



普通高等教育土建类规划教材

道桥工程

计量与计价

● 董立 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育土建类规划教材

道桥工程计量与计价

主 编 董 立
副主编 潘志忠 钟晓红 黄世斌
参 编 张 杰 张彩霞 王家全 周爱军 申兰丽
主 审 任瑞波



机械工业出版社

本书以公路工程各部分的计量与计价为主线,依据最新的《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》、《公路工程国内招标文件范本》、《公路工程预算定额》、《公路工程工程量清单计量规则》及公路工程方面的最新规范编写而成。全书内容系统,编入大量的工程案例,力求做到先进的理论和工程实际相结合。

全书共十一章,主要内容包括:公路工程建设项目投资组成;公路工程计价依据;公路工程招标投标;公路工程工程量清单;路基工程工程量清单计量与计价;路面工程工程量清单计量与计价;桥梁涵洞工程工程量清单计量与计价;隧道工程工程量清单计量与计价;安全设施及预埋管线工程工程量清单计量与计价;绿化及环境保护工程工程量清单计量与计价;广西某高速公路 A1 合同段工程施工投标案例。

本书可作为普通高等院校土木工程、工程管理、工程造价等相关专业的教材,也可作为公路工程造价及工程技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

道桥工程计量与计价/董立主编. —北京:机械工业出版社, 2011. 12
普通高等教育土建类规划教材
ISBN 978 - 7 - 111 - 36158 - 9

I. ①道… II. ①董… III. ①道路工程 - 工程造价 - 高等学校 - 教材②桥梁工程 - 工程造价 - 高等学校 - 教材
IV. ①U415. 13②U445. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 213842 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 冷 彬 责任编辑: 冷 彬
版式设计: 张世琴 责任校对: 程俊巧
封面设计: 张 静 责任印制: 杨 曦
北京京丰印刷厂印刷
2012 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷
184mm × 260mm · 23.5 印张 · 580 千字
标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 36158 - 9
定价: 47.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心: (010) 88361066
销售一部: (010) 68326294
销售二部: (010) 88379649
读者购书热线: (010) 88379203

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

自《招标投标法》实施以来，招标投标制在公路工程建设市场得到广泛的推广及应用，而在现在的公路工程招标投标中普遍采用清单计价，普通高等院校的土木工程、工程管理、工程造价等相关专业的学生迫切需要一本公路工程工程量清单计量与计价方面的教材。本书就是在这种需求下，依据最新的《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》、《公路工程国内招标文件范本》、《公路工程预算定额》、《公路工程工程量清单计量规则》及公路工程方面的最新规范等编写而成的。

在此书编写的过程中，作者参考了许多同类高校教材及相关资料，并深入工程现场收集了很多工程实例，结合各章节内容加入了很多有针对性的例题，力求做到理论和实践相结合，使读者通过本书的学习，能合理确定工程造价和有效控制工程造价，提高编制公路工程造价的水平和质量。

本书由山东交通学院的董立任主编，董立和钟晓红负责全书的统稿工作。具体的编写分工为：第1章由山东交通学院的董立和鲁东大学的周爱军编写；第2章由山东交通学院的张杰编写；第3章和第4章由佳木斯大学的张彩霞编写；第5章由山东交通学院的钟晓红和山东黄河工程集团有限公司的申兰丽编写；第6章由山东交通学院的钟晓红编写；第7章由佳木斯大学的潘志忠编写；第8章和第9章由广西工学院的黄世斌编写；第10章和第11章由广西工学院的王家全编写。

本书由山东建筑大学的任瑞波教授担任主审，任教授工作认真、严谨，对本书的编写提出了很多宝贵的修改意见，在此表示深深的感谢。本书在编写过程中还得到了机械工业出版社的大力帮助，在此也深表感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和疏漏之处，请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 公路工程建设项目投资

组成 1

- 1.1 公路工程建设项目投资组成概述 1
- 1.2 公路工程建筑安装工程费用构成 2
- 1.3 公路工程设备及工具、器具购置费用的构成 19
- 1.4 公路工程建设其他费用构成 23
- 1.5 预备费、回收金额及相关的一些指标 28
- 1.6 公路工程概预算项目及文件组成 30

复习题 33

第2章 公路工程计价依据 34

- 2.1 公路工程计价依据概述 34
- 2.2 公路工程定额体系 40
- 2.3 公路工程定额运用的基本方法 42

复习题 49

第3章 公路工程招标投标 50

- 3.1 概述 50
- 3.2 公路工程招标 52
- 3.3 公路工程投标 61
- 3.4 公路工程投标技巧 68

复习题 72

第4章 公路工程工程量清单 73

- 4.1 公路工程工程量清单说明 73
- 4.2 公路工程工程量清单格式 78
- 4.3 公路工程工程量清单计量总则 99
- 4.4 总则的计量与支付 103

复习题 108

第5章 路基工程工程量清单计量与

计价 109

- 5.1 路基工程工程量清单计量规则 109
- 5.2 路基工程工程量清单计价 127
- 5.3 路基工程工程量计量与支付 137
- 5.4 路基工程工程量清单计价综合案例 148

