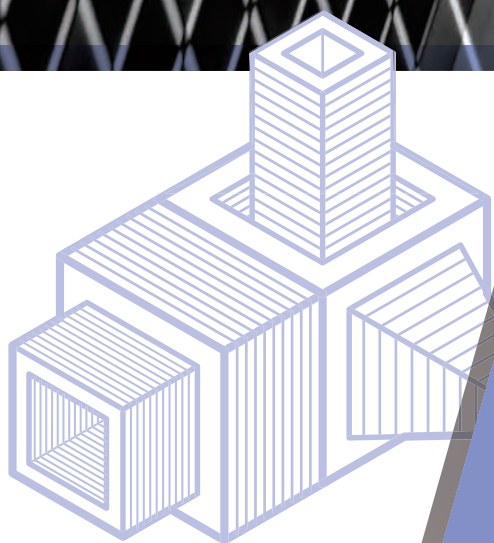


辽宁省职业教育“十四五”规划教材

▶ “互联网+”新形态教材



活页式



IANZHU GONGCHENG
JILIANG YU JIJIA

建筑工程计量与计价

——（第2版）——

主编 沈雪晶 张 伟



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

辽宁省职业教育“十四五”规划教材

▶ “互联网+”新形态教材

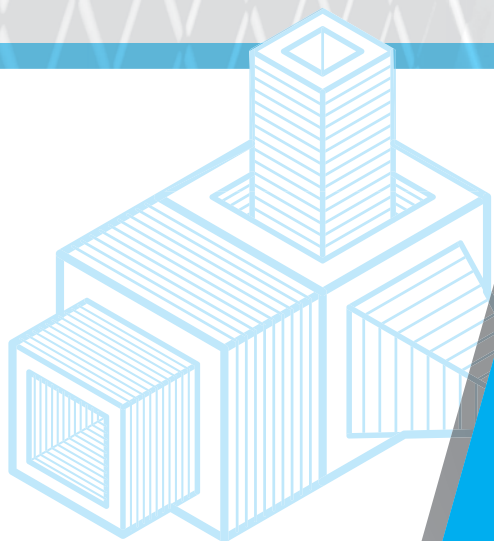
J

IANZHU GONGCHENG
JILIANG YU JIJIA

建筑工程计量与计价

—— (第2版) ——

主编 沈雪晶 张 伟
主审 柳 扬



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书根据高职高专院校土建类专业的人才培养目标、建筑工程计量与计价课程的教学特点和要求,并按照国家颁布的有关新规范、新标准编写而成。内容包括建筑工程定额、建筑工程费用、建筑工程工程量计算、建筑工程工程量清单、工程结算和建筑工程常用运算软件的应用。

本书可作为高职高专院校工程造价、建筑工程技术及相关专业的教材,也可作为工程造价从业人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程计量与计价/沈雪晶,张伟主编. -- 2 版. -- 北京:北京邮电大学出版社,2020.9(2025.7 重印)
ISBN 978-7-5635-6211-4

I. ①建… II. ①沈… ②张… III. ①建筑工程—计量—高等职业教育—教材 ②建筑造价—高等职业教育—教材 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 178733 号

策划编辑:李 松 责任编辑:边丽新 封面设计:黄燕美

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码:100876

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:三河市骏杰印刷有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:14.5

字 数:359 千字

版 次:2020 年 9 月第 2 版

印 次:2025 年 7 月第 5 次印刷

ISBN 978-7-5635-6211-4

定 价:55.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

服务电话:400-615-1233

自 2013 年 4 月《建筑工程计量与计价》第 1 版出版以来,得到广大师生的支持和厚爱。建筑工程计量与计价是培养土建类相关专业学生的工程造价职业能力的核心课程,随着我国工程造价管理领域改革的不断深入,尤其是工程量清单计价的大力推广和应用,对工程造价从业人员的专业素质和技能要求也越来越高。

为适应职业教育新要求,使课程内容与职业标准、教学过程与生产过程、职业教育与终身学习相对接,编者对第 1 版进行了修订。本次修订主要依据《建筑工程建筑面积计算规范》(GB/T 50353—2013)、《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)、《辽宁省建设工程计价依据 房屋建筑与装饰工程定额》(2017 年)、《辽宁省建设工程计价依据 建筑工程费用标准》,并结合造价工程师执业资格考试大纲,理论联系实际,便于学生全面、系统地掌握工程造价基础理论知识和实际应用知识的能力。

本书具有如下一些特色:

(1)根据学科新进展更新教材内容。第 1 版教材介绍的一些研究成果有些陈旧,新成果显得不足。近年来,国家对相关的规范、标准进行了重点修订,也出现了新的研究思路。修订时我们特别关注“知识更新”的问题。

(2)本书为新型活页式教材,拆装灵活,体现“职教 20 条”对活页式、工作手册式教材的倡议。

(3)本书体现了“互联网+”思维在教学中的应用,是一本实用性很强的“云教材”。云平台有本课程的电子教材、教案、课程标准、课件、题库等配套资源,为学生的学习和教师的教学提供了良好的环境。

(4)“建筑工程计量与计价”不仅是一门理论性很强的学科,也是一门具有重要实用价值的学科。为了让学生能“学以致用”,修订时,我们适当增加了一些新的案例,加强了对理论知识的讲解,并通过设置相关栏目让学生更多地参与到教学过程中来,以培养其分析和解决问题的能力。

(5)适当降低教材难度,处理好《建筑工程计量与计价》教材与后续教材的关系。选择性地介绍一些基本理论,而且力求浅显,便于初学者学习,将许多理论问题留给了后续课程。

(6)处理和更正原教材存在的个别错误及内容的重复。这些错误是读者在使用教材时发现的,他们提出了宝贵的意见和建议。根据这些意见我们做了更正。



本书参考学时(推荐)如下表。

序 号	内 容	学 时
1	绪论	6
2	建筑工程定额	12
3	建筑工程费用	12
4	建筑工程工程量计算	42
5	建筑工程工程量清单	12
6	工程结算	8
7	建筑工程常用运算软件的应用	18
总计		110

本书由辽宁城市建设职业技术学院沈雪晶、张伟任主编,具体编写分工如下:模块1、模块2、模块3、模块5由沈雪晶编写,模块4、模块6、模块7由张伟进行编写。全书由辽宁省建设事业指导服务中心柳扬高级工程师主审。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者



随着国民经济的不断发展,建筑工程领域的竞争日益激烈。社会要求建筑业及相关行业的工作人员必须掌握扎实的建筑工程技术专业知 识。“建筑工程计量与计价”是建筑工程技术专业的核心课程之一,也是相关专业的一门重要课程。

本书参照高职高专土建类相关专业人才培养方案,立足理论阐述,注重实际能力的培养。本书除了详细讲解有关建筑工程定额、建筑工程费用、建筑工程工程量计算、建筑工程工程量清单、工程结算以及建筑工程常用运算软件的应用外,为培养学生的动手能力,还配有建筑工程全过程中计价文件编制的分析,并附有施工图,易学易懂,以实现“零距离上岗”的教学目标。

本书在编写过程中以国家现行的技术标准、规范为依据,遵循《建筑工程建筑面积计算规范》(GB/T 50353—2005)、《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)以及《辽宁省建筑工程消耗量定额》等进行编写,语言流畅,深入浅出,充分体现了应用性、综合性、先进性的原则。

本书参考学时(推荐)如下表。

序 号	内 容	学 时
1	绪论	6
2	建筑工程定额	12
3	建筑工程费用	12
4	建筑工程工程量计算	42
5	建筑工程工程量清单	12
6	工程结算	8
7	建筑工程常用运算软件的应用	18
总计		110

本书在编写过程中参考借鉴了一些学者的部分研究成果,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,书中的不足之处恳请广大读者批评指正。

编 者

 模块 1	绪论	1
	学习目标	1
	1.1 基本建设概述	1
	1.2 建设工程造价文件	7
	习题	10
 模块 2	建筑工程定额	11
	学习目标	11
	2.1 工程定额概述	11
	2.2 建筑工程人工、材料、施工机械台班消耗量的确定	16
	2.3 建筑工程人工、材料、施工机械台班单价的确定	19
	2.4 建筑工程定额的应用	25
	习题	28
 模块 3	建筑工程费用	29
	学习目标	29
	3.1 建筑工程费用的基本组成	29
	3.2 工程量清单计价费用组成	33
	3.3 建筑工程费用计算	35
	习题	44
 模块 4	建筑工程工程量计算	46
	学习目标	46
	4.1 工程量概述	46
	4.2 建筑面积的计算	49
	4.3 建筑工程量计算	58
	4.4 装饰工程量计算	100
	习题	113



模块 5

建筑工程工程量清单 115

学习目标	115
5.1 工程量清单概述	115
5.2 工程量清单的编制	123
5.3 工程量清单计价的编制	133
5.4 工程量清单计价的标准格式	146
习题	162



模块 6

工程结算 164

学习目标	164
6.1 工程结算概述	164
6.2 工程结算的编制	165
6.3 工程变更与合同价款的调整	169
习题	172



模块 7

建筑工程常用运算软件的应用 174

学习目标	174
7.1 国内工程造价软件发展概况	174
7.2 图形算量软件 GCL	175
7.3 钢筋算量软件	184
7.4 计价软件	196
习题	201



附录

某工厂控制中心施工图计价实例 203

参考文献	226
------------	-----

模块 1

绪 论



学习目标

- 了解基本建设和建设工程造价文件的概念。
- 掌握基本建设分类、基本建设项目划分和基本建设程序。
- 理解建设工程造价文件的分类。

1.1 基本建设概述

1.1.1 基本建设的概念

基本建设是指国民经济各部门固定资产的形成过程,即基本建设是把一定的建筑材料、机械设备等通过建造、购置和安装等活动转化为固定资产,形成新的生产能力或使用效益的过程。与此相关的其他工作,如土地征用、房屋拆迁、青苗赔偿、勘察设计、招标投标、工程监理等也是基本建设的组成部分。

1.1.2 基本建设的分类

基本建设是固定资产再生产的重要手段,是国民经济发展的重要物质基础,从不同的角度可将基本建设按以下几种情况进行分类。

1. 按经济用途分类

(1)生产性建设。生产性建设是指在物质资料生产过程中,能够在较长时期内发挥作用而不改变其物质形态的劳动资料,是人们用来影响和改变劳动对象的物质技术手段,它包括工业建设、农业建设、水利建设、气象建设、交通邮电建设、商业和物质供应建设、地质资源勘探建设等。

(2)非生产性建设。非生产性建设是指为人们物质文化生活服务的建设,它包括文教卫生、科学试验、公共事业、住宅和其他建设。

2. 按建设形式的不同分类

(1)新建项目。新建项目是指新开始建设的基本建设项目,或在原有固定资产的基础上扩大三倍以上规模的建设项目。



(2)扩建项目。扩建项目是指在原有固定资产的基础上扩大三倍以内规模的建设项目。其建设目的是扩大原有生产能力或使用效益。

(3)改建项目。改建项目是指对原有设备、工艺流程进行的技术改造,以提高生产效率或使用效益。

(4)重建项目。重建项目是指因遭受自然灾害或战争等使得全部报废而投资重新恢复建设的项目。

(5)迁建项目。迁建项目是指由于各种原因迁移到另外的地点建设的项目,是基本建设的补充形式。

3. 按建设规模分类

(1)大中型建设项目。大中型建设项目是指根据财政部财建[2002]394号文件规定,基本建设项目竣工财务决算大中型划分标准为生产性项目投资额在5 000万元以上,非工业建设项目投资额在3 000万元以上的建设项目。

(2)小型建设项目。小型建设项目是指生产性项目投资额在5 000万元以下,非工业建设项目投资额在3 000万元以下的建设项目。

4. 按建设过程的不同分类

(1)筹建项目。筹建项目是指在计划年度内正在准备建设还未正式开工的项目。

(2)在建项目。在建项目是指已开工并正在施工的项目。

(3)投产项目。投产项目是指建设项目已经竣工验收,并且投产或交付使用的项目。

(4)收尾项目。收尾项目是指已经竣工验收并投产交付使用,但还有少量扫尾工作的建设项目。

5. 按资金渠道的不同分类

按资金渠道的不同分为国家投资项目、自筹建设项目、外资项目、贷款项目等。

1.1.3 基本建设项目的划分

根据基本建设项目管理和合理确定工程造价的需要,基本建设项目划分为建设项目、单项工程、单位工程、分部工程和分项工程五个层次,如图1-1所示。

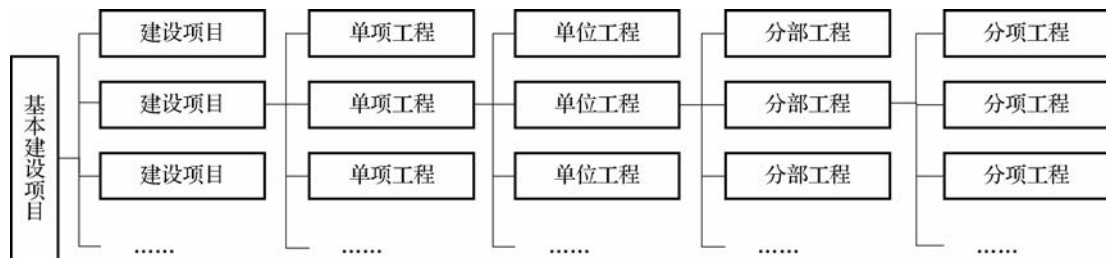


图 1-1 基本建设项目层次

1. 建设项目

建设项目是指在一个总体设计范围内,由一个或几个单项工程组成,在经济上实行独立

核算、在行政上实行统一管理的建设单位,如医院、学校、工厂等。在我国一般将对工程建设进行管理的机构称作建设单位。一个建设项目可以由一个单项工程组成,也可以由几个单项工程组成。例如,医院可以由门诊大楼、住院部大楼、检验楼、食堂等组成,也可以由一栋大楼组成。

2. 单项工程

单项工程是指在一个建设项目中,有独立的设计图纸,能够独立施工,建成后能够独立发挥生产能力和使用效益的工程项目。它是建设项目的组成部分,如某医院的门诊楼、某工厂的食堂和车间、某学校的教学楼等。

3. 单位工程

单位工程是指有独立的设计图纸,能够独立施工,但建成后不能够独立发挥生产能力和使用效益的工程项目。它是单项工程的组成部分。例如,医院门诊楼的土建工程、给水排水工程、设备安装工程等都是门诊楼这个单项工程中包括的不同性质的工程内容的单位工程。建筑安装工程一般是以一个单位工程作为工程招投标、编制施工图预算和进行成本核算的最小单位。

4. 分部工程

分部工程是指以工程部位、结构形式的不同划分的工程项目。它是单位工程的组成部分,如土建工程中的土石方工程、砌筑工程、钢筋混凝土工程、脚手架工程、屋面工程等。

5. 分项工程

按照分部工程的划分原则,根据合理确定工程造价的需要,将分部工程进一步划分为若干个分项工程。例如,将土石方工程划分为场地平整、基槽开挖、土方运输、基槽回填等分项工程。分项工程划分的粗细程度需视编制预算的要求不同而确定。

分项工程是建筑安装工程的基本构造要素,有时人们也把这一基本要素称为“假定建筑产品”。这一概念虽然没有独立存在的意义,但是它对了解工程造价的基本原理有非常重要的意义。

综上所述,一个建设项目由若干个单项工程组成,一个单项工程由若干个单位工程组成,一个单位工程又可以划分为若干个分部工程,一个分部工程由若干个分项工程组成。工程计价工作是从分项工程开始的,因此正确划分分项工程,是正确编制工程概预算和进行建筑工程计价的重要工作。

1.1.4 基本建设的程序

在我国,工程基本建设的程序主要包括几个阶段:项目建议书阶段、可行性研究阶段、初步工作设计、施工图设计阶段、施工建设准备阶段、建设实施阶段、竣工验收阶段、后评价阶段。这几个大的阶段中每一阶段都包含着许多环节,详见表 1-1。



测试



表 1-1 建设工程基本建设程序

阶 段	内 容		审批备案部门	备 注
投资决策阶段	项目建议书阶段	1. 编制项目建议书	投资主管部门	同时做好拆迁摸底调查和评估;做好资金来源及筹措准备;准备好选址建设地点的测绘
		2. 办理项目选址规划意见书	规划部门	
		3. 办理建设用地规划许可证和工程规划许可证	规划部门	
		4. 办理土地使用审批手续	国土部门	
		5. 办理环保审批手续	环保部门	
	可行性研究报告阶段	6. 编制可行性研究报告		聘请有相应资质的咨询单位
		7. 可行性研究报告论证		须聘请有相应资质的单位
		8. 可行性研究报告报批	项目审批部门	批准后的项目列入年度计划
		9. 办理土地使用证	国土部门	
		10. 办理征地、青苗补偿、拆迁安置等手续	国土、建设部门	
		11. 地勘		委托或通过招标、比选等方式选择有相应资质的单位
		12. 报审供水、供气、供热、排水等市政配套方案	规划、建设、土地、人防、消防、环保、文物、安全、劳动、卫生等部门	
前期准备阶段	初步设计工作阶段	13. 初步设计		委托或通过招标、比选等方式选择有相应设计资质的单位
		14. 办理消防手续	消防部门	
		15. 初步设计文本审查	规划部门、发改部门	
	施工图设计阶段	16. 施工图设计		委托或通过招标、比选等方式选择有相应设计资质的单位
		17. 施工图设计文件的审查、备案		报有相应资质的设计审查机构审查,并报行业主管部门备案
		18. 编制施工图预算		聘请有预算资质的单位编制
	施工建设准备阶段	19. 编制项目投资计划书		按现行的建设项目审批权限报批
		20. 建设工程项目报建备案	建设行政主管部门	
		21. 建设工程项目招标		业主自行招标或通过比选等竞争性方式择优选定招标代理机构,通过招标或比选等方式择优选定设计单位、勘察单位、施工单位、监理单位和设备供货单位

续表

阶 段	内 容	审批备案部门	备 注
建设 实施 阶段	22. 开工前准备		包括：征地、拆迁和场地平整；完成“三通一平”；准备施工图纸
	23. 办理工程质量监督手续	质监管理机构	
	24. 办理施工许可证	建设行政主管部门	
	25. 项目开工前审计	审计机关	
	26. 报批开工	建设行政主管部门	
竣工 验收 阶段	27. 竣工验收	质监管理机构	
后评 价阶 段	28. 工程项目后评价		评价包括效益后评价和过程后评价

1. 项目建议书阶段(立项)

项目建议书是项目建设筹建单位根据国民经济和社会发展的长远规划、行业规划、产业政策、生产力布局、市场、所在地的内外部条件等要求,经过调查、预测分析后提出的某一具体项目的建议文件,是基本建设程序中最初阶段的工作,是对拟建项目的框架性设想,也是政府选择项目和进行可行性研究的依据。

项目建议书的主要作用是推荐一个拟建工程项目的初步说明,论述其建设的必要性、重要性、条件的可行性和获得的可能性,供政府参考确定是否进行下一步工作。

2. 可行性研究阶段

可行性研究是对项目在技术上是否可行和经济上是否合理进行科学的分析和论证。通过对建设项目在技术、工程和经济上的合理性进行全面的分析论证和多种方案的比较,提出评价意见。可行性研究报告经批准后,不得随意修改和变更。如果在建设规模、建设方案、建设地区或建设地点、主要协作关系等方面有变动,以及突破投资控制数时,则应经原批准机关同意重新审批。经过批准的可行性研究报告是确定建设项目和编制设计文件的依据。

对于一些各方面相对单一、技术工艺要求不高、前期工作成熟的教育、卫生等方面的项目,可以将项目建议书和可行性研究报告进行合并,只编制项目可行性研究报告,也就是通常说的可行性研究报告代项目建议书。

3. 初步设计工作阶段

设计是对拟建工程的实施在技术和经济上所进行的全面而详尽的安排,是基本建设计划的具体化,是把先进技术和科研成果引入建设的渠道,是整个工程的决定性环节,是组织施工的依据。它直接关系着工程的质量和将来的使用效果。对于可行性研究报告经批准的建设项目,应通过委托或招标投标方式选定设计单位,按照批准的可行性研究报告的内容和要求进行设计,编制设计文件。根据建设项目的不同情况,设计过程一般划分为两个阶段,



即初步设计和施工图设计。施工图设计的主要内容是根据批准的初步设计,绘制出正确、完整和尽可能详尽的建筑安装图纸。重大项目和技术复杂项目,可根据不同行业的特点和需要增加技术设计阶段。

4. 施工建设准备阶段

(1)编制项目投资计划书。按现行的建设项目审批权限进行报批。

(2)建设工程项目报建备案。省重点建设项目、省批准立项的涉外建设项目及跨市、州的大中型建设项目,由建设单位向省人民政府建设行政主管部门报建。其他建设项目按隶属关系由建设单位向县级以上人民政府建设行政主管部门报建。

(3)建设工程项目招标。业主自行招标或通过比选等竞争性方式择优选择招标代理机构,通过招标或比选等方式择优选定设计单位、勘察单位、施工单位、监理单位和设备供货单位,签订设计合同、勘察合同、施工合同、监理合同和设备供货合同。

5. 建设实施阶段

1)开工前准备

(1)征地、拆迁和场地平整。

(2)完成“三通一平”,即通路、通电、通水,以及场地平整。

(3)组织设备、材料订货,做好开工前准备,包括计划、组织、监督等管理工作的准备,以及材料、设备、运输等物质条件的准备。

(4)准备必要的施工图纸。新开工的项目必须至少有三个月以上的工程施工图纸。

2)办理工程质量监督手续

持施工图设计文件审查报告和批准书,中标通知书和施工、监理合同,建设单位、施工单位 and 监理单位工程项目的负责人和机构组成,施工组织设计和监理规划(监理实施细则)等资料在工程质量监督机构办理工程质量监督手续。

3)办理施工许可证

到工程所在地的县级以上人民政府建设行政主管部门办理施工许可证。工程投资额在 30 万元以下或者建筑面积在 300 m² 以下的建设工程,可以不申请办理施工许可证。

4)项目开工前审计

审计机关在项目开工前,应对项目的资金来源是否落实、正当,项目开工前的各项支出是否符合国家的有关规定,资金是否按有关规定存入银行专户等进行审计。建设单位应向审计机关提供资金来源及存入专业银行的凭证、财务计划等有关资料。

5)报批开工

按规定进行建设准备并具备了各项开工条件以后,建设单位应向主管部门提出开工申请。建设项目经批准新开工建设,项目即进入建设实施阶段。新开工时间是指建设项目设计文件中规定的任何一项永久性工程(无论生产性或非生产性)第一次正式破土开槽开始施工的日期。不需要开槽的工程,以建筑物的正式打桩作为正式开工时间。公路、水库等需要完成大量土、石方工程的,以开始进行土方、石方工程作为正式开工时间。

6. 竣工验收阶段

1)竣工验收的范围和标准

根据国家现行规定,凡新建、扩建、改建的基本建设项目和技术改造项目,必须按批准的

设计文件所规定的内容建成,符合验收标准的,必须及时组织验收,办理固定资产移交手续。

2) 申报竣工验收的准备工作

竣工验收准备工作的依据包括批准的可行性研究报告、初步设计、施工图和设备技术说明书、现场施工技术验收规范,以及主管部门有关审批、修改、调整文件等。

3) 竣工验收程序

(1) 根据建设项目的规模大小和复杂程度,整个项目的验收可分为初步验收和竣工验收两个阶段进行。对规模较大、较复杂的建设项目,应先进行初验,然后进行全部项目的竣工验收。对规模较小、较简单的项目可以一次进行全部项目的竣工验收。

(2) 建设项目在竣工验收之前,由建设单位组织施工、设计及使用等单位进行初验。初验前由施工单位按照国家规定整理好文件、技术资料,向建设单位提出交工报告。建设单位接到报告后,应及时组织初验。

