

国家级精品资源共享课配套教材
“十三五”国家重点出版物出版规划项目
普通高等教育工程造价类专业“十三五”系列规划教材

工程计价学

PROJECT COSTS

第3版

严玲 尹贻林 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

第一篇 基础知识

第一章

绪 论



工程造价专业人员要实现从“被动”向“主动”的转变，即从被动地反映工程造价转变为能动地影响工程造价。

——徐大图^①

◆ 导 言

珠港澳大桥的“价值”

这是世界上最长的跨海大桥，兼具世界上最长的沉管海底隧道——珠港澳大桥，它将中国香港、澳门、珠海三地连为一体。工程师们用科技和勇气完成这个工程奇迹，他们要启用世界上最大的巨型振锤来完成人工岛的建造，沟通跨海大桥与海底隧道，这也是一项史无前例的工程。



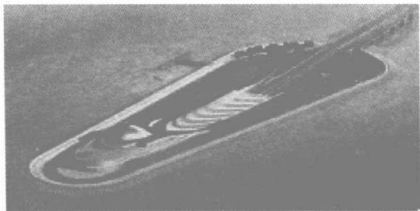
关于这座桥，早在 2008 年之前，它的设计方案就已经出炉：

第一种设计方案是由合和实业主席兼董事总经理胡应湘提出，大桥全长约 28km，由香港赤腊角的北大屿山公路起经大澳，接上一条长 1400m，能让大型船舶通过的斜拉桥，再转为较低矮桥身越过珠江出口，然后在接近陆地时做 Y 形分叉，一条通往珠海，另一条接澳门，投资约 150 亿元。

^① 徐大图（1947—1998），男，天津理工学院前院长，中国工程造价专业的缔造者，中国工程造价学科建设的先驱。

第二种设计方案由三地专家提出,港口与大桥并举,以珠海万山群岛的青洲岛、牛头岛为中心,建立一个可停泊第五、第六代集装箱船和 100 只散杂货船、油船,年吞吐能力 1.5 亿 t 的国际枢纽深水港——万山港,东连香港大屿山鸡翼角,西连珠海拱北,南连澳门大水塘,全桥长 32km,预计投资约 250 亿元人民币。这个方案的最诱人之处是,港区造地 6.45 万亩 (1 亩 = 666.6m²),按每亩地价 40 万元计算,可得土地收入 260 亿元,几乎等于零投资。究竟用哪种方案,各地专家学者、国家发展与改革委员会(简称发改委)等进行了充分论证。2008 年 3 月 10 日,国家发改委公布珠港澳大桥采用单“Y”结构(在深圳没有落点)。

2008 年 8 月,《珠港澳大桥工程可行性研究报告》中推荐大桥采用北线走向,即东岸起点为香港大屿山石散石湾,为保证香港侧航道通航净高达 41m,大桥线位在香港航道处水域需向南拐后再折回,沿 23DY 锚地北侧向西跨海到达分离设置的珠海及澳门海区,其中往珠海方向通过隧道穿越拱北建成区,再与规划中的太澳高速公路相连。但是,大桥总造价超过早先预想的 600 亿元而达到 720 亿元左右。



澳门于 2008 年 8 月提出规划,在澳门口岸位置附近填海,作为口岸的人工岛将与澳门连成一体,若进度不延后,则无需考虑澳门口岸人工岛至澳门本岛间的连接桥工程。

据中央电视台综合频道报道,珠港澳大桥项目的工程造价,按内地估算编制原则进行编制,其中海中桥隧香港段的建设费用,根据香港特别行政区的市场行情进行调整。

海中桥隧主体工程(粤港分界线以西至珠海、澳门口岸)的费用按照珠海的材料单价,适当考虑地区特殊性予以计算。造价中尚没有包括香港和澳门地区的土地占用费。

大桥于 2009 年 12 月 15 日开工建设。珠港澳大桥跨海逾 35km,相当于 9 座深圳湾公路大桥,成为世界最长的跨海大桥;大桥将建 6km 多长的海底隧道,施工难度世界第一;珠港澳大桥建成后,使用寿命长达 120 年,可以抗击八级地震。

据大桥工程可行性研究报告指出,珠港澳大桥将成为世界瞩目的宏伟工程。计划单列 5000 万元作为景观工程费,珠江口将增添一道令世人叹为观止的亮丽风景线!珠港澳大桥有三个亮点:

1) 大桥工程将分别在珠江口伶仃洋海域南北两侧,通过填海建造 2 个人工岛,人工岛间将通过海底隧道予以连接,隧道、桥梁间通过人工岛完美结合。同时,源于珠海作为中国有名的蚝贝类产销基地,人工岛设计也可望采取蚝壳的特色造型。而且,人工岛将成为集交通、管理、服务、救援和观光功能为一体的综合运营中心。

2) 珠港澳大桥主桥将采用斜拉桥,索塔造型像钻石。珠港澳大桥主桥净跨幅度最大的是青洲航道区段,大桥工程可行性研究报告推荐采用主跨双塔双索面钢箱梁斜拉桥,这将成为大桥主桥型最突出外貌。该斜拉桥的整体造型及断面形式除了满足抗风、抗震等要求外,还将充分考虑景观效果,拟采用钻石型索塔,总高 170.69m。

3) 珠港澳大桥将穿越中华白海豚保护区, 为提高游客对白海豚的保护意识, 大桥离岸人工岛或沿线适当的地方, 有望在面向白海豚繁殖区域设白海豚雕塑, 或者将白海豚形象在大桥工程部分造型中得以体现, 并设立白海豚观赏景区。

