

东盟各国的海洋油气开发与 利用态势分析 *

王 琳^{*,1} 张灿影¹ 於维樱¹ 朱立禄² 何家雄³

(1. 中国科学院海洋研究所文献信息中心, 青岛 266071; 2. 中国科学院长春光学
精密机械与物理研究所, 长春 130033; 3. 中国科学院大学, 北京 100049)

摘 要: 东盟 10 国 (印度尼西亚、泰国、新加坡、菲律宾、马来西亚、文莱、越南、老挝、缅甸和柬埔寨) 凭借丰富的油气资源和重要的地缘位置, 在国际能源市场和能源地缘政治中扮演重要角色。本文对东盟各国的海洋油气能源开发现状以及战略发展计划、项目和国际合作情况进行梳理, 通过比较分析发现, 印度尼西亚、马来西亚、越南和文莱的海洋油气储量比其他东盟国家更有优势, 开发利用程度也更高; 除国家投资外, 这些国家还在积极吸引国际投资以弥补勘探开发和油气利用技术在资金层面的限制。但由于日益增长的石油和天然气需求已经远远超过了东盟各国的产量, 促使印度尼西亚、泰国等油气资源丰富的东盟国家逐渐转为石油和天然气净进口国。应用数字技术加快探索开发深水油气资源、提高能源利用效率, 以及开发利用可再生能源等措施正在成为东盟各国发展可持续能源路线的出口, 也为中国与东盟国家加强在能源方面的合作提供了机遇。

关键词: 东盟; 海洋油气; 开发与利用; 国际合作; 可持续发展

DOI: 10.16507/j.issn.1006-6055.2021.10.005

Trend Analysis of Offshore Oil and Gas Development and Utilization of ASEAN Countries *

WANG Lin^{*,1} ZHANG Canying¹ YU Weiyang¹ ZHU Lilu² HE Jiaxiong³

(1. Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China;

2. Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Changchun, 130033 China;

3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The 10 ASEAN countries (Indonesia, Thailand, Singapore, the Philippines, Malaysia, Brunei, Vietnam, Laos, Myanmar, and Cambodia) play an important role in the international energy market and energy geopolitics with their abundant oil and gas resources and crucial geographical position. Based on the comprehensive analysis of the current situation of ASEAN countries' oil and gas development, strategies, relevant projects, and international cooperation, it is discovered that Indonesia, Malaysia, Vietnam, and Brunei have more advantages in marine oil and gas reserves and utilization than other ASEAN countries. In addition to making national investment, these countries are actively attracting international investment to make up for the technical and financial constraints on the exploration and utilization of offshore oil and gas. However, as the growing demand for oil and gas has far exceeded the output of ASEAN countries, many countries

* 中国 - 东盟海上合作基金“中国 - 东盟海洋地震数据平台与研究中心建设项目”(12120100500017001)

* * E-mail: wanglin@qdio.ac.cn

such as Indonesia and Thailand are transforming to net oil and gas importers. Accelerating the exploration and development of deep-water oil and gas resources, applying digital technology, taking measures to improve energy efficiency, and developing renewable energy are becoming the opportunities for ASEAN countries to promote the sustainable development of energy, and also providing opportunities for China to strengthen the cooperation with ASEAN countries in the energy area.

Keywords: ASEAN; Offshore Oil and Gas; Development and Utilization; International Cooperation; Sustainable Development

东南亚联盟(简称东盟)是 1967 年成立的地域性合作组织,成员国包括印度尼西亚、泰国、新加坡、菲律宾、马来西亚、文莱、越南、老挝、缅甸和柬埔寨这 10 个国家。东盟国家凭借丰富的油气资源、比较成熟的能源治理经验以及重要的地缘位置,在国际能源市场和能源地缘政治中一直发挥着重要作用。

东盟 10 国中,除了新加坡和老挝尚未发现油气资源外,其他国家均有不同程度的油气资源储藏。根据美国地质调查局(United States Geological Survey, USGS)的报告,除去位于中国领土的南海油气盆地,目前东南亚地区的 24 个油气盆地中的石油及天然气资源有很大的开发利用潜力,其中还包括非常规的油气资源^[1]。

国际能源机构的《2019 年东南亚能源展望》报告中指出,东盟地区的崛起是由化石燃料支撑的。日益增长的燃料需求,尤其是对石油的需求,已经远远超过了东盟地区的产量。东盟国家现在正处于转变为化石燃料净进口国的边缘^[2]。根据英国石油公司(British Petroleum, BP)2020 年发布的《世界能源统计年鉴 2020》(Statistical Review of World Energy 2020)统计数据显示,2009—2019 年,印尼的石油年产量从 4840 万吨下降至 3820 万吨,马来西亚的石油产量也由 3180 万吨降至 2980 万吨,越南的石油产量 1660 万吨下降至 1140 万吨;东盟 5 个主要产油国印尼、越南、马来西亚、文莱和菲律宾,近 10 年产量合计年均下降率为 14.75%(由 1 亿 2000 万吨降至 1 亿 230 万吨)。与之相反的是,东盟国家的石油消费量在

2009—2019 年间都出现了明显上涨的趋势^[3]。

东盟成员国于 2002 年和 2009 年分别签署了《关于东盟国家之间天然气管道项目的谅解备忘录》和《东盟石油安全协议》(ASEAN Petroleum Security Agreement, APSA)以加强会员国之间在油气勘探和开发利用方面的合作,中国是这些国家的主要原油输出国之一,中国与东盟国家之间的经济合作也与油气供给紧密联系在一起。2013 年,中国国家主席习近平提出了“一带一路”重大倡议,其中“一带”是指丝绸之路经济带,“一路”是指 21 世纪海上丝绸之路。2020 年,在第四次区域全面经济伙伴关系协定领导人会议上,中国与东盟十国以及日本、韩国、澳大利亚、新西兰等 15 个国家,正式签署了区域全面经济伙伴关系协定(Regional Comprehensive Economic Partnership, RCEP)这一全球规模最大的自由贸易协定。

本研究希望通过对东盟国家的海洋油气能源开发现状、战略发展计划、已建和待建项目,以及国际合作情况进行梳理与比较分析,以期为中国相关决策制定提供参考和依据。

1 东盟各国的油气资源开发利用现状

1) 印度尼西亚

印度尼西亚地处亚欧、印度洋和太平洋三大板块交汇处,特殊的地理位置及热带气候条件使得印尼具有丰富的油气资源,能源供给以石油和天然气为主。印度尼西亚约有 60 个沉积盆地,约 70% 分布在海上,其天然气储量也大部分位于海域。油气盆地主要位于苏门答腊油气区、爪哇油

气区、东加里曼丹油气区、东部油区和南海海域，其中苏门答腊油气区和东加里曼丹油气区分别是印度尼西亚第一大和第二大产油区^[4]。目前印尼两个最大的油田，米纳斯（Minas）油田和杜里（Duri）油田均实现了超过 80% 的储量开采，由于已开发油田的不可持续性和缺乏开发新油田，印度尼西亚石油产量近些年来总体呈现下降趋势。据统计，截至 2019 年底印度尼西亚探明的石油储量为 25 亿桶，较 1999 年的 52 亿桶下降了约 52%；2019 年印尼原油日产量降至 781 千桶/日，全年产量为 3820 万吨^[2]；2019 年印尼的天然气总储量为 1.4 万亿立方米，对比 1999 年 2.7 万亿立方米天然气储量，其天然气储量也明显下降。

