

中国南海油气资源跨期开发最优路径与机制

刘静暖 杜威

(三亚学院盛宝金融科技商学院, 三亚 572022)

〔摘要〕 受新冠肺炎疫情等多重因素影响,国际油气市场剧烈震荡,价格陡然升高,给我国油气进口带来巨大成本压力。跨期勘探开发南海油气资源,增加油气供给,是保障能源安全的重要途径。本文运用柯布-道格拉斯函数,建立1995~2019南海油气产能模型;将边界产能与实际产能对比分析发现,油气产能效率总体较高、每8年一个波动周期;随着时间推移,产能效率递减,说明北部近海油气已过峰值,未来增产的出路主要在南部远海深海;选择以满足南海经济圈(琼粤桂)油气需求为目标,构建了2020~2049油气开发跨期优化模型,带入7个一级指标,设计了5个约束机制。本文研究旨在促进南部海域油气开发零的突破,增加产能,弥补缺口,实现南海经济圈油气供求平衡。

〔关键词〕 中国南海 油气开发 深海远海 跨期模型 保障机制 柯布-道格拉斯模型

DOI: 10.3969/j.issn.1004-910X.2022.06.019

〔中图分类号〕 F416.22; F127.9 **〔文献标识码〕** A

随着经济的发展,中国已成为世界第一大石油进口国和第二大石油消费国。国内供求缺口加大,进口依存度不断提高,不安全因素累积性增加。根据中国石油和化学工业联合会公布的数据显示,2020年中国国内石油表观消费量为7.36亿吨,而产量仅为1.95亿吨^[1],缺口达5.41亿吨,是产量的2.5倍。进口依存度达72%,超过警戒线22个百分点。受新冠肺炎疫情及国际争端等因素影响,国际石油价格大幅度上升,对石油进口而言,安全风险升级。中国南海油气丰富,有第二波斯湾的美誉。从20世纪80年末起,南海北部近海油气盆地如北部湾盆地、琼东南盆地、莺歌海盆地和珠江口盆地被广泛开发,对于保障国家能源安全做出了卓越贡献。限于多种因素制约,油气储量更加丰富的南海南部深海远海油气盆地尚未开采。该海域是未来我国油气开发的主攻方向。本文整理1996~2019年南海油气开发相关数据,运用模型对该阶段的实际产能与潜在产能进行对比分析,分析产能利用率、产能周期特征,是未来跨期开发南海南部海域油气资源的基础。

基于以往南海区琼粤桂三省的油气需求量和增长速度,拟合一个合理的消费增长速度,选择合理的产能增长速度,通过开发南海中南部海域油气资源,探索到2049年中华人民共和国(新中国)成立100周年之际,满足南海区域的油气需求,是减轻国家油气进口压力的重要举措。

1 南海油气边界产能测算(1996~2019年)

1.1 产能的内涵

产能,是企业生产的能力的简称,是指在一定时期内,在既定技术条件下,企业投入生产要素获得的产量。油气产能,是油气企业投入资本、劳动、管理和技术等生产要素,产出的石油天然气数量。油气产能,分为边界产能和实际产能。油气边界产能,也叫潜在产能或充分就业产能,是指油气企业投入生产要素所能获得的最大产量。油气实际产能,是指企业投入生产要素所获得的实际产出量。通常,实际产能小于边界产能。把测算的南海油气边界产能作为实际产能的估计值,测算实际产能与潜在产能的偏离度,分析南海油气产能变化规律,用以分析未来油气增长潜力。

收稿日期: 2022-03-29

基金项目: 国家社会科学重点项目“中国南海不可再生资源跨期开发利用机制研究”(项目编号: 16AJY008)。

作者简介: 刘静暖, 三亚学院盛宝金融科技商学院教授。研究方向: 海洋经济及资源环境经济学。杜威, 三亚学院盛宝金融科技商学院本科生。研究方向: 南海油气资源及金融科技。

