

# 环地中海学刊



*Journal of the Mediterranean Rim Studies*

第 2 辑

马晓霖◎主编



阿拉伯-伊斯兰文明形成的历史

/ 黄民兴

奥斯曼帝国晚期的政治思潮  
与伊斯兰教关系述评

/ 刘中民

“因时制宜”：古埃及神谕兴起的  
多维因素探析

/ 李雷

批判与反批判

——伊本·鲁世德驳安萨里的思维路径

/ 李金泰

倭马亚王朝时期基督徒的处境与回应

——以叙利亚地区基督教为例 / 罗越源

浙江外国语学院环地中海研究院（教育部高校国别和区域研究备案中心）主办



## 图书在版编目 (CIP) 数据

环地中海学刊. 第2辑 / 马晓霖编. -- 北京 : 当代世界出版社, 2023. 12

ISBN 978-7-5090-1777-7

I. ①环… II. ①马… III. ①地中海问题-文集  
IV. ①D815.9-53

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 207360 号

---

书 名: 环地中海学刊 第2辑  
出 品 人: 吕 辉  
策划编辑: 刘娟娟  
责任编辑: 魏银萍 徐嘉璐  
装帧设计: 王昕晔  
版式设计: 韩 雪  
出版发行: 当代世界出版社  
地 址: 北京市地安门东大街70-9号  
邮 编: 100009  
邮 箱: ddsjchubanshe@163.com  
编务电话: (010) 83907528  
发行电话: (010) 83908410 (传真)  
13601274970  
18611107149  
13521909533  
经 销: 新华书店  
印 刷: 英格拉姆印刷(固安)有限公司  
开 本: 710毫米×1000毫米 1/16  
印 张: 15.75  
字 数: 191千字  
版 次: 2023年12月第1版  
印 次: 2023年12月第1次  
书 号: ISBN 978-7-5090-1777-7  
定 价: 79.00元

---

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系调换。  
版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载!

## 卷首语

- 1 阿拉伯-伊斯兰文明形成的历史 / 黄民兴 /
- 25 奥斯曼帝国晚期的政治思潮与伊斯兰教  
关系述评 / 刘中民 /
- 46 百年变局下中国与中东国家核能合作的  
现状与前景 / 孙德刚 章捷莹 /
- 85 北非新伊斯兰主义兴起的原因与特点  
/ 刘 云 /
- 111 伊拉克战争与中东地缘战略格局的走向  
观察 / 丁 工 /
- 128 “因时制宜”：古埃及神谕兴起的多维  
因素探析 / 李 雷 /
- 146 批判与反批判  
——伊本·鲁世德驳安萨里的思维路径  
/ 李金泰 /
- 172 倭马亚王朝时期基督徒的处境与回应  
——以叙利亚地区基督教为例 / 罗越源 /
- 194 隐形的竞赛：巴以冲突中的人口政治探析  
/ 叶尔沙那提·吾尔尼克拜 舍金林 /

# 百年变局下中国与中东国家核能合作的现状与前景\*

孙德刚 复旦大学中东研究中心主任、国际问题研究院研究员

章捷莹 复旦大学国际关系与公共事务学院 2021 级博士研究生

**内容摘要：**中东国家核竞赛经历了冷战时期的军用核武竞赛与冷战后民用核能竞赛两个阶段。百年变局下，中东国家积极探索核能发展道路，旨在缓解国内电力紧张、减少碳排放、促进海水淡化、建设核能强国。在新能源革命和新科技革命的推动下，中东国家发展核能促进了能源结构的多样化和全球核能技术合作伙伴的多元化。俄罗斯、法国、美国、日本、韩国等核能大国具有存量优势，中国发挥增量优势，积极鼓励中国核电企业开拓中东国家市场，提升国际化水平。中国通过多边和双边平台，与阿拉伯国家联盟（阿盟）、海湾阿拉伯国家合作委员会（海合会）、沙特、阿联酋、土耳

---

\* 本文系教育部人文社科重点研究基地重大项目“百年变局下中东治理的大国作用与影响研究”（22JJD810024）的阶段性成果。

## 百年变局下中国与中东国家核能合作的现状与前景\*

孙德刚 复旦大学中东研究中心主任、国际问题研究院研究员

章捷莹 复旦大学国际关系与公共事务学院 2021 级博士研究生

**内容摘要：**中东国家核竞赛经历了冷战时期的军用核武竞赛与冷战后民用核能竞赛两个阶段。百年变局下，中东国家积极探索核能发展道路，旨在缓解国内电力紧张、减少碳排放、促进海水淡化、建设核能强国。在新能源革命和新科技革命的推动下，中东国家发展核能促进了能源结构的多样化和全球核能技术合作伙伴的多元化。俄罗斯、法国、美国、日本、韩国等核能大国具有存量优势，中国发挥增量优势，积极鼓励中国核电企业开拓中东国家市场，提升国际化水平。中国通过多边和双边平台，与阿拉伯国家联盟（阿盟）、海湾阿拉伯国家合作委员会（海合会）、沙特、阿联酋、土耳

---

\* 本文系教育部人文社科重点研究基地重大项目“百年变局下中东治理的大国作用与影响研究”（22JJD810024）的阶段性成果。

其、约旦、埃及、阿尔及利亚和苏丹等加强核能合作，形成了深度合作型、积极探索型和初步接触型三类核能合作层级。核能合作丰富了中国对中东国家能源外交的内涵，是人类命运共同体和中国在中东核能伙伴关系建设的重要内容。

**关键词：**核能合作 百年变局 中国外交 中东能源 清洁能源

百年变局下，新科技革命和新能源革命相互交织，大国战略竞争向经贸领域外溢，对全球安全格局与发展模式产生了深远影响。中国走绿色低碳的能源转型道路，大力发展太阳能、风能与核能。截至2018年，中国在国内投资600亿美元开发太阳能和风能，成为全球新能源最大的投资者。<sup>①</sup>2020年，中国的清洁能源产业带动了400万人就业，占全球的40%。<sup>②</sup>根据气候变化《巴黎协定》，中国承诺，到2030年，非化石能源在一次能源结构中占比达20%，二氧化碳排放量减少60%—65%；2030年实现碳达峰，2060年实现碳中和。<sup>③</sup>中国是核能大国，截至2022年年底，中国运行54台核机组，仅次于美国和法国，位列全球第三。<sup>④</sup>

中国在核能合作领域坚持国际化和市场化原则，探索第三市场合作模式，反对投资与能源合作议题“政治化”。在国际核能合作领域，中东国家是中国核能企业的重要市场和战略板块。2014年，在中阿合作论坛第六届部长级会议上，习近平主席提出了“1+2+3”合作框架，其中“3”包括核能、航天卫星、新能

---

① Scott Kennedy and Mingda Qiu, “China’s Expensive Gamble on New Energy Vehicles”, in CSIS Commentaries, 6 November 2018, <https://www.csis.org/node/48217>.

② Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), “Renewables 2019 Global Status Report”, <https://www.ren21.net/reports/global-status-report>.

③ Barbara A. Finamore, “China’s Quest for Global Clean Energy Leadership”, *Istituto Affari Internazionali*, 2020, pp. 3-5.

④ Anna J. Davis, “Motivations for Nuclear Energy Today”, in *The Role of Nuclear Energy in the Global Energy*, Oxford Institute for Energy Studies, 2022, pp. 4-5.

源。2022年,习近平主席访问沙特,出席在利雅得召开的首届中阿峰会、中国与海合会峰会,核能成为重要领域。在中阿“八大共同行动”中,能源合作成为重要支柱,中阿双方宣布共建中阿清洁能源合作中心,支持中国能源企业和金融机构在阿同阿方开展能源科技研发合作,推动建立公平公正、均衡普惠的全球能源治理体系。<sup>①</sup>核能成为中阿清洁能源合作的重点。

目前,国内外学者围绕中国与中东能源合作的研究成果主要在两大领域,一是传统能源,二是新能源。前者包括中国与中东国家围绕石油、天然气等能源的全产业链合作;<sup>②</sup>后者包括中国与中东国家在太阳能、风能、氢能、潮汐能等领域的合作。<sup>③</sup>核能属于清洁能源,但不属于新能源,在中国与中东能源合作研究中,现有成果不多。<sup>④</sup>本文在前人研究成果的基础上,探讨中国与中东国家开展核能合作的时代背景、进展现状、重点国家、合作机制与合作前景。

---

① 《习近平在首届中国-阿拉伯国家峰会上提出中阿务实合作“八大共同行动”》,载《人民日报》,2022年12月10日,第4版。

② 倪晓宁:《石油与阿拉伯世界经济变迁》,北京:对外经济贸易大学出版社,2016年版;Phar Kim Beng and Vic Y. W. Li,“China’s Energy Dependence on the Middle East:Boon or Bane for Asian Security?”,*The China and Eurasia Forum Quarterly*,Vol. 3, No. 3,2005。

③ 柳思思:《气候变化与国家新能源的发展:以阿拉伯国家为例》,北京:时事出版社,2015年版;The International Renewable Energy Agency,League of Arab States,“Pan Arab Renewable Energy 2030”,2014;Jeffrey Ball,“The New Age of Renewable Energy”,*Cairo Review of Global Affairs*,Winter 2018。

④ Robert Mason and Gawdat Bahgat,“Civil Nuclear Energy in the Middle East:Demand,Parity,and Risk”,*The Arab Gulf States Institute in Washington*,[https://agsiw.org/wp-content/uploads/2019/04/Mason\\_Bahgat\\_Civil-Nuclear\\_ONLINE-1.pdf](https://agsiw.org/wp-content/uploads/2019/04/Mason_Bahgat_Civil-Nuclear_ONLINE-1.pdf);Jim Krane,Amy Myers Jaffe and Jareer Ellass,“Nuclear Energy in the Middle East:Chimera or Solution?”,*Bulletin of the Atomic Scientists*,Vol. 72, No. 1,2016;Ephraim Asculai,“Nuclear Power in the Middle East”,*The Nonproliferation Review*,Vol. 19, No. 3,2012;“Nuclear Energy Expansion in the Middle East:Reactions to Iran?”,*Journal of Strategic Comments*,Vol. 12, No. 9,2006。

## 一、中国与中东国家核能合作的时代背景

百年未有之大变局是中国与中东国家民用核能合作的时代背景。早在2012年,习近平主席就首次提出了“大变局”概念,体现出新一代领导集体的时代观、大局观和角色观。钟飞腾、贾文山、胡鞍钢等学者对百年大变局的内涵作了深入研究,认为,其关键是全球权力转移。<sup>①</sup>

