

可持续投资项目系列

中国企业参与“一带一路”能源伙伴关系国家的可再生能源项目投资机会研究

中国新能源电力投融资联盟

2021年12月

中国新能源电力投融资联盟介绍

中国新能源电力投融资联盟致力于推进新能源和金融领域的沟通与合作，便于中国新能源行业和金融机构等相关方开展深入的信息交流，完善市场机制，形成实际的金融合作，建立新能源产业与金融机构共赢共荣，互利互惠的合作关系。联盟构建新能源投融资协作网络，为行业相关方提供交流平台，并开展投融资和市场模式等问题的研究，着力解决新能源市场要素的构建、增加投资者信心，理顺和扩展新能源项目融资渠道，使多种背景的资本可以顺利进入新能源产业，进而推动产业健康发展。

课题组成员

彭澎、吴大卫

北京 • 2021

目录

第一章 背景介绍 2

第二章 BREP电力工业发展总体情况 3

2.1 经济社会概况 3

2.2 能源资源禀赋 16

2.3 电力生产消费情况 20

2.4 可再生能源开发利用现况 26

第三章 BREP可再生能源合作现况和潜力 28

3.1 BREP可再生能源合作现况 28

3.1.1 中国电力行业发展现况 28

3.1.2 电力清洁低碳发展优势领域 29

3.1.3 中资企业参与BREP可再生能源项目情况 .. 33

3.2 面临形势 35

3.2.1 国际能源电力发展形势 35

3.2.2 “一带一路”高质量发展要求 37

3.3 BREP可再生能源项目合作潜力 39

第四章 BREP可再生能源项目合作总体设想 47

4.1 合作思路 47

4.2 基本原则 47

4.3 重点合作方向 47

第五章 我国参与重点国家可再生能源项目投资机会研究 . 49

5.1 蒙古国 49

5.1.1 电力工业基本情况 49

5.1.2 电力装机需求 55

5.1.3 可再生能源发展潜力 57

5.1.4 中资企业参与项目开发机会分析 58

5.1.5 项目可持续性分析 59

5.2 老挝 59

5.2.1 电力工业基本情况 59

5.2.2 电力装机需求 64

5.2.3 可再生能源发展潜力 66

5.2.4 中资企业参与项目开发机会分析 66

5.2.5 项目可持续性分析 67

5.3 缅甸 67

5.3.1 电力工业基本情况 67

5.3.2 电力装机需求 70

5.3.3 可再生能源发展潜力 72

5.3.4 中资企业参与项目开发机会分析 73

5.3.5 项目可持续性分析 74

第六章 有关政策建议 74

第一章 背景介绍

2018年10月18日，首届“一带一路”能源部长会议在江苏苏州成功举行。中国国家主席习近平致信，向会议的召开表示热烈祝贺，提出推动建立“一带一路”能源合作伙伴关系（以下简称BREP）。2019年4月25日，BREP在北京正式成立。BREP是各参与国为解决能源发展面临的问题，更好地保护生态环境，应对气候变化，保障能源安全，促进可持续发展，建立的国际能源合作平台，目前已有三十个成员国：阿富汗、阿尔及利亚、阿塞拜疆、玻利维亚、柬埔寨、佛得角、乍得、中国、东帝汶、赤道几内亚、冈比亚、匈牙利、伊拉克、科威特、吉尔吉斯斯坦、老挝、马耳他、蒙古国、缅甸、尼泊尔、尼日尔、巴基斯坦、刚果（布）、塞尔维亚、苏丹、苏里南、塔吉克斯坦、汤加、土耳其及委内瑞拉。

2020年11月22日，国家主席习近平在第七十五届联大会议上表示，中国将力争于2030年前达到碳排放峰值，争取在2060年前实现碳中和。2021年9月21日，国家主席习近平在第七十六届联大会议上表示，中国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。中国能源电力企业将积极落实有关目标要求，不断加大对境内外绿色低碳能源项目的开发力度。“一带一路”沿线国家，尤其是已经加入BREP的29个国家（除中国外），是未来中国推进可再生能源项目合作的重中之重。



面对“一带一路”BREP国家广阔的电力合作市场，为了厘清“一带一路” BREP国家的重点区域可再生能源合作空间，识别中资企业参与BREP国家可再生能源项目的重点方向，为政府部门统筹推进BREP国家可再生能源合作提供政策参考，课题组开展《中国企业参与“一带一路” 能源伙伴关系国家的可再生能源项目机会研究》。

课题组对研究工作的任务目标、进度安排、组织形式等内容进行了部署。研究过程中，并多次召开课题中间讨论会，听取相关专家意见。2021年10月将课题研究成果报送WRI，听取相关专家意见。进一步，根据意见修改完善报告，正式报送WRI。2021年12月，WRI组织召开项目结题验收会，来自发改委能源研究所、中电联、 北大能源研究院、APEC可持续发展中心等单位的专家参加了会议，课题组就研究成果（送审稿）听取相关专家意见，会后根据意见修改完善报告，正式报送WRI。

本报告收集整理了BREP成员国的基本国情、经济社会情况、电力工业发展总体情况、可再生能源合作现况和潜力等，研究提出BREP可再生能源项目合作的总体设想，包括合作思路、基本原则和合作重点方向。进一步，综合考虑双边关系、伙伴关系相关活动参与度、国家电力市场空间及营商环境、可再生能源开发潜力、中资企业参与程度等因素，选择蒙古国、老挝和缅甸三个未来可再生能源项目投资机会相对较多的国家作为研究重点，预测电力需求和可再生能源装机需求，重点分析可再生能源发展潜力，同时识别可再生能源项目合作机会，分析项目的可持续性。在此基础上，总结提出有关的政策建议。

第二章 BREP 电力工业发展总体情况

2.1 经济社会概况

目前，BREP现有30个成员国，其中包括中国在内的15个成员国为亚洲国家，8个成员国为非洲国家，3个成员国为欧洲国家，3个成员国为南美洲国家，1个成员国在大洋洲，总面积2521.9万平方公里。2019年BREP成员国总人口21.09亿人，占世界总人口的27.5%，外方成员国人口占世界总人口的9.3%。

图 2.1-1 | 2019年BREP成员国人口占比

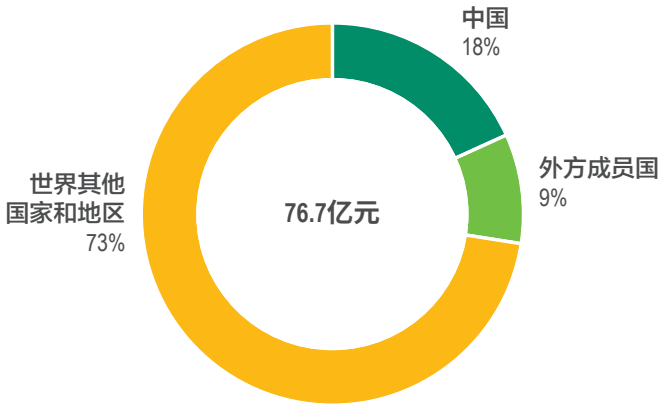
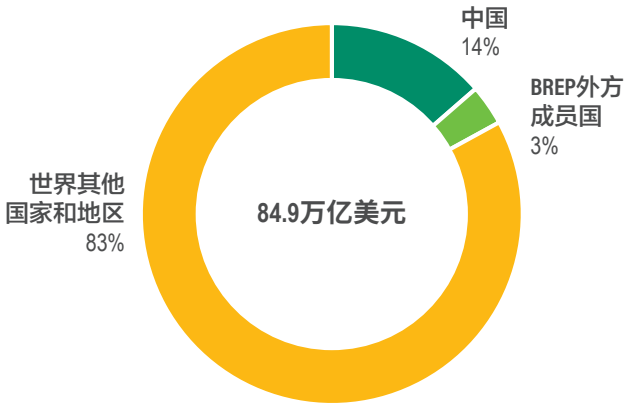


图 2.1-2 | 2019年BREP成员国GDP占比



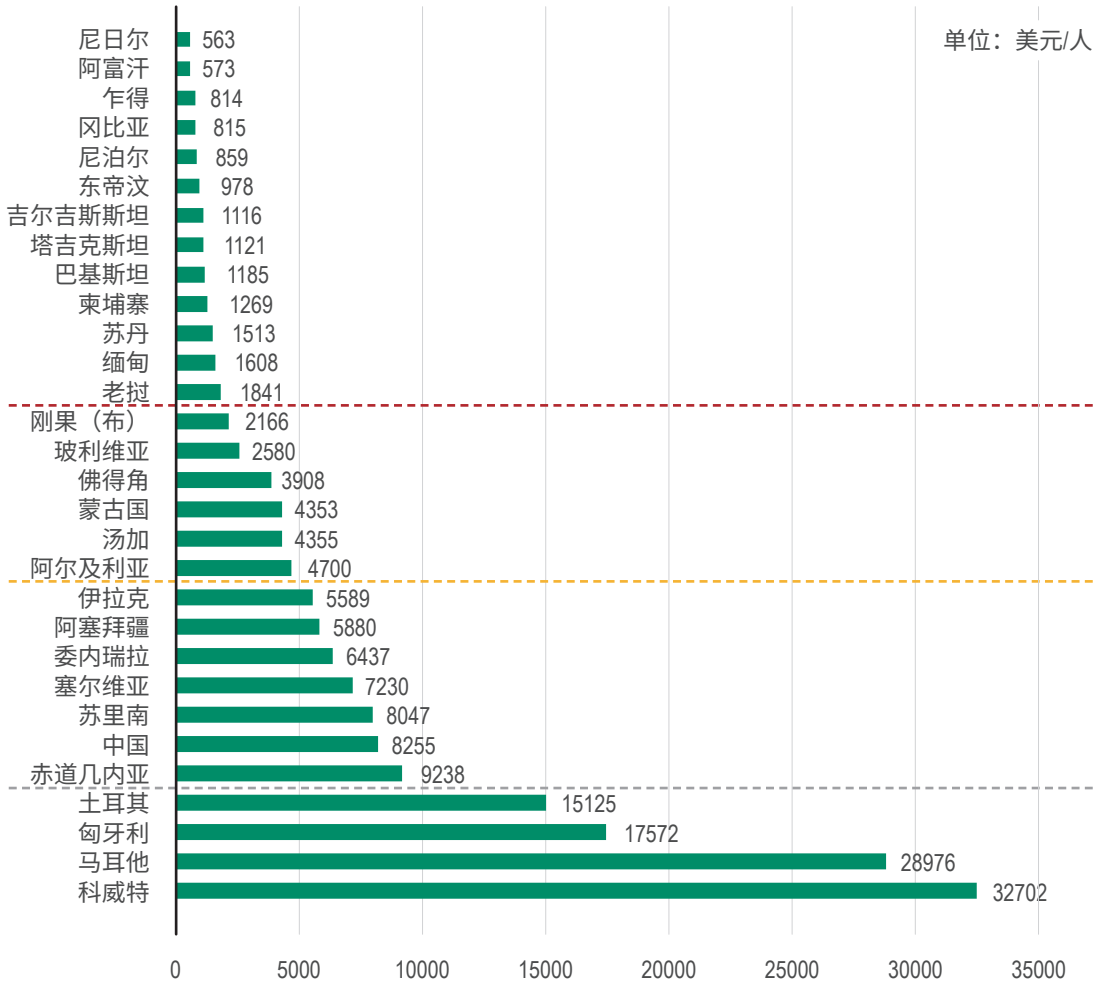
自2010年以来，BREP成员国年均人口增速0.94%，略低于1.15%的世界年均人口增速。其中，中国年均人口增速0.49%，外方成员国年均人口增速1.88%，高于世界人口平均增速。

2019年，BREP成员国国内生产总值（GDP，2010年可比价，下同）为14.45万亿美元，占世界GDP总量的17%。其中，外方成员国GDP2.91万亿美元，占世界GDP总量的3.4%。

自2010年以来，BREP成员国GDP年均增速6.3%，高于2.8%的世界GDP年均增速平均水平。过去十年，中国经济飞速发展，GDP年均增速7.4%，高于世界和BREP成员国的GDP年均增速平均水平。BREP外方成员国GDP年均增速2.9%，略高于世界GDP年均增速平均水平，其中，蒙古国、塔吉克斯坦、柬埔寨、老挝、缅甸、尼日尔、土耳其、马耳他、伊拉克等国GDP保持中高速增长，年均增速均高于5%。

2019年，世界人均GDP为11059美元/人，BREP成员国人均GDP为6852美元/人，仅为世界平均水平的62%。其中，中国人均GDP为8255美元/人；BREP外方成员国人均GDP为4096美元/人，仅为世界平均水平的37%。从BREP各成员国来看，科威特、马耳他、匈牙利、土耳其等4个成员国人均GDP超过15000美元/人，属于发达国家；尼日尔、阿富汗、乍得、冈比亚、尼泊尔、东帝汶、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、巴基斯坦、柬埔寨、苏丹、缅甸、老挝等13个成员国人均GDP不足2000美元/人，属于极不发达国家。BREP成员国2019年人均GDP排名情况如下图所示。

图 2.1-3 | 2019年BREP成员国人均GDP排名



在联合国公布的47个最不发达国家中有11个国家为BREP成员国，包括阿富汗、柬埔寨、乍得、东帝汶、赤道几内亚、冈比亚、老挝、缅甸、尼泊尔、尼日尔、苏丹、汤加。

BREP成员国近十年人口及GDP增长情况详见下表。

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
阿富汗	人口（万人）	2919	3012	3116	3227	3337	3441	3538	3630	3717	3804
	人口增速	2.8%	3.2%	3.5%	3.6%	3.4%	3.1%	2.8%	2.6%	2.4%	2.3%
	GDP (2010年可比价，亿美元)	159	159	180	190	195	198	202	207	210	218
	GDP年均增速	14.4%	0.4%	12.8%	5.6%	2.7%	1.5%	2.3%	2.6%	1.2%	3.9%
	其中，农林渔业	26.2%	23.7%	24.4%	22.8%	22.1%	20.6%	25.7%	26.4%	22.0%	25.8%
	工业（含建筑业）	21.2%	22.7%	21.2%	20.4%	21.2%	22.1%	10.5%	10.1%	13.4%	14.1%
	服务业	48.9%	49.7%	50.6%	52.7%	53.0%	53.2%	59.0%	58.3%	59.5%	55.5%
	其他	3.8%	3.8%	3.9%	4.1%	3.6%	4.0%	4.8%	5.2%	5.1%	4.7%
	人均GDP（美元/人）	543	529	576	588	584	574	571	571	565	573
阿尔及利亚	人口（万人）	3597.7	3666.1	3738.4	3814.0	3892.4	3972.8	4055.1	4138.9	4222.8	4305.3
	人口增速	1.8%	1.9%	2.0%	2.0%	2.1%	2.1%	2.1%	2.1%	2.0%	2.0%
	GDP (2010年可比价，亿美元)	1612	1658	1715	1763	1830	1897	1958	1984	2007	2023
	GDP年均增速	3.6%	2.9%	3.4%	2.8%	3.8%	3.7%	3.2%	1.3%	1.2%	0.8%
	其中，农林渔业	8.5%	8.1%	8.8%	9.9%	10.3%	11.6%	12.2%	11.8%	11.8%	12.4%
	工业（含建筑业）	51.1%	50.1%	48.3%	44.7%	42.8%	36.4%	35.4%	37.5%	39.8%	37.4%
	服务业	40.3%	41.4%	41.4%	43.2%	45.0%	49.8%	50.7%	44.9%	43.6%	46.2%
	其他	0.2%	0.4%	1.5%	2.2%	1.9%	2.2%	1.8%	5.9%	4.7%	3.9%
	人均GDP（美元/人）	4479	4523	4587	4622	4701	4776	4829	4792	4754	4700
阿塞拜疆	人口（万人）	905.4	917.3	929.6	941.7	953.5	964.9	975.8	985.4	994.0	1002.3
	人口增速	1.2%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.2%	1.1%	1.0%	0.9%	0.8%
	GDP (2010年可比价，亿美元)	529	521	532	563	579	585	567	568	577	589
	GDP年均增速	4.8%	-1.6%	2.2%	5.8%	2.8%	1.0%	-3.1%	0.2%	1.5%	2.2%
	其中，农林渔业	5.5%	5.1%	5.1%	5.4%	5.3%	6.2%	5.6%	5.6%	5.2%	5.7%
	工业（含建筑业）	60.0%	61.7%	59.5%	57.1%	53.6%	44.9%	47.6%	49.7%	52.3%	48.7%
	服务业	28.2%	27.7%	29.5%	31.5%	34.2%	40.7%	39.3%	38.1%	35.3%	37.4%
	其他	6.2%	5.5%	5.8%	6.1%	6.9%	8.3%	7.5%	6.6%	7.3%	8.2%
	人均GDP（美元/人）	5843	5676	5725	5982	6073	6064	5813	5765	5801	5880

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
玻利维亚	人口（万人）	1004.9	1021.3	1037.8	1054.2	1070.7	1087.0	1103.2	1119.3	1135.3	1151.3
	人口增速	1.7%	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%	1.5%	1.5%	1.5%	1.4%	1.4%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	196	207	217	232	245	257	268	279	291	297
	GDP年均增速	4.1%	5.2%	5.1%	6.8%	5.5%	4.9%	4.3%	4.2%	4.2%	2.2%
	其中，农林渔业	10.4%	9.8%	9.8%	10.0%	9.7%	10.2%	11.2%	11.6%	11.5%	12.2%
	工业（含建筑业）	30.1%	30.4%	29.3%	28.5%	27.6%	25.2%	25.3%	26.4%	26.2%	25.2%
	服务业	43.6%	41.0%	40.4%	40.2%	41.5%	46.0%	49.8%	48.7%	49.1%	50.7%
	其他	15.9%	18.8%	20.4%	21.3%	21.2%	18.6%	13.7%	13.3%	13.2%	11.8%
	人均GDP（美元/人）	1955	2024	2094	2201	2286	2361	2426	2491	2560	2580
佛得角	人口（万人）	49.3	49.9	50.5	51.2	51.8	52.5	53.1	53.7	54.4	55.0
	人口增速	1.2%	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.1%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	17	17	17	18	18	18	19	19	20	21
	GDP年均增速	1.5%	4.0%	1.1%	0.8%	0.6%	1.0%	4.7%	3.7%	4.5%	5.7%
	其中，农林渔业	8.0%	7.8%	8.4%	8.3%	8.0%	8.7%	8.0%	6.7%	5.3%	4.8%
	工业（含建筑业）	18.1%	17.8%	17.0%	17.5%	18.7%	18.1%	17.1%	18.2%	19.3%	19.6%
	服务业	61.2%	60.6%	62.2%	61.8%	61.2%	60.5%	61.8%	61.2%	60.9%	61.4%
	其他	12.7%	13.8%	12.4%	12.4%	12.0%	12.6%	13.1%	13.8%	14.5%	14.2%
	人均GDP（美元/人）	3378	3469	3462	3445	3423	3415	3532	3620	3740	3908
柬埔寨	人口（万人）	1431.2	1454.1	1478.0	1502.6	1527.5	1552.1	1576.6	1600.9	1625.0	1648.7
	人口增速	1.6%	1.6%	1.6%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%	1.5%	1.5%	1.5%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	112	120	129	139	149	159	170	182	195	209
	GDP年均增速	6.0%	7.1%	7.3%	7.4%	7.1%	7.0%	7.0%	6.8%	7.5%	7.1%
	其中，农林渔业	33.9%	34.6%	33.5%	31.6%	28.9%	26.6%	24.7%	23.4%	22.0%	20.7%
	工业（含建筑业）	21.9%	22.1%	23.0%	24.1%	25.6%	27.7%	29.5%	30.8%	32.3%	34.2%
	服务业	38.3%	37.5%	37.8%	38.5%	39.7%	39.8%	39.9%	39.7%	39.5%	38.8%
	其他	5.9%	5.8%	5.7%	5.8%	5.8%	5.9%	5.9%	6.1%	6.2%	6.2%
	人均GDP（美元/人）	786	828	874	923	973	1025	1080	1136	1203	1269

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
乍得	人口（万人）	1195.2	1236.1	1278.5	1322.0	1366.4	1411.1	1456.2	1501.7	1547.8	1594.7
	人口增速	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.4%	3.3%	3.2%	3.1%	3.1%	3.0%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	107	107	116	123	131	135	127	123	126	130
	GDP年均增速	13.6%	0.1%	8.9%	5.7%	6.9%	2.8%	-6.3%	-3.0%	2.4%	3.2%
	其中，农林渔业	51.9%	51.2%	54.9%	50.0%	50.6%	50.4%	46.1%	48.6%	45.1%	42.6%
	工业（含建筑业）	12.0%	12.6%	12.9%	13.3%	14.5%	13.7%	13.7%	14.6%	14.4%	14.3%
	服务业	33.4%	32.6%	31.8%	33.0%	31.1%	33.0%	30.5%	33.5%	37.5%	40.5%
	其他	2.7%	3.6%	0.3%	3.6%	3.8%	2.9%	9.7%	3.3%	3.0%	2.7%
	人均GDP（美元/人）	893	864	909	929	961	957	869	818	812	814
中国	人口（万人）	133770.5	134413.0	135069.5	135738.0	136427.0	137122.0	137866.5	138639.5	139273.0	139771.5
	人口增速	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	0.5%	0.4%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	60872	66685	71929	77515	83272	89135	95240	101856	108731	115375
	GDP年均增速	10.6%	9.6%	7.9%	7.8%	7.4%	7.0%	6.8%	6.9%	6.7%	6.1%
	其中，农林渔业	9.3%	9.2%	9.1%	8.9%	8.6%	8.4%	8.1%	7.5%	7.0%	7.1%
	工业（含建筑业）	46.5%	46.5%	45.4%	44.2%	43.1%	40.8%	39.6%	39.9%	39.7%	39.0%
	服务业	44.2%	44.3%	45.5%	46.9%	48.3%	50.8%	52.4%	52.7%	53.3%	53.9%
	其他	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	人均GDP（美元/人）	4550	4961	5325	5711	6104	6500	6908	7347	7807	8255
刚果（布）	人口（万人）	427.4	439.5	451.0	462.3	473.7	485.6	498.1	511.1	524.4	538.1
	人口增速	3.1%	2.8%	2.6%	2.5%	2.5%	2.5%	2.6%	2.6%	2.6%	2.6%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	131	134	148	147	155	150	135	129	121	117
	GDP年均增速	9.9%	2.2%	9.9%	-0.7%	6.0%	-3.2%	-10.2%	-4.6%	-6.2%	-3.5%
	其中，农林渔业	4.0%	4.0%	3.8%	4.3%	4.6%	5.9%	6.9%	7.3%	6.9%	7.8%
	工业（含建筑业）	66.2%	65.9%	65.3%	62.0%	57.9%	46.6%	35.4%	42.0%	50.6%	50.4%
	服务业	27.1%	27.1%	27.6%	29.1%	32.8%	42.4%	51.8%	47.6%	40.0%	39.1%
	其他	2.7%	3.0%	3.3%	4.6%	4.7%	5.1%	5.9%	3.1%	2.4%	2.7%
	人均GDP（美元/人）	3077	3058	3276	3173	3281	3097	2712	2521	2304	2166

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
赤道几内亚	人口（万人）	94.4	98.7	103.1	107.6	112.2	116.9	121.5	126.2	130.9	135.6
	人口增速	4.7%	4.6%	4.5%	4.4%	4.3%	4.1%	4.0%	3.9%	3.7%	3.6%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	163	174	188	180	181	165	150	142	133	125
	GDP年均增速	-8.9%	6.5%	8.3%	-4.1%	0.4%	-9.1%	-8.8%	-5.7%	-6.4%	-5.6%
	其中，农林渔业	1.1%	1.1%	1.1%	1.2%	1.3%	1.9%	2.3%	2.3%	2.2%	2.5%
	工业（含建筑业）	74.7%	78.1%	77.3%	72.4%	70.2%	59.1%	52.3%	56.9%	57.5%	50.5%
	服务业	24.7%	22.1%	22.9%	27.2%	29.0%	39.1%	45.2%	40.9%	40.4%	46.7%
	其他	-0.5%	-1.2%	-1.3%	-0.8%	-0.5%	-0.1%	0.2%	-0.1%	-0.1%	0.3%
	人均GDP（美元/人）	17289	17610	18254	16764	16146	14094	12358	11225	10135	9238
冈比亚	人口（万人）	179.3	184.8	190.5	196.4	202.4	208.6	214.9	221.4	228.0	234.8
	人口增速	3.0%	3.1%	3.1%	3.1%	3.1%	3.1%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	15	14	15	15	15	16	16	17	18	19
	GDP年均增速	5.9%	-8.1%	5.2%	2.9%	-1.4%	4.1%	1.9%	4.8%	7.2%	6.1%
	其中，农林渔业	35.2%	27.2%	27.4%	26.2%	22.5%	22.2%	21.9%	21.0%	19.9%	21.8%
	工业（含建筑业）	9.8%	11.5%	12.0%	11.9%	13.2%	17.1%	20.9%	17.9%	17.3%	15.8%
	服务业	49.2%	54.9%	54.5%	55.1%	56.4%	51.9%	48.8%	53.4%	54.7%	54.5%
	其他	5.8%	6.4%	6.2%	6.8%	7.9%	8.8%	8.4%	7.7%	8.1%	7.9%
	人均GDP（美元/人）	861	767	783	782	748	755	747	760	791	815
匈牙利	人口（万人）	1000.0	997.2	992.0	989.3	986.6	984.3	981.4	978.8	977.6	977.0
	人口增速	-0.2%	-0.3%	-0.5%	-0.3%	-0.3%	-0.2%	-0.3%	-0.3%	-0.1%	-0.1%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	1319	1345	1326	1351	1408	1462	1493	1557	1642	1717
	GDP年均增速	1.1%	1.9%	-1.4%	1.9%	4.2%	3.8%	2.1%	4.3%	5.4%	4.6%
	其中，农林渔业	3.0%	4.0%	3.9%	3.9%	3.9%	3.8%	3.9%	3.8%	3.5%	3.4%
	工业（含建筑业）	25.3%	25.1%	25.1%	25.1%	25.7%	26.4%	25.5%	25.2%	25.2%	25.0%
	服务业	56.6%	55.9%	55.2%	55.4%	54.8%	54.0%	55.4%	55.9%	55.8%	56.4%
	其他	15.1%	14.9%	15.9%	15.6%	15.5%	15.8%	15.2%	15.2%	15.5%	15.2%
	人均GDP（美元/人）	13192	13485	13368	13654	14270	14850	15213	15912	16793	17572

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
伊拉克	人口（万人）	2974.2	3072.5	3189.0	3315.7	3441.2	3557.2	3661.1	3755.3	3843.4	3931.0
	人口增速	2.7%	3.3%	3.8%	4.0%	3.8%	3.4%	2.9%	2.6%	2.3%	2.3%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	1385	1489	1697	1826	1838	1884	2170	2116	2104	2197
	GDP年均增速	6.4%	7.5%	13.9%	7.6%	0.7%	2.5%	15.2%	-2.5%	-0.6%	4.4%
	其中，农林渔业	5.2%	4.6%	4.1%	4.8%	4.8%	3.9%	3.8%	2.9%	2.4%	1.5%
	工业（含建筑业）	55.8%	62.6%	60.6%	57.7%	53.8%	42.6%	44.0%	49.2%	53.3%	49.9%
	服务业	39.0%	32.8%	35.2%	37.5%	41.4%	53.5%	52.2%	47.9%	44.3%	48.6%
	其他	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	人均GDP（美元/人）	4655	4847	5320	5506	5342	5296	5929	5636	5475	5589
科威特	人口（万人）	299.2	316.8	334.9	352.6	369.1	383.6	395.7	405.6	413.7	420.7
	人口增速	6.1%	5.9%	5.7%	5.3%	4.7%	3.9%	3.2%	2.5%	2.0%	1.7%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	1154	1265	1349	1365	1372	1380	1420	1353	1370	1376
	GDP年均增速	-2.4%	9.6%	6.6%	1.1%	0.5%	0.6%	2.9%	-4.7%	1.2%	0.4%
	其中，农林渔业	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	0.5%
	工业（含建筑业）	66.1%	72.7%	74.8%	73.1%	70.5%	55.9%	52.1%	55.6%	59.6%	57.5%
	服务业	47.0%	38.8%	36.8%	38.1%	42.2%	58.4%	60.7%	56.8%	50.9%	54.2%
	其他	-13.6%	-12.0%	-12.0%	-11.6%	-13.2%	-14.9%	-13.4%	-12.9%	-11.0%	-12.1%
	人均GDP（美元/人）	38577	39940	40287	38699	37159	35969	35887	33359	33112	32702
吉尔吉斯斯坦	人口（万人）	544.8	551.5	560.7	572.0	583.6	595.7	608.0	619.8	632.3	645.7
	人口增速	1.2%	1.2%	1.7%	2.0%	2.0%	2.1%	2.1%	2.0%	2.0%	2.1%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	48	51	51	56	59	61	63	66	69	72
	GDP年均增速	-0.5%	6.0%	-0.1%	10.9%	4.0%	3.9%	4.3%	4.7%	3.8%	4.5%
	其中，农林渔业	17.4%	16.6%	16.7%	14.6%	14.7%	14.1%	12.8%	12.5%	11.7%	12.1%
	工业（含建筑业）	26.3%	27.4%	22.3%	24.8%	23.9%	25.1%	26.5%	27.3%	27.5%	27.6%
	服务业	49.3%	47.9%	51.0%	49.6%	50.6%	52.1%	50.1%	49.9%	49.8%	50.2%
	其他	6.9%	8.1%	10.0%	10.9%	10.8%	8.7%	10.5%	10.2%	11.1%	10.1%
	人均GDP（美元/人）	880	921	905	984	1004	1021	1044	1072	1091	1116