2) 泰国

泰国是能源进口国，油气资源主要分布在泰国湾盆地，Nong Yao 油田和 Wassana 油田是其最具代表性的油田。根据泰国能源部的报告，泰国在 2019 年已探明的石油储量约为 1.25 亿桶，预计潜在未开发的石油储量约为 1.49 亿桶；已证实的天然气储量约为 1382 亿立方米，潜在可开发的天然气储量约为 1774 亿立方米^[5]。根据 BP 发布的最新统计数据，2019 年泰国分别生产石油 477 千桶/日和天然气 358 亿立方米/年，而石油和天然气消费量分别高达 1453 千桶/日和 508 亿立方米/年^[2]。由于产量远远达不到消费需求，泰国的石油和天然气需求缺口主要靠进口来满足。

3) 新加坡

新加坡国土面积小，油气资源匮乏，但是其位于连接印度洋和太平洋的海上通道上，有着天然的海上航运优势，而且周边临近印度尼西亚和马来西亚等盛产油气的东盟国家。依靠优越的地理优势和国家政策的大力支持，新加坡油气工业发展迅猛，已成为世界三大炼油中心之一。新加坡

本国对油品的需求很小，炼厂的油品主要销往国外。新加坡是天然气的净进口国，不生产或出口天然气，近些年来通过在裕廊岛投资开发液化天然气（Liquefied Natural Gas, LNG）终端，来提高作为天然气交易中心的竞争力^[6]。

4) 菲律宾

菲律宾的海洋油气资源相对较少，目前其已证实的石油储量为 1.52 亿桶、天然气储量约为 1076 亿立方米，大部分油气资源处于深水区，勘探开发难度大。菲律宾原油产量的增长主要得益于对马拉帕亚（Malampaya）深水区域含气构造下部油藏的开发，菲律宾几乎所有的天然气储量均位于马拉帕亚天然气田，该气田位于我国南海断续线附近，石油与天然气聚集在马拉帕亚—坎莫哥（Camago）的 SC38 区块^[7,8]。菲律宾的石油生产与其消费需求差距较大，本国的油气勘探开发技术和设备也比较落后。自 2000 年以来，为了满足国内消费需求，菲律宾政府采取放开政策以吸引国外投资共同进行海洋油气开发，与包括中国在内的多个国家的石油公司在马拉帕亚盆地开展了油气勘探及开发合作^[8]。

5) 马来西亚

马来西亚拥有丰富的海洋油气资源，其天然气储量居世界第 14 位，石油储量居世界第 23 位，并且是世界第三大 LNG 生产国。根据 BP 统计资料显示，2019 年马来西亚已证实的原油蕴藏量约有 28 亿桶，天然气蕴藏量 9000 亿立方米，油气产量分别为 651 千桶/日和 788 亿立方米/年^[2]。为增加石油及天然气的蕴藏量，马来西亚政府持续扩大深海区域的探勘活动。马来西亚目前已发现的 45 个油田和 47 个气田基本上集中分布在马来盆地、沙捞越盆地以及沙巴盆地；其中天然气主要分布于东部沙捞越近海区域，沙捞越和沙巴地区

天然气已探明储量的增加,增加了马来西亚半岛的油气储量^[9]。

6) 文莱

文莱处于海上丝绸之路的交通要道上,具有丰富的油气资源,2019 年探明原油储量为 11 亿桶,天然气储量为 2000 亿立方米^[2]。Seria 油田是文莱开发利用的第一个油田,该油田的石油产量自 1979 年以后一直在持续减少,为了保证该油田的可持续利用,文莱政府减少了石油产量^[10]。石油和天然气的开发利用对文莱的经济至关重要,也是国家出口创汇的最主要来源。根据文莱经济规划与统计局数据显示,2020 年上半年,文莱油气出口总额为 28.48 亿文元,占出口总额的 51.68%;其中,原油出口额为 10.71 亿文元,天然气出口额为 17.77 亿文元^[11]。

7) 越南

越南是东南亚地区重要的石油输出国。根据 BP 的最新数据,2019 年越南的油气储量分别为 44 亿桶和 6000 亿立方米,油气产量分别为 236 万桶/日和 990 亿立方米/年^[2],石油剩余可采储量仅次于中国和印度,位居亚太地区第三位和东盟国家首位。越南的油气资源几乎都位于南中国海的几个盆地中,具体包括九龙盆地区、红河盆地区、富庆盆地区、昆仑岛南盆地区、西南大陆架盆地区 5 个区域。越南的油气勘探开发活动主要集中在北部湾、南海西部和南沙西部的广阔海域内,在南海有 20 多个油田投入生产^[12]。白虎油田(White Tiger)和大熊油田(Dai Hung)是越南最早开发、并最具代表性的油田^[13]。

8) 老挝

老挝的油气储备较少,开发难度较大,油气资源基本依赖进口。2020 年 12 月,中国和老挝共同投资建设的老挝首个石油炼化项目—老挝石油

化工股份有限公司(老挝石化)300 万吨/年炼化项目一期工程正式投产,这个项目能够有效地填充老挝石油化工产业方面的空白,改变其成品油全部依靠进口的现状^[14]。

9) 缅甸

缅甸濒临孟加拉湾和安达曼海,拥有丰富的海洋天然气资源。根据 2014 年缅甸政府相关部门在第二届海洋油气峰会上公布的数据,缅甸的石油探明储量为 1.6 亿桶,天然气探明储量约为 6372 亿立方米,其未探明的储量也有较大的发展潜力^[15]。

根据 USGS 的统计数据,缅甸的原油产量主要出自其陆上的 Salin 盆地和海上的 Yetagun 油田,产量较小;天然气绝大部分来自其于近海的 Yadana 和 Yetagun 气田,产量较高^[16]。天然气是缅甸出口最多的产品,据缅甸商务部统计,2018—2019 财年,天然气占缅甸出口的 40% 和政府收入的 20%^[17]。尽管缅甸天然气资源丰富,但其油气开发利用尚处于发展阶段,政治不稳定以及技术设备落后等因素制约了缅甸油气资源的开发和利用。

10) 柬埔寨

柬埔寨相较于东盟中的其他国家,石油储备量较少,但柬埔寨仍具有商业性的大规模天然气矿床的潜力和中等规模的石油潜力。2016 年,在柬埔寨发现了一个石油储备量非常丰富的大油田,根据初步估计,该油田的石油储量大约有 7 亿桶,还可能具有天然气储量约 10 万亿立方米,开发潜力巨大^[18]。

柬埔寨目前已查明含石油的沉积盆地有 6 个,其中 2 个在海上、4 个在陆上,这些盆地都具有油气开发潜力。两个海上盆地为磅逊盆地和高棉海槽,磅逊盆地是中生代—古生代盆地,而高棉

