

油气储量评估收益现值法模型之改进

杨惠贤 金玉琳

(西安石油大学经济管理学院 西安 710065)

【摘要】 本文以基本的贴现现金流量模型为基础,结合我国油气生产销售现状,对现有油气储量资产收益现值模型加以改进,以期能够完善我国油气储量评估的方法。

【关键词】 油气储量资产 收益现值法 改进

三大石油公司在海外的成功上市,标志着我国油气行业成功与国际接轨。与此同时,国内的石油企业经营管理理念也发生了很大的变化,储量资产管理面临着新的挑战。油气资源进入市场进行交易时需先进的价值评估,这是储量资源定价的基础,也是促成买卖成交的前提。从会计准则来看, SFAS No.69 及 IFRS6 对油气储量资产的标准化现值需进行的计量及披露均有明确规定,这体现了国际上对于油气储量资产公允价值计量的重视。

我国于2006年2月出台了《企业会计准则第27号——石油天然气开采》(以下简称《油气准则》),虽然其对油气储量价值的披露并没有规定,但是三大石油公司已将油气储量公

允价值计量作为补充资料披露在年报中。同时,为了提供满足投资者、债权人、政府部门及其他各方所需的储量资产信息,所以寻求符合我国油气行业经济业务特点和成本构成的储量资产评估方法有现实的指导意义。

国内外油气储量资产价值评估方法众多,根据油气储量资产评估的基本原则,以油气资源价值理论为指导的贴现现金流量模型法(NPV)相对于其他各种方法更为成熟,更符合我国石油企业生产经营实际。

该方法下,通过测算被评估资产在若干年内每年的预期收益,采用适宜的折现率将其折算成现值,然后累加求和,得出被评估资产的实际价格,公式如下:

之间分税的基础上,根据“省管县”和“乡财县管”的财政体制改革,实施共享税在省与县之间的比例共享,进而形成共享税在中央、省、县之间的合理分税。

(三)改革现行税收返还制度

随着共享税为主体的分税改革的逐步到位,税收返还还应从两个方面加以改革:一是从地方财政角度向地方税收激励方向的改革。即基于对既得利益保护的税收返还的某种激励效应需要回归正确的激励渠道。对此,可以借鉴日本的经验,为激励地方的财政工作积极性,应从法规上明确给地方保留一定的财源(根据税法规定,将地方税的一定比例留存地方),并使之不计入地方基准财政收入额。二是从中央财政角度向转移支付方向的改革。即将税收返还作为一般性财政转移支付的一部分,采取公式化转移支付方法,体现纵向财源保障和横向财力调整的双重机能。

表5 中央财政转移支付制度框架

灾害等特别财政需要	专项财政需要	地方基准财政需要额		其他支出		
特殊性转移支付	专项转移支付	财源不足额	地方基准财政收入额	80%	地方保留20%	地方债 使用费等
		一般性转移支付				
中央财政转移支付			标准地方税收收入			

(四)改革地方税费,充实地方税源

在当前分税制下,我国中央与地方的合理分税,不仅是中央与省之间,而且包括省以下的分税,即在各级政府之间进行合理分税:一是除共享税在中央与地方之间共享外,还应就地方共享部分在省与县市之间进行比例共享。二是开征适宜地方政府征管的税种,完善地方税体系。一方面,乡财县管和省管县的体制改革确立了县级政府的基础自治体地位,为省以下分税提供了一定的行政基础;另一方面,我国有关物业税的开征已经讨论多年,基于我国地方政府尤其是县级政府没有自己的主干税,应尽早开征物业税,为地方提供基本的财源保障。此外,作为地方税的遗产税、赠与税也有待于开征,从而充实地方税源。

主要参考文献

1. 王诚尧.合理划分中央、省和市县三级税种研究.财政研究,2008;1
2. 梁育从.资源税改革应处理好中央与地方分配关系.中国税务报,2009;4
3. 林宜嗣.新地方分权经济学.日本:日本评论社,2006;5
4. 王晓洁,张献国.国际比较体制的共享税及启示.涉外税务,2008;12
5. 何有良,秦强.我国财政分权与地方经济增长关系的实证研究.财会月刊,2010;21