本文聚焦百年大变局的世界之变、时代之变和历史之变三大特征,<sup>②</sup>将之分为权力、制度、发展、科技、治理和文明等六大要素。第一,权力格局从西方主导的单极格局到西方与非西方国家形成的多极格局;第二,政治制度从西方现代化道路到全球现代化的不同道路;第三,发展模式从粗放型经济到创新、协调、绿色、开放、共享的新发展模式;第四,科技革命从以信息技术为代表的第三次工业革命到以人工智能、新能源、新材料、虚拟现实、物联网为代表的第四次工业革命;第五,全球治理从西方主导到全球共治;第六,人类文明由西方海洋文明为主要形态转向人类文明的多种形态。

百年变局对中国与中东国家能源合作产生了深远影响。除以色列外,中国与中东国家同属发展中国家,在东升西降、大国战略竞争加剧背景下,积极探索各自现代化新道路,坚持绿色、低碳的新发展理念,积极应对新科技革命与新能源革命挑战,参与全球民用核能治理,探索人类文明的多元形态。

---

<sup>①</sup> 钟飞腾:《百年大变局、新发展格局与中国外交新布局》,载《外交评论》,2023年第1期,第1—25页;胡鞍钢:《中国与世界百年未有之大变局:基本走向与未来趋势》,载《新疆师范大学学报(哲学社会科学版)》,2021年第5期,第38—53页;贾文山、江灏锋:《千年视野下百年未有之大变局与中国路径》,载《现代国际关系》,2022年第7期,第23—30页。

<sup>②</sup> 《学术前沿》编者:《百年变局的显著特征》,载《学术前沿》,2022年第10期(上),第4页。



能源是现代经济发展的动力。近代以来，人类社会经历了三次能源转型。第一次是以煤炭代替柴薪的转型，第二次是以石油代替煤炭的转型，第三次是以清洁能源与可再生能源代替传统能源的转型。在第三次能源转型过程中，能源体系的去碳化步伐加快，包括核能和可再生能源（风能、水能、太阳能、地热能、海洋能等）在内的替代能源比例上升。2015年，全球可再生能源发电占比为31%。如果把核能和天然气等清洁能源计算在内，则清洁能源发电已占当今全球发电量的一半。<sup>①</sup> 全球能源转型促进了低碳经济的发展。随着第四次科技革命和新能源革命加速发展，清洁能源的成本大幅度降低，越来越多的国家开始探索能源转型道路，从化石能源到清洁能源，从技术含量低的能源到技术含量高的核能，全球范围内出现了“核复兴”（Nuclear Renaissance）现象。

核能受到青睐，主要是因为各国把生态文明建设放在国家治理的重要位置，核能合作是中国与中东国家在能源领域应对百年大变局的重要举措。煤电链对公众健康造成的非辐射危害是核电链的18倍，造成的辐射危害是核电链的50倍。煤电链工作人员所受辐射剂量比核电链高10倍，造成的急性事故死亡率为核电链的60倍。核电链排放的温室气体仅为煤电链的1%，是排放温室气体最小的能源链。<sup>②</sup> 化石能源的高污染和高排放迫使各国积极依靠清洁能源。在所有清洁能源中，核能的二氧化碳排放量最少，不仅少于石油和天然气，甚至少于风能和太阳能。此外，与其他可再生能源相比，核能所需物理空间小，节约了用地，代表了全球能源转型的方向，是全球能源转型中替代化石燃料的重要

---

<sup>①</sup> 吴磊、杨泽榆：《国际能源转型与中东石油》，载《西亚非洲》，2018年第5期，第142—152页。

<sup>②</sup> 唐婷：《核能是清洁、安全、绿色的能源》，载《科技日报》，2012年8月21日，第1版。

选项。<sup>①</sup>

除应对气候变化、满足电力需求外，核能还具有特殊的政治含义。核技术被视为国之重器，是国家硬实力尤其是科技实力的象征，成为国家间政治博弈与科技竞争的新领域。据世界核协会估计，目前，世界上大约有 30 多个<sup>②</sup>国家有意从事核能与民用核技术的开发，和平利用核能成为国际社会和国际原子能机构的重要共识。截至 2018 年年底，全球运营的核反应堆有 449 座，其中一半以上在欧美发达国家，西方国家具有存量优势；中国、印度、孟加拉国、土耳其、阿联酋、埃及等国是近年来全球核电机组数量增长最快的国家，具有增量优势。<sup>③</sup>广大发展中国家从增加供电、减少碳排放、参与全球气候治理、跻身核电强国的综合目标出发，积极启动核能项目。表 1 为 2022 年全球在建核反应堆数量一览表。

表 1 2022 年全球在建核反应堆数量一览表 (单位：座)

在建国家	在建核反应堆数量	建造公司	截至 2022 年运行的核反应堆数量
阿根廷	1	阿根廷核电公司	3
斯洛伐克	2	俄罗斯原子能公司	4
孟加拉国	2	俄罗斯原子能公司	0
白俄罗斯	1	俄罗斯原子能公司	1

<sup>①</sup> Stephen S. Greene, “Nuclear Energy in a Low-Carbon Future: Implications for the United States and Japan”, <https://www.jstor.org/stable/resrep44947>.

<sup>②</sup> World Nuclear Association, “Nuclear Power in the World Today”, <https://www.world-nuclear.org/information-library/current-and-future-generation/nuclear-power-in-the-world-today.aspx>.

<sup>③</sup> World Nuclear Association, “World Nuclear Performance Report 2019”, August 2019, p. 4.

续表

在建国家	在建核反应堆数量	建造公司	截至 2022 年运行的核反应堆数量
	2	俄罗斯原子能公司	
中国	7	中国广核集团	54 <sup>①</sup>
	7	中国核工业集团	
	2	国家电力投资集团-华能集团	
芬兰	1	TVO (芬兰)、Areva (法国)、 西门子 (德国)	5
法国	1	法国电力集团	56
印度		印度核电公司下属的	
	4	BHAVINI 公司	23
	4	印度核电公司	
伊朗	1	俄罗斯原子能公司	1
巴基斯坦	1	中国核工业集团	5
俄罗斯	3	俄罗斯原子能公司	37
韩国	4	韩国电力公司	24
土耳其	4	俄罗斯原子能公司	0
乌克兰	2	俄罗斯原子能公司	15
阿联酋	2	韩国电力公司	2
		阿联酋核能公司	
英国	2	法国电力集团	11
美国	2	美国西屋公司	92

资料来源: Anna J. Davis, “Motivations for Nuclear Energy Today”, in *The Role of Nuclear Energy in the Global Energy*, Oxford Institute for Energy Studies, 2022, pp. 4-5.

①中国广核集团董事长杨长利在 2023 年 4 月中国核能可持续发展论坛上发言指出,截至 2023 年,我国在建核电机组 24 台,商运核电机组 54 台。

美国、法国、俄罗斯等是传统核能大国，其中，法国是全球核电占比最高的国家，核电占法国电力结构比重高达 70%；欧盟发电总量的 25%、美国发电总量的 20%来自核能。<sup>①</sup> 尽管 2011 年日本福岛核事故一度导致全球对核电的安全性提出了质疑，但随着全球变暖的速度加快，发达国家和发展中国家又重新启动核电站建设步伐。全球气候危机及乌克兰危机引发的欧洲能源危机，迫使法国总统马克龙于 2022 年宣布重启核能项目，兴建第二代欧洲先进压水堆（EPR2），投资 10 亿欧元建设颠覆性创新型核反应堆，开发小型模块化核反应堆（SMR），总投资 5 亿欧元。<sup>②</sup> 法国核能项目的开发，带动了全球核电产业的兴起。

中国的核能发展经历了“引进来”和“走出去”两个阶段，体现出“军转民”理念，支持改革开放和社会主义现代化建设，推动清洁能源项目，减少煤炭、石油和天然气的消费量，并通过优势核能“走出去”配合国际投资。中国核工业集团、中国广核集团、国家电力投资集团是中国核能“走出去”的三巨头，成为参与共建“一带一路”核能合作的重点企业。2018 年 1 月 31 日，国务院国有资产监督管理委员会正式发布公告，经国务院批准，中国核工业集团与中国核工业建设集团实施重组，中国核工业建设集团整体划转进入中核集团，进一步增强了中国核电企业参与国际竞争的能力。<sup>③</sup> 中国在国际核能合作中，一方面遵守国际公约，接受国际原子能机构的监督，预防纵向与横向核扩散；另一方面，中国从人类命运共同体的高度，推动核能造福全人类，助力绿色低碳能源，改善全球生态环境。

---

① Stephen S. Greene, “Nuclear Energy in a Low-Carbon Future: Implications for the United States and Japan”, <https://www.jstor.org/stable/resrep44947>.

② 王晓菲：《法国发布新能源战略“重启民用核能的伟大征程”成为战略性转向》，载《科技中国》，2022 年第 7 期，第 92—93 页。

③ Mark Hibbs, “The Future of Nuclear Power in China”, Carnegie Endowment for International Peace, 2018, p. 90.

中国通过优势核能开展国际合作,借助共建“一带一路”“走出去”,阿根廷、巴基斯坦卡拉奇项目(2个1000兆瓦、造价65亿美元),土耳其色雷斯地区的核电站项目,英格兰西南部萨默塞特郡的欣克利角C核电站,英格兰东部萨福克郡的塞兹韦尔C核电站、埃塞克斯郡的布拉德韦尔B核电站等项目成为中国核能企业走出去的重点项目。<sup>①</sup>目前,中国核能巨头掌握国内50多个核电站项目,并投资约15个海外核电站项目。<sup>②</sup>《2015—2020年中国核电行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》显示,中国在建核电机组规模世界第一。预计到2030年,中国国内核电总装机量将达到150—200吉瓦,占能源消费总量的比重将达到6%—8%。<sup>③</sup>中国国内核电建设取得的丰富经验,促进了优势核能“走出去”。

中国政府支持核电企业扩大海外市场、增加外汇创收,通过参与国际竞争倒逼技术进步,增强企业的国际竞争力。中国按照国际原子能机构的要求,执行《不扩散核武器条约》,同时尊重主权国家和平利用核能的权利,帮助其他国家发展民用核项目、掌握民用核技术,并在国际核能合作方面与西方、俄罗斯、日本、韩国等一道参与核秩序与核规范的塑造。<sup>④</sup>中国核能领域的国际合作丰富了中国外交的工具箱,核能产业“走出去”成为新时代中国经济外交和科技外交的重要实践。

中国国内立法为核能领域的国际合作扫清了法律障碍。中国国家能源局与业主国联邦计划、公共投资与服务部关于核能合作

---

① Biao Zhang, “State Transformation Goes Nuclear: Chinese National Nuclear Companies’ Expansion into Europe”, *Third World Quarterly*, Vol. 40, No. 8, 2019, pp. 1462–1463.

