

《巴黎协定》下中国与巴西的合作及意义*

郭永真

【摘要】在《巴黎协定》背景下，巴西减排任务繁重，发展新能源汽车行业、清洁能源及建设高效电网不但有助于巴西的经济发展，也能帮助其完成减排任务。中巴在上述三方面的合作机遇因此得到了增强。本文对《巴黎协定》为中巴合作创造的时代背景进行了简要分析，对中巴两国在《巴黎协定》要求各国进行节能减排的大背景下进行的上述三方面的合作进行了梳理、归纳和分析，并对中巴进行更多经贸类合作的重要意义进行了研究。本文明确指出，《巴黎协定》对两国在上述三方面的合作具有推动作用，相关企业可以考虑善加利用该协定的这种推动作用，进而更好地开拓国际市场。

【关键词】全球气候变化；全球环境治理；《巴黎协定》；中巴合作

【作者简介】郭永真，澳门城市大学葡语国家研究院研究助理。

一 《巴黎协定》为中巴合作创造的时代背景

（一）《巴黎协定》的历史背景、目标及意义

1. 历史背景

1988年，全球变暖问题被首次提出，为了应对该问题，《巴黎协定》应运而

* 本文系国家社会科学基金重大项目“人类命运共同体思想的历史学研究”（项目编号：18ZDA170）的阶段性成果。感谢《新丝路学刊》匿名审稿专家提出的修改建议。

生。2016年11月4日该协定正式生效，截至2021年，全球197个国家全部签署了该协定。2016年9月3日，中国经全国人大常委会批准加入该协定，巴西2016年9月经国会批准加入该协定。

2. 目标

该协定旨在控制并减少碳排放，进而在21世纪将地球平均升温控制在不高于前工业化时期的2摄氏度，并朝升温不超过1.5摄氏度努力。该协定规定了巴西应于2025年及2030年分别比2005年减少37%及43%的温室气体排放量。^①曾有学者质疑该协定所定目标过高，但最近的研究表明，在碳排放量较大的国家都遵守该协定的情况下，所定目标是可以实现的。^②

3. 意义

在国际环保议题上，参与国之间的博弈经常陷入“囚徒困境”。该协定有助于各国克服在环保议题中所面临的“囚徒困境”，形成“合作—合作”的“纳什均衡”状态，促进各方实现共赢，得出对各国都有利的最优解。

据世界气象组织公布的数据，地球在2019年6月的气温值历史最高，因此加强该协定的落实力度迫在眉睫。

(二) 《巴黎协定》现状分析

美国在2017年6月1日宣布退出该协定，成为世界唯一反对该协定的国家，并于2020年11月4日走完退出程序。意大利、德国、法国在美国宣布退出该协定后敦促三国所有盟友继续落实《巴黎协定》。欧盟一直是推动落实该协定的积极方，且对节能减排的重视程度不断增加。联合国则声明不会因美国单方要求而再启有关该协定的谈判，联合国将继续协调所有缔约国共同应对气候变化。中国认为气候变化是世界性的挑战，所有国家都应继续落实《巴黎协定》，完善环境治理，^③弘扬

① P. A. Salas Bravo, *The Effects of Uncertainty in the Technological Transitions of the Power Sector. Endogenous Emissions Scenarios up to 2050* (Doctoral thesis), 2017. <https://doi.org/10.17863/CAM.12260>.

② P. Holden, N. Edwards, A. Ridgwell, R. Wilkinson, K. Fraedrich, F. Lunkeit, H. Pollitt, et al., "Climate-carbon Cycle Uncertainties and the Paris Agreement", *Nature Climate Change*, pp. 609-613.

③ 习近平：《携手共进，合力打造高质量世界经济——在二十国集团领导人峰会上关于世界经济形势和贸易问题的发言》，新华网，http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2019-06/28/c_1124684186.htm，最后访问日期：2019年6月28日。

国际合作主旋律。^① 巴西等金砖五国领导人于 2019 年 6 月 28 日共同发表了《金砖国家领导人大阪会晤联合新闻公报》，巴西等五国重申将继续全面落实《巴黎协定》。^②

二 《巴黎协定》下的中巴合作

（一）新能源汽车合作

1. 中国新能源汽车产业在巴西发展的机遇

《巴黎协定》对各国加强节能减排的要求以及“一带一路”倡议对中国外贸的推动作用，给中国新能源汽车产业在海外的的发展带来了巨大的机遇。

巴西是世界第五大汽车市场，2019 年巴西汽车销售量为 278.78 万辆，同比增长 8.65%。^③ 巴西原本以乙醇汽油汽车为主，近年来，因为《巴黎协定》给各国带来的减排压力，各国纷纷大力支持新能源汽车产业的发展，逐渐淘汰传统燃油车，巴西也不例外。

由于巴西水电资源丰富，水力发电成本低，其电价一直在低位运行。因此巴西发展新能源汽车行业具有得天独厚的优势，再加上《巴黎协定》对巴西提出更多节能减排方面的要求，以及基于环境保护与治理的需要，巴西在发展新能源汽车方面非常积极，新能源汽车产业在巴西的发展前景非常广阔。

