

普通高等教育



“十五”

PUTONG  
GAODENG JIAOYU  
SHIWU  
GUIHUA JIAOCAI

规划教材

# 工程估价

邢莉燕 王 坚 梁振辉 主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

普通高等教育



“十五”

PUTONG  
GAODENG JIAOYU  
SHIWU  
GUIHUA JIAOCAI

规划教材

# 工 程 估 价

|    |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|
| 主编 | 邢莉燕 | 王 坚 | 梁 辉 |
| 编委 | 黄伟典 | 张友全 | 桑培东 |
|    | 王秋霞 | 章 彤 | 许婷华 |
|    | 周东明 | 藤海燕 | 郑艳丽 |
| 主审 | 陈起俊 |     |     |



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

## 内 容 提 要

本书是根据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2003)和《工程估价》教学大纲的要求编写的。书中主要介绍建筑工程概预算编制的基本原理及工程造价的确定方法,并简单介绍了工程量清单模式下的信息技术及网络的应用。

本书共分两部分,第一部分包括第一章至第四章,主要介绍了工程造价的基本常识和定额基本原理,针对工程量清单计价模式下工程量清单的编制和企业投标报价书的编制做了详尽地阐述;分别为绪论、人工、材料、机械台班消耗量的确定,人工、材料、机械台班单价的确定,工程量清单计价。第二部分包括第五章至第十七章,主要介绍标底及投标报价的基本编制步骤;分别为建筑面积的计算,土石方工程,地基处理与防护工程,砌筑工程,钢筋及混凝土工程,门窗及木结构工程,屋面、防水、保温及防腐工程,金属结构制作工程,构筑物及其他工程,装饰工程,施工技术措施项目,建筑工程造价行业的信息化应用,工程量计算的审查。

本书可作为高等院校土木工程、工程管理、投资经济、房地产经营与管理等相关专业的教材和教学参考书,也可作为建筑施工企业、工程咨询部门及造价师的工作参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

工程估价/邢莉燕,王坚,梁振辉主编. —北京:中国电力出版社,2004

普通高等教育“十五”规划教材

ISBN 7-5083-2048-4

I.工… II.①邢…②王…③梁… III.建筑工程-工程估价-高等学校-教材 IV.TU723.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第078156号

电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

北京印务有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2004年8月第一版 2004年8月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 16印张 367千字 6插图

印数 0001—3000册 定价 24.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

# 序

由中国电力教育协会组织的普通高等教育“十五”规划教材，经过各方的努力与协作，现在陆续出版发行了。这些教材既是有关高等院校教学改革成果的体现，也是各位专家教授丰富的教学经验的结晶。这些教材的出版，必将对培养和造就我国 21 世纪高级专业人才发挥十分重要的作用。

自 1978 年以来，原水利电力部、原能源部、原电力工业部相继规划了一至四轮统编教材，共计出版了各类教材 1000 余种。这些教材在改革开放以来的社会主义经济建设中，为深化教育教学改革，全面推进素质教育，为培养一批批优秀的专业人才，提供了重要保证。原全国高等学校电力、热动、水电类专业教学指导委员会在此间的教材建设工作中，发挥了极其重要的历史性作用。

特别需要指出的是，“九五”期间出版的很多高等学校教材，经过多年的教学实践检验，现在已经成为广泛使用的精品教材。这批教材的出版，对于高等教育教材建设起到了很好的指导和推动作用。同时，我们也应该看到，现用教材中有不少内容陈旧，未能反映当前科技发展的最新成果，不能满足按新的专业目录修订的教学计划和课程设置的需要，而且一些课程的教材可供选择的品种太少。此外，随着电力体制的改革和电力工业的快速发展，对于高级专业人才的需求格局和素质要求也发生了很大变化，新的学科门类也在不断发展。所有这些，都要求我们的高等教育教材建设必须与时俱进，开拓创新，要求我们尽快出版一批内容新、体系新、方法新、手段新，在内容质量上、出版质量上有突破的高水平教材。

