

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2024.02.065

中美公路工程估算费用构成对比

胡凡迪,熊星,梁虹,何龙,黄竹

(中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,四川成都 610072)

摘要:美国各州公路与运输官员协会(American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO)为国际公路领域最主要的标准化机构,其制定的指南为美国国家公路与运输协会的标准,国内目前鲜有相关译文及文献资料作为参考。随着我国对外承包工程规模不断扩大,在完成对AASHTO《Practical Guide To Cost Estimating, 1st Edition》(造价编制实践指南第一版)的翻译及研读的基础上,分别从计价模式、层次划分、估价方法等方面进行对比分析,为我国的工程造价体系国际化发展提供参考依据,以更好地适应海外市场需求。

关键词: AASHTO;公路工程;造价;对比

中图分类号: TV312

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)02-0305-05

0 引言

近年,随着国家“走出去”战略的实施和“一带一路”倡议的实施,国外市场范围日益扩大。据统计,2017年,我国对外承包工程企业在“一带一路”沿线国家的市场新签合同额达1443.2亿美元,对外承包工程中,交通运输建设项目新签合同额为378.4亿美元,占比26.2%^[1]。无论是为响应“十四五”规划提出的交通强国战略,还是日益扩大的海外市场,无疑都对国内公路工程建设提出了更高的要求。随着中外合作工程项目的长期实践逐步深入,公路工程造价作为基础设施建设中的重要部分,中国已经在该领域积累了一定的经验、管理和制造优势,但与美国等发达国家仍存在着较大差异。

基于此,李亚春^[2]介绍了美国造价工程师协会的全费用管理框架以及风险储备金的估算方式。朱卫华^[3]从造价信息数据来源、费用组成、实施流程三个维度剖析了中美造价管理上的差异。夏勤^[4]从美国建筑业在管理模式上的特点与中国进行了对比分析。许伶俐^[5]基于美国造价工程师协会推荐规程,比较了国内外建筑安装工程费组成、项目编码的不同之处。史小丽^[6]对中美建筑安装工程费的计价方式从计价依据、清单使用、计价管理程序、报价组成和计价原理5个方面进行对比研究。

从上述文献可以发现,现有研究未对美国造1价体系进行深入的剖析,较多主要关于在美国建设项目造价管理模式进行概述。在工程实践中,主要集中在建筑业整体情况,缺乏针对不同的工程项目类型进行更为深入具体的专项分析。在公路工程领域,鲜有关于中国规范与AASHTO规范估算费用构成对比研究的相关文献资料,缺乏详细、标准的分析模式,我国的造价人员无法在国际造价工作中发挥有效的参考作用。

1 计价模式

1.1 中国公路计价模式

在中国,公路工程有两种计价方法,即定额计价和工程量清单计价。

定额计价模式为中国当前主要计价模式,主要用于项目可行性研究阶段到施工图设计阶段的造价编制,国家通过颁布全国统一的造价编制办法和定额作为计价依据,以社会平均先进水平下的人工、材料、机械耗量及机械台班费用为基础,结合项目所在地情况,调整适用费率及人工、材料、设备等的价格,合理控制工程项目的单价和总价。

工程量清单计价,主要应用于建设工程招、投标过程中,招标人按照《公路工程标准施工招标文件》规定的清单计价规范编制清单。工程量清单作为招标文件的一部分,投标人必须按照清单的要求进行投标。在国际工程招投标活动中,投标人通常在得到招标文件后,根据招标文件、市场造价信息及经验数据库,结合企业施工定额自主报价。但实际上,目前我国大多

收稿日期:2023-09-07

作者简介:胡凡迪(1998—),女,学士,助理工程师,从事工程造价工作。

数施工企业都没有建立起反映自身施工生产水平的定额体系,所以在实际运作中,承包人一般在进行投标报价时,还是主要以反映社会平均水平的公路定额为依据,结合实际情况适当调整编制。

1.2 美国公路计价模式

在美国,目前没有统一的政府法规或行业标准用于计算公路项目计价中的工程量和单价,其清单往往由造价人员凭借个人经验进行划分。在相对自由的计价模式下,企业制定私有的配套的工料测量系统和估价系统,根据施工的具体情况和历史数据库,通过数学统计方法计算得到所需数据。由于公路工程项目具有造价高和周期长的特点,因此估算必须尽可能接近实际项目成本,绩效指标的制定和使用可以定期追踪数据和报告估计的准确性。在市场经济高度发达的美国,其计价模式以不同地区的市场规律和各种具体产品的供求规律价值作为计价依据。由于没有统一的信息价格,一般情况下,美国公路建设项目具体施工过程中所使用的人工、材料、机械的耗量是根据经验测定,单价都是随着市场价格的不断变化而调整的。