1.2 模型的选取

理论界对边界产能测算有多种方法,如企业调研法、统计分析法、生产函数法、峰值法和成本函数法等。本文采用理论基础深厚、测算简便易得的柯布-道格拉斯模型,测算南海油气边界产能。在油气资源勘探开发中,由于油气田、油田和气田所用劳动、资本难以区分和剥离,故把南海石油和天然气,用油当量单位加以处理,综合成油气产能指标,进行边界产能测算和对比。先用最小二乘法估算平均生产函数、残差最大值距离,得出边界产能生产函数^[2]。油气生产函数的基本形式为:

$$Y = AK^\alpha + L^\beta e^{-u} \quad (u \geq 0) \quad (1)$$

式中, Y 表示油气产能, A 表示技术水平, K 表示资本, L 表示劳动, α 和 β 分别表示资本和劳动的产能贡献率, e^{-u} 表示生产的非效率。对式(1)两边取对数,得到公式:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L - \mu \quad (2)$$

根据边界产能定义, $u = 0$, 边界 Y^* 生产函数为:

$$\ln Y^* = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L \quad (3)$$

令 $\ln A = \delta$, $E(u) = \varepsilon$ (残差), 则式(2)转换为:

$$\ln Y = \alpha \ln K + \beta \ln L + (\delta - \varepsilon) - (u - \varepsilon) \quad (4)$$

由于 $E(u - \varepsilon) = 0$, 利用 OLS 对式(4)进行估计, 可得到油气平均生产函数:

$$\ln \hat{Y}_i = \hat{\alpha}_i \ln K + \hat{\beta}_i \ln L + (\delta - \hat{\varepsilon}); \quad i = 1, \dots, n \quad (5)$$

边界生产函数所拟合的边界产能高于实际产能, 残差 ε 公式为:

$$\text{Max}(\ln Y^* - \ln \hat{Y}) = \text{Max}[\ln Y^* - \hat{\alpha} \ln K - \hat{\beta} \ln L - (\delta - \hat{\varepsilon})] \quad (6)$$

把式(6)得出的残差 $\hat{\varepsilon}$ 代入式(5), 得出 $\hat{\delta}$, 于是, 边界产能函数为:

$$\hat{Y}^* = e^{\hat{\delta}} K^\alpha L^\beta \quad (7)$$

1.3 数据选取及模型构建

尽管南海油气开发始于 20 世纪 80 年代末, 但直到 1996 年, 产能才跃过千万吨大关。鉴于数据的可得性, 选取了 1996~2019 年南海油气综合产能、资本和劳动数据。资本, 用历年南海固定

资产总额表示, 按照 1995 年不变价格计算。

利用 Stata 进行统计分析。P 值显示, 产能与资本和劳动的相关性显著。利用 Dfgls 对产能、资本和劳动序列数据进行单根检验。检验结果如表 1 所示。表 1 显示, y 、 k 和 l 拒绝了单位根, 存在序列平稳性, 且都是二阶单整。

表 1 平稳性检验表

序列名	检验方法		
	DFGLS	PP	KPSS
$\ln Y$	-3.173* 平稳	-1.109 不平稳	0.683*** 平稳
$\ln K$	-2.184 不平稳	-0.946 不平稳	0.694*** 平稳
$\ln L$	-1.762 不平稳	-1.558 不平稳	0.462*** 平稳
$\Delta \ln Y$	-3.570* 平稳	-8.494*** 平稳	.....
$\Delta \ln K$	-3.148* 平稳	-5.963*** 平稳	.....
$\Delta \ln L$	-1.653 不平稳	-2.906* 平稳	.....
$\Delta \Delta \ln y$	-3.448* 平稳	.....	.....
$\Delta \Delta \ln k$	-3.239* 平稳	.....	.....
$\Delta \Delta \ln l$	-3.403* 平稳	.....	.....

注: Δ 表示一阶差分, $\Delta \Delta$ 表示二阶差分。* 表示 10% 平稳, ** 表示 5% 平稳, *** 表示 1% 平稳。

构建由 $\ln Y$ 、 $\ln K$ 和 $\ln L$ 组成的 VAR 模型, 进行 LL 检验最优的滞后阶数, 进行协整性检验。结果如表 2 所示。

对产能模型中拟使用的要素数据进行描述性分析(见表 3)。

利用模型进行计算, 南海油气边界产能生产函数参数估算结果如表 4 所示。所有参数皆通过了 1% 显著性水平下的 t 检验, 说明资本、劳动和技术都显著影响产出。2R 值为 0.943, F 值也在 1% 水平下显示显著, 模型拟合效果良好, 南海油

表2 协整检验

Max Rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace Statistic	5% Critacal
0	15	8.3560657	...	44.2845	34.55
1	20	22.595884	0.71011	15.8049	18.17
2	23	26.874959	0.31071	7.2467	3.74
3	24	30.498319	0.27027	...	...

