

城市燃气与 CNG 建设项目基准收益率测算及取值

——以中国石油天然气股份有限公司为例

张友波 何润民 王径

中国石油西南油气田公司天然气经济研究所

张友波等.城市燃气与 CNG 建设项目基准收益率测算及取值——以中国石油天然气股份有限公司为例.天然气工业,2010,30(4):123-126.

摘要 为了解决中国石油现暂无统一的城市燃气和车用 CNG 建设项目基准收益率参数的问题,采用资本资产定价模型法和加权平均资金成本法对这两类项目的基准收益率进行了定量测算,同时结合对相关单位的调研,对基准收益率的取值进行了协调。在定量计算和定性判断的基础上,建议城市燃气和车用 CNG 建设项目税后基准收益率分别取 10% 和 12%,并阐述了取值的理由。

关键词 城市燃气 车用 CNG 基准收益率 测算 建议 中国石油天然气股份有限公司

DOI:10.3787/j.issn.1000-0976.2010.04.030

目前,中国石油天然气集团公司每年都定期发布各类项目的经济评价参数,但从历年发布的数据来看,对城市燃气和车用 CNG 建设项目的基准收益率均没有发布过。近几年来,城市燃气和 CNG 发展迅速,相应的建设项目日趋增多,中国石油天然气股份有限公司(以下简称中国石油)成立了专门从事城市燃气和 CNG 业务的昆仑燃气有限公司及昆仑天然气利用有限公司,这两类业务也成了中国石油的主营业务之一。在这两类项目前期研究及决策过程中,各单位对基准收益率的取值不统一,有的参考管道类建设项目取值,有的参考 LNG 或加油站建设项目取值,这给管理层进行投资决策带来了较大的困难。因此,对城市燃气和车用 CNG 建设项目的基准收益率进行测算是具有现实意义的。

1 基准收益率测算方法

在实际工作中,基准收益率测算方法常见的有资本资产定价模型法(CAPM)、加权平均资金成本法(WACC)、项目模拟实测法、德尔菲(Delphi)专家问卷

调查等方法,也可同时采用多种方法进行测定,将不同方法测算的结果互相验证,经协调后确定^[1]。

经多方验证,本文拟采用 CAPM 和 WACC 相结合的方法,先用 CAPM 法计算权益资金成本,再由 WACC 法计算基准收益率。

1.1 资本资产定价模型法(CAPM)

根据《建设项目经济评价方法与参数》第 3 版的相关规定^[2],采用资本资产定价模型法测算行业财务基准收益率,应在确定行业分类的基础上,在行业内抽取有代表性的企业样本,以若干年企业财务报表数据为基础数据,进行行业风险系数、权益资金成本的计算,得出用资本资产定价模型法测算的行业最低可用折现率,作为确定权益资金行业财务基准收益率的下限,在综合考虑采用其他方法测算得出的行业财务基准收益率并进行协调后,确定行业财务基准收益率的取值。对于城市燃气和 CNG 建设项目的基准收益率,基于数据获取的方便性,可采用上市公司的财务数据为计算基础。

CAPM 法的具体计算公式如下:

基金项目:中国石油天然气与管道分公司科研课题“天然气利用项目经济评价方法研究”的部分研究成果。

作者简介:张友波,1980 年生,工程师,硕士;毕业于西南石油大学油气储运专业;主要从事技术经济评价及软科学研究工作。
地址:(610051)四川省成都市建设北路一段 60 号中国石油西南油气田公司天然气经济研究所。电话:(028)86012424,13084409479。E-mail:zhangyoubo@petrochina.com.cn

$$I_E = I_f + \beta(I_m - I_f) \quad (1)$$

$$\beta = \frac{COV(R_m, R_i)}{\sigma_m^2} = \frac{\alpha \rho(R_m, R_i)}{\sigma_m} \quad (2)$$