因此,美标主要是通过将投标价与 STiP、PS&E 估算进行绩效指标的比较、分析,对项目进行不断地动态修正。当数据显示出偏离此准确性的趋势,则 DOT 可能需要更改其成本估算过程,改善和监控运输项目成本估算,提高效率和估算准确性。

1.3 中美计价模式对比

计价模式主要关乎人材机的耗量及相应单价两部分。中国的计价模式更依赖于国家统一不同阶段的定额规范,根据国家、行业主管部门发布的统一耗量指标(定额),结合行业的价格信息(指导价)、调查的市场价以及相关管理文件来综合测算的;美国的计价则更倾向于依赖市场和历史数据的动态化模式,其人材机的耗量及单价更多是结合以往项目报价、或行业数据库数据进行测算。

2 层次划分

2.1 中国公路层次划分

中国公路工程造价编制规范将造价编制工作具体划分为五个层次,与公路基本建设程序中的各阶段一一对应,主要用于指导项目从决策阶段到施工图设计阶段的造价编制工作,详见表 1。

2.2 美国公路层次划分

美国工程造价咨询主要由行业协会管理,由于

表 1 中国公路工程各阶段造价编制工作表

项目开发阶段	估价目的	备注
决策	项目建议书 投资估算——项目决策的依据	中国造价规范未对估价精度做具体描述,但从各阶段基本预备比例可以反映出相关水平,其中,项目建议书估算为 11%,可行性研究估算为 9%,初步设计概算为 5%。
	可行性研究 投资估算——项目立项的依据	
设计	初步设计 初步设计概算——经批准后为建设项目投资的最高限额	施工图预算为 3%
	技术设计(如有) 技术设计概算——经批准后为建设项目投资的最高限额	
	施工图设计 施工图预算——指导施工成本控制	

美国公路工程造价采用市场化的管理方式,各大协会及行业主管部门对工程的阶段划分及造价编制方法和精度要求不尽相同。

AASHTO 规范中也将造价编制工作具体划分为五个层次,但其中还包括了规划阶段的概念性估价,中国计价规范未对该阶段造价编制工作做出指导。从精确度上看,范围界定阶段与中国的项目建议书阶段相对应,设计阶段与中国的可行性研究阶段对应,最终设计阶段则是与中国的初步设计到施工图设计阶段相对应的。另外 AASHTO 还对各阶段的估价精确度进行了指导描述,中国计价规范未对此做具体描述,详见表 2。

表 2 AASHTO 公路工程各阶段的估价精确度表

项目开发阶段	项目成熟度(完成百分比)/%	估价目的	估价精确度 /%
规划	0~2	概念性估价——估计潜在所需资金(20 年计划)	-50~+200
	1~15	概念性估价——长期计划中优先考虑的需求(10 年计划)	-40~+100
范围界定	10~30	设计估价——确定项目和计划项目(IRP——中期计划和 STIP——州交通改善计划)的基准成本	-30~+50
设计	30~90	设计估价——对照基线管理项目预算(STIP——州交通改善计划)	-10~+25
最终设计	90~100	最终设计估价——与投标价和建设专项资金比较	-5~+10

2.3 中美层次划分对比

中美公路工程在项目阶段划分上,两者都是按项目推进由浅至深层层递进的,阶段划分原则基本一致。区别主要在项目阶段定义的和精度范围定义。我国主要依据国家或交通运输部发布的针对不同阶段的统一层次划分,并根据项目的实际情况进行局部调整;而美国交通管理部分没有公路工程发布统

一的层次划分,主要依靠于市场或工程本身的分解。

3 估算方法

3.1 中国公路估算方法

当前,中国从项目建议书到施工图设计阶段的估价方法,主要基于国家颁布的全国统一的造价编制办法和定额(或指标),定额(或)指标反映人材机等的消耗,不同阶段的配套定额(或指标)综合程度不同,但均能适应该阶段的设计深度,详见表3。