表3 南海油气边界产能模型的描述性分析

变量	变量名称	单位	个数	均值	标准差	最小值	最大值
Y	油气实际产能	万t油当量	24	1991.12	392.4526	1519.7	2098.85
K	资本存量	亿元	24	225.02	660.1027	11.87	806.66
L	劳动量	人	24	6215	2347.744	4700.00	8400.00

气行业的资本存量、劳动力投入和技术水平很好地解释了油气的边界产能。

由此得到的南海油气边界产能生产函数为：

$$Y^* = e^{3.0163177} K^{0.1525401} L^{0.4568293} \quad (8)$$

把1996~2019年南海油气产业资本与劳动数据代入式(8)得出油气边界产能。计算边界产能和实际产能的商得出产能利用率及其描述性统计^[2]，具体如表5所示。

表4 南海油气边界产能生产函数相关参数

α	β	δ	残差最大值
0.1525401	0.4568293	3.0163177	0.1424517

表5 1996~2019年南海油气边界产能与实际产能对比表

单位：万吨油当量

年	实际产能			边界产能	边界与实际差额	产能利用率
	油气产能 Y	原油产能 Y_1	天然气产能 Y_2	油气边界产能 Y^*	油气产能差	Y/Y^* (%)
1996	1519.70	1288.53	231.70	1779.99	260.29	85.00
1997	1786.07	1418.07	368.00	1786.07	0.00	100.00
1998	1701.63	1355.73	345.90	1918.43	216.80	89.00
1999	1646.54	1271.44	375.10	1911.78	265.24	86.00
2000	1719.93	1373.93	346.00	2282.95	563.02	75.00
2001	1559.28	1224.78	334.51	2192.78	633.50	71.00
2002	1719.93	1249.64	325.70	2213.41	493.48	78.00
2003	1559.68	1286.18	273.50	2246.15	686.47	69.00
2004	1936.09	1481.89	435.40	2290.97	354.88	85.00
2005	1934.97	1480.77	454.20	2249.56	314.59	86.00
2006	1986.88	1348.24	548.64	2227.85	240.97	89.00
2007	1818.60	1258.70	559.90	2416.27	597.66	75.00
2008	2016.47	1404.07	612.40	2389.69	373.22	84.00
2009	1958.82	1359.19	599.63	2720.77	761.95	72.00
2010	2120.63	1304.25	816.38	2652.66	532.03	80.00
2011	2032.9	1168.72	863.38	2827.46	794.55	72.00

续 表

年	实际产能			边界产能	边界与实际差额	产能利用率
	油气产能 Y	原油产能 Y_1	天然气产能 Y_2	油气边界产能 Y^*	油气产能差	Y/Y^* (%)
2012	2046.52	1222.75	823.77	2557.82	511.30	80.00
2013	2098.85	1345.30	753.55	2608.95	510.10	80.00
2014	2172.02	1334.02	838.00	2962.81	790.78	73.00
2015	2655.00	1688.00	967.00	3036.76	381.76	87.00
2016	2450.00	1653.00	797.00	2998.84	548.84	82.00
2017	2327.30	1435.00	892.30	2940.75	613.45	79.00
2018	2424.00	1394.00	1030.00	3281.51	857.51	74.00
2019	2595.00	1475.00	1120.00	3333.75	738.75	78.00
均值	1991.12	1367.55	613.00	2492.83	501.71	80.00

1.4 南海油气产能分析

(1) 资源利用率比较高。表5显示, 1996~2019年, 南海油气边界产能缓慢提高, 由1996年的1799.99万吨上升到2019年的3333.75万吨, 增加了185.21%。实际产能占边界产能的比重总体平稳, 均值在80.00%左右, 说明在技术一定下, 资本与劳动得到了较为充分的利用。

