



“十三五”普通高等教育工程管理和工程造价专业系列规划教材

工程估价

◎ 肖跃军 王波 主编
◎ 东南大学 沈杰 主审

Engineering Estimation



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



Engineering Estimation



欢迎登录机械工业出版社教育服务网
www.cmpedu.com 免费下载本书及课程相关配套资源



机工教育微信服务号

ISBN 978-7-111-62214-7

策划编辑◎林辉 / 封面设计◎张静



ISBN 978-7-111-62214-7



9 787111 622147 >

定价：66.00元

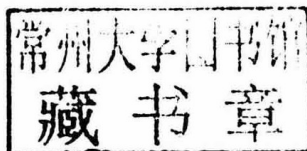
普通高等教育工程管理和工程造价专业系列规划教材

工程估价

主编 肖跃军 王 波

参编 石晓波 宁德春

主审 沈 杰



机械工业出版社

本书为“十三五”普通高等教育工程管理和工程造价专业系列规划教材之一。

本书根据《高等学校工程管理专业本科指导性专业规范》中对工程估价课程知识点的要求，结合最新的清单计价规范、清单工程量计算规范和江苏省建筑与装饰工程计价定额，系统地介绍了最新的工程计量与计价的概念、原理、基本理论与方法，重点介绍了如何在工程量清单计价模式下结合当地定额的规定描述工程量清单的项目特征，选择计量单位，正确计算相应的工程量。此外，本书还简要介绍了“营改增”对工程造价计算的影响及处理方法。

本书可以作为高等学校工程管理和工程造价专业的教材，也可供工程造价相关从业人员学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

工程估价/肖跃军,王波主编. —北京:机械工业出版社, 2019.4
“十三五”普通高等教育工程管理和工程造价专业系列规划教材
ISBN 978-7-111-62214-7

I. ①工… II. ①肖… ②王… III. ①建筑工程-工程造价-高等学校-教材 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 044389 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 林辉 责任编辑: 林辉 舒宜

责任校对: 刘雅娜 封面设计: 张静

责任印制: 张博

北京铭成印刷有限公司印刷

2019年6月第1版第1次印刷

184mm×260mm·26.75印张·661千字

标准书号: ISBN 978-7-111-62214-7

定价: 66.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010-88379833

读者购书热线: 010-68326294

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

前 言 PREFACE

为了满足新形势下工程管理和工程造价及相关专业的教学需要，编者依据工程造价领域的最新法规、规范、政策文件、造价信息，结合多年的教学实践和研究成果，本着理论指引、注重实践的原则编写了本书。

全书分为14章，每章均有学习目标、思考题和习题，内容丰富，图文并茂，重点和难点部分引入例题进行透彻讲解。

第1章绪论，介绍了工程估价的概念、内容、特点，工程估价在国内外的发展历史、工程估价发展的特点，以及现代工程对工程估价人员的素质要求。

第2章建设工程费用构成，介绍了建设工程费用的四大组成部分：设备及工器具费用，建筑安装工程费用，工程建设其他费用，预备费、建设期贷款利息和铺底流动资金。其中重点介绍了“营改增”模式下招标控制价、投标报价和工程结算的计算方法和程序。

第3章工程计价依据，介绍了工程计价依据的概念与分类，介绍了以消耗量定额为基础，由预算定额、概算定额、概算指标和估算指标构成的定额体系概念及编制，最后介绍了工程造价信息的概念及工程造价信息管理的相关内容。

第4章建筑面积，介绍了建筑面积的概念和作用，并根据GB/T 50353—2013《建筑工程建筑面积计算规范》的规定，介绍了计算全部、计算一半和不计算建筑面积的范围和条件。

第5章定额工程量计算，结合《江苏省建筑与装饰工程计价定额》（2014版）介绍了各个分部分项工程的项目划分与工程量计算规则。

第6章清单工程量计算，结合（GB 50500—2013）《建设工程工程量清单计价规范》和（GB 50854—2013）《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》，介绍了各个分部工程和措施项目工程的项目划分与工程量计算规则。结合计价定额的规定介绍了清单项目特征描述的具体方法。

第7章投资估算，介绍了投资估算的概念、作用、编制依据、编制程序、编制

方法。

第8章设计概算，介绍了设计概算的概念、内容、编制方法和审查方法。

第9章施工图预算，介绍了施工图预算的概念、作用、编制内容、编制方法和审查方法。

第10章招标控制价与投标价，介绍了招标控制价与投标价的编制方法，以及工程投标价及分析。

第11章施工预算，介绍了施工预算的概念、施工预算的编制以及“两算”对比的相关内容。

第12章工程结算，介绍了工程结算的依据、方式和内容，工程索赔价款的计算，竣工结算的编制及其审查和工程价款结算实例。

第13章竣工决算，介绍了竣工决算的概念及作用、内容、编制，以及保修费用的处理。

第14章BIM在工程造价管理中的应用，介绍了BIM在建筑工程中的应用概况，以广联达工程造价整体解决方案为例，重点介绍了建筑工程建模算量的过程、方法与流程以及算量模型在工程计价中的应用。