近年来，巴西政府持续致力于推动本土车企开发新能源汽车，同时也允许且鼓励外资企业在巴西投资建设新能源汽车厂。2018 年 7 月，巴西政府发布了“Rota2030”汽车行业新政策，降低了混合动力汽车及电动汽车的工业产品税。

当前，包括巴西在内的发展中国家的新能源汽车市场大多处于起步或空白阶

① 《习近平出席金砖国家领导人会晤》，新华网，http://www.xinhuanet.com/world/2019-06/28/c_1124684021.htm，最后访问日期：2019 年 6 月 28 日。

② 《金砖国家领导人大阪会晤联合新闻公报》，新华网，http://www.xinhuanet.com/world/2019-06/28/c_1124686052.htm，最后访问日期：2019 年 6 月 28 日。

③ 巴西全国汽车工业协会（ANFAVEA），<http://www.anfavea.com.br/>；也可参见《2019 年巴西汽车销量速报》，MarkLines 全球汽车信息平台，https://www.marklines.com/cn/statistics/flash_sales/salesfig_brazil_2019，最后访问日期：2020 年 6 月 29 日。

段，发展空间较大。中国新能源汽车企业可借助《巴黎协定》的国际社会政策东风和“一带一路”倡议的国内政策东风加速完成自身的全球化布局，尤其是对发展潜力较大的海外市场如巴西等国应抢先布局，造就海外高潜力市场的先发优势，并逐渐形成“新能源汽车外贸、电动化解决方案的海外输出、新能源汽车行业标准的海外输出”三级联动发展态势。

2. 中国新能源汽车产业在巴西的发展状况

同作为金砖国家成员的中国与巴西，在《巴黎协定》提倡各国进行节能减排的大背景下，在新能源汽车领域中的合作也取得了长足的发展。中国生产的新能源汽车在巴西汽车市场所占的份额逐年提高。中国新能源汽车企业在开拓巴西市场时，为了规避激烈的国际市场竞争，创立自身的比较优势，另辟蹊径，优先从公共交通用车入手。

在中国的新能源汽车公司中，在开拓巴西市场方面走在前列的是比亚迪。该公司已经与巴西多地的出租车运营公司、大巴公司建立了联系和合作关系。

比亚迪在开拓巴西新能源汽车市场时采用了“先试后买”的战略。迄今为止，比亚迪生产的电动巴士已经为巴西的公共交通提供了巨大的便利和帮助，赢得了巴西民众的高度评价，为巴西的节能减排和公共交通事业做出了巨大的贡献。

在比亚迪所有汽车产品中，在巴西较受欢迎的型号是 K9，该型汽车已成功进入巴西利亚、里约热内卢、圣保罗、萨尔瓦多等多个巴西城市。K9 非常节能，比传统燃油大巴车的运营成本降低了 75% ~ 81%。^①

目前，比亚迪已经在巴西建厂，不单为巴西各主要城市生产大巴车，在出租、物流等公共交通服务领域也占据了一定的市场份额。如比亚迪 e6 型纯电动车，由于可以远距离续航至 400 公里，因而占据了巴西很大的出租车市场份额，并成了巴西部分警局的警务用车。比亚迪生产的 T3 型汽车是目前巴西应用较广的纯电动物流车，在邮政物流、货物运输等方面为巴西做出了巨大贡献。

^① 《比亚迪 K9 全天候运营 每公里耗电 1.25 度!》，AUTO MARKET ONLINE，<http://news.cheshi.com/20130117/823327.shtml>；也可参见《比亚迪 BYD6121LGEV4 公交车（纯电动 10-41 座）》，中国客车网，<http://www.chinabuses.com/product/buses/12103.html>，最后访问日期：2020 年 6 月 29 日。

3. 更多中国公司积极谋划进军巴西新能源汽车市场

2020年4月,比克动力电池公司同中车时代公司、烯谷国际公司共同签订了关于开拓巴西电动公交车市场的战略合作协议。未来三家公司计划积极开展互利合作,携手开拓巴西的电动公交整车和电池产品市场。

(二) 清洁能源合作

目前中国同巴西在清洁能源领域的合作主要以水电、核电、光伏发电、风电、生物质发电合作为主。

1. 巴西清洁能源领域发展现状和前景

近年来,随着经济的快速发展,巴西化石能源的供需结构日益不平衡。目前,巴西只有原油实现自给自足,煤炭与天然气等均需进口。为降低本国化石能源的对外依存度,发展清洁能源,2015年9月,巴西提出了十年(2015~2024年)能源发展规划,计划到2024年,分别新增太阳能发电、风电、水电装机量7吉瓦、27吉瓦、27吉瓦(1吉瓦=100万千瓦)。

在2015年巴黎全球气候峰会期间,巴西政府宣布,2030年之前计划将本国非水电可再生能源发电占比提升至28%~33%。为实现该目标,巴西欲重点开发太阳能发电和风电等非水电清洁能源,争取到2024年,使本国水电占比降至56.7%,太阳能发电与风电占比分别增加至3.3%及11.6%。

巴西水能、太阳能、风能资源丰富。巴西平均光照强度为每天4.5~6.3千瓦时/平方米,太阳能发电潜能达114吉瓦。巴西同时是风能资源最丰富的国家之一,风电潜能达143吉瓦。

