

目 录

Contents

第一章 建设投资 / 1

- 第一节 工程造价的含义及特征 / 2
- 第二节 我国建设项目总投资及工程造价的构成 / 5
- 第三节 设备及工、器具购置费用的构成和计算 / 6
- 第四节 建筑安装工程费用构成和计算 / 8
- 第五节 工程建设其他费用的构成和计算 / 15
- 第六节 预备费和建设期利息 / 17

第二章 建设工程定额计价 / 22

- 第一节 人工、材料及机械台班定额消耗量 / 24
- 第二节 人工、材料及机械台班单价 / 34
- 第三节 预算定额的编制 / 41

第三章 建设工程量清单计价 / 48

- 第一节 工程量清单计价与计量概述 / 50
- 第二节 分部分项工程项目清单 / 53
- 第三节 措施项目清单 / 57
- 第四节 其他项目清单 / 59
- 第五节 规费、税金项目清单 / 63
- 第六节 工程量清单 -- 招标控制价编制案例 / 64

第四章 建筑装饰工程招投标基础知识 / 70

- 第一节 建设市场 / 72
- 第二节 建筑装饰工程招投标基础知识 / 79

第五章 建筑装饰工程招标与投标文件 / 86

- 第一节 建筑装饰工程招标文件编制 / 88
- 第二节 建筑装饰工程投标文件编制 / 122

第六章 建筑装饰工程开标、评标、定标 / 142

- 第一节 建筑装饰工程开标 / 142
- 第二节 建筑装饰工程评标和定标 / 146

参考答案 / 154

建筑装饰工程
造价与招投标

第二章 建筑工程定额计价



建筑工程定额是指按照国家有关的产品标准、设计规范和施工验收规范、质量评定标准，并参考行业、地方标准，以及有代表性的工程设计和施工资料确定的工程建设过程中完成规定计量单位产品所消耗的人工、材料、机械等消耗量标准。这种规定的额度所反映的是在一定社会生产力发展水平下，完成某项工程建设产品与各种生产消耗之间特定数量关系，考虑的是正常的施工条件、目前大多数施工企业的技术装备水平、合理的施工工期、施工工艺和劳动组织，反应的是一种社会平均消耗水平。

工程定额是完成规定计量单位的建筑安装产品所消耗资源的数量标准。

工程计价是指按照规定的程序、方法和依据，对工程造价及其构成内容进行估计或确定的行为。工程计价依据是指在工程计价活动中，所要依据的与计价方法、计价内容和价格标准相关的工程计量计价标准，工程计价定额及工程造价信息等。

工程造价计价的主要思路就是将建设项目细分至最基本的构成单位（如定额项目或清单项目），找到了适当的计量单位及当时当地的单价，就可以采取一定的计价方法，进行分部组合汇总，计算出相应工程造价。工程计价的基本原理就在于项目的分解与组合。无论是工程定额计价方法还是工程量清单计价方法，都是一种从下而上的分部组合计价方法。



第一节

人工、材料及机械台班定额消耗量

要点提示

1. 施工过程分解及工时分类。
2. 确定人工、材料及机械台班定额消耗量基本方法。

理论模块

一、施工过程分解及工时研究

(一) 施工过程及其分类

1. 施工过程的含义

施工过程就是在建设工地范围内所进行的生产过程。其最终目的是要建造、恢复、改建、移动或拆除工业、民用建筑物和构筑物的全部或一部分。

建筑安装施工过程与其他物质生产过程一样，也包括生产力三要素，即：劳动者、劳动对象、劳动工具，也就是说，施工过程是由不同工种、不同技术等级的建筑安装工人完成的，并且必须有一定的劳动对象——建筑材料、半成品、构件、配件等，使用一定的劳动工具——手动工具、小型机具和机械等。

每个施工过程的结束，获得了一定的产品，这种产品或者是改变了劳动对象的外表形态、内部结构或性质（由于制作和加工的结果），或者是改变了劳动对象在空间的位置（由于运输和安装的结果）。

2. 施工过程分类

对施工过程的细致分析，使我们能够更深入的确定施工过程各个工序组成的必要性及其顺序的合理性，从而正确的制定各个工序所需要的工时消耗。

（1）根据施工过程组织上的复杂程度，可以分解为工序、工作过程和综合工作过程。

1）工序是在组织上不可分割的，在操作过程中技术上属于同类的施工过程。工序的特征是：工作者不变，劳动对象、劳动工具和工作地点也不变。在工作中如有一项改变，那就说明已经由一项工序转入另一项工序了。如钢筋制作，它由平直钢筋、钢筋除锈、切断钢筋、弯曲钢筋等工序组成。



从施工的技术操作和组织观点看，工序是工艺方面最简单的施工过程。但是如果从劳动过程的观点看，工序又可以分解为更小的组成部分——操作和动作。例如，弯曲钢筋的工序可分为下列操作：把钢筋放在工作台上，将旋钮旋紧，弯曲钢筋，放松旋钮，将弯好的钢筋搁在一边。操作本身又包括了最小的组成部分——动作。如把“钢筋放在工作台上”这个操作，可以分解为以下“动作”：走向钢筋堆放处，拿起钢筋，返回工作台，将钢筋移到支座前面。而动作又是由许多动素组成的。动素是人体动作的分解。每一个操作和动作都是完成施工工序的一部分。施工过程、工序、操作、动作的关系如图 2-1 所示。

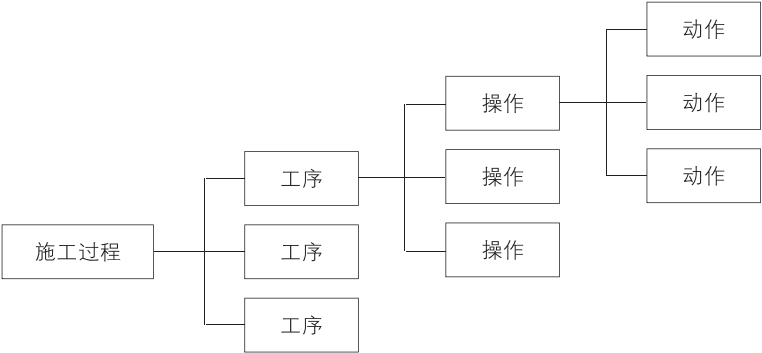


图 2-1 施工过程的组成

在编制施工定额时，工序是基本的施工过程，是主要的研究对象。测定定额时只需分解和标定到工序为止。如果进行某项先进技术或新技术的工时研究，就要分解到操作甚至动作为止，从中研究可加以改进操作或节约工时。

工序可以由一个人来完成，也可以由小组或施工队内的几名工人协同完成；可以手动完成，也可以由机械操作完成。在机械化的施工工序中，还可以包括由工人自己完成的各项操作和由机器完成的工作两部分。

2) 工作过程是由同一工人或同一小组所完成的在技术操作上相互有机联系的工序的总合体。其特点是人员编制不变，工作地点不变，而材料和工具则可以变换。例如，砌墙和勾缝，抹灰和粉刷。

3) 综合工作过程是同时进行的，在组织上有机地联系在一起的，并且最终能获得一种产品的施工过程的总和。例如，砌砖墙这一综合工作过程，由调制砂浆、运砂浆、运砖、砌墙等工作过程构成，它们在不同的空间同时进行，在组织上有直接联系，并最终形成的共同产品是一定数量的砖墙。

(2) 按照工艺特点，施工过程可以分为循环施工过程和非循环施工过程两类。凡各个组成部分按一定顺序一次循环进行，并且每经一次重复都可以生产出同一种产品的施工过程，称为循环施工过程，反之，若施工过程的工序或其组成部分不是以同样的次序重复，或者生产出来的产品各不相同，这种施工过程则称为非循环的施工过程。

3. 施工过程的影响因素

对施工过程的影响因素进行研究，其目的是为了正确确定单位施工产品所需要的作业时间消耗。施工过程的影响因素包括技术因素、组织因素和自然因素。

(1) 技术因素。包括产品的种类和质量要求，所用材料、半成品、构配件的类别、规格和性能，所用工具和机械设备的类别、型号、性能及完好情况等。



(2) 组织因素。包括施工组织与施工方法、劳动组织、工人技术水平、操作方法和劳动态度、工资分配方式、劳动竞赛等。

(3) 自然因素。包括酷暑、大风、雨、雪、冰冻等。

(二) 工作时间分类

研究施工中的工作时间最主要的目的是确定施工的时间定额和产量定额，其前提是对工作时间按其消耗性质进行分类，以便研究工时消耗的数量及其特点。

工作时间，指的是工作班延续时间。例如 8 小时工作制的工作时间就是 8 小时，午休时间不包括在内。对工作时间消耗的研究，可以分为两个系统进行，即工人工作时间的消耗和工人所使用的机器工作时间消耗。