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
老挝	人口（万人）	624.9	634.8	644.5	654.1	664.0	674.1	684.6	695.3	706.2	716.9
	人口增速	1.6%	1.6%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.6%	1.6%	1.6%	1.5%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	71	77	83	90	97	104	111	119	126	132
	GDP年均增速	8.5%	8.0%	8.0%	8.0%	7.6%	7.3%	7.0%	6.9%	6.2%	4.7%
	其中，农林渔业	22.6%	20.8%	18.5%	17.9%	17.8%	17.6%	17.2%	16.2%	15.7%	15.3%
	工业（含建筑业）	30.5%	30.8%	32.4%	30.4%	28.8%	27.7%	28.8%	30.9%	31.5%	30.9%
	服务业	43.6%	41.8%	40.2%	42.5%	44.2%	44.2%	42.5%	41.5%	41.6%	42.7%
	其他	3.4%	6.6%	8.9%	9.1%	9.2%	10.5%	11.5%	11.4%	11.1%	11.1%
	人均GDP（美元/人）	1141	1213	1291	1374	1456	1539	1622	1707	1786	1841
马耳他	人口（万人）	41.5	41.6	42.0	42.6	43.5	44.5	45.5	46.8	48.5	50.3
	人口增速	0.5%	0.4%	0.9%	1.4%	2.0%	2.4%	2.3%	2.8%	3.6%	3.7%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	90	91	95	100	107	118	122	132	139	146
	GDP年均增速	5.5%	0.5%	4.1%	5.5%	7.6%	9.6%	3.9%	8.0%	5.2%	4.9%
	其中，农林渔业	1.3%	1.0%	1.1%	1.1%	1.0%	0.9%	1.0%	0.7%	0.7%	0.7%
	工业（含建筑业）	17.6%	16.3%	14.9%	14.6%	13.0%	12.3%	12.3%	12.1%	12.5%	12.5%
	服务业	69.3%	69.9%	72.0%	72.7%	74.2%	75.7%	75.4%	76.0%	75.0%	75.6%
	其他	11.9%	12.7%	12.0%	11.6%	11.8%	11.1%	11.2%	11.2%	11.8%	11.2%
	人均GDP（美元/人）	21799	21808	22503	23404	24692	26427	26834	28202	28644	28976
蒙古国	人口（万人）	272.0	277.0	282.5	288.2	294.0	299.8	305.6	311.4	317.0	322.5
	人口增速	1.7%	1.9%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	1.9%	1.9%	1.8%	1.7%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	72	84	95	106	114	117	118	124	133	140
	GDP年均增速	6.4%	17.3%	12.3%	11.6%	7.9%	2.4%	1.2%	5.3%	7.2%	5.2%
	其中，农林渔业	11.7%	10.3%	11.3%	13.4%	13.3%	13.4%	11.7%	10.3%	10.8%	10.8%
	工业（含建筑业）	33.2%	31.3%	30.8%	30.5%	31.5%	31.0%	33.9%	38.4%	39.1%	38.5%
	服务业	44.8%	45.8%	46.9%	44.7%	45.8%	47.5%	46.1%	42.3%	39.3%	40.0%
	其他	10.2%	12.6%	11.1%	11.4%	9.3%	8.1%	8.3%	9.1%	10.9%	10.8%
	人均GDP（美元/人）	2643	3044	3353	3670	3880	3895	3866	3997	4211	4353

ERR 能研微讯 微信公众号：Energy-report

欢迎申请加入 ERR 能研微讯开发的能源研究微信群，请提供单位姓名（或学校姓名），申请添加智库掌门人（下面二维码）微信，智库掌门人会进行进群审核，已在能源研究群的人员请勿申请；群组禁止不通过智库掌门人拉人进群。



ERR 能研微讯聚焦世界能源行业热点资讯，发布最新能源研究报告，提供能源行业咨询。

本订阅号原创内容包含能源行业最新动态、趋势、深度调查、科技发现等内容，同时为读者带来国内外高端能源报告主要内容的提炼、摘要、翻译、编辑和综述，内容版权遵循 Creative Commons 协议。

知识星球

提供能源行业最新资讯、政策、前沿分析、报告（日均更新 15 条+，十年 plus 能源行业分析师主理）



提供能源投资研究报告（日均更新 8~12 篇，覆盖数十家券商研究所）



二维码矩阵

资报告号：ERR 能研微讯 订阅号二维码（左）丨行业咨询、情报、专家合作：ERR 能研君（右)



视频、图表号、研究成果：能研智库 订阅号二维码（左）丨 ERR 能研微讯头条号、西瓜视频（右)



能研智库视频号（左）丨能研智库抖音号（右)


能研咨询
扫描二维码，关注我的视频号
EPP能研微讯
抖音
@隐藏的杀手
抖音号：LRTBE
在抖音，记录美好生活
保存图片
到相册
打开抖音
搜索页扫一扫
EPP能研微讯

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
缅甸	人口(万人)	5060.1	5099.1	5141.4	5185.2	5228.1	5268.1	5304.5	5338.3	5370.8	5404.5
	人口增速	0.7%	0.8%	0.8%	0.9%	0.8%	0.8%	0.7%	0.6%	0.6%	0.6%
	GDP (2010年可比价，亿美元)	495	523	561	609	657	703	744	791	845	869
	GDP年均增速	9.6%	5.6%	7.3%	8.4%	8.0%	7.0%	5.8%	6.4%	6.8%	2.9%
	其中，农林渔业	36.9%	32.5%	30.6%	29.5%	27.8%	26.7%	24.9%	23.0%	21.4%	20.1%
	工业(含建筑业)	26.5%	31.3%	32.4%	32.4%	34.5%	33.9%	35.5%	36.7%	38.0%	38.9%
	服务业	36.7%	36.2%	37.0%	38.1%	37.7%	39.4%	39.6%	40.3%	40.7%	41.0%
	其他	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	人均GDP(美元/人)	979	1026	1092	1174	1257	1335	1402	1483	1573	1608
尼泊尔	人口(万人)	2701.3	2704.1	2699.0	2691.8	2690.7	2701.5	2726.1	2762.7	2808.8	2860.9
	人口增速	0.5%	0.1%	-0.2%	-0.3%	0.0%	0.4%	0.9%	1.3%	1.7%	1.9%
	GDP (2010年可比价，亿美元)	160	166	173	181	191	198	199	215	230	246
	GDP年均增速	4.8%	3.4%	4.8%	4.1%	6.0%	3.3%	0.6%	8.2%	6.7%	7.0%
	其中，农林渔业	33.2%	35.0%	33.1%	31.5%	30.3%	29.4%	29.1%	27.1%	25.8%	24.3%
	工业(含建筑业)	14.2%	14.1%	14.1%	14.2%	13.8%	13.7%	13.1%	13.2%	13.4%	13.3%
	服务业	46.4%	45.3%	46.9%	47.6%	48.7%	49.5%	50.0%	51.0%	51.0%	50.6%
	其他	6.2%	5.6%	5.9%	6.8%	7.2%	7.4%	7.8%	8.7%	9.8%	11.8%
	人均GDP(美元/人)	592	612	643	671	711	732	730	779	818	859
尼日尔	人口(万人)	1646.4	1711.5	1779.5	1850.4	1924.0	2000.2	2078.9	2160.2	2244.3	2331.1
	人口增速	3.9%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	4.0%	3.9%	3.9%	3.9%	3.9%
	GDP (2010年可比价，亿美元)	79	80	89	94	100	104	110	116	124	131
	GDP年均增速	8.6%	2.4%	10.5%	5.3%	6.6%	4.4%	5.7%	5.0%	7.2%	5.9%
	其中，农林渔业	35.8%	33.6%	33.7%	32.2%	33.4%	32.4%	35.4%	35.8%	38.5%	37.8%
	工业(含建筑业)	23.0%	22.8%	26.5%	26.0%	23.6%	22.5%	21.2%	21.1%	19.1%	20.2%
	服务业	35.1%	36.7%	35.0%	36.0%	37.1%	38.5%	38.2%	37.8%	36.6%	36.1%
	其他	6.1%	6.9%	4.8%	5.7%	5.9%	6.5%	5.2%	5.3%	5.9%	5.9%
	人均GDP(美元/人)	477	470	499	506	519	521	530	535	552	563

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
巴基斯坦	人口（万人）	17942.5	18334.1	18728.1	19126.3	19530.7	19942.7	20362.7	20789.7	21221.5	21656.5
	人口增速	2.2%	2.2%	2.1%	2.1%	2.1%	2.1%	2.1%	2.1%	2.1%	2.0%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	1772	1820	1884	1967	2059	2156	2276	2402	2542	2567
	GDP年均增速	1.6%	2.7%	3.5%	4.4%	4.7%	4.7%	5.5%	5.6%	5.8%	1.0%
	其中，农林渔业	23.3%	25.1%	23.7%	23.8%	23.7%	23.8%	23.2%	22.9%	22.9%	22.0%
	工业（含建筑业）	19.7%	20.5%	21.3%	20.2%	20.0%	19.1%	18.3%	17.8%	17.9%	18.3%
	服务业	52.8%	50.9%	51.6%	52.0%	51.7%	52.2%	52.8%	53.2%	52.8%	53.9%
	其他	4.2%	3.4%	3.4%	3.9%	4.5%	4.9%	5.8%	6.1%	6.5%	5.8%
	人均GDP（美元/人）	987	993	1006	1028	1054	1081	1118	1155	1198	1185
塞尔维亚	人口（万人）	729.1	723.4	719.9	716.4	713.1	709.5	705.8	702.1	698.3	694.5
	人口增速	-0.4%	-0.8%	-0.5%	-0.5%	-0.5%	-0.5%	-0.5%	-0.5%	-0.5%	-0.5%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	418	427	424	436	429	437	451	461	482	502
	GDP年均增速	0.7%	2.0%	-0.7%	2.9%	-1.6%	1.8%	3.3%	2.1%	4.5%	4.2%
	其中，农林渔业	6.6%	7.4%	6.4%	7.4%	7.1%	6.7%	6.8%	6.0%	6.3%	6.0%
	工业（含建筑业）	25.3%	26.7%	27.0%	26.8%	25.2%	25.8%	25.8%	26.1%	25.5%	25.6%
	服务业	51.7%	50.3%	51.0%	50.4%	51.7%	50.9%	50.3%	50.9%	51.0%	51.2%
	其他	16.4%	15.6%	15.6%	15.4%	16.0%	16.6%	17.1%	17.0%	17.1%	17.3%
	人均GDP（美元/人）	5735	5899	5887	6087	6018	6157	6396	6565	6898	7230
苏丹	人口（万人）	3454.5	3535.0	3619.4	3707.3	3797.8	3890.3	3984.7	4081.3	4180.2	4281.3
	人口增速	2.3%	2.3%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	582	570	573	598	614	645	675	680	664	648
	GDP年均增速	3.5%	-2.0%	0.5%	4.4%	2.7%	4.9%	4.7%	0.8%	-2.3%	-2.5%
	其中，农林渔业	23.3%	24.4%	33.1%	33.8%	31.9%	31.4%	31.2%	24.4%	16.3%	11.6%
	工业（含建筑业）	26.9%	26.2%	3.3%	2.7%	2.5%	2.1%	2.3%	1.9%	1.3%	1.0%
	服务业	44.5%	45.2%	45.1%	44.5%	45.5%	46.4%	46.5%	33.3%	20.2%	12.8%
	其他	5.3%	4.2%	18.4%	19.1%	20.2%	20.1%	20.0%	40.4%	62.2%	74.6%
	人均GDP（美元/人）	1684	1613	1584	1614	1618	1657	1694	1666	1590	1513

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
苏里南	人口（万人）	52.9	53.5	54.1	54.7	55.3	55.9	56.5	57.1	57.6	58.1
	人口增速	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%	1.0%	1.0%	1.0%	0.9%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	44	46	47	49	49	47	45	45	47	47
	GDP年均增速	5.2%	5.8%	2.7%	2.9%	0.3%	-3.4%	-5.6%	1.8%	2.6%	0.3%
	其中，农林渔业	9.5%	8.7%	8.4%	8.5%	9.4%	9.3%	10.1%	11.8%	11.3%	9.7%
	工业（含建筑业）	35.2%	35.1%	35.3%	32.3%	30.2%	25.4%	29.4%	33.7%	32.8%	29.8%
	服务业	48.2%	47.0%	47.7%	50.8%	52.3%	55.6%	53.8%	48.1%	48.3%	52.6%
	其他	7.1%	9.2%	8.7%	8.5%	8.1%	9.7%	6.7%	6.4%	7.6%	7.9%
	人均GDP（美元/人）	8256	8640	8773	8930	8856	8465	7913	7973	8100	8047
塔吉克斯坦	人口（万人）	752.7	769.8	787.5	806.0	825.3	845.4	866.4	888.0	910.1	932.1
	人口增速	2.2%	2.3%	2.3%	2.3%	2.4%	2.4%	2.5%	2.5%	2.5%	2.4%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	56	61	65	70	75	79	85	91	98	105
	GDP年均增速	6.5%	7.4%	7.5%	7.4%	6.7%	6.0%	6.9%	7.6%	7.3%	7.0%
	其中，农林渔业	19.6%	23.8%	23.3%	21.3%	23.8%	21.9%	20.4%	21.2%	19.2%	18.9%
	工业（含建筑业）	25.0%	22.5%	22.0%	23.1%	22.6%	24.4%	27.2%	27.0%	27.4%	27.8%
	服务业	45.1%	42.4%	43.5%	44.1%	41.1%	42.5%	42.2%	41.4%	42.1%	41.5%
	其他	10.3%	11.3%	11.1%	11.5%	12.5%	11.2%	10.1%	10.3%	11.3%	11.8%
	人均GDP（美元/人）	750	787	827	868	904	936	976	1025	1073	1121
东帝汶	人口（万人）	109.4	111.3	113.3	115.3	117.4	119.6	121.9	124.3	126.8	129.3
	人口增速	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.9%	1.9%	2.0%	2.0%	2.0%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	9	9	10	10	11	11	11	11	11	13
	GDP年均增速	9.5%	5.8%	6.0%	2.1%	4.4%	2.9%	3.4%	-4.1%	-1.1%	18.7%
	其中，农林渔业	25.6%	21.9%	26.1%	21.3%	21.1%	17.8%	17.0%	17.0%	17.7%	14.2%
	工业（含建筑业）	9.1%	12.8%	12.9%	20.1%	17.0%	18.3%	19.1%	15.6%	16.5%	29.4%
	服务业	68.9%	66.2%	70.1%	61.5%	63.5%	63.6%	65.9%	68.8%	67.9%	56.8%
	其他	-3.7%	-0.9%	-9.1%	-2.9%	-1.5%	0.3%	-1.9%	-1.4%	-2.1%	-0.4%
	人均GDP（美元/人）	806	838	873	876	898	908	920	866	840	978

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
汤加	人口（万人）	10.4	10.4	10.3	10.2	10.1	10.1	10.1	10.2	10.3	10.4
	人口增速	0.1%	-0.4%	-0.8%	-0.9%	-0.7%	-0.2%	0.3%	0.9%	1.2%	1.3%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
	GDP年均增速	0.8%	6.8%	0.8%	0.3%	2.0%	1.2%	6.6%	3.3%	0.3%	0.7%
	其中，农林渔业	16.4%	17.0%	16.6%	17.1%	16.4%	16.9%	16.6%	16.8%	17.1%	17.0%
	工业（含建筑业）	18.0%	19.2%	18.9%	15.9%	16.1%	15.5%	15.9%	16.3%	15.4%	15.8%
	服务业	53.6%	51.7%	51.8%	54.2%	54.0%	53.4%	52.1%	50.7%	50.5%	52.4%
	其他	11.9%	12.1%	12.7%	12.8%	13.5%	14.3%	15.4%	16.2%	17.1%	14.8%
	人均GDP（美元/人）	3528	3784	3846	3894	4002	4059	4310	4416	4378	4355
土耳其	人口（万人）	7232.7	7344.4	7465.3	7592.9	7723.2	7852.9	7982.2	8110.2	8232.0	8343.0
	人口增速	1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%	1.5%	1.3%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	7770	8640	9054	9822	10307	10934	11298	12145	12504	12619
	GDP年均增速	8.4%	11.2%	4.8%	8.5%	4.9%	6.1%	3.3%	7.5%	3.0%	0.9%
	其中，农林渔业	9.0%	8.2%	7.7%	6.7%	6.6%	6.9%	6.1%	6.0%	5.8%	6.4%
	工业（含建筑业）	24.5%	26.8%	26.6%	27.7%	28.1%	27.8%	28.1%	29.1%	29.4%	27.2%
	服务业	54.5%	53.0%	54.0%	53.3%	53.8%	53.5%	54.0%	53.5%	54.5%	56.5%
	其他	12.0%	11.9%	11.7%	12.3%	11.5%	11.8%	11.8%	11.3%	10.4%	9.9%
	人均GDP（美元/人）	10742	11764	12128	12936	13346	13924	14153	14975	15190	15125
委内瑞拉	人口（万人）	2844.0	2888.8	2936.2	2978.4	3004.5	3008.2	2984.6	2939.0	2887.0	2851.6
	人口增速	1.5%	1.6%	1.6%	1.4%	0.9%	0.1%	-0.8%	-1.5%	-1.8%	-1.2%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	3932	4096	4327	4385	4214	3952	3301	2905	2266	1836
	GDP年均增速	-1.5%	4.2%	5.6%	1.3%	-3.9%	-6.2%	-16.5%	-12.0%	-22.0%	-19.0%
	其中，农林渔业	5.4%	5.0%	5.0%	4.9%	5.0%	5.1%	4.8%	5.2%	4.9%	4.8%
	工业（含建筑业）	48.4%	48.6%	45.2%	44.7%	37.2%	42.1%	41.6%	42.3%	43.2%	40.6%
	服务业	39.0%	38.6%	44.9%	45.6%	51.7%	49.2%	48.9%	50.1%	51.3%	51.0%
	其他	7.2%	7.7%	4.9%	4.8%	6.1%	3.6%	4.7%	2.4%	0.6%	3.6%
	人均GDP（美元/人）	13825	14179	14735	14722	14025	13137	11062	9885	7849	6437

表 2.1-1 | BREP近十年人口、GDP情况（续）

国家	指标	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
BREP	人口（万人）	193866.4	195669.3	197542.7	199466.4	201416.6	203358.5	205325.7	207303.9	209139.0	210858.9
	人口增速	0.9%	0.9%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	0.9%	0.8%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	83372	90642	97094	104001	110474	117109	123548	130841	137829	144491
	GDP年均增速	8.8%	8.7%	7.1%	7.1%	6.2%	6.0%	5.5%	5.9%	5.3%	4.8%
	其中，农林渔业	9.5%	9.3%	9.2%	9.0%	8.8%	8.6%	8.3%	7.8%	7.4%	7.4%
	工业（含建筑业）	43.6%	44.1%	43.1%	42.0%	40.8%	38.7%	37.7%	38.2%	38.3%	37.4%
	服务业	45.0%	44.7%	45.9%	47.1%	48.6%	50.9%	52.3%	52.3%	52.7%	53.5%
	其他	1.9%	1.9%	1.8%	1.9%	1.8%	1.7%	1.7%	1.8%	1.7%	1.7%
	人均GDP（美元/人）	4300	4632	4915	5214	5485	5759	6017	6312	6590	6852
BREP外方成员国	人口（万人）	60095.9	61256.3	62473.2	63728.4	64989.6	66236.5	67459.2	68664.4	69866.0	71087.4
	人口增速	1.9%	1.9%	2.0%	2.0%	2.0%	1.9%	1.8%	1.8%	1.8%	1.7%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	22501	23956	25164	26486	27202	27974	28309	28985	29098	29116
	GDP年均增速	4.0%	6.5%	5.0%	5.3%	2.7%	2.8%	1.2%	2.4%	0.4%	0.1%
	其中，农林渔业	10.0%	9.6%	9.5%	9.2%	9.2%	9.4%	9.1%	8.9%	8.5%	8.6%
	工业（含建筑业）	35.8%	37.5%	36.4%	35.7%	33.9%	31.9%	31.4%	32.3%	32.9%	31.1%
	服务业	47.3%	45.8%	47.2%	47.7%	49.6%	51.5%	52.1%	50.9%	50.4%	51.9%
	其他	7.0%	7.1%	6.9%	7.4%	7.3%	7.2%	7.4%	8.0%	8.2%	8.4%
	人均GDP（美元/人）	3744	3911	4028	4156	4186	4223	4196	4221	4165	4096
世界	人口增速	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.1%	1.1%	1.1%
	GDP（2010年可比价，亿美元）	661259	682008	699184	717825	738362	759582	779375	805084	829050	848654
	GDP年均增速	4.3%	3.1%	2.5%	2.7%	2.9%	2.9%	2.6%	3.3%	3.0%	2.4%
	其中，农林渔业	3.7%	3.7%	3.6%	3.7%	3.6%	3.5%	3.5%	3.4%	3.3%	3.3%
	工业（含建筑业）	27.2%	27.4%	27.0%	26.6%	26.3%	25.5%	25.0%	25.4%	25.6%	25.7%
	服务业	63.2%	63.0%	63.5%	63.8%	64.0%	64.9%	65.4%	65.1%	65.0%	65.5%
	其他	5.9%	5.9%	5.9%	6.0%	6.0%	6.0%	6.1%	6.1%	6.2%	5.5%
	人均GDP（美元/人）	9553	9739	9867	10012	10178	10350	10498	10721	10920	11059

数据来源：世界银行

2.2 能源资源禀赋

（1）石油

截止至2019年底，BREP成员国石油探明储量919亿吨，占世界石油探明储量的37.5%。其中，BREP外方成员国石油探明储量883亿吨，占世界石油探明储量的36.1%。BREP成员国的石油资源分布相对集中，主要集中在委内瑞拉、伊拉克、科威特三国，三国石油探明储量分别为480亿吨、196亿吨、140亿吨，占世界石油探明储量的17.5%、8.4%、5.9%。

图 2.2-1 | BREP成员国石油探明储量占比情况

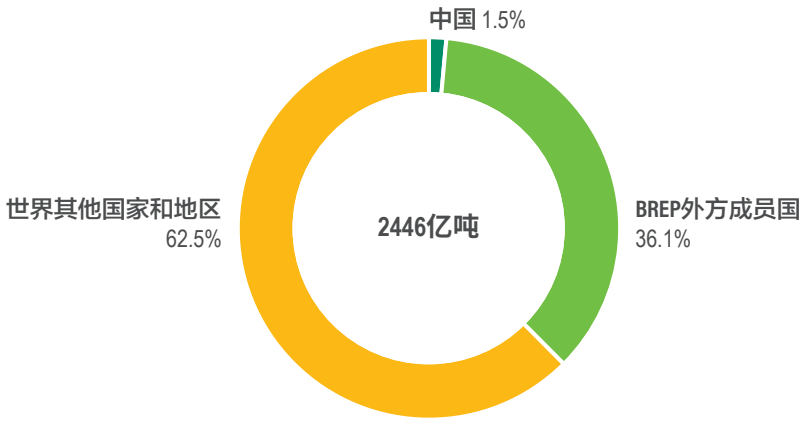
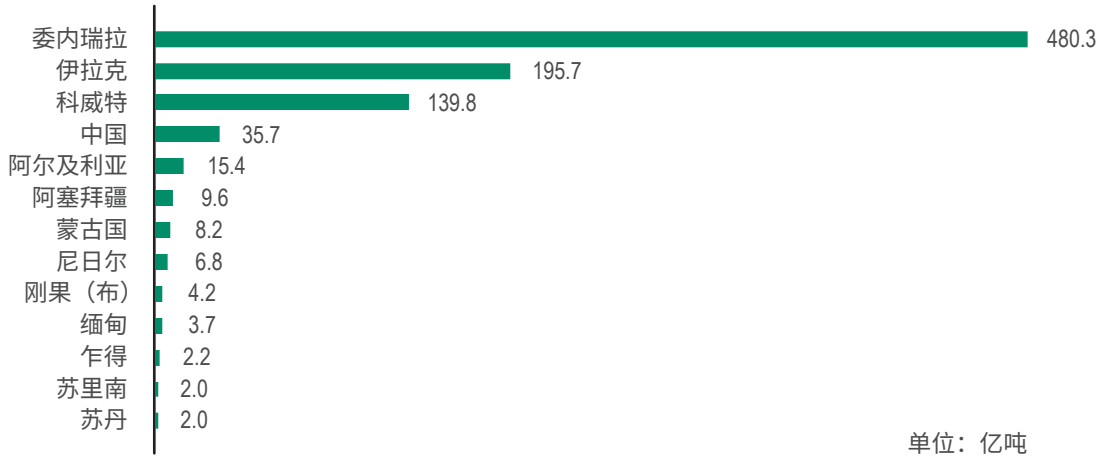


图 2.2-2 | BREP成员国石油资源分布情况



（2）天然气

截止至2019年底，BREP成员国天然气探明储量198.8万亿立方米，占世界天然气探明储量的15.0%。其中，BREP外方成员国天然气探明储量21.5万亿立方米，占世界天然气探明储量的10.8%。BREP成员国的天然气资源分布相对集中，主要集中分布在中国、委内瑞拉、阿尔及利亚、伊拉克、阿塞拜疆、科威特等国 。

图 2.2-3 | BREP成员国天然气探明储量占比情况

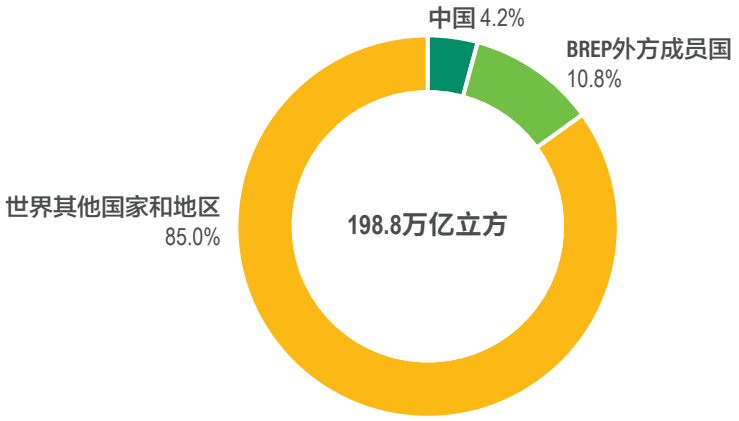
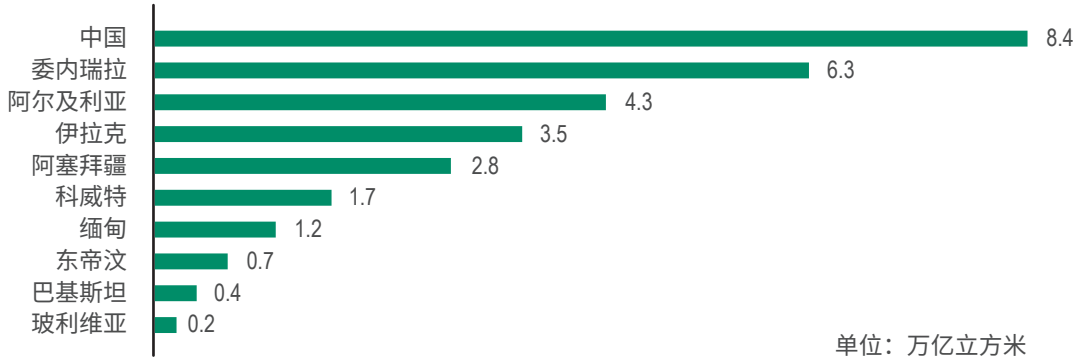


图 2.2-4 | BREP成员国天然气资源分布情况



（3）煤炭

截止至2019年底，BREP成员国煤炭探明储量10696亿吨，占世界煤炭探明储量的16.0%。BREP成员国中煤炭资源主要分布在中国，中国的煤炭探明储量1416亿吨，占世界煤炭探明储量的13.2%；BREP外方成员国煤炭探明储量300亿吨，占世界煤炭探明储量的2.8%，主要集中分布在土耳其、塞尔维亚、巴基斯坦、匈牙利、蒙古国等国。