(3) 建设项目全部完成,经过对各单项工程进行验收,符合设计要求,并具备竣工图表、竣工决算、工程总结等必要文件资料,由项目主管部门或建设单位向负责验收的单位提出竣工验收申请报告。

4) 竣工验收的组织

竣工验收一般由项目批准单位或委托项目主管部门组织。竣工验收委员会由环保、劳动、统计、消防及其他有关部门组成,建设单位、施工单位及勘察、设计单位参加验收工作。验收委员会或验收组负责审查工程建设的各个环节,听取各有关单位的工作报告,审阅工程档案资料并实地查验建设工程和设备安装情况,并对工程设计、施工和设备质量等方面作出全面的评价。对不合格的工程不予验收;对遗留问题提出具体解决意见,限期落实完成。

7. 工程后评价阶段

国家会对一些重大建设项目在竣工验收若干年后进行后评价。这主要是为了总结项目建设成功的经验和失败的教训,为以后进行项目决策提供借鉴。

1.2 建设工程造价文件

1.2.1 建设工程造价文件的概念

建设工程造价就是计算和确定建设项目的工程造价,也称为工程计价。建设工程造价文件具体是指工程造价人员在项目实施的各个阶段,根据各个阶段的不同要求,遵循计价原则和程序,采用科学的计价方法,对投资项目最可能实现的合理价格进行科学的计算,从而确定投资项目的工程造价,编制工程造价的经济文件。

1.2.2 建设工程造价文件的特点

1. 单件性计价

虽然工业产品和建筑产品的价格构成是一致的,但两者在价格确定的方法上却大不相同。一般工业产品是批量生产的,其价格也是按照批量价格确定的,而建设工程的价格必须



是单件定价,这是由建筑产品的特点决定的。

建筑产品具有生产单件性、生产地点固定、施工生产流动性、施工周期长、体积庞大、施工露天作业多、生产受自然条件影响大等特点,每个建筑产品都必须经过单独立项、单独设计和独立施工才能完成。即使是使用同一套图纸,但如果建设地点、开竣工时间、地质条件、工期要求等情况不同,当地规费计取标准不同,则造价也不同。所以,建设工程造价必须由特殊的定价方式来确定,即每件建筑产品单独计价。因此,建设工程造价具有单件性特点。

2. 多次性计价

建筑产品体积庞大,生产周期长,其建设过程包括项目建议书、项目可行性研究、项目初步设计、项目施工、项目竣工验收等阶段,同时随着建设阶段的延伸,对建设项目的管理也逐步加深。为了满足建设项目中建设各方对建设项目、工程造价进行控制和管理的要求,需要按照设计深度和建设阶段对项目进行多次计价。

随着工程建设的不断深入,对工程项目的计价可用不同的名称来表现。从投资估算、设计概算、修正概算、施工图预算,到工程承包合同价,再到工程的各阶段结算价、竣工结算价、竣工决算价,整个计价过程是一个由粗到细、由浅入深、最后确定建筑工程实际造价的过程。该过程中的各环节之间相互衔接,前者制约后者,后者补充前者。

3. 组合性计价

工程项目由建设项目、单项工程、单位工程、分部工程、分项工程组成。其中分项工程中能够用较为简单的施工过程生产出来的、可以用适量的计量单位计量并便于测算其消耗的工程基本构造要素的,也是工程结算中假定的建筑产品。此外,工程项目中包含的各单位工程、单项工程的结构类型、使用的材料、施工方法等也千差万别,为了实现对建设项目科学、准确地计价,必须对建设项目进行层层分解,按照构成分部计算,并逐层汇总。例如,为了确定建设项目的总概算,要先计算各单位工程的概算,再通过汇总计算各单项工程的综合概算,最后汇总成建设项目总概算。因此,建筑工程具有分部组合计价的特点。

1.2.3 建设工程造价文件的分类

基本建设造价文件包括投资估算、设计概算、施工图预算、标底、标价、施工预算、竣工结算及竣工决算等。

1. 投资估算

投资估算是指建设项目在可行性研究、立项阶段,由可行性研究单位或建设单位编制,用以确定建设项目的投资控制额的基本建设造价文件。它是判断项目可行性和进行项目决策的重要依据之一,并作为工程造价的目标限额,为以后编制概预算做好准备。因此,通常情况下,进行投资估算时应将资金准备足,以保证工程项目建设顺利实施。

由于投资估算是在项目决策阶段对项目预期造价进行的计算,因此投资估算一般比较粗略,仅作为控制总投资使用。一般按照规定的投资估算指标、类似工程的造价资料、现行的设备材料价格并结合工程的实际情况进行投资估算。其方法是将建设规模和估算指标相结合进行估算,一般根据平方米指标、立方米指标或产量指标进行估算。例如,某城市拟建造地铁 25 km,经调查,邻近城市建造同类型、同规模的地铁估计每千米造价约合人民币 4.5 亿元,考虑到两个城市各方面的不同,确定调整系数为 1.2,则估算其总投资为 $25 \times 4.5 \times 1.2 =$

135 亿元。

2. 设计概算

设计概算是指建设项目在设计阶段由设计单位根据设计图纸计算的,用以确定建设项目概算投资、进行设计方案比较,进一步控制建设项目投资的基本建设造价文件。

设计概算根据施工图纸设计深度的不同,其概算的编制方法也有所不同。设计概算的编制方法有三种:根据概算指标编制概算,根据类似工程预算编制概算,根据概算定额编制概算。

在方案设计阶段和修正设计阶段,根据概算指标或类似工程预算编制概算;在施工图设计阶段根据概算定额编制概算。设计概算由设计院根据设计文件编制,是设计文件的组成部分。

3. 施工图预算

施工图预算是指在施工图设计完成之后工程开工之前,根据施工图纸及相关资料编制的,用以确定工程预算造价及工料的基本建设造价文件。由于施工图预算是根据施工图纸及相关资料编制的,因此由施工图预算确定的工程造价更接近实际。施工图预算由建设单位或委托有相应资质的造价咨询机构编制。

4. 标底、标价

标底是建设工程发包方根据工程招标条件的要求,为施工招标确定的建设项目的预期价格。它是评价投标报价是否合理的依据。通常情况下,招标方为了避免标底泄露带来的负面影响,评标时会在各投标人的投标报价基础上进行修正。标底由招标人或委托有相应资质的造价咨询机构编制。

标价是指在工程施工投标过程中投标方投标的价格。标底和标价的编制方法是一致的,若招标人采用施工图定额计价方法进行招标,其标底也采用施工图定额计价方法编制,相应地,投标人的标价也应采取该方法编制;反之,招标人采用工程量清单计价方法进行招标,其投标控制价也采用工程量清单计价方法编制,相应地,投标人投标控制价也应采用工程量清单计价方法编制。

5. 施工预算

施工预算是指施工企业根据施工图、单位工程施工组织设计和企业的施工定额等资料编制的,反映本企业各种消耗的工程造价文件,它是施工企业内部进行经济核算的依据。

6. 竣工结算

竣工结算是指建设工程承包商在单位工程竣工后,根据施工合同、设计变更、现场签证等竣工资料编制的,用于确定工程实际造价的经济文件。

竣工结算在单位工程竣工验收后由施工单位编制,建设单位委托有相应资质的造价咨询机构审核,审核后经双方确认的竣工结算是双方办理工程最终结算的依据。

7. 竣工决算

竣工决算是指建设项目竣工验收后,由建设单位编制的反映项目从筹建到竣工验收、交付使用全过程实际支付的全部建设费用的经济文件。它由会计师编制,反映建设项目的实际造价和投资效果。



可见,基本建设造价文件在基本建设程序的不同阶段有不同的内容和形式,对应的关系如图 1-2 所示。

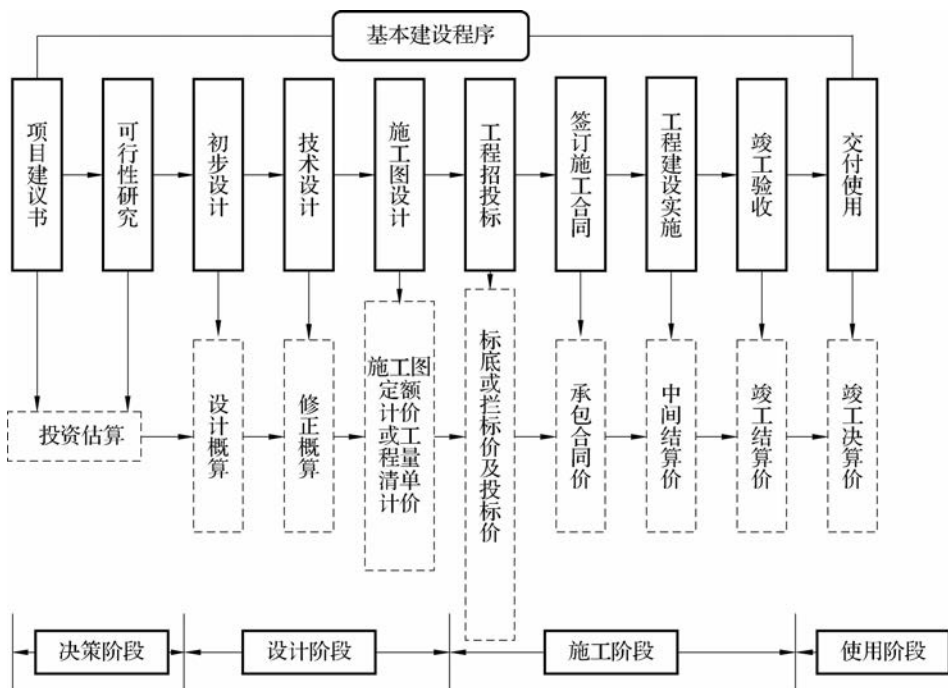


图 1-2 建设程序及各阶段工程造价的关系



习题

1. 基本建设项目可划分为哪几个层次?
2. 简述基本建设程序。
3. 建设工程造价文件的特点都包括哪些?
4. 简述建设工程造价文件的分类。

模块 2

建筑工程定额



学习目标

- 理解建筑工程定额的概念。
- 熟悉建筑工程人工、材料、施工机械台班消耗量和单价的确定。
- 掌握建筑工程定额的套用方法。

2.1 工程定额概述

建筑工程定额是建筑工程设计、预算、施工及管理的基础。由于建筑工程产品具有构造复杂、规模大、种类繁多、生产周期长等特点,因此决定了建筑工程定额的多种类、多层次,同时也决定了建筑工程定额在工程建设管理中占有极其重要的地位。

2.1.1 工程定额的概念

定额,即人为规定的标准额度。在社会生产中,为了生产出合格的产品,必然要消耗一定的资源,而资源消耗量的多少应该有一个合理的标准,这就是定额。定额是在合理的劳动组织和正常的生产条件下完成单位合格产品所需要消耗的人工、材料和机械台班的数量标准。

工程定额是工程建设领域应用的各种定额的统称。它是指在合理的劳动组织和正常的施工条件下,单位合格建筑产品所需消耗的人工、材料和机械台班的数量标准。这种数量标准反映了在一定的社会生产力发展水平下合理地完成工程建设中的某项产品与生产消耗之间特定的数量关系。

在工程定额中,单位合格产品的范围是不确定的,它可以是一个建设项目,如一座矿山、一所大学等;也可以是建设项目中的单项工程,如一所学校中的教学楼、体育馆等;也可以是单项工程中的单位工程,如教学楼中的土建工程、电气照明工程等;还可以是单位工程中的分部分项工程,如墙体的砌筑、墙面的装修等。工程建设产品范围的不确定性决定了工程定额的多种类、多层次性。

2.1.2 工程定额的种类

建筑工程定额的种类很多,但无论何种定额,其包含的生产要素是相同的,即人工、材料和机械三要素。建筑工程定额可按不同的标准划分为不同的类型。



测试



1. 按定额反映的生产要素内容分类

(1) 劳动定额。劳动定额也称人工消耗定额或人工定额,是指在合理的劳动组织条件下,工人以社会平均熟练程度和劳动强度在单位时间内生产合格产品的数量。劳动定额的主要表现形式是时间定额,但同时也表现为产量定额。两者互为倒数关系。

时间定额的计算方法如下:

$$\text{单位产品的时间定额(工日)} = 1 / \text{每工产量} \quad (2-1)$$

或

$$\text{单位产品的时间定额(工日)} = \text{小组成员工日数总和} / \text{小组每班产量} \quad (2-2)$$

产量定额的计算方法如下:

$$\text{每工产量} = 1 / \text{单位产品的时间定额(工日)} \quad (2-3)$$

或

$$\text{小组每班产量} = \text{小组成员工日数总和} / \text{单位产品的时间定额(工日)} \quad (2-4)$$

表 2-1 列举了 2009 年发布的《建设工程劳动定额》中砌筑单面清水墙的劳动定额(均以时间定额表示)。

表 2-1 单面清水墙劳动定额

单位:工日/m³

定额编号	AD0012	AD0013	AD0014	AD0015	AD0016	序号
项目	单面清水墙					
	1/2 砖	3/4 砖	1 砖	3/2 砖	≥2 砖	
综合	1.520	1.480	1.230	1.140	1.070	一
砌砖	1.000	0.956	0.684	0.593	0.520	二
运输	0.434	0.437	0.440	0.440	0.440	三
调制砂浆	0.085	0.089	0.101	0.106	0.107	四

(2) 材料消耗定额。材料消耗定额是指在正常的劳动组织和施工条件下,在材料供应符合技术和合理使用的前提下,完成单位合格产品所需材料消耗量的标准数量。这里的材料是指工程建设中使用的原材料、成品、半成品、构配件、燃料以及水、电等动力资源的统称。

单位合格产品必须消耗的材料数量由两部分组成,即材料的净用量和损耗量。材料的净用量是指直接用于建筑工程的材料数量;材料的损耗量是指不可避免的施工废料和材料损耗数量,如场内运输及场内堆放的允许范围内不可避免的损耗、加工制作中的合理损耗及施工操作中的合理损耗等。

(3) 机械消耗定额。机械消耗定额是指施工机械在正常的劳动组织和施工条件下,由熟悉机械性能、有熟练技术的工人或工人小组操纵机械时,该机械在单位时间内的生产效率或产品数量;也可以表述为该机械完成单位合格产品或某项工作所必需的工作时间。机械消耗定额的主要表现形式是机械时间定额,但同时也以机械产量定额表现。两者也互为倒数关系。

机械时间定额的计算方法如下:

$$\text{机械时间定额(台班)} = 1 / \text{机械台班产量} \quad (2-5)$$

机械产量定额的计算方法如下:

$$\text{机械产量定额} = 1 / \text{机械时间定额(台班)} \quad (2-6)$$

劳动定额、材料消耗定额、机械消耗定额是编制各种实用性定额的基础,因此也称为基础定额。工程计价中使用的各种定额一般均由这三部分组成。

2. 按定额的编制程序和用途分类

(1)施工定额。施工定额是以同一性质的施工过程为测定对象,以表示某一施工过程中的人工、材料和机械消耗量。为了适应组织生产和管理的需要,施工定额的项目划分很细,通常以工序为对象,它是工程建设定额中分项最细、定额子目最多的一种定额。施工定额是工程建设定额中的基础性定额,是编制预算定额的基础。

目前还没有一套全国统一的包括人工、材料和机械消耗量的完整的施工定额。只有劳动定额部分比较完整,如国家人力资源和社会保障部与住房和城乡建设部2009年修订发布的《建设工程劳动定额》,它是参照各地区的劳动定额及调查资料编制而成的。材料消耗定额和机械消耗定额一般都是直接在预算定额中开始表现完整。

(2)预算定额。预算定额是在施工定额的基础上,以工程中的分项工程为测定对象,将分项工程中的各个工序加以合并综合,规定出完成一定计量单位的分项工程或结构构件所需消耗的人工、材料和施工机械台班的数量标准。预算定额属于计价定额,是编制施工图预算和各种计价活动的依据。同时,预算定额也是编制概算定额的基础。

(3)概算定额。概算定额是以扩大的分项工程或结构构件为对象编制的定额,是在预算定额的基础上综合扩大而形成的。概算定额也属于计价定额,它是编制扩大初步设计概算的依据。同时,概算定额也是编制概算指标的基础。

(4)概算指标。概算指标是以整个建筑物或构筑物为对象,以更为扩大的计量单位来编制的一种定额。概算指标也是一种计价定额,是编制初步设计概算的依据。

(5)投资估算指标。投资估算指标是以独立的单项工程或完整的工程项目为对象,根据同类项目的预决算等资料编制的定额。投资估算指标也是一种计价定额,它是在项目建议书和可行性研究阶段编制投资估算的依据。

(6)工期定额。工期定额是指各类工程规定的施工期限的定额天数,包括建设工期定额和施工工期定额两个层次。

①建设工期是指建设项目或独立的单项工程在建设过程中所耗用的时间总量,一般以月数或天数表示。它反映从开工建设时起,到全部建设投产或交付使用时止所经历的时间(不包括计划调整停缓建设所延误的时间)。

②施工工期一般是指单项工程或单位工程从正式开工起至完成工程全部设计内容并达到国家验收标准的全部有效天数,施工工期是建设工期的一部分。

3. 按投资费用的性质分类

(1)建筑工程定额。建筑工程定额是建筑工程施工定额、建筑工程预算定额、建筑工程概算定额、建筑工程概算指标、建筑工程投资估算指标的统称。建筑工程一般被理解为房屋和构筑物工程,具体包括一般土建工程、电气照明工程、卫生技术(水、暖、通风)工程、工业管道工程、特殊构筑物工程。

(2)设备安装定额。设备安装定额是安装工程施工定额、安装工程预算定额、安装工程概算定额、安装工程概算指标的统称。设备安装工程是指对需要安装的设备进行定位、组合、校正、调试等的工程。



建筑工程定额和设备安装定额统称为建筑安装工程定额,属于直接工程费定额,仅仅包括施工过程中人工、材料、机械台班消耗的数量标准。

(3)建筑安装工程费用定额。建筑安装工程费用定额一般包括两部分内容:措施费定额和间接费定额。

①措施费定额是指除直接工程费定额以外,与建筑安装施工生产直接有关的各项费用开支的标准。

②间接费定额是指与建筑安装施工生产的个别产品无关,为企业生产全部产品所必需的,维持企业的经营管理活动所必需发生的各项费用开支的标准。由于间接费在工程的预算成本中一般要占到 20% 左右,其中许多费用的发生和施工任务的大小没有直接关系,因此,通过对间接费定额的管理来有效地控制间接费的数量是十分必要的。

(4)工具、器具定额。工具、器具定额是指为新建或扩建项目投产运转首次配置的工具、器具数量的标准。工具、器具是指按照有关规定不够固定资产标准而起劳动手段作用的工具、器具和生产用家具。

(5)工程建设其他费用定额。工程建设其他费用定额是独立于建筑安装工程、设备和工具器具购置之外的其他费用开支的标准。工程建设其他费用主要包括土地征购费、拆迁安置费、建设单位管理费等。这些费用的发生和整个项目的建设密切相关。其他费用定额按各项独立费用分别制定,以便合理地控制这些费用的开支。

4. 按主编单位和适用范围分类

(1)全国统一定额。全国统一定额是由国家建设行政主管部门综合全国工程建设技术和施工组织管理的情况编制的,并在全中国范围内执行的定额,如 2000 年编制的《全国统一安装工程预算定额》。

(2)行业统一定额。行业统一定额是根据各行业专业工程技术特点及其施工生产和管理水平编制的,一般只在本行业 and 相同专业性质的范围内使用,如水利行业 2002 版的《水利建筑工程概算定额》,电力行业 2006 版的《电力建设工程预算定额》等。

(3)地区统一定额。地区统一定额包括在各省、自治区、直辖市范围内使用的定额。地区统一定额主要是考虑地区特点,在全国统一定额的基础上作适当的调整和补充编制而成,如辽宁省 2017 版《建筑工程计价定额》《装饰装修计价定额》等。

(4)企业定额。企业定额是指施工企业结合本企业的具体情况,参照国家、部门或地区定额而编制的定额。企业定额只在企业内部使用,是企业实行科学管理的重要依据。

(5)补充定额。补充定额是指随着设计施工技术的发展,当现行定额不能满足需要时,为了补充定额所编制的定额。补充定额只能在指定的范围内使用,可以作为以后修订定额的基础。

2.1.3 定额的组成

1. 施工定额的组成

因为我国目前还没有一套全国统一的包括人工、材料、机械消耗量的完整的施工定额,只有劳动定额部分比较完整,所以下面以劳动定额为例说明其组成。劳动定额一般包括文字和时间定额表两部分。

文字部分由住建部或各省、自治区、直辖市及行业主管部门的造价管理机构发布的文件、总说明、各章说明、工作内容、附录、附注、附表等组成。

时间定额表由定额编号、工序名称、计量单位和时间定额组成。示例可见表 2-1。

2. 预算定额的组成

预算定额一般包括文字部分和定额项目表。

文字部分由住建部或各省、自治区、直辖市及行业主管部门的造价管理机构发布的文件、预算定额总说明、建筑面积计算规则、各章(分部工程)说明、定额项目、工作内容、附录、附注、附表等组成。

定额项目表由定额编号、分部分项工程名称(工程名称)、工程单位、定额基价、人工费、材料费、机械费、人工工日及单价、各种材料消耗量及相应的定额取定价、各种机械台班使用量及相应的定额取定价构成。表 2-2 是辽宁省《建筑工程计价定额》(2017 版)中砌筑砖基础的定额。

表 2-2 砖基础定额

项目编码		001	
		3-1	
项目		砖基础	
基价/(元/10 m ³)		1 922.97	
其中	人工费/(元/10 m ³)		401.80
	材料费/(元/10 m ³)		1 521.17
	机械费/(元/10 m ³)		—
名称		单位	消耗量
人 工	普工	工日/10 m ³	3.28
	技工	工日/10 m ³	4.92
材 料	水泥砂浆 M5	m ³ /10 m ³	(2.36)
	机制砖(红砖)	千块/10 m ³	5.236
	水	m ³ /10 m ³	1.05

3. 概算定额的组成

概算定额一般由总说明、分部工程说明和概算定额表三部分组成。

(1)总说明。在总说明中,主要阐述概算定额的编制依据、使用范围、包括的内容及作用、应遵守的规则及建筑面积的计算规则等。

(2)分部工程说明。主要阐述本分部工程包括的综合工作内容及分部分项工程的工程量计算规则等。

(3)概算定额表。概算定额表是概算定额手册的主要内容,由若干分节定额组成。各节定额由工程内容、定额表及附注说明组成。其中,定额表包括定额编号,计量单位,概算价格,人工、材料、机械台班消耗量指标,综合了预算定额的若干项目与数量。表 2-3 是北京市《建筑工程概算定额》(2004 版)中现场搅拌钢筋混凝土矩形柱的定额。



表 2-3 现场搅拌钢筋混凝土矩形柱定额

定额编号			3-1			
定额项目			现场搅拌钢筋混凝土矩形柱 周长 1.6 m 以内 C30			
基价/元			1 379.18			
费用类别	费用编号	费用名称	数量	单价	费用	单位
人工费	RGF	人工费	213.10	1.00	213.10	元
	82013	其他人工费	8.14	1.00	8.14	元
	82000	综合工日	6.20	0.00	0.00	工日
材料费	CLFBC	材料费补差	0.01	1.00	0.01	元
	84004	其他材料费	22.78	1.00	22.78	元
	84018	模板租赁费	87.10	1.00	87.10	元
	84017	材料费	28.27	1.00	28.27	元
	84013	钢筋成型加工及运费 $\Phi 10$ 以外	169.12	0.11	18.60	kg
	84012	钢筋成型加工及运费 $\Phi 10$ 以内	30.75	0.15	4.61	kg
	81077	C30 普通混凝土	0.98	238.00	235.62	m ³
	81004	1:2 水泥砂浆	0.03	275.48	8.26	m ³
	09273	预埋铁件	1.01	3.43	3.46	kg
	01002	钢筋 $\Phi 10$ 以外	169.12	3.55	600.41	kg
	01001	钢筋 $\Phi 10$ 以内	30.75	3.45	106.09	kg
	C0005	现浇混凝土	0.98	0.00	0.00	m ³
机械费	84023	其他机具费	23.53	1.00	23.53	元
	84016	机械费	20.18	1.00	20.18	元

