工作”，如土木工程、机械工程、化学工程、航天工程、军事工程。广义的定义为“对人类改造物质自然界的完整的、全部的实践活动和过程的总称”。钱学森在考察工程概念的历史演变时指出：“Engineering(工程)这个词在 18 世纪欧洲出现的时候，本来专指作战兵器的制造和执行服务于军事目的的工作。从这一含义引申出一种更普遍的看法即是把服务于特定目的的工作的总体称为工程。”工程的发展演变过程可作如下的描述：在历史上，作为个体劳动者的一个古代的泥瓦工匠，他要造房子，首先要弄到材料，选定一个可行的方案，然后进行建设。他要建造一间什么样的房子，在他动手建造之前，房子的形象已经存在于他的头脑之中。他按照一定的目的来协调他的活动方式和方法，并且随着不断出现的新的情况来修改原来的计划。在整个劳动过程中，他既构想这所房屋的“总体”结构，又从每一个局部来实现房屋的建造，他是管理者也是劳动者，两者是合一的。后来生产发展了，在手工业时代，出现了以分工为基础的协作。随着科学技术活动规模的不断扩展和工程技术复杂程度的提高，靠个体劳动者孤立活动来完成某项工程是难以想象的，如我国已建成通车的港珠澳大桥就是具有典型意义的超级工程。

工程活动是现代社会存在和发展的基础，现代工程也正深刻改变着人类社会的物质生活面貌。世界各国现代化的过程在很大程度上就是进行各种类型现代工程的过程，在这一过程中出现了“现代工程”这样一种活动方式。虽然古代社会也有大规模的工程活动，比如都江堰工程、秦始皇陵工程、大运河工程以及古埃及的金字塔工程等，但它们与现代工程有着很大的不同。古代工程的基本生产方式是手工的、个体的，现代工程则是机械化的、产业化的；古代社会的工程活动是以经验知识为基础的活动，现代工程则是既有现代科学理论指导又有现代技术方法支撑的社会活动方式。在现代社会，工程的数量越来越多、规模越来越大、结构越来越复杂，工程与工程、工程与自然、工程与经济社会之间以及工程自身内部都有许多极其复杂的关系，需要进行跨学科、多学科的研究，特别需要从宏观层面，以科学的世界观、方法论即哲学思维来把握工程活动的本质和规律。

(2) 建设工程

建设工程又称土木工程,是建造各类工程设施的科学技术的统称。它既指按照一定的程序所进行的勘测、设计、施工、维修等技术活动和工程技术;也指工程建设的对象,即建造在地上、地下或水中,直接或间接为人类生活、生产、军事、科研服务的各种工程设施,如房屋、道路、桥梁、隧道、运河、堤坝、港口、海洋平台、电站、飞机场、运输管道、给水和排水以及防护工程等。

建设工程设施的物质基础是土地、建筑材料、建筑设备和施工机具。借助于这些物质条件,经济而便捷地建成既能满足人们的使用要求和审美要求,又能安全承受各种荷载的工程设施,是建设工程(土木工程)学科的出发点和归宿。

建设工程是运用物理学、化学、数学、力学、材料学等基础学科和各种有关的工程技术知识来研究、设计、修建土木工程的一门学科。

建造一项工程设施一般要经过勘察、设计和施工三个阶段,需要运用工程地质勘察、水文地质勘察、工程测量、土力学、工程力学、工程设计、建筑材料、建筑设备、工程机械、施工技术、施工组织特别是工程技术经济学等学科领域的知识,因而建设工程(土木工程)是一门范围广阔的综合性学科。随着科学技术的进步和工程实践的发展,建设工程(土木工程)这个学科也已发展成为内涵丰富、门类众多、结构复杂的综合体系。

由于建设工程(土木工程)是伴随着人类社会的发展而发展起来的,它所建造的工程设施反映出各个历史时期社会经济、文化、科学、技术发展的面貌,因而它也就成为社会历史发展的见证者之一。在现实社会中,为了适应各类工程建设高速发展的要求,人们需要建造大规模、大跨度、高耸、轻型、大型、精密、设备现代化的建筑物与构筑物,它既要求高质量和快速施工,又要求提高经济效益,这就成为建设工程(土木工程)所面临的新课题。

(3) 工程学

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及基本原理,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。

1.1.2 工程经济学与建设工程技术经济学

1.1.2.1 工程经济学

工程经济学(Engineering Economics)是工程学与经济学的交叉学科,是研究工程技术实践活动经济效果的学科。工程经济学涉及两个大领域,即工程学科与经济学科。在经济社会中,一个项目或产品若能获得成功,需取决于两个方面:一是技术上可行,二是经济上合理。人们为了获取成功进行了不懈的探索,积累了丰富的经验,同时在探索过程中又极大地推动了这两门学科的发展。

关于工程经济学的概念,至今尚无统一的说法。有代表性的观点有:一是工程经济学研究技术方案、技术政策、技术规划、技术措施等的经济效果,通过计算分析寻找具有最佳经济效果的技术方案;二是工程经济学研究技术与经济的关系,以及它们之间的相互促进与协调发展,以达到技术与经济的最佳结合;三是工程经济学是研究生产、建设中各种技术经济问题的学科;四是工程经济学是研究技术创新、推动技术进步、促进企业发展和国民经济增长的学科。可见,工程经济学的产生源于这样的需求,即从经济角度解决技术方案的选择问题,这也是区别于其他经济学的显著标志。于是,工程经济学的概念可以描述为:工程经济学是一门研究工

