

GONGCHENG JINGJIXUE



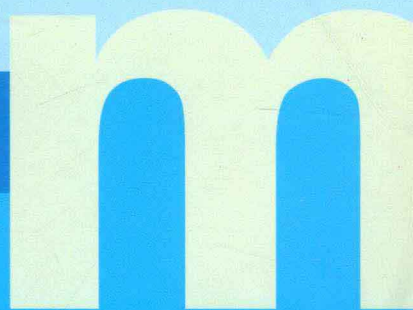
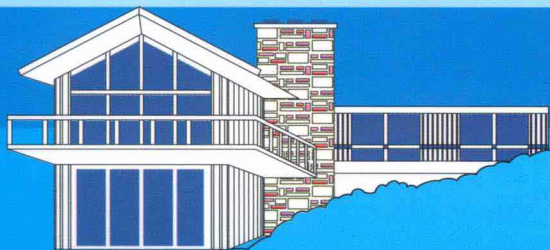
普通高等教育土木类专业“十二五”规划教材



工 程 经 济 学

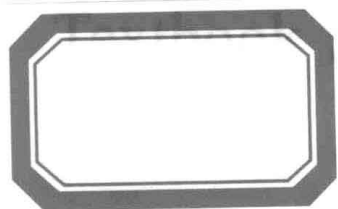
● 主 编 关 翌 郝 彤

(第二版)



郑州大学出版社

面向 21 世纪 课 程 教 材



Series for 21st Century

近世代数基础

Jinshi Daishu Jichu

第二版

刘绍学



高等教育出版社·北京

HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书为适应全国高等教育专业拓宽的需要,依据高等学校土木工程专业指导委员会工程经济学课程教学大纲的要求,全面系统地介绍了工程经济学的基本原理和经济分析方法。主要内容包括:绪论、现金流量与资金的时间价值、工程经济要素与估算方法、投资方案评价与选择、设备更新分析、风险与不确定性、价值工程、建设项目资金筹措、建设项目可行性研究、建设项目财务评价、建设项目国民经济评价和建设项目后评价。本书根据我国最新的相关法律法规编写,注重与国际惯例接轨,吸收国外的先进经验和成果,并使之与我国实际情况相结合。本书可作为高等院校土木工程专业和工程管理专业的本科生教材,也可作为工程技术人员、工程管理人员和经济管理人员的参考书以及国家注册造价工程师、监理工程师、建造师、咨询工程师和投资管理师考试的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工程经济学/关罡,郝彤主编.—2版.—郑州:郑州大学出版社,2012.11

(普通高等教育土木类专业“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-5645-0846-3

I. ①工… II. ①关…②郝… 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 101017 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

郑州文华印务有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:25.25

字数:601 千字

版次:2012 年 11 月第 2 版

邮政编码:450052

发行电话:0371-66966070

印次:2012 年 11 月第 4 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-0846-3

定价:43.00 元

本书如有印装质量问题,请向本社调换

编写指导委员会

The compilation directive committee

名誉主任 王光远

主 任 高丹盈

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 锋 王新武 司马玉州 刘立新

刘希亮 关 罡 李广慧 李纪周

李晓峰 张 伟 张 玲 张国强

陈 淮 赵顺波 姚庆钊 祝彦知

夏锦红 原 方 钱文军 陶炳海

鲍 鹏

秘 书 崔青峰 刘 开

本书作者

Authors

主 编 关 昱 郝 彤

副 主 编 杨国忠

编 委 (以姓氏笔画为序)

刘 雷 李建楠 张 萍

张瑞敏 郭春显

再版说明

Publication introduction

2006年以来,国家实施了“高等学校本科教学质量与教学改革工程”,进一步明确提出:提高质量是高等教育发展的核心任务;提高质量的核心是大力提升人才培养水平;提高质量的关键是明确人才培养目标,加快专业改革与建设步伐,加大课程改革与建设的力度。几年来,各院校在专业建设、课程建设方面取得了丰硕的成果,而教材既是教育教学成果的直接体现,也是深化教学内容和改革教学方法的重要推动力。为此,教育部要求加强新教材和立体化教材建设,提倡和鼓励根据教学需要编写适应不同层次、不同类型院校,具有不同风格和特点的高质量教材。