4. 概算指标的组成

概算指标一般由文字说明和列表形式两部分组成。

(1)文字说明。文字说明部分包括概算指标的编制范围、编制依据、指标包括的内容、指标未包括的内容、指标的使用方法、指标允许调整的范围及调整方法等。

(2)列表形式。列表形式部分包括必要的建筑物轮廓示意图及列出综合指标,如建筑物、构筑物一般是以建筑面积、建筑体积、“座”“个”等为计量单位,还应包括自然条件、建筑物的类型、结构形式及结构主要特点、主要工程量等。

2.2 建筑工程人工、材料、施工机械台班消耗量的确定

建筑工程人工、材料、机械台班消耗量是一个综合概念,根据其用途和适用范围的不同,

有全国统一的人工、材料、机械台班消耗量,地区统一的人工、材料、机械台班消耗量和企业内部的人工、材料、机械台班消耗量。目前,各地实际应用的人工、材料、机械台班消耗量一般是地区统一消耗量定额和预算定额中的人工、材料、机械台班消耗量指标。本节以辽宁省《建筑工程计价定额》(2017版)(编制对象是分项工程,以下简称“计价定额”)为例讲述建筑工程人工、材料、机械台班消耗量的确定。

2.2.1 人工消耗量

1. 人工消耗量的概念

人工消耗量是指,在正常施工技术和合理的劳动组织条件下完成单位合格产品所必需的劳动消耗数量。

人工消耗量的计量单位为“工日”。一个工日即为一个建筑安装工人工作一个工作日(通常为8h)。例如,计价定额中规定,砖基础的普工消耗量为3.28工日/10m³,技工消耗量为4.92工日/10m³。

2. 人工消耗量的确定

人工消耗量由分项工程所综合的各个工序劳动定额(以下简称“劳动定额”)中包括的基本用工和其他用工组成。

1) 基本用工

基本用工是指完成单位合格产品所必须消耗的技术工种用工。基本用工以完成技术工种相应劳动定额的工时定额计算,按不同工种列出定额工日。其计算公式为:

$$\text{基本用工} = \sum (\text{综合取定的工程量} \times \text{劳动定额}) \quad (2-7)$$

综合取定的工程量是指,按照一个地区历年实际设计房屋的情况,选用多份设计图纸,进行测算取定数量。

2) 其他用工

其他用工通常包括超运距用工、辅助用工、人工幅度差。

(1)超运距用工。超运距用工是指计价定额中规定的材料、半成品取定的运输距离超过劳动定额规定的运输距离需增加的工日数量。其计算公式为:

$$\text{超运距用工} = \sum (\text{超运距材料数量} \times \text{超运距劳动定额}) \quad (2-8)$$

$$\text{超运距} = \text{计价定额取定运距} - \text{劳动定额取定运距} \quad (2-9)$$

需要指出的是,当实际工程现场运距超过计价定额取定运距时,可另行计算现场二次搬运费。

(2)辅助用工。辅助用工是指劳动定额中未包括而在计价定额内又必须考虑的工时消耗。例如,机械土方工程配合用工、材料加工(筛砂、洗石)、电焊点火用工等。其计算公式为:

$$\text{辅助用工} = \sum (\text{材料加工数量} \times \text{相应的加工劳动定额}) \quad (2-10)$$

(3)人工幅度差。人工幅度差是指在劳动定额中未包括而在正常施工情况下不可避免的各种工时损失。其内容包括以下几方面。

①各工种间的工序搭接及交叉作业相互配合或影响所发生的停歇用工。



测试



②施工机械在单位工程质检转移及临时水电线路移动时所造成的停工。

③质量检查和隐蔽工程验收工作的影响。

④班组操作地点转移用工。

⑤工序交接时对前一工序不可避免的修整用工。

⑥施工中不可避免的其他零星用工。其计算公式为:

$$\text{人工幅度差} = (\text{基本用工} + \text{超运距用工} + \text{辅助用工}) \times \text{人工幅度差系数} \quad (2-11)$$

综上所述,人工消耗量的计算公式为:

$$\begin{aligned} \text{人工消耗量} &= \text{基本用工} + \text{超运距用工} + \text{辅助用工} + \text{人工幅度差} \\ &= (\text{基本用工} + \text{超运距用工} + \text{辅助用工}) \times (1 + \text{人工幅度差系数}) \end{aligned} \quad (2-12)$$

【例 2-1】 完成 10 m^3 的基础砌筑工程,根据计价定额确定:基本用工消耗 10.5 工日,超运距用工消耗 2.4 工日,辅助用工消耗 1.2 工日,人工幅度差系数按 10%考虑,则在预算定额中该分项工程的人工消耗量指标应为多少工日?

【解】 根据公式(2-12)可得:

$$\text{人工消耗量} = (10.5 + 2.4 + 1.2) \times (1 + 10\%) = 15.51 \text{ 工日}$$

2.2.2 材料消耗量

1. 材料消耗量的概念

材料消耗量是指在正常施工技术和合理的劳动组织条件下,完成单位合格产品所必须消耗的材料数量。

2. 材料消耗量的确定

1) 材料的分类

材料按用途可划分为主要材料、辅助材料和其他材料。

(1)主要材料。主要材料是指直接构成工程实体的材料,其中也包括成品、半成品的材料。

(2)辅助材料。辅助材料是指构成工程实体除主要材料以外的其他材料,如垫木、钉子、铁丝等。

(3)其他材料。其他材料是指用量较少、难以计量的零星用料,如面纱、编号用的油漆等。

计价定额中将用量很少、占材料比重很小的零星材料合并为其他材料费,以元为单位。

2) 材料消耗量的计算方法

(1)凡有规格标准的材料,按规范要求计算定额计量单位的耗用量,如砖、防水卷材、块料面层等。

(2)凡设计图纸中标注有尺寸及下料要求的,按设计图纸中的尺寸计算材料净用量,如门窗制作用材料等。

(3)换算法。各种胶结、涂料等材料的配合比用料,可以根据要求条件换算得出材料用量。

(4)测定法。包括实验室试验法和现场观察法,前一种方法适用于各种强度等级的混凝

土及砌筑砂浆配合比的耗用原材料数量的计算,而对新材料、新结构不能用其他方法计算材料消耗用量时,则需采用现场观察法来确定。

材料消耗量可用以下公式计算:

$$\text{材料消耗量} = \text{材料净用量} + \text{材料损耗量} \quad (2-13)$$

$$\text{材料消耗量} = \text{材料净用量} \times (1 + \text{材料损耗率}) \quad (2-14)$$

2.2.3 施工机械台班消耗量

1. 施工机械台班消耗量的概念

施工机械台班消耗量是指,在正常施工技术和合理的劳动组织条件下完成单位合格产品所必须消耗的某种型号施工机械的台班数量。

施工机械台班消耗量的计量单位为“台班”。一个台班一般指一台施工机械连续工作 8 h。例如,计价定额中规定,现浇混凝土矩形柱混凝土搅拌机 400 L 消耗量为 0.63 台班/10 m³,灰浆搅拌机 200 L 消耗量为 0.04 台班/10 m³。

2. 施工机械台班消耗量的确定

(1) 根据施工定额确定机械台班消耗量。

$$\text{施工机械台班消耗量} = \text{施工定额机械耗用台班} \times (1 + \text{机械幅度差系数}) \quad (2-15)$$

机械台班幅度差一般包括以下诸项。

- ① 正常施工组织条件下不可避免的机械空转时间。
- ② 施工技术原因的中断时间及合理停置时间。
- ③ 因供电供水故障及水电路移动检修而发生的运转中断时间。
- ④ 因气候变化或机械本身故障影响工时利用的时间。
- ⑤ 施工机械转移及配套机械相互影响损失的时间。
- ⑥ 配合机械施工的工人因与其他工种交叉造成的间歇时间。
- ⑦ 因检查工程质量造成的机械停歇时间。
- ⑧ 工程收尾和工作量不饱满造成的机械间歇时间。

(2) 以现场测定资料为基础确定机械台班消耗量。当施工定额缺项时,则需依单位时间完成的产量进行测定。

2.3 建筑工程人工、材料、施工机械台班单价的确定

计算分部分项工程费的关键环节是确定人工、材料、施工机械台班单价,从而确定人工费、材料费、施工机械使用费。

2.3.1 人工单价

1. 人工单价的概念

人工单价是指一个建筑安装生产工人一个工作日应计入工程造价的全部费用。在我国,人工单价一般是以工日计量(单位:元/工日)。这里所说的人工单价是指生产工人的人工费用,企业经营管理人员的人工费用不属于人工单价的范围。



2. 人工单价的构成

依据《建筑安装工程费用项目组成》(建标〔2013〕44号)的有关规定,我国现行建筑安装工程人工单价由日基本工资、日工资性补贴、日生产工人辅助工资、日职工福利费、日生产工人劳动保护费五部分构成。

1) 日基本工资

基本工资是指依据国家规定,生产工人在单位时间内按照不同的工资等级所取得的工资数额。工人岗位工资设8个岗次标准,技能工资设初级工、中级工、高级工、技师和高级技师五类工资标准26档。日基本工资通常可按下式计算:

$$\text{日基本工资 } G_1 = \text{生产工人平均月工资} / \text{年平均每月法定工作日} \quad (2-16)$$

目前,建筑业全年每月平均工作天数为:

$$(\text{年日历天数 } 365 \text{ d} - \text{星期日 } 104 \text{ d} - \text{法定节日 } 10 \text{ d}) \div 12 \text{ 月} = 20.92 \text{ d}$$

2) 日工资性补贴

工资性补贴是指为了补偿工人额外或特殊的劳动消耗以及为了保证工人的工资水平不受特殊条件影响,而以补贴形式支付给工人的劳动报酬,包括按规定标准发放的物价补贴,如煤、燃气补贴,交通补贴,住房补贴,流动施工津贴等。日工资性补贴通常可按下式计算:

$$\begin{aligned} \text{日工资性补贴 } G_2 = & \sum \text{年发放标准} / (\text{全年日历日} - \text{法定假日}) + \\ & \sum \text{月发放标准} / \text{年平均每月法定工作日} + \text{每工作日发放标准} \end{aligned} \quad (2-17)$$

3) 日生产工人辅助工资

生产工人辅助工资是指生产工人年有效施工天数以外非作业天数的工资,包括职工学习、培训期间的工资,调动工作、探亲、休假期间的工资,因气候影响的停工工资,女工哺乳时间的工资,病假在六个月以内的工资及产、婚、丧假期的工资。日生产工人辅助工资通常可按下式计算:

$$\text{日生产工人辅助工资 } G_3 = \text{全年无效工作日} \times (G_1 + G_2) / (\text{全年日历日} - \text{法定假日}) \quad (2-18)$$

4) 日职工福利费

职工福利费是指按规定标准计提的福利费。日职工福利费通常可按下式计算:

$$\text{日职工福利费 } G_4 = (G_1 + G_2 + G_3) \times \text{福利费计提比例}(\%) \quad (2-19)$$

5) 日生产工人劳动保护费

生产工人劳动保护费是指按规定标准发放的劳动保护用品的购置费及修理费、徒工服装补贴、防暑降温费、在有碍身体健康环境中施工的保健费用等。日生产工人劳动保护费通常可按下式计算:

$$\text{日生产工人劳动保护费 } G_5 = \text{生产工人年平均支出劳动保护费} / (\text{全年日历日} - \text{法定假日}) \quad (2-20)$$

3. 综合人工单价

综合人工单价是根据综合取定的不同工种、不同技术等级的工人的人工单价以及相应的公式比例进行加权平均所得的不同技术等级的工人的平均人工单价。它反映了工程建设生产中生产工人人工单价的一般水平,是我国人工单价的主要形式。



测试

2.3.2 材料单价

1. 材料单价的概念

材料单价是指材料从其来源地(或交货地点)到达施工现场仓库(或堆放地点)后出库的综合单位平均价格。

2. 材料单价的构成

材料单价由材料原价(或供应价格)、材料运杂费、材料运输损耗费、材料采购及保管费、材料检验试验费五部分构成。

1) 材料原价(或供应价格)

材料原价是指材料的出厂价格、进口设备抵岸价或销售部门的批发牌价和市场采购价格。如果同一种材料由于有不同的来源地、供货单位或生产厂家而导致有几种原价,则可根据不同货源的供货数量比例,采用加权平均的方法确定其综合原价。计算公式如下:

$$\text{加权平均原价} = (K_1 C_1 + K_2 C_2 + \dots + K_n C_n) / (K_1 + K_2 + \dots + K_n) \quad (2-21)$$

式中, K_1 、 K_2 、 $\dots$ 、 K_n 为各不同工艺地点的供应量或各不同使用地点的需要量; C_1 、 C_2 、 $\dots$ 、 C_n 为各不同供应地点的原价。

【例 2-2】 某种材料分别由三个地方供货,其供货数量及其价格分别为:

甲:150 t, 200 元/t;

乙:180 t, 210 元/t;

丙:190 t, 180 元/t。

求其材料原价。

【解】 材料原价 = $(150 \times 200 + 180 \times 210 + 190 \times 180) / (150 + 180 + 190) = 196.15$ 元/t

2) 材料运杂费

材料运杂费是指材料自其来源地(或交货地点)到达施工现场仓库(或堆放地点)所发生的全部费用。如果同一种材料有若干个来源地或采用不同的运输方式,应采用加权平均的方法计算材料运杂费。计算公式如下:

$$\text{加权平均运杂费} = (K_1 T_1 + K_2 T_2 + \dots + K_n T_n) / (K_1 + K_2 + \dots + K_n) \quad (2-22)$$

式中, K_1 、 K_2 、 $\dots$ 、 K_n 为各不同工艺地点的供应量或各不同使用地点的需要量; T_1 、 T_2 、 $\dots$ 、 T_n 为各不同运距或运输方式的运费。

另外,在材料运杂费中需要考虑为了便于材料运输和保护而发生的包装费。材料包装费有两种情况:一种情况是包装费已经计入材料原价中,此种情况不再计算包装费;另一种情况是材料原价中未包含包装费,如需包装时包装费则需计入材料价格内。

3) 材料运输损耗费

材料运输损耗费是指材料从供货地点运输至施工现场的过程中,由于不可避免的损耗而增加的费用。这部分运输损耗属于场外运输损耗,区别于场内运输损耗。场内运输损耗与施工操作损耗、不可避免的废料一起计入材料消耗量。计算公式如下:

$$\text{材料运输损耗费} = (\text{材料原价} + \text{材料运杂费}) \times \text{材料运输损耗率} \quad (2-23)$$

4) 材料采购及保管费

材料采购及保管费是指材料采购部门在组织采购、供应和保管材料过程中所需要的各



项费用。计算公式如下:

$$\text{材料采购及保管费} = (\text{材料原价} + \text{材料运杂费} + \text{材料运输损耗费}) \times \text{材料采购保管费率} \quad (2-24)$$

5) 材料检验试验费

材料检验试验费是指对建筑材料、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和化学药品等费用,不包括新结构、新材料的试验费和建设单位对具有出厂合格证明的材料进行检验,对构件做破坏性试验及其他特殊要求检验试验的费用。计算公式如下:

$$\text{材料检验试验费} = \sum (\text{单位材料量检验试验费} \times \text{材料消耗量}) \quad (2-25)$$

$$= \text{材料单价} \times \text{材料检验试验费率} \quad (2-26)$$

材料单价的一般计算公式为:

$$\text{材料单价} = [(\text{材料原价} + \text{材料运杂费}) \times (1 + \text{材料运输损耗率})] \times (1 + \text{材料采购保管费率}) + \text{材料检验试验费} \quad (2-27)$$

【例 2-3】 某工程所用材料,经调查后确定由甲、乙、丙三地供货。其中,甲地可供货 30 t, 原价 190 元/t;乙地可供货 45 t, 原价 191.8 元/t;丙地可供货 25 t, 原价 194.5 元/t。甲地为水路运输,运输距离为 118 km, 运费为 0.45 元/(km·t), 装卸费为 3.5 元/t, 途中损耗率为 3%;乙、丙两地为汽车运输,运输距离分别为 82 km 和 58 km, 运费为 0.53 元/(km·t), 装卸费为 3.6 元/t, 途中损耗率为 2.8%。材料采购保管费率为 2.5%, 检验试验费率为 2.8%。试计算该材料的单价。

【解】 (1) 材料原价的计算。根据公式(2-21)可得:

$$\text{材料原价} = (30 \times 190 + 45 \times 191.8 + 25 \times 194.5) / (30 + 45 + 25) = 191.94 \text{ 元/t}$$

(2) 材料运杂费的计算。

① 分别计算甲、乙、丙三地的运杂费为:

$$\text{甲地运杂费} = 0.45 \times 118 + 3.5 = 56.6 \text{ 元/t}$$

$$\text{乙地运杂费} = 0.53 \times 82 + 3.6 = 47.06 \text{ 元/t}$$

$$\text{丙地运杂费} = 0.53 \times 58 + 3.6 = 34.34 \text{ 元/t}$$

② 加权平均运杂费根据公式(2-22)可得:

$$\text{材料运杂费} = (30 \times 56.6 + 45 \times 47.06 + 25 \times 34.34) / (30 + 45 + 25) = 46.74 \text{ 元/t}$$

(3) 材料运输损耗费的计算。

$$\text{① 加权平均损耗率} = (30 \times 3\% + 45 \times 2.8\% + 25 \times 2.8\%) / (30 + 45 + 25) \times 100\% = 2.86\%$$

② 根据公式(2-23)可得:

$$\text{材料运输损耗费} = (191.94 + 46.74) \times 2.86\% = 6.83 \text{ 元/t}$$

(4) 材料采购及保管费的计算。根据公式(2-24)可得:

$$\text{材料采购及保管费} = (191.94 + 46.74 + 6.83) \times 2.5\% = 6.14 \text{ 元/t}$$

(5) 材料检验试验费的计算。根据公式(2-26)可得:

$$\text{材料检验试验费} = 191.94 \times 2.8\% = 5.37 \text{ 元/t}$$

(6) 材料单价的计算。根据式(2-27)可得:

$$\text{材料单价} = 191.94 + 46.74 + 6.83 + 6.14 + 5.37 = 257.02 \text{ 元/t}$$

2.3.3 施工机械台班单价

1. 施工机械台班单价的概念

施工机械台班单价是指一台施工机械在正常运转的条件下,一个台班中所支出和分摊的各项费用之和。每台班按8 h工作制计算。

2. 施工机械台班单价的构成

施工机械台班单价由台班折旧费、台班大修理费、台班经常修理费、台班安拆费及场外运费、台班人工费、台班燃料动力费、台班养路费及车船使用费七部分组成。

1) 台班折旧费

台班折旧费是指施工机械在规定的使用年限内,陆续收回其原值及购置资金的时间价值的费用。台班折旧费通常可按下式计算:

$$\text{台班折旧费} = \text{机械预算价格} \times (1 - \text{残值率}) \times \text{时间价值系数} / \text{耐用总台班} \quad (2-28)$$

(1) 机械预算价格。机械预算价格是指机械原价(国产机械的出厂价格或进口机械的到岸价)加上供销部门手续费和机械从交货地点(或口岸)运至使用单位的全部运杂费。

(2) 残值率。残值率是指机械报废时回收的净残值占机械预算价格的比率。残值率按目前有关规定执行:运输机械为2%,掘进机械为5%,特大型机械为3%,中小型机械为4%。

(3) 时间价值系数。时间价值系数是指购置施工机械的资金在施工生产过程中随着时间的推移而产生的单位增值。时间价值系数通常可按下式计算:

$$\text{时间价值系数} = 1 + 0.5 \times \text{年折现率} \times (1 + \text{折旧年限}) \quad (2-29)$$

(4) 耐用总台班。耐用总台班是指施工机械在正常施工条件下,从投入使用起到报废为止,按规定应达到的使用总台班数。耐用总台班通常可按下式计算:

$$\text{耐用总台班} = \text{折旧年限} \times \text{年工作台班} = \text{大修间隔台班} \times \text{大修周期} \quad (2-30)$$

2) 台班大修理费

台班大修理费是指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。台班大修理费通常可按下式计算:

$$\text{台班大修理费} = (\text{一次大修理费} \times \text{寿命期内大修理次数}) / \text{耐用总台班} \quad (2-31)$$

【例 2-4】 某施工机械的成交价格为120万元,运杂费为3 600元,银行贷款利率为6%。该机械的折旧年限为8年,耐用总台班为3 500台班,大修理间隔台班为1 000台班,一次大修理费为15 000元,残值率为2.5%。试求该施工机械的台班折旧费和台班大修理费。

【解】 (1) 台班折旧费的计算,根据式(2-28)和式(2-29)可得:

$$\text{机械预算价格} = 1\,200\,000 + 3\,600 = 1\,203\,600 \text{ 元}$$

$$\text{时间价值系数} = 1 + 0.5 \times (8 + 1) \times 6\% = 1.27$$

$$\text{台班折旧费} = 1\,203\,600 \times (1 - 2.5\%) \times 1.27 \div 3\,500 = 425.82 \text{ 元/台班}$$

(2) 台班大修理费的计算,根据公式(2-31)可得:

$$\text{大修周期} = 35\,00 \div 1\,000 = 3.5 (\text{取 } 4)$$

$$\text{寿命期大修次数} = 4 - 1 = 3$$



台班大修理费 = $15\,000 \times 3 \div 3\,500 = 12.86$ 元/台班

3) 台班经常修理费

台班经常修理费是指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及机械停滞期间的维护和保养费用等。台班经常修理费通常可按下式计算:

$$\text{台班经常修理费} = \left[\sum (\text{各级保养一次费用} \times \text{寿命期各级保养次数}) + \text{临时故障排除费} + \text{替换设备及工具附具费} + \text{例保辅料费} \right] / \text{耐用总台班} \quad (2-32)$$

当经常修理费数值难以确定时,台班经常修理费可以按照下式计算:

$$\text{台班经常修理费} = \text{台班大修理费} \times K \quad (2-33)$$

式中, K 为机械台班经常修理系数。

4) 台班安拆费及场外运费

安拆费是指施工机械在现场进行安装与拆卸时所需的人工、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;场外运费是指施工机械整体或分体自停放地点运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点的运输、装卸、辅助材料及架线等费用。

安拆费及场外运费,根据施工机械的类型不同有三种计费方式:①工地间移动较为频繁的小型机械和部分重型机械,其安拆费及场外运费计入台班单价;②移动有一定难度的特、大型(包括少数中型)机械,其安拆费及场外运费单独计算,划归措施费;③不需要安装、拆卸,且自身又能开行的机械,或固定在车间无须安装、拆除、运输的机械,不计算安拆费及场外运费。

台班安拆费及场外运费通常可按下式计算:

$$\text{台班安拆费} = \text{机械一次安拆费} \times \text{年平均安拆次数} / \text{年工作台班} + \text{台班辅助设施摊销费} \quad (2-34)$$

$$\text{台班场外运费} = (\text{一次运输及装卸费用} + \text{辅助材料一次摊销费} + \text{一次架线费}) \times \text{年平均场外运输次数} / \text{年工作台班} \quad (2-35)$$

5) 台班人工费

台班人工费是指机上司机(司炉)和其他操作人员的工作日人工费及上述人员在施工机械规定的年工作台班以外的人工费。台班人工费通常可按下式计算:

$$\text{台班人工费} = \text{机上人工消耗量} \times [1 + (\text{年制度工作日} - \text{年工作台班}) / \text{年工作台班}] \times \text{人工单价} \quad (2-36)$$

