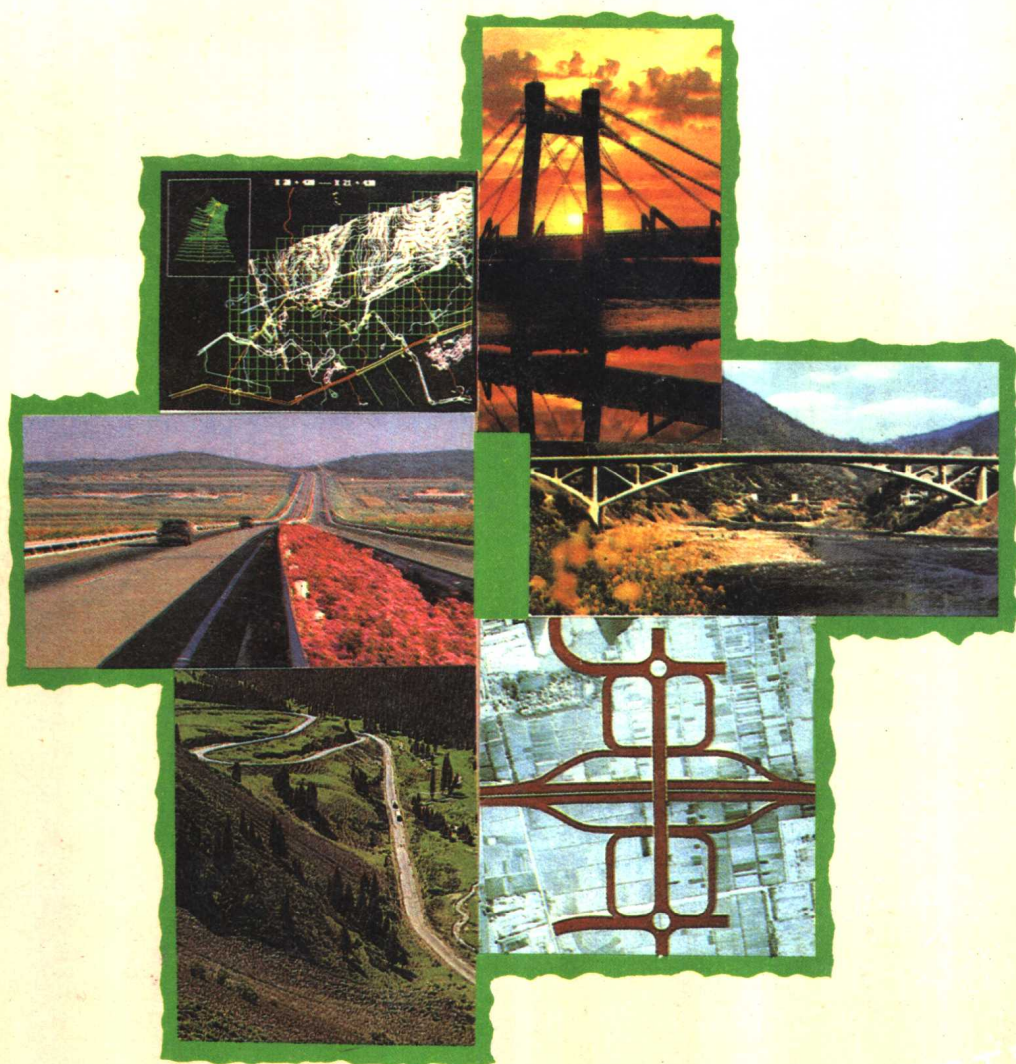


公路工程

关庆年 编著

概、预算编制示例



本书资料丰富、联系实际,是学习公路工程概、预算编制的有实用价值的参考书。

人民交通出版社

28.27
9400808

Gonglu Gongcheng Gaiyusuan Bianzhi Shili

公路工程概、预算编制示例

关庆年 编著

人 民 交 通 出 版 社

(京)新登字 091 号

内 容 提 要

本书共分十一章,主要包括定额运用,编制概、预算的手编方法和电算方法,附录(各种有关资料)等四部分。

本书资料丰富,联系实际,是学习编制公路工程概、预算的自学教材和工具书;本书可作为交通中专、电视中专《公路工程管理》课中定额运用和概、预算两章的新教材;本书也是从事公路工程管理工作、定额工作、监理工作、合同工作、招标与投标工作等人员的有实用价值的参考书。

公路工程概、预算编制示例

关庆年 编著

插图设计:汪 萍 正文设计:崔凤莲 责任校对:刘素燕

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

通县向阳印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 17 字数: 425 千

1993 年 12 月 第 1 版

1993 年 12 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—7500 册 定价: 16.80 元

ISBN 7-114-01723-5

U·01137

前 言

现行的《公路工程概算定额》、《公路工程预算定额》(以下简称《概算定额》和《预算定额》)和《公路基本建设工程概、预算编制办法》(以下简称《编制办法》)已分别根据交工发[1992] 65号、交工发[1992] 430号文件于1992年5月1日和1992年7月1日起施行。为了帮助全国广大公路工程技术人员、管理人员、监理人员以及各院校公路桥梁专业的学生、学员掌握按现行公路工程概、预算定额和现行《编制办法》编制公路工程概、预算的方法,编者收集了有关资料,本着“侧重应用、方便自学、既是教材、又是工具书”的指导思想,编写了这本书。

另外,由于现行《定额》和《编制办法》的实施,致使全国交通中专现行试用教材《公路工程管理》中的第二章“定额的运用”部分以及第六章“公路基本建设工程概、预算”等内容亦应随之作相应的修改。为此,特编写本书,以将其部分章节作为新教材(其内容与试题库软件内容是配套的),而其附录则可供学生学编概、预算时作为工具书之用。本书还可供交通电视中专、交通干校、交通职工大学、交通行业岗位培训班以及各类短期训练班等作为学习定额运用和概、预算编制的教材。

