

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

王宁军¹, 温文², 李仲兴¹, 张健驰¹, 王万年¹

(1. 中国石油管道公司, 河北廊坊 0650002; 2. 中国石油管道科技研究中心, 河北廊坊 065000)

摘要:针对传统的内部收益率存在参数条件变化需要对数据进行还原调整,且历史数据缺失时无法使用,或企业管理者不注重历史收益状况的情况,提出了基于管道项目剩余评价期的内部收益率指标,并结合油气长输管道运营实际,分别构建了运营期现金流量均衡、非均衡两种情形下的评价模型,计算分析了不同剩余评价期内部收益率与全评价期基准收益率的对应关系。最后针对某管道企业的3条管道进行了实例测算,对测算结果进行分析和评价。

关键词:剩余评价期;内部收益率;管道

中图分类号:TE832 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)09-0099-05

我国新建油气长输管道的管输价格核定通常采用项目经济评价法^[1],即按照在一定项目评价期内达到规定的基准收益率时反算得出。项目评价期包括建设期和运营期,运营期根据项目经济寿命期、主要资产或主体设施综合折旧年限等因素综合考虑后确定^[2]。该方法所采用的管输量、成本等数据均为预测数据,在管道运营若干年后需对管道项目进行后评价,其中需重新测算项目的经济评价指标^[3],以评价项目的目标实现程度,且内部收益率作为主要的评价指标被广泛采用。

传统的内部收益率是全评价期视角的评价指标,在管道建设项目后评价中应用时存在以下两方面缺陷:①不同时期的评价基础参数可能发生变化,如行业基准收益率调整、评价期调整等(如油气管道项目基准收益率由10%调整为8%、评价期由20年调整为30年),这将使得项目的评价及前后对比出现困难。需要对数据进行还原调整到统一口径下才具有可比性。②对项目的经济评价一方面是对已运行年限运营情况的回顾和分析,但另一方面,更重要的是立足当前,评价和预估项目未来运营期间的经济效益状况。如果历史数据缺失,或者企业管理者不关注管道的历史收益状况,而是仅关注项目未来的效益情况,并需要与基准收益率进行对比时,则无法计算全评价期视角的内部收益率指标。在此情况下该如何

进行评价,如何建立未来项目内部收益率与基准收益率的对应关系,如果不能,是因为管输量不足还是管输价格不到位,亦或是其他原因;下一步提高管输效益的着眼点在哪里,这即是本文研究的问题。

本文通过构建剩余评价期内部收益率的评价模型,解决历史数据缺失,或满足企业管理者的非全评价期的内部收益率的计算与评价,克服传统内部收益率指标在管道建设项目经济评价中的不足。并针对国内3条管道进行实例测算,对测算结果进行分析和评价。

1 基于剩余评价期的内部收益率指标与传统内部收益率指标对比

与传统全评价期的内部收益率指标相比(表1),基于剩余评价期的内部收益率的评价期为全评价期减去已运行年限,不含建设期和已运行年限,相应的评价结果也仅反映自评价时点起项目未来的收益状况,而不能反映整个项目自建设期开始的收益状况。其评价期的限制使得无法对超过运营期的管道进行评价。两种内部收益率的计算方法是一样的,即在整個计算期内各年净现金流量的现值累计等于零(或净年值等于零)时的折现率^[4]。