第6章 路面工程工程量清单计量与

计价 161

- 6.1 路面工程工程量清单计量规则 161
- 6.2 路面工程工程量清单计价 173
- 6.3 路面工程工程量计量与支付 189
- 6.4 路面工程工程量清单计价综合案例 198

第7章 桥梁涵洞工程工程量清单计量与

计价 210

- 7.1 桥梁涵洞工程工程量清单计量规则 210
- 7.2 桥梁涵洞工程工程量清单计价 221
- 7.3 桥涵工程工程量计量与支付 246
- 7.4 桥涵工程工程量清单计价综合案例 258

第8章 隧道工程工程量清单计量与

计价 263

- 8.1 隧道工程工程量清单计量规则 263
- 8.2 隧道工程工程量清单计价 271
- 8.3 隧道工程工程量计量与支付 283
- 8.4 隧道工程工程量清单计价综合案例 290

第9章 安全设施及预埋管线工程

工程量清单计量与计价 303

- 9.1 安全设施及预埋管线工程工程量清单计量规则 303
- 9.2 安全设施及预埋管线工程工程量清单计价 307
- 9.3 安全设施及预埋管线工程工程量计量与支付 317
- 9.4 安全设施及预埋管线工程工程量清单计价综合案例 322

第10章 绿化及环境保护工程工程量

清单计量与计价 324

- 10.1 绿化及环境保护工程工程量清单计量规则 324

10.2	绿化及环境保护工程工程量 清单计价	326
10.3	绿化及环境保护工程工程量 计量与支付	327
10.4	绿化及环境保护工程工程量 清单计价综合案例	329

第 11 章	广西某高速公路 A1 合同段 工程施工投标案例	332
11.1	工程 A1 合同段工程量清单	332
11.2	计日工	339
11.3	投标示例	342
	参考文献	369

第1章 公路工程建设项目投资组成

1.1 公路工程建设项目投资组成概述

建设工程项目总投资的构成按照国家发布的《投资项目可行性研究指南》的规定，现行建设工程项目投资包括固定资产投资和流动资产投资。固定资产投资即工程造价。公路工程建设项目的投资是一个涉及面广而且复杂的活动，贯穿项目的决策阶段、设计阶段、施工阶段和交付使用阶段，前面三个阶段是投资的投入阶段，最后一个阶段是投资的回收阶段。

1.1.1 公路工程工程造价的特点

1. 单件性

公路工程的造型和结构要适合工程所在地的地质、气候、水文等自然因素，也要适应当地的政治、人文等因素，所以公路建筑产品的结构和造型千差万别。公路建筑产品不能像其他工业产品那样批量定价，只能单价计价。

2. 多次计价

公路建设工程规模都比较大，周期比较长，要在不同阶段多次计价。多次计价分别是：

(1) 投资估算

在项目建议书阶段和可行性研究阶段要根据《公路工程投资估算编制办法》编制投资估算，工程可行性研究的投资估算与初步设计概算之差，应该控制在10%以内。

(2) 设计概算

在项目的初步设计阶段根据设计图、《公路工程概算定额》、《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》（以下简称《编制办法》）等编制的。概算经批准后，是公路建设项目的最高投资限额。

(3) 修正概算

在项目的技术设计阶段编制，编制方法与设计概算基本一样。对于工程中重大、复杂的部分，要在初步设计的基础上编制技术设计，并编制相应的修正概算。

(4) 施工图预算

在施工图设计阶段编制，根据施工图设计、《预算定额》、《编制办法》等编制，是编制标底的依据。

(5) 标底

在招标阶段编制，根据招标文件范本、工程内容等编制标底。标底是招标工作的核心内容。

(6) 投标报价

在投标阶段编制，投标单位根据招标文件的要求、相关定额、施工组织方案等编制。报价是投标工作的核心。

(7) 工程结算

建设单位（业主）和施工单位之间根据合同进行计量支付的过程。实行 FIDIC 条款的合同对结算程序、结算方式、结算内容等做了详细规定。

(8) 竣工决算

在工程竣工验收阶段编制，反映工程项目消耗的全部资金，分为建设单位的竣工决算和施工单位的竣工决算。

3. 组合计价

公路工程项目结构复杂、造价较高，要使计价准确就要把一个大的工程项目逐步分解为小的分部分项工程，分别计价，再组合成全部工程的费用。

1.1.2 概预算费用组成

在投资的组成中，工程概预算具有特别重要的意义和作用，是除投资估算外其他测算方式的基础，也是招标投标工作的基础。根据《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》，我国现行公路建设项目的概预算费用组成包括四大部分，即建筑安装工程费，设备、工具、器具及家具购置费，工程建设其他费用，预备费。