本书在内容上,没有对定额和概、预算的编制进行理论上的探讨,而主要是介绍对现行定额的正确应用以及结合示例介绍按现行《编制办法》编制公路工程概、预算。此外,本书在附录中编入了有关资料,可起到工具书的作用,以解除“资料难找”之苦。全书包括四部分内容:定额的运用;公路工程概、预算的手编方法;编制概、预算的电算方法;以及附录中所包括的有关编制概、预算所需的主要资料。

本书的示例,特请吉林省公路勘测设计院侯平男和阎秋波先生参加编写。在编写过程中得到吉林省公路工程定额站杨壬康先生和王德谦站长的大力支持和帮助,在此表示感谢。

由于编写时间短促,特别是由于编者水平所限,错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

关庆年

1993年5月

目 录

第一章 公路工程定额的运用	1
§ 1-1 定额的概念及其分类	1
§ 1-2 定额表	5
§ 1-3 《预算定额》的总说明	6
§ 1-4 路基、路面、隧道工程各章说明	7
§ 1-5 桥涵工程章说明示例	16
§ 1-6 桥涵工程定额各节说明示例	17
§ 1-7 预算定额后五章的各章说明示例	24
§ 1-8 基本定额、材料周转及摊销	27
§ 1-9 公路工程机械台班费用定额	33
§ 1-10 《概算定额》的说明	36
§ 1-11 概、预算定额的运用	43
第二章 概、预算资料调查	56
§ 2-1 调查的目的和要求	56
§ 2-2 初测阶段的资料调查	57
§ 2-3 定测阶段的资料调查	66
第三章 公路工程概、预算概论	68
§ 3-1 概、预算的概念	68
§ 3-2 概、预算费用与文件的组成	70
§ 3-3 概、预算项目表	73
§ 3-4 概、预算编制的基本方法以及表格之间的关系	80
第四章 直接费费用标准和计算	82
§ 4-1 建筑安装工程费概述	82
§ 4-2 人工费	83
§ 4-3 材料费	86
§ 4-4 施工机械使用费	92
§ 4-5 其他直接费	94
§ 4-6 材料运距的计算与确定	101
第五章 间接费费用标准和计算	108
§ 5-1 施工管理费	108
§ 5-2 其他间接费	113
§ 5-3 计入材料单价的辅助生产间接费	117
第六章 施工技术装备费、计划利润、税金费用标准与计算	118
§ 6-1 施工技术装备费	118
§ 6-2 计划利润	118
§ 6-3 税金	118

§ 6-4 公路交工前养护费和绿化工程费	119
第七章 设备、工具、器具及家具购置费费用标准和计算	123
§ 7-1 设备、工具、器具购置费	123
§ 7-2 办公和生活用家具购置费	123
第八章 工程建设其他费用的计算	125
§ 8-1 土地、青苗等补偿费和安置补助费	125
§ 8-2 建设单位管理费	128
§ 8-3 研究试验费	130
§ 8-4 勘察设计费	131
§ 8-5 施工机构迁移费	132
§ 8-6 供电贴费	133
§ 8-7 计算供电贴费用的总用电量	135
第九章 预留费用、“三种费用”及回收金额的计算	143
§ 9-1 预留费用	143
§ 9-2 大型专用机械设备购置费	145
§ 9-3 固定资产投资方向调节税	145
§ 9-4 建设期贷款利息	145
§ 9-5 回收金额	146
第十章 概、预算的编制方法	149
§ 10-1 概、预算编制的总则	149
§ 10-2 概、预算中各项费用的计算程序及计算方式	150
§ 10-3 概、预算表格的填表说明	150
§ 10-4 概、预算编制步骤(手算法)	164
§ 10-5 概、预算编制示例(手算法)	170
第十一章 电算法编制概、预算	196
§ 11-1 软件 XJTE 系统简介	196
§ 11-2 电算法的步骤	205
§ 11-3 电算法示例	207
附录	
附录 A 公路养路费征收办法参考资料	224
附录 B 人工、材料代号及人工、材料、半成品单位重、损耗、基价表(摘录)	225
附录 C 部分市、地每工日工资单价表(元/工日)示例	226
附录 D 《教学参考用公路工程材料价格信息》	227
附录 E 概、预算教学参考用运价	229
附录 F 教学参考用公路工程材料火车运杂费表	238
附录 G “有关土地、青苗等补偿费和安置补助费资料汇编”	241
附录 H 全国冬季施工气温区划分表	246
附录 I 全国雨季施工雨量区及雨季期划分表	250
附录 J “有关公路勘察设计费取费标准汇编”	253
附录 K 水利电力部关于 110 kV 以下供电工程收取贴费的暂行规定	265

第一章 公路工程定额的运用

§ 1-1 定额的概念及其分类

一、定额的概念

在社会生产中,为了生产某一合格产品,都要消耗一定数量的资源(人工、材料、机械、资金)。由于这种消耗数量受各种生产条件的影响,因而各不相同。在一件产品(或工作)中,这种消耗愈大,则产品的成本愈高,在产品价格一定的前提下,生产部门的盈利就会降低。因此,降低产品在生产过程中所消耗的资源数量,具有十分重要的意义。但是这种消耗不能无限制地降低,它在一定条件下,必有一个合理的数额。因此,根据一定时期的生产水平和质量要求,规定一个大多数人经过努力可以达到的合理的消耗标准,这种标准就称为定额。