据国际可再生能源署统计,截至2018年,巴西可再生能源装机量约136吉瓦,居中国和美国之后,位列世界第三。2014~2018年,巴西可再生能源装机量相关数据如表1所示。

2. 两国政府对能源合作的推动

中巴两国在1988年7月6日共同签订并颁布了《中华人民共和国政府和巴西联邦共和国政府关于电力(包括水电)科技合作协定》,两国约定坚持互利互惠原则,共同促进在能源领域的经济与技术合作。

2014年7月,中国国家主席习近平访问巴西期间,两国共同发表了《关于进

表 1 巴西可再生能源装机量及 2014 ~ 2018 年年均增长率分类统计

单位：兆瓦

	2014 ~ 2018 年 年均增长率	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
太阳能发电	420.43%	15	23	80	1097	2296
风电	31.84%	4888	7633	10124	12294	14401
生物质发电	4.65%	12342	13310	14187	14559	14782
水电	3.97%	89193	91650	96929	100319	104195
可再生能源装机总量	6.26%	106438	112616	121320	128269	135674

资料来源：国际可再生能源署（IRENA）<https://www.irena.org/>。

一步深化中巴全面战略伙伴关系的联合声明》，声明指出，双方强调清洁、高效、可再生能源在推动可持续发展中发挥的作用，强调有必要加强对彼此可再生能源发展情况的了解，以明确双方共同点和互补优势，从而鼓励政府、学术界和企业界在相关领域合作。双方欢迎中巴就可再生能源和能源效率开展讨论，鼓励在生物燃料、太阳能、风能等领域开展合作。^①

3. 中巴水电合作历史及现状

中巴两国皆是水电大国，多年来两国在环境保护、水电项目开发及运营、水资源利用、水电技术交流等方面开展了密切的合作，共同推动了两国水电行业的繁荣及发展。目前，中巴水电合作的主要形式是联合开发、建设和运营项目。

(1) 中巴水电合作存在的机遇

巴西拥有大量可供开发的水电资源，^② 当下仅有 30% 得到了有效开发。巴西将近 80% 的电力由大型水力发电站提供，^③ 如果再加上中小型水电站提供的电能，水电占据巴西能源利用形式的 90% 以上。^④ 巴西拥有大量水电设施，需要对这些设施进行维护、改建等。中国水电设施建设和运营历史悠久、技术先进、经验丰富，水电装机量居于世界首位，水电开发企业多、规模大。巴西进一步开发水电既有利于其充分利用水电资源，也有利于其完成在《巴黎协定》中的减排

① 《中国和巴西关于进一步深化中巴全面战略伙伴关系的联合声明》，新华网，http://www.xinhuanet.com/world/2014-07/18/c_1111685756.htm，最后访问日期：2020 年 6 月 29 日。

② C. Schulz, A. Ioris, "The paradox of water abundance in Mato Grosso, Brazil", *Sustainability* 2017, p. 9.

③ 陈敏曦：《巴西水电发展现状》，《中国电力企业管理》2017 年第 13 期。

④ 艾易威投资咨询（北京）有限公司：《中国企业投资巴西水电市场前景研究报告》，2019。

任务。因此，在《巴黎协定》对巴西产生了极大减排压力的背景下，中巴两国在水电领域存在较大合作机遇。

（2）两国政府对水电合作的推动

巴西政府自 20 世纪 90 年代起便计划降低对大型水电站的过度依赖，推动开发更加灵活的小型水电站。因为中国在小水电站建设，尤其是将其技术应用在农村电气化方面拥有很高的技术水平，巴西认为在发展小水电时存在向中国学习和寻求合作的需求。

为了更好地帮助巴西发展小型水电站，1994 年 5 月，两国政府共同成立了中巴水电联合工作组。两国围绕与建设小水电站有关的活动开展了长期、富有成效的合作。

在巴西政府有较强的同中国进行水电合作的意愿的情况下，两国根据平等互利原则，在 1995 年 12 月 13 日签署并发布了《中华人民共和国水利部和巴西联邦共和国矿产能源部关于小型水电站经济、科学和技术合作协议议定书》。中巴还定期举办小型水电站专题研讨会。

（3）国家电网公司进军巴西水电领域历史及现状

①对巴西大型水电企业进行股权收购

国家电网公司通过股权收购参股或控股了巴西数个能源和输电企业。其分别在 2010 年 12 月和 2012 年 12 月，分两次收购了巴西 12 家输电特许权公司 100% 的股权。2016 年 7 月，国家电网公司正式收购了巴西卡玛古集团持有的 CPFL 公司 23.6% 的股权。CPFL 是巴西最大民营电力企业，业务覆盖面广，包括配电、售电及新能源发电等领域，全资拥有 9 个配电特许权公司，年配电量达 700 亿度，占据了 14.3% 的巴西配电市场份额。除此之外，CPFL 还拥有新能源发电、水电总装机量 328 万千瓦，其中新能源发电装机量 210 万千瓦，是巴西最大的新能源发电公司。2017 年 1 月，在再次收购 CPFL 公司部分股权后，国家电网公司已控制了该公司 54.64% 的股权。国家电网公司在巴西已实现了电力发、输、配、售业务的全涵盖，在巴西已经发展成了第三大输电运营商。

