

能力快速提升

建设工程造价员培训教材

安装工程 造价员

周胜 主编

▶ 汇总造价知识，让你从新手到专家

▶ 快速入门，就业前景广阔

造价员培训教育取证帮手

提炼关键知识 学习效果事半功倍



实战经典例题

一线名师鼎力打造——业内最专业的建设工程实战教程丛书

快

快速理解造价知识

准

准确掌握最新规范

全

全面了解编制过程

实用 易懂 | 新颖 | 速成

面对繁杂的预算任务，让你不再束手无策

江苏科学技术出版社

建设工程造价员培训教材

安装工程造价员

周 胜 主编

 江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

安装工程造价员/周胜主编. —南京:江苏科学技术出版社, 2013. 1

建设工程造价员培训教材

ISBN 978-7-5537-0256-8

I. ①安… II. ①周… III. ①建筑安装工程—建筑造价—技术培训—教材 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 267697 号

建设工程造价员培训教材

安装工程造价员

主 编 周 胜

责任编辑 刘屹立

特约编辑 蔡伟华

责任校对 郝慧华

责任监制 刘 钧

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司

江苏科学技术出版社

出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009

出版社网址 <http://www.pspress.cn>

经 销 凤凰出版传媒股份有限公司

印 刷 天津泰宇印务有限公司

开 本 710 mm×1 000 mm 1/16

印 张 24.75

字 数 485 000

版 次 2013 年 1 月第 1 版

印 次 2013 年 1 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-0256-8

定 价 49.50 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社销售部调换。

建设工程造价员培训教材

编写委员会

主 任：魏文彪

副主任：周 胜

委 员：李 伟 陈 楠 张建边 施殿宝 苗艳丽
李 鑫 姚建国 姜 海 潘雪峰 郭俊峰
张永福 闫 盈 李奎江 高海静 吕 君
薛孝东 王海港 赵晓伟 张永方

内 容 提 要

本书按照造价员培训大纲的要求，系统地介绍了造价员对安装工程所需掌握的内容。本书共分八章，主要内容包括安装工程造价基础、安装工程施工、安装工程计量、安装工程工程量清单编制、安装工程计价、安装工程招标投标与合同的签订、安装工程竣工决算及安装工程综合计算实例等。

本书覆盖面广，习题经典，内容丰富、深入浅出、循序渐进、图文并茂、通俗易懂，既可作为高等院校相关专业的辅导教材、社会相关行业的培训教材，还可以作为安装工程相关主体造价管理人员的常备参考书。

前 言

随着对工程造价认识的不断深入和我国对工程造价管理改革的不断完善，特别是2008年住房和城乡建设部最新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)，对建设工程造价的编制工作产生了深刻的影响。

为了满足我国造价员的培训教育以及自学工程造价知识的需求，我们特别组织了多名高校的有丰富教学经验的专家、学者以及从事造价工作多年的造价工程师编写了这套造价员培训教材。

整套教材由以下六本分册组成：

1. 《建筑工程造价员》；
2. 《安装工程造价员》；
3. 《装饰装修工程造价员》；
4. 《市政工程造价员》；
5. 《园林绿化工程造价员》；
6. 《公路工程造价员》。

本套教材以“培训大纲”为主线，在介绍造价基础知识的同时，更注重理论与实际的结合，以例题的形式将工程量如何计算等具体的内容进行了系统的阐述和详细的解说，针对性很强，便于读者有目标地学习。

本套教材在编写的过程中得到许多同行的支持和帮助，再次表示感谢。由于工程造价编制工作涉及的范围较广，加之我国目前处于工程造价体制改革阶段，很多方面还需不断地完善、总结，故书中错误及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正，以便及时修正。