表3 中国公路工程项目各阶段估算方法表

项目开发阶段	估价方法	备注
决策	项目建议书	基于公路工程项目投资估算编制办法及估算指标
	可行性研究	基于公路工程项目投资估算编制办法及估算指标
设计	初步设计	基于公路工程项目概算预算编制办法及概算定额
	技术设计(如有)	基于公路工程项目概算预算编制办法及概算定额
	施工图设计	基于公路工程项目概算预算编制办法及预算定额

3.2 美国公路估算方法

AASHTO规范中,对应中国规范从项目建议书到施工图设计阶段的估价方法主要有三种:概念性估价、基于以往报价的估价和基于成本的估计。不同阶段采用方法的侧重点不同,基于以往报价的估价方法较为粗略,而基于成本的估计方法则较为准确,前期阶段以基于以往报价的估价为主,设计阶段以基于成本的估计为主,详见表4。

表4 AASHT公路工程各阶段估价方法表

项目开发阶段	项目成熟度(完成百分比)	估价方法
规划	0~2%	概念性估价——基于参数(随机或判断)
	1%~15%	概念性估价——基于参数或以往报价(随机为主)
范围界定	10%~30%	基于以往报价或者成本价(混合的,随机为主)
设计	30%~90%	基于以往报价或者成本价(随机为主)
最终设计	90%~100%	基于成本的估价或采用成本估价系统测算的以往报价(确定性的)

3.2.1 概念估价

概念估价是基于历史成本数据来支持最小定义的估算的开发。概念估价的目的是在将信息限制为仅反映关键特征时,对项目成本进行早期预测。这种

方法主要适用于复杂程度较低的项目,编制概念估价所需的时间和精力相对较少。

3.2.2 基于以往报价的估价方法

基于以往报价的估价方法,作为最常用的估算方法,一般在项目前期阶段进行使用,通过选择与估算的项目条件相匹配的项目历史价格,得到相对准确的估算。此外,基于这些数据的时效性,需要使用特定于州交通运输部或更通用的方法来校正通货膨胀影响,并结合拟建项目的工程所在地、工程规模等对指标进行调整,但从历史数据得出的当前概念成本不能完全涵盖新项目的所有工程费用组成因素。

3.2.3 基于成本的估价方法

与使用历史数据的基于投标的估算不同,基于成本的估价是通过信息化技术建模确定成本,它可以在价格迅速上涨期间提供更准确的成本预测。基于成本的估价方法较为精细,前期需要大量的时间,应用范围更为局限,但后续易于管理。

3.3 中美估算方法对比

中美公路工程造价都是根据对应工程阶段的编制规定或建议,结合项目所在地的法律、法规、物价水平、市场条件等,以相关合同协议为基础,紧密结合项目实际情况,合理测算项目造价。中国公路工程分阶段多次计价过程中,每一阶段都有相应的定额作为计价依据;美国的计价方法往往基于历史数据和企业数据库,再根据价格指数、地区指数、工程环境因素等进行调整后用于新建工程的估价,此外,不同项目规模也是调整的一个重要因素。美国公路工程行业协会组织会编制相应的计价手册,并非国家统一要求的规程规范,没有强制性。

4 费用构成

4.1 中国公路费用构成

在中国,公路工程造价是按照交通运输部颁布的《公路工程标准施工招标文件》(2018年版本)的规定,根据工程量计量规则细分为详细的单项造价。工程量清单中包含100~700章,其中,第100章的总则包含了保险、工程管理费、临时设施、承包人建设等费用,100章这所包含的费用都是根据合同条款具体的条款规定进行计算,以总额费用进行报价。清单中第200~700章的内容则是分别按照不同的结构列项计算,清单中,每一项的综合单价均包含了人材机、管理费、利润、税费和风险费用。在施工期和缺陷责任期内,承包人应按合同条款要求投保各类工程

保险和第三者责任险。承包人应按照合同条款的规定,为其在履行合同过程中雇用的所有人员支付工伤保险和人身意外伤害保险费,并为其施工设备投保。

4.2 美国公路费用构成

美国 AASHTO 规范中没有较为系统的造价费用构成分类体系,指南分别从费用的确定性与不确定性、费用是否组成建筑工程本身、费用构成要素三个角度对费用组成进行了大致分类。

