

应用型人才培养实用教材

普通高等院校土木工程“十三五”优质教材

建筑工程计量与计价

主 编 李慧云 张 谊

副主编 另淑文 徐宏年 另小娟

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑工程计量与计价 / 李慧云, 张谊主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2020.10
应用型人才培养实用教材 普通高等院校土木工程“
十三五”优质教材
ISBN 978-7-5643-7595-9

建... 李... 张... 建筑工程 - 计
量 - 高等学校 - 教材 建筑造价 - 高等学校 - 教材
TU723.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 166820 号

应用型人才培养实用教材
普通高等院校土木工程“十三五”优质教材

Jianzhu Gongcheng Jiliang yu Jijia
建筑工程计量与计价

主编 李慧云 张 谊

责任编辑 杨 勇
助理编辑 王同晓
封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)
邮政编码 610031
发行部电话 028-87600564 028-87600533
网址 <http://www.xnjdcbs.com>
印刷 四川森林印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm
印张 21.5
字数 535 千
版次 2020 年 10 月第 1 版
印次 2020 年 10 月第 1 次
书号 ISBN 978-7-5643-7595-9
定价 58.00 元

课件咨询电话: 028-87600533
图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

2018年,湖北省教育厅开始实施“荆楚卓越人才”协同育人计划,主要目的是改革工程教育人才培养模式,提升学生的工程实践能力、创新能力。在此背景下,湖北文理学院土木工程与建筑学院提出了“荆楚卓越工程师”培养计划,就是要以国家注册造价工程师制度为导向,改革现有的人才培养方案,解决工科教育理论化、轻技术、轻实践的问题。将注册工程师考试所必备的知识体系、分析与解决工程实际问题的能力等,有机地融入到理论与实践教学的全过程,使学生在完成规定的学业取得学历学位证的同时,也得到获取执业资格证所需能力,为尽早具备执业资格打下良好的基础。

建筑工程计量与计价是土木工程、工程造价、工程管理本科专业的一门重要专业课,也是一门主干课程,具有涉及面广、实践性强、时效性强的特点。本书在借鉴相关教材、规范、法规的基础上结合湖北省现行2018定额,将国家一级注册造价工程师考试大纲和考试用书的相关知识点融入进来,具体思路如下:

(1)与国家现行的标准、规范紧密结合,并结合湖北省现行定额,融入相关案例对清单计价规范以及定额的应用进行详细解释。

(2)以国家一级注册造价工程师考试大纲为基础,将课程的内容与一级造价工程师考试知识点的进行贯通和融合,体现卓越工程师培养要求。

(3)在相关章节都穿插了一级造价工程师的历年考试真题,通过对真题案例的解析,扩展相关知识。

(4)在附录中给出工程量清单计价的实例。实例来源于校企合作单位襄阳市森源造价咨询有限公司。

本书由李慧云、张谊担任主编,芮淑文、徐宏年、芮小娟担任副主编。具体编写分工为:武汉科技大学芮淑文编写第4、12章,湖北文理学院芮小娟编写第5章,湖北文理学院徐宏年编写第7章,湖北文理学院张谊编写第9章,湖北文理学院李慧云编写第1、2、3、6、8、10、11、13章。全书由李慧云负责统稿。

限于作者水平和经验,教材可能存在不妥或疏漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2020年3月

目 录

1 绪 论	1
1.1 基本建设项目	1
1.2 工程造价概述	2
1.3 工程计价概述	12
1.4 工程计量的基本原理	15
2 建筑工程定额原理	错误!未定义书签。
2.1 工程定额	错误!未定义书签。
2.2 工时研究	错误!未定义书签。
2.3 人工消耗量定额	错误!未定义书签。
2.4 机械消耗定额	错误!未定义书签。
2.5 材料消耗定额	错误!未定义书签。
3 工程计价依据	错误!未定义书签。
3.1 建筑安装工程费用	错误!未定义书签。
3.2 建筑安装工程费用定额	错误!未定义书签。
3.3 预算定额	错误!未定义书签。
3.4 概算定额	错误!未定义书签。

3.5	概算指标	错误!未定义书签。
4	建筑工程计价原理	错误!未定义书签。
4.1	工程计价方法简述	错误!未定义书签。
4.2	建筑工程定额计价	错误!未定义书签。
4.3	工程量清单计价	错误!未定义书签。
5	建筑面积的计算	错误!未定义书签。
6	土石方工程计量与计价	错误!未定义书签。
7	砌筑工程计量与计价	错误!未定义书签。
8	混凝土工程计量与计价	错误!未定义书签。
8.1	现浇混凝土工程计量与计价	错误!未定义书签。
8.2	预制混凝土工程计量与计价	错误!未定义书签。
9	钢筋工程计量与计价	错误!未定义书签。
9.1	概 述	错误!未定义书签。
9.2	梁钢筋计量	错误!未定义书签。
9.3	柱钢筋计算	错误!未定义书签。
9.4	板钢筋计量	错误!未定义书签。
9.5	钢筋工程计价	错误!未定义书签。
10	门窗工程计量与计价	错误!未定义书签。
11	屋面防水及保温工程计量与计价	错误!未定义书签。
11.1	屋面及防水工程计量与计价	错误!未定义书签。

11.2	隔热、保温工程计量与计价	错误!未定义书签。
12	装饰工程计量与计价	错误!未定义书签。
12.1	楼地面工程计量与计价	错误!未定义书签。
12.2	墙柱面装饰与隔断、幕墙工程计量与计价	错误!未定义书签。
12.3	天棚工程计量与计价	错误!未定义书签。
12.4	油漆、涂料、裱糊工程计量与计价	错误!未定义书签。
12.5	其他装饰工程计量与计价	错误!未定义书签。
12.6	拆除工程计量与计价	错误!未定义书签。
13	措施项目计量与计价	错误!未定义书签。
13.1	模板工程计量与计价	错误!未定义书签。
13.2	脚手架工程计量与计价	错误!未定义书签。
13.3	垂直运输及超高施工增加工程计量与计价	错误!未定义书签。
13.4	其他措施项目计量与计价	错误!未定义书签。
附录	办公楼清单计价编制实例	错误!未定义书签。
	参考文献	错误!未定义书签。

1 绪 论

1.1 基本建设项目

1.1.1 基本建设概述

1. 概 述

基本建设是指国民经济各部门为发展生产而进行的固定资产的扩大再生产，实质上是形成新的固定资产的经济活动，是实现社会扩大再生产的重要手段。

2. 基本建设程序内容

基本建设包括以下 3 个方面内容：

- (1) 固定资产的建造：建筑物和构筑物的建造、机器设备的安装。
- (2) 固定资产购置：设备、工具和机器的购置。
- (3) 其他基本建设工作：与基本建设相联系的工作，如征地、拆迁等。

3. 基本建设程序

基本建设程序是指工程建设项目从决策、设计、施工到竣工验收，再到投入使用的整个生产过程中，在这个过程中，各项工作必须遵循的先后次序。科学的基本建设程序，不是由人们的主观意志所决定的，而是建设客观规律的反映。这个基本建设程序不能颠倒，但可以相互交叉。

1.1.2 基本建设项目的划分

如图 1.1 所示，基本建设项目按其层次划分为：

1. 建设项目

建设项目指在一个总体设计或初步设计的范围内，由一个或若干个单项工程所组成的经济上实行统一核算，行政上有独立机构或组织形式，实行统一管理的基本建设单位。如某学校。

2. 单项工程

单项工程又称“工程项目”，是指在一个建设项目中，具有独立的设计文件、可以独立施工、建成后可以独立发挥生产能力或效益的工程。它是建设项目的组成部分。如其学校 2 号教学楼。