基于剩余评价期的内部收益率指标的优点在于对于折旧年限等会计处理方式、基准收益率、评价期等发生变化的情况,不需考虑历史数据的还原,统一

收稿日期:2017-07-12

作者简介:王宁军(1979—),男,陕西宝鸡人,中国石油管道公司,财务资产处科长,经济师,计算机科学与技术专业本科,研究方向:财务管理与会计信息化。

以目前的条件为前提对未来的数据进行测算,适用于着眼于项目未来的收益状况而不注重历史收益状况,或历史数据缺失无法计算全评价期内部收益率指标

的情况。但缺点是不能直接以基准收益率作为评价标准,而需要确定不同剩余评价期内部收益率对应的评价标准。

表 1 全评价期内部收益率与基于剩余评价期的内部收益率比较

项目	全评价期内部收益率	基于剩余评价期的内部收益率
评价范围	建设期加运营期,含建设期和已运行年限。	全评价期减去已运行年限,不含建设期和已运行年限。
优点	1. 更能准确反映整个项目的收益状况,反映整个项目是否达到预期(基准收益率)。 2. 直接以基准收益率作为评价标准。	对于折旧年限等会计处理方式、基准收益率、评价期等发生变化的情况,不需考虑历史数据的还原,统一以目前的条件为前提对未来的数据进行测算。
缺点	当折旧年限等会计处理方式、基准收益率、评价期等条件发生变化时,需要对数据进行还原调整到统一口径下才具有可比性。	1. 不能完全反映整个项目的收益情况。若剩余评价期内部收益率折算到全生命周期对应的的收益率大于基准收益率,也只是表示达到了全评价期对应年限的预期收益,而不能表示整个项目完全超过了基准收益率。 2. 需确定剩余评价期内部收益率的评价标准,评价标准和规则的建立直接影响评价结果的科学性与准确性。 3. 对于运营超过经营评价期或折旧年限的管道无法计算。
适用情况	适用于全面反映整个项目收益状况。	适用于更注重项目未来的收益状况,而忽略或不重视历史收益状况;折旧年限等会计处理方式、基准收益率、评价期是否变化均可。

2 基于剩余评价期的内部收益率评价模型构建

基于剩余评价期的内部收益率计算完之后,重要的是对其进行评价,企业管理者想了解的其与基准收益率的关系,但该结果又不可直接与基准收益率进行对比,所以本节主要构建剩余评价期内部收益率的评价模型,即与全评价期内部收益率的对应关系。

根据油气长输管道建设项目的实际运行情况来看,主要分两种情况:一种是投产后即可达到可行性研究预测的较高负荷率,且长期运行保持稳定的负荷率,该情况下管道运行的变动成本(燃料动力费等)因管输量稳定而保持不变,所以现金流量较为均衡;另外一种项目投产前几年管道负荷率偏低,随着负荷率逐年提高,若干年后保持稳定的负荷率运行。该情况下前几年现金流不均衡。针对上述两种情况,本文分两种情形分别构建剩余评价期内部收益率的评价标准,即与全评价期内部收益率的对应关系:①运营期现金流量均衡的情形;②运营期现金流量非均衡的情形。

2.1 运营期现金流量均衡情形下的模型构建

2.1.1 基准收益率的全评价期模型构建

1)模型假设。虽然在管道运营期负荷率稳定的

前提下现金流量较均衡,但实际情况受多种因素影响,且不同管道之间也因运行差异而存在现金流差异,并非绝对均衡不变,所以需对该情况下的一些基础条件依据行业相关的经济评价参数进行一些假设:

① 建设期及投资比例:假设管道建设项目一般建设期为 2 年,假设第一年投资比例为 60%,第二年为 40%。

② 运营期与折旧年限:根据油气管道建设项目现行规定,假设为 30 年^[2]。

③ 管输收入、经营成本等其他现金流项目:工资及附加费不考虑人工输量和费用增长,各年相等;修理费直接按照固定资产原值(扣除建设期利息)的一定百分数计算,百分数的选取考虑行业和项目特点确定。其他现金流计算说明详见表 2。

在上述假设下,运营期各年现金流不变。同理,可假设算不同建设期年限,各年不同投资比例,不同折旧年限和运营期并进行相应的模型构建。

2)模型构建。基于上述假设,设管道建设项目总投资为 M,则第 1 年投资为 0.6M,第 2 年投资为 0.4M。

在运营期 n 年内,达到基准收益率 i 时,各年的净现金流 A 为:

$$A = [0.6M \times (1 + i) + 0.4M](A/P, i, n) =$$

$$[0.6M \times (1+i) + 0.4M] \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