图 2.2-5 | BREP成员国煤炭探明储量占比情况

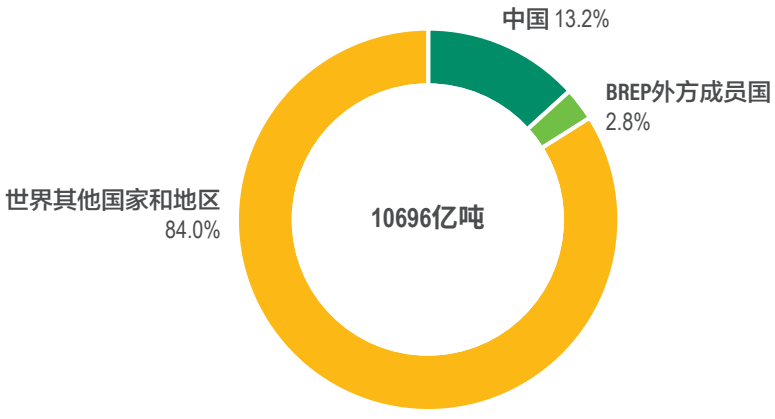


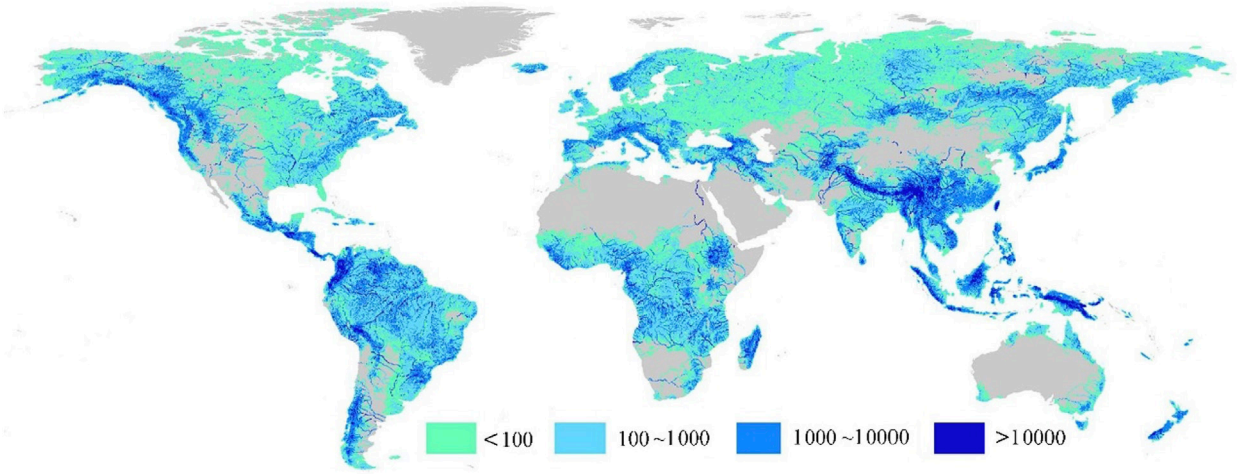
图 2.2-6 | BREP成员国煤炭资源分布情况



（4）水能

据估计，世界水电技术可开发量约20万亿千瓦时/年，主要分布东北亚区域、东南亚区域、南美洲区域以及北美洲区域。全球的水电资源分布如下图所示。从水力资源开发情况来看，全球水电技术开发程度（发电量与技术可开发量的比值）为29%，其中，开发程度最高的是欧洲，欧洲水电技术开发程度为53%；南美洲为27%，亚洲和环太平洋地区为25%；非洲地区开发程度相对较低，水力资源开发程度不足10%。从开发潜力上来看，南美洲西部、欧洲南部、南亚及东南亚以及非洲国家水电资源较为丰富，但欧洲水电开发程度较高，开发潜力有限；东南亚、南亚、南美洲、非洲地区水电开发程度较低，开发潜力较大。

图 2.2-7 | 世界水电开发潜力分布图



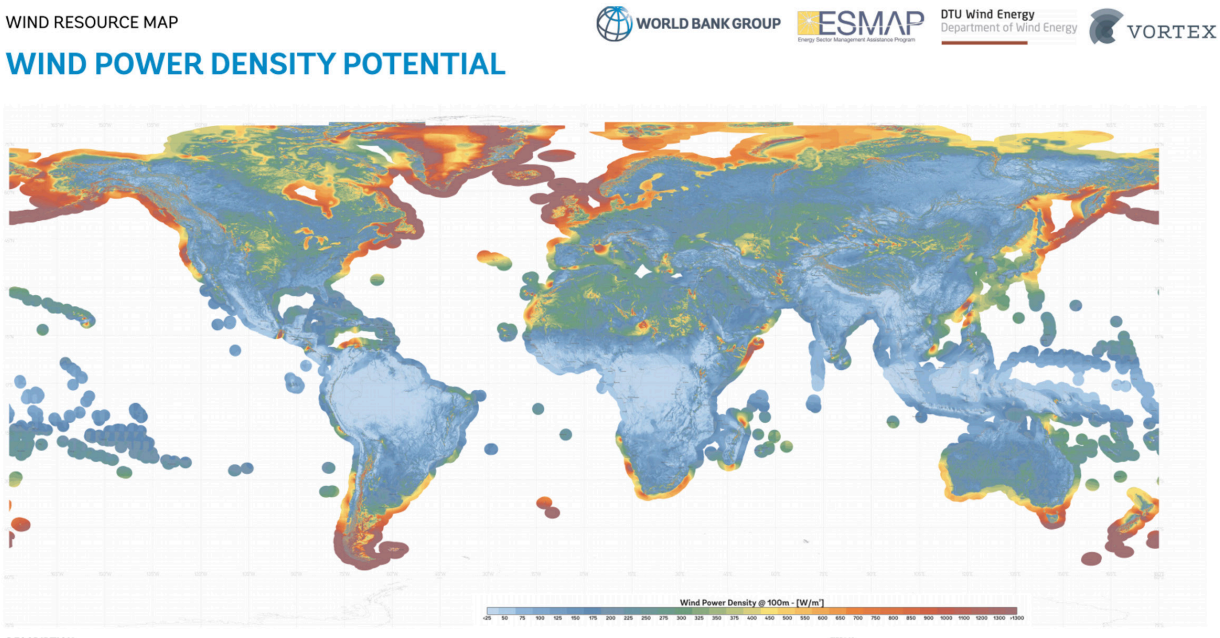
在亚洲BREP成员国中，吉尔吉斯斯坦境内的锡尔河流域，塔吉克斯坦境内的阿姆河流域，老挝和柬埔寨境内的澜沧江-湄公河流域，缅甸境内的伊洛瓦底江、萨尔温江流域，尼泊尔境内发源于喜马拉雅山脉的马哈卡利河、格尔纳利河、甘达基河流域，巴基斯坦境内的印度河流域，阿富汗境内的阿姆河流域、阿塞拜疆境内的库尔河流域，土耳其境内的幼发拉底河流域，水能资源都较为丰富；水能资源是非洲最大的能源优势，刚果河、赞比西河、尼罗河等流域水能资源丰富、开发利用率较低，未来刚果（布）、赤道几内亚、冈比亚、尼日尔、苏丹等国有一定的水电开发潜力；BREP欧洲成员国里，匈牙利和塞尔维亚水电资源丰富，也是能源领域的优先发展方向；南美洲水能资源主要集中在亚

马逊河流域及巴拉那河流域，玻利维亚水能资源富集，全国潜在可开发的水电装机容量为3985万千瓦，目前开发程度仅为1.2%；苏里南、委内瑞拉等国水能资源也很丰富，未来水电开发潜力较大。

（5）风能

风能资源受地形的影响较大，世界风能资源多集中在沿海和开阔大陆的收缩地带。全球的风资源分布如图2.2-8所示。

图 2.2-8 | BREP成员国风能资源分布情况

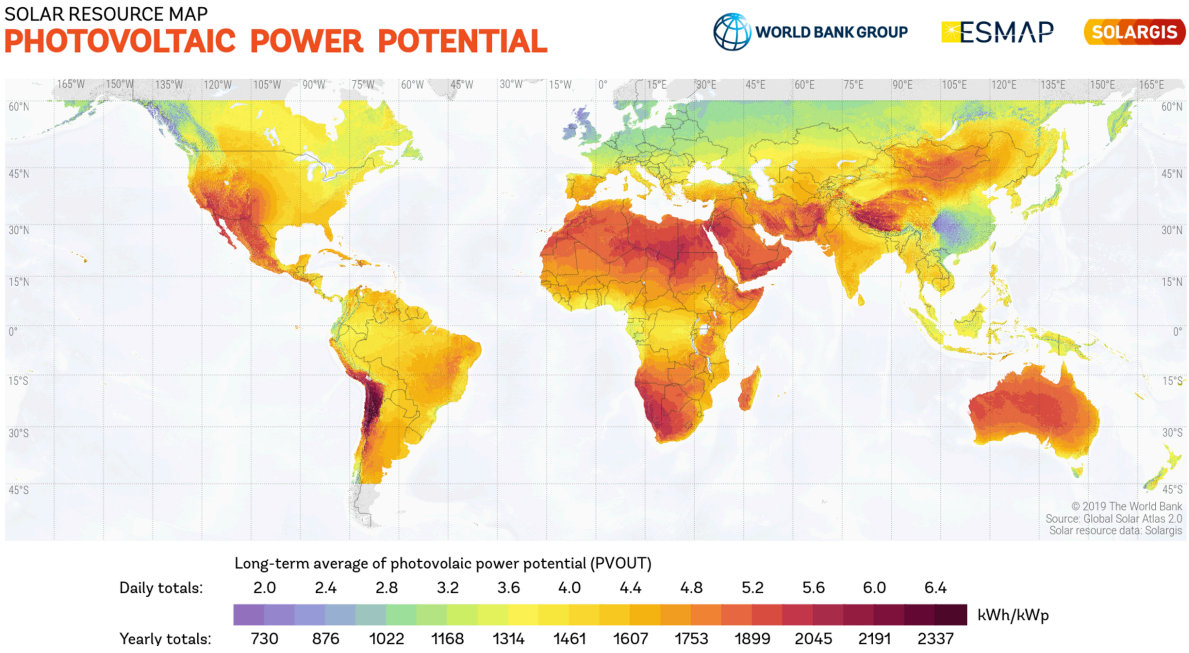


BREP的亚洲成员国中，东北亚区域的蒙古国超过10%的国土面积风资源等级达到优良级别以上，技术可开发潜力达2.5万亿千瓦时；东南亚国家风能资源条件一般，风能开发与利用处于起步阶段，缅甸、老挝等国有一定的风电开发利用潜力；南亚国家中巴基斯坦风能资源较为丰富，风能资源总蕴藏量达3.46亿千瓦，主要分布在信德和俾路支省；西亚的土耳其风能资源较为丰富，风能资源技术可开发量达4800万千瓦，主要分布在爱琴海地区、西北部马尔马拉地区、地中海地区东部以及部分中央山区。非洲地区风资源主要分为在撒哈拉沙漠及其以北地区以及南部沿海地区，撒哈拉沙漠及其以北地区，如阿尔及利亚、尼日尔、苏丹、乍得等国，沙漠地形地势平坦开阔，其风速也较大，基本在6-7米/秒以上；非洲南部沿海风速很大，达到8-9米/秒，具有较大风资源储量。欧洲地区风能资源丰富，岛国马耳他沿海地区风资源丰富，年平均风速可达9米/秒；欧洲的陆上风资源也很丰富，塞尔维亚、匈牙利大部分地区的风速都较大，基本在6米/秒-7米/秒。南美洲地区风速最大的区域几乎遍布了整个南美洲大陆的东部沿海以及南部沿海，这部分地区的风速普遍达到了8米/秒-9米/秒，委内瑞拉、苏里南沿海区域风能资源较为丰富。

（6）太阳能

就太阳能资源分布情况而言，东北亚区域、东南亚区域、南亚区域、西亚区域、非洲区域太阳能资源较为丰富；欧洲区域、南美区域太阳能资源整体相对一般，局部国家和地区光伏发电潜力较大。全球的太阳能资源分布如图2.2-9所示。

图 2.2-9 | BREP成员国太阳能资源分布情况



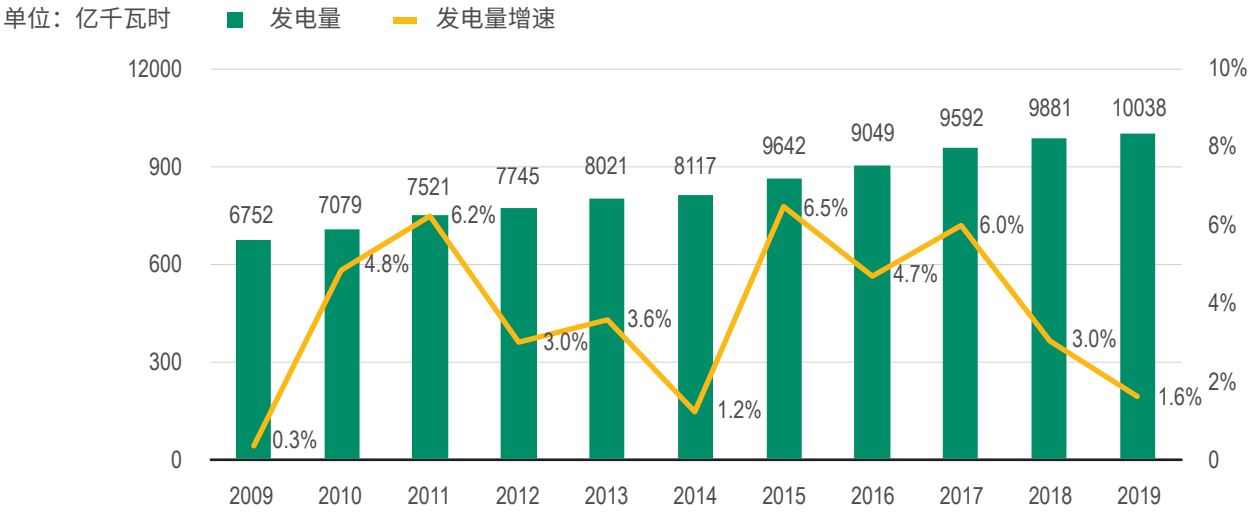
BREP的亚洲成员国中，东北亚区域的蒙古国中部和南部戈壁地区太阳能资源丰富，可开发潜力达到3.4万亿千瓦时/年；东南亚国家由于大多数地区地处热带，日照时间较长、强度较高，因此太阳能资源较为丰富，包括柬埔寨、老挝、缅甸等国家均适宜发展太阳能发电；南亚区域的巴基斯坦属于日光照射较强的地区，大部分地区年日照时间超过3000小时，太阳能理论发电潜能约为29亿千瓦，中南部地区适宜建立太阳能电站；西亚地区是世界上太阳能资源最丰富的地区之一，伊拉克、科威特等国均具有较大的太阳能发电开发潜力。非洲是世界太阳能辐照最强烈的地区之一，非洲的太阳能发展潜力是世界上最好的，BREP的非洲成员国中，阿尔及利亚太阳能技术开发量约169万亿千瓦时/年，苏丹、乍得、冈比亚、赤道几内亚、佛得角等国都具备较好的太阳能发电基础。欧洲南部太阳能资源相对丰富，塞尔维亚大部分领土的太阳能辐射小时数明显高于许多欧洲国家，辐射能量1200千瓦时/平方米/年~1550千瓦时/平方米/年；马耳他位于地中海中心位置，常年日照充足，有丰富的太阳能资源；匈牙利年均日照约2000小时，完全具备发展太阳能的自然条件。南美洲地区除西部沿海地区外，太阳能资源总体情况一般。

2.3 电力生产消费情况

从发电总量上来看，2019年，BREP成员国发电总量8.15万亿千瓦时，同比增长4.5%。其中，中国发电总量7.14万亿千瓦时，占BREP成员国发电总量的87.6%，同比增长4.9%；BREP外方成员国发电总量10038亿千瓦时，占比12.4%，同比增长1.6%。

从发电量增长趋势上来看，自2009年以来，BREP成员国发电量增长了3.95万亿千瓦时，接近翻一番，年均增速6.8%。其中，中国发电量年均增速7.3%，保持较高增长速度。BREP外方成员国发电量从2009年的6752亿千瓦时增长到2019年的10038亿千瓦时，十年间增幅3286亿千瓦时，年均增速4.0%，呈中低速增长。

图 2.3-1 | BREP外方成员国近十年发电量及增速



从用电总量上来看，2019年，BREP成员国用电总量7.45万亿千瓦时，同比增长2.7%。其中，中国用电总量6.64万亿千瓦时，占BREP成员国发电总量的89%，同比增长2.8%；BREP外方成员国用电总量8178亿千瓦时，占比11%，同比增长1.3%。

从用电量增长趋势上来看，自2009年以来，BREP成员国用电量翻一番，增长了3.62万亿千瓦时，年均增速6.9%。其中，中国发电量年均增速7.3%，保持较高增长速度。BREP外方成员国用电量从2009年的5458亿千瓦时增长到2019年的8178亿千瓦时，十年间增幅2720亿千瓦时，年均增速4.1%，呈中低速增长。

从人均用电量来看，2019年BREP成员国人均用电量4145千瓦时/人，同比增长2.7%。其中，中国人均用电量4748千瓦时/人，同比增长2.5%；BREP外方成员国人均用电量1579千瓦时/人，同比增长1.3%，仅为世界人均用电量的一半，为中国平均水平的1/3。由此可见，BREP外方成员国电力供应能力大多处于较低水平，未来电力基础设施投资建设市场潜力巨大。

图 2.3-2 | BREP外方成员国近十年发电量及增速

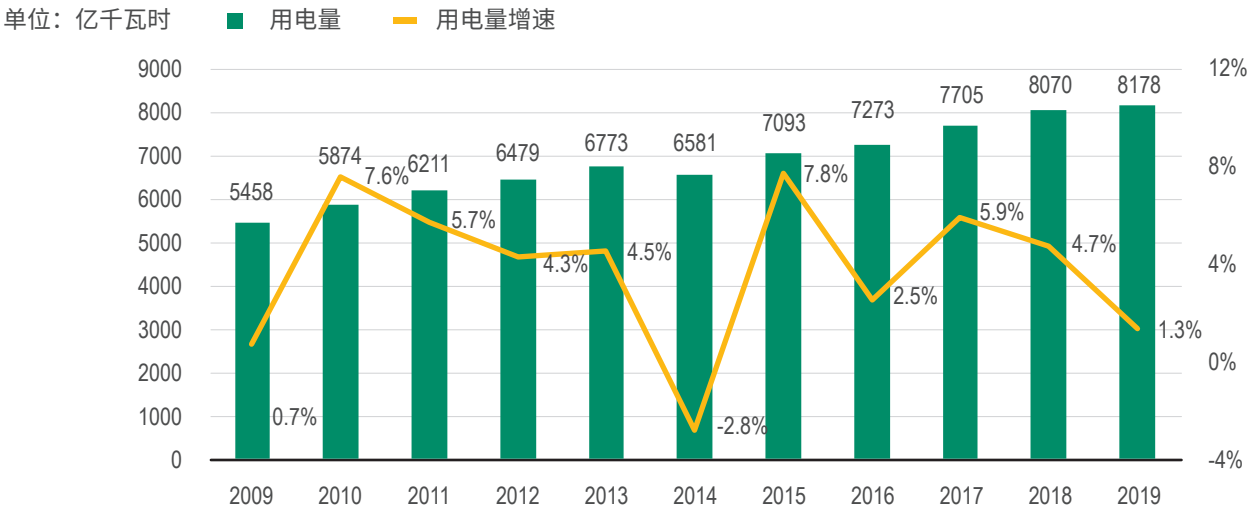
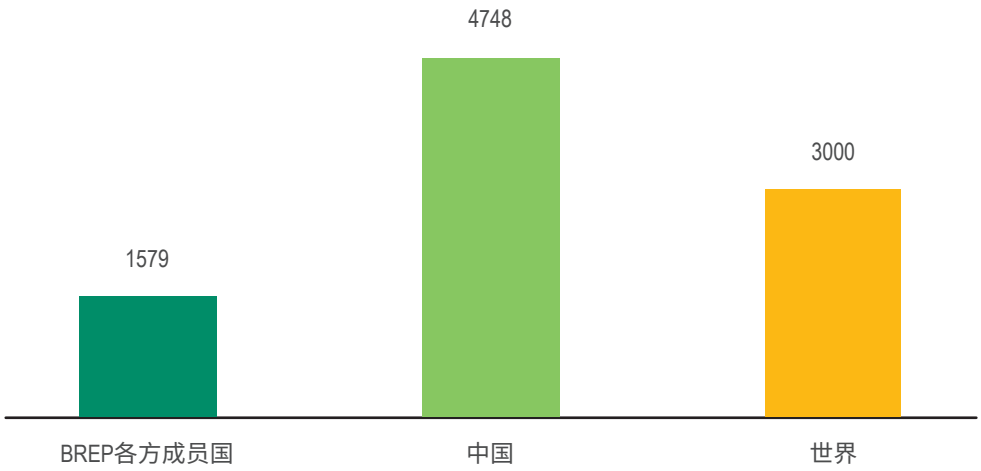


图 2.3-3 | BREP成员国2019年人均用电量

单位：亿千瓦时

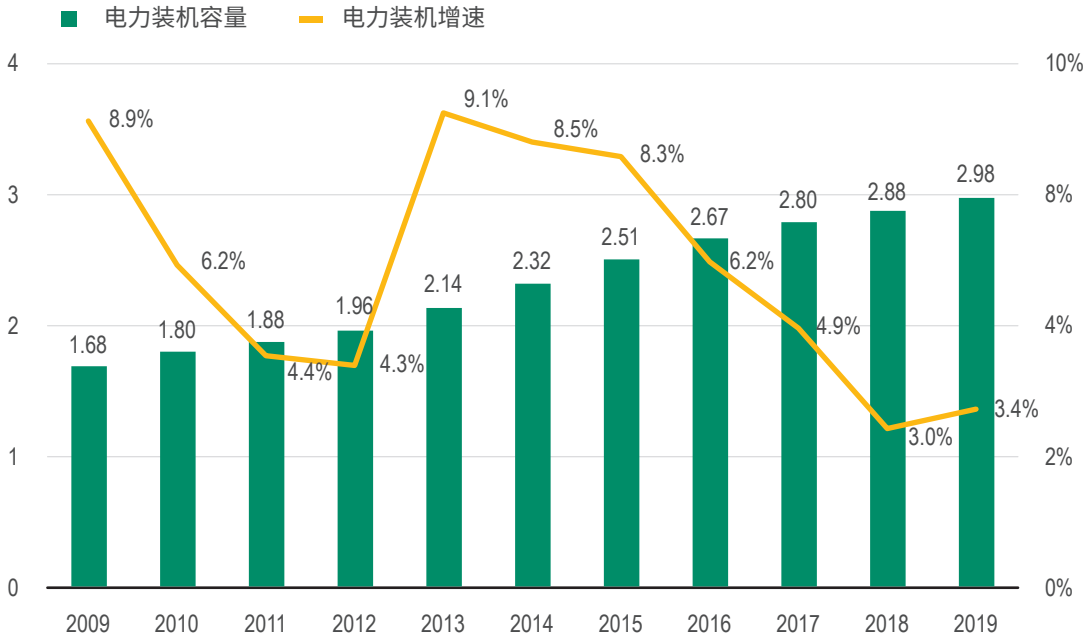


从电力装机容量上来看，2019年BREP成员国电力装机22.91亿千瓦，同比增长4.2%。其中，中国电力装机19.93亿千瓦，占BREP成员国电力总装机的87.2%；BREP外方成员国电力装机2.98亿千瓦，占BREP成员国电力总装机的13.0%。

从电力装机增速上来看，自2009年以来，BREP成员国电力装机容量增长了12.43亿千瓦，增量超过翻一番，年均增速8.1%。其中，中国电力装机从2009年的8.79亿千瓦增长到2019年的19.93亿千瓦，年均增速7.3%。BREP外方成员国电力装机从2009年的1.69亿千瓦增长到2019年的2.98亿千瓦，年均增速5.8%。从电力装机容量增长趋势上来看，近十年BREP外方成员国电力装机容量保持较快速增长，特别是2013年-2016年期间，连续三年保持8%以上的增速，之后电力装机增速逐步下降。

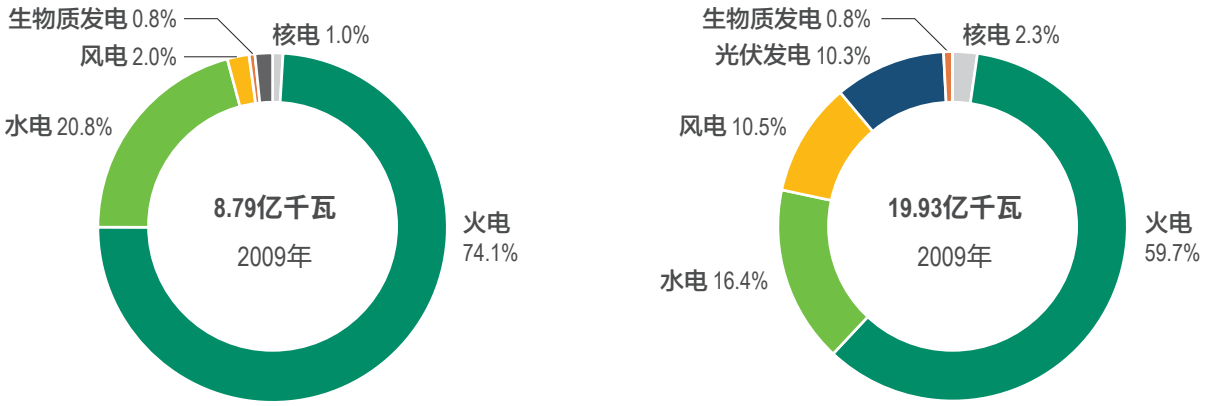
图 2.3-4 | BREP外方成员国近十年电力装机容量及增速

单位：亿千瓦



从电力装机结构来看，近十年中国及BREP外方成员国电力装机结构发生了很大的变化。2009年，中国电力装机以火电为主，火电装机占比74.1%；水电装机占比20.8%；核电装机占比1.0%；风电装机占比2.0%；光伏发电装机占比不足0.1%；生物质发电装机占比0.5%。2019年，中国电力装机仍以火电为主，但火电装机占比大幅下降至59.7%，下降了14.4个百分比；水电装机占比下降至16.4%，下降了4.4个百分比；核电装机占比2.3%，提高了1.3个百分比；风电、光伏发电等新能源发电装机占比大幅提升，风电装机占比提高到10.5%，提高了8.5个百分比；光伏装机占比从不足0.1%提高到10.3%；生物质发电装机占比提高到0.8%，占比基本和2009年保持持平。

图 2.3-5 | 中国2009年-2019年电力装机结构变化



2009年，BREP外方成员国电力装机以火电为主，火电装机占比64.5%；水电装机占比32.3%；核电装机占比1.4%；风电装机占比0.6%；光伏发电装机占比不足0.1%；生物质发电装机占比0.6%。2019年，BREP外方成员国电力装机仍以火电为主，但火电装机占比下降至63.2%，下降了1.3个百分比；水电装机占比下降至27.5%，下降了4.8个百分比；核电装机占比1.1%，占比基本和2009年保持持平；风电装机占比提高到3.4%，提高了2.8个百分比；光伏装机占比从不足0.1%提高到3.4%；生物质发电装机占比提高到0.8%，占比基本和2009年保持持平。和中国的装机结构变化相比，BREP外方成员国新能源发展速度相对较缓，目前新能源装机占比仍处于较低水平，未来新能源发展空间巨大。

