

高等学校工程管理专业规划教材

Gaodeng Xuexiao Gongcheng
Guanli Zhuanye Guihua Jiaocai

铁路工程计价

顾伟红 主编

中国建筑工业出版社

高等学校工程管理专业规划教材

铁 路 工 程 计 价

顾伟红 主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

铁路工程计价/顾伟红主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 1

(高等学校工程管理专业规划教材)

ISBN 978-7-112-13987-3

I. ①铁… II. ①顾… III. ①铁路工程-工程造价
IV. ①U215. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 012635 号

本书全面介绍铁路工程计价的原理和方法, 内容分七章: 第 1 章铁路工程计价概述, 第 2 章铁路工程构造, 第 3 章铁路工程计价依据, 第 4 章铁路工程概预算的编制, 第 5 章铁路工程招标投标与工程量清单计价, 第 6 章铁路工程竣工计价与竣工决算, 第 7 章铁路工程计价软件。

本书可作为高等院校土木工程、工程管理专业本专科学生及其他相关专业 (如建设项目管理、工程投资管理、工程造价管理等各专业方向) 学生学习铁路工程概预算的教材, 也可供从事铁路造价管理人员、相关专业人员学习参考。

* * *

责任编辑: 王 跃 牛 松

责任设计: 李志立

责任校对: 肖 剑 关 健

高等学校工程管理专业规划教材

铁路工程计价

顾伟红 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 18½ 字数: 456 千字

2012 年 4 月第一版 2012 年 4 月第一次印刷

定价: 36.00 元

ISBN 978-7-112-13987-3

(22021)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

近年来高速铁路建设迅速发展，对从事土木工程施工、管理的人才也提出更高的要求。教材《铁路工程计价》，以现行《铁路基本建设工程设计概预算编制办法》、《铁路工程工程量清单计价指南》、《铁路工程招投标文件补充文本》、最新《铁路工程预算定额》等最新规范性文件为依据，系统介绍铁路工程各阶段计价文件的编制原理与方法，与现有铁路预算类教材相比突出以下几个特点：

（1）结合高速铁路发展的特点编写；工程计价是与工程构造、工程施工紧密结合的课程，高速铁路的结构设计、施工方法都呈现与过去不同的许多特点，如从构造上出现了无砟轨道、双线箱梁、基底处理等许多新结构等。教材中及时将此部分新知识进行介绍，既是从事计价工作必须了解的工程基础知识，也是对专业前沿知识的补充。

（2）结合行业最新计价办法与规定编写；《铁路基本建设工程设计概预算编制办法》、《铁路工程工程量清单计价指南》、《铁路工程招投标文件补充文本》、《铁路工程预算定额》是工程计价的主要依据，教材中将 2011 年新颁布的铁路定额的使用说明编写进来，使教材与专业最新的规范保持同步，增强了知识的更新性。

（3）结合具体的铁路工程计价实例文件编写。在对基本知识理论准确精练阐述的基础上，辅以形象直观的案例，以加深理论知识的应用及可操作性。教材内容中增加对常用铁路计价软件的介绍，注重对学生实践能力的培养。

教材由兰州交通大学工程管理系顾伟红主编，硕士研究生赵冉、王文君在资料搜集和修改整理方面做了许多工作，在此表示衷心的感谢。

由于作者知识积累的局限、编写中参考的资料有限，书中难免存在疏漏或不妥，欢迎同行专家和读者在使用中给予批评指正，感谢您的交流和大力支持。

编者

2011 年 10 月

目 录

第1章 铁路工程计价概述	1
1.1 工程计价的概念与原理	1
1.1.1 工程造价的概念	1
1.1.2 工程计价的特点	1
1.1.3 工程造价计价的原理	3
1.1.4 工程计价的方法	3
1.2 铁路基本建设概述	6
1.2.1 铁路工程建设概念及特点	6
1.2.2 铁路工程建设分类	7
1.2.3 铁路工程建设项目的构成	8
1.2.4 铁路工程建设的程序	8
1.3 铁路工程造价体系及文件组成	12
1.3.1 铁路工程造价体系的构成	12
1.3.2 铁路工程造价文件的组成	13
第2章 铁路工程构造	16
2.1 铁路工程基本构造	16
2.1.1 铁路路基工程构造	16
2.1.2 铁路桥涵工程构造	19
2.1.3 铁路隧道工程构造	23
2.1.4 轨道工程结构	26
2.2 高速铁路路基工程	33
2.2.1 路基横断面的基本构造	33
2.2.2 高速铁路路基结构	34
2.2.3 高速铁路过渡段	37
2.3 高速铁路桥梁工程	40
2.3.1 高速铁路桥梁的特点	40
2.3.2 高速铁路桥梁的荷载设计	41
2.3.3 结构变形、变位和自振频率的限值	41
2.3.4 高速铁路桥梁结构设计原则	43
2.4 高速铁路隧道工程	45
2.4.1 高速铁路隧道列车空气动力学效应	45
2.4.2 高速铁路隧道横断面	46