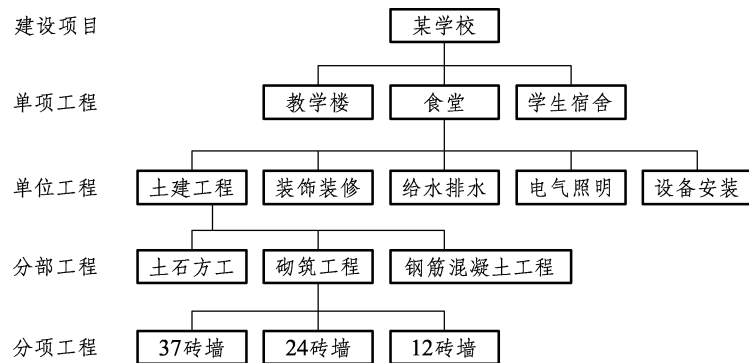


图 1.1 建设工程的项目划分示意图

3. 单位工程

单位工程是指具有独立的设计文件，可以独立的施工，但建成后不能够独立发挥生产能力和效益的工程。如土建工程、装饰装修工程、给排水工程……

4. 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分，指工程性质相近，施工方式、施工工具和使用材料大体相同的同类工程。如土建工程可以分为土石方工程、砌筑工程、混凝土及钢筋混凝土工程等多个分部工程。分部工程在现行预算定额中一般表达为“章”。

5. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分，是建设项目概（预）算中最基本的计量单元，是预算定额中最小的计价单位，它是按不同的施工方法、不同的材料、不同规格将分部工程划分为若干分项工程。土方工程可以分为平整场地、挖土方、回填土、土方运输等分项工程。分项工程在现行预算定额中一般表达为“子目”。

1.2 工程造价概述

1.2.1 工程造价含义

工程造价的直意就是工程的建造价格，它有两种含义：

从投资者的角度来定义，工程造价是指工程项目全部建成所预计开支或实际开支的建设

费用。工程造价在量上等同于工程项目的固定资产投资。如项目建议书和可行性研究阶段的工程投资估算、初步设计阶段的工程设计概算。

工程造价往往还包含另一种定义，就是指工程价格，即建成一项工程，预计或实际在工程项目承包市场交易活动中所形成的建筑安装工程的价格。如施工图预算、招标控制价、投标价、合同价和结算价。

两种定义同时存在于工程造价管理活动中。第二种定义所包含的费用内容是第一种定义所包含的费用内容的组成部分。

我国现行工程造价的构成如图 1.2 所示。

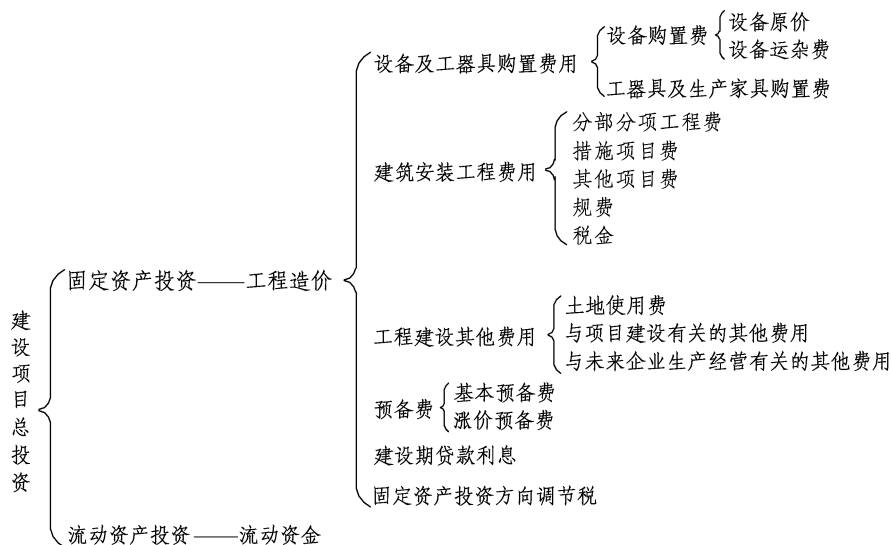


图 1.2 我国现行工程造价的构成

1.2.2 建筑安装工程费用

我国现行建筑安装工程费用项目按两种不同的方式划分，即按费用构成要素划分和按造价形成划分：

1. 按照费用构成要素划分

费用项目由人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费、利润、规费和税金组成。这一分类体现产品价格由成本、利润、税金构成。

2. 按照工程造价形成划分

费用项目由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成。这一分类体现了建筑安装工程造价中各费用项目的实现形式。

1.2.3 设备及工、器具购置费用的构成和计算

设备及工、器具购置费用是由设备购置费和工具、器具及生产家具购置费组成的，它是固定资产投资中的积极部分。在生产性工程建设中，设备及工、器具购置费用占工程造价比重的增大，意味着生产技术的进步和资本有机构成的提高。

1. 设备购置费的构成和计算

设备购置费是指购置或自制的达到固定资产标准的设备、工器具及生产家具等所需的费用。它由设备原价和设备运杂费构成，即

$$\text{设备购置费} = \text{设备原价} + \text{设备运杂费}$$

其中，设备原价指国内采购设备的出厂（场）价格，或国外采购设备的抵岸价格；设备运杂费指除设备原价之外的关于设备采购、运输、途中包装及仓库保管等方面支出费用的总和。

1) 国产设备原价的构成

国产设备原价一般指的是设备制造厂的交货价或订货合同价，即出厂（场）价格。它一般根据生产厂或供应商的询价、报价、合同价确定，或采用一定的方法计算确定。国产设备原价分为国产标准设备原价和国产非标准设备原价。

2) 进口设备原价的构成及计算

进口设备的原价是指进口设备的抵岸价，即设备抵达买方边境、港口或车站，交纳完各种手续费、税费后形成的价格。抵岸价通常是由进口设备到岸价（CIF）和进口从属费构成。进口设备的到岸价，即抵达买方边境港口或边境车站所形成的价格。在国际贸易中，交易双方所使用的交货类别不同，则交易价格的构成内容也有所差异。进口设备从属费用是指进口设备在办理进口手续过程中发生的应计入设备原价的银行财务费、外贸手续费、进口关税、消费税、进口环节增值税及进口车辆的车辆购置税。

(1) 进口设备的交易价格。

在国际贸易中，较为广泛使用的交易价格术语有 FOB、CFR 和 CIF。

FOB (free on board)，意为装运港船上交货，亦称为离岸价格。FOB 是指当货物在指定的装运港被装上指定船时，卖方即完成交货义务。风险转移，以在指定的装运港货物被装上指定船时为分界点。费用划分与风险转移的分界点相一致。

在 FOB 交货方式下，卖方的基本义务有：办理出口清关手续，自负风险和费用，领取出口许可证及其他官方文件；在约定的日期或期限内，在合同规定的装运港，按港口惯常的方式，把货物装上买方指定的船只，并及时通知买方；承担货物在装运港被装上指定船之前的一切费用和 risk；向买方提供商业发票和证明货物已交至船上的装运单据或具有同等效力的电子单证。买方的基本义务有：负责租船订舱，按时派船到合同约定的装运港接运货物，支付运费，并将船期、船名及装船地点及时通知卖方；负担货物在装运港被装上指定船后的各种费用以及货物灭失或损坏的一切 risk；负责获取进口许可证或其他官方文件，以及办理货物入境手续，受领买方提供的各种单证，按合同规定支付货款。