图 2.3-6 | BREP外方成员国2009-2019年电力装机结构变化

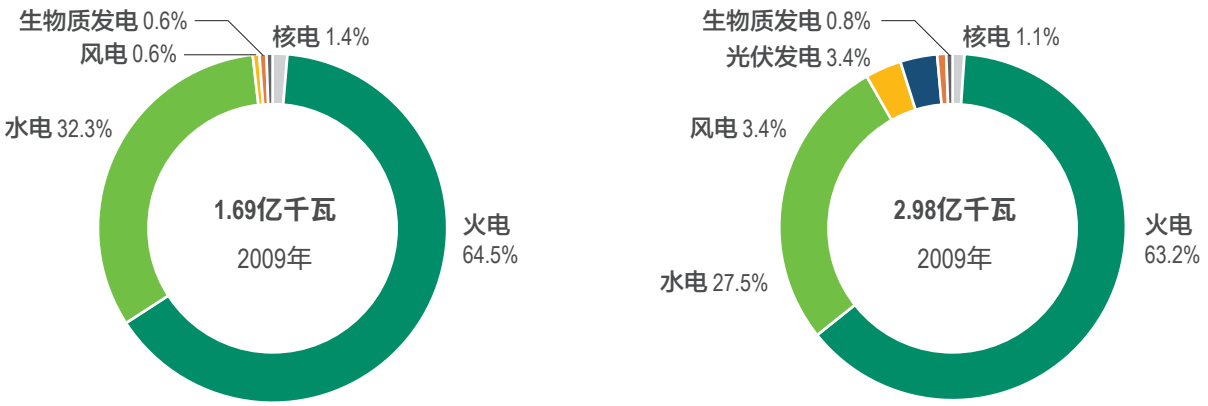


表 2.3-1 | BREP近年来电力数据

国家	指标	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
BREP外方成员国	发电量(亿千瓦时)	6752	7079	7521	7745	8021	8117	8642	9049	9592	9881	10038
	发电量增速	0.3%	4.8%	6.2%	3.0%	3.6%	1.2%	6.5%	4.7%	6.0%	3.0%	1.6%
	用电量(亿千瓦时)	5458	5874	6211	6479	6773	6581	7093	7273	7705	8070	8178
	用电量增速	0.7%	7.6%	5.7%	4.3%	4.5%	-2.8%	7.8%	2.5%	5.9%	4.7%	1.3%
	人均用电量(千瓦时/人)	1054	1134	1199	1251	1308	1271	1369	1404	1488	1558	1579
	人均用电量增速	0.7%	7.6%	5.7%	4.3%	4.5%	-2.8%	7.8%	2.5%	5.9%	4.7%	1.3%
	电力装机容量(亿千瓦)	1.69	1.80	1.88	1.96	2.14	2.32	2.51	2.67	2.80	2.88	2.98
	其中,核电	231	231	261	261	258	258	258	289	321	322	322
	火电	10929	11685	12230	12621	13921	15351	16698	17780	18404	18533	18720
	水电	5477	5702	5869	6200	6578	6796	7198	7338	7504	7827	8357
	风电	101	163	210	270	336	439	532	689	793	892	989
	光伏发电	3	5	11	18	32	51	95	218	566	819	1007
	生物质发电	110	109	108	112	120	157	162	168	185	203	245
	其他	95	97	99	104	123	134	159	185	212	234	172
	电力装机增速	8.9%	6.2%	4.4%	4.3%	9.1%	8.5%	8.3%	6.2%	4.9%	3.0%	3.4%
	其中,核电	1.3%	0.0%	13.0%	0.0%	-1.3%	0.0%	0.0%	12.2%	10.8%	0.4%	0.0%
	火电	9.6%	6.9%	4.7%	3.2%	10.3%	10.3%	8.8%	6.5%	3.5%	0.7%	1.0%
	水电	7.0%	4.1%	2.9%	5.6%	6.1%	3.3%	5.9%	1.9%	2.3%	4.3%	6.8%
	风电	97.3%	61.2%	28.9%	29.0%	24.4%	30.5%	21.1%	29.7%	15.0%	12.5%	10.9%
	光伏发电	30.0%	77.9%	94.8%	74.2%	72.3%	61.7%	87.2%	128.3%	160.0%	44.6%	23.0%
	生物质发电	11.6%	-0.5%	-1.4%	4.2%	6.7%	31.5%	2.7%	3.9%	9.9%	9.9%	20.7%
	其他	5.2%	1.8%	2.1%	4.8%	18.8%	9.0%	17.9%	16.4%	15.1%	10.3%	-26.5%

表 2.3-1 | BREP近年来电力数据（续）

国家	指标	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
中国	发电量(亿千瓦时)	3.53	3.98	4.46	4.74	5.17	5.39	5.56	5.88	6.28	6.80	7.14
	发电量增速	7.0%	12.9%	12.0%	6.1%	9.2%	4.2%	3.2%	5.8%	6.8%	8.2%	4.9%
	用电量(亿千瓦时)	3.29	3.71	4.18	4.44	4.85	5.07	5.25	5.56	5.95	6.45	6.64
	用电量增速	7.1%	12.9%	12.5%	6.1%	9.2%	4.6%	3.6%	6.0%	6.9%	8.4%	2.8%
	人均用电量(千瓦时/人)	2471	2776	3109	3284	3570	3714	3830	4036	4292	4633	4748
	人均用电量增速	6.6%	12.3%	12.0%	5.6%	8.7%	4.0%	3.1%	5.4%	6.3%	7.9%	2.5%
	电力装机容量(亿千瓦)	8.79	9.70	10.66	11.51	12.65	13.77	15.16	16.60	17.94	19.11	19.93
	其中,核电	0.08	0.10	0.12	0.13	0.16	0.19	0.27	0.31	0.35	0.43	0.46
	火电	6.51	7.10	7.68	8.20	8.70	9.24	9.90	10.61	11.10	11.44	11.90
	水电	1.83	1.99	2.15	2.29	2.59	2.83	2.96	3.05	3.15	3.22	3.26
	风电	0.18	0.30	0.46	0.61	0.77	0.96	1.29	1.49	1.64	1.84	2.10
	光伏发电	0.00	0.01	0.03	0.03	0.16	0.27	0.43	0.77	1.30	1.75	2.05
	生物质发电	0.05	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.11	0.13	0.17
	其他	0.14	0.17	0.18	0.20	0.22	0.22	0.23	0.27	0.29	0.30	0.00
	电力装机增速	10.7%	10.3%	10.0%	8.0%	9.9%	8.8%	10.1%	9.5%	8.1%	6.5%	4.3%
	其中,核电	0.0%	19.3%	17.4%	8.8%	24.7%	18.5%	40.9%	17.2%	10.0%	24.2%	6.2%
	火电	8.3%	9.0%	8.3%	6.7%	6.1%	6.2%	7.2%	7.2%	4.6%	3.1%	4.0%
	水电	12.4%	9.2%	7.6%	6.8%	13.0%	9.3%	4.6%	3.2%	3.2%	2.2%	1.2%
	风电	109.8%	68.1%	56.3%	32.9%	24.6%	25.5%	34.4%	15.5%	10.1%	12.4%	14.0%
	光伏发电	100.0%	197.7%	246.4%	10.2%	366.0%	66.8%	63.0%	79.2%	68.5%	33.9%	17.4%
	生物质发电	39.4%	-25.0%	10.4%	21.3%	31.8%	9.2%	20.0%	16.2%	21.1%	17.9%	24.9%
	其他	39.2%	16.9%	10.6%	10.6%	5.9%	2.7%	4.2%	15.9%	6.7%	5.3%	-

数据来源：EIA

2.4 可再生能源开发利用现况

2019年，BREP的29个外方成员国电力装机容量2.98亿千瓦，其中可再生能源1.08亿千瓦，可再生能源装机占比36.2%。可再生能源发电装机中，目前仍以水电为主，BREP外方成员国水电装机8350万千瓦，占总发电容量的比重为28.1%；风力发电装机989万千瓦，占总发电容量的比重为3.4%；太阳能发电装机1007万千瓦，占总发电容量的比重为3.4%；生物质及垃圾发电装机245万千瓦，占总发电容量的比重为0.8%。

从可再生能源整体利用情况来看，尼泊尔、塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦、老挝、柬埔寨、缅甸、阿富汗、苏丹等国可再生能源装机占比均超过50%，但这些国家都是水能资源较为丰富的国家，可再生能源发电装机中绝大多数都是水电装机；东帝汶、科威特、乍得、冈比亚、汤加、阿尔及利亚、伊拉克、尼日尔等国可再生能源发电装机占比不足10%，这些国家除伊拉克外，大多是非洲国家，可再生能源发电装机中绝大多数都是光伏发电装机。

从风能的利用情况来看，BREP外方成员国目前风电装机占比基本处于起步阶段，佛得角、蒙古国、土耳其、塞尔维亚等国风电装机占比高于5%；阿尔及利亚、刚果（布）、马耳他等大多数非洲国家以及柬埔寨、老挝等东南亚国家的风电装机占比不足0.1%。从太阳能的利用情况来看，2019年马耳他、匈牙利等经济发展水平较高的欧洲国家太阳能利用情况较好，光伏发电装机占比分别为20.4%、13.2%，高于其他BREP成员国，处于领先地位；尼日尔、土耳其、蒙古国、阿富汗等国光伏利用情况相对较好，光伏发电装占比在5%~10%之间；伊拉克、科威特、阿塞拜疆、委内瑞拉等化石能源资源禀赋较好的国家，老挝、缅甸、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦等水能资源丰富的国家，以及苏丹、乍得、赤道几内亚、东帝汶等太阳能资源丰富但经济发展水平相对落后的非洲国家，光伏发电装机占比不足1%，太阳能利用程度较低，未来仍有很大开发潜力。

从生物质能的利用情况来看，2019年BREP外方成员国生物质能发电装机比例仅0.8%，整体利用水平较低。其中，匈牙利和玻利维亚生物质能发展基础最好，生物质发电和垃圾发电装机占比分别为5.4%和5.3%；苏丹、柬埔寨、巴基斯坦、土耳其等国生物质发电装机和垃圾发电装机占比处于1%~5%区间内，利用情况尚可；大部分中亚、西亚、南亚、非洲、南美洲的BREP成员国生物质发电利用水平较低，大多处于起步阶段。

表 2.4-1 | BREP外方成员国可再生能源发电装机（2019年）

序号	国家	装机容量	可再生能源	水电	光伏发电	风电	生物质和垃圾发电	可再生能源发电装机占比	水电装机占比	光伏发电装机占比	风电装机占比	生物质和垃圾发电装机占比
1	阿富汗	65	36	33	3	0	0	56.1%	51.1%	5.0%	0.1%	0.0%
2	阿尔及利亚	2121	73	27	45	1	0	3.4%	1.3%	2.1%	0.0%	0.0%
3	阿塞拜疆	806	127	112	4	7	5	15.7%	13.9%	0.5%	0.8%	0.6%
4	玻利维亚	290	104	74	12	3	15	35.8%	25.4%	4.1%	0.9%	5.3%
5	佛得角	20	4	0	1	3	0	17.6%	0.0%	3.8%	13.8%	0.0%
6	柬埔寨	236	148	133	10	0	5	62.7%	56.4%	4.2%	0.0%	2.2%

表 2.4-1 | BREP外方成员国可再生能源发电装机（2019年）（续）

序号	国家	装机容量	可再生能源	水电	光伏发电	风电	生物质和垃圾发电	可再生能源发电装机占比	水电装机占比	光伏发电装机占比	风电装机占比	生物质和垃圾发电装机占比
7	乍得	9	0	0	0	0	0	1.5%	0.0%	0.2%	1.3%	0.0%
8	刚果(布)	65	26	24	2	0	0	39.9%	37.0%	2.9%	0.0%	0.0%
9	赤道几内亚	35	13	13	0	0	0	36.2%	36.2%	0.0%	0.0%	0.0%
10	冈比亚	11	0	0	0	0	0	2.9%	0.0%	1.9%	1.0%	0.0%
11	匈牙利	965	223	6	128	33	53	23.1%	0.6%	13.2%	3.4%	5.4%
12	伊拉克	3323	273	251	22	0	0	8.2%	7.6%	0.7%	0.0%	0.0%
13	科威特	1896	11	0	9	1	0	0.6%	0.0%	0.5%	0.1%	0.0%
14	吉尔吉斯斯坦	382	309	309	0	0	0	80.8%	80.8%	0.0%	0.0%	0.0%
15	老挝	728	536	530	2	0	4	73.7%	72.8%	0.3%	0.0%	0.5%
16	马耳他	75	16	0	15	0	1	21.1%	0.0%	20.4%	0.0%	0.7%
17	蒙古国	158	27	3	9	16	0	17.3%	1.8%	5.7%	9.9%	0.0%
18	缅甸	551	326	326	0	0	0	59.2%	59.2%	0.0%	0.0%	0.0%
19	尼泊尔	117	111	106	5	0	0	95.5%	90.8%	4.6%	0.0%	0.0%
20	尼日尔	32	3	0	3	0	0	8.5%	0.0%	8.5%	0.0%	0.0%
21	巴基斯坦	3699	1287	987	133	124	43	34.8%	26.7%	3.6%	3.3%	1.2%
22	塞尔维亚	719	281	242	1	36	2	39.0%	33.7%	0.1%	5.0%	0.2%
23	苏丹	414	214	192	2	0	20	51.6%	46.4%	0.5%	0.0%	4.8%
24	苏里南	51	20	19	1	0	0	38.9%	37.2%	1.4%	0.0%	0.3%
25	塔吉克斯坦	652	580	580	0	0	0	89.0%	89.0%	0.0%	0.0%	0.0%
26	东帝汶	0.1	0.1	0	0.1	0	0	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%
27	汤加	19	1	0	1	0	0	3.3%	0.0%	3.2%	0.1%	0.0%
28	土耳其	9025	4475	2850	600	759	98	49.6%	31.6%	6.6%	8.4%	1.1%
29	委内瑞拉	3321	1548	1540	0	7	0	46.6%	46.4%	0.0%	0.2%	0.0%
	BREP外方成员国	**29782**	**10769**	**8357**	**1007**	**989**	**245**	**36.2%**	**28.1%**	**3.4%**	**3.3%**	**0.8%**

数据来源：EIA

第三章 BREP可再生能源合作现况和潜力

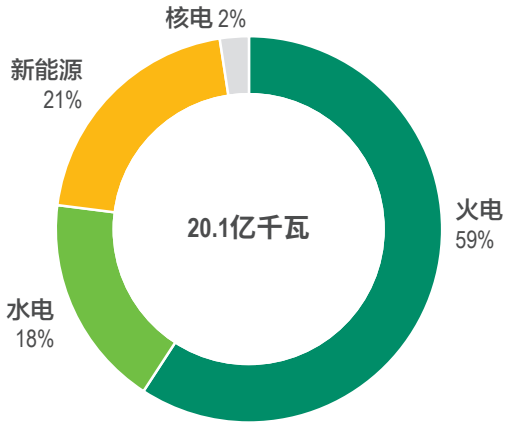
3.1 BREP可再生能源合作现况

3.1.1 中国电力行业发展现况

2019年，全国发电量7.3万亿千瓦时，同比增长4.7%；全社会用电量7.2万亿千瓦时 ，比上年增长4.4%；全国人均用电量5186千瓦时/人，比上年增加241千瓦时/人；全国电力供需形势总体平衡。

截至2019年底，我国全口径发电装机容量20.1亿千瓦，位居世界第一，比上年同比增长5.8%。电力装机结构如下图所示。

图 3.1.1-1 | BREP成员国石油探明储量占比情况



截至2019年底，我国煤电装机容量104463万千瓦，占我国电源总装机容量的52.0%。2019年，我国煤电发电量45607亿千瓦时，占我国总发电量的62.3%。2015年以来我国煤电年发电量保持平稳，略有增加。2019年，我国煤电利用小时为4416小时，同比降低约61小时。

截至2019年底，我国气电机组总装机容量9022万千瓦，同比增速3.6%，占我国电源总装机容量的4.7%，同比增长7.7%，增速逐步趋稳。2019年，我国气电发电量2362亿千瓦时，同比增长9.6%，占我国发电量的3.2%。

2019年常规水电装机容量同比增长1.1%，为2000年以来最低水平。截至2019年底，我国常规水电装机容量32611万千瓦，约占我国电源总装机的16.2%，占非化石电源装机的38.7%。2019年，我国常规水电发电量12701亿千瓦时，约占我国电源总发电量的17.3%，占非化石电源发电量的53.1%。

截至2019年底，我国在运核电机组47台，总装机容量为4874万千瓦，同比上升9.1%，核电装机容量占我国电源总装机容量的2.4%，占我国非化石电源装机容量的5.8%。2019年，我国核电发电量3487亿千瓦时，占我国电源总发电量的4.8%，占非化石电源发电量的14.6%。2019年平均年利用小时数7394小时，同比增加210小时，连续三年稳步抬升。

2019年，我国风电新增并网装机2578万千瓦，较2018年提高约551万千瓦。截至2019年底，我国累计并网风电装机21005万千瓦，占全国电源总装机容量的10.4%，占非化石电源装机容量的24.9%。“十三五”前四年，我国风电并网装机

容量年均增长12.6%，整体维持平稳发展的势头。2019年，受来风偏少影响，我国风电平均利用小时数2072小时，同比降低31小时；全年风电发电量达到4057亿千瓦时，首次突破4000亿千瓦时，同比增长10.9%，占全国总发电量的5.5%，占非化石电源发电量的17.0%。2019年，全国弃风电量合计168.6亿千瓦时，同比减少108亿千瓦时；平均弃风率4.0%，同比下降3个百分点。

2019年，我国光伏发电新增并网装机2683万千瓦，增速较上一年度有所回落，仍继续领跑全球。截止至2019年底，我国光伏装机容量为20431万千瓦，同比增长15.1%，占全国电源总装机容量的10.2%，占非化石电源装机容量的24.2%。2019年，我国光伏装机平均利用小时数1169小时，同比增加54小时；全年光伏发电量2243亿千瓦时，同比增长26.3%，占全国总发电量的3.1%，占非化石电源发电量的9.4%。全国弃光电量合计45.7亿千瓦时，同比减少9.2亿千瓦时；平均弃光率2.0%，同比下降1.0个百分点。光伏发电成本继续大幅下降，光伏电站初始全投资成本同比下降27%，在少数资源和建设条件优越地区，光伏发电已初步具备发电侧平价上网条件。在第三期光伏发电应用领跑基地项目中，最低的中标电价为青海格尔木基地0.31元/千瓦时，已低于当地燃煤标杆电价。

3.1.2 电力清洁低碳发展优势领域

（1）水电

技术优势。从水电技术发展来看，我国水电坝工技术已进入国际先进水平，坝工技术不断提升。目前为止，包括200米级特高碾压混凝土重力坝技术、200米特高混凝土面板堆石坝技术、300米级特高拱坝及100米级特高碾压混凝土拱坝技术、坝工基础工程技术、坝工结构稳定性及抗震安全性的设计技术，以及高水头、大流量的泄洪消能技术，大型地下洞室的稳定技术，软弱夹泥层、破碎地质带条件下的洞群加固技术，高边坡稳定技术等重大关键技术都得到全面突破。在水电设备制造和电力系统方面，水电设备制造通过“技术转让、消化吸收、自主创新”实现了跨越，水电单机机组容量已达到80 万千瓦。此外，水电资源往往集中在偏远地区，远离负荷中心，我国具有国际领先的大容量、远距离、超高压输变电技术，能够将水电从生产中心送往负荷中心，解决水电的消纳利用问题。这些技术成果将成为我国开展“一带一路”水电领域合作的重要基础。

人才优势。新中国成立以来，从1956年兴建黄河上第一座三门峡水电站开始，经过几十年的艰苦奋战，我国具有一大批从勘测设计、工程运筹、施工组织、电站运行管理、电力系统管理到水电企业经济管理、能源企业战略管理，以及国际经济贸易方面的专业人才。仅从勘测规划设计单位到工程施工建设单位——这些最具技术水准和水电技术人才优势的集群来看，除国字头水利水电规划设计科研院所和工程建设集团外，各大流域机构、各省市自治区水利水电厅（局）甚至许多地市州一级的都单独设立了水利水电勘测设计科研院所和工程局，培养出了一大批素质全面专业技术人员、优秀的项目经理以及项目总工程师。我国的水电技术人才和管理人才，已形成众星荟萃态势，优势十分明显。这是发展我国水电事业的最宝贵财富，最值得珍惜的技术优势。

装备制造能力。依托三峡工程，我国成功实施了大型水轮机组国产化战略，使国内厂家掌握了大型水轮机组设计、制造的核心技术，实现了跨越式发展。在溪洛渡电站和向家坝电站的建设过程中，国产装备制造能力得到进一步提高。溪洛渡电站安装的18台77万千瓦水轮发电机组中，有15台是拥有完全自主知识产权的国产机组。向家坝电站安装的8台80万千瓦机组是目前世界上单机容量最大的水电机组，其中4台机组为我国自主研制。目前，我国水电装备制造能力已处于国际领先水平，为下一步自主生产制造更大容量机组奠定了基础。

工程经验优势。近年来，我国陆续开工建设并相继建成了一大批世界级的工程，在水电规划设计、施工、运行管理、主要机电设备制造等方面已形成较为完备的产业技术体系，形成了具有中国特色的水力发电成套技术，创造了世界水电工程史

上的多项第一，中国水电人以精湛的技术和精细的管理，建成了举世瞩目的长江三峡水电站和溪洛渡、向家坝、小湾、水布垭、糯扎渡、构皮滩、锦屏等一批世界级大型水电工程，白鹤滩、乌东德等一批具有国际领先水平的巨型水电工程正在推进建设之中。在各大水电工程推进中，我国水电施工单位在200米级碾压混凝土重力坝筑坝技术、200米级混凝土面板堆石坝技术、300米级拱坝及100米级碾压混凝土拱坝技术、坝工基础工程技术、大坝抗震技术、高坝泄流与消能工技术、高边坡技术、大坝截流技术、水电站通航建筑物技术、大型机组安装技术等方面取得了创新性，水电施工水平处于世界先进行列。

资本优势。经过四十年的改革开放，我国综合国力、经济实力的提升和市场机制的形成使我国水电建设格局发生了很大的变化，培育了一批有经济实力、有战略能力的大型能源集团：如中国五大发电集团——华能、大唐、华电、国能、国电投等企业集团，以及华润、国华、国投、中广核等电力企业，不仅能够投资兴建国内大中型水电工程，而且还具备了进军国际水电建设市场的能力。 目前，这些大型能源集团已经成为我国水电开发实力的象征和市场主体的显在成果，这是发展我国水电事业的资本基础和优势。

国际合作优势。放眼国际大舞台，中国水电是国内最早“走出去”的行业之一。在习近平总书记提出“一带一路”倡议重要思想后，中国水电企业把“走出去”深度融合到“一带一路”之中，经过多年的海外经营和发展，成功占领了水电工程国际工程承包、国际投资和国际贸易三大业务制高点，具备了先进的水电开发、运营管理、金融服务和资本运作能力以及包括设计、施工、重大装备制造在内的完整产业链整合能力。我国水电国际竞争力和影响力不断提高，以绝对优势占据国际水利水电市场。与100多个国家和地区建立了水电开发多形式的合作关系，承接了60多个国家的电力和河流规划，业务覆盖全球140多个国家；参与建设的海外水电站约320座，总装机容量达到8100万千瓦，占据了海外70%以上的水电建设市场份额；拥有海外权益装机超过1000万千瓦，在建项目合同总额超过1500亿美元，国际项目签约额名列我国“走出去”的行业前茅，累计带动数万亿美元国产装备和材料出口。在“一带一路”沿线国家建立起了多个“三峡工程”，如马来西亚巴贡水电站、苏丹麦洛维水电站、几内亚乐塔水电站等等。中国水电人的身影闪现在中巴经济走廊和东南亚，在广袤的非洲大地，在南美洲崇山峻岭之中，足迹遍布世界各地。

（2）核电领域

技术研发优势。我国的核科研体系较为健全，已具有和国际水平相当的核动力试验基地，在核电技术的研究和开发过程中，积极吸取国外的先进技术，推动国内核电技术的发展。经过多年努力，我国已成为世界核电市场重要的新兴力量，我国已成为世界上为数不多的具有较为完整的核能工业体系和核燃料循环体系的国家之一。我国核电发展技术路线以大型先进压水堆为主，实行热堆-快堆-受控聚变堆“三步走”的技术发展战略。目前，三代核电已经成为引领全球核电产业发展的技术主流，“华龙一号”及“国和一号”是我国拥有自主知识产权的三代核电发明。我国在引进AP1000消化吸收基础上，通过实施国家重大科技专项，形成我国三代核电技术的自主化成果“国和一号”（CAP1400）机型。“国和一号”于2020年9月正式发布，其示范工程正在建设中。此外，在具有自主知识产权的二代改进型核电机型的基础上吸收AP1000、VVER等先进设计理念，采用经过验证的技术，并充分利用我国目前成熟的装备制造业体系，已完成“华龙一号”自主品牌的三代核电技术，“华龙一号”示范项目已分别在福建福清和广西防城港开工建设，表明我国自主三代机组的研发实现了重大突破。2020年5月，“华龙一号”全球示范首堆工程——福清核电5号机组首次达到临界状态，标志着机组正式进入带功率运行状态，向建成投产迈出了重要的一步。同时，“华龙一号”获得了巴基斯坦5台机组的订单，积极迈出“走出去”的第一步。此外，我国核电小型堆技术逐步成熟，已形成中核“玲珑一号”（ACP100）和“燕龙”池式低温热堆，中广核ACPR50S，以及国家电投一体化供热堆等多种小堆堆型，

装备制造优势。我国在核电总体设计、核岛设计、关键设备和材料国产化、先进燃料元件制造、数字化仪控系统开发等方面取得积极进展。近年来，我国核电设备制造水平不断提高。“十二五”以来，我国核电装备制造企业加

大技术改造力度，依托核电示范项目建设，以市场需求为导向，借助引进消化吸收，核电关键设备制造水平再上新台阶。拥有大型水（油）压机、先进数控机床和巨型卷板机等国际领先的生产装备，形成每年可以制造10套以上的百万千瓦级核电机组成套设备能力，硬件规模世界第一。当前，我国在三代核电大型锻件等关键设备自主研制取得积极进展，蒸汽发生器、管子支撑板、抗振条、水室隔板、U型管和部分焊材国产化等环节均取得了重要成果。百万千瓦级堆内构件、控制棒驱动机构的关键设备及核级DCS实现国产化。三代核电关键设备和材料国产化工作稳步推进，除少数零部件和材料外，基本实现自主化。从制造能力看，我国核电装备制造能力持续提升，核电装备供应能力强。我国重型装备制造业以核电为依托，通过技术引进、消化、吸收、自主创新，走出了一条向高端制造业转变的发展道路，产能和质量进入了国际先进行列，实现了核电设备国产化的重大技术突破和制造能力的跨越式发展。同时，中国核电装备具备价格竞争优势，能够适应“一带一路”沿线国家的购买力。

工程服务优势。我国在核电工程设计方面的资源配置较为齐全，随着核电建设的发展，国内已逐渐形成了专业水平高、年龄结构合理的核电设计团队，同时建立了相应的核电设计管理及完善的质量管理系统。在核电设计中，不断运用较为成熟的设计技术，在 60 万千瓦级等一些大型核电站设计方面已具有一定的设计能力。我国也是当今全球极少数具备完整的核电项目工程总承包与运营总承包能力的国家之一。作为中国核电“走出去”的主力品牌，“华龙一号”和CAP1400技术满足国际最高安全要求

运行管理优势。我国核电建设和运营管理水平处于世界领先地位。从我国核电站发展的整体情况来看，我国的核电站具有世界领先的安全性，安全记录良好，迄今为止未发生任何重大事故。其运行效果良好，主要运行指标达到世界先进水平，周围自然和人文环境友好、和谐。同时随着科学技术的不断发展，核电站的运行水平持续性提高。核电机组在运行过程中排放出的放射性气体、液体等一些废物逐年降低。我国的泰山一期核电站从初步运行到现在，已成功运行二十多年；近些年来，从大亚湾核电站的运行状况来看，该核电站与一些发达国家的核电站在运行水平上已不分上下。

国际合作优势。在国家积极发展核电方针鼓舞下，整个中国核电产业链，包括先进核电技术研究开发、核电设计、核电厂建造、关键设备设计制造的国产化、自主化有了长足进步。核电装备制造业已经具备每年生产10套以上大型核电机组的能力，可以为国际市场提供高质量的产品。我国核电企业不仅仅是核电装备、核电工程输出，还实现了核电技术输出。国外首台华龙一号在巴基斯坦卡拉奇开工建设。中广核集团与法国电力集团、英国政府签署的英国兴建核电项目一揽子协议，包含欣克利角C、赛兹韦尔C、布拉德维尔B三个核电项目。欣克利角C项目计划建造两台EPR机组，由中广核牵头的中方联合体与法国电力集团共同投资建设，目前项目推进顺利，2号机组进入主体土建施工阶段。布拉德维尔B项目由中方主导兴建，将首次采用中国自主研发的“华龙一号”世界主流三代核电技术，目前，该项工程处于通用审查阶段，正在顺利推进。通过多个核电合作项目，我国核电企业积累了丰富的海外核电合作经验。

（3）新能源发电领域

技术优势。我国风电技术水平不断提升。大型风电机组设计与制造方面，主要风机单机容量不断增加，1.5兆瓦~2.9兆瓦是我国现阶段和新增陆上风机的主力机型，我国具备大兆瓦级风电整机自主研发能力，已经形成了大容量风电机组整机设计体系和较完善的风电装备制造体系，叶片、齿轮箱、发电机、电控系统等主要部件均实现国产化和产业化，长叶片、高塔架应用等方面处于国际领先水平。风机机型种类多样，低风速风机技术不断进步，广泛应用于中东部和南部地区的中低风速风电技术取得突破性进展，风电机组可适应高/低温、高海拔、沙城、雷暴、腐蚀等不同环境。海上风电方面，单机容量以4兆瓦为主，7兆瓦风机已实现商业化运行，2019年，东方电气风电有限公司10兆瓦海上风力发电机组在福建生产基地下线。在接入系统友好型方面，大规模风电并网、故障穿越与保护、脱网防御等技术加

速创新发展，低电压穿越技术大范围应用，高电压穿越技术、调频技术处于应用示范阶段，新能源并网智能控制和调度运行技术等得到突破，先进的风电并网技术可有效抑制因风电接入引起的电网超/次同步振荡，风电已从满足电网要求逐渐发展到可以主动支撑电网。在风机智能化、风电场智能化方面，云计算、大数据、人工智能等技术应用于风场围观选址、风机本体设计、风电场开发投融资、风电场设计、风电场的工程建设、风电场运行维护管理等方面，数字化、网络化、智能化的只会风电场建设加速。