② Degang Sun, Haiyan Xu and Yichao Tu, “In with the New: China’s Nuclear-Energy Diplomacy in the Middle East”, *Middle East Policy*, Vol. 29, Issue 1, 2022, p. 43.

③ 刘馨蔚:《“核能外交”显成效,频频收获海外订单》,载《中国对外贸易》,2017年第2期,第70页。

④ Samuel Hickey, “China’s Nuclear Diplomacy in the Middle East”, <https://thediplomat.com/2018/10/chinas-nuclear-diplomacy-in-the-middle-east/>.

的协议，两国政府间和企业间核电合作协议，业主国核电站项目框架合同等重要文件，为新时期中国投标国际核能合作项目奠定了法律基础。<sup>①</sup> 2018年1月1日，《中华人民共和国核安全法》正式生效，为中国开展国际核能合作奠定了法律基础；中国国家能源局、国家核安全局、国家核事故应急办公室（国防科工局）积极支持中国核电企业“走出去”，包括核电、天然铀、核燃料、核环保、核技术等全产业链的“走出去”，支撑中国的国家战略利益和企业经济利益。核电企业“走出去”是高质量共建“一带一路”的重要内容，核能领域的国际合作丰富了中国与对象国战略合作的内涵。

在核能国际合作过程中，中国的技术和标准日益得到国际组织的承认。2016年7月，核电站核级数字化仪控系统（核级DCS）收到国际原子能机构签发的独立工程审评（IERICS）报告，标志着中国首个具有完全自主知识产权的核级DCS通用平台“和睦系统”顺利完成国际原子能机构审评，对中国核能“走出去”具有重要意义。<sup>②</sup> 中国广核集团、中国核工业集团和国家电力投资集团等企业是推动核电技术革新的主力军。在参与全球核能合作过程中，中国广核集团、中国核工业集团还分别自主形成了ACRP1000+和ACP1000三代技术，中国国家能源局在二者基础上发布了中国核电三代统一品牌“华龙一号”，并将其作为中国与潜在核电输入国双边政治、经济交往的重要议题。<sup>③</sup> 中国核电机组预计到2030年将达到200台，而“华龙一号”有望占到20%—30%的市场份额，贸易类型将由以前的设备相关零部件与

---

① 冯哲：《海外核电市场开发问题探索》，载《产业与科技论坛》，2018年第14期，第22页。

② 刘馨蔚：《“核能外交”显成效，频频收获海外订单》，载《中国对外贸易》，2017年第2期，第71页。

③ 刘兵、李玉琼、刘赞：《我国核电“走出去”的机会窗口及时机抉择——基于Bass模型》，载《科研管理》，2019年第11期，第95页。

材料贸易转向核电站的建造权输出。<sup>①</sup>因此,核能不仅是普通的能源,而且是战略技术和战略资源,是军民融合与战略力量的基石,是中国开展国际战略合作、参与全球核治理的重要手段。<sup>②</sup>中国核电技术成为中国开展国际合作的“名片”,增强了中国企业科技竞争力。

包括中东国家在内的共建“一带一路”国家是中国国际核能合作的重点地区。2018年,这些国家PM2.5浓度均高于世界卫生组织准则值,且绝大多数国家高于世界卫生组织警戒线-1值,面临着十分严峻的环境治理压力。核电作为全球最为重要的高效清洁能源之一,有望解决环境治理与能源消费增长的双重困境。<sup>③</sup>根据中国广核集团统计,共建“一带一路”国家中,有28个国家计划发展核电,规划机组126台,总规模约1.5亿千瓦。以三代机组平均造价1.6万元每千瓦预估,市场总量约2.4万亿元。<sup>④</sup>

核能的开发带动了全球能源治理体系的变革。21世纪以来,全球核能治理形成了全球、区域、国家与核能企业等立体多维的治理体系。全球层面的治理主体包括国际原子能机构、世界核协会、世界核电运营者协会、世界核大学、核能机构、国际能源署;地区层面的治理主体包括欧洲原子能共同体、阿拉伯原子能机构等;国家层面的治理主体包括运行核电站的国家;企业层面的治理主体包括核材料生产与运输公司、核电建筑公司、核医学

---

① 刘兵、于娜:《我国核电“走出去”技术外溢及风险研究——基于系统工程能力成熟度模型》,载《南华大学学报》(社会科学版),2017年第2期,第6页。

② Mark Hibbs,“The Future of Nuclear Power in China”,*Carnegie Endowment for International Peace*,2018,p. 8.

③ 丁宝根、马智胜:《中国对“一带一路”相关国家核电投资的动力、障碍及策略》,载《对外经贸实务》,2019年第9期,第69页。

④ 《中国核电行业发展现状和前景》,载《电器工业》,2019年第10期,第59—63页。

与放射性物质回收公司等。<sup>①</sup>多方利益攸关者彼此互动，发达国家和发展中国家参与其中，形成多元主体和多元议题，推动了全球核能治理体系的转型。

百年大变局下，大国围绕清洁能源的科技竞争和话语权之争日益激烈，核能的国际竞争也日趋激烈。2022年，美国总统拜登、英国首相苏纳克等西方国家领导人出席在埃及举办的《联合国气候变化框架公约》第27次缔约方大会，试图引领在全球气候变化和清洁能源领域的议题设置权，阻碍中国、俄罗斯和其他非西方大国企业同发展中国家开展核电合作。中国与中东国家开展能源合作恪守以下原则：其一，中国严格遵守《不扩散核武器条约》和其他政府间文件，在中东坚持核不扩散政策；其二，中国积极与中东国家开展核能合作，帮助他弥补电力缺口，减少碳排放；其三，中国积极与中东国家分享民用核技术，促进核技术转移与核技术人员培训，从“授人以鱼”到“授人以渔”。核能项目的跨国联动与国际合作丰富了中东国际关系的内涵，促进了中东核电发展的多极化。

## 二、中国与中东国家核能合作的现状与进展

中东是国际核能合作的新市场。中国与中东国家的核能合作内涵丰富、领域广泛，包括围绕核燃料开采与运输、人力资源培训、核电机组出口、核反应堆研究、核专业人才交流等领域开展的双边和多边合作。

二战结束后，中东与核问题结下了不解之缘，从冷战时期的军用核武竞争到冷战结束后核能技术竞争，中东多国把拥有核武

---

<sup>①</sup> 陈小沁：《核能外交的理论与实践——兼评俄罗斯的国际核能合作》，载《欧亚经济》，2020年第6期，第34—35页。



器、掌握核技术或增强核能力视为国家硬实力的重要组成部分。早在1991年马德里中东和会期间，以色列国防部长摩西·阿伦斯（Moshe Arens）就指出：“中东已进入核时代。”<sup>①</sup>

在和平、发展与合作的后冷战时期，中东是全球化石能源的“洼地”。根据《英国石油公司国际能源展望2030》，全球探明原油储量为1.5万亿桶，其中73%在石油输出国组织（OPEC）成员国，52%在海湾地区，到2030年，中东石油生产将增加19%，天然气产量将增加68%。<sup>②</sup>中东国家普遍坚持“两条腿走路”政策，一方面依靠传统油气能源出口，另一方面积极开发包括核能在内的清洁能源。

中东地区核电产业方兴未艾。早在20世纪50年代，以色列就启动了核计划；伊朗的布什尔核电站自20世纪70年代开始修建，2013年并网发电，总装机量1吉瓦。中东在建的核电站还包括土耳其阿克库尤核电站，该核电站由俄罗斯原子能公司承建，2018年4月动工，计划建造4座反应堆，总装机量4.8吉瓦，耗资将超过200亿美元。

2006年3月，时任阿盟秘书长穆萨（Amr Moussa）呼吁阿拉伯国家加入全球核俱乐部，阿盟外长会议呼吁阿拉伯国家采取联合行动，加大核技术与和平利用核能开发；2006年，海合会27届首脑会议决定启动和平利用核能计划。<sup>③</sup>埃及、约旦、阿尔及利亚、叙利亚、利比亚、摩洛哥、突尼斯、也门、苏丹、阿联酋、阿曼、巴林、卡塔尔、科威特、沙特等十几个阿拉伯国家相

---

<sup>①</sup> Yezid Sayigh, “Reversing the Middle East Nuclear Race”, *Middle East Report*, No. 177, 1992, p. 14.

<sup>②</sup> Sara Vakhshouri, “The Middle East Energy Outlook”, <http://www.jstor.com/stable/resrep03202>.

<sup>③</sup> 唐志超：《中东国家核竞赛加剧及其影响》，载《现代国际关系》，2007年第1期，第45页。

继提出本国的核计划。<sup>①</sup> 2007年3月,阿盟理事会在利雅得举行首脑会议,一致宣布阿拉伯国家将联合开发核能。受阿盟理事会的委托,阿拉伯国家原子能机构宣告成立,总部设在突尼斯,旨在落实阿拉伯国家核能计划。<sup>②</sup>

中东国家对核能技术和设备有强烈需求。中东国家人口自然增长率高,除海湾阿拉伯产油国外,其他中东国家缺电、缺淡水,而核能几乎做到了零排放,是公认的清洁能源,可以广泛用于中东国家科学研究、发电、海水淡化、新能源城市建设等方面。中国与中东国家开展核能合作,可以帮助中东国家降低对石油的依赖,减少国内污染,并为日益增长的人口提供更多能源。

在中国核电“走出去”过程中,“巴基斯坦模式”是中国第一次实现核能“走出去”,是南南合作的典范;“英国模式”是中国与发达经济体加强核能合作的典范。通过帮助巴基斯坦、阿根廷和英国修建核电站,中国实现了国际核能合作的第一步和第二步,接下来,与中东和其他发展中国家开展核能合作将成为中国核能与核技术出口的第三步,合作国家包括阿尔及利亚、伊朗、约旦、肯尼亚、罗马尼亚、沙特、南非、土耳其和阿联酋等。<sup>③</sup>

中东是中国与发展中国家开展核能合作的重点地区。2014年,习近平主席在中阿合作论坛第六届部长级会议上提出了新时代中阿“1+2+3”合作框架,其中“3”包括核能,成为中阿高新技术合作的重点领域。中国的核电公司积极响应政府的号召,在中阿核能合作方面发挥排头兵作用。中国核工业集团在沙特、

---

① 岳杨:《阿拉伯国家“核热潮”现象探析》,载《当代阿拉伯研究》,2007年第3期,第100—101页。

② Mohamed Ibrahim Shaker, “Regionalizing Nuclear Energy in the Middle East: Making Progress on the Nuclear-and WMD-Free Zone”, *Global Governance*, Vol. 20, No. 4, 2014, p. 518.