6) 台班燃料动力费

台班燃料动力费是指施工机械在运转作业中所消耗的固体燃料(煤、木柴)、液体燃料(汽油、柴油)及水、电等的费用。台班燃料动力费通常可按下式计算:

$$\text{台班燃料动力费} = \sum (\text{台班燃料动力消耗量} \times \text{燃料动力单价}) \quad (2-37)$$

7) 台班养路费及车船使用费

台班养路费及车船使用费是指施工机械按照国家规定和有关部门规定应缴纳的养路

费、车船使用税、保险费及年检费等。台班养路费及车船使用费通常可按下式计算：

$$\text{台班养路费及车船使用费} = (\text{年车船使用税} + \text{年保险费} + \text{年检费用}) / \text{年工作台班} \quad (2-38)$$

【例 2-5】 某企业投标报价需确定 400 L 灰浆搅拌机的台班单价。根据目前的市场情况,经测算,灰浆搅拌机的预算价格为 7 200 元,人工单价为 54 元/工日,电费为 1.54 元/(kW·h)。若折旧年限取定 10 年,年折现率为 5.76%,试参照《全国统一施工机械台班费用定额》的规定计算该灰浆搅拌机的台班单价。

【解】 查看《全国统一施工机械台班费用定额》,400 L 灰浆搅拌机的台班单价为 66.50 元/台班,对其中的台班折旧费、人工费、电费进行调整。

(1) 计算台班折旧费,根据式(2-28)和式(2-29)可得:

$$\text{时间价值系数} = 1 + 0.5 \times (10 + 1) \times 5.76\% = 1.32$$

$$\text{台班折旧费} = 7\,200 \times (1 - 4\%) \times 1.32 / 1\,750 = 5.21 \text{ 元/台班}$$

(2) 计算台班人工费和电费。

$$\text{台班人工费} = 54 \times 1.25 = 67.5 \text{ 元/台班}$$

$$\text{台班电费} = 1.54 \times 15.17 = 23.36 \text{ 元/台班}$$

(3) 计算机械台班单价。

$$\begin{aligned} \text{机械台班单价} &= (66.50 - 5.83 - 22.47 \times 1.25 - 0.56 \times 15.17 + 5.21 + 67.5 + 23.36) \\ &= 120.15 \text{ 元/台班} \end{aligned}$$

2.4 建筑工程定额的应用

使用建筑工程定额,必须详细了解定额总说明和章节说明,并详细阅读定额的各附录和定额表的附注,从而了解定额的使用范围、工程量计算方法、各种条件变化情况下的换算方法等。

按设计规定的做法与要求选用定额项目,选择项目的实际做法和工作内容必须与定额规定相符才能直接套用,否则必须根据有关规定进行换算或补充。本节仍以辽宁省《建筑工程计价定额》(2017 版)为例进行说明。

2.4.1 建筑工程定额的直接套用

将施工图纸设计的工程内容、技术特征、施工方法和材料规格等与定额内容进行一一对照。当分项工程的设计要求与计价定额内容完全相同时,可以直接套用。

【例 2-6】 某工程砌筑砖基础(M5 水泥砂浆)180 m³,试计算完成该分项工程所需的直接工程费及主要材料消耗量。

【解】 (1) 确定计价定额编号。查计价定额建筑工程分册,定额编号为 3-1,具体见表 2-2。

(2) 计算该分项工程直接工程费。



$$\begin{aligned}\text{直接工程费} &= \text{基价} \times \text{工程量} \\ &= (\text{人工费} + \text{材料费} + \text{施工机械使用费}) \times \text{工程量} \\ &= 1\,922.97 \times 180 \\ &= 34\,613.46 \text{ 元}\end{aligned}$$

(3) 计算主要材料消耗量。

$$\text{水泥砂浆 M5: } 2.36 \times 180 = 42.48 \text{ m}^3$$

$$\text{机制砖(红砖): } 5.236 \times 180 = 94.248 \text{ 千块}$$

$$\text{水: } 1.05 \times 180 = 18.9 \text{ m}^3$$

2.4.2 建筑工程定额的换算

当分项工程的设计要求与定额内容不完全相同,但定额有要求时,可以根据定额说明或计算规则或附录、附注、附表在规定的范围内进行换算。

1. 强度等级或配合比的换算

强度等级或配合比的换算即运用工程经济分析方法中的因素分析法、差额计算法来换算,在换算时每次只假定一个因素变化,其他暂时不变,依次换算。

(1) 当材料单价发生变化时的换算公式为:

$$\text{换算后的新基价 } B = \text{原定额基价 } A + (\text{新单价} - \text{原单价}) \times \text{定额含量} \quad (2-39)$$

提示:此时假定含量不变,只换算单价。

(2) 当材料含量也发生变化时的换算公式为:

$$\text{再次换算后的新基价 } C = B + (\text{新材料含量} - \text{原材料含量}) \times \text{新材料单价} \quad (2-40)$$

提示:此时假定单价不变,只换算含量。

$$\text{最终换算后的基价} = A + \text{单价差} \times \text{含量} + \text{含量差} \times \text{新单价} \quad (2-41)$$

【例 2-7】 某工程的砖基础工程量为 300 m^3 ,设计采用 M7.5 水泥砂浆,预算定额为 M5.0 水泥砂浆,求砖基础工程的直接工程费。(已知:砖基础定额基价为 $1\,922.97 \text{ 元}/10 \text{ m}^3$,M7.5 水泥砂浆的单价为 $120 \text{ 元}/\text{m}^3$,M5.0 水泥砂浆的单价为 $100 \text{ 元}/\text{m}^3$,砖基础中砂浆的定额含量为 $2.36 \text{ m}^3/10 \text{ m}^3$ 。)

【解】 (1) 计算砖基础新定额基价,根据公式(2-41)可得:

$$\text{砖基础新定额基价} = 1\,922.97 + (120 - 100) \times 2.36 = 1\,970.17 \text{ 元}/10 \text{ m}^3$$

(2) 计算砖基础工程的直接工程费。

$$\text{砖基础工程的直接工程费} = 1\,970.17 \times 300 = 59\,105.1 \text{ 元}$$

2. 乘系数换算

定额有要求乘系数的可以乘系数换算。如计价定额中规定,单位工程打拔钢板桩工程量在 150 m^3 以内时,其人工、机械按相应定额乘以系数 1.25。通常可采用如下公式:

$$\text{换算后新基价} = \text{原基价} + \text{人工费} \times (\text{系数} - 1) + \text{材料费} \times (\text{系数} - 1) + \text{机械费} \times (\text{系数} - 1) \quad (2-42)$$

2.4.3 建筑工程定额的补充

当设计的分部分项工程既不能直接套用定额,又不能对定额进行换算或调整时,则需编

制补充定额。

【例 2-8】 安装公司承包某管道工程,该工程采用的是新型碳素钢管,现行预算定额中没有相应的项目,因此与建设单位约定,需根据现场实测数据,结合工程所在地的人工单价、材料单价、机械台班单价编制补充计价定额,以便在工程结算时应用。

(1)根据现场技术测定,完成 10 m 管道的铺设,基本用工为 8.5 工日,超运距用工为 1.6 工日,辅助用工为 1.2 工日,人工幅度差系数为 10%,工程所在地人工单价为 30 元/工日。

(2)完成 10 m 管道安装消耗材料:Φ800 新型碳素钢管 1.8 t(每吨 Φ800 新型碳素钢管的单价为 9 800 元),保温材料 2.5 m³(每立方米保温材料材料单价为 340 元),其他材料费共计为 230 元。

(3)完成每 10 m 管道安装需消耗汽车起重机 0.85 台班、40 kVA 交流电焊机 2.4 台班。汽车起重机的机械台班预算价格为 460 元/台班,40 kVA 交流电焊机台班预算价格为 120 元/台班。

【解】 (1)查看计价定额子目的样式,列出补充计价定额子目表。

项目编码		—		
项目		管线安装		
基价/元		19 771.9		
其中	人工费/元	372.9		
	材料费/元	18 720		
	机械费/元	679		
名称		单位	消耗量	单价/元
人工	综合工日	工日	12.43	30
材料	Φ800 新型碳素钢管	t	1.8	9 800
	保温材料	m ³	2.5	340
	其他材料费	元	—	230
机械	汽车起重机	台班	0.85	460
	40 kVA 交流电焊机	台班	2.4	120

(2)根据题中所给信息,填入补充计价定额子目表。

人工消耗量=(8.5+1.6+1.2)×(1+10%)=12.43 工日

人工费=人工消耗量×人工单价=12.43×30=372.9 元

材料费=材料消耗量×材料单价=1.8×9 800+2.5×340+230=18 720 元

机械费=机械台班消耗量×机械台班单价=0.85×460+2.4×120=679 元

基价=人工费+材料费+机械费=19 771.9 元

除了上述关于定额的直接套用、换算及补充以外,定额中还有不准调整的规定以及允许按实计算的规定。如计价定额中规定,“本定额中的石灰砂浆和混合砂浆所用的石灰是按生石灰与袋石灰的比例(2:8)综合考虑的,不得换算”,这类规定确定了定额的依据及合理性。另外,由于工程建设工期较长,露天作业多,在施工过程中经常会发生一些事先难以预料的



情况。这些情况的出现使得施工过程的人工、材料、机械费用在定额中无法考虑。因此,计价定额中明确规定在一定范围内可以按实计算,以保证工程造价的合理性。



习题

1. 简述施工定额、预算定额、概算定额的编制对象的区别。
2. 人工消耗量的概念及组成内容是什么?
3. 机械台班消耗量的概念及组成内容是什么?
4. 如何套用建筑工程定额?
5. 已知人工挖基坑二类土的时间定额为 $0.286 \text{ 工日}/\text{m}^3$, 且一类土与二类土的时间定额比例为 $1:1.43$, 则挖地槽一类土的产量定额为多少?
6. 某钢筋混凝土柱的截面尺寸为 $600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$, 设计要求采用 C30 碎石混凝土现浇, 现共需浇筑 1500 m^3 , 试确定该混凝土柱的直接工程费。
7. 采用 M2.5 混合砂浆砌筑砖墙 100 m^3 , 试计算该分项工程的直接工程费及主要材料消耗量。

模块 3

建筑工程费用



学习目标

- 了解建筑工程费用及费用项目的含义。
- 理解工程量清单计价费用组成及构成内容的含义。
- 掌握定额计价模式下和清单计价模式下建筑工程费用的计算方法。

3.1 建筑工程费用的基本组成

根据住建部、财政部制定的《建筑安装工程费用项目组成》(建标[2013]44号)的规定,我国现行建筑安装工程费用由直接费、间接费、利润和税金组成,如图 3-1 所示。各省市应结合当地的实际情况编制相应的地区费用组成,本章后续内容均以辽宁省建筑工程费用组成为例进行介绍。

3.1.1 直接费

直接费由计价定额分部分项工程费和措施项目费两部分组成。

1. 计价定额分部分项工程费

计价定额分部分项工程费由直接工程费和技术措施费两部分组成。

1) 直接工程费

直接工程费是指施工过程中耗费的构成工程实体的各项费用,包括人工费、材料费、施工机械使用费。

(1)人工费。人工费是指直接从事建筑安装工程施工的生产工人开支的各项费用,内容包括以下几点。

- ①基本工资。详见 2.3.1。
- ②工资性津贴。详见 2.3.1。
- ③生产工人辅助工资。详见 2.3.1。
- ④职工福利费。详见 2.3.1。
- ⑤生产工人劳动保护费。详见 2.3.1。

(2)材料费。材料费是指施工过程中耗费的构成工程实体的原材料、辅助材料、构配件、



测试



零件、半成品的费用,内容包括以下几点。

- ①材料原价(或供应价格)。详见 2.3.2。
- ②材料运杂费。详见 2.3.2。
- ③运输损耗费。详见 2.3.2。
- ④采购及保管费。详见 2.3.2。
- ⑤检验试验费。2008 年各专业计价定额的材料费中未包含该费用。详见 2.3.2。

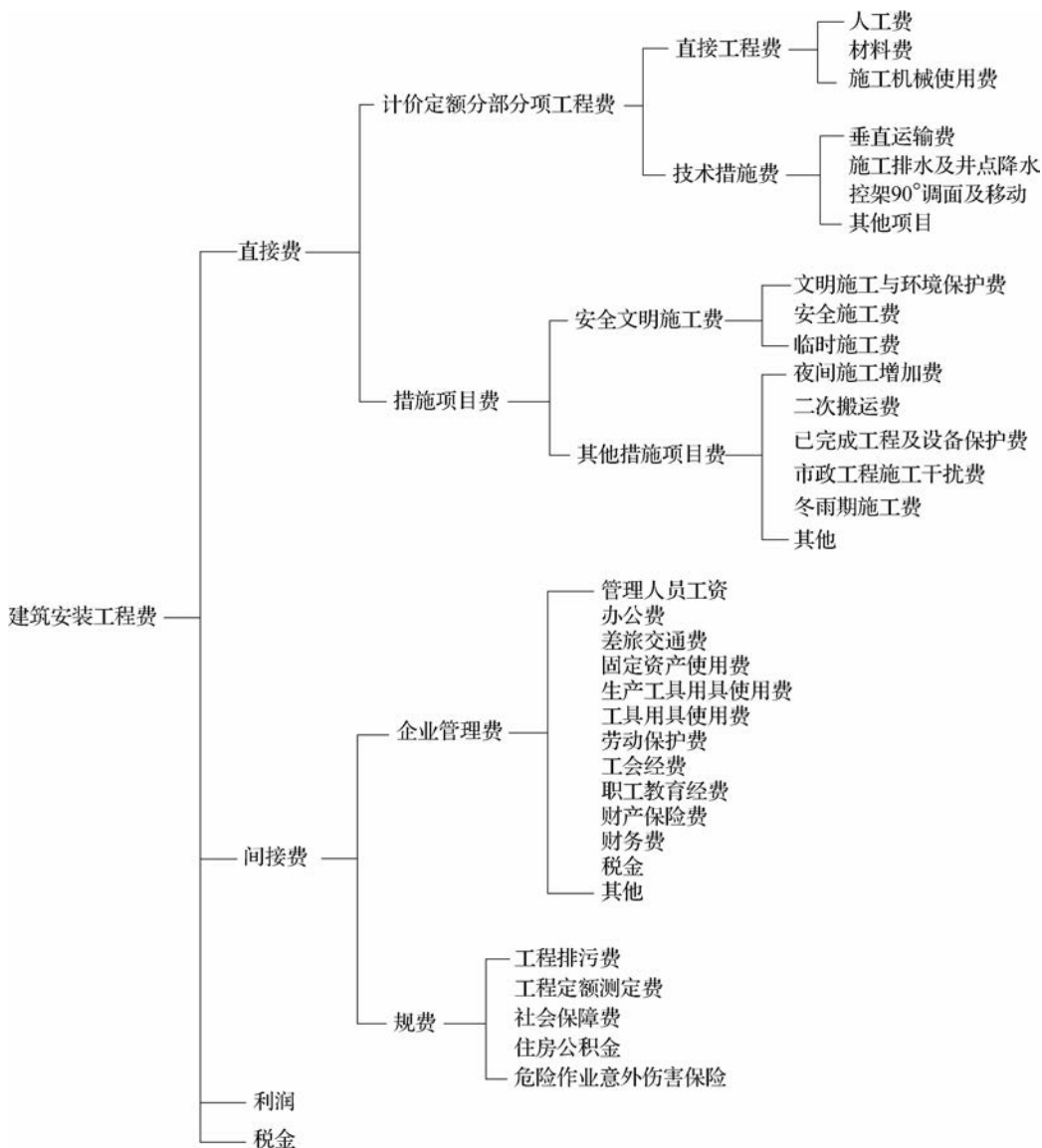


图 3-1 建筑安装工程费用的基本组成

(3)施工机械使用费。施工机械使用费是指施工机械作业所发生的机械使用费以及机械安拆费和场外运输费。施工机械台班单价应由下列七项费用组成。

- ①折旧费。详见 2.3.3。
- ②大修理费。详见 2.3.3。
- ③经常修理费。详见 2.3.3。
- ④安拆费及场外运输费。详见 2.3.3。
- ⑤人工费。详见 2.3.3。
- ⑥燃料动力费。详见 2.3.3。
- ⑦养路费及车船使用税。详见 2.3.3。

2) 技术措施费

技术措施费是指计价定额中规定的,在施工过程中耗费的非工程实体的措施项目及可以计量的补充措施项目的费用。具体内容如下。

- (1)大型机械设备进出场及安拆费,即计价定额中列项的大型机械设备进出场及安拆费。
- (2)混凝土、钢筋混凝土模板及支架费,即混凝土施工过程中需要的各种钢模板、木模板、支架等的安、拆、运输费用及模板、支架的费用。
- (3)脚手架费,即施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用及脚手架购置费用。
- (4)垂直运输费用。
- (5)施工排水及井点降水。
- (6)桩架 90°调面及移动。
- (7)其他项目。

2. 措施项目费

措施项目费是指计价定额中规定的措施项目中不包括的且不可计量的,为完成工程项目施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。其内容包括以下几点。

- (1)文明施工与环境保护费,指施工现场设立的安全警示标志、现场围挡、五板一图、企业标志、场容场貌、材料堆放、现场防火等所需要的各项费用。
- (2)安全施工费,指施工现场通道防护、预留洞口防护、电梯井口防护、楼梯边防护等安全施工所需要的各项费用。
- (3)临时设施费,指施工企业为进行建筑工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施所需要的费用等。其内容包括临时宿舍、文化福利及公用事业房屋与构筑物、仓库、办公室、加工厂,以及规定范围内的道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。
- (4)夜间施工增加费,指因夜间施工所发生的夜班补助费,夜间施工降效、夜间施工照明设备摊销及照明用电费用。
- (5)二次搬运费,指因施工场地狭小等特殊情况而发生的二次搬运费用。
- (6)已完工程及设备保护费,指竣工验收前,对已完工程及设备进行保护所需的费用。
- (7)市政工程施工干扰费,指市政工程施工中发生的边施工边维护交通及车辆、行人干扰发生的防护和保护措施费。



(8)冬雨期施工费。冬期施工费是指连续三天气温在 5°C 以下环境中施工所发生的费用,包括人工机械降效、除雪水、砂石加热、混凝土保温覆盖发生的费用。雨期施工费是指雨期施工的人机降效、防汛措施、工作面排雨水所发生的费用。

(9)其他,指上述内容未包括在工程实施过程中发生的措施费用。

3.1.2 间接费

间接费由企业管理费和规费组成。

1. 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。其内容主要包括以下几方面。

(1)管理人员工资,是指管理人员的基本工资、工资性津贴、职工福利费、劳动保护费等。

(2)办公费,是指企业管理办公用的文具、纸张、账表、印刷、邮电、书报、会议、水电、烧水和集体取暖(包括现场临时宿舍取暖)用煤等费用。

(3)差旅交通费,是指职工因公出差、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,职工离退休、退职一次性路费,工伤人员就医路费,工地转移费以及管理部门使用的交通工具的油料、燃料、养路费及牌照费。

(4)固定资产使用费,是指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、维修和租赁等费用。

(5)生产工具用具使用费,是指施工机械原值在2000元以下、使用年限在两年以内的不构成固定资产的低值易耗机械、生产工具及检验用具等的购置、摊销和维修费,以及支付给工人的自备工具补贴费。

(6)工具用具使用费,是指管理部门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。

(7)劳动保险费,是指由企业支付离、退休职工的易地安家补助费、职工退职金、六个月以上的病假人员工资、职工死亡丧葬补助费和抚恤费、按规定支付给离休干部的各项费用。

(8)工会经费,是指企业按职工工资总额计提的工会经费。

(9)职工教育经费,是指企业为职工学习先进技术和提高文化水平,按职工工资总额计提的费用。

(10)财产保险费,是指施工管理用财产、车辆保险费用。

(11)财务费,是指企业为筹集资金而发生的各项费用。

(12)税金,是指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。

(13)其他,包括技术转让费、技术开发费、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、定位复测费等。

2. 规费

规费是指政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用,其主要内容如下。

(1)工程排污费,是指施工现场按规定缴纳的工程排污费。

(2)工程定额测定费,是指按规定支付工程造价(定额)管理部门的定额测定费。

(3)社会保障费。

①养老保险费,是指企业按规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。

②失业保险费,是指企业按照国家规定标准为职工缴纳的失业保险费。

③医疗保险费,是指企业按照国家规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。

④生育保险费,是指企业按照规定标准为职工缴纳的女职工生育保险费。

⑤工伤保险费,是指按照《辽宁省工伤保险实施办法》的规定,为保障因工作遭受事故伤害或者患职业病的职工获得医疗救治和经济补偿,促进工伤预防和职业康复,维护职工的合法权益,分散用人单位的工伤风险的保险费。

(4)住房公积金,是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

(5)危险作业意外伤害保险,是指按照《中华人民共和国建筑法》规定,企业为从事危险作业的建筑安装施工人员支付的意外伤害保险费。

3.1.3 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

3.1.4 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营业税、城市维护建设税及教育费附加等。

3.2 工程量清单计价费用组成

工程量清单计价是指在建筑工程招标投标工作中,由招标人或受其委托具有相应资质的工程造价咨询人,按照国家统一的工程量计算规则提供工程数量,由投标人自主报价,经评审合理低价中标来确定工程造价的计价模式。工程量清单计价是国际上较为通行的做法。工程量清单计价模式下的建筑工程费用的构成内容在本质上符合《建筑安装工程费用项目组成》(建标〔2013〕44号)的规定,但配合工程量清单的统一格式,费用构成应包括分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费和税金,具体费用项目构成如图3-2所示。

从图3-2可以看出,在工程量清单计价模式下的费用构成中,将反映工程实体消耗的费用项目和措施性消耗的费用项目分解开来,分别按两个费用项目表现,即分部分项工程项目费、措施项目费,并且将企业管理费、利润纳入到各费用项目中。