根据教育部《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》的精神，“十五”期间普通高等教育教材建设的工作任务就是通过多层次的教材建设，逐步建立起多学科、多类型、多层次、多品种系列配套的教材体系。为此，中国电力教育协会在充分发挥各有关高校学科优势的基础上，组织制订了反映电力行业特点的“十五”教材规划。“十五”规划教材包括修订教材和新编教材。对于原能源部、电力工业部组织原全国高等学校电力、热动、水电类专业教学指导委员会编写出版的第一至四轮全国统编教材、“九五”国家重点教材和其他已出版的各类教材，根据教学需要进行修订。对于新编教材，要求体现电力及相关行业发展对人才素质的要求，反映相关专业科技发展的最新成就和教学内容、课程体系的改革成果，在教材内容和编写体系的选择上不仅要有本学科（专业）的特色，而且注意体现素质教育和创新能力与实践能力的培养，为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。考虑到各校办学特色和培养目标不同，同一门课程可以有多种教材供选择使用。上述教材经中国电力教育协会电气工程学科教学委员会、能源动力工程学科教学委员会、电力经济管理学科教学委员会的有关专家评审，推

荐作为高等学校教材。

在“十五”教材规划的组织实施过程中，得到了教育部、国家经贸委、国家电力公司、中国电力企业联合会、有关高等院校和广大教师的大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

教材建设是一项长期而艰巨的任务，不可能一蹴而就，需要不断完善。因此，在教材的使用过程中，请大家随时提出宝贵的意见和建议，以便今后修订或增补。（联系方式：100761 北京市宣武区白广路二条1号综合楼9层 中国电力教育协会教材建设办公室 010-63416222）

**中国电力教育协会**

二〇〇二年八月

# 前 言

改革开放以来,为适应社会主义市场经济发展的需要,我国工程造价管理领域推行了一系列的改革,取得了显著成效。特别是《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2003)于2003年7月1日颁布实施,这是我国建立新的工程造价管理机制的一件大事。

本书是根据《工程估价》教学大纲的要求编写的。全书注重实用性、可操作性和知识体系的完整性。为了加深理解,本书在介绍工程量计算时还采用了大量例题,以帮助广大读者正确理解规则。

本书共分两部分,第一部分(第一章至第四章)主要介绍了工程造价的基本常识和定额基本原理,针对工程量清单计价模式下工程量清单的编制和企业投标报价书的编制做了详尽地阐述;第二部分(第五章至第十七章)主要介绍标底及投标报价的基本编制步骤。

本书由山东建筑工程学院邢莉燕、太原大学王坚、青岛建筑工程学院梁振辉担任主编,参加编写的主要人员有:山东建筑工程学院的黄维典、张友全、桑培东、王秋霞、章彤、孔军,青岛建筑工程学院的许婷华、周东明,北京广联达软件技术有限公司的郑艳丽,泰安建筑设计院腾海燕等。

本书的成功出版,是全体参编人员共同努力的结果。编写的具体分工如下:邢莉燕、王坚合编第一章至第四章;王秋霞、章彤合编第五章、第十五章、第十七章;王坚编写第六章;梁振辉、许婷华、周东明合编第七章、第八章、第十四章;邢莉燕、黄维典、张友全、桑培东、孔军、滕海燕合编第九章至第十三章及附录;第十六章由郑艳丽完成。最终由邢莉燕统稿,山东建筑工程学院管理学院院长陈起俊教授担任主审。

本书的特点是内容新颖(2003年最新规定)、编排严谨、图文并茂、深入浅出,既有理论阐述,又有方法和实例,实用性较强。可作为高等院校土木工程、工程管理、投资经济、房地产经营与管理等相关专业的教材和教学参考书。也可作为建筑施工企业、工程咨询部门及造价师的工作参考书。

本书在编写过程中参考了大量文献资料,在此谨向这些文献的作者表示衷心的感谢。另外,山东建筑工程学院孙敏、吴玉峰协助完成大量的文字输入、校对及绘图工作,在此一并表示感谢。

鉴于本书编制时间紧迫,编者水平有限,书中难免会存在不当之处,恳请广大读者和同行批评指正。

编 者

2004年5月

# 目 录

序  
前言

## 第一篇 工程估价的计价依据

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第一章 绪论               | 1  |
| 第一节 工程估价的相关概念        | 1  |
| 第二节 基本建设程序           | 4  |
| 第三节 工程估价程序           | 6  |
| 第四节 建设工程费用的组成        | 12 |
| 第二章 人工、材料、机械台班消耗量的确定 | 14 |
| 第一节 人工消耗量的确定         | 14 |
| 第二节 机械台班定额消耗量的确定     | 18 |
| 第三节 材料定额消耗量的确定       | 21 |
| 第四节 企业定额的用途和编制原则     | 23 |
| 第三章 人工、材料、机械台班单价的确定  | 26 |
| 第一节 建筑工程费用的组成        | 26 |
| 第二节 建筑安装工程费用的计算      | 30 |
| 第三节 人工、材料、机械台班单价的确定  | 37 |
| 第四章 工程量清单计价          | 49 |
| 第一节 工程量清单概述          | 49 |
| 第二节 工程量清单的编制         | 51 |