2.5 高速铁路轨道工程	49
2.5.1 高速铁路对轨道结构的基本要求	49
2.5.2 高速铁路轨道结构	51
第3章 铁路工程计价依据	57
3.1 铁路工程计价依据	57
3.1.1 工程造价的计价原则	57
3.1.2 工程造价的计价依据	57
3.2 铁路预算定额的使用方法	60
3.2.1 预算定额的使用	60
3.2.2 预算定额的总说明	60
3.2.3 路基工程预算定额说明	62
3.2.4 桥涵工程预算定额说明	65
3.2.5 隧道工程预算定额说明	74
3.2.6 轨道工程预算定额说明	77
3.2.7 站场工程预算定额说明	83
3.2.8 高速铁路补充定额说明	85
3.3 铁路工程施工组织设计	89
3.3.1 施工组织设计的概念	89
3.3.2 编制施工组织设计的基本原则	90
3.3.3 铁路施工组织设计的分类	91
3.3.4 施工组织设计的资料调查	93
3.3.5 铁路主要单项工程施工组织设计要点	94
3.3.6 高速铁路的施工组织特点	97
第4章 铁路工程概预算的编制	100
4.1 铁路工程概预算的编制范围	100
4.1.1 设计概(预)算的编制层次	100
4.1.2 编制范围及单元	100
4.1.3 编制深度及要求	101
4.1.4 定额的采用	101
4.2 铁路工程概预算费用构成	101
4.2.1 按章节划分	101
4.2.2 按静态投资费用种类划分	102
4.2.3 费用项目组成	102
4.3 单项预算费用编制	103
4.4 综合预算费用构成	126
4.4.1 设备购置费	126
4.4.2 其他费	127
4.4.3 基本预备费	134
4.4.4 动态投资	134

4.4.5 机车车辆购置费及铺底流动资金	135
4.5 铁路工程概预算的编制方法与实例	136
4.5.1 编制概(预)算的精度	136
4.5.2 单项概(预)算编制步骤	137
4.5.3 单项概(预)算编制示例	138
4.5.4 综合概(预)算编制示例	140
4.5.5 总概(预)算编制示例	140
第5章 铁路工程招标投标与工程量清单计价	144
5.1 铁路工程招标投标概述	144
5.1.1 铁路建设工程招标投标的概念	144
5.1.2 铁路工程招标投标的形式	144
5.1.3 铁路建设工程招标投标的基本原则	145
5.1.4 铁路工程招标投标的过程	146
5.2 工程量清单及计价概述	147
5.2.1 工程量清单的概念	148
5.2.2 工程量清单的内容	148
5.2.3 工程量清单计价的原理和特点	149
5.3 工程量清单计价格式及应用	150
5.3.1 铁路工程工程量清单编制	150
5.3.2 工程量清单计价及应用	156
5.4 铁路工程工程量计算规则	159
5.4.1 铁路工程工程量计算规则与方法	160
5.4.2 共性计量规则	160
5.4.3 路基工程工程量计算规则	162
5.4.4 桥涵工程工程量计算规则	165
5.4.5 隧道工程工程量计算规则	170
5.4.6 轨道工程工程量计算规则	176
5.5 铁路工程工程量清单报价实例	178
第6章 铁路工程验工计价与竣工决算	206
6.1 铁路工程验工计价	206
6.1.1 工程验工计价	206
6.1.2 铁路工程验工计价的依据	206
6.1.3 工程计量	207
6.1.4 铁路验工计价的程序	207
6.1.5 铁路验工计价的注意事项	208
6.2 铁路工程价款结算	209
6.2.1 工程价款结算	209
6.2.2 铁路工程价款结算	210
6.2.3 铁路工程变更及合同价款的调整	211

6.3 铁路工程竣工决算及工程保修	213
6.3.1 铁路工程竣工决算	213
6.3.2 竣工决算内容	214
6.3.3 建设项目保修及其费用处理	222
第7章 铁路工程计价软件	225
7.1 铁路工程投资控制系统	225
7.1.1 铁路工程投资控制系统概述	225
7.1.2 铁路工程投资控制系统操作流程	225
7.2 和仁软件	257
7.3 云达软件	262
附录	263
附录1 概（预）算表格	263
附录2 综合概算章节表（节选）	271
附录3 铁路工程工程量清单计量规则（土建部分节选）	277
附录4 部分相关专业名词英文翻译	280
参考文献	285