②积极参与巴西水电工程建设

除了对巴西大型水电企业进行股权收购外，国家电网公司还积极参与巴西的水电工程投标与建设。2018 年 9 月，国网国际公司控股的 CPFL 公司在巴西 2018

年 A-6 发电项目招标中，成功中标了谢罗宾水电项目。该项目总投资 2.8 亿雷亚尔（约合 4.7 亿元人民币），装机总量达 2.8 万千瓦，项目具备就近并网条件，预期投资回报率良好，计划在 2024 年开始交付使用。

（4）三峡集团进军巴西水电领域历史及现状

除国家电网公司外，三峡集团也参与和收购了巴西多个水电项目。该集团是首家投资巴西的中国发电企业。2013 年，该集团通过其下属的三峡巴西公司收购了巴西国家电力集团、葡萄牙电力集团持有的 5 个水电项目。

巴西水电项目一般采取颁授 30 年特许经营权的模式，由政府挑选电力公司进行项目开发、运行与维护，期满交还政府。2015 年 10 月 8 日，巴西政府发布招标公告，对 29 个正在营运的水电项目的“30 年特许经营权”进行公开竞拍。2015 年 11 月 25 日，三峡集团巴西公司参与了巴西朱比亚水电站和伊利亚水电站特许经营权的竞拍，最终以 138 亿雷亚尔（约合 37 亿美元、234 亿元人民币）成功中标。2016 年项目全部电量出售给了监管市场，获得了 23.8 亿雷亚尔的发电收入。自 2017 年起，70% 电量出售给了监管市场，30% 出售给了自由市场，电价随通胀指数逐年调整。朱比亚水电站安装了 14 台轴流转桨式机组，装机量 155.1 万千瓦，伊利亚水电站安装了 20 台混流式机组，装机量 344.4 万千瓦。两座水电站现已成为巴西东南部经济发达地区的重要水电站。

竞拍活动得到了国家的大力支持，是三峡集团建设世界一流清洁能源集团，落实国家水电“走出去”战略的重要举措，也是三峡集团实现跨国经营、塑造世界水电引领者角色的重要尝试，对深化中巴能源及经贸合作、巩固两国的双边关系具有极其重要的意义。

2016 年 1 月 5 日，三峡集团中标的两座水电站特许经营权签约仪式在巴西矿能部举行。自此，三峡集团在巴西可控及权益装机总量超过 600 万千瓦，可望为巴西电力产业的发展及经济建设做出重要贡献。

巴西的水电市场具有需求大、电力体系完备、资源丰富、市场制度成熟等特点，是三峡集团长期重视和重点发展的市场之一。截至 2015 年底，三峡集团在巴西共投资了 7 个水电项目。

2016 年 10 月，三峡国际能源投资集团同美国杜克能源公司签订了股权收购

协议，三峡集团以 12 亿美元的价格（含债务）收购了杜克能源巴西公司 100% 的股权。杜克能源公司是美国最大的能源企业之一，在巴西拥有 10 座水电站，装机总量达 2.274 吉瓦。

三峡巴西公司所属帕河能源公司于 2017 年 9 月公开发行了 4.2 亿雷亚尔基础设施债券。这是三峡巴西公司第一次发行以巴西货币计价的债券，也是三峡集团第一次以海外项目的资产收益为基础而发行的无担保公司债券。此次债券的承销商是 Bradesco 银行，共有 31 家投资方参与了债券的购买，共获得了 4.8 倍的超额认购。该债券的发行可为其他共建“一带一路”国家清洁能源项目的融资提供良好范式。

截至 2018 年 10 月，三峡巴西公司已在巴西拥有 1 家电力交易公司及 17 座水电站，已经发展成为巴西第三大发电公司。

(5) 国家电力投资集团进军巴西水电领域历史及现状

除国家电网公司、三峡集团之外，2017 年 9 月，国家电力投资集团海外投资有限公司下属的巴西圣西芒水电能源股份有限公司与巴西电力监管局正式签署了巴西圣西芒水电站 30 年特许经营权协议，该水电站位于巴西米纳斯吉拉斯州圣维多利亚城巴拉那伊巴河流域，处在巴西经济发达地区的负荷中心地带，总装机容量达 171 万千瓦，是巴西第 9 大水电站。2018 年 5 月，国家电力投资集团正式接管了圣西芒水电站，开始实现自主管理与运营。

(6) 中巴联合参与国际水电竞标情况

中国土木工程集团同巴西的 CMJ (Construtora Mendes Junior S. A) 公司曾组成一个联合竞标体，在伊拉克东北部地区离底格里斯河不远的扎卜河流域竞标承建一座耗资约 14 亿美元的水电站。

4. 中巴核电合作历史及现状

(1) 巴西亟须加大核电发展力度

水力发电具有一定的优点，但是也有其弊端。^① 水力发电的优缺点分析见表 2。

^① C. Stearn, *The Environmental Effects of Hydroelectric Power in Arctic Scandinavia* (Masters thesis), 2003, <https://doi.org/10.17863/CAM.23597>.

