

能源转型背景下阿拉伯电力一体化的进展与阻碍*

张 锐 岳锋利

摘 要: 阿拉伯电力一体化始于 20 世纪 50 年代, 现已形成马格里布电网、八国电网、海湾互联电网三个次区域系统, 但互联互通水平和电力贸易规模仍然偏低。能源转型为阿拉伯电力一体化注入新动力: 多数阿拉伯国家追求电力结构的清洁化; 域内各国兼具电力供需互补关系和清洁电力高占比状态下的互助互济需求; 区域具有向域外出口电力的商业潜力。当前, 阿拉伯电力一体化处于从次区域互联向区域互联过渡的关键阶段, 阿盟积极推进泛阿拉伯电力市场建设, 初步完成顶层设计和机制塑造, 一些国家推动跨国电网项目的落地。同时, 区域电力一体化面临不少阻碍, 包括尚不稳定的地区政治安全局势、各国优先发展本国电力系统、能源补贴问题、社会层面的反对和新冠肺炎疫情导致的不利经济形势。中国可以成为阿拉伯电力一体化的重要合作方, 尤其是利用中国先进的输配电技术, 可助推各国电网和跨国电网的建设。

关 键 词: 阿拉伯电力一体化; 能源转型; 清洁能源; 跨国电网

作者简介: 张锐, 博士, 全球能源互联网发展合作组织经济技术研究院研究员(北京 100031); 岳锋利, 博士, 全球能源互联网发展合作组织经济技术研究院高级研究员(北京 100031)。

文章编号: 1673-5161(2022)02-098-20

中图分类号: D815

文献标识码: A

* 本文系 2017 年度国家社会科学基金青年项目“中国可再生能源的战略困境与转型发展研究”(17CGJ024) 的阶段性成果。感谢《阿拉伯世界研究》匿名评审专家的审稿意见和建议, 文中疏漏由笔者负责。

近年来,随着全球能源转型不断加速,阿拉伯国家联盟(以下简称“阿盟”)、海湾阿拉伯国家合作委员会(以下简称“海合会”)和一些阿拉伯国家积极提出发展目标与规划方案,其中一项重要的共识是建设从大西洋到波斯湾的阿拉伯区域电网,加强电力跨国、跨洲的互联互通,实现清洁能源时代电力的高效互济与大规模贸易。事实上,电力互联对区域国家而言并非新鲜事物,摩洛哥、阿尔及利亚、突尼斯早在20世纪50年代已搭建跨国电网,阿拉伯世界目前存在马格里布电网、八国电网、海湾互联电网三个独立系统,设施联通的基础与规模已经超过全球不少地区。但很多观察者认为,区域电力一体化只是一个理想主义的技术愿景,基于区域持续的政治动荡与国家间发展水平的巨大差异,跨国电网的建构将步履维艰、得不偿失。

能源转型与区域电力一体化之间是什么关系?阿拉伯国家在寻求能源转型的过程中为何推动区域电力一体化?区域电力一体化到底是新时代的“天方夜谭”,还是务实可行的发展方案?阿拉伯地区的区域电力一体化进展到什么程度,面临什么问题?长期以来,中外学界对阿拉伯能源议题的研究侧重于油气领域,尽管一些研究开始关注区域能源转型,但较少涉及这一趋势引发的电网互联与国际影响。本文将从理论、现实层面尝试回答上述问题,并就中国与阿拉伯国家开展相关合作提出建议。为了掌握情况,笔者于2018年7月阿拉伯国家能源互联网暨“一带一路”建设论坛、2020年11月全球能源互联网(亚洲)大会期间,对阿拉伯多国电力部门的官员和经营者展开访谈,并根据这些一手信息展开研究。^①

一、能源转型背景下的区域电力一体化

区域电力一体化指两个或两个以上的国家通过构建共享的区域电力网络,实现电力供应的集体安全与优化配置。

(一) 区域电力一体化的内涵

区域电力一体化包含两个行动重点:一是建设硬件层面的基础设施,即跨国电网系统;二是制定软件层面的电力市场规则。“从各国实践来看,具有协调效力和法律约束力的区域性专属性制度安排是推进区域电力贸易与合作得以实现的必要或前提条件”。^②市场规则的构建比较复杂,涉及电力互联的运营成本与收入、线路的掌控权、电价的定价机制、输电拥堵时的应对方案等议题,须兼顾供

^① 下文中出自笔者访谈记录的数据会注明出处,从访谈中获得的案例和观点,如无特殊说明,均不再注明出处。

^② 聂新伟、史丹《跨境电力互联互通的制度安排:理论演绎、国际经验与中国选择》,载《财经智库》2019年第1期,第65页。

电安全、效率、市场公平、环保在内的目标。^① 截至 20 世纪末,区域电力一体化在一些地区(尤其欧洲、北美)已经形成较大规模,电力富余的国家与电力紧缺的国家通过联网建立稳定的贸易关系,出口国将资源优势转化为更多经济效益,进口国借此多元化电力来源渠道、提升国家能源安全,各方实现利益互补、合作共赢。此类合作一般能衍生事关和平与发展的积极外部性(positive externalities):一是增加基本公共服务供给,提升国家整体安全水平;二是拉动区域投资,带动电力、新能源、新材料、装备制造等产业的发展,推动能源结构优化与产业结构调整互驱共进;三是基于清洁能源的电力贸易有利于破解资源环境约束,规避化石能源非均衡性所衍生的能源地缘纷争;四是通过构建电网共同体(Grid Community),促进各国机构、机制、法律等方面的对接,为区域深度的一体化奠定基础。^②

(二) 区域电力一体化的主要动力: 能源转型

新一轮能源转型正在重塑能源互联方式。21 世纪以来,为应对快速增长的能源需求、日益严峻的气候变化威胁,全球多数国家加快了以绿色低碳、安全高效为方向的能源转型,其核心任务是在能源开发上大幅提升水能、风能和太阳能等清洁能源的占比,在能源消费上直接使用电能替代化石能源。^③ 在促进因素方面,技术进步和清洁能源的资源禀赋是基础,经济可行性决定转型的速度,环境保护压力和可持续发展理念是当前这一轮转型的重要驱动力。^④ 基于能源系统的整体变革,电力互联正在成为能源传输与能源贸易的主要形态。因为清洁能源只有转化为电能、依托广泛连接的电网,才能实现高效开发与大规模利用。换言之,当前转型也是一场电网替代油气管道的能源网络革命。而且,电网技术不断升级,以特高压、柔性直流输电为代表的新技术赋予了电网长距离输电、灵活

^① 相关研究参见张锐《拉美能源一体化的发展困境:以电力一体化为例》,载《拉丁美洲研究》2018 年第 6 期,第 110 页;肖谦、喻芸、荆朝霞《电力市场的目标、结构及中国电力市场建设的关键问题讨论》,载《全球能源互联网》2020 年第 5 期,第 509 页。

^② 相关研究参见 Kathleen J. Hancock, "The Expanding Horizon of Renewable Energy in Sub-Saharan Africa: Leading Research in the Social Sciences," *Energy Research & Social Science*, Vol. 5, Special Issue, January 2015, pp. 1-8; Burak Gulera, Emre Çelebi and Jatin Nathwani, "A 'Regional Energy Hub' for Achieving a Low-carbon Energy Transition," *Energy Policy*, Vol. 113, February 2018, pp. 376-385; Roman Vakulchuk, Indra Overland, Daniel Scholten, "Renewable Energy and Geopolitics: A Review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 122, No. 7, 2020, pp. 1-12; 李昕蕾《清洁能源外交:全球态势与中国路径》,北京:中国社会科学出版社 2019 年版,第 28-44 页。

