

# 天然气长输管道经济评价影响因素和建议

张艳莉 (陕西省燃气设计院有限公司, 陕西 西安 710043)

**摘要:** 天然气长输管道经济评价是判断天然气管道工程实施、管道工程设计可行性的关键因素。评价参数和基础数据、各项经济评价指标等是影响天然气长输管道经济性的主要因素。通过分析了解到投资风险、管道材料成本控制、地理环境等对长输管道综合费用的影响最为显著, 天然气长输管道在设计环节、应用的环节等需对此引起高度的关注和重视。

**关键词:** 天然气长输管道; 经济评价; 影响因素; 建议

## 1 经济评价主要内容和指标分析

### 1.1 经济评价主要内容

经济评价体系在构建时应用于天然气产业链中的各个环节。本文主要针对天然气长输管道的设计、施工等环节中进行的经济评价。其主要内容为: 天然气管道设施、天然气管道的应用总体目标为评价对象, 评价项目完成的情况; 分析天然气管道价格、投资价格、投资结构; 评价投资的趋势和投资的合理性; 天然气管道安装各个零配件、人工费用等各项成本指标; 项目的投资效果等<sup>[1]</sup>。通过分析影响投资效益的主要因素以及各项经济指标, 确定经济评价的主要影响因素, 并针对天然长输管道的经济评价准确性、合理性等提出解决对策。

### 1.2 经济评价主要指标分析

目标指标: 输气量、输气压力、库容、投资; 投入指标: 新建的管道、改造的管道、储气库、其他方面; 产出指标: 生产运行的指标 (新增的储量、输气量、产能到位率); 经营指标: 收入、成本费用、利润、税金; 综合指标: 投资效益指标和各项经济指标 (投资资本回报率、税后财务内部收益率)。

## 2 天然气长输管道经济评价影响因素

### 2.1 总投资计算模型

总投资主要是指天然气长输管道项目在运行过程中、营运过程中、建设过程中需要投入的资金, 包括: 建设投资、建设期贷款利息、流动资金等。其中建设投资产生的费用相对较多, 例如: 工程费用、固定资产其他费用、无形资产费用、其他资产费用、预备费等。如果整个工程是分期建设, 各期投资费用以各期建设的工程量分别计算。假设建设期贷款的利息按照建设期两年计算, 贷款比例为 60%。现行的银行商业贷款利率为 4.90%, 那么本项目的建设期贷款利息计算公式则为:

$$I = ( (CI_1 \times 60\%) + (CI_1 \times 60\% \times 4.9\%/2) + (CI_2 \times 60\%/2) ) * 4.9\%$$

式中:

I- 建设期贷款利息;

CI<sub>1</sub>- 一期建设投资;

CI<sub>2</sub>- 二期建设投资。

工程费用在估算时, 主要参考以下指标进行计算。如: 管道耗材、工程费用、管材费用、线路工程、管段运输、清扫、防腐、管道安装、试压、其他费用等。影响管道费用的指标还包括: 输送压力、管径、首站压比以及中间站压比。以某个天然气长输管道项目为例, 在计算其相应费用时, 相关人员主要对四个影响因素的变动范围进行归纳, 并将管道产生的年折合费用进行设定, 选为主要的考核指标, 取值范围在 4 个影响因素、3 个水平之间进行。

本项目主要应用正交表法进行规划设计, 并设置出多种实验方案。按照天然气输气管道产生的年折合费用形成影响的主要因素, 对此作出权重分析, 得出每一个影响因素的费用计算结果, 结合大小进行排列: 其中管径影响因素最大, 其次为输送的压力、中间站压比、首站压比。从现实实践角度分析, 输气管道年折合费用出现忽高忽低的现象, 其还与管道壁的厚度、兴建压缩机站的数目等, 这些都需要引起高度的重视<sup>[2]</sup>。

### 2.2 成本与费用

在对管道项目成本进行估算时, 主要依据《中国石油天然气集团有限公司投资项目经济评价参数》, 其内容为:

①外购原材料即管输天然气价格要结合当地实际价格或者以与上游供气单位签订的协议价格进行计算; ②人工工资在计算时按照全部员工平均数开展有效的测算, 天然气与管道板块的人员工资参考值为 16