## 第二篇 工程量的计算

|               |    |
|---------------|----|
| 第五章 建筑面积的计算   | 69 |
| 第一节 建筑面积计算规则  | 69 |
| 第二节 建筑面积的计算   | 71 |
| 第六章 土石方工程     | 73 |
| 第一节 定额说明      | 73 |
| 第二节 工程量计算规则   | 75 |
| 第三节 应用举例      | 78 |
| 第七章 地基处理与防护工程 | 87 |
| 第一节 定额说明      | 87 |
| 第二节 工程量计算规则   | 89 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 第三节 计算例题 .....                   | 91  |
| <b>第八章 砌筑工程</b> .....            | 98  |
| 第一节 定额说明 .....                   | 98  |
| 第二节 工程量计算规则 .....                | 100 |
| 第三节 应用举例 .....                   | 102 |
| <b>第九章 钢筋及混凝土工程</b> .....        | 112 |
| 第一节 定额说明 .....                   | 112 |
| 第二节 工程量计算规则 .....                | 113 |
| 第三节 应用举例 .....                   | 119 |
| <b>第十章 门窗及木结构工程</b> .....        | 129 |
| 第一节 定额说明 .....                   | 129 |
| 第二节 工程量计算规则 .....                | 131 |
| 第三节 应用举例 .....                   | 132 |
| <b>第十一章 屋面、防水、保温及防腐工程</b> .....  | 137 |
| 第一节 定额说明 .....                   | 137 |
| 第二节 工程量计算规则 .....                | 138 |
| 第三节 应用举例 .....                   | 140 |
| <b>第十二章 金属结构制作工程</b> .....       | 145 |
| 第一节 定额说明 .....                   | 145 |
| 第二节 工程量计算规则 .....                | 146 |
| 第三节 应用举例 .....                   | 146 |
| <b>第十三章 构筑物及其他工程</b> .....       | 149 |
| 第一节 定额说明 .....                   | 149 |
| 第二节 工程量计算规则 .....                | 150 |
| 第三节 应用举例 .....                   | 152 |
| <b>第十四章 装饰工程</b> .....           | 155 |
| 第一节 楼地面工程 .....                  | 155 |
| 第二节 墙、柱面工程 .....                 | 161 |
| 第三节 顶棚工程 .....                   | 167 |
| 第四节 油漆、涂料及裱糊 .....               | 171 |
| 第五节 配套装饰项目 .....                 | 177 |
| <b>第十五章 施工技术措施项目</b> .....       | 185 |
| 第一节 脚手架工程 .....                  | 185 |
| 第二节 垂直运输机械及超高增加 .....            | 189 |
| 第三节 构件运输及安装工程 .....              | 192 |
| 第四节 混凝土模板及支撑工程 .....             | 194 |
| <b>第十六章 建筑工程造价行业的信息化应用</b> ..... | 198 |
| 第一节 概述 .....                     | 198 |
| 第二节 工程量清单整体解决方案 .....            | 200 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第十七章 工程量计算的审查 .....      | 206 |
| 第一节 土建工程量的审查 .....       | 206 |
| 第二节 装饰工程量的审查 .....       | 211 |
| 附录 .....                 | 214 |
| 某商业中心 B 座施工图预算编制实例 ..... | 214 |

# 第一篇 工程估价的计价依据

## 第一章 绪 论

### 第一节 工程估价的相关概念

#### 一、工程估价的概念

工程估价一词起源于国外，通常将可行性研究阶段、方案设计阶段、基本设计阶段、详细设计阶段及开标前阶段对建筑物成本所作的测算统称为工程估价；但在各个阶段，其详细程度和准确度是有差别的。而在我国将工程估价及工程定价阶段的一系列管理工作称为工程造价管理，两者所涵盖的范围是不相同的。