^③ 刘振亚《全球能源互联网》,北京:中国电力出版社 2015 年版,第 98-100 页。

^④ 相关研究参见张宁等《国内外能源转型比较与启示》,载《中国电力》2021 年第 2 期,第 113-199 页;张锐《能源转型的政治学研究:基于德国弃煤的探讨》,载《德国研究》2020 年第 4 期,第 20-38 页。

消纳清洁能源等方面的强大能力。

随着清洁能源开发比例的提高,各国对区域电力一体化的需求也日益显著,全球范围的跨国电力互联处于从国家间双边互联向区域多边互联发展的关键阶段。^①究其原因,一是由于清洁能源资源中心与消纳地之间往往存在空间错位的问题,在某些情况下需要通过跨国电网,实现资源的远距离优化配置,最为典型的是一些资源禀赋好但电力需求小的国家。例如,老挝具有开发水电的自然优势,但国内电力市场有限,湄公河干流上的大型水电项目产生的电力无法在本国境内消纳,所以老挝政府提出了“中南半岛蓄电池”的发展目标,积极推动“老挝—泰国—马来西亚—新加坡电力一体化项目”,希望将富余水电出口到电力需求旺盛的邻国,保证水电项目的开发收益,增加本国外汇收入。二是由于太阳能和风能具有随机性、间歇性、波动性的特点,其大规模、高比例接入电网会对电力系统产生巨大调峰压力,所以需要大范围的供需平衡区域,增强电力系统的可靠性与经济性。例如,丹麦致力于开发本土风能资源^②,与挪威通过海底电缆形成了水风互补的电力交易模式,当丹麦风力充足、风电供给过剩时,挪威减少水力发电,改用丹麦价格低廉的风电;当风力不够时,丹麦从挪威进口同样环保的水电。两国既有效解决了风能的间歇性问题,也顺势增加了清洁能源在彼此电力系统中的份额。当前,全球许多地区都在开展电力一体化的实践,其中,由区域性组织引领的大型项目包括东盟电网、欧洲“超级电网 2050”计划、非洲南北输电走廊、中美洲电力互联系统二期、安第斯山电力互连系统等。

(三) 区域电力一体化的阻碍

尽管区域电力一体化的发展势头较好,但其规划、实施过程仍面临诸多阻碍,这些不利因素中的大多数并非“新问题”,它们也长期制约跨国油气管道、跨国交通网络的开发。

具体而言,第一,地缘政治状况,尤其国家间关系的亲疏远近对跨国合作发挥决定性影响。例如,伯利兹没有加入到中美洲电力互联系统,原因在于该国与危地马拉存在领土争议且关系长期不睦,不愿与危国建立紧密的基础设施联系。再如,2016年英国“脱欧”公投后,法国电网运营商 RTE 随即宣布将不再把与英国的互联作为优先事项,转为增加欧盟内部的电力互联,挪威政府则一再推迟“挪威—英国”海底电缆项目的审批。第二,国家安全的顾虑。电网仍被普遍视为事关国家安全的战略性资产,跨国电网在冲突情况下可能成为某些国家的权力工具,供电国的战略性停电将导致一种“武器化的相互依赖”(weaponized

^① 张锐、相均咏《“碳中和”与世界地缘政治重构》载《国际展望》2021年第3期第127页。

^② 丹麦从20世纪70年代开始大规模利用风电,2019年风电发电量占全国总发电量的47%,远超世界其他国家。

interdependence) ,使电力进口国遭遇能源、工业、民生系统的瘫痪。^① 不少决策者还担心电力互联助长国家面临网络攻击的风险 ,区域电网中一国的网络漏洞将成为参与国的共同挑战 ,对一国电网的网络攻击会迅速扩大为国际性事故。^② 第三 ,产业群体的抵制。“电力互联互通的停滞或缓慢经常是由利益相关方的利益冲突或不感兴趣造成的”^③ ,对于不少国家电力行业而言 ,区域电力一体化意味着自由化的政策和竞争的引入 ,将冲击它们原本稳固的垄断经济地位 ,例如 ,缅甸的电力经营者对区域联网持消极态度 ,认为若过多进口周边国家的电力 ,国内电价的下降会直接损害他们利益。^④ 第四 ,融资难度较大。不少发展中国家既缺乏投资基础设施的公共资金 ,也缺乏多样化、社会化的融资渠道 ,对大型电网项目往往“心有余而力不足” ;国际金融机构更愿意贷款给收益预期较为明确的发电项目 ,而非风险相对较大的跨国电网项目。第五 ,社会层面的反对。全球不少公众出于自身利益主张 ,反对大型电网工程和跨国电力贸易 ,表现为欧美国家兴起的邻避运动、发展中国家经常出现的资源民族主义。^⑤

本文的研究将立足于以上理论探讨 ,重点关注能源转型背景下阿拉伯电力一体化的动因与阻碍 ,尝试把握这一合作进程呈现出的主要特征。

二、当代阿拉伯电力一体化的动因

阿拉伯国家间的电力互联从 20 世纪中叶启动 ,早期的动因主要是电力互助 ,即在自身或邻国出现电力短缺时 ,可以借助跨国电网互帮互助 ,并不带有转

① Henry Farrell and Abraham Newman, “Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion,” *International Security*, Vol. 44, No. 1, 2019, pp. 42–79.

② Emre Hatipoglu, Saleh Al Muhanna and Brian Efirid, “Renewables and the Future of Geopolitics: Revisiting Main Concepts of International Relations from the Lens of Renewables,” *Russia Journal of Economics*, Vol. 6, No. 4, pp. 358–373.

③ Lidia Puka and Kacper Szulecki, “The Politics and Economics of Cross-border Electricity Infrastructure: A Framework for Analysis,” *Energy Research & Social Science*, Vol. 4, 2014, p. 126.

④ 张锐、王晓飞《中国东盟电力互联的动力与困境:基于区域性公共产品理论的研究》,载《国际关系研究》2019年第6期,第86页。

⑤ 邻避运动又称为“不要在我后院”(Not in My Back Yard)运动,通常指居民因电力基础设施的环境影响而采取的情绪化抵制运动;资源民族主义表现为一国民众担心本国资源的价值被低估或担心国家的资源命脉被他国垄断。参见 Nadejda Komendantova, Antonella Battaglini, “Beyond Decide-Announce-Defend (DAD) and Not-in-My-Backyard (NIMBY) Models? Addressing the Social and Public Acceptance of Electric Transmission Lines in Germany,” *Energy Research & Social Science*, Vol. 22, 2016, pp. 224–231; Brian Hollingsworth, *Resource Nationalism and Energy Integration in Latin America: The Paradox of Populism*, Ph.D. dissertation, Florida International University, 2018.