第 1 章 铁路工程造价概述

1.1 工程计价的概念与原理

工程计价是建设各个阶段工程造价（或价格）的计算或确定，即工程造价目标值的确定，也称工程估价。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作出科学的计算，从而确定投资项目的工程造价，编制工程造价的经济文件。在工程建设的不同阶段其具体表现形式也不同，如业主进行的工程计价有：投资估算、设计概算、施工图预算、招标工程标底、竣工决算等，承包方进行的工程计价有：工程投标报价、工程合同价等。

各阶段工程计价的基本原理是相通的，均要按照工程分解结构进行组合计价，进行铁路工程计价还需考虑铁路建筑产品的特点，按照铁路基本建设的各个程序多阶段计价。

1.1.1 工程造价的概念

工程造价就是工程的建造价格，从投资者角度是指建设一项工程预期开支或实际开支的全部固定资产投资费用。投资者选定一个投资项目，为了获得预期的效益，就要经过项目决策、勘察设计、设备材料采购、施工营造，直至竣工验收等一系列投资活动，在这一系列投资活动所支付的全部费用开支就构成了工程造价。从这个意义上说，工程造价就是工程投资费用，是工程项目固定资产投资。

工程造价的第二种含义是从市场交易的角度出发，为建成一项工程，预计或实际在建设各阶段交易活动中所形成的建设工程总价格之和。建设各阶段交易活动包括土地市场、设备市场、技术劳务市场及工程承发包市场。该含义反映以建设工程这种特定的商品形式作为交易对象，通过招标投标或其他交易方式，在多次预估基础上，最终由市场形成其价格。

铁路工程造价以初步设计阶段投资概算为例是指从投资者（业主）角度，筹建一条新建或改扩建铁路建设项目（单项工程）从开始至竣工投产运营所发生的全部建设费用，包括建筑工程、安装工程、设备购置费、其他费以及动态投资和机车车辆购置费、铺底流动资金的总和。

1.1.2 工程计价的特点

1. 单件性

建设工程都是固定在一定地点的，其结构、造型必须适应工程所在地的气候、地质、水文等自然客观条件，在建设这些不同实物形态的工程时，必须采取不同的工艺、设备和建筑材料，因而所消耗的物化劳动和活劳动也必定是不同的，再加上不同地区的社会发展水平不同致使构成价格和费用的各种价值要素的差异，最终导致工程造价各不相同。任何两个建设项目其工程造价不可能是完全相同的，因此，对建设工程就不能像对工业产

品那样,按品种、规格、质量成批量生产和定价,只能是单件性计价。也就是说,只能根据各个建设工程项目的具体设计资料和当地的实际情况单独计算工程造价。

2. 多次性

建设工程一般规模大,建设期长,技术复杂,受建筑物所在地的自然条件的影响大,消耗的人力、物力和资金巨大,为了满足建设各阶段的不同需要,相应地也要在不同阶段多次性计价,以保证工程造价确定与控制的科学性。多次性计价是一个由粗到细,逐步深化、细化直至确定实际造价的过程。项目计价过程如图 1-1 所示。

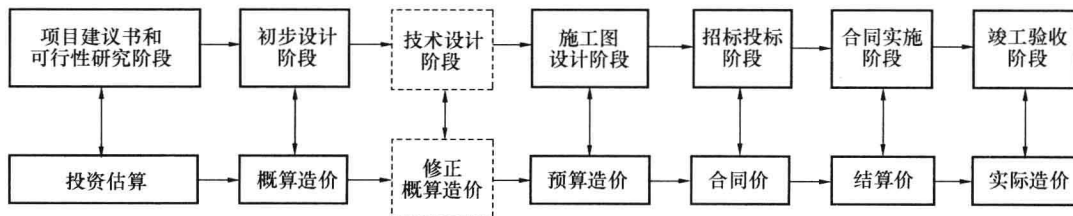


图 1-1 项目多次计价过程

3. 组合性

工程价款的计算是分部分项组合而成的。这一特征和建设项目的组合性有关。一个建设项目是一个工程项目的综合体。这个综合体可以分解成多个有内在联系的独立和非独立工程。从计价和工程管理的角度来看,分部分项工程还可以分解。由此可知,建设项目的组合性决定了计价的过程是一个逐步组合的过程,在计算概算造价和预算造价时尤为明显。所以,也反映到合同价和结算价中。其计算过程和计算顺序是:分部分项工程单价—单位工程造价—单项工程造价—建设项目总造价。

4. 方法的多样性

由于工程造价具有多次计价的特点,每次计价中有不同的计价依据和精度要求,这就造成了计价方法有多样性特征。如计算概预算造价的计价方法有单价法和实物法,不同的方法利弊不同,适应条件也不同,计价时应根据计价对象的特点和所掌握的计价依据资料等具体情况加以选择使用。

5. 依据的复杂性

由于影响造价的因素多,其计价依据相对复杂,种类繁多。主要可分为以下七类:

- (1) 计算设备数量和工程量依据,包括项目建议书、可行性研究报告、设计文件等。
- (2) 计算人工、材料、机械等实物消耗量依据,包括投资估算指标、概算定额、预算定额等。
- (3) 计算工程要素的价格依据,包括人工单价、材料价格、材料运杂费、机械台班费等。
- (4) 计算设备单价依据,包括设备原价、设备运杂费等。
- (5) 计算施工措施费、特殊施工增加费、间接费和工程建设其他费用依据,主要是相关的费用定额、指标和政府的有关规定。
- (6) 政府规定的税金税率和规费费率。
- (7) 物价指数和工程造价指数。

依据的复杂性不仅使计算过程复杂,而且要求计价人员熟悉各类依据,并加以正确

利用。

1.1.3 工程造价计价的原理

工程计价的基本原理是将一个完整的建设项目进行层层分解，划分为可以按定额等技术经济参数测算价格的基本单元子项（即分部、分项工程）。基本子项应该是既能用较为简单的施工过程生产出来，又可以用适当的计量单位计算、测定的工程基本构造要素，也可称为假定的建筑安装产品。一般来说，分解结构层次越多，基本子项越细，就能越准确地计算基本子项的费用；反之，分解层次越少，基本子项费用计算越粗略。一个建设项目可以分解为一个或几个单项工程。单项工程是指一个建设项目中具有独立的设计文件，竣工后可以独立发挥生产能力或效益的工程。单项工程是具有独立意义的，能够发挥功能要求的完整的建筑安装产品。单项工程作为建设项目的组成部分，仍是一个比较复杂的综合实体，还需要进一步分解。一个单项工程可以分解为一个或几个单位工程。单位工程是指具有独立的设计图纸，可以独立组织施工，但竣工后一般不能独立发挥生产能力或效益的工程。单位工程按照工程部位、设备种类、使用材料的不同，分解为若干分部工程，分部工程每一部分都包括不同的结构和装修内容，但是从建筑工程计价的角度来看，还需要把分部工程按照不同的施工方法、不同的材料及不同的规格，分解为内容相对简单、可以计算出相应实物数量的分项工程，即工程计价的基本子项。针对这些基本工程构造要素分别测算其数量和单位价格，就可以计算出每个分部分项工程的造价，再按照工程分解的逆顺序逐层组合、汇总，计算出整个建设项目的工程造价。即：

$$\text{工程造价} = \sum (\text{实物工程量} \times \text{价格})$$

可见，影响工程造价的因素主要有两个，即基本子项的单位价格和基本子项的实物工程数量。这“量”和“价”的测算是工程计价的核心，在确定了“量”和“价”的基础上，再经过一定的费用取定过程，就得到了建设工程的工程造价。计价实务中，在确定了项目的设计文件要求和施工组织计划的基础上，“量”的大小主要取决于工程定额消耗量水平，“价”的高低主要取决于市场价格水平。

1.1.4 工程计价的方法

在不同的经济发展时期，存在一定的工程建设管理体制和一定的建筑产品交换方式，工程建筑产品的定价主体和价格形成机制也不同，我国建筑产品价格形成了定额计价和工程量清单计价两种模式。

下面我们分别对这两种计价模式进行介绍。

1. 传统定额计价模式

定额计价模式是我国长期以来采用的计价模式，即按照概预算定额规定的分部分项子目，逐项计算工程量，套用概预算定额单价（或单位估价表）确定直接工程费，然后按规定的取费确定措施费、间接费、利润和税金，并考虑不可预见费等因素，经汇总后即为工程概预算或标底。其计价程序如图 1-2 所示。

工程计价具有多次性特点，在项目建设的各个阶段都要进行造价的预测与计算。在投资决策、初步设计、扩大初步设计和施工图设计阶段，业主委托有关的工程造价中介咨询机构根据某一阶段所具备的信息进行确定和控制，此时的工程造价还并不完全具备价格属性。因为此时交易的另一方主体还没有真正出现，此时的造价确定过程可以理解为业主的单方面行为，属于业主对投资费用管理的范畴。工程价格形成的主要阶段是招标投标阶

