



“一带一路”倡议下东盟国家绿色低碳转型 ——潜力与机遇 执行摘要



致谢

本报告为2021年度自然资源保护协会 (NRDC) 与“一带一路”绿色发展国际联盟合作项目成果。自然资源保护协会 (NRDC) 北京代表处首席代表张洁清女士、生态环境部对外合作与交流中心 (FECO) 副主任李永红先生、气候工作基金会 (CWF) 北京代表处首席代表张晓华先生对报告的编写给予了总体指导。

报告中外方主要编写人员包括生态环境部对外合作与交流中心蓝艳博士、庞骁先生、于晓龙女士、徐佳敏女士、葛少童女士，中国科学院科技战略咨询研究院顾佰和博士、刘靖博士、盛煜辉博士，东盟能源中心Andy Tirta博士、Rika Safrin 女士、Alnie Demoral女士与Amira Bilqis女士，缅甸环境专家Kyaw Soe Win先生等。

此外，特别感谢自然资源保护协会 (NRDC) 气候与能源高级项目主管段错先生，国家发展改革委能源研究所研究员姜克隽先生、中金研究院董事总经理吴慧敏女士、电力规划设计总院林祥东先生、印度尼西亚基本服务改革研究所 (IESR) 研究员Deon Arinaldo先生，越南绿色创新与发展中心 (Green ID) 执行董事、创始人Nguy Thi Khanh女士、国家发展改革委一带一路建设促进中心王一军副主任、国家气候战略中心对外交流合作部主任张志强先生、商务部研究院国际发展合作所所长王泳女士、电力规划设计总院国际部处长张瑞卿先生、国家电投集团国际部副处长郭宇先生在报告编写中给予的建议和指导 (排名不分先后)。

报告中相关观点仅代表作者个人观点，不代表作者所在机构观点。



执行摘要

一、研究背景与目标

当前,全球新冠肺炎疫情与气候危机叠加交织,世界经济复苏艰难曲折。东南亚国家联盟(简称东盟)各国正处于经济发展与转型升级关键时期。东盟国家在第26届联合国气候变化大会(COP26)前发布联合声明,宣布实现了21%能源强度降低目标,超额完成2018年设定目标,同时呼吁发达国家加强国际合作。根据2021-2025东盟能源合作计划(APAEC 2016-2025 Phase II: 2021-2025),东盟国家将在2025年实现能源强度降低32%的整体减排目标(基于2005年水平),并使可再生能源在东盟一次能源供应总量中达到23%,在发电装机容量中达到35%。而这一目标的实现面临着巨大的资金、技术和能源基础设施缺口。

中国是世界上最大的光伏和风电设备制造国,光伏和风电装机容量均居全球前列。中国与东盟在绿色低碳转型领域的合作迎来巨大历史机遇期。中国政府发布的《2030年前碳达峰行动方案》中,阐述了中国碳达峰工作总体部署,其中要求要推进绿色“一带一路”建设,加强与共建“一带一路”国家的绿色基建、绿色能源、绿色金融等领域合作,提高境外项目环境可持续性,打造绿色、包容的“一带一路”能源合作伙伴关系,扩大新能源技术和产品出口,发挥“一带一路”绿色发展国际联盟等合作平台作用,推动实施《“一带一路”绿色投资原则》等举措。

中国和东盟国家是实现各自能源绿色低碳转型的天然合作伙伴。自2009年首个《中国-东盟环境保护合作战略》发布以来,中国与东盟环境与气候领域建立了成熟的政策对话机制,在应对气候变化和生物多样性保护能力建设等方面开展了诸多务实合作。根据最新发布的《中国-东盟环境合作战略及行动框架2021-2025》,双方未来在环境与气候领域合作将更加密切。

此外,中国在第七十六届联合国大会上宣布将大力支持发展中国家能源绿色低碳发展,不再新建境外煤电项目,表明中国的海外能源领域投融资重点将发生转移。中国和东盟已互为最大贸易伙伴,未来中国对东盟国家可再生能源领域投资合作必然将进一步得到加强。但是,东盟各国的资源禀赋、经济发展、产业结构各不相同,最优转型路径并不一致,关注重点也需有所区别,亟需开展相关研究,为双方下一阶段合作研判重点领域、指明未来方向。