本书由中国矿业大学肖跃军和合肥工业大学王波主编。其中第1~6章由肖跃军编写，第14章由肖跃军、宁德春、石晓波编写，第7~13章由王波编写。

东南大学沈杰教授在百忙之中对本书进行了精心审阅，提出了许多宝贵意见和建议，使本书得到进步一完善。在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者



录

CONTENTS

前 言	
第 1 章 绪论	1
1.1 工程估价概述	1
1.2 工程估价的发展	4
思考题与习题	9
第 2 章 建设工程费用构成	10
2.1 概述	10
2.2 设备及工器具购置费的构成	12
2.3 建筑安装工程费用的构成	16
2.4 工程建设其他费用的构成	29
2.5 预备费、建设期贷款利息和铺底流动资金	36
思考题与习题	37
第 3 章 工程计价依据	38
3.1 概述	38
3.2 工程定额体系	39
3.3 建筑工程定额消耗量的确定	44
3.4 预算定额	56
3.5 概算定额与概算指标	67
3.6 估算指标	70
3.7 工程造价信息的管理	73
思考题与习题	76
第 4 章 建筑面积	77
4.1 建筑面积的概念与作用	77
4.2 建筑面积的计算	79
思考题与习题	89
第 5 章 定额工程量计算	96
5.1 土(石)方工程	96
5.2 地基处理与边坡支护工程	104
5.3 桩基础工程	106
5.4 砌筑工程	110
5.5 钢筋工程	119
5.6 混凝土工程	132
5.7 金属结构工程	141
5.8 构件运输及安装工程	144
5.9 木结构工程	146
5.10 屋面与防水工程	148
5.11 保温隔热与防腐工程	151
5.12 厂区道路及排水工程	153
5.13 楼地面工程	154
5.14 墙、柱面工程	157
5.15 天棚工程	164
5.16 门窗工程	167
5.17 油漆、涂料与裱糊工程	170
5.18 其他装饰工程	174
5.19 建筑物超高增加费	176
5.20 脚手架工程	176
5.21 模板工程	181
5.22 施工排水、降水	183
5.23 建筑物垂直运输工程	184
5.24 材料二次搬运	185
思考题与习题	186
第 6 章 清单工程量计算	188
6.1 工程量清单简介	188
6.2 招标工程量清单的内容	192
6.3 土石方工程(编码 0101 附录 A)	196
6.4 地基处理与边坡支护工程(编码 0102 附录 B)	201
6.5 桩基工程(编码 0103 附录 C)	207
6.6 砌筑工程(编码 0104 附录 D)	210
6.7 混凝土及钢筋混凝土工程(编码 0105)	

附录 E)	217	思考题与习题	324
6.8 金属结构工程 (编码 0106 附录 F) ..	231	第 10 章 招标控制价与投标价	326
6.9 木结构工程 (编码 0107 附录 G)	236	10.1 工程招标控制价的编制方法	326
6.10 门窗工程 (编码 0108 附录 H)	237	10.2 工程投标价的编制方法	331
6.11 屋面与防水工程 (编码 0109		10.3 工程投标价及分析	344
附录 J)	246	思考题与习题	351
6.12 保温、隔热与防腐工程 (编码 0110		第 11 章 施工预算	352
附录 K)	250	11.1 概述	352
6.13 楼地面装饰工程 (编码 0111		11.2 施工预算的编制	355
附录 L)	252	11.3 “两算”对比	358
6.14 墙、柱面装饰与隔断、幕墙工程		思考题与习题	359
(编码 0112 附录 m)	258	第 12 章 工程结算	360
6.15 天棚工程 (编码 0113 附录 N)	264	12.1 工程价款结算的依据	360
6.16 油漆、涂料、裱糊工程 (附录 P) ..	266	12.2 工程价款结算的方式和内容	361
6.17 其他装饰工程 (编码 0115		12.3 工程索赔价款的计算	365
附录 Q)	270	12.4 竣工结算的编制及其审查	369
6.18 拆除工程 (编码 0116 附录 R)	274	12.5 工程价款结算实例	372
6.19 措施项目 (编码 0117 附录 S)	279	思考题与习题	374
思考题与习题	287	第 13 章 竣工决算	375
第 7 章 投资估算	290	13.1 竣工决算的概念及作用	375
7.1 概述	290	13.2 竣工决算的内容	376
7.2 投资估算的编制依据、要求、程序与		13.3 竣工决算的编制	383
原则	292	13.4 保修费用的处理	386
7.3 投资估算的编制方法	293	思考题与习题	389
思考题与习题	301	第 14 章 BIM 在工程造价管理中的	
第 8 章 设计概算	302	应用	390
8.1 概述	302	14.1 概述	390
8.2 设计概算的编制方法	303	14.2 BIM 钢筋算量	392
8.3 设计概算的审查	309	14.3 BIM 土建算量	407
思考题与习题	312	14.4 BIM 建筑工程计价	414
第 9 章 施工图预算	314	思考题与习题	419
9.1 概述	314	参考文献	420
9.2 施工图预算的编制方法	316		
9.3 施工图预算的审查方法	323		