③ Mark Hibbs, *The Future of Nuclear Power in China*, Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2018, p. 90.

埃及和阿尔及利亚建立了办事处，专门从事核能合作。<sup>①</sup>在高科技专业化人才培养方面，为落实“1+2+3”，习近平主席提出了“三个中心”的合作设想。<sup>②</sup>其中，中阿技术转移中心、阿拉伯和平利用核能培训中心有助于中阿核能项目的落地；人才培养则成为中阿核能合作的出发点。

为推动“1+2+3”合作框架下的核能合作，中国国家原子能机构与阿拉伯原子能机构于2017年5月签署关于建立阿拉伯和平利用核能培训中心的谅解备忘录。备忘录强调，双方同意在友好和平等互利的基础上共建阿拉伯和平利用核能培训中心，利用并发挥阿拉伯和平利用核能培训中心、中国核安保示范中心及其他设施和平台的作用，促进管理和技术方面的培训合作。<sup>③</sup>中国发挥自身核能技术优势，与阿拉伯国家分享和平利用核能经验，受到东盟和阿拉伯国家的普遍欢迎。

核能合作投资大、成本高、见效慢，但核电是战略工程，对于国家能源转型意义重大。2018年7月，习近平主席在出席中阿合作论坛第八届部长级会议开幕式上发言指出：“要顺应全球能源革命、绿色低碳产业蓬勃发展，加强和平利用核能、太阳能、风能、水电等领域合作，共同构建油气牵引、核能跟进、清洁能源提速的中阿能源合作格局，打造互惠互利、长期友好的中阿能源战略合作关系。”<sup>④</sup>核能合作成为中阿能源合作“新边疆”，与太阳能、风能和水电等一起成为中阿清洁能源合作的有机组成

---

① Samuel Hickey, “China’s Nuclear Diplomacy in the Middle East”, <https://thediplomat.com/2018/10/chinas-nuclear-diplomacy-in-the-middle-east/>.

② 《习近平在阿拉伯国家联盟总部的演讲(全文)》，新华社开罗2016年1月21日电；吴思科：《亲历中国中东外交的调整》，载《当代世界》，2015年第10期，第65页。

③ 《中国-阿拉伯国家合作论坛2018年至2020年行动执行计划》，<http://www.chinaarabcf.org/chn/lthyjwx/bzjhy/dbjbzjhy/t1577010.htm>。

④ 习近平：《携手推进新时代中阿战略伙伴关系——在中阿合作论坛第八届部长级会议开幕式上的讲话》，载《人民日报》，2018年7月11日，第1版。

部分。

2018年7月,中阿合作论坛第八届部长级会议北京宣言第29条指出:“在互利基础上加强和平利用核能领域合作,交流在核能与核技术方面的经验,推动核能发电、海水淡化、资源勘探、科学研究、人员培训以及其他核技术应用领域的合作。”<sup>①</sup>双方一致同意,将在中阿合作论坛框架下举办中国与阿拉伯国家核工业论坛,进一步加强中阿和平利用核能领域的交流合作。

中国与中东国家积极探索核能合作的新模式。2021年8月19日,中阿能源合作高峰论坛在宁夏银川召开。双方致力于“积极推进油气合作、低碳能源合作‘双轮’转动”的合作格局,重点围绕清洁能源应用技术、低碳经济、能源转型,探讨中阿能源合作的前景,对双方在传统能源以及可再生能源、太阳能、核能、氢能、储能、智能电网等领域的合作充满期待。国际可再生能源署、中国核工业集团、国家电网、国家电力投资集团、沙特阿拉伯国家石油公司、沙特电力和水务公司、阿联酋国民银行等企业代表出席会议。<sup>②</sup>

百年大变局下,核能合作体现出更大潜力。2022年12月,习近平主席访问沙特,出席首届中阿、中国与海合会峰会,核能合作再上新台阶。习近平主席在首届中国与海合会峰会上讲话提议,中阿双方设立中海和平利用核技术论坛,共建中海核安保示范中心,中国为海合会国家培养300名和平利用核能与核技术人才。<sup>③</sup>中国国家能源局指出:“能源合作是我国和阿拉伯国家合作的重要领域。从传统能源到清洁能源、低碳经济、能源转型,中

---

<sup>①</sup> 《中国-阿拉伯国家合作论坛第八届部长级会议北京宣言》, <http://www.chinaarabcf.org/chn/lthyjwx/bzjhy/dbjbzjhy/t1577002.htm>。

<sup>②</sup> 《中阿能源合作高峰论坛召开》, [http://www.nea.gov.cn/2021-08/20/c\\_1310138987.htm](http://www.nea.gov.cn/2021-08/20/c_1310138987.htm)。

<sup>③</sup> 《习近平出席首届中国-海湾阿拉伯国家合作委员会峰会并发表主旨讲话》,载《人民日报》,2022年12月10日,第1版。

国与中东能源合作具有巨大潜力。当前，中阿能源企业合作的重点已从传统能源转向低碳能源领域，不断拓展太阳能、风能、水电、核电、氢能等领域合作，持续提升中阿能源合作水平。”<sup>①</sup> 从传统能源到新能源，从高碳能源到清洁能源，中国与中东正建立立体多维的能源合作体系。

经过近十年的努力，中国与中东国家的核能合作进展顺利，在中阿合作论坛等多边框架下推动双边合作，从而形成了“多边谈合作、双边谈落实”的范式。中国从中东核综合治理的视角审视核能合作。一是核安全治理，与联合国、国际原子能机构及国际社会一道，坚决反对、积极预防阿拉伯世界纵向与横向核扩散；二是核经济治理，帮助中东国家通过民用核能开发促进核电、海水淡化及其在医学领域的应用，减少中东国家碳排放，助力绿色中东建设；三是核科技治理，即通过与中东国家核能合作，与广大中东国家分享民用核技术，打破西方对中东国家的核技术垄断。

中国与中东国家核能合作的深度，受多个因素的共同影响，包括对象国经济实力、发展核能的条件和意愿、与中国的战略合作水平、来自第三国的竞争等。归纳起来，中国在中东推动核能合作受三个关键因素的影响。一是对象国发展核能的条件，包括资金条件、市场需求、铀矿储量三个指标；二是双边核能合作的基础，如是否签订合作备忘录、是否开展实质性合作、主管部门是否进行对接；三是来自第三方的竞争程度，如第三方是否已建立核电项目、是否与对象国签订核能合作协议、是否与对象国进行了接触。按照核能合作的程度，中国与中东国家双边合作分为深度合作型、积极探索型和初步接触型三种形态。

---

<sup>①</sup> 《能源安全保障有力》，[http://www.nea.gov.cn/2022-12/26/c\\_1310686245.htm](http://www.nea.gov.cn/2022-12/26/c_1310686245.htm)。

### 三、深度合作型：中国与沙特的核能合作

深度合作型下的中东对象国一般具有发展核能条件好且态度坚决、与中国核能合作基础牢、第三方干扰因素少等特点。中国与之围绕核能合作签订了合作备忘录，已开展实质性合作并已取得初步成效，第三方尚未与之进行实质性核能合作。中国与沙特的核能合作属于这一类型。<sup>①</sup>

沙特是中东-伊斯兰世界的大国，也是石油输出国组织和二十国集团的重要成员。沙特原油储量、生产量和出口量均居世界首位，但随着人口的快速增长，沙特电力需求年均增长率为8%，电力供应压力大。沙特是全球降水量最少的国家之一，淡水资源贫乏，主要靠地下水开采与海水淡化，不仅消耗大量可供出口的石油和天然气，而且加大了二氧化碳排放。核能是其重要的替代能源。

早在20世纪90年代，沙特就希望推动民用核计划，最早与美国开展和平利用核能的合作。2008年，沙特与美国签订和平利用核能谅解备忘录，包括核能在医学、工业和发电等应用领域的合作，但美国拒绝沙特铀浓缩和掌握核技术的请求。此后，沙特又与法国和韩国签订核能合作协议。<sup>②</sup>

2009年，沙特与国际原子能机构签订《不扩散核武器条约》，但一直未签订《附加议定书》。沙特还宣布建立阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城（King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy），与中国、俄罗斯、日本、阿根廷、法国和韩国等加强核

---

<sup>①</sup> Degang Sun, Haiyang Xu and Yichao Tu, "In with the New: China's Nuclear-Energy Diplomacy in the Middle East", *Middle East Policy*, Vol. 29, No. 1, 2022, p. 47.

<sup>②</sup> Gawdat Bahgat, "The Changing Saudi Energy Outlook: Strategic Implications", *Middle East Journal*, Vol. 67, No. 4, 2013, pp. 566-571.

能合作，包括依靠法国电力公司培养核技术人才。<sup>①</sup>

2010年4月，沙特阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城正式宣告成立。根据沙特“2030愿景”设立的“关于增加清洁能源比例”的目标，沙特计划到2032年建造16座核反应堆，总花费超过800亿美元，届时，沙特将拥有17吉瓦核电装机容量，核能占沙特能源消费量的15%。其一方面是为了增加国内电力供应，另一方面是为了推动海水淡化（目前，沙特70%的饮用水来自海水淡化）。<sup>②</sup>世界银行的数据显示，沙特拥有全球最大的海水淡化工厂，石油和天然气消费量巨大，人均碳排放量居中东乃至全球之首。2021年，沙特王储穆罕默德·本-萨勒曼（Mohammed bin Salman Al Saud）提出“绿色沙特”“绿色中东”倡议，宣布将植树100亿棵，到2030年使可再生能源占沙特能源消费总量的50%。<sup>③</sup>发展核能，不仅有助于沙特和本地区生态环境建设，而且有助于树立沙特改革创新的国家形象。

中沙新能源合作是传统石油与天然气合作的延伸。两国核能合作虽起步较晚，但进步很快，成为中沙全面战略伙伴关系的基石。中国把沙特作为拓展核能合作的重点国家。2012年1月，时任国务院总理温家宝访问沙特，两国签署了一份谅解备忘录，为民用核技术合作奠定了法律基础。中国核工业集团在利雅得开设分公司，两国在核能领域的关系逐渐密切。2016年1月，国家主席习近平访问沙特期间，在双方元首见证下，中国核工业建设集团与沙特阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城签订了沙特高温气

---

① Robert Mason and Gawdat Bahgat, "Civil Nuclear Energy in the Middle East: Demand, Parity, and Risk", The Arab Gulf States Institute in Washington, April 11, 2019, p. 11.

② Or Rabinowitz, "Nuclear Energy and Desalination in Israel", *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 72, No. 1, 2016, p. 323.