按照我国的基本建设程序，工程项目的建设一般需要经过以下几个阶段：可行性研究、设计、招投标、施工、竣工验收等。在工程项目建设的整个过程中的每个阶段都必须计算工程造价，它是一个由粗到细、由估算到确定的过程。从项目的可行性研究、设计到承包商的投标报价为止，属于工程造价的估算阶段，在项目建议书及可行性研究阶段，对工程造价所作的测算称为投资估算；在施工图设计阶段，对工程造价所作的测算称为施工图预算；从业主接受承包商的报价到竣工验收为止，属于工程造价的确定阶段，这就是工程定价。在工程招投标阶段，承包商与业主签订合同时形成的价格称为合同价；初步设计阶段、技术设计阶段，对工程造价所作的测算称为设计概算；在合同实施阶段，承包商与业主结算工程价款时形成的价格称为结算价；工程竣工验收后，业主对工程造价的计算及资产入账的过程称为竣工决算。工程造价的计算过程称为工程计价。

工程造价是指建设项目从筹建之日起至竣工验收整个过程中所花费的全部费用的总和。

#### 二、建筑产品的特点

建筑业的最终产品——建筑物或构筑物，与其他工业产品相比，有其自身的特点。

##### （一）建筑产品的固定性

各种建筑物和构筑物，一旦在某个地方开始建造后，它便直接与作为地基的土地连为一体，不能移动，只能在建造地长期使用。即建筑产品本身是固定不动的。

##### （二）建筑产品的多样性

建筑业根据不同的用途、不同的地区，建筑不同形式的各种各样的房屋和构筑物，这就表现出建筑产品的多样性。建造每一个建筑产品，都需要一套单独的设计图纸，而在施工时，又要根据所在地的施工条件，采用不同的施工方法和施工组织。即使采用同一种图纸的建筑产品，也由于地形、地质、水文、气候等自然条件的影响，以及交通、材料资源等社会条件的不同，在施工时往往需要对设计图纸及其施工方法、施工组织等做相应的调整、改变。

##### （三）建筑产品体积庞大

各种建筑物和构筑物是为了人们的生产、生活提供场所和空间的，故而体积庞大，占用空间多。

### 三、建筑产品生产的技术经济特点

建筑产品与其他工业产品一样,有其完整的生产过程,但是建筑产品生产具有自身独特的技术经济特点。

#### (一) 建筑产品生产的单件性

每件建筑产品都有专门的用途,都需采用不同的造型、不同的结构、不同的施工方法,使用不同的材料、设备和建筑艺术形式。根据使用性质、耐用年限和防震要求,采用不同的耐用等级、耐火等级和防震等级。

随着建筑科学技术、新的建筑材料、新的建筑结构不断涌现,建筑艺术形式经常推陈出新,即使用途相同的建筑产品,因为在不同时期兴建,采用的材料、结构和艺术形式也会不同。

#### (二) 建筑生产的流动性

建筑产品的固定性和严格的施工顺序,带来了建筑产品生产的流动性,使生产者和生产工具经常流动转移,要从一个施工段转到另一个施工段,从房屋这个部位转到那个部位,在工程完工后,还要从一个工地转移到另一个工地。

#### (三) 建筑产品的生产过程具有综合性

建筑产品的生产首先由勘察单位进行勘测,设计单位进行设计,建设单位进行施工准备,建筑安装单位进行施工,最后经过竣工验收交付使用。所以建筑安装单位在生产过程中,要和建设单位、银行、设计单位、材料供应商、分包商等单位配合协作。这样一个特殊的生产过程决定了建筑产品单价构成不一。

#### (四) 建筑生产受气候条件影响大

由于建筑产品的固定性和体积庞大,只能在露天作业,受气候影响很大,生产者劳动条件差,不管是烈日当空的夏天,还是天寒地冻的冬天,都必须坚持施工作业,不可间断。

#### (五) 建筑产品的生产周期长和不可间断性

建筑产品的生产周期是指建设项目或单位工程在建设过程中所耗用的时间。即从开始施工起,到全部建成投产或交付使用、发挥效益时止所经历的时间。

建筑产品生产周期长,少则1~2年,多则3~4年,甚至10年。因此它必须长期大量占有和消耗人力、物力和财力,要到整个生产周期结束,才能出产品。所以应该科学地组织生产,不断缩短生产周期,尽快提高投资效果。