表 2 评价期内现金流计算说明

项目名称	说明
一、现金流入	运营期内各年相等
1. 管输收入	管输量按满负荷计算,管输价格不变,所以管输收入各年相等
2. 回收固定资产余值	固定资产残值为 0
3. 回收流动资金	因占投资比例很小,对内部收益率影响很小,为便于建模,暂不考虑
二、现金流出	运营期内各年相等
1. 固定资产投资	在建设期分比例投资
2. 流动资金	因占投资比例很小,对内部收益率影响很小,为便于建模,暂不考虑
3. 经营成本	
3.1 辅助材料	数额很小,为便于建模,暂不考虑
3.2 燃料费	假设燃料价格各年相等,在满负荷情况下,燃料费各年相等
3.3 动力费用	假设燃料价格各年相等,在满负荷情况下,燃料费各年相等
3.4 输油(气)损耗	假设油气价格各年相等,在满负荷情况下,输油(气)损耗各年相等
3.5 工资及附加费	不考虑人工输量和费用增长,各年相等
3.6 修理费	修理费=固定资产原值(扣除建设期利息)×a%,各年相等
3.7 安全费用	按照各年管输收入的 1.5% 计提 ^[6] ,各年相等
3.8 其他运行费用	以万元/人年为单位指标估算,各年相等
4. 销售税金及附加	因管输收入不变,销售税金及附加各年相等
5. 调整所得税	调整所得税=息税前利润×所得税税率,各年相等
三、净现金流量	运营期内各年相等

30 年运营期达到 8% 的油气管输行业基准收益率,则各年净现金流为:

$$A = [0.6M \times (1 + 8\%) + 0.4M](A/P, 8\%, 30) = [0.6M \times (1 + 8\%) + 0.4M] \frac{8\%(1 + 8\%)^{30}}{(1 + 8\%)^{30} - 1} = 0.0931M$$

2.1.2 基于剩余评价期的内部收益率建模

剩余评价期的假设与现金流计算与全评价期模

型一致。剩余经营评价期除起始年外,其余各年的净现金流与全评价期对应年份的净现金流相等。已运行期年末的固定资产净值应作剩余评价期的期初现金流出考虑。

以某管道已运行 1 年为例,在建设期 2 年、运营期 30 年、基准收益率 8% 的条件下,起始年(即运营期第 2 年)的净现金流 A₀ 等于运营期第 2 年对应全评价期的净现金流减去运营期第 1 年末的固定资产净值,即:

$$A_0 = -M \times (1 - 1/30) + 0.0931M = -0.8736M$$

其余各年的净现金流 A 仍为 0.0931M,则运行 1 年的管道剩余评价期(29 年)内部收益率等于 9.98%。同理测得相应其余不同剩余评价期的内部收益率如图 1 所示。

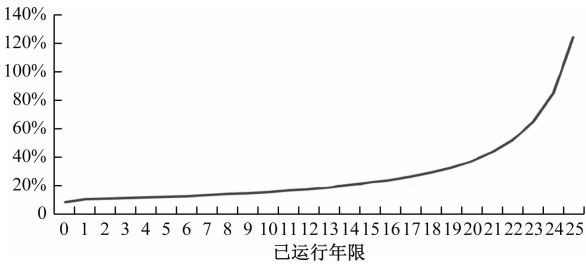


图 1 8% 基准收益率、30 年评价期的剩余评价期内部收益率变化图

剩余评价期的内部收益率主要受建设期年限及投资比例、运营期内各年现金流的均衡性影响。在上述假设下,剩余评价期的内部收益率仅受固定资产净值逐年减少的影响,从而逐年增加。运行 28 年时,因年末固定资产净值等于 0.0667M,小于第 29 年原有的净现金流 0.0931M,剩余各年净现金流均为正值,所以无法求得内部收益率。

2.2 运营期现金流量非均衡情形下的模型构建

运营期内若考虑管道逐年达产,或考虑人工费用等费用的逐年增长,则将导致运营期内的现金流量不均衡。管道逐年达产或人工费用等费用的逐年增长对各年净现金流影响的比例难以确定,假定未达产时净现金流为达产期现金流量的一定比例 x。

1) 情景一:第 5 年达产。以管道第 5 年达产为例,设达产年(第 5 年及以后)的现金流为固定值 A,第 1 年至第 4 年的现金流分别为 A 的 x₁A、x₂A、x₃A、x₄A,若满足基准收益率 i,则现金流 A 与投资 M 的关系为:

$$0.6M \times (1 + i) + 0.4M = x_1A(P/F, i, 1) + x_2A(P/F, i, 2) + x_3A(P/F, i, 3) + x_4A(P/F, i, 4) +$$

$$A(P/F,i,5)+A(A/P,i,25)(P/F,i,5)=\frac{x_1A}{1+i}+\frac{x_2A}{(1+i)^2}+\frac{x_3A}{(1+i)^3}+\frac{x_4A}{(1+i)^4}+\frac{A}{(1+i)^5}+\frac{(1+i)^{25}-1}{i(1+i)^{25}}$$

