

普通高等教育工程造价类专业“十三五”系列规划教材

安装工程 计量与计价

PROJECT COSTS

第2版

李海凌 卢永琴 主编
陶学明 主审



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育工程造价类专业“十三五”系列规划教材

安装工程计量与计价

第2版

主 编 李海凌 卢永琴
副主编 郭丹丹 蒋 露
参 编 肖光朋 王 蕾 冯 利
汤 滔 王 丹
主 审 陶学明



机械工业出版社

本书依据国家标准 GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》及 GB 50856—2013《通用安装工程工程量计算规范》，详细完整地介绍了安装工程计量与计价原理及方法。其主要内容包括安装工程造价概述，安装工程工程量清单计量计价概述，机械设备安装工程计量与计价，电气设备安装工程计量与计价，通风空调工程计量与计价，消防工程计量与计价，给排水、采暖安装工程计量与计价，刷油、防腐、绝热工程计量与计价。

本书每章均介绍了相应安装工程专业基础知识、计量规则及计价方法，并给出了完整的建筑电气工程、通风工程、给排水工程工程量清单及控制价编制实例，方便学生理论联系实际，熟悉并掌握安装工程工程量清单计量与计价的方法与技巧。

本书可作为高等院校工程造价、工程管理、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程、建筑电气与智能化工程等专业的教学用书，也可供建筑类相关专业学生和建筑设备安装、工程造价从业人员学习参考。

本书配有电子课件，免费提供给选用本书的授课教师，需要者请登录机械工业出版社教育服务网（www.cmpedu.com）下载，或根据书末的“信息反馈表”索取。

图书在版编目（CIP）数据

安装工程计量与计价/李海凌，卢永琴主编. —2版. —北京：机械工业出版社，2017.6

普通高等教育工程造价类专业“十三五”系列规划教材

ISBN 978-7-111-56872-8

I. ①安… II. ①李… ②卢… III. ①建筑安装—工程造价—高等学校—教材 IV. ①TU723.32

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 126014 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：刘涛 责任编辑：刘涛 林辉 责任校对：樊钟英

封面设计：马精明 责任印制：常天培

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2017 年 7 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.25 印张·469 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-56872-8

定价：42.00 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：010-88379649

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

封面防伪标均为盗版

普通高等教育工程造价类专业系列规划教材

编 审 委 员 会

主任委员：尹贻林

副主任委员：吴佐民 王传生 陈起俊 李建峰 周和生

刘元芳 邹 坦

委 员（按姓氏笔画排序）：

马 楠 王来福 李 伟 刘 涛 闫 瑾

严 玲 张建平 张敏莉 陈德义 周海婷

柯 洪 荀志远 徐学东 陶学明 晏兴威

曾繁伟 董士波 解本政 谭敬胜

序 一

1996年,建设部和人事部联合发布了《造价工程师执业资格制度暂行规定》,工程造价行业期盼多年的造价工程师执业资格制度和工程造价咨询制度在我国正式建立。该制度实施以来,我国工程造价行业取得了三个方面的主要成就:

一是形成了独立执业的工程造价咨询产业。通过住房和城乡建设部标准定额司和中国建设工程造价管理协会(以下简称中价协),以及行业同仁的共同努力,造价工程师执业资格制度和工程造价咨询制度得以顺利实施,目前,我国已拥有注册造价工程师近11万人,甲级工程造价咨询企业1923家,年产值近300亿元,进而形成了一个社会广泛认同独立执业的工程造价咨询产业。该产业的形成不仅为工程建设事业做出了重要的贡献,也使工程造价专业人员的地位得到了显著提高。

二是工程造价管理的业务范围得到了较大的拓展。通过大家的努力,工程造价专业从传统的工程计价发展为工程造价管理,该管理贯穿于建设项目的全过程、全要素,甚至项目的全生命周期。造价工程师的地位之所以得以迅速提高就在于我们的业务范围没有仅仅停留在传统的工程计价上,是与我们提出的建设项目全过程、全要素和全生命周期管理理念得到很好的贯彻分不开的。目前,部分工程造价咨询企业已经通过他们的工作成就,得到了业主的充分肯定,在工程建设中发挥着工程管理的核心作用。

三是通过推行工程量清单计价制度实现了建设产品价格属性从政府指导价向市场调节价的过渡。计划经济体制下实行的是预算定额计价,显然其价格的属性就是政府定价;在计划经济向市场经济过渡阶段,仍然沿用预算定额计价,同时提出了“固定量、指导价、竞争费”的计价指导原则,其价格的属性具有政府指导价的显著特征。2003年《建设工程工程量清单计价规范》实施后,我们推行工程量清单计价方式,该计价方式不仅是计价模式形式上的改变,更重要的是通过“企业自主报价”改变了建设产品的价格属性,它标志着我们成功地实现了建设产品价格属性从政府指导价向市场调节价的过渡。

尽管取得了具有划时代意义的成就,但是必须清醒地看到我们的主要业务范围仍然相对单一、狭小,具有系统管理理论和技能的工程造价专业人才仍很匮乏,学历教育的知识体系还不能适应行业发展的要求,传统的工程造价管理体系部分已经不能适应构建我国法律框架和业务发展要求的工程造价管理的发展要求。这就要求我们重新审视工程造价管理的内涵和任务、工程造价行业发展战略和工程造价管理体系等核心问题。就上述三个问题笔者认为:

1. 工程造价管理的内涵和任务。工程造价管理是建设工程项目管理的重要组成部分,它是以建设工程技术为基础,综合运用管理学、经济学和相关的法律知识,为建设工程项目的工程造价的确定、建设方案的比选和优化、投资控制与管理提供智力服务。工程造价管理的任务是依据国家有关法律、法规和建设行政主管部门的有关规定,对建设工程实施以工程造价管理为核心的全面项目管理,重点做好工程造价的确定与控制、建设方案的优化、投资风险的控制,进而缩小投资偏差,以满足建设工程投资期望的实现。工程造价管理应以工程造价的相关合同管理为前提,以事前控制为重点,以准确工程计量与计价为基础,并通过优化设计、风险控制和现代信息技术等手段,实现工程造价控制的整体目标。

2. 工程造价行业发展战略。一是在工程造价的形成机制方面,要建立和完善具有中国特

色的“法律规范秩序,企业自主报价,市场形成价格,监管行之有效”的工程价格的形成机制。二是在工程造价管理体系方面,构建以工程造价管理法律、法规为前提,以工程造价管理标准和工程计价定额为核心,以工程计价信息为支撑的工程造价管理体系。三是在工程造价咨询业发展方面,要在“加强政府的指导与监督,完善行业的自律管理,促进市场的规范与竞争,实现企业的公正与诚信”的原则下,鼓励工程造价咨询行业“做大做强,做专做精”,促进工程造价咨询业可持续发展。

3. 工程造价管理体系。工程造价管理体系是指建设工程造价管理的法律法规、标准、定额、信息等相互联系且可以科学划分的整体。制订和完善我国工程造价管理体系的目的是指导我国工程造价管理法制建设和制度设计,依法进行建设项目的工程造价管理与监督。规范建设项目投资估算、设计概算、工程量清单、招标控制价和工程结算等各类工程计价文件的编制。明确各类工程造价相关法律、法规、标准、定额、信息的作用、表现形式以及体系框架,避免各类工程计价依据之间不协调、不配套,甚至互相重复和矛盾的现象。最终通过建立我国工程造价管理体系,提高我国建设工程造价管理的水平,打造具有中国特色和国际影响力的工程造价管理体系。工程造价管理体系的总体架构应围绕四个部分进行完善,即工程造价管理的法规体系、工程造价管理标准体系、工程计价定额体系以及工程计价信息体系。前两项是以工程造价管理为目的,需要法规和行政授权加以支撑,要将过去以红头文件形式发布的规定、方法、规则等以法规和标准的形式加以表现;后两项是服务于微观的工程计价业务,应由国家或地方授权的专业机构进行编制和管理,作为政府服务的内容。

我国从1996年开始实施造价工程师执业资格制度。天津理工大学在全国率先开设工程造价本科专业,2003年才获得教育部的批准。但是,工程造价专业的发展已经取得了实质性的进展,工程造价业务从传统概预算计价业务发展到工程造价管理。尽管如此,目前我国的工程造价管理体系还不够完善,专业发展正在建设和变革之中,这就急需构建具有中国特色的工程造价管理体系,并积极把有关内容贯彻到学历教育和继续教育中。2010年4月,笔者参加了2010年度“全国普通高等院校工程造价类专业协作组会议”,会上通过了尹贻林教授提出的成立“普通高等教育工程造价类专业系列规划教材”编审委员会的议题。我认为,这是工程造价专业发展的一件大好事,也是工程造价专业发展的一项重要基础工作。该套系列教材是在中价协下达的“造价工程师知识结构和能力标准”的课题研究基础上规划的,符合中价协对工程造价知识结构的基本要求,可以作为普通高等院校工程造价专业或工程管理专业(工程造价方向)的本科教材。2011年4月中价协在天津召开了理事长会议,会议决定在部分普通高等院校工程造价专业或工程管理专业(工程造价方向)试点,推行双证书(即毕业证书和造价员证书)制度,我想该系列教材将成为对认证院校评估标准中课程设置的重要参考。

该套教材体系完善,科目齐全,虽未能逐一拜读各位老师的新作,进而加以评论,但是,我确信这又将是一个良好的开端,它将打造一个工程造价专业本科学历教育的完整结构,故笔者应尹贻林教授和机械工业出版社的要求,欣然命笔,写下对工程造价专业发展的一些个人看法,勉为其序。

中国建设工程造价管理协会

秘书长 吴佐民

序 二

进入 21 世纪,我国高等教育界逐渐承认了工程造价专业的地位。这是出自以下考虑:首先,我国三十余年改革开放的过程主要是靠固定资产投资拉动经济的迅猛增长,导致对计量计价和投资控制的工程造价人员的巨大需求,客观上需要在高校办一个相应的本科专业来满足这种需求。其次,高等教育界的专家、领导也逐渐意识到一味追求宽口径的通才培养不能适用于所有高等教育形式,开始分化,即重点大学着重加强对学生的人力资源配置通用性的投入以追求“一流”,而对于大多数的一般大学则着力加强对学生的人力资源配置专用性的投入以形成特色。工程造价专业则较好地体现了这种专用性,它是一个活跃而精准满足上述要求的小型专业。第三,大学也需要有一个不断创新的培养模式,既不能泥古不化,也不能随市场需求而频繁转变。达成上述共识后,高等教育界开始容忍一些需求大,但适应面较窄的专业。在十余年的办学历程中,工程造价专业周围逐渐聚拢了一个学术共同体,以“全国普通高等院校工程造价类专业教学协作组”的形式存在着,每年开一次会议,共同商讨在教学和专业建设中遇到的难题,目前已有几十所高校的专业负责人参加了这个学术共同体,日显人气旺盛。