③ Kim Noach and Yoel Guzansky, "The Saudi Drive to Lead the Green Revolution in the Middle East", <https://www.jstor.org/stable/resrep33867>.

冷堆项目合作谅解备忘录。<sup>①</sup> 这份备忘录的签订标志着中国核能企业将在这座新城建设中发挥积极作用。2017年，阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城代表团访华，学习和培训高温气体反应堆技术。2017年3月，中国核工业集团与沙特地调局签署了中沙铀钍资源合作谅解备忘录。根据协议约定，中国核工业集团将在两年内对沙特九片潜力地区开展放射性资源勘查工作。<sup>②</sup> 2018年4月，应沙特阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城邀请，国家能源局相关部门负责人率团访问沙特。沙特是中东地区经济实力最强的国家，希望在和平利用核能方面充当领头羊，这为中沙核能合作提供了动力，同时也为中国与中东核能合作奠定了融资基础。

中国积极帮助沙特开发铀矿资源。如前所述，沙特拥有丰富的铀矿资源，但尚未开展全面勘探，中国成为重要合作方。<sup>③</sup> 在各方的共同帮助下，位于利雅得市郊的一座核反应堆完工，国际原子能机构证实这是一座小型核研究堆，无军事用途。随着沙特核技术的进步与铀资源的开采，中沙核能合作已掀开新的一页。2022年，沙特核能公司宣告成立，并宣布在2027年前建造至少两座反应堆，为中沙核能合作带来了机遇。中国在建核电装机容量居全球前列，形成了具有自主知识产权的三代压水堆“华龙一号”“国和一号”等国产化品牌，并拥有四代特征的高温气冷堆、快堆以及小型模块化反应堆等先进核电技术，与沙特在核能开发方面的需求形成高度互补性。<sup>④</sup>

作为地区大国，沙特希望建立铀矿开采、浓缩、核电站发

---

① 《习近平与沙特国王见证中沙四代核电合作谅解备忘录签约》，<http://news.bjx.com.cn/html/20160121/703318.shtml>。

② 《中沙核能合作又迈进一步 中企极力向沙特推销四代核电》，<https://www.yicai.com/news/5317911.html>。

③ 同②。

④ 《中海核能合作有哪些特殊意义》，<https://www.cnnpn.cn/article/34184.html>。



电、海水淡化等一条龙产业链和科技链。中国核工业集团与沙特保持合作关系，牵头沙特核能市场开发工作，先后与沙特能矿部、科技城、阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城等相关政府机构，建立了高层协调机制及工作组，推进在铀资源、核电、核燃料循环、人力资源开发、核能海水淡化、核技术应用等领域合作。沙特铀钍资源开采是中沙核能合作的开端项目，目前已取得阶段性成果，为中国核工业集团在沙特市场推进全产业链合作打下基础。在中国公司的帮助下，2020年8月，沙特从铀矿石中提取了黄饼，而黄饼是铀生产的第一步。<sup>①</sup>2021年11月，沙特工业与矿产资源部对中国核工业北京地质研究院为沙特铀钍资源调查评价工作所作的杰出贡献进行了嘉奖。

根据沙特“2030愿景”的战略部署，沙特将形成“中国+沙特+第三方”合作模式。<sup>②</sup>目前，沙特政府计划先建两座大型核反应堆，并建造一座小型核反应堆用于海水淡化，中国、法国、俄罗斯、韩国和美国都在积极争取。与美国拒绝同沙特分享高科技不同，中国理解并支持沙特掌握核电技术。核电技术高温气冷堆是目前世界上固有安全性比较高的一种堆形，属于第四代核电技术。中国是世界上为数不多掌握了高温气冷堆技术并走在前列的国家。高温气冷堆尤其适合共建“一带一路”国家，对沙特也具有重要意义。<sup>③</sup>2018年2月，沙特阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城代表团访问福建福清核电站，考察“华龙一号”核电技术与工程建设。沙特官员表示，核电建设是推动沙特能源战略转型、实现“2030愿景”的重要内容；未来沙特将与中国核工业

---

① Warren P. Strobel, Michael R. Gordon and Felicia Schwartz, “Saudi Arabia, with China’s Help, Expands its Nuclear Program”, *Wall Street Journal*, August 4, 2020.

② Robert Mason and Gawdat Bahgat, “Civil Nuclear Energy in the Middle East: Demand, Parity, and Risk”, *The Arab Gulf States Institute in Washington*, April 11, 2019, p. 11.

③ 《中沙核能合作又迈出一步 中企极力向沙特推销四代核电》, <https://www.yicai.com/news/5317911.html>.

集团在核电产业链、人才培养等领域进一步加强合作。<sup>①</sup> 2022年12月，习近平主席访问沙特，就中沙在务实领域的合作签订了34项协议。中国广核集团与 Al Jomaih 集团在利雅得签署框架合作协议，将携手沙特、老挝、孟加拉国、阿塞拜疆等国打造超1000万千瓦能源项目，涵盖太阳能、风力、燃气和热力发电项目。这是中国广核集团助力共建“一带一路”、推动国际能源合作的重要实践。<sup>②</sup> 未来，在沙特阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城市建设、铀钍矿勘探与开采、核能技术培训、核电机组建设等方面，中沙将进一步开展深度合作。

#### 四、积极探索型：中国与土耳其、阿联酋和约旦的核能合作

积极探索型的对象国发展核能的条件好，双边核能合作的基础扎实，第三方参与竞争程度高。中国与土耳其、阿联酋和约旦的核能合作处于第二层级——积极探索型。一方面，这些国家发展核能的积极性相对较高，拥有重要的基础条件；另一方面，中国与这些国家的核能合作面临第三方的竞争。其结果是，中国与对象国核能有望取得突破，但面临不确定性。

##### （一）中国与土耳其的核能合作

21世纪以来，土耳其积极发展民用核能。土耳其的能源消费高度依赖进口，尤其是俄罗斯和伊朗，分别是土耳其第一号和第二号天然气供应国。同时，土耳其从维护国家能源安全和能源结构多元化的角度出发，一直寻求发展核能，减少对石油和天然气

---

<sup>①</sup> 《核电领域中国与沙特合作日趋紧密》，[https://www.sohu.com/a/223763984\\_100063272](https://www.sohu.com/a/223763984_100063272)。

<sup>②</sup> 《中广核能源国际与 Aljomaih 集团在沙特签署框架合作协议》，<http://www.chinapower.com.cn/xw/gnxw/20221209/178889.html>。

进口的依赖度。

早在20世纪60年代,土耳其就提出了和平利用核能的计划,并与瑞典、加拿大、美国、德国、阿根廷等洽谈修建核反应堆计划,但因1998—1999年土耳其地震、土耳其要求100%外方出资、土耳其政府不负责贷款担保等原因,几度搁浅。当时,土耳其正处于经济困难期,并且,来自土耳其国内、希腊和塞浦路斯的环保主义者反对在阿库尤(Akkuyu)建设核电站,认为其存在安全隐患,因为该厂址距地震断裂带仅有25千米。

冷战结束后,土耳其与俄罗斯、加拿大、法国、美国、德国和中国积极探讨核能开发;土耳其与突尼斯和巴基斯坦签订了核能合作协议;1997年,土耳其建立了突厥语国家核能合作、研究与培训中心,与阿塞拜疆、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、乌兹别克斯坦和塔吉克斯坦形成了多边合作关系;土耳其积极与国际原子能机构合作,提议该机构在土耳其设立中心,监视中东国家和平利用核能情况,因为土耳其位于中亚、里海、中东、巴尔干的走廊。<sup>①</sup>

俄罗斯对土耳其民用核能项目一直抱有浓厚的兴趣,且具有地缘上的优势,并计划在阿库尤帮助土耳其建造核电站。2006年4月,土耳其宣布将在黑海城市斯诺普(Sinop)建造另一座核电站。<sup>②</sup>2007年,土耳其议会通过一项法案,为建设核电站确定了法律框架并授权能源部最终确定三个核电站的招标规范并评标。<sup>③</sup>2010年,土耳其能源部部长耶尔德兹(Taner Yıldız)宣布土耳其将重启核计划,并于2010年1月同俄罗斯签订了核能合作协议。当年5月,俄罗斯总统普京访问土耳其,两国签订协议,

---

① Thomas Lorenz and Joanna Kidd, "Turkey and Multilateral Nuclear Approaches in the Middle East", *Nonproliferation Review*, Vol. 17, No. 3, 2010, p. 520.

② 唐志超:《中东:核竞赛已开始?》,载《世界知识》,2007年第6期,第40页。

③ 常冰:《土耳其招标建设第一座核电厂》,载《国外核新闻》,2008年第4期,第2页。

俄罗斯帮助土耳其修建四座核电站，每座核电站装机容量为 12 亿千瓦。2018 年 4 月，土耳其在俄罗斯的帮助下开始开工建设第一个核反应堆，并于 2019 年 3 月完成混凝土工程。<sup>①</sup>

2010 年，土耳其还与韩国签订核能合作协议，韩国愿意帮助土耳其在斯诺普修建第二座核电站（后由法国和日本承建）。<sup>②</sup> 土耳其能源部官员透露，考虑到地质缺陷和冷却水等问题，土耳其总理办公室和能源部已经决定在斯诺普建造一座核电站。土耳其地跨地震带，发生地震的可能性很大，而斯诺普位于土耳其狭长的黑海沿岸地区的中央延伸带，<sup>③</sup> 安全隐患相对较小。

中国也积极与土耳其进行核能开发合作。2014 年，中国核电工程有限公司、美国西屋公司和土耳其国有发电公司 EUAS 签署合作备忘录，启动在土耳其开发建设四台核电机组（采用先进非能动压水堆 CAP1400 技术和 AP1000 技术）的排他性协商。<sup>④</sup> 中国核电工程有限公司董事长王炳华表示，这是国家核电与西屋公司面向全球市场合作走出的重要一步，也是中国最新核电技术和产业体系服务全球客户的积极实践，中国核电工程有限公司将与西屋公司一起，向土耳其客户提供非能动第三代核电技术优势和建设经验。<sup>⑤</sup>

---

① World Nuclear Association, "World Nuclear Performance Report 2019".

② Thomas Lorenz and Joanna Kidd, "Turkey and Multilateral Nuclear Approaches in the Middle East", *Nonproliferation Review*, Vol. 17, No. 3, 2010, p. 519.