二、东盟国家绿色低碳发展现状

东盟位于亚洲东南部,处于亚洲与大洋洲、太平洋与印度洋的“十字路口”,地理位置十分优越。近年来,随着经济发展和人口增长,东盟十国碳排放量持续走高,能源部门的总碳排放量从2000年的693 MtCO₂增加到了2019年的1,608 MtCO₂,¹如果不尽早采取强有力的减排措施、启动经济发展的绿色低碳转型,随着未来东盟经济与人口总数的发展,温室气体排放量将大幅增加。当前在全球脱煤脱碳的总体趋势下,东盟各国根据共同但有区别责任原则与各自能力原则在2021年积极更新了NDC,但东盟国家提交的自主贡献目标(NDC)力度总体有限,接近一半的国家尚未提出碳中和目标,而2021年底的全球能源短缺使许多东盟国家对退煤更加谨慎,东盟国家的绿色发展可能受到更多国际国内因素制约,因地制宜地加快推动东盟绿色低碳转型迫在眉睫。

东盟各国碳达峰碳中和承诺时间表

国家	碳达峰	碳中和
新加坡	2030年	2050年减排一半,并在本世纪下半叶尽快实现碳中和
越南		2050年
泰国	2030年	2065年
柬埔寨		
文莱		
菲律宾	2030年	
老挝		2050年
印度尼西亚	2030年	2060年
马来西亚		2050年
缅甸	2030年	

来源:各国NDC、中长期减排发展战略(LEDSD)

¹ IEA. 2020. Data and statistics. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=-MASEAN&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySource>

三、“一带一路”倡议下中国-东盟 能源绿色低碳转型合作形势

随着中国宣布要大力支持发展中国家能源绿色低碳发展,不再新建海外煤电项目,能源绿色低碳合作将在共建“一带一路”合作中扮演更重要角色。世界经济论坛报告认为,通过加快低碳型基础设施建设,“一带一路”倡议可以在新兴及发展中经济体实现经济增长与碳排放脱钩方面发挥引领作用。

中国与“一带一路”沿线国家有巨大的能源合作潜力。近年来,中国电力企业对外投资稳步发展。2010年以来,随着“走出去”的稳步推进和“一带一路”倡议的实施,中国电力企业对外投资快速增长。根据国家统计局公报显示,2020年电力、热力、燃气、水生产和供水领域对外投资流量达到27.8亿美元,比上年增长10.3%。截至2020年底,我国电力、热力、燃气、水生产和供水对外直接投资存量达到390亿美元。2019年中资企业在“一带一路”沿线国家签约电力项目318个,在海外电力项目中占比56.5%,项目金额322.8亿美元,占比68.4%²。

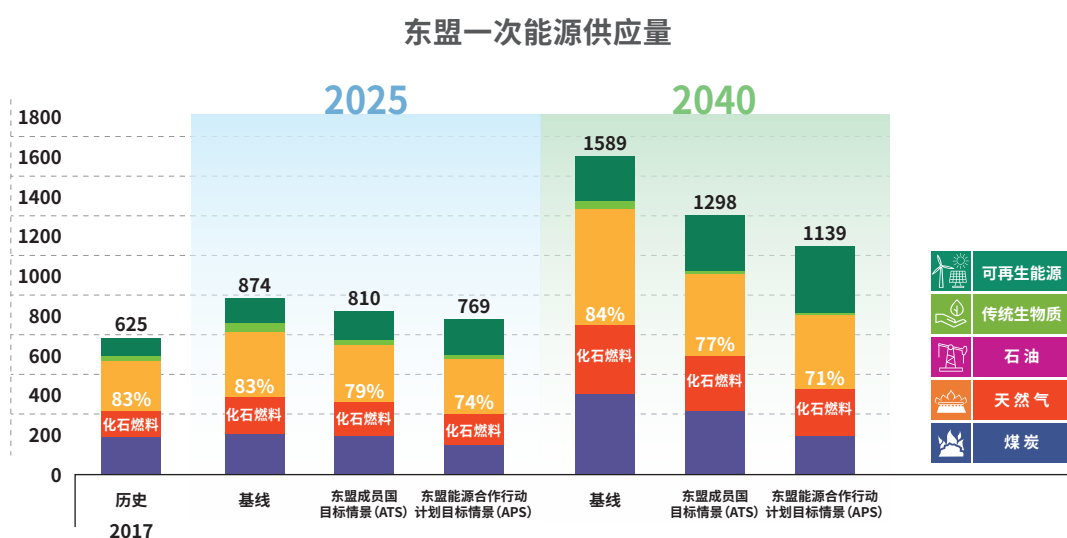
中国在与“一带一路”沿线国家开展可再生能源合作中有显著优势。中国是全球最大的太阳能电池板、风力发电机、电池和电动汽车生产国,同时也与东南亚国家在绿色低碳合作方面有丰富合作经验和巨大合作潜力。国际能源署报告称,中国可再生能源发电量预计将在2021-2026年期间增长近800万千瓦,占全球可再生能源产能增量的43%,继续引领全球能源市场。随着中国停止新建海外煤电项目,中国在可再生能源领域优势将进一步为共建“一带一路”国家的能源低碳转型提供重要支撑和驱动。目前,中国海外能源投资合作的主要方式是境外工程承包,而股权投资也正在中国海外项目投资中占据越来越重要的地位。