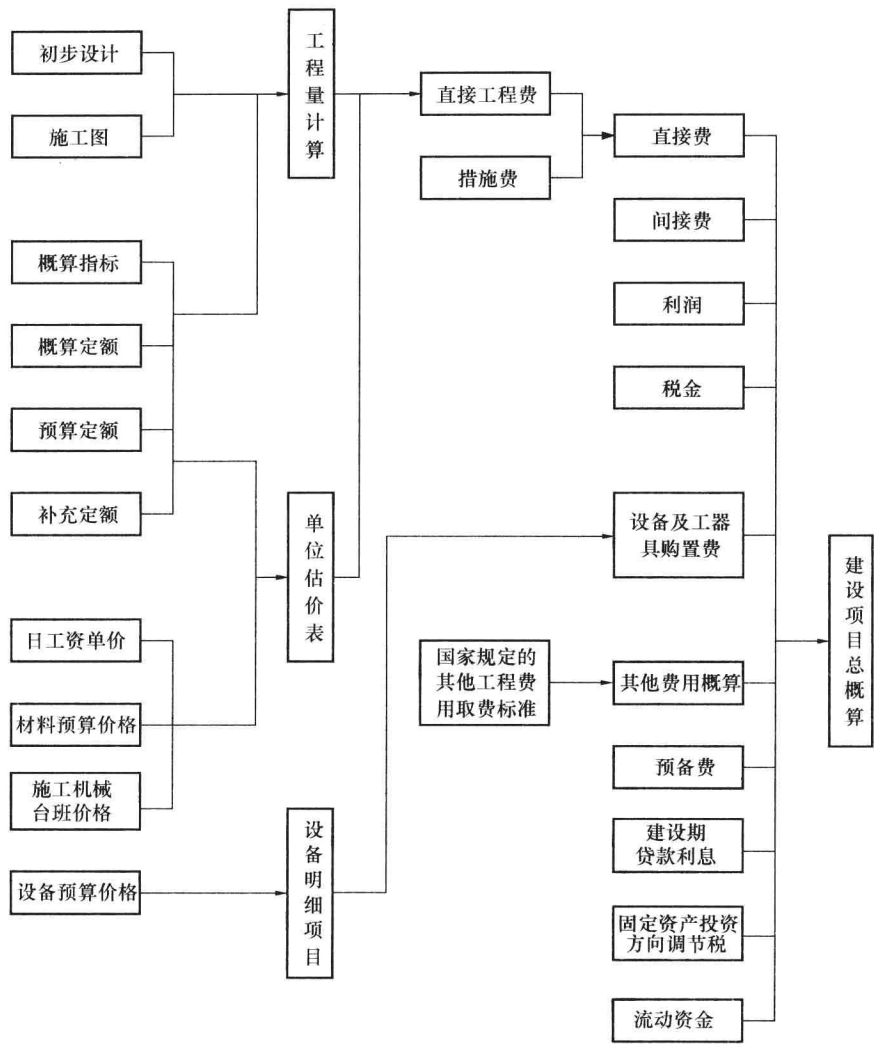


图 1-2 定额计价程序

段，但由于我国的投资费用管理和工程价格管理模式并没有严格区分，所以长期以来在招标投标阶段实行定额计价模式。

这种模式下投标报价的不利因素有：

- (1) 未能提供投标人竞争的统一平台。招标人和投标人按照同一定额、同一图纸、相同的施工方案、相同的技术规范重复工程量的计算工作和套价工作，招标人未能提供投标人竞争的统一平台，投标人的报价也没有反映出招标投标的竞争性和工程管理的水平。
- (2) 投标单位的报价按统一定额计算，不能按照自己的施工条件、施工管理、施工技术和拥有的各种优势来计算。作为投标单位的报价，不能按照自己的具体施工条件、施工设备和技术专长来确定报价；不能按照自己的采购优势来确定材料预算价格；不能按照企业的管理水平来确定工程的费用开支；企业的优势体现不到投标报价中。
- (3) 业主和投标单位没有市场经济风险的意识。作为投标单位，工程一旦中标，不论材料价格如何上涨，只要国家造价管理部门按照调整的综合材料预算指导价和价差调整系

数予以核算，就没有经营上的任何风险。

(4) 不利于施工企业技术水平和水平的提高。以标底价格为标准确定施工合同的做法，无法形成一种竞争向上的气氛，难以激发施工企业改进技术和管理水平。从总体上说，传统的定额计价模式不是一种价格的形成方法，其原因主要是没有给予工程交易双方真正的自主定价权。作为工程的承包方，不能按照施工企业的自身情况合理报价；作为工程的投资方，自己没有定价权，不能通过市场竞争选择自己理想的承包价格。

2. 工程量清单计价模式

工程量清单计价是根据工程量清单计价规范要求及施工图纸计算各个清单项目工程量，形成工程量清单，再根据招标文件中的工程量清单和有关要求、施工现场实际及拟定的施工方案或施工组织设计，依据定额资料、工程造价信息和经验数据计算得到工程造价。

工程量清单计价可以将各种经济、技术、质量、进度等因素充分细化考虑到单价的确定上，因而可以做到科学、准确和反映实际情况，这就从根本上防止了依据定额定价的局限、单一。