在这个学术共同体中,大家认识到,各高校应因地制宜,创出自己的培养特色。但也要有一些核心课程来维系这个专业的正统和根基。我们把这个根基定为与大学生的基本能力和核心能力相适应的课程体系。培养学生基本能力是各高校基础课程应完成的任务,对应一些公共基础理论课程;而核心能力则是今后工程造价专业适应行业要求的培养目标,对应一些高校自行设置、各有特色的工程造价核心专业课程。这两类能力和其对应的课程各校均已达成共识,从而形成了这套“普通高等教育工程造价类专业系列规划教材”。以后的任务则是要在发展能力这个层次上设置各校特色各异又有一定共识的课程和教材,从英国工程造价(QS)专业的经验看,这类用于培养学生的发展能力的课程或教材至少应该有项目融资及财务规划、价值管理与设计方案优化、LCC 及设施管理等。这是我们协作组今后的任务,可能要到“十三五”才能实现。

那么,高等教育工程造价专业的培养对象,即我们的学生应如何看待并使用这套教材呢?我想,学生应首先从工程造价专业的能力标准体系入手,真正了解自己为适应工程造价咨询行业或业主方、承包商方工程计量计价及投资控制的需要而应当具备的三个能力层次体系,即从成为工程造价专业人士必须掌握的基本能力、核心能力、发展能力入手,了解为适应这三类能力的培养而设置的课程,并检查自己的学习是否掌握了这几种能力。如此循环往复,与教师及各高校的教学计划互动,才能实现所谓的“教学相长”。

工程造价专业从一代宗师徐大图教授在天津大学开设的专科专业并在技术经济专业植入工程造价方向以来,在 21 世纪初,由天津理工大学率先获得教育部批准正式开设目录外专业,到本次教育部调整高校专业目录获得全国管理科学与工程学科教学指导委员会全体委员投票赞成保留,历时二十余载,已日臻成熟。期间徐大图教授创立的工程造价管理理论体系至今仍为后人沿袭,而后十余年间又经天津理工大学公共项目及工程造价研究所研究团队及开设工程造价专业的高校同行共同努力,已形成坚实的教学体系及理论基础,在工程造价这个学术共同体中聚集了国家级教学名师、国家级精品课、国家级优秀教学团队、国家级特色专业、国家级优秀教学成果等一系列国家教学质量工程中的顶级成果,对我国工程造价咨询业和建筑业的发展形成强烈支持,贡献了自己的力量,得到了高等工程教育界的认同,也获得了世界同行们的瞩目。可以想见,经过进一步规划和建设,我国高等工程造价专业教育必将赶超世界先进水平。

前 言

工程造价的确定是现代化建设中一项重要的基础性工作,是规范建设市场秩序、提高投资效益的关键环节,具有很强的技术性、经济性、政策性。工程造价是项目决策的依据,是制订投资计划和控制投资的依据,是筹集建设资金的依据,是评价投资效果的重要指标,是利益合理分配和调节产业结构的手段。安装工程造价是建设工程造价的一个重要组成部分,安装工程计量与计价是工程造价专业学生的一门专业必修课。

本书依据最新国家标准 GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》及 GB 50856—2013《通用安装工程工程量计算规范》阐述安装工程工程量清单计量与计价原理及方法,依据 2015 年《四川省建设工程工程量清单计价定额——通用安装工程》阐述分部分项工程综合单价、措施项目费的计取。

通用安装工程涉及建筑设备工程多学科知识,包括各种设备、装置的安装工程,即工业、民用设备,电气、智能化控制设备,自动化控制仪表,通风空调,工业管道,消防,给排水、采暖、燃气工程以及通信设备等的安装工程。本书内容主要涉及通用安装工程中偏民用的建筑管道(给排水、消防、燃气)、建筑采暖通风空调、建筑电气,即通常意义上的水、暖、电。涉及专业性较强、偏工业的热力设备、静置设备、工业管道、自动化控制仪表等安装工程,在解决专业知识的基础上,工程量清单的计量与计价原理与方法可触类旁通。

本书结构体系完整,内容注重实用性,支持启发性和交互式教学。每章首先介绍专业安装基础知识,然后是工程量计算规则,最后是计价方法,计量计价难点均有例题指导,章后有小结。教材配套有电子课件及实例 CAD 施工图图样,以方便教学及帮助本课程的学习者实践练习。本书可作为工程造价专业“安装工程计量与计价”课程的教材,也可作为建筑类相关专业学生和建筑业设备安装从业人员学习的教材。

本书由西华大学李海凌、卢永琴担任主编,郭丹丹、蒋露担任副主编,陶学明教授担任主审。第 1 章由李海凌、肖光朋共同编写,第 2、3、4、8 章由李海凌编写,第 5、6、7 章由卢永琴、王丹共同编写,第 9 章由李海凌、卢永琴共同编写,实例计算、工程量清单及招标控制价的编制由郭丹丹、蒋露、王蕾、冯利、汤滔完成。

在本书的编写过程中,西华大学陶学明教授、李颖教授提出了很多宝贵意见,李太富副教授为本书第 9 章提供了实例图样,在此对以上学者、同事表示衷心的感谢。本书在编写过程中参考了许多相关资料,主要参考文献列于书末,谨此向作者及资料提供者致以衷心谢意。

编者虽然努力,但疏漏难免,恳请广大读者批评指正!

