

俄乌冲突对中俄能源合作的影响

——以亚马尔项目为例

李 婧 徐嘉璐

【内容提要】 俄乌冲突加剧了全球地缘政治的紧张局势,给能源市场带来不安。中国与俄罗斯的油气合作取得了突出进展,从管道运输扩展到了产业链上游的共同开发,而俄乌冲突使俄罗斯对中国市场的依赖程度加大。亚马尔项目是“冰上丝绸之路”上俄重要的液化天然气开发项目,但多国合作项目受到制裁的冲击,加大了项目的不确定性和潜在风险。液化天然气是中国能源转型的重要桥梁,未来需求量和成本都呈明显上升趋势。面对复杂多变的国际环境,中国应在保障能源供应安全的基础上,通过提高对清洁能源技术的研发水平增强能源自给能力,以减少对外部市场的依赖。此外,积极拓展能源合作渠道,既要继续保持与俄罗斯等能源大国的良好合作关系,也要不断发展新的能源合作伙伴,助力国家能源安全和可持续发展。

【关键词】 俄乌冲突 亚马尔项目 液化天然气 能源供给 能源安全

【基金项目】 国家社会科学基金重点项目“国际发展共同体视域下中国产业链安全保障机制构建研究”(项目号:21AGJ008);上海交通大学现代金融研究基金项目“国际体系分化中的人民币国际化”(项目号:202211)。

【作者简介】 李婧,首都经济贸易大学经济学院教授、博士生导师、经济学博士;徐嘉璐,首都经济贸易大学经济学院硕士研究生。

引 言

当前地缘政治冲突是全球最大的不安。特别是2022年2月俄乌冲突爆发使疫情后世界经济的复苏变得更加艰难。2023年10月以来巴以冲突的升级使世界经济雪上加霜。面对百年未有之大变局,保障能源安全是当前和未

来中国经济发展的主要任务之一。俄乌冲突给中俄能源贸易和能源合作带来新的不确定性,亚马尔项目作为“冰上丝绸之路”的多国能源合作项目也经历了严峻考验。

能源供给安全关系国计民生,为保障人民幸福生活、维护社会稳定提供重要支撑,是中国经济安全的核心内容之一。2024 年,中国国务院总理李强在《政府工作报告》中进一步强调要强化能源资源安全保障,加大油气、战略性矿产资源勘探开发力度,加快构建大国储备体系,加强重点储备设施建设,支撑国民经济循环畅通。因此,在全球地缘政治冲突加剧、能源贸易模式转型、清洁能源使用日益增多的背景下,根据中国自身的能源禀赋特点以及消费结构制定合理的能源政策、推进技术创新、促进国际能源合作来保障中国能源供应安全至关重要。

一 俄罗斯在中国能源供给中的角色

(一) 中国能源供给和消费结构特点

中国是能源消费大国,在能源储备上具有富煤、缺油、少气的特点,总体对外依存度较高。目前,进口仍然是中国能源海外供给的主要方式,随着能源供给渠道逐渐多元化,形成了“进口贸易为主,合作开发为辅”的能源供给方式,以确保能源供给安全。

从进口能源结构来看。中国是世界上最大的石油进口国,进口来源地主要包括沙特阿拉伯、俄罗斯、伊拉克、阿联酋、马来西亚、阿曼、安哥拉等国家。除石油之外,天然气进口总量上升,2023 年中国共进口天然气 1.2 亿吨,比 2022 年增长 9.82%,主要来自土库曼斯坦、俄罗斯、澳大利亚、卡塔尔等国家。其中液化天然气(LNG)作为一种新型清洁能源,中国进口的比重整体呈现上升趋势,2023 年中国液化天然气进口量为 7 132 万吨,比 2022 年增长 12.41%。进口来源国主要包括澳大利亚、卡塔尔、俄罗斯、马来西亚、印度尼西亚等,以海上运输为主^①。可以看到,在核心能源的进口中,俄罗斯虽不是中国最大的进口来源地,但都在关键来源地列表中。

为了确保能源供给安全,中国积极开展国际能源合作,通过合作开发向石油和天然气产业链的上游拓展。根据各国资源禀赋和技术特点,中国已经与尼日尔、安哥拉合作石油开发以及基础设施建设项目,与沙特阿拉伯保持

^① WIND 数据库, <https://www.wind.com.cn>

在石油领域的密切合作,与中亚国家和俄罗斯积极开展天然气管道建设和原油管道建设,与东南亚国家在清洁能源领域也有着广泛的合作,如太阳能、风能等可再生能源项目。

能源供给既要与经济发展水平相协调,又要在全球气候变化中适应绿色转型,同时面对安全挑战。作为世界上最大的能源消费国,中国能源消费总量继续保持逐年上升的趋势。从当前和未来能源消费结构来看,煤炭消费比重会下降,来源主要靠自给;石油消费仍呈上升趋势,具有刚性进口依赖;天然气和可再生能源的消费比重将会上升,天然气作为能源转型的“桥梁”,将主要依赖于外部市场供给(见图1和图2)。因此,能源供应地区的政治环境变化将是中国能源供给安全面临的重要变数。

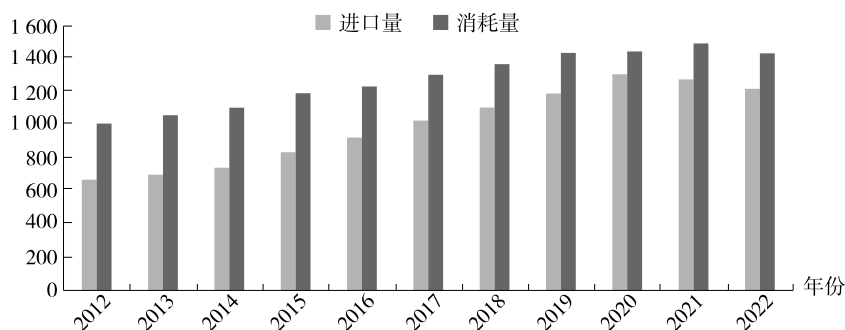


图1 2012~2022年中国石油进口量及消耗量 (单位:万桶/日)

资料来源:Statistical Review of World Energy(bp,2022),<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>;Statistical Review of World Energy(Energy Institute, 2023),https://www.energyinst.org/_data/assets/pdf_file/0004/1055542/EI_Stat_Review_PDF_single_3.pdf