只要确定 $x_1、x_2、x_3、x_4$ 四个系数,则可直接求得运营期的各年的净现金流量。

例如:分别取 $x_1、x_2、x_3、x_4$ 为 20%、40%、60%、80%,基准收益率为 8%,则求得达产年的净现金流量为 0.1099M,第 1 年净现金流量为 $0.1099M \times 20\% = 0.0220M$,第 2 年至第 4 年净现金流量计算方法亦是如此。剩余评价期内部收益率计算方法与运营期现金流量均衡时相同,结果见图 2。第 27 年固定资产净值为 0.1M,小于达产年的净现金流量为 0.1099M,净现金流量为正值,所以第 27 年及以后年份无法求得内部收益率。

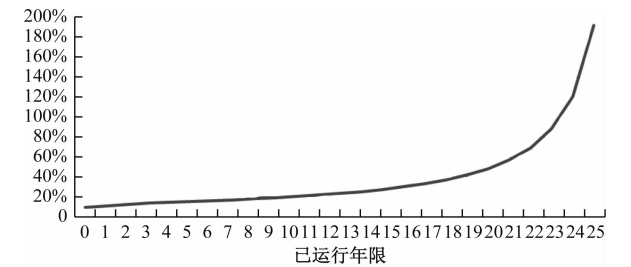


图 2 8%基准收益率、30 年评价期、第 5 年达产的剩余评价期内部收益率变化图

2)情景二:第 10 年达产。管道运行第 10 年达产,计算原理与上述第 5 年达产相同。假设运营期第 1 年至第 9 年的净现金流量分别为达产年的 10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%,基准收益率为 8%,则求得达产年的净现金流量为 0.1341M。第 26 年固定资产净值为 0.13333M,小于达产年的净现金流量为 0.1341M,净现金流量为正值,所以第 26 年及以后年份无法求得内部收益率。剩余评价期内部收益率计算方法与运营期现金流量均衡时相同,测算结果略。

3)净现金流非均衡的通用模型构建。假设运营期第 30 年的净现金流量为 A,其余任意第 N 年与第 30 年的净现金流量比例为 x_N ,只要确定第 1 至 29 年各年与第 30 年的净现金流量比例,即可求得各年的净现金流量以及剩余评价期的内部收益率。该模型不仅适用于逐年达产的情况,也适用于人工费用等费用逐年变化导致的净现金流量不均衡情况。

上述 5 年达产和 10 年达产的例子,与第一部分

现金流量均衡情况的剩余评价期内部收益率对比如表 3 和图 3 所示。

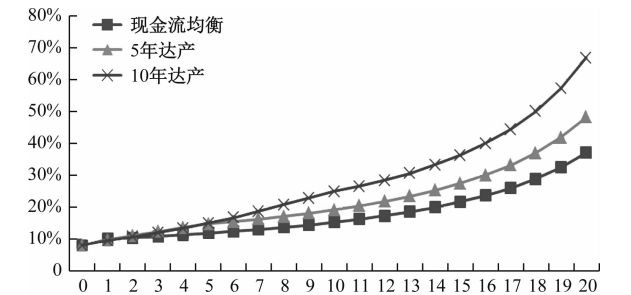


图 3 不同情况下的剩余评价期内部收益率对比图

表 3 8%基准收益率下不同剩余评价期(部分)内部收益率对比表

已运营年限	净现金流量均衡	第 5 年达产	第 10 年达产
0	8.00%	8.00%	8.00%
1	9.98%	9.67%	9.44%
5	11.80%	14.69%	14.96%
10	15.29%	19.14%	24.88%
15	21.67%	27.42%	36.29%
20	37.10%	48.21%	66.89%

3 案例测算及结果分析

选取国内某管道企业原油、成品油、天然气各一条管线,分别计算其剩余评价期内部收益率,结果如表 4,各管线剩余评价期内部收益率的测算结果与基准值(8%基准收益率下不同剩余评价期的内部收益率)的对比如图 4。