程(技术)领域经济问题和经济规律的学科,即研究为实现一定功能而提出的在技术上可行的技术方案、生产过程、产品或服务,在经济上进行计算、分析、比较和论证的方法的学科。

1.1.2.2 技术经济学

技术经济学是研究工程技术在一定社会、自然条件下的经济效果的学科,它是研究工程技术各种可行方案未来经济效果差异的分析理论与计算方法的学科。其核心过程是对工程技术方案进行经济分析与评价,选择技术上先进、经济上合理的最佳方案。

技术经济学的特点是:强调在技术可行基础上的经济分析,对工程技术的分析和评价与所处的客观环境关系密切,所讨论的经济效果问题几乎都与未来相关。

技术经济学也称为工程经济学。

1.1.2.3 建设工程技术经济学

由于工程学科范围很广,本书主要研究建设工程或者说以建设工程为研究背景。

建设工程技术经济学是以建设工程项目为主体,把技术经济学原理应用到工程项目的建设过程中和投资决策行为上,以技术-经济系统为核心,研究如何有效利用资源,提高经济效益的学科。

工程技术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,以及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。

建设工程技术经济学是建设领域工程技术学科和经济学科的交叉学科。它所研究的中心问题是建设工程决策的经济效果问题,它介于微观经济学(如建设项目的财务评价)与宏观经济学(如区域经济分析、国民经济评价与环境影响评价)之间。工程经济学的学科体系和方法很多源于技术经济学。很多工程的核心问题是技术问题。

1.2 工程技术经济学学科性质与特点

1.2.1 工程技术经济学学科性质

工程技术经济学的学科性质可以概括为以下三个方面:

(1)工程技术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、决策和对技术方案做出分析、论证,都离不开科学技术和现代化管理;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。由此可以看出,自然科学知识是本学科的基础。进行工程技术经济分析,就是为了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、参与者积极性和创造性的发挥,因此,工程技术经济分析与社会学、心理学等社会科学也紧密联系。

(2)工程技术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

无论是对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,研究目的都是更好地配置和利用社会资源,不断提高经济效益。因此,工程技术经济学是一门应用性较强的学科。

(3) 工程技术经济学是一门定性与定量分析并重的学科

工程技术经济分析要求有一套系统全面的研究方法。而这种分析方法必须具有定性与定量相结合的特点。随着自然科学与社会科学的交叉与融合,系统论、大数据、网络信息技术等的大量运用,使过去只能定性分析的因素,现在可以量化。但是,目前仍存在大量无法量化的因素,如技术政策、社会价值、企业文化等。因此,在研究中必须注意定性、定量分析的结合。

1.2.2 工程技术经济学学科特点

工程技术经济学学科特点体现在综合性、系统性、预测性、比选性、定量性、实践性几个方面,如表 1.1 所列。

表 1.1 工程技术经济学学科特点

特点	描 述
综合性	工程技术经济学是跨自然科学和社会科学两个领域的交叉学科,本身就具有综合性的特点。而对于所研究的对象而言,各种工程项目的可行方案也是包含多因素和多目标的综合体。对工程项目进行分析时,既要分析技术因素,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本与效益;既要考虑直接效果,又要考虑间接效果。对方案进行评价时不仅要进行技术经济评价,还要做社会、环境影响等方面的评价;不仅要静态评价,还要动态评价等
系统性	工程技术经济研究必须具有系统观点。系统是由相互作用又互相依赖的若干组成部分结合而成的、具有特定功能、处于一定环境中的有机集合体。例如,研究一个建筑产品开发问题,首先要分析建筑业本身的研发技术、生产能力和资金等各方面因素,还要考虑该产品涉及相关行业的发展情况,以及可能涉及的原材料等其他行业部门的情况
预测性	在项目或方案采用之前,需要事先评估其效益。在一个工程项目建设之前,一般要对项目进行可行性研究,从技术上、财务上(经济上)和社会各个因素等方面,预测该项目产生的预期效果,从而判断项目是否可行;同时,还要预测这些因素的变化对项目预期效果的影响并采取相应的风险防范措施
比选性	工程技术经济分析的重要工作内容是方案的比较和选优。为达到此目的,需要拟定多个可行方案甚至穷举方案。通过分析它们的技术经济指标以及实现条件和可能带来的成果,围绕列举的方案,多中选好,好中选优。所以工程技术经济分析过程就是方案比较和选优的过程。当然,这种比选具有相对的概念
定量性	工程技术经济学是一门以定量分析为主的学科,它与微观经济学和计量经济学有着密切的联系。定量分析与定量计算是工程技术经济学的重要手段。为了论证某个项目方案在技术上的先进性和经济上的合理性,必须列出能够反映出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,借以说明技术方案的优劣和经济效益的高低。分析中经常需要采用一些数学方法,建立各种数学模型,并对许多实测数据或预测数据进行加工处理和计算
实践性	工程技术经济学是一门应用型学科,它研究的内容来源于实践,研究的结果用于实践。对工程项目进行技术经济分析,必须与自然资源、物质技术条件、社会经济情况等实际条件紧密结合,只有从大量的原始数据中提取有用的和有效的相关信息,才能得出合理的结论。因此,工程技术经济学的基本理论和方法是实践经验的总结和提高,它的研究结论也直接应用于实践并接受实践的检验,具有明显的实践性