1. 建筑安装工程费

建筑安装工程费包括直接费、间接费、利润、税金。其中直接费包括直接工程费和其他工程费。直接工程费包括：人工费、材料费、施工机械使用费。其他工程费包括：冬期施工增加费、雨期施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费、行车干扰工程施工增加费、安全及文明施工措施费、临时设施费、施工辅助费、工地转移费。间接费包括规费和企业管理费。规费包括：养老保险费、失业保险费、医疗保险费、住房公积金、工伤保险费。企业管理费包括：基本费用、主副食运费补贴、职工探亲路费、职工取暖补贴、财务费用。

2. 设备及工具、器具及家具购置费

设备及工具、器具及家具购置费包括设备及工具、器具购置费和办公及生活用家具购置费。

3. 工程建设其他费用

工程建设其他费用包括土地征用及拆迁补偿费、建设项目管理费、研究试验费、前期工作费、专项评价（估）费、施工机构迁移费、供电补贴费、联合试运转费、生产人员培训费、固定资产投资方向调节税、建设期贷款利息。

4. 预备费

预备费包括价差预备费和基本预备费。

1.2 公路工程建筑安装工程费用构成

建筑安装工程费包括建筑工程费用和设备安装费用两部分。建筑工程也称为土建工程，设备安装工程主要指高等级公路中的管理设施的安装，如收费站的收费设施安装、通信系统的设施安装、监控系统的设施安装以及某些隧道的通风设备、供电设备的安装等。但桥涵工程及其他混凝土工程中的预制构件的安装，不属于设备安装工程，而属于建筑工程。建筑安装工程费由直接费、间接费、利润、税金四部分组成。下面介绍各项费用的概念及计算方法。

1.2.1 直接费

直接费由直接工程费、其他工程费组成。直接费是建筑安装工程费的重要组成部分，它的高低直接决定了工程造价的高低。

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和有助于工程形成的各项费用，包括人工费、材料费、施工机械使用费。

(1) 人工费

人工费指列入概预算定额的直接从事建筑安装工程施工的生产工人开支的各项费用，包括以下内容：

1) 基本工资。基本工资指发放给生产工人的基本工资、流动施工津贴和生产工人劳动保护费，以及为职工缴纳的养老、失业、医疗保险费和住房公积金等。生产工人劳动保护费是指按国家有关部门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。

2) 工资性补贴。工资性补贴指按规定标准发放的物价补贴，煤、燃气补贴，交通补贴，住房补贴，地区津贴等。

3) 生产工人辅助工资。生产工人辅助工资指生产工人年有效施工天数以外非作业天数的工资，包括开会和执行必要的社会义务时间的工资，职工学习，培训期的工资，调动工作、探亲、休假期间的工资，因气候影响停工期间的工资，女工哺乳期间的工资，病假在六个月以内的工资及产、婚、丧假期的工资。

4) 职工福利费。职工福利费指按国家规定标准计提的职工福利费。人工费以概预算定额人工工日数乘以每工日人工单价计算。公路工程生产工人的人工工日单价按下式计算：

$$\text{人工工日单价(元/工日)} = [\text{基本工资(元/月)} + \text{地区生活补贴(元/月)} + \text{工资性津贴(元/月)}] \times (1 + 14\%) \times 12 \text{月} \div 240(\text{工日}) \quad (1-1)$$

式中 基本工资——按不低于工程所在地政府主管部门发布的最低工资标准的 1.2 倍计算 (元/月)；

地区生活补贴——国家规定的边远地区生活补贴、特区补贴 (元/月)；

工资性津贴——物价补贴，煤、燃气补贴，交通费补贴等 (元/月)。

以上各项标准由各省、自治区、直辖市公路(交通)工程造价(定额)管理站根据当地人民政府的有关规定核定后公布执行，并抄送交通运输部公路司备案。并应根据最低工资标准的变化情况及时调整公路工程生产工人工资标准。人工费单价仅作为编制概预算的依据，不作为施工企业实发工资的依据。

人工费的计算公式为：

$$\text{人工费} = \sum \text{分项工程数量} \times \text{相应定额单位工日数} \times \text{工日单价} \quad (1-2)$$

式中，分项工程数量根据设计图按工程量计算规则计算得到；定额单位工日数由定额查得。工日单价根据式(1-1)计算得到。

【例 1-1】 某公路工程人工夯实填土，工程量为 3000m³，在该地区发布的工人基本工资

标准为 600 元/月，该地区各类生活补贴为 350 元/月，工资性津贴为 450 元/月，试确定该项目的人工工日单价及预算定额人工费。

解：根据人工工日单价的计算公式得

$$\begin{aligned} \text{人工工日单价} &= [(600 + 350 + 450) \times (1 + 14\%) \times 12 \div 240] \text{元/工日} \\ &= 79.8 \text{元/工日} \end{aligned}$$

查预算定额表 1-1-7 “夯实填土”，定额值为 151.8 工日/1000m³。

$$\text{人工费} = (3000 \times 151.8 / 1000 \times 79.8) \text{元} = 36340.92 \text{元}$$