(2) 南海油气产能利用率呈现周期性波动。图1显示, 从1996~2019年的24年间, 南海油气产能利用率呈现每8年一个短周期波动特征。第一个短波周期1996~2003年。产值利用率最高为100%, 最低为69%, 振幅较大。中国海洋石油事业发端于南海。从1957年在莺歌海追索海面

油气苗, 80年代正式勘探开发, 从90年代起油气生产要素配比逐入佳境, 利用率从85%上升到历史高位100%, 此后逐渐下降, 形成了8年的短波周期。第二个短波周期2004~2011年。油气产能利用率最高点出现在2006年为89%, 最低点是2011年的72%。国际金融危机, 拖累全球油气产业的景气度, 国际油价下跌, 石油开采利润下滑, 影响南海油气产能利用效率。第三个短波周期为2012~2019年。油气产能利用率最高点出现在2015年, 为87%, 振幅不大。国际金融危机的影响依然没有消退, 世界经济的景气度没有显著提高, 从而制约了中国油气产能的提高。

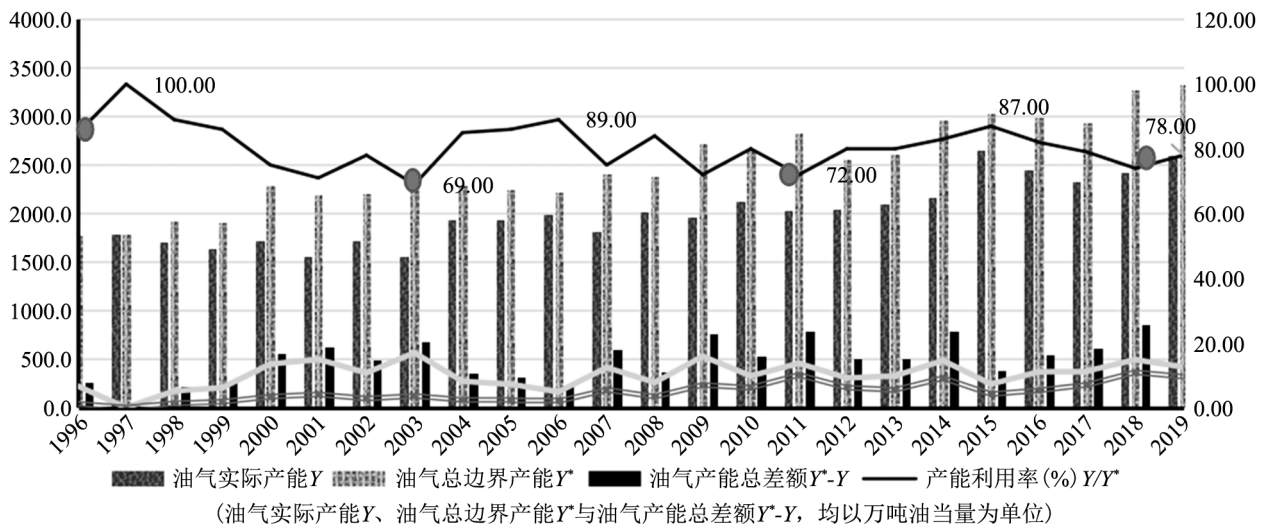


图1 南海油气产能利用率趋势

(3) 南海北部近海油气资源产能增加潜力有限。从周期图形来看, 3个短波周期的最高点缓慢下降, 最低点缓慢提上。最高点分别是100%、

89%和87%, 说明经过30多年的开采, 南海北部琼东南盆地、莺歌海盆地、北部湾盆地和珠江口盆地油气资源开发已过峰值^[3], 未来产能增加潜

力有限。

2 南海油气跨期开发利用模型(2020~2049年)

2.1 目标的选择

根据历年中国统计年鉴、中国能源统计年鉴及中国海洋(经济)统计年鉴,本文整理了1996~2019年全国油气供求、南海经济圈(琼粤桂三省)供求数据。全国油气从1997年开始供不应求,缺口量为917万吨油当量,到2019年上升到63809万吨油当量,上升了近70倍,年均增长速度为21%。而南海油气实际产能均值为1991.11万吨,24年来上升幅度很小,年均增长仅为2%。2019年全国油气缺口为63809万吨,是南海油气产能(2595万吨)的24.59倍。如若弥补全国油气缺口,南海油气开采量需按19%的年均速度增长翻24.59番。就现在的南海政治局势、油气可开采储量以及基础设施技术装备而言,显然不具有可操作性。