海槽为新生代盆地。磅逊盆地目前的勘探程度还不高,有很大的发展前景^[19]。

综上所述,东盟各国的石油和天然气已证实储量情况如表 1 所示,其中,新加坡、老挝和柬埔寨未查到准确的已公布数据。可以明显看出,越南、马来西亚、印度尼西亚和文莱的石油储量在东盟国家里居前四位,均在 10 亿桶以上。天然气储量位列前四位的分别是印度尼西亚、马来西亚、缅甸和越南,均超过了 6000 亿立方米。

表 1 东盟各国的石油和天然气已证实储量¹⁾

Tab. 1 Proved Oil and Natural Gas Reserves of ASEAN Countries¹⁾

国家	石油储量 (亿桶)	天然气储量 (亿立方米)
印度尼西亚	25	14000
泰国	1.25	1382
菲律宾	1.52	1076
马来西亚	28	9000
文莱	11	2000
越南	44	6000
缅甸	1.6	6372

1)印度尼西亚、泰国、菲律宾、马来西亚和越南的数据引自 2020 年 BP 的最新报告,缅甸的最新可查数据是 2014 年,新加坡、老挝、柬埔寨的数据缺乏。

2 东盟各国海洋油气资源的发展策略和相关项目

2.1 印度尼西亚

印度尼西亚的很多在产油田由于开发已久,产量持续下降,而天然气的生产近些年来呈持续上升趋势,在其油气总产量中占比越来越大。2007 年 1 月 16 日印度尼西亚与四个石油公司签署产量分成协议,分别为:与美国康菲国际石油有限公司以及挪威国家石油公司共同签约开发 Sulawesi 西部的 Kuma 勘探区块;与中国海洋石油集团有限公司签约开发陆地 Sumatra 中部的 Batanghari 区块;与英国第一石油公司签约开发

Sulawesi 南部的 Buton 区块,该区块包括陆地和海域^[20]。印尼在 2020 年启动了 12 个新的石油和天然气项目,通过实施几种不同的战略加速实施油气开发计划^[21]。

据 2020 年统计数据显示,印尼天然气总产量的一半以上出自科里多(Corridor)区块以及海上的马哈坎(Mahakam)、麻拉巴高(Muara Bakau)和东固(Tangguh)区块^[22]。纳土纳 D-阿尔法区块(Natuna D-Alpha)估计拥有大约 6.29 万亿立方米的天然气储量,其中 1.3 万亿立方米天然气为商业可采储量,这个数字占到印尼全国商业可采天然气储量的四分之一,由位于雅加达的印尼国家石油天然气公司 Pertamina 运营。但纳土纳 D-阿尔法区块气田由于技术和政治方面的诸多原因,迄今还未得到充分开发,具有很大的开发潜力。

梅科能源是印尼除国有石油公司之外的最大的独立石油公司,于 2016 年自康菲收购了南纳土纳海 B 区块 40% 的权益。近年来由于内需增大,印尼天然气供应愈发紧张。印尼政府计划加强对东纳土纳区块的开采和利用^[23]。

2.2 泰国

泰国虽然是一个缺乏油气资源的国家,但是却大力发展石油化学产业,利用石化产品为原料发展周边产品,极大地促进了其经济的发展。2018 年,泰国国家石油公司(Petroleum Authority of Thailand, PTT)已与 Saipem、Petrofac 和三星集团(Samsung)组成的联合体签订了一份价值 40 亿美元的合同,用于完成在泰国 Sriracha 的 1375 万吨/年炼油厂项目^[24]。

2019 年,泰国海湾能源开发公司和 PTT 在泰国东海岸筹建了一个 409 亿铢(合计 13 亿美元)的天然气终端和港口,该终端在第一阶段的年产

能至少为 500 万吨。另外,PTT 位于 Map Ta Phut 工业区的 LNG 再气化终端 2019 年已完工,年产量约 1000 万吨;在建的 Nong Fab LNG 终端计划于 2022 年投产运营,预计年产 750 万吨^[25,26]。此外,泰国集中精力发展可再生能源,加速扩张电力和可再生能源业务规模,PPT 投入了 332 亿泰铢(合计 11 亿美元)发展电力和清洁能源。

2.3 新加坡

油气石化产业是新加坡制造业支柱产业之一,主要板块包括能源和石油化工(包括专用和精细化学品等)、液体仓储、油气装备和公用工程等。2000 年以后,以裕廊化工岛建成启用为标志,新加坡油气石化产业发展进入高度聚集阶段。裕廊化工岛以约 51 亿美元的建设资金带动了约 365 亿美元的投资,现已成为新能源与油气石化产业重要基地与核心枢纽^[27]。2015 年新能源和石化总产值约 590 亿美元。新加坡也是世界三大炼油中心和石油贸易枢纽之一,2015 年化学产品出口量全球排名第七。

2.4 菲律宾

菲律宾国内外的石油勘探活动一直以来都非常活跃。2001 年 10 月,在马拉帕亚油田的下部,获得了约 8500 万桶石油储量,自此马拉帕亚油田项目一直是菲律宾最大的石油生产项目。此外,Nido 石油公司、菲律宾国家石油公司勘探公司、Trans-Asia 石油公司、Unocal 公司和 Philodril 公司在马拉帕亚盆地启动了六项勘探计划。此外,2015 年 Unocal 公司对菲律宾苏禄海域进行了地震勘探工作,发现该区域有中等规模油藏。

马拉帕亚天然气田位于南海海域,是目前菲律宾主要的天然气开采基地,也是菲律宾国内已有的最大外资项目之一,由菲律宾政府与荷兰皇家壳牌石油公司以及美国雪佛龙石油公司联合开

采,于 2002 年正式投入商业运作,该天然气田为菲律宾整个国家的电力提供了重要支撑。2018 年,根据《菲律宾星报》的报道,菲律宾在马拉帕亚盆地的石油和天然气储备,将在不到 10 年时间内开采枯竭。

2.5 马来西亚

马来西亚约 40% 的原油储量分布在马来盆地,其中超过四分之一的原油都产自马来盆地近海 Tapis 油田。但由于油田老化,尤其是马来西亚半岛浅水区域的大油田,该国产油量正面临全线下滑。2014 年,马来西亚开始从 Lundin Petroleum 公司负责运营的新 Bertam 油田并与 Shell 公司合作从 Gumusut-Kakap 油田等处获取石油,以抵消油田老化带来的产量下降。Bertam 油田位于南中国海马来西亚西部海域,该油田于 1995 年被发现,2016 年投产。Gumusut-Kakap 油田位于南中国海东南部海域巴兰三角洲区域,油田于 2003 年被发现,2012 年投产。此外,埃克森美孚开始与 Petronas 合作,通过开发采收率(Enhanced Oil Recovery, EOR)项目,延长了 Seligi、Guntong、Tapis、Semangkok、Irong Barat、Tebu 和 Palas 这七个老化油田的开采年限^[29]。