型的目的。^① 在能源转型成为大势所趋的当代,阿拉伯电力一体化获得了新的发展动力。

(一) 多数阿拉伯国家确定能源转型的发展方向

尽管阿拉伯世界仍维持以油气资源为主导的发展方式,但域内的油气资源国已经意识到:国际能源权力结构正在发生全局性变化,它们所掌握的能源生产性权力和价格权力被逐渐稀释,油气价格的持续低迷将成为“新常态”,并直接削弱各国经济基础、危及社会稳定和恶化地区秩序。^② 所以,能源转型对油气资源国而言不是一个备选项,而是摆脱油气资源诅咒、促进经济多元化的必选项。例如,沙特近年来从防范其他国家发展清洁能源技术,转变为积极寻求与他国在该领域的合作,甚至试图抢占战略、技术领域的制高点。^③ 对于域内非油气资源国,开发本土清洁能源更被视为“弯道赶超”的历史机遇,尤其通过开发普遍充沛的太阳能,有助于实现国家的能源独立。另外,由于阿拉伯地区的人口膨胀、城市化与高耗能产业结构,电力需求在可预见的未来都处于持续攀升状态。阿拉伯石油投资公司预测在2019~2023年期间,阿拉伯区域的电力容量需要每年平均增长4%,才能满足不断增长的需求,^④而开发当地质优价廉的清洁能源显然是应对上述问题的有效手段。

当前,多个阿拉伯国家都制定了宏大且快速的转型目标(见表1),加快电力生产结构的清洁化。^⑤ 例如,沙特2016年的清洁能源装机占比仅为0.1%,但该国计划在2030年前将这一比例提升到30%。阿联酋通过打造马斯达尔城、马克图姆太阳能公园两个重大项目,展现其在能源转型上的魄力与先进性。^⑥ 埃及

^① 个别联网旨在提供持续性的电力供应,如埃及—巴勒斯坦的联网用于埃及向加沙地带提供电力。

^② 相关研究参见王震《油气价格低迷下的阿拉伯油气生产国改革及其前景》,载《国际关系研究》2017年第2期,第51—65页;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—160页。

^③ 陈杰《萨勒曼执政以来沙特的外交转型:志向、政策与手段》,载《阿拉伯世界研究》2020年第1期,第74页。

^④ 《未来五年中东北非地区电力行业需投资近2100亿美元》,驻沙特阿拉伯使馆经商处,2019年7月18日,<http://sa.mofc om.gov.cn/article/sqfb/201907/20190702885606.shtml>,上网时间:2021年12月30日。

^⑤ 需要指出的是,少数国家对能源转型并不热情,如卡塔尔和巴林对清洁能源的实际投资较少;有些国家因国内动荡无暇制定或实施相关规划,如叙利亚、利比亚和伊拉克等。同时,基于阿拉伯国家的资源基础,区域的油气发电在未来很长时间仍将占据较大比例,且天然气作为相对清洁的化石能源,有望在某些国家发挥从高碳时代走向低碳时代的关键过渡作用。

^⑥ 寇静娜、张锐《阿联酋清洁能源治理:油气国转型与国际合作新模式》,载《国际经济合作》2020年第4期,第129—140页。

2012 年清洁能源发电量仅占总发电量的 9.04% ,但该国政府计划到 2035 年将这一比例提升至 42%。约旦缺乏化石能源资源 ,本国油气的储藏和产量只能满足其发电需求的 1% ,长期依赖进口燃料发电 ,但该国把握了此次转型契机 ,在 2014~2019 短短六年间将清洁能源发电占比从 1% 提升到 21% ,并计划在 2030 年前将这一比例提升至 31%。从整体表现上看 ,阿拉伯地区清洁能源装机规模在 2010~2018 年从 11.2 吉瓦增长到 18.3 吉瓦 ,其中非水清洁能源的规模从 1.1 吉瓦增长到 7.2 吉瓦(增量相当于 115 亿美元的投资) ,开发非水清洁能源的国家从 10 个扩散到全体 22 个阿盟成员国;按照各国规划 ,阿拉伯地区 2030 年清洁能源的装机规模有望超过 190 吉瓦。^①

表 1 部分阿拉伯国家的能源转型规划

国家	转型战略文件	清洁能源发展目标		
		目标年份	清洁能源发电量(MW)	清洁能源的发电占比
摩洛哥	应对气候变化国家自主贡献文件	2030	10 090	52%
阿尔及利亚	国家可再生能源和能效计划	2030	21 600	27%
突尼斯	2030 可再生能源行动计划	2030	3 815	30%
埃及	2035 年综合可持续能源战略	2035	61 000	42%
苏丹	能源政策文件(2018)	2031	1 602	11%
吉布提	2030 愿景	2035	1 000	100%
约旦	能源行业综合战略(2020-2030)	2030	3 200	31%
科威特	能源安全愿景	2030	4 266	15%
沙特阿拉伯	国家可再生能源计划	2030	58 700	30%
阿联酋	政府官方声明	2030	/	30%

资料来源: UNEP & RCREEE *Arab Future Energy Index: Renewable Energy 2019* ,2019 , pp. 45-46 , <https://www.rcreee.org/content/arab-future-energy-index-renewable-energy-2019-report> , 上网时间: 2020 年 12 月 30 日;另根据区域各国最新发布的官方文件整理。

(二) 区域各国具有显著的电力互补特性

随着清洁能源开发规模的不断扩大 ,阿拉伯区域表现出国家间电力供需互补的特性。

^① 尽管取得较大进展 ,阿拉伯区域的电力结构目前仍是高碳主导 ,2018 年化石能源电力装机占区域总装机规模的 94%。此处数据均引自 UNEP & RCREEE *Arab Future Energy Index: Renewable Energy 2019* ,Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency ,2019 , pp. 11-13 , <https://www.rcreee.org/content/arab-future-energy-index-renewable-energy-2019-report> , 上网时间: 2021 年 12 月 30 日。

第一,部分国家具有对外出口电力的足够实力与强烈意愿。埃及在2014年还面临6 000兆瓦的电力短缺,约占该国当年电力装机规模的四分之一,但通过大举开发太阳能资源与天然气,于2018年实现了电力自足,而且多出25%的剩余。根据《埃及电力报告2020》的预测,如埃及顺利实现其2035年清洁能源目标,该国到时可能出现74.4吉瓦的巨额电力过剩。^①面对发展趋势,埃及政府多次表示希望成为区域电力市场中心,确定了“两步走”战略:第一步是建设、完善与周边国家的电网联通,第二步是扩大电力出口。^②摩洛哥依托努尔太阳能发电站等重大项目,同样在短短几年从电力短缺状态进入电力富余状态,并于2019年从电力净进口国转变为净出口国,对西班牙出口了1 207亿瓦时的电力^③。接下来,摩洛哥政府期望继续提升对欧出口规模,使电力贸易成为重要的外汇收入来源。约旦、阿联酋均已出现发电产能过剩的问题,所以对区域互联保持踊跃参与的态度。

第二,一些国家从经济性或现实条件出发,愿意大规模、多渠道进口电力。根据笔者调研,这些国家包括利比亚、苏丹、伊拉克、叙利亚、黎巴嫩、也门、巴勒斯坦等。对它们而言,跨国电网能在短时间内解决电力短缺问题,同时减少电力设施领域的投资负担,节约相关运维成本,是一个性价比较高的选择。例如,伊拉克长期面临缺电问题,2021年全国电力缺口在10吉瓦以上,该国的电力供应长期高度依赖伊朗,但从2018年开始,伊朗因美国制裁和自身用电压力而被迫减少供电后,伊拉克将进口电力的希望转向邻近的海湾国家。再如,利比亚居民获得电力供应的比例从内战前的81%下降到当前的67%,苏丹的通电率仅为60%,上述两国都存在向埃及进口电力、解决无电人口问题的迫切意愿。^④阿盟的研究显示,若顺利推进跨国电网互联,2018~2030年期间区域可节省发电成本1 000

① John Hamilton et al., “Egypt Power Report 2020,” *African Energy*, February 20, 2020, <https://www.africa-energy.com/report/egypt-power-report-2020>, 上网时间:2021年12月30日。