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(CI - CO)_t}{(1+i)^t}$$

其中:CI、CO——分别为某年的现金流入和现金流出;
i——折现率(行业基准收益率);
t——评价期的某评价年。

在理论上,该方法较为完备,顺应了资产的本性,即给未来带来收益的能力。但其应用中的参数确定还是存在较多的不同观点,所以这里以基本的贴现现金流量模型为基础,针对我国油气生产及销售的现状,对现有模型加以改进,探讨能够更加完善油气储量评估的方法。

一、对油气储量评估模型改进的依据

油气储量资产价值评估的过程中,由于没有考虑储量风险因素和投资生效的时间延迟等因素,所以值得改进和完善。本文综合考虑油价、资金时间价值及投资收益时间延迟,从原油价格和生产成本的变化上考虑,对油气资源的贴现现金流量模型加以改善。

1. 原油价格上涨。我国长期以来实行的是计划经济,控制油价的是政府。随着改革开放的步伐加快,以及与国际油价接轨的需求,我国原油价格与国际原油价格基本一致。近年来国际原油价格一路走高,布伦特原油价格、迪拜原油现货价格从1999年的19美元/桶上涨到2008年7月的140美元/桶。具体国际原油价格变化如图1所示:

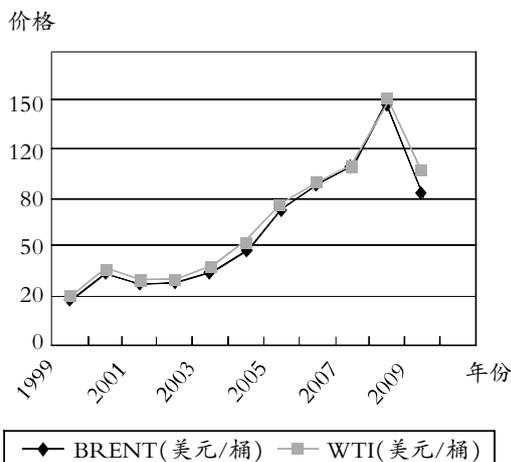


图1 1999~2009年国际原油价格

2. 成本费用上涨。改革开放以来,工业产品出厂价格不断上涨,1994年至今平均年上涨率为3.74%;工资性收入平均年上涨幅度为16.5%,具体见图2。与此同时,油气生产成本也不断上涨,如中石油、中石化从2000~2009年的平均油气成本上涨较为显著。

3. 考虑时间延迟的影响。实际上,现金流量并不是都发生在年末,因此应该以开始投资的时间为项目起点,所有的现金流量都折算到投资起点。因此时间延迟的影响因素主要是考虑原有现金流进入销售收入、成本费用支出和折现率的时间延迟假设与实际不符的状况,此状况应加以改进。

二、改进现行的收益现值法模型

1. 油价估计。我国的原油价格是随国际油价的波动而波

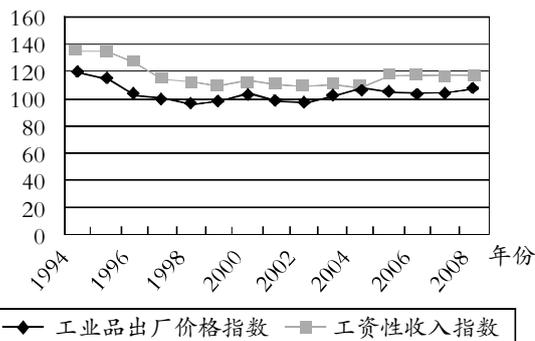


图2 工业品出厂价格指数和工资性收入指数统计

动的。假设 V_0 是初始油价, E_p 是价格变化率,可以得到任意时间 t 的原油价格为:

$$V_t = V_0(1 + E_p)^{t-1} \quad (1)$$

虽然1999年至今国际石油价格的涨幅比较大,但是现实情况是涨幅达到一定程度,就会有替代能源出现。因此,国际油价不可能大幅上涨,这里的 E_p 确定为3%左右。

2. 油气产量。我国的大部分是陆相碎屑岩油田,稳产期一般超过10年,开发分为3个阶段,即产量上升阶段、稳产阶段、递减阶段和低产阶段。陕北地处鄂尔多斯盆地,油田属于浅层低渗透油藏,稳产期一般比较短,甚至一开始就形成产量递减,在采取注水等增产措施下,也只能使得产量下降的速度减慢。同时,在油气生产产量的不同的递减阶段,其产量应该用不同的评估方法,如递减早期用指数递减法,中期用双曲线递减法,而到了后期适合用调和递减法。