光伏发电技术方面，经过多年的发展，我国光伏的产业化技术水平和我国光伏电池产业装备制造水平不断提高，已进入全球领先地位，多晶硅硅片、电池片、组件各环节主要设备已基本实现国产化。大量新技术被应用于光伏电站整体设计及优化。1500伏及以上直流系统、单轴和双轴跟踪系统等技术，可以有效降低损耗、提高光伏组件发电量。人工智能技术、智能曲线诊断技术、大数据技术、智能机器人技术等已应用于光伏电站的数据采集与分析、故障分析、巡检、清扫等电站的运行维护与管理工作，大幅提升了光伏电站的发电量和运维效率。此外，“光伏+农业”、“光伏+渔业”、“光伏+治沙”等多种土地负荷利用模式在光伏“领跑者”项目大量采用，这些模式兼顾了生态效益、社会效益及经济效益，提高了太阳能光电转换效率和土地利用率，实现了多方共赢，起到了良好的示范作用。光伏建筑一体化制造与应用技术不断发展，已建成多个示范项目。

产业链优势。我国风电、光伏发电等不仅在装机规模方面位居世界首位，还形成了具有国际先进水平的较为完备的产业体系，装备制造能力和自主创新能力显著增强，具有中国自主知识产权的领先技术产品远销全球，风电、光伏发电等已成为我国具有国际竞争力的高新技术产业之一。涵盖了技术研发、整机制造、开发建设、标准和监测认证体系的具有全球市场竞争力的完整产业链体系已基本形成，风电、光伏发电设备的技术水平和可靠性不断提升。我国风电设备研发设计和制造能力与世界先进水平的差距逐渐缩小。我国已建立起内资企业为主导、外资和合资企业共同参与的风电设备制造体系，在开发适应国内风能资源特点的产品、满足国内市场需求的同时，我国风电设备已开始进入国际市场。我国风电制造业产能和产量位居世界首位，风电设备制造能力持续增强，风电产业制造能力和集中度进一步增强，8家企业风机吊装机容量超过100万千瓦。风机单机功率显著提升，2兆瓦机型市场占有率同比增长9个百分点。

中国光伏产业链各环节生产规模全球占比均超过50%，继续保持全球首位。中国是全球光伏装机最多的国家；是全球光伏组件产量最大的国家，光伏组件企业全球排名前十的企业中国超过七家；全球光伏逆变器前十强分别为华为、阳光电源、SMA、Power Electronics、Fimer(收购ABB)、上能电气、SolarEdge、古瑞瓦特、TMEIC、锦浪，中国占了5席并包揽了第1、2名；光伏电池片，中国出货量占全球长期超60%，多次刷新电池转换效率世界纪录；钙钛矿、异质结等新电池技术也长期领先；中国光伏全产业链其他材料、生产设备等都可国产

价格优势。我国已形成了完整的风电、光伏发电等新能源发电装备制造产业链，制造企业的整体实力与竞争力大幅提升。随着技术进步及生产规模扩大，我国陆上风电建设成本、光伏发电成本已处于世界最低水平，在不考虑火电的环境外部性成本的情况下，风电也可以在成本上和火电比拼了。根据IRENA最新报告显示，2019年全球投建的太阳能项目总装机成本为995美元/千瓦，我国光伏发电项目平均成本仅794美元/千瓦，处于较低水平，具备国际市场竞争力。

国际合作优势。近年来，我国风电、光伏发电等可再生能源产业持续快速发展，产业规模、技术水平和国际竞争力大幅提升，装备技术水平和制造能力已具备批量出口条件。我国培育了一批具有国际竞争力的能源装备制造企业，全球风机和光伏组件10大生产厂商中，我企业分别占了4家和9家。同时，国内企业培育了规模较大的工程设计和建设队伍，业务覆盖范围广，工程经验丰富，并且具有明显的成本优势，这些都为我国推进与“一带一路”相关国家开展风电、光伏发电等新能源合作提供了基础条件。

3.1.3 中资企业参与 BREP 可再生能源项目情况

自“一带一路”倡议提出以来，中国企业积极参与“一带一路”能源合作，着力打造“投建营”一体化合作新模式，稳健开拓国际市场，扎实推进能源电力合作项目。

中国企业积极推进与BREP成员国开展可再生能源合作项目。据统计，2013年以来，中国企业在BREP成员国累计开展可再生能源合作项目44个，投资建设装机容量2697.2万千瓦。具体项目信息详见表3.1.3-1。

从项目的地域分布来看，主要分布在巴基斯坦、老挝、尼泊尔、柬埔寨、玻利维亚、阿尔及利亚、赤道几内亚、刚果（布）、缅甸、尼日利亚、苏丹等国。

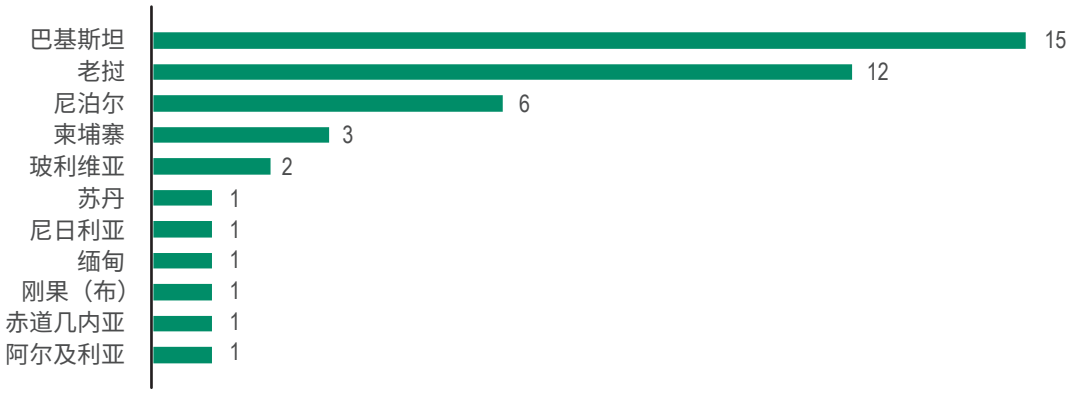
表 3.1.3-1 | 中资企业参与BREP可再生能源项目

序号	项目名称	所在国	领域	装机规模	进展	（预计）投产时间	参与中企	合作方式
1	阿尔及利亚233MW光伏项目	阿尔及利亚	光伏发电	23.3万千瓦	投产	2018年	中国电建	EPC
2	巴基斯坦德尔贝拉水电站项目四期	巴基斯坦	水电	488.8万千瓦	投产	2018年	中国电建	EPC
3	巴基斯坦尼鲁姆-杰卢姆水电站	巴基斯坦	水电	96.9万千瓦	投产	2019年	中国能建葛洲坝集团	EPC
4	巴基斯坦卡洛特水电站	巴基斯坦	水电	72万千瓦	投产	2020年	三峡集团	投资
5	巴基斯坦苏吉吉纳里水电站	巴基斯坦	水电	88.4万千瓦	在建	2022年	中国能建葛洲坝集团	投资
6	巴基斯坦达苏水电站项目	巴基斯坦	水电	540万千瓦	在建	2024年	中国能建葛洲坝集团	EPC
7	巴基斯坦Mohmand水电站	巴基斯坦	水电	80万千瓦	在建	2026年	中国能建葛洲坝集团	EPC
8	巴基斯坦巴沙大坝及Tangir水电站项目	巴基斯坦	水电	450万千瓦	在建	2028年	中国电建	EPC
9	巴基斯坦SK水电站	巴基斯坦	水电	88.4万千瓦	在建	—	中国能建葛洲坝集团	EPC+F
10	巴基斯坦科哈拉水电站	巴基斯坦	水电	112.4万千瓦	在建	—	三峡集团	投资
11	巴基斯坦塔帕尔风电项目	巴基斯坦	风电	3万千瓦	投产	2016年	中国电建	EPC
12	巴基斯坦萨菲尔风电项目	巴基斯坦	风电	4.95万千瓦	投产	2017年	中国电建	EPC
13	巴基斯坦大沃风电项目	巴基斯坦	风电	4.95万千瓦	投产	2017年	中国电建	EPC
14	巴基斯坦吉姆普尔风电项目	巴基斯坦	风电	9.9万千瓦	投产	2017年	中国东方集团投资控股有限公司	投资
15	巴基斯坦萨察尔风电项目	巴基斯坦	风电	4.95万千瓦	投产	2017年	中国电建	EPC+F
16	巴基斯坦风电二期项目	巴基斯坦	风电	9.9万千瓦	投产	2018年	三峡集团	投资
17	玻利维亚圣何塞水电站项目	玻利维亚	水电	12万千瓦	投产	2018年	中国电建	EPC
18	玻利维亚伊比利苏水电站项目	玻利维亚	水电	28万千瓦	在建	—	中国电建	EPC

表 3.1.3-1 | 中资企业参与BREP可再生能源项目（续）

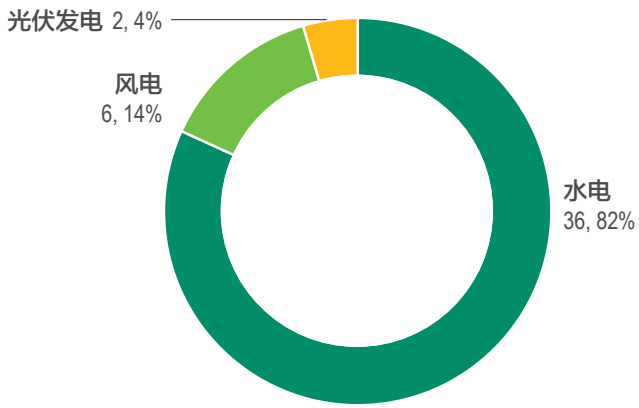
序号	项目名称	所在国	领域	装机规模	进展	（预计）投产时间	参与中企	合作方式
19	赤道几内亚吉布洛水电站	赤道几内亚	水电	12万千瓦	投产	2018年	中国水电集团	EPC
20	刚果（布）利韦索水电站	刚果（布）	水电	1.99万千瓦	投产	2016年	中国能建葛洲坝集团	EPC+F
21	柬埔寨额勒赛水电站	柬埔寨	水电	33.8万千瓦	投产	2013年	中国华电集团公司	投资
22	柬埔寨达岱水电站	柬埔寨	水电	15万千瓦	投产	2015年	中国重机	投资
23	柬埔寨桑河二级水电站项目	柬埔寨	水电	40万千瓦	投产	2018年	华能集团	投资
24	老挝南椰2水电站项目	老挝	水电	18万千瓦	投产	2015年	中国水利电力对外公司	EPC
25	老挝赛德3水电站	老挝	水电	2.3万千瓦	投产	2017年	北方国际合作股份有限公司	EPC
26	老挝南涧水电站	老挝	水电	10.4万千瓦	投产	2018年	中国能建葛洲坝集团	EPC
27	老挝南湃水电站	老挝	水电	8.6万千瓦	投产	2018年	中国电建	投资
28	老挝南塔河1号水电站	老挝	水电	16.8万千瓦	投产	2018年	南方电网	投资
29	老挝东萨宏水电站工程	老挝	水电	26万千瓦	投产	2019年	中国电建	投资
30	老挝色拉龙一级水电站	老挝	水电	14万千瓦	投产	2020年	中国电建	EPC
31	老挝南欧江梯级水电站	老挝	水电	127万千瓦	投产	2020年	中国电建	投资
32	老挝南公1水电站项目	老挝	水电	16万千瓦	投产	2021年	中国电建	投资
33	老挝南俄4水电站项目	老挝	水电	24万千瓦	在建	2021年	中国重机	EPC
34	老挝南空3号水电站	老挝	水电	5.4万千瓦	在建	2021年	中国能建葛洲坝集团	EPC
35	老挝南俄3水电站	老挝	水电	48万千瓦	在建	—	中国电建	EPC
36	缅甸上巴路桥水电站	缅甸	水电	3万千瓦	在建	—	中国重机	EPC+F
37	尼泊尔上马相迪A水电站	尼泊尔	水电	5万千瓦	投产	2017年	中国电建	投资
38	尼泊尔上马蒂水电站	尼泊尔	水电	2.5万千瓦	投产	2017年	中国水利电力对外公司	投资
39	尼泊尔上崔树里3A水电站	尼泊尔	水电	6万千瓦	投产	2019年	中国能建葛洲坝集团	投资
40	尼泊尔上塔马克西水电站	尼泊尔	水电	45.6万千瓦	投产	2021年	中国电建	投资
41	尼泊尔塔纳湖水电站项目	尼泊尔	水电	14.4万千瓦	在建	—	中国电建	EPC
42	尼泊尔总统府光伏项目	尼泊尔	光伏发电	0.1万千瓦	投产	2018年	中国建筑	EPC
43	尼日利亚宗格鲁水电站大坝	尼日利亚	水电	70万千瓦	在建	2022年	中国电建	EPC+F
44	苏丹上阿特巴拉大坝水利枢纽	苏丹	水电	13.5万千瓦	投产	2018年	三峡集团	EPC

图 3.1.3-1 | 中国企业参与可再生能源合作项目地域分布



从项目的所属领域来看，中国企业过去在BREP国家开展的可再生能源合作项目主要是水电项目，共计36个，占比82%；风电项目6个，占比14%；光伏发电项目2个，占比4%。未来，随着风电和光伏发电成本的进一步下降，中国在海外开展可再生能源项目中风电和光伏发电的比例有望进一步提升。

图 3.1.3-2 | 中国企业参与可再生能源合作项目领域分布



从合作方式来看，中国企业参与BREP成员国可再生能源项目的主要方式包括投资、EPC和EPC+F。中国企业在BREP成员国投资可再生能源项目17个，权益装机容量634.9万千瓦。投资项目中主要为水电项目，共计15个，其余2个为风电项目。中国企业投资项目主要分布在巴基斯坦、老挝、柬埔寨、尼泊尔等与我国关系较好的国家。中国企业在BREP成员国以EPC和EPC+F的方式参与的可再生能源项目数分别为22个和5个，建设装机容量分别为1894万千瓦和168.3万千瓦。

3.2 面临形势

3.2.1 国际能源电力发展形势

（1）国际政治经济发展形势分析

根据国际货币基金组织、世界银行、联合国等多家国际组织分析和预测，随着新冠疫情在一定程度上得到有效控制，全球经济也将逐渐呈现复苏态势。然而，受疫苗供给量、疫苗对新毒株有效性的影响，疫情短期内仍然难以结

束。与此同时，受中美大国博弈、欧洲保护主义抬头、地缘政治风险上升等多重因素影响，世界政治形势也呈现日益复杂的态势。具体如下：

一是新冠疫情仍将是近期影响世界经济的最突出挑战。据国际货币基金组织统计，受新冠疫情影响，2020年全球经济萎缩3.3%，各国大规模出台货币宽松和财政救助措施，导致全球债务规模不断攀升，加大债务和金融风险。随着疫苗的逐渐推广，疫情将在一定程度上得到控制，然而中短期内疫苗产能有限、缺口过大、分配不均，大多数发展中国家的疫苗需求将难以满足，同时疫苗对新冠病毒新毒株的有效性仍待验证。主要发达经济体中，欧元区工业增加值连续缩减，制造业持续衰退，并且贸易保护主义、英国脱欧、政治局势动荡等下行风险因素还在不断积聚，欧洲经济增长动力仍显不足；日本经济增长仍然缺乏亮点，该国景气指数、综合PMI、消费者信心指数均连续下调。国际货币基金组织在今年4月发布的《全球经济展望》中预计，主要发达经济体中，仅美国的GDP在2021年可以恢复到疫情前水平，其他发达经济体预计在2022年才能恢复到疫情前水平；新兴市场和发展中经济体中，多数国家预计2023年末才能回到疫情前水平。在疫情持续打压下，世界经济重启依然充满不确定性。

二是中美将呈现长期的大国竞争与对抗关系。拜登新政府上台后，仍视中国为“最大竞争对手”。根据多个权威国际关系研究机构预测，未来中美关系将逐渐稳定，但仍将保持长期竞争和对抗的状态。

三是地缘政治风险上升、安全风险依然突出。美国尚未取消对伊朗核问题的全部制裁，导致重返伊核全面协议依旧充满不确定性，伊国内核设施被破坏后，更是公开宣布加装离心机和提高铀浓缩丰度，导致海湾地区紧张局势加剧。克什米尔争议地区安全形势严峻，印度与巴基斯坦两国关系或恶化，导致南亚局势紧张风险。乌克兰东部局势再度恶化，俄罗斯与北约的紧张局势持续加剧。叠加上朝鲜半岛问题悬而未决，恐怖主义在一些地区更加活跃等因素，世界地缘政治风险和安全风险问题依然突出。

（2）国际能源发展形势

能源供需形势总体宽松。美国页岩油气革命，推动全球油气储量、产量大幅增加。受新冠肺炎及世界经济不景气影响，世界主要发达经济体和新兴经济体能源需求增速下滑，预计未来世界油气供需增速仍将明显放缓。全球去煤化趋势将进一步降低煤炭需求。非化石能源快速发展，但考虑到风、光等资源的巨大储量，以及技术进步等因素，未来开发潜力依然巨大。能源供需将呈现整体宽松的格局。

能源低碳化进程进一步加快。截至目前，全球已有超过120个国家表示有意愿于本世纪中叶实现碳中和。中国、日本、韩国分别于2020年9月22日、10月26日和10月28日相继提出实现碳中和的发展目标。以德国、英国、法国、芬兰、西班牙和荷兰为代表的欧洲发达国家计划2038年前彻底关停所有的煤电机组，实现100%清洁电力供应。多数经合组织国家正收紧对煤炭行业的融资，世界100多个金融机构已经或正在制定煤电融资限制政策，以世行为代表的多边金融机构不断退出煤电融资，欧洲复兴开发银行、非洲发展银行等先后在煤电和采煤业放贷上作出承诺。欧洲、美国、新加坡、澳大利亚等国多家金融机构也相继宣布中止煤电融资。随着世界煤电发展进一步受限，能源结构低碳化转型的进程不断加速。

能源新技术和新业态蓬勃发展。能源科技创新加速推进，推动能源供应和能源消费两个方面发生了革命性的变化，未来能源产业的发展，已经从“资源主导”、“资本主导”向“技术主导”转型。大数据、物联网、云计算、移动互联网、人工智能、区块链等信息新技术对能源系统形成新影响，提供新机遇。以需求为中心，融合可再生能源和先进计算机技术的新型综合能源服务模式开始诞生，世界各国根据自身需求制定了适合自身发展的综合能源发展战略，普遍重视能源技术创新，加速新兴产业发展。

全球能源治理向多极化转向。在全球贸易格局大调整的背景下，各国正推动调整现有全球能源治理机制和规则，逐步建立新的治理体系，使之反映、适应新的利益格局。能源国际竞争焦点从传统的资源掌控权、战略通道控制权向定价权、货币结算权、转型变革主导权扩展。能源生产消费国利益分化调整，传统与新兴能源生产国之间角力加剧，全球能源治理体系加速重构，治理趋于多元化。

（3）国际电力发展形势

电力行业投资规模不断扩大。2019年，全球能源领域建设投资总量达到1.8万亿美元，其中电力领域7800亿美元，占世界的43%。电力行业依然是能源行业建设投资最多的领域，连续第四年超过石油和天然气行业的总和，未来电力建设投资仍将继续呈现扩大趋势。



可再生能源成为全球装机增长最主要的驱动力。世界能源清洁低碳化转型进程进一步加快，超过170个国家和地区制定了可再生能源发展目标。美国对清洁能源企业实施税收抵免，刺激安装数百万个电池板，预计到2030年海上风能将增加1倍。欧洲通过上网电价补贴、绿证限额、贷款担保、税收优惠等不同方式，继续大力鼓励新能源发展。2010-2020年，世界可再生能源装机从4.14亿千瓦增加到27.99亿千瓦；成本竞争力大幅提高，光伏发电的平均成本下降81%，陆上风电的平均成本下降46%。预计未来，可再生能源发电将成为全球装机增长最主要的驱动力，发电成本将继续下降。

新兴经济体对电力基础设施需求依然迫切。新兴经济体国家（包括中国和大部分东南亚和拉丁美洲国家）电力建设投资占到世界总额的近一半。过去十年，亚洲地区贡献了世界电力建设投资增量的四分之三，其中仅中国就贡献了近一半的亚洲增量。但目前东南亚、中亚、非洲和拉丁美洲人均电力消费均低于世界平均水平，未来电力发展潜力很大，随着经济的增长，新兴经济体电力消费将快速增长，同时受能源清洁低碳转型影响，未来电力基础设施建设的需求非常迫切，带来了大量的项目投资机会。

3.2.2 “一带一路”高质量发展要求

2013年9月和10月，习近平主席在出访中亚和东南亚国家期间，先后提出共建“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的重大倡议。

2015年3月，经国务院授权，国家发展和改革委员会、外交部、商务部联合发布了《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，正式对外发出合作倡议，同时提出，推进“一带一路”建设，是党中央、国务院根据全球形势深刻变化、统筹国内国际两个大局作出的重大决策，对于开创我国全方位对外开放新格局，推进中华民族伟大复兴进程，促进世界和平发展，具有划时代的重大意义。

2017年5月，习近平主席在首届“一带一路”国际合作高峰论坛上发表重要讲话，深刻阐释了丝路精神的丰富内涵，全面



论述了提出共建“一带一路”倡议的时代背景和重大意义，为深入推进“一带一路”建设指明了方向。高峰论坛期间，推进“一带一路”领导小组办公室发布了《共建“一带一路”：理念、实践与中国的贡献》，进一步阐释“一带一路”建设的内涵、理念和实质，总结“一带一路”倡议提出以来的丰富成果。环境保护部、外交部、发展改革委、商务部联合发布了《关于推进绿色“一带一路”建设的指导意见》，系统阐述了建设绿色“一带一路”的重要意义，要求牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，坚持各国共商、共建、共享，遵循平等、追求互利，全面推进“政策沟通”“设施联通”“贸易畅通”“资金融通”和“民心相通”的绿色化进程。

2019年4月，习近平主席在第二届“一带一路”国际合作高峰论坛上发表重要讲话，提出未来要聚焦重点、深耕细作，共同绘制精谨细腻的“工笔画”，**推动共建“一带一路”沿着高质量发展方向不断前进**。要秉持**共商共建共享**原则，坚持**开放、绿色、廉洁**理念，努力实现**高标准、惠民生、可持续目标**。论坛期间，推进“一带一路”建设工作领导小组办公室发布了《共建“一带一路”倡议：进展、贡献与展望》报告，共建“一带一路”倡议已经从理念转化为行动，从愿景转化为现实，从倡议转化为全球广受欢迎的公共产品。

2020年以来，新冠疫情给世界带来了巨大影响，中国积极与国际社会分享抗疫实践的经验。2020年6月，习近平主席在向“一带一路”国际合作高级别视频会议发表的书面致辞中提到，把“一带一路”打造成团结应对挑战的合作之路、维护人民健康安全的健康之路、促进经济社会恢复的复苏之路、释放发展潜力的增长之路。

2021年9月，习近平主席在北京以视频方式出席第七十六届联合国大会一般性辩论并发表题重要讲话，他指出“中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，这需要付出艰苦努力，但我们会全力以赴。中国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。”

“一带一路”倡议提出8年来，高质量发展成为共建“一带一路”的关键词。面向未来，中国将同各国高质量共建“一带一路”，包括加强基础设施“硬联通”以及规则标准“软联通”，畅通贸易和投资合作渠道；在绿色基建、绿色能源、绿色金融等领域加强合作；同愿意参与的各相关方共同努力，把“一带一路”建成“减贫之路”“增长之路”等。

“一带一路”逐渐走向高质量发展阶段，其中能源电力合作是“一带一路”建设的重点领域，将在总结经验的基础上，按照高质量发展的总体要求，充分发掘技术、资金等各方面的优势，探索国际电力投资的中国方案。高质量共建“一带一路”对能源国际合作提出以下五个要求；

（1）坚持推动构建人类命运共同体，推动世界各国能源协同发展。能源国际合作是“一带一路”建设的重中之重，在新时代被赋予了新的战略意义和历史使命。能源国际合作是推动形成全面开放新格局的重要组成部分，是“引进来”和“走出去”的重要组成部分；是实现中国能源高质量发展、满足人民美好生活用能需求的现实需要；是促进世界各国能源协同发展，构建人类命运共同体的重要途径。“一带一路”高质量发展，需要持续推进能源领域政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通，促进民心相通，积极发展全球能源伙伴关系，扩大同各国的能源利益交汇点，实现中国与世界能源发展的良性互动。

（2）坚持总体国家安全观，保障开放条件下能源安全。能源安全是国家安全的重要组成部分，是决胜全面建成小康社会，实现“两个一百年”奋斗目标的重要保障。在中国与世界能源发展日益深度融合的背景下，“统筹国内国际两个大局，保障开放条件下能源安全”内涵更为丰富，需求更为迫切。必须积极拓展进口能源资源来源和合作方式，保障能源供应安全。必须保护好能源领域海外国家利益安全，防范各类政治、经济、传统和非传统安全风险。

（3）坚持绿色发展，建设美丽中国和美丽世界。绿色发展已成为我国能源发展包括能源国际合作的发展方向，这也为全球能源绿色清洁发展重要动力。2020年9月， 习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上表示，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳的碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取到2060年前实现“碳中和”。中国将以实际行动促进国际能源清洁转型，提升全球能源可及性，实现人人享有可持续能源。为构建清洁低碳、安全高效的能源体系，必须积极推进清洁能源领域的资源、产业、技术、金融、政策、标准等全要素的国际合作，壮大我国清洁能源产业和节能环保产业，助力能源生产革命和消费革命，推动建设美丽中国。合作应对全球气候变化，严格践行中国责任，务实体现大国担当，成为全球生态文明建设的重要参与者、贡献者、引领者，为保障全球生态安全、建设清洁美丽的世界作出贡献。

（4）坚持创新驱动发展战略，大力提升能源科技创新实力。回顾人类发展的历史，每一次工业革命都是由能源科技创新所驱动和主导的。未来能源行业的高质量发展仍将取决于能源科技创新能力。在加强基础科学研究，埋头苦干、自力更生搞原创的同时，必须大力加强能源科技领域国际合作，带动我国能源产业嵌入全球能源产业链、价值链、创新链，推动我国能源产业迈向全球能源产业链中高端，大力提升我国能源科技创新实力。

（5）坚持共商共建共享的全球治理观，积极参与全球能源治理。作为全球第一大能源生产国和消费国，推动全球能源治理向着更加开放包容、公平正义、合作共赢的方向发展，向着更加绿色低碳的方向发展，是中国义不容辞的大国责任，也是国际社会的普遍期待和迫切需求。未来，中国将进一步深度融入全球能源治理，作全球能源治理的重要参与者、贡献者、引领者，走向全球能源治理舞台的中央。

3.3 BREP可再生能源项目合作潜力

目前，BREP外方成员国电力供应能力大多处于较低水平，人均用电量1579千瓦时/人，仅为世界人均用电量的一半，为中国平均水平的1/3。未来，随着各国经济发展，用电需求将进一步增长，各国正在同各国各种途径推进电力基础设施建设，满足日益增长的用电需求，提高人均用电水平，解决部分国家存在的无电人口问题。考虑到各国的能源资源禀赋以及对绿色发展的积极态度，未来可再生能源将成为BREP国家电力装机的主要增长极。

阿富汗的不稳定和战争持续二十多年，包括能源电力在内的基础设施投资不足，大约70%的人口无法从电网获得稳定的电力供应，大多数人依靠柴油发电机来照明或烹饪，电价一直处在价高水平。从能源资源禀赋来看，阿富汗的水能、太阳能、风能等可再生能源都比较丰富，据阿富汗国家能源和水利部估计，阿富汗的可再生能源潜力超过3亿千

瓦。2017年，阿富汗政府制定了阿富汗可再生能源路线图（RER2032），设定了到2032年新增450—500万千瓦可再生能源装机的发展目标。此后，阿富汗政府从绿色气候基金等渠道争取资金支持，建设太阳能微网，解决部分地区电力供应问题；积极推进国有电力公司与私营企业开展合作，据纰漏信息，将在喀布尔、巴尔赫和赫拉特地区与土耳其、印度和美国等国际开发署的合作伙伴共同开发风电、太阳能发电等可再生能源发电项目4项，装机容量共计11万千瓦。近期，由于阿富汗政治局势发生重大变化，可密切关注阿富汗局势，适时推进与阿富汗开展可再生能源领域的合作。



阿尔及利亚是非洲面积第二的国家，能源需求增长迅速。目前，阿尔及利亚高度依赖化石燃料发电，可再生能源发电量仅占总发电量的1%，贡献很小。从能源资源禀赋来看，阿尔及利亚拥有巨大的太阳能、风能、生物质能、地热能等可再生能源发电潜力。以太阳能为例，阿尔及利亚位于非洲西北部，85%的国土面积位于撒哈拉大沙漠，沙漠干旱少雨、阳光充裕，太阳能辐射能量高，数据显示，阿尔及利亚太阳能发电潜力约2200千瓦时/平方米/年，每年日照时间约2650至3600小时，适合建设太阳能发电站。为减少对化石燃料的依赖，促进能源发展多样化，阿尔及利亚政府制定可再生能源开发和能效计划（PENREE），并定期更新，以促进可再生能源的发展。该计划提出了阿尔及利亚可再生能源发展目标，即到2030年，全国可再生能源占能源结构的40%，其中太阳能装机1357.5万千瓦，风能501万千瓦，生物发电10万千瓦，地热发电1.5万千瓦。