表 2 水力发电优缺点分析

能源形式	优点	缺点
水力发电	可再生 发电成本低 设备检修、维护费用低 高效且灵活 综合性效益多 属于清洁能源	惧怕旱灾 一次性投入大 可能导致自然灾害 发电能力提升困难

说明：水力发电指利用水的流量和落差产生的机械能推动水轮发电机发电。

巴西不能一味地发展水电。2018 年在世界能源来源类型中核电占比为 10.3%，而这一比例在巴西仅为 2.7%，落后于世界平均发展水平，且与巴西的世界大国地位不相称。2018 年巴西国内能源来源类型比例与世界对比如表 3 所示。

表 3 2018 年巴西国内能源来源类型比例与世界对比

单位：%

能源来源类型	世界	巴西
水电	15.8	78.8
化石能源	63.5	11.9
核电	10.3	2.7
其他可再生能源	10.4	6.6

说明：本文对化石能源的定义是由古代生物的化石沉积而来的一种碳氢化合物或其衍生物，其属于一次性能源，包含的天然资源主要有煤炭、石油和天然气等。

资料来源：笔者根据以下资料整理：“BP Statistical Review of World Energy June 2019”；REN21，“Renewable Energy Policy Network for the 21st Century”（2012~2019）；IEA，“Key World Energy Statistics”（2010~2019）；World Nuclear Association，《全球核电发展报告》（2019）。

巴西存在通过发展核电、增加用电来源，来解决其一直面临的电力短缺的需求。巴西渴望进一步加大发展核电的力度，所以其是一个潜力巨大的核电市场。

（2）巴西核电工业逐渐迎来复兴

巴西在 20 世纪 70 年代便开启了核电发展计划，但是其核电发展计划因资金短缺，后来在 80 年代遭遇中断。进入 21 世纪后，巴西决定重启其核电发展计划。2008 年，巴西核电公司开始新建 2 座核电站（包含 8 台新核电机组）。

近几年巴西进一步加大了对核电发展的重视程度，巴西的核电工业因此迎来了复兴期。

巴西新任总统博索纳罗对发展核电持积极态度，在其大力支持下，长期延期的安哥拉核电站 3 号机组最后一台 1500 吨凝汽器于 2019 年 12 月 17 日正式启动运行。自此，这座核电机组正式竣工。巴西计划到 2030 年，在现有 2 台核电机组的基础上加建 4 台新核电机组。

（3）中巴核电合作机遇

中国是核能应用大国，核能利用量和技术水平均位于世界前列。2018 年中国核能发电量共 2944 亿千瓦时，预计到 2030 年，中国核电发电量将居世界第 1 位。根据世界核运营者协会的统计数据，中国核电机组核心运营指标超过 80%，优于国际平均水平。^① 截至 2019 年 4 月，中国内地正在运行的核电机组共 45 台，总装机容量 4590 万千瓦，居全球第 3 位，此外还有 11 台核电机组正在建设，建成后预计新增装机容量 1280 万千瓦，在建装机容量居世界第 1 位。^② 英国曾向中国进口高温气冷堆核反应堆，中国在核能应用中的某些领域技术水平已超过美国。中国在核电工程方面技术先进，具备 AP1000、国和一号（CAP1400）、EPR、华龙一号等新一代先进压水堆及高温气冷堆的建设能力。中国有很多规模很大的核电建设或运营企业如中国核工业集团有限公司、中国广核集团有限公司等。中国是巴西理想的核电合作伙伴，巴西需要中国公司帮助设计、建造、运营核电站，两国在核电合作方面前景广阔。

（4）中国核电企业进军巴西现状

中国与巴西在核电领域开展了大量富有成效的合作，巴西已成为中国核电企业“走出去”的新目标。

2015 年 5 月 19 日，中国核工业集团有限公司同巴西核电公司和巴西国家电力公司共同签署了《关于在巴西进行全面核能合作的谅解备忘录》。

2015 年 10 月 1 日，中国核工业集团公司曾在里约热内卢举办核能合作研讨及产业链对接会。巴西矿业能源部、国家电力公司等政府或核电企业的多方代表

① 叶其葵：《中国核能发展报告》，载《中国核能可持续发展论坛——2019 春季国际高峰会议论文集》，中国核能行业协会，2019。

② 千讯（北京）信息咨询有限公司：《核电项目可行性研究报告》，2019。

参会发言。会谈期间，中方工作人员向巴方展示了中国核电的系统解决方案和整体实力，使巴西同行对中国较强的核电站投融资、建造、运营管理能力与核电装备制造能力有了深刻印象。巴西核电企业对中国的核电实力非常惊叹，纷纷表示愿同中方共同开发核电项目，希望在核电建设方面获得中国的投融资及技术支持并学习中国的先进经验。中方表示愿满足巴西融资、本土化、技术帮助和转让等方面的需求。

近些年来，无论是国家还是企业层面，让中国核电“走出去”已经成为一个共识。中国核电“走出去”可以带动国内相关产业链的全面发展。例如1台“华龙一号”的出口可以带动设备供应商和装备制造商共计300多亿元人民币的出口额，如果加上技术支持与维护、燃料供应等，总计可创造产值约1000亿元人民币。

5. 中巴光伏合作历史及现状

(1) 中国民营企业“CED Prometheus”的光伏园区项目

自2018年2月开始，中国民营企业“CED Prometheus”投资3.3亿美元，在巴西马托格罗索州建设一座300兆瓦的光伏园区，该园区位于巴西沙帕达多斯吉马良斯^①，其安装了超过15万平方米的太阳能电池板，该光伏园区所发出的电力输向巴西工业领域。