#### (六) 建筑产品质量的差异性

建筑产品在施工生产过程中,由于选用的材料质量不同、施工条件不同、施工人员的技术熟练程度不同、管理水平不同等诸多因素的影响,势必造成生产质量的差异,从而造成建筑产品的质量差价。

以上建筑产品及生产技术经济特点,决定了建筑产品的工程造价的计价特征。

### 四、工程造价的计价特征

#### (一) 单件性

每一个工程项目的建设都需要按业主的特定要求单独进行设计和施工,而不能批量生产,也不能按整个工程项目确定价格,这就是产品的个体差别。所以每项工程都必须单独计

算其造价。

## (二) 多次性

建设工程周期长、规模大、造价高，因此要按建设程序分阶段进行，相应地也要在不同阶段多次性计价，以保证工程造价的科学性。即在项目建议书及可行性研究阶段做投资估算；在初步设计阶段和技术设计阶段做设计概算和修正设计概算；在施工图设计阶段做施工图预算；在工程招投标阶段承包商与业主签订合同价；在合同实施阶段，承包商与业主进行结算价的确定；工程竣工验收后，业主要进行竣工决算的编制。

## (三) 组合性

工程造价的计算是分部组合而成，因为每一个建设项目都是一个工程综合体。这个综合体可以分解成许多有内在联系的独立的和不能独立的工程。建设项目的这种组合性决定了计价的过程是一个逐步组合的过程。即工程造价的计算过程和计算顺序是：分部分项工程单价—单位工程造价—单项工程造价—建设项目造价。

## (四) 方法的多样性

适应多次性计价有各不相同的计价依据，以及对造价的不同精确性要求，计价方法上就有多样性特征。如计算概、预算造价有单价法和实物法，投资估算有设备系数法和生产能力指数法等。

## (五) 依据的复杂性

由于影响造价的因素多，计价依据复杂，种类繁多。如：计算设备和工程量需要项目建议书、设计文件等；计算人工、材料、机械等实物消耗量需要概算或预算消耗量定额；计算工程单价的依据；相关费用的计算标准；政府规定的税、费；物价指数和工程造价指数等。

由此可见，建筑产品的工程造价确定方法，不能采用一般工业产品的价格那样直接确定，而必须是通过特殊的确定程序，即采用单独编制建设工程估价的方法来确定。

## 五、造价工程师的基本工作内容

### (一) 业主方造价工程师的基本工作内容

#### 1. 项目的财务分析

业主在项目开发的前期准备工作中，通常会要求造价工程师对项目在财务上是否可行做出评价和预测，对项目的现金流量、敏感性、盈亏平衡做出分析，以利于业主进行投资与否的决策。

#### 2. 可行性研究阶段的工程估价

项目进入可行性研究阶段之后，造价工程师应对建设项目所需的费用进行估价，便于业主按照工程项目所需的资金进行筹资工作。

#### 3. 设计阶段的成本控制与估价

在整个设计过程中，造价工程师应以可行性研究阶段的工程估价为基准，不断地向设计师提出工程成本控制方面的建议，以帮助设计师选择合理的设计方案。在设计工作完成后，应以设计图纸为依据，作进一步详细的工程估价。

#### 4. 编制工程量清单

业主在工程招标之前,造价工程师需要编制工程量清单,以便于承包商在公平的基础上进行竞争,同时使承包商的报价更具有可比性,有利于业主的评标工作。编制工程量清单是业主估价师应从事的主要工作之一。

#### 5. 标价分析

对承包商的报价进行分析是评标的一项重要工作内容,业主在确定中标单位之前,需要造价工程师提供这方面的建议。

#### 6. 审核中期付款

承包商按合同规定的时间提交中期付款申请书,业主方造价工程师应进行审核,作为业主支付中期付款的依据。

#### 7. 审核承包商的费用索赔

工程施工中,由于非承包商的原因,导致了承包商的额外费用支出,承包商就会向业主提出索赔要求,造价工程师应对索赔的费用进行估价并核实。

### (二) 承包商造价工程师的基本工作内容

#### 1. 报价

报价是承包商在建筑市场上的一种非常重要的法律行为,在这个阶段中,如果报价出现失误,将会给承包商带来难以想象的损失,因此作为承包商的造价工程师,要对招标文件、工程量清单、付款条件、市场价格,以及其他投标人的情况进行详细的研究,以免出现报价失误。