第1章

绪论

学习目标

了解工程估价的含义与过程。

1.1 工程估价概述

1.1.1 工程估价的概念

工程估价的概念源于国外。在国外的工程建设程序中，在可行性研究阶段、方案设计阶段、技术设计阶段、施工图设计阶段以及开标前阶段对建设项目投资所做的测算统称为工程估价，但在各个阶段，其详细程度和准确程度是有差别的。

工程造价是指进行某项工程建设所花费的全部费用，其核心内容是投资估算、设计概算、修正设计概算、施工图预算、工程结算、竣工决算等。

计算和确定工程造价的过程称为工程估价，也称工程计价，是指工程估价人员在建设项目实施的各个阶段，根据估价目的，遵循工程计价原则和程序，采用科学的计价方法，结合估价经验等，对投资项目最可能实现的合理价格做出科学的计算，从而确定投资项目的工程造价，编制工程造价经济文件。

广义上工程造价涵盖建设工程造价（土建专业和安装专业）、公路工程造价、水运工程造价、铁路工程造价、水利工程造价、电力工程造价、通信工程造价、航空航天工程造价等。本书主要介绍建筑工程估价，其方法及原理也同样适用于设备安装等其他工程的估价。

1.1.2 工程估价的内容

工程估价工作的内容涉及项目建设的全过程，根据估价师服务对象的不同，工作内容有不同侧重点。我国全过程工程估价就是在项目建设程序的各个阶段，采用科学的计算方法和切合实际的估价依据，按照一定的估价模式，合理确定投资估算、设计概算、施工图预算、招标控制价（标底）、投标价、合同价、竣工结算、竣工决算等各种形式的工程估价。

1. 投资估算

在项目建议书和可行性研究阶段，对建设项目投资所做的测算称之为投资估算。建设项目投资估算对工程总造价起控制作用，建设项目的投资估算是项目决策的重要依据之一，可行性研究报告一经批准，其投资估算应作为工程造价的最高限额，不得任意突破；此外，一般以此估算作为编制设计文件的重要依据。

目前，我国大部分地区或国务院工业部系统都编制有投资估算指标，供编制投资估算使用。投资估算由建设单位（业主）编制。

2. 设计概算

项目经过项目建议书和可行性研究阶段（项目决策阶段）后，在初步设计、技术设计阶段（针对一些大型工程项目设立该阶段）所预计和核定的工程造价统称为设计概算。设计概算是设计文件不可分割的组成部分。一般情况下，在初步设计阶段对建设项目投资所做

的测算被称为设计概算；在技术设计阶段对建设项目投资所做的测算被称为“修正设计概算”。初步设计、技术简单项目的设计方案均应有设计概算；技术设计应有修正设计概算。

在计划经济时期，设计概算经审查批准后，不能随意突破，它既是控制建设投资的依据，又是银行办理工程拨款或贷款的依据。进入 20 世纪 90 年代后，设计概算的某些功能被弱化，而作为投资控制的功能则在用作招标控制价的编制依据。目前随着工程估价依据和估价模式的改革以及无招标控制价招标方式的推行，设计概算作为招标控制价编制依据的功能也将随之消失。设计概算由设计单位编制。

3. 施工图预算

施工图预算是在施工图设计完成后和施工开始前，根据施工图和相关资料、文件、规定等所确定的工程项目的造价。在实施清单计价之前，对于实行招标投标的工程来说，施工图预算是确定招标控制价的基础，由设计单位编制。实施清单计价之后，施工图预算作为确定招标控制价的基础的作用已被根据企业定额编制的投标价代替。

4. 招标控制价

招标控制价是招标人根据国家或省级、行业建设主管部门颁发的有关计价依据和办法，按设计施工图计算的对招标工程限定的最高工程造价。工程招标控制价（标底）是业主为了掌握工程造价，控制工程投资的基础数据，并以此为依据测评各投标单位投标价的准确与否。在实施清单计价之前，招标控制价在评标定标过程中起到了不可替代的作用。在实施工程量清单报价的工程造价模式下，投标人自主报价，经评审低价中标。