CFR (cost and freight)，意为成本加运费，或称之为运费在内价。CFR 是指在装运港货物被装上指定船卖方即完成交货，卖方必须支付将货物运至指定的目的港所需的运费和费

用，但交货后货物灭失或损坏的风险，以及由于各种事件造成的任何额外费用，即由卖方转移到买方。与 FOB 价格相比，CFR 的费用划分与风险转移的分界点是不一致的。

在 CFR 交货方式下，卖方的基本义务有：提供合同规定的货物，负责订立运输合同，并租船订舱，在合同规定的装运港和规定的期限内，将货物装上船并及时通知买方，支付运至目的港的运费；负责办理出口清关手续，提供出口许可证或其他官方批准的文件；承担货物在装运港被装上指定船的一切费用和 risk；按合同规定提供正式有效的运输单据、发票或具有同等效力的电子单证。买方的基本义务有：承担货物在装运港被装上指定船的一切风险及运输途中因遭遇风险所引起的额外费用；在合同规定的目的港受领货物，办理进口清关手续，交纳进口税；受领卖方提供的各种约定的单证，并按合同规定支付货款。

CIF (cost insurance and freight)，意为成本加保险费、运费，习惯称到岸价格。

在 CIF 术语中，卖方除负有与 CFR 相同的义务外，还应办理货物在运输途中最低险别的海运保险，并应支付保险费。如买方需要更高的保险险别，则需要与卖方明确地达成协议，或者自行做出额外的保险安排。除保险这项义务之外，买方的义务与 CFR 相同。

(2) 进口设备到岸价的构成及计算。

$$\begin{aligned}\text{进口设备到岸价 (CIF)} &= \text{离岸价格 (FOB)} + \text{国际运费} + \text{运输保险费} \\ &= \text{运费在内价 (CFR)} + \text{运输保险费}\end{aligned}$$

货价。

货价一般指装运港船上交货价 (FOB)。设备货价分为原币货价和人民币货价，原币货价一律折算为美元表示，人民币货价按原币货价乘以外汇市场美元兑换人民币汇率中间价确定。进口设备货价按有关生产厂商询价、报价、订货合同价计算。

国际运费。

国际运费指从装运港 (站) 到达我国目的港 (站) 的运费。我国进口设备大部分采用海洋运输，小部分采用铁路运输，个别采用航空运输。进口设备国际运费计算公式为

$$\begin{aligned}\text{国际运费 (海、陆、空)} &= \text{原币货价 (FOB)} \times \text{运费率} \\ \text{国际运费 (海、陆、空)} &= \text{单位运价} \times \text{运量}\end{aligned}$$

其中，运费率或单位运价参照有关部门或进出口公司的规定执行。

运输保险费。

对外贸易货物运输保险是由保险人 (保险公司) 与被保险人 (出口人或进口人) 订立保险契约，在被保险人交付议定的保险费后，保险人根据保险契约的规定对货物在运输过程中发生的承保责任范围内的损失给予经济上的补偿。这是一种财产保险。计算公式为

$$\text{运输保险费} = [\text{原币货价 (FOB)} + \text{国际运费}] \div (1 - \text{保险费率}) \times \text{保险费率}$$

其中，保险费率按保险公司规定的进口货物保险费率计算。

(3) 进口从属费的构成及计算。

$$\begin{aligned}\text{进口从属费} &= \text{银行财务费} + \text{外贸手续费} + \text{关税} + \text{消费税} + \\ &\quad \text{进口环节增值税} + \text{车辆购置税}\end{aligned}$$

银行财务费。

银行财务费一般是指在国际贸易结算中，中方银行为进出口商提供金融结算服务所收取的费用，可按下式简化计算：

$$\text{银行财务费} = \text{离岸价格 (FOB)} \times \text{人民币外汇汇率} \times \text{银行财务费率}$$

外贸手续费。

外贸手续费指按对外经济贸易部门规定的外贸手续费率计取的费用，外贸手续费率一般取 1.5%。计算公式为

$$\text{外贸手续费} = \text{到岸价格 (CIF)} \times \text{人民币外汇汇率} \times \text{外贸手续费率}$$

关税。

关税是由海关对进出国境或关境的货物和物品征收的一种税。计算公式为

$$\text{关税} = \text{到岸价格 (CIF)} \times \text{人民币外汇汇率} \times \text{进口关税税率}$$

到岸价格作为关税的计征基数时，通常又可称为关税完税价格。进口关税税率分为优惠和普通两种。优惠税率适用于与我国签订关税互惠条款的贸易条约或协定的国家的进口设备；普通税率适用于与我国未签订关税互惠条款的贸易条约或协定的国家的进口设备。进口关税税率按我国海关总署发布的进口关税税率计算。

消费税。

消费税仅对部分进口设备（如轿车、摩托车等）征收，一般计算公式为

$$\text{应纳消费税税额} = [\text{到岸价格 (CIF)} \times \text{人民币外汇汇率} + \text{关税}] \div (1 - \text{消费税税率}) \times \text{消费税税率}$$

其中，消费税税率根据规定的税率计算。

进口环节增值税。

进口环节增值税是对从事进口贸易的单位和个人，在进口商品报关进口后征收的税种。我国增值税征收条例规定，进口应税产品均按组成计税价格和增值税税率直接计算应纳税额。即

$$\begin{aligned} \text{进口环节增值税额} &= \text{组成计税价格} \times \text{增值税税率} \\ \text{组成计税价格} &= \text{关税完税价格} + \text{关税} + \text{消费税} \end{aligned}$$

其中，增值税税率根据规定的税率计算。

车辆购置税。

进口车辆需缴进口车辆购置税，其公式如下：

$$\text{进口车辆购置税} = (\text{关税完税价格} + \text{关税} + \text{消费税}) \times \text{车辆购置税率}$$

【例】从某国进口应纳消费税设备，重量 1000 t，装运港船上交货价为 400 万美元，工程建设项目位于国内某省会城市。如果国际运费标准为 300 美元/吨，海上运输保险费率为 3‰，银行财务费率为 5‰，外贸手续费率为 1.5%，关税税率为 22%，增值税的税率为 17%，消费税税率 10%，银行外汇牌价为 1 美元 = 6.3 元人民币。请对该设备的原价进行估算。

【解】

$$\text{进口设备 FOB} = 400 \times 6.3 = 2520 \text{ (万元)}$$

$$\begin{aligned} \text{国际运费} &= 300 \times 1\,000 \times 6.3 = 189 \text{ (万元)} \\ \text{海运保险费} &= (2520 + 189) \div (1 - 0.3\%) \times 0.3\% = 8.15 \text{ (万元)} \\ \text{CIF} &= 2520 + 189 + 8.15 = 2717.15 \text{ (万元)} \\ \text{银行财务费} &= 2520 \times 5\text{‰} = 12.6 \text{ (万元)} \\ \text{外贸手续费} &= 2717.15 \times 1.5\% = 40.76 \text{ (万元)} \\ \text{关税} &= 2717.15 \times 22\% = 597.77 \text{ (万元)} \\ \text{消费税} &= (2717.15 + 597.77) \div (1 - 10\%) \times 10\% = 368.32 \text{ (万元)} \\ \text{增值税} &= (2717.15 + 597.77 + 368.32) \times 17\% = 626.15 \text{ (万元)} \\ \text{进口从属费} &= 12.6 + 40.76 + 597.77 + 368.32 + 626.15 = 1645.6 \text{ (万元)} \\ \text{进口设备原价} &= 2717.15 + 1645.6 = 4362.75 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