式中： I_E 为权益资金的资金成本； I_f 为市场无风险投资收益率，可参考政府发行的中长期国债利率或同期存款利率； I_m 为市场平均风险投资收益率； β 为风险系数； R_m 为市场投资组合期望收益； R_i 为某项投资 i 的期望收益； σ_m^2 为市场投资组合收益的方差； $COV(R_m, R_i)$ 为 R_m, R_i 的协方差； $\rho(R_m, R_i)$ 为相关系数； α 为投资项目期望收益的标准差。

无风险投资收益率 (I_f) 是衡量整个市场上投资者可以获得的最低收益率成本，因此是最具有稳定性和保障性的。在现实生活中，国家的保证是最稳定的，所以在选用该数据时常常考虑国家的国债利率或存款利率。对于城市燃气和 CNG 项目，市场平均风险投资收益率的确定可采用两种方法：①统计法，即利用统计年鉴的基础数据，通过汇总和分析得出有关数据进行计算；②利用全国城市燃气和 CNG 上市公司的净资产收益率的平均值进行确定。

β 系数的确定可从两方面入手：第一种方法是通过建设部标准定额研究所发布的行业风险系数表中查询^[3]，但该表中对石油和天然气行业只提供了陆上油田和气田开采、原油存储设施、长距离输油和输气管道、海上原油开采几个方面，且 β 系数均为 2.24；第二种方法是通过城市燃气和 CNG 上市企业的净资产收益率利用公式定量计算得出。

1.2 加权平均资金成本法 (WACC)

加权平均资金成本法是对不同来源的资金用其所占总资金的比例作为权数乘以其相应的资金成本求和而得。具体而言，作为资金，包括内部自身的资金，也有外部资金如银行贷款、债券等。而资金成本从大类上分为权益资金成本和债务资金成本。细分来看权益资金来源于自有资金、普通股和优先股；债务资金来源于发行公司债券、银行贷款等^[4]。计算公式为：

$$WACC = \sum_i^n k_i r_i \quad (3)$$

式中： k 为第 i 种资金成本； r 为第 i 种资金所占全部资金比例。

可将上式化简为：

$$WACC = I_E \frac{E}{E+D} + I_D \frac{D}{E+D} \quad (4)$$

式中： I_D 为债务资金的资金成本； E 为权益资金； D 为债务资金； $E/(E+D)$ 为权益资金占全部资金的权重；

$D/(E+D)$ 为债务资金占全部资金的权重； $I_D = j(1-T)$ ， j 为负债利率； T 为项目所得税率。

2 测算过程

2.1 市场无风险投资收益率 (I_f) 的计算

前已述及，该值可取国债利率或存款利率。与国债利率相比，银行存款利率的优点在于：我国银行资本的构成主要是以国家为主，且其基准利率是由人民银行根据市场情况统一发布规定的，数据具有权威性，能反应市场真实情况，而且数据较为容易取得，便于计算^[5]。

城市燃气和 CNG 建设项目可选用银行一年期或五年期定期存款的平均利息，作为无风险收益率，这两类项目生存期均较长，建议选用五年期存款利息作为无风险收益率。通过对 1996~2008 年间历次五年期存款利率统计，并扣除通货膨胀后，平均利率为 1.89%，以此作为无风险投资收益率。

2.2 市场平均风险投资收益率 (I_m) 的计算

从数据的易得性和公开性考虑，本文拟用城市燃气和 CNG 上市公司的净资产收益率来求取。经统计，城市燃气和 CNG 类上市公司共有 17 家，其中香港上市公司 9 家、内地上市公司 8 家。

表 1 所列上市公司所从事的业务与城市燃气和 CNG 有交叉，没有单一从事城市燃气或 CNG 业务的公司。因此可用上述 17 家上市公司的净资产收益率作为城市燃气和 CNG 行业的市场平均风险投资收益率。