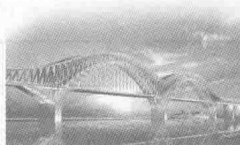
编 者

目 录

序一	思考题与习题	127
序二	第 6 章 消防工程	128
前言	6.1 水灭火系统安装工程概述	128
第 1 章 安装工程造价概述	6.2 水灭火系统安装工程工程量清单 计量	130
1.1 工程造价的含义	6.3 水灭火系统安装工程工程量清单 计价	134
1.2 工程造价的构成	6.4 火灾自动报警系统工程清单计量	140
1.3 安装工程造价	6.5 火灾自动报警系统工程清单计价	142
本章小结	6.6 消防系统工程措施项目费	143
思考题与习题	本章小结	144
第 2 章 安装工程工程量清单计量计价	思考题与习题	144
概述	第 7 章 给排水、采暖安装工程	146
2.1 工程量清单	7.1 给排水安装工程概述	146
2.2 工程量清单计价	7.2 给排水安装工程工程量清单计量	150
2.3 安装工程工程量清单计量计价	7.3 给排水安装工程工程量清单计价	159
本章小结	7.4 采暖安装工程工程量清单计量	167
思考题与习题	7.5 采暖安装工程工程量清单计价	172
第 3 章 机械设备安装工程	7.6 给排水、采暖、燃气安装工程措施 项目费	173
3.1 机械设备安装基础知识	本章小结	174
3.2 机械设备安装工程工程量清单计量	思考题与习题	174
3.3 机械设备安装工程工程量清单计量的 相关内容	第 8 章 刷油、防腐蚀、绝热工程	175
3.4 机械设备安装工程工程量清单计价	8.1 刷油、防腐蚀、绝热工程工程量清单 计量	175
3.5 机械设备安装工程措施项目费	8.2 刷油、防腐蚀、绝热工程量清单 计价	186
本章小结	8.3 刷油、防腐蚀、绝热工程措施项 目费	193
思考题与习题	本章小结	194
第 4 章 电气设备安装工程	思考题与习题	194
4.1 电气设备安装工程概述	第 9 章 安装工程计量与计价编制 实例	195
4.2 电气设备安装工程工程量清单计量	9.1 电气工程工程量清单及招标控制价的 编制	195
4.3 电气设备安装工程工程量清单计价	9.2 给排水工程工程量清单及招标控制价的 编制	232
4.4 电气设备安装工程措施项目费	9.3 通风空调工程工程量清单及招标控制价 的编制	253
4.5 建筑智能系统工程清单计量与 计价	参考文献	265
本章小结		
思考题与习题		
第 5 章 通风空调工程		
5.1 通风空调工程概述		
5.2 通风空调安装工程工程量清单计量		
5.3 通风空调安装工程工程量清单计价		
5.4 通风空调安装工程措施项目费		
本章小结		

第1章

安装工程造价概述



1.1 工程造价的含义

按照建设产品价格属性和价值的构成原理,工程造价有两种含义:第一种是指建设一项工程预期开支或实际开支的全部固定资产投资费用;第二种是指工程价格,即为建成一项工程,预计或实际在土地市场、设备市场、技术劳务市场、承包市场等交易活动中形成的建筑安装工程的价格和建设工程总价格。

工程造价的第一种含义是从投资者——业主的角度来定义的。投资者选定一个投资项目,为了获得预期的收益,就要通过项目评估进行决策,然后进行勘察设计、施工,直至竣工验收等一系列投资管理活动。在投资活动中所支付的全部费用形成了固定资产、无形资产和其他资产。所有这些开支就构成了工程造价。从这个意义上说,工程造价就是工程投资费用,建设项目工程造价就是建设项目固定资产投资。

工程造价的第二种含义是从承包商、供应商、设计者的角度来定义的。在市场经济条件下,工程造价以工程这种特定的商品形成作为交换对象,通过招标投标或其他发承包方式,在各方多次测算的基础上,最终由市场形成的价格。其交易的对象,可以是一个很大的建设项目,也可以是一个单项项目,甚至可以是整个建设工程中的某个阶段,如土地开发工程、建筑装饰工程、安装工程等。通常,工程造价的第二种含义被认定为工程承发包价格。