(2) 材料费

材料费指施工过程中耗用的构成工程实体的原材料、辅助材料、构（配）件、零件、半成品、成品的用量和周转材料的摊销量，按工程所在地的材料预算价格计算的费用。

材料费在建筑安装工程费用计算中占主要地位，准确计算材料费对概预算工作有巨大意义。其计算公式如下：

$$\begin{aligned} \text{材料费} &= \Sigma (\text{分项工程数量} \times \text{相应定额单位材料消耗量} \times \text{材料预算价格} + \\ &\quad \text{分项工程数量} \times \text{其他材料费}) \end{aligned} \quad (1-3)$$

式中，分项工程数量根据设计图按工程量计算规则计算得到；定额材料消耗量以及其他材料费由定额查得。下面介绍材料预算价格的计算。

材料预算价格由材料原价、运杂费、场外运输损耗、采购及仓库保管费组成。

材料预算价格有两种确定办法，一种是公式计算，一种是地区规定的材料预算价格。但其价格组成内容是一致的。部颁《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》采用的是第一种方法。

$$\begin{aligned} \text{材料预算价格} &= (\text{材料原价} + \text{运杂费}) \times (1 + \text{场外运输损耗率}) \times \\ &\quad (1 + \text{采购及保管费率}) - \text{包装品回收价值} \end{aligned} \quad (1-4)$$

1) 材料原价。各种材料原价按以下规定计算：

外购材料：国家或地方的工业产品，按工业产品出厂价格或供销部门的供应价格计算，并根据情况加计供销部门手续费和包装费。如供应情况、交货条件不明确时，也可采用当地规定的价格计算。

地方性材料：地方性材料包括外购的砂、石材料等，按实际调查价格或当地主管部门规定的价格计算。

自采材料：自采的砂、石、黏土等材料，按定额中开采单价加辅助生产间接费和矿产资源税计算。

材料原价应按实计取。各省、自治区、直辖市公路（交通）工程造价（定额）管理站应通过调查，编制本地区的材料价格信息，供编制概预算使用。

2) 运杂费。指材料自供应点至工地仓库（施工地点存放材料的地方）的运杂费用，包括装卸费、运费，如果发生，还应计入囤存费及其他杂费（如过磅、标签、支撑加固、路桥通行等费用）。

通过铁路、水路和公路运输部门运输的材料，按铁路、航运和当地交通部门的运价计算运费。

$$\text{材料单位运杂费} = \text{单位运费} + \text{单位装卸费} + \text{单位杂费} \quad (1-5)$$

$$\text{单位运费} = (\text{运价率} \times \text{运距} + \text{吨次费}) \times \text{单位毛重} \quad (1-6)$$

式中 运价率——运输每吨每公里材料的费用 (元/(t·km))，按当地运输部门规定计列；
 运距——由运料的起点到运料终点间的距离 (km)；
 吨次费——因短途运输所增加的费用。

$$\text{单位装卸费} = \text{装卸费率} \times \text{单位毛重} \times \text{装卸次数} \quad (1-7)$$

对于有包装及容器的材料，其单位毛重按下式计算：

$$\text{单位毛重} = \text{单位质量} \times \text{毛重系数} \quad (1-8)$$

毛重系数、单位毛重按表 1-1 确定。

表 1-1 材料毛重系数及单位毛重表

材料名称	单位	毛重系数	单位毛重
爆破材料	t	1.35	—
水泥、块状沥青	t	1.0	—
铁钉、铁件、焊条	t	1.10	—
液体沥青	t	桶装 1.17	—
木料	m ³	—	1.000t
草袋	个	—	0.004t

施工单位自办运输时材料单位运杂费的计算如下：

单程运距在 15km 以上的长途汽车运输按当地交通部门规定的统一运价计算运费。

单程运距在 5~15km 的汽车运输按当地交通部门规定的统一运价计算运费，当工程所在地交通不便、社会运输力量缺乏时，如边远地区和某些山岭区，允许按当地交通部门规定的统一运价加 50% 计算运费。

单程运距 5km 及以内的汽车运输以及人力运输，按预算定额计算运费，其中人力装卸和运输另按人工费加计辅助生产间接费。

运杂费计算中的规定：

当一种材料有两个以上的供应点时，应根据不同的运距、运量、运价采用加权平均的方法计算运费。

由于预算定额中汽车运输台班已考虑工地便道特点，以及定额中已计入了“工地小搬运”项目，因此平均运距中汽车运输便道里程不得乘调整系数，也不得在工地仓库或堆料场之外再加场内运距或二次倒运的运距。

有容器或包装的材料及长大轻浮材料，应按表 1-1 规定的毛重计算。桶装沥青、汽油、柴油按每吨摊销一个旧汽油桶计算包装费（不计回收）。

【例 1-2】某桥需要运输钢材 700t，汽车运输，运距 25km，运价率 0.3 元/(t·km)，吨次费 2.0 元/t，囤存费 3.0 元/t，装卸费 1.2 元/t·次。计算钢材的单位运杂费。