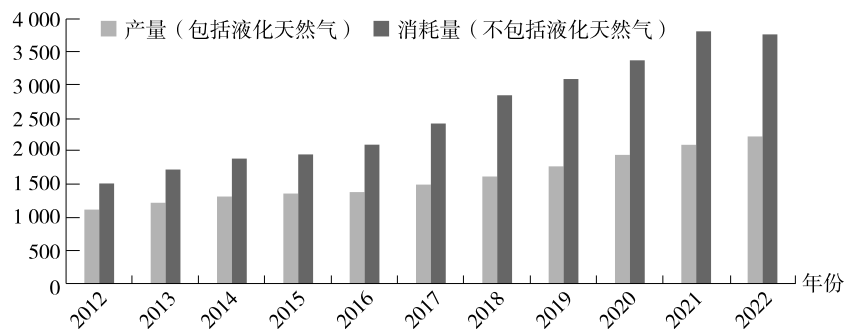


图2 2012~2022年中国天然气产量及消耗量 (单位:亿立方米)

资料来源:同图1。

作为一种清洁、高效的能源,液化天然气在全球绿色低碳转型和保障能源供给安全方面发挥着重要的作用。中国在 2021 年超过日本成为世界上最大的液化天然气进口国,虽然 2022 年进口总量出现下降,但中国进口液化天然气的比重整体呈现上升趋势(见图 3)。中国多年来更是积极制定和出台各种政策,《能源发展“十三五”规划》鼓励加快液化天然气基础设施建设、引导各方参与液化天然气领域,以确保中国液化天然气供应安全;《“十四五”现代能源体系规划》继续强调,要统筹推进地下储气库、液化天然气接收站等储气设施的建设,打造数百亿方级地下储气库群,优先推进重要港址已建、在建和规划的液化天然气接收站项目。

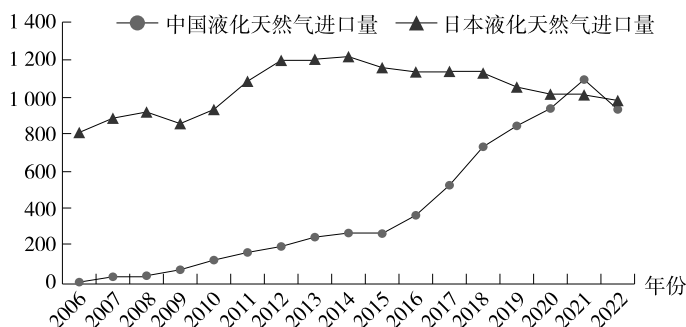


图 3 2006 ~ 2022 年中国和日本液化天然气进口量 (单位:亿立方米)
资料来源:同图 1。

除了通过进口液化天然气保证供给外,中国近年来积极参与全球液化天然气项目,以保证液化天然气供给安全稳定,进而保障中国能源安全。这些国际液化天然气合作项目集中在液化天然气丰裕的国家,主要包括中国石油天然气集团有限公司(以下简称“中石油”)与丝路基金在俄罗斯的亚马尔项目(Yamal Project)、“中石油”和中国海洋石油集团有限公司(以下简称“中海油”)在俄罗斯的“北极-2”(Arctic LNG-2)项目,另外还有中国石油化工集团有限公司(以下简称“中石化”)在卡塔尔的北部气田扩能项目(NFE)。在这些项目中,中国企业主要采取股权融资的方式,通过与当地的能源公司合作,签署购销协议,从而获取液化天然气。

(二) 俄罗斯在中国油气供给中的重要性

俄罗斯原油和天然气资源丰富,是世界上最大的能源出口国。目前,俄罗斯是中国重要的能源来源国,中国从俄罗斯获取能源的方式已经从单一的进口发展到双方能源开发合作。

1. 中国自俄罗斯进口原油比重不断上升

俄罗斯和沙特阿拉伯均是中国重要的原油供给国,俄乌冲突爆发之前,沙特阿拉伯是中国最大的原油进口来源国。2021年和2022年中国分别自沙特阿拉伯进口原油8755.72万吨和8748.89万吨,占中国原油总进口的比重分别为17.07%和17.21%,连续保持第一名的位置,但2023年这一现象发生变化,俄罗斯向中国出口原油1.07亿吨,超越沙特阿拉伯成为中国最大的原油供给国,而沙特阿拉伯向中国出口原油8594.40万吨,总量比2022年下降1.8%,降至第二名的位置(见图4)。

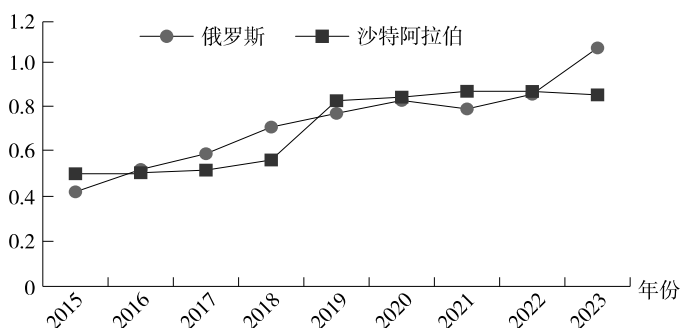


图4 2015~2023年中国进口俄罗斯和沙特阿拉伯原油总量 (单位:亿吨)

资料来源:中华人民共和国海关总署, <https://www.customs.gov.cn>

2. 俄罗斯成为中国进口液化天然气核心来源国

2021年,中国主要从27个国家和地区进口液化天然气。前三位来源国分别是澳大利亚、卡塔尔和美国,其中澳大利亚占比明显突出。但是俄乌冲突爆发后各进口来源国占比发生变化,俄罗斯占比变化尤为明显(见表1)。

2021年,中国自澳大利亚进口液化天然气占比为39.48%,这与澳天然气储量丰富、中国珠三角地区距离澳北部海域较近直接相关。另外,在这一时期,中国自美国进口液化天然气的比重较大,达到11.39%,与自卡塔尔的进口量差别不大,而自俄罗斯进口液化天然气的比重较小,仅占5.73%,排在第六位。

纵观2022年,中国主要从24个国家和地区进口液化天然气。2022年2月俄罗斯对乌克兰采取特别军事行动,受此影响,主要进口来源国发生了变化,前三位分别是澳大利亚、卡塔尔和马来西亚。澳大利亚虽然仍居首位,但是份额从2021年的39.48%降至2022年的34.48%,领先优势有所减弱;中国自美国进口的比重大幅下降,在2022年降至第六位之后,占比不足3.5%,

马来西亚位列第三。而俄罗斯超过美国和印度尼西亚,成为中国第四大液化天然气进口来源国,进口占比也由 2021 年的 5.73% 升至 10.23%。

2023 年,中国主要从 21 个国家进口液化天然气,进口来源国前六位与 2022 年相比发生变化,俄罗斯由第四位升至第三位。澳大利亚虽仍稳坐第一,但占比持续两年下降。中国自卡塔尔进口液化天然气的比重也开始出现下降趋势。而中国自俄罗斯进口液化天然气的比重则持续上升,2023 年进口量超过原位于第三位的马来西亚,并且自两国进口量之间的差距有逐渐拉大之势。