马来西亚目前已成为仅次于卡塔尔和澳大利亚的全球第三大 LNG 出口国。马来西亚所产的天然气一般用于出口,西部马来半岛由于天然气需求增长,需要进口 LNG 来满足内部需求。马来西亚是亚洲天然气管道部署最广泛的国家之一,1998 年完工的半岛天然气利用(Peninsular Gas Utilization, PGU)项目,扩大了马来西亚半岛天然气业的输送能力。此外,Kikeh 气田位于南中国海马来西亚东部海域,于 2002 年被发现,2007 年投产。2017 年以来,马来西亚在扩大东部地区 LNG 储备能力的同时也注重提升其出口能力。

位于沙捞越州民都鲁的马来西亚液化天然气公司 (Malaysia LNG, MLNG) 目前是马来西亚天然气产业的主要中心, 由马来西亚国家石油公司经营。2021 年 2 月, 马来西亚国家石油公司宣布, 其首艘深水浮式液化天然气船 (Floating Liquefied Natural Gas, FLNG) “PFLNG DUA” 号正式投产, 最近生产了首批 LNG, 这是继 2017 年投入运营的 “PFLNG SATU” 号之后, 马来西亚国油运营的第二艘 FLNG, 同时也是其第一艘深水 FLNG^[30]。

2.6 文莱

文莱的石油天然气主要产自诗里亚 (Seria) 油田、钱皮恩 (Champion) 油田以及安帕海西南的安帕 (Ampa) 油田, 其中石油主要产自钱皮恩油田, 而天然气主要产自安帕油田。文莱壳牌石油公司控制着文莱的整个石油工业, 除陆地油田外, 其在文莱现有冠军号 (Champion)、西南艾姆巴 (Southwest Amba)、费尔里 (Fairley)、费尔里—巴拉姆 (Fairley-Baram, 与马来西亚共管)、迈格帕 (Magpie)、甘纳特 (Gannet) 和铁公爵 (Iron Duke) 7 个海上油田。文莱壳牌石油公司生产的天然气占该国天然气总产量的 90%, 文莱海上 CA-2 区块的深水天然气开发项目包括 Kelidang、Keratau、Kempas 和 Keratau SW, 主要项目方有马来西亚国家石油公司和文莱国家石油公司等。文莱仍然有将近三分之二的深层原油尚未完全开发, 其原因并不在于巨大的蕴藏量, 而是在于技术限制。文莱政府希望吸引海外投资来努力开发非油气资源, 同时继续勘探新的油气资源^[31]。

2.7 越南

越南的石油主要产自 9 个海洋油田, 其中最大的海洋油田是白虎油田。湄公河三角洲盆地是越南石油资源最丰富的盆地, 占越南总油气资源量的 25%。库优龙海洋盆地是近些年来越南油

气勘探和开采的主要区域。该区域的一个最重要的开发项目是金狮油田, 由库优龙联合作业公司 (Cuu Long Joint Operating Company, CLJOC) 主导。由日本越南石油公司 (Japan Vietnam Petroleum Corporation, JVPC) 主导开发的 Phuong Dong 油田于 2008 年第三季度投产, Ca Ngu Vang 油田在 2008 年第二季度投产。2010 年, 越南在南海处于实际开采阶段的油田包括: 白虎油田 (Bach Ho)、蓝龙油田 (Nam Rong)、黑虎油田 (Su Tu Den)、黎明油田 (Rang Dong)、大熊油田 (Dai Hung) 和兰太气田 (Lan Tay)。越南不断推进的南海油气资源开发活动越来越多地拓展到了南海断续线内。一系列新油田的投产, 虽然短暂遏制住了越南原油产量下降的趋势, 但是这些油田的可持续开发性较弱, 加上白虎油田等成熟油田的产量下降无法逆转, 越南想要保证其油气的稳定生产, 必须依靠加强对油气资源勘探和开发的投资以及拓展国际合作^[13,32]。

2.8 老挝

老挝目前没有油田, 也没有炼油厂, 但其积极开展油田勘探、开采和炼厂筹建工作。2008 年 1 月, 老挝政府代表与越南国家油气集团油气勘探开采总公司签署了“油气勘探合作协议”, 联合对老挝 Cham Xac 省和 Xalavan 省的油气资源进行勘探, 勘探面积为 14.14 平方千米, 勘探期限为 9.5 年, 开采期限为 30 年^[33]。2020 年 12 月, 中国和老挝企业共同投资建设的老挝首个石油炼化项目启动。

2.9 缅甸

按照亚洲开发银行能源评估报告^[34], 缅甸目前有 104 个油气开采区块, 其中近海的开采区块约占一半。缅甸经济发展较为落后, 石油和天然气产业对该国的财政收入提供了重要支持, 天然

气出口占其外汇收入的比例超过 25%。近年来缅甸不断加快开发和利用石油天然气资源,开展了多轮油气资源勘探开发的招标,浅海区块基本由缅甸国营油气公司负责开发,其他的深海区块主要由国际公司投资开发。2019 年,缅甸政府为了吸引国际资本以加强对海洋油气资源的开发利用,对 33 个油气区块(其中近海区块 15 个)进行了开放招标^[35]。

此外,政府目前支持 LNG 作为满足国内电力需求的最佳中期解决方案。缅甸商务部批准了三个 LNG 项目,总价值达 50 亿美元。这些项目将由道达尔(Total)、西门子(Siemens)、哲富(Zhefu)和 Toyo-Thai 公司实施,以应对国家电网不断增加的电力需求^[36]。

2.10 柬埔寨

近年来柬埔寨国内的油气需求量不断增长,所以该国能源部正在大力推动油气业的投资和发展。由于石油、天然气的勘探起步较晚,目前,柬埔寨的石油产品全部从新加坡、泰国和越南输入,并从越南和泰国进口 LNG。2004 年,美国雪佛龙海外石油(柬埔寨)有限公司在西哈努克市以南 140 多海里的柬埔寨领海内发现了石油和天然气,该区域的石油储量预估约有 20 亿桶。柬埔寨把该区域分成 A 到 F 一共 25 个油气区块,其中包括 6 个海上区块和 19 个陆上区块,吸引国际石油公司投资并进行勘探开发^[37]。目前,柬埔寨海上石油开采主要集中在 A 区块上,2017 年柬埔寨与新加坡 Kris Energy 公司签署了一项协议,在 A 区块上开展油气勘探合作,并已于 2020 年 12 月底开始开采^[38]。

3 东盟各国在海洋油气利用方面的国际合作情况

为了维持印尼本国的石油产量稳定可持续发

展,在过去的十几年里印尼一直注重吸引国外投资,并加强在油气勘探和开发方面的国际合作。印尼地方政府和国家石油公司在印尼拥有较多的油气可开发区块。此外,埃尼、BP、雪佛龙等国际大石油公司和中国、日本、马来西亚等国的国家石油公司等也通过投资和开展合作等方式可以对印尼的一些油气区块进行开发利用。印尼政府也制定和颁布了一些政策和法令以鼓励外商投资,促进油气资源的开发利用^[22]。