③ 常冰：《土耳其将在黑海边建造第一座核电厂》，载《国外核新闻》，2006 年第 3 期，第 9 页。

④ 《中美联手签署土耳其核电合作备忘录》，载《电站辅机》，2014 年第 4 期，第 30 页。

⑤ 《国家核电与土耳其签署合作备忘录》，载《中国军转民》，2015 年第 1 期，第 6 页。

表2 土耳其和平利用核能的历史进程

日期	国外投标公司	国外合作方	反应堆类型	结果及原因
1977—1980年	ASEA-Atom STAL-LAVAL	瑞典	600兆瓦沸水反应堆	搁浅,融资、瑞典反核全民公决
1983—1986年	AECL	加拿大	600兆瓦重水反应堆	搁浅,融资、切尔诺贝利核泄漏事故的影响
	KWU	德国	990兆瓦压水反应堆	
	GE	美国	1185兆瓦沸水反应堆	
1988—1991年	ENACE	阿根廷	380兆瓦压水反应堆、 25兆瓦压水反应堆	搁浅,核扩散顾虑
	AECL	加拿大	700兆瓦重水反应堆	
1996—2000年	ASEA-Brown-Boveri	瑞典	1300兆瓦沸水反应堆	搁浅,土耳其政局动荡、地震
	NPI	德国	1400兆瓦压水反应堆	
	Westinghouse	美国	600兆瓦轻水反应堆	
2007—2009年	AtomStroyExport	俄罗斯	1200兆瓦压水反应堆	搁浅,报价与生态环境
2010年	AtomStroyExport	俄罗斯	1200兆瓦压水反应堆	成功

资料来源: Thomas Lorenz and Joanna Kidd, "Turkey and Multilateral Nuclear Approaches in the Middle East", *Nonproliferation Review*, Vol. 17, No. 3, 2010, p. 520。

土耳其的第一座核电站是由俄罗斯原子能公司承建的阿库尤核电站，第二座拟由法国阿海珐公司（AREVH）和日本三菱重工的合资企业 ATMEA 承建的斯诺普核电站，土耳其在 2017 年启动第三座核电站的建设招标。第三座核电站的位置已最终选定，该站将建设四台核电机组，总装机量约为 5000 兆瓦。<sup>①</sup> 阿库尤核电站于 2008 年 4 月破土动工，共包含四座反应堆，总装机量 4800 兆瓦，总投资 200 亿美元。据俄罗斯原子能公司介绍，该核电站计划于 2024 年完成全部基建工作，并于 2025 年开始稳定供电。<sup>②</sup> 2023 年，土耳其发生严重的 7.8 级地震，各方均担心核电站安全问题。在主客观条件的限制下，中国参与土耳其核能项目仍有很长的路要走。

## （二）中国与阿联酋的核能合作

阿联酋是中东国家中民众对发展核能积极性最高的国家之一。2003 年，阿联酋与国际原子能机构签订保证协定；2008 年，阿联酋向国际原子能机构派出代表，公布核能开发白皮书，分析和评估和平利用核能的可行性；2009 年，成立阿联酋核能监管局（Nuclear Regulatory Authority）和阿联酋核能公司（Emirates Nuclear Energy Corporation）；此外，为推动核能的开发，阿联酋还成立了核能国际顾问委员会。<sup>③</sup> 2012 年 12 月的民意测验显示，82% 的民众支持发展核能，89% 的民众支持国家建设核电站。<sup>④</sup> 阿联酋核能开发走在了中东国家的前列。

阿联酋是中东国家科技进步与能源转型的佼佼者。2009 年，

---

① 伍浩松：《土耳其将于 2017 年启动第三座核电厂建设招标》，载《国外核新闻》，2016 年第 4 期，第 26 页。

② 《土耳其首座核电站举行首批核燃料交付仪式》，<https://www.worker.cn/c/2023-04-28/7820231.shtml>。

③ Robert Mason and Gawdat Bahgat, *Civil Nuclear Energy in the Middle East: Demand, Parity, and Risk*, Washington D. C. :The Arab Gulf States Institute in Washington, 2019, p. 8.

④ Yoel Guzansky, “Below-the-Threshold Nuclear Development: The Nuclear Program in the UAE”, *Strategic Assessment*, Vol. 18, No. 3, 2015, p. 73.

韩国电力公司以 200 亿美元的报价中标阿联酋巴拉卡 (Barakah) 核电项目,并分别于 2012 年、2013 年、2014 年和 2015 年建设四台机组。2020 年 8 月,巴拉卡 1 号机组首次并网发电成功,阿联酋成为首个拥有核电的中东国家。2021 年 4 月和 2022 年 3 月,巴拉卡 1 号、2 号机组分别投入商业运营,预计到 2024 年所有 4 座反应堆满负荷投入运行后,巴拉卡核电站每年将发电 5.6 吉瓦,约满足阿联酋电力需求的 25%,每年可减少 2100 万吨有害碳排放,成为阿联酋绿色发展的重要里程碑。<sup>①</sup> 2023 年 11 月 30 日至 12 月 12 日,《联合国气候变化框架公约》第 28 次缔约方大会即将在阿联酋迪拜召开,核能成为阿联酋能源转型和生态环境保护的标杆。

与沙特坚持核电技术自主不同,阿联酋与美国签署协议,承诺不在本国从事铀浓缩和核废料的加工处理,而是从可靠的国际供应商那里获取所需的核燃料。阿联酋自愿接受国际社会监督,主动放弃铀浓缩和核燃料再处理技术,这一开放政策受到国际原子能机构、域外大国和国际社会的普遍欢迎,<sup>②</sup>也有助于避免中东核竞赛。2010—2015 年,阿联酋与英国、澳大利亚、芬兰、加拿大、阿根廷、日本、俄罗斯和法国等签订核技术转让、人才培养、核材料与核设施协议。2012 年,根据阿联酋与澳大利亚签订的协议,世界上铀储量最丰富的澳大利亚将为阿联酋核反应堆提供核燃料;阿联酋和美国在阿布扎比联合建立海湾核能基础设施研究所,为核研究培训人才。<sup>③</sup>

---

① 刘畅:《海湾阿拉伯国家绿色发展战略述评》,载《阿拉伯世界研究》,2022 年第 6 期,第 139 页;伍浩松、张焰:《阿联酋成为首个使用核电的阿拉伯国家》,载《国外核新闻》,2020 年第 9 期,第 10 页。

② Ian Jackson, "Nuclear Energy and Proliferation Risks: Myths and Realities in the Persian Gulf", *International Affairs*, Vol. 85, No. 6, 2009, p. 1157.

③ Yoel Guzansky, "Below-the-Threshold Nuclear Development: The Nuclear Program in the UAE", *Strategic Assessment*, Vol. 18, No. 3, 2015, p. 72.

阿联酋推动国际核能合作，有助于应对国内能源转型的需要。过去 30 年，迪拜率先从能源经济转向金融、转口贸易和新兴产业，成为中东自贸区和经济腾飞的佼佼者。尽管阿联酋石油储量巨大，但是经济和环境成本高。在开发石油和天然气的同时，阿联酋对核能、太阳能等清洁能源开发一直怀有浓厚兴趣，是第一个制定净零排放计划的国家，希望在未来全球能源转型过程中占得先机，在新能源研究与开发领域成为技术引领者，阿布扎比还成为国际可再生能源署的永久总部。发展核电不仅可以满足阿联酋国内经济发展需要，而且可以增强其对阿曼、卡塔尔、巴林和科威特的吸引力，使之对阿联酋在核能与核技术开发方面形成依赖，避免上述国家对沙特和域外核能大国“一边倒”。阿联酋希望做海湾地区核能开发的先行者，愿意向其他海合会国家提供技术与核反应堆。

2019 年 7 月，阿联酋阿布扎比王储穆罕默德·本·扎耶德·阿勒纳哈扬（Mohammed bin Zayed Al Nahyan）访华。在两国领导人的共同见证下，中国核工业集团与阿联酋核能公司签署谅解备忘录。这是两国企业深化共建“一带一路”倡议和中阿全面战略合作的具体举措，也是双方探索建立产融合作可持续发展模式的创新实践，为中国核工业优势产能“走出去”、为世界共享中国核能发展成果提供可靠保障。按照协议内容，中国核工业集团将和阿联酋企业在核能领域开展相关合作，并筹备成立中国核工业集团设立在海外、辐射全球的全产业链运营和投融资平台，共同探索建立共建“一带一路”倡议下中国核工业“产业+金融+海外市场”的发展模式。<sup>①</sup> 2020 年 11 月，中国核工业集团负责人出席在北京举办的“2020 中国-阿联酋创新投资大会”，承诺将

---

<sup>①</sup> 《中阿签署和平利用核能合作的谅解备忘录》，[http://www.nea.gov.cn/2019-07/26/c\\_138260426.htm](http://www.nea.gov.cn/2019-07/26/c_138260426.htm)。



在中国核工业集团与阿联酋核能公司签署的合作文件基础上,积极探索深化核领域产融合作的新途径。<sup>①</sup>2023年5月,阿联酋核能公司代表团访华,其间,与中国主要核能机构签署了谅解备忘录,内容涵盖核能运营、高温气冷反应堆以及核燃料供应和投资方面的合作。中国与阿联酋良好的政治关系、频繁的领导人互访促进了双方在核能领域的合作。阿联酋与美国、欧洲国家、俄罗斯、中国、韩国、日本、印度等域外国家均保持友好合作关系,有助于开展多边核能合作。

当然,中国与阿联酋核能合作也面临一定的不确定性。一是阿联酋一直存在核材料地下非法交易。巴基斯坦核科学家汗(A. Q. Khan)曾经以迪拜为中心建立了地下核材料走私网络,阿联酋各个酋长国有不同的海关法律法规,可能会留下漏洞。二是不排除恐怖袭击的风险。三是阿联酋水温高、沙尘暴频繁、夏天气温高等情况会对核电站安全造成潜在威胁。<sup>②</sup>四是韩国已经占得先机,获得阿联酋四个核电机组的承建合同,美国、俄罗斯、法国等都在争夺阿联酋核能合作的“蛋糕”,中国如何错位竞争,避免零和博弈,考验中国开展“第三方市场合作模式”的智慧。

### (三) 中国与约旦的核能合作

约旦是贫油国,90%以上能源依靠进口。2008年,约旦发现储量丰富的铀矿,约占世界总量的2%。约旦宣布,将考虑自行生产核燃料而不是从国外进口核燃料,引起核能大国的高度重视。

中国和约旦是战略伙伴关系,双方核能合作具有潜力。中国高度重视与约旦在铀矿开采、核电机组、人才培养、技术转移等

---

<sup>①</sup> 《中核集团出席中国——阿联酋创新投资大会》, <https://www.cnnc.com.cn/cnnc/xwzx65/zhyw0/1005461/index.html>。

<sup>②</sup> Yoel Guzansky, “Below-the-Threshold Nuclear Development: The Nuclear Program in the UAE”, *Strategic Assessment*, Vol. 18, No. 3, 2015, p. 74.