表 4 各管线剩余评价期内部收益率计算结果

管输介质	管道名称	投产年份	已运营年限	剩余评价期	剩余评价期内部收益率
原油	管线 1	2012 年	3	27	10.79%
成品油	管线 2	2009 年	6	24	11.25%
天然气	管线 3	2002 年	13	17	22.09%

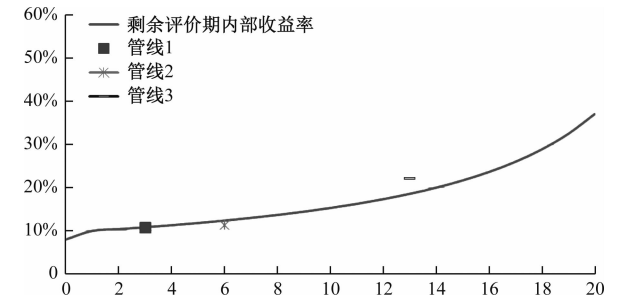


图 4 各管线剩余评价期内部收益率与基准值对比图

从表 4 和图 4 可以看出:

1)管道 1 的剩余评价期内部收益率为 10.79%,虽然高于基准收益率 8%,但实际跟 8%基准收益率下剩余 27 年评价期的内部收益率是基本相等的,即未来的收益水平仅与 8%基准收益率下剩余 27 年评价期的收益率相当。

2)管道 2 的剩余评价期内部收益率为 11.25%,虽然高于基准收益率 8%,但实际未来的收益水平低于 8%基准收益率下剩余 24 年评价期的收益率水平,未达到预期。

3)管道 3 的剩余评价期内部收益率为 22.09%,虽然远高于基准收益率 8%,但实际未来 17 年的收益水平仅略高于 8%基准收益率下剩余 17 年评价期的收益率水平。

4 结论

虽然内部收益率作为主要的评价指标基于全评价期被广泛采用,但剩余评价期的内部收益率指标更适用于着眼于项目未来的收益状况而不注重历史收益状况,或历史数据缺失无法计算全评价期内部收益

率指标的情况。本文仅就建设期为 2 年、评价期为 30 年、分 5 年或 10 年达产的常见情形进行的模型构建和分析,该方法对不同建设期、评价期等等多因素变量情形均适用。

参考文献

- [1] 张琦,柴伟. 油气管道运价研究[M]. 北京:中国市场出版社, 2010:88.
- [2] 中国石油天然气集团公司建设项目经济评价参数, 2015:8—72.
- [3] 中央企业固定资产投资项目后评价工作指南[EB/OL]. (2014—02—22)[2016—07—15]. http://www.gov.cn/bumenfuwu/2014-02/22/content_2618736.htm.
- [4] 朱纪宪. 投资项目经济评价中内部收益率指标的经济含义分析[J]. 国际石油经济, 2005(2):51—52.
- [5] 国家发展改革委, 建设部. 建设项目经济评价方法与参数[M]. 北京:中国计划出版社, 2010:96.
- [6] 财政部, 安全监管总局. 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知 [EB/OL]. (2012—02—29). http://www.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/caizhengwengao/2012wg/wg201203/201207/t20120717_667079.html.

The Research of Economic Evaluation Method Based on the Residual Evaluation Period and Its Application in Long Distance Pipeline

WANG Ning-jun¹, WEN Wen², LI Zhong-xing¹, ZHANG Jian-chi¹, WANG Wan-nian¹

(1. PetroChina Pipeline Company, Langfang Hebei 065000, China; 2. PetroChina Pipeline R&D Center, Langfang Hebei 065000, China)

Abstract: In view of the traditional internal revenue rate parameter condition change, need to adjust the data to restore, And the lack of historical data cannot be used, or corporate managers do not pay attention to the situation of historical income, The internal rate of return index based on the residual evaluation period of pipeline project is proposed, and combined with the actual operation of oil and gas transmission pipeline, Respectively constructed an evaluation model of two cases of equilibrium and non equilibrium of cash flow in operation period, calculated and analyzed the corresponding relationship between the internal rate of return of different residual evaluation period and basic yield of the whole evaluation period. Finally for a pipeline enterprise 3 pipeline were calculation, the measured results were analyzed and evaluated.

Key words: residual evaluation period; internal rate of return; pipeline