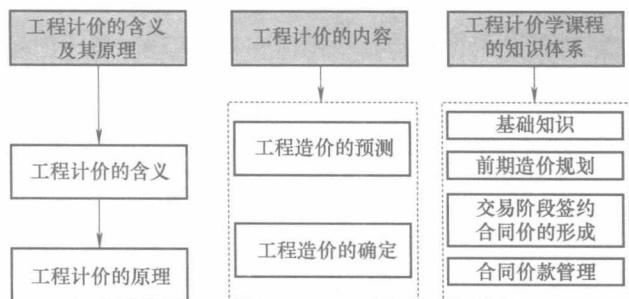
未来一旦大桥建成, 在路桥交通网络的规划建设牵引作用下, 粤港澳周边 100 多个城镇将纳入同一个 3 小时车程辐射圈内, 届时珠港澳大桥将使广州、香港、珠海三地之间的车程都大大缩短。

读完珠港澳大桥的介绍, 人们会忍不住感叹珠港澳大桥建成后将带给粤港澳的繁荣。但是, 也一定会有人对大桥总造价由原先估算的 600 亿元到最终总造价达 720 亿元的巨大悬殊感到疑惑——大桥 720 亿元的总造价是如何形成的? 为什么在敲定最终设计方案后造价会超 20%? 在这样一座超级工程的大桥从立项决策到可行性研究再到建设过程直至运营的整个过程中, 造价工程师们扮演着怎样的角色? 需要承担哪些工作? 如何把控整个工程的造价?

——资料来源: 胡占凡. 《魅力纪录》——超级工程第一集之珠港澳大桥 [OL]. 中央电视台综合频道, (2012-09-24) [2013-6-30].

<http://cctv.cntv.cn/lm/meilijl/meilijiluguanwang/index.shtml>

本章导读



第一节 工程计价的含义及其原理

一、工程计价的含义

工程计价是工程造价管理的重要组成部分。工程造价是指建设项目在建设期间预计或实际支出的建造费用, 即建设项目在建设期间内所花费的费用总和。工程计价是指按照规定的程序、方法和依据, 对工程造价及其构成内容进行预测或确定的行为。而工程造价管理则是指综合运用管理学、经济学和工程技术等方面的知识与技能, 对工程造价所进行的预测、计划、控制、核算、分析和评价等的工作过程。

可见与工程计价相关的三个概念含义并不相同, 工程计价的概念应该从以下三个方面进行理解:

第一, 工程计价是全过程的。一般来说, 工程计价突出的是全过程的工程计价, 在建设程序的决策阶段、设计阶段、交易阶段、施工阶段、竣工阶段等五个阶段合理预测和确定投资估算价、设计概算价、施工图预算价、合同价、竣工结算价、竣工决算价。但在不同阶段工程计价的目的不同, 因此其具体的计价内容、计价依据和计价方法等有所差异。

第二, 工程计价是全方位的。工程计价不单是建设项目建设中承发包双方的工作, 政府、社会(如行业协会、造价管理机构、中介机构)等各方都以各自角色参与到工程造价的计价工作中。政府主管部门主要是在国家利益的基础上进行宏观的指导和管理; 行业协会、造价管理机构、中介机构等主要是从技术角度进行专业化的业务指导、管理和服务。

第三, 工程计价包含预测和确定两种类型的计价活动。工程计价不能仅从字面的简单释义来理解, 认为它仅仅是对工程造价的计算。实际上, 工程计价既包括建设项目签约前对工程造价进行预测, 还包括签约后依据合同对工程造价进行调整和确认的计价活动。签约前的工程计价活动从项目立项直至发包之前的招标控制价, 本质上是对建设项目制订投资计划, 对工程造价进行预测与估算。签约后的工程计价活动本质上是对合同价款进行管理, 工程计价活动贯穿合同价款的调整、结算与支付等合同管理工作之中。

二、工程计价的原理

(一) 建设项目分部组合计价原理

当建设项目设计深度足够时, 对其工程造价估计可采用分部组合计价, 其基本原理可以通过公式表述如下:

$$\text{建筑安装工程造价} = \sum [\text{单位工程基本构造要素工程量(分项工程)} \times \text{工程单价}] \quad (1-1)$$

式(1-1)中包含工程造价分部组合计价的三大组成要素: ①单位工程基本构造要素的划分; ②工程计量; ③工程计价。

1. 单位工程基本构造要素的划分

建设项目是兼具单件性与多样性的集合体。每一个建设项目的建设都需要按业主的特定需要进行单独设计、单独施工, 不能批量生产和按整个项目确定价格, 只能采用特殊的计价程序和计价方法, 即将整个项目进行分解, 划分为可以按有关技术经济参数测算价格的基本构造要素(或称分部、分项工程), 这样就能很容易地计算出基本构造要素的费用。一般来说, 分解结构层次越多, 基本子项也越细, 计算也更精确。

任何一个建设项目都可以分解为一个或几个单项工程; 任何一个单项工程都是由一个或几个单位工程组成。作为单位工程的各类建筑工程和安装工程仍然是一个比较复杂的综合实体, 还需要进一步分解; 就建筑工程来说, 又可以按照施工顺序细分为土(石)方工程、砖石砌筑工程、混凝土及钢筋混凝土工程、木结构工程、楼地面工程等分部工程; 分解成分部工程后, 虽然每一部分都包括不同的结构和装修内容, 但是从工程计价的角度来看, 还需要把分部工程按照不同的施工方法、不同的构造及不同的规格, 加以更为细致的分解, 划分为更为简单细小的部分。这样逐步分解到分项工程后, 就可以得到基本构造要素了。

工程造价计价的基本思路就是将建设项目细分至最基本的构造单元, 找到适当的计量单

位及当时当地的单价,就可以采取一定的计价方法,进行分项分部组合汇总,计算出某工程的工程总造价。工程造价计价的基本原理就是项目的分解与组合,是一种从下而上的分部组合计价方法。

2. 工程计量

工程计量工作包括建设项目的划分和工程量的计算。

1) 单位工程基本构造单元的确定,即划分建设项目。编制工程概算预算时,主要是按工程定额进行项目的划分;编制工程量清单时主要是按照工程量清单计量范围规定的清单项目进行划分。

2) 工程量的计算就是按照建设项目的划分和工程计算规则,就施工图设计文件和施工组织设计对分项工程实物量进行计算。工程实物量是计价的基础,不同的计价依据有不同的计算规则。目前,工程量计算规则包括两大类,即:

① 各类工程定额规定的计算规则。定额工程量是根据预算定额工程量计算规则计算的工程量,受施工方法、环境、地质等影响,一般包括实体工程中实际用量和损耗量。

② 各专业工程工程量清单计量规范附录中规定的计算规则。清单工程量是根据工程量清单计量规范规定计算工程量,不考虑施工方法和加工余量,是指实体工程的净量。

3. 工程计价

1) 工程单价是指完成单位工程基本构造单元的工程量所需要的基本费用。工程单价包括工料单价和综合单价。

① 工料单价也称直接工程费单价,包括人工、材料、施工机具使用费,是各种人工消耗量、各种材料消耗量、各类机械台班消耗量与其相应单价的乘积。

住建部发布的《关于做好建筑业营改增建设工程计价依据调整准备工作的通知》(建办标[2016]4号)指出建筑业要实施增值税,增值税是价外税。因此,工程造价中的人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费、利润和规费等各项费用均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格来计算,因而工料单价也为不含税价格,用下式表示:

$$\text{工料单价} = \sum [\text{人材机消耗量} \times \text{人材机单价}] \quad (1-2)$$

② 综合单价包括人工费、材料费、施工机具使用费,还包括企业管理费、利润和风险因素。综合单价根据国家、地区、行业定额或企业定额消耗量和相应生产要素的不包括增值税可抵扣进项税额后的市场价格来确定。

2) 工程总价是指经过规定的程序或办法逐级汇总的相应工程造价。

根据采用单价的不同,总价的计算程序有所不同。

① 采用工料单价时,在工料单价确定后,乘以相应定额项目工程量并汇总,得出相应工程的人工费、材料费、施工机具使用费,再按照相应的取费程序计算管理费、利润、规费等费用,汇总后形成相应的税前工程造价,然后再按 11% 计取增值税销项税额,得到工程造价 = 税前工程造价 $\times (1 + 11\%)$ 。

建设工程概预算的编制采用的工程单价是工料单价,具体计价内容、程序和方法参见第五章。

② 采用综合单价时,在综合单价确定后,乘以相应项目工程量,经汇总即可得出分部分项工程费,再按相应的办法计取措施项目费、其他项目费、规费,汇总后得出相应的不含

税工程造价, 再按 11% 计取增值税销项税额, 得到工程造价 = 税前工程造价 $\times (1 + 11\%)$ 。

工程量清单计价模式下招标控制价、投标报价的编制采用的工程单价是综合单价, 具体计价内容、程序和方法参见第六章。

(二) 建设项目类比估算法计价原理

在建设项目的初期设计深度不足或项目资料不齐全, 无法采用分部组合计价时, 可采用类比估算法。

1. 利用函数关系对拟建项目的成本进行类比估算

当一个建设项目还没有具体的图样和工程量清单时, 需要利用产出函数对建设项目投资进行匡算。在微观经济学中把过程的产出和资源的消耗这两者之间的关系称为产出函数。在建筑工程中, 产出函数建立了产出的总量或规模与各种投入 (比如人力、材料、机械等) 之间的关系。因此, 对某一特定的产出, 可以通过对各投入参数赋予不同的值, 从而找到一个最低的生产成本。房屋建筑面积的大小和消耗的人工之间的关系就是产出函数的一个例子。

投资的匡算常常基于某个表明设计能力或者形体尺寸的变量, 比如建筑面积、高速公路的长度、工厂的生产能力等。在这种类比估算方法下尤其要注意规模对造价的影响。项目的成本并不总是和规模大小呈线性关系的, 典型的规模经济或规模不经济都会出现。因此要慎重选择合适的产出函数, 寻找规模和经济有关的经验数, 以便尽可能利用最低的单位成本, 例如生产能力指数法与单位生产能力估算法就是采用不同的生产函数。

当利用基于经验的成本函数估算成本时, 需要一些统计技术, 这些技术将建造或运营某设施与系统的一些重要特征或属性联系起来。数理统计推理的目的是找到最合适的参数值或者常数, 用于在假定的成本函数中进行成本估算。

2. 利用单位成本估算法进行类比估算

如果一个建设项目的设计方案已经确定, 常用的是一种单位成本估算法。首先是将项目分解成多个层次, 将某工作分解成许多项任务, 当然每项任务都是为建设服务的。一旦这些任务确定, 并有了工作量的估算, 用单价与每项任务的量相乘就可以得出每项任务的成本, 从而得出每项工作的成本。当然, 必须对在工程量清单表格中项目每个组成部分进行估算, 才能计算出总的造价。

单位成本估算法的简单原理如下:

为进行成本估算, 假设一个建设项目分解成 n 个组成元素, Q_i 为第 i 个元素的工程量, u_i 为其相应的单价, 那么项目的总成本计算如下:

$$y = \sum_{i=1}^n u_i Q_i \quad (1-3)$$

根据施工现场的特点, 所采用的施工技术或者管理方法, 每个组成元素的成本单价 u_i 可能要进行调整。

利用单位成本估算法还可有一种特殊的应用, 就是“因子估算法”。工业项目通常会包括几个主要的设备系统, 如化工厂的锅炉、塔、泵、辅助设施 (如管道、阀门、电气设备等)。项目的总造价主要就是由这些主要设备及其配件的采购和安装成本组成。这种情况下可以采用主要设备的成本为基础, 再增加一部分或乘以一个因子来计算辅助设备和配件。

3. 利用混合成本分配估算法进行类比估算

在建设项目中,将混合成本分配到各种要素的原则经常应用于成本估算。由于难以在每一个要素和其相关的成本之间建立一种因果联系,因此混合成本通常按比例分配到各种要素的基本费用中。例如,通常是将建设单位管理费、土地征用费、勘察设计费等按比例进行分配。