领域的合作。2008年11月，中国核工业集团和约旦原子能委员会在约旦哈希姆王国首相府签署了《中国核工业集团公司和约旦原子能委员会关于核能合作项目的执行协议》。同时，中国原子能科学院与约旦科技大学签署了合作建造次临界装置的商务合同。

约旦在与中国开展核能合作的同时，积极与其他大国探索合作渠道，实现核能开发的多元化。2008年8月，约旦与法国阿海珐公司签订协议，联合勘探和开采铀矿。<sup>①</sup> 约旦核能开发的最大障碍是核技术落后。2009年5月，约旦与俄罗斯签订和平利用核能合作协议。<sup>②</sup> 2010年3月，约旦与韩国签订合作协议，韩国根据协议帮助约旦建立小型（5兆瓦）研究型核反应堆。该反应堆位于约旦科技大学，为今后约旦在亚喀巴湾（Gulf of Aqaba）附近建立第三代核反应堆、民用核电站作科研准备。<sup>③</sup> 2015年3月，约旦与俄罗斯签订协议，俄方将帮助约旦建造首座核电站。<sup>④</sup>

2018年6月，中国核工业集团负责人在约旦拜会约旦首相奥马尔·拉扎兹（Omar Razzaz），双方就中约核能与新能源合作进行交流。中国核工业集团与约旦原子能委员会签署合作框架协议，共同推动核电项目合作。同年，约旦原子能委员会下属的铀业公司、实验室代表团应邀对中国铀业及其所属部分单位进行了考察访问，并签署了铀资源开发合作谅解备忘录。2019年11月，中国核工业集团负责人会见了约旦原子能委员会副主席卡迈尔·阿拉吉（Kamal Araj）一行，双方就约旦高温气冷堆项目合作相

<sup>①</sup> Ephraim Asculai, "Nuclear Power in the Middle East", *The Nonproliferation Review*, Vol. 19, No. 3, 2012, p. 397.

<sup>②</sup> Richard L. Russell, "Off and Running: The Middle East Nuclear Arms Race", *Joint Forces Quarterly*, Issue 58, No. 3, 2010, pp. 94-99.

<sup>③</sup> Thomas Lorenz and Joanna Kidd, "Turkey and Multilateral Nuclear Approaches in the Middle East", *Nonproliferation Review*, Vol. 17, No. 3, 2010, p. 515.

<sup>④</sup> 《俄助约旦建首座核电站 象征两国战略伙伴关系》, [http://www.xinhuanet.com/world/2015-03/26/e\\_1276e0627.htm](http://www.xinhuanet.com/world/2015-03/26/e_1276e0627.htm)。

关事宜进行了探讨。<sup>①</sup>

## 五、初步接触型：中国与埃及、阿尔及利亚和苏丹的核能合作

初步接触型下的对象国发展核能的条件一般、双边核能合作刚刚打下基础、来自第三方的竞争程度高。中国与埃及、阿尔及利亚和苏丹的核能合作属于初步接触型。一方面，这三个阿拉伯国家与中国政治关系友好，政治互信程度高；另一方面，这三个国家经济发展压力大，发展核能缺乏必要的资金支持。

### （一）中国与埃及的核能合作

自20世纪90年代末开始，随着埃及人口激增和碳排放量增加，埃及提出要积极发展新能源。埃及90%的发电量都是来自传统能源，政府计划将传统能源的发电比例缩减到60%，将太阳能和风能的发电比例从当前的1%提高到20%，并逐步启动核电项目。政府决定在靠近北部沿海的沙漠地区发展太阳能和天然气发电站。埃及北部沙漠地区被认为是世界上日照时间最长的地区之一，每年平均日照时间达320天，此外，该地区还有丰富的天然气资源。<sup>②</sup>2006年9月，埃及总统穆巴拉克（Hosni Mubarak）提出，埃及将重新启动和平利用核能计划，并加大民用核项目的科研力度。同年10月，埃及外长宣布，将在十年内建成第一个核电站，装机容量1000兆瓦，计划投资约15—20亿美元。<sup>③</sup>

全方位能源合作是中埃全面战略伙伴关系的重要内容。2014年，埃及总统塞西（Abdel Fattah al Sisi）访华期间，埃及电力控

---

<sup>①</sup> 《李清堂会见约旦原子能委员会一行》，<https://www.cnncc.com.cn/cnncc/xwzx65/zhyw0/737139/index.html>。

<sup>②</sup> 《埃及冻结核电发展计划》，载《农电管理》，1999年第7期，第42页。

<sup>③</sup> 唐志超：《中东：核竞赛已开始？》，载《世界知识》，2007年第6期，第40页。

股公司与中国民营企业签署了七份有关燃煤电厂运营协议，埃及政府与中国企业签订了改造国家电网、发展输电网和创建智能电网三份协议和一份可再生能源开发的谅解备忘录，所有这些协议有望大幅优化能源效率。<sup>①</sup>

中埃在核能领域互有需求，并就该领域的相关合作进行了有益探索。2015年5月，中国核工业集团代表团访问埃及，在埃及电力及可再生能源部第一副部长哈桑（Hassan）的见证下，中国核工业集团与埃及核电管理委员会签署核能合作谅解备忘录。备忘录的签署标志着中国核工业集团关于埃及核电项目的推进工作进入了全新阶段，中国核工业集团成为埃方核电项目的正式合作伙伴，双方就“华龙一号”（ACP1000）走进埃及的相关事宜进行了沟通和交流。<sup>②</sup> 2016年1月习近平主席访问埃及和阿盟总部时，由中国商务部主办的中国高科技展在开罗举行，中国核工业集团携“华龙一号”、先进中型反应堆、多用途模块化小型反应堆、核燃料等参展。习近平主席在时任埃及总理谢里夫·伊斯梅尔（Sherif Ismail）的陪同下走进展台，指出：“‘华龙一号’机组单台功率100万千瓦，中国核电建造规模世界第一。”<sup>③</sup>

除中国外，俄罗斯在埃及核能开发中也处于重要位置。2013年4月，埃及与俄罗斯签订核能合作协议，计划在埃及达巴（Dabaa）建设四台VVER-1200机组，同时，两国联合开发埃及的铀矿。<sup>④</sup> 2014年11月，埃及总统塞西在达巴划出2300英亩土

---

① 刘水明、王云松、韩晓明：《埃及，向世界亮出发展雄心》，载《人民日报》，2015年4月27日，第23版。

② Yoel Guzansky and Gallia Lindenstrauss, *From Oil to Nuclear Energy? Report Title: Arms Control and Strategic Stability in the Middle East and Europe*, Institute for National Security Studies, 2016, p. 35; 《中核集团与埃及核电管委会签署核能合作谅解备忘录》，<http://www.sasac.gov.cn/n2588025/n2588124/c3797595/content.html>。

③ 《习主席参观埃及中核展台向埃总理介绍华龙》，<https://www.cnnc.com.cn/cnnc/xwzx65/tyw01/746736/index.html>。

④ 《韩国与埃及签署核电合作谅解备忘录》，载《国外核新闻》，2013年第5期，第4页。

地，为工作人员和当地居民提供住所，为核电站建设作好了准备。2015年，俄罗斯原子能集团子公司——俄罗斯原子能海外公司与埃及核电厂管理局签署建设一座带有海水淡化设施的核电站意向书。<sup>①</sup>同年11月，两国签订合作协议，俄罗斯帮助埃及在达巴修建一座总造价为300亿美元的核电站。俄罗斯国家原子能公司计划于2026年建成第一座核反应堆，并为四个核反应堆提供燃料（每个发电量为1200兆瓦），共4.8吉瓦。2017年12月，普京总统访问埃及，与塞西总统签订了关于达巴核电站项目建设的最终合同。<sup>②</sup>2018年10月，普京总统在黑海滨海城市索契与来访的塞西总统讨论了达巴核项目建设。2019年4月，埃及政府正式批准了这一协议。

俄罗斯财政部部长安东·西卢奥洛夫（Anton Siluanov）表示，俄罗斯国家财富基金为埃及达巴核电站的建设提供250亿美元、偿还期为35年的长期贷款，年利率为3%。<sup>③</sup>达巴核电站首台机组于2022年7月启动建设，计划于2026年投入商运，其他三台机组也将于2028年投运。<sup>④</sup>

中埃核能合作仍有待新的突破，尤其是如何解决融资问题。在核电技术领域，中国核电面临俄罗斯原子能公司、美国西屋、日本三菱、法国阿海珐公司等世界顶级核电企业的激烈竞争；在核电相关设备制造领域，斗山重工、三菱、东芝、日立、恩萨、

---

① 伍浩松：《俄罗斯将帮助埃及建设首座核电厂》，载《国外核新闻》，2015年第12期，第13页；Robin Mills，“The Evolution of Energy Fluxes and Cooperation Models in the Middle East”，<http://www.jstor.com/stable/resrep19686>。

② Robert Mason and Gawdat Bahgat, *Civil Nuclear Energy in the Middle East: Demand, Parity, and Risk*, The Arab Gulf States Institute in Washington, 2019, pp. 14-15.

③ Ali Ahmad and Ryan Snyder, “Iran and Multinational Enrichment in the Middle East”, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 72, No. 1, 2016, p. 52; Nicu Popescu and Stanislav Secieru, “Russia’s Return to the Middle East: Building Sandcastles?”, *Chaillot Papers*, No. 146, 2018, p. 34.

④ 戴定伍、浩松：《埃及埃尔达巴核电项目取得积极进展》，载《国外核新闻》，2018年第11期，第7页。

阿海珐、安萨尔多等全球知名核电设备制造商将成为中国核电企业的强力竞争对手。<sup>①</sup> 鉴于埃及是中东人口最多的国家、电力缺口较大、对核电的需求旺盛，因此，俄罗斯建设的四台机组远远不能满足埃及的电力需求。在塞西政府中长期核电发展战略中，中国企业可成为其重要合作伙伴，但合作形式可能是多家企业共同融资、共同开发。

## （二）中国与阿尔及利亚的核能合作

中国与阿尔及利亚早在 2014 年就建立了全面战略伙伴关系。良好的政治关系增强了两国在核能领域的合作。两国核能合作领域主要是比林和平堆。比林和平堆是阿尔及利亚唯一多用途重水反应堆，其主要用途是进行基础科学研究、核能应用、医用同位素生产，由中国核工业集团独立设计。<sup>②</sup> 2008 年 3 月，中国与阿尔及利亚签订和平开发核能协议，中国国家原子能机构与阿尔及利亚能源与矿产部还签订了一份核能培训协定。<sup>③</sup> 在此后十年里，由于阿尔及利亚经济增长乏力，加上决策层思想保守、缺乏改革力度，核能项目进展不大。

除与中国合作外，阿尔及利亚还加强与俄罗斯的核能合作。2017 年，俄罗斯与阿尔及利亚签订协议，俄罗斯原子能公司承诺帮助阿尔及利亚在 2025 年前建造一座核电站。<sup>④</sup> 俄罗斯的参与，加快了中核能企业与阿尔及利亚核能合作的步伐。2019 年 3 月，由中国核工业集团承建的阿尔及利亚比林和平堆升级改造项目，顺利通过阿尔及利亚原子能署组织的现场临时验收。比林和

---

① 丁宝根、马智胜、钟阳阳：《中国对“一带一路”相关国家核电投资的动力、障碍及策略》，载《对外经贸实务》，2019 年第 9 期，第 70 页。

② Degang Sun, Haiyang Xu and Yichao Tu, “In with the New; China’s Nuclear-Energy Diplomacy in the Middle East”, *Middle East Policy*, Vol. 29, No. 1, 2022, p. 52.