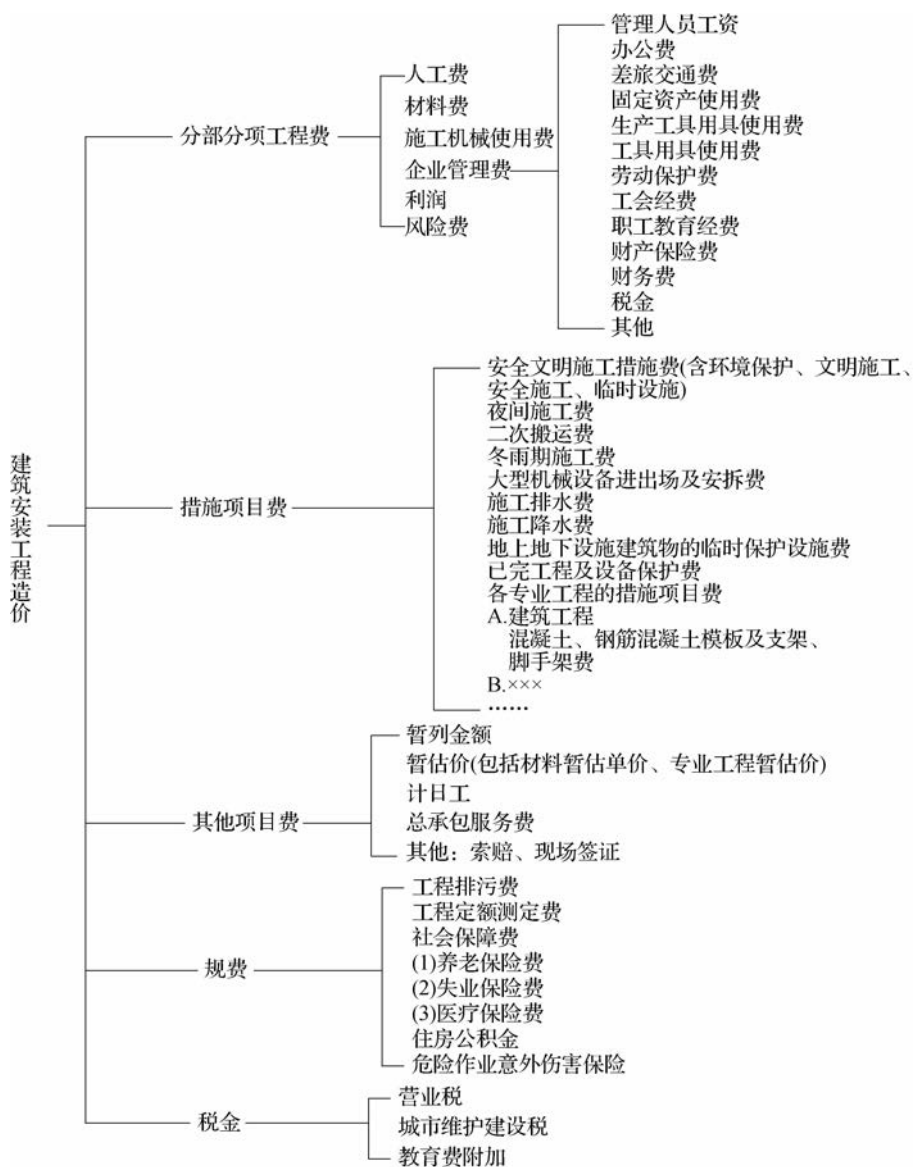


图 3-2 工程量清单计价费用组成

3.2.1 分部分项工程费

分部分项工程费是指完成招标文件中所提供的分部分项工程量清单项目所需的费用,包括人工费、材料费、施工机械使用费、企业管理费、利润和风险费。其中,施工过程中耗费的构成实体的各项费用,即人工费、材料费、施工机械使用费之和称为直接工程费。

3.2.2 措施项目费

措施项目费是指为完成工程项目施工,发生于该工程施工准备和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的非工程实体项目的费用。



测试

3.2.3 其他项目费

其他项目费是指暂列金额、暂估价(包括材料暂估单价和专业工程暂估价)、计日工、总承包服务费的估算金额等的总和。

1. 暂列金额

暂列金额是指招标人在工程量清单中暂定并包括在合同价款中的一笔款项,属于预估费用。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、设备、服务的采购,施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

2. 暂估价

暂估价是指招标人在工程量清单中提供的用于支付必然发生但暂时不能确定的材料的单价以及专业工程的金额。

3. 计日工

计日工是指在施工过程中,完成发包人提出的施工图纸以外的零星项目或工作,包括完成该项工作的人工、材料和施工机械。

4. 总承包服务费

总承包服务费是指总承包人为配合、协调发包人进行的工程分包和对自行采购的设备、材料等进行管理、服务以及对施工现场管理、竣工资料汇总整理等服务所需的费用。

3.2.4 规费

规费是指省级政府或省级有关权力部门规定必须缴纳的,并应计入建筑安装工程造价的费用。

3.2.5 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营业税、城市维护建设税及教育费附加等费用的总和。

3.3 建筑工程费用计算

目前我国工程造价实行的是定额计价与工程量清单计价两种模式并存的制度,两种模式下的建筑工程费用计算有较大差异。

3.3.1 定额计价模式下的建筑工程费用的计算

定额计价模式下的建筑安装工程费用的计算采用工料机单价法,内容包括直接工程费、间接费、利润和税金等。

1. 直接费

1) 分部分项工程费

(1) 直接工程费。直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费三部分。计算公



式为:

$$\text{直接工程费} = \text{人工费} + \text{材料费} + \text{施工机械使用费} \quad (3-1)$$

①人工费。人工费的计算公式为:

$$\text{人工费} = \text{实物工程量} \times \text{定额人工消耗量} \times \text{相应等级的日工资单价} \quad (3-2)$$

【例 3-1】 某工程实际砌筑 3/4 砖混水砖墙 1 089 m³, 已知普工和技工的工资单价分别为 40 元/工日和 55 元/工日。求人工费为多少。

【解】 查计价定额知, 每砌筑 10 m³ 3/4 砖混水砖墙需要普工 5. 289 工日, 技工 7. 933 工日, 则

$$\text{人工费} = (1\,089 \div 10) \times (5.289 \times 40 + 7.933 \times 55) = 70\,553.59 \text{ 元}$$

②材料费。材料费的计算公式为:

$$\text{材料费} = \text{实物工程量} \times [\sum (\text{定额材料消耗量} \times \text{相应材料单价})] \quad (3-3)$$

【例 3-2】 某工程矩形柱采用 C30 商品混凝土浇筑, 通过计算得出矩形柱总体积为 75 m³。定额见表 3-1。已知综合商品混凝土的单价为 300 元/m³, 1:2 水泥砂浆的单价为 214.88 元/m³, 塑料薄膜的单价为 0.4 元/m², 水的单价为 2.6 元/m³, 求材料费。

表 3-1 矩形柱(编码:010402001)

工作内容:混凝土搅拌、水平运输、浇捣、养护。

单位:10 m³

项目编码			001	002	003	004
			4-23	4-24	4-25	4-26
项目			现浇混凝土			
			矩形柱		构造柱	
			商品混凝土	现场混凝土	商品混凝土	现场混凝土
名称		单位	消耗量			
人工	普工	工日	3.546	11.072	4.198	13.108
	技工	工日	0.886	2.768	1.049	3.277
材料	商品混凝土(综合)	m ³	9.76	—	9.76	—
	混凝土(二)砾石 C25—40 水泥 32.5 MPa	m ³	—	9.86	—	9.86
	水泥砂浆 1:2	m ³	0.31	0.31	0.31	0.31
	塑料薄膜	m ²	4.00	4.00	3.36	3.36
	水	m ³	1.212	6.664	1.199	6.594
机械	混凝土搅拌机 400 L	台班	—	0.63	—	0.63
	灰浆搅拌机 200 L	台班	0.04	0.04	0.04	0.04

【解】 查计价定额知, 每 10 m³ 现浇商品混凝土矩形柱, 需要消耗商品混凝土(综合) 9.76 m³, 1:2 水泥砂浆 0.31 m³, 塑料薄膜 4 m², 水 1.212 m³。

$$\begin{aligned} \text{材料费} &= (75 \div 10) \times (9.76 \times 300 + 0.31 \times 214.88 + 4 \times 0.4 + 1.212 \times 2.6) \\ &= 22\,495.23 \text{ 元} \end{aligned}$$

③施工机械使用费。施工机械使用费的计算公式为：

$$\text{施工机械使用费} = \text{实物工程量} \times \left[\sum (\text{施工机械台班消耗量} \times \text{施工机械台班单价}) \right] \tag{3-4}$$

【例 3-3】 继例 3-2,已知 200 L 灰浆搅拌机台班单价为 96.77 元/台班,求施工机械使用费。

【解】 查计价定额知,每 10 m³ 现浇商品混凝土矩形柱需要消耗 200 L 灰浆搅拌机 0.04 台班。

$$\text{施工机械使用费为:} (75 \div 10) \times 0.04 \times 96.77 = 29.03 \text{ 元}$$

(2)技术措施费。

①大型机械设备进出场及安拆费。

$$\text{大型机械设备进出场及安拆费} = \sum (\text{大型机械设备进出场及安拆工程量} \times \text{相应定额基价}) \tag{3-5}$$

②混凝土、钢筋混凝土模板及支架费。

$$\text{混凝土、钢筋混凝土模板及支架费} = \sum (\text{混凝土、钢筋混凝土模板及支架工程量} \times \text{相应定额基价}) \tag{3-6}$$

③脚手架费。

$$\text{脚手架费} = \sum (\text{脚手架工程量} \times \text{相应定额基价}) \tag{3-7}$$

④垂直运输费。

$$\text{垂直运输费} = \sum (\text{垂直运输工程量} \times \text{相应定额基价}) \tag{3-8}$$

⑤施工排水及井点降水费。

$$\text{施工排水及井点降水费} = \sum (\text{施工排水及井点降水工程量} \times \text{相应定额基价}) \tag{3-9}$$

⑥桩架 90°调面及移动费。

$$\text{桩架 90°调面及移动费} = \sum (\text{桩架 90°调面及移动工程量} \times \text{相应定额基价}) \tag{3-10}$$

⑦其他项目费。

$$\text{其他项目费} = \sum (\text{其他项目工程量} \times \text{相应定额基价}) \tag{3-11}$$

2)措施项目费

关于措施项目的取费标准,参照有关省的建设工程费用标准。

(1)安全文明施工措施费。

$$\text{安全文明施工措施费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{安全文明施工费费率} \tag{3-12}$$

(2)夜间施工增加费按表 3-2 计算。

表 3-2 夜间施工和白天施工需要照明费计算表 单位:元/工日

项 目	合 计	夜餐补助费	工效降低和照明设施折旧
夜间施工	13	5	8
白天施工需要照明	8	—	8



(3)二次搬运费。按批准的施工组织设计或签证计算。

(4)已完工程及设备保护费。按批准的施工组织设计或签证计算。

(5)市政工程施工干扰费。沈阳、大连、鞍山、抚顺、本溪五市以人工费与机械费之和的4%计算;其他九市分别按上述五市50%计取。

$$\text{市政工程施工干扰费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{市政工程施工干扰费费率} \quad (3-13)$$

(6)冬雨期施工费。

$$\text{冬雨期施工费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{冬雨期施工费费率} \quad (3-14)$$

从计价定额分部分项工程费中人工费与机械费之和为基数,冬雨期施工费费率按表3-3计算。

表 3-3 冬雨期施工费计算表

单位:%

项 目	费 率
冬期施工	6
雨期施工	1

注:冬期施工工程量为符合冬期期间发生的工程量,雨期施工为全部工程量。

(7)其他措施项目费。若发生该项费用,按招标文件约定计取。

2. 间接费

1) 企业管理费

$$\text{企业管理费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{企业管理费费率} \quad (3-15)$$

企业管理费费率按表3-4计取。

表 3-4 企业管理费费率

单位:%

工程类别 工程项目	总包工程		专业分包工程	
	建筑工程、 市政工程	机电设备 安装工程	建筑工程类、 市政园林工程	装饰装修工程、 机电设备安装工程
一	12.25	11.20	8.75	7.70
二	14.00	12.95	10.50	9.10
三	16.10	15.05	12.25	11.20
四	18.20	16.80	13.65	12.25

工程类别划分标准见表3-5。

表 3-5 工程类别划分标准

工程类别	划分标准	说 明
一	1. 单层厂房 15 000 m ² 以上; 2. 多层厂房 20 000 m ² 以上; 3. 单体民用建筑 25 000 m ² 以上; 4. 机电设备安装工程、建筑构筑物工程、装饰装修工程、房屋修缮工程等不能按建筑面积确定工程类别的工程,工程费(不含设备)在 1 500 万元以上; 5. 市政公用工程工程费(不含设备)3 000 万元以上	单层厂房跨度超过 30 m 或高度超过 18 m、多层厂房跨度超过 24 m、民用建筑檐高超过 100 m、机电设备安装单体设备重量超过 80 t、市政工程的隧道及长度超过 80 m 的桥梁工程,可按二类工程费率

续表

工程类别	划分标准	说 明
二	1. 单层厂房 10 000 m ² 以上, 15 000 m ² 以下; 2. 多层厂房 15 000 m ² 以上, 20 000 m ² 以下; 3. 单体民用建筑 18 000 m ² 以上, 25 000 m ² 以下; 4. 机电设备安装工程、建筑构筑物工程、装饰装修工程、房屋修缮工程等不能按建筑面积确定工程类别的工程, 工程费(不含设备)在 1 000 万元以上, 1 500 万元以下; 5. 市政公用工程工程费(不含设备) 2 000 万元以上, 3 000 万元以下; 6. 园林绿化工程工程费 500 万元以上	单层厂房跨度超过 24 m 或高度超过 15 m、多层厂房跨度超过 18 m、民用建筑檐高超过 80 m、机电设备安装单体设备重量超过 50 t、市政工程的隧道及长度超过 50 m 的桥梁工程, 可按三类工程费率
三	1. 单层厂房 5 000 m ² 以上, 10 000 m ² 以下; 2. 多层厂房 8 000 m ² 以上, 15 000 m ² 以下; 3. 单体民用建筑 10 000 m ² 以上, 18 000 m ² 以下; 4. 机电设备安装工程、建筑构筑物工程、装饰装修工程、房屋修缮工程等不能按建筑面积确定工程类别的工程, 工程费(不含设备)在 500 万元以上, 1 000 万元以下; 5. 市政公用工程工程费(不含设备) 1 000 万元以上, 2 000 万元以下; 6. 园林绿化工程工程费 200 万元以上, 500 万元以下	单层厂房跨度超过 18 m 或高度超过 10 m、多层厂房跨度超过 15 m、民用建筑工程檐高超过 50 m、机电设备安装单体设备重量超过 30 t、市政工程的隧道及长度超过 30 m 的桥梁工程, 可按四类工程费率
四	1. 单层厂房 5 000 m ² 以下; 2. 多层厂房 8 000 m ² 以下; 3. 单体民用建筑 10 000 m ² 以下; 4. 机电设备安装工程、建筑构筑物工程、装饰装修工程、房屋修缮工程等不能按建筑面积确定工程类别的工程, 工程费(不含设备)在 500 万元以下; 5. 市政公用工程工程费(不含设备) 1 000 万元以下; 6. 园林绿化工程工程费 200 万元以下	—

2) 规费

(1) 工程排污费。按工程所在地规定计算。

(2) 社会保障费。

$$\text{社会保障费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{社会保障费核定费率} \quad (3-16)$$

(3) 住房公积金。

$$\text{住房公积金} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{住房公积金核定费率} \quad (3-17)$$

(4) 危险作业意外伤害保险。由各市造价管理部门按有关规定确定。

(5) 工程定额测定费。

$$\text{工程定额测定费} = (\text{税费前工程造价合计} + \text{规费}) \times \text{规定费率} \quad (3-18)$$

$$\begin{aligned} \text{即} \quad \text{工程定额测定费} = & (\text{计价定额分部分项工程费合计} + \text{企业管理费} + \\ & \text{利润} + \text{措施项目费} + \text{其他项目费}) \times \text{规定费率} \end{aligned} \quad (3-19)$$

3. 利润

$$\text{利润} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{利润费率} \quad (3-20)$$

利润费率按表 3-6 计算。



表 3-6 利润费率表

单位: %

工程项目 工程类别	总包工程		专业分包工程	
	建筑工程、 市政工程	机电设备 安装工程	建筑工程类、 市政园林工程	装饰装修工程、机 电设备安装工程
一	15.75	14.40	11.25	9.90
二	18.00	16.65	13.50	11.70
三	20.70	19.35	16.75	14.40
四	23.40	21.60	17.55	15.75

4. 税金

税金 = (税费前工程造价合计 + 规费 + 工程定额测定费) × 规定费率 (3-21)

3.3.2 清单计价模式下的建筑工程费用的计算

1. 综合单价的确定

综合单价指完成一个规定计量单位的分部分项工程量清单项目或措施清单项目所需的人工费、材料费、施工机械使用费和企业管理费与利润。

由于计价规范与定额中的工程量计算规则、计量单位、项目内容不尽相同,因此综合单价的确定方法有直接套用定额组价、重新计算工程量组价、复合组价三种。

$$\begin{aligned} \text{综合单价} = & \left\{ \left[\sum_{i=1}^n (\text{计价工程量} \times \text{定额用工量} \times \text{人工单价})_i + \right. \right. \\ & \sum_{j=1}^n (\text{计价工程量} \times \text{定额材料用量} \times \text{材料单价})_j + \\ & \left. \sum_{h=1}^n (\text{计价工程量} \times \text{定额材料用量} \times \text{材料台班单价})_h \right] \times \\ & (1 + \text{管理费费率}) \times (1 + \text{利润率}) \} \div \text{清单工程量} \end{aligned} \quad (3-22)$$

即 综合单价 = 人工费 + 材料费 + 施工机械台班使用费 + 管理费 + 利润 (3-23)

1) 直接套用定额组价

根据单项定额组价是指一个分项工程的单价仅由一个定额项目组合而成。这种组价较简单,在一个单位工程中大多数的分项工程均可利用这种方法组价。

(1) 项目特点。

① 内容比较简单。

② 计价规范与所使用定额中的工程量计算规则相同。

(2) 组价方法。

第一步:直接套用定额的消耗量。

第二步:计算工料费用,包括人工费、材料费、机械费。

$$\text{人工费} = \sum (\text{工日数} \times \text{人工单价}) \quad (3-24)$$

$$\text{材料费} = \sum (\text{材料数量} \times \text{材料单价}) \quad (3-25)$$

$$\text{机械费} = \sum (\text{台班数量} \times \text{台班单价}) \quad (3-26)$$

第三步:计算管理费(由于各省市定额不同,管理费取费基数亦可是人工费或直接工程

费)及利润(由于各省市定额不同,利润取费基数亦可是人工费或直接工程费)。

$$\text{管理费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{管理费费率} \quad (3-27)$$

$$\text{利润} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{利润率} \quad (3-28)$$

第四步:汇总形成综合单价。

$$\text{综合单价} = \text{人工费} + \text{材料费} + \text{机械费} + \text{管理费} + \text{利润} \quad (3-29)$$

【例 3-4】 已知某工程用 C30(中砂)混凝土浇筑矩形柱,柱截面面积为 500 mm×500 mm,柱高 3 m,共 20 根。求该矩形柱的综合单价(管理费费率取 14%,利润率取 18%,假设市场价与定额基价相同)。

【解】 项目编码:010402001

计量单位: m^3

(1)工程量计算。

$$\text{工程量} = 0.5 \times 0.5 \times 3 \times 20 = 15 \text{ m}^3$$

(2)查辽宁省的定额 A4-23,直接计算综合单价。

人工费:190.57 元/10 m^3

材料费:2 999.36 元/10 m^3

机械费:3.87 元/10 m^3

基价:3 193.80 元/10 m^3

$$\text{管理费} = (190.57 + 3.87) \times 14\% = 27.22 \text{ 元/10 m}^3$$

$$\text{利润} = (190.57 + 3.87) \times 18\% = 35.00 \text{ 元/10 m}^3$$

$$\text{综合单价} = (3 193.80 + 27.22 + 35.00) / 10 \times 15 = 4 884.03 \text{ 元}$$

2)重新计算工程量组价

重新计算工程量组价是指工程量清单给出的分项工程项目的单位,与所用的消耗量定额的单位不同或工程量计算规则不同,需要按消耗量定额的计算规则重新计算施工工程量来组价综合单价。

(1)项目特点。

①内容比较复杂。

②计价规范与所使用定额中的工程量计算规则不同。

(2)组价方法。

第一步:重新计算工程量,即根据所使用定额中的工程量计算规则计算工程量。

第二步:求工料消耗系数,即用重新计算的工程量除以工程量清单(按计价规范计算)中给定的工程量,得到工料消耗系数。其计算公式为:

$$\text{工料消耗系数} = \text{定额工程量} / \text{规范工程量}$$

①定额工程量。定额工程量指根据所使用定额中的工程量计算规则计算工程量。

②规范工程量。规范工程量指工程量清单中给定的工程量。

第三步:用工料消耗系数乘以定额中的消耗量,得到组价项目的工料消耗量。其计算公式为:

$$\text{工料消耗量} = \text{定额消耗量} \times \text{工料消耗系数}$$

第四步:计算工料费用,包括人工费、材料费、机械费。

第五步:计算管理费及利润。



第六步:汇总形成综合单价。

【例 3-5】 已知某工程现浇 C20 混凝土压顶的长度是 150 m,压顶断面为 240 mm×80 mm。求压顶的综合单价(管理费费率取 14%,利润率取 18%,假设市场价与定额基价相同)。

【解】 项目编码:010407001

计量单位:m

计价规范规定混凝土压顶按长度计算,计量单位是 m;定额规定混凝土压顶按体积计算,计量单位是 m³。

(1)计算工程量。

$$\text{工程量} = 150 \times 0.24 \times 0.08 = 2.88 \text{ m}^3$$

(2)计算工料消耗系数。

$$\text{每米体积} = 0.24 \times 0.08 = 0.0192 \text{ m}^3$$

$$\text{工料消耗系数} = (0.24 \times 0.08) / 1 = 0.0192 \text{ m}^3 / \text{m}$$

(3)重新组价。

查定额 A4—84,得:

$$\text{人工费} = 193.76 \text{ 元} / 10 \text{ m}^3$$

$$\text{材料费} = 3083.46 \text{ 元} / 10 \text{ m}^3$$

$$\text{机械费} = 0 \text{ 元} / 10 \text{ m}^3$$

$$\text{基价} = 3277.22 \text{ 元} / 10 \text{ m}^3$$

重新计算后的单价分别为:

$$\text{人工费} = 193.76 / 10 \times 0.0192 = 0.37 \text{ 元} / \text{m}$$

$$\text{材料费} = 3083.46 / 10 \times 0.0192 = 5.92 \text{ 元} / \text{m}$$

$$\text{机械费} = 0 / 10 \times 0.0192 = 0 \text{ 元} / \text{m}$$

$$\text{基价} = 3277.22 / 10 \times 0.0192 = 6.29 \text{ 元} / \text{m}$$

$$\text{管理费} = (0.372 + 0) \times 14\% = 0.05 \text{ 元} / \text{m}$$

$$\text{利润} = (0.372 + 0) \times 18\% = 0.07 \text{ 元} / \text{m}$$

$$\text{综合单价} = 6.29 + 0.052 + 0.067 = 6.41 \text{ 元} / \text{m}$$

3)复合组价

根据多项定额组价,是指一个项目的综合单价,要根据多个定额项目组合而成。

(1)项目特点。

①内容比较复杂。

②计价规范与所使用定额中的工程量计算规则不完全相同。

(2)组价方法。

第一步:根据所使用定额中的工程量计算规则重新计算组合综合单价的过程的施工工程量。

第二步:用重新计算的工程量除以工程量清单(按计价规范计算)中给定的工程量,得到工料消耗系数。其计算公式为:

$$\text{工料消耗系数} = \text{定额工程量} / \text{规范工程量} \quad (3-30)$$

第三步:用工料消耗系数乘以定额中的消耗量,得到组价项目的工料消耗量。其计算公式为:

工料消耗量=定额消耗量×工料消耗系数 (3-31)

第四步:将各项消耗量相加,得到该项目工料消耗总量。

第五步:计算工料费用,包括人工费、材料费、机械费。

第六步:计算管理费及利润。

第七步:汇总形成综合单价。

4)编制综合单价分析表

分部分项工程综合单价组合完成后,按计价规范的规定,用以上讲述的方法,将综合单价组合的结果编制成“分部分项综合单价分析表”,以便计算分部分项工程费用。

2.综合单价计价程序

综合单价法的分部分项工程单价为全费用单价,全费用单价经综合计算后生成,其内容包括直接工程费、间接费、利润和税金(措施费也可按此方法生成全费用价格)。

各分项工程量乘以综合单价的合价汇总后,生成工程发承包价。由于各分部分项工程中的人工、材料、机械含量的比例不同,因此各分项工程可根据其材料费占人工费、材料费、机械费合计的比例(以字母C代表该项比值)在以下三种计算程序中选择一种计算其综合单价。

(1)当C>C₀(C₀为本地区原费用定额测算所选典型工程材料费占人工费、材料费、机械费合计的比例)时,可采用以人工费、材料费、机械费合计为基数计算该分项的间接费和利润(见表3-7)。

表 3-7 以直接费为基础的综合单价法计价程序

序 号	费用项目	计算方法	备 注
(1)	分项直接工程费	人工费+材料费+机械费	
(2)	间接费	(1)×相应费率	
(3)	利润	[(1)+(2)]×相应利润率	
(4)	合计	(1)+(2)+(3)	
(5)	含税造价	(4)×(1+相应税率)	