招标控制价由招标人或招标人委托的具有工程造价咨询资质的咨询人，根据招标文件的要求和规定进行编制。

5. 投标价

投标价作为投标文件的重要组成部分，由投标人结合企业自身的资源实际情况进行编制。投标价的格式和内容根据招标文件的要求而定。

6. 合同价

发、承包双方在施工合同中约定的工程造价称为合同价。根据《中华人民共和国合同法》和 GF—2017—0201《建设工程施工合同（示范文本）》的规定，依据招标文件、投标文件，双方签订施工合同，合同按价格的类型分为固定价格合同、可调价格合同和成本加酬金合同。合同价一般是指中标单位的投标价。

7. 竣工结算价

竣工结算价是发、承包双方依据国家有关法律、法规和标准规定，按照合同约定确定的最终工程造价。施工企业按照合同规定的内容全部完成所承包的工程，经验收质量合格并符合合同要求之后，向发包单位进行最终工程价款结算。结算双方应按照合同价款及合同价款调整内容以及索赔事项，进行工程竣工结算。

竣工结算由承包人编制，发包人审核后予以财务支付。通过竣工结算，承包人实现了全部工程合同价款收入，工程成本得以补偿。在进行内部成本核算的基础上，可以考虑实际的工程费用是降低还是超支、考核预期利润是否实现。

8. 竣工决算

竣工验收的同时，要编制竣工决算。竣工决算是反映竣工项目的建设成果和项目财务专业的文件。竣工决算可用来正确地核定新增固定资产的价值，及时办理财务和财产移动，考核建设项目成本，分析投资效果并为今后积累已完工程资料。从造价的角度考察，竣工决算

是反映工程项目的实际造价和建成将会使用的固定资产和流动资产的详细情况。通过竣工决算所显示的完成一个工程项目所实际花费的费用，就是该建设工程的实际造价。竣工决算由项目建设单位（业主）编制。

1.1.3 工程估价的特点

工程建设活动是一项生产和审批环节多、受气候和环境因素影响大、涉及面广的复杂活动。因此，同一工程项目的价值会随着项目进行的阶段和深度的不同而发生变化，工程估价也应该是随着工程的进展逐步调整完善的过程，它的特点是由建设项目本身所固有的技术经济特点及其生产过程的技术经济特点决定的。

1. 估价的单件性

建筑产品几乎每一个产品都有其独特的形式和结构，需要一套单独的设计图，在生产时采用不同的施工工艺和施工组织。即使是标准设计，也会因建造地点的地质、水文等自然条件以及运输、能源、材料供应等条件的不同，而需要对设计图、施工工艺和施工组织做适当的改变，使生产具有突出的单件性。因此，我们只能通过特殊的计价程序，对建设项目的每个项目单独估算。

2. 估价的多次性

建设项目的建设周期长、规模大、造价高，按照建设程序的要求，其造价必须分阶段进行，在不同的阶段进行多次计价，以保证工程造价计算的准确性和控制有效性。多次计价是一个逐步深化、由不准确到准确的过程，其过程如图 1-1 所示。

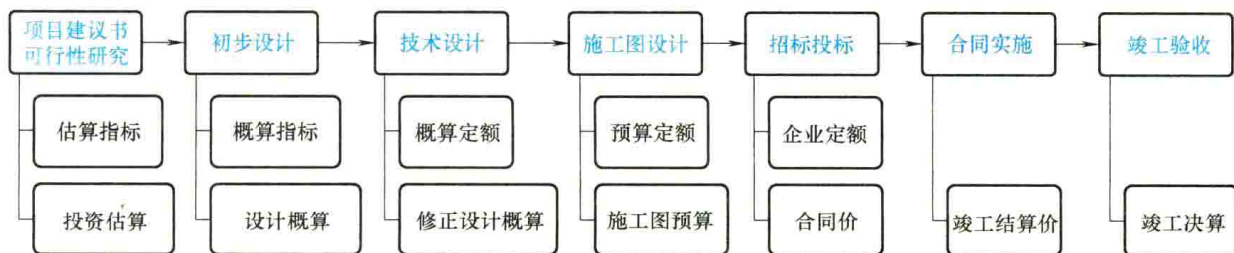


图 1-1 多次计价过程示意图

3. 估价依据的复杂性

建设项目投资估价的依据种类繁多，这些依据互为基础和指导且互相影响。例如，预算定额是概算定额（指标）的编制基础，概算定额（指标）又是投资估算指标的编制基础；反之，估算指标又控制着概算定额（指标）的水平，概算定额（指标）又控制着预算定额的水平。在建设项目的不同阶段，需要使用不同的估价依据对项目进行估价。