20 世纪后期在泰国湾发现了油气,泰国由于无力进行海上油气作业,和马来西亚达成了合作开发的协议。泰国与日本、美国、马来西亚、新加坡、中国等国在海洋油气开发利用方面都开展了广泛合作。2005 年中国海洋石油集团有限公司与泰国国家石油公司、泰国石油勘探开发有限公司共同签署了开采泰国油气资源的合作备忘录。总体来看,目前泰国将天然气开发摆在优先地位,重视与区域内国家合作,近年已先后与马来西亚和缅甸开展了马泰联合开发区项目、耶德那气田和耶德贡气田合作项目^[39]。

新加坡炼油产业自 20 世纪 70 年代以来蒸蒸日上,英国石油公司与雪佛龙旗下加德士于 1973 年共同投资成立了新加坡炼油公司(Singapore Refinery Corporation)。在大型跨国企业的带动下,新加坡成为继美国、荷兰之后的全球第三大炼油中心。到 20 世纪末,德国巴登苯胺烧碱公司、英国帝国化工公司、英国石油公司、美国杜邦石油公司、通用塑料公司等各跨国公司都在新加坡设立了石油交易中心。新加坡油气供应链的亮点是句龙岛,这里拥有来自世界各地的 95 家领先的石油和天然气、石化和特种化学品公司。新加坡的大部分天然气是通过管道从印度尼西亚和马来西亚进口^[27]。

菲律宾在油气开发利用方面主要与中国、越南、荷兰和美国的公司合作。马来西亚海域最大的油气生产商是马来西亚国家石油公司 Petronas, Petronas 其与世界上主要油气公司都有合作往来,与荷兰壳牌、美国埃克森美孚、美国康菲、美国墨菲、澳大利亚桑托斯、法国道达尔等石油公司共同开发马来西亚海上油气区块,并将国外的一些先进技术引入该海域。埃克森美孚、壳牌和墨菲石油是马来西亚产油量最高的外国油企^[29]。

文莱主要与荷兰壳牌和法国道达尔石油公司在油气勘探开采方面进行合作。荷兰壳牌集团下属的文莱壳牌石油公司拥有文莱近万平方公里的石油和天然气的勘探和开采权、原油的精炼和销售权。2001 年后,文莱政府与国外公司在石油天然气开发方面的合作采用国际常用的 PSC (Production Sharing Contract) 方式进行。2003 年,文莱与法国、英国等国的三家石油公司签订合同联合在面积为 5000 平方公里的海区进行石油勘探和开采。2010 年,文莱和马来西亚两国就海上两个争议区块归属问题达成一致,文莱深海区块勘探开发力度加快。近十年来,法国道达尔 (Total)、马来西亚国家石油公司、澳大利亚必和必拓 (BHP Billiton) 和美国墨菲 (Murphy Oil) 等多家国际大型公司参与了文莱深海油田勘探开发。当前,文莱 LNG 的主要出口国是日本,约占其 LNG 出口总额的 85%,文莱与日本于 1993 年签订了为期 20 年的 LNG 出口合同;其次是韩国,约占其 LNG 出口总额的 11%^[10]。

越南的石油工业由越南国家油气集团 (Petrovietnam) 主导,越南最大的石油生产公司是越苏石油联营公司 (Vietsovpetro), 该公司是 Petrovietnam 和俄罗斯石油公司合资组建,其中俄罗斯石油公司约占 49% 的股份。Petrovietnam 与

BP、康菲等国际石油公司,以及韩国、马来西亚等国的国家石油公司建立了广泛的合作关系^[13]。据《越南统计年鉴》公布的数据,截至 2016 年底,外资企业在越存量油气项目共计 50 项,合同金额 27.687 亿美元;其中参与项目数量不少于 5 项的国家包括俄罗斯、美国、日本、新加坡、马来西亚、泰国和意大利。外国油气公司主要通过越南国家油气集团及其子公司共同投资的形式参与越南的油气开发,越方占股一般在 25% ~ 50%^[40]。

20 世纪 90 年代初,BP 对老挝南部的石油和天然气进行过勘探,证明老挝南部沙湾拿吉平原和巴色平原有石油和天然气。2008 年,老挝政府与越南国家油气集团油气勘探开采总公司签署协议联合对老挝 Cham Xac 省和 Xalavan 省的油气资源进行勘探和开发。2020 年 11 月 30 日,中国和老挝企业共同投资建设的老挝石油化工股份有限公司 300 万吨/年炼化项目一期工程正式投产^[18]。

缅甸的国有石油公司—缅甸石油天然气公司 (Myanmar Oil and Gas Enterprise, MOGE) 包揽了油气方面的所有相关业务。在油气勘探开发和国际合作领域,缅甸已经有一百多年的历史,积累了较为丰富的合作经验。截至 2012 年,外国对缅甸石油和天然气领域投资超过一百亿美元,澳大利亚、英国、加拿大、中国、俄罗斯等国家在缅甸投资的石油天然气勘探和开发项目有近百个^[35]。2017 年,缅甸的国外投资油气开发项目多达 154 个,投资额达 224 亿美元。根据 2020 年的最新数据,新加坡、中国和泰国等国对缅投资最大,这些投资集中在 12 个领域,其中石油天然气领域的投资约占总投资额的四分之一^[41]。

2007 年 5 月底中国海洋石油集团有限公司与柬埔寨国家石油局签署协议,获得了柬埔寨海

域 F 区块的石油开采权。柬埔寨国家石油局在 2010 年 5 月于日本 JOGMEC 签署了油气勘探合作备忘录,加强在油气资源勘探及开发方面的合作。2010 年以来,柬埔寨一直在积极吸引国外投资,加强海洋油气开发的国际合作,与新加坡、美国、日本、韩国以及中国的石油公司在其海域的多个区块联合开展油气勘探与开发^[42]。

4 结论与建议

通过对东盟海洋油气勘探开发与利用战略及态势的系统分析与调研,可以发现,2000—2019 年间,东南亚初级能源需求增长了 80% 以上,平均每年增长 3.4%,远远超过了同期全球 2.0% 的年平均水平。汽车拥有量的迅速增长以及对货运服务的需求增加,也使石油需求增加了一半以上。由于新投资和油田勘探开发进程自 2014 年油价下跌以来,未能跟上较成熟石油产区石油产量的下降趋势,而石油占东盟国家一次能源消费的三分之一以上,石油消费需求在不断增加,所以造成了生产已经满足不了消费需求的状况。在天然气开发利用方面,尽管天然气产量整体有所提高,2018 年,马来西亚 LNG 出口 351 亿立方米,占全球天然气出口量的 7.2%,印尼 LNG 出口 165 亿立方米,占全球出口量的 3.4%,文莱 LNG 出口 88 亿立方米,占全球出口量的 1.8%,都是 LNG 的重要出口国。但天然气需求的强劲增长却极大地影响了东盟国家的天然气出口顺差。总之,由于日益增长的石油和天然气需求已经远远超过了东盟的油气产量,因此一些油气资源丰富的东盟国家,如印尼和泰国,正逐渐转为石油和天然气净进口国。