万元/人\*年,建设企业可根据项目所在地工资水平和企业的盈利水平调整计取。职工的工资福利在计算时,可以按照工资总额的14%进行提取和计算;③输气管道在输送过程中产生的损耗率应按照0.1%~0.2%,在实际使用中,可根据输送距离情况调整取值,原则上距离短的项目损耗率应低于以上参考值;④管道项目在维护和修理时,长输管道一般按固定资产原值(扣除建设期利息)的2.5%进行计算;⑤对于其他的摊销费用、管理费用等,其按照实际情况进行计算;⑥动力费用和燃料费用等在计算时需要按照实际消耗量进行计算。燃料气价格也会结合当地实际价格进行计算;⑦安全生产费用的提取,根据财政部、安全监管局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知(财企〔2012〕16号)及中国石油集团公司《关于集团公司安全生产费用提取标准和使用范围的通知》(财资〔2012〕613号)相关规定。

在经济评价测算的过程中,外购原材料费或者管输费、损耗率、工资福利、维修费用、燃料费用或者动力费用,其他费用等,这些因素都会存在一定的变动,这些变动会导致经济评价测算出现误差,成为主要影响的因素,对经济评价产生不良的影响。

### 2.3 财务评价

天然气长输管道建设项目经济评价时主要对产生的经济效益进行评价,本文主要采用价值分析的方法,保障静态与动态之间的相互结合<sup>[3]</sup>。这些方法在利用时也会考虑到评价指标的不同,例如:可以结合评价指标,将具体的方法确定为投资回收期法、净现值法、内部收益的率法等。众所周知,评价指标作为经济评价过程中主要判断这一项目经济可行性的重要依据,指标在进行分类时,结合所量化后的费用、收益、价值等进行分类,归纳为动态评价指标和静态的评价指标。

本文主要以资本现金流量表为案例,分析了某天然气长输管道项目的现金流量费用,其基数在计算时主要采用静态分析的方法。例如:由于该项目对于车辆购置或者其他费用会结合实际需求进行贷款或者购买,这就造成了基础数据的不同。这一新的现金流量表在计算时,主要将资本金和建设期之间的利息、贷款费用一起进行计算,从所得税后净现金流量费用与之前的现金流量相比,其明显减少。因此,这就说明资本金和建设期的利息之间存在明显的关联性,这一关联主要表现为动态性的。

## 2.4 市场评价

### 2.4.1 资源风险

作为天然气长输管道,一般施工的时间较长、工期较长、距离较长。本文以中缅管道为案例,该长输管道年输气量达到 $120 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ,实现了对贵州省份天然气的有效供应。该项目在投入建设、投入运营之后,能将西气东输管道天然气、中缅天然气等进行统一的调配,这样有效解决了当前天然气存在的供需不平衡问题。目前,该天然气的资源供应是非常充足的,在资源风险这方面看,其不会造成较大的影响。

### 2.4.2 市场风险

这一风险占比较大,其主要表现为:由于工业用煤会造成大气污染,因此增加了用气量。工业园内的一些公司如果具备较为良好的销售渠道,其产生的附加值也会提升,相对来说,抗风险的能力也是比较强。再加上工业企业对于用气的不确定性相对较低,其产生的风险也会随之下降。但是如果不具备这些优势,其产生的风险会随之增加。这一影响因素也会对天然气长输管道经济评价产生一定的影响。

### 2.5 社会效益的评价

主要应用定量、定价分析的方法、对比分析的方法、综合分析评价的方法。这些方法之中,这些方法中除了对比法,都应该使用社会参数,确定好相应的指标体系;对比法则是对项目在建设之前、项目实施会后对于当地经济、发展等产生的变化进行分析、评价。通过这些数据的分析了解到这些项目是否具备一定的可行性。对比法之中,首先对该项目建设地区的经济情况、人文情况、自然环境进行掌握。经济状态综合考量了多个方面的信息,结合效益型的原则,项目在建成之后给当地带来的经济效益,判断该项目的可行性<sup>[4]</sup>。由于天然气管道项目的距离比较长,判断这一项目是否对当地就业情况产生影响时应该以就业的岗位、就业的人数为主要的参数,其公式主要以:总就业的情况=本项目总体的就业人员与本项目总的投资量进行的对比,表示该项目在运营之后,就业人员出现不断增加的情况,这一项目在运行后,产生的社会效益项目较大,属于积极影响因素。

### 2.6 敏感性的分析

经济评价过程中,主要针对当前的净年值、净现值等指标进行分析,这些指标也可以作为敏感性的分析指标。但是在确定敏感性的指标时,其应该遵从以下两个原则:第一,敏感性的分析指标应在所用指标