表 1 2021 ~ 2023 年中国进口液化天然气来源地及变化

国家	进口量(万吨)			占比(%)			排序变化(位)		
	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022
澳大利亚	3 110.24	2 184.99	2 411.89	39.48	34.48	33.88	1	1	1
卡塔尔	897.78	1 568.02	1 664.88	11.39	24.75	23.39	2	2	2
美国	897.59	208.32	313.16	11.39	3.29	4.40	3	7	6
马来西亚	823.31	736.29	708.13	10.45	11.62	9.95	4	3	4
印度尼西亚	510.74	373.27	398.25	6.48	5.89	5.59	5	5	5
俄罗斯	451.81	648.50	804.40	5.73	10.23	11.30	6	4	3
巴布亚 新几内亚	316.28	250.94	248.23	4.01	3.96	3.49	7	6	7
其他进口 来源地	1 187.46	574.25	818.36	15.07	9.06	11.50	—	—	—

注:2021 年“其他进口来源地”共 20 个,2022 年共 17 个,2023 年共 14 个。

资料来源:同图 4。

3. 中俄之间积极开展能源合作

从资源禀赋看,中国与俄罗斯具有能源合作的基础。中国缺油少气,俄罗斯富油多气。中国制造业发展和俄罗斯资源依赖型经济具有天然的“榫卯结构”。自 20 世纪 90 年代以来,由于不断受到美国以及欧盟等国家的制裁,俄罗斯能源出口国的地位受到影响。能源勘探和开采皆是资本和技术密集型行业,俄罗斯能源部门的发展不仅表现在出口贸易,更表现在能源产业链上游,因此,俄积极探索与能源需求量大并且有资金与技术优势的国家开展合作。中俄能源合作不仅能满足中国在追赶道路上的能源需求,还会提高俄罗斯能源生产与出口的稳定性和可靠性。鉴于此,中俄不断加快合作共赢的脚步,完善能源基础设施、拓宽能源合作渠道,不断创新能源合作模式,在原

油、天然气、核电等多个能源领域拓展合作。

在原油合作方面,中俄先后建成中俄原油管道和中俄原油管道二线。原油管道自俄罗斯东西伯利亚—太平洋原油管道斯科沃罗季诺分输站出发,入中国境内,途径黑龙江省、内蒙古自治区。2011年1月1日起正式向中国输油,中国自俄进口原油规模进一步扩大,填补了东北地区石油资源的供应缺口。在天然气合作方面,2014年“中石油”与俄罗斯天然气工业股份公司签署合同共建中俄天然气管道东线,自2019年起,俄罗斯通过中俄天然气管道东线向中国供气。供气起源地为俄罗斯东西伯利亚的伊尔库茨克州科维克金气田和萨哈(雅库特)共和国的恰扬金气田,入中国境内后,该管道北起黑龙江省黑河市,南至上海市,向中国各地输送天然气。自管道投产至2022年10月底,累计向中国供气突破270亿立方米。除中俄天然气管道东线以外,在液化天然气合作方面,中俄积极共建亚马尔项目,该项目是中俄共建“冰上丝绸之路”的首个重大能源项目,自2013年开始投产建设,截至2021年年底,4条生产线全部建成投产,亚马尔项目目前是北方航线产量最大的液化天然气项目。此外,中俄“北极-2”项目也在加紧建设中,俄罗斯在中国的液化天然气供给中将继续发挥重要作用。在核电合作方面,中俄分别于1999年和2021年共建田湾核电站和徐大堡核电站,在核电站的建设、调试、运行、管理等方面进行了多项创新与提升,进一步保障了中国供电安全(见表2)。

表2 中俄能源合作项目及进展

合作类型	项目名称	开工时间	项目具体情况		是否运营
原油合作项目	中俄原油管道	2009年	起点:俄罗斯东西伯利亚—太平洋原油管道斯科沃罗季诺分输站	终点:中国漠河—大庆原油管道漠河首站	已经运营
	中俄原油管道二线	2016年	起点:中国黑龙江省漠河县漠河输油站	终点:中国黑龙江省大庆市林源输油站	已经运营
天然气合作项目	中俄天然气管道东线	2014年	起点:俄罗斯东西伯利亚的伊尔库茨克州科维克金气田和萨哈(雅库特)共和国恰扬金气田	终点:中国黑龙江省黑河市(国内部分经9个省、自治区、直辖市至上海市)	已经运营
	亚马尔项目	2013年	项目地点:俄罗斯亚马尔—涅涅茨自治区	首次在中国江苏省南通市如东液化天然气接收站交付	已经运营

(续表 2)

合作类型	项目名称	开工时间	项目具体情况	是否运营
天然气合作项目	“北极-2”项目	2023 年	项目地点:俄罗斯亚马尔—涅涅茨自治区	未运营
核电合作项目	田湾核电站	1999 年	项目地点:江苏省连云港市	已经运营
	徐大堡核电站	2021 年	项目地点:辽宁省兴城市徐大堡镇	已经运营

资料来源:一带一路能源合作网, <http://obor.nea.gov.cn/pictureDetails.html?id=2569>

二 亚马尔项目——中俄能源合作的新拓展

亚马尔项目是一个集天然气和凝析油开采,天然气处理,液化天然气制造、销售、海运为一体的中俄能源合作项目,是在能源进口基础上企业通过参与产业链上游改善能源供给的新方式。

(一) 地理位置与运输方式

亚马尔项目位于俄罗斯西西伯利亚极北地区的亚马尔—涅涅茨自治区,是全球纬度最高的液化天然气合作项目。亚马尔的涅涅茨语就是“天地的尽头”。该地区蕴藏着 40 多万亿立方米的天然气,占俄罗斯天然气总储量的近 85%,项目的气源地是南坦姆贝气田(South Tambey Field),该气田已探明天然气储量为 9 260 亿立方米,亚马尔液化天然气公司(Yamal LNG)持有的《南坦姆贝油田开发许可证》有效期至 2045 年 12 月 31 日。