本文所选项目油气田属于近年开发的低渗透油气田,因此选取的是指数递减法估计油气产量。假设 Q_0 是第三年的产量, D 是产量递减率,即:

$$Q_t = Q_0 e^{-Dt} \quad (2)$$

其中: $t=4,5,\dots,n$ (油田寿命)。

由(1)和(2)式,得出在任意 t 年的销售收入 R_t 为:

$$R_t = V_0 Q_0 (1 + E_p)^{t-1} \cdot e^{-Dt} \quad (3)$$

3. 成本和费用。油气生产过程中,企业需要计算日常生产经营的操作成本支出。而在储量资产的评估中,通常采用的是完全成本法和不完全成本法,完全成本法不考虑成本的上升,按照本文的设计思想,这里不予采用。

本文借鉴不完全成本法,其包括操作费用和折旧,即考虑成本的上升。单位操作费用上升率(η)是根据国内外经验得出的,通常为5~18%,但由于其不会像2008年前那样大幅上涨,所以这里取值 $\eta=5%$,而 Z 表示年折旧额,每年采油成本公式如下:

$$C_t = Q_t [C_0(1 + \eta)^t + Z] \quad (4)$$

油气企业除了以上支出外,还需要支付销售税费、期间费用、所得税。其中销售税费包括资源税、城建税、教育附加费、矿产资源补偿费、特别收益金等。根据税法及油田以往的数据估计,这些税费和期间费用占销售收入的11.2%,这一税率在评估中保持不变。

4. 资金的时间价值。折现率对储量价值影响较大,本文

假设 i 表示年折现率,按照年中法,以年度中间的净现金流值折算成现值,将折算因子 $1/(1+i)^{2n}$ 引入收入 R_t 与成本 C_t 的计算公式中,而一般石油行业的基本折现率取值为 12%,改进后的计算公式如下:

$$R_t = V_0 Q_0 (1+E_p)^{t-1} \cdot e^{-Dt} \cdot (1+\frac{i}{2})^{-2t} \quad (5)$$

$$C_t = Q_t \{C_0(1+\eta)^t + D\} \cdot (1+\frac{i}{2})^{-2t} \quad (6)$$

5. 投资收益时间延迟。实际上,现金流量并不是均发生在年末,因此应该以开始投资的时间为项目起点,所有的现金流量都应该折算到年末,再折算到投资起点。成本是从投资开始就产生,而销售收入是从生产开始才有的。将时间延迟因素引入计算中,得任意年产量:

$$Q_t = \frac{Q_0(e^{-D(t_3-t_2)} - e^{-D(t_3-t_2+1)})}{D} \quad (7)$$

其中: t_1, t_2, t_3 分别为: $t_1 = [t_d], t_2 = t_d - t_1, t_3 = t - 1, []$ 表示对括号中的数取整。

用(5)减去(6)再减去 I (投资)得到寿命周期 T 内项目的净现值:

$$NPV = R_t - C_t - I = (1+\frac{i}{2})^{-2t} \cdot Q_t \cdot (R_x - C_x) - I \quad (8)$$

其中: $R_x = V_0(1+E_p)^{t-1}, C_x = C_0(1+\eta)^t + D$ 。

式(8)就是在综合考虑了油价、资金时间价值及投资收益时间延迟等条件下得到的改进模型。

三、改进后收益现值法模型的应用

本文应用的实例是陕北油田的一个油气区块 XAB 项目,起始年是 2009 年,在考虑到国内油价与国际略有差异后,

确定含增值税的油价为 3 000 元/吨,折算为不含增值税的油价为 2 564.103 元/吨,其他具体情况如表 1 所示。

该油田采用收益现值模型的计算结果如表 2 所示。

在改进后的模型中,资金的时间价值是很重要的考虑因素,因此现金收入和成本的计算都加入了折算因子,表 3 是通过改进收益现值法计算的 XAB 油区的油气储量资产价值。