为更好地贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和推进高等教育改革与发展,服务高等教育事业,在前版的基础上,我们总结了各校教育教学改革成果,分专业多次召开了教育教学研讨和教材编写会议,组织学术水平高、教学经验丰富的一线教师,使用最新的规范标准编写了本版教材。

希望本版教材的出版对高等教育土木类专业教育教学改革和教学质量提高起到更大的推动作用,也希望使用本版教材的师生多提意见和建议,以便修订完善。

编写指导委员会

2011年8月

序

Preface

近年来,我国高等教育事业快速发展,取得了举世瞩目的成就。随着高等教育改革的不断深入,高等教育工作重心正在由规模发展向提高质量转移,教育部实施了高等学校教学质量与教学改革工程,进一步确立了人才培养是高等学校的根本任务,质量是高等学校的生命线,教学工作是高等学校各项工作的中心的指导思想,把深化教育教学改革,全面提高高等教育教学质量放在了更加突出的位置。

教材是体现教学内容和教学要求的知识载体,是进行教学的基本工具,是提高教学质量的重要保证。教材建设是教学质量与教学改革工程的重要组成部分。为加强教材建设,教育部提倡和鼓励学术水平高、教学经验丰富的教师,根据教学需要编写适应不同层次、不同类型院校,具有不同风格和特点的高质量教材。郑州大学出版社按照这样的要求和精神,组织土建学科专家,在全国范围内,对土木工程、建筑工程技术等专业的培养目标、规格标准、培养模式、课程体系、教学内容、教学大纲等,进行了广泛而深入的调研,在此基础上,分专业召开了教育教学研讨会、教材编写论证会、教学大纲审定会和主编人会议,确定了教材编写的指导思想、原则和要求。按照以培养目标和就业为导向,以素质教育和能力培养为根本的编写指导思想,科学性、先进性、系统性和适用性的编写原则,组织包括郑州大学在内的五十余所学校的学术水平高、教学经验丰富的一线教师,吸收了近年来土建教育教学经验和成果,编写了本、专科系列教材。

教育教学改革是一个不断深化的过程,教材建设是一个不断推陈出新、反复锤炼的过程,希望这些教材的出版对土建教育教学改革和提高教育教学质量起到积极的推动作用,也希望使用教材的师生多提意见和建议,以便及时修订、不断完善。

王发云

2006年7月

前言 (第二版)

Preface

《工程经济学》第一版于 2007 年出版后,受到了广大师生和读者的欢迎。《工程经济学》第二版在编写时除了依据土木工程专业教学大纲的要求外,还结合土木工程专业应用型“卓越工程师培养计划”的主要培养目标,注重强化培养学生的工程能力和创新能力。《工程经济学》第二版也对教材中的例题进行适当修改,增加了一些思考题和习题。

本书由郑州大学关罡教授和郝彤教授任主编,负责全书统稿、定稿;河南大学杨国忠教授任副主编。书中第 1、11、12 章由河南大学杨国忠编写,第 2、9 章由黄淮学院张瑞敏编写,第 3、10 章由河南财经政法大学郭春显编写,第 4 章由信阳师范学院李建楠编写,第 5、6 章由河南科技大学张萍编写。第 7、8 章由河南城建学院刘雷编写。

本书在写作过程中,参考了大量的相关书籍,借鉴了很多相近的研究成果,得到许多同行的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

本书几经修改,由于编写时间仓促,加之笔者水平有限,书中若有不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2012 年 6 月

前言 (第一版)

工程经济学作为一门工程技术与经济相结合的综合性交叉学科,是为了实现工程建设决策的科学化而产生的,是以工程为对象,利用经济学的理论与分析方法,基于对技术与经济的关系以及技术经济活动规律的认识,研究工程技术要素优化配置,通过效益的分析与计算,以期确定最佳工程技术方案的科学。

随着社会生产力的发展,工程技术与经济管理的关系愈加紧密。我国小康社会建设迫切需要既掌握工程技术又懂经济的复合型人才。工程技术学科的学生必须熟悉经济方面的相关知识,才能适应我国社会主义经济建设的要求。工程经济学作为工程管理专业的主干课程和工科专业的必修(限定选修)课程,对完善工程建设与管理专业技术人才的知识结构具有十分重要的作用。