② 李碧念《埃及着力打造地区能源枢纽》,新华社,2018年10月13日,http://www.xinhuanet.com/2018-10/13/c_1123554469.htm, 上网时间:2021年12月30日。

③ Yahia Hatim, “Morocco Remains Net Exporter of Electricity,” *Morocco World News*, February 6, 2020, <https://www.morocoworldnews.com/2020/02/292981/morocco-remains-net-exporter-of-electricity/>, 上网时间:2021年12月30日。

④ Michaël Tanchum, “Egypt’s Prospects as an Energy Export Hub Across Three Continents,” *Italian Institute for International Political Studies*, September 24, 2020, <https://www.ispionline.it/en/publicazione/egypts-prospects-energy-export-hub-across-three-continents-27408>, 上网时间:2021年12月30日。

亿美元,为各国大幅节省支出。^①

第三,国家之间存在互助、互济需求。现有的区域联网已经充分表现电力互助的积极效应,在 2009~2020 年期间,海湾互联电网为参与国提供了 2,127 次跨国应急电力供应,保障了各国电网频率和电压稳定,使各国断电和甩负荷现象至少减少了 50%。^②同时,各国意识到在高比例开发清洁能源状态下,它们之间需要建立应对间歇性的互济关系,如当沙特进入到傍晚、太阳能发电减弱或中止时,可以利用时间差,进口约旦、埃及仍在运行的太阳能。再如,当尼罗河进入旱季(1~6 月),埃及、苏丹的水电发电能力减弱,而这时沙特的用电量较少,可以将富余的太阳能传输到两国。另外,阿拉伯地区开发清洁能源还面临着一个不利因素——时常发生的沙尘暴,当沙子沉淀在光伏板上时,至少会减弱 30% 的发电量。在这种情况下,电力互济能有效减少发电波动带来的冲击。当前,一些国际组织和区域国家深入开展区域互济的研究^③,促进各国发电资源的协调利用。

(三) 区域具有向域外输送电力的商业潜力

各方建构的阿拉伯电力一体化始终是一个寻求连接域外更多国家的开放系统。这样的外向性主要源于区域开发太阳能的巨大优势:阿拉伯地区是全球公认的、最适合发展太阳能的地区,年辐射强度在沿海地区可达 1,600 千瓦时/平方米,在内陆沙漠地区可达 2,600 千瓦时/平方米,区域太阳能年技术可开发量超过 240 万亿千瓦时;^④加之不断成熟的技术与产业政策,阿拉伯国家的太阳能发电成本相较于欧洲,具有较强的竞争力(见图 1)。以电价为指标,优势更加明显。根据埃及主权财富基金的评估,该国本班太阳能电站具有盈利能力的电价为 2.4 美分/千瓦时,接近欧洲居民平均电价(23 美分/千瓦时)的十分之一。^⑤

^① 东盟能源事务主管诺里·阿尔基什里维(Nouri Alkishriwi)在 2020 年 11 月全球能源互联网(亚洲)大会的介绍。

^② GCCIA, *2020 Annual Report, GCC Interconnection Authority*, p. 44, https://www.gccia.com.sa/Data/Downloads/Reports/FILE_26.pdf, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

^③ 例如,2019 年,沙特与约旦在两国联网工程的可行性研究中,充分论证了它们在夏冬两季太阳能发电的互补性;国际可再生能源署的“清洁能源通道”项目、东盟的区域电网研究都关注如何实现各国的清洁电力互济。

^④ 《中东北非地区可再生能源和新能源发展及影响》,驻埃及使馆经商处,2018 年 4 月 9 日, <http://eg.mofcom.gov.cn/article/r/201804/20180402729884.shtml>, 上网时间:2021 年 12 月 30 日;刘振亚《全球能源互联网》,北京:中国电力出版社 2015 年版,第 157 页。

^⑤ Mirette Magdy, *Egypt in Talks Over Plan to Sell Power to Europe and Africa*, Bloomberg, September 7, 2020, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-07/egypt-in-talks-over-plan-to-sell-surplus-power-to-europe-africa>, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

2021年4月,沙特一光伏项目的中标电价创全球新低,仅为1.04美分/千瓦时。基于上述商业潜力,域内电力出口国希望将市场拓展到亚非欧更多国家,一些国家(如阿尔及利亚、黎巴嫩和阿曼等)对成为电力交易通道国持开放态度,愿意获取更多互联互通收益。欧盟及部分成员国对进口阿拉伯区域电力一直乐观其成,资助了多个跨洲电力互联项目的规划论证和相关的国际机制活动。

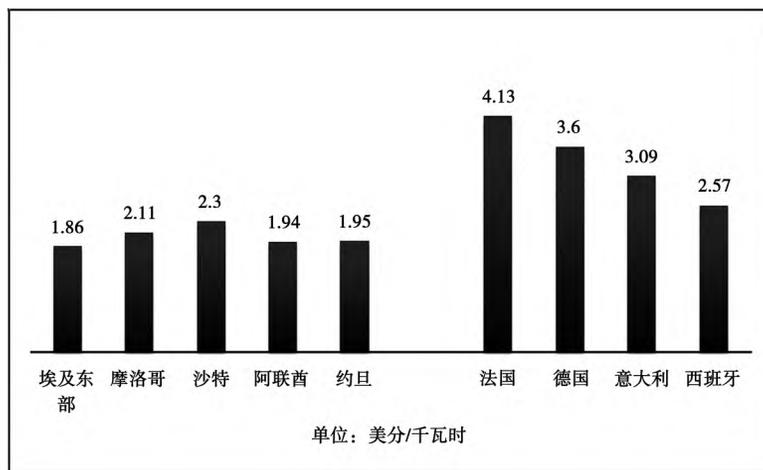


图1 阿拉伯国家与欧洲国家的太阳能平均开发成本比较

资料来源: 笔者根据以下报告整理。全球能源互联网发展合作组织(GEIDCO): 《非洲清洁能源开发与投资研究》,北京: 中国电力出版社 2020 年版,第 151-152 页; GEIDCO 《亚洲清洁能源开发与投资研究》,北京: 中国电力出版社,2020 年版,第 168-169 页; GEIDCO 《欧洲清洁能源开发与投资研究》,北京: 中国电力出版社,2020 年版,第 117-118 页。

另外,地缘政治因素也是不可忽视的驱动力。沙特的电力产能虽未出现明显过剩,但沙特电力公司负责人表示该国势必追求区域电力枢纽的目标,以加强沙特在海湾地区的领导力及对区域一体化的引领。^① 特朗普政府积极推动伊拉克加入海湾互联电网,试图减少伊拉克对伊朗的能源依赖,这一议题成为伊拉克总理穆斯塔法·卡迪米 2020 年访美的重要内容。埃及试图扩大其所在的八国联网,主要动因在于加强对邻近国家的影响力,塑造有利于自身的地缘秩序。

三、阿拉伯电力一体化的进展

在宏观层面,阿拉伯电力一体化的设施互联程度与机制合作程度不断提高,

^① 引自 2018 年 7 月对沙特电力公司(SEC) 首席执行官莫萨·奥迈姆(Mosa Al-Omair) 的访谈。

近年来出现了全局性的区域倡议和各国日益活跃的互联行动。

(一) 现状: 三个次区域电网

阿拉伯地区现存三个相互独立的次区域电网(见图 2): 马格里布电网连接北非三国, 是一段东西横向、沿地中海海岸线的 400/500 千伏的交流同步电网。三国自 1997 年开始, 逐步采用欧洲输电系统运营商网络(ENTSO-E)的技术标准, 显示了将区域互联向北延伸的意愿, 目前摩洛哥与西班牙之间已有两条互联线路。八国电网(EJLLPST)由埃及、伊拉克、约旦、叙利亚和土耳其于 1988 年发起创立, 后扩大到利比亚、黎巴嫩和巴勒斯坦。1996 年八国就区域电力贸易达成了基本的操作规范, 组建了区域电力市场的常设委员会。海湾互联电网连接海合会六个成员国, 其一体化水平在区域内最高。2001 年六国成立海合会互联互通管理局(GCCIA), 这是一个独立于各国的股份制商业注册实体, 专门负责区域电力一体化; 2009 年六国实现全面的电网互联, 设置互联控制中心, 并达成《区域电网总协定》、《电力交易协定》; 2018 年启动建设海合会电力市场系统, 探索建设电力实时交易市场。