² 中国信保.《2021国家风险分析报告》.北京:中国财政经济出版社,2021.9

四、东盟国家绿色低碳转型关键问题

东盟国家的可再生能源转型问题受到各方长期关注。此前，有研究指出，东盟国家普遍存在化石能源依赖程度高、缺乏完全透明的可再生能源发展土地许可程序、项目许可过程繁琐、短期内政策多变及可再生能源发电并网指导方针不明确等问题。第六版《东盟能源展望》(以下简称《展望》)预测，到2040年，东盟能源需求将比2017年提升146%。在更高的需求震在基线情景下，东盟成员国的一次能源供应总量(TPES)预计将比2017年增长2.5倍。在东盟能源合作行动计划目标情景(APS)下，到2040年东盟地区的TPES预计将达到1139 Mtoe。



东盟一次能源供应量
(数据来源: 第六版《东盟能源展望》)

注:

- 基线情景指没有任何政策干预的正常情景
- ATS情景指纳入了可再生能源和能源效率国家目标的情景
- APS情景指纳入了东盟能源合作行动计划 (APAEC) 区域目标的情景

东盟地区在开展区域能源合作方面,存在**资金、政策、技术、壁垒**四大方面的问题与挑战。根据《东盟能源合作行动计划》,东盟提出了7个区域合作优先领域:建立东盟电网;跨东盟天然气管道;煤炭和清洁煤炭技术;能源效率和节能;可再生能源;区域能源政策和规划;民用核能。此外,东盟地区现阶段对煤电等化石能源仍有较高需求。

除常规的融资问题外,东盟地区崇山峻岭、江河丛林密布等独特地理条件,无论是在发电环节,还是输电环节,对电力技术均提出了较高要求。同时,各东盟成员国的电网智能化水平各不相同,薄弱的电力系统将影响到东盟电力互联的稳定运行及交易规模。此外,东盟多数国家仍然优先考虑填补电力基础设施的缺口,可再生能源如何有机地融入其发展规划,提升在一次能源增长中的比例,既需要政策制定者制订科学有力的扶持政策,也需要开展因地制宜的能源发展规划。

为此,本报告将针对东盟10国特点,将其分为四类进行分析。其中,**印尼**由于其远超其他国家的经济体量和排放规模单独归类;**越南、泰国、马来西亚、菲律宾**的经济发展情况相对较好,排放上升潜力大,同时国家重视可再生能源发展战略,可作为典型国家集中分析;**缅甸、柬埔寨、老挝**经济相对落后,但可再生能源发展潜力较大,可作为一类单独分析;**新加坡、文莱**面积较小,但经济相对发达,可在清洁能源技术、绿色金融等方面起到示范辐射作用。

1、印度尼西亚

印度尼西亚的经济体量、人口和排放总量都远超东盟其他国家,如能实现转型,减排潜力也最大。印尼能源绿色转型面临的最主要问题包括:**实现煤电退出存在巨大资金缺口;现有电网的分散特点不利于可再生能源发电消纳。**

目前燃煤电厂的持续发展对印度尼西亚温室气体减排目标构成了重大挑战,**电力领域有序退煤的短、中、长期规划尚不明确。**此外,印尼各岛屿之间暂未形成统一电网,可再生资源丰富但消纳能力有限的地区无法为电力需求较大的地区输送清洁的电力,限制了可再生能源快速发展。2021年5月27日,印度尼西亚宣布将逐步淘汰本国煤电。**尽管印尼在减排方面展现了较强的政治决心和政策配套,但不可能一蹴而就。**下一步印尼需要进一步发挥市场机制,刺激可再生能源和低碳产业的发展。