第二节 工程计价的内容

根据建设项目管理的特点和全过程造价管理的理论,工程计价在合同签约前后分为两大内容。签约前工程计价的内容是针对拟建项目的工程造价及其构成内容进行预测,签约后工程计价的内容主要是针对拟建项目的合同价款进行调整、结算与支付,确定应支付给承包人的最终合同金额。

一、工程造价的预测

(一) 投资估算

投资估算是以方案设计或可行性研究文件为依据,按照规定的程序、方法和依据,对拟建项目所需总投资及其构成进行的预测和估计。投资估算对工程总造价起控制作用,是项目决策的重要依据之一。此外,一般以投资估算作为编制设计文件的重要依据。

(二) 设计概算

设计概算是以初步设计文件为依据,在单项工程综合概算的基础上计算建设项目概算总投资的成果文件。设计概算是设计文件不可分割的组成部分。初步设计、技术简单项目的设计方案均应有概算;技术设计应有修正概算。设计概算一般由设计单位编制。

(三) 施工图预算

施工图预算是以施工图设计文件为依据,按照规定的程序、方法和依据,在工程施工前对建设项目的工程费用进行的预测与计算。施工图预算也是一种在投标前重要的工程造价规划。施工图预算一般由设计单位编制。

(四) 招标控制价

招标控制价是招标人根据国家或省级建设行政主管部门颁发的有关计价依据和办法,依据拟定的招标文件和招标工程量清单,结合工程具体情况发布的招标工程的最高投标限价。

(五) 投标报价

投标报价是投标人依据招标文件、招标控制价、工程计价的有关规定及企业定额、市场价格等信息自主编制完成的。

二、工程造价的确定

(一) 签约合同价的形成

签约合同价(或合同价款)(Contract Sum)是指发承包双方在工程合同中约定的工程造价,包括了分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费和税金的合同总金额。合同价款的内涵与签约合同价一致。签约合同价的形成是建设项目经过招投标程序确定的。一般

来说,招标单位经过评标、定标过程确定中标人,发出中标通知书。在中标通知书发出 30 天内,招标人与中标人经过协商签订合同约定工程造价,且招标人和中标人不得再订立背离合同实质性内容的其他协议。签约合同价的概念与《FIDIC 土木工程施工合同条件(1999)》“中标合同款额(Accepted Contract Amount)”的内涵是相同的,而非应付给承包商的最终工程款。

(二) 合同价款的调整

合同价款调整是指在合同价款调整因素出现后,发承包双方根据合同约定,对合同价款进行变动的提出、计算和确认。《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)中给出了 15 个合同价款调整因素,诸如变更、调价、索赔、签证等调整事项。当发生这些因素后可以按照合同约定对合同价款进行调整。

(三) 合同价款的结算与支付

合同价款的结算也被称为工程结算,是指发承包双方根据国家有关法律、法规规定和合同约定,对合同工程实施中、终止时、已完工后的建设项目进行合同价款的计算、调整和确认。工程结算内容包括期中结算、终止结算和竣工结算。合同价款的支付则对应于发包人按照工程结算内容所确认的合同金额向承包人进行的各类付款,包括工程预付款、工程进度款、竣工结算款以及最终结清款等。

1. 工程预付款

工程预付款是由发包人按照合同约定,在正式开工前由发包人预先支付给承包人,用于购买工程施工所需的材料和组织施工机械和人员进场的价款。

2. 工程进度款

工程进度款是发包人在合同工程施工过程中,按照合同约定对付款周期内承包人完成的合同价款给予支付的款项,也是合同价款期中结算支付。

3. 竣工结算款

竣工结算款也称为竣工结算价,是指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,包括在履行合同过程中按合同约定进行的合同价款调整,是承包人按合同约定完成了全部承包工作后,发包人应付给承包人的合同总金额。

4. 最终结清款

最终结清款主要是在合同约定的缺陷责任期终止后,承包人已按合同规定完成全部剩余工作且质量合格的,发包人与承包人结清的全部剩余款项。在发承包双方约定的缺陷责任期届满时,发包人向承包人应返还工程质量保证金。



第三节 工程计价学课程的知识体系

一、基础知识

(一) 工程造价的构成

本书按照四大模块介绍工程造价各部分的构成及计算,分别是设备及工、器具购置费,建筑安装工程费,工程建设其他费,预备费,以及增值税,建设期利息等费用的构成和计算。

（二）工程计价的依据

工程计价依据是指与计价内容、计价方法和价格标准相关的工程计量计价标准、工程计价定额、工程量清单以及工程造价信息等。

二、建设项目前期工程造价规划

（一）决策阶段的投资估算

主要介绍内容：①投资估算的概述，包括投资估算的基本概念、投资估算划分与精度要求、投资估算的编制原理；②投资估算的编制，包括建设投资的估算，建设期贷款利息的估算、流动资金的估算及建设项目总投资的估算。

（二）设计阶段的概预算

主要介绍内容：①设计阶段的划分以及设计阶段与概预算的关系；②设计概算的编制与审查，包括设计概算的概述、设计概算的编制方法、设计概算的审查及设计概算的调整；③施工图预算的编制与审查，包括施工图预算的概述、施工图预算的编制方法及施工图预算的审查。

三、建设项目交易阶段签约合同价的形成

业主首先提供招标文件，是一个要约邀请的活动，在招标文件中业主要对承包商的投标价进行约定，这一约定就是招标控制价，招标控制价也是评判承包商是否使用不平衡报价的基础。

承包商在获得招标文件后编制投标文件，承包商递交投标文件是一个要约的活动，投标文件要包括投标价这一实质内容，投标报价应满足业主要求并且不高于招标控制价，同时也不能低于工程成本。

业主组织评标委员会对合格的投标文件进行评标，确定中标人，中标人的投标价即为中标价。业主和中标人签订合同，依据中标价确定工程造价，并在合同中载明，这样就形成了签约合同价，即经过评标和合同谈判之后确定下来的名义上的“合同价格”。