本书力图全面反映工程经济学完整的理论方法体系、应用技术及本学科内容的最新进展。通过对本书的学习,能够掌握工程经济分析的基本原理与方法,具有初步的建设工程方案分析与评价的能力。

本书有以下几个特点:

(1)反映学科的最新进展。本书吸收了工程经济学研究的最新成果,容纳了最新的国家现行法规与标准的相关内容,改变了国内现行的此类教材内容落后的现状。

(2)内容系统全面。本书的理论和方法体系完整,全面阐述了工程经济学各个领域的基本理论与方法。

(3)理论与实践相结合。本书紧密结合我国工程项目前期管理的实践,对量大面广以及热点领域工程项目评价的特点予以详细说明。在内容上着重与实践相结合,注重理论与方法的应用,用充足的案例和例题对基础理论加以说明和演示,力求进一步缩短理论学习与实际操作之间的距离。

本书由郑州大学关翌教授主编,河南大学杨国忠副教授、郑州大学郝彤副教授任副主编。具体分工:第2章由郑州大学关翌、郝彤编写;第7章由郑州大学郝彤编写;第8、9章由郑州大学郝彤、孙钢柱编写;

第1、11、12章由河南大学杨国忠编写;第3、10章由河南财经学院郭春显编写;第4章由信阳师范学院李建楠编写;第5章由河南科技大学张萍编写;第6章由河南科技大学张萍、郑州大学关昱编写。

本书在写作过程中,参考了大量的相关书籍,借鉴了很多相近的研究成果,得到许多同行的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

本书几经修改,由于编写时间仓促,加之笔者水平有限,难免有不当和疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者

2007年8月

第1章 绪论..... 1

1.1 概述 1

1.2 工程经济学的相关概念 3

1.3 工程经济学的研究范围 4

1.4 工程经济学的研究对象 5

1.5 工程经济学的研究内容 7

1.6 工程经济学的学科特点 7

第2章 现金流量与资金的时间价值..... 9

2.1 现金流量与资金的时间价值概念 9

2.2 资金时间价值的计算..... 15

2.3 名义利率与实际利率..... 25

2.4 资金等值计算..... 27

第3章 工程经济要素与估算方法 38

3.1 工程经济要素的构成..... 38

3.2 工程投资估算..... 44

3.3 产品成本与费用的构成与估算..... 70

3.4 营业收入、营业税金及附加估算 80

3.5 利润估算..... 89

3.6 工程投资估算案例..... 91

第4章 投资方案评价与选择 99

4.1 投资方案评价概述..... 99

4.2 经济评价指标 107

4.3 多方案的经济效果评价 127

第5章 设备更新分析..... 150

5.1 概述 150

5.2 设备经济寿命的确定 156

5.3 设备更新方案的比选 160

第6章 风险与不确定性..... 176

6.1 风险与不确定性概述 176

6.2 盈亏平衡分析 177

6.3 敏感性分析	183
6.4 概率分析	190
第7章 价值工程	212
7.1 价值工程原理	212
7.2 价值工程的对象选择与信息收集	218
7.3 价值工程的功能分析	221
7.4 价值工程的功能评价	225
7.5 方案创新与实施	228
第8章 建设项目资金筹措	235
8.1 概述	235
8.2 建设项目资金筹措的渠道与方式	238
8.3 资金成本计算与筹资决策	244
第9章 建设项目可行性研究	253
9.1 建设项目的建设程序	253
9.2 可行性研究概述	259
9.3 可行性研究的必要性分析、市场研究、技术可行性分析	265
9.4 可行性研究报告	282
9.5 可行性研究案例	287
第10章 建设项目财务评价	294
10.1 财务评价概述	294
10.2 建设项目财务评价方法	296
10.3 建设项目财务评价案例	318
第11章 建设项目国民经济评价	326
11.1 建设项目国民经济评价概述	326
11.2 建设项目国民经济评价的效益与费用	330
11.3 建设项目国民经济评价参数	333
11.4 影子价格的确定	341
11.5 国民经济评价指标	347
11.6 国民经济评价报表	350