编 者
2013年1月

目 录

第一章 安装工程造价基础	(1)
第一节 工程造价概述	(1)
第二节 安装工程基础知识	(4)
第二章 安装工程施工	(24)
第一节 安装工程识图	(24)
第二节 安装工程材料	(97)
第三节 安装工程常用施工技术	(108)
第四节 施工组织设计	(122)
第三章 安装工程计量	(132)
第一节 工程量概述	(132)
第二节 建筑面积计算	(133)
第三节 安装工程工程量计算	(138)
第四章 安装工程工程量清单编制	(226)
第一节 工程量清单	(226)
第二节 2008 版《建设工程工程量清单计价规范》的变动情况	(235)
第五章 安装工程计价	(247)
第一节 工程计价依据	(247)
第二节 建筑安装工程人工、机械台班、材料定额消耗量确定方法	(255)
第三节 建筑安装工程人工、材料、机械台班单价确定方法	(259)
第四节 计价定额编制方法	(266)
第六章 安装工程招标投标与合同的签订	(284)
第一节 安装工程招标投标概述	(284)

第二节 安装工程施工招标投标	(290)
第三节 安装工程施工合同	(312)
第四节 国际工程招标投标及 FIDIC 合同条件	(315)
第七章 安装工程竣工决算	(342)
第一节 竣工验收	(342)
第二节 竣工决算	(348)
第三节 保修费用处理	(354)
第八章 安装工程综合计算实例	(366)
综合实例一	(366)
综合实例二	(376)
参考文献	(387)

第一章 安装工程造价基础

本章要点

本章主要讲述的是：工程造价的组成、作用和职能；电气设备安装的相关知识；通风空调工程的相关知识。

第一节 工程造价概述

一、工程造价的概念

工程造价，是指进行一个工程项目的建造所需要花费的全部费用，即从工程项目确定建设意向起直至建成、竣工验收为止的整个建设期间所支出的总费用，它是保证工程项目建造正常进行的必要资金，是建设项目投资中的最主要的部分。工程造价主要由工程费用和工程其他费用组成。

1. 工程费用

工程费用包括建筑工程费用、安装工程费用和设备及工器具购置费用。

(1) 建筑工程费用

建筑工程费用是指工程项目设计范围内的建设场地平整、竖向布置土石方工程费；各类房屋建筑及其附属的室内供水、供热、卫生、电气、燃气、通风空调、弱电等设备及管线安装工程费；各类设备基础、地沟、水池、冷却塔、烟囱烟道、水塔、栈桥、管架、挡土墙、厂区道路、绿化等工程费；铁路专用线、厂外道路、码头等工程费。

(2) 安装工程费用

安装工程费用是指主要生产、辅助生产、公用等单项工程中需要安装的工艺、电气、自动控制、运输、供热、制冷等设备、装置安装工程费；各种工艺、管道安装及衬里、防腐、保温等工程费；供电、通信、自控等管线缆的安装工程费。

(3) 设备及工器具购置费用

设备、工器具购置费用是指建设项目设计范围内的需要安装及不需要安装

的设备、仪器、仪表等的购置费及其必要的备品备件购置费；为保证投产初期正常生产所必需的仪器仪表、工卡量具、模具、器具及生产家具等的购置费。

2. 工程其他费用

工程其他费用是指未纳入以上工程费用的，由项目投资支付的，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必须开支的费用。它包括建设单位管理费、土地使用费、研究试验费、勘察设计费、供配电贴费、生产准备费、引进技术和进口设备其他费、施工机构迁移费、联合试运转费、预备费、财务费用以及涉及固定资产投资的其他税费等。

二、工程造价的作用

1. 工程造价是项目决策的依据

建设工程投资大、生产和使用周期长等特点决定了项目决策的重要性。工程造价决定着项目的一次投资费用。投资者是否有足够的财务能力支付这笔费用，是否认为值得支付这项费用，是项目决策中要考虑的主要问题。财务能力是一个独立的投资主体必须首先解决的问题。因此，在项目决策阶段，建设工程造价就成为项目财务分析和经济评价的重要依据。