解：查《公路工程预算定额》附录四钢材单位质量为 1.0t/m，毛重系数为 1.00（无包装），则得

$$\text{单位运费} = ((0.3 \times 25 + 2.0) \times 1.0 \times 1.00) \text{元/t} = 9.5 \text{元/t}$$

$$\text{单位装卸费} = (1.2 \times 1.00 \times 1) \text{元/t} = 1.2 \text{元/t}$$

$$\text{单位杂费} = (3.0 \times 1.00) \text{元/t} = 3.0 \text{元/t}$$

$$\text{钢材的单位运杂费} = (9.5 + 1.2 + 3.0) \text{元/t} = 13.7 \text{元/t}$$

3) 场外运输损耗。系指有些材料在正常的运输过程中会发生损耗, 这部分损耗应摊入材料单价内。材料场外运输损耗率见表 1-2。

表 1-2 材料场外运输操作损耗率表 (%)

材料名称		场外运输(包括一次装卸)	每增加一次装卸
块状沥青		0.5	0.2
石屑、碎砾石、砂砾、煤		1.0	0.4
砖、瓦、桶装沥青、石灰		3.0	1.0
草皮		7.0	3.0
水泥(袋装, 散装)		1.0	0.4
砂	一般地区	2.5	1.0
	多风地区	5.0	2.0

注: 汽车运水泥, 如运距超过 500km 时, 增加损耗率: 袋装 0.5%。

4) 采购及保管费。系指材料供应部门(包括工地仓库及以上各级材料管理部门)在组织采购、供应和保管材料过程中, 所需要的各项费用及工地仓库的材料储存损耗。

材料采购及保管费, 以材料的原价加运杂费及场外运输损耗的合计数为基数, 乘以采购及保管费率计算。材料的采购及保管费费率为 2.5%。

外购的构件、成品及半成品的预算价格, 其计算方法与材料相同。但构件(如外购的钢桁梁、钢筋混凝土构件及加工钢材等半成品)的采购保管费费率为 1%

商品混凝土预算价格的计算方法与材料相同, 但其采购及保管费率为 0。

【例 1-3】 某双曲拱桥工程中预制拱肋 300m^3 , 需要运输水泥, 调查原价为 350 元/t, 运距 40km, 运价率为 0.3 元/(t·km), 不计吨次费, 装卸费为 1.0 元/t·次, 试计算水泥的材料费。

解: 计算水泥的材料预算价格。查得水泥的毛重系数为 1.01。

$$\text{水泥的单位运杂费} = ((0.3 \times 40 + 1.0 \times 1) \times 1.01) \text{元/t} = 13.13 \text{元/t}$$

水泥的场外运输损耗率为 1.0%, 采购及保管费费率为 2.5%, 水泥的预算价格为:

$$\text{水泥的预算价格} = ((350 + 13.13) \times (1 + 1.0\%) \times (1 + 2.5\%)) \text{元/t} = 375.93 \text{元/t}$$

计算该项目中水泥的材料费

查预算定额“预制双曲拱桥构件”4-7-22 知, 每 10m^3 实体需要 32.5 级水泥 3.384t。

$$\begin{aligned} \text{水泥的材料费} &= \text{工程量} \times \text{相应的定额} \times \text{材料预算价格} \\ &= (300 \times 3.384 \div 10 \times 375.93) \text{元} = 38164.41 \text{元} \end{aligned}$$

(3) 施工机械使用费

施工机械使用费指列入概预算定额的施工机械台班数量, 按相应机械台班费用定额计算的施工机械使用费和小型机具使用费。计算公式为:

$$\begin{aligned} \text{施工机械使用费} &= \sum (\text{分项工程数量} \times \text{相应定额单位机械台班消耗量} \times \\ &\quad \text{机械台班单价} + \text{分项工程数量} \times \text{小型机具使用费}) \quad (1-9) \end{aligned}$$

定额机械台班消耗量, 由定额直接查得。机械台班单价应按交通部公布的《公路工程机械台班费用定额》计算, 台班单价由不变费用和可变费用组成。不变费用包括折旧费、大修修理费、经常修理费、安装拆卸及辅助设施费等。可变费用包括机上人员人工费、动力

燃料费、养路费及车船使用税。可变费用中的人工日数及动力燃料消耗量，应以机械台班费用定额中的数值为准，台班人工费工日单价与生产工人人工单价相同。动力燃料费用则按材料费的计算规定计算。养路费及车船使用税，如需交纳时，应根据各省、自治区、直辖市及国务院有关部门的规定计算。

当工程用电为自行发电时，电动机械每度电的单价可由下述近似公式计算：

$$A = 0.24 \times \frac{K}{N} \quad (1-10)$$

式中 A ——每度电单价（元）；

K ——发电机组的台班单价（元）；

N ——发电机组的总功率（kW）。

【例 1-4】 某路基工程土方约为 3000m^3 ，土为普通土，推土机施工，功率 90kW 以内，推土机运距 50m ，柴油单价为 4.9 元/kg，人工单价为 60 元/工日，试确定推土机的机械费。