东盟国家对能源需求压力的反应也带来了一定的社会影响。尤其是进口油气的依赖日益增长

和进口费用增加,均给国家财政预算及社会经济与物质文化生活等造成了巨大的压力;不断增长的化石燃料消耗,导致该区域的二氧化碳排放量激增、气温升高,以及环境污染加重,对人民健康和全球气候环境造成风险影响。

世界人口中有近十分之一的人口居住在东盟国家,东盟能源勘探开发及利用的发展状况对全球经济产生着重要的影响。为了支持和促进实现联合国可持续发展目标 SDG7—能源可持续开发利用目标,增加可再生能源在全球能源构成中的份额,并将能效提升速度提高一倍,东盟各国的决策者一直在加大研发及投资力度,确保其能源系统及相关产业发展,走安全可行、合理稳定的可持续发展之路。

东盟目前约 60% 的油气产量来自浅水(小于 450 米)的近海油田,整个区域尤其是深水区仍有大量剩余的油气可采资源,不仅具有非常好的勘探开发前景而且其资源潜力巨大。因此,更多地应用数字技术(例如人工智能、云计算和机器学习)可以加快勘探开发深水油气和提高浅水区老油田采收率,同时降低油气开发成本。此外,东盟许多国家亦在采取强有力的措施提高能源利用效率。例如,新加坡、泰国、马来西亚、菲律宾和越南都实行了最低能源性能标准(Minimum Energy Performance Standard, MEPS)和节能标签制度。其他措施还包括大力开发利用可再生能源。如泰国、马来西亚等国家正在加快部署风能、太阳能和生物质能源的综合开发利用,以降低对化石能源的高度依赖性和改变油气在一次能源消费结构中的高比例问题。

东盟国家中油气资源及储量差异明显,除了老挝和新加坡油气资源短缺外,其他国家都具有较丰富的油气资源和一定规模的油气储量。其

中,石油储量最大的分别是越南、马来西亚和印度尼西亚,而天然气储量最大的则分别是印度尼西亚、马来西亚和缅甸。随着社会经济发展,东盟各国的石油需求不断增加,而石油产量则在持续下降;尤其是石油储量最大的越南、马来西亚和印尼的石油产量降低较明显。油气供应与需求的日渐失衡使得东盟国家大量需要吸引外资和加强国际合作来开发新资源并提高已有能源的有效利用。东盟目前已与美国、英国、法国、日本和俄罗斯等国家的石油公司在油气勘探开发与利用中开展了多方面合作,大大推动和促进了油气资源勘探开发进程与能源有效利用,此举措值得我国油气产业及相关部门参考借鉴。

根据国际能源署(International Energy Agency, IEA)分析,到 2040 年,东盟国家在全球石油进口中所占份额将不断上升,而中国在 2019 年已经成为全球第二大原油消费国,仅次于美国。中国与东盟日益增长的能源需求,以及东盟与中国相近的地理位置和历史文化背景,使得中国与东盟国家在海洋油气勘探开发与利用等方面加强合作具有重要的战略意义。加强中国-东盟海洋油气等能源领域的合作,不仅限于油气资源的联合勘探与开采和开发提高油气采收率的新技术两方面,在保护能源运输通道的安全,尤其是建设新的能源运输通道等也具有广阔的应用前景。

近年来由于新冠疫情的影响,美国和英国等发达国家在对抗疫情方面的失利已经大大削弱了其在亚太区域的影响力,在推进与东盟海洋油气及其它能源领域的合作开发利用过程中,中国应该以“一带一路”的合作倡议和与东盟国家的双多边合作机制,利用好 RECP 协定的合作平台,继续扩大与东盟国家的政府间合作,加强政治互信,为双方的油气勘探开发及利用的合作共赢奠定基

础。另一方面,除了继续加大对东盟国家的油气勘探开发投资,中国石油企业可以在整个油气产业价值链中加强对人工智能、数字孪生技术、石油与天然气区块链等数字技术的应用,降低石油生产成本,扩大技术优势、增强创新能力,从而提升中国在东盟国家油气开发利用过程中的竞争力,以应对全球石油贸易从美国成为重要净出口国的大西洋盆地向亚洲转移的挑战。加强与东盟国家合作,对于解决油气开发利用这一价值链上的人才交流、技术研发、产品流通、产业竞争等一系列核心问题,尤其是在提升油气能源效率以及发展清洁能源等方面,亦有广阔的应用前景与重要的机会。

东盟国家除了重视发展油气产业,也非常重视发展蓝色经济,保护海洋生物多样性和治理海洋污染等海洋环境保护问题。东盟各国为了国家利益和经济发展,加大了油气资源开发力度,但同时也倡导可持续勘探开发利用油气资源,防止海洋油气产业对海洋环境造成持久的不利影响。中国早就提出了“绿水青山就是金山银山”理念,可以在海洋油气开发利用过程中,就可持续发展、海洋环境保护等方面与东盟开展多层面的合作,如在协同发展环境友好型海洋油气开发利用技术、海洋油气产业的可持续管理以及探索海洋油气开发对海洋生物多样性的影响等;协助东盟国家扩大就业、促进经济稳定发展和推进海洋环境的可持续发展。中国与东盟国家在海洋油气开发利用方面合作不仅要发挥先进技术和资金优势,更重要的是要充分利用多种渠道,加强双边或多边的交流与相互理解,基于“一带一路”倡议和 RECP 等国际合作平台,推进中国与东盟国家能源系统的全面合作,进一步提升中国的国际影响力。