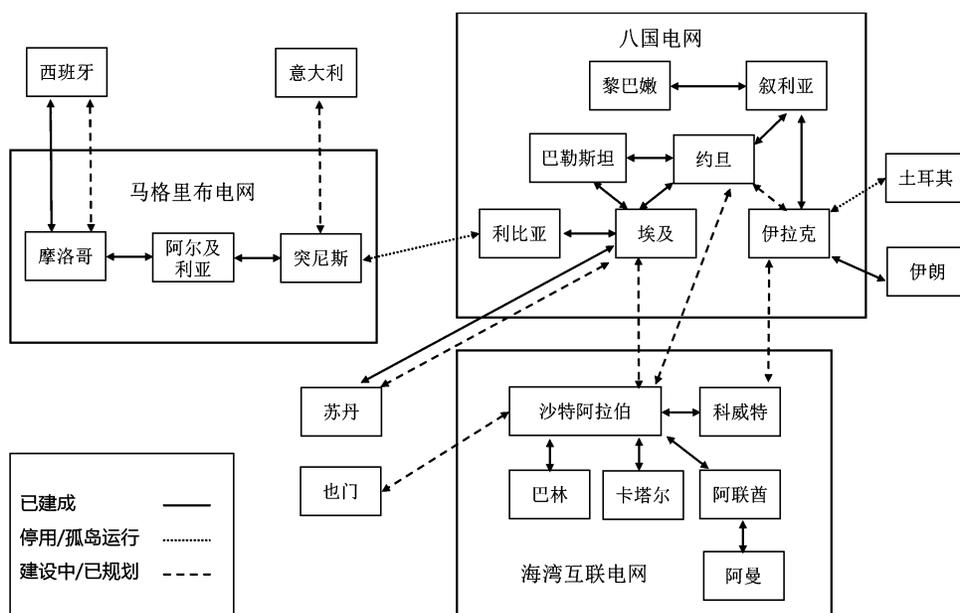


图 2 阿拉伯电力一体化现状(截至 2021 年 6 月)

资料来源: 笔者根据有关文献资料自制。

目前, 区域电力一体化存在明显的不足: 第一, 机制化水平较低, 马格里布电网与八国电网只能视为一种“浅层次一体化”(shallow integration), 电力互联主要用于双边临时性的、一次性的电力互助, 而非市场化的跨国贸易, 也缺乏有效

协调的多边机制。第二,现有互联规模有限。根据世界银行的统计,2019年阿拉伯地区的发电装机容量约为300吉瓦,而域内跨国电网的输电能力为15.8吉瓦,仅相当于前者的5.2%。^①第三,线路利用率低。2017年,马格里布电网、八国电网和海湾互联电网内部的跨境出口电量仅为各自区域发电量的1.2%、0.24%和0.3%,多数互联线路的利用率不超过10%。^②第四,新项目的开发往往比较缓慢。例如,“沙特—埃及”电力互联项目由沙特电力公司和埃及电力公司于2013年6月签约,但由于两国各自的原因、新冠肺炎疫情的影响,两国于2021年10月才完成项目建设的招标。

(二) 新的倡议与行动

基于转型契机与区域现状,阿盟和海合会均致力于推动区域电力一体化走向更高水平。历经阿盟近十年的规划与撮合,2017年4月16日,阿盟16个成员国代表在阿盟电力部长理事会上签署了建设“泛阿拉伯电力市场”的合作备忘录,旨在促进各国电力市场及其法律基础的一体化。2018年,阿盟与世界银行合作,制定了阿拉伯电力一体化“四步走”计划(见图3),希望到2038年形成一个自由开放、功能齐全、标准互认的区域电力市场。2019年,15个成员国签署了泛阿拉伯电力市场的《总协定》,15国的电网资产所有者(asset owner)签署了《市场协定》,两个文件明确了市场目标、指导方针、治理机构框架、各国政府和商业行为体的权利义务等。在项目建设方面,阿盟希望优先促成系统间互联项目(如突尼斯—利比亚项目、埃及—沙特项目、伊拉克—科威特项目等),形成大区域电网的雏形,并为相关国家提供了规划方面的具体方案。总的来看,阿盟为区域电网的扩容开展了大量专业性工作,奠定了来之不易的共识基础与合作机制。海合会互联互通管理局响应阿盟的行动,寻求将邻近国家纳入海湾互联电网。例如,2019年11月,海合会互联互通管理局、埃及电力公司和约旦国家电力公司签署合作协议,就三方电力互联启动技术研究,初步目标是新建一条超过2,000千米的400千伏线路,将彼此连接起来,并为未来海湾国家的太阳能出口欧洲做好准备。

^① MEMO, *World Bank: Electricity Interconnection Capacities Among Arab Countries Below 5.2%*, *Middle East Monitor*, November 7, 2019, <https://www.middleeastmonitor.com/20191107-world-bank-electricity-interconnection-capacities-among-arab-countries-below-5-2/>, 上网时间: 2021年12月30日。

^② 数据引自2018年对阿盟电力市场与电网互联研究员萨利·阿扎尼(Sally Al-Azzani)的访谈。

	2019~2024年	2025~2031年	2032~2036年	2032~2036年
目标	市场的转型	拓展区域市场功能	完成市场规则的建构	建成泛阿拉伯电力市场
行动重点	利用现有电网识别和拓展贸易机会	加强电网建设, 引入自由竞争、自由交易的规则	在不同层次的市场引入完全竞争, 提升市场效率和透明度	实现充分的一体化, 形成紧密的互联与协同运作

图3 阿拉伯电力一体化“四步走”计划

资料来源: Eng Jamila Matar, “The Pan-Arab Electricity Market: From Vision to Execution and Results,” *League of Arab States*, May 2020, https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/events/files/the_panarab_electricity_market._las.pdf, 上网时间: 2020年12月30日。

一些国家立足自身需求, 促成具体项目从倡议走向规划、建设的阶段。埃及于2020年4月开始运营新建的“埃及—苏丹”联网项目, 首次实现两国间电力互联, 该项目跨度为169公里, 现有输送容量为70兆瓦, 两国希望通过二期工程延伸这条线路, 将其输送容量提升至300兆瓦。2020年7月, 埃及表示准备与苏丹、埃塞俄比亚磋商共建区域电网, “埃及此举意在突出其在埃塞复兴大坝电力对欧出口创收方面的枢纽地位, 进而增加其在复兴大坝三方谈判中的筹码, 推动达成共赢协议”^①。从地缘政治角度看, 这的确是一次化解大坝纷争、激发区域电力效益的积极尝试。另外, 埃及近年来还与约旦、叙利亚、伊拉克、塞浦路斯、希腊等国签署推进电力互联的谅解备忘录。约旦在其《2030年能源发展规划》中明确了拟建的联网项目, 加强与叙利亚、伊拉克、埃及和沙特的电网互联, “约旦—伊拉克”项目、“约旦—沙特”项目在2020年均已完成可行性研究, 进入招标准备阶段。伊拉克与科威特之间的联网项目从2019年9月启动, 在很短时间内完成了从协议签署到建设施工的过程, 截至2021年底, 该线路已基本完工, 预计2022年夏季前投入运营。伊拉克与沙特的联网项目也进入规划设计阶段。摩洛哥积极推动对欧的电力出口, 于2019年与西班牙达成合作协议, 旨在建设两国间第三条联网项目; 同年启动与葡萄牙的海底电缆的招标准备工作。