这种投标模式下优点体现在以下几个方面：

(1) 用工程量清单计价符合我国当前工程造价体制改革中“逐步建立以市场形成价格为主的价格机制”的大原则。这一原则的本身就说明必须把价格的决定权逐步交给施工企业、交给建筑市场，并最终通过市场来配置资源，决定工程价格。它真正实现了通过市场机制决定工程造价。

(2) 采用工程量清单计价有利于将工程的“质”与“量”紧密结合起来。质量、造价、工期三者之间存在着一定的必然联系，报价当中必须充分考虑到工期和质量因素，这是客观规律的反映和要求。采用工程量清单计价有利于投标单位通过报价的调整来反映质量、工期、成本三者之间的科学关系。

(3) 有利于业主在极限竞争状态下获得最合理的工程造价。采用工程量清单计价方法增加了综合实力强、社会信誉好的企业的中标机会，更能体现招标投标的宗旨，同时也可为建设单位的工程成本控制提供准确、可靠的依据。

(4) 采用工程量清单计价有利于实现风险的合理分担。采用工程量清单计价方式后，投标单位只对自己所报的成本、单价等负责，而对工程量的变更或计算错误等不负责任；相应地，这一部分风险则应由业主承担，这种格局符合风险合理分担与责权利关系对等的一般原则。

(5) 采用工程量清单招标有利于节省时间，减少不必要的重复劳动。

(6) 采用工程量清单招标有利于标底的管理与控制。在传统的招标投标方法中，标底一直是个关键因素。标底的正确与否、保密程度如何一直是人们关注的焦点。而采用工程量清单计价方法，工程量是公开的，是招标文件内容的一部分，标底只起到一定的控制作用（即控制报价不能突破工程概算的约束），而与评标过程无关，并且在适当的时候甚至可以编制标底。这就从根本上消除了标底准确性和标底泄露所带来的负面影响。

(7) 有利于中标企业精心组织施工，控制成本。中标后，中标企业可以根据中标价及投标文件中的承诺，通过对单位工程成本、利润进行分析，统筹考虑，精心选择施工方案；并根据企业定额或劳动定额合理确定人工、材料、施工机械要素的投入与配置，优化

组合,合理控制现场费用和施工技术措施费用等。

(8) 有利于控制工程索赔,搞好合同管理。在传统的招标方式中,施工单位“低报价、高索赔”的策略屡见不鲜。设计变更、现场签证、技术措施费用及价格、取费调整是索赔的主要内容。工程量清单招标方式中,由于清单项目的综合单价不因施工数量变化、施工难易不同、施工技术措施差异、价格及取费变化而调整,这就消除了施工单位不合理索赔的可能。

1.2 铁路基本建设概述

1.2.1 铁路工程建设概念及特点

铁路基本建设是铁路部门为形成铁路运输及其相关活动所需固定资产,而通过规划、设计、建造、购置和安装等活动形成用于铁路运输及其相关活动的固定资产,包括铁路、桥梁、隧道、站场、通信、信号、电力装备等建筑产品的综合性经济活动。其显著特点如下。

1. 投资大,工期长

铁路工程建设是一项庞大的系统工作,涉及面广,因素多,不仅生产周期较长,而且投资巨大。如,国家“九五”重点建设项目西安至安康电气化铁路,全线长 267.833km,其中桥隧总长约 180km,占全线的 67.2%,施工工期达 4 年之久,竣工决算 102.5 亿元,平均每公里造价达到 3827 万元。又如,京沪高速铁路客运专线,设计时速为每小时 300~350km,总长约 1305km,总投资达到 2200 亿元。因此,必须加强工程造价的管理工作,科学、准确、公正地编制概算与预算,合理确定和有效控制工程造价,这对节约工程建设投资具有十分重要的意义。由于铁路建设从投资决策、开展设计、工程招标投标到竣工运营经历时间较长,从客观上就要求对工程建设多次计价,经过投资估算、设计总概算、施工图预算、招标投标报价、竣工决算,形成工程计价由粗到细、从不太准确到逐渐准确的过程。

2. 工程线形分布,施工流动性大

铁路工程建设规模一般都比较,从建设里程上来讲从几十公里到上百公里甚至上千公里的都有,涉及的施工区域可能不止一个省、市,尤其是铁路干线的建设,一般都要跨越几个省市以上,施工范围较广,工程数量分布也往往不均匀。特大桥梁、长大隧道以及高填深挖路段的路基土石方工程等,成为控制工期的关键工程。由于工程线形分布及建设产品的固定性,决定了施工的流动性及工作的艰苦性,这种特点在铁路概预算中也有反映。