定额的定义可表述为:在合理的生产组织、合理的使用资源和合理的生产技术条件下,经过国家或主管部门科学地测定、分析、计算而加以合理确定的生产单位合格产品或劳动量(作业量),所消耗资源的消耗量标准。

在我国,凡经国家建委或其授权机关颁发的定额,是具有法令性的一种指标,不得擅自修改和滥用。定额要保持相对的稳定性,但也应随着技术条件、组织条件、管理条件的变化,及时地进行修订、补充,直至重新发布新定额。

定额水平,是指规定完成单位产品所需消耗资源数量多少的程度。

定额水平是一定时期社会生产力水平的反映,所以定额不是一成不变的,而是随着生产力水平的变化而变化的。

一定时期的定额水平,必须坚持平均先进或先进合理的原则。所谓平均先进,是指在执行定额的期间内,大多数人员经过努力可以完成定额或超过定额,是先进指标中的平均值。所谓先进合理,是指定额指标虽然也是先进的,却不一定是平均值,而且一般是取比平均值要低的合理指标。

因此,定额必须从实际出发,根据生产条件、质量标准、技术水平,经过科学地测定、计算、统计、分析来制定,并随着上述条件的变化而及时地进行补充和修订,以适应生产建设的需要。由此可见,定额水平的确定,是制定定额工作的核心。

二、定额的作用和特性

(一) 定额的作用

1. 定额是组织施工和计划管理的基础。
2. 定额是确定工程造价的依据。
3. 定额是加强施工管理和提高劳动生产率的手段。
4. 定额是实行按劳分配原则的尺度。
5. 定额是实行经济核算的依据。

(二) 定额的特性

在社会主义制度下,定额具有如下的四个特性:

1. 定额具有法令性;
2. 定额具有群众性;
3. 定额具有相对稳定性;
4. 定额具有针对性(一种产品一项定额)。

三、我国公路工程定额发展概况

建国以来,随着大规模的社会主义经济建设的进行,交通部门也进行了定额的制定与管理的工作。1958年交通部公路总局,在对定额实行测定的基础上,制定了全国统一的《公路工程预算定额》。各省、市亦制定了地方性的《预算定额》或《施工定额》,基本上解决了当时公路建设上的急需。1971年,交通部根据我国公路工程技术标准、技术规范以及设计和施工图纸的变化,特别是考虑当时公路建设采用专业队伍与民工相结合的施工方式所达到的定额水平,对1964年和1958年的定额进行了综合与调整,于1973年颁发了《公路工程概算定额》、《公路工程预算定额》和《公路工程施工计划劳材手册》。1983年,交通部经国家建委批准,颁发了《公路工程概算定额》和《公路工程预算定额》。1986年5月交通部发布试行我国第一本《公路工程估算指标》。1992年交通部以交工发[1992]65号通知发布《公路工程概算定额》和《公路工程预算定额》于1992年5月1日起施行。这就是我国现行的全国公路专业统一定额。它适用于公路基本建设新建、改建工程,公路养护大、中修工程可参考使用。目前我国尚未公布全国通用的公路工程施工定额,但各省、市、自治区一般都对施工定额的有关问题作了指导性的规定;对于公路小修保养(施工)定额,也都分别编制了地方性的小修保养施工定额。

四、公路工程定额的分类及其概念

根据不同的目的和原则,而编制了各种不同类别的定额。对定额可进行如下的分类:

- (1) 按定额的编制单位和使用范围可分为:全国统一定额、地方定额、企业定额。
- (2) 按专业分类可分为:公路工程定额、建筑工程定额、给排水工程定额、铁路工程定额等等。
- (3) 按生产因素分类可分为:劳动定额、材料消耗定额、机械台班定额。
- (4) 按用途分类可分为:施工定额、预算定额、概算定额、估算指标。

公路工程定额一般可分为两类,即按生产因素分类和按定额用途分类。其中按生产因素分类是基本的;按用途分类的定额,实际上已包括了按生产因素分类的基本因素。现行公路工程定额的分类如图1-1所示。