(2) 中国民营企业阿特斯阳光电力集团“霹雳波”电站项目

中国民营企业阿特斯阳光电力集团在开拓巴西太阳能发电市场方面走在了前列，参与了巴西部分光伏发电项目。2018年11月，阿特斯阳光电力集团与法国电力集团新能源公司共同拥有的巴西“霹雳波”太阳能光伏电站项目成功获得了13.9亿雷亚尔（约25.21亿元人民币）的融资。该项目装机量达399兆瓦，阿特斯阳光电力集团与法国电力集团分别持有电站项目20%及80%的股权。“霹雳波”电站项目1~3期在2018年中期均已投入商业运营，是目前拉丁美洲地区屈指可数的大型太阳能电站之一。该项目下的3座电站安装了123.5万块阿特斯MaxPower系列高效多晶（CS6U-P）组件，这些组件均由阿特斯位于巴西圣保

^① 《中企投资3.3亿美元在巴西建设一座光伏园区》，https://www.sohu.com/a/220655215_329771，最后访问日期：2021年2月28日。

罗州的组件工厂生产。“霹雳波”电站同当地电力公司签署了为期 20 年的电力输出与采购协议，电站产出的太阳能电力价格根据每年的通胀率进行调整。

6. 中巴风电合作历史及现状

中巴两国在较早时期便开始了风电合作。三峡集团在 2013 年便通过所属三峡巴西公司收购了巴西国家电力集团和葡萄牙电力集团所属的共 11 个风电项目。

2018 年 9 月，国网国际发展公司下属的 CPFL 新能源公司成功中标了巴西加美莱拉风电项目，该项目位于巴西北大河州，总投资 4.7 亿雷亚尔（约合 7.9 亿元人民币），装机总量达 7.97 万千瓦，计划于 2024 年开始交付使用。

2019 年 10 月 19 日，中国广核集团有限公司在巴西获得了 24.8 万千瓦的风电绿地项目，该项目的风电容量占该轮巴西全国中标风电容量的五成以上。该公司目前在太阳能与风能装机规模方面均位居巴西第二。该公司在 2019 年还成功完成了两个共计装机容量 118.2 万千瓦的新能源项目 100% 股权的交割。

7. 中巴生物质能发电合作现状

近年来，中国企业逐渐开始尝试参与到巴西生物质能发电的项目之中。2018 年，重庆三峰环境产业集团有限公司下属三峰卡万塔公司同巴西圣保州巴路里市签订了垃圾发电项目余热锅炉和焚烧炉的设备供应合同。圣保州巴路里市垃圾发电项目是巴西首个固废发电项目，该项目建成后不仅能帮助巴西更好地解决垃圾处理及焚烧问题，同时还能产生清洁能源，为当地居民带来经济与环境的双重收益。

8. 中巴清洁能源合作存在的问题分析

一是金融合作尚有加强空间。当下，已有五家中国金融机构在巴西建立了代表处或分行，金砖新开发银行（NDB）、中巴扩大产能合作基金^①和中拉产能合作投资基金^②等在巴西也已开始运营。两国都能在已有金融合作的基础上，为两国清洁能源合作项目提供更多投融资保障。二是部分地区的自然环境与气候复杂、恶劣。巴西部分地区复杂、恶劣的自然环境与气候给清洁能源合作项目带来了挑战。巴西部分清洁能源项目处于湿地及雨林地区，施工难度大。三是巴西本

① 中巴扩大产能合作基金是在巴西圣保罗举行的“2017 巴西投资论坛”上，中国和巴西共同宣布启动运行的国际基金。2017 年 5 月 30 日，中巴扩大产能合作基金正式启动。

② 中拉产能合作投资基金有限责任公司于 2015 年 6 月 16 日在北京注册成立并正式开始运行。

土投资环境复杂。巴西国内对环保的要求非常严格，环评审批程序繁杂、劳工本土比例要求高、设备及原材料本土化要求高、工会力量强大、环保标准高。四是合作领域及参与主体较为单一。中巴清洁能源合作领域及参与主体较为单一。当下两国清洁能源合作以水电合作为主，太阳能、风能、光伏发电领域合作较少，参与主体主要是中国大型国有企业，私营企业参与力度有待加强。五是政局不稳定。巴西具有一定程度的政局变动风险，其国内政治形势复杂，有较大不确定性，政策连贯性弱，这些可能影响其国内的清洁能源项目合作，损害中国企业在巴西的利益。六是输电网络落后。巴西电力供需分布极不均衡，输电网络发展滞后，部分地区存在超过 20% 的电力失窃率，平均输配电损耗率超过 17%。

（三）高效电网投资、建设与运营领域合作

1. 《巴黎协定》下巴西电网行业发展机遇

巴西近些年经济持续发展，工业生产及居民生活用电量持续增加，国家电力负荷快速增长。其国土面积辽阔，超过八成用电负荷处于东南部的发达地区，而多数发电资源则主要集中于北部的亚马孙河流域，分布非常不均衡，亟须“北电南送”。