2. 工程造价是制订投资计划和控制投资的依据

工程造价是通过多次性预估，最终通过竣工决算确定下来的。每一次预估的过程就是对造价的控制过程，而每一次估算对下一次估算又都是对造价严格地控制，具体讲，每一次估算都不能超过前一次估算的一定幅度。这种控制是在投资者财务能力的限度内为取得既定的投资效益所必需的。建设工程造价对投资的控制表现为通过制定各类定额、标准和参数，对建设工程造价的计算依据进行控制。在市场经济利益风险机制的作用下，造价对投资控制的作用成为投资的内部约束机制。

3. 工程造价是筹集建设资金的依据

投资体制的改革和市场经济的建立，要求项目的投资者必须有很强的筹资能力，以保证工程建设有充足的资金供应。工程造价基本决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。

4. 工程造价是评价投资效果的重要指标

工程造价是一个包含着多层次工程造价的体系，就一个工程项目来说，它既是建设项目的总造价，又包含单项工程的造价和单位工程的造价，同时也包含单位生产能力的造价，或一个平方米建筑面积的造价等等。所有这些，使工程造价自身形成了一个指标体系。它能够评价投资效果提供多种评价指标，并能够形成新的价格信息，为今后类似项目的投资提供参照系。

5. 工程造价是合理利益分配和调节产业结构的手段

在计划经济体制下，政府为了用有限的财政资金建成更多的工程项目，总

是趋向于压低建设工程造价,使建设中的劳动消耗得不到完全补偿,价值不能得到完全实现。而未被实现的部分价值则被重新分配到各个投资部门,为项目投资投资者所占有。这种利益的再分配有利于各产业部门按照政府的投资导向加速发展,也有利于按宏观经济的要求调整产业结构。但是也会严重损害建筑企业等的利益,从而使建筑业的发展长期处于落后状态,与整个国民经济的发展不相适应。在市场经济中,工程造价也无例外地受供求状况的影响,并在围绕价值的波动中实现对建设规模、产业结构和利益分配的调节。

三、工程造价的职能

工程造价的职能见表 1-1。

表 1-1

工程造价的职能

项 目	内 容
预测职能	工程造价的大额性和多变性,决定了无论是投资者还是承包商都要对拟建工程进行预先测算。投资者预先测算工程造价不仅是为项目决策提供依据,同时是为筹集资金、控制造价提供依据。承包商对工程造价的测算,既为投标决策提供依据,也为投标报价和成本管理提供依据
控制职能	工程造价的控制职能表现在两方面:一方面是它对投资的控制,即在投资的各个阶段,根据对造价的多次性预估,对造价进行全过程、多层次的控制;另一方面,是对以承包商为代表的商品和劳务供应企业的成本控制
评价职能	工程造价是评价总投资和分项投资合理性和投资效益的主要依据之一。评价土地价格、建筑安装产品和设备价格的合理性时,就必须利用工程造价资料;在评价建设项目偿债能力、获利能力和宏观效益时,也要依据工程造价。工程造价还是评价建筑安装企业管理水平和经营成果的重要依据
调节职能	工程建设直接关系到经济增长,也直接关系到国家重要资源分配和资金流向,对国计民生都产生重大影响。所以,国家对建设规模、结构进行宏观调节是在任何条件下都不可缺少的,对政府投资项目进行直接调控和管理也是非常必需的。这些都要通过工程造价来对工程建设中的物质消耗水平、建设规模、投资方向等进行调节

第二节 安装工程基础知识

一、电气设备安装工程基础知识

1. 变配电装置

变配电设备是用来变换电压和分配电能的电气装置。它由变压器、高低压开关设备、保护电器、测量仪表、母线、蓄电池、整流器等组成。变配电设备分室内和室外两种。一般厂矿的变配电设备大多数安装在室内。

(1) 配电柜(盘)

配电柜是用于成套安装供配电系统中受配电设备的定型柜,各类柜各有统一的外形尺寸,按照供配电过程中不同功能要求,选用不同标准的接线方案。

按照用电设备的种类,配电盘有照明配电盘和照明动力配电盘。配电盘可明装在墙外或暗装镶嵌在墙体内。箱体材料有木制、塑料制和钢板制。

(2) 刀开关

刀开关是最简单的手动控制电器,可用于非频繁接通和切断容量不大的低压供电线路,并兼做电源隔离开关。刀开关按工作原理和结构形式可分为胶盖闸刀开关、刀形转换开关、铁壳开关、熔断式开关、组合开关五类。