为了便于说明定额的运用,下面先介绍有关定额的概念,它们的具体内容将在其他章节加以叙述。

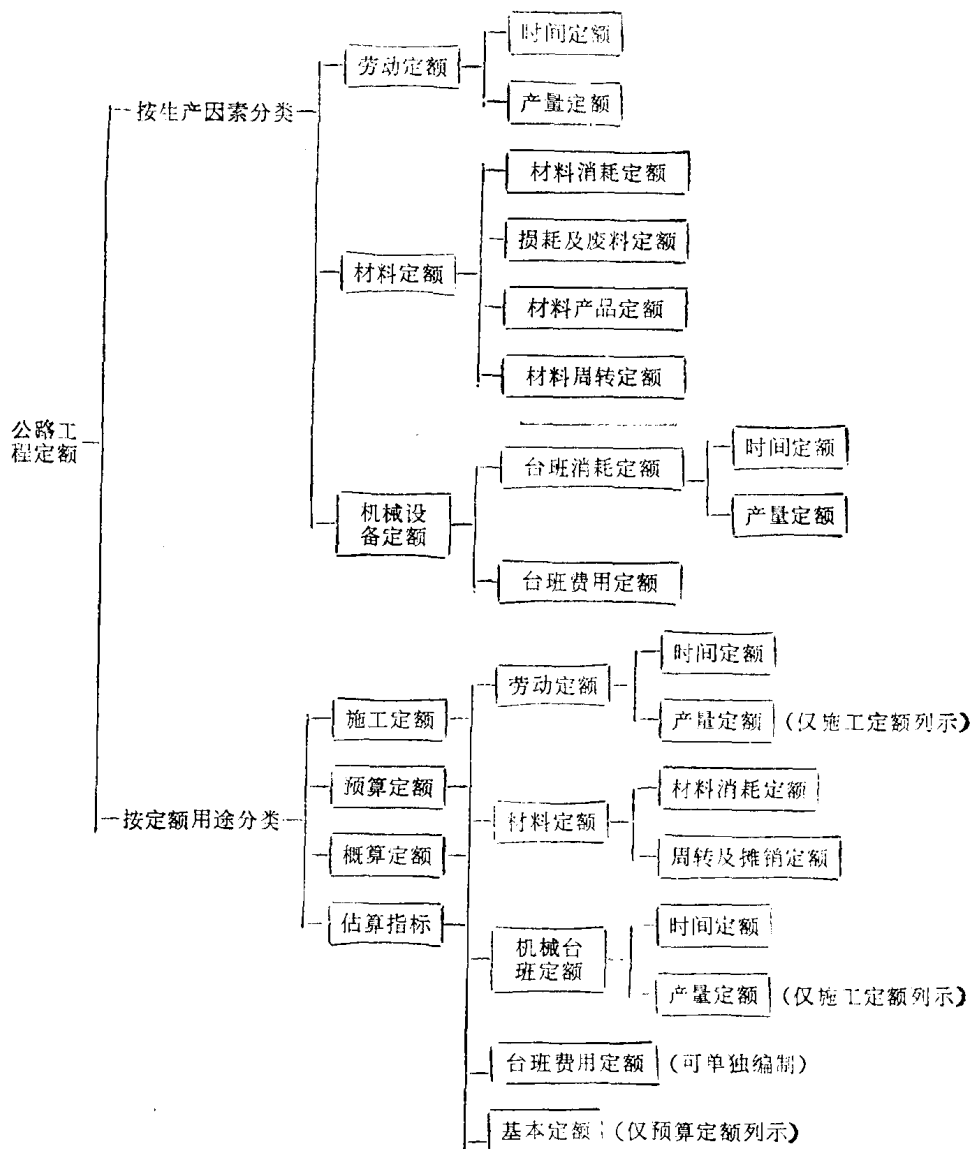
1. 按生产因素分类的定额

1) 劳动定额。也叫人工定额,它是在一定的生产技术和生产组织条件下,为生产或完成一定量合格的产品或工作,所规定的劳动量消耗标准。

劳动定额有两种表现形式:时间定额和产量定额。

时间定额,是指生产单位数量合格产品所消耗的劳动量标准,即,

$$s = \frac{D}{Q} \quad (1-1)$$



式中: S ——时间定额(劳动量单位/产品单位);

D ——耗用劳动量数量(如工日);

Q ——完成合格产品数量(产品实物量单位)。

产量定额,是指劳动者在单位劳动量内完成合格产品的数量。即,

$$C = \frac{Q}{D} \quad (1-2)$$

式中: C ——产量定额,(产品单位/劳动量单位);

Q 、 D ——同前。

由式(1-1)及(1-2)可知,时间定额与产量定额具有互为倒数的关系。

2) 材料消耗定额。它是指在节约和合理使用材料的条件下,为生产单位数量合格产品所规定的消耗一定规格的建筑材料、半成品、配件、构件等的数量标准。它包括材料的净消耗量和必要的工艺性损耗量。例如浇制混凝土构件,所需混凝土在拌制、运输及浇制中必然有损耗,所以规定浇制 1m^3 构件需消耗 $1.01 \sim 1.02\text{m}^3$ 混凝土。

材料消耗定额还有两种表现形式,即材料产品定额和材料周转定额。

材料产品定额,是指一定规格的原材料,在合理的操作条件下,规定完成合格产品的数量。这种定额形式在公路工程定额中应用较少。

材料周转定额,即周转性材料(如模板、支架的木料)的周转定额,它是指周转性材料在施工中合理使用的次数和用量标准。

3) 机械设备定额。它包括:

(1) 机械台班消耗定额。它是指完成单位数量合格产品,所规定的机械台班消耗的数量标准。

机械台班消耗定额也和劳动定额一样,具有两种表现形式:机械时间定额和机械产量定额。

机械时间定额,是指在一定的操作内容以及质量和安全要求的条件下,规定完成单位数量产品或任务所需要的作业量(如台时、台班等)标准。

机械产量定额,是指在一定的操作内容以及质量和安全要求的条件下,规定每单位作业量(如台时、台班等)完成的产品或任务的数量标准。

按照机械台班消耗定额并根据工程数量可计算出工程所需各种机械台班数量。为了满足工程概、预算计算机械使用费的需要,还需要“机械台班费用定额”。

(2) 机械台班费用定额,是以机械的一个台班为单位,规定其所消耗的工时、燃料及费用等数量标准并可折算为货币形式表现的定额。工程预算中所需反映的施工机械使用费、机上驾驶人员数、燃料数等,均可按照机械台班费用定额并根据工程数量计算之。

2. 按用途分类的定额

(1) 施工定额。它是施工单位组织生产、编制施工阶段施工组织设计、签发任务单、计算计件工资、进行经济核算等工作的依据。1973年交通部编的《公路工程施工计划劳材手册》就是这种性质的施工定额。它包括时间定额和产量定额;定额水平是采用平均先进定额。目前各省均有符合自己情况的劳动定额。

(2) 预算定额。它是编制施工图预算的依据。这种定额的产品计量单位比施工定额要大,其定额水平采用先进合理定额,比施工定额水平低。在预算定额中根据使用上的需要,还编有“基本定额”。

(3) 概算定额。它是编制设计概算的依据。概算定额是在预算定额的基础上,加以综合而成的。因而定额中的工程项目单位都比较大,如小桥涵以“座(道)”、桥梁上部构造以“10m标准跨径”计等等。概算定额的定额水平比预算定额低。