四、建设项目履约阶段合同价款的管理

（一）合同价款的调整

当建设项目在建设过程中发生变更、调价、索赔、签证等事项后，会调整结算，从而调整合同价款。依据《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2013）中规定的引起合同价款调整的十五个事项，将之分为五类。本部分内容包括：①合同价款调整的原因；②法律法规变化类事项引起的合同价款调整；③工程变更类事项引起的合同价款调整；④物价变化类事项引起的合同价款调整；⑤工程索赔类事项引起的合同价款调整；⑥现场签证和暂列金额引起的合同价款调整。

（二）合同价款的结算与支付

《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500—2013）对预付款、进度款、竣工结算款、质量保证金及最终结清的结算与支付内容都进行了规定。据此，合同价款的结算与支付主要内容包括：①工程预付款的预付与扣回；②工程进度款的计量与支付；③竣工结算款的编制与审核；④工程质量保证金的扣留与返还；⑤最终结清款的确定与支付；⑥合同解除后的合

同价款结算与支付。
本课程的知识体系如图 1-1 所示。

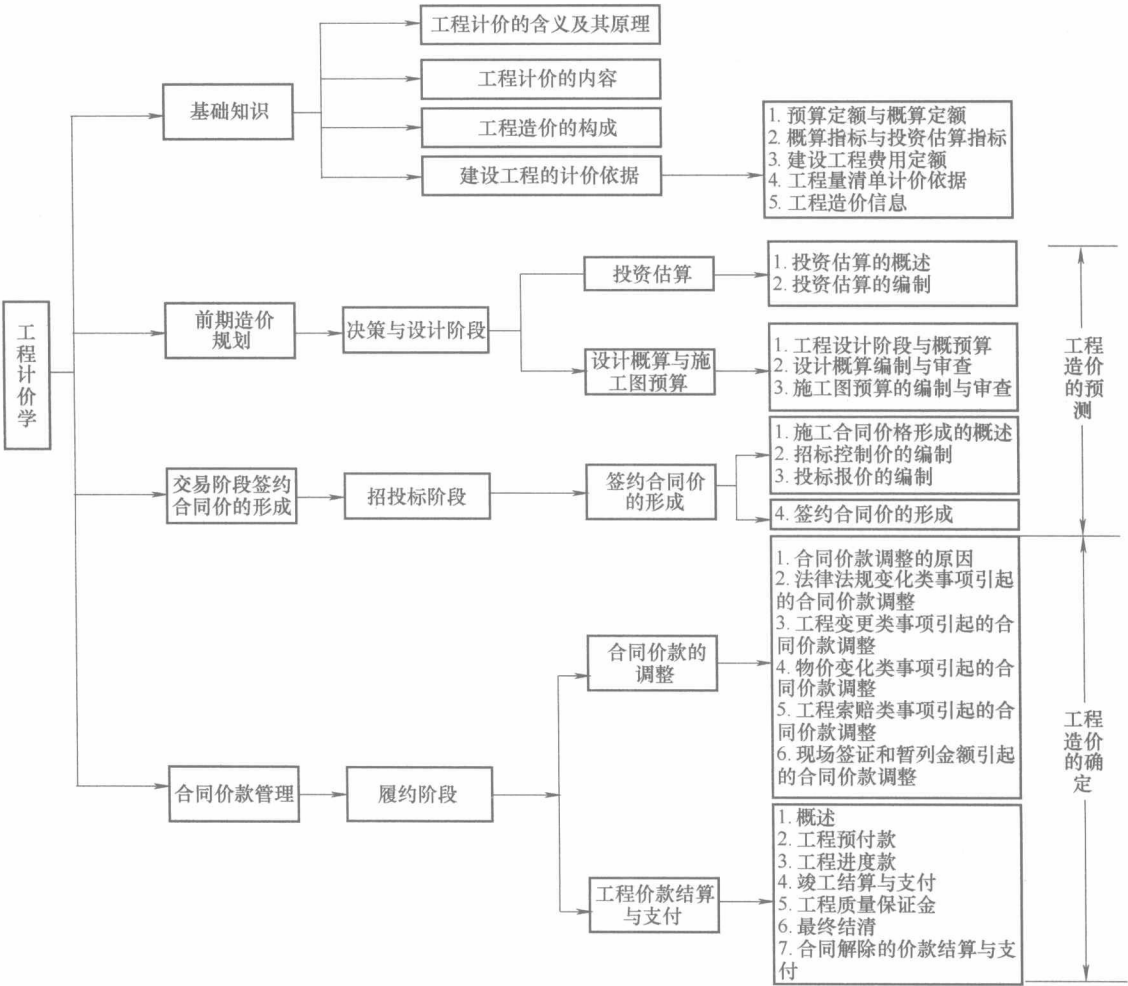


图 1-1 工程计价学课程的知识体系

本章综合训练

基础训练

- 1. 查阅相关资料，概括我国工程计价定额体系与工程量清单计价体系的关系与区别。
- 2. 查阅相关资料，了解我国工程计价从实施政府定价到政府指导价直至市场调节价的改革发展历程。
- 3. 查阅相关资料，掌握建设项目全过程的建设程序，并简要论述全过程各个阶段工程计价的作用以及它们的区别与联系。
- 4. 查阅相关资料，阐述全过程计价各个阶段所选用计价标准、计价方法以及计价文件的编制流程。

能力拓展

根据国际全面造价管理促进会在其协会章程中的定义，全面造价管理就是有效地使用专业知识和专门技术去计划和控制资源、造价、盈利和风险。全面造价管理是一种系统方法，这种方法是通过在整个管理

过程中以造价工程和造价管理的原理、已获验证的方法和最新的技术来做支持而得以实现的。建设工程全面造价管理主要包括全寿命周期造价管理、全过程造价管理、全要素造价管理。【摘自戚安邦《建设项目全面造价管理》】