4. 估价的组合性

建设项目投资估价的组合性是和建设项目的组合性密不可分的。建设项目是指按一个总体设计进行建设的各个单项工程的集合，如一家工厂或一所学校均可称为建设项目。在建设项目中凡是有独立的设计文件、竣工后可以独立发挥生产能力或产生工程效益的工程被称为单项工程，也可以将其理解为可以独立存在的完整的工程项目，如学校项目建设中的教学楼、办公楼、图书馆、学生宿舍等。一个或若干个单项工程可组成建设项目。各单项工程又可分解为各个能独立施工的单位工程。单位工程是指有独立的施工图样、可以独立组织施工，但完成后不能独立使用的工程，如工厂的一个厂房的土建工程、设备安装工程等。考虑到组成单位工程的各个部分是由不同工人用不同的生产工具和材料完成的，又可以把单位工

程分解为分部工程，如土石方分部工程、混凝土和钢筋混凝土分部工程等。还可以按照不同的施工方法、构造及规格，把分部工程更细致地分解为分项工程。建设项目组成示意如图 1-2 所示。而建设项目的计价则是从最小的分项工程开始，把同一分部内的分项工程价格汇总为分部工程的价格，各个分部工程计价后再汇总到单位工程的价格，再把单位工程的价格汇总到单项工程，最后汇总成建设项目的总造价。因此，建设项目的计价具有组合性特点，且是按图 1-2 从右到左的顺序进行的。

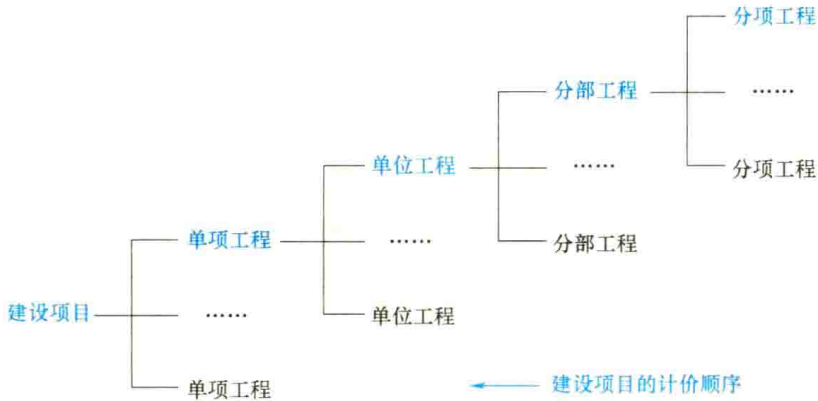


图 1-2 建设项目组成示意图

5. 估价的动态跟踪调整

每个项目从立项到竣工，都要按照建设程序的要求进行各项手续的报批和审核，需要经历一个较长的建设期，在此期间可能会有一些不可预料的因素影响之前对工程造价的估计，如设计变更、设备、材料、人工价格的变化，国家利率和汇率的调整、不可抗力的发生，或由于业主的原因导致的索赔事件的发生，均可导致建设项目投资的变动。因此，在整个建设期内投资额可能随时调整，直到竣工结算后才能最终确定该项目的投资额。

1.2 工程估价的发展

1.2.1 国际工程估价的起源与发展

国际工程估价的发展可以分为五个阶段。

1. 工程估价的萌芽阶段

国际工程估价的起源可追溯到中世纪，当时的大多数建筑都比较简单，业主一般请一个工匠负责房屋的设计与建造，工程完工后按双方事先商量好的总价支付，或者先确定一个单位单价，然后乘以实际完成的工程量得到工程的造价。

公元 14~15 世纪，随着人们对房屋、公共建筑的要求日益提高，原有的工匠不能满足新的建筑形式的技术要求，建筑师成为一个独立的职业，而工匠们则负责建造工作。工匠与建筑师接触时发现，由于建筑师往往受过良好的教育，因此在与建筑师协商时，自己往往处于劣势地位，为此他们雇用其他受过良好教育、有技术的人替他们计算工程量与建筑师协商单价。

2. 工程估价雏形的出现

16~18 世纪，随着资本主义社会化大生产的出现和发展，在现代工业发展最早的英国出现了现代意义上的工程估价。技术发展促使大批工业厂房的兴建，许多农民在失去土地后向城市集中，需要大量住房，从而使建筑业逐渐得到发展，设计和施工逐步分离并各自形成

一个独立的专业。此时工匠需要有人帮他们对已经完成的工程量进行测量与估价，以确定应得的报酬，从事这些工作的人员日益专业化，他们以工匠小组的名义与工程委托人和建筑师洽商、估算和确定工程价款。当工匠们雇用的计算人员越来越专业化时，建筑师为了使自己有更多的精力去完成自己的设计职能，也雇用了计算人员代表自己的利益与工匠们的计算人员相对应，这样就产生了专门从事工程造价的计算人员——工料测量师（Quantity Surveyor, QS）。