^① 《埃及提议同苏丹、埃塞探讨建设同步互联电网》, 全球能源互联网发展组织, 2020年7月30日, <https://m.geidco.org/pearticle/2539>, 上网时间: 2021年12月30日。

四、阿拉伯国家电力一体化面临的阻碍

尽管阿拉伯国家的电力一体化呈现出较好发展势头,但几乎所有参与方和观察者都认为这一进程面临诸多突出且严峻的不利因素。

(一) 政治安全局势

尚不稳定的政治安全局势构成了阿拉伯电力一体化的首要障碍。首先,国家间关系的不睦、信任的缺乏必然制约跨国电网的发展。例如,摩洛哥与阿尔及利亚之间现有四条互联线路,但两国仅将它们用作电力事故时的紧急支援,均无意扩大电力贸易规模。对此,摩洛哥可持续能源署的官员向笔者表达了无可奈何的畏难情绪:“虽然摩洛哥十分支持泛阿拉伯电力市场的建设,也愿意探讨向北非其他国家(尤其利比亚)出口电力的可能性,但鉴于与阿尔及利亚时好时坏的关系,我们把发展的重点还是放在与欧洲和西非的互联,南北方向的路线显然更具现实的可行性。”再如,在1991年至2015年,以色列官方至少十次与邻国探讨开发跨国电网,尝试接入八国电网、增加自身电力供给来源,各国也将此作为一项具有政治和解意义的国际合作,但所有努力最后都未转化实际成果。主要原因是以色列安全部门对电力互联表现出高度疑虑,担心电力合作使该国陷入“依赖瓶颈”(dependence bottleneck),电力贸易可能被周边国家用来实现它们的地缘政治目的。^①上述两个案例都体现了“虽然泛阿拉伯电力市场的倡议基于中立的政治态度提出,着眼于区域共同利益,但参与倡议的各国政府仍立足狭隘的国家利益与政治动机。”^②即使关系良好的国家间,对于跨国电网的主导权或路线也会存在顾虑。例如,海合会互联互通管理局推动埃塞俄比亚通过海底电缆加入海湾互联电网,沙特争取将电缆的落点直接接入本国现有的主干电网,但海合会互联互通管理局内部一些国家的代表对此提出异议,希望落点可以放在阿曼或也门,减弱沙特对区域电网的控制权的意图不言自明。

其次,一些国家的内乱使电网建设和运行异常艰难。例如,黎巴嫩一直希望通过八国电网向约旦、埃及进口电力,其与叙利亚之间存在三条跨国电网,但叙

^① Itay Fischhendler, Lior Herman and Jaya Anderman, “The Geopolitics of Cross-border Electricity Grids: The Israeli-Arab Case,” *Energy Policy*, Vol. 98, 2016, p. 539.

^② Rafael Leal-Arcas, Nelson Akondo and Juan Alemany Rios, “Energy Trade in the MENA Region: Looking beyond the Pan-Arab Electricity Market,” *The Journal of World Energy Law & Business*, Vol. 10, No. 6, 2017, p. 536.

利亚 50%左右的电网在内战中都遭受了破坏,无法保证电力贸易的安全,所以三条线路自 2011 年以来一直处于停用状态,黎巴嫩在这种情况下也无法开拓电力进口的新路线。电网容易成为国家内乱或政治斗争的或牺牲品,损人不利己的行为经常出现。在伊拉克,有时破坏电网的行动者并非极端组织和恐怖组织,而是争权夺利的政党和团体。2018 年 7 月下旬,全国在 15 天时间里出现了至少 22 起针对电网的破坏行动(主要为切断电线或炸毁电网塔基),使该国电力短缺的情况雪上加霜。伊拉克的安全官员表示这些破坏行动都来自国内各政党,“库尔德政党制造了基尔库克省和迪亚拉省的破坏,逊尼派、什叶派政党在其他地区采取同样的行动,他们的目的是为国内大选后示威活动助力,并散播阿巴迪政府无力解决电力问题。”^①在黎巴嫩贝鲁特,有些社区之间因教派不同存在对立关系,所以,城市新建乃至维修电网的计划往往陷入无休止的争吵或博弈,人们有时宁愿忍受电力建设毫无进展,也要阻止其他派别的区域优先升级电力供应。黎巴嫩能源与水利部高级顾问扎卡利亚·拉马尔(Zakariya Rammal)向笔者表示:“我们已经习惯在充满风险与不安的环境中建设国家,也有足够的耐心去忍受漫长的决策与协商,但这样的状况显然让电网投资充满不可预测的风险。”

国际投资者对区域动荡局势十分敏感,沙漠科技产业行动计划(下文简称“DII 计划”)的失败是一个典型案例。2009 年 10 月,意昂集团、西门子公司、德意志银行等几家德国巨头企业创立了 DII 计划,其内容是通过组建企业联盟,在西亚北非建造多个大规模太阳能项目,并通过建设亚欧非跨国电网将其产生的清洁电力输送至欧洲,满足欧洲地区 15%的电力需求,预期投资规模达 4,000 亿元。该计划提出后,迅速得到全球众多大型企业的参与,鼎盛时期拥有 16 个国家的 57 家股东,各方甚至为开发首个位于摩洛哥的太阳能发电项目签署了合作协议,与突尼斯、阿尔及利亚、沙特等国政府达成合作意向。但是,该计划生不逢时,2010 年发生的“阿拉伯之春”使地区局势持续动荡,多数参与者观望两三年后发现政治风险仍然较高,选择退出计划,一个本来大有可为的项目很快无果而终。^② DII 计划时任负责人恩斯特·劳赫(Ernst Rauch)表示“阿拉伯之春令政

^① Suad Al-Salhy, *Al-Abadi Rivals Sabotage Iraq's Power Lines and Fuel Protests*, *Arab News*, August 7, 2018, <https://www.arabnews.com/node/1352621/middle-east>, 上网时间: 2021 年 12 月 30 日。

^② 到 2014 年底, DII 计划仅剩三家企业参与,该计划只能放弃开发基础设施的初衷,转型为倡导区域能源转型的合作机制。

治层面的磋商变得更加缓慢,由于政局变动或政府人事变化,本来建立的联系突然就中断,很多事务都不具有可预见性。”^①

(二) 各国优先发展本国电力系统

虽然域内国家普遍认同电力一体化的必要性与意义,但不少国家基于现实状况,仍会优先发展境内电力设施,跨国合作难免受到影响或牵绊。埃及虽然在电力开发方面取得显著成果,但亟待改善年久失修的电网系统。根据2018年的统计,埃及全年发电量为19.67万亿千瓦时(GWh),实际销售量为15.76万亿千瓦时(GWh),损失占到19.9%,在全球范围属于很高水平,大部分损失都来自老旧电网的线路损耗。^②近年来,埃及电力部门将全国电网的更新与升级作为重要事项,2019和2020两个财年的投资达23.6亿美元,已经挤压到该国建设其他电力设施的财政资源。阿尔及利亚面临类似状况,2016年输配电损失占到全年发电量的15.9%。该国政府规划新建3万公里的电网,但项目存在较大资金缺口,工程推进较为缓慢。伊拉克政府将近几年电力公共投资大量投放到“伊斯兰国”组织(ISIS)占领过的地区,这些地区的电网在被占期间严重受损。目前所谓的修复基本是完全的重建,仅摩苏尔一地的预算估计不低于3.5亿美元。阿曼政府的重点是扩充本国发电能力、实现电力自给,对区域电网表现出“兴趣寥寥”。显然,各国国内基础设施的开发必然分散它们在电力一体化上的兴趣和精力,对于不少执政者而言,建设本国电网、增强供电稳定性会让民众有更易感知的获得感,有利于制造赢得选票的政绩。