3. 工程种类多,施工协作性高

铁路工程建筑产品类型多种多样,标准化难度大,必须个别设计,施工过程由于技术条件、自然条件及工期要求不同也有较大区别。按专业划分铁路建设的工程类别,包括路基、轨道、隧道、桥涵、站场设备、通信、信号、机务、电力、电气化、给水排水、车辆、房屋建筑等十余种工程。因此,铁路项目管理的难度较大,每项工程都需要建设、设计、施工、监理等单位密切配合,材料、动力、运输等各部门的通力合作,以及地方各级政府部门和施工沿线各相关单位的大力支持。工程的建设需要多家单位合作,分点、分段建设完成。必须协调好各方面关系,加强内、外部联系沟通,按一定的程序办事,否则必

然对工程的顺利实施带来很大的影响。

铁路工程的这一特点，要求一项完整的总概（预）算，必然由许多不同工程类别的单项概（预）算单元所组成，使得编制概预算工作复杂繁琐。编制概预算必须不遗不漏，完整准确。

4. 工程风险因素多

铁路工程本身的特点要求施工建设采用露天野外的作业方式，加上施工的时间、路线一般都较长，无论是其面临的气候、地质水文条件，还是社会经济环境，乃至人文环境都将是有差异的。其中的任何一项因素的变化都会影响工程建设的顺利进展，因而决策风险、设计风险、施工风险、技术风险、质量风险、投资风险、自然灾害风险以及不可抗力风险等，几乎贯穿工程建设的全过程。由于涉及的工程风险因素多，因此承包单位在工程投标报价中必须考虑风险因素造成的造价费用的增长，同时在项目实施阶段一方面积极采取措施降低风险可能带来的损失，另一方面注意收集相关证据，积极做好索赔工作。

1.2.2 铁路工程建设分类

为了便于对铁路工程建设进行管理，按照建设项目的性质、阶段、规模、组成等进行必要的分类。

1. 按建设工程的性质分类

(1) 新建。指从无到有“平地起家”开始建设的独立工程。有的建设项目的原有规模很小，经建设后，其新增加的固定资产价值是原有固定资产价值三倍以上的，也作为新建。

(2) 扩建。指为扩大原有运输设备生产能力而进行新建的工程。如既有线增建复线工程就属于扩建。

(3) 改建。指对原有的设施进行技术改造和更新（包括相应配套的辅助性生产、生活设施建设）。铁路既有线电气化改造、提高运能标准的建设为改建。

(4) 恢复。指因自然灾害、战争等原因，使原有铁路固定资产全部或部分报废，又投资建设的项目。在恢复建设过程中，不论是按原有规模恢复，还是在恢复的同时进行扩建，其建设性质都是恢复建设。

2. 按建设工程的投资规模分类

按建设工程的投资规模可分为大、中、小型的项目，划分的标准各行业部门有不同的规定。铁路综合工程单项工程合同额在 5000 万元（含）以上的称为大型工程，在 3000 万（含）～5000 万元的称为中型工程，在 3000 万元以下的称为小型工程。

3. 按建设工程的阶段分类

建设工程项目在建设全过程中，分为筹建、施工、投产（部分投产和全部投产）、收尾和竣工等阶段。

1) 筹建项目。指永久性工程尚未正式开工，只进行勘察设计、征地拆迁、场地平整等前期准备工作的建设项目。

2) 施工项目。指正在进行建筑或安装施工活动的铁路项目。

3) 投产项目。指按设计文件规定建成主体工程 and 相应配套的辅助设施，形成生产能力或工程效益，经初验合格投入生产或交付使用的项目。

投产项目分为全部建成投产或交付使用项目（简称全投项目）和部分建成投产或交付

使用项目（简称单投项目）。

（1）全投项目。指按批准的设计文件所规定的主体工程 and 相应的配套工程已全部建成，形成设计规定的全部生产能力（不考虑分期达到的输送能力），根据国家有关规定，按国家或部颁验收标准经初验合格，投产或交付使用的建设项目。

（2）单投项目。指设计文件规定的可独立发挥生产能力（或工程效益）的单项工程已建成，经初验合格投产或交付使用的建设项目。

4）竣工项目。指整个建设项目按设计文件规定的主体工程和辅助、附属工程全部建成，并已正式验收合格移交生产或使用部门的项目。建设项目的全部竣工是建设项目建设过程全部结束的标志。

1.2.3 铁路工程建设项目的构成

凡按一个总体进行设计并组织施工的建设工程，完工后具有完整的系统，可以独立地形成生产能力或使用价值的工程，称为一个建设项目。

铁路基本建设项目，从大的方面而言，有铁路新线修建项目、既有线复线或电化改造项目、线路或个体工程改扩建项目等，它们又包含许多子项目，如新建铁路基本建设工程项目有路基、桥涵、轨道、隧道及明洞、站场建筑设备、机务设备、车辆设备、给水排水、通信、信号、电力、房屋建筑，一般将前五项工程统称站前工程，其余工程统称站后工程。