参考文献

- [1] USGS World Energy Assessment Team. U. S. Geological Survey World Petroleum Assessment 2000—Description and Results [M]. U. S. Geological Survey Digital Data Series DDS-60, 2000.
- [2] International Energy Agency. Southeast Asia Energy Outlook 2019 [R]. Paris: International Energy Agency, 2019. <https://www.iea.org/reports/southeast-asia-energy-outlook-2019>.
- [3] BP. Statistical Review of World Energy 2020[M]. London: Statistical Review of World Energy, 2020.
- [4] 童晓光, 杨福忠. 印尼油气资源及中国石油合同区块现状[J]. 中国石油勘探, 2015, 2: 58-62.
- TONG Xiaoguang, YANG Fuzhong. Oil and Gas Resource and Occurrence of PetroChina's Block in Indonesia [J]. China Petroleum Exploration, 2015, 10(2): 58-62, 65.
- [5] Ministry of Energy. Petroleum Reserves [EB/OL]. (2020-09-22) [2021-02-06]. Thailand: Ministry of Energy, 2020. <https://dmf.go.th/public/reserve/data/index/menu/943/groupid/1>.
- [6] 薛祖源. 新加坡裕廊岛炼化企业现状[J]. 乙烯工业, 2000, 3: 50-57.
- XUE Zuyuan. Current Status of Singapore's Jurong Island Refining and Chemical Enterprises [J]. Ethylene Industry, 2000, 3: 50-57.
- [7] 赵强, 许红, 吴时国, 等. 南沙曾母盆地与北巴拉望盆地碳酸盐台地形成演化及其比较沉积学[J]. 海洋地质动态, 2009, 25(9): 1-9.
- ZHAO Qiang, XU Hong, WU Shiguo, et al. The Formation and Evolution of Carbonate Platforms in the Zengmu Basin of Nansha and the North Palawan Basin and Their Comparative Sedimentology [J]. Marine Geology Letters, 2009, 25(9): 1-9.
- [8] 李金蓉, 朱瑛, 方银霞. 南海南部油气资源勘探开发状况及对策建议[J]. 海洋开发与管理, 2014, 4: 12-15.
- LI Jinrong, ZHU Ying, FANG Yinxia. Status of Exploration and Development of Oil and Gas Resources in the Southern South China Sea and Countermeasures [J]. Ocean Development and Management, 2014, 4: 12-15.
- [9] 胡建良. 东南亚地区炼油行业概况[J]. 中外能源, 2012, 17(3): 68-73.
- HU Jianliang. Oil Refining in Southeast Asia [J]. Sino-Global Energy, 17(3): 68-73.
- [10] 中华人民共和国驻文莱达鲁萨兰国大使馆经济商务处. 文莱经济简介 [EB/OL]. (2006-11-06) [2021-11-18]. <http://bn.mofcom.gov.cn/article/ztdy/200304/20030400083711.shtml>.
- Economic and Commercial Office of the Embassy of the People's Republic of China in Negara Brunei Darussalam. Brief Introduction to Brunei Economy [EB/OL]. (2006-11-06) [2021-11-18]. <http://bn.mofcom.gov.cn/article/ztdy/200304/20030400083711.shtml>.
- [11] 中华人民共和国驻文莱达鲁萨兰国大使馆经济商务处. 文莱 2020 年上半年油气出口情况 [EB/OL]. (2006-11-06) [2021-11-18]. <http://bn.mofcom.gov.cn/article/ztdy/202009/20200903004362.shtml>.
- Economic and Commercial Office of the Embassy of the People's Republic of China in Negara Brunei Darussalam. Brunei's Oil and Gas Exports

- in the First Half of 2020 [EB/OL]. Ministry of Commerce of the People's Republic of China, 2020. <http://bn.mofcom.gov.cn/article/ztdy/202009/20200903004362.shtml>.
- [12] 李富兵, 张茂荣, 白羽, 等. 越南能源战略发展趋势及启示[J]. 中国矿业, 2015, 24: 9-12.
- LI Fubing, ZHANG Maorong, BAI yu, et al. Vietnam's Energy Strategy Development Trends and Enlightenments[J]. China Mining Magazine, 2015, 24: 9-12.
- [13] 康霖, 陈相秒, 万秋波. 2009-2012 年期间越南南海油气资源勘探开发解析[J]. 太平洋学报, 2016, 24: 85-92.
- KANG Lin, CHEN Xiangmiao, WAN Qiubo. A Brief Introduction to Vietnam's Oil and Gas Exploration in the South China Sea During 2009—2012 [J]. Pacific Journal, 2016, 24: 85-92.
- [14] 新华社. 中老合资老挝首个石油炼化项目投产 [EB/OL]. (2020-12-01) [2021-02-07]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1684834367377376760&wfr=spider&for=pc>.
- Xinhua News Agency. China-Laos Joint Venture Laos's First Petroleum Refining Project Is Put Into Operation [EB/OL]. (2020-12-01) [2021-02-07]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1684834367377376760&wfr=spider&for=pc>.
- [15] The International Trade Administration (ITA). Burma: oil & gas [EB/OL]. (2016-07-08) [2017-06-08]. <https://www.export.gov/article?id=Burma-energy-oil-and-gas>.
- [16] U. S. Geological Survey Fact Sheet. Assessment of Undiscovered Oil and Gas Resources of the Central Burma Basin and the Irrawaddy - Andaman and Indo-Burman Geologic Provinces, Myanmar [EB/OL]. (2012-08). <https://pubs.usgs.gov/fs/2012/3107/FS12-3107.pdf>.
- [17] 中华人民共和国驻缅甸联邦共和国大使馆经济商务处. IMF 报告认为新冠疫情对缅甸经济影响相对较小 [EB/OL]. (2020-07-15) [2021-02-07]. <http://mm.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202007/20200702983277.shtml>.
- Economic and Commercial Office of the Embassy of the People's Republic of China in the Republic of the Union of Myanmar. IMF Report Believes that the Impact of the COVID-19 Pandemic on Myanmar's Economy Is Relatively Small [EB/OL]. (2020-07-15) [2021-02-07]. <http://mm.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202007/20200702983277.shtml>.
- [18] LUUKKANEN J, AKGÜN O, KAIVO-OJA J, et al. Long-run Energy Scenarios for Cambodia and Laos: Building an Integrated Techno-economic and Environmental Modelling Framework for Scenario Analyses [J]. Energy, 2015, 91: 866-881.
- [19] 张科, 赵汝敏, 李爱山, 等. 卫星重力资料在柬埔寨磅逊盆地中的应用研究[J]. 地球物理学进展, 2014, 29(1): 339-345.
- ZHANG Ke, ZHAO Rumin, LI Aishan, et al. The Satellite Gravity Data Applied in the Cambodia Kampong Basin [J]. Progress in Geophysics, 2014, 29(1): 339-345.
- [20] 吴崇伯. 印度尼西亚油气产业的发展与改革 [J]. 东南亚研究, 2010, 6: 17-23.
- WU Chongbo. The Reform and Development of

- Petroleum and Natural Gas Industry in Indonesia [J]. Southeast Asian Studies, 2010, 6: 17-23.
- [21] 中国石化新闻网. 印尼计划启动 12 个新项目来发展油气工业 [EB/OL]. (2020-01-22) [2021-02-06]. <http://finance.sina.com.cn/money/future/nyzx/2020-01-22/doc-iihnzhha4120270.shtml>.
- SINOPECNEWS. Indonesia Plans to Launch 12 New Projects to Develop Oil and Gas Industry [EB/OL]. (2020-01-22) [2021-02-06]. <http://finance.sina.com.cn/money/future/nyzx/2020-01-22/doc-iihnzhha4120270.shtml>.
- [22] 卫培. 印度尼西亚油气工业状况与投资环境分析[J]. 国际石油经济, 2020, 28: 51-59.
- WEI Pei. Analysis on Oil and Gas Industry Development and Investment Environment in Indonesia [J]. International Petroleum Economics, 2020, 28: 51-59.
- [23] 王光厚, 田立加. 印尼南海政策论析[J]. 社会主义研究, 2017, 4: 149-156.
- WANG Guanghou, TIAN Lijia. On Indonesia's South China Sea Policy [J]. Socialism Studies, 2017, 4: 149-156.
- [24] 搜狐. 泰国炼油厂 EPC 项目 [EB/OL]. (2018-10-23) [2021-02-07]. https://www.sohu.com/a/270200529_100273878.
- SOHU. Thailand Refinery EPC Project [EB/OL]. (2018-10-23) [2021-02-07]. https://www.sohu.com/a/270200529_100273878.
- [25] 中国石油新闻中心. 泰国海湾和能源 PTT 将建造 1.33 亿美元 LNG 项目 [EB/OL]. (2019-10-08) [2021-02-07]. http://eip.sinopecnews.com.cn/news/content/2019-10/08/content_1771956.htm.
- China National Petroleum Corporation News. Thailand Gulf and Energy PTT will build a 133-million-dollars LNG project [EB/OL]. (2019-10-08) [2021-02-07]. http://eip.sinopecnews.com.cn/news/content/2019-10/08/content_1771956.htm.
- [26] 人民网. 泰国油加速布局非化石能源电力 [EB/OL]. (2019-07-29) [2021-02-06]. http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2019-07/29/content_1938879.htm.
- People's Daily Online. PTT Accelerates the Deployment of Non-Fossil Energy [EB/OL]. (2019-07-29) [2021-02-06]. http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2019-07/29/content_1938879.htm.
- [27] 陈嵘. 新加坡经验对浙江自贸区打造国际油气交易中心的启示 [J]. 特区经济, 2019, 11: 29-32.
- CHEN Rong. The Enlightenment of Singapore's Experience on the Construction of an International Oil and Gas Trading Center in Zhejiang Free Trade Zone [J]. Special Zone Economy, 2019, 11: 29-32.
- [28] 黄少婉. 南海油气资源开发现状与开发对策研究 [J]. 理论观察, 2015, 11: 91-93.
- HUANG Shaowan. Research on the Status Quo and Development Countermeasures of South China Sea Oil and Gas Resources [J]. Theoretic Observation, 2015, 11: 91-93.
- [29] KONSTANTIN K, KARSTEN S. A Markov regime-switching model of crude oil market integration [J]. Journal of Commodity Markets,