(4) 估算指标。《公路工程估算指标》是交通部为做好公路基本建设项目可行性研究中的投资估算,也为经济效益评价提供建设项目造价成本计算依据而编制并公布实施的。估算指标包括规划项目指标和工程项目指标两部分。

规划项目估算指标是以人工、主要材料、其他材料费、机械使用费消耗量及各项费用指标等全部工程造价为表现形式的指标,是编制建设项目建议书之前进行可行性和编制规划估算投资的依据。指标计量单位较大,如以“1km”计。

工程项目估算指标是以各项工程的人工、主要材料、其他材料费、机械使用费消耗量和施工管理费指标为表现形式的指标,是编制设计计划任务书前进行工程可行性研究估算投资的依据,亦可作为技术方案比较的参考。指标的计量单位按路基、路面、涵洞、桥梁等工程分别计列。如桥梁以“100m²桥面”计等。

五、概、预算定额的组成部分

现行的《概算定额》和《预算定额》的组成部分均包括：颁发定额的文件；目录；总说明；各种工程的章说明、节说明、定额表。《预算定额》还包括附录。

定额的颁发文件，是指刊印在《概算定额》和《预算定额》前部的政府主管部门(交通部)关于发布定额、施行日期、阐明定额性质、适用范围、负责解释的部门等的法令性文件。

《概算定额》包括路基工程、路面工程、隧道工程、涵洞工程、桥梁工程、其他工程及沿线设施、临时工程等七章。

《预算定额》包括路基工程、路面工程、隧道工程、桥涵工程、防护工程、其他工程及沿线设施、临时工程、材料采集及加工、材料运输等九章及附录。附录包括：路面材料计算基础数据、基本定额、材料周转及摊销以及“人工、材料代号及人工、材料、半成品单位重、损耗、基价表”等四个内容。关于定额各组成部分的具体说明和运用详见以后各节所述。

§ 1-2 定 额 表

一、定额表的组成内容

定额表是各类定额的最基本的组成部分，是定额指标数额的具体表示。概算定额和预算定额的定额表格式基本相同。现将定额表的构成和主要栏目说明如下：

(1) 表号及定额表名称，如《预算定额》600页中“8—4 采筛洗砂”(见表 1-1)。

(2) 工程内容，主要说明本定额表所包括的操作内容。查定额时，必须将实际发生的项目操作内容与表中的工程内容进行比较，若不一致时，应进行抽换或采取其他措施。

(3) 工程项目计量单位，如 10m^3 、 10m^3 构件、 1000m^2 、 1km 、 1 公路公里、 1 道涵长及每增减 1m 等。

(4) 顺序号，表征人、料、机及费用的顺序号，起简化说明的作用。

(5) 项目，即本定额表的工程所需人工、材料、机具、费用的名称、规格。

(6) 代号，当采用电算方法来编制公路工程概、预算时，可引用表中代号作为对工、料、机名称的识别符号。

8—4 采 筛 洗 砂

表 1-1

工程内容：1) 采挖；2) 过筛；3) 清洗洗砂；4) 堆方。

单位： 100m^3 堆方

顺 序 号	项 目	单 位	代 号	采堆	水中采堆	采 筛 堆			洗堆
						成 品 率 (%)			
						30~50	51~70	70以上	
				1	2	3	4	5	6
1	人工	工日	1	14.6	33.1	59.6	36.9	24.5	52.0
2	砂	m³	285	—	—	—	—	—	115.00
3	基价	元	999	121	273	492	305	202	868

注：(1) 需要清除表土及备水时，其工日另计(每 1m^3 砂按 0.5m^3 用水量计)；

(2) 如采、筛、洗、堆联合作业时，按“采、筛、堆”及“洗、堆”工日之和扣减一次堆方，每 100m^3 扣减 3 工日计；

(3) 定额中砂系自然砂。

(7) 工程细目, 表征本定额表所包括的工程细目, 如预算定额的“8—4”表中的“采堆”、“水中采堆”等(见表 1-1)。

(8) 栏号, 指工程细目编号。如表 1-1 所示定额中“采堆”栏号为 1, “水中采堆”栏号为 2。

(9) 定额值, 即定额表中各种资源的消耗量数值。其中括号内的数值, 一般是指所需半成品数量(定额值)。如表 1-18 所示定额中的“25 号水泥混凝土(10.10m³)”, 是指预制 10m³ T 形梁实体, 需消耗 25 号水泥混凝土 10.10m³。请注意, 此值在编制概、预算文件时不可直接列入。

(10) 基价, 亦称定额基价。它是指该工程细目的工程价格。定额基价是按定额值以《预算定额》之附录四的基价计算的费用。

(11) 注, 有些定额表列有“注”, 使用定额时, 必需仔细阅读小注, 以免发生错误。

二、定额表值与资源数量计算

概算定额和预算定额的定额表中的劳动定额数值, 是以时间定额的形式表示的。

当已知工程数量值, 则可按下式计算定额所包含的各种资源(工、料、机、费用等)的数量:

$$M_i = Q \cdot S_i \quad (1-3)$$

式中: M_i ——某种资源的数量 (t、m³、…);

Q ——工程数量 (m²、m³、…);

S_i ——项目定额中某种资源(人工、料、机、费用、…)数量 (kg、m³、…)。

例 1-1 某预制 T 型梁工程, 工程量 16.5m³ 试求所需人工和 425 号水泥数量。

答: 由表 1-18 所示定额表的定额值和工程量求得:

$$\text{人工: } M_A = Q \cdot S_A = 16.5 \times 49.8 = 821.7 \text{ 工日}$$

$$\text{水泥: } M_{\text{泥}} = Q \cdot S_{\text{泥}} = 16.5 \times 3.464 = 57.16 \text{ t}$$