做好将巴西北部的以水电为主的电力向南部运输的工作，有利于巴西扩大清洁能源使用范围，有利于其完成《巴黎协定》对其规定的节能减排任务。与此同时，建设高效、高质量的输电网络，有利于减少电力输送过程中的电能损耗，同样对节能减排有极大帮助。在《巴黎协定》对各国持续产生节能减排压力的大背景下，巴西国内电网行业的发展机遇被进一步发掘。

2. 中国电网企业进军巴西现状

自 2010 年以来，中国电网企业在巴西的发展势头非常迅猛，在十年内承接了多项大型工程项目。下面以国家电网承建的巴西美丽山一期、二期工程项目为例，试做分析。

2010 年，由国家电网公司发起建立并控股的国网国际发展有限公司首次进入巴西市场。该公司进入巴西市场后积极参与了该国 1100 万千瓦装机容量的美丽山水电站电力输送方案的技术论证和研究工作，向巴方提出了建设特高压输电线路的建议。特高压直流输电技术拥有输电量、损耗小、输电距离长、造价

低、占用线路走廊少的优势，技术成熟度高、可靠性强，能够帮助巴方很好地解决美丽山水电站远距离输电难题。

（1）美丽山一期项目

巴西政府主管部门和相关公司的技术专家在经过认真讨论和深入研究、多次赴中国实地考察后，认为国网国际发展有限公司在特高压输电领域实力雄厚，技术先进，最终通过并选择了该公司旗下子公司向巴方提出的特高压直流输电方案。2014年2月7日，国网国际发展有限公司所属的巴西控股公司和巴西国家电力公司联合中标了巴西美丽山水电特高压直流输电一期项目。该项目的特许权经营年限为30年，涵盖了巴西5个州、70个城市，输电距离超过2000公里，工程包括两端换流站、2076公里输电线路等，输电能力为400万千瓦。

由于巴西国内的环保标准要求较高，环境保护评估审批程序复杂，因此其电力建造项目的工期出现延误的情况非常普遍。美丽山一期项目所计划建造的输电线路横跨巴西480公里长的热带雨林、200多条河流，线路跨越多个人文保护区与自然保护区，环评审批量大。为了加快环评审批进度，项目团队深入热带雨林，积极研究植被保护方案，对线路周边的植物进行取样，共调查了5177种植物，与生物学家一起调查了沿线野生动物踪迹以求更好地保护野生动物。不断优化输电线路设计路径，共减少了16公里的线路长度，降低了工程造价和环评风险。2015年10月5日，该项目获得了环评施工许可。

开建不久后，亚马孙河流域便到了雨季，桥梁被冲垮，施工车辆无法进场，工人们需要徒步赶赴施工现场。施工团队利用雨歇期间抓紧建设排水设施，保证了项目的顺利进行。该项目最终比原协议既定投产日程提早了两个月，高质量地完成了建设任务，创下了巴西电力工程施工纪录。2017年12月21日，这个中国特高压输电技术在国际上应用的首个项目正式投入商运。该项目把在巴西所有水电站中规模居于第二位的美丽山水电站超过三成的电力输送到了巴西东南部的负荷中心，可以满足超过2200万人的用电需求，可谓两国电网领域合作的一个重要里程碑。

（2）美丽山二期项目

2015年7月17日，国家电网公司击败了实力雄厚的西班牙奥本加集团与巴西国家电力公司，成功中标了巴西美丽山水电特高压直流送出二期特许经营

权项目。这是继美丽山一期项目后，国家电网公司在国际上中标的第二个特高压输电项目。也是该公司在国际上独自开展的第一个集投资、建设、运营于一体的特高压输电项目。该项目不仅为巴西创造了约 1.6 万个就业岗位并带动其本土电工装备、电源、原材料等上下游产业的发展，同时也有效推动了中国优势产能进入巴西市场。例如，成都金具厂、南瑞集团负责金具及纯铝导线等材料的供货，新疆送变电、福建电建、山东电建等中资 EPC 企业均参与了该项目线路工程的建设。2019 年 3 月 10 日，这条同电压等级中世界最长的特高压直流输电线路全线贯通。

美丽山一、二期项目已经形成了良好的协同效应，共同促进了巴西的经济民生、清洁能源产业和环保公益事业发展，是横跨巴西南北的“清洁能源高速公路”。这将极大优化巴西输电系统网架结构，提升其输电稳定性和可靠性，减少巴西因电网不完善、用电负荷快速增长导致大面积停电的概率。推动了中国特高压输电技术、工程总承包与装备“走出去”战略的实施；推动了中国优势产业在海外的发展和中巴产能合作，构建了“中国创造”的国际品牌；推动了中国特高压输电技术工艺与标准在巴西的落地。

国家电网公司为巴西打造的高效电网，既减少了从发电站把电力输送到用电端中间的电能损耗，节约了能源，又把巴西北部地区多余的水电输送到了东南部发达地区，扩大了巴西对清洁能源的使用面积。这对于巴西实现节能减排目标和完成《巴黎协定》对其规定的减排任务具有十分重要的意义。美丽山一期、二期项目的成功建设和运营实现了中巴两国的共赢和互利互惠，是两国经贸合作中浓墨重彩的一笔。