根据表 1 中 2002~2008 年的平均净资产收益率，可以用一元线性回归方式进行数据拟合，得出拟合公式为：

$$y = -1.5405x + 19.722 \quad (5)$$

由此，可得出下一年的平均净资产收益率为 7.398%。

2.3 β 系数的确定

由于该系数的计算涉及具体项目所在地企业的投资收益率，作为一个类型项目来说，不容易确定。因此 β 系数的确定可以参考建设部标准定额研究所发布的行业风险系数表中石油和天然气行业的 β 系数值，该值为 2.24。因此，根据资本资产定价模型，可以计算出城市燃气和 CNG 行业的权益资金成本为：

$$I_E = I_f + \beta(I_m - I_f) = 1.89\% + 2.24 \times (7.398\% - 1.89\%) = 15.33\%$$

表1 城市燃气和CNG类上市公司净资产收益率表

%

上市公司代码	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
600333	11.38	15.56	19.45	5.99	5.96	6.99	7.44
000593	-12.37	1.61	0.21	0.76	0.44	2.22	1.45
600635	6.34	5.28	1.80	2.12	6.00	10.64	7.59
600256	26.97	20.00	14.13	10.80	9.11	16.54	16.83
000793	6.02	3.89	4.44	3.27	3.21	6.68	7.88
002267	—	—	—	—	—	34.64	14.40
600642	—	13.57	12.93	13.73	15.03	13.18	3.33
600979	9.44	15.34	6.48	7.43	7.71	4.44	9.48
HK1083	63.32	39.79	20.50	12.54	-16.05	3.57	4.39
HK1193	8.75	13.18	19.77	16.86	10.16	13.48	13.99
HK8035	33.46	34.03	81.12	15.93	19.79	14.04	6.63
HK2688	15.30	17.25	15.81	16.23	15.83	18.90	20.46
HK3928	—	—	20.16	24.67	22.15	19.65	19.48
HK0384	-7.01	-46.08	2.81	3.72	5.27	2.77	12.69
HK0603	-71.38	-89.53	-112.57	-77.58	21.89	9.07	12.48
HK8070	-125.83	-384.31	3.16	2.62	3.87	-3.26	-13.96
HK0260	-31.37	-10.62	-2.43	-51.60	-43.78	-43.12	-4.97
平均值	20.11	16.32	15.91	9.76	10.46	11.79	10.57

数据来源: <http://hk.jrj.com.cn/>(金融界),在计算净资产收益率时,出现的负数是明显不合理,计算平均值时应除去。

2.4 WACC法进一步计算

下面以CAPM法计算为基础,继续用WACC法对城市燃气和CNG行业的基准收益率进行计算。

2.4.1 股本资金和借贷资金占全部资金比例的确定

根据中国石油集团公司发布的《建设项目经济评价参数》,规定建设项目的资本金比例见表2。

表2 项目资本金比例表

%

分类名称	国家	中国石油
油气开采(含净化厂)	20及以上	55
石油、化工	25及以上	65
成品油库、加油站	—	65
原油库	—	根据所属板块规定
管道运输(含LNG)	35及以上	40或按板块归属

对于城市燃气和CNG建设项目的资本金比例,笔者调研了相关专业设计院所。调研发现两类建设项目在资金筹措时,在进行经济评价中一般自有资金考虑为55%,借贷资金为45%;或者自有资金比例为40%,借贷资金为60%。即:

$$\frac{E}{E+D} = 55\% \quad \frac{D}{E+D} = 45\%$$

2.4.2 借贷资金的资金成本

目前中国石油的长期贷款利率为5.184%,所得税率为25%,因此,借贷资金的资金成本为:

$$I_D = i(1-T) = 5.184\% \times (1-25\%) = 3.888\%$$

2.4.3 WACC法和CAPM法结合计算基准收益率
通过加权平均资金成本法计算出的城市燃气和CNG基准收益率为:

$$I_C = I_E \frac{E}{E+D} + I_D \frac{D}{E+D} =$$

$$15.33\% \times 55\% + 3.888\% \times 45\% = 10.18\%$$

因此,通过上述方法计算出的城市燃气与CNG类建设项目的税后基准收益率为10.18%。上述计算结果没有将CNG和城市燃气区分,主要是用CAPM法计算社会平均投资收益率时,没有获取到专门从事CNG业务公司的财务资料。