#### 2. 现场测量

承包商根据合同和工程师指令所完成的实际工程量是结算工程价款的重要依据,作为承包商的造价工程师,对现场实际完成的工程进行测量是他的一项主要工作,以便向业主提出中期付款申请。

#### 3. 成本分析及财务管理

承包商承揽工程的目的是为了赚取利润,工程成本的高低对承包商的利润有很大的影响,因此工程的成本分析也就成了承包商估价师日常工作的一部分。

#### 4. 编制财务报表

承包商在工程的施工过程中,按照国际惯例,需向业主的估价师提交三类财务报表,以便进行各种款项的结算。这三类财务报表为月进度报表、竣工结算报表、最终报表,都要由承包商的造价工程师完成。

## 第二节 基本建设程序

基本建设程序是指在工程建设的全过程中各项工作所必须遵循的先后顺序,它是基本建设过程及其规律性的反映。只有按照基本建设程序循序渐进,才有可能获得成功,收到预期的建设成果;反之,违反基建程序,不尊重科学,一味蛮干,结果只能以失败而告终,而不能发挥预定的投资效果和经济效益。

基本建设程序如图 1-1 所示。

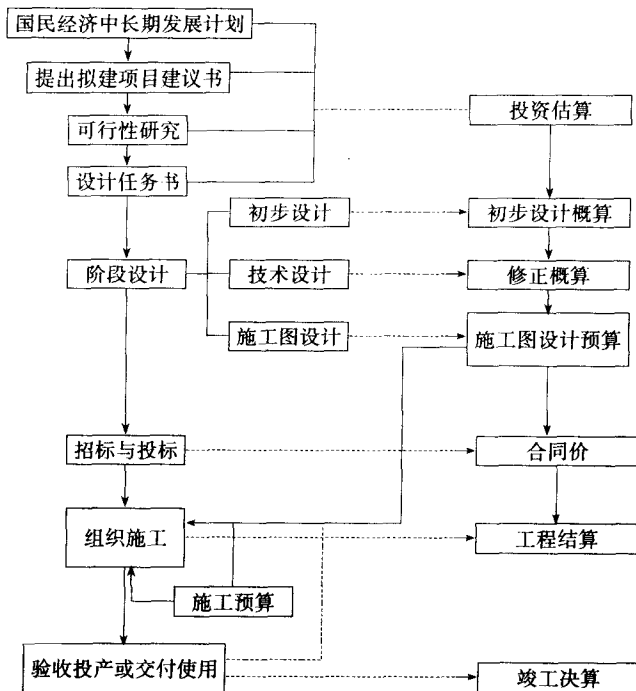


图 1-1 基本建设程序

### 一、建设项目的分解与组合

因为一个建设项目是由许多部分组成的综合体，如果要对项目整体一次性估价，以及进行工料分析计算是很困难的，也可以说是办不到的。因此，就需要借助于某种方法把一个庞大复杂的建筑及安装工程，按照构成性质、组成形式、用途作用等，分门别类地、由大到小地分解为许多简单的而且便于计算的基本组成部分，然后计算出其工程量及价值，再经过由小到大、由单体到综合、由局部到整体逐项汇总，最后计算出一个建设项目——如一个工厂、一所学校、一幢住宅的全部建设费用。为了达到这个目的，就必须对一个形体庞大、结构复杂、构成内容繁多的建设项目逐项分解为工程项目、单位工程、分部工程、分项工程等。

### 二、建设项目的划分

建设项目按其层次划分为以下几种。

#### 1. 建设项目

建设项目是指在一个总体设计或初步设计范围内进行施工，在行政上具有独立的组织形式，经济上实行独立核算，有法人资格与其他经济实体建立经济往来关系的建设工程实体。建设项目一般是指一个企业或一个事业单位的建设来说的，如××化工厂、××商厦、××大学、××住宅小区等。建设项目可以由一个或几个工程项目组成。