阿塞拜疆阳光充足、多风，而且还有相当大的水力、生物能和地热资源，在可再生能源方面有着巨大的未开发潜力。阿塞拜疆1995年加入了《联合国气候变化框架公约》， 2016年签署了《巴黎协定》，开展气候变化缓解行动，制定国家气候变化战略和国家低碳战略，支持可再生能源的发展。2021年，阿塞拜疆总统令批准通过“阿塞拜疆2030年：国家社会经济发展优先事项”，该政策列举了五个国家优先事项，其中一项即“建立清洁的环境，实现绿色增长”中，强调应引进清洁技术，鼓励使用清洁能源，到2030年阿塞拜疆可再生能源发电比例从目前的8%提高到30%。

玻利维亚目前仍有12%的人口没有电力供应；有1/4的电力来自可再生能源，其中绝大部分为水电。从能源资源禀赋来看，玻利维亚具有巨大的绿色能源生产潜力，包括太阳能、风能、水力、地热和生物质能。为解决无电人口问题，玻利维亚政府推出了《玻利维亚2020-2025年电力计划》，以支持电网扩建，大力发展可再生能源。玻利维亚制定了到2025年新能源装机容量达到18.3万千瓦的发展目标，包括风电5.3万千瓦, 光伏发电2万千瓦, 生物质能发电1万千瓦，地热能发电10万千瓦。



柬埔寨电力基础设施相对落后，农村部分地区仍处在无电力供应。未来，随着无电人口问题逐步得到解决，柬埔寨电力需求将得到进一步释放。从能源资源禀赋上来看，柬埔寨水资源丰富，水电蕴藏量约1000万千瓦，主要河流有湄公河、洞里萨河等，目前水电开发程度仅14%，未来可开发潜能巨大；柬埔寨太阳能资源丰富，柬埔寨约有13.5万平方千米的土地适宜发展太阳能，

平均日太阳辐射量为5千瓦时/平方米 天，但目前柬埔寨太阳能发展缓慢；柬埔寨生物质资源也较为丰富，主要包括稻壳、甘蔗渣等农业剩余物、林业生产剩余物和畜禽粪便等，柬埔寨政府目前正在积极寻求国外的资金和先进技术发展本国的生物质能；柬埔寨平均风速相对较低，不适合集中式开发，适合分布式开发。在2020年气候雄心峰会上，柬埔寨总理洪森表示，在2030年或之前，柬埔寨来自可再生能源发电量占比至少达到25%；根据柬埔寨政府发布的《柬埔寨电力发展规划2020-2030》，2030年柬埔寨可再生能源装机容量将达到660万千瓦，煤电增长将于2030年后停止。未来，可再生能源将成为柬埔寨主要的电力增长极。

佛得角电力基础设施较为落后，人均年用电量为866千瓦时，远低于世界人均用电量平均水平，且电价水平很高。从能源资源禀赋上来看，佛得角是群岛国家，年平均风速超过9米/秒，风能资源开发潜力巨大；佛得角位于热带，日照条件好，具有巨大的太阳能潜力；佛得角火山群遍布，蕴藏着巨大的地热能。从发展规划上来看，佛得角政府正在积极推动本国风电、光伏发电、地热能等可再生能源的开发利用，制定了到2025年实现100%的可再生能源供应的发展目标。综上，未来佛得角在风电、光伏发电、地热能等领域有较大的合作潜力。

乍得是人均用电量水平最低的国家之一，全国不足10%的人口可以用上电，且经常停电，电价一直处于较高水平。从能源资源禀赋来看，乍得地处萨赫勒地区，煤炭等传统化石能源资源匮乏，日照条件好，平均太阳辐射量2000~2800千瓦时/平方米，平均日照时间2750~3250小时/年，太阳能资源非常丰富。未来，乍得太阳能成为一个具有吸引力投资方向。



东帝汶电力基础设施较为落后，大约60%的人口没有电力供应，电力供应长期不可靠，随时都有断电的可能，断电时间可长达几周。此外，东帝汶的电价非常高。从能源资源禀赋来看，作为一个热带国家，东帝汶太阳能资源丰富。此外，东帝汶具有巨大的生物质能源发展潜力，东帝汶东部73%的领土属于林地，适合发电的生态系统（包括林业、农业和牧场）的生物量总量为1.28亿吨，折合生物质发电装机约40万千瓦。目前，东帝汶的可再生能源产业仍处于起步阶段。为解决电力紧缺的问题，东帝汶政府积极倡导推动可再生能源开发利用。

赤道几内亚60%的人口生活在农村地区，目前大约43%的农村地区通电。从能源资源禀赋上来看，赤道几内亚拥有巨大的可再生能源潜力，据估计，水电潜力约1100万千瓦~2600万千瓦；赤道几内亚地处非洲热带，太阳能资源丰富，太阳能潜力尚未得到充分利用；赤道几内亚森林覆盖率达57%，蕴藏着大量生物质能。赤道几内亚电力行业正处于快速发展时期，政府提出了国家电气化进程，且重视可再生能源的发展，积极推进新能源发电项目的建设，曾派相关专家前往中国等国开展新能源领域的学习培训，为进一步推动赤道几内亚可再生能源利用做人才和技术储备。

冈比亚仅35%人口能用上电，电力紧缺导致电价一直处于较高水平，这使得太阳能和风能等替代能源越来越具有吸引力。从能源资源禀赋来看，冈比亚太阳能资源丰富，每年约有3000小时的日照时间；沿海地区风能资源丰富；大量的农作物，如花生壳、稻草等，可以作为生物质燃料的来源。为缓解电力紧缺问题，冈比亚积极推进水电、光伏发电等可再生能源的开发利用。冈比亚在对《巴黎协定》的国家自主贡献中提出了到2025年太阳能装机容量达到6万千瓦的目标。冈比亚制定颁布了《可再生能源法》，设立可再生能源中心（GREC），以促进清洁能源利用。冈比亚政府正在鼓励使用替代能源，通过争取世界银行、欧洲投资银行等金融机构的支持，或与海外能源电力公司合作，推进国内光伏发电、风电等项目的开发，为工业、商业和家庭提供电力。



匈牙利水能资源较为丰富，理论水电蕴藏总量为74.5亿千瓦时/年，技术可开发量为45.9亿千瓦时/年，目前仅5%的技术可开发量得以开发；匈牙利大部分地区的风速都较大，基本在6米/秒-7米/秒，风电开发潜力较大；匈牙利的主要日照地区电力输出每年可达4360亿千瓦时。匈牙利计划在2025年前逐步淘汰煤炭，到2030年实现90%电力无碳排放。为实现该目标，匈牙利计划将其太阳能发电能力提高10倍，即增加到600万千瓦。为支持可再生能源发展，匈牙利政府自2003年开始实施上网电价补贴政策，并通过“新塞切尼计划”和提供低息贷款予以支持。

伊拉克电力供应紧缺，停电情况时有发生，供电不足也限制了工业发展。据预测，到2030年，伊拉克的供电需求将飙升至4200万千瓦，现在的供电能力距离这一需求还有很大差距。从能源资源禀赋上来看，伊拉克油气资源丰富，石油储量居世界第5位，天然气储量居世界第12位；伊拉克是中东区域水能资源较丰富的国家，幼发拉底河和底格里斯河自西北向东南贯穿伊拉克全境，两河在库尔纳汇合为夏台阿拉伯河，注入波斯湾；伊拉克风能资源丰富，全国平均风速6.56米/秒以上，风速最高地区可达8米/秒，全国风力平均功率密度为325瓦/平方米，平均功率密度最高的地区686瓦/平方米；伊拉克日照充足，主要日照地区电力输出每年可达1.7万亿千瓦时。近年来，伊拉克积极推动可再生能源发展，为可再生能源制定十年规划，到2028年，通过投资超过500亿美元开发大规模光伏发电、风电和生物质能发电项目，将可再生能源消费占比提高到10%，以降低对化石能源资源的依赖。

作为OPEC成员国，**科威特**是最大的石油出口国，石油销售占全国GDP的一半，占政府收入的95%。科威特的电力生产几乎完全依赖石油和天然气发电。除了油气资源，科威特日照条件好，太阳能资源丰富，年辐照强度超过2200千瓦时/平方米。为了提高能源结构多样化，科威特制定了可再生能源发展目标，到2030年将可再生能源发电比例提高到15%。

吉尔吉斯斯坦水能资源丰富，目前全国总发电量的90%是水力发，但水电开发程度仅10%，未来开发潜力较大。此外，吉尔吉斯斯坦的地理位置和气候条件有利于更广泛地开发太阳能，年辐射量约1400千瓦时/平方米。吉尔吉斯斯坦制定了国家能源发展战略（2010-2025年），积极推动可再生能源发展，特别是水力发电，吉尔吉斯斯坦规划了约100座小型水电站，总容量18万千瓦，以增加当地电力行业对进口化石燃料的依赖，减少碳排放。为促进可再生能源发展，吉尔吉斯斯坦颁布了《可再生能源法》，为可再生能源项目特别是小型水电站项目提供一系列激励优惠政策，例如免除设备进出口关税、减免发电许可证、配电公司保证购买可再生能源电量、可再生能源发电的上网电价乘数系数也为1.3等。

老挝国内电网网架薄弱，供电可靠性差，部分农村和偏远地区仍无供电能力。此外，老挝电源结构以水电为主，调节性能较差，每年五月至十月为雨季，水电大发；十一月至次年四月为旱季，水电可用容量较小，电力供应短缺。从能源资源禀赋来看，老挝河流众多，河网密集，蕴藏丰富水资源，理论蕴藏总量为1600亿千瓦时/年，可开发装机总规模约2440万千瓦；老挝地处内陆，季风和台风经重重山脉和山地阻挡，全境大部分地区年平均风速小于2m/s，仅老挝甘蒙省东部靠近越南边境的地



区，50米高度多年平均风速大于5米/秒，可考虑在该区域开发风电资源；老挝太阳能资源较为丰富，大部分地区年太阳水平辐射量在1600千瓦时/平方米以上，中部及南部地区太阳能源资源最为丰富，最高可达到1900千瓦时/平方米以上。老挝正在积极实施水电兴国战略，大力开发国内水电资源，加强与周边国家电力互联互通，促进电力出口，打造东南亚“蓄电池”。此外，老挝境内地形复杂，部分地区难以接入全国电网，为提高供电普及率，解决边远地区用电问题，老挝计划因地制宜发展光伏发电、生物质能发电和小水电等分布式能源。



马耳他用电总量不高，但随着旅游业、经济和人口的迅速增长，用电需求不断上升。马耳他自然资源匮乏，长期以来其能源需求全部依靠进口，目前马耳他发电主要依赖进口石油。一是国际市场石油价格走高，导致马耳他居民支付的电费附加费屡创历史新高。二是马耳他2004年加入欧盟时承诺将实行欧盟的能源和环境政策，提高可再生能源消费占比、降低二氧化碳排放量成为硬性指标。从可再生能源资源禀赋来看，马耳他是一个岛国，从地质条件和地形条件上不适合发展水电和地热能；受高人口密度和有限的土地面积限制，陆上风力发电的发展；马耳他依赖旅游业、渔业和航运活动，限制了近岸沿海发展海上风电；马耳他全年日照时数很高，每年约有3000小时，是欧洲日照时间最高的国家之一，因此太阳能方面潜力很大。马耳他政府积极推动本国光伏发电的发展，根据相关规划，预计到2030年，光伏发电装机预计超过26万千瓦以上。



蒙古国电力基础设施建设和配套较为落后，很多发电机组设备仍沿用苏联时期建造，国内电力尚未自给自足，部分电力需从中国和俄罗斯进口。从能源资源禀赋来看，蒙古国除了拥有丰富的煤炭资源，风能资源丰富，理论可支撑风电装机容量约11亿千瓦，风能资源主要集中在蒙古国东南部地区，10%国土面积的风能密度达到400-600瓦/平方米，适宜开发风电场。太阳能资源也很丰富，太阳能辐射强度显著高于其他亚洲国家，比中国平均水平高20%，全年晴天数高达270-300天，可支撑光伏发电装机容量15亿千瓦，年利用小时数可达2500-3000小时，其中，南戈壁地区的太阳能资源尤为丰富，年均辐照度在1569千瓦时/平方米～1799千瓦时/平方米之间，光伏年均发电小时数在1656小时～2131小时之间，具备建设大型光伏电站的资源条件。蒙古国北部有一定的水能资源，理论可开发装机容量620万千瓦，其中已探明规模约100万千瓦左右。近年来，蒙古国政府加快了对国家电力基础设施建设速度，发布了《2015-2030年国家能源政策》，制定了可再生能源发展目标，即到2023年可再生能源在总装机容量中所占的份额达到20%，到2030年达到30%；为推动本国可再生能源发展，颁布了《可再生能源法》，设立针对可再生能源发电的补贴政策，吸引外资入蒙推动本国风电、光伏产业的发展。外资企业在蒙古国的新能源项目建设方面迎来投资机遇。

缅甸清洁能源资源丰富，主要为水能资源和天然气资源。缅甸天然气资源较为丰富，曾是东南亚一个重要的石油出口国，潜在天然气储量达2.54万亿立方米。缅甸河流大多发源于我国的青藏高原和缅北山区，呈北南走向，水能资源

主要集中于伊洛瓦底江和萨尔温江两大江的干支流，全国水能资源理论蕴藏量15275万千瓦，技术可开发容量约5394万千瓦，经济可开发容量约5027万千瓦，主要集中在东部山区的克伦邦和掸邦。据估算，缅甸可利用的潜在风能资源量为3651亿千瓦时/年，风能资源集中在钦邦、若开邦、伊洛瓦底省和仰光省。缅甸太阳能资源较为丰富，潜在的每年可利用太阳能资源约为520亿千瓦时/年；中部和南部太阳能辐射资源较为丰富，总辐射量约为1900-2000千瓦时/平方米；西部、东部和北部有所减弱，总辐射量约为1500-1800千瓦时/平方米。近年来，缅甸政府统筹推进本国清洁能源项目建设，短期重点发展燃气发电，中长期重点发展水电，推广新能源发电，到2030年实现全国电气化，在确保本国电力供应安全的基础上，通过电力出口增加外汇收入。根据《缅甸能源总体规划》（The Myanmar Energy Master Plan），到2030年，太阳能和风能在总能源结构中的份额将达到1.2%左右。缅甸电力和能源部进一步提出了可再生能源电源的发展目标，到2025年可再生能源在电力生产中的份额提高到12%。此外，对于接入电网成本昂贵的偏远地区，缅甸正积极推进分布式光伏项目建设，以解决偏远地区无电人口的问题。



尼泊尔电力基础设施相对薄弱，部分农村和偏远地区尚存在无电人口问题。从能源资源禀赋来看，尼泊尔油气等化石能源资源匮乏，主要依赖进口；水力资源丰富，据估计，水电蕴藏量为8300万千瓦，其中，4300万千瓦可用于发展水电，但目前已开发比例不足2%。目前，尼泊尔电力供应主要依赖水力发电，季节性枯水期电力供应凸显紧张。近年来，尼泊尔政府积极推动本国水能、太阳能等可再生能源的可发利用，以解决电力供应紧缺的问题。根据尼泊尔能源部发布的水电规划，到2030年尼泊尔水电装机容量将提高到2500万千瓦。此外，尼泊尔政府于2016年提出了可再生能源补贴政策，该政策主要侧重于可再生能源的离网应用，为小型/微型水电、小型/家用型光伏发电、生物质能等可再生能源发电项目提供补贴。

尼日尔是世界上人均用电量水平最低的国家之一，仅70千瓦时/人；电力生产能力不足，2019年尼日尔全国发电量5.74亿千瓦时，从尼日利亚进口电量13.2亿千瓦时，进口电量占总用电量的70%；全国用电接入率仅15%，解决无电人口问题迫在眉睫。2020年，尼日尔政府发布《国家电力供应战略》，提出全国电力获取率达到80%的发展目标。从能源资源禀赋来看，尼日尔全国大部分地区属撒哈拉沙漠，光照条件好，太阳能资源丰富，光伏发电潜力巨大。为推动可再生能源开发利用，提高本国的电力供应能力，尼日尔政府制定可再生能源行动计划（PANER），到2030年可再生能源占全国能源结构的30%，而该计划中所指的可再生能源发电主要依赖光伏发电。近年来，世界银行、非洲开发银行、非洲可持续能源基金等相继为尼日尔光伏发电项目提供资金支持，推动尼日尔光伏发电项目建设，帮助尼日尔实现电力脱贫。



巴基斯坦在太阳能、风能等可再生能源发电方面有巨大的潜力。巴基斯坦水能资源技术可开发量约5980万千瓦，近80%集中在开伯尔-普什图省和吉尔吉特-巴尔蒂斯

坦，目前开发率接近20%，尚有很大的开发潜力。巴基斯坦风能资源总蕴藏量达3.4亿千瓦，主要分布在信德和俾路支省，尤其是信德省南部印度河入海口附近三角洲地区地，风能资源更为富集，年平均风速超过7米/秒，蕴藏量4300万千瓦，可开发量达1100万千瓦，在信德省卡拉奇市附近沿海区存在东西宽约100米，南北长约300米的风电走廊（Gharo-Keti Bandor风廊），风能资源储量约500万千瓦，是优质风电开发基地。巴基斯坦年太阳能总辐射量在6100～8000兆焦/平方米，俾路支省、信德省及旁遮普省南部，年日照时间超过3000小时，年太阳能辐射量超过2000瓦/平方米，是全球日光照射较强的地区，资源理论储量超过29亿千瓦，开发利用前景广阔。巴基斯坦生物能原料丰富，农业和畜牧业产生的大量的副产品为生物能发电提供了丰富的原料，据估计巴基斯坦生物质能约有400万千瓦的开发潜力。目前，巴基斯坦除少数糖厂使用甘蔗渣发电外，绝大多数生物质被浪费掉。巴基斯坦地热资源估计发电潜力约为200万千瓦。近年来，巴基斯坦政府积极推动本国可再生能源的开发利用，发布了《可再生能源和替代能源政策（2020）》，提出了巴基斯坦的清洁发电目标，即到2025年，风电、光伏发电等非水电类可再生能源发电占比将从目前的6%提升至25%；到2030年，这一占比将进一步提升至30%；再加上水电，2030年巴基斯坦可再生能源的发电占比甚至有望增至60%。未来，巴基斯坦将进一步扩大国际合作，通过免税和竞标等措施引资，以全面推进清洁能源发展，从而最终完成提供可持续、可负担、可靠的能源的目标。

刚果（布）目前在电力供应上已大致能满足生产生活所需，但由于电网年久失修，断电现象经常发生。从能源资源禀赋上看，刚果（布）石油资源丰富，是非洲五大石油出口国之一。水资源丰富，年水资源总量达到1.58万亿立方米，境内有河流100多条，最大的河流刚果河，在刚果（布）境内长达1000多公里，刚果河的众多支流及其分支在刚果（布）境内形成密布的水网体系。此外，刚果（布）的太阳能和地热能资源丰富。刚果（布）政府计划建设从南到北的“电力走廊”，使电力供应覆盖沿线城市；对黑角、布拉柴维尔等城市的电网进行改造；建设若干个水电站；在农村因地制宜，发展太阳能、风能及小型水电站等。



塞尔维亚除了煤炭资源丰富以外，水能、太阳能、风能资源也较丰富。发展绿色能源是塞尔维亚加入欧盟的必要条件之一，因此也成为塞尔维亚政府重点推动的领域，近年来，塞尔维亚积极推进可再生能源的开发利用，提出了到2040年可再生能源发电占比达到40%的发展目标。早在2009年，塞尔维亚政府就制定了《鼓励利用可再生能源发电措施》，将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域，规定塞电力公司（EPS）须全额收购可再生能源发电项目的上网电量，且可再生能源发电上网电价高于常规能源发电上网电价。2013年塞尔维亚在电价中引入可再生能源生产补贴费，用于激励风电、小水电、生物质能源和太阳能等可再生能源发电。由于上网电价模式已经被欧盟成员国家放弃，应欧盟要求，塞尔维亚曾于2019年初宣布将由上网电价模式过渡到拍卖和特许经营模式，但此后并未采取实际行动。2020年底，塞尔维亚政府决定自2021年起提高电价中的可再生能源生产补贴费，即由现有每度电0.093第纳尔提高到0.437第纳尔，上涨5倍。

苏丹曾经电力紧张，经过多年发展，尤其是2010年麦罗维大坝10台机组全部发电后，用电紧张的局面得到极大改善，但电力供应依然不能满足全国工农业发展需求。目前，苏丹电力供应主要依赖水力发电，季节性枯水期供电形势更加紧张。随着电力短缺和燃料价格的上涨，苏丹开始更多地关注可再生能源。苏丹太阳能、风能、地热能和生物质能等可再生能源资源丰富。苏丹年平均太阳辐射量超过2000千瓦时/平方米，被认为是全球最高的。全国平均风速在5.1米/秒~7.1米/秒之间，特别是

在沿海地区，风能资源更加丰富。在联合国开发计划署（UNDP）、全球环境基金（GEF）、阿布扎比发展基金会（ADFD）等机构的支持下，苏丹开展了达尔富尔太阳能电气化项目等可再生能源发电项目建设。

苏里南水力资源丰富，现有的水电站阿福巴卡大坝项目（Afobaka Dam）提供了全国50%的电力需求。苏里南的水电和太阳能资源互补性很好，枯水期太阳辐射较高，太阳能发电可以填补水电出力的不足。苏里南政府积极推进国内水能、太阳能等可再生能源的开发利用，2016年制定并颁布了《电力法》，积极鼓励太阳能发电项目的投资建设，规定通过招标和可再生能源发电商签署购电协议。对于偏远农村地区，政府鼓励发展离网型光伏发电，取代昂贵且不清洁的燃油发电。

塔吉克斯坦水力资源丰富，水电潜力估计为每年5270亿千瓦时，经济可行性潜力估计为每年2635亿千瓦时，目前只有6%左右已被开发利用，塔吉克斯坦95%的电力来自水力发电。塔吉克斯坦太阳能资源丰富，太阳能发电潜力估计约为250亿千瓦时/年。塔吉克斯坦风力发电潜力较小，风能资源丰富的高地地区，如Fedchenko和Anzob，年平均风速为5～6每秒米；低地和宽阔的山谷地区，年平均风速为3～4每秒米；其他低地地区风俗过低，无法用来发电。2016年，塔吉克斯坦议会下院批准的《塔吉克斯坦2030年前国家发展战略》，提出“水电兴国”是塔吉克斯坦基本国策，依托丰富的水力资源，塔吉克斯坦政府把大力建设水电站作为国民经济发展的优先领域，同时积极推进太阳能的开发利用，力争将塔吉克斯坦打造成为地区电力出口大国。

汤加是一个岛国，太阳能资源丰富。目前，汤加用电人口覆盖率为96%。2015年，汤加政府出台了《2015-2025年汤加战略发展框架》，针对电力行业提出了到2025年电力普及达到100%、新能源发电占发电总量50%的发展目标。汤加政府制定了能源部门转型的目标，到2030年实现可再生能源在该国能源发电结构中的70%份额。在世界银行和国际可再生能源机构的帮助下，汤加政府出台了能源发展计划，旨在由绿色能源取代目前的柴油发电，解决电价过高的问题。目前已有新西兰、日本等国在汤加援建太阳能发电场。汤加规划的主要可再生能源方案包括：①风能，汤加已对汤加主岛和瓦瓦乌群岛的风力数据进行了测量和收集；②太阳能，这是汤加能源发展规划的重点，新西兰、日本和阿联酋等国已在汤加开始小规模建光伏发电项目；③潮汐能、生物质能和垃圾发电规划；④智能电网、节能灯及其他能源管理方案。

土耳其油气资源匮乏，主要依赖进口；河流资源丰富，湖泊众多，著名的底格里斯河和幼发拉底河均发源于该国境内；太阳能和风能资源丰富。土耳其年太阳能总辐射量为平均每年1241～1972千瓦时/平方米，境内大部分地区属太阳能资源可利用区，有一半的地区为太阳能资源较丰富区。土耳其境内10%大风区域的平均功率密度为0.499千瓦/平方米，风速为7.26米/秒。综上，土耳其拥有巨大的可再生能源潜力。2009年，土耳其政府制定《2023年发展规划》，计划在2023年前将全国总装机容量提高至1.25亿千瓦，为了减少天然气进口，土耳其计划发展可再生能源，将可再生能源份额提升至30%；全面利用水电；将风电装机容量提高至2000万千瓦；推广地热电厂，使地热发电装机容量达到60万千瓦；将太阳能发电装机容量提升至300万千瓦。2018年，土耳其政府将2023年可再生能源发展目标修订为50%。未来，土耳其光伏、风电等可再生能源项目合作潜力巨大。

委内瑞拉除了油气资源丰富以外，水能、太阳能、风能等可再生能源资源也很丰富。委内瑞拉水能资源理论蕴藏量为7310亿千瓦时/年，技术可开发容量为2610亿千瓦时/年，经济可开发容量为1000亿千瓦时/年。委内瑞拉年太阳能总辐射量为平均每年1461～2337千瓦时/平方米，其全境范围均处在太阳能资源可利用区，大部分地区属太阳能资源较丰富区或丰富区。委内瑞拉境内10%大风区域的平均功率密度为0. 468千瓦/平方米，风速为8.12米/秒。2019年底，委内瑞拉水电装机容量为1540万千瓦，风电装机容量为7.13万千瓦，光伏发电装机容量0.4万千瓦，装机占比分别为46.4%、0.2%和0.01%。委内瑞拉正处于向新能源阶段过渡的阶段，可再生能源有望成为解决委内瑞拉可持续发展问题的重要环节。

第四章 BREP 可再生能源项目合作总体设想

4.1 合作思路

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，认真落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，秉持共商共建共享原则，坚持开放、绿色、廉洁理念，努力实现高标准、惠民生、可持续目标，坚持以“市场导向、商业原则、企业主体、国际惯例、政府引导”为合作主基调，立足各国电力行业发展和能源转型需求，依托“一带一路”倡议，全方位加强绿色电力国际合作，以绿色能源高效开发利用和全产业链产能合作为重点，形成各方参与积极的互利共赢合作局面，全面高质量推动“一带一路”可再生能源合作走深走实。

4.2 基本原则

绿色低碳原则。牢牢把握绿色低碳发展的时代潮流，在资源开发与项目建设运营的过程中，高度重视环境保护，积极推进可再生能源的开发利用，严控污染物排放，不搞污染转移，积极运用新技术、新工艺，形成低碳绿色、可持续发展的电力合作模式。

互利共赢原则。充分发挥我国在消除能源贫困的技术、人才、装备、工程服务等方面的经验与优势，尊重各方的发展道路，寻求和扩大电力合作利益契合点，遵循合作共赢、优势互补的理念，寻求和扩大电力合作利益契合点。

安全高效原则。针对BREP成员国电力发展面临的问题，以构建结构清晰、层次分明、规模合理的电力供应系统为目标，满足电力需求增长的同时，促进可再生能源利用，提高系统运行效率和供应保障能力。

普惠共享原则。结合BREP成员国能源资源禀赋和实际需求，致力于解决电力贫困、改善民生、增强经济活力的电力合作项目，加快区域能源可及性进程，惠及全体人民，为当地经济社会发展做出贡献。

4.3 重点合作方向

BREP成员国主要是亚非拉的发展中国家，经济发展水平总体不高，但多数成员国为新兴经济体，经济增速较快，电力需求不断增长。BREP成员国电力基础设施相对落后，人均用电量普遍处于较低水平，部分国家仍存在无电人口问题，亟需通过新建电源来提高供电能力，满足日益增长的电力需求。BREP成员国水能、太阳能、风能、生物质能等可再生能源资源丰富，开发潜力巨大。各国能源低碳转型、开发可再生能源意愿较强，并通过制定相关法律法规、产业规划及政策等方式，吸引国内外资本参与，推动可再生能源开发利用。我国在可再生能源领域技术世界领先，装备制造体系完备并具备大规模出口的条件，项目建设和运营服务经验丰富，近年来在“一带一路”倡议引领下，一批投建营一体化发展的能源企业成长起来，未来参与到BREP成员国可再生能源项目合作的条件成熟、大有可为。

未来与BREP成员国开展可再生能源合作时，应充分考虑各国发展基础和需求意愿选择合作重点方向。虽然BREP成员国在经济发展水平、电力基础设施现状、能源资源禀赋、可再生能源发展重点方向等方面各有不同，但各区域相邻国家情况相似，开展可再生能源合作重点方向相近。BREP成员国主要分布在东南亚、南亚、欧亚、中东、非洲、欧洲、南美洲等区域，各区域的可再生能源项目合作重点方向分析如下。