(3) 熔断器

熔断器是一种保护电器,它主要由熔体和安装熔体用的绝缘体组成。它在低压电网中主要用做短路保护,有时也用于过载保护。熔断器的保护作用靠熔体来完成,一定截面的熔体只能承受一定值的电流,当通过的电流超过规定值时,熔体将熔断,从而起到保护作用。

(4) 漏电保护器

漏电保护器又称触电保安器,它是一种自动电器,装有检漏元件及联动执行元件,能自动分断发生故障的线路。漏电保护器能迅速断开发生人身触电、漏电和单相接地故障的低压线路。

2. 电机及电气控制设备

电气控制设备是指安装在控制室、车间的动力配电控制设备,主要有控制盘、箱、柜、动力配电箱以及各类开关、启动器、测量仪表、继电器等。这些设备主要是对用电设备起停电、送电、保证安全生产的作用。

3. 配电导线

(1) 电线

室内低压线路一般采用绝缘电线。绝缘电线按绝缘材料的不同,分为橡皮

绝缘电线和塑料绝缘电线;按导体材料分为铝芯电线和铜芯电线,铝芯电线比铜芯电线电阻率大、机械强度低,但质轻、价廉;按制造工艺分为单股电线和多股电线,截面在 10 mm^2 以下的电线通常为单股电线。

低压供电线路及电气设备连线,多采用绝缘电线。常用绝缘电线的种类及型号见表 1-2。

表 1-2 常用绝缘电线

类 别	名 称	型 号	
		铜 芯	铝 芯
橡胶绝缘线	橡胶线	BX	BLX
	氯丁橡胶线	BXF	BLXF
	橡胶软线	BXR	
塑料绝缘线	塑料线	BV	BLV
	塑料软线	BVR	
	塑料护套线	BVV	BLVV
	塑料胶质线	RVB	
		RVS	

注:绝缘电线型号中的符号含义为 B——布线用,X——橡胶绝缘,V——塑料绝缘,L——铝芯,R——软电线。

(2) 电缆

电缆按用途可分为电力电缆、控制电缆和通信电缆等;按电压可分为 500 V、1000 V、6000 V、10 000 V 等多种;按绝缘材料可分为油浸纸绝缘电缆、橡皮绝缘电缆和塑料绝缘电缆三大类。电缆一般都由线芯、绝缘层和保护层三个部分组成。线芯分为单芯、双芯、三芯及多芯。塑料绝缘电力电缆型号、名称及主要用途见表 1-3。

表 1-3 塑料绝缘电力电缆种类及用途

型 号		名 称	主要用途
铝 芯	铜 芯		
VLV	VV	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、隧道内及管道中,不能受机械外力作用
VLV ₂₉	VV ₂₉	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内钢带铠装电力电缆	敷设在地下,能承受机械外力作用,但不能承受大的拉力
VLV ₃₀	VV ₃₀	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套裸细钢丝铠装电力电缆	敷设在室内,能承受机械外力作用,并能承受相当的拉力

续表

型 号		名 称	主要用途
铝 芯	铜 芯		
VLV ₃₉	VV ₃₉	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套 内细钢丝铠装电力电缆	敷设在水中
VLV ₅₀	VV ₅₀	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套 裸粗钢丝铠装电力电缆	敷设在室内,能承受机械外力 作用,并能承受较大的拉力
VLV ₅₉	VV ₅₉	聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套 内粗钢丝铠装电力电缆	敷设在水中,能承受较大的 拉力