(2)当C<C₀值的下限时,可采用以人工费和机械费的合计为基数计算该分项的间接费和利润(见表3-8)。

表 3-8 以人工费和机械费为基础的综合单价法计价程序

序 号	费用项目	计算方法	备 注
(1)	分项直接工程费	人工费+材料费+机械费	
(2)	其中人工费和机械费	人工费+机械费	
(3)	间接费	(2)×相应费率	
(4)	利润	(2)×相应利润率	
(5)	合计	(1)+(3)+(4)	
(6)	含税造价	(5)×(1+相应税率)	



(3)如该分项的直接费仅为人工费,无材料费和机械费时,可采用以人工费为基数计算该分项的间接费和利润(见表 3-9)。

表 3-9 以人工费为基础的综合单价计价程序

序 号	费用项目	计算方法	备 注
(1)	分项直接工程费	人工费+材料费+机械费	
(2)	直接工程费中人工费	人工费	
(3)	间接费	(2)×相应费率	
(4)	利润	(2)×相应利润率	
(5)	合计	(1)+(3)+(4)	
(6)	含税造价	(5)×(1+相应税率)	

3. 建筑工程费用的确定

清单计价模式下建筑工程费用的确定程序见表 3-10。

表 3-10 清单计价程序

序 号	名 称	计算方法	序 号	名 称	计算方法
(1)	分部分项工程费	$\Sigma(\text{清单工程量} \times \text{综合单价})$	(5)	不含税工程造价	(1)+(2)+(3)+(4)
(2)	措施项目费	按规定计算	(6)	税金	(5)×费率
(3)	其他项目费	按招标文件规定计算	(7)	含税工程造价	(5)+(6)
(4)	规费	$[(1)+(2)+(3)] \times \text{费率}$	—	—	—



习 题

1. 直接费和直接工程费有什么区别? 间接费包括哪些内容?
2. 分部分项工程费包括哪些内容?
3. 什么是规费? 规费包括哪些内容? 了解当地规费的计算规定。
4. 什么是措施项目费? 措施项目费包括哪些内容?
5. 什么是综合单价? 综合单价如何确定?
6. 已知某工程空心砖墙分部分项工程量清单见表 3-11,试确定此清单项目的综合单价及总价。

表 3-11 题 6 表

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量
1	010304001002	空心砖墙	空心砖孔隙率大于 4%; 墙厚 240 mm; M5 混合砂浆	m ³	57.97

7. 已知某混凝土墙面采用大理石贴面,其分部分项工程量清单见表 3-12,试确定此清单项目的综合单价及总价。

表 3-12 题 7 表

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量
13	020204001001	挂贴大理石	挂贴大理石	m ²	285.55

模块 4

建筑工程工程量计算



学习目标

- 理解工程量的概念和计算依据,以及工程量计算“四统一”原则。
- 掌握建筑面积的计算规则及计算方法。
- 掌握建筑工程工程量的计算规则及计算方法。
- 掌握装饰工程工程量的计算规则及计算方法。

4.1 工程量概述

4.1.1 工程量的概念

工程量是以自然计量单位或物理计量单位表示的各分项工程或结构构件的工程数量。

自然计量单位是以物体的自然属性作为计量单位的。例如,灯箱、镜箱、柜台以个为计量单位,晾衣架、帘子杆、毛巾架以根或套为计量单位等。

物理计量单位是以物体的某种物理属性作为计量单位。例如,墙面抹灰以平方米为计量单位,窗帘盒、窗帘轨、楼梯扶手、栏杆以米为计量单位等。

4.1.2 工程量的计算依据

- (1)施工图纸及配套的标准图集。
- (2)《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)。
- (3)施工组织设计或施工方案。
- (4)招标文件。
- (5)工程量计算手册。



测试

4.1.3 工程量计算的基本原则

在《建设工程工程量清单计价规范》中,对分部分项工程量清单项目的设置作了明确的规定。编制分部分项工程量清单必须遵循“四统一”原则,“四统一”是指项目编码、项目名称、计量单位、工程量计算规则统一。

1. 项目编码

项目编码以五级编码设置,用 12 位阿拉伯数字表示。一、二、三、四级编码共 9 位,是统

一编码;第五级编码共3位,由工程量清单编制人根据拟建工程的工程量清单项目名称设置,并应自001起顺序编制。各级编码代表的含义如下。

(1)第一级编码共两位,即1~2位编码,表示工程专业编码。例如,01表示建筑工程,02表示装饰装修工程,03表示安装工程,04表示市政工程,05表示园林绿化工程,06表示矿山工程。

(2)第二级编码共两位,即3~4位编码,表示专业顺序编码。例如,建筑工程中01代表土石方工程,02代表桩与地基基础工程,03代表砌筑工程,04代表钢筋混凝土工程,05代表厂库房大门、特种门、木结构工程,06代表金属结构工程,07代表屋面及防水工程,08代表防腐、隔热、保温工程。

(3)第三级编码共两位,即5~6位编码,表示分部工程顺序编码。例如,建筑工程中的土石方工程中01表示土方工程,02表示石方工程,03表示土石方回填工程。

(4)第四级编码共三位,即7~9位编码,表示分项工程名称顺序编码。例如,建筑工程的土石方工程中土方工程的001表示平整场地,002表示挖土方,003表示挖基础土方,004表示挖冻土方,005表示挖淤泥流砂,006表示管沟土方。

(5)第五级编码,即10~12位编码,表示清单项目名称顺序编码。由工程量清单编制人根据工程实际编制,又称“自编码”。

2. 项目名称

1) 项目名称的确定

项目名称原则上以形成工程实体来命名。项目名称按照《建设工程工程量清单计价规范》统一命名,项目名称如有缺项,招标人可按相应的原则进行补充,并报当地工程造价管理部门备案。

2) 项目特征

在项目名称确定后,应该由清单编制人根据项目的具体情况对项目特征进行描述。项目特征是指项目实体名称、型号、规格、材质、品种、质量、连接方式等。项目特征是对项目的准确描述,直接影响综合单价的分析结果,是影响价格的因素。

3. 计量单位

分部分项工程量清单中的项目统一按照《建设工程工程量清单计价规范》确定。除各专业另有特殊规定外,计量单位应采用基本单位。

4. 工程量计算规则

工程数量统一按照《建设工程工程量清单计价规范》的工程量计算规则计算。除另有说明外,所有分部分项工程量清单项目的工程数量应以实体工程量为准,并以完成后的净量计算;投标人投标报价时,应在单价中考虑施工中的各种损耗和需要增加的工程量。常用的分部分项工程量清单表见表4-1。

表 4-1 分部分项工程量清单表

工程名称:		标段:		第 页 共 页
序号	项目编码	项目名称	计量单位	工程数量



4.1.4 工程量的计算方法

1. 按施工顺序计算

按施工顺序计算即按工程施工顺序的先后来计算工程量。计算时,先地下,后地上;先底层,后上层;先主要,后次要。对于大型和复杂工程,计算时应先划成区域,编成区号,分区计算。

2. 按定额项目的顺序计算

按定额项目的顺序计算即按定额所列分部分项工程的次序计算工程量。

3. 用统筹方法计算

用统筹方法计算工程量是根据各分项工程量计算之间的固有规律和相互之间的依赖关系,运用统筹原理和统筹图来合理安排工程量的计算程序,并按其顺序计算工程量。

4.1.5 工程量的计算顺序

在计算工程量之前,首先应安排分部工程的计算顺序,然后安排分部工程中各分项工程的计算顺序。分部分项工程的计算顺序应根据其相互之间的关联因素确定。同一分项工程中不同部位的工程量计算顺序,是工程量计算的基本方法。分项工程由同一种类的构件或同一工程做法的项目组成。例如,“预应力空心板”为一个分项工程,但由于建筑物的开间不同,板的荷载等级不同,便出现各种不同的型号,其计算方法就是分别按板的型号逐层统计汇总数量,然后再查表计算出相应的混凝土体积及钢筋用量。再如,“内墙面一般抹灰”为一个分项工程,按计算范围应包括外墙的内面及内墙的双面抹灰,其计算方法就是按照工程量计算规则的规定,将各楼层相同工程做法的内墙抹灰加在一起,算出内墙抹灰总面积。

计算工程量时应注意:按设计图纸所列项目的工程内容和计量单位,必须与相应的工程量计算规则中相应项目的工程内容和计量单位一致,不得随意改变。

为了保证工程量计算的精确度,工程数量的有效位数应遵循以下规定:以吨为单位,应保留小数点后三位数字,第四位四舍五入;以立方米、平方米、米为单位,应保留小数点后两位数字,第三位四舍五入;以个、项等为单位,应取整数。

计算工程量时,应根据不同情况分别采用以下几种不同的方法。

1. 按顺时针顺序计算

以图纸左上角为起点,按顺时针方向依次进行计算,当按计算顺序绕图一周后又重新回到起点时结束计算。这种方法一般用于各种带形基础、墙体、现浇及预制构件的计算,其特点是能有效地防止漏算和重复计算。

2. 按编号顺序计算

结构图中包括不同种类、不同型号的构件,而且分布在不同的部位,为了便于计算和复核,需要按构件编号顺序统计数量,然后进行计算。

3. 按轴线编号计算

对于结构比较复杂的工程量,为了方便计算和复核,有些分项工程可按施工图轴线编号的方法计算。例如,在同一平面中,当带形基础的长度和宽度不一致时,可按A轴①~③轴,

B轴③、⑤、⑦轴这样的顺序计算。

4. 分段计算

在通长构件中,当其截面有变化时,可采取分段方法计算。例如,多跨连续梁,当某跨的截面高度或宽度与其他跨不同时可按柱间尺寸分段计算。再如,楼层圈梁在门窗洞口处的截面需加厚时,其混凝土及钢筋工程量都应按分段方法计算。

5. 分层计算

该方法在工程量计算中较为常见。例如,墙体、构件布置、墙柱面装饰、楼地面做法等各层不同时,都应分层计算,然后再将各层相同工程做法的项目分别汇总。

6. 分区域计算

大型工程项目平面设计比较复杂时,可在伸缩缝或沉降缝处将平面图划分成几个区域分别计算工程量,然后再将各区域相同特征的项目合并计算。

4.2 建筑面积的计算

建筑面积是指建筑物各层水平投影面积之总和,它是反映建筑平面建设规模的数量指标。建筑面积中包括结构面积和扣除结构面积后的有效面积。

4.2.1 建筑面积计算的意义

正确计算建筑面积具有多方面的意义。

- (1) 建筑面积是国家在经济建设中进行宏观分析和控制的重要指标之一。
- (2) 建筑面积是编制概预算、确定工程造价的重要依据。
- (3) 建筑面积是企业加强管理、提高投资效益的重要工具。
- (4) 建筑面积是重要技术经济指标的计算基础。许多技术经济指标都与建筑面积有关。

例如,

① 单位造价 = $\frac{\text{工程总造价}}{\text{建筑面积}}$ (元/m²)。这一指标反映每平方米建筑面积的建造价值。

② 建筑密度 = $\frac{\text{建筑物底层占地面积}}{\text{建筑用地总面积}}$ (%)。这是反映建筑用地经济性的重要指标之一。

③ 容积率 = $\frac{\text{总建筑面积}}{\text{用地面积总和}}$ 。这是反映建筑用地使用强度的主要指标。



测试

4.2.2 建筑面积计算的规定

1. 建筑面积计算的有关概念

- (1) 层高:上下两层楼面或楼面与地面之间的垂直距离。
- (2) 自然层:按楼板、地板结构分层的楼层。
- (3) 架空层:建筑物深基础或坡地建筑吊脚架空部位不回填土石方形成的建筑空间。
- (4) 挑廊:挑出建筑物外墙的水平交通空间。



- (5)檐廊:设置在建筑物底层出檐下的水平交通空间。
- (6)回廊:在建筑物门厅、大厅内设置在二层或二层以上的回形走廊。
- (7)门斗:在建筑物出入口设置的起分隔、挡风、御寒等作用的建筑过渡空间。
- (8)建筑物通道:为道路穿过建筑物而设置的建筑空间。
- (9)架空走廊:建筑物与建筑物之间,在二层或二层以上专门为水平交通设置的走廊。
- (10)围护性幕墙:直接作为外墙起围护作用的幕墙。
- (11)装饰性幕墙:设置在建筑物墙体外起装饰作用的幕墙。
- (12)落地橱窗:突出外墙面根基落地的橱窗。
- (13)眺望间:设置在建筑物顶层或挑出房间的供人们远眺或观察周围情况的建筑空间。
- (14)地下室:房间地平面低于室外地平面的高度超过该房间净高的 $1/2$ 者为地下室。
- (15)半地下室:房间地平面低于室外地平面的高度超过该房间净高的 $1/3$,且不超过 $1/2$ 者为半地下室。
- (16)飘窗:为房间采光和美化造型而设置的突出外墙的窗。
- (17)骑楼:楼层部分跨在人行道上的临街楼房。
- (18)过街楼:有道路穿过建筑空间的楼房。

2. 计算建筑面积的有关规定

(1)单层建筑。单层建筑物的建筑面积,应按其外墙勒脚(如图 4-1 所示)以上结构外围水平面积计算,并应符合下列规定。

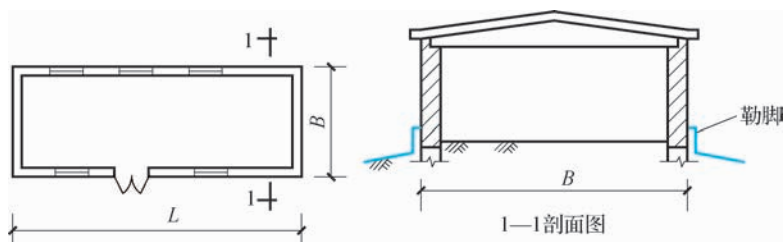


图 4-1 外墙勒脚示意图

①单层建筑物高度在 2.20 m 及以上者应计算全面积;高度不足 2.20 m 者应计算 $1/2$ 面积。

②利用坡屋顶内空间时,顶板下表面至楼面的净高超过 2.10 m 的部位应计算全面积;净高在 $1.20 \sim 2.10\text{ m}$ 的部位应计算 $1/2$ 面积;净高不足 1.20 m 的部位不应计算面积(如图 4-2 所示)。

③单层建筑物内设有局部楼层者,局部楼层的二层及以上楼层,有围护结构的应按其围护结构外围水平面积计算;无围护结构的应按其结构底板水平面积计算。层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 $1/2$ 面积(如图 4-3 所示)。

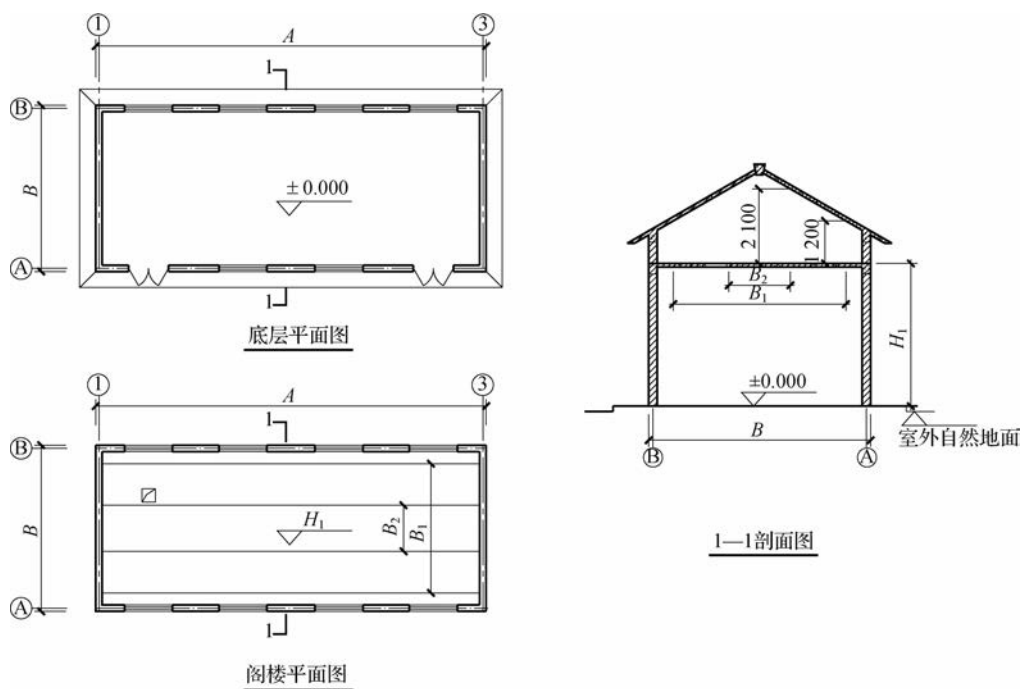


图 4-2 坡屋顶示意图

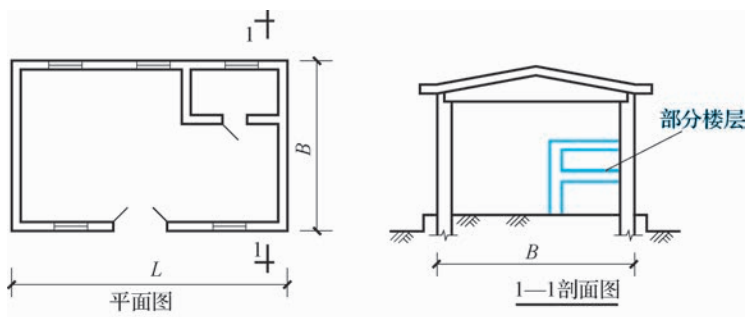


图 4-3 设有局部楼层的单层建筑物

【例 4-1】 如图 4-4 所示的单层建筑,墙厚均为 240 mm,轴线居墙中,请计算其建筑面积。

【解】 单层建筑面积 $S = (5.76 + 0.24) \times (9.76 + 0.24) = 60 \text{ m}^2$

(2) 多层建筑。多层建筑物的首层应按其外墙勒脚以上结构外围水平面积计算,二层及以上楼层应按其外墙结构外围水平面积计算。层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积。

(3) 多层建筑坡屋顶内和场馆看台下,当设计加以利用时,净高超过 2.10 m 的部位应计算全面积,净高在 1.20 ~ 2.10 m 的部位应计算 1/2 面积;当设计不利用或室内净高不足 1.20 m 时不应计算面积,如图 4-5 所示。

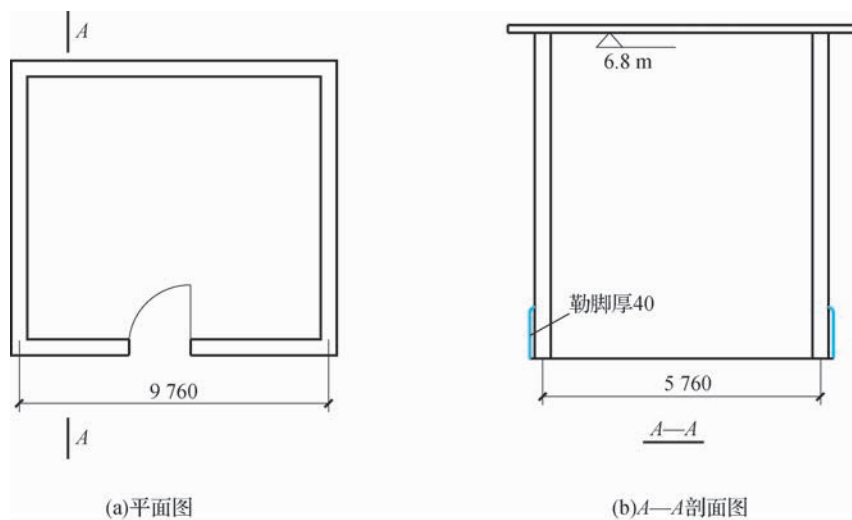


图 4-4 单层建筑示意图

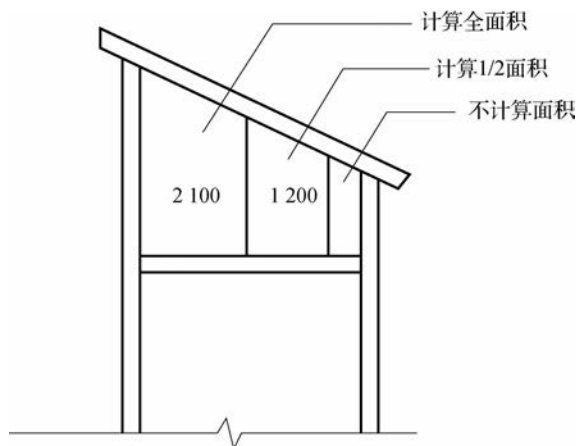


图 4-5 多层建筑坡屋顶内和场馆看台下面积计算示意图

(4)地下室、半地下室(如车间、商店、车站、车库、仓库等),包括相应的有永久性顶盖的出入口,应按其外墙上口(不包括采光井、外墙防潮层及其保护墙)外边线所围水平面积计算。层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积,如图 4-6 所示。

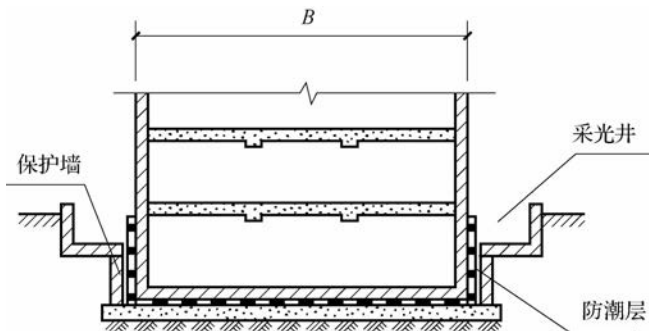


图 4-6 地下室建筑示意图

【例 4-2】 计算如图 4-7 所示建筑物地下室的建筑面积。

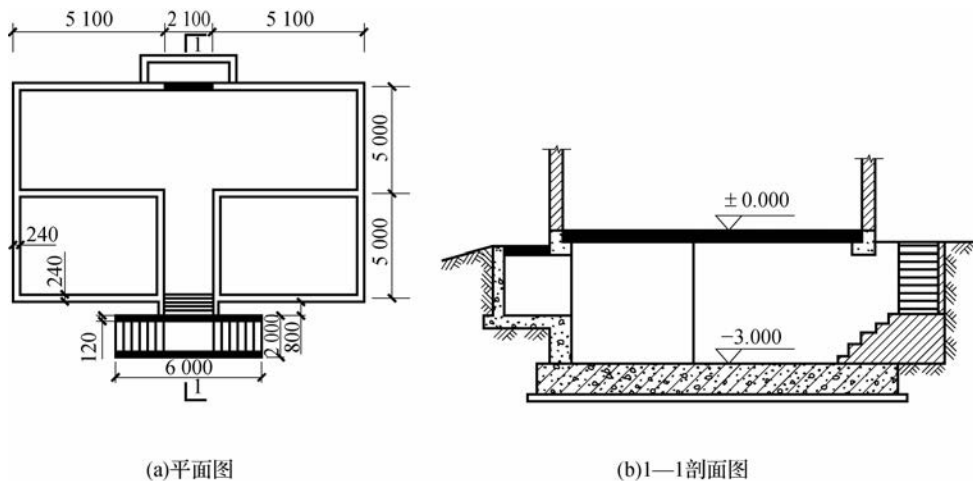


图 4-7 某建筑地下室示意图

【解】 $S = \text{地下室建筑面积} + \text{出入口建筑面积}$

$$\text{地下室建筑面积} = (12.30 + 0.24) \times (10.00 + 0.24) = 128.41 \text{ m}^2$$

$$\text{出入口建筑面积} = 2.10 \times 0.80 + 6.00 \times 2.00 = 13.68 \text{ m}^2$$

$$S = 128.41 + 13.68 = 142.09 \text{ m}^2$$

(5) 坡地的建筑物吊脚架空层、深基础架空层，设计加以利用并有围护结构的，层高在 2.20 m 及以上的部位应计算全面积，层高不足 2.20 m 的部位应计算 1/2 面积。设计加以利用、无围护结构的建筑吊脚架空层，应按其利用部位水平面积的 1/2 计算；设计不利用的深基础架空层、坡地吊脚架空层、多层建筑坡屋顶内、场馆看台下的空间不应计算面积，如图 4-8 所示。