美标的直接费中不仅包含了人材机,还将分包费用包含其中,这意味着投标人在投标时需要就分包情况提前做出更详尽的工程分包计划。美国公路工程费用组成,将更接近于详细的估计,承包人报价时列明详细的分包费用组成和担保金额组成,也更能大大提高招投标过程中的良性竞争。在美国的工程投标报价中,大多数承包商都会投保一切险和责任险,由于工程竣工过程中可能出现的风险因素较多,承包商在满足合同文件要求的基础上,往往还会投保一些附加险,如承包商责任险、承包商设备险等。与中国不同的是,美国标准对于工程保险有具体的算法,且工程一切险的大小则与工程类别有关,如框架结构的工程一切险费率为 4.539%,砖石砌筑工程为 1.817%^[6]。

4.3 中美费用构成对比

从上述内容可以看出美国 AASHTO 规范中没有较为系统的造价费用构成分类体系,但从费用构成的内涵和外延来看,中美公路造价费用构成主要都由人工费、材料费、机械使用费、间接费、利润、风险费用等构成,两者费用组成上没有本质区别,只是在部分费用划分和计算略有不同,详见表 5。

表 5 中美公路工程费用构成对比表

工程费用划分	中国公路工程费用构成	美国公路工程费用构成
人工费	基于定额和编规规定	结合市场和工程实际实时测算
材料费	考虑材料损耗、运杂费、税金等费用	考虑材料损耗、运杂费、税金等费用
施工机械使用费	基于定额	历史项目经验
间接费	一般包括企业管理费和规费	一般包括作业开销和普通过家庭办公室开销
利润	按编规比例计列(7.42%)	数理统计和概率分析而测算
其他费用	按编规比例进行计算	以施工成本的比例来预计
应急费用	即基本预备费;按编规比例计列(3%~11%)	数理统计和概率分析而测算

4.3.1 相同点

4.3.1.1 材料费

中美公路造价在材料费用计算上并无本质差异,基本原则相同,在考虑材料净量费用的同时,都要考虑损耗、运杂费、税金等费用。

4.3.1.2 其他费用

与中国一样,美国公路工程以计算出的施工成本的百分比来预计非施工成本组成。通常将这些百分比与建筑成本联系起来,而这些百分比通常来自历史统计数据,主要包括前期工程费,通行权费用,以及建设工程管理费。但是由于项目早期阶段的客观不确定性较大,因此可能会产生较高的应急费用。

4.3.2 不同点

4.3.2.1 人工费

中国人工单价主要由地方政府、行业主管部门发布,耗量则是按相关指标(或定额),根据不同的工程量测算出来的。美国人工单价是由造价人员结合市场情况和工程特点实时测算的,人工耗量则是按拟定的生产率,结合项目特点综合测算的。

4.3.2.2 施工机械使用费

施工机械使用费,中美两国费用估算机械生产率和耗量计算有着本质的区别,我国多基于相关指标(或定额)进行估算,美国则更多基于造价人员对机械生产率和不同机械间经济合理搭配的认知。对于机械相关的人工费用,中标将其计入机械中;而美标是将机械使用时需要的人工统一汇总进入人工费中。

4.3.2.3 间接费

中美公路造价体系中,间接费用的构成内容基本一致,但也略有不同,如中国公路计价体系中将承包人驻地建设费用和安全生产费等费用单独列项计算,以便分项投资控制,而美国计价体系中临时办公作业场地费用则是含在间接费用项中。

4.3.2.4 利润和应急费用

在利润和应急费用的考虑上,中美估算体系有着本质的区别,中国公路造价编制办法中有明确的计取比例,而美国估价指南中没有明确的指导标准,主要由造价人员基于项目本身情况,并通过数理统计和概率分析而测算出来的数据灵活计取出来的数据。

中国估价方式对于传统、常规项目而言,的确可以实现简化计算过程的目的,但是对于复杂、新兴技术项目,则存在较大的不足,在应急费用测算方面,美国计算方法是值得我们借鉴的。

5 结论与建议

通过以上对比可以发现,相较于中国公路工程造价统一的规范化标准化管理,美国公路工程造价是一种更加依靠于经验和数据库,开放度更高的管理模式。

5.1 结论

5.1.1 计价模式

就计价模式方面,相对于国内而言,美国对于项目造价的估算多基于历史数据和投标进行,更倾向依据联邦各州、第三方机构、企业自身来建立造价数据库,以此为基础对项目进行分解,综合利用历史数据、统计方式来对项目的工程造价进行估算,与国内相比,国内主要依赖于计价定额,结合市场竞争因素模式,美国的计价模式其更具备市场化特征。