从统计数据上看,2019年,南海区域油气缺口为8869.56万吨油当量,缺口量是产能的2.05倍。如果以保障南海区域油气需求为目标,南海油气产能需翻3.41番。比起全国,弥补南海区域油气缺口显然更具现实性。且弥补南海区域琼粤桂三省油气缺口,实则减轻了国家一块重大油气进口负荷。为此,选择以满足南海区域油气需求为目标,逐渐弥补供求缺口、实现供求均衡,是构建跨期开发南海油气模型的方向。

2.2 2049年中华人民共和国(新中国)成立百年南海油气跨期开发模型

以满足南海区域油气需求为目标的南海油气资源跨期开采模型,是一个以销定产,努力实现成本最小化,符合理性经济人的模型。油气需求受多种因素影响,如油气自身价格、可再生能源价格、碳税、GDP增长速度及GDP油气消耗系数、产业结构调整等。油气消费函数:

$$Q_{d,t} = f(P_s, R_p, T_c, GDP_s, \dots) \quad (9)$$

式(9)中, $Q_{d,t}$ 代表 t 时期南海区域油气需求; P_s 代表油气价格, R_p 代表可再生能源价格; T_c 代表碳税, GDP_s 为国内生产总值能源消耗系数。南海区域油气需求增长速度为 g_d , 贴现率为 r_y , 满足规划期终年油气需求等于油气产能。令期初

油气产能为原值, 贴现率函数为:

$$(1+r_y)^n = \frac{Q_{d,t}}{Y_{t_0}} \quad (10)$$

$$Y_t = \lambda f(Q_{d,t}) \quad (11)$$

$$s.t. 0 < \lambda \leq 1$$

λ 为油气产出消费系数。

1996~2019年,南海区域油气需求总量起伏上升,平均增速8%,而产能增速平均为2%。基于图2显示的南海区域油气供求缺口,产能追赶需求成为未来产能决策的主旋律。为了配合国家百年奋斗目标,设计南海油气2020~2049年30年跨期产能目标:到2049年,消除南海区域油气供求缺口,实现供求均衡。构建南海油气产能跨期开发模型,有利于南海油气进行长远开发规划的设计。基于琼粤桂三省正在实施的加强风电、太阳能、氢能等清洁能源发展、促进简约适度绿色低碳生活方式转变的政策,油气需要增速有望在未来从8%的增速降到4.5%;如果南海南部海域油气盆实现顺利开采,以8.88%的贴现率增长,到2049年南海区域油气供给赶超油气需求,弥补缺口,形成微笑曲线,实现南海经济圈油气供求平衡成为可能(如图2)。

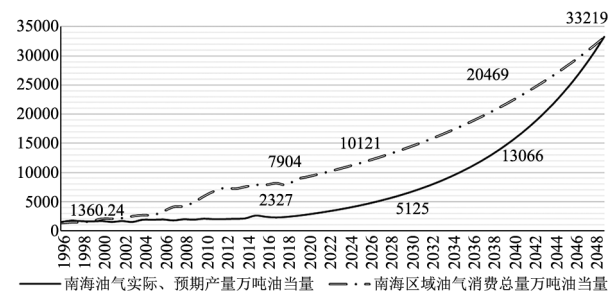


图2 1996~2049年南海区域油气供求平衡图

注:图2中1996~2019年油气产能为来自中国海洋统计年鉴的实际数据,2020~2049年的数据为设计数据。

2.3 2020~2049年南海区域油气勘探开发的约束条件与路径

南海油气的勘探开发及与他国的投资合作,国家授权给央企中国海油股份有限公司(简称中国海油),并由其子公司南海西部石油管理局、东部石油管理局和海南分公司负责具体执行。中国海油作为央企,其勘探开发活动在保障国家能源安全下,以利润最大化为目标。在产量既定下,追求成本最小化。从油气地质储量角度,中国南海北部近海油气储量递减^[3],为了实现2049年中