全寿命周期造价管理是指从项目或产品的整个生命周期出发, 是对于建设项目建设前期、建设期、使用期和维护期等各个时期全部造价的管理。

全过程造价管理是按照建设项目的过程与活动的组成如分解的规律而得以实现的, 是对于建设项目整个实现过程的全部造价管理, 不包括项目使用期的运营与维护成本的管理。

全要素造价管理是除控制建设工程成本外, 工程造价管理还同时考虑工期、质量、安全、环境, 从而实现工程造价、工期、质量、安全、环境的集成管理。

根据以上知识及相关资料, 结合图 1 从全过程造价管理、全要素造价管理和全生命周期造价管理三个层面分析建设项目全面造价管理体系。

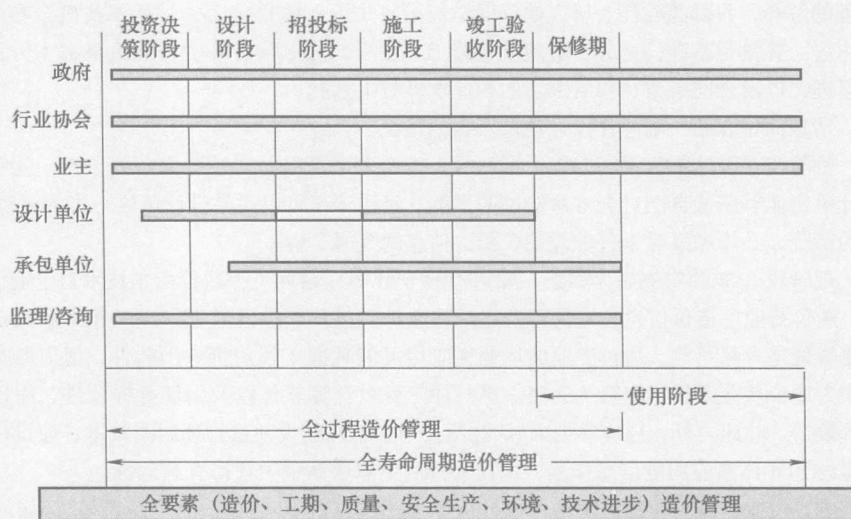


图 1 建设工程全面造价管理体系图



案例分析

【案例】访谈：入行多年的造价工程师告诉你造价之路怎么走

本次“你好造价之旅”如约而至，造价访谈模式按时重启，本期让经验丰富的造价师与主播一起用专业的视角帮你解读造价专业学生的发展问题。愿我们的这些交流能够帮助大学生在学习及就业中破解迷津。

本期话题：造价之路怎么走

同学 Q 是某普通院校工程造价专业的大学生，成绩优秀，专业知识扎实。由于尚未走进社会，实践经验匮乏，对未来在工程造价领域的从业前景了无头绪。本期，我们邀请几位入行多年的造价工程师，从不同侧面对专业问题进行交流，以期抛砖引玉。

同学 Q：我们都知道，工程各方对造价师能力要求侧重点不尽相同，那么作为造价咨询企业的造价工程师，您有哪些经验呢？您认为造价工程师需要具备哪些能力呢？

嘉宾 A：我最初是在施工单位，后来跳槽到咨询单位，目的是想拓宽一下自己的专业范围。毕竟市政工程有 9 个专业，施工单位只能接触到某一两个方面。在咨询单位这几年，我参与了不同的工程，提高了自己的业务范围以及对造价的掌控能力。如果将来大家就职于咨询单位，会发现在咨询单位能接触的工程类型比较广阔，需要学会主动学习，多了解各类计价依据文件，遇到问题一定要追根溯源。大量、广泛地参与不同类型的工程，是在咨询单位的主要目的。在咨询单位工作，要具有多方面的专业能力，就我而言

我认为最重要也是最基本的能力主要包括：能够编审建设项目投资估算和项目建议书、可行性研究报告，对建设项目进行经济评价；能够对建设项目设计，对施工方案进行技术经济分析、论证和优化；能够编审工程量清单、工程概预算、招标工程标底、投标报价，对标书进行分析、评定；能够编审建设项目建设投资计划、在建设项目建设全过程中对工程造价实施控制和管理，编制工程结算及决算，处理工程造价纠纷和索赔；能够测定、收集、整理各类工程造价数据和编审工程定额。

同学 Q：请您介绍一下您在施工单位的经验。

嘉宾 B：四年来我一直都在一线施工现场，从计量算量开始一步步走到成本负责人。由于岗位的限制，我对投标、组价这方面接触甚少。当我今年年初想要跳槽时，一度缺乏信心，后来发现施工现场的经验是日后说话的底气。对于现场、工序的了解是在施工单位工作过的人员最大的优势。我在施工单位工作时，从挖第一根桩，到最后一步装交通信号灯、画标识线都在现场参与过。我有每天去现场溜达 2 小时的习惯，4 年积累下来就是自己最宝贵的经验。无论是与施工单位谈论技术问题，还是与专家评审说方案，或者对业主给予合理的解释，我都能胜任。所以建议同学们刚刚进入工作单位时，尽量要找机会参与合同、成本方向的工作内容。算量是基础，充分了解现场、施工工序后，施工项目部的进阶就是成本方面。做好成本预测、成本管理，以及合同决策，会给以后的职业生涯打下基础。

同学 Q：请您简单介绍一下您在设计单位工作的情况。

嘉宾 C：目前我在设计单位干了 5 年，接触的工作大多是工程前期经济方向的工作。就我的工作情况而言，在设计单位能够完善自己对全寿命造价的理解。经济评价可以说是设计单位工作中比较困难的部分，也是最重要的部分，必须加强对于各种政策、相关信息的及时了解。

同学 Q：现阶段 BIM 的实施如火如荼，如何理解 BIM 等一系列工程造价信息技术对于造价的作用？

嘉宾 D：造价行业中造价信息技术的普及逐渐将造价人员从繁琐的数据处理工作中解放出来，工程造价信息化毋庸置疑是大势所趋。造价专业的毕业生应尽可能掌握工程造价应用软件，适应各类清单和定额套用软件。作为造价从业人员，应熟练掌握一至两种工程量计算软件以及钢筋翻样软件，用以准确快速地处理工程造价数据。除此之外，还应掌握 CAD 制图技术，掌握建设项目管理制图技术、建设项目管理应用系统及工程建设 BIM 体系应用等信息技术，从而为日后在职场竞争中获得有利地位。