2. 设备运杂费的构成及计算

1) 设备运杂费的构成

设备运杂费是指国内采购设备自来源地、国外采购设备自到岸港运至工地仓库或指定堆放地点发生的采购、运输、运输保险、保管、装卸等费用。通常由下列各项构成：

(1) 运费和装卸费。

国产设备由设备制造厂交货地点起至工地仓库（或施工组织设计指定的需要安装设备的堆放地点）止所发生的运费和装卸费；进口设备则由我国到岸港口或边境车站起至工地仓库（或施工组织设计指定的需安装设备的堆放地点）止所发生的运费和装卸费。

(2) 包装费。

在设备原价中没有包含的，为运输而进行的包装支出的各种费用，称为包装费。

(3) 设备供销部门的手续费。

设备供销部门的手续费按有关部门规定的统一费率计算。

(4) 采购与仓库保管费。

采购与仓库保管费指采购、验收、保管和收发设备所发生的各种费用，包括设备采购人员、保管人员和管理人员的工资、工资附加费、办公费、差旅交通费，设备供应部门办公和仓库所占固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保护费、检验试验费等。这些费用可按主管部门规定的采购与保管费费率计算。

2) 设备运杂费的计算

设备运杂费按设备原价乘以设备运杂费率计算，其公式为

$$\text{设备运杂费} = \text{设备原价} \times \text{设备运杂费率}$$

其中，设备运杂费率按各部门及省、自治区、直辖市有关规定计取。

3. 工具、器具及生产家具购置费的构成和计算

工具、器具及生产家具购置费，是指新建或扩建项目初步设计规定的，保证初期正常生产必须购置的没有达到固定资产标准的设备、仪器、工卡模具、器具、生产家具和备品备件等的购置费用。一般以设备购置费为计算基数，按照部门或行业规定的工具、器具及生产家

具费率计算。计算公式为

$$\text{工具、器具及生产家具购置费} = \text{设备购置费} \times \text{定额费率}$$

1.2.4 工程建设其他费用的构成和计算

工程建设其他费用，是指从建设期发生的与土地使用权取得、整个工程项目建设以及未来经营有关的构成建设投资但不包括在工程费用中的费用。

1. 建设用地费

任何一个建设项目都固定于一定地点与地面相连接，必须占用一定量的土地，也就必然要发生为获得建设用地而支付的费用，这就是建设用地费。建设用地费是指为获得工程项目建设土地的使用权而在建设期内发生的各项费用。包括通过划拨方式取得土地使用权而支付的土地征用及迁移补偿费，或者通过土地使用权出让方式取得土地使用权而支付的土地使用权出让金。

2. 与项目建设有关的其他费用

1) 建设管理费

建设管理费是指建设单位为组织完成工程项目建设，在建设期内发生的各类管理性费用。建设管理费的内容可以分为建设单位管理费、工程监理费和工程总承包服务费。

(1) 建设单位管理费。

建设单位管理费是指建设单位发生的管理性质的开支。包括：工作人员工资、工资性补贴、施工现场津贴、职工福利费、住房基金、基本养老保险费、基本医疗保险费、失业保险费、工伤保险费、办公费、差旅交通费、劳动保护费、工具用具使用费、固定资产使用费、必要的办公及生活用品购置费、必要的通信设备及交通工具购置费、零星固定资产购置费、招募生产工人费、技术图书资料费、业务招待费、设计审查费、工程招标费、合同契约公证费、法律顾问费、工程咨询费、完工清理费、竣工验收费、印花税和其他管理性质开支。

(2) 工程监理费。

工程监理费是指建设单位委托工程监理单位实施工程监理的费用。按照国家发展和改革委员会〔2015〕299号文关于《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》的规定，此项费用实行市场调节价。

(3) 工程总承包服务费。

如建设单位采用工程总承包方式，其总包管理费由建设单位与总包单位根据总包工作范围在合同中商定，从建设管理费中支出。

2) 可行性研究费

可行性研究费是指在工程项目投资决策阶段，依据调研报告对有关建设方案、技术方案或生产经营方案进行的技术经济论证，以及编制、评审可行性研究报告所需的费用。此项费用应依据前期研究委托合同计列，按照国家发展和改革委员会〔2015〕299号文关于《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》的规定，此项费用实行市场调节价。

3) 研究试验费

研究试验费是指为建设项目提供或验证设计数据、资料等进行必要的研究试验及按照相关规定在建设过程中必须进行试验、验证所需的费用。包括自行或委托其他部门研究试验所需人工费、材料费、试验设备及仪器使用费等。这项费用按照设计单位根据本工程项目的需要提出的研究试验内容和要求计算。在计算时要注意不应包括以下项目：

(1) 应由科技三项费用（即新产品试制费、中间试验费和重要科学研究补助费）开支的项目。

(2) 应在建筑安装费用中列支的施工企业对建筑材料、构件和建筑物进行一般鉴定、检查所发生的费用及技术革新的研究试验费。

(3) 应由勘察设计费或工程费用中开支的项目。

4) 勘察设计费

勘察设计费是指对工程项目进行工程水文地质勘查、工程设计所发生的费用。包括：工程勘察费、初步设计费（基础设计费）、施工图设计费（详细设计费）、设计模型制作费。按照国家发展和改革委员会发改价格〔2015〕299号文关于《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》的规定，此项费用实行市场调节价。

5) 专项评价及试验费

专项评价及试验费包括环境影响评价费、安全预评价及验收费、职业病危害预评价及控制效果评价费、地震安全评价费、地质灾害危险性评级费、水土保持评价及验收费、压覆矿产资源评级费、节能评估及评审费、危险与可操作性分析及安全完整性评价费以及其他专项评价及验收费。按照国家发展和改革委员会〔2015〕299号文关于《进一步放开建设项目专业服务价格的通知》的规定，这些专项评价及验收费均实行市场调节价。

6) 场地准备及临时设施费

建设项目场地准备费是指为使工程项目的建设场地达到开工条件，由建设单位组织进行的场地平整等准备工作而发生的费用。

建设单位临时设施费是指建设单位为满足工程项目建设、生活、办公的需要，用于临时设施建设、维修、租赁、使用所发生或摊销的费用。

7) 引进技术和引进设备其他费

引进技术和引进设备其他费是指引进技术和设备发生的但未计入设备购置费中的费用。

8) 工程保险费

工程保险费是指为转移工程项目建设的意外风险，在建设期内对建筑工程、安装工程、机械设备和人身安全进行投保而发生的费用。包括建筑安装工程一切险、引进设备财产保险和人身意外伤害险等。

根据不同的工程类别，分别以其建筑、安装工程费乘以建筑、安装工程保险费率计算。民用建筑（住宅楼、综合性大楼、商场、旅馆、医院、学校）占建筑工程费的2‰~4‰；其他建筑（工业厂房、仓库、道路、码头、水坝、隧道、桥梁、管道等）占建筑工程费的3‰~6‰；安装工程（农业、工业、机械、电子、电器、纺织、矿山、石油、化学及钢铁工业、钢

结构桥梁)占建筑工程费的3‰~6‰。

9) 特种设备安全监督检验费

特种设备安全监督检验费是指安全监察部门对在施工现场组装的锅炉及压力容器、压力管道、消防设备、燃气设备、电梯等特殊设备和设施实施安全检验收取的费用。此项费用按照建设项目所在地省级安全监察部门的规定标准计算。无具体规定的,在编制投资估算和概算时可按受检设备现场安装费的比例估算。