亚马尔半岛深入北极圈内,冬季约为 8 个月,气候严寒,温度多在零下 40℃ 以下。液化天然气产品被开采出来后,需要通过具备在冰封水域航行功能的液化天然气运输船将产品输往世界各地,亚马尔项目所使用的液化天然气运输船主要由韩国大宇造船海洋株式会社(DSME)、中国远洋海运集团有限公司(COSCO)和加拿大帝凯海运公司(Teekay)提供。该项目所在地靠近萨贝塔港,液化天然气运输分为夏季航线和冬季航线。在夏季,液化天然气运输船从萨贝塔港出发,向东运送到俄罗斯远东的符拉迪沃斯托克(海参崴)进行换装,然后再由普通船舶将液化天然气产品运送至中国、日本、韩国等地;在冬季,液化天然气运输船则向西航行至比利时的泽布吕赫港换装后输往西欧各国(见图 5)。

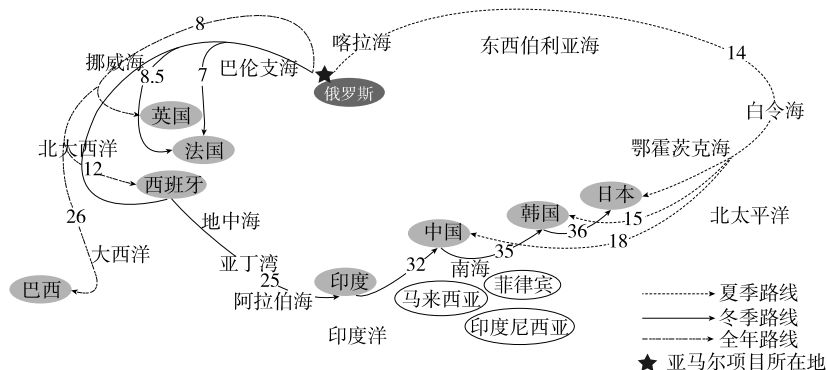


图5 亚马尔项目所在地及运输航线

注:数字表示运输时间,以天为单位。

资料来源:作者根据公开资料整理绘制。

(二) 生产线与投产方式

亚马尔项目于2013年正式确定总体投资框架,并开始液化天然气工厂的建设生产,分别于2017年12月、2018年8月、2018年12月和2021年6月完成4条生产线的建设并投产,前3条生产线的年产量能够达到550万吨,第四条生产线目前的年产量约为90万吨^①。截至2023年9月8日,亚马尔项目在全球液化天然气产量中的份额为5%^②。2018年7月,载有15.9万立方米液化天然气的运输船通过北极地区的东北航道最终到达中国的江苏如东液化天然气接收站,这也标志着亚马尔项目第一次正式向中国供应液化天然气产品^③。亚马尔项目自第三条生产线建成之后,每年向中国提供超过400万吨液化天然气产品^④。

(三) 基础设施共建方式

亚马尔项目是一个液化天然气上下游以及基础设施建设相结合的能源一体化项目,上游包括钻井、集气等环节,下游包括液化天然气工厂建设、进气与支持设施采购、码头及行政区建设等环节。下游的液化天然气工厂建设采取EPC(Engineering Procurement Construction)总包的形式,

① Yamal LNG Statement for Partners, <http://yamallng.ru/en/press/news/44955/>

② Yamal LNG Produces 100 Million Tons of LNG, <http://yamallng.ru/en/press/news/43995/>

③ 《中俄能源合作》, <http://obor.nea.gov.cn/pictureDetails.html?id=2569>

④ 《中俄亚马尔项目首条LNG生产线投产 中国每年将获400万吨液化气》, <https://www.yidaiyilu.gov.cn/p/39093.html>

其中的模块建造环节采取分级管理模式,管理层分为三级。第一管理层是投资方亚马尔液化天然气公司;第二管理层为总包商,是由法国的德希尼布公司(TechnipFMC)、日本的千代田化工建设株式会社(Chiyoda Corporation Company)和日本的日挥株式会社(JGC)所组成的联合体;第三管理层为分包商,由来自 3 个国家的 10 家企业组成,其中 7 家企业来自中国(见表 3),这些企业分别负责模块化建设的不同环节,中国企业承担了工程全部模块化建设的 85%。

表 3 亚马尔项目分包商名称及其属地

公司名称	属地
海洋石油工程股份有限公司	中国
“AG&P LNG”公司	菲律宾
博迈科海洋工程股份有限公司	中国
蓬莱巨涛海洋工程重工有限公司	中国
中国石油集团海洋工程有限公司	中国
西门子股份公司(印度尼西亚子公司)	印度尼西亚
青岛武船麦克德莫特海洋工程有限公司	中国
麦克德莫特国际公司(印度尼西亚子公司)	印度尼西亚
南通中集太平洋海洋工程有限公司	中国
江苏利柏特股份有限公司	中国

资料来源:作者根据亚马尔液化天然气网站和其他相关资料整理。

(四) 出资方式

亚马尔项目的投资方是亚马尔液化天然气公司,由 3 个国家的 4 个股东组成,分别是来自俄罗斯的诺瓦泰克公司、来自法国的道达尔公司以及来自中国的“中石油”和丝路基金,该项目也是中国企业第一次以股权融资的方式进入俄罗斯的能源产业上游。

2005 年亚马尔液化天然气公司在俄罗斯注册成立。资金来源主要是股东和国际信贷机构。2009 年诺瓦泰克公司购买此项目,目前拥有 50.1% 的股份,2011 年道达尔公司收购该项目 20% 的股份,2013 年“中石油”与诺瓦泰克公司签署购买该项目 20% 股份的协议,并于 2014 年完成交割,2016 年中国的丝路基金从诺瓦泰克公司处收购该项目 9.9% 的股份,成为亚马尔项

目的第四大股东,中国的投资方共拥有 29.9% 的股份。亚马尔项目的投资总额为 300 多亿美元,其中在投资前期,股东诺瓦泰克公司投资 8 亿美元,道达尔公司和“中石油”在购买股份时分别投资 4.25 亿和 9.6 亿美元^①,丝路基金在购买股份时出资约 10.87 亿欧元(约合 12 亿美元),后期股东共筹资约 105 亿美元(见表 4)。除此之外,俄罗斯联邦预算在 2012~2016 年为该项目投资 15 亿美元。剩余 204 亿美元的投资则来源于国际信贷,其中 16 亿美元来源于国际出口信贷机构(ECA)、42 亿美元来源于俄罗斯两家银行、26 亿美元来源于俄罗斯政府基金,其余来自中国进出口银行和国家开发银行,共计约 120 亿美元^②(见表 4)。

表 4 亚马尔项目股东及国际信贷机构出资情况

公司股东	出资金额 (亿美元)	股东占比 (%)	国际信贷机构	出资金额 (亿美元)
诺瓦泰克公司	8.00	50.1	国际出口信贷机构	16.00
道达尔公司	4.25	20.0	俄罗斯国家福利基金	26.00
“中石油”	9.60	20.0	俄罗斯联邦储蓄银行和俄罗斯天然气工业银行	42.00
丝路基金	12.00	9.9	中国进出口银行和国家开发银行	120.00