三 中巴合作的重要意义

1. 有助于人类命运共同体建设

人类命运共同体理念提倡建设清洁美丽、共同繁荣的世界，^① 建设人类命运共同体的重要领域之一便是国际环境合作，南南气候合作。因此中巴通过加强在

^① 江时学：《人类命运共同体理念的现实意义及其思想基础》，《世界历史》2018 年第 6 期。

新能源汽车、清洁能源、高效电网建设等领域的合作进而加强环保、减排合作，有利于人类命运共同体建设。

2. 有助于中国实现崛起的国际道义性

中国若能帮助巴西等发展中国家发展自身经济，会让中国的经济发展和崛起更具国际道义性。一国的对外国际行为和对内内政行为是否符合道义很大程度上决定了这个国家所能取得的成就。^①

3. 有助于中国构建更加友善的国际环境

国家之间的外交关系能否得到发展取决于两国能否更好地互利互惠。^② 中巴两国加强经贸合作可以增加和拓展国家间的经济依存与和平空间，进一步推动两国外交关系全面、快速的发展。

4. 有助于巴西争取拉美地区主导权

巴西是拉美地区大国，其正在和美国竞争拉丁美洲的主导权。^③ 但是由于巴西目前仍然存在一定程度的对美经济依赖，因此巴西在同美国竞争拉美地区主导权时存在短板，处于劣势。增加和中国的经贸合作有助于巴西摆脱对美经济依赖，对于巴西同美国的拉美地区主导权之争也许会有所帮助。

结 语

通过对《巴黎协定》的历史背景、目标、意义和发展现状以及全球气候变化情况进行分析研究，我们可以发现妥善应对全球气候变化问题非常重要。鉴于《巴黎协定》对各国减排任务的规定和为了更好应对全球气候变化这一现实问题，中巴两国都非常需要做好节能减排工作。因此两国都需要大力开发低碳和绿色经济，都需要大力发展新能源汽车产业和清洁能源产业，建设高效电网。可以说，中巴两国在上述三项领域的合作机遇被《巴黎协定》放大了。《巴黎协定》对两国在新能源汽车产业、清洁能源及高效电网建设三方面的合作存在一定的推

① 漆海霞：《战国的终结与制衡的失效——对战国时期合纵连横的反思》，《当代亚太》2015年第5期。

② Kevin Sweeney and Paul Fritz, "Jumping on the Bandwagon: An Interest-Based Explanation for Great Power Alliances", *The Journal of Politics*, 2004, pp. 433 - 437.

③ 阎学通：《历史的惯性：未来十年的中国与世界》，中信出版社，2013，第169页。

动作用，对此相关企业可以善加利用，借此推动自身的发展。

通过对中巴两国在《巴黎协定》要求世界各国进行节能减排的大背景下进行的新能源汽车产业、清洁能源以及高效电网建设三方面的合作进行的梳理、归纳和分析，我们可以看到两国在这三项领域的合作发展迅速、潜力巨大、充满机遇。中国相关企业借助《巴黎协定》带来的推动作用，有望实现相关业务更好、更快的发展。

最后通过对中巴合作重要意义的分析，我们进一步认识到两国继续加强经贸合作的重要性。中国相关企业应抓住机遇，积极利用《巴黎协定》对新能源汽车、清洁能源、高效电网建设三个领域产生的推动作用，进一步加深同巴西在相关领域的合作，并以此为龙头，更好地开拓国际市场。在为企业的发展创造条件、开辟更多合作途径的同时，也为人类命运共同体和共建“一带一路”做贡献，为国家的繁荣富强和民族的复兴提供更多动力！

(责任编辑：姜颖)

China-Brazil Cooperation and Significance under *The Paris Agreement*

Guo Yongzhen

Abstract: In the context of *The Paris Agreement*, Brazil has a heavy emission reduction task. The development of new energy automobile industry, clean energy, and the construction of efficient power grids will not only help Brazil's economic development, but also help it complete its emission reduction tasks. The cooperation opportunities between China and Brazil in the new energy vehicle industry, clean energy and the construction of efficient power grids have been further strengthened by *The Paris Agreement*. This article briefly analyzes the background of the era created by *The*

Paris Agreement for China-Brazil cooperation, and analyzes the new energy automobile industry, clean energy and construction carried out by China and Brazil in the context of *The Paris Agreement* requiring all countries to save energy and reduce emissions. The cooperation in the three aspects of high-efficiency power grid was sorted out, summarized and analyzed, and the significance of more economic and trade cooperation between China and Brazil was studied. At the same time, this article clearly pointed out that *The Paris Agreement* has promoted the cooperation between China and Brazil in the new energy vehicle industry, clean energy and the construction of high-efficiency power grids. Relevant Chinese companies may consider making good use of *The Paris Agreement*. This promotes the development of its own enterprises. This article attempts to make more Chinese companies understand that they can consider using the international policy of *The Paris Agreement* to promote their domestic and international business development. This article attempts to help Chinese companies expand their development ideas and broaden their development path, while contributing to the construction of China's "a Community of Shared Future for Mankind" and "The Belt and Road Initiative", and suggestions for the prosperity of the country and the revival of the nation.

Keywords: Global Climate Change; Global Environmental Governance; *The Paris Agreement*; China-Brazil Cooperation