三、定额抽换

所谓定额抽换, 就是当设计中所规定的内容与定额中的工作内容、子目、或与表中某序号所列的规格(如混凝土标号)不符时, 则应查用相应定额或基本定额予以替换。例如设计要求用 20 号混凝土, 而定额中所列为 25 号混凝土, 此时即应查基本定额进行计算并予以替换。在抽换前应仔细阅读定额的总说明和章节说明与注解, 确定是否需要抽换, 以及怎样抽换。

关于定额抽换的示例, 可参见例 1-20、例 1-33、例 1-50 所示。

§ 1-3 《预算定额》的总说明

在《预算定额》中编有“总说明”、“章说明”、“节说明”。要想正确而又熟练地运用定额, 必须透彻地理解这些说明, 而且要争取全面地记住这些说明。为此, 必须反复地、认真地学习这些说明。

定额的总说明是涉及定额使用方面的全面性的规定和解释。它是非常重要的, 需要真正理解、切实掌握, 而且应当记住, 否则稍有疏忽便会产生错误。《预算定额》的总说明共有 20 条, 现就其内容重点介绍如下:

1. 关于本定额的类属、作用、适用范围:

(1) 本定额的分类是属于全国公路专业统一定额。

(2) 本定额的作用,不仅是编制施工图预算的依据,而且是编制概算定额的基础。

(3) 本定额适用范围是:公路基本建设新建、改建工程;养路大中修工程可参考使用。不适用于独立核算执行产品出厂价格的构件厂中生产的各种工程构件和配件。

2. 在使用定额时要注意总说明中第四条的规定,即“除定额中规定允许换算者外,均不得因具体工程的施工组织、操作方法和材料消耗与定额的规定不同而变更定额”。

3. 定额的“工程内容”已包括定额操作的全部施工过程。编预算时不得再另列材料工地小搬运等项目。

4. 编预算时不得另行增加材料及半成品等的场内运输损耗及操作损耗。其场外损耗应在材料预算单价中考虑,而与定额无关。

5. 对于工程中使用的周转性材料,允许根据具体情况(达不到周转次数者)进行换算并按规定计算回收的,只限于①就地浇筑的钢筋混凝土梁用的支架;②拱圈用的拱盔、支架。其余工程一般不予抽换,只能套用定额规定值。关于周转性材料的换算方法详见§1-8所述,回收的计算方法详见§9-5所述。

6. 当施工图设计中采用的砂浆标号、水泥混凝土标号或水泥标号与定额表中规定的标号不相符时,可按《预算定额》附录二中“配合比表”(见《预算定额》的679页和681页)进行换算后,用以替换定额表中相应的材料消耗定额值。抽换方法见§1-8所述。

7. 《预算定额》中未包括机械台班单价,编制预算时应按交通部1990年发布的《公路工程机械台班费用定额》分析计算机械台班单价。

8. 次要、零星材料和小型机具的费用已包括在定额的“其他材料费”和“小型机具使用费”中,编预算时不得另列。

9. 对于工程中的房屋工程,应执行地区的建筑安装工程预算定额。

10. 定额表中注明“某某数以内、以下”者均包括某某数本身,反之则不包括某某数本身。

在编制预算时除应特别注意上述各项之外,还必须注意全面阅读和遵循总说明的规定。

《预算定额》共分九章,共有9个“章说明”,其中第四章桥涵工程中又分为11节,故又有11个“节说明”。由于各章、节说明内容繁多,无法全部介绍,只能以示例或重点说明的方式进行扼要地简介,以兹说明其重要性。

为了正确地运用定额,则要求概、预算专业人员和技术人员必须耐心地、反复地、全面地理解和牢记各章说明和各节说明。当然,这需要一个较长的时间过程,特别是需要通过作习题的方式和工作实践的方式去掌握。

§1-4 路基、路面、隧道工程各章说明

一、路基工程章说明

《预算定额》的路基工程章说明(简称该章说明,以下类同)共有13条说明。下面除对第2、3条详加介绍之外,其他各条均简介或以示例形式介绍。

1. 关于土石方体积计算

该章说明的第2条指出:“除定额中另有说明者外,土方挖方按天然密实体积计算,填方按压(夯)实后的体积计算;石方爆破按天然密实体积计算。”当以填方压实体积为工程量,采用以天然密实方为计量单位的定额时,所采用的定额应乘以压实方与天然密实方的换算系数(见表1-2)。

对于路基工程的土壤岩石类别,定额是按开挖难易而将其分为六类,即松土、普通土、硬土、软石、次坚石、坚石。在该章说明第1条中列有土石六类分类与十六级土、石分类的对照表。

为了准确的确定土、石方预算定额值,必须理解压实方与天然密实方换算系数的含义并掌握其在土、石方数量计算与调配中的应用方法。

(1) 压实方与天然密实方换算系数的含义及其应用

路基工程设计图纸给出的土、石方数量,是按工程的几何尺寸计算出来的压实方,必然存在着天然密实方与压实方之间的量差。它直接影响土石方数量计算、调配以及土石方工程定额的确定。

由于土石方作业的土壤种类、存在形式、天然密实度各不相同,而且设计要求的填方密实度也不相同,所以压实方与天然密实方换算系数也不是定值,最好是通过试验分别确定。如:某公路沿线代表性土为粉质中液限粘土,压实度重型标准击实平均要求为93.5%;取天然土测得其天然湿密度为 $1.95\text{g}/\text{cm}^3$,含水量为22.5%,则其干密度为 $1.59\text{g}/\text{cm}^3$,按重型击实试验得到最大干密度为 $1.86\text{g}/\text{cm}^3$,则压实度为 $1.59/1.86 = 0.855$;路基要求压实度为0.935,其比值为 $0.935/0.855 = 1.094$,也就是说要填筑 1000m^3 路基实体需取 1094m^3 天然土。如取压实方 1000m^3 ,取土深2.0m,则占地面积由 $1000/2.0 = 500\text{m}^2$ 增至 $1094/2.0 = 547\text{m}^2$ 。