资料来源:同表 3。

可见,亚马尔项目是一个地处俄罗斯极地、具有明显“多国籍”特征的国际合作项目,四大股东分别来自俄罗斯、中国、法国三个主权国家。前期的基础设施建设方面采用了各国的先进技术,由多个国家的公司参与项目规划建设;后期产品的开采、储存、运输、营销同样离不开各国的技术及资金支持。因此,俄乌冲突会从多维冲击该项目的运营。

(五) 盈利模式

亚马尔项目主要通过来自世界各地的公司签署购销协议来出售液化天然气产品,并以此获得利润。目前,亚马尔项目产出的液化天然气产品有

^① The Ice Age: Russia and China's Energy Cooperation in the Arctic, <https://carnegiecow.org/commentary/86100>

^② About the Project, <http://yamallng.ru/en/project/about/>

九成以上已经有确定的买方,分别来自不同的市场。

首先是亚洲市场,中国的“中石油”已经签订为期 20 年、每年购买 300 万吨的销售协议;其次是欧洲市场,西班牙能源集团(Naturgy Energy Group)每年购买 200 万吨,法国的道达尔公司每年购买 400 万吨;最后是俄罗斯国内市场,俄罗斯天然气工业股份公司的销售公司每年购买 290 万吨,该项目股东之一的诺瓦泰克公司也承担每年包销 240 万吨的任务。

(六) 利益分配方式

亚马尔项目销售液化天然气产品所得利润主要按照利润分配比例来进行,合作伙伴根据其在项目中的股权或投资份额来确定利润的分配比例,这一分配方式可以是一个固定的比例,也可以根据合同条款进行调整。

目前,亚马尔项目的股东是诺瓦泰克公司、道达尔公司、“中石油”和丝路基金,各自占有的比例分别是 50.1%、20%、20% 和 9.9%,在进行股权融资时也分别提供了不同金额的资金,该项目所有的收益分成将按照各自持有的股份比例来进行。

可见,亚马尔项目是集各国绝对优势,体现共建共盈为目标的新型国际分工与合作范式。理论上,这种合作基于比较优势与要素禀赋,是比较稳定的合作方式,但是遇到地缘政治冲突,这种理想的合作模式也被注入了不稳定因素。

三 俄乌冲突对亚马尔项目的影响

俄罗斯是世界上重要的能源供给国,俄乌冲突给世界能源供求格局带来不安,直接影响中俄能源贸易和能源合作。而亚马尔项目是中俄之间最大的能源合作项目,牵涉多方跨国利益相关者,所以说,俄乌冲突对该项目的整体运行带来不确定性。

(一) 制裁带来的风险

1. 冲击生产计划

俄罗斯天然气储备丰富,是全球重要的液化天然气出口国。但储量成为出口量,成为实实在在的 GDP 则需要投入巨大的开采和生产成本。俄罗斯液化天然气的生产在很大程度上依赖于美国与欧盟等西方国家的先进技术。

液化天然气是传统天然气的一种特殊形态,其生产过程不仅涉及气田的勘探开采、天然气的处理,还包括液化和海上运输等多个复杂环节,对开采技术及工艺要求较高。而美国等西方国家在生产液化天然气方面起步较早,最

早用来储存液化天然气的实验性工厂于 1912 年在美国建成,世界上第一座大规模商业生产液化天然气的工厂也是于 1940 年在美国俄亥俄州建成^①。美国及欧盟等西方国家在生产液化天然气方面积累了丰富的经验和技能。在过去几十年中,俄罗斯通过成立合资企业或者与当地外国子公司合作等方式,积极引进和采用了西方国家的液化天然气生产设备和技术等。

亚马尔项目在很大程度上依赖于美国与欧盟等国家的先进技术,项目中所使用的“C3MR”工艺是用来液化从现场提取天然气的技术,也是该项目运行的核心技术,由美国“Air Products”公司提供,另外,德国的西门子公司为供电站提供了零部件,芬兰的阿克北极公司(Aker Arctic)设计了破冰船的支援船和港口布局,此外还有数十家欧洲建筑和运输公司也参与了该项目的开发和建设。由于俄乌冲突爆发,欧盟于 2022 年 4 月 8 日宣布了新的对俄制裁措施,特别是禁止欧盟国家向俄罗斯出口能源工业的相关设备、技术和服 务,其中就包括关于液化天然气的货物和技术^②,以防止俄罗斯公司从中受益。亚马尔项目运营的全过程中,前期的气井钻探和天然气开采、中期的天然气液化和储存、后期的液化天然气运输等多项环节所需技术工艺复杂,在很大程度上仍依赖于欧盟等国家的技术支持,虽然诺瓦泰克公司开始利用本国的技术方案解决液化天然气工厂面临的问题,但项目产品的开采、液化和运输依然会受到影响。

2. 影响股东投资态度

公司的本质是逐利的,但它也是母国代言人,听从母国的召唤。俄乌冲突爆发后,美国和欧盟对俄罗斯涉及能源领域的企业和个人实施制裁,许多国际能源企业纷纷宣布退出它们的在俄能源业务,其中包括:英国石油公司(BP)宣布退出其持有的俄罗斯石油公司(ROSNEFT)19.75%的股份,壳牌(Shell)也在公告中表示该公司将停止参与任何在俄罗斯的石油、天然气等业务^③。

道达尔公司作为亚马尔液化天然气公司的四大股东之一,在 2022 年 3 月 22 日表示,公司将不计自身在俄罗斯的利益收入状况,与欧盟制裁俄罗斯

^① Liquefied Natural Gas, https://en.wikipedia.org/wiki/Liquefied_natural_gas

^② EU Sanctions against Russia Explained, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/sanctions-against-russia-explained/>

^③ Thoughts on the Impact of Foreign Companies Exiting the Russian Oil and Gas Industry, <https://www.oxfordenergy.org/publications/thoughts-on-the-impact-of-foreign-companies-exiting-the-russian-oil-and-gas-industry/>

的行为方向保持一致,并就该公司在俄的业务制定了新的原则,内容主要包括逐步停止在俄罗斯的业务以确保本国员工人身安全、不再为在俄项目提供更多的资金、在欧盟框架内制定政策以确保欧洲国家能源供给安全等^①。

道达尔公司在液化天然气工厂模块化建设以及运营方面有丰富的经验与先进的技术,在亚马尔项目的前期基础设施建设以及中期天然气的液化处理等方面提供了大量的技术支持,涉及天然气集输网络、天然气处理厂、凝析油脱乙烷设施和出口管道的铺设等多种业务,并且道达尔公司与诺瓦泰克公司在 2021 年签订一份谅解备忘录,以提供先进技术来帮助亚马尔项目进一步减少碳排放,提高能源利用效率。除此之外,2011 年,道达尔公司在签订股权购买协议时,还承诺为该项目提供 13% 的国内市场,为项目开采出的液化天然气产品提供了销售渠道^②。