第 12 章 建设项目后评价 358

12.1 建设项目后评价概述..... 358

12.2 建设项目后评价的特点和原则..... 359

12.3 建设项目后评价的目的和作用..... 360

12.4 建设项目后评价内容..... 361

12.5 建设项目后评价指标..... 363

12.6 建设项目后评价方法..... 367

12.7 建设项目后评价程序..... 371

附表..... 374

参考文献..... 390

第 1 章 绪 论

1.1 概述

工程经济学的一个主要应用领域是建筑业。近年来,建筑业在国民经济中的重要地位越发突显,其作为国民经济的支柱产业,拉动相关产业发展的作用也日益突出。

建筑领域的生产经营活动,需要应用工程经济学来研究其经济问题和经济规律,寻求技术与经济的最佳结合。随着投资体制改革的不断深入,国家正在逐步构建和完善市场引导投资、企业自主决策、银行独立审贷、融资方式多样、中介服务规范、宏观调控有效的新型投资体制,充分发挥在国家宏观调控下的市场配置资源的基础作用,营造投资主体公平有序的市场竞争环境,促进生产要素的合理流动和有效配置,优化投资结构,提高投资效益,推动经济协调发展。随着新型投资体制的建立,建设工程项目的可行性研究、投资决策和经济评价等将是重要的基础工作,需要运用工程经济学的理论知识、技术方法,有效解决建设工程项目中的实际问题。

在 19 世纪以前,随着生产工具的变革,科学技术推动着人类社会经济的发展和文明的进步。但由于技术十分落后,经济发展的速度极为缓慢,人们不能有意识地通过提高技术水平来促进经济的发展,也不可能从经济角度评价技术方案,只能是就技术论技术。19 世纪后,随着科学技术的高速发展,为了用有限的资源来满足人们的需要,在实际工程中可供选择的技术方案越来越多。如何以经济效果为标准对多个技术上可行的方案进行比较,作出评价,从中优选出最佳方案的问题,就愈加突出,愈加复杂。于是,在该背景下便产生了工程经济学这门学科。

19 世纪 80 年代,美国土木工程师亚瑟姆·惠灵顿出版了《铁路布局的经济理论》(The Economic Theory of Railway Location),这是最早的一本工程经济方面的著作。惠灵顿首次将资本化的成本分析的方法应用于铁路最佳长度及路线曲率的选择,从而开创了工程领域的经济评价工作。他认为,工程经济学是一门少花钱多办事的艺术。

20 世纪初,美国斯坦福大学教授菲什(J. C. L. Fish)出版了第一部直接冠名为《工程经济学》(Engineering Economics,1915 年第一版,1923 年第二版)的著作。与此同时,戈尔德曼教授在他的《财务工程学》(Financial Engineering)著作中提出了用相对价值的复利模型来分析各个方案的比较值。他指出:“有一种奇怪而遗憾的现象就是许多作者在其工程著作中,没有或很少考虑成本问题。实际上,工程师的最基本责任是考虑成本,以便取得真正的经济效益,即赢得最大可能数量的货币,获得最佳的财务效益。”

20 世纪 20 年代以后,格兰特(Eugene L. Grant)教授发表了被誉为工程经济学经典之



作的《工程经济原理》(Principles of Engineering Economy, 1930)。他不仅在书中剖析了古典工程经济的局限性,而且以复利计算为基础,讨论了判别因子和短期投资评价的重要性及资本长期投资的一般方法,首创了工程经济的评价理论和原则。格兰特是一位真正使工程经济学成为一门系统化学科的学者,他的许多贡献得到了社会公认,被誉为“工程经济学之父”。

20 世纪 30 年代以后,经济学家们注意并深刻认识到了科学技术对经济发展的巨大影响,工程经济的研究深入展开,其研究内容从单纯的工程费用效益分析拓展到市场供求和投资分配领域,逐渐形成了一门独立的学科。