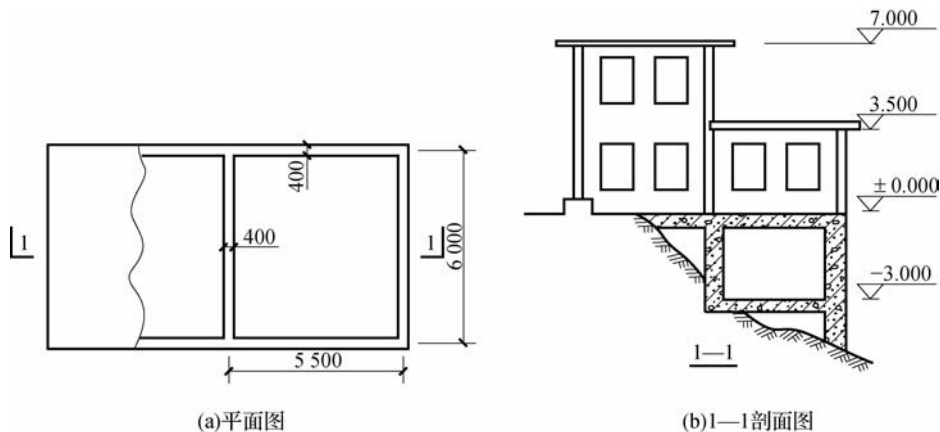


图 4-8 坡地吊脚架空层示意图

【例 4-3】 计算如图 4-8 所示建筑物的架空部分建筑面积。

【解】 $S = (6.00 + 0.40) \times (5.50 + 0.40) = 37.76 \text{ m}^2$

(6) 建筑物的门厅、大厅按一层计算建筑面积。门厅、大厅内设有回廊时，应按其结构底



板水平面积计算。回廊层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积,如图 4-9 所示。

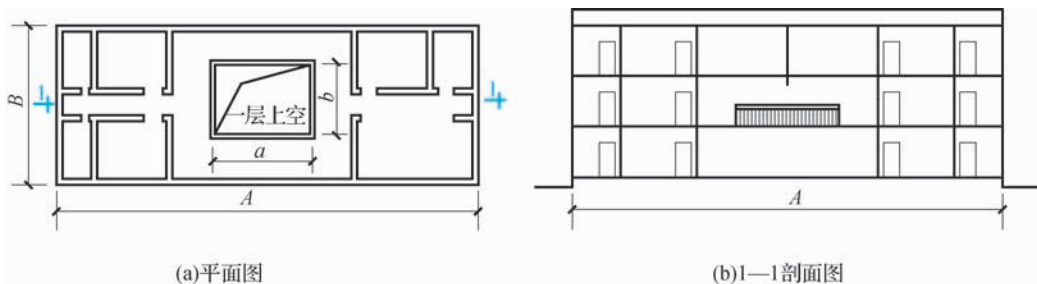


图 4-9 带回廊建筑物示意图

【例 4-4】 某实验综合楼의平面和剖面示意图如图 4-10 所示,试计算其大厅回廊的建筑面积。

【解】 回廊部分建筑面积 $S = [(15 - 0.24) \times 2 + (10 - 0.24 - 1.6 \times 2) \times 2] \times 1.6$
 $= 68.22 \text{ m}^2$

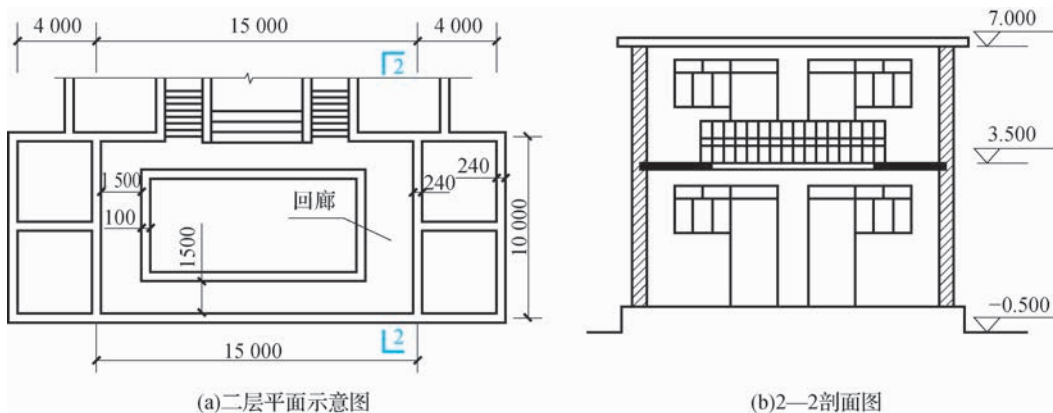


图 4-10 某实验楼示意图

(7) 建筑物间有围护结构的架空走廊,如图 4-11 所示,应按其围护结构外围水平面积计算,层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积。有永久性顶盖、无围护结构的应按其结构底板水平面积的 1/2 计算。

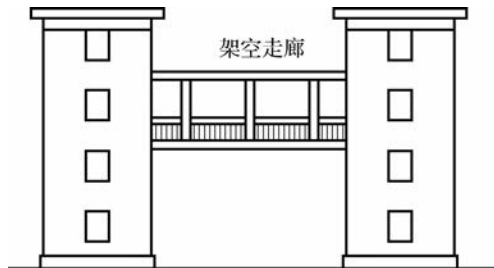


图 4-11 架空走廊示意图

(8) 立体书库(如图 4-12 所示)、立体仓库、立体车库,无结构层的应按一层计算,有结构层

的应按其结构层面积分别计算。层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积。

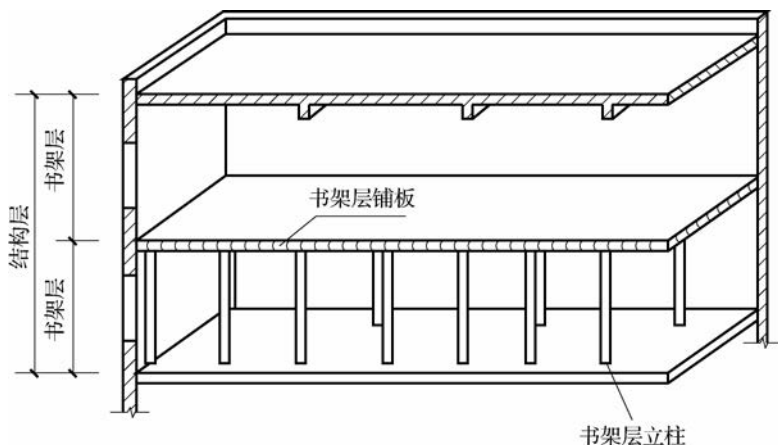


图 4-12 立体书库示意图

(9)有围护结构的舞台灯光控制室,应按其围护结构外围水平面积计算。层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积。

(10)建筑物外有围护结构的落地橱窗、门斗、挑廊、走廊、檐廊,应按其围护结构外围水平面积计算。层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积。有永久性顶盖、无围护结构的应按其结构底板水平面积的 1/2 计算。

(11)有永久性顶盖、无围护结构的场馆看台应按其顶盖水平投影面积的 1/2 计算。

(12)建筑物顶部有围护结构的楼梯间、水箱间、电梯机房等,层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积。

(13)设有围护结构、不垂直于水平面而超出底板外沿的建筑物,应按其底板面的外围水平面积计算。层高在 2.20 m 及以上者应计算全面积,层高不足 2.20 m 者应计算 1/2 面积。

(14)建筑物内的室内楼梯间、电梯井(如图 4-13 所示)、观光电梯井、提物井、管道井、通风排气竖井、垃圾道、附墙烟囱应按建筑物的自然层计算。

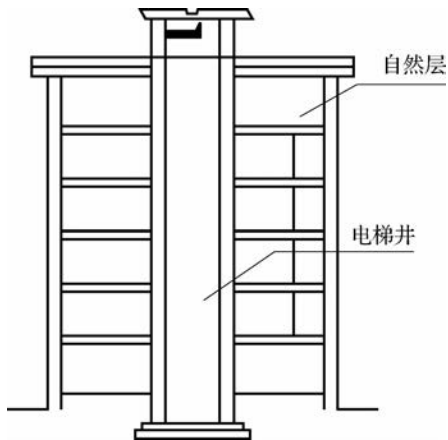


图 4-13 电梯井示意图



【例 4-5】 根据图 4-14 计算电梯井的建筑面积 F 及垃圾道的建筑面积 S 。

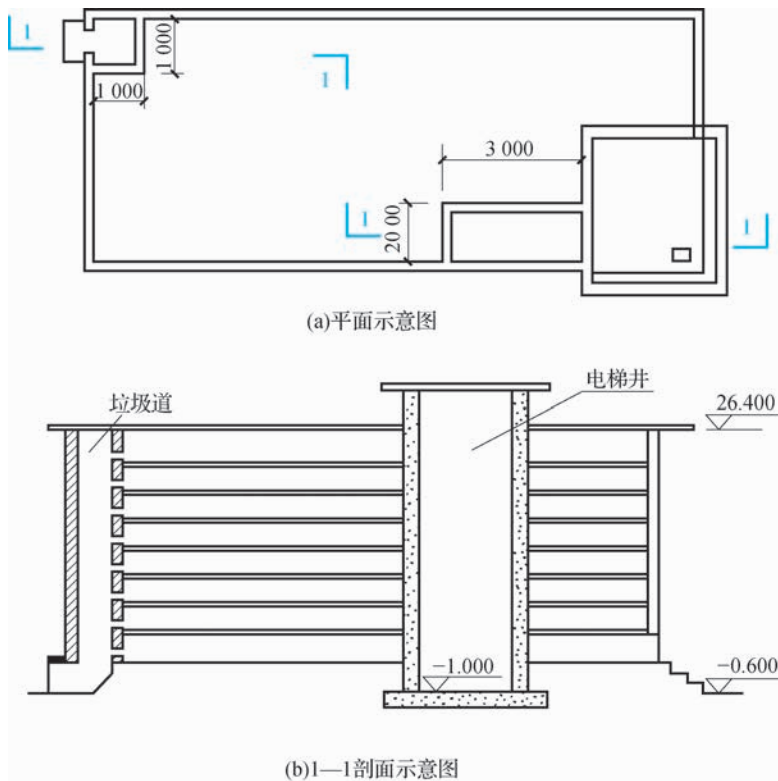


图 4-14 室内电梯井、垃圾道示意图

【解】 电梯井建筑面积 $F=3 \times 2 \times 8=48 \text{ m}^2$

垃圾道建筑面积 $S=1 \times 1 \times 8=8 \text{ m}^2$

(15)雨篷结构的外边线至外墙结构外边线的宽度超过 2.10 m 者,应按雨篷结构板的水平投影面积的 1/2 计算。挑出宽度小于 2.10 m 者,不计面积。

(16)有永久性顶盖的室外楼梯,应按建筑物自然层的水平投影面积的 1/2 计算。

(17)建筑物的阳台均应按其水平投影面积的 1/2 计算。

(18)有永久性顶盖、无围护结构的车棚、货棚、站台、加油站、收费站等,应按其顶盖水平投影面积的 1/2 计算。

(19)高低联跨的建筑物,以高跨结构外边线为界分别计算建筑面积。其高低跨内部连通时,变形缝应计算在低跨面积内,如图 4-15 所示。

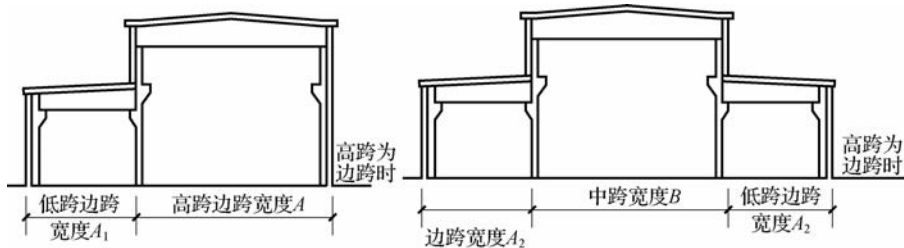


图 4-15 高低跨单层建筑物示意图

【例 4-6】 求图 4-16 所示单层工业厂房高跨部分及低跨部分的建筑面积。

【解】 高跨部分建筑面积 $S = (24 + 2 \times 0.12) \times (12 + 0.12 + 0.2) = 298.64 \text{ m}^2$

低跨部分建筑面积 $S = (24 + 2 \times 0.12) \times (6 - 0.2 + 0.12) = 143.50 \text{ m}^2$

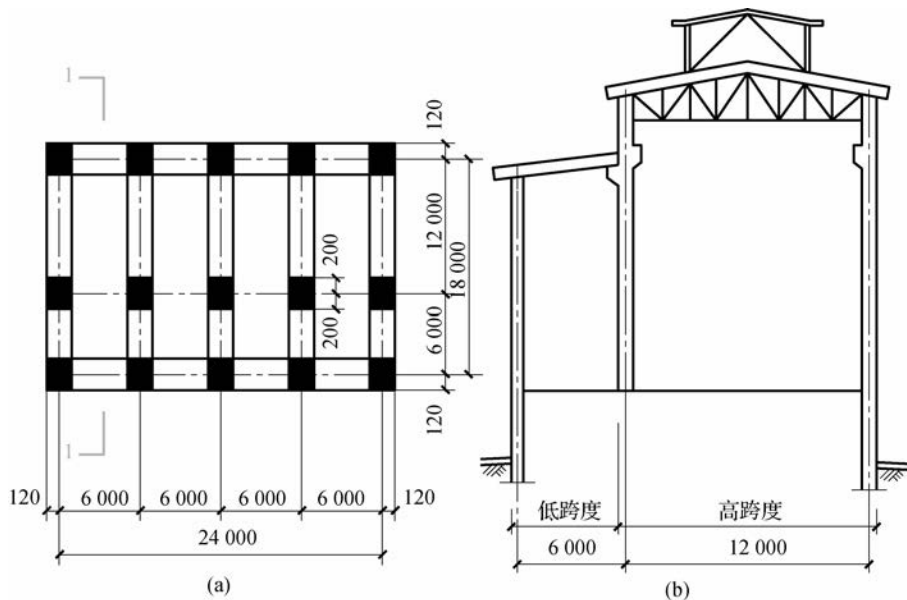


图 4-16 单层厂房示意图

(20) 以幕墙作为围护结构的建筑物,应按幕墙外边线计算建筑面积。

(21) 建筑物外墙外侧有保温隔热层时,应按保温隔热层外边线计算建筑面积。

(22) 建筑物内的变形缝,按其自然层合并在建筑物面积内计算。

3. 不计算建筑面积的规定

下列项目不计算建筑面积。

- (1) 建筑物通道(骑楼、过街楼的底层)。
- (2) 建筑物内的设备管道夹层,如图 4-17 所示。



测试

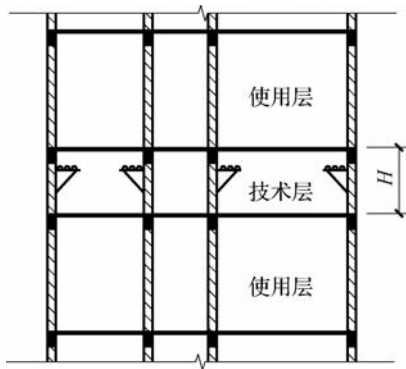


图 4-17 设备管道夹层示意图

(3) 建筑物内分隔的单层房间,舞台及后台悬挂幕布、布景的天桥、挑台等。



(4)屋顶水箱、花架、凉棚、露台、露天游泳池。

(5)建筑物内的操作平台、上料平台、安装箱和罐体的平台。

(6)勒脚、附墙柱、垛、台阶、墙面抹灰、装饰面、镶贴块料面层、装饰性幕墙、空调室外机搁板(箱)、飘窗、构件、配件、宽度在 2.10 m 及以内的雨篷、与建筑物内不相连通的装饰性阳台和挑廊,如图 4-18 所示。

(7)无永久性顶盖的架空走廊、室外楼梯和用于检修、消防等的室外钢楼梯、爬梯,如图 4-19 所示。

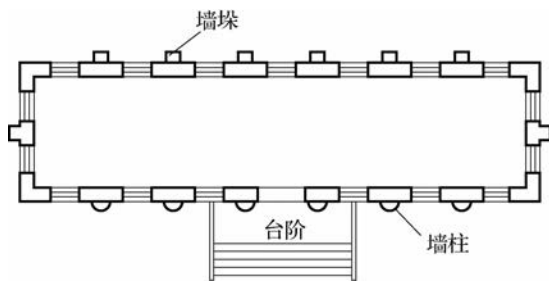


图 4-18 墙垛、台阶、墙柱示意图

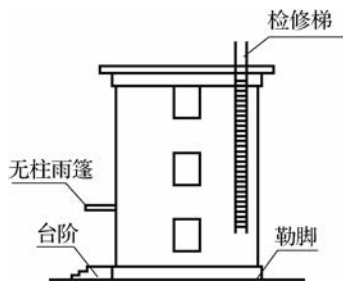


图 4-19 检修梯示意图

(8)自动扶梯、自动人行道。

(9)独立烟囱、烟道、地沟、油(水)罐、气柜、水塔、贮油(水)池、贮仓、栈桥、地下人防通道、地铁隧道。

4.3 建筑工程量计算

建筑工程包括土(石)方工程,桩与地基基础工程,砌筑工程,混凝土及钢筋混凝土工程,厂库房大门、特种门、木结构工程,金属结构工程,屋面及防水工程,防腐、隔热、保温工程等。

4.3.1 土石方工程

1. 土石方工程量的计算规则

1)计算土石方工程量前应确定的资料

(1)土壤及岩石类别的确定。土石方工程土壤及岩石划分,依工程勘测资料与《土壤及岩石分类表》对照后确定(见表 4-2)。

(2)地下水位标高及排(降)水方法。

(3)土方、沟槽、基坑挖(填)起止标高、施工方法及运距。

(4)岩石开凿、爆破方法,石渣清运方法及运距。

(5)其他有关资料。

2)土石方工程量计算的一般规则

(1)土方体积均以挖掘前的天然密实体积为准计算,如遇有必须以天然密实体积折算的情况时,可按表 4-2 所列数值换算。

(2)挖土一律以设计室外地坪标高为准计算。



测试

表 4-2 土方体积折算系数

虚方体积	天然密实度体积	夯实后体积	松填体积
1.00	0.77	0.67	0.83
1.30	1.00	0.87	1.08
1.49	1.15	1.00	1.24
1.20	0.93	0.81	1.00

2. 平整场地工程量计算(010101001)

平整场地是指在±30 cm 以内就地挖、填及找平。挖、填土方厚度超过±30 cm 以外时,按场地土方平衡竖向布置图另行计算。

平整场地工程量,按设计图示尺寸以建筑物首层面积计算,单位为 m^2 。

提示:在计价定额中,平整场地工程量,按设计图示尺寸以建筑物外墙外边线每边各加 2 m,以平方米计算。

【例 4-7】 图 4-20 为某建筑物底层平面图,计算该建筑物平整场地工程量。

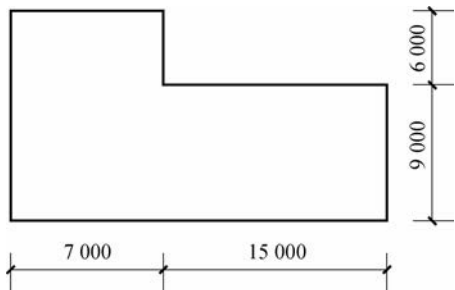


图 4-20 某建筑物底层平面图

【解】 建筑物平整场地工程量 $S = (7 + 15) \times 9 + 7 \times 6 = 240 \text{ m}^2$

3. 挖土方工程量计算(010101002)

挖土方是指 30 cm 以外竖向挖土或山坡切土,是指设计室外地坪以上的挖土,并包括指定范围的土方运输。

挖土方的工程量,按设计图示尺寸以体积计算,单位为 m^3 。

挖土方平均厚度应按自然地面测量标高至设计地坪标高间的平均厚度确定。基础土方、石方开挖深度应按基础垫层底表面标高至交付施工场地标高确定,无交付施工场地标高时,应按自然地面标高确定。

4. 挖基础土方工程量计算(010101003)

挖基础土方包括带形基础、独立基础、满堂基础(包括地下室基础)、设备基础、人工挖孔桩等的挖方。带形基础应按不同底宽和深度,独立基础和满堂基础应按不同底面积和深度分别编码列项。

土石方体积应按挖掘前的天然密实体积计算。如需按天然密实体积折算时,应按表 4-2 的系数计算。

挖基础土方的工程量,按设计图示尺寸,即基础垫层底面积乘以挖土深度,以立方米计算。其计算公式为:

$$V = S \times h \quad (4-1)$$



式中, S 为垫层底面积,外墙按图示中心线长度计算,内墙按图示基础地面之间净长线长度计算; h 为挖土深度,指垫层底至交付施工场地地面标高(无交付场地时按自然地面标高计)。

【例 4-8】 某房屋工程基础平面及断面如图 4-21 所示,已知土质为一、二类土,地下常水位标高为 -1 m ,设计室外地坪标高为 -0.30 m ,自然地坪标高为 -0.45 m 。试计算该基础土方开挖工程量。

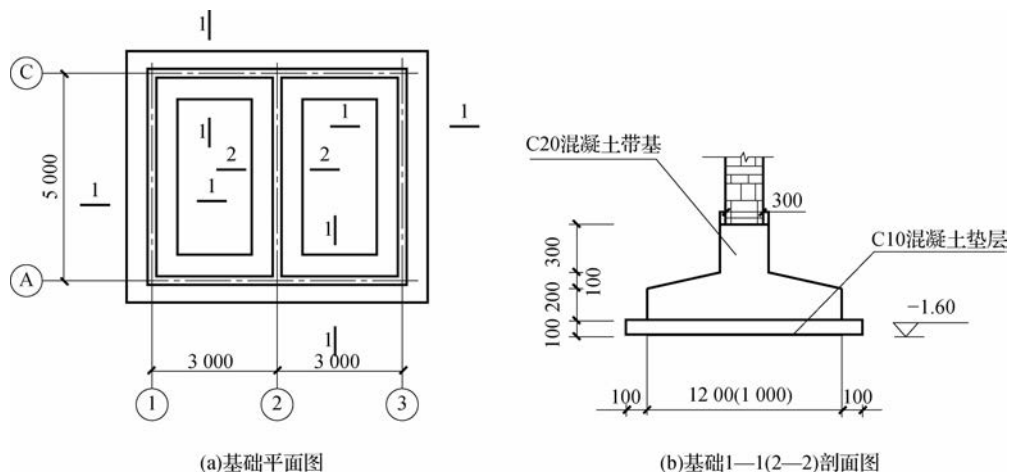


图 4-21 某基础示意图

【解】 对于 1—1 基础: $L=(5+6)\times 2=22\text{ m}$; $h=1.60-0.45=1.15\text{ m}$;

$$V=1.4\times 1.15\times 22=35.42\text{ m}^3$$

对于 2—2 基础: $L=5-1.4=3.6\text{ m}$; $V=1.2\times 1.15\times 3.6=4.97\text{ m}^3$

清单计算的是图纸的净尺寸,但定额的规定综合考虑了施工中的各种情况。例如,由土质问题引起的放坡、支挡土板及由施工现场决定的地表排水等。常见的有以下几种情况。

1) 放坡

为了安全起见,当挖土深度超过一定的范围时,需要放坡,放坡一般从垫层上表面开始。放坡会增加土方的工程量。而这个增加的工程量在定额中会予以表现。

放坡的起点依土壤的类别不同而不同(土壤类别的确定看相关部门的检测,一般施工图纸或施工组织设计上会有),其放坡系数则要看经批准的施工组织设计。如果施工组织设计没有特别规定的,按表 4-3 规定计算。