一是以探索建立碳市场等手段,加强能源转型领域融资规模。2021年11月,印尼颁布总统条例,允许试点碳交易,并颁布税收调节法³,于2022年4月1日起向电力与煤炭部门征收碳税(每公斤二氧化碳当量最低定价30000印尼盾,约合2美⁴)。印尼的碳税制度一经实施,将对电力市场转型与可再生能源发展产生积极影响,为

能源转型带来资金。同时碳税等市场手段也需根据实际实施情况不断进行完善与微调,避免间接提升居民生活成本,影响经济绿色复苏水平。碳税与中国的碳排放交易市场建设是2种不同的碳定价路径,但都需要对各行各业的碳排放进行估算和核证,可以在此领域开展经验交流,推动各自机制的完善。

二是强化电网基础设施联通,提升可再生能源消纳能力。印度尼西亚可再生能源资源条件优越,具有丰富的地热能、生物质能、水能、太阳能等,但利用率不高。印尼智库IESR研究报告显示⁵,印尼2050年实现电力系统脱碳从经济上、技术上均可行,但需大幅提升光伏发电装机容量。为此,印尼应加强电网基础设施建设,特别是迅速增加省级电网联通水平和储能水平,以提升可再生能源消纳能力,为提升可再生能源装机容量做好准备。

2、马来西亚、菲律宾、泰国、越南

马来西亚、菲律宾、泰国和越南都是东南亚经济发展较好、可再生能源发展有一定政策实践基础的国家,但都面临着跨越中等收入陷阱,实现可持续发展转型的挑战,在绿色低碳转型中面临共性问题。**一是**有发展可再生能源的国家战略与较高雄心,但均存在煤电占比较大的现实情况;**二是**对外国参与能源行业投资有严格限制,为本国的可再生能源行业融资带来一定局限性。

其中,**越南**2020年光伏总装机量超过16.5吉瓦,已超过泰国成为东盟首位。越南即将发布的《第八版国家电力发展规划(PDP8)》可能设立2030年光伏达到更高目标,但受内部因素影响,几次推迟发布并传出将削减力度⁶。**泰国**的光伏发展潜力巨大,汽车产业的优势有望转化为新能源车等终端电气化发展趋势。然而,泰国电力严重依赖于进口,亟需通过各种方式提升其光伏与生物质能等可再生能源本地组合。**马来西亚**可再生能源发电占比17%左右,可再生能源资源丰富,以水电、太阳能发电、生物质发电为主。马来西亚2019年发布了“马来西亚电力改革2.0计划”蓝图,拟推动更多独立企业进入电力领域,但有外商投资电力项目持股不能超过49%的限制。**菲律宾**地热、风能、与光伏发电潜力较大,且推动可再生能源发展较为积极。

³ The Law on Harmonization of Tax Regulations Indonesia (UU HPP)

⁴ <https://www.double-m.co/en/the-law-on-harmonization-of-tax-regulations-indonesia-uu-hpp/>

⁵ IESR, Agora Energiewende, LUT University. (2021). Deep decarbonization of Indonesia's energy system: A pathway to zero emissions by 2050. Institute for Essential Services Reform (IESR) Deep decarbonization of Indonesia's energy system: A Pathway to zero emissions by 2050 - IESR

⁶ Thang., et al. Vietnam's solar and wind power success: Policy implications for other ASEAN countries. Energy for Sustainable Development, 2021(65):1-11, <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.09.002>.

下一步,上述四国可在以下几个方面优先采取行动:

一是进一步加强电力投资环境顶层设计,为有序退煤和能源转型吸引更多外部资金支持。上述四国经济发展前景较好,吸引国际资金的基础条件出色,但电力系统脱碳所需资金量同样巨大。应通过引入或加强实施上网电价机制(FIT)、可再生能源配额(RPS)、净计量电价政策(Net Metering)、放宽电力项目股权投资比例限制、引入碳排放权交易与绿色债券金融工具等方式,进一步改善能源投资环境,提升和激发市场融资活力,弥补能源转型资金缺口。化石燃料补贴使可再生能源的经济性下降,也应考虑移除。同时,应鼓励区域内加强政策标准联通,提升电网覆盖规模与智能化水平,通过区域电力交易提升电网的韧性。

二是加快发展光伏发电、风电等可再生能源项目及储能等配套,推动实现国家自主贡献目标。上述四国有较清晰的可再生能源国家战略,且对光伏、风能发电均有不同程度的政策支持,光伏、风能发电潜力巨大。下一步,应提升光伏发电、风电发展规模与速度,并通过建设配套储能项目提升电网对可再生能源的消纳能力,逐步降低化石能源在一次能源中的比例,推动相关国家实现各自的国家自主贡献(NDC)目标。