1. 工人工作时间消耗的分类

工人在工作班内消耗的工作时间，按其消耗的性质，基本可以分为两大类：必需消耗的时间和损失时间。工人工作时间的分类一般如图 2-2 所示。

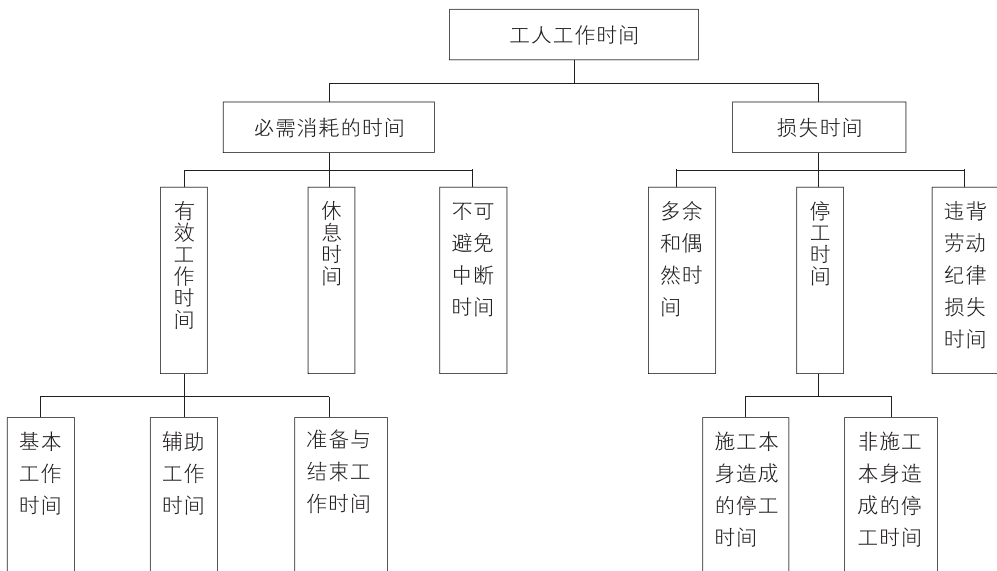


图 2-2 工人工作时间分类图

(1) 必需消耗的工作时间是工人在正常施工条件下，为完成一定合格产品（工作任务）所消耗掉时间，是制定定额的主要依据，包括有效工作时间、休息时间和不可避免中断时间的消耗。

1) 有效工作时间是从生产效果来看与产品生产直接有关的时间消耗。其中包括基本工作时间、辅助工作时间、准备与结束工作时间的消耗。

①基本工作时间是工人完成能生产一定产品的施工工艺过程所消耗的时间。通过这些工艺过程可以使材料改变外形，如钢筋煨弯等；可以改变材料的结构与性质，如混凝土制品的养护干燥等；可以使预制构配件安装组合成型；也可以改变产品外部及表面的性质，如粉刷、油漆等。基本工作时间所包括的内容依工作性质各不相同。基本工作时间的长短和工作量大小成正比例。

②辅助工作时间是为保证基本工作能顺利完成所消耗的时间。在辅助工作时间里，不能使产品的形状大小、性质或位置发生变化。辅助工作时间的结束，往往就是基本工作时间的开始。辅助工



作一般是手工操作。但如果在机手并动的情况下,辅助工作是在机械运转过程中进行的,为避免重复则不应再计辅助工作时间的消耗。辅助工作时间长短与工作量大小有关。

③准备与结束工作时间是执行任务前或任务完成后所消耗的工作时间。如工作地点、劳动工具和劳动对象的准备工作时间;工作结束后的整理工作时间等。准备和结束工作时间的长短与所担负的工作量大小无关,但往往和作品内容有关。这项时间消耗可以分为班内的准备与结束工作时间和任务的准备与结束工作时间。其中任务的准备和结束时间是在一批任务的开始与结束时产生的,如熟悉图纸、准备相应的工具、事后清理场地等,通常不反映在每一个工作班里。

2)休息时间是工人在工作过程中为恢复体力所必需的短暂休息和生理需要的时间消耗。这种时间是为了保证工人精力充沛地进行工作,所以在定额时间中必须进行计算。休息时间的长短和劳动条件、劳动强度有关,劳动越繁重紧张、劳动条件越差(如高温),则休息时间需越长。

3)不可避免的中断所消耗的时间是由于施工工艺特点引起的工作中断所必需的时间。与施工过程工艺特点有关的工作中断时间,应包括在定额时间内,但应尽量缩短此项时间消耗。

(2)损失时间是与产品生产无关,而与施工组织和技术上的缺点有关,与工人在施工过程中的个人过失或某些偶然因素有关的时间消耗,损失时间中包括有多余和偶然工作、停工、违背劳动纪律所引起的工时损失。

1)多余工作,就是工人进行了任务以外而又不能增加产品数量的工作。如重砌质量不合格的墙体。多余工作的工时损失,一般都是由于工程技术人员和工人的差错而引起的,因此,不应计入定额时间中。偶然工作也是工人在任务外进行的工作,但能够获得一定产品。如抹灰工不得不补上偶然遗留的墙洞等。由于偶然工作能获得一定产品,拟定定额时要适当考虑它的影响。

2)停工时间是工作班内停止工作造成的工时损失。停工时间按其性质可分为施工本身造成的停工时间和非施工本身造成的停工时间两种。施工本身造成的停工时间,是由于施工组织不善、材料供应不及时、工作面准备工作做得不好、工作地点组织不良等情况引起的停工时间。非施工本身造成的停工时间,是由于水源、电源中断引起的停工时间。前一种情况在拟定定额时不应该计算,后一种情况定额中则应给予合理的考虑。

3)违背劳动纪律造成的工作时间损失,是指工人在工作班开始和午休后的迟到、午饭前和工作班结束前的早退、擅自离开工作岗位、工作时间内聊天或办私事等造成的工时损失。由于个别工人违背劳动纪律而影响其他工人无法工作的时间损失,也包括在内。

2. 机器工作时间消耗的分类

在机械化施工过程中,对工作时间消耗的分析研究,除了要对工人工作时间的消耗进行分类研究之外,还需要分类研究机器工作时间的消耗。

机器工作时间的消耗,按其性质也分为必需消耗的时间和损失时间两大类。如图 2-3 所示。

(1)在必需消耗的工作时间里,包括有效工作、不可避免的无负荷工作和不可避免的中断三项时间消耗。而在有效工作的时间消耗中又包括正常负荷下、有根据地降低负荷下的工时消耗。

1)正常负荷下的工作时间,是机器在与机器说明书规定的额定负荷相符的情况下进行工作的时间。

2)有根据地降低负荷下的工作时间,是在个别情况下由于技术上的原因,机器在低于其计算



负荷下工作的时间。例如，汽车运输重量轻而体积大的货物时，不能充分利用汽车的载重吨位因而不得不降低其计算负荷。

3) 不可避免的无负荷工作时间，是由施工过程的特点和机械结构的特点造成的机械无负荷工作时间。例如筑路机在工作区末端调头等，就属于此项工作时间的消耗。

4) 不可避免的中断工作时间是与工艺过程的特点、机器的使用和保养、工人休息有关的中断时间。

①与工艺过程的特点有关的不可避免中断工作时间，有循环的和定期的两种。循环的不可避免中断，是在机器工作的每一个循环中重复一次。如汽车装货和卸货时的停车。定期的不可避免中断，是经过一定时期重复一次。比如把灰浆泵由一个工作地点转移到另一工作地点时的工作中断。