#### 2. 工程项目

工程项目又称单项工程。它是建设项目的组成部分。一个建设项目，可以同时是一个工程项目，也可以包括几个或几十个工程项目。工程项目都有独立的设计文件，竣工后能够独

立发挥生产能力或使用效益,如工业项目××化工厂中的烧碱车间、盐酸车间等;民用建设项目××大学中的图书馆、理化教学楼等。工程项目是具有独立存在意义的一个完整过程,也是一个极为复杂的综合体,它是由许多单位工程组成。

### 3. 单位工程

单位工程是指具有单独设计、可以独立组织施工,但竣工后不能独立发挥生产能力或使用效益的过程。一个工程项目,按照它的构成,一般都可以把它划分为建筑工程、设备购置及其安装工程,其中建筑工程还可以按照其中各个组成部分的性质、作用,划分为若干个单位工程。以一幢住宅楼为例,它可以分解为一般土建工程、室内给排水工程、室内采暖工程、电气照明工程等单位工程。

### 4. 分部工程

每一个单位工程仍然是一个较大的组合体,它本身是由许多结构构件、部件或更小的部分所组成。在单位工程中,按部位、材料和工种进一步分解出来的工程,称为分部工程。如土建工程中可划分出土石方工程、地基与防护工程、砌筑工程、门窗及木结构工程等。

### 5. 分项工程

由于每一分部工程中影响工料消耗大小的因素仍然很多,所以为了计算工程造价和工料消耗量的方便,还必须把分部工程按照不同的施工方法、不同的构造、不同的规格等,进一步地分解为分项工程。分项工程是指能够单独地经过一定施工工序就能完成,并且可以采用适当计量单位计算的建筑或安装工程,称为分项工程。例如每10m暖气管道铺设、每10m<sup>3</sup>砖基础工程等,都分别为一个分项工程。但一般说来分项工程独立的存在往往是没有实用意义的,它只是建筑或安装工程构成的一种基本部分,是建筑工程预算中所取定的最小计算单元,是为了确定建筑及安装工程项目造价而划分出来的假定性产品。

建设项目的划分层次如图1-2所示。

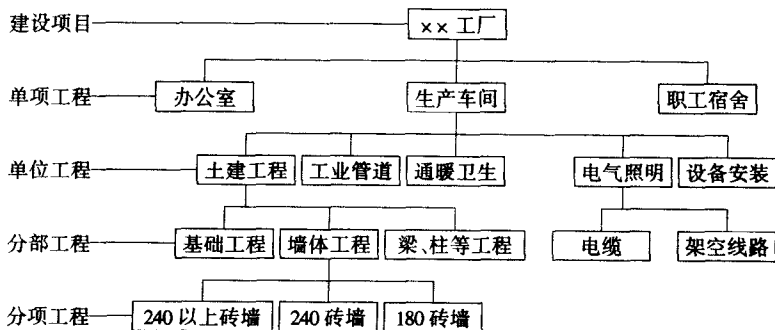


图1-2 建设项目的划分

## 第三节 工程估价程序

在工程建设中,承包商必须履行投标的程序才有可能最终承揽到工程。工程的投标报价

是承包商投标工作中的重要环节。本节以承包商投标决策之前的工程估价为研究对象,从国际工程和国内工程两个角度叙述工程估价的程序。

### 一、国际工程估价程序

#### (一) 工程估价的准备工作

在国际工程投标报价之前,工程估价是很重要的一环,为此造价工程师必须做好工程估价的各项准备工作。主要包括:招标文件的分析研究、工程项目情况调查、工程相关方面的询价。

#### (二) 工程量的计算及复核

国际工程的招标文件,一般都列有标准的工程量清单,作为承包商投标报价时的参考,同时也为了评标的方便。一旦承包商将各项工作的单价填入到工程量清单中并递交给业主,则此项工作的单价即作为工程价款结算的依据。另外,当发生工程变更时,对于同种工作内容,往往按照工程量清单中承包商所填写的单价执行,因此承包商的报价单是投标文件的重要组成部分。

作为承包商的造价工程师,要认真审核工程量清单中所列的工程量,以便在安排人力、材料和机械设备时能有合适的施工进度计划。如果工程量不准确,则会对承包商的估价产生很大的影响。