但是,俄乌冲突爆发后,道达尔公司表达了对于目前在俄能源项目的态度以及原则措施,这直接影响了亚马尔项目的运行。虽然道达尔公司承诺,在欧盟国家对亚马尔项目不进行制裁的情况下,公司会按照合同框架继续履行自己的义务,但同时也表明道达尔公司未来大概率不会再对该项目进行延伸投资,并且由于欧盟释放了要逐步减少对俄罗斯能源依赖的信号,道达尔公司对于亚马尔项目的态度发生转变。亚马尔项目具有典型的资金和技术密集型特点,缺少了道达尔公司的技术与资金支持,该项目的生产和绿色能源等产业的拓展与升级将会直接受到影响。道达尔公司的声明具有信号效应,其他潜在的项目投资者也可能会因此丧失市场信心,这些都会严重影响投资环境的稳定性。

3. 承受来自“北极-2”项目被制裁的连带压力

“北极-2”项目是北极液化天然气项目的 B 版,是俄罗斯诺瓦泰克公司继亚马尔项目之后在偏远地区开展的另一个大规模液化天然气开发项目,与亚马尔项目相同,“北极-2”项目同样位于天然气资源丰富的亚马尔-涅涅茨自治区。2023 年 11 月 2 日美国宣布制裁俄罗斯“北极-2”项目,该项目

^① TotalEnergies Continues to Implement Its Principles of Conduct and Sells Its 49% Interest in the Russian Termokarstovoye Gas Field to Novatek, <https://totalenergies.com/media/news/press-releases/russia-totalenergies-continues-implement-its-principles-conduct-and-sells>

^② TotalEnergies and Novatek Sign MoU on Sustainable LNG, <https://www.powerengineering.com/oil-and-gas-energy-transition/totalenergies-and-novatek-sign-mou-on-sustainable-lng/>

的运营商“北极-2”有限责任公司被列入特别指定清单(Specially Designated National, SDN),并在新修订颁发的 OFAC75 号一般许可证中说明,授权在 2024 年 1 月 31 日之前解除或转让拥有“北极-2”有限责任公司的 50% 或以上股权的任何实体的债务和股权^①。

在美国宣布对“北极-2”项目进行制裁后,阻碍了美国和其他国家金融机构为该项目提供资金支持,这会导致该项目面临融资成本上升等问题。同样,制裁会进一步影响国际合作,涉及技术合作和资金合作等各个方面。亚马尔项目必然面临技术和设备方面的挑战,生产成本的增加和项目进展的延迟成为必然。为了应对制裁压力,促进天然气出口,俄罗斯政府于 2023 年 10 月强调将加快摩尔曼斯克液化天然气项目的建设进程,该项目同样位于俄罗斯北极地区,计划最早于 2024 年夏季开始第一条液化天然气列车的投产。但与亚马尔项目利用天然气来生产液化天然气所需的电力不同,该项目声明将使用所在地区的过剩电力进行生产,所以暂时并不会影响亚马尔项目的生产能力^②。

(二) 运输成本攀升

液化天然气的运输根据其开采点以及目的地的不同,可以分为三种方式,即管道运输、道路运输和海上运输。向中国输送液化天然气的国家主要采取的是海上运输,运输航线包括太平洋航线(来自澳大利亚、马来西亚等)、北冰洋航线(来自俄罗斯等)、印度洋航线(来自卡塔尔等)、大西洋航线(来自西班牙、尼日利亚等)^③(见图 6)。通过太平洋航线和北冰洋航线向中国输送的液化天然气量占比较大。

航线是国际贸易和全球重要物资运输的动脉。来自俄罗斯的液化天然气运输船会经过北冰洋过白令海峡最后运至中国,而白令海峡是连接俄罗斯与美国的海上通道。俄乌冲突爆发之后,若美国有意阻碍运输船的正常运输,如在经过相关港口时设置额外的安全检查,将导致液化天然气的交付时间延长和运输成本增加。另外,如果是在其他航线上运行的运输船,尤其是

^① US Imposes Additional Russia - Related Sanctions on 200 Individuals and Entities, <https://sanctionsnews.baker mckenzie. com/us - imposes - additional - russia - related - sanctions - on - 200 - individuals - and - entities/>

^② Putin Green - lights Novatek's Massive Murmansk LNG Project, <https://www. highnorthnews. com/en/putin - green - lights - novateks - massive - murmansk - lng - project>

^③ 具体的航线可能因为船舶运输公司的选择、天气和其他因素而有所变化,每一次液化天然气运输都是根据具体情况和商业考量来规划。

经过黑海海域的运输船因为政治局势不得不更改航线,这将增加运输的不稳定性,而为了提高运输的安全性而采取额外措施或选择新航道也将进一步提高运输成本。

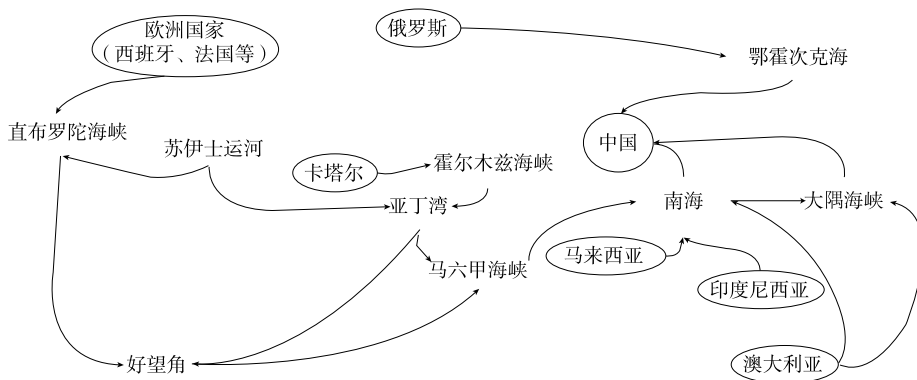


图 6 全球主要运输航线示意图

资料来源:同图 5。

美国于 2022 年 2 月 21 日宣布,任何悬挂俄罗斯国旗航行的船只,或由俄罗斯利益集团拥有或运营的船只,都不允许停靠美国港口或进入美国海岸^①,并且美国、欧盟、日本等国家和地区在 2022 年 6 月之后纷纷推出对俄罗斯船舶保险或再保险的禁令,该类制裁措施将会进一步增加运输难度,提高运输成本。