在同样的条件下应用两种方法计算得到的储量价值比较情况见表 4。

通过应用分析,我们可以看到:

(1)改进后的模型计算的税前、税后储量价值均低于原模型,其原因是考虑到了油价上涨以及操作成本增加。而原模型变量的理论假设单一,没有兼顾到国际油气的大环境变化,且高估了整个项目的年现金流量值,直接影响投资人、股东的判

表 1 油气区块 XAB 项目储量及有关数据

项目总寿命(年)	15
产量递减率(指数)	0.061 2
油气初始价格(元/吨)	2 564.103
投资收益时间延迟(年)	0.5
销售税费和期间费用(%)	11.2
追加投资(万元)	28 237.59
贴现率(%)	12
价格变化率(%/年)	3
所得税率(%)	25
初始操作成本(元/吨)	836.86
折旧(元/吨)	19.91
2009年初始产量(万吨)	5.342

表 2 收益现值模型计算汇总表

年份	油价(元/吨)	产量(万吨)	现金流入(万元)	成本(万元)	销售税费及期间费用(万元)	税前现金流量(万元)	税前贴现现金流量(万元)	所得税(万元)	税后现金流量(万元)	税后贴现现金流量(万元)
2009	2 564.103	5.342	13 697.438	4 470.506	1 534.113	7 692.819	7 692.819	1 923.205	5 769.614	5 769.614
2010	2 564.103	4.829	12 382.484	4 365.226	1 411.384	6 605.874	5 898.102	1 651.469	4 954.406	4 423.577
2011	2 564.103	4.366	11 193.766	4 262.425	1 298.473	5 632.868	4 490.488	1 408.217	4 224.651	3 367.866
2012	2 564.103	3.946	10 119.164	4 162.045	1 194.595	4 762.524	3 389.871	1 190.631	3 571.893	2 542.403
2013	2 564.103	3.568	9 147.724	4 064.028	1 099.028	3 984.668	2 532.329	996.167	2 988.501	1 899.247
2014	2 564.103	3.255	8 269.543	3 968.321	1 011.106	3 290.117	1 866.901	822.529	2 467.588	1 400.175
2015	2 564.103	2.916	7 475.667	3 874.867	930.217	2 670.583	1 353.000	667.646	2 002.937	1 014.750
2016	2 564.103	2.636	6 758.003	3 783.613	855.800	2 118.590	958.342	529.647	1 588.942	718.757
2017	2 564.103	2.383	6 109.234	3 694.509	787.336	1 627.389	657.275	406.847	1 220.542	492.956
2018	2 564.103	2.154	5 522.748	3 607.504	724.349	1 190.895	429.449	297.724	893.172	322.087
2019	2 564.103	1.947	4 992.564	3 522.547	666.401	803.616	258.743	200.904	602.712	194.057
2020	2 564.103	1.760	4 513.278	3 439.591	613.089	460.598	132.411	115.150	345.449	99.308
2021	2 564.103	1.591	4 080.003	3 358.589	564.042	157.373	40.394	39.343	118.030	30.295
2022	2 564.103	1.438	3 688.323	3 279.494	518.918	-110.089	-25.230		-110.089	-25.230
2023	2 564.103	1.300	3 334.244	3 202.262	477.405	-345.423	-70.680		-345.423	-70.680
小计		43.40	111 284.184	57 055.525	13 686.256	40 542.403	29 604.213	10 249.479	30 292.924	22 179.182