20 世纪 50 年代以后,数学、计算机科学、计量经济学、系统工程学、运筹学等学科在建设工程领域大量应用,使工程经济学取得长足进步。

20 世纪 60 年代以来,工程经济学研究主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性因素分析等方面。这一时期的主要代表人物有美国的德加莫、卡纳达和塔奎因三位教授。其中,德加莫偏重于研究企业的经济决策分析,他的《工程经济》(1968)一书以投资形态和决策方案的比较研究,开辟了工程经济学对经济计划和公用事业的应用研究途径;卡纳达的理论重视外在经济因素和风险性投资分析,他的代表作是《工程经济学》(1980);塔奎因等人的理论,强调投资方案的选择与比较,他们提出的多种经济评价原则已成为美国工程经济学教材中的主要理论。在这期间,先后获得诺贝尔奖的莫迪里安尼、马克维茨、夏普和米勒四位经济学家提出了投资分析和公司理财一般理论基础和方法。曾任世界生产力科学联合会主席的美国俄勒冈州大学工业和通用工程系主任里格斯(J. L. Riggs)教授出版的《工程经济学》(1982),系统阐明了货币的时间价值、货币管理、经济决策、风险与不确定性分析等内容,将工程经济学的学科水平向前推进了一大步。

近十几年来,西方工程经济学理论出现了宏观化研究趋势,微观部分效果分析正逐渐同宏观的效益研究及环境效益分析结合起来,国家的经济制度和经济政策等宏观问题已成为当今工程经济研究的新内容。另一方面,由于计算机技术的迅速普及,使得工程经济活动的分析与评价,以及技术方案的选择方法都有了新的突破。直接引入工程经济分析的因素和变量更加全面系统,很多以往无法定量描述的经济因素得以量化,一些随机的经济因素逐渐用数学手段加以分析,工程经济学的理论和方法的研究进入了一个新的时期。

我国的工程经济方面的研究始于新中国成立后。20 世纪 50 年代初,我国在引进苏联科学技术的同时,也引入技术经济分析和论证方法,并广泛吸纳了国外相近学科的有益成分,结合我国经济建设的实践经验,创立了具有中国特色的应用经济学的一个分支——技术经济学。国外没有与我国技术经济学完全对应的学科,相关性较强的研究有两类:一类是设在工程院校的工程经济学,另一类是有关技术的经济学研究。技术经济学创立的初衷是为了解决经济建设中不讲经济效果的问题,因此,在学科传统上以成本效益分析理论和方法为主线,以技术方案比选和建设项目经济评价为主要内容,大体上与西方的工程经济学和项目管理评价理论相仿。

20 世纪 50 年代初,我国的技术经济学研究主要是对项目进行技术经济论证,取得了较好的效果。但由于历史的原因和受当时的条件所限,那时的论证仅是静态的,也不可能形成具有系统理论和方法的技术经济学科,但其重要性已为当时的高层决策者、工程技术

人员和管理人员所广泛重视。

1958年“大跃进”开始,在“左”的思想影响下,国家片面追求经济发展速度,否定技术经济分析的必要性,技术经济工作被取消,技术经济学科受到严重摧残。

1962年,为了扭转“大跃进”所造成的项目决策工作中的混乱,党和国家作出了一系列决定。国家在制定的《1962—1972年科学技术发展规划》中提出了“技术经济”的概念,并把技术经济视为与其他六大科学技术学科地位相当的学科,而且专门论述了其发展方向和工作任务。“规划”明确指出:任何科技工作必须既有技术上的优越性,又有经济上的合理性,要求在科技工作中要结合各项技术的具体内容对技术的经济效果进行计算和分析。从此,技术经济学作为一门独立的学科正式产生。

1966年“文化大革命”开始,技术经济工作受到严重破坏,技术经济研究机构全部撤销,技术经济学科再度遭到了严重摧残。

1976年粉碎“四人帮”以后,特别是1978年党的十一届三中全会召开以后,党的工作重点转移到以经济建设为中心的轨道,为技术经济学的形成和发展创造了极为有利的条件。在国家制定的《1978—1985年科学技术发展规划》中,将“技术经济和管理现代化理论和方法的研究”列入108项重大研究课题之一。1978年11月,全国技术经济和管理现代化科学规划工作会议召开,并制定了相应规划,成立了中国科协直属的中国技术经济研究会。1980年,中国社会科学院建立了技术经济研究所。1981年,国务院成立了技术经济研究中心。随着政治多元化、经济全球化和科技现代化的飞速发展,以及我国加入WTO后与国际接轨进程的不断加快,技术经济学科得到了不断充实和完善。