柬埔寨、老挝、缅甸等**东南亚区域**的BREP成员国水能资源尤为丰富，各国政府积极吸引外资和外援，推动国内水电开发。加大水电的开发与利用符合全球能源低碳转型的趋势，符合东南亚各国的能源发展战略，将是东南亚国家电源发展的重点方向之一。值得注意的是，东南亚国家的电力装机结构以水电为主，存在较为严重的丰枯期矛盾。各国太阳能资源丰富，土地成本相对较低，为光伏发电的开发利用提供了良好的条件。光伏发电作为清洁电源，符合全球能源低碳转型的发展趋势，又能够在一定程度上缓解东南亚等国水电丰枯期矛盾，是未来东南亚国家电源建设的重点发展方向之一。此外，东南亚国家生物质能资源丰富，未来可积极关注东南亚国家生物质能发电项目的合作机会。

巴基斯坦、尼泊尔等**南亚区域**的BREP成员国水能资源丰富，两国政府积极吸引外资和外援，推动国内水电开发，因此，水电项目是南亚国家可再生能源项目合作的重点方向之一。南亚区域日照条件好，太阳能资源丰富，开发潜力较大，特别是小型、微型和离网型光伏发电项目，能够有效解决偏远地区无电人口问题，是南亚区域可再生能源合作的重点方向之一。此外，巴基斯坦信德省和俾路支省风能资源富集，风电项目也是中巴经济走廊下的重要合作领域之一，未来可积极参与巴基斯坦风能资源的开发。

蒙古国、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗等**欧亚区域**的BREP成员国太阳能资源丰富，各国积极鼓励太阳能资源的开发利用，未来光伏发电项目是中亚区域可再生能源合作的重点方向之一。青藏高原周边区域水能资源丰富，包括塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦等国，水电资源丰富，但开发程度较低，开发潜力巨大。未来，在妥善处理水能上下游开发权的前提下，可积极参与两国的水电项目。此外，蒙古国南戈壁地区风能富集，蒙古国政府积极推进该地区风能资源的开发和外送，风电项目、以可再生能源为主的综合能源基地项目将是未来中蒙能源合作的重点方向之一。

中东区域石油等传统化石能源资源丰富，是世界主要的石油生产地和出口地，目前发电装机结构也主要以火电为主。为实现能源低碳转型，提高能源结构多样化，中东各国积极推进可再生能源开发利用。中东区域是全球太阳能资源最丰富的地区之一，伊拉克、科威特、土耳其等国均具有较大的太阳能发电开发潜力，未来太阳能开发利用将成为与中东区域的BREP成员国开展可再生能源合作的重点方向。此外，土耳其等国部分地区风能富集，风电项目也是未来合作重点之一。

非洲区域电力基础设施相对落后，电力普及率较低，油气等化石能源资源匮乏，可再生能源资源丰富，因此，可再生能源将成为非洲实现电力脱贫的主要手段，未来合作空间巨大。非洲是世界太阳能辐照最强烈的地区之一，非洲的太阳能发展潜力是世界上最好的，是未来可再生能源领域重点合作方向之一。非洲水能资源丰富，开发利用率较低，已经成为水电投资最受青睐的地区，刚果（布）、赤道几内亚、冈比亚、尼日尔、苏丹等国有一定的水电开发潜力，可积极参与上述国家的水电项目合作。阿尔及利亚、尼日尔、苏丹、乍得等国位于撒哈拉沙漠及其以北，地势平坦开阔，风能富集，风电开发潜力大，风电项目也是合作重点之一。此外，非洲生物质能资源丰富，可重点关注生物质能项目的合作机会。

欧洲区域经济发展水平较高，绿色发展意识较强，各国纷纷制定了明确的可再生能源发展目标，为可再生能源项目合作奠定了良好的基础。匈牙利、马耳他、塞尔维亚等欧洲区域的BREP成员国，太阳能资源丰富，光伏发电成为各国提高可再生能源利用比例的主要手段，也是合作重点方向之一。此外，匈牙利、塞尔维亚等国水能资源、风能资源较丰富，可积极关注水电、风电等项目的合作机会。参与欧洲国家可再生能源项目，不局限于绿地项目投资和建设，还可积极关注风电、光伏发电等项目并购的合作机会。

玻利维亚、苏里南、委内瑞拉等**南美洲区域**的BREP成员国水能资源丰富，开发程度较低，是未来开展可再生能源项目合作的重点方向。此外，太阳能、风能等可再生能源资源也很丰富，可积极关注各国光伏发电、风电项目的合作机会。

第五章 我国参与重点国家可再生能源项目投资机会研究

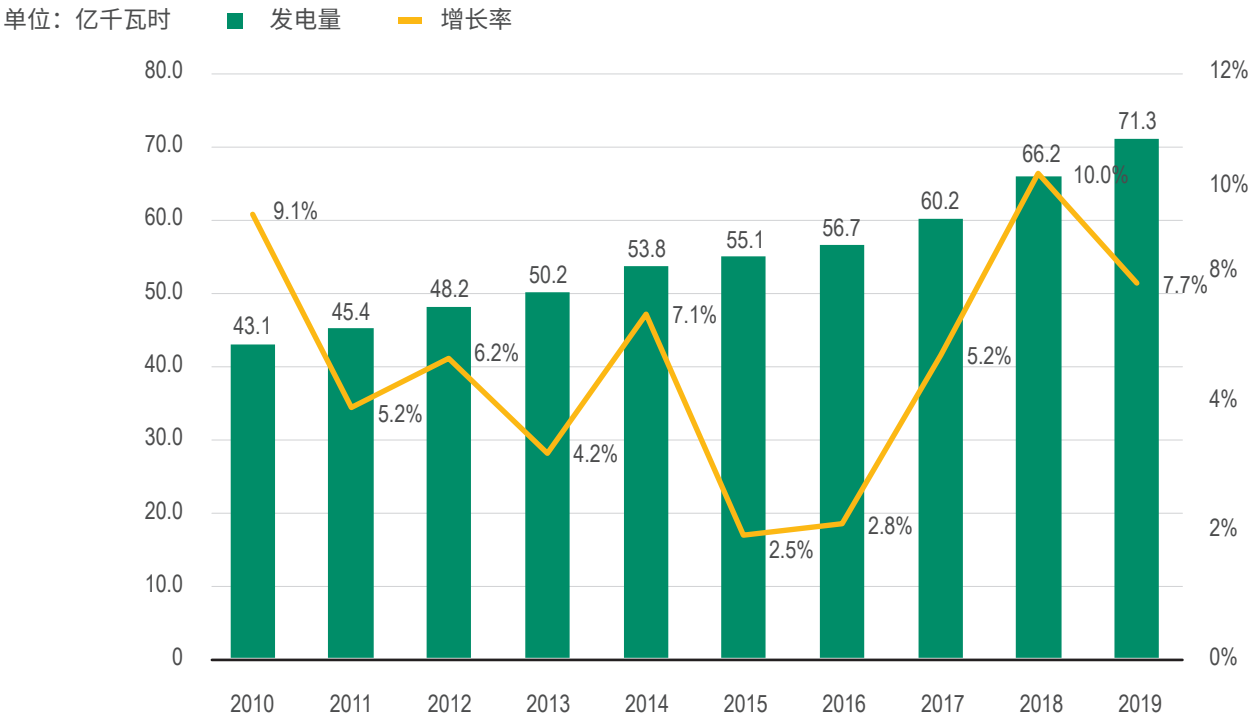
5.1 蒙古国

5.1.1 电力工业基本情况

（1）电力生产消费量

2019年，蒙古国发电总量71.3亿千瓦时，同比增长7.7%。从2010年到2019年发电量增长了28亿千瓦时，年均增长5.7%。

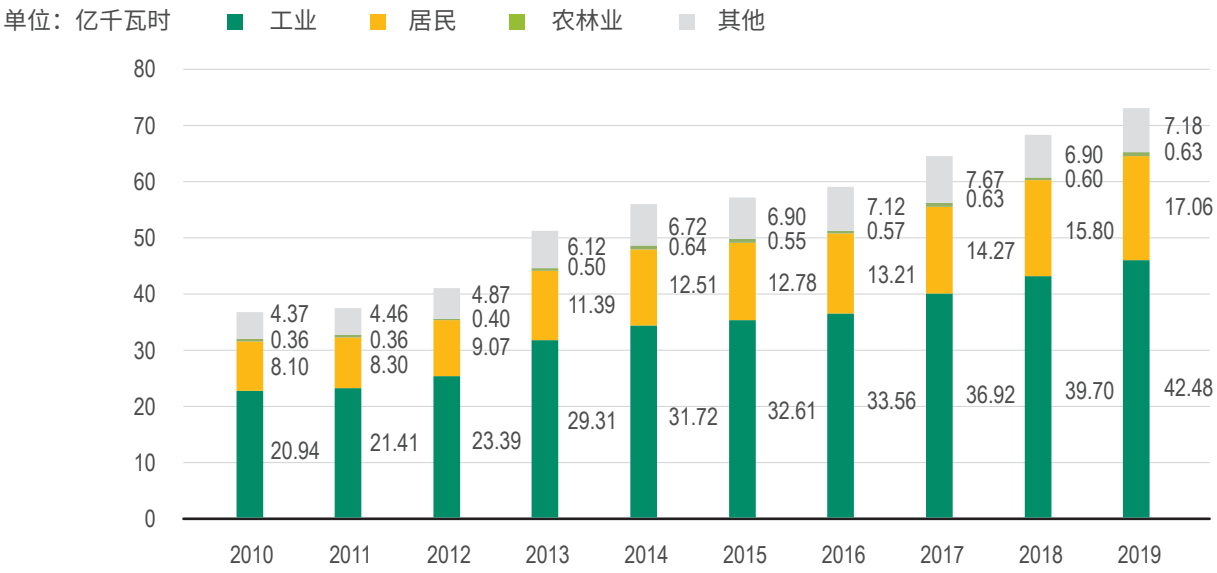
图 5.1.1-1 | 蒙古国发电量历史情况



2019年，蒙古国全社会用电量73.1亿千瓦时，同比增长6.7%。从2010年以来蒙古国用电量持续较快增长，年均增长率达到7.5%。由于蒙古国经济体量和用电总量较小，因此用电量增速受大型项目的影响较大，波动较为剧烈。

2010年-2019年，蒙古国终端电力消费呈逐年增加趋势，年均增长率为8.0%。2019年，蒙古国电力终端消费67.3亿千瓦时。其中，工业用电39.7亿千万时，占比63%。居民用电17.1亿千万时，占比25%。农林业用电0.6亿千万时，占比1%。其他行业用电7.2千瓦时，占比11%，蒙古国工业用电和居民用电占比最大。

图 5.1.1-2 | 近十年蒙古国终端电力消费情况



2019年，蒙古国人均用电量2256千瓦时/人，同比增长3.2%。2010年以来，蒙古国人均用电量水平持续上升，年均增速5.9%。蒙古国人均用电量低于世界人均用电量，仅为中国平均水平的一半。由此可见，蒙古国电力供应能力仍处于较低水平，未来随着蒙古国经济发展，用电需求进一步提高，电力基础设施投资建设市场有一定潜力。但考虑到蒙古国经济体量和用电总量相对较小，用电量增长的绝对值仍较小，本国用电需求带来的装机需求较为有限。

（2）电源装机

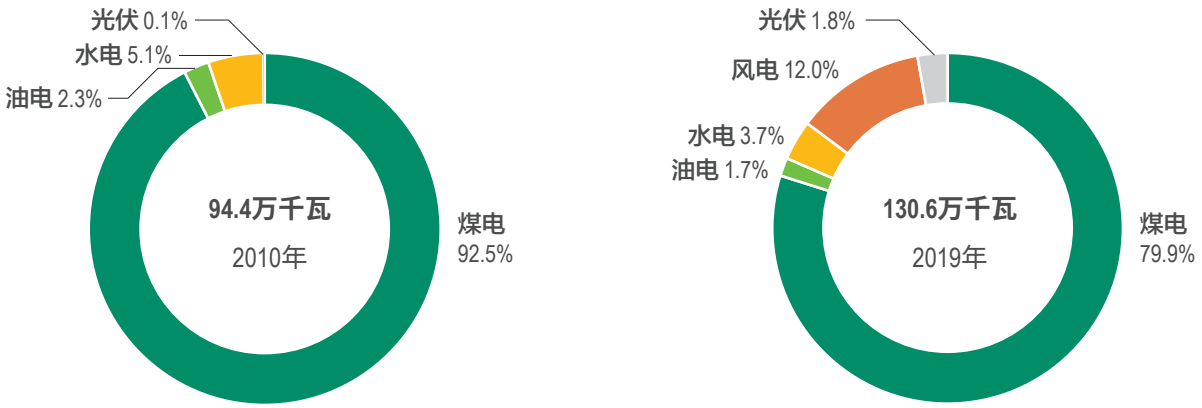
2019年，蒙古国全国共有电源装机130.6万千瓦，其中煤电装机容量104.3万千瓦，火电装机占比79.9%；油电装机容量2.2万千瓦，电装机占比1.7%；水电装机容量4.8万千瓦，电装机占比3.7%；风电装机容量15.7万千瓦，风电装机占比12%；光伏发电装机容量3.6万千瓦，光伏发电装机占比2.8%；暂无核电装机。2010年来，蒙古国电源装机增长相对稳定，2010年至2019年间总装机年均增速为3.6%，新增装机主要为火电和风电。蒙古国近十年电源装机情况如下表所示。

表 5.1.1-1 | 蒙古电源装机及变化情况（单位：万千瓦）

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
装机容量	94.4	94.4	94.4	99.6	116.6	116.6	117.6	123.6	125.1	130.6
其中，煤电	87.3	87.3	87.3	87.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3
油电	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
水电	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
风电	0	0	0	5.2	5.2	5.2	5.2	10.2	10.2	15.7
光伏	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.1	2.1	3.6	3.6

从2010年到2019年，传统化石能源装机占比下降，新能源装机占比提高，但各类型电源装机占总装机的比重总体未发生较大改变。其中，蒙古国火电的装机占比，由2010年的95.1%下降至2019年的81.6%；新能源装机占比由0.1%上升至14.8%。

图 5.1.1-3 | 中国2009年-2019年电力装机结构变化



蒙古国主要火电机组基本情况如下表所示。

表 5.1.1-2 | 蒙古国新能源机组运行情况

电站名称	可用装机（万千瓦）	2019年发电量（亿千瓦时）	利用小时数（小时）
CHPP-2	2	1.6	6400
CHPP-3	14.4	10.8	6020
CHPP-4	60	37.9	5870
DCHPP	4.3	2.6	5040
ECHPP	2.8	1.7	4860
EFCHPP	3.6	3.2	6670

目前，蒙古国装机结构主要以煤电为主，新能源机组比例较低。2019年，蒙古国风电机组和光伏发电机组平均利用小时数分别为3310小时和1470小时，风电和光伏发电利用小时处于较高水平。近五年蒙古国新能源机组运行情况如下表所示。

表 5.1.1-3 | 蒙古国新能源机组运行情况

		2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
风电	装机容量(万千瓦)	5.2	5.2	5.2	10.2	10.2	15.7
	发电量(亿千瓦时)	1.3	1.5	1.6	2.6	3.4	5.2
	利用小时数(小时)	2400	2940	3040	2580	3330	3310
光伏发电	装机容量(万千瓦)	0.1	0.1	1.1	2.1	3.6	3.6
	发电量(亿千瓦时)	0.01	0.01	0.01	0.15	0.50	0.53
	利用小时数(小时)	100	100	100	700	1380	1470

蒙古国电力行业基本情况如下表所示。

表 5.1.1-4 | 2019年蒙古国电力行业基本情况表

指标	单位	数值	增速
发电量	亿千瓦时	71.3	7.6%
其中,煤电发电量	亿千瓦时	64.5	4.4%
油电发电量	亿千瓦时	0.04	0%
水电发电量	亿千瓦时	0.9	12.5%
光伏发电量	亿千瓦时	0.6	20%
风电发电量	亿千瓦时	5.3	52.9%
全社会用电量	亿千瓦时	73.1	6.7%
人均用电量	千瓦时/人	2256	3.2%
用电覆盖率		88%	
总装机容量	万千瓦	130.6	4.4%
其中,煤电装机容量	万千瓦	104.3	0%
油电装机容量	万千瓦	2.2	0%
水电装机容量	万千瓦	4.8	0%
光伏发电装机容量	万千瓦	3.6	0%
风电装机容量	万千瓦	15.7	54%

（3）电网及跨境电力交易

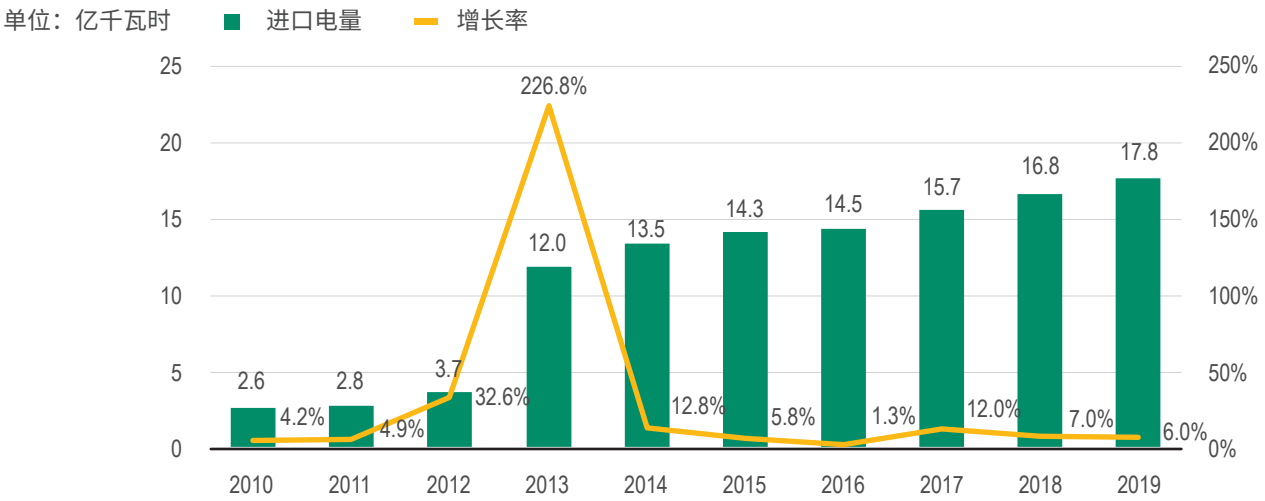
目前，蒙古国电网最高电压等级为220千伏，主网电压等级为110千伏。全国电网可划分为4个片区，分别为西部电网、阿勒泰-乌里雅斯太电网、中部电网和东部电网。其中，中部电网是蒙古国电网的主体，用电量约占全国用电量的80%。蒙古国电网通过180千米双回220千伏线路与中国内蒙古西部电网相连，即奥尤-国合双回线；通过多回220千伏/110千伏/10千伏线路与俄罗斯电网相连。目前，蒙古国电网结构薄弱，主网结构以单链式结构为主。

图 5.1.1-4 | 蒙古国电网接线图



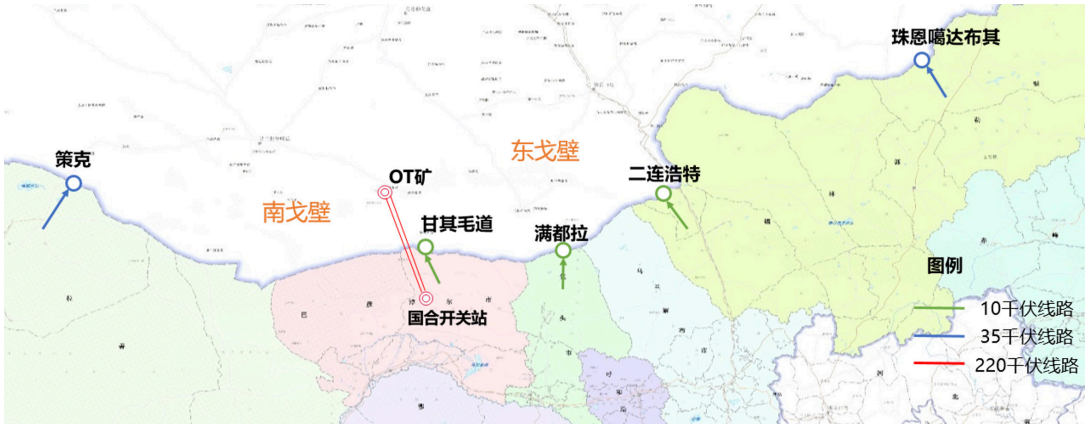
蒙古国国内电力基础设施建设和配套较为落后，很多发电机组设备仍沿用苏联时期建造。目前，蒙古国尚不能满足国内电力自给自足，部分电力需从中国和俄罗斯进口。2019年，蒙古国从外部进口电力17.1亿千瓦时，同比增长6%。从2010年到2019进口电量增长了115.8亿千瓦时，年均增速为22%。

图 5.1.1-5 | 蒙古国电力进口历史情况



截至目前，我国蒙西电网与蒙古国通过包括1条220kV通道、2条35kV通道、4条10kV通道进行电力边贸，向蒙古南部工矿企业及边境口岸供电。1条220kV通道为国合220kV开闭站的国奥（奥尤～国合）双回线（长度179km）承担着向蒙古国奥尤陶勒盖（OT）铜金矿项目送电的重要任务，2012年11月双方正式签署购售电合同并成功送电，目前最大负荷约15万千瓦。2条35kV通道为阿拉善额济纳农电公司所属策克变电站以一回35kV线路向蒙古国那林苏海图变供电；锡林郭勒东乌旗嘎达布其变电站通过一回35kV线路向蒙古国额尔登查干供电。4条10kV通道为乌拉特中旗农电公司以一回10kV线路向蒙古国嘎顺苏海图供电，供电设施产权属于蒙古国；达茂旗农电公司红旗变以一回10kV线路向蒙古国杭吉口岸供电；二连浩特供电局二连浩特变以一回10kV线路向蒙古国扎门乌德供电，目前为蒙方备用电源；锡林郭勒东乌旗嘎达布其变电站以一回10kV线路向蒙古国毕其格图供电。

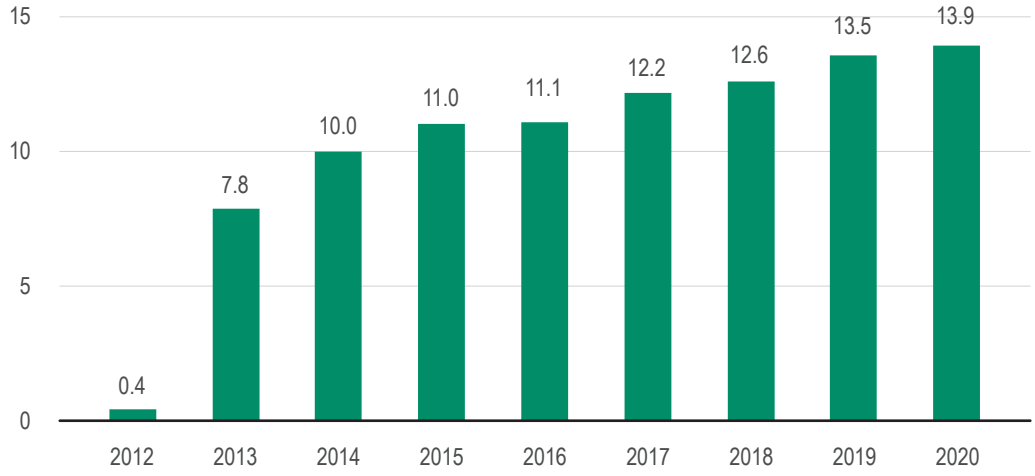
图 5.1.1-6 | 蒙西电网与蒙古国电网联网示意图



2020年，蒙古国从我国蒙西电网进口电量13.9亿千瓦时。自2012年中蒙实现电力互联互通来，中蒙电力贸易电量逐年提高，至2020年，蒙古国从我国蒙西电网进口总电量达92.5亿千瓦时。

图 5.1.1-7 | 蒙古国从中国蒙西电网进口电量情况

单位：亿千瓦时



截至目前，蒙古国电网与俄罗斯通过包括1条220kV通道、1条110kV通道，2条15kV通道、3条10kV通道进行电力边贸，主要从俄罗斯进口电力。

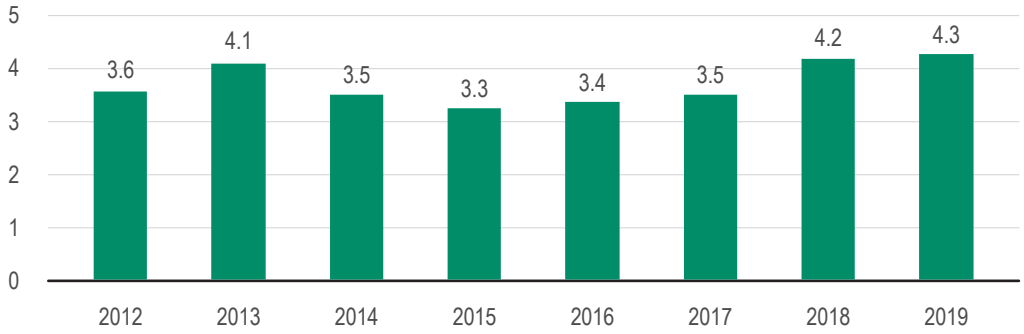
图 5.1.1-8 | 蒙古国电网与俄罗斯联网示意图



2019年，蒙古国从俄罗斯进口电量4.3亿千瓦时。自2012年来，蒙古国从俄罗斯年进口电量基本保持稳定在3.5亿千瓦时~4.5亿千瓦时。

图 5.1.1-9 | 蒙古国从中国蒙西电网进口电量情况

单位：亿千瓦时



5.1.2 电力装机需求

2000年以来蒙古国用电量持续较快增长，年均增长率达到5.5%。未来20-30年将是蒙古国的工业化时期，矿产品生产和加工作将作为蒙古国重要的经济支柱，预计未来蒙古国用电量仍将快速增长。

蒙古国矿产资源与能源部（能源部的前身）与亚洲开发银行（ADB）共同完成了蒙古国2015-2030年电力需求预测报告（亚行项目编号TA No.7619-MON）。根据蒙古国不同的经济发展情景，报告提出电力需求预测的低、中、高三个方案，对应情景分别为：

（1）低方案：工业化逐步推进，国民经济中低速增长，居民生活水平有一定程度提高；

（2）中方案：工业化稳步推进，国民经济中速增长，居民生活水平稳步提高；该方案下蒙古国从2013年起预计用

30年时间完成工业化进程，即：建成三个重要的工业区，北部工业区（额登特、达尔罕）、中部工业区（乔伊尔、赛音山达）和南部工业区（达兰扎德嘎德、塔本陶勒盖、奥尤陶勒盖）；

（3）高方案：工业化快速推进，国民经济高速增长，居民生活水平快速提高；该方案下蒙古国从2013年起预计用20年时间完成工业化进程。

不同电力需求预测方案给出的预测结果如下所示。

图 5.1.2-1 | 蒙古国用电量预测（亿千瓦时）

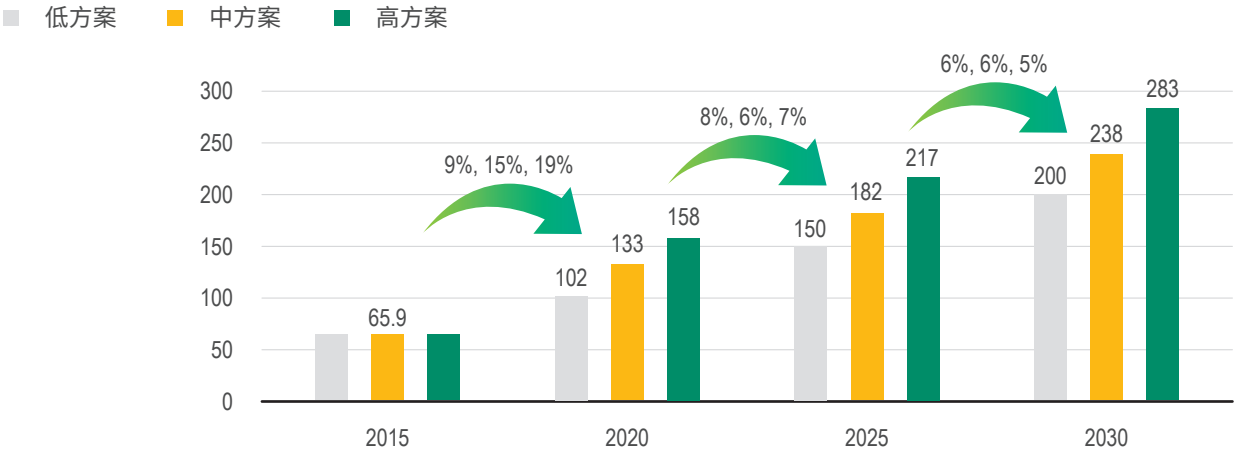
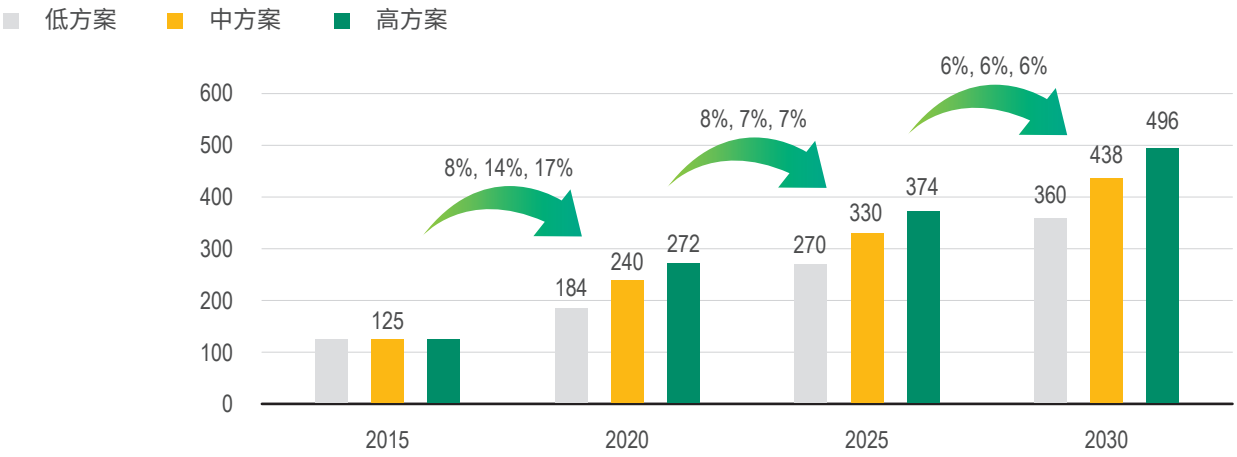