通过以上对各行业造价工程师的采访，试分析作为工程造价专业人士的“后备军”，如何实现从“菜鸟”到“精英”的蜕变。



延伸阅读

造价工程师与工料测量师

一、造价工程师及其执业范围

我国自 1997 年建立了注册造价工程师执业资格制度后，2006 年建设部又颁布了《注册造价工程师管理办法》（建设部 150 号令），对造价工程师的注册、执业、继续教育和监督管理进行了规定。该管理办法对注册造价工程师的表述为：“通过全国造价工程师执业资格统一考试或者资格认定、资格互认，取得中华人民共和国造价工程师资格，并按照本办法注册，取得中华人民共和国造价工程师注册证书和执业印章，从事工程造价活动的专业人员。”根据该办法对注册造价工程师注册条件的要求可以看出，造价工程师不仅可以在工程造价咨询企业执业，还可以受聘于工程建设领域的建设、勘察设计、施工、招标代理、工程监理、工程造价管理等单位从事工程造价的管理工作。

根据《注册造价工程师管理办法》（建设部 150 号令），注册造价工程师的执业范围如下：

- 1) 建设项目建议书、可行性研究投资估算的编制和审核，项目经济评价，工程概预、结算、竣工结算（决）算的编制和审核。
- 2) 工程量清单、标底（或者控制价）、投标报价的编制和审核，工程合同价款的签订及变更、调整、工程款支付与工程索赔费用的计算。
- 3) 建设项目管理过程中设计方案的优化、限额设计等工程造价分析与控制，工程保险理赔的核查。

4) 工程经济纠纷的鉴定。

此外，由中华人民共和国住房和城乡建设部组织、中国建设工程造价管理协会编制的国家标准《建设工程造价咨询规范》（GB/T 51095—2015），经国家住房和城乡建设部正式批准发布，已于2015年11月1日在全国实施。该规范涵盖了对决策阶段、设计阶段、发承包阶段、实施阶段、竣工阶段及工程造价鉴定工作中各个环节的规范及要求。

根据《建设工程造价咨询规范》（GB/T 51095—2015）要求，工程造价咨询企业可承接的业务分为基础业务及增值业务，其范围见表1。

表1 国内工程造价咨询企业的基础和增值业务范围

基础业务				
决策阶段	设计阶段	交易阶段	施工阶段	竣工阶段
投资估算的编制与审核	设计概算的编制审核与调整	工程量清单的编制与审核	工程计量与工程款审核	竣工结算的编制与审核
建设项目经济评价	施工图预算的编制与审核	最高投标价编制与审核	询价与核价	竣工决算的编制与审核
		招标策划、招标文件的拟定与审核	工程结算的编制与审核	
		完善合同/补充条款	工程变更及工程索赔和工程签证的审核	
		清标	合同终止、分阶段工程及专业工程分包工程结算的编制与审核	
		投标报价编制		
增值业务				
工程造价动态管理				
建设项目融资方案设计				
方案的比选、限额设计、价值工程、优化设计的造价咨询				
合同管理咨询				
工程造价鉴定				
工程造价信息咨询服务				
建设项目后评价				

二、工料测量师及其执业范围

英、美等发达国家所认可的造价咨询专业人士所从事的领域更为宽广，对其自身专业素养的要求也更为苛刻。我国香港地区建筑业专业人士的执业就是采用英国的相关体系。

我国香港地区建设项目实施全过程中，在不同阶段执业的专业人士主要包括项目经理（Project Manager）、建筑师（Architect）、景观技师（Landscape Architect）、屋宇装备工程师（Building Services Engineer）、工料测量师[⊖]（Quantity Surveyor）、结构工程师（Structure Engineer）、维护测量师（Maintenance Surveyor）

⊖ 工料测量师（中国香港和英国）一般可在政府部门、发展商/业主、顾问公司和承包商/分包商等机构服务，主要在工程材料、工程数量、工程变更、额外工程报价、现金流量分析及工程成本控制等方面为项目管理提供可靠的数字依据。其工作类似于国内的造价工程师，但其方法和具体操作又有明显区别。具体地说，工料测量师主要负责整个工程中与“数量”有关的工作，包括整个工程的工程量计算与核算，对工程收支的管理与控制等，是集工程概算、验工计价、项目索赔等于一身的、综合性和技术性很强的专业技术人员。

等。在建设项目实施全过程的各阶段，上述专业人士均能够结合自身专业优势，为雇主提供专业化的知识或技能服务，其基本执业范围如图 2 所示。

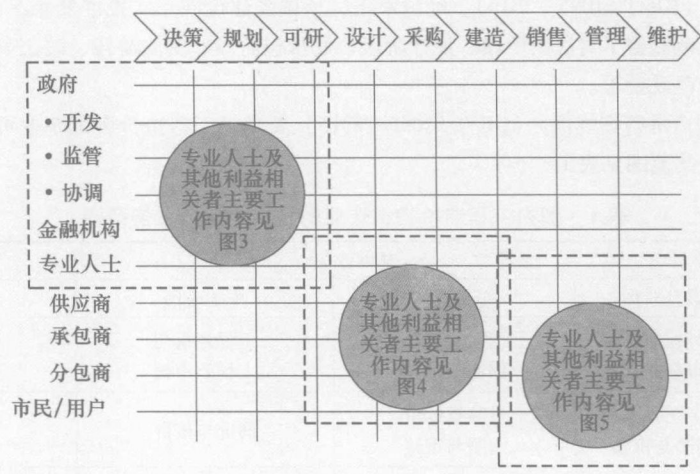


图 2 我国香港地区建筑产业各种专业人士基本执业范围

可见，上述专业人士不仅能够直接参与建设项目自规划设计至实施建造的传统的的全过程服务的执业，而且向前可以为政府制定有关政策提供专业化建议，向后则延伸至项目建成以后的运行、维护阶段的各种专业化服务。