解：（1）确定推土机的定额。

查《公路工程预算定额》表 1-1-12 “推土机推土”得推土机的定额值：

$$[2.39 + (50 - 20) \times 0.80 \div 10] \text{台班} = 4.79 \text{台班}$$

（2）计算推土机的台班单价。

查《机械台班费用定额》， 90kW 推土机的不变费用是 311.14 元/台班；可变费用是，人工： 2 工日/台班，柴油： 65.37kg /台班。

$$\begin{aligned} \text{推土机的台班单价} &= \text{不变费用} + \text{可变费用} \\ &= (311.14 + 2 \times 60 + 65.37 \times 4.9) \text{元/台班} \\ &= 751.45 \text{元/台班} \end{aligned}$$

（3）计算推土机的机械费用。

$$(3000 \times 4.79 \div 1000 \times 751.45) \text{元} = 10798.34 \text{元}$$

（4）定额基价

定额基价是指完成定额规定单位的分项工程量所需消耗的人工费、材料费、机械使用费的合计值。其中人工费、材料费是按《公路工程预算定额》的附录规定的人工、材料预算价格计算的。也就是说，定额基价就是按指定的人工单价、材料预算单价和机械台班单价计算完成定额单位下分项工程所需的人工费、材料费和机械使用费之和。

2. 其他工程费

其他工程费系指直接工程费以外施工过程中发生的直接用于工程的费用。内容包括冬季施工增加费、雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费、行车干扰工程施工增加费、安全及文明施工措施费、临时设施费、施工辅助费、工地转移费等九项。公路工程中的水、电费及因场地狭小等特殊情况而发生的材料二次搬运等其他工程费已包括在概预算定额中，不再另计。

（1）工程类别的划分

由于工程项目千差万别，所以无法按各具体工程项目来制定费率标准，因此，只能将性质相近的工程项目合并成若干类别来制定费率。其他工程费的取费费率以及后面的间接费的计算也必须按以下工程类别来取。其工程类别划分如下：

1) 人工土方。系指人工施工的路基、改河等土方工程，以及人工施工的砍树、挖根、

除草、平整场地、挖盖山土等工程项目，并适用于无路面的便道工程。

2) 机械土方。系指机械施工的路基、改河等土方工程，以及机械施工的砍树、挖根、除草等工程项目。

3) 汽车运输。系指汽车、拖拉机、机动翻斗车等运送的路基、改河土（石）方、路面基层和面层混合料、水泥混凝土及预制构件、绿化苗木等。

4) 人工石方。系指人工施工的路基、改河等石方工程，以及人工施工的挖盖山石项目。

5) 机械石方。系指机械施工的路基、改河等石方工程。

6) 高级路面。系指沥青混凝土路面、厂拌沥青碎石路面和水泥混凝土路面的面层。

7) 其他路面。系指除高级路面以外的其他路面面层，各等级路面的基层、底基层、垫层、透层、粘层、封层，采用结合料稳定的路基和软土等特殊路基处理等工程，以及有路面的便道工程。

8) 构造物Ⅰ。指无夜间施工的桥梁、涵洞、防护及其他工程，交通工程及沿线设施工程（设备安装及金属标志牌、防撞钢护栏、防眩板（网）、隔离栅、防护网除外），以及临时工程中的便桥、电力电信线路、轨道铺设等工程项目。

9) 构造物Ⅱ。系指有夜间施工的桥梁工程。

10) 构造物Ⅲ。系指商品混凝土（包括沥青混凝土和水泥混凝土）的浇筑构件和外购构件及设备的安装工程。商品混凝土和外购构件及设备的费用不作为其他工程费和间接费的计算基数。

11) 技术复杂大桥。系指单孔跨径在 120m 以上（含 120m）和基础水深在 10m 以上（含 10m）的大桥主桥部分的基础、下部和上部工程。

12) 隧道。系指隧道工程的洞门及洞内土建工程。

13) 钢材及钢结构。系指钢桥及钢索吊桥的上部构造，钢沉井、钢围堰、钢套筒及钢护筒等基础工程，钢索塔、钢锚箱，钢筋及预应力钢材，模数式及橡胶板式伸缩缝，钢盆式橡胶支座，四氟板式橡胶支座，以及金属标志牌、防撞钢护栏、防眩板（网）、隔离栅、防护网等工程项目。

购买路基填料的费用不作为其他工程费和间接费的计算基数。

(2) 冬季施工增加费

冬季施工增加费系指按照公路工程施工及验收规范所规定的冬季施工要求，为保证工程质量和安全生产所需采取的防寒保温设施、工效降低和机械作业率降低以及技术操作过程的改变等所增加的有关费用。

冬季施工增加费的内容包括：

- 1) 因冬季施工所需增加的一切人工、机械与材料的支出。
- 2) 施工机具所需修建的暖棚（包括拆、移），增加油脂及其他保温设备费用。
- 3) 因施工组织设计确定，需增加的一切保温、加温及照明等有关支出。
- 4) 与冬季施工有关的其他各项费用，如清除工作地点的冰雪等费用。