表 4-3 放坡系数

土壤类别	放坡起点/m	人工挖土	机械挖土	
			在坑内作业	在坑上作业
一、二类土	1.20	0.5	0.33	0.75
三类土	1.50	0.33	0.25	0.67
四类土	2.00	0.25	0.10	0.33

注:1. 沟槽、基坑中土壤类别不同时,分别按其放坡起点、放坡系数,依不同土壤厚度加权平均计算。

2. 计算放坡时,在交接处的重复工程量不予扣除,原槽、坑作基础垫层时,放坡自垫层上表面开始计算。

3. 挖冻土不计算放坡。

2)基础施工工作面

为了便于施工,在挖基坑(槽)时,要预留工作面(工人施工所需的空间)。具体的预留尺寸见施工组织设计,如施工组织设计没有规定,可按表 4-4 规定计算。

表 4-4 基础施工所需工作面宽度

基础类型	每边各增加工作面宽度/mm
砖基础	200
浆砌毛石、条石基础	150
混凝土基础垫层支模板	300
混凝土基础支模板	300
基础垂直面作防水层	800(防水层面)

如图 4-22 所示,经放坡后的沟槽工程量计算公式为:

$$V=L[(B+2C+KH_2)H_2+BH_1] \tag{4-2}$$

式中, V 为基槽土方体积; L 为基槽长度,外墙按图示中心线长,内墙按基槽净长; B 为基础底面宽度; C 为增加工作面的宽度; H 为挖土深度,即从图示基槽底面至设计室外地坪的高度; K 为放坡系数; H_1 为垫层高度; H_2 为梯形高度。

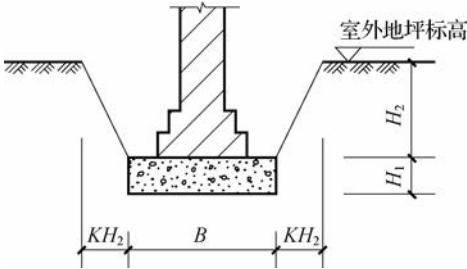


图 4-22 放坡后的沟槽

5. 回填土土方体积的计算(010103001)

回填土区分夯填、松填,如图 4-23 所示,回填体积应依下列规则计算,单位为 m^3 。

1)基础回填土

基础回填土体积以挖方体积减去设计室外地坪以下埋设基础(包括基础垫层及其他构筑物)体积计算。其计算公式为:

$$V_{\text{填}}=V_{\text{挖}}-V_{\text{埋}} \tag{4-3}$$

式中, $V_{\text{填}}$ 为回填土体积; $V_{\text{挖}}$ 为按规则计算的挖基础土方体积; $V_{\text{埋}}$ 为交付施工场地自然标高以下的埋设体积(包括基础、基础垫层、其他构筑物等)。

2)室内回填土

室内回填土,又称房心回填土(如图 4-23 所示),其体积按主墙间的净面积乘以回填土厚度计算,单位为 m^3 。其计算公式为:

$$V_{\text{填}}=\text{室内净面积}\times\text{回填平均厚度} \tag{4-4}$$

式中,室内净面积为主墙间净面积;回填平均厚度为室内地坪至交付施工场地的高差扣减室内面层垫层的厚度。

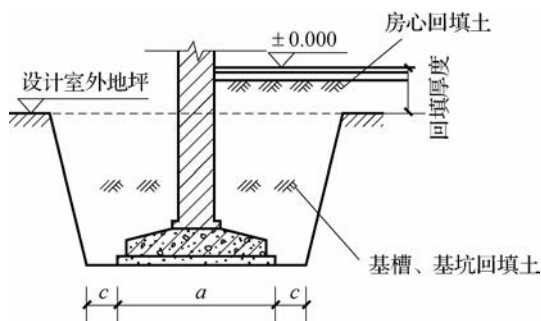


图 4-23 回填土示意图

3) 场地回填土

场地回填土,又称室外回填土。其工程量按回填土面积乘以平均回填厚度计算,其计算公式为:

$$V_{\text{填}} = \text{场地回填面积} \times \text{平均回填厚度} \quad (4-5)$$

4) 土方运输工程量

土方的运输是指土方开挖后,把不能用于回填或回填后剩余的土运至指定地点;或是所挖土方量不能满足回填的用量,需从购土地点将外购土运至现场。运余土或取土工程量,按下式计算:

$$\text{余土外运体积} = \text{挖土总体积} - \text{回填土总体积} \quad (4-6)$$

计算结果为正值时为余土外运体积,结果为负值则表明挖土工程量小于回填土的量,需要取土回填。

【例 4-9】 根据图 4-24 中某平房建筑平面图及有关数据,计算室内回填土工程量。已知室内外地坪高差为 0.30 m, C15 混凝土地面垫层为 80 mm 厚, 1:2 水泥砂浆面层为 25 mm 厚。

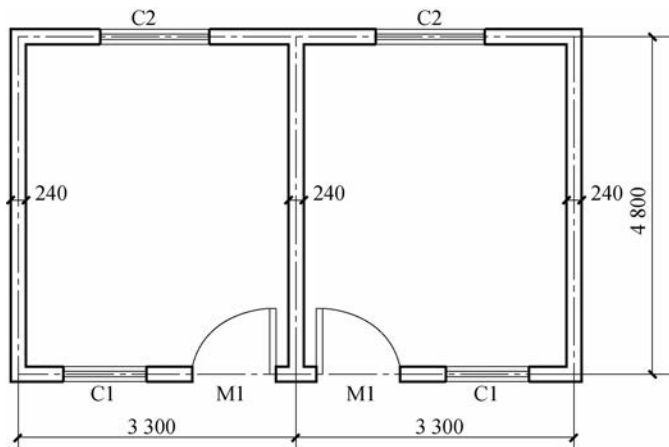


图 4-24 某平房建筑平面图

【解】 回填土厚=室内外地坪高差-垫层厚-面层厚

$$= 0.30 - 0.08 - 0.025 = 0.195 \text{ m}$$

主墙间净面积=建筑面积-墙结构面积

$$= (3.30 \times 2 + 0.24) \times (4.80 + 0.24) - [(6.60 + 4.80) \times 2 + (4.80 - 0.24)] \times 0.24$$

$$=6.84 \times 5.04 - 27.36 \times 0.24$$

$$=34.47 - 6.57 = 27.90 \text{ m}^2$$

$$\text{室内回填土体积} = \text{主墙间净面积} \times \text{回填土厚度} = 27.90 \times 0.195 = 5.44 \text{ m}^3$$

4.3.2 桩与地基基础工程

桩与地基基础工程包括混凝土桩、其他桩和地基与边坡处理。

1. 混凝土桩(010201)

桩基础由承台和桩身两部分组成,如图 4-25 所示。

混凝土桩包括预制钢筋混凝土桩和混凝土灌注桩两大类。

1) 预制钢筋混凝土桩工程量计算(010201001)

预制钢筋混凝土桩目前使用较多的有预制钢筋混凝土方桩和预制预应力管桩两种,如图 4-26 所示。

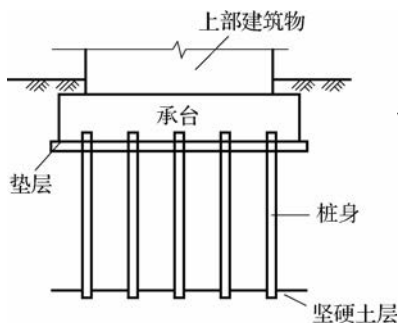


图 4-25 桩基础

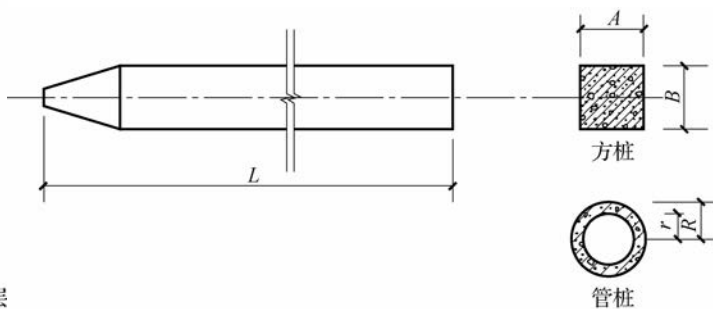


图 4-26 预制钢筋混凝土桩

在清单中,预制钢筋混凝土桩按设计图示尺寸以桩长(包括桩尖)或根数计算。在定额中,预制钢筋混凝土桩的体积按设计桩长(包括桩尖长,不扣除桩尖虚体积)乘以桩截面面积以立方米计算。其工程量计算公式为:

$$\text{单桩体积} = \text{桩截面面积} \times \text{桩全长} \quad (4-7)$$

预制预应力管桩的空心体积应扣除。如管桩的空心部分按设计要求灌注混凝土或其他填充材料时,按设计桩长乘以管桩内径截面面积另行计算。其工程量计算公式为:

$$V = \pi(R^2 - r^2)L \quad (4-8)$$

式中, R 为管桩外半径; r 为管桩内半径; L 为管桩的长度。

【例 4-10】 某建筑物基础采用柴油打桩机打预制钢筋混凝土桩的施工方法,按设计需打 135 根,桩尺寸如图 4-27 所示。请计算打桩工程量。

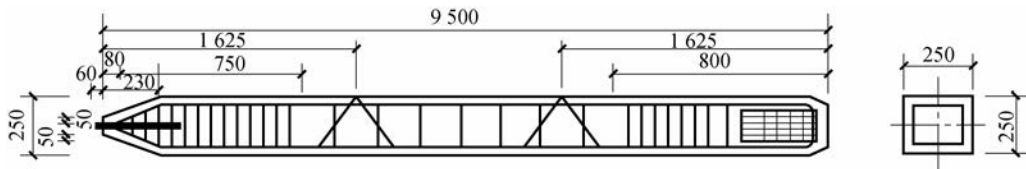


图 4-27 预制混凝土方桩

【解】 单桩体积 = 桩截面面积 $\times$ 桩全长 $= 0.25 \times 0.25 \times 9.5 = 0.59 \text{ m}^3$

打桩工程量 = 单桩体积 $\times$ 根数 $= 0.59 \times 135 = 79.65 \text{ m}^3$



2) 接桩和送桩工程量计算(010201002)

混凝土预制长桩受运输和打桩设备条件的限制,必须分节制作、运输和打入。在打入过程中,把各节桩在接头处以某种方式连接起来,称为接桩。清单中,接桩按设计图示规定以接头数量(板桩按接头长度)计算。在定额中,电焊接桩按设计接头以个计算,硫磺胶泥接桩按桩截面以平方米计算。

在打桩时,由于打桩架底盘离地面有一定距离,因此不能将桩打入地面以下设计位置,而需要用打桩机和送桩机将预制桩共同送入土中,这一过程称为送桩,如图 4-28 所示。在定额中,其工程量按桩截面面积乘以送桩长度(打桩架底至桩顶面高度或自桩顶面至自然地坪面另加 0.5 m)计算。在清单中,打桩、送桩两部分内容包含在预制钢筋混凝土桩这一清单项目中,因此无须单独到项。

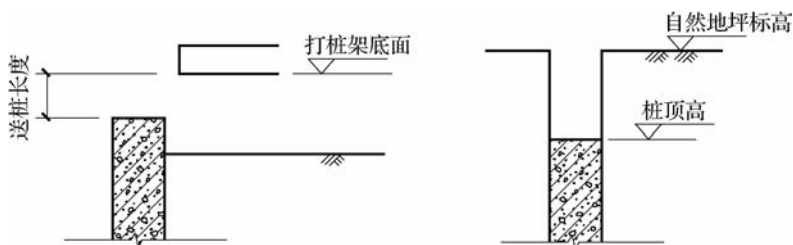


图 4-28 送桩

3) 混凝土灌注桩工程量计算(010201003)

在清单中,混凝土灌注桩按设计图示尺寸以桩长(包括桩尖)或根数计算。在定额中,人工挖孔扩底灌注桩按图示护壁内径圆台体积及扩大桩头实体积以立方米计算,护壁混凝土按图示尺寸以立方米计算。

钻孔灌注桩,按设计桩长(包括桩尖长,不扣除桩尖虚体积)增加 0.25 m 乘以设计断面面积计算。其工程量计算公式为:

$$V = S \times (L + 0.25) \times N \quad (4-9)$$

式中, S 为桩截面面积; L 为设计桩长(包括桩尖长,不扣除桩尖虚体积); N 为桩根数。

【例 4-11】 某预制桩如图 4-29 所示,采用硫磺胶泥接桩,计算接桩工程量。

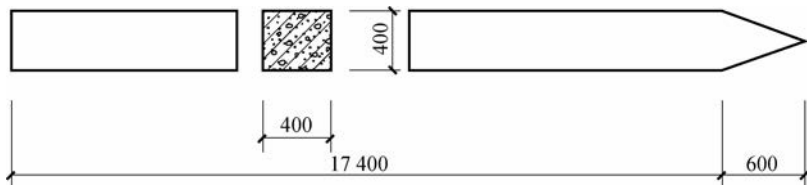


图 4-29 预制桩

【解】 硫磺胶泥接桩按桩截面以平方米计算,则 $S = 0.4 \times 0.4 \times 2 = 0.32 \text{ m}^2$ 。

2. 其他桩(010202)

其他桩包括砂石灌注桩、灰土挤密桩、旋喷桩、喷粉桩。工程量均按设计桩长(包括桩尖)以米计算。

3. 地基与边坡处理(010203)

1) 地下连续墙(010203001)

地下连续墙是指利用各种挖槽机械,借助于泥浆的护壁作用,在地下挖出窄而深的沟槽,并在其内浇筑适当的材料而形成一道具有防渗(水)、挡土和承重功能的连续的地下墙体。工程量按体积以立方米计算,计算公式为:

$$V=LBH \quad (4-10)$$

式中, V 为连续墙体积; L 为连续墙中心线长度; B 为连续墙厚度; H 为槽深。

2) 振冲灌注碎石

振冲灌注碎石是以起重机吊起振冲器,起动潜水电机带动偏心块,使振冲器产生高频振动,同时起动水泵,通过喷嘴喷射高压水流,在边振边冲的共同作用下,将振冲器沉到土中的预定深度,经清孔后从地面向孔内逐段填入碎石,使其在振动作用下被挤密压实,在地基中形成一个大直径的密实体,与原地基构成复合地基。工程量按设计图示以孔深乘以孔截面积计算。

3) 地基强夯(010203003)

地基强夯是指利用重锤自由下落时的冲击能来夯实浅层填土地基,使表面形成一层较为均匀的硬层来承受上部载荷。地基强夯按设计图示强夯面积以平方米计算。

4) 锚杆支护(010203004)

锚杆支护是在边坡、岩土深基坑等地表工程及隧道、采场等地下硐室施工中采用的一种加固支护方式。用金属件、木件、聚合物件或其他材料制成杆柱,打入地表岩体或硐室周围岩体预先钻好的孔中,利用其头部、杆体的特殊构造和尾部托板(亦可不用),或依赖于粘结作用将围岩与稳定岩体结合在一起而产生悬吊效果、组合梁效果、补强效果,以达到支护的目的。锚杆钻孔、灌浆按入土长度以延长米计算;锚杆制作安装按图示重量以吨计算;喷射混凝土工程量,按图示支护面积以平方米计算,初喷 5 cm 为基本层,每增减 1 cm 按增减层计算。

5) 土钉支护(010203005)

土钉支护是指以土钉作为主要受力构件的边坡支护技术。土钉墙由密集的土钉群、被加固的原位土体、喷射的混凝土面层和必要的防水系统组成。边坡土钉工程量,按设计图示重量以吨计算;喷射混凝土工程量,按图示支护面积以平方米计算,初喷 5 cm 为基本层,每增减 1 cm 按增减层计算。

4.3.3 砌筑工程

砌筑工程是以砖石或其他块料为主要材料,用砂浆砌筑而成的工程。砌筑工程包括砖基础、砖砌体、砖构筑物、砌块砌体、石砌体、砖地沟六个子项。

1. 砖基础工程量计算(010301001)

砖基础有带形砖基础和独立砖基础两类。

1) 带形砖基础

带形砖基础即砖墙下的砖基础,又称条形砖基础。

带形砖基础按设计图示尺寸以体积计算,包括附墙垛基础宽出部分的体积,扣除地梁(圈梁)、构造柱所占体积,不扣除基础大放脚 T 形接头处的重叠部分(如图 4-30



测试



所示)及嵌入基础内的钢筋、铁件、管道、基础砂浆防潮层和单个面积在 0.3 m^2 以内的孔洞所占体积,靠墙暖气沟的挑檐不增加体积(如图 4-31 所示)。

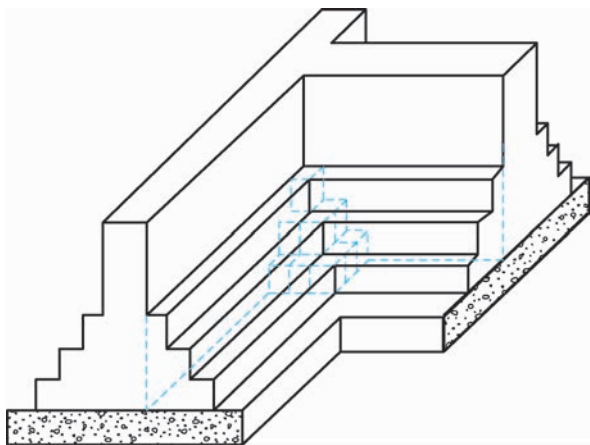


图 4-30 T 形接头处的重叠部分

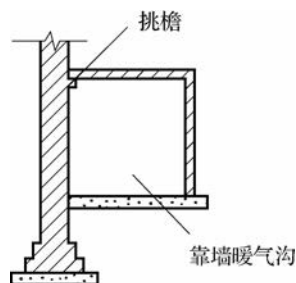


图 4-31 靠墙暖气沟的挑檐

带形砖基础,通常采用等高式和不等高式两种大放脚砌筑方法,如图 4-32 所示。

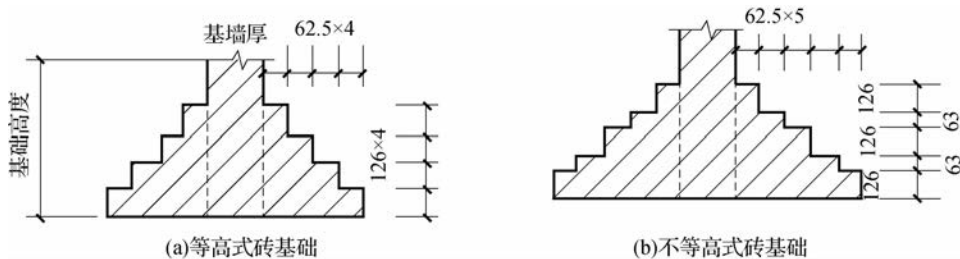


图 4-32 砖基础断面图

带形砖基础的工程量计算公式为:

$$V_{\text{带基}} = \sum [(bH + \Delta S_{\text{放}})L] \pm \text{有关体积} \quad (4-11)$$

式中, $V_{\text{带基}}$ 为砖基础体积; b 为基础墙厚度; H 为基础高度; $\Delta S_{\text{放}}$ 为基础大放脚增加面积; L 为基础长度。

(1)基础墙厚度(b)。基础墙厚度同砖墙厚度。

(2)基础高度(H)。当基础和墙身使用同一种材料时,以设计室内地坪为分界线(有地下室的按地下设计室内地坪为界),以下为基础,以上为墙身,如图 4-33 所示。

当基础和墙身使用不同材料时,如两种材料分界处距设计室内地坪高度超过 $\pm 30 \text{ cm}$,以室内设计地坪为分界线;两种材料分界处距设计室内地坪高度在 $\pm 30 \text{ cm}$ 以内,以不同材料分界处为分界线,如图 4-34 所示。

砖、石围墙,以设计室外地坪为分界线,以下为基础,以上为墙身。

(3)基础大放脚增加面积($\Delta S_{\text{放}}$)。基础大放脚增加面积可查表 4-5 获得。

(4)基础长度(L)。外墙墙基按外墙中心线长度计算,内墙墙基按内墙基净长线计算。

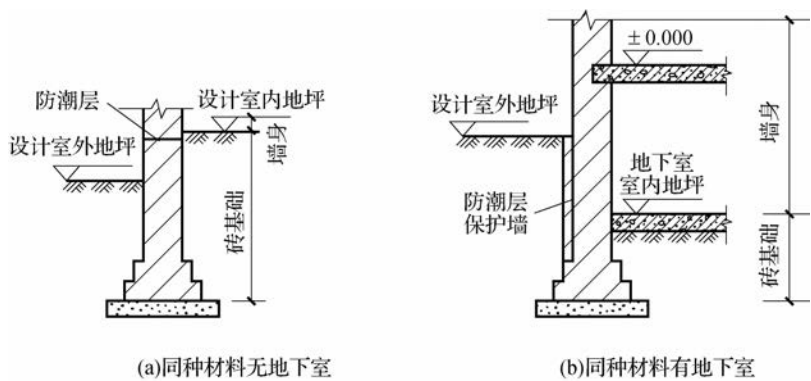


图 4-33 同种材料基础与墙身(柱身)的划分

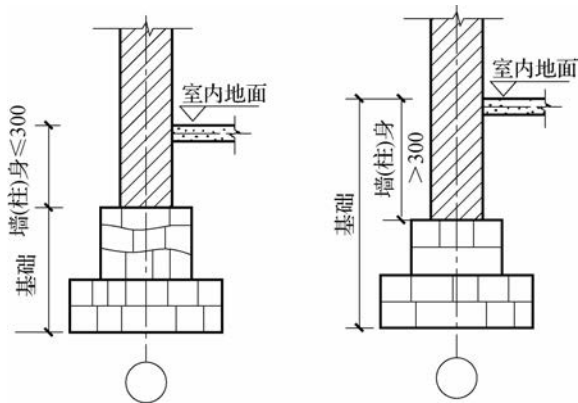


图 4-34 不同材料基础与墙身(柱身)的划分

表 4-5 砖基础大放脚增加面积

放脚层数/ <i>n</i>	增加断面/ m^2		放脚层数/ <i>n</i>	增加断面/ m^2	
	等高式	不等高式		等高式	不等高式
1	0.015 75	0.015 75	8	0.567	0.441 1
2	0.047 25	0.039 38	9	0.708 8	0.551 3
3	0.094 5	0.078 75	10	0.866 3	0.669 4
4	0.157 5	0.126	11	1.039 5	0.803 3
5	0.236 3	0.189	12	1.243 5	0.945
6	0.330 8	0.259	13	1.433 3	1.102 5
7	0.441	0.346 5	14	1.653 8	1.267 9

注:放脚层数(*n*)为带形砖基础大放脚的自然层数。等高式,每层放脚的宽度为 62.5 mm,每层放脚的高度为 126 mm,见图 4-32(a), $\Delta S_{\text{放}}=0.007\ 875n(n+1)$ 。不等高式(也称间隔式),每层放脚的宽度为 62.5 mm,每层放脚的高度为 126 mm、63 mm 间隔,最下一层为 126 mm,见图 4-32(b)。

【例 4-12】 某工程砌筑的等高式标准砖大放脚基础如图 4-32(a)所示。当基础墙高为 4 m、基础墙厚为 0.24 m、基础长为 25.65 m 时,计算砖基础工程量。