的范围之内；第二，确定型的经济分析所使用的指标，应该最好能反映出该项目的经济效果、经济合理程度等<sup>[5]</sup>。以某一天然气长输管道项目为案例进行分析，对其开展敏感性分析时，主要将投资回收期、财务内部收益率等作为分析指标，变动的因素以长输管道价格、经营成本、输气量、投资额为主，表1通过对该项目这些变动因素开展敏感性分析。

由表1得知：该项目在确定基准方案之后，这些因素无论是上升还是下降，最敏感的因素以管道输送的价格、输气量为主，均属于上升的态势，他们在产生变动之后，对评价指标的变动影响最大。如果降低10%，财务内部收益率也会随之变动，其在13%左右；财务内部的收益率与基准率进行比较时，前者更是低于后者，该项目就会变得不可行。

### 3 提升天然气长输管道经济评价稳定性的建议和路径

#### 3.1 强化投资估算

管道的工程费用都是结合设计方经过严格测算后所提供的工程量进行的估算，并且确定好估算的指标、结合之前工作的经验进行估算。第一，预备费用需要进行合理的估算。由于管道项目建设的周期比较长，在计算工程造价时应该对预备费用进行针对性的调整；第二，还可以采用类比分析方法对估算的结果进行明确，通过比较和分析相似工程的投资估算结果，结合建设方的需求以及对于技术方面的要求，科学判断投资的合理性。并且，对于长输管道项目的各个阶段、各个专业的投资比例进行分析，如果一个环节或者专业所投入的资金量较高，应该结合多方面的影响因素分析其存在的主要原因，然后在制定相应的改进措施，使投资方案更加合理。

#### 3.2 合理控制项目的造价

为了控制天然气长输管道项目的施工造价，应该对项目所在地的地质条件、资源市场、交通运输的情况、劳动力工资水平、物料的价格等进行掌握，切实

保障这些不良影响因素所带来的经济评价结果不精准的问题。另外，长输管道线路的部分中，其工程费用主要包括：管材的费用、安装的费用、线路附属工程的费用、管线防腐和维护的费用。由于长输管道在施工时主要应用直缝焊接钢管、螺旋焊缝焊接钢管，目前，我国所生产的这些管材主要以X60和X52为主，为了保障这一价格不会带来较大的变动和经济损失，相关人员在正确的询问价格之后，可以选择物美价廉的管材价格。

#### 3.3 认真做好技术基础资料的积累工作

工程造价师要对管道项目的工艺流程与主要工程建设内容有一个整体认识，借此规避投资估算阶段发生漏项或重复情况，并针对设计阶段没有列进或详细列出的其他工作量涉及的投资情况做出适当预估算。比如，积累管材购置费、站场主要装置及各种防腐保温形式的价格，针对时间紧迫不能及时进行询价的工作，可以依照既往询价情况去合理估算投资。针对部分典型的单位工程比如管道等，可以依照防腐方式的差异依照每公里或者吨造价整理资料。

#### 参考文献：

- [1] 芮旭涛,赵连增,宫敬,张珊,袁童玲.天然气管输定价机制改革对管道项目经济评价工作的影响[J].天然气工业,2021,41(11):170-178.
- [2] 吕家兴,侯磊,王昕,王玉江,刘芳媛.超临界CO<sub>2</sub>管道输送管径技术经济性评价[J].油气储运,2022,41(01):114-120.
- [3] 杨鲁明,王志方,董平省.天然气长输管道工程经济评价区间费用现值差额法的提出与应用[J].中国管理信息化,2019,22(05):19-23.
- [4] 王宁军,温文,李仲兴,张健驰,王万年.基于剩余评价期的经济评价方法研究及在长输管道中的应用[J].科技和产业,2018,18(09):99-103.
- [5] 杨敏.长距离油气管道工程经济评价分析与研究[J].化工管理,2017(31):14.

表1 敏感性分析

序号	变动因素	经济指标	-20%	-10%	基准方案	10%	20%
1	价格	财务内部收益 (%)	8.2	11.22	14.0	16.6	19.0
		敏感度系数	2.0	2.0		1.8	1.7
2	成本	财务内部收益 (%)	14.8	14.4	14.0	13.7	13.3
		敏感度系数	-0.2	-0.2		-0.2	-0.2
3	投资	财务内部收益 (%)	18.4	16.1	14.0	12.7	10.8
		敏感度系数	-1.5	-1.4		-0.9	-1.1
4	管输气量	财务内部收益 (%)	8.2	11.2	14.0	16.6	19.0
		敏感度系数	2.0	2.0		1.8	1.7