②与机器有关的不可避免中断工作时间，是由于工人进行准备与结束工作或辅助工作时，机器停止工作而引起的中断工作时间。它是与机器的使用与保养有关的不可避免中断时间。

③工人休息时间前面已经作了说明。这里要注意的是，应尽量利用与工艺过程有关的和与机器有关的不可避免中断时间进行休息，以充分利用工作时间。

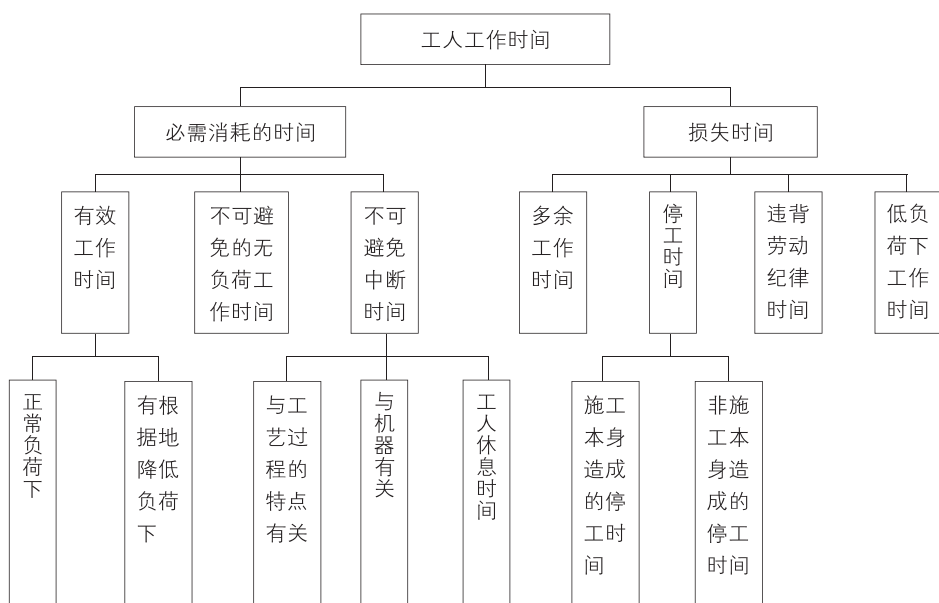


图 2-3 机器工作时间分类图

(2) 损失的工作时间包括多余工作、停工、违背劳动纪律所消耗的工作时间和低负荷下的工作时间。

1) 机器的多余工作时间，一是机器进行任务内和工艺过程内未包括的工作而延续的时间。如工人没有及时供料而使机器空运转的时间；二是机械在负荷下所做的多余工作，如混凝土搅拌机搅拌混凝土时超过规定搅拌时间，即属于多余工作时间。

2) 机器的停工时间，按其性质也可分为施工本身造成和非施工本身造成的停工。前者是由于施工组织得不好而引起的停工现象，如由于未及时供给机器燃料而引起的停工。后者是由于气候条件所引起的停工现象，如暴雨时压路机的停工。上述停工中延续的时间，均为机器的停工时间。

3) 违反劳动纪律引起的机器的时间损失，是指由于工人迟到早退或擅离岗位等原因引起的机



器停工时间。

4) 低负荷下的工作时间,是由于工人或技术人员的过错所造成的施工机械在降低负荷的情况下工作的时间。例如,工人装车的砂石数量不足引起的汽车在降低负荷的情况下工作所延续的时间。此项工作时间不能作为计算时间定额的基础。

（三）计时观察法

定额测定是制定定额的一个主要步骤。测定定额是用科学的方法观察、记录、整理、分析施工过程,为制定建筑工程定额提供可靠依据。测定定额通常使用计时观察法,计时观察法是测定时间消耗的基本方法。

计时观察法种类很多,最主要的有三种,见图 2-4。

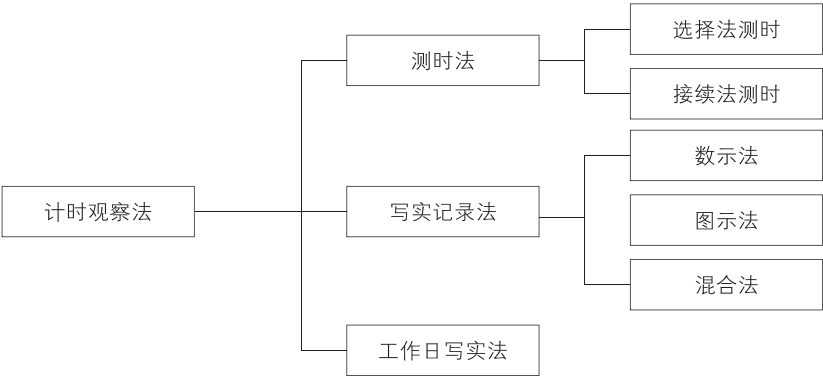


图 2-4 计时观察法的种类

（1）测时法

测时法主要适用于测定定时重复的循环工作的工时消耗,是精确度比较高的一种计时观察法,一般可达到 0.2~15 s。测时法只用来测定施工过程中循环组成部分工作时间消耗,不研究工人休息、准备与结束即其他非循环的工作时间。

（2）写实记录法

写实记录法是一种研究各种性质的工作时间消耗的方法,包括基本工作时间、辅助工作时间、不可避免中断时间、准备与结束时间以及各种损失时间。采用这种方法,可以获得分析工作时间消耗和制定定额是所必需的全部资料。这种测定方法比较简便、易于掌握,并能保证必需的精确度。因此写实记录法在实际中得到了广泛应用。

（3）工作日写实法

工作日写实法,是一种研究整个工作班内的各种工时消耗的方法。运用工作日写实法主要有两个目的,一是取得编制定额的基础资料;二是检查定额的执行情况,找出缺点,改进工作。

二、确定人工定额消耗量的基本方法

时间定额和产量定额是人工定额的两种表现形式。拟定出时间定额,也就可以计算出产量定额。在全面分析了各种影响因素的基础上,通过计时观察资料,我们可以获得定额的各种必需消耗时间。



将这些时间进行归纳，有的是经过换算，有的是根据不同的工时规范附加，最后把各种定额时间加以综合和类比就是整个工作过程的人工消耗的时间定额。

拟定定额时间：确定的基本工作时间、辅助工作时间、准备与结束工作时间、不可避免中断时间与休息时间之和，就是劳动定额的时间定额。根据时间定额可计算出产量定额，时间定额和产量定额互成倒数。

利用工时规范，可以计算劳动定额的时间定额。计算公式是：

$$\text{工序作业时间} = \text{基本工作时间} + \text{辅助工作时间}$$

$$\text{规范时间} = \text{准备与结束工作时间} + \text{不可避免的中断时间} + \text{休息时间}$$

$$\text{工序作业时间} = \text{基本工作时间} + \text{辅助工作时间} = \text{基本工作时间} / (1 - \text{辅助时间}\%)$$

$$\text{定额时间} = \text{工序作业时间} / (1 - \text{规范时间}\%)$$

【例1】砌砖墙勾缝的计量单位是平方米，但若将勾缝作为砌砖墙施工过程的一个组成部分对待，即将勾缝时间按砌墙厚度按砌体体积计算，设每平方米墙面所需的勾缝时间为10 min，试求各种不同墙厚每 m^3 砌体所需的勾缝时间。

解：(1) 1 砖厚的砖墙，其每立方米砌体墙面面积的换算系数为 $1/0.24=4.17 \text{ m}^2$ ，则每 m^3 砌体所需的勾缝时间是： $4.17 \times 10=41.7 \text{ min}$

(2) 标准砖规格为 $240 \text{ mm} \times 115 \text{ mm} \times 53 \text{ mm}$ ，灰缝宽10 mm，

故一砖半墙的厚度 $=0.24+0.115+0.01=0.365 \text{ m}$

一砖半厚的砖墙，其每立方米砌体墙面面积的换算系数为 $1/0.365=2.74 \text{ m}^2$

则每 m^3 砌体所需的勾缝时间是： $2.74 \times 10=27.4 \text{ min}$

【例2】某抹灰班组有13名工人，抹某住宅楼混砂墙面，施工25天完成任务，已知产量定额为 $10.2 \text{ m}^2/\text{工日}$ 。试计算抹灰班应完成的抹灰面积。

解：13名工人施工25天的总工日数 $=13 \times 25 = 325 \text{ 工日}$

抹灰面积 $=10.2 \times 325 = 3315 \text{ m}^2$

三、确定材料定额消耗量的基本方法

(一) 材料的分类

合理确定材料消耗定额，必须研究和区分材料在施工过程中的类别。

1. 根据材料消耗的性质划分

施工中材料的消耗可分为必须的材料消耗和损失的材料两类性质。

必须消耗的材料，是指在合理用料的条件下，生产合格产品所需消耗的材料。它包括：直接用于建筑和安装工程的材料；不可避免的施工废料；不可避免的材料损耗。

必须消耗的材料属于施工正常消耗，是确定材料消耗定额的基本数据。其中：直接用于建筑和安装工程的材料，编制材料净用量定额；不可避免的施工废料和材料损耗，编制材料损耗定额。