这时的工料测量师是在工程完工以后才去测量工程量和结算工程造价的，因而工程造价管理处于被动状态，只能对已完工程进行实物量消耗的测定，不能对设计与施工施加任何影响，但它却为工程造价管理及其子专业工程估价形成专门的学科奠定了基础。

3. 工程估价的正式诞生——第一次飞跃

19世纪初，英国为了有效地控制工程费用支出、加快工程进度，开始实施竞争性招标。竞争性招标需要每个承包商在工程开始前根据计算工程量，然后根据工程量情况做出工程造价。参与投标的承包商们往往雇用造价师为自己做这些工作，而业主（或代表业主利益的工程师）也需要雇用造价师为自己计算拟建工程的工程量，为承包商提供工程量清单。所有的投标以业主提供的工程量清单为基础，从而使投标结果具有可比性。当工程发生变更后，工程量清单就成为调整工程价款的依据和基础。招标承包制的实行更加强了工料测量师的地位和作用。与此同时，工料测量师的工作范围也扩大了，而且工程估价活动从竣工后提前到施工前进行，虽然只是从建设程序上向前迈进了一步，却是历史性的一大步。

1868年3月，英国成立了测量师协会，其中最大的一个分会是工料测量师分会。1881年，维多利亚女王特许测量师协会可以使用“皇家特许”的名义，1921年赐予了皇家庇护，1930年测量师协会更名为特许测量师协会，1946年英国皇家特许测量师学会（Royal Institution of Chartered Surveyors, 简称 RICS）成立至今，这一工程造价管理专业学会的创立，标志着工程造价管理专业的正式诞生。RICS 的成立使工程造价管理人士开始了有组织的相关理论和方法的研究，这一变化也使得工程造价管理走出了传统管理的阶段，进入了现代工程造价管理的阶段，这一时期完成了工程估价历史上的第一次飞越。

4. 工程估价的发展阶段——第二次飞越

20世纪20年代，工程造价领域中第一本标准工程量计算规则出版，使得工程量计算有了统一的标准和基础，加强了工程量清单的使用，进一步促进了招标投标的发展。

从20世纪40年代开始，由于资本主义经济学的发展，许多经济学的原理被运用到了工程造价管理领域。工程造价管理从一般的工程造价的确定和简单的工程造价的控制的初级阶段向重视投资效益的评估、重视工程项目的经济与财务分析等方向发展。

20世纪50年代，英国皇家特许测量师学会的成本研究小组修改并发展了成本规划法，使造价工作从原来的被动工作变为主动工作，从原来设计结束计价转变为计价与设计工作同步进行。甚至在设计之前即可做出估算，并可根据工程委托人的要求使工程造价控制在限额以内。从20世纪50年代开始，“投资计划与控制制度”在英国等发达的国家应运而生，这也促成了工程估价的第二次飞越。

20世纪60年代，英国皇家特许测量师学会的成本信息部又颁发了划分工程分部工程的标准，这样使得每个工程的成本可以按相同的方法分摊到各个分部中，从而方便了不同工程的成本和成本信息资料的储存。

在客观上，当时适逢第二次世界大战后的全球重建时期，大量的工程项目上马为工程造

价管理的理论研究和实践提供了许多机会，从而使工程估价的发展获得了第二次飞跃。

5. 工程估价的综合与集成发展阶段——第三次飞越

20世纪70年代后期，建筑业人士达成了一个共识，即对项目的计价仅考虑初始成本（一次性投资）是不够的，还应考虑到后期将会使用的维修和运营成本，即应以“总成本”作为方案投资的控制目标。这种“总成本论”进一步拓宽了工程计价的含义，使工程计价贯穿于项目的全过程。这一时期，英国提出了“全生命周期造价管理”；美国稍后提出了“全面造价管理”，包括全过程、全要素、全风险、全团队的造价管理。

1.2.2 我国工程估价的历史沿革

我国北宋时期土木建筑家李诫编修的《营造法式》是工料计算方面的巨著，该书可以看作是中国古代的工料定额。清朝工部编定的《工程做法则例》也是一部优秀的算工算料著作，此书中有许多内容是说明工料计算方法的。这些资料是我国古代工程估价发展的历史见证。