在实际工作中不可能对每一个单位工程都进行土方试验。所以《预算定额》在该章说明2中规定了土石方天然密实方与压实方的换算系数。当压实方为1时,其换算系数如表1-2所示。

压实方与天然密实方的换算系数

表 1-2

公路等级	土 方				石 方
	松 土	普 通 土	硬 土	运 输	
二级路及以上等级公路	1.23	1.16	1.09	1.19	0.92
三、四级公路	1.11	1.05	1.00	1.08	0.84

表1-2中“运输”栏目的系数适用于人工挖运土方的增运定额和机动翻斗车、手扶拖拉机运输土方、自卸汽车运输土方的定额。这一系数的采用乃是考虑到运输途中产生的损耗而制定的。对推土机、铲运机施工土方的增运,采用普通土栏目的系数。

在土石方数量的计算及调配中应考虑这一系数。各方量间的关系可通过下面的例子来说明:

某一路段挖方 1000m^3 (其中松土 200m^3 ,普通土 600m^3 ,硬土 200m^3),填方数量为 1200m^3 ,本断面挖方可利用方量为 900m^3 (松土 100m^3 、普通土 600m^3 、硬土 200m^3),远运利用方量为普通土 200m^3 (天然方)。

本桩利用方(压实方)为: $100/1.23 + 600/1.16 + 200/1.09 = 782\text{m}^3$

远运利用方(压实方)为: $200/1.16 = 172\text{m}^3$

借方(压实方)为: $1200 - 782 - 172 = 246\text{m}^3$

弃方(天然方)为: 100m^3

上列的挖方、填方、本桩利用方、远运利用方、借方、弃方均引自施工图设计“路基土石方数量计算表”。

(2) 各种土石方量套用的定额、计量单位及计价内容

① 挖方: 按土质分类分别套用相应的定额,定额单位为天然密实方。

② 填方：套用相应的压实定额，定额单位为压实方。

③ 本桩利用：这一数量不参与费用的计算，其挖已在“挖方”内计算，其填已在“填方”内计算。

④ 远运利用：只计算其调配运输费用。其挖已在其他断面的“挖方”内计算，其填已在“填方”内计算。

⑤ 借方：计算其挖、装、运的费用，其填已在“填方”内计算。

⑥ 弃方：只计算其运输费用，其挖已在“挖方”内计算。

套用定额时应注意：当以压实方量为工程数量，在采用以天然密实方为定额计量单位的定额表时，应将其定额值乘以表 1-2 的换算系数。如上例中的借方 246m³，若套用“1—13 自卸汽车配合装载机运土石方”定额时，则应对定额表所列定额值乘以 1.19 的系数。

2. 应由施工组织设计提出，并计入填方数量内的几种土石方数量

下列各种土石方数量的发生，在编制预算定额时没有考虑综合在定额内，必须以计量方式考虑计入预算之中：

(1) 清除表土数量。按施工组织设计数量计列。

(2) 因基底压实和耕地填前压实所增加的土方数量。建议按式 (1-4) 及式 (1-5) 计算。

$$h = \frac{p}{c} \quad (1-4)$$

式中：h——天然土因压实而产生的沉降量 (cm)；

p——有效作用力 (kg/cm²)，一般按 12~15t 压路机的有效作用力 $p = 6.6$ (kg/cm²) 计算；

c——土的抗沉陷系数 (kg/cm³)，其值见表 1-3。

各种原状土的 c 值参考表

表 1-3

原 状 土 名 称	c(kg/cm ³)
1. 沼泽土	0.1~0.15
2. 凝滞土、细粒砂	0.18~0.25
3. 松砂、松湿粘土、耕土	0.25~0.35
4. 大块胶结的砂、潮湿粘土	0.35~0.60
5. 坚实的粘土	1.00~1.25
6. 泥灰石	1.30~1.80

碾压天然土地面的面积乘以沉降量就是需增加的填方数量。即

$$Q = F \cdot h \quad (1-5)$$

式中：Q——增加的填方数量 (m³)；

F——填前压(夯)实的天然土的地面面积 (m²)；

h——沉降量 (m)。

计算出的 Q 值应计入设计填方数量。

(3) 路基因加宽填筑所应增加的填方数量

填方路基边缘部分需要压实，解决的方法就是将填方区边缘处宽填。这样就要增加土方用量。为使路基边缘达到压实标准，设计时应根据具体情况予以增加。《公路路基施工技术规范》(JTJ033—86) 明确规定：“整修用机械填筑的路堤表面时，应将其两侧超填的宽度切除。超填宽度的允许值为：砂性土 0.20~0.30m，粉性土 0.15~0.20m，粘性土 0.10~0.20m”。需

要填的边缘土方量是很大的。在编制施工组织设计时不考虑此因素、在编制概预算时不计入这部分增加价值,显然是不合理的。需填宽的土方量一般可用下列公式计算:

$$\text{宽填土方量} = \text{填方区边缘全长} \times \text{边坡平均坡长} \times \text{宽填厚度} \quad (1-6)$$

(4) 路基沉降而增加的土方量。随着高等级公路的修建,路堤高度的一般较高,这一因素就变得愈加明显了,对于软弱地基处的路基尤其如此。这一数量由设计者根据沉降理论计算或根据地区经验取定。