10) 市政公用设施费

市政公用设施费是指使用市政公用设施的工程项目,按照项目所在地省级人民政府有关规定建设或缴纳的市政公用设施建设配套费用及绿化工程补偿费用。此项费用按工程所在地人民政府规定标准计列。

3. 与未来生产经营有关的其他费用

1) 联合试运转费

联合试运转费是指新建或新增加生产能力的工程项目,在交付生产前按照设计文件规定的工程质量标准和技术要求,对整个生产线或装置进行负荷联合试运转所发生的费用净支出(试运转支出大于收入的差额部分费用)。试运转支出包括试运转所需原材料、燃料及动力消耗、低值易耗品、其他物料消耗、工具用具使用费、机械使用费、保险金、施工单位参加试运转人员工资以及专家指导费等;试运转收入包括试运转期间的产品销售收入和其他收入。联合试运转费不包括应由设备安装工程费用开支的调试及试车费用,以及在试运转中暴露出来的因施工原因或设备缺陷等发生的处理费用。

2) 专利及专有技术使用费

专利及专有技术使用费是指在建设期内为取得专利、专有技术、商标权、商誉、特许经营权等发生的费用。

3) 生产准备费

在建设期内,建设单位为保证项目正常生产而发生的人员培训费、提前进厂费以及投产使用必备的办公、生活家具用具及工器具等的购置费用。包括:

(1) 人员培训费及提前进厂费,包括自行组织培训或委托其他单位培训的人员工资、工资性补贴、职工福利费、差旅交通费、劳动保护费、学习资料费等。

(2) 为保证初期正常生产(或营业、使用)所必需的生产办公、生活家具用具购置费。

1.2.5 预备费和建设期利息的计算

1. 预备费

预备费是指在建设期内因各种不可预见因素的变化而预留的可能增加的费用,预备费包

括基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费

(1) 基本预备费的内容。

基本预备费是指针对项目实施过程中可能发生难以预料的支出而事先预留的费用，又称工程建设不可预见费，主要指设计变更及施工过程中可能增加工程量的费用，基本预备费一般由以下四部分构成：

工程变更及洽商。在批准的初步设计范围内，技术设计、施工图设计及施工过程中所增加的工程费用；设计变更、工程变更、材料代用、局部地基处理等增加的费用。

一般自然灾害处理。一般自然灾害造成的损失和预防自然灾害所采取的措施费用。实行工程保险的工程项目，该费用应适当降低。

不可预见的地下障碍物处理的费用。

超规超限设备运输增加的费用。

(2) 基本预备费的计算。

基本预备费是按工程费用和工程建设其他费用二者之和为计取基础，乘以基本预备费费率进行计算。

$$\text{基本预备费} = (\text{工程费用} + \text{工程建设其他费用}) \times \text{基本预备费费率}$$

基本预备费费率的取值应执行国家及部门的有关规定。

2) 价差预备费

(1) 价差预备费的内容。

价差预备费是指为在建设期内利率、汇率或价格等因素的变化而预留的可能增加的费用，亦称为价格变动不可预见费。价差预备费的内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

(2) 价差预备费的测算方法。

价差预备费一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为

$$PF = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1]$$

式中 PF ——价差预备费；

n ——建设期年份数；

I_t ——建设期中第 t 年的投资计划额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f ——年涨价率，有规定的按政府部门规定执行，没有规定的由可行性研究人员预测；

m ——建设前期年限（从编制估算到开工建设）。

【例】某建设项目建安工程费 5000 万元，设备购置费 3000 万元，工程建设其他费用 2000 万元，已知基本预备费率 5%，项目建设前期年限为 1 年，建设期为 3 年，各年投资计划额为：第一年完成投资 20%，第二年 60%，第三年 20%。年均投资价格上涨率为 6%，求项目建设期间价差预备费。

【解】

$$\begin{aligned} \text{基本预备费} &= (5000 + 3000 + 2000) \times 5\% = 500 \text{ (万元)} \\ \text{静态投资} &= 5000 + 3000 + 2000 + 500 = 10500 \text{ (万元)} \\ \text{建设期第一年完成投资} &= 10500 \times 20\% = 2100 \text{ (万元)} \\ \text{建设期第二年完成投资} &= 10500 \times 60\% = 6300 \text{ (万元)} \\ \text{建设期第三年完成投资} &= 10500 \times 20\% = 2100 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

第一年价差预备费为

$$PF_1 = I_1[(1+f)(1+f)^{0.5} - 1] = 191.8$$

第二年价差预备费为

$$PF_2 = I_2[(1+f)(1+f)^{0.5}(1+f) - 1] = 987.9$$

第三年价差预备费为

$$PF_3 = I_3[(1+f)(1+f)^{0.5}(1+f)^2 - 1] = 475.1$$

建设期间的价差预备费为

$$PF = 191.8 + 987.9 + 475.1 = 1654.8 \text{ (万元)}$$

2. 建设期利息

建设期利息主要是指在建设期内发生的为工程项目筹措资金的融资费用及债务资金利息。

建设期利息的计算，根据建设期资金用款计划，在总贷款分年均衡发放前提下，可按当年借款在年中支用考虑，即当年贷款按半年计息，上年贷款按全年计息。计算公式为

$$q_j = \left(P_{j-1} + \frac{1}{2} A_j \right) \times i$$

式中 q_j ——建设期第 j 年应计利息；

P_{j-1} ——建设期第 $(j-1)$ 年末贷款累计金额与利息累计金额之和；

A_j ——建设期第 j 年贷款金额；

i ——年利率。

【例】某新建项目，建设期为 3 年，分年均衡进行贷款，第一年贷款 300 万元，第二年 600 万元，第三年 400 万元，年利率为 12%，建设期内利息只计息不支付，计算建设期贷款利息。

【解】

$$q_1 = \frac{1}{2} A_1 \cdot i = \frac{1}{2} \times 300 \times 12\% = 18 \text{ (万元)}$$

$$q_2 = \left(P_1 + \frac{1}{2} A_2 \right) \cdot i = \left(300 + 18 + \frac{1}{2} \times 600 \right) \times 12\% = 74.16 \text{ (万元)}$$

$$q_3 = \left(P_2 + \frac{1}{2} A_3 \right) \cdot i = \left(318 + 600 + 74.16 + \frac{1}{2} \times 400 \right) \times 12\% = 143.06 \text{ (万元)}$$

$$\text{建设期贷款利息} = q_1 + q_2 + q_3 = 18 + 74.16 + 143.06 = 235.22 \text{ (万元)}$$

1.3 工程计价概述

1.3.1 工程计价的含义

工程计价是指按照法律、法规和标准规定的程序、方法和依据，对工程项目实施建设的各个阶段的工程造价及其构成内容进行预测和确定的行为。

工程计价的含义应该从以下三方面进行解释：

(1) 工程计价是工程价值的货币形式。

工程计价是指按照规定计算程序和方法，用货币的数量表示建设项目（包括拟建、在建和已建的项目）的价值。工程计价是自下而上的分部组合计价，建设项目兼具单件性与多样性的特点，每一个建设项目都需要按业主的特定需求进行单独设计、单独施工，不能批量生产和按整个项目确定价格，只能将整个项目进行分解，划分为可以按有关技术参数测算价格的基本构造要素（或称分部、分项工程），并计算出基本构造要素的费用。