中华人民共和国(新中国)成立百年油气开发目标,必须在开发南海南部海域上下功夫。由于南部海域涉及海洋权益争端、距离大陆路途遥远以及深海远海特殊地理环境等问题,开发该海域油气资

源需要综合考虑表6所列7个一级保障指标:权益(Ψ)、服务(Z)、科技(A)、资金(K)、人才(L)、储量(S)和生态环境(E),20个二级指标和若干三级指标。

表6 跨期开发南海油气资源的约束指标

一级指标	二级指标	三级指标	作用
权益保障 Ψ	国力升级	GDP总量、人均GDP	国力增强,促进东盟国家油气合作
	军力升级	海军、安全保卫能力	保护油气开采权益、减少干扰保障安全
	司法语权	国际司法影响力	保护海洋权益;合理划界,解决岛屿争端
	东盟合作	争议区合作	促进搁置争议共同开发,联合开发
服务保障 Z	远海变近海	吹砂造岛面积	开采船就近靠岸上岛,避风补养
	油气装置	储油装置数量、容积	在南海南部海域人工岛上就近储油靠岸
	输油管线	内线和外输管线长度	开采的油气运送到大陆
科技保障 A	理论创新	论文专著数量质量	南海油气藏、勘探理论重大创新和突破
	技术创新	重大发明专利数量	促进技术创新
	装备水平	自主研发制造数量	深水油气探勘开发、传输设备的自主建造
资金保障 K	固定资产	固定资产存量与增量	油气开发基地建设和海洋工装备配置
	流动资金	流动资金的总量与边际量	基础科研投入、原材料的正常购进
人才保障 L	科技人才	科研人数	提升科技实力,培育创新人才
	管理人才	高职称、高学历人数	提高管理水平,提升软实力
	技术工人	专业技工人数	提高海上一线技能人才保障
储量保障 S	地质储量	油气盆和地质储量	为跨期开发提供数据
	可采储量	技术探明可采储量	为跨期开发利用规划提供数据
生态保障 E	排污	污水量、泥浆量	控制油气勘探开发中污染物海洋排放
	碳中和	碳排放量、碳汇量	实现碳达峰和实现碳中和双碳指标
	生态恢复	生态补偿率	保护海洋生态环境,建设绿色海洋矿井

将上述7个一级指标或变量引入式(1),则公式变为:

$$Y = AK^\alpha L^\beta e^{-u} \quad (u \geq 0) \quad (12)$$

s. t.

- (1) $\Psi \cong 1$;
- (2) $Z \cong 1$;
- (3) $S \geq -Y_t + S_{new}$; $S > 0$;
- (4) $E \cong 1$.

约束条件(1)描述南海海洋权益得到保障。国力军力大幅度增强,国际司法话语权增加,与东盟国家达成搁置争议共同开发,南海南部海域油气盆无阻力开发。约束条件(2)描述通过吹

沙造岛、海底管道、油气储备等基础设施建设,使南海南部海域油气开发实现远海变成近海。约束条件(3)描述南海油气存在足够可供开采的技术探明可采储量,且不断有接续性新发现,保障开采的可持续性;约束条件(4)描述南海油气在勘探开采开发中通过采取各种措施有效地实现海洋生态环境的保护。

在上述条件得到满足的情况下,企业按照利润最大化原则组织生产:

$$\max \int_{t=2020}^{t=2049} e^{-rt} \cdot \pi \cdot dt \quad (13)$$

$$\pi = P_t \cdot Y_t - TC_t - T_t \quad (14)$$

式(13)和(14)中, π 为利润, T_t 为 t 时期资源税, TC_T 为 t 时期总成本; P_t 为 t 时期油气价格, t 取值范围为2020~2049年。

$$\begin{cases} H_t(Y_t) = \min \frac{TC(Y_t)}{1+r} \\ \text{s.t. (1) } Y_{t-1} < Q_{d,t-1}; \text{ (2) } Y_{2049} \geq Q_{d,2049} \end{cases} \quad (15)$$