3. 注意定额表的附注及工程内容

选用定额时应注意定额有无附注,还要注意其工程内容。注意这些内容对防止重算及漏项会有帮助。

(1) 如伐树、挖根、除草定额中增加了清除表土子目,定额附注中指出:清除表土与除草定额不可同时套用。清除的表土如需远运,应套用其他定额另计。

(2) 挖掘机挖装淤泥、流沙定额附注中指出:定额中不包括挖掘机的场内支垫费用,如铺设垫层等,应按具体情况计列。另外挖出的淤泥如需远运,应按有关的定额另行计算。

(3) 人工挖土质台阶定额附注中指出本定额适用于地面横坡度大于 1:5, 工程量按挖后台阶的水平面积计算。

(4) 机动翻斗车、手扶拖拉机配合人工运土、石方定额附注指出,定额中不包括人工挖土、开炸石方及装、卸车的工料消耗,需要时按人工挖运土方及人工开炸石方定额附注的有关规定计算。

(5) 挖掘机挖装土方是按挖土装车编制的,如不需装车时,应按附注规定乘以 0.87 系数。

(6) 装载机装土石方定额中装载机按轮式编制的,其施工条件考虑为较松的土质和比较方便的装载条件,所以当土质固结装载机挖掘困难或施工条件不便(如平地取土)时,应按定额附注规定考虑推土机配合推松、集土。另外装载机与自卸汽车配合也可按附注中表列取定。

(7) 推土机推土定额中当推运的坡度 $> 10\%$ 时,推土机的运距应乘以附注指明的系数。

(8) 铲运机铲运土方定额是按拖式铲运机编制的,当采用自行式铲运机时,应按附注规定乘以 0.7 系数。当重车行驶坡度 $> 10\%$ 时,运距应按附注中规定乘以表列系数。

(9) 路基碾压定额中编制了推土机推平土方及平地机摊平土方两种方式,推土机的台班数量列于括号内。推土机及平地机不可同时选用,定额基价是按平地机计算的。对零填及挖方路段路基,只考虑铺设高等级路面的情况。如三、四级公路铺设高等级路面,按二级公路取定,对铺设低等级路面的公路,不考虑压实。

(10) 渗水路堤定额中片石的价格应按材料采集定额中检清片石计算。因为用片石填筑渗水路堤一般是利用开山石方,因此不应按购买片石或自采材料计算。

(11) 洒水汽车洒水定额中的水不计费用,若用水需计水费时,应按相应的水价另行计算。

(12) 袋装砂井处理软土地基定额按砂井直径为 7cm 编制的,如砂井直径不同时,可按砂井截面积的比例关系调整砂的用量,其他不予调整。

4. 施工机械的选择与配合

在土石方工程中,应根据工程规模、工期、工地条件、其他现场调查资料以及施工组织设计选择恰当的施工方法,合理地选用定额。

(1) 根据工程规模、工地条件等选定施工机械(参见表 1-4)。

(2) 对于挖掘装载机械,应根据土质条件及现场施工条件合理选用。对于松土、普通土,采用装载机挖装比较适宜,但当挖土高度大于 3m 时,应有推土机辅助。对于稍微固结的土

表 1-4

工作种类		施 工 机 械	备 注
新建道路	半填半挖	推土机	
	半挖装载	挖掘机、装载机+自卸汽车	
	明 挖	推土机 铲运机 挖掘机、装载机+自卸汽车	
现有道路加宽		推土机 挖掘机、装载机+自卸汽车	
现有道路改建		挖掘机、装载机+自卸汽车	

质,可用挖掘机挖装,也可使用装载机挖装;但需推土机辅助。对于固结紧密的土质,应在推土机挖松后采用装载机或挖掘机装载。

(3) 每种施工机械都有其比较经济的运距,在选择施工机械时,应予考虑。各种机械的经济运距依照不同的情况可能稍有不同,一般如下:

推土机 50m 以内
 拖式铲运机 50~300m
 自行式铲运机 300~2000m
 自卸汽车 1500~2000m 以上

例 1-2 某高速公路路基工程,全长 28km,按设计断面计算的填缺为 6720000m^3 ,无利用方,平均填土高度为 7.0m,平均边坡长度为 10.5m,路基平均占地宽 45m,路基占地及取土坑均为耕地,土质为 III 类土。采用 0.6m^3 以内单斗挖掘机挖装土方,平均挖深 2.0m,填前以 12t 压路机压实耕地。试问:填前压实增加土方量为多少?路基宽填增加土方量为多少?总计计价土方量(压实方)为多少?挖装借方作业所需总基价为多少元?

答:

1. 借方用土土质分类

由《预算定额》第一章章说明 1 可知 III 类土属于定额土质分类的普通土。

2. 因宽填路基而增加的土方量

按式(1-6)计算

$$\begin{aligned}\text{宽填天然密实方} &= 28000 \times 10.5 \times 0.2 \times 2 \text{ (侧)} \\ &= 117600\text{m}^3\end{aligned}$$

由表 1-2 查得普通土的换算系数为 1.16。则

$$\text{宽填所需借方(压实方)} = 117600 \div 1.16 = 101379\text{m}^3$$

3. 因填前压实耕地增加的土方量

由表 1-3 查得 $c = 0.35\text{kg}/\text{cm}^2$, 12t 光面压路机的 $p = 6.6\text{kg}/\text{cm}^2$,

由式(1-4)算得

$$h = 6.6 \div 0.35 = 18.86\text{cm}$$

$$\text{平均路基底面积} = 45 \times 28000 = 1260000\text{m}^2$$

$$\text{填前压实所增加土方量(压实方)} = 1260000 \times 0.1886 = 237636\text{m}^3 \text{ (借方)}$$

4. 总计计价土方量(压实方)