4. 配管配线

配管配线是指由配电箱接到用电器具的供电和控制线路的安装,分明配和暗配两种。导线沿墙壁、天花板、梁、柱等明敷称为明配线;导线在顶棚内,用瓷夹或瓷瓶配线称为暗配线。

5. 电气照明

(1) 照明方式

照明分为正常照明和事故照明两大类。正常照明即满足一般生产、生活需要的照明。在突然停电、正常照明中断的情况下供继续工作和使人员安全通行的照明称为事故照明,也称应急照明。正常照明分为一般照明、局部照明、混合照明三种方式。

(2) 灯具

灯具是能透光、分配和改变光源光分布的器具,以达到合理利用和避免眩光的目的。灯具由光源和控照器(灯罩)配套组成。

电光源按照其工作原理可分为两大类。一类是热辐射光源,如白炽灯、卤钨灯等;另一类是气体放电光源,如荧光灯、高压汞灯、高压钠灯、金属卤化物灯等。

6. 防雷及接地装置

防雷及接地装置是指建筑物、构筑物电气设备等为了防止雷击的危害以及为了预防人体接触电压及跨步电压、保证电气装置可靠运行等所设置的防雷及接地设施。

防雷及接地装置由接地极、接地母线避雷针、避雷网、避雷针引下线等构成。

7. 10 kV 以下架空线路

远距离输电,往往采取架空线路。10 kV 以下架空线路一般是指从区域性变电

站至厂内专用变电站(总降压站)的配电线路以及厂区内的高低压架空线路。

架空线路一般由电杆、金具、绝缘子、横担、拉线和导线组成。

二、给水排水、采暖、燃气工程基础知识

1. 给水排水系统

(1) 室内给水系统

1) 室内给水系统的组成。室内给水系统一般由引入管、干管、立管、支管、阀门、水表、配水龙头或用水设备等组成,供日常生活饮用、盥洗、冲刷等用水。当室外管网水压不足时,尚需设水箱、水泵等加压设备,以满足室内任何用水点的用水要求。

2) 系统管网的布置形式。各种给水系统按照水平配水干管的敷设位置的不同,可布置成下行上给式管网和上行下给式管网两种形式。

(2) 室外给水系统

1) 室外给水系统的组成。以地面水为水源的给水系统,一般由以下部分组成。

- ①取水构筑物:从天然水源取水的构筑物。
- ②一级泵站:从取水构筑物取水后,将水压送至净水构筑物的泵站构筑物。
- ③净水构筑物:处理水并使水质符合要求的构筑物。
- ④清水池:收集、储备、调节水量的构筑物。
- ⑤二级泵站:将清水池的水送到水塔或管网的构筑物。
- ⑥输水管:承担由二级泵站至水塔的输水管道。
- ⑦水塔:收集、储备、调节水量,并可将水压入配水管网的建筑。
- ⑧配水管网:将水输送至各用户的管道。