还有一些身处内乱的国家寄希望于分布式清洁能源,现在无暇探讨电网议题,更不用说跨国电网。叙利亚自内战爆发到2019年9月,全国39个发电站中,15个完全报废,10个被部分损坏;该国曾拥有中东地区规模最大的全国性电网,但现在一半线路遭到破坏,大马士革平均每天供电只有5~6个小时。^③鉴于叙利亚国内冲突依旧,政府修复电网的行动只能停留在口头表态,国际援助(如“约

^① Thomas M. Schmitt, “Why Did Desertec Fail? An Interim Analysis of Large-scale Renewable Energy Infrastructure Project from a Social Studies of Technology Perspective,” *Local Environment*, Vol. 23, No. 7, 2018, p. 766.

^② Amal Khashab, “Egypt Electricity Challenges of T&D Losses,” *Energy Central*, October 28, 2019, <https://energycentral.com/c/ee/egypt-electricity-challenges-t-d-losses>, 上网时间:2021年12月30日。

^③ 《叙利亚电力行业运营恢复情况》,中国驻叙利亚大使馆经济商务处,2021年4月19日, <http://www.mofcom.gov.cn/article/zwjg/zwdy/zwdyxyf/202104/20210403053396.shtml>, 上网时间:2021年12月30日。

旦叙利亚危机响应平台”、国际红十字会等)的电力援助项目基本为分布式光伏,旨在迅速解决居民区、难民营的无电问题,确保民众的基本需求得到满足。也门自 2014 年内战以来,电力系统长期处于瘫痪状态,政府控制区域与胡塞武装控制区域之间的电网连接已经切断,屋顶光伏从民众的备用电源已经变成主要电源,也门政府实施了“促进利用太阳能技术”的计划,帮助光伏设备的外国企业建立销售渠道。据也门电力和能源部估计,2018 年该国屋顶光伏的总装机容量已达 400 兆瓦。^① 这两国的情况代表了阿拉伯世界冲突地带的趋势,决策者和民众只能过上“无电网”生活,目前阿盟的一体化方案几乎无视了这些地带的政治制约与现实需求。

(三) 能源补贴问题

阿拉伯国家普遍采取以补贴为主的能源消费政策,各国油气和电力价格很低,具有全民普惠、分享资源财富的特点,但也造成政府不断累积和增长的财政支出负担。^② 2016 年,阿拉伯地区的能源补贴达 700 亿美元,占到全球能源补贴总额的四分之一,其中沙特阿拉伯是全球第三大能源补贴国,补贴金额高达 300 亿美元。^③

能源补贴对电力产业、电力互联造成了突出的消极影响。首先,对油气领域的高额补贴使社会始终依赖化石能源,巩固了油气产业一家独大的地位,阻碍了电力投资和替代能源开发。其次,电力补贴虽然压低了电价,但扰乱价格信号、扭曲电力市场,导致低效率的资源分配。例如,海合会国家的居民电费在 0.02~0.11 欧元/千瓦时之间,基本都在发电成本的一半以下,直接限制各国私营部门和外国投资者对电力部门的投资意愿。同时,由于各国的补贴程度不同,它们在没有交叉补贴的情况下很难为跨国电力定出彼此满意的价格。所以,海合会国家虽然建立了近似于欧盟电力市场的健全机制,但其电力贸易量始终处于低位。这也意味着,在各国电力补贴体制不发生根本变化的情况下,阿盟所规划的自由竞争市场只能是“缘木求鱼”,不具备落地的可行性。再次,能源补贴成为各国沉

^① Emiliabo Bellini, “Yemen Sees Solar Energy Grow Despite Civil War,” *PV Magazine*, January 24, 2018, <https://www.pv-magazine.com/2018/01/24/yemen-sees-solar-energy-grow-amid-civil-war/>, 登录时间:2021 年 12 月 30 日。

^② 吴磊、杨泽榆《阿拉伯国家社会转型中经济发展面临的挑战》,载《阿拉伯世界研究》2014 年第 5 期,第 21 页。

^③ *Energy Vulnerability in the Arab Region*, UN ESCWA, 2019, www.unescwa.org/files/publications/files/energy-vulnerability-arab-region-english_0.pdf, p. 17, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

重的财务负担,限制了它们的投资能力。伊拉克时任电力部长鲁埃·哈提布表示低电价与能源补贴形成一种恶性循环,低电价鼓励了电力浪费,而电力浪费又加剧了补贴数额的增多,“目前电力补贴每年给国家至少造成超过 120 亿美元的损失,直接限制伊拉克建设一个可持续电网系统的努力”^①。当国家财政入不敷出或供给有限的时候,补贴的负担转化为电力企业的债务。根据世界银行对 2013 年数据的计算,十个阿拉伯国家电力行业的准财政赤字已经超过本国 GDP 的 2%,最严重的黎巴嫩达到 8.9%。^②黎巴嫩的电力生产成本在每千瓦时 20 美分左右,但销售电价仅为 9.5 美分,该国电力公司每年面临 15 亿~20 亿美元的资金缺口,而政府的资助并不足以弥补缺口,导致该公司长期背负高额债务,无力开展大规模电网建设。

(四) 社会阻力

尽管阿拉伯电力一体化的倡议并未遭遇社会层面的整体反对,但仍面临一些阻力。一些社会群体在缺乏了解与论证的情况下,认为跨国电力互联容易制造新的发展鸿沟。例如,在 DII 计划启动和推进的几年中,一些北非国家的环保组织批评该计划将带来“绿色新殖民主义”(green neocolonialism),使区域经济如殖民时代一般再次依附于欧洲。非政府组织“非洲太阳能网络”的负责人丹尼尔·麦贝(Daniel Mbi)曾表示“许多非洲人对 DII 计划心存疑虑,欧洲人带来了他们的工程师和设备,这与和过去的资源剥削并无区别。”^③再如,摩洛哥在开发瓦尔札札特—努尔太阳能发电站三期时,项目涉及的几个位于撒哈拉沙漠边缘地带的村镇持续阻挠征地、建设流程,主要理由是政府运用巨大投资建设了一个“向欧洲送电”的发电站,但却未改变该地区长期边缘化的困境,当地民众既不能与政府协商征地款的金额与分配,也不能通过这一项目获得持续性的工作。^④类

^① 王威《2020 年中东经济的韧性与挣扎》,国际在线,2020 年 12 月 22 日, <http://news.cri.cn/2020-12-23/4509163e-aa3-2e58-daf0-12352a3518f2.html>, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

^② Daniel Camos, Antonio Estache and Mohamad Hamid, *Quasi-Fiscal Deficits in the Electricity Sector of the Middle East and North Africa*, The World Bank Group, December 2017, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29072>, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

^③ Hamza Hamouchene, “Desertec: What Went Wrong?,” *Ecomena*, July 23, 2020, <https://www.eco.mena.org/desertec/>, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

^④ Karen Eugenie Rignall, “Solar Power, State Power, and the Politics of Energy Transition in Pre-Saharan Morocco,” *Environment and Planning A: Economy and Space*, Vol. 48, No. 3, 2015, pp. 540–557.