3、柬埔寨、老挝、缅甸

柬埔寨、老挝、缅甸三国均为湄公河下游国家,经济相对落后,产业结构相对简单,无高耗能、高排放特征。三国水力、风光资源均较为丰富,但上述三国在能源绿色低碳转型方面存在以下问题。**一是经济欠发达且农村人口比例高,人口处于分散、偏远的农村地区较多,城镇化率与用电气化普及率极低。二是环境法律法规尚不完善,资本市场不发达,地方金融市场较弱。三是民众应对气候变化意识薄弱,对可再生能源了解不足。**

上述三国部分地区处于缺电或者无电状态,电气化普及率低会导致其使用木柴、木炭等燃料以满足日常生活需要。三国扩大可再生能源投资也面临着宏观经济、监管和融资方面的挑战。根据中国社会科学院世界政治与经济研究所2020年发布的《中国海外投资国家风险评级》,柬埔寨和老挝均被评为BBB级,风险较高,主权规模较高,主权债务可持续性较差,主权信用风险水平较高。此外,老挝的水电站曾发生安全事故,使当地民众对水电接受度有所降低。

下一步,建议上述三国可在以下两个方面优先采取行动:

一是推进电网基础设施建设,发展离网发电以提升电力可及性。

缅甸当前电量供应不足,2019年通电率约68%⁷。三国占人口比例较大的农村地区距离本国电网过远难以输电,电力供应不足是最为关键的问题之一。比如,缅甸农村人口占70%。可通过扩大现有的电网,增加中等和

⁷ <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS?locations=MM>

低压配电网络,为更多的城镇和家庭接入电网电力;二是发展包括太阳能系统和微型电网等离网电气化系统,为远离三个国家的农村社区供电。

二是制定可再生能源政策,以较低成本实现能源绿色低碳转型。

缅甸和老挝在水电和光伏的发展上拥有巨大潜力,然而水电易受干旱季节影响,存在波动性,且容易影响生态环境,需要稳妥开展。上述三国目前的光伏普及率低,缺少战略布局,发展方向暂不明朗。未来,可明确本国可再生能源发展目标,大力布局光伏、生物质能以及水利蓄能,加强国际合作并纳入区域能源网络,提高各部门的可再生能源渗透率,以期实现可再生能源的“弯道超车”,并利用可再生能源发展与区域国家开展能源交易,为经济发展和本国绿色低碳转型提供驱动力。

4、文莱、新加坡

文莱与新加坡在绿色转型中的问题为可再生能源资源贫乏,但由于经济发达,可发挥示范作用与绿色金融中心作用,带动区域其他国家绿色转型。两国人口较少,国土面积小,经济发展水平高,人类发展指数极高,太阳能资源相对丰富,但水能、风能、地热能等可再生能源资源贫乏。两国虽然在可再生能源项目方面投资潜力较小,但可作为东盟重要的金融枢纽,发挥“小而美”的示范作用,并在推动区域绿色转型发展中扮演重要桥梁作用。下一步,建议两国可在以下两个方面优先采取行动:

一是发挥示范作用,建立可再生能源电力系统。

新加坡和文莱目前发电结构均以天然气发电为主,占比均在95%以上。受到自身资源限制,两国缺乏其他诸如风能、水力、热能、潮汐能等可再生能源的禀赋条件。由于地处热带地区,两国太阳能资源丰富,可以发展屋顶式光伏等节约土地利用形式。同时,新加坡的垃圾焚烧发电技术较为成熟,如建成光伏、垃圾焚烧发电等结合的可再生能源电力系统,将对东盟国家产生一定示范作用。

二是发挥金融中心优势,加强区域和国际绿色金融合作。

加强区域和国际合作,是东盟未来可再生能源战略的重点领域之一。新加坡与文莱都是东盟地区金融业较发达国家,特别是新加坡的金融业发展较早,是亚洲金融中心之一,在区域绿色金融发展中占据重要角色。新加坡还是东盟地区实施碳税的先驱,为东盟国家提供了一个良好基准。应充分发挥两国金融行业作用,推动东盟整体逐步放宽可再生能源投资限制,吸纳更多国际资金加入东盟国家可再生能源市场,帮助东盟国家实现国家自主贡献目标与绿色低碳转型。