(2) 工程计价是投资控制的依据。

投资计划按照建设工期、工程进度和建设价格等逐年分月制定，正确的投资计划有助于合理有效地使用资金。工程计价的每一次估算对下一次估算都是严格控制的。具体说，后一次估算不能超过前一次估算的幅度。这种控制是在投资者财务能力限度内为取得既定的投资效益所必需的。工程计价基本确定了建设资金的需要量，从而为筹集资金提供了比较准确的依据。当建设资金来源于金融机构的贷款时，金融机构在对项目的偿债能力进行评估的基础上，也需要依据工程计价来确定给予投资者的贷款数额。

(3) 工程计价是合同价款管理的基础。

合同价款是业主依据承包商按施工图完成的工程量，在历次支付过程中应支付给承包商的款额，是发包人确认后按合同约定的计算方法确定形成的合同约定金额、变更金额、调整金额、索赔金额等各工程款额的总和。合同价款管理的各项内容中始终有工程计价的存在：在签约合同价的形成过程中有招标控制价、投标报价以及签约合同价等计价活动；在工程价款的调整过程中，需要确定调整价款额度，工程计价也贯穿其中；工程价款的支付仍然需要工程计价工作，以确定最终的支付额。

1.3.2 工程计价的特征

1. 单件性计价

每一项建设工程都有指定的专门用途，有不同的结构、造型和装饰，不同的建筑面积，建设时采用不同的工艺设备和建筑材料。即便是用途相同的建设工程，技术水平、建筑等级和建筑标准也有差别。建设工程还必须在结构、造型等方面适应工程所在地气候、地质、地震、水文等自然条件，适应当地的风俗习惯。这就使建设工程的实物形态千差万别。再加上不同地区构成投资费用的各种价值要素的差异，工程建设产品生产的单件性，决定了其工程造价的单件性。

2. 多次性计价

建设工程周期较长，根据建设程序要分阶段进行，对应不同阶段也要相应的进行多次计价，同时对其进行监督和控制，以防工程费用超支。

为了适应工程建设过程中各方经济关系的建立，适应项目的决策、控制和管理的要求，需要对其进行多次性计价。

建设项目处于项目建议书阶段和可行性研究报告阶段，拟建工程的工程量还不具体，建设地点也尚未确定，工程造价不可能也没有必要做到十分准确，其名称为投资估算。

在设计工作阶段初期，对应初步设计的是设计概算或设计总概算，当进行技术设计或扩大初步设计时，设计概算必须做调整、修正，反映该工程的造价的名称为修正设计概算。

进行施工图设计后，工程对象比初步设计时更为具体、明确，工程量可根据施工图和工程量计算规则计算出来，对应施工图的工程造价的名称为施工图预算。

通过招投标由市场形成并经承发包方共同认可的工程造价是承包合同价，其中投资估算、设计概算、施工图预算都是预期或计划的工程造价。工程施工是一个动态系统，在建设实施阶段，有可能存在设计变更、施工条件变更和工料价格波动等影响，所以竣工时往往要对承包合同价做适当调整，局部工程竣工后的竣工结算和全部工程竣工合格后的竣工决算，是建设项目的局部和整体的实际造价。

3. 组合性计价

工程造价计价的主要思路就是将建设项目细分至最基本的构造单元，找到了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，进行分部组合汇总，计算出相应工程造价。工程计价的基本原理就在于项目的分解与组合。

4. 方法的多样性

为了适应工程造价多次性的计价，不同的计价有各自不同的计价依据和计价体系。

1.3.3 工程计价基本原理

工程造价计价的主要思路也是将建设项目细分至最基本的构成单位（如分项工程），用其工程量与相应单价相乘后汇总，即为整个建设工程造价。工程造价计价顺序如图 1.3 所示。

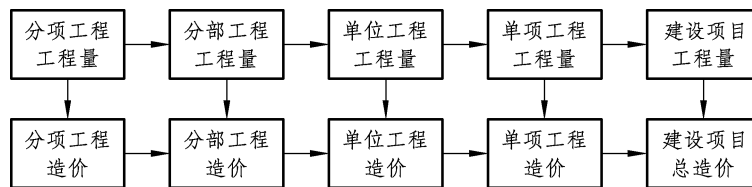


图 1.3 工程造价计价顺序

工程造价计价的基本原理是

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

其中，单位工程基本构造要素即分项工程项目。定额计价时，是按工程建设定额划分的分项工程项目；清单计价时，是指清单项目。工程量是指根据工程建设定额的项目划分和工程量计算规则计算分项工程实物量。工程实物量是计价的基础。目前，工程量计算规则包括两大类：

- (1) 国家标准《建设工程工程量清单计价规范》各附录中规定的计算规则；
- (2) 各类工程建设定额规定的计算规则；

相应单价是指与分项工程相对应的单价。定额计价时是指定额基价，即包括人工、材料、机械台班费用；清单计价时是指综合单价，除包括人工、材料、机械台班费以外，还包括企业管理费、利润和风险因素。

1.4 工程计量的基本原理

1.4.1 工程计量的含义

工程计量是工程和计量的一个组合词。工程量计算是工程计价活动的基础环节，是指工程项目以工程设计图纸、施工方案或施工组织设计及有关技术经济文件为依据。按照相关工程国家标准，进行工程数量的计算活动，也可简称为工程计量。

工程量是工程计量的结果，是指以物理计量或自然计量单位所表示的建筑工程各个分部分项工程、措施项目或结构构件的实物数量。物理计量单位是指以公制度量表示的长度、面积、体积和重量等单位；自然计量单位是指以建筑成品在自然状态工程量计算原理下的简单点数所表示的个、条、樁、组等单位。

工程量是确定建筑安装工程造价重要的基础数据，是发包方进行工程建设管理的重要依据，是承包方组织生产与经营管理的重要依据。

1.4.2 工程量计算规则

工程量计算规则是工程计量的主要依据之一，是工程量数值的取定方法。采用的规范或定额不同，工程量计算规则也不尽相同。在计算工程量时，应按照规定的计算规则进行，我国现行的工程量计算规则主要有：

1. 工程量计算规范中的工程量计算规则

2012年12月，住房和城乡建设部发布了《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》GB 50854—2013、《仿古建筑工程工程量计算规范》GB 50855—2013、《通用安装工程工程量计算规范》GB 50856—2013、《市政工程工程量计算规范》GB 50857—2013、《园林绿化工程工程量计算规范》GB 50858—2013、《矿山工程工程量计算规范》GB 50859—2013、《构筑物工程工程量计算规范》GB 50860—2013、《城市轨道交通工程工程量计算规范》GB 50861—2013、《爆破工程工程量计算规范》GB 50862—2013等九个专业的工程量计算规范（以下简

称工程量计算规范),于2013年7月1日起实施,用于规范工程量行为,统一各专业工程量清单的编制、项目设置和工程量计算规则。采用该工程量计算规则计算的工程量一般为施工图纸的净量,不考虑施工余量。

2. 消耗量定额中的工程量计算规则

2015年3月,住房和城乡建设部发布《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY 01-31—2015、《通用安装工程消耗量定额》TY 02.31—2015、《市政工程消耗量定额》ZYA1-31—2015等三个专业的消耗定额(以下简称消耗量定额),在各消耗量定额中规定了分部分项工程和措施项目的工程量计算规则。除了由住房和城乡建设部统一发布的定额外,还有各个地方或行业发布的消耗量定额,其中也都规定了与之相对应的工程量计算规则。采用该计算规则计算工程量除了依据施工图纸外,一般还要考虑采用施工方法和施工余量。除了消耗量定额,其他定额中也都有相应的工程量计算规则,如概算定额、预算定额等。