结合建设项目实施的生命周期，各项目利益相关者及专业人士在不同阶段的主要活动或目标内容详见图 3 ~ 图 5。

	政策	规划	可研
政府 作为开发者	土地供应/政策 规划与建造规章 法律、融资结构	预算 (提供)满足社 会需要的设施	项目优先级 融资
开发商	获取土地 开发正确的项目 (在合适的时间)	获取土地 开发正确的项目 (在合适的时间)	融资计划 符合法定约束
金融结构			提供融资
专业人士	为政府方提 供专业建议	提供金融、法 律及规划的专业 知识	规划、设计、 工程及管理 服务

图 3 项目前期决策阶段各相关主体的主要工作内容——以香港地区为例

其中，工料测量师作为专业人士中的一员，在项目建设全过程的主要执业范围是：

- (1) 成本规划（计划）（Cost Planning） 包括规划、可研、设计、招标投标等各阶段的各种造价或成本估算。
- (2) 制定合同策略（Contract Strategy） 包括编制工程量清单、施工规范及图样、各种费率表、拟定合同条款、分包策略、资格预审等。
- (3) 编制招标文件（Tender Document）及参与招标其他工作 包括编制招标文件、有效投标评估、工程变更估量。

	设计	采购	建造
开发商	定义项目的范围及需求		
专业人士	提供满足财政、功能及审美等需求的设计	现金流计划 合同策划	建造计划 项目管理
供应商	早期介入(在DBB模式下)	投标	进度、质量和成本
承包商	早期介入(在DBB模式下)	投标	进度、质量和成本
分包商		投标	进度、质量和成本

图4 项目设计及建造阶段各相关主体的主要工作内容——以香港地区为例

	销售	管理	销售
开发商	利润最大化	长期成本最小化	长期成本最小化
专业人士	估价与定价 市场战略	提高功能绩效 维持运行效率	全生命周期分析 全成本周期分析
供应商			产品评价
承包商			维护
分包商			维护(分包)
市民/用户	物有所值(Value for Money) 改善生活质量		

图5 项目运行、维护阶段各相关主体的主要工作内容——以香港地区为例

(4) 招标 (Tendering) 过程服务 即根据项目预算造价、工程量清单、图样及其他有关文件, 评估各投标人、选择合适的承包商。

(5) 合同管理 (Contract Management) 包括造价控制 (项目预算、月造价报表等)、现金流计划、工程变更管理、中期支付 (对比工程量清单核实已完工程量、单价等)。

(6) 竣工结算 (Final Account) 指发承包双方根据国家有关法律、法规规定和合同约定, 在承包人完成合同约定的全部工作后, 对最终工程价款的调整和确定。

(7) 争端解决 (Dispute Resolution) 即作为争端解决顾问, 为寻求调解、仲裁或法院裁决等合理方式提供建议。



推荐阅读材料

- [1] 戚安邦. 建设项目全面造价管理 [M]. 天津: 南开大学出版社, 2000.
- [2] 全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会. 建设工程计价 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2013.
- [3] 李建峰, 等. 建设工程定额原理与实务 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2013.
- [4] 周和生, 尹贻林. 建设项目全过程造价管理 [M]. 天津: 天津大学出版社, 2008.
- [5] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB/T 51095—2015 建设工程造价咨询规范 [S], 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [6] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB/T 50875—2013 工程造价术语标准 [S], 北京: 中国计划出版社, 2013.
- [7] 周和生, 尹贻林. 工程造价咨询手册 [M]. 天津: 天津大学出版社, 2012.
- [8] 丰艳萍, 邹坦, 冯羽生. 工程造价管理 [M]. 2 版. 北京: 机械工业出版社, 2014.

第二章

工程造价的构成



投资是投资主体为了特定的目的预先进行资金垫付,以达到预期效果的一系列经济行为。工程建设实质上就是一系列投资活动。而工程造价是衡量工程建设投资形成固定资产费用的数量标准。

——尹贻林^①

◆ 导 言

三峡工程的投资构成

三峡工程作为我国重大工程项目的代表,是当今世界瞩目的规模宏伟、技术复杂的特大型水利工程。该工程跳出了“投资无底洞、工期马拉松”的怪圈,为重大工程项目的投资控制提供了可借鉴的宝贵经验。研究三峡工程的成功经验,归纳和提炼其中蕴藏的管理思想和管理模式,对提升重大工程项目管理水平,提高投资效益,具有重要意义。

对于是否兴建三峡工程以及采取什么方案兴建,国家的决策是非常慎重的,其间论证的焦点除了安全、航运、生态环境以及工程技术问题之外,一个关键因素就是建设投资和后续费用国力能否承受,即建设资金来源和投资控制的问题。为慎重起见,国家专门组织了投资估算专家论证组,历经数年反复测算修订,最终确定了1994年经国家批准的三峡工程初步设计静态总概算为900.9亿元(1993年5月价格水平),其中枢纽工程500.9亿元,水库淹没处理及移民安置400亿元。1993年根据当时拟定的工程资金来源、利息水平和物价上涨的预测,估计数入物价上涨及施工期贷款利息的总投资约为2039亿元。项目的论证决策过程就是投资测算越来越精确的过程,从投资估算到批准的初步设计概算,三峡工程的投资控制目标得以确定。

① 尹贻林(1957—),男,博士,教授,中国工程造价本科专业创建人,全国高等学校管理科学与工程类学科教学指导委员会(教育部)委员,全国高等学校工程管理专业教学指导委员会(住建部)委员,中国建设工程造价管理协会(CECA)副理事长,全国工程造价教育专家委员会主任委员,中国建筑经济学会常务理事、工程造价专业委员会主席,英国皇家特许测量师学会资深会员(FRICS),亚太地区测量师协会PAQS教育组理事,管理科学与工程学会2009—2013年第一届理事会理事。