工程造价的两种含义既共生于一个统一体,又相互区别。最主要的区别在于需求主体和供给主体在市场追求的经济利益不同,因而管理的性质和管理的目标不同。从管理性质上讲,前者属于投资管理范畴,后者属于价格管理范畴。从管理目标上讲,作为项目投资或投资费用,投资者关注的是降低工程造价,以最小的投入获取最大的经济效益。因此,完善项目功能、提高工程质量、降低投资费用、按期交付使用,是投资者始终追求的目标。作为工程价格,承包商所关注的是利润。因此,他们追求的是较高的工程造价。不同的管理目标,反映不同的经济利益,但他们之间的矛盾正是市场的竞争机制和利益风险机制的必然反映。正确理解工程造价的两种含义,不断发展和完善工程造价的管理内容,有助于更好地实现不同的管理目标,提高工程造价的管理水平,从而有利于推动经济全面的增长。

1.2 工程造价的构成

我国现行的工程造价费用构成主要划分为建筑安装工程费、设备及工器具购置费、工程建设其他费用、预备费、建设期贷款利息、固定资产投资方向调节税,如表 1-1 所示。

1.2.1 建筑安装工程费

建筑安装工程费,即建筑安装工程造价,是指各种建筑物、构筑物的建造及其各种设备

的安装所需要的工程费用。建筑安装工程费按照费用构成要素划分为人工费、材料（包含工程设备）费、施工机具使用费、企业管理费、利润、规费和税金。

表 1-1 我国现行工程造价构成

固定 资产 投资 (工程造价)	费 用	
	建筑安装工程费	1. 人工费 2. 材料费 3. 施工机具使用费 4. 企业管理费 5. 利润 6. 规费 7. 税金
	设备及工器具购置费	1. 设备购置费 2. 工器具、生产家具购置费
	工程建设其他费用	1. 土地使用费 2. 与项目建设有关的其他费用 3. 与未来企业生产经营有关费用
	预备费	1. 基本预备费 2. 价差预备费
	建设期贷款利息	
	固定资产投资方向调节税	

1. 人工费

人工费是指按工资总额构成规定，支付给从事建筑工程施工的生产工人和附属生产单位工人的各项费用。内容包括：

(1) 计时工资或计件工资 按计时工资标准和工作时间或对已做工作按计件单价支付给个人的劳动报酬。

(2) 奖金 对超额劳动和增收节支支付给个人的劳动报酬，如节约奖、劳动竞赛奖等。

(3) 津贴补贴 为了补偿职工特殊或额外的劳动消耗和因其他特殊原因支付给个人的津贴，以及为了保证职工工资水平不受物价影响支付给个人的物价补贴，如流动施工津贴、特殊地区施工津贴、高温（寒）作业临时津贴、高空津贴等。

(4) 加班加点工资 按规定支付的在法定节假日工作的加班工资和在法定日工作时间外延时工作的加点工资。

(5) 特殊情况下支付的工资 根据国家法律、法规和政策规定，因病、工伤、产假、计划生育假、婚丧假、事假、探亲假、定期休假、停工学习、执行国家或社会义务等原因按计时工资标准或计时工资标准的一定比例支付的工资。

2. 材料费

材料费是指施工过程中耗费的原材料、辅助材料、构配件、零件、半成品或成品、工程设备的费用。内容包括：

(1) 材料原价 材料、工程设备的出厂价格或商家供应价格。

(2) 运杂费 材料、工程设备自来源地运至工地仓库或指定堆放地点所发生的全部费用。

(3) 运输损耗费 材料在运输装卸过程中不可避免的损耗。

(4) 采购及保管费 为组织采购、供应和保管材料、工程设备的过程中所需要的各项费用。包括采购费、仓储费、工地保管费、仓储损耗。

工程设备是指构成或计划构成永久工程一部分的机电设备、金属结构设备、仪器装置及其他类似的设备和装置。

3. 施工机具使用费

施工机具使用费是指施工作业所发生的施工机械、仪器仪表使用费或其租赁费。内容包括：

(1) 施工机械使用费 以施工机械台班耗用量乘以施工机械台班单价表示，施工机械台班单价应由下列 7 项费用组成：

1) 折旧费：施工机械在规定的使用年限内，陆续收回其原值的费用。

2) 大修理费：施工机械按规定的大修理间隔台班进行必要的大修理，以恢复其正常功能所需的费用。

3) 经常修理费：施工机械除大修理以外的各级保养和临时故障排除所需的费用。包括为保障机械正常运转所需替换设备与随机配备工具附具的摊销和维护费用，机械运转中日常保养所需润滑与擦拭的材料费用，以及机械停滞期间的维护和保养费用等。

4) 安拆费及场外运费：安拆费指施工机械（大型机械除外）在现场进行安装与拆卸所需的人工、材料、机械和试运转费用，以及机械辅助设施的折旧、搭设、拆除等费用；场外运费指施工机械整体或分体自停放地点运至施工现场或由一施工地点运至另一施工地点的运输、装卸、辅助材料及架线等费用。

5) 人工费：机上驾驶员（司炉）和其他操作人员的人工费。

6) 燃料动力费：施工机械在运转作业中所消耗的各种燃料及水、电等。

7) 税费：施工机械按照国家规定应缴纳的车船使用税、保险费及年检费等。

(2) 仪器仪表使用费 工程施工所需使用的仪器仪表的摊销及维修费用。

4. 企业管理费

企业管理费是指建筑安装企业组织施工生产和经营管理所需的费用。内容包括：

(1) 管理人员工资 按规定支付给管理人员的计时工资、奖金、津贴补贴、加班加点工资及特殊情况下支付的工资等。

(2) 办公费 企业管理办公用的文具、纸张、账表、印刷、邮电、书报、办公软件、现场监控、会议、水电、烧水和集体取暖降温（包括现场临时宿舍取暖降温）等费用。

(3) 差旅交通费 职工因公出差、调动工作的差旅费、住勤补助费、市内交通费和误餐补助费，职工探亲路费，劳动力招募费，职工退休、退职一次性路费，工伤人员就医路费，工地转移费，管理部门使用的交通工具的油料、燃料等费用。