1.4.3 工程量计算的方法

1. 工程量计算顺序

工程量计算应按照一定的顺序依次进行,这样既可以节省时间加快计算速度,又可以避免漏算或重复计算。

1) 单位工程计算顺序

(1) 按施工顺序计算法。

按施工顺序计算法是按照工程施工顺序的先后次序来计算工程量。如按照平整场地、基础挖土方开始算起,直到装饰工程等全部施工内容结束。

(2) 按工程量计算规范顺序计算法。

按工程量计算规范顺序计算法即按照规则中规定的分部章或分部分项工程顺序来计算工程量。

(3) 按消耗量定额的分部分项顺序计算。

按消耗量定额的章、节、子目次序,由前往后,逐项对照。

(4) 按照图纸顺序计算。

根据图纸排列的先后顺序,由建筑施工图到结构施工图,按平面—立面—剖面,基本图—详图的顺序计算。

2) 单个分部分项工程计算顺序

(1) 按照顺时针方向计算法。

按照顺时针方向计算法就是先从平面图的左上角开始,自左至右,然后再由上而下,最后转回到左上角为止,这样按顺时针方向依次计算工程量,如图1.4所示。

(2) 按“先横后竖、先上后下、先左后右”计算法。

按“先横后竖、先上后下、先左后右”计算法就是在平面图上从左上角开始,按“先横后竖、从上而下、自左到右”的顺序进行计算工程量,如图1.5所示。

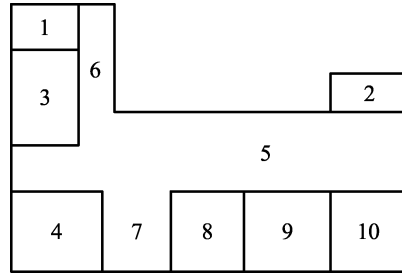
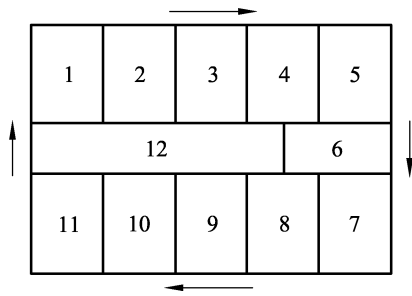


图 1.4 按顺时针方向计算工程量法 图 1.5 按“先横后竖、先上后下、先左后右”计算工程量法

(3) 按图纸分项编号顺序计算法。

按图纸分项编号顺序计算法就是按照图纸上所注结构构件、配件的编号顺序进行计算工程量，如图 1.6 所示。例如计算混凝土构件、门窗、屋架等分项工程，均可以按照此方法计算。

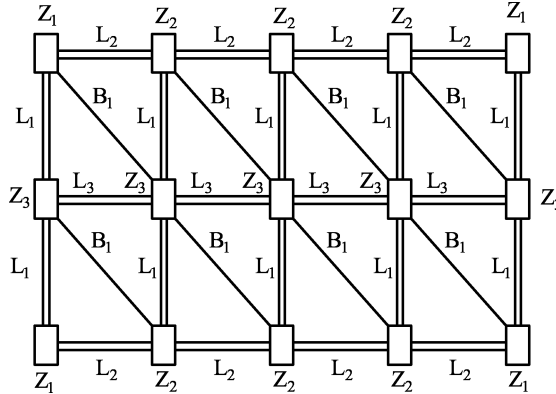


图 1.6 按图纸分项编号顺序计算工程量法

(4) 按照图纸上定位轴线编号顺序计算。

对于造型或结构复杂的工程，为了计算和审核方便，可以根据施工图纸轴线编号来确定工程量计算顺序，如图 1.7 所示。

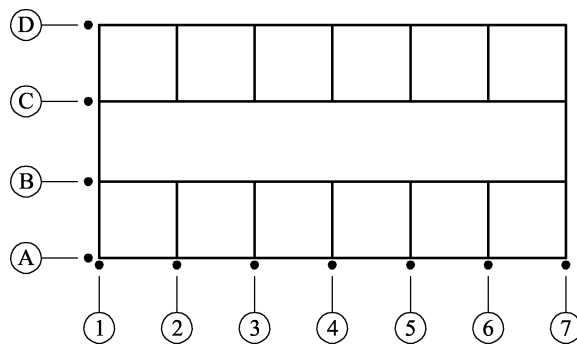


图 1.7 按轴线编号顺序计算工程量

在计算工程量时，不论采用那种顺序方法计算，都不能有漏算、少算或重复多算的现象发生。

2. 用统筹法计算工程量

运用统筹法计算工程量，就是分析各分部分项工程量之间的内在联系和固有规律，运用统筹法原理和统筹图图解来合理安排工程量的计算程序。以达到节约时间、简化计算、提高工效的目的。运用统筹法计算工程量，就是要根据统筹法原理对分部分项工程列项，考虑工程量计算规则，设计出“计算工程程序统筹图”。统筹图以“三线一面”作为基数，连续计算与之有共性关系的分部分项工程量，而与基数共性关系的分部分项工程量则用“册”或图示尺寸进行计算。

1) 利用基本数据简化计算

基本数据即三线一面一册。

三线：外墙外边线、外墙中心线、内墙净长。

(1) 外墙外边线 (L_外)

外墙外边线 = 建筑平面图的外围周长之和

有了外墙外边线可以在计算勒脚、腰线、勾缝、外墙抹灰、散水、明沟等分项工程时减少重复计算工程量。

(2) 外墙中心线 (L_中)

外墙中心线 = $L_{外} - 墙厚 \times 4$

有了外墙中心线可以用来计算外墙挖地槽 (×断面)、基础垫层 (×断面)、砌筑基础 (×断面)、砌筑墙身 (×断面)、防潮层 (×防潮层宽度)、基础梁 (×断面)、圈梁 (×断面) 等分项工程工程量。

(3) 内墙净长线 (L_净)

内墙净长线 = 建筑平面图中所有内墙净长度之和

可以用来计算内墙挖地槽、基础垫层、砌筑基础、砌筑墙身、防潮层、基础梁、圈梁等分项工程的工程量。

一面：底层建筑面积。

(4) 底层建筑面积 (S_底)

底层建筑面积 = 建筑物底层平面图勒脚以上结构的外围水平投影面积

S_底可以用来计算平整场地、地面、楼面、屋面和天棚等分项工程量。

一册：标准构件册。

(5) 对于一些标准构件可以采用组织力量一次计算编制成册，在下次使用时直接查用手册的方法，这样既可以减少每次都逐一计算的烦琐，又保证了准确性。

2) 合理安排计算顺序

工程量计算顺序的安排是否合理，直接关系到预算工作效率的高低。按照通常的习惯，工程量的计算一般是根据施工顺序或定额顺序进行的，在熟练的基础上，也可以根据计算方便的顺序进行工程量计算。例如：如果存在一些分项工程的工程量紧密相关，有的要算体积、有的要算面积，有的要算长度的情况下，应按照长度 面积 体积的顺序计算，可避免重复计算和反复计算中可能导致的计算错误。

例如室内地面工程，存在挖土（体积）、垫层（体积）、找平层（面积）、面层（面积）4道工序。如果按照施工顺序，将先算体积，后算面积，体积的数据对面积无借鉴作用，反之，先算面层，找平层得到面积，可以采用面积×厚度的方法计算垫层和挖土的体积。