2. 根据材料消耗与工程实体的关系划分



施工中的材料可分为实体材料和非实体材料两类。

(1) 实体材料,是指直接构成工程实体的材料。它包括工程直接性材料和辅助材料。工程直接性材料主要是指一次性消耗、直接用于工程上构成建筑物或结构本体的材料,如钢筋混凝土柱中的钢筋、水泥、砂、碎石等;辅助性材料主要是指虽也是施工过程中所必须,却并不构成建筑物或结构本体的材料。如土石方爆破工程中所需的炸药、引信、雷管等。主要材料用量大,辅助材料用量少。

(2) 非实体材料,是指在施工中必须使用但又不能构成工程实体的施工措施性材料。非实体材料主要是指周转性材料,如模板、脚手架等。

有关非实体材料消耗的计算在第一章中已有所论述,此处主要阐述实体材料消耗的计算。

(二) 确定材料消耗量的基本方法

确定实体材料的净用量定额和材料损耗定额的计算数据,是通过现场技术测定、实验室试验、现场统计和理论计算等方法获得的。

1. 现场技术测定法,又称为观测法,是根据对材料消耗过程的测定与观察,通过完成产品数量 and 材料消耗量的计算,而确定各种材料消耗定额的一种方法。现场技术测定法主要适用于确定材料损耗量,因为该部分数值用统计法或其他方法较难得到。通过现场观察,还可以区别出哪些是可以避免的损耗,哪些是属于难于避免的损耗,明确定额中不应列入可以避免的损耗。

2. 实验室试验法,主要用于编制材料净用量定额。通过试验,能够对材料的结构、化学成分和物理性能以及按强度等级控制的混凝土、砂浆、沥青、油漆等配比做出科学的结论,给编制材料消耗定额提供出有技术根据的、比较精确的计算数据。但其缺点在于无法估计到施工现场某些因素对材料消耗量的影响。

3. 现场统计法,是以施工现场积累的分部分项工程使用材料数量、完成产品数量、完成工作原材料的剩余数量等统计资料为基础,经过整理分析,获得材料消耗的数据。这种方法由于不能分清材料消耗的性质,因而不能作为确定材料净用量定额和材料损耗定额的依据,只能作为编制定额的辅助性方法使用。

上述3种方法的选择必须符合国家有关标准规范,即材料的产品标准,计量要使用标准容器和称量设备,质量符合施工验收规范要求,以保证获得可靠的定额编制依据。

4. 理论计算法,是运用一定的数学公式计算材料消耗定额。

(1) 标准砖用量的计算

如每 m^3 砖墙的用砖数和砌筑砂浆的用量可用下列理论计算公式计算各自的净用量:

用砖数:

$$A = \left[\frac{1}{\text{墙厚} \times \text{砖长} + \text{灰缝} \times \text{砖厚} + \text{灰缝}} \right] \times k$$

式中, k 为墙厚的砖数 $\times 2$ (如: 半砖墙)

砂浆用量:

$$B = 1 - \text{砖数} \times \text{砖块体积}$$



【例 2.3.3】计算 1 m^3 标准砖—砖外墙砌体砖数和砂浆的净用量

解:

$$\text{砖净用量} = \frac{1}{0.24 \times (0.24 + 0.01) \times (0.053 + 0.01)} \times 1 \times 2 = 529 \text{ 块}$$

$$\text{砂浆净用量} = 1 - 529 \times (0.24 \times 0.115 \times 0.053) = 0.226 \text{ m}^3$$

材料的损耗一般以损耗率表示。材料损耗率可以通过观察法或统计法确定。材料损耗率及材料损耗量的计算通常采用以下公式:

$$\text{损耗率} = \text{损耗量} / \text{净用量} \times 100\%$$

$$\text{总损耗量} = \text{净用量} + \text{损耗量} = \text{净用量} \times (1 + \text{损耗率})$$

(2) 块料面层的材料用量计算

每 100 m^2 面层块料数量、灰缝及结合层材料用量公式如下:

$$100 \text{ m}^2 \text{ 块料净用量} = 100 / ((\text{块料长} + \text{灰缝宽}) \times (\text{块料宽} + \text{灰缝宽})) (\text{块})$$

$$100 \text{ m}^2 \text{ 灰缝材料净用量} = [100 - (\text{块料长} \times \text{块料宽} \times 100 \text{ m}^2 \text{ 块料用量})] \times \text{灰缝深}$$

$$\text{结合层材料用量} = 100 \text{ m}^2 \times \text{结合层厚度}$$

【例 2.3.4】用 1:1 水泥砂浆贴 $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$ 瓷砖墙面, 结合层厚度为 10 mm , 试计算每 100 m^2 瓷砖墙面中瓷砖和砂浆的消耗量 (灰缝宽为 2 mm)。假设瓷砖损耗率为 1.5% , 砂浆损耗率为 1% 。

$$\text{解: 每 } 100 \text{ m}^2 \text{ 瓷砖墙面中瓷砖的净用} = \frac{100}{0.15 + 0.002 \times 0.15 + 0.002} = 4328.25 \text{ 块}$$

$$\text{每 } 100 \text{ m}^2 \text{ 瓷砖墙面中瓷砖的总消耗量} = 4328.25 \times (1 + 1.5\%) = 4393.17 \text{ 块}$$

$$\text{每 } 100 \text{ m}^2 \text{ 瓷砖墙面中结合层砂浆净用量} = 100 \times 0.01 = 1 \text{ m}^3$$

$$\text{每 } 100 \text{ m}^2 \text{ 瓷砖墙面中灰缝砂浆净用量} = [100 - (4328.25 \times 0.15 \times 0.15)] \times 0.005 = 0.013 \text{ m}^3$$

$$\text{每 } 100 \text{ m}^2 \text{ 瓷砖墙面中水泥砂浆总消耗量} = (1 + 0.013) \times (1 + 1\%) = 1.02 \text{ m}^3$$

四、确定机械台班定额消耗量的基本方法

(一) 确定机械一小时纯工作正常生产率

机械纯工作时间, 就是指机械的必需消耗时间。机械一小时纯工作正常生产率, 就是在正常施工组织条件下, 具有必需的知识和技能的技术工人操纵机械一小时的生产率。

根据机械工作特点的不同, 机械一小时纯工作正常生产率的确定方法, 也有所不同。

(1) 对于循环动作机械, 确定机械纯工作一小时正常生产率的计算公式如下:

$$\text{机械一次循环的正常延续时间} = \sum \left(\begin{array}{c} \text{循环各组成部分} \\ \text{正常延续时间} \end{array} \right) - \text{交叠时间}$$

$$\text{机械纯工作 - 小时循环次数} = \frac{60 \times 60 \text{ s}}{\text{一次循环的正常延续时间}}$$

$$\text{机械纯工作 } 1 \text{ h 正常生产率} = \text{机械纯工作 } 1 \text{ h 正常循环次数} \times \text{一次循环生产的产品数量}$$



(2) 对于连续动作机械, 确定机械纯工作一小时正常生产率要根据机械的类型和结构特征, 以及工作过程的特点来进行。计算公式如下:

$$\text{连续动作机械纯工作 1 h 正常生产率} = \frac{\text{工作时间内生产的产品数量}}{\text{工作时间h}}$$

工作时间内的产品数量和工作时间的消耗, 要通过多次现场观察和机械说明书来取得数据。

(二) 确定施工机械的正常利用系数

确定施工机械的正常利用系数, 是指机械在工作班内对工作时间的利用率。机械的利用系数和机械在工作班内的工作状况有着密切的关系。所以, 要确定机械的正常利用系数。首先要拟定机械工作班的正常工作状况, 保证合理利用工时。机械正常利用系数的计算公式如下:

$$\text{机械正常利用系数} = \text{机械在一个工作班内纯工作时间} / \text{一个工作班延续时间 (8 h)}$$

(三) 计算施工机械台班定额

计算施工机械定额是编制机械定额工作的最后一步。在确定了机械工作正常条件、机械一小时纯工作正常生产率和机械正常利用系数之后, 采用下列公式计算施工机械的产量定额:

$$\text{施工机械台班产量定额} = \text{机械 1 h 纯工作正常生产率} \times \text{工作班纯工作时间}$$

$$\text{施工机械台班产量定额} = \text{机械 1 h 春工作正常生产率} \times \text{工作班延续时间} \times \text{机械正常利用系数}$$

$$\text{施工机械时间定额} = 1 / \text{机械台班产量定额指标}$$

【例 2.3.5】某工程现场采用出料容量 500L 的混凝土搅拌机, 每一次循环中, 装料、搅拌、卸料、中断需要的时间分别为 1、3、1、1 分钟, 机械正常利用系数为 0.9, 求该机械的台班产量定额。