建设项目按构成可划分为单项工程、单位工程、分部工程及分项工程。

1. 单项工程

凡具有独立的设计文件，可独立组织施工，竣工后可以独立发挥生产能力或工程效益的工程，称为一个单项工程，例如修建一条新线，将其划分为若干个区段，每个区段可作为单项工程完成。

2. 单位工程

独立设计、施工，但完工后不能独立发挥生产能力或效益的工程。铁路工程如站前工程、站后工程以及一段铁路的任何一段路基，任何一座桥梁、隧道等均可作为一项单位工程。

3. 分部工程

分部工程是单位工程的组成部分，它是按建筑安装工程的结构、部位或工序对单位工程的进一步划分。如一座桥梁，由上部建筑和下部建筑组成，而桥梁墩台又由基础工程和主体工程等分部工程组成。

4. 分项工程

分项工程是分部工程的组成部分，一般按不同的施工方法、材料或工种划分。如主体工程由模板、钢筋、混凝土等工程组成。分项工程是整个铁路工程成本、进度控制的基本单位。

1.2.4 铁路工程建设的程序

建设程序是指建设项目从规划立项到竣工验收的整个建设过程中各项工作的先后次序，这个次序是由工程建设的客观规律决定的，违反建设程序，会造成经济损失，带来不良后果。建设程序大体包括立项决策、设计、工程实施和竣工验收四个阶段。

1. 立项决策阶段

1) 编制项目建议书

根据国民经济发展的长远规划和路网建设规划,进行项目的预可行性研究,编制项目建议书。预可行性研究报告是项目立项的依据,根据国家批准的路网中长期规划,收集相关资料,进行社会、经济和运量调查、现场踏勘,系统研究项目在路网及综合交通运输体系中的作用和对社会经济发展的作用,初步提出建设方案、规模和主要技术标准,对主要工程、外部环境、土地利用、协作条件、项目投资、资金筹措、经济效益等初步研究后编制,论证项目建设的必要性和可能性。项目建议书应对拟建项目的目的、要求、主要技术标准、原材料及资金来源以及经济效益和社会效益等提出文字说明。项目建议书是进行各项前期准备工作和进行可行性研究的依据。项目建议书按国家规定必须经过报批。

2) 编制可行性研究报告

根据批准的项目建议书,在初测基础上进行可行性研究,编制可行性研究报告。可行性研究文件是项目决策的依据,根据国家批准的铁路长期规划或项目建议书开展初测,进行社会、经济和运量调查,综合考虑运输能力和运输质量,从技术、经济、环保、节能、土地利用等方面进行全面深入的论证,对建设方案、建设规模、主要技术标准等进行比较分析后,提出推荐意见,进行基础性设计,提出主要工程数量、主要设备和材料概数、拆迁概数、用地概数和补偿方案、施工组织方案、建设工期和投资估算,进行经济评价后编制,论证建设项目的可行性。可行性研究的工程数量和投资估算要有较高的准确度,环境保护、水土保持和使用土地设计工作应达到规定的深度。可行性研究是基本建设前期工作的重要组成部分,是建设项目立项、决策的主要依据。

铁路建设项目可行性研究,应根据批准的项目建议书,从技术、经济上进行全面深入的论证,采用初测资料编制。其内容和深度主要包括:解决线路方案、接轨点方案、建设规模、铁路主要技术标准和主要技术设备的设计原则(改建铁路则应解决改建方案、分期提高通过能力方案、增建二线 and 第二线线位的方案,以及重大施工过渡方案;铁路枢纽则应有主要站段方案和规模、枢纽内线路方案及其铁路主要技术标准、重大施工过渡方案;铁路特大桥则应有桥址方案,初步拟订桥式方案);进一步落实各设计年度的客货运量,提出主要工程数量、主要设备概数、主要材料概数、征地及拆迁概数、建设工期、投资估算、资金筹措方案、外资使用方案、建设及经营管理体制的建议;深入进行财务评价和国民经济评价;阐明对环境与水土保持的影响和防治的初步方案,以及节约能源的措施。可行性研究的工程数量和投资估算要有较高的精度。可行性研究审批后,即作为计划任务书。

按现行规定,大中型和限额以上项目可行性研究报告经批准后,项目可根据实际需要成立项目管理机构,即建设单位。

2. 编制设计文件阶段

铁路工程基本建设项目一般采用两阶段设计,即初步设计和施工图设计。对于技术简单、方案明确的小型建设项目,也可采用一阶段设计,即一阶段施工图设计。对于技术上复杂、基础资料缺乏和不足的建设项目,或建设项目中的复杂特大桥、隧道,必要时采用三阶段设计,即初步设计、技术设计和施工图设计。勘察、设计承包单位按照招标投标法的规定应经过招标投标确定。

1) 初步设计