从新中国成立至今，我国工程估价管理大体上可以分为五个阶段。

1. 工程建设定额管理的建立阶段

1950—1957年是工程建设定额管理的建立阶段。在1950—1952年国民经济恢复时期，全国的工程建设项目虽然不多，但解放较早的东北地区，已经着手一些工厂的恢复、扩建工作并启动了少量的新建工程。由于建设经验缺乏和管理方法不完善，加之工程基本由私人营造商承包，材料、资金浪费很大。第一个五年计划开始，国家进入大规模建设时期，基本建设规模日益扩大、为合理节约使用有限的建设资金和人力、物力，充分提高投资效果，在总结国民经济恢复时期经验的基础上，吸取并借鉴了苏联当时的建设经验和管理方法，建立了概预算制度，要求建立各类定额并对其进行管理，以提高编制和考核概预算的基础依据。同时，为了提高投资效果，也要求加强施工企业内部的定额管理。

在该阶段，我国虽建立了定额管理制度，但由于面对大规模的经济建设，缺乏工程造价管理经验，缺少专业人才，所以在学习外国先进经验时，也存在结合我国实际不足的问题，使定额的编制和执行受到影响。

2. 工程建设定额管理弱化时期

1958—1966年为工程建设定额管理弱化时期。1958年6月，基本建设预算编制办法、建筑安装工程预算定额和间接费用定额由各省、自治区、直辖市负责管理，其中有关专业性的定额由中央各部负责修订、补充和管理，造成全国工程量计量规则和定额项目在各地区不统一的现象。各级基建管理机构的概预算部门被精简，设计单位概预算人员减少，概预算控制投资作用被削弱，出现投资“大撒手”的现象。尽管在短时期内也进行过重整定额管理，但总的趋势并未改变。不少地区代之以“二合一”定额，即将预算定额与施工定额合并为一种定额。

3. 工程建设定额管理遭到破坏期

1966—1976年，概预算定额管理工作遭到严重破坏。概预算和定额管理机构被撤销，预算人员改行，大量基础资料被销毁。定额被说成是“管、卡、压”的工具。这直接造成了设计无概算，施工无预算，竣工无决算，投资“大敞口”的混乱局面。1967年，建筑工程部直属企业实行经常费制度，工程完工后向建设单位实报实销。这一制度实行了6年，于1973年1月1日停止，恢复建设单位与施工单位施工图预算结算制度。1973年我国制订了《关于基本建设概算管理办法》，但未能施行。1976年，我国开始重建造价管理制度。

4. 工程造价管理恢复时期

1977—1990年是工程造价管理恢复时期。从1977年开始,我国恢复重建造价管理机构,1983年8月成立国家计委基本建设标准定额研究所,组织制定工程建设概预算定额、费用标准及工作制度,概预算定额统一归口。1988年划归建设部,更名为建设部标准定额研究所,成立标准定额司,各省市、各部委建立了定额管理站,全国颁布了一系列推动概预算管理和定额管理发展的文件。随着中国建设工程造价管理协会的成立,工程项目全过程造价管理的概念逐渐为广大造价人员所接受,工程造价体制和管理得到了恢复和发展。

5. 工程造价管理进入改革、发展和成熟期

1990年至今,工程造价管理进入改革、发展和成熟期。随着我国经济建设发展水平的提高和经济结构的日益复杂,传统的与计划经济相适应的概预算定额管理已经暴露出不能满足市场经济要求的弊端。

1990年,中国建设工程造价管理协会成立,1996年注册造价工程师执业资格制度建立。2003年7月,国家颁布并实施了GB 50500—2003《建设工程工程量清单计价规范》,标志着我国的工程估价进入国际轨道,工程造价管理由传统的“量价合一”的计划模式向“量价分离”的市场模式转型。

2008年,我国颁布并实施了GB 50500—2008《建设工程工程量清单计价规范》,与GB 50500—2003相比,2008版的《建设工程工程量清单计价规范》增加了很多与合同价和工程结算相关的内容,对解决工程计价中的虚假合同、工程款拖欠和工程结算难等问题,规范参与建设各方计价的行为,规范建设市场的计价活动等也都产生了重要的影响。

2013年,我国又颁布并实施了GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》,GB 50500—2013包含了从招标开始到竣工结算为止的施工阶段全过程的工程计价技术与管理,使工程施工的各个环节均有规可依、有章可循,构筑起了规范工程造价计价行为的长效机制。GB 50500—2013的颁布,不但从宏观上规范了政府造价管理行为,还从微观上规范了发包方、承包方双方的工程造价计价行为,使我国工程造价进入了全过程精细化管理的新时代。

1.2.3 工程估价发展的特点

综合上述国际和国内工程估价发展的历史,可以明显地表现出工程估价发展的特点。

1. 从事后算账发展到事前算账

从最初只是消极地测量实物消耗量反映已完工程量的价格,逐步发展到在设计完成后施工前进行工程量的计算和估价,进而发展到在可行性研究时提出投资估算,在初步设计时提出概算,为业主投资决策提供重要依据。