解: 该搅拌机一次循环的正常延续时间 = 1+3+1+1=6 分钟 = 0.1 小时

该搅拌机纯工作 1 h 循环次数 = 10 次

该搅拌机纯工作 1 h 正常生产率 = 10 × 500 = 5000L = 5 m³

该搅拌机台班产量定额 = 5 × 8 × 0.9 = 36 m³/台班



第二节

人工、材料及机械台班单价

要点提示

1. 人工日工资单价组成及确定方法。
2. 材料单价组成及确定方法
3. 施工机械台班单价组成及确定方法

理论模块

一、人工日工资单价的组成和确定方法

人工日工资单价是指施工企业平均技术熟练程度的生产工人在每工作日（国家法定工作时间内）按规定从事施工作业应得的日工资总额。合理确定人工工日单价是正确计算人工费和工程造价的前提和基础。

（一）人工日工资单价组成内容

人工日工资单价由计时工资或计件工资、奖金、津贴补贴以及特殊情况下支付的工资组成。

1. 计时工资或计件工资。是指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。是指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。是指为了补偿职工特殊或额外的劳动消耗和因其他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. 特殊情况下支付的工资。是指根据国家法律、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。



（二）人工日工资单价确定方法

1. 年平均每月法定工作日。由于人工日工资单价是每一个法定工作日的工资总额，因此需要对年平均每月法定工作日进行计算。计算公式如下：

$$\text{年平均每月法定工作日} = \frac{\text{全年日历日} - \text{法定假日}}{12}$$

公式中，法定假日指双休日和法定节假日。

2. 日工资单价的计算。确定了年平均每月法定工作日后，将上述工资总额进行分摊，即形成了人工日工资单价。计算公式如下：

$$\text{日工资单价} = \frac{\text{生产工人平均月工资} + \text{平均月（奖金+津贴补贴）} + \text{特殊情况下支付的工资}}{\text{（计时、计件）年平均每月法定工作日}}$$

3. 日工资单价的管理。虽然施工企业投标报价时可以自主确定人工费，但由于人工日工资单价在我国具有一定的政策性，因此工程造价管理机构也需要确定人工日工资单价。工程造价管理机构确定日工资单价应通过市场调查、根据工程项目的技术要求，参考实物工程量人工单价综合分析确定，发布的最低日工资单价不得低于工程所在地人力资源和社会保障部门所发布的最低工资标准的：普工 1.3 倍、一般技工 2 倍、高级技工 3 倍。

二、材料单价的组成和确定方法

在建筑工程中，材料费约占总造价的 60% ~ 70%，在金属结构工程中所占比重还要大，是直接工程费的主要组成部分。因此，合理确定材料价格构成，正确计算材料单价，有利于合理确定和有效控制工程造价。

（一）材料单价的构成和分类

1. 材料单价的构成

材料单价是指材料（包括构件、成品及半成品等）从其来源地（或交货地点、供应者仓库提货地点）到达施工工地仓库（施工地点内存放材料的地点）后出库的综合平均价格。材料单价一般由材料原价（或供应价格）、材料运杂费、运输损耗费、采购及保管费组成。此外在计价时，材料费中还应包括单独列项计算的检验试验费。

$$\text{材料费} = \sum (\text{材料消耗量} \times \text{材料单价}) + \text{检验试验费}$$

2. 材料单价分类

材料单价按适用范围划分，有地区材料单价和某项工程使用的材料单价。地区材料价格是按地区（城市或建设区域）编制，供该地区所有工程使用；某项工程（一般指大中型重点工程）使用的材料单价，是以一个工程为编制对象，专供该工程项目使用。地区材料单价与某项工程使用的材料单价的编制原理和方法是一致的，只是在材料来源地、运输数量权数等具体数据上有所不同。

（二）材料单价的编制依据和确定方法

材料单价是由材料原价（或供应价格）、材料运杂费、运输损耗费以及采购保管费合计而成的。



1. 材料原价（或供应价格）

材料原价是指国内采购材料的出场（厂）价格或国外采购材料的抵岸价。在确定原价时，凡同一种材料因来源地、交货地、供货单位、生产厂家不同，而有几种价格（原价）时，根据不同来源地供货数量比例，采取加权平均的方法确定其综合原价。计算公式如下：

$$\text{加权平均原价} = \frac{K_1 C_1 + K_2 C_2 + \dots + K_n C_n}{(K_1 + K_2 + \dots + K_n)}$$

式中 $K_1, K_2, \dots, K_n$ ——各不同供应地点的供应量或各不同使用地点的需要量；

$C_1, C_2, \dots, C_n$ ——各不同供应地点的原价。

2. 材料运杂费

材料运杂费是指材料自来源地或抵岸港运至工地仓库或指定堆放地点发生的费用。

含外埠中转运输过程中所发生的一切费用和过境过桥费用，包括调车和驳船费、装卸费、运输费及附加工作费等。

同一品种的材料有若干个来源地，应采用加权平均的方法计算材料运杂费。计算公式如下：

$$\text{加权平均运杂费} = \frac{K_1 T_1 + K_2 T_2 + \dots + K_n T_n}{(K_1 + K_2 + \dots + K_n)}$$

式中 $K_1, K_2, \dots, K_n$ ——各不同供应点的供应量或各不同使用地点的需求量；

$T_1, T_2, \dots, T_n$ ——各不同运距的运费。

3. 运输损耗

在材料的运输中应考虑一定的场外运输损耗费用。这是指材料在运输装卸过程中不可避免的损耗。运输损耗的计算公式是：

$$\text{运输损耗} = (\text{材料原价} + \text{运杂费}) \times \text{相应材料损耗率}$$

4. 采购及保管费

采购及保管费是指为组织采购、供应和保管材料过程中所需要的各项费用，包含：采购费、仓储费、工地管理费和仓储损耗。

采购及保管费一般按照材料到库价格以费率取定。材料采购及保管费计算公式如下：

$$\text{采购及保管费} = \text{材料运到工地仓库价格} \times \text{采购及保管费率}$$

$$\text{或采购及保管费} = (\text{材料原价} + \text{运杂费} + \text{运输损耗费}) \times \text{采购及保管费率}$$

综上所述，材料单价的一般计算公式为：

$$\text{材料单价} = [(\text{供应价格} + \text{运杂费}) \times (1 + \text{运输损耗率}(\%))] \times (1 + \text{采购及保管费率}(\%))$$

由于我国幅员广大，建筑材料产地与使用地点的距离，各地差异很大，同时采购、保管、运输方式也不尽相同，因此材料单价原则上按地区范围编制。

【例 2.4.1】某工地水泥从两个地方采购，其采购量及有关费用如下表所示，求该工地水泥的基价。



采购处	采购量	原价	运杂费	运输损耗率	采购及保管费费率
来源一	300 t	240 元 /t	20 元 /t	0.5%	3%
来源二	200 t	250 元 /t	15 元 /t	0.4%	

解：

$$\text{加权平均原价} = \frac{300 \times 240 + 200 \times 250}{300 + 200} = 244 \text{ 元 /t}$$

$$\text{加权平均运杂费} = \frac{300 \times 20 + 200 \times 15}{300 + 200} = 18 \text{ 元 /t}$$

$$\text{来源一的运输损耗费} = (240 + 20) \times 0.5\% = 1.3 \text{ 元 /t}$$

$$\text{来源二的运输损耗费} = (250 + 15) \times 0.4\% = 1.06 \text{ 元 /t}$$

$$\text{加权平均运输损耗费} = \frac{300 \times 1.3 + 200 \times 1.06}{300 + 200} = 1.204 \text{ 元 /t}$$

$$\text{水泥基价} = (244 + 18 + 1.204) \times (1 + 3\%) = 271.1 \text{ 元 /t}$$

三、施工机械台班单价的组成和确定方法

施工机械使用费是根据施工中耗用的机械台班数量和机械台班单价确定的。施工机械台班耗用量按有关定额规定计算；施工机械台班单价是指一台施工机械，在正常运转条件下一个工作班中所发生的全部费用，每台班按八小时工作制计算。正确制定施工机械台班单价是合理确定和控制工程造价的重要方面。

根据《2001 年全国统一施工机械台班费用编制规则》的规定，施工机械台班单价由七项费用组成，包括折旧费、大修理费、经常修理费、安拆费及场外运费、人工费、燃料动力费、其他费用等。