(4) 固定资产使用费 管理和试验部门及附属生产单位使用的属于固定资产的房屋、设备、仪器等的折旧、大修、维修或租赁费。

(5) 工具用具使用费 企业施工生产和管理使用的不属于固定资产的工具、器具、家具、交通工具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、维修和摊销费。

(6) 劳动保险和职工福利费 由企业支付的职工退职金、按规定支付给离休干部的经费、集体福利费、夏季防暑降温、冬季取暖补贴、上下班交通补贴等。

(7) 劳动保护费 企业按规定发放的劳动保护用品的支出。如工作服、手套、防暑降温饮料、在有碍身体健康的环境中施工的保健费用等。

(8) 检验试验费 施工企业按照有关标准规定，对建筑以及材料、构件和建筑安装物进行一般鉴定、检查所发生的费用，包括自设试验室进行试验所耗用的材料等费用。不包括新

结构、新材料的试验费,对构件做破坏性试验及其他特殊要求检验试验的费用和建设单位委托检测机构进行检测的费用,对此类检测发生的费用,由建设单位在工程建设其他费用中列支。但对施工企业提供的具有合格证明的材料进行检测不合格的,该检测费用由施工企业支付。

(9) 工会经费 企业按《中华人民共和国工会法》规定的全部职工工资总额比例计提的工会经费。

(10) 职工教育经费 企业为职工进行专业技术和职业技能培训,专业技术人员继续教育、职工职业技能鉴定、职业资格认定,以及根据需要对职工进行各类文化教育所发生的费用。按职工工资总额的规定比例计提。

(11) 财产保险费 施工管理用财产、车辆等的保险费用。

(12) 财务费 企业为施工生产筹集资金或提供预付款担保、履约担保、职工工资支付担保等所发生的各种费用。

(13) 税金 企业按规定缴纳的房产税、车船使用税、土地使用税、印花税等。

(14) 其他 包括技术转让费、技术开发费、投标费、业务招待费、绿化费、广告费、公证费、法律顾问费、审计费、咨询费、保险费等。

5. 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

6. 规费

规费是指按国家法律、法规规定,由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括:

(1) 社会保险费

1) 养老保险费:企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

2) 失业保险费:企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。

3) 医疗保险费:企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

4) 生育保险费:企业按照规定标准为职工缴纳的生育保险费。

5) 工伤保险费:企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

(2) 住房公积金 企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

(3) 工程排污费 按规定缴纳的施工现场工程排污费。

其他应列而未列入的规费,按实际发生计取。

7. 税金

税金是指国家税法规定的应计入建筑安装工程造价内的增值税、城市维护建设税、教育费附加以及地方教育附加。

1.2.2 设备及工器具购置费

设备及工器具购置费由设备购置费和工具、器具及生产家具购置费组成,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

设备购置费是指为建设项目购置或自制的达到固定资产标准的各种国产或进口设备、工具、器具的购置费用。它由设备原价和设备运杂费构成

$$\text{设备购置费} = \text{设备原价} + \text{设备运杂费} \quad (1-1)$$

式中,设备原价指国产设备或进口设备的原价;设备运杂费指除设备原价外的关于设备采购、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

1) 国产标准设备原价一般是指设备制造厂的交货价,即出厂价。

2) 国产非标准设备是指国家尚无定型标准,设备生产厂不可能采用批量生产,只能根据具体的设计图样按订单制造的设备。非标准设备原价有多种不同的计算方法,如成本计算估价法、系列设备插入估价法、分部组合估价法、定额估价法等。无论采用哪种方法都应使非标准设备原价接近实际出厂价,并且计算方法要简便。按成本计算估价法,非标准设备的原价可由下面的公式表达

$$\begin{aligned} \text{单台非标准设备原价} = & \{[(\text{材料费} + \text{加工费} + \text{辅助材料费}) \times (1 + \text{专用工具费率}) \times \\ & (1 + \text{废品损失费率}) + \text{外购配套件费}] \times (1 + \text{包装费率}) - \\ & \text{外购配套件费} \} \times (1 + \text{利润率}) + \text{销项税金} + \\ & \text{非标准设备设计费} + \text{外购配套件费} \end{aligned} \quad (1-2)$$

(2) 进口设备原价 进口设备的原价是指进口设备的抵岸价,即抵达买方边境港口或边境车站,且交完关税等税费后形成的价格。进口设备抵岸价的构成与进口设备的交货类别有关。进口设备的交货类别分为内陆交货类、目的地交货类、装运港交货类。装运港交货类是我国进口设备采用最多的一种交货价。采用装运港船上交货价(FOB),抵岸价的构成

$$\begin{aligned} \text{进口设备抵岸价(进口设备原价)} = & \text{货价(FOB)} + \text{国际运费} + \text{运输保险费} + \\ & \text{银行财务费} + \text{外贸手续费} + \text{关税} + \text{增值税} + \text{消费税} + \text{海关监管手续费} \\ & (\text{减免进口税或实行保税时计算}) + \text{车辆购置附加费} \end{aligned} \quad (1-3)$$