#### (三) 工、料、机分析

对于工程量清单中的各项工作,以工程量为基础,以企业定额为依据,进行各项工作的人工、材料、机械台班消耗量的分析,它是计算直接费的重要依据。承包商的造价工程师在计算工程量并复核无误后,根据企业定额中规定工程量的人工、材料、机械台班的需要量,就可以计算出工程量表中所列各项工作的人工、材料、机械台班的需要量。将各项工作的人工消耗量进行汇总,可以得到该工程的总人工工日消耗量;对于材料,按照不同的类型、型号、规格进行汇总,可以获得该工程各种材料的总消耗量;对于机械,按照不同的类型及型号,分别汇总就能够得到机械台班的耗用量。

#### (四) 基础单价的计算

基础单价的计算包括以下三部分内容:

##### 1. 人工工日单价的计算

人工工日单价是指建筑工人而言的。由于国际工程中既有国内的工人,又有工程所在国的雇佣工人,而且工人的技术等级又不相同,因此在工程估价中需要算出一个综合的人工工日单价。

##### 2. 材料及设备单价的计算

在工程建设中,涉及到的材料设备种类、规格繁多,而且材料设备费占工程造价的比重较大,因此材料设备单价的确定是基础单价计算的重要内容。材料设备的采购方案一般有三种情况:国内采购、工程所在国采购、第三国采购。在材料设备询价时,应弄清材料设备供应商的报价类型是属于以下哪一类,如 FOB 价(装运港船上交货价),CIF 价(运费保险在内价),CRF 价(运费在内价、但不含保险),EXW 价(工厂交货价),工地交货价。

##### 3. 机械台班单价的计算

在国际工程承包中,施工机械的解决可以有多种考虑方案。如购买新机械设备还是使用二手机械设备;是从国内运输,还是在工程所在国采购,或者是在第三国采购。每个方案的机械台班单价是不相同的。一般情况下,机械台班单价随着工程地点、供货来源、租赁或采购,以及使用年限的不同而不同。施工单位自己没有某种机械设备,而且在施工中使用的较短,如采用购买方案,对于承包商来讲,在经济上是不利的,可以考虑租赁;对于工程中使用时间较长,而且有后续工程能够利用,应考虑在工程所在国或第三国购买。对于公司自有的施工设备,经过计算后,比在国外采购便宜,则应由国内运去,但应注意招标文件中是否同意采用旧设备。

#### (五) 直接费用计算

直接费用是指施工过程中直接构成工程实体和有助于工程形成的各项费用,它由人工费、材料费和施工机械使用费三个部分构成。

##### 1. 人工费

直接从事建筑安装施工的生产工人开支的各项费用。根据确定的工程总用工量与人工工日单价,就可以求得该工程的人工费。

##### 2. 材料费

材料费是指在施工过程中耗用的构成工程实体的原材料、辅助材料,构配件、半成品的费用和周转性材料的费用。以各种材料单价与其材料耗用量为基础,可以获得该工程的材料费。

##### 3. 施工机械使用费

施工机械使用费是指在施工过程中,由于施工机械进行作业所发生的费用。以各种机械设备的台班耗用量及机械台班单价为依据,可以计算出本工程的施工机械使用费。

#### (六) 单列费用的计算

在国际工程招投标中,工程量清单中经常存在一些单列项目,要求承包商对此进行报价。单列项目有开办费、暂定金额、计日工三项。

##### 1. 开办费

开办费的内容因不同的国家、不同的工程而有所差别,其中的部分内容在我国属于直接费的构成,有些项目属于间接费的构成。估算开办费,要特别注意的一点是开办费的内容不能与各项工作综合单价中所包含的内容重复,以免发生二次计费的问题,以提高估价的准确度。开办费一般包括以下几项内容:①施工机械费;②施工用水电费;③临时设施费;④脚手架费;⑤工程师办公室及生活设施费;⑥现场材料实验室及设备费;⑦工人现场福利及安全费;⑧职工交通费;⑨日常报表费;⑩现场道路费及进出场通道维修费;⑪恶劣气候条件下的工程保护措施费;⑫现场保卫设施费;⑬场地清理费。

在国际工程招标中,工程量清单中经常出现的开办费项目一般是施工机械费、施工用水电费、临时设施费及脚手架费用,其他各项开办费一般并入分摊费用中计算考虑。

##### 2. 暂定金额

暂定金额是指包括在合同中,并在工程量表中以该名称标明的,用于工程任何部分的施工,或提供货物、材料设备或服务,以及用于不可预料事件的费用。暂定金额由业主的工程