（一）折旧费的组成及确定

折旧费是指施工机械在规定使用期限内，陆续收回其原值及购置资金的时间价值。

计算公式如下：

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

残值率是指机械报废时回收的残值占机械原值的百分比。残值率按目前有关规定执行：运输机械 2%，掘进机械 5%，特大型机械 3%，中小型机械 4%。

时间价值系数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。

$$\text{时间价值系数} = 1 + \frac{\text{折旧年限} + 1}{2} \times \text{年折现率}$$

其中年折现率应按编制期银行年贷款利率确定。

耐用总台班指施工机械从开始投入使用至报废前使用的总台班数，应按施工机械的技术指标及



寿命期等相关参数确定。

机械耐用总台班的计算公式为：

$$\text{耐用总台班} = \text{折旧年限} \times \text{年工作台班} = \text{大修间隔台班} \times \text{大修周期}$$

大修理次数的计算公式为：

$$\text{大修理次数} = \text{耐用总台班} \div \text{大修理间隔台班} - 1 = \text{大修周期} - 1$$

大修间隔台班是指机械自投入使用起至第一次大修止或自上一次大修后投入使用起至下一次大修止，应达到的使用台班数。

大修周期是指机械正常的施工作业条件下，将其寿命期（即耐用总台班）按规定的大修理次数划分为若干个周期。其计算公式：

$$\text{大修周期} = \text{寿命期大修理次数} + 1$$

（二）大修理费的组成及确定

大修理费是指机械设备按规定的大修间隔台班进行必要的大修理，以恢复机械正常功能所需的费用。台班大修理费是机械使用期限内全部大修理费之和在台班费用中的分摊额，它取决于一次大修理费用、大修理次数和耐用总台班的数量。其计算公式为：

$$\text{台班大修理费} = \frac{\text{一次大修理费} \times \text{寿命期内大修理次数}}{\text{耐用总台班}}$$

1. 一次大修理费指施工机械一次大修理发生的工时费、配件费、辅料费、油燃料费及送修运杂费。

一次大修费应以《全国统一施工机械保养修理技术经济定额》为基础，结合编制期市场价格综合确定。

2. 寿命期大修理次数指施工机械在其寿命期（耐用总台班）内规定的大修理次数，应参照《全国统一施工机械保养修理技术经济定额》确定。

（三）经常修理费的组成及确定

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与随机配备工具附具的摊销和维护费用，机械运转及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。各项费用分摊到台班中，即为台班经修费。其计算公式为：

$$\text{台班修理费} = \frac{\sum \text{各级保养一次费用} \times \text{寿命各级保养总次数} + \text{临时故障排除费}}{\text{耐用总台班}}$$

$$+ \text{替换设备和工具附具台班摊销费} + \text{例保辅料费}$$

当台班经常修理费计算公式中各项数值难以确定时，也可按下列公式计算：

$$\text{台班经修费} = \text{台班大修费} \times K$$

其中 K 为台班经常修理费系数。

（四）安拆费及场外运费的组成和确定

安拆费指施工机械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。

安拆费及场外运费根据施工机械不同分为计入台班单价、单独计算和不计算三种类型。

1. 工地间移动较为频繁的小型机械及部分中型机械，其安拆费及场外运费应计入台班单价。台班安拆费及场外运费应按下列公式计算：

$$\text{台班安拆费及场外运费} = \frac{\text{一次安拆费及场外运费} \times \text{年平均安拆次数}}{\text{年工作台班}}$$

(1) 一次安拆费应包括施工现场机械安装和拆卸一次所需的人工费、材料费、机械费及试运转费。

(2) 一次场外运费应包括运输、装卸、辅助材料和架线等费用。

(3) 年平均安拆次数应以《全国统一施工机械保养修理技术经济定额》为基础，由各地区（部门）结合具体情况确定。

(4) 运输距离均应按 25 km 计算。

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应单独计算。

单独计算的安拆费及场外运费除应计算安拆费、场外运费外，还应计算辅助设施（包括基础、底座、固定锚桩、行走轨道枕木等）的折旧、搭设和拆除等费用。

3. 不需安装、拆卸且自身又能开行的机械和固定在车间不需安装、拆卸及运输的机械，其安拆费及场外运费不计算。

4. 自升式塔式起重机安装、拆卸费用的超高起点及其增加费，各地区（部门）可根据具体情况确定。

（五）人工费的组成及确定

人工费指机上司机（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。按下列公式计算：

$$\text{台班人工费} = \text{人工消耗量} \times \left(1 + \frac{\text{年制度工作日} - \text{年工作台班}}{\text{年工作台班}} \right) \times \text{人工日工资单价}$$

1. 人工消耗量指机上司机（司炉）和其他操作人员工日消耗量。

2. 年制度工作日应执行编制期国家有关规定。

3. 人工日工资单价应执行编制期工程造价管理部门的有关规定。

【例 2.4.2】某载重汽车配司机 1 人，当年制度工作日为 250 天，年工作台班为 230 台班，人工日工资单价为 50 元。求该载重汽车的台班人工费为多少？

$$\text{解：台班人工费} = 1 \times \left(1 + \frac{250 - 230}{230} \right) \times 50 = 54.35 \text{ (元 / 台班)}$$



（六）燃料动力费的组成和确定

燃料动力费是指施工机械在运转作业中所耗用的固体燃料（煤、木柴）、液体燃料（汽油、柴油）及水、电等费用。计算公式如下：

$$\text{台班燃料动力费} = \text{台班燃料动力消耗量} \times \text{相应单价}$$

1. 燃料动力消耗量应根据施工机械技术指标及实测资料综合确定。可采用下列公式：

$$\text{台班燃料动力消耗量} = (\text{实测数} \times 4 + \text{定额平均值} + \text{调查平均值}) / 6$$

2. 燃料动力单价应执行编制期工程造价管理部门的有关规定。

（七）其他费用的组成和确定

其他费用是指按照国家 and 有关部门规定应交纳的养路费、车船使用税、保险费及年检费用等。其计算公式为：

$$\text{台班其他费用} = \frac{\text{年养路费} + \text{年车船使用税} + \text{年保险费} + \text{年检费用}}{\text{年工作台班}}$$

1. 年养路费、年车船使用税、年检费用应执行编制期有关部门的规定。
2. 年保险费执行编制期有关部门强制性保险的规定，非强制性保险不应计算在内。



第三节

预算定额的编制

要点提示

1. 预算定额的编制原则、依据、步骤。
2. 预算定额的编制方法。

理论模块

工程计价定额是指工程定额中直接用于工程计价的定额或指标，包括预算定额、概算定额和估算指标等。工程计价定额主要用来在建设项目的不同阶段作为确定和计算工程造价的依据。其中预算定额，是在正常的施工条件下，完成一定计量单位合格分项工程和结构构件所需消耗的人工、材料、机械台班数量其相应费用标准。。概算定额，是在预算定额基础上，确定完成合格的单位扩大分项工程或单位扩大结构构件所需消耗的人工、材料和机械台班的数量标准，概算定额又称扩大结构定额。工程建设投资估算指标是编制建设项目建议书、可行性研究报告等前期工作阶段投资估算的依据，也可以作为编制固定资产长远规划投资额的参考。

一、预算定额的编制原则、依据和步骤

1. 预算定额的编制原则

为保证预算定额的质量，充分发挥预算定额的作用，实际使用简便，在编制工作中应遵循以下原则：

- (1) 按社会平均水平确定预算定额的原则。
- (2) 简明适用的原则。简明适用一是指在编制预算定额时，对于那些主要的、常用的、价值量大的项目，分项工程划分宜细；次要的、不常用的、价值量相对较小的项目则可以粗一些。二是指预算定额要项目齐全。

2. 预算定额的编制依据

- (1) 现行施工定额。
- (2) 现行设计规范、施工及验收规范，质量评定标准和安全操作规程。
- (3) 具有代表性的典型工程施工图及有关标准图。



- (4) 新技术、新结构、新材料和先进的施工方法等。
- (5) 有关科学实验、技术测定和统计、经验资料。
- (6) 现行的预算定额、材料预算价格及有关文件规定等。

3. 预算定额的编制程序及要求

预算定额的编制，大致可以分为准备工作，收集资料，编制定额，报批和修改定稿五个阶段。各阶段工作相互有交叉，有些工作还有多次反复。其中预算定额编制阶段的主要工作如下：