2. 从被动地反映设计和施工到主动地影响设计和施工

从最初在施工阶段对工程造价进行确定和结算,逐步发展到在投资决策阶段、设计阶段对工程造价做出预测,并对设计和施工过程投资的支出进行监督和控制,进行工程建设全过程的造价计算和管理。

3. 估价的理论和方法更加科学和多样化

借助其他领域的理论与方法(如管理理论、经济学理论、成本控制理论、计算机技术、供应链集成等),使工程估价的理论和方法更加科学和多样化,工程估价的新范式在理论与方法两方面都具有更多的优越性。

4. 科学共同体的形成

所谓科学共同体，是指某一特定研究领域中持有共同观点、理论和方法的科学家集团。现代工程估价的产生是由于出现了一批专门从事这一行业的人员（工料测量师或造价工程师）。他们从隶属于施工者或建筑师到发展成一个独立的专业。因此，英国皇家特许测量师学会的成立被视为工程估价发展的一次重要飞越。现在很多国家都有自己的工程估价专业协会，甚至有统一的业务职称评定和职业守则。

1.2.4 现代工程对估价人员的素质要求

随着建筑业的发展，估价工作的内容日益增多，工作范围也日益扩大。在新的历史时期，社会的发展对建筑造价人员的要求已经发生了重大变化。估价师从单纯按定额编制概预算或准备工程量清单发展为业主或承包商的成本顾问，为此估价人员应尽快适应时代要求，提高自身的综合素质。

1. 美国对造价人员的素质要求

美国的工程估价管理主要由工程成本促进协会（AACE）进行行业管理。AACE的认证有成本工程师（CCE）和成本咨询师（CCC）两种。要取得CCE认证的人员必须具有四年以上工程教育学历并获得工程学士学位；要取得CCC认证的人员必须具有四年以上的建筑技术、项目管理、商业等专业学历，或已经取得项目工程师执照。这两种认证只是证明持有该认证的人员已经具有工程造价专业知识和技能，从而使这些持有认证的人员比没有证的人员有就业优势。AACE的认证考试主要考察以下四个方面的知识和技能。

（1）基本知识 基本知识包括工程经济学、统计与概率、预测学、优化理论、价值工程等。

（2）成本估算与控制技能 成本估算与控制技能包括项目分解、成本构成、成本和价格的概预算方法、成本指数、风险分析和现金流量等。

（3）项目管理知识 项目管理知识包括管理学、行为科学、工期计划、资源管理、生产率管理、合同管理、社会和法律等。

（4）经济分析技能 经济分析技能包括现金流量分析、盈利能力分析等。

2. 我国对造价人员的素质要求

为了满足现代工程的要求和适应我国工程造价管理体制的转型，我国加强了建设项目投资的控制管理，项目投资控制与造价管理的执业资格制度逐步形成，涉及工程估价相关执业资格的有监理工程师、房地产估价师、造价工程师、咨询工程师（投资）、一级建造师、设备监理师、投资建设项目管理师等。

我国从事工程估价的人员应具备以下能力。

1) 具有对工程各阶段估价的能力，掌握工程和统一的工程量计算规则，能完成工程量计算、工程量清单编制、工程单价的制定方法和工程估价的审核；掌握工程结算方法，协助编制与审核工程结算或决算。

2) 能够运用现代经济分析方法，对拟建项目计算期（全生命周期）内的投入、产出诸多因素进行调查；通过可行性研究，做好工程项目的预测工作，为业主优选投资方案提供依据。

3) 熟悉与工程相关的法律法规。了解工程项目中各方的权利、责任与义务；能对合同协议中的条款做出正确的解释；掌握招标投标方法，并具备索赔与谈判的能力与技巧。

4) 了解建筑施工技术、方法和过程，正确理解施工图、施工组织设计和施工安排，合

理地编制费用项目，为正确计量提供保障。

5) 有获得信息、资料的能力，并能运用工程信息系统提供的各类技术与经济指标，结合工程项目具体特点，对已完工程的经济性做出评价和总结。

思考题与习题

1. 什么是工程估价？
2. 工程估价包括哪些内容？
3. 什么是投资估算？投资估算在投资控制过程中的作用是什么？
4. 什么是设计概算？它有几种类型？分别起到哪些作用？
5. 什么是施工图预算？它的作用是什么？
6. 什么是招标控制价？它与施工图预算有何区别与联系？
7. 什么是投标价？它与招标控制价的编制依据有什么不同？
8. 什么是合同价？它与投标报价的关系是什么？
9. 什么是竣工结算？什么是竣工决算？两者的区别与联系是什么？
10. 工程估价的特点有哪些？
11. 国际工程估价经历了几次飞跃？每次飞跃发生了什么质的变化？
12. 我国工程估价的历史经历了哪几个阶段？分别发生了哪些重大事件？