5.1.2 层次划分

本文从设计阶段、工程内容两个方面对中美造价的差异进行了对比,发现在设计阶段上二者构成基本相同,都是根据项目的进度由浅入深进行划分,主要区别在于各个项目阶段的定义时间以及划分精度存在部分差异。在工程内容层次划分上,我国采用自上而下统一的分解标准,而美国没有统一的工程划分标准,主要依赖于造价人员的工程经验,将项目进行WBS工作分解。

5.1.3 估价方法

美国是根据项目的阶段不同,选择概念性估价、基于以往报价的估价和基于成本的估价的方式进行,中美在估价方法上共同之处在于估价模式都是根据项目的不同建设阶段来进行的。但中美计价依据的选取上,美国的计价方法往往基于历史数据和企业数据库,再根据价格指数、地区指数、工程规模、工程环境因素等进行调整,来编制新建工程的估价。

5.1.4 费用构成

在费用构成上,中美费用构成上不存在本质差异,均由人材机、利润、间接费、应急费用、其他等费用构成,主要不同之处在于数据的来源不同,美国公路中人材机的耗量及对应的单价更多是结合以往项目报价和企业或者行业数据库数据测算出来的,而我国则主要根据国家、行业主管部门发布的统一耗量指标,行业的信息(指导价)、调查的市场价来综合测算的。

5.2 建议

结合美国公路工程不同的造价体系,本文为中方企业提出一些建议,有利于解决咨询设计类企业

在开展公路海外业务时遇到的实际问题。

5.2.1 完善历史项目数据库

美国的公路工程计价体系可以依据强大的数据库信息进行费用计算,可见其数据平台的搭建已经十分成熟。对于相对国际市场还比较陌生的中方企业,通过历史项目累积数据,借助信息技术,来编制相对准确的费用,可以更快融入海外市场。

5.2.2 提前调研项目市场

一方面,结合中美公路工程计算依据的不同,中方企业应该在项目前期,充分考虑公路项目中外材料来源及单价计算的差异化。对于材料采购及人工分类、机械等价格需要提前与厂家联系和调研,避免出现因为材料采购而导致的造价偏差过大。另一方面,由于公路项目周期较长,中方企业应该在不同时期了解市场经济下单价的变化,这也是全过程成本管理中重要的一环。

5.2.3 提高风险意识,强化风险防控

面对陌生的海外环境,为做好全过程成本管理,中方企业必须加强风险意识。魏云霞[7]将公路工程的风险因素总结为:政策风险因素、增项增量风险因素、地质情况风险因素、工料机风险因素、施工技术风险因素、合同管理风险因素、日常管理风险因素7项。中方企业只有做好风险管理,才能使海外项目实现减少损失、创造效益的目标。

5.2.4 加强全过程成本管理

在日益增加的成本压力之下,工程项目的全过程成本管理对于企业来说是十分必要的。一方面,中方企业应向前、向后延伸成本管理范围;另一方面,中方企业应向美国成本管理学习,努力实现造价的动态精细化管理。国内企业应加强对市场价格的波动灵敏度,用科学合理的管理办法做好风险控制,实现项目控制目标。

参考文献:

- [1]周紫君,沈婷婷,王辉.我国公路工程标准国际化现状及建议[J].交通运输研究,2019,5(5):55-62.
- [2]李亚春,牟桂名,刘晓丹.美国工程造价协会的投资估算[J].国际工程与劳务,2017(1):66-68.
- [3]朱卫华,夏绍模.中美工程造价管理模式的对比研究[J].浙江建筑,2004(6):61-63.
- [4]夏勤,徐宏伟,杨晓春.浅谈中美两国建设工程造价管理[J].林业建设,2018(2):91-94.
- [5]许玲俐.中美工程造价体系对比浅析[J].工程造价管理,2022(5):91-96.
- [6]史小丽,原驰.中美公路工程建筑安装工程费计价方式对比研究[J].中外公路,2020,40(3):317-322.
- [7]魏云霞.公路工程造价风险管理探究[J].建筑与预算,2023(6):13-15.