似的情况一方面反映了区域社会对资源开发与大规模出口的高度敏感,换言之,能源转型背景下的电力贸易需要重视公平性、普惠性问题,起码减少油气时代能源贸易存在的负面影响;另一方面,这也反映了目前的电力一体化缺乏充分的社会协商与共识,项目的规划和开发通常倚赖自上而下的方式,忽略了社区层面的诉求与关切。此外,同世界其他区域一样,电力基础设施的建设容易遭遇征地困难,尤其当电网设施穿越城市区域时,存在土地合法权属甄别、土地赔偿标准、移民安置、高压线路规避宗教设施等诸多棘手挑战。

(五) 新冠肺炎疫情下的经济形势

新冠肺炎疫情对阿拉伯地区宏观经济造成严重冲击,尤其全球石油需求疲软导致国际油价持续低迷。根据联合国西亚经济社会委员会,2020 年阿拉伯地区经济萎缩 3%,海合会国家经济萎缩 3.2%。^① 这种形势首先导致各国财政状况入不敷出,减少对包括电网在内的各种基础设施的投资。例如,2020 年 7 月,科威特政府基于疫情影响和财政危机,决定中止沙加亚聚光太阳能发电项目的投资计划。同时,疫情引发了频繁且广泛的“社会隔离”举措,导致不少国家工商业活动低迷,用电需求下降,电力部门的投资也随之下滑。据中东地区市场调查网(MEED)的数据,2020 上半年,西亚北非地区所获电力项目合同金额降至 59 亿美元,较 2019 年同期下降 9.9%。^②

五、结语

本文的研究表明阿拉伯电力一体化绝非不切实际的地缘经济幻想,而是区域稳步推进的发展共识与集体行动。当前,区域内双边互联的规模持续提升,三个次区域电网之间正在加强连接,海湾互联电网与八国电网的融合前景已经出现,部分国家的电网加速向欧洲、撒哈拉以南非洲延伸,电力中长期及现货市场建设取得一定进展。埃及、约旦、沙特等国致力于成为电力互联时代的重要枢

^① UN ESCWA, *Realities and Prospects: Survey of Economic and Social Developments in the Arab Region*, UNESCWA, 2020, <https://publications.unescwa.org/projects/escwa-survey/index.html>, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

^② 《上半年中东和北非电力部门电力项目合同金额同比下降 9.9%》,中国驻约旦哈希姆王国大使馆经济商务处,2020 年 9 月 6 日, <http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjl/k/202009/20200902999076.shtml>, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

纽,阿拉伯地区作为亚欧非清洁能源生产中心的地位将更加凸显。但是,阿拉伯超级电网的前景依旧遥远,在区域局势未实现整体稳定、各国经济能源体制不发生重大改革的情况下,电力互联仍然充满阻碍与风险。区域国家应以渐进方式发展基础设施与商业关系,首先以提高互联线路利用率、优化清洁能源资源配置为着力点,建立决策者、社会公众对一体化的信心;同时以区内平衡和外送并重的思路,加强与域外国家的合作,重点推动对欧出口清洁电力项目,吸引更多外国资金与技术,借助外力推动域内一体化。

中国是阿拉伯电力一体化的重要合作方。近年来,中国与阿拉伯世界的能源合作超越油气领域,日益重视能源转型与电网建设。《中国—阿拉伯国家合作论坛 2020 年至 2022 年行动执行计划》提出“应密切在电力和智能网络领域的全面合作,利用双方积累的经验,努力加强在电网规划和能源项目投资中的合作”;“加强阿盟同中国全球能源互联网发展合作组织在规划和研究跨大陆电力互联领域的合作”。^① 中国电力企业积极参加阿拉伯国家电网事业,以国家电网公司为例,2016~2019 年期间以 EPC 模式参与建设埃及 EETC 500 千伏输电工程项目,这是埃及规模最大、覆盖范围最广的输电线路工程;2020 年收购阿曼国家电网 49% 的股权,成为迄今为止中资企业在阿曼规模最大的单笔投资。对于近期合作,笔者提出以下建议:第一,以中阿合作共建“一带一路”为统领,谋划双方在清洁能源开发、电网互联、清洁能源外送消纳上的重大合作项目,尤其利用中国先进的输配电技术,助推各国的骨干网架建设,奠定跨国电力交换的能力基础。第二,促进双方电力企业、行业组织和研究机构开展规划研究,形成清洁能源跨时空协同开发的科学方案,建立区域电力数据的收集与分析系统,确定优先发展的电网互联通道。第三,关注阿拉伯地区依旧严峻的能源贫困问题,在国际发展合作工作中帮助有需求的国家加强电力“源—网”的协调发展,提升区域的电力可及性与能源安全。

(责任编辑:赵 军 责任校对:李 意)

^① 《中国—阿拉伯国家合作论坛 2020 年至 2022 年行动执行计划》,中阿合作论坛网,2020 年 8 月 10 日, http://www.chinaarabcf.org/chn/lthy_jwx/bzjhywj/djjbzjhy/t1805170.htm, 上网时间:2021 年 12 月 30 日。

98 Arab Power Integration Under the Background of Energy Transformation: Progress and Hindrance

Abstract Regional power integration means that countries build a shared regional power network to realize the collective security and optimal allocation of power supply. Arab power integration began in the 1950s, and now it has formed three sub-regional systems: Maghreb Power Grid, Eight Countries Power Grid and Gulf Power Grid, but the level of interconnection and power trade is still low. The energy transformation has injected new impetus into the Arab power integration: most Arab countries pursue cleaner power structure; the Arab countries have a complementary relationship between power supply and demand, and there is also a demand for mutual assistance under the condition of a high proportion of clean power; some countries have the potential to export electricity outside the region. At present, Arab power integration is in a critical stage of transition from sub-regional interconnection to regional interconnection. The Arab League actively promotes the construction of the Pan-Arab electricity market and tentatively completes the top-level design and mechanism shaping. Some countries promote the construction of cross-border power grid projects. Meanwhile, regional power integration faces some outstanding obstacles, including the unstable political and security situation, the priority of countries to develop their power systems, the issue of energy subsidies, social opposition and the unfavorable economic situation caused by the COVID-19. China can become an important partner in Arab power integration, especially making use of China's advanced power transmission and distribution technology to promote the construction of national and transnational power grids.

Key Words Arab Power Integration; Energy Transformation; Clean Energy; Transnational Power Grid

Authors ZHANG Rui, Ph.D., Research Fellow, Economic and Technology Institute, Global Energy Interconnection Development and Cooperation Organization; YUE Fengli, Ph.D., Senior Research Fellow, Economic and Technology Institute, GEIDCO.

118 Sources, Characteristics of Terrorist Organization Financing and Counter-measures in the Network and Digital Era

Abstract Money is the basis on which terrorist organizations survive. The main sources of financing of the major terrorist groups worldwide are illegal activities, legal activities, donations from charities and non-profit organizations. These sources of funding have both advantages and disadvantages for terrorist organizations. Compared with the security of legal activities, illegal activities take high risks and are prone to losing public support. However, illegal activities do not need skills and are easy to operate and make a profit. Therefore they are the most frequently used method by terrorist groups. With the development of international