③ 常冰：《中东国家纷纷签署核能合作协议》，载《国外核新闻》，2008 年第 5 期，第 6 页。

④ Ali Ahmad and Ryan Snyder, “Iran and Multinational Enrichment in the Middle East”, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 72, No. 1, 2016, p. 52; Nicu Popescu and Stanislav Secieriu, eds. “Russia’s Return to the Middle East: Building Sandcastles?”, *Chailot Papers*, No. 146, 2018, p. 34.

平堆是中阿两国和平利用核能及传统友谊的历史见证，升级改造项目的圆满完成，是中国核工业集团践行共建“一带一路”倡议的又一成果，展现了中国雄厚的核科技实力以及负责任的大国形象，为中阿后续核能合作奠定了坚实基础。2019年7月，中国核工业集团总经理顾军在集团总部会见了阿尔及利亚原子能署署长莱姆基·迈赫扎克，双方围绕阿同位素生产单元建设、核能规划与发展等内容进行了洽谈。<sup>①</sup>

2022年11月，两国签订《中阿全面战略合作五年规划（2022—2026年）》，为两国务实合作指明了方向。展望未来，中国与阿尔及利亚的核能合作面临资金来源不足、阿尔及利亚发展核能的政策模糊等问题。与沙特、阿联酋和土耳其等相比，阿尔及利亚缺乏中长期发展规划和执行能力，限制了两国的核能合作。

### （三）中国与苏丹的核能合作

除埃及、阿尔及利亚外，中国积极探索与苏丹的核能合作。2016年，中国核工业集团与苏丹签订协议，帮助苏丹建造该国首座核电站。当年6月29日，苏丹财政与经济规划部部长巴德尔丁（Badr Al-Din Mahmoud Abbas）、苏丹水资源与电力部副部长穆萨（Motazz Moussa）等访问中国核工业集团。<sup>②</sup> 由于近年来苏丹经济增长乏力，加上2019年发生政权更迭，核能项目暂时处于停滞状态，中苏核能合作仍处于探索期。2022年12月，习近平主席在利雅得会见苏丹主权委员会主席布尔汉，强调，中国政府鼓励有实力的中国企业参与苏丹建设项目，助力苏丹经济社会发展。

---

<sup>①</sup> 《中阿核能合作再谱新篇——中核集团圆满完成阿尔及利亚比林和平堆升级改造项目》，<http://www.china-nea.cn/site/content/35757.html>；《顾军会见阿尔及利亚原子能署署长推进中阿核能合作》，<https://www.cnncc.com.cn/cnncc/xwzx65/ttyw01/748743/index.html>。

<sup>②</sup> 《李晓明会见苏丹财政与经济规划部部长一行》，<https://www.cnncc.com.cn/cnncc/xwzx65/zhyw0/732157/index.html>。

展。<sup>①</sup>两国元首的会晤，为中苏重启核能合作带来了新机遇。

## 六、结论

中国是国际核能合作的后起之秀，拥有后发优势。中国在核能问题上坚持国内建设与国外推广的并行策略。2005年，中国政府制定了核能研发“三步走”战略目标；《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》对核能发展提出了重要目标，为中国与中东国家开展核能合作奠定了基础。<sup>②</sup>2013年，共建“一带一路”倡议提出以来，中国与东南亚、南亚、中亚、欧亚和西亚地区的政治、经贸和人文交流日益频繁，区域经济一体化不断发展，共建“一带一路”国家成为中国促进区域经济一体化、加强对外投资的重点地区。<sup>③</sup>核能作为重点项目，助力全球能源转型、低碳经济发展与气候治理。

首先，中国与中东核能合作已取得阶段性成果。2016年，《中国对阿拉伯国家政策文件》专门列出了中阿投资贸易领域十大合作重点领域。关于核能合作，该文件指出：“加强双方在核电站设计建造、核电技术培训等领域合作。积极开展中阿核工业全产业链合作，推动双方在核基础科研、核燃料、研究堆、核技术应用、核安保、放射性废物处理处置、核应急、核安全等领域合作，加快共建阿拉伯和平利用核能培训中心，提升双方核领域合作水平。”<sup>④</sup>中国核工业集团等核电公司与沙特、阿联酋、约

---

① 《习近平会见苏丹主权委员会主席布尔汉》，新华社利雅得2022年12月8日电。

② Mark Hibbs, *The Future of Nuclear Power in China*, Washington D. C. :Carnegie Endowment for International Peace, 2018, p. 29.

③ Hannes Thees and Greta Erschbamer, “Building Scenarios on the Regional Integration in Eurasia Along the New Silk Road”, *Journal of Economic Integration*, Vol. 37, No. 3, 2022, p. 424.

④ 《中国对阿拉伯国家政策文件》，载《人民日报》，2016年1月14日，第14版。



旦、埃及、阿尔及利亚、苏丹等中东国家签署了和平利用核能协定，并在铀矿勘探、核燃料供应、核电站运维等领域达成合作意向，成为中阿核能合作的排头兵。<sup>①</sup> 摩洛哥、伊拉克、科威特、阿曼、卡塔尔等国也在酝酿与中国在中阿合作论坛框架下，加强双边核能合作。

其次，在高质量共建“一带一路”，落实中阿峰会、中国与海合会峰会精神过程中，中国与中东国家核能合作将迎来战略机遇期，需要整体推进。中国与中东各国核能合作表现为不同形式，如培训核能人才、修建核电站、开采核物质、提供核材料、供应重水与轻水、提供技术援助等。中国以核能合作为形式，丰富了构建人类命运共同体的内涵。中国在《不扩散核武器条约》框架下出口天然铀、浓缩铀及装配式燃料组件，重水研究反应堆及部件，供应反应堆、金属合金，提供核废料服务、后处理技术援助，以及核物理、工程和操作、工程建设等方面的支持。<sup>②</sup> 中国与中东核能合作不仅包括获得对象国的订单、帮助中东国家建设核电站，而且包括为对象国核电项目提供贷款、建设与核电项目相关的基础设施。<sup>③</sup> 核能合作是全产业链的系统工程。2022年首届中阿峰会、中国与海合会峰会成功举办后，核能合作迎来更多机遇。

最后，中国与中东核能合作面临若干挑战。核能合作是中国与中东国家战略伙伴关系的重点领域，涉及发展理念对接、产业对接、项目对接等多个方面。核电项目是涉及国计民生的大项目，投资于当下，造福于未来。中东国家既对核电项目充满期

---

① 于瑶：《中阿能源合作转入“低碳”模式》，载《经济参考报》，2021年8月25日，第8版。

② Weixing Hu, “China’s Nuclear Export Controls: Policy and Regulations”, *The Nonproliferation Review*, Vol. 1, No. 2, 1994, p. 4.

③ M. V. Ramana and Zia Mian, “Scrambling to Sell a Nuclear Middle East”, *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 72, No. 1, 2016, p. 40.

待，也在建设过程中面临诸多挑战，如当地居民及邻国对核辐射与核安全的担忧，会影响中阿核能项目的落地等。此外，域外大国的干扰、核电融资、对象国核能人才匮乏等问题，也是制约中国与中东核能合作的因素。

面对大国战略竞争的挑战，中国与中东核能合作需要超越零和博弈。大国战略竞争背景下，美国积极拉拢沙特，在国际核能合作上执行更加灵活的政策。2018年，美国与沙特举行核对话，特朗普政府考虑向沙特提供核技术，以阻止非西方大国与沙特进行核能合作，使域外大国在沙特的核能竞争更加激烈。在法国政府的大力推销下，法国阿海珐公司与中东国家签订了建立13座核反应堆的备忘录；<sup>①</sup>俄罗斯与土耳其、伊朗、埃及、约旦、阿尔及利亚等多国开展核能合作，获得中东核能最大的份额；韩国与阿联酋、日本与土耳其也加强了国际核能合作。面对大国在核能领域的战略竞争，中国倡导构建人类命运共同体，在中国与中东核能合作方面持开放态度，积极探索第三方合作模式。

域外核能大国超越零和博弈、在中东地区开展核能合作有助于多边核安全治理，增强广大发展中国家在国际原子能机构、《不扩散核武器条约》、核供应国集团、第四代核能系统国际论坛等多边机制中的话语权。卡内基研究报告认为，中国利用自己的核电能力，在核设备、建设、管理等方面建立自己的标准，打破了美国和其他国家在全球核治理领域的规范垄断。<sup>②</sup>在中国看来，建立多极化的国际核能治理体系，符合中国与中东国家的共同利益。作为国际原子能机构和核供应国集团成员和《不扩散核武器条约》的签署国，中国坚定支持并参与国际防止核扩散体系建

---

<sup>①</sup> José Goldemberg, "Nuclear Energy in Developing Countries", *Daedalus*, Vol. 138, No. 4, 2009, p. 72.

<sup>②</sup> Mark Hibbs, *The Future of Nuclear Power in China*, Washington D. L.: Carnegie Endowment for International Peace, 2018, p. 110.

设。同时，中国强调，应全面考虑各方因素，在坚持核不扩散机制的前提下，平衡各方和平利用核能的愿望和要求，从而实现防扩散及和平利用核能的双重目标。<sup>①</sup>

总之，中国与中东核能合作坚持国际化和市场化原则，反对国际核能合作的垄断性、“安全化”和“政治化”。域外核能大国只有超越零和博弈思维，才能实现互利共赢。中国与中东国家核能合作超越了大国战略竞争的叙事，是促进国际核能多边合作、造福当地人民、共同应对全球气候变化的重要举措，以核能项目为平台为“绿色中东”建设贡献中国力量。

---

<sup>①</sup> 陈佳骏：《法国核能外交：历史、特点与启示》，载《法国研究》，2016年第3期，第10页。