技术经济学在其发展进程当中涉及各个行业,建立了一些专门的研究领域。我国的工程经济学就是在此基础上不断吸收国外工程经济学科的内容而形成的一门学科。它的研究和应用起步于20世纪70年代末,经不断充实完善,现已广泛应用于项目投资决策分析、项目评估和项目管理等领域。

1.2 工程经济学的相关概念

(1) 工程经济学 对工程经济学的含义,尚无统一的提法。一般认为,工程经济学(Engineering Economics)是以工程技术为主体,以技术经济系统为核心,来研究工程领域中经济问题和经济规律的科学。

(2) 工程 工程(engineering)是指人们应用科学的理论和技术的手段来完成的较大而复杂的具体实践活动。工程的范围很大,包括土木工程、机械工程、水利工程等。

(3) 技术 技术(technology)是人类在认识自然、改造自然和解决社会问题过程中积累起来的,并在实践中运用的劳动手段与知识的总和。它分为硬技术和软技术两类。所谓硬技术即物质形态的技术,或称物化的科学技术,泛指人们在劳动过程中用以改变或影响劳动对象的一切物质资料,其基础与核心是劳动工具。而软技术即非物质形态技术,亦即知识形态的技术,包括生产技术、管理技术等应用技术,具体表现为工艺、技能,以及管理方法、决策方法等。

(4) 经济 经济(economy)一词具有多个层面的含义,一般有:



1) 生产关系。生产关系是指人类社会发展到一定阶段的经济制度,是生产关系的总和,是上层建筑赖以存在的基础。

2) 国民经济的总称或国民经济的组成。

3) 社会生产和再生产的过程。即物质资料的生产、交换、分配、消费的现象和过程。

4) 节约或节省。

工程经济学研究应用较多的是最后一种含义,即资源的节约及有效使用,以有限的投入获得最大的产出。

1.3 工程经济学的研究范围

工程经济学的研究范围非常广泛,涉及工程技术和经济领域的各个方面和层次,贯穿了工程建设的全过程。

1.3.1 工程经济学研究涉及的问题

(1) 宏观工程经济问题 从世界范围来看,工程经济学涉及人口增长、能源危机、资源消耗、生态恶化、环境污染等方面的技术政策;从国家角度来说,工程经济学涉及国民经济全局,如国民经济发展速度、国家投资规模、生产力合理布局、产业结构调整、科技发展规划、能源开发利用、引进技术确定、引入外资利用等。

(2) 中观工程经济问题 中观工程经济问题涉及地区和行业两个范畴。地区的经济问题与国家层次上的工程经济问题类似,包括地区的经济发展速度、生产力的合理布局、产业结构调整、投资结构与方向、资金引进与利用、资源的开发利用、人才的开发引进、开发区建设规划、城镇化建设规划等;行业的工程经济问题包括产业的发展规模与速度、产业的技术发展规划、产业的技术创新、产业技术扩散与转移、产业的规模经济、产业的合理聚集、产业的市场机制等。

(3) 企业工程经济问题 企业的工程经济问题包括企业的发展战略、产品开发、技术策略、资本运营、组织创新、流程再造等。

(4) 项目工程经济问题 项目工程经济问题是指工程项目、科学研究项目、技术开发项目等方面的工程经济问题。对工程项目而言,其工程经济问题包括产品方案、合理规模、材料选择、能源选择、地址选择、技术选择、设备选择、协调匹配、资金筹措、环保措施等。

1.3.2 工程经济学研究所贯穿的过程中的问题

(1) 工程项目前期工作中的工程经济问题 这一阶段中的主要工程经济问题有两大类:一是工程项目的可行性研究,具体表现为对效果的计算分析,评价投资效果的合理性;二是工程项目的技术经济论证,对项目的技术经济条件进行分析。

(2) 工程项目实施阶段的工程经济问题 这一阶段的工程经济问题主要围绕勘测、设计、采购、施工等环节。