2) 室外给水管网的布置形式。管网在给水系统中占有十分重要的地位,干管送来的水,由配水管网送到各用水地区和街道。室外给水管网的布置形式分为枝状和环状两种。

(3) 室内排水系统

1) 室内排水系统的分类。根据排水性质不同,室内排水系统可分为生活污水系统、工业废水排水系统、雨水排水系统三类。

①生活污水系统:排除住宅、公共建筑和工厂各种卫生器具排出的污水,可分为粪便污水和生活废水。

②工业废水排水系统:排除工厂企业在生产过程中所产生的生产污水和生产废水。

③雨水排水系统:排除屋面的雨水和融化的雪水。

2) 室内排水系统的组成。室内排水系统的组成见表 1-4。

表 1-4

室内排水系统的组成

名 称	组 成
受水器	受水器是接受污(废)水并转向排水管道输送的设备,如各种卫生器具、地漏、排放工业污水或废水的设备、排除雨水的雨水斗等
存水弯	各个受水器与排水管之间,必须设置存水弯,以使用存水弯的水封阻止排水管道内的臭气和害虫进入室内(卫生器具本身带有存水弯的,就不必再设存水弯)
排水支管	排水支管是将卫生器具或生产设备排出的污水(或废水)排入立管中去的横支管
排水立管	各层排水支管的污(废)水排入立管,立管应设在靠近杂质多、排水量大的排水点处
排水横干管	对于大型高层公共建筑,由于排水立管很多,为了减少首层的排出管的数量而在管道层内设置排水横干管,以接收各排水立管的排水,再通过数量较少的立管,将污水(或废水)排到各排出管
排出管	排出管是立管与室外检查井之间的连接管道,它接收一根或几根立管流来的污水,并排至室外管道中去
通气管	通气管通常是指立管向上延伸出屋面的一段(称为伸顶通气管)。当建筑物达到一定层数且排水支管连接卫生器具大于一定数量时,还有专用通气管

3)室内排水系统的分流与合流。室内排水有分流和合流两种方式,选用分流或合流的排水系统应根据污水性质、污染程度,结合室外排水制度和有利于综合利用与处理的要求确定。

在一般情况下,室内排水系统的设置应为室外的污水处理和综合利用提供便利条件,尽可能做到清、污分流,以保证污水处理系统的处理效果和有用物质的回收和综合利用。

水质相近的生活排水和生产污、废水,可采用合流排水系统排除,以节省管材。

(4)室外排水系统

1)系统的组成。室外排水系统由排水管道、检查井、跌水井、雨水口等组成。其中检查井设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离的地方;跌水井按管道跌水水头的大小设置;雨水口由泄水能力及道路形式确定。

2)系统的分类与排水制度。室外排水系统分为污水排除系统和雨水排除系统两部分。污水与雨水分别排放时为分流制,污水与雨水于同一管道系统排

放时为合流制。排水制度的选择,应根据城镇规划、当地降雨情况和排放标准、原有排水设施、污水处理和利用情况、地形和水体等条件综合考虑确定。一般新建地区的排水系统宜采用分流制。

2. 采暖工程

(1) 室内采暖工程的分类

室内采暖工程的分类,见表 1-5。

表 1-5 室内采暖工程的分类

类 型	内 容
热水采暖系统	即热媒为热水的采暖系统。根据热水在系统中循环流动动力的不同,热水采暖系统又分为自然循环热水采暖系统(即重力循环热水采暖系统)、机械循环热水采暖系统(即以水泵为动力的采暖系统)、蒸汽喷射热水采暖系统
蒸汽采暖系统	即热媒为蒸汽的采暖系统。根据蒸汽压力的不同,蒸汽采暖系统又分为低压蒸汽采暖系统和高压蒸汽采暖系统
热风采暖系统	即热媒为空气的采暖系统。这种系统是用辅助热媒(放热带热体)把热能从热源输送至热交换器,经热交换器把热能传给主要热媒(受热带热体),由主要热媒再把热能输送至各采暖房间

(2) 采暖系统的供热方式

1) 热水采暖系统。热水采暖系统按照水循环动力可分为两种,一种是自然循环系统,另一种是机械循环系统。自然循环采暖系统内热水是靠水的密度差进行循环的;机械循环采暖系统内热水是靠机械(泵)的动力进行循环的。自然循环采暖系统只适用于低层小型建筑,机械循环适用于作用半径大的热水采暖系统。

2) 蒸汽采暖系统。蒸汽采暖系统按供汽压力分为低压蒸汽采暖系统和高压蒸汽采暖系统。当供汽压力 ≤ 0.07 MPa 时,称为低压蒸汽采暖系统;当供汽压力 > 0.07 MPa 时,称为高压蒸汽采暖系统。

(3) 室内采暖系统的组成

室内采暖系统一般由管道、水箱、用热设备和开关调节配件等组成。其中热水采暖系统的设备包括散热器、膨胀水箱、补给水箱、集气罐、除污器、放气阀及其他附件等。蒸汽采暖系统的设备除散热器外,还有冷凝水收集箱、减压器及疏水器等。

室内采暖的管道分为导管、立管和支管,一般由热水(或蒸汽)干管、回水(或冷凝水)干管接至散热器支管组成。