表3

改进收益现值法模型计算汇总表

年份	油价 (元/吨)	产量 (万吨)	现金流入 (万元)	成本 (万元)	销售税费 及期间费用 (万元)	税前现金 流量 (万元)	税前贴现 现金流量 (万元)	所得税 (万元)	税后现金 流量 (万元)	税后贴现 现金流量 (万元)
2009	2 564.103	5.342	12 190.671	4 272.331	1 365.355	6 552.985	6 552.985	1 638.246	4 914.739	4 914.739
2010	2 641.026	4.829	10 102.330	3 605.391	1 131.461	5 365.478	4 790.605	1 341.369	4 024.108	3 592.954
2011	2 720.257	4.366	8 371.735	3 042.715	937.634	4 391.385	3 500.785	1 097.846	3 293.539	2 625.589
2012	2 801.865	3.946	6 937.602	2 567.974	777.011	3 592.617	2 557.153	898.154	2 694.462	1 917.865
2013	2 885.921	3.568	5 749.146	2 167.402	643.904	2 937.839	1 867.050	734.460	2 203.380	1 400.288
2014	2 972.498	3.225	4 764.280	1 829.392	533.599	2 401.288	1 362.555	600.322	1 800.966	1 021.916
2015	3 061.673	2.916	3 948.127	1 544.159	442.190	1 961.778	993.898	490.445	1 471.334	745.424
2016	3 153.523	2.636	3 271.788	1 303.449	366.440	1 601.899	724.618	400.475	1 201.424	543.463
2017	3 248.129	2.383	2 711.309	1 100.302	303.667	1 307.340	528.013	326.835	980.505	396.010
2018	3 345.573	2.154	2 246.844	928.850	251.647	1 066.348	384.536	266.587	799.761	288.402
2019	3 445.940	1.947	1 861.945	784.140	208.538	869.267	279.881	217.317	651.950	209.911
2020	3 549.318	1.760	1 542.982	661.997	172.814	708.171	203.582	177.043	531.128	152.687
2021	3 655.798	1.591	1 278.659	558.897	143.210	576.553	147.987	144.138	432.414	110.990
2022	3 765.472	1.438	1 059.616	471.867	118.677	469.072	107.499	117.268	351.804	80.624
2023	3 878.436	1.300	878.097	398.401	98.347	381.350	78.032	95.337	286.012	58.524
小计		43.40	66 915.131	25 237.267	7 494.495	34 183.369	24 079.179	8 545.842	25 637.527	18 059.384

断和决策。改进后的模型更符合客观现实。

(2) 原模型从第 14 年开始税前现金流量已经变成负数,也就是说该项目的总生产周期其实是 13 年,但应用了改进后的模型,到了第 15 年时税前现金流量还是正数,项目的生命周期更长了。

四、结语

本文希望通过以上改进,使得收益现值法更加吻合我国的价值评估需求。此外,不仅是价值评估方法上有所改进,市场经济条件下油气储量的商品和资产双重属性导致其管理方式也必将是资产化的管理方式。企业目标是利润的最大化,这就决定了石油公司的油气勘探开发必将是一种商业行为,其最终目的是将勘探开发所花费的投资转化为资本,并在生产经营过程中不断增值。

因此,我国在油气储量管理方式上应尽快与国际接轨,并实行符合国内油气环境的储量资产管理,完善储量交易市场,这样不仅有利于改进油气储量资产的评估,同时也增强油气储量资产的流动性、优化储量资产配置、促进中国石油行业的快速、高效发展。

【注】本文系陕西省软科学研究项目“基于陕西省油气资产产权保护的会计控制问题研究”(项目编号:Z06010)的阶段性研究成果。

表4 两种方法计算结果比较

计算方法		税前贴现 现金流量 (万元)	税后贴现 现金流量 (万元)
未扣除原始 投资额	收益现值法	57 841.803	50 416.772
	改进收益现值法	52 316.769	46 296.975
扣除原始投资额	收益现值法	29 604.213	22 179.182
	改进收益现值法	24 079.179	18 059.384

主要参考文献

1. 袁自学, 郇君一. 油气储量资产评估方法和资产化管理探讨. 北京: 石油工业出版社, 2000
2. 新企业会计准则重点难点解析编写组. 新企业会计准则重点难点解析. 北京: 企业管理出版社, 2006
3. 李玲. 油气会计的若干问题研究. 大连: 东北财经大学出版社, 2007
4. 中国石油天然气总公司计划局, 石油规划设计总院编. 石油工业建设项目经济评价方法与参数. 北京: 石油工业出版社, 1994
5. 赵文智, 高瑞祺, 胡素云等. 对我国油气储量规范修订工作的思考. 新疆: 新疆石油地质出版社, 2005