式(15)中, $H_t(Y_t)$ 为 t 时期油气开采最小成本, r 为利率。约束条件(1)表示2049年前, 南海区域琼粤桂三省油气需求大于油气产能, 存在供求缺口; 约束条件(2)表示2049年油气产能赶超需求, 弥补缺口。

$$TC(Y_T) = C_{\psi_t} + C_{Z_t} + C_{A_t} + FC_t + VC_t + C_{E_t} + C_{\theta_t} \quad (16)$$

式(16)中, C_{ψ_t} 表示 t 时期中国与东盟在开展实质性油气勘探开发合作中发生的如谈判、磋商及国际会议等的交易成本^[4]。 C_{Z_t} 为 t 时期南海南部海域远海变近海的部分成本。其中吹砂造岛、岛屿码头由国家投资建设, 不计入油气开发成本。油气基础设施建设、海底油气管道铺设则计入油气开采成本。 C_{A_t} 表示 t 时期科技成本, 包括基础理论研究的投入、技术研发投入及油气海洋工程设备投入等。 FC_t 为 t 时期常规固定成本。 $FC_t = r_t K_t(Y_t)$; K 通过既定产量成本最小化方程求得。 VC_t 为 t 时期可变成本。 $VC_t = w_t L_t(Y_t)$, L 通过既定产量成本最小化方程求得。 C_{E_t} 为 t 时期海洋环境保护成本。 C_{E_t} = 泥浆排污税 + 污水排放税 + 碳税 + 其他海洋生态补偿性投入。 C_{θ_t} 为 t 时期油气勘探成本。

3 南海不可再生资源跨期开发的保障机制

(1) 国家监管机制。南海石油、天然气资源属于国家战略性资源, 基于全民所有的所有权属性, 无论是采矿权的发放, 还是海底油气管道建设及保护等都需要相关政府部门实施监督管理。借鉴发达海洋国家经验, 结合南海实际, 进行相关方面国家监管内容的制度设计, 主要包括南海海底油气管道安全的国家监管^[5]、油气储备的国际监管、油气开发权使用的国家监管等内容。

(2) 中国东盟油气国际合作机制。在保证国力、军力以及国际司法话语权逐渐提高的前提下, 只有中国与东盟搁置争议实现油气共同开发成为现实, 南海油气2020~2049年跨期开发计划才能

启动。为此, 应分析中国东盟南海油气合作的可能性、难点和重点, 倡议建立南海油气合作圈, 进行合作机制设计, 包括国际油气合作模式与经验的借鉴机制; 中国东盟南海权益争议区的搁置争议共同开发机制^[6]; 南海海域科学划界的跨界油气开发机制^[7]; 中国东盟油气贸易增进机制以及“走出去”到东盟国家进行油气投资合作机制^[8]等。

(3) 科技创新机制。海洋油气资源产业是高技术依赖型产业。要实现南海2049年油气开发目标, 从近海浅海走向远海深海需要科学创新和技术发现发明做支撑。围绕南海油气2049年目标, 设计促进南海不可再生资源科技创新机制, 包括对国际不可再生资源勘探开发理论与技术现状的了解^[9]; 对南海现有装备程度的分析; 把握不可再生资源开发中的技术瓶颈; 设计科技创新激励机制等内容。

(4) 环境约束机制。促进海洋资源开发利用与海洋生态环境保护并重, 是新时代生态文明思想的重要内容。围绕南海中南部海域以油气开发为重点的2049年目标, 设计海洋生态环境保护机制。主要内容包括揭示海洋环境保护与资源开发的良性互动机理; 创新环境保护适度内化理论^[10]; 制定与完善南海海洋生态环境保护的法律法规; 设计开发者环境保护税赋反税激励; 资源使用者反哺机制; 废弃物资源化机制; 南海蓝色碳汇市场交易^[11]机制等。