3) 结合实际

用“三线一面一册”的计算方法只是一般常用的工程量计算方法，实际工程运用中不能生搬硬套，需要根据工程实际情况灵活处理。

(1) 如果有关的构件断面形状不唯一，对应的基础“线”也就不能只算一个，需要根据图形分段计算“线”。

(2) 基础数据对于许多分项工程有借鉴的作用，但有些不能直接借鉴，需要对基础数据进行调整。例如，用于内墙地槽，由于地槽长度是地槽间净长，不是墙身间净长，需要在墙身净长的基础上减去地槽与墙身的厚度差才能用于地槽的工程量计算。

3. 应用信息技术计算工程量

工程量计算是编制工程计价的基础工作，具有工作量大、烦琐、费时、细致等特点，约占工程计价工作量的 50%~70%，计算的精确度和速度也直接影响着工程计价文件的质量。近年来，由于 BIM (Building Information Modeling, BIM) 和云计算等较先进的信息技术。基于 BIM 的自动化算量方法，可以将造价工作者从烦琐的机械劳动中解放出来，节省更多的时间和精力用于更有价值的工作，如询价、评估风险，并可以利用节约时间的编制更精确的预算。

同时，BIM 模型是一个存储项目构件信息的数据库，可以为造价人员提供造价编制所需的项目构件信息，从而大大减少根据图纸人工识别构件信息的工作量已经由此引起的潜在错误。因此，BIM 的自动化算量功能可以使工程量计算工资摆脱人为因素影响，得到更加客观的数据，提高工程量计算的准确性。另外，随着云计算技术的发展，可以让 BIM 算量利用云端专家知识库和智能算法自动对模型进行全面检查，提高模型的准确性。将工程量放入“云端”进行计算，协作完成，不仅可以保证计量质量，提高计算速度，也能减少对本地资源的依赖，显著提高计算的效率，降低成本。

1.4.4 计算工程量的注意事项

(1) 必须口径一致。

计算工程量时应注意以下事项：施工图列出的工程项目（工程项目所包括的内容及范围）必须与工程量清单计算规则中规定的相应工程项目一致，才能准确的套用工程量单价。计算工程量除必须熟悉施工图纸外，还必须熟悉计算规则中每个项目所包括的内容和范围。

(2) 必须按工程量计算规则计算。

工程量计算规则是综合和确定各项消耗指标的基本依据，也是具体工程测算和分析资料的准绳。

(3) 必须按图纸计算。

工程量计算时，应严格按照图纸所注尺寸进行计算，不得任意加大或缩小、任意增加或减少，以免影响工程量计算的准确性。图纸中的项目，要认真反复清查，不得漏项和余项或重复计算。

(4) 必须列出计算式。

在列计算式时，必须部位清楚，详细列项标出计算式，注明计算结构构件的所处位置和轴线，并保留工程量计算书，作为复查依据。工程量计算上、应力求简单明了，醒目易懂，并按一定的次序排列，以便审核和校对。

(5) 必须计算准确。

工程量计算的精度将直接影响工程造价确定的精度，因此，数量计算要准确。

(6) 必须使计量单位一致。

工程量的计量单位，必须与计算规则中规定的计量单位相一致，才能准确的套用工程量单价。有时由于所采用的制作方法和施工要求不同，其计算工程量的计量单位是有区别的，应予以注意。

(7) 必须注意计算顺序。

为了计算时不遗漏项目，又不产生重复计算，应按照一定的顺序进行计算。例如对于具有单独构件（梁、柱）的设计图纸，可按如下的顺序计算全部工程量：首先，将独立的部分（如基础）先计算完毕，以减少图纸数量；其次，再计算门窗和混凝土构件，用表格的形式汇总其工程量，以便在计算砖墙、装饰等工程项目时运用这些计算结果；最后，按先水平面（如楼地面和屋面），后垂直面（如砌体、装饰）的顺序进行计算。

(8) 力求分层分段计算。

要结合施工图纸尽量做到结构按楼层，内装修按楼层分房间，外装修按从地面分层施工计算。这样，在计算工程量时既可避免漏项，又可为编制工料分析和安排施工进度计划提供数据。

(9) 必须注意统筹计算。

各个分项工程项目的施工顺序、相互位置及构造尺寸之间存在内在联系，要注意统筹计算顺序。例如，墙基沟槽挖土与基础垫层，砖墙基础、墙体防潮层，门窗与砖墙及抹灰等之间的相互关系。通过了解这种存在的内在关系，寻找简化计算过程的途径，以达到快速、高效之目的。

(10) 必须自我检查复核。

工程量计算完毕后，检查其项目、计算式、数据及小数点等有无错误和遗漏，以避免预算审查时返工计算。

【习题】

一、单项选择题

1. 以下哪一项是分项工程（ ）？
A. 土建工程 B. 钢筋工程 C. 保温工程 D. 土方运输
2. 据建标〔2013〕44号建筑安装工程费用按工程造价形成顺序划分为分部分项工程费、（ ）其他项目费、规费和税金。

- A. 措施项目费 B. 直接工程费 C. 间接费 D. 措施费
3. 单台设备安装后试车费属于()中。
A 联合试运转费 B 设备购置费 C 设备安装费 D 生产准备费
4. 生产工人劳动保护费包括在()中。
A. 分项工程费 B. 规费 C. 企业管理费 D. 利润
5. 采用 FOB 交货时, 买卖双方风险责任的划分以()为界。
A. 装运港码头 B. 目的港码头 C. 装运港船边 D. 目的港船边
6. 进口设备的原价是指进口设备的()。
A. 到岸价 B. 抵岸价 C. 离岸价 D. 运费在内价
7. 某建设项目工程费用 5000 万元, 工程建设其他费用 1000 万元。基本预备费率为 8%, 年均投资价格上涨率 5%, 建设期两年, 计划每年完成投资 50%, 则该项目建设期第二年价差预备费应为()万元。
A. 160.02 B. 227.79 C. 246.01 D. 326.02
8. 某项目建设期为 2 年, 第一年贷款 3000 万元, 第二年贷款 2000 万元, 贷款年内均衡发放, 年利率为 8%, 建设期内只计息不付息。该项目建设期利息为()万元。
A. 366.4 B. 449.6 C. 572.8 D. 659.2
9. 关于建设期利息计算公式 $q_j = \left(P_{j-1} + \frac{1}{2} A_j \right) \times i$ 的应用, 下列说法正确的是()。
A. 按总贷款在建设期内均衡发放考虑
B. P_{j-1} 为第 $(j - 1)$ 年年初累计贷款本金和利息之和
C. 按贷款在年中发放和支用考虑
D. 按建设期内支付贷款利息考虑
10. 关于工程造价的分部组合计价原理, 下列说法正确的是()。
A. 分部分项工程费 = 基本构造单元工程量 \times 工料单价
B. 工料单价指人工、材料和施工机械台班单价
C. 基本构造单元是由分部工程适当组合形成
D. 工程总价是按规定程序和方法逐级汇总形成的工程造价

二、多项选择题

1. 计算设备进口环节增值税时, 作为计算基数的计税价格包括()。
A. 外贸手续费 B. 到岸价 C. 设备运杂费
D. 关税 E. 消费税
2. 根据分部组合计价原理, 单位施工可依据()等的不同分解为分部工程。
A. 结构部位 B. 路段长度 C. 施工特点
D. 材料 E. 工序

三、简答题

1. 建设项目是如何划分的?
2. 简述工程造价的构成。

3. 简述工程计价基本原理。
4. 简述工程量基本原理。