(1) 确定编制细则。主要包括：统一编制表格及编制方法；统一计算口径、计量单位和小数点位数的要求；有关统一性规定，名称统一，用字统一，专业用语统一，符号代码统一，简化字要规范，文字要简练明确。预算定额与施工定额计量单位往往不同。施工定额的计量单位一般按照工序或施工过程确定；而预算定额的计量单位主要是根据分部分项工程和结构构件的形体特征及其变化确定。由于工作内容综合，预算定额的计量单位亦具有综合的性质。工程量计算规则的规定应确切反映定额项目所包含的工作内容。预算定额的计量单位关系到预算工作的繁简和准确性。因此，要正确地确定各分部分项工程的计量单位。一般依据建筑结构构件形状的特点确定。

(2) 确定定额的项目划分和工程量计算规则。计算工程数量，是为了通过计算出典型设计图纸所包括的施工过程的工程量，以便在编制预算定额时，有可能利用施工定额的人工、材料和机械消耗指标确定预算定额所含工序的消耗量。

(3) 定额人工、材料、机械台班耗用量的计算、复核和测算。

二、预算定额消耗量的编制方法

确定预算定额人工、材料、机械台班消耗指标时，必须先按施工定额的分项逐项计算出消耗指标，然后，再按预算定额的项目加以综合。但是，这种综合不是简单的合并和相加，而需要在综合过程中增加两种定额之间的适当的水平差。预算定额的水平，首先取决于这些消耗量的合理确定。

人工、材料和机械台班消耗量指标，应根据定额编制原则和要求，采用理论与实际相结合、图纸计算与施工现场测算相结合、编制人员与现场工作人员相结合等方法进行计算和确定，使定额既符合政策要求，又与客观情况一致，便于贯彻执行。

1. 预算定额中人工工日消耗量的计算

人工的工日数可以有两种确定方法。一种是以劳动定额为基础确定；另一种是以现场观察测定资料为基础计算，主要用于遇到劳动定额缺项时，采用现场工作日写实等测时方法测定和计算定额的人工耗用量。预算定额中人工工日消耗量是指在正常施工条件下，生产单位合格产品所必需消耗的人工工日数量，是由分项工程所综合的各个工序劳动定额包括的基本用工、其他用工两部分组成的。

(1) 基本用工。基本用工指完成一定计量单位的分项工程或结构构件的各项工作过程的施工任务所必需消耗的技术工种用工。按技术工种相应劳动定额工时定额计算，以不同工种列出定额工日。基本用工包括：

1) 完成定额计量单位的主要用工。按综合取定的工程量和相应劳动定额进行计算。计算公式：

$$\text{基本用工} = \Sigma (\text{综合取定的工程量} \times \text{劳动定额})$$

例如工程实际中的砖基础，有 1 砖厚，1 砖半厚，2 砖厚等之分，用工各不相同，在预算定额



中由于不区分厚度,需要按照统计的比例,加权平均得出综合的人工消耗。

2) 按劳动定额规定应增(减)计算的用工量。例如在砖墙项目中,分项工程的工作内容包括了附墙烟囱孔、垃圾道、壁橱等零星组合部分的内容,其人工消耗量相应增加附加人工消耗。由于预算定额是在施工定额子目的基础上综合扩大的,包括的工作内容较多,施工的工效视具体部位而不一样,所以需要另外增加人工消耗,而这种人工消耗也可以列入基本用工内。

(2) 其他用工。其他用工是辅助基本用工消耗的工日,包括超运距用工、辅助用工和人工幅度差用工。

1) 超运距用工。超运距是指劳动定额中已包括的材料、半成品场内水平搬运距离与预算定额所考虑的现场材料、半成品堆放地点到操作地点的水平运输距离之差。

超运距 = 预算定额取定运距 - 劳动定额已包括的运距

超运距用工 = Σ (超运距材料数量 $\times$ 时间定额)

需要指出,实际工程现场运距超过预算定额取定运距时,可另行计算现场二次搬运费。

2) 辅助用工。指技术工种劳动定额内不包括而在预算定额内又必须考虑的用工。例如机械土方工程配合用工、材料加工(筛砂、洗石、淋化石膏),电焊点火用工等,计算公式如下:

辅助用工 = Σ (材料加工数量 $\times$ 相应的加工劳动定额)

3) 人工幅度差。即预算定额与劳动定额的差额,主要是指在劳动定额中未包括而在正常施工情况下不可避免但又很难准确计量的用工和各种工时损失。内容包括:

- 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;
- ②施工机械在单位工程之间转移及临时水电线路移动所造成的停工;
- 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。

人工幅度差计算公式如下:

人工幅度差 = (基本用工 + 辅助用工 + 超运距用工) $\times$ 人工幅度差系数

人工幅度差系数一般为 10%~15%。在预算定额中,人工幅度差的用工量列入其他用工量中。

2. 预算定额中材料消耗量的计算

材料消耗量计算方法主要有:

- (1) 凡有标准规格的材料,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) 凡设计图纸标注尺寸及下料要求的按设计图纸尺寸计算材料净用量,如门窗制作用材料、方、板料等。
- (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。指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,须按照规范要求试配,经过试压合格以后并经过必要的调整后得出的水泥、砂子、石子、水的用量。对新材料、新结构又不能用其他方法计算定额消耗用量时,须用现场测定



方法来确定, 根据不同条件可以采用写实记录法和观察法, 得出定额的消耗量。

材料损耗量, 指在正常条件下不可避免的材料损耗, 如现场内材料运输及施工操作过程中的损耗等。其关系式如下:

$$\text{材料损耗率} = \text{损耗量} / \text{净用量} \times 100\%$$

$$\text{材料损耗量} = \text{材料净用量} \times \text{损耗率}(\%)$$

$$\text{材料消耗量} = \text{材料净用量} + \text{损耗量}$$

$$\text{或材料消耗量} = \text{材料净用量} \times [1 + \text{损耗率}(\%)]$$

3. 预算定额中机械台班消耗量的计算

预算定额中的机械台班消耗量是指在正常施工条件下, 生产单位合格产品(分部分项工程或结构构件)必需消耗的某种型号施工机械的台班数量。

(1) 根据施工定额确定机械台班消耗量的计算。这种方法是指用施工定额中机械台班产量加机械幅度差计算预算定额的机械台班消耗量。

机械台班幅度差是指在施工定额中所规定的范围内没有包括, 而在实际施工中又不可避免产生的影响机械或使机械停歇的时间。其内容包括:

- 1) 施工机械转移工作面及配套机械相互影响损失的时间。
- 2) 在正常施工条件下, 机械在施工中不可避免的工序间歇。
- 3) 工程开工或收尾时工作量不饱满所损失的时间。
- 4) 检查工程质量影响机械操作的时间。
- 5) 临时停机、停电影响机械操作的时间。
- 6) 机械维修引起的停歇时间。

大型机械幅度差系数为: 土方机械 25%, 打桩机械 33%, 吊装机械 30%。砂浆、混凝土搅拌机由于按小组配用, 以小组产量计算机械台班产量, 不另增加机械幅度差。其他分部工程中如钢筋加工、木材、水磨石等各项专用机械的幅度差为 10%。综上所述, 预算定额的机械台班消耗量按下式计算:

$$\text{预算定额机械耗用台班} = \text{施工定额机械耗用台班} (1 + \text{机械幅度差系数}) \quad (2.5.10)$$

【例 2.5.1】已知某挖土机挖土, 一次正常循环工作时间是 40 秒, 每次循环平均挖土量 0.3 m³, 机械正常利用系数为 0.8, 机械幅度差为 25%。求该机械挖土方 1000 m³ 的预算定额机械耗用台班量。