(5) 财政金融法律支持机制。南海油气开发, 从南海北部近海走向中部南部深海远海, 开拓新的油气盆地, 将远海变成近海, 需要巨额资金, 仅仅靠中国海油一家企业是完不成的, 需要国家进行财政、金融支持。分析国外资源财税制度可借鉴经验; 结合南海不可再生资源开发实际, 设计海洋油气资源税^[12]及投资津贴财政支持机制; 设计金融支持机制, 包括风险管理、基金筹集与运作、保险机制等。南海油气资源勘探开发, 除了增加国际海洋公约、国际法、国际仲裁法等国际话语权, 还要围绕南海油气开发实际, 借助海南自贸港独立立法权契机, 完善相关法律法规, 如南海海洋环境保护法; 南海海底管道保护法和南海石油储备条例^[13]等。

参 考 文 献

- [1] 中国石油和化学工业联合会信息与市场部. 2020年石油和化学工业经济运行报告 [N]. 中国化工报, 2021-03-09.
- [2] 杨晴. 中国煤炭跨期产能优化及其调控机理研究 [D]. 徐州: 中国矿业大学, 2019.
- [3] 刘静暖, 侯冠平. 中国南海不可再生资源跨期开发利用的经济学分析 [J]. 税务与经济, 2018, (6): 15~21.
- [4] 王玫黎, 杜陈洁. 印度尼西亚产品分成合同对中国-东盟南海油气合作的启示 [J]. 中国矿业, 2020, 29 (1): 52~56.
- [5] 淳明浩, 刘振纹, 杨肖迪, 等. 南海深水地质灾害对海底管道安全稳定性的影响 [C]. 中国会议, 第十八届中国海洋(岸)工程学术讨论会论文集(上), 2017: 531~535.
- [6] 余珍艳. 中国-东盟国家南海区域合作机制构建问题研究 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2021.
- [7] 郭荣星, 杨书. 南海划界争端: 迈向新的地缘政治与经济均衡 [J]. 经济地理, 2019, 39 (10): 22~28.
- [8] 罗佐县, 杨国丰, 卢雪梅, 等. 中国与东盟油气合作的现状及前景探析——兼论油气合作在共建海上丝绸之路中的地位 [J]. 西南石油大学学报(社会科学版), 2015, 17 (1): 1~8.
- [9] 张洪涛. 有关我国海洋石油钻井平台现状与技术创新 [J]. 化学工程与装备, 2012, (9): 149~151.
- [10] 刘静暖, 董正信. 不可再生资源跨期优化配置中的环境保护理论与机制 [J]. 河北大学学报(哲学社会科学版), 2012, 37 (5): 114~117.
- [11] 于瀚, 孙涛. 海南发展蓝色碳汇经济的政策建议 [C]. 中国会议, 第九届海洋强国战略论坛论文集, 2018: 103~105.
- [12] 郑艳艳. “营改增”对海洋油气资源开采企业的相关影响 [J]. 注册税务师, 2013, (8): 56~58.
- [13] 尹嘉宁. 简论我国战略石油储备运营制度相关法律问题 [J]. 能源研究与管理, 2021, (1): 74~77, 93.

Optimal Path and Mechanism on Intertemporal Development of Oil and Gas Resources in the South China Sea

Liu Jingnuan Du Wei

(Saxo Fintech Business School, University of Sanya, Sanya 572022, China)

[Abstract] Cause and effect of COVID-19, the global oil and gas industry has resembled a proverbial roller coaster, growth oil price bring the oil and gas pressure on China imports. Based on the way to ensure adequate energy supply, searching and extracting oil and gas in South China Sea to increase oil and gas production and supply that is so important thing. Use the Cobb-douglas function to build up oil and gas production model in 1995-2019. Comparative analysis of boundary capacity and actual capacity, finds that oil and gas production efficiency goes higher, with fluctuation cycle every 8 years, but diminishing product in over time which means the northern of South China Sea oil and gas has passed its peak, the best way out for production increases come from the deep and far ocean in the south. The oil and gas industry must supply all required of the South China Sea (Qiong Yue Gui) Economics Circle as the goal deep and far, to build up inter-period oil and gas optimization model, includes 7 first-level indicator and create 5 constraints mechanism to promote the extraction oil and gas and achieve zero growth rate, achieving the balance between supply and demand goals in the South China Sea Economic Circle.

[Key words] South China Sea; oil & gas exploitation; deep and far ocean; intertemporal model; safeguard mechanism; Cobb-douglas model

[Jel classification] L72; R11

(责任编辑: 张舒逸)