另外,液化天然气的运输船以原油为动力,俄乌冲突的爆发会导致全球原油市场价格出现不同程度的上升^②,这将进一步增加海上运输成本,进而导致进口液化天然气的成本上升。

英国于 2022 年 3 月 1 日宣布,禁止在俄罗斯注册、由俄罗斯实体拥有或租用或携带俄罗斯国旗的船舶进入其港口,禁令的发布直接导致亚马尔项目的三艘名为“Boris Davydov”“Nikolay Urvantsev”“Boris Vilkitsky”的液化天然气运输船被迫改道。

^① United States Bans Russian - Affiliated Ships from Entering Any U. S. Port, <https://www.dorsey.com/newsresources/publications/client-alerts/2022/04/us-bans-russian-affiliated-ships>

^② Russia - Ukraine War and US Oil Prices, <https://erl.scholasticahq.com/article/37691-russia-ukraine-war-and-us-oil-prices>

虽然欧洲不接收的液化天然气产品可以再由运输船输往亚洲国家进行销售,但是根据数据分析公司“Kpler”的估计,由亚马尔项目开采地出发的液化天然气运输船到达欧洲的泽布吕赫港大约只需要 15 天,而运输船从开采地出发再经苏伊士运河到达中国天津港却需要 34 天,如果没有足够的破冰级船只来运送液化天然气,到达亚洲的漫长航程可能意味着亚马尔项目不得不缩减产量^①。

(三) 影响总收益和利润分配

根据诺瓦泰克公司官网公布的数据,亚马尔液化天然气公司 2022 年的总收入达到 1.1 万亿卢布(约合 147 亿美元),比 2021 年增长了约 96%,项目的净利润也由 2021 年 4 000 亿卢布升至 8 400 亿卢布。但与此同时,伴随着收益的增加,亚马尔液化天然气公司面临的企业利润税也由 2022 年之前的 16.5% 提升至 30%,可以说,亚马尔项目面临的税费成本压力增大(但截至 2023 年 12 月 3 日,该公司还未实际缴纳上升的税费)^②。可见,虽然亚马尔项目的总收入和净利润在俄乌冲突之后出现暂时上升,但地缘风险对该项目仍有长期的不确定影响。

结论与启示

(一) 研究结论

中国能源储备结构为富煤、缺油、少气,石油和天然气对外依存度高,同时,作为世界最大的能源消费国,中国对能源供应的安全性有较高的要求。中俄能源合作的运行与拓展对保障中国油气安全有重要意义。

俄乌冲突爆发后,国际政治局势影响全球关键能源进出口方向。因制裁影响,俄罗斯在中国石油和天然气进口,特别是在液化天然气进口中的地位上升。为保证能源供给安全,向产业链上游拓展,中国与俄罗斯和其他国家公司液化天然气共同开发项目——亚马尔项目,因为俄乌冲突导致运行不确定性增加,中国股东和贷款方投资收益都将面临考验。

^① Yamal LNG Vessels Destined for European Ports Await Orders; Diversions Eyed, <https://www.kpler.com/blog/yamal-lng-vessels-destined-for-european-ports-await-orders-diversions-eyed>

^② Russian LNG Giant Doubles Top and Bottom Lines, <https://www.upstreamonline.com/finance/russian-lng-giant-doubles-top-and-bottom-lines/2-1-1452839>

1. 俄罗斯在中国能源供给的重要性上升,也更加依赖中国市场

从液化天然气来看,澳大利亚和卡塔尔是中国重要的液化天然气供给国,尤其是澳大利亚,来源于澳大利亚的液化天然气占中国液化天然气总进口量的比重连续 3 年超过 30%,这两个国家也始终保持向中国出口液化天然气前两名的位置。但是在俄乌冲突爆发当年以及随后的 2023 年,原本排名第三名的美国退出前六名的位置,这是由于俄乌冲突爆发后,美国为了帮助欧盟国家摆脱对俄罗斯能源的依赖,将液化天然气出口重点转向欧盟,因此向中国出口的比重有所下降。与此同时,原本排名第六位的俄罗斯,由于受到美国、欧盟等西方国家制裁措施的影响,在政治、经济、军事领域“转向东方”,扩大与东盟国家的合作范围,全面开展在原油、核能等方面的能源合作^①,在液化天然气方面,将市场转向中国、印度等亚洲国家,向中国出口液化天然气的比重逐渐增加,由 2021 年的 5.73% 升至 2023 年的 11.3%,成为仅次于澳大利亚、卡塔尔的第三大液化天然气供给国,由此可见,俄罗斯更加依赖中国市场。

2. 亚马尔项目的重要性不断提升

亚马尔项目是多国合作开发液化天然气的典范,同时该项目也是中国首次以股权融资方式进入俄罗斯能源产业上游的案例。

在俄乌冲突背景下,俄罗斯传统的能源出口市场——欧洲受到严重影响,转而加大对中国和其他亚洲国家的出口力度。由于亚马尔项目较为稳定的产品供应,中国能够在国际能源市场波动中稳定液化天然气进口,减少了因国际政治局势变动而带来的能源短缺风险。

另外,亚马尔项目的成功运营也为中国企业在海外开展类似的能源项目积累了宝贵经验,包括在极端环境下的项目共建与运营管理经验。中国作为世界上最大的能源进口国,在国际能源市场上的地位和影响力通过亚马尔项目的顺利开展得到了进一步体现,有助于在能源价格和供应保障方面发挥更积极的作用。该项目不仅为中国能源供应安全提供了有力保障,还体现了中俄能源合作的深度和广度。

3. 能源上游产业合作不确定性上升

由于地缘政治的变化,全球油气的供应链都受到了较大冲击。俄乌冲突爆发后,中国接收来自亚马尔项目的液化天然气量有所增加,在一定程度上

^① 薛锁锁、郭晓婷:《俄罗斯“转向东方”以来与东盟国家关系的动向及前景》,《欧亚经济》2024 年第 1 期。

为中国保障液化天然气供给安全提供了支持,但是由于项目本身具多国属性,因而产业链上游合作的不确定上升。

首先,因地理位置以及液化天然气产品的特殊性而受到影响。该项目需要先进技术的支持,但因为美国及欧盟国家为了达到抑制俄罗斯能源产业发展等目的,对俄罗斯实施制裁,项目技术使用因此受限,会直接导致项目产量受到影响。除了前期的开采、储存,后期的液化天然气运输也因西方国家港口的限制而不得不转换市场或重新安排运输航线,造成运输成本上升。在地缘环境发生重大变化的情况下,亚马尔项目在 2022 年向中国供应液化天然气量大幅增加,项目的总体收益高于同期,但同时伴随着税费水平的进一步提高,股东所面临的投入成本有所增加。