(3) 设备运杂费 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要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。

3) 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、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。

设备运杂费也可按设备原价乘以设备运杂费率计算

$$\text{设备运杂费} = \text{设备原价} \times \text{设备运杂费率} \quad (1-4)$$

式中,设备运杂费率按各部门及省、市等的规定计取。

2. 工器具及生产家具购置费

工器具及生产家具购置费是指新建或扩建项目为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器具及生产家具费率计算。计算公式为

$$\text{工器具及生产家具购置费} = \text{设备购置费} \times \text{定额费率} \quad (1-5)$$

1.2.3 工程建设其他费用

工程建设其他费用是指从工程筹建起到工程竣工验收交付使用止的整个建设期间,除建筑安装工程费用和设备及工器具购置费用以外的,为保证工程建设顺利完成和交付使用后能够正常发挥效用而发生的各项费用。

工程建设其他费用,按其内容大体可分为以下三类:

(1) 土地使用费 由于工程项目建设必须占用一定的土地,则必然要发生为获取建设用地而支付的费用。包括土地征用及拆迁补偿与临时安置补助费、土地使用权出让金与转让金等。

(2) 与工程项目建设有关的其他费用 包括建设单位管理费、勘察设计费、研究试验费、建设单位临时设施费、工程监理费、工程招标代理服务费、工程造价咨询服务费、工程保险费、引进技术和进口设备费用、工程承包费等。

(3) 与未来企业生产经营有关的费用 包括联合试运转费、生产准备费、办公和生活家具购置费。

1.2.4 预备费

预备费是指考虑建设期可能发生的风险因素而导致增加的建设费用,包括基本预备费和价差预备费。

1. 基本预备费

基本预备费是指在初步设计及概算内难以预料的工程费用,主要包括以下三方面:

1) 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、局部地基处理等增加的费用。

2) 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。

3) 竣工验收时为鉴定工程质量对隐蔽工程进行必要的挖掘和修复费用。

基本预备费是以设备及工器具购置费、建筑安装工程费和工程建设其他费用三者之和为计取基础,乘以基本预备费费率进行计算。

$$\text{基本预备费} = (\text{设备及工器具购置费} + \text{建筑安装工程费} + \text{工程建设其他费用}) \times \text{基本预备费费率} \quad (1-6)$$

式中,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

价差预备费是指建设项目在建设期内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。其费用内容包括人工、设备、材料和施工机械的价差费,建筑安装工程费及工程建设其他费用调整,利率、汇率调整等所增加的费用。

价差预备费一般根据国家规定的投资综合价格指数,以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

$$PC = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1] \quad (1-7)$$

式中 PC——价差预备费;

I_t ——建设期第 t 年的计划投资额,包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费;

f ——年价差率,政府主管部门有规定的按规定执行,没有规定的由工程咨询人员合理预测;

n ——建设期年份数;

m ——建设前期年限(从编制估算到开工建设的年限)。

1.2.5 建设期贷款利息

建设期贷款利息是指工程项目在建设期间发生并计入固定资产的利息,包括向国内银行和其他非银行金融机构贷款、出口信贷、外国政府贷款、国际商业银行贷款以及在境内外发

行的债券等在建设期间应偿还的借款利息。根据我国现行规定,在建设项目的建设期内只计息不还款。

当总贷款是分年均衡发放时,建设期利息的计算可按当年借款在年中支用考虑,即当年贷款按半年计算,上年贷款按全年计算。计算公式为

$$q_j = \left(P_{j-1} + \frac{1}{2} A_j \right) \times i \quad (1-8)$$

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。

国外贷款利息的计算中,还应包括国外贷款银行根据贷款协议向贷款方以年利率的方式收取的手续费、管理费、承诺费,以及国内代理机构经国家主管部门批准的以年利率的方式向贷款单位收取的转贷费、担保费、管理等。

1.2.6 固定资产投资方向调节税

固定资产投资方向调节税是为了贯彻国家产业政策,控制投资规模,引导投资方向,调整投资结构,加强重点建设,促进国民经济持续、稳定、协调发展,而对在我国境内进行固定资产投资的单位和个人征收的税种,简称投资方向调节税。

根据《中华人民共和国固定资产投资方向调节税暂行条例》规定,其固定资产应税项目自2000年1月1日起新发生的投资额,暂停征收固定资产投资方向调节税,但该税种并未取消。

1.3 安装工程造价

安装工程是指各种设备、装置的安装工程,即工业、民用设备,电气、智能化控制设备,自动化控制仪表,通风空调,工业管道,消防,给排水、采暖、燃气工程以及通信设备等的安装工程。

建筑安装工程费可划分为建筑工程费和安装工程费,即建筑工程造价和安装工程造价。安装工程造价主要包括以下内容:

1) 房屋建筑的供水、供暖、供电、通风、煤气、网络、电视、电话等工程的各种管道、电力、电信和电缆导线敷设及设备安装费用。

2) 生产、动力、起重、运输、传动和医疗、实验等各种需要安装的机械设备的装配费用,与设备相连的工作台、梯子、栏杆等装饰工程以及附设于安装设备的管线敷设工程和被安装设备的绝缘、防腐、保温、油漆等工程的材料费用和安装费用。

3) 为测定安装工程质量,对单个设备进行单机试运转和对系统设备进行系统联动无负荷试运转工作的调试费。

安装工程涉及较多专业,各专业均可对应为一个单位工程,如给排水工程、电气工程、消防工程等。每一个单位安装工程,其工程造价按照费用构成要素组成可划分为人工费、材料(包含工程设备)费、施工机具使用费、企业管理费、利润、规费和税金。另外,为指导工程造价专业人员计算安装工程造价,可将安装工程造价按工程造价形成顺序划分为分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费和税金。两种安装工程造价费用组成划分的对应关系如图1-1所示。

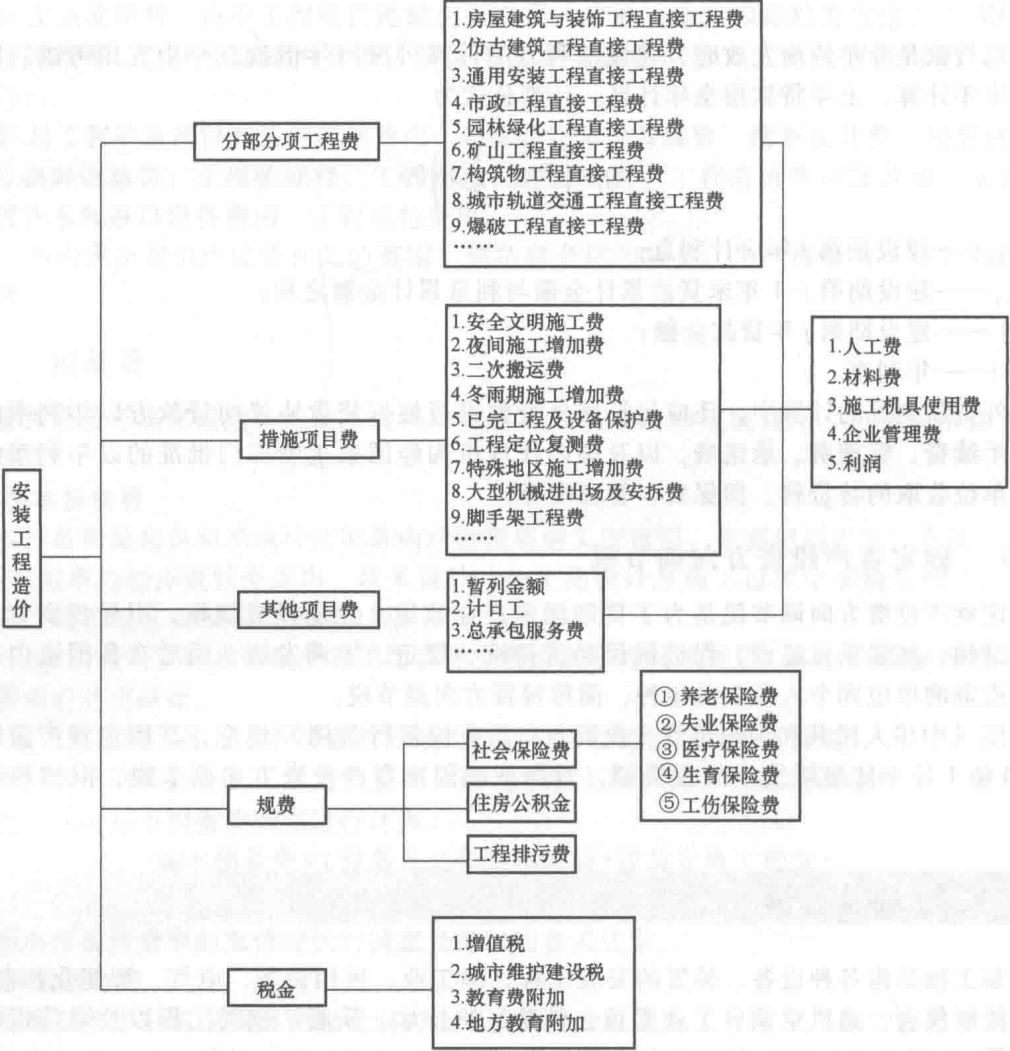


图 1-1 安装工程造价构成

本章小结

1. 本章主要介绍工程造价的含义、构成及安装工程造价包含的内容。
2. 工程造价即工程的建造价格，也就是建设工程产品的价格。按照建设产品价格属性和价值的构成原理，工程造价有两种含义。第一种含义是指建设一项工程预期开支或实际开支的全部固定资产投资费用。第二种含义是指工程价格，即为建成一项工程，预计或实际在土地市场、设备市场、技术劳务市场、承包市场等交易活动中形成的建筑安装工程的价格和建设工程总价格。
3. 建筑安装工程费可划分为建筑工程费和安装工程费，即建筑工程造价和安装工程造价。安装工程造价按照费用构成要素组成可划分为人工费、材料（包含工程设备）费、施工机具使用费、企业管理费、利润、规费和税金；按工程造价形成顺序可划分为分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费和税金。