由于中石油集团公司没有规定城市燃气和CNG建设项目的资金筹措比例,因此,各项目在前期可行性研究时对自有资金的取值各不相同。表3就是以不同资金比例计算出的基准收益率。

表3 资金筹措在不同比例下的基准收益率表

%

自有资金比例	借贷资金比例	计算出的基准收益率
55	45	10.18
65	35	11.32
40	60	8.46
35	65	7.89
100	0	15.33

3 基准收益率的取值建议

通过前面的计算可以发现,影响基准收益率计算结果的因素较多。如在计算市场平均投资风险收益率时是以上市公司数据为基础的,这些上市公司均不是单一从事城市燃气或 CNG 业务,还从事其他一些业务,因此其数据的准确性就不够高。同样, β 系数计算需要长期可靠的企业财务状况历史数据和细化的行业分类历史数据,而实际上这类数据很难获得。因此,笔者研究时引用的是石油天然气行业 β 系数值,由此也可引起计算结果的误差。

在不同的资金比例下,城市燃气和 CNG 行业的基准收益率会有所变动。结合笔者对各相关专业设计单位和建设等单位的调研,建议城市燃气基准收益率取 10%,CNG 基准收益率取 12% (均为税后)。

选取上述数值的理由为:

1)通过调研发现,CNG 的平均利润率要高于城市燃气。销售价格远高于城市燃气。以四川为例,CNG 销售价格为 2.7 元/ m^3 ,城市燃气中居民用气 1.42 元/ m^3 、工业用气 1.7 元/ m^3 左右、商业用气 2.1 元/ m^3 左右,因此建议的 CNG 基准收益率略高。

2)通过上述定量计算,不同资金比例下的基准收益率在 10% 上下徘徊,表 3 中的平均基准收益率为 10.6%。

3)各设计单位在为中国石油内的企业作该两类项目的前期可行性研究时,选取的城市燃气和 CNG 税后基准收益率一般为 12%,部分单位取 10%。通过征求部分专家意见并进行综合平衡后,建议选取 12% 和 10% 分别作为 CNG 和城市燃气的税后基准收益率。

4)参考住房和城乡建设部发布的《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》^[6],该方法与参数中建

议天然气、液化石油气项目的基准收益率取 8% (税前),该取值主要是考虑了市政项目的社会和公共效益,故取值较低。中国石油作为一个企业,在兼顾社会效益的同时,还要考虑经济效益及投资回报,以利于进一步扩大再生产,因此在取基准收益率时应在该方法与参数推荐值的基础上上调。

4 结束语

笔者对城市燃气和车用 CNG 建设项目的基准收益率提出的取值建议,是在定量计算和定性判断相结合的基础上得出的。该值可以为投资决策提供参考。

致谢:中国石油西南油气田公司天然气经济研究所的肖君、姚莉、熊伟等对本文亦有贡献,天然气与管道分公司崔颖凯、公禾等对本研究也给予了大力协助,在此一并表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 葛柏如.对重新测定石油行业财务基准收益率方法的探讨[J].石油规划设计,1999,10(3):16-17.
- [2] 国家发展和改革委员会 建设部.建设项目经济评价方法与参数[M].3版.北京:中国计划出版社,2006:67.
- [3] 建设部标准定额研究所.建设项目经济评价参数研究[M].北京:中国计划出版社,2004:315.
- [4] 谭婧,郭建民,吴亮.技术经济评价中的财务评价与项目决策[J].天然气工业,2003,23(增刊):157-158.
- [5] 王睿.建设项目财务评价基准收益率和计算期的确定方法研究[D].南京:南京农业大学经济管理学院,2008.
- [6] 中华人民共和国住房和城乡建设部.市政公用设施建设项目经济评价方法与参数[M].北京:中国计划出版社,2008:147.

(修改回稿日期 2010-03-05 编辑 赵 勤)