其次,对不同国家股东影响范围和深度不同,跨国公司必须服从母国的国家意志。来自法国的道达尔公司受到本国政策压力的影响,虽将继续在合同框架要求内履行自己的规定义务,但之后不会再增加投资,道达尔公司在项目中占有 20% 的股份,这一决定的落实将不利于项目后续的发展。而来自中国的“中石油”不仅要面对项目利息分红减少、成本难以回收的风险,而且还会面临被美国列入次级制裁名单的风险,这将不利于企业参与贸易和进行国际投融资,更不利于中国液化天然气的供给安全。

(二) 政策启示

在当前地缘政治风险不断上升的背景下,中俄能源合作面临着新的机遇和挑战,两国之间的能源合作直接影响中国的能源供给安全,特别是在保障液化天然气供应方面。为了确保中国能源供给安全,我们需要从实际情况出发,制定更加完善的策略和措施,以应对未来可能出现的各种风险。

1. 做好国家储备,筑牢能源供给安全的第一道防线

天然气是中国能源结构转型的桥梁。能源消费绿色化是未来趋势,液化天然气的进口需求增加,成本上升,因此,扩大液化天然气国家储备规模,减少市场波动风险是中国保障能源供给之必须。

首先,加大对中国气田的勘探和评估。中国的天然气及资源集中分布在中西部的盆地,同时还拥有主要富集于华北地区非常规的煤层气远景资源,需要利用先进技术对潜在的天然气资源开展地质研究、储量估计,在不破坏地理环境的基本前提下逐步扩大产量。

其次,不断提高中国液化天然气储备规模。截至 2022 年年底,根据《中国液化天然气工厂与接收站分布图》,中国共建成液化天然气接收站 24 座,

主要集中在渤海海域、广东省和江苏省,接收能力共计1.07亿吨^①。由于俄乌冲突带来的液化天然气全球市场的不稳定性增加,国际市场上液化天然气进口成本在短期内波动较大,中国进口液化天然气成本出现上升趋势,因此有必要继续保持对液化天然气接收站的建设与投资,加大液化天然气储备规模,同时提升储存与装卸能力,加快周转速度。这有助于应对季节性和临时性供需波动,确保供应的平稳,满足不同地区对液化天然气的需求,减小地缘政治冲突事件带来的供应中断以及成本上升的风险。

2. 继续加强中俄能源合作,开辟多元海外供给方式

在确保现有石油、天然气、核能合作项目稳定运行的基础上,中俄应进一步深化能源领域的合作,共同开发新的油气项目和加强能源基础设施建设。两国通过建立长期稳定的能源合作机制,积极探索新的合作领域,以应对全球能源市场的不确定性和地缘政治风险。

国际能源产品供应在一定程度上受到政治因素的影响,而俄乌冲突导致供应的不稳定性增大。美国作为世界上重要的液化天然气供给国,在冲突发生之后改变了其供应策略。因此,一方面,中国应继续保持与液化天然气生产大国之间的贸易往来,促进与“海上丝绸之路”沿线国家澳大利亚、卡塔尔和“冰上丝绸之路”沿线国家俄罗斯的良好贸易往来,保证液化天然气海外供应多元化,提高各国之间液化天然气运输方式的灵活性和推进能源合作方式的多元化。另一方面,中国应该继续寻求来自不同国家和地区液化天然气的供应,以减轻对特定国家供应的依赖,从而降低地缘政治风险对供应稳定性的影响。除丰富进口来源之外,中国还可以继续寻求与不同国家的液化天然气合作,开阔多元化的海外供应方式,形成良好的国际合作关系。

3. 从合作项目中获取经验,提高液化天然气相关技术水平

亚马尔项目遇到的挑战提出警示,要保障未来的液化天然气供应安全,中国还要不断提高自给能力,这将涉及国内生产、基础设施建设、技术创新等各个方面。

扩大产量的关键就是要加快液化天然气相关技术的研发。高科技是亚马尔项目的“心脏”。高成本是阻碍中国扩大液化天然气产量的一个重要原因,而先进的技术能够帮助实现开采、液化、存储等流程中生产成本的降低,一方面保障开采稳定推进、用气有效顺畅、储气安全可靠,另一方面

^① Project Statistics, <http://www.chinagasmap.com/theprojects/projectstatistics.htm>

技术创新可以提高液化天然气生产和运输过程中的安全性,减少事故和 risk,减少液化天然气生产和利用过程中的环境影响,提高能源的环保性和可持续性。

为此,中国需要增加研发投入,以支持液化天然气在勘探、开采和液化方面的研发,追求生产流程的优化以及环保技术的进步,同时还要继续推进后期运输破冰船的设计和研发。通过组建专业团队,培养和吸引技术人才,同时通过建立研究中心、实验室等方式实现知识共享和技术交流,促进产学研政之间的合作,共同推动液化天然气整体供应流程的创新。吸引国际能源公司和技术机构参与中国的液化天然气开采项目,借鉴国际先进经验和技能,推动创新发展。

4. 能源上游产业合作需要做好风险评估,并采取对冲措施

通过亚马尔项目说明,所有的跨国公司都是有祖国的。能源产业链上游合作为解决能源供给拓展了空间,但是带来新的不确定性。对参与海外能源合作项目的中国企业而言,更需要根据情况及时做出风险评估,然后采取应对措施以保证企业风险最小化、维持能源供给稳定。

风险评估和预案制定对亚马尔项目的顺利运行举足轻重。要对现有项目和未来计划进行全面的地质政治和风险评估,制定针对不同风险情景的预案,包括供应中断、合同变更等,要持续关注国际地质政治局势的变化,及时调整和应对,确保企业能够做出明智的决策。在俄乌冲突爆发后,法国的道达尔公司明确地表示了对亚马尔项目的态度,虽然不会终止合同,但也表明不会进行后续投资,在这种情况下就要做好预案,建立相应的战略储备体系以应对突发情况,尽最大可能保证企业利益不受损害,维持能源供应稳定。

5. 跨国公司要合规经营,降低受到次级制裁等不利影响的风险

为将风险降到最低,在经营过程中要严格遵守国际法律和国际贸易,定期进行合规审查,寻求专业法律意见,以确保企业业务活动的合法性和合规性。另外,企业在业务活动中要保持透明度,及时披露相关信息,以避免被误解或怀疑。在业务运营中更要积极履行社会责任,维护企业的良好声誉和形象。同时,企业还要与政府保持紧密联系,了解相关政策和导向,在面临复杂情况时,争取政府的支持和援助。

(责任编辑:李丹琳)