冬季气温区的划分，是根据气象部门提供的满 15 年以上的气温资料确定的。全国冬季施工气温区划分见《编制办法》附录七，若当地气温资料与划定的冬季气温区划分有较大出入时，可按当地气温资料及有关划分标准确定工程所在地的冬季气温区。

$$\text{冬季施工增加费} = \sum \text{各类工程的直接工程费之和} \times \text{冬季施工增加费率} (\%) \quad (1-11)$$

计算说明:

1) 为了简化计算手续,采用全年均摊销的方法,即无论是否在冬季施工,均按规定的取费标准计取冬季施工增加费。

2) 一条路线穿过两个以上的气温区时,可分段计算或按各区的工程量比例求得全线的平均增加率,计算冬季施工增加费。

3) 工程所在地的冬季施工增加费率按表 1-3 选用。

表 1-3 冬季施工增加费率表

工程类别	气温区		冬季期平均气温/℃						准一区	准二区
			-1 以上		-1 ~ -4		-4 ~ -7	-7 ~ -10		
	冬一区		冬二区		冬三区	冬四区	冬五区	冬六区		
	I	II	I	II						
人工土方	0.28	0.44	0.59	0.76	1.44	2.05	3.07	4.61	—	—
机械土方	0.43	0.67	0.93	1.17	2.21	3.14	4.71	7.07	—	—
汽车运输	0.08	0.12	0.17	0.21	0.40	0.56	0.84	1.27	—	—
人工石方	0.06	0.10	0.13	0.15	0.30	0.44	0.65	0.98	—	—
机械石方	0.08	0.13	0.18	0.21	0.42	0.61	0.91	1.37	—	—
高级路面	0.37	0.52	0.72	0.81	1.48	2.00	3.00	4.50	0.06	0.06
其他路面	0.11	0.20	0.29	0.37	0.62	0.80	1.20	1.80	—	—
构造物 I	0.34	0.49	0.66	0.75	1.36	1.84	2.76	4.14	0.06	0.15
构造物 II	0.42	0.60	0.81	0.92	1.67	2.27	3.40	5.10	0.08	0.19
构造物 III	0.83	1.18	1.60	1.81	3.29	4.46	6.69	10.03	0.15	0.37
技术复杂大桥	0.48	0.68	0.93	1.05	1.91	2.58	3.87	5.81	0.08	0.21
隧道	0.10	0.19	0.27	0.35	0.58	0.75	1.12	1.69	—	—
钢材及钢结构	0.02	0.05	0.07	0.09	0.15	0.19	0.29	0.43	—	—

(3) 雨季施工增加费

指雨季期间施工为保证工程质量和安全生产所需采取的防雨、排水、防潮和防护措施,功效降低和机械作业率降低以及技术作业过程的改变等,所需增加的有关费用。

雨季施工增加费的内容包括:

1) 因雨季施工所需增加的工、料、机费用的支出,包括工作效率的降低及易被雨水冲毁的工程所增加的工作内容等(如基坑坍塌和排水沟等堵塞的清理、路基边坡冲沟的填补等)。

2) 路基土方工程的开挖和运输,因雨季施工(非土壤中水影响)而引起的粘附工具、降低工效所增加的费用。

3) 因防止雨水必须采取的防护措施的费用,如挖临时排水沟、防止基坑坍塌所需的支撑、挡板等费用。

4) 材料因受潮、受湿的损耗费用。

5) 增加防雨、防潮设备的费用。

6) 其他有关雨季施工所需增加的费用,如因河水高涨致使工作困难而增加的费用等。

雨量区和雨季期的划分,是根据气象部门提供的满 15 年以上的降雨资料确定的。凡月平均降雨天数在 10 天以上,月平均日降雨量在 3.5~5mm 之间者为 I 区,月平均日降雨量在 5mm 以上者为 II 区。全国雨季施工雨量区及雨季期的划分见《编制办法》附录八。若当地气象资料与附录八所划定的雨量区及雨季期出入较大时,可按当地气象资料及上述划分标准确定工程所在地的雨量区及雨季期。

$$\text{雨季施工增加费} = \Sigma \text{各类工程的直接工程费之和} \times \text{雨季施工增加费率} (\%) \quad (1-12)$$

计算说明:

1) 根据各类工程的特点规定各雨量区及各雨季期的取费标准,采用全年平均摊销的方法,即不论是否在雨季施工,均按规定的取费标准计取雨季施工增加费。

2) 一条路线通过不同的雨量区和雨季期时,应分别计算雨季施工增加费或按工程量比例求得平均的增加率,计算全线雨季施工增加费。

3) 按工程所在地的雨量区、雨季期选用表 1-4 的费率。

4) 室内管道及设备安装工程不计雨季施工增加费。

表 1-4 雨季施工增加费率

雨季期	1		1.5		2		2.5		3		4		5		6		7			
雨量区	I		I		I		II		I		II		I		II		I		II	
工程类别																				
人工土方	0.04	0.05	0.07	0.11	0.09	0.13	0.11	0.16	0.14	0.21	0.17	0.26	0.32	0.37						
机械土方	0.04	0.06	0.07	0.11	0.09	0.13	0.11	0.16	0.14	0.21	0.18	0.27	0.33	0.38						
汽车运输	0.04	0.06	0.07	0.11	0.09	0.13	0.11	0.17	0.14	0.22	0.18	0.27	0.33	0.38						
人工土方	0.02	0.04	0.05	0.07	0.06	0.09	0.07	0.11	0.10	0.15	0.12	0.19	0.23	0.26						
机械石方	0.03	0.05	0.06	0.10	0.08	0.12	0.10	0.15	0.13	0.19	0.16	0.25	0.29	0.34						
高级路面	0.03	0.05	0.06	0.10	0.08	0.13	0.10	0.15	0.13	0.19	0.17	0.25	0.29	0.34						
其他路面	0.03	0.05	0.06	0.09	0.08	0.12	0.09	0.14	0.12	0.18	0.16	0.23	0.28	0.32						
构造物 I	0.03	0.04	0.05	0.08	0.06	0.09	0.08	0.12	0.10	0.15	0.13	0.19	0.23	0.27						
构造物 II	0.03	0.04	0.05	0.08	0.07	0.10	0.08	0.13	0.11	0.17	0.14	0.21	0.25	0.30						
构造物 III	0.06	0.09	0.11	0.17	0.14	0.21	0.17	0.27	0.23	0.35	0.29	0.43	0.52	0.61						
技术复杂大桥	0.03	0.05	0.07	0.10	0.08	0.12	0.10	0.15	0.13	0.20	0.17	0.25	0.30	0.34						
隧道	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
钢材及钢结构	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						

(4) 夜间施工增加费

指根据设计、施工的技术要求和合理的施工进度要求,必须在夜间连续施工而发生的工效降低、夜班津贴以及有关照明设施(包括所需照明设施的安拆、摊销、维修及油燃料、电)等增加的费用。

$$\text{夜间施工增加费} = \Sigma \text{夜间施工工程项目(如桥梁工程项目包括上、下部构造全部工程)的直接工程费} \times \text{夜间施工增加费率} (\%) \quad (1-13)$$

夜间施工增加费计算说明：

- 1) 夜间施工增加费费率按表 1-5 的费率计算。
- 2) 设备安装工程及金属标志牌、防撞钢护栏、防眩板（网）、隔离栅、防护网等不计夜间施工增加费。

表 1-5 夜间施工增加费费率表

工程类别	费率	工程类别	费率
构造物Ⅱ	0.35	技术复杂大桥	0.35
构造物Ⅲ	0.70	钢结构	0.35

(5) 特殊地区施工增加费

包括高原地区施工增加费、风沙地区施工增加费和沿海地区施工增加费三项。

- 1) 高原地区施工增加费。指在海拔高度 1500m 以上地区施工，受气候、气压的影响，致使人工、机械效率降低而增加的费用。

$$\text{高原地区施工增加费} = \Sigma (\text{各类工程人工费} + \text{机械使用费}) \times \text{高原地区施工增加费费率} (\%) \quad (1-14)$$

计算说明：①一条路线通过两个以上（含两个）不同的海拔高度分区时，应分别计算高原地区施工增加费或按工程量比例求得平均的增加率，计算全线高原地区施工增加费。

- ②费率按表 1-6 的费率计算。

表 1-6 高原地区施工增加费费率表（%）

工程类别	海拔高度/m							
	1501~2000	2001~2500	2501~3000	3001~3500	3501~4000	4001~4500	4501~5000	5000以上
人工土方	7.00	13.25	19.75	29.75	43.25	60.00	80.00	110.00
机械土方	6.56	12.60	18.66	25.60	36.05	49.08	64.72	83.80
汽车运输	6.50	12.50	18.50	25.00	35.00	47.50	62.50	80.00
人工石方	7.00	13.25	19.75	29.75	43.25	60.00	80.00	110.00
机械石方	6.71	12.82	19.03	27.01	38.50	52.80	69.92	92.72
高级路面	6.58	12.61	18.69	25.72	36.26	49.41	65.17	84.58
其他路面	6.73	12.84	19.07	27.15	38.74	53.17	70.44	93.60
构造物Ⅰ	6.87	13.06	19.44	28.56	41.18	56.86	75.61	102.47
构造物Ⅱ	6.77	12.90	19.17	27.54	39.41	54.18	71.85	96.03
构造物Ⅲ	6.73	12.85	19.08	27.19	38.81	53.27	70.57	93.84
技术复杂大桥	6.70	12.81	19.01	26.94	38.37	52.61	69.65	92.27
隧道	6.76	12.90	19.16	27.50	39.35	54.09	71.72	95.81
钢材及钢结构	6.78	12.92	19.20	27.66	39.62	54.50	72.30	96.80

- 2) 风沙地区施工增加费。指在西部沙漠地区施工时，由于受风沙影响，按照施工及验收规范的要求，为保证工程质量和安全生产而增加的有关费用。内容包括防风、防沙及气候影响的措施费，材料费，人工、机械效率降低增加的费用，以及积沙、风蚀的清理修复等费用。全国风沙地区公路施工区划见《编制办法》附录九。若当地气象资料及自然特征与附