- 2017,6:16-31.
- [30] 搜狐. 马来西亚国油首艘深水 FLNG 正式投产 [EB/OL]. (2021-02-21) [2021-02-24]. https://www.sohu.com/a/451757455_155167. SOHU. Petronas' First Deepwater FLNG Officially Put Into Production [EB/OL]. (2021-02-21) [2021-02-24]. https://www.sohu.com/a/451757455_155167.
- [31] 中国—东盟矿业信息服务平台. 文莱油气工业现状 [EB/OL]. (2018-11-08) [2021-02-06]. <http://www.camining.org/ziliaoku/show.php?itemid=823>. China-ASEAN Mining Information Service Platform. Current Status of Brunei's Oil and Gas Industry [EB/OL]. (2018-11-08) [2021-02-06]. <http://www.camining.org/ziliaoku/show.php?itemid=823>.
- [32] 李金明. 南海问题的最新动态与发展趋势[J]. 东南亚研究, 2010, 1: 35-41. LI Jinming. The Latest Developments and Trends in the South China Sea Issue[J]. Southeast Asian Studies, 2010, 1: 35-41.
- [33] 中华人民共和国驻越南社会主义共和国大使馆经济商务处. 越南-老挝合作开采油气资源 [EB/OL]. (2018-01-15) [2021-02-07]. <http://vn.mofcom.gov.cn/article/jmxw/200801/20080105337540.shtml>. Economic and Commercial Office of the Embassy of the People's Republic of China in Socialist Republic of Vietnam. Vietnam-Laos Cooperation in Exploiting Oil and Gas Resources [EB/OL]. (2018-01-15) [2021-02-07]. <http://vn.mofcom.gov.cn/article/jmxw/200801/20080105337540.shtml>.
- [34] 宋涛. 中国对缅甸直接投资的发展特征及趋势研究[J]. 世界地理研究, 2016, 25(4): 40-47. SONG Tao. Research on the current situation and trends of China's direct investment in Myanmar [J]. World Regional Studies, 2016, 25(4): 40-47.
- [35] 冯保国. 关于深化中缅油气合作的思考[J]. 北京石油管理干部学院学报, 2020, 4: 61-75. FENG Baoguo. Thoughts on Deepening Sino-Myanmar Oil and Gas Cooperation [J]. Journal of Beijing Petroleum Managers Training Institute, 2020, 4: 61-75.
- [36] International Trade Administration (USA). Burma - Country Commercial Guide [EB/OL]. (2019-10-13) [2021-11-16]. <https://www.trade.gov/knowledge-product/burma-oil-and-gas>.
- [37] 新华社. 柬埔寨将开采海上石油 [EB/OL]. (2017-09-20) [2021-02-07]. http://www.xinhuanet.com/politics/2017-09/20/c_129708172.htm. Xinhua News Agency. Cambodia will extract offshore oil [EB/OL]. (2017-09-20) [2021-02-07]. http://www.xinhuanet.com/politics/2017-09/20/c_129708172.htm.
- [38] 中国石油新闻中心. 柬埔寨正式开始生产原油 [EB/OL]. (2021-02-01) [2021-02-07]. <http://news.cnpc.com.cn/system/2021/02/01/030023750.shtml>. China National Petroleum Corporation News. Cambodia officially began to produce crude oil [EB/OL]. (2021-02-01) [2021-02-07]. <http://news.cnpc.com.cn/system/2021/02/01/030023750.shtml>.

news. cnpc. com. cn/system/2021/02/01/030023750..shtml.

[39]张帅,朱雄关. 东南亚油气资源开发现状及中国与东盟油气合作前景[J]. 国际石油经济, 2017,25:67-79.

ZAHNG Shuai,ZHU Xiongguan. Status Quo of Oil and Natural Gas Development in Southeast Asia and Prospect of Oil and Gas Cooperation Between China and ASEAN[J]. International Petroleum Economics,2017,25:67-79.

[40]覃丽芳. 越南油气业投资与贸易发展分析[J]. 南海学刊,2018,4(4):109-118.

TAN Lifang. Analysis of the Investment and Development of Vietnam's Oil and Gas Industry [J]. The Journal of South China Sea Studies, 2018,4(4):109-118.

[41]中华人民共和国驻缅甸联邦共和国大使馆经济商务处. 缅甸投资委核准新加坡工业区和日本购物中心等投资项目[EB/OL]. (2020-08-04)[2021-02-07]. <http://mm.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202008/20200802989359.shtml>.

Economic and Commercial Office of the Embassy

of the People's Republic of China in the Republic of the Union of Myanmar. Myanmar Investment Commission Approved Investment Projects in Singapore's Industrial Zone and Japanese Shopping Mall EB/OL]. (2020-08-04)[2021-02-07]. <http://mm.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202008/20200802989359.shtml>.

[42]国家能源局. 柬埔寨:下一块油气资源宝地?[EB/OL]. (2012-02-15)[2021-02-07]. http://www.nea.gov.cn/2012-02/15/c_131411413.htm.

National Energy Administration. Cambodia: The Next Treasure of Oil and Gas Resources? [EB/OL]. (2012-02-15)[2021-02-07]. http://www.nea.gov.cn/2012-02/15/c_131411413.htm.

作者贡献说明

王琳:文章资料收集、框架设计及文章撰写;

张灿影:收集、整理资料;

於维樱:收集、整理资料;

朱立禄:收集、整理资料;

何家雄:协助凝练、修改结论与建议。