解: 机械纯工作一小时循环次数 = 3600/40 = 90 次 / 台时

机械纯工作一小时正常生产率 = 90 × 0.3 = 27 m³ / 台班

施工机械台班产量定额 = 27 × 8 × 0.8 = 172.8 m³ / 台班

施工机械台班时间定额 = 1/172.8 = 0.00579 台班 / m³

预算定额机械耗用台班 = 0.00579 × (1 + 25%) = 0.00723 台班 / m³

挖土方 1000 m³ 的预算定额机械耗用台班量 = 1000 × 0.00723 = 7.23 台班

(2) 以现场测定资料为基础确定机械台班消耗量。如遇到施工定额缺项者, 则需要依据单位时间完成的产量测定。具体方法可参见本章第三节。



三、编制预算定额

1. 预算定额手册的三大部分内容：文字说明、定额项目表、附录

(1) 文字说明

1) 预算定额的总说明

包括：预算定额的适用范围，定额的编制原则及编制依据，定额采用的价格情况，定额项目允许换算的原则，定额编制过程中已经包括及未包括的工作内容等。

2) 建筑面积计算规则

3) 分部工程定额说明

包括：分部工程的定额项目工作内容；分部工程定额项目工程量计算规则；分部工程定额综合的内容及允许换算和不得换算的界限。

(2) 分项工程定额项目表

包括：分项工作内容，定额计量单位，定额编号，子目名称、基价，人工、材料、机械消耗量及相应的人工费、材料费、机械费等。

$$\text{基价} = \text{人工费} + \text{材料费} + \text{机械费}$$

(3) 附录

附录放在定额手册的最后，供定额换算之用，是定额应用的重要补充资料。

包括：配合比表，材料、成品、半成品损耗率表，材料、成品、半成品价格取定表，建筑施工机械台班价格取定表

2. 定额换算

当施工图的设计要求与预算定额的项目内容完全一致时，可直接套用预算定额。当设计要求与定额项目不完全一致并且定额允许换算时，对定额项目进行相应调整，再套用换算后的基价。为了方便检查，在换算的定额项目编号后以下标的方式注上汉字“换”。

例 1：一台机器价格为 1000 元，其中有 3 条铁螺栓，10 元 / 条，需更换成铜螺栓，30 元 / 条，请计算更换螺栓后，该机器的价格是多少？

解：(1) 1 条螺栓差价：30 元 / 条 - 10 元 / 条 = 20 元 / 条

(2) 3 条螺栓差价：20 元 / 条 × 3 条 = 60 元

(3) 更换螺栓后机器价格：1000 + 60 = 1060 元

(4) $1000 + 3 \times (30 - 10) = 1000 + 3 \times 30 - 3 \times 10 = 1060$ 元

$$\text{换算后的定额基价} = \text{原定额基价} + \text{换入的费用} - \text{换出的费用}$$

例 2：某办公楼工程的现浇钢筋混凝土带型基础工程量 100 m³，用 C20 混凝土浇筑，而某行现行建筑工程预算定额是按 C30 混凝土单价确定其定额基价的。试计算 C20 现浇钢筋混凝土带型基础的预算价值。

解：(1) 从定额的现浇混凝土配合比表中，查出每 m³ C20 和 C30 混凝土的预算单价分别为 262.94 元和 293.96 元。



(2) 计算两种不同标号混凝土上的单价价差: $262.94 - 293.96 = -31.02$ (元 / m^3)

(3) 从定额项目中查出, 每 m^3 现浇钢筋混凝土带型基础的混凝土消耗量为 1.015 m^3 , 定额基价为 453.1 元 / m^3 。

(4) 计算换算后的定额基价: $453.1 + (1.015 \times (-31.02)) = 421.61$ (元 / m^3)

(5) 计算采用 C20 混凝土浇注的钢筋混凝土带型基础的预算价值

$$421.61 \text{ 元 / m}^3 \times 100 = 42161.47 \text{ (元)}$$

(6) 换算后的定额编号应写成 (5-1) 换

$$\text{综合列式 } 453.1 + (1.015 \times (262.94 - 293.96)) \times 100 = 42161 \text{ 元}$$



实训模块

【实训任务】

某宾馆天棚工程, 设计要求在天棚板面上铺放吸声材料, 采用 75 mm 厚的超细玻璃棉板, 工程量为 1100 平方米。试计算该分项工程的人工及材料消耗量, 以及该分项工程的直接工程费。

【实训要求】

1. 认真做好实训前的预习。
2. 学会查人工及各种材料定额, 分别计算人工及其各种材料消耗量, 根据当地造价信息获得人工及其各种材料的单价, 最后计算出分项工程直接工程费用。
3. 通过实训模块实例, 掌握人工及各种材料消耗量及其天棚工程直接工程费的计算。

【实训实施】

1. 查《全国统一建筑装饰装修工程消耗量定额》(GYD-901-2002) 定额。

综合人工: 0.0550 工日 / m^2 ; 镀锌钢丝: 0.1600 kg / m^2

塑料薄膜: 2.2000 m^2 / m^2 ;

75 mm 厚超细玻璃棉板: 1.0200 m^2 / m^2 。

2. 各计算人工及各种材料消耗数量。

人工工日 = 0.0550 工日 / $\text{m}^2 \times 1100 \text{ m}^2 = 60.50$ 工日

镀锌钢丝 = 0.1600 kg / $\text{m}^2 \times 1100 \text{ m}^2 = 176$ kg

塑料薄膜 = 2.2000 m^2 / $\text{m}^2 \times 1100 \text{ m}^2 = 2420 \text{ m}^2$

75 mm 厚超细玻璃棉板 = 1.0200 m^2 / $\text{m}^2 \times 1100 \text{ m}^2 = 1122 \text{ m}^2$

3. 计算该天棚工程直接工程费。

查该工程所在地区 2017 年 6 月造价信息价: 人工单价为 64 元 / 工日, 镀锌钢丝单价为 5.10 元 / kg, 塑料薄膜单价为 0.75 元 / m^2 , 75 mm 厚超细玻璃棉板单价为 23 元 / m^2 。

$$\text{人工费} = 64 \text{ 元 / 工日} \times 60.50 \text{ 工日} = 3872 \text{ 元}$$

$$\text{材料费} = 5.10 \text{ 元 / kg} \times 176 \text{ kg} + 0.75 \text{ 元 / m}^2 \times 2420 \text{ m}^2 + 23 \text{ 元 / m}^2 \times 1122 \text{ m}^2 = 28518.6 \text{ 元}$$

$$\text{该分项工程直接工程费} = 3872 \text{ 元} + 28518.6 \text{ 元} = 32390.6 \text{ 元}$$



思考与练习

一、单项选择题

1. 已知完成某一工序套劳动定额得到的基本用工 12.5 工日超运距用工 0.8 辅助用工 1.05 人工幅度系数采用 12%，该子目的预算定额人工工日消耗量应是多少工日？（ ）
- A. 16.072 B. 14.572 C. 14.000 D. 17.22
2. 材料损耗率的计算公式，可以表示为（ ） $\times 100\%$ 。
- A. 损耗量 / 净用量 B. 净用量 / 损耗量 C. 损耗量 / 总用量 D. 净用量 / 总用量
3. 材料预算价格是指材料从来源地到达（ ）的价格
- A. 工地 B. 施工操作点 C. 工地仓库 D. 工地仓库以后出库
4. 下列不属于材料预算价格费用的是（ ）。
- A. 材料原价 B. 材料包装费 C. 材料采购保管费用 D. 新型材料试验费用
5. 劳动消耗定额的主要表现形式是（ ）
- A. 时间定额 B. 人工消耗定额 C. 预算定额 D. 施工定额
6. 下列时间中在定额中不予考虑的是（ ）。
- A. 休息时间 B. 准备与结束时间 C. 多余工作时间 D. 不可避免的停工时间
7. 在计算施工机械台班单价时，不需要考虑（ ）
- A. 台班折旧费 B. 台班养路费 C. 原材料费 D. 台班人工费
8. 某装修公司采购一批花岗岩，运至施工现场，已知该花岗岩石出厂价为 1000 元 / 平方米，由花岗岩生产厂家业员在施工现场推销并签订合同，包装费 4 元 / 平方米，运杂费 30 元 / 平方米，运输损耗率为 1%，当地造价管理部门规定材料采购及保管的费率为 1%，该花岗岩石的预算价格为（ ）元 / 平方米。
- A. 1034 B. 1040.3 C. 1044.34 D. 1054.68
9. 砖混结构墙体砌筑工程，完成 10 m^3 砌体基本用工为 13.5 工日，辅助用工 2.0 工日，超运距用工 1.5 工日，人工幅度差系数为 10%，则该砌筑工程预算定额中人工消耗量为（ ）工日 / 10 m^3 。
- A. 14.85 B. 17.52 C. 18.7 D. 20.35
10. 当施工图中的分项工程项目不能直接套用预算定额时，就产生了定额的换算。定额基价的换算包括（ ）。
- A. 配合比材料不同时的换算 B. 气候不同时的换算 C. 施工地点不同时的换算 D. 施工单位不同时的换算

二、计算题

某礼堂大厅地面面积为 845 m^2 ，施工图设计要求用 1:3 水泥砂浆铺贴单色大理石板（ $1000 \times 1000 \text{ mm}$ ）。试计算该分项工程的人工、材料、施工机械台班消耗量以及该分项工程的直接工程费。