图 5.1.2-2 | 蒙古国最大负荷预测（万千瓦）



考虑到全球经济复苏缓慢、大宗能源资源商品价格下跌等因素，结合目前蒙古国国电力工业发展现况，**将蒙古国负荷预测的低方案作为推荐方案。**推荐方案下，2020年、2025年、2030年蒙古国用电量分别为102亿千瓦时、150亿千瓦时、200亿千瓦时，年均增速分别为9%、8%、6%；最大负荷分别为184万千瓦、270万千瓦、360万千瓦，年均增速分别为8%、8%、6%。

5.1.3 可再生能源发展潜力

根据蒙古国最新发布的《能源发展规划（2018-2023）》（蒙古政府2018年第325号决议），未来蒙古国能源行业发展的总体战略是：在政府有效监管的竞争性市场环境下，以高效的、环境友好的高新技术构建私营企业为主体的安全、可靠、可持续和出口型的能源行业，支撑国家经济增长。基于蒙古国能源行业现况以及面临的问题和挑战，结合世界能源行业未来发展趋势，政策文件在安全可靠、经济高效、环境友好及绿色可持续发展等方面提出了能源行业发展的战略目标，其中特别提到蒙古国未来将**大力发展可再生能源，降低能源行业的负面环境影响，减少温室气体排放，**具体举措包括：

- 进行可再生能源（太阳能、风能、水能、地热和生物质能）信息普查工作，建立能源资源信息数据库；建立专门机构，进行新技术、新工艺的研究和分析工作；
- 2023 年可再生能源装机比重提高到 20%， 2030 年提高到30%；
- 营造有利于提高可再生能源投资的法律和税收环境，建立促进可再生能源发电发展的金融体系；
- 应用太阳能、风能、生物质能、地热能、燃料电池及其他形式能源满足家庭、单位、偏远乡镇和个人消费者的用电需求，鼓励余电上网；
- 减少能源发、输、配环节对环境和生态系统的负面影响；
- 提升环境影响监控水平。

此外，蒙古国讲大力推进与周边国家和地区开展共赢的能源合作，应用蒙古国戈壁地区丰富的太阳能、风能资源，与东北亚各国合作实施 Gobi-Tech 超级电网计划，向东北亚国家出口可再生能源电力。

以蒙古国能源行业发展战略目标、负荷预测结果及装机需求分析为基础，蒙古国制定了2015年-2030年能源行业发展规划。规划拟分两个阶段实施，第一阶段从2015年到2023年，预计到2023年，蒙古国全社会用电量将达到163亿千瓦时，装机容量不低于350万千瓦。到2023年，蒙古国装机备用率不低于10%，厂用电率降低到11.2%，网损率降低到10.8%，可再生能源装机比例提升到20%。第二阶段从2024年到2030年，预计到2030年，蒙古国全社会用电量将达到238亿千瓦时，装机容量不低于650万千瓦。到2030年，蒙古国装机备用率不低于20%，厂用电率降低到9.14%，网损率降低到7.8%，可再生能源装机比例提升到30%。具体规划目标如下表所示。

表 5.1.3-1 | 蒙古国电力行业规划目标

指标	第一阶段（截止2023年）	第二阶段（截止2030年）
全社会用电量（亿千瓦时）	163	238
装机容量（万千瓦）	>320	>600
装机备用率	不低于10%	不低于20%
厂用电率	11.2%	9.14%
网损率	10.8%	7.8%
可再生能源装机比重	**20%**	**30%**

根据蒙古国政府制定的能源电力发展目标，计划在2020年前实现国家电力需求的25%来自可再生能源，包括太阳能、风能、地热和水力发电等。蒙古国规划了10余个太阳能和风能项目，总投资约15亿美元，项目的建成将使该国可再生能源装机容量增长60万千瓦。

蒙古国政府鼓励光伏发电、风电等新能源项目的投资建设，为新能源项目提供用地、税费等方面的配套支持政策，并对电价进行财政补贴。未来，随着蒙古国国内电力需求的进一步增长，风电、光伏发电项目合作潜力较大。

5.1.4 中资企业参与项目开发机会分析

（1）风电项目开发机会

蒙古国风能资源丰富，10%国土面积的风能密度达到400-600瓦/平方米，适宜开发风电场，全国理论可支撑风电装机容量约11亿千瓦。风能资源主要集中在蒙古国东南部地区东戈壁省和南戈壁省。东戈壁省100米高度平均风速在5.32米/秒～9.84米/秒之间，风功率密度在85.9瓦/平方米～511.1瓦/平方米之间，风电年均发电小时数在2187小时～3889小时之间。南戈壁省100米高度平均风速在4.53米/秒～11.92米/秒之间，风功率密度在49.3瓦/平方米～826.7瓦/平方米之间，风电年均发电小时数在1441小时～4389小时之间。因此，蒙古国风能资源开发潜力巨大。

同时，蒙古国电力规划鼓励加大风电项目的开发力度，政策导向相对稳定，未来蒙古国风电市场前景较好。

此外，蒙古国资金和基础设施配套能力不足，本土公司不具备独立开发风电项目的能力，对中资企业来说蒙古国风电开发市场潜力巨大。

综上，中资企业可综合考虑风资源条件、蒙古国政策、建设条件等因素，同时结合蒙古国地形地貌、保护区等其他因素，在蒙古国东戈壁省和南戈壁省部积极发掘风电项目合作机会。风电项目选址时还应充分考虑电力消纳问题，建议就近选择当地采矿公司和电力公司开展合作，既可以为当地矿场提供清洁、便宜的电力，同时有效解决风电项目电力消纳问题，实现双赢。

（2）光伏项目开发机会

蒙古国太阳能资源丰富，全年晴天数高达270日~300日。根据美国可再生能源实验室（NREL）的统计测算，蒙古国太阳能可支撑装机容量15亿千瓦，年利用小时数可达2500小时~3000小时，太阳能辐射强度显著高于其他亚洲国家，比中国平均水平高20%。其中，蒙古国东戈壁省和南戈壁省的太阳能资源尤为丰富。东戈壁省的30年年均辐照度在1590千瓦时/平方米～1724千瓦时/平方米之间，光伏年均发电小时数在1837小时～2059小时之间。南戈壁省的30年年均辐照度在1569千瓦时/平方米～1799千瓦时/平方米之间，光伏年均发电小时数在1656小时～2131小时之间。因此，蒙古国东戈壁省和南戈壁省全境光资源条件较好，具备建设大型光伏电站的资源条件。

蒙古国虽然太阳能资源禀赋优异，但受经济条件限制，光伏发电在蒙古国呈缓慢发展趋势。截至2019年底，蒙古国光伏装机容量仅占总装机容量的3%，且光伏发电多以分布式小规模的独立电站为主，主要为满足本国牧民的需要。

蒙古国电力规划鼓励加大光伏发电项目的开发力度，政策导向相对稳定，未来蒙古国光伏发电市场前景较好。

综上，蒙古国东戈壁和南戈壁太阳能资源丰富，适于开发大型光伏发电基地，中资企业可积极发掘该地区光伏发

电项目合作机会。考虑到蒙古国大规模光伏电站技术上较为困难，对系统调峰能力要求较高，建议开发初期以满足本国利用为主，后期储能技术逐渐成熟之后，可考虑风光储打捆外送。为提高光伏发电利用率，可以根据光伏基地位置就近选择当地采矿公司和电力公司开展合作，同时也可与蒙古国有关配电公司合作，积极发掘分布式光伏发电项目合作机会，满足当地居民日常用电需求。

5.1.5 项目可持续性分析

蒙古国南部地区风能、太阳能资源丰富，开发潜力大，蒙方开发南部地区可再生能源发电项目的意愿强烈，为中资企业参与蒙古国风电、光伏发电等可再生能源项目合作提供了有利的外部环境。我国风电、光伏发电等可再生能源产业持续快速发展，产业规模、技术水平和国际竞争力大幅提升，装备技术水平和制造能力已具备批量出口条件，同时培育了一批具有国际竞争力的能源装备制造企业，工程设计和建设队伍业务覆盖范围广、工程经验丰富，风电、光伏发电项目开发建设具有明显的成本优势，这些都为中资企业参与蒙古国风电、光伏发电等新能源项目合作提供了良好的内部条件。但是，蒙古国可再生能源项目可持续发展仍面临一些挑战，主要来自于以下两方面。

一是电力消纳问题。虽然近年来蒙古国国内电力需求保持较高速增长，但电力需求体量总体较小。风电、光伏发电大规模开发后，蒙古国不具备消纳能力，需要外送相邻的中国消纳。一方面需要对消纳国电力需求进行深入研究，厘清电力市场消纳空间。另一方面，目前大规模长距离外送新能源电力在技术和经济可行性方面仍存在问题，需进一步深入探讨。

二是政策连续性和稳定性。2020年6月，蒙古国人民党赢得了议会选举；2021年6月，人民党候选人呼日勒苏赫当选总统，至此，蒙古国总统、总理和议会议长均来自蒙古国人民党。预计，蒙古国内政局逐步趋稳，政策稳定性也将不断向好。但是，过去蒙古国政权交替时有发生，党派矛盾将是影响未来蒙古国政策执行主要不确定因素，对外投资政策法律连续性和稳定性风险一度较大。因此，外国投资者进入蒙古国市场时应审慎对待政策连续性、稳定性风险。

5.2 老挝

5.2.1 电力工业基本情况

（1）电力生产消费量

根据老挝国家电力公司年报数据统计，2019年，老挝全国发电量为486亿千瓦时，同比增长31.3%，2010年以来年均增长19.1%，增速较高的原因主要是受老挝北部外送泰国的电源投产影响较大。

2019年，老挝全社会用电量66亿千瓦时，同比增长22%，2010年以来年均增长9.2%，人均用电量920千瓦时，仍处于较低水平，仅为我国人均用电量的18%。

2019年，老挝全社会最大用电负荷146万千瓦，同比增长14%，2010年来年均增长14.5%，具体情况如下图所示。老挝地区间电力负荷分布较不平衡，负荷中心位于以首都万象市为中心的中1地区，约占全国总负荷的51%，其他地区包括中2地区、北部地区、南部地区分别占总负荷的28%、 11%和10%。

图 5.2.1-1 | 老挝发电量历史情况

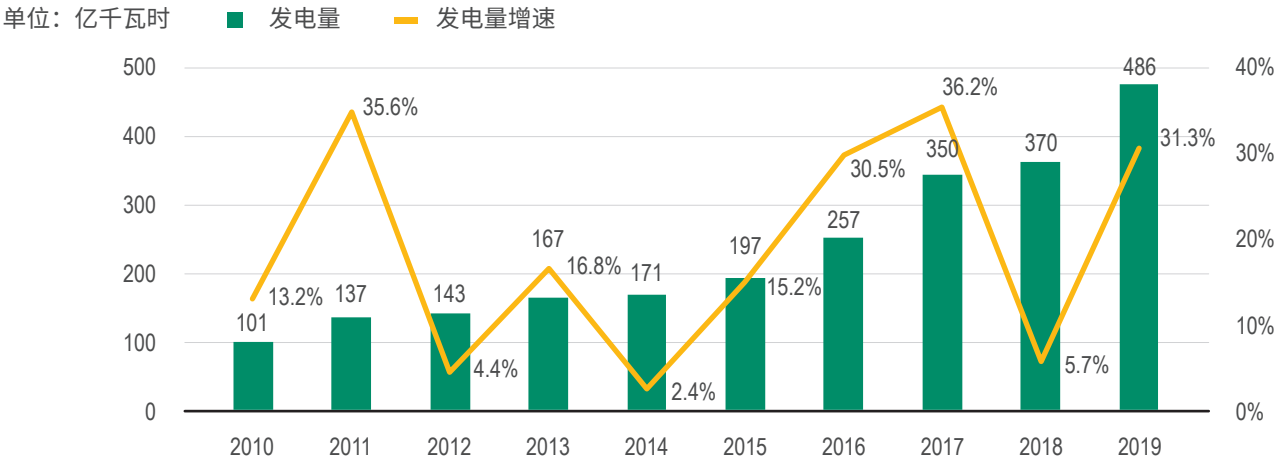


图 5.2.1-2 | 老挝用电量历史情况

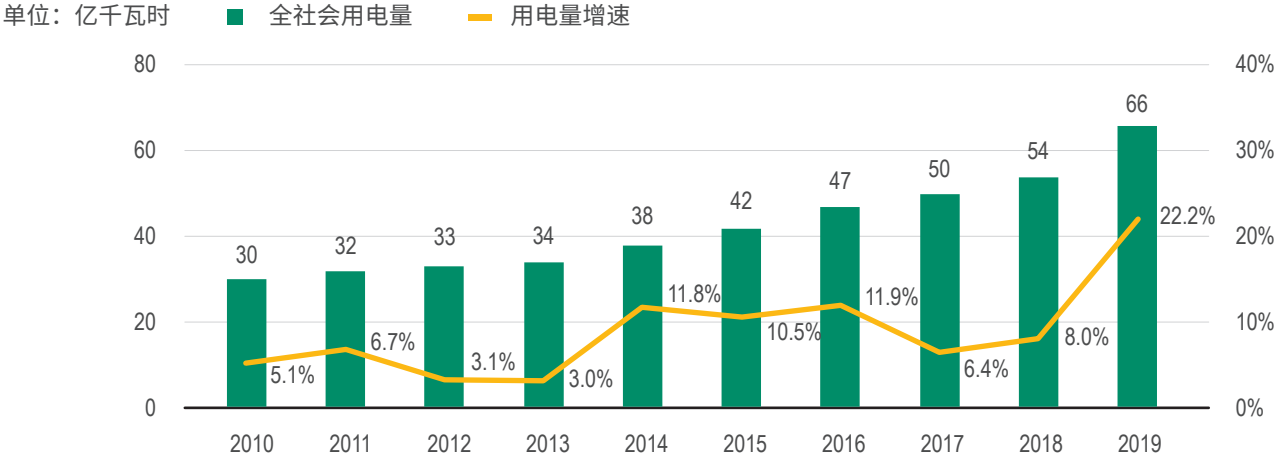
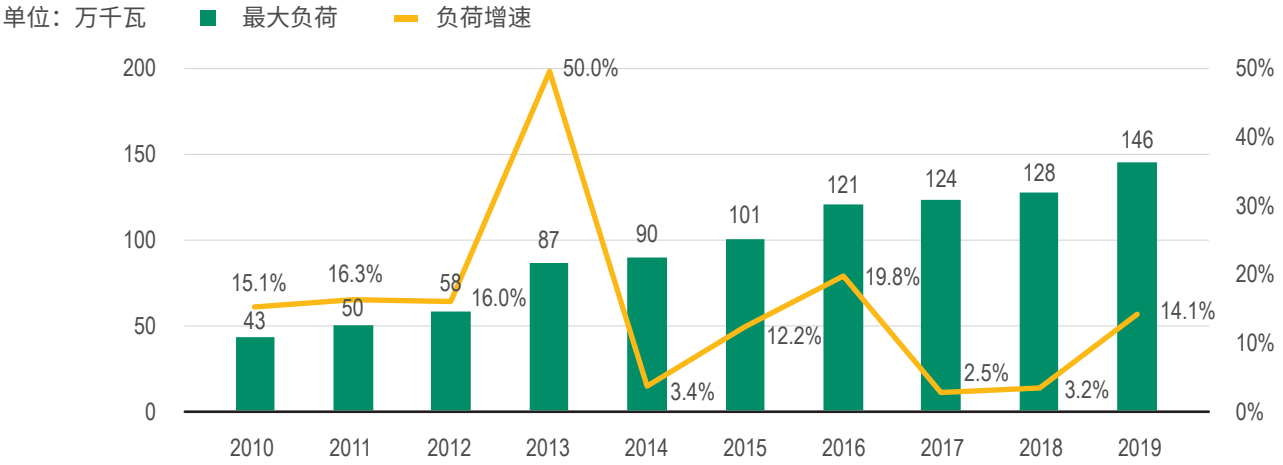


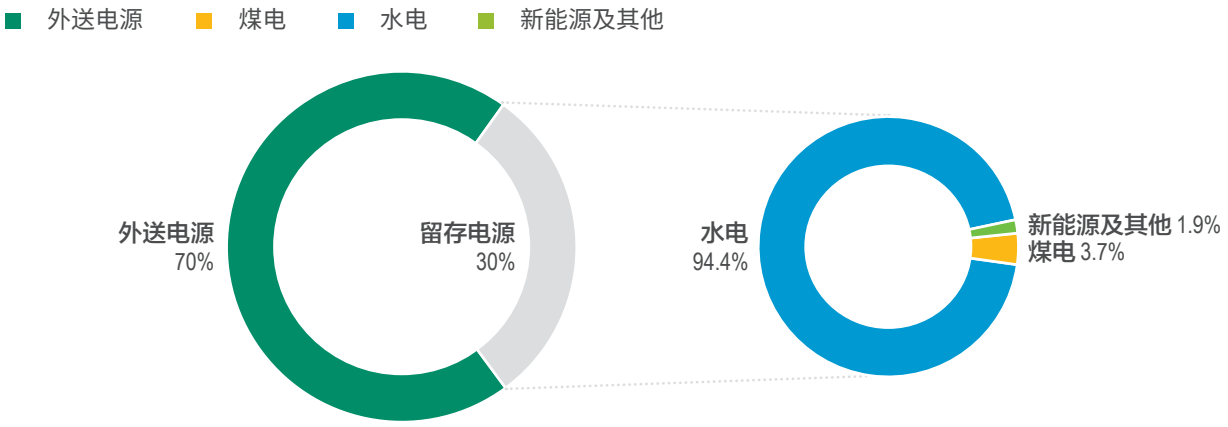
图 5.2.1-3 | 老挝用电量历史情况



（2）电源装机

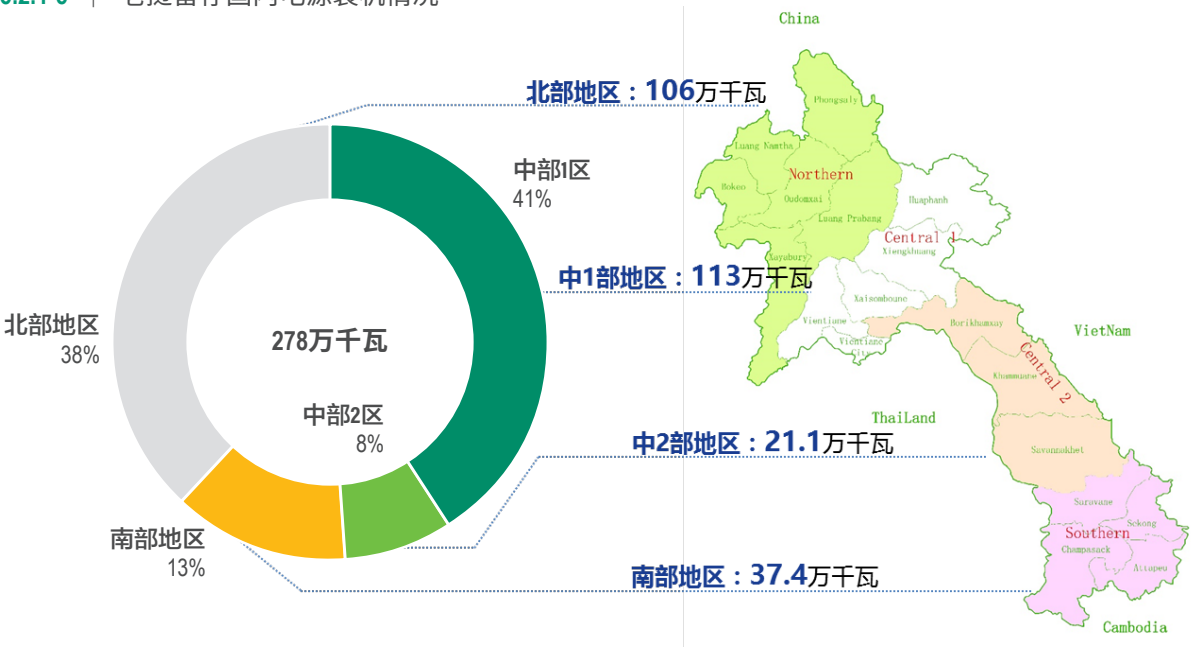
2019年，老挝全国共有电源装机920万千瓦，其中留存国内电源装机278万千瓦，占总装机的30%，外送电源装机642万千瓦，主要为点对网送泰国、越南、柬埔寨的电源装机，占总装机的70%。留存国内电源中，水电装机263万千瓦，占比高达94.4%，其余装机包括煤电10万千瓦，其他5万千瓦。因此，老挝几乎是一个纯水电系统。

图 5.2.1-4 | 2019年老挝电源装机结构



分区域来看，老挝留存国内的电源主要集中在中1部地区和北部地区，分别分113万千瓦、106万千瓦，占老挝留存国内电源装机的78.8%。

图 5.2.1-5 | 老挝留存国内电源装机情况



（3）电网及跨境电力交易

老挝全国电网分为北部、中部1区、中部2区和南部四个区域。最高电压等级为500千伏，主要为向泰国跨境送电通道。国内主要输电网络电压等级为230千伏/115千伏。北部和中部区域现通过2回230千伏线路和1回115千伏链式网络相联；中部地区和南部地区通过4回115千伏链式网络相联。老挝虽已实现全国联网，但平时中部1区与中部2区偶尔因需断开连接。

截至2019年底，老挝国内共有115千伏及以上变电站64座，变电容量554万千伏安。其中，230千伏变电站11座，变电容量304万千伏安，线路总长1981公里；115千伏变电站53座，变电容量250万千伏安，线路总长6853公里。

老挝水电资源丰富，为典型电力输出国，与周边国家保持紧密的电力贸易往来。目前，老挝与周边国家之间共有32处跨境联网线路。其中，与中国有4处跨境线路，与泰国有16处跨境联络线路，与越南有9处跨境联络线路，与柬埔寨有2处跨境联络线路，与缅甸有1处跨境联络线路。老挝与周边国家跨境联网线路情况详见下表。

图 5.2.1-6 ｜ 老挝电网接线图

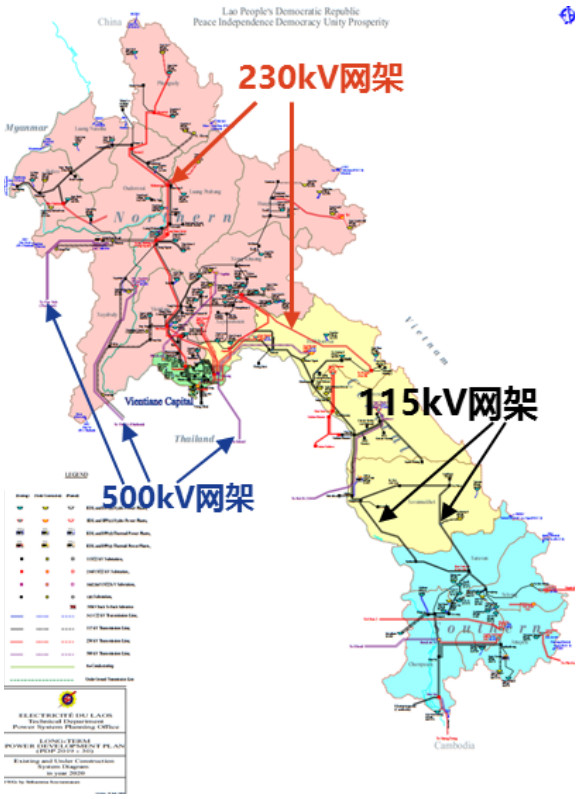


表 5.2.1-1 ｜ 老挝跨境联网线路表

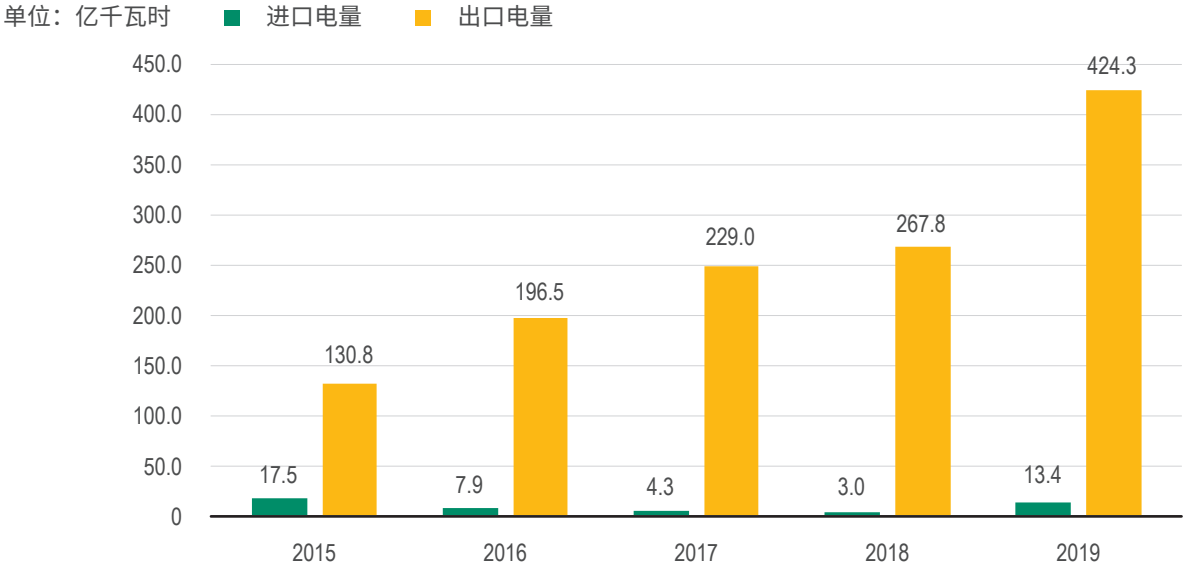
电压等级	中国	泰国	越南	缅甸	柬埔寨
22/35kV	3	6	7	1	1
115kV	1	5			1
230kV		2	2		
500kV		3			
合计	**4**	**16**	**9**	**1**	**2**

从整体上来看，老挝是个电力出口国，2019年净出口电量410.9亿千瓦时，同比增长55.2%。2019年，老挝出口电量424亿千瓦时，同比增长58%，其中出口泰国电量最多。2015年-2019年老挝出口电量年均增速34%，保持快速增长态势。

老挝的电力曾长期依靠进口，2015年以后，水力发电和燃煤电厂发电量显著增加，电力进口逐年减少。然而，近年来，随着老挝国内用电需求增长，电力进口仍然存在，特别是由于老挝国内输电线路建设滞后，输电能力有限，一些边境地区缺电。因此，老挝2019年进口电量骤增，同比增长347%，共计13.4亿千瓦时，其中从泰国进口电量最多，占总进口量的97%。

老挝近年来进出口电量具体情况如下图所示。

图 5.2.1-7 | 老挝近年电力进出口情况



老挝电力进出口电价长期保持电价倒挂问题，进口电价远高于出口电价。2019年，老挝平均进口电价约5.88美分/千瓦时，平均出口电价约3.92美分/千瓦时。造成这种问题的原因主要有两方面，一是老挝本身电力结构以水电为主，发电量受降雨量影响较大，枯水季发电量较少，需要从邻国高价进口电力；二是本国水电稳定性较差，邻国不愿意支付高额的电价购买，并且本国电网可靠性问题导致出口议价能力较弱。

表 5.2.1-2 | 2019年老挝电力进口情况统计

进口国家	进口电量(GWh)		进口电价（美分/千瓦时）	平均进口电价（美分/千瓦时）
泰国发电局(EGAT)	1295	96%	5.87	5.88
泰国地方电力局(PEA)	10	0.90%	12.15	
中国南方电网公(CSG)	9.3	0.90%	9.33	
越南电力集团(EVN)	29.9	2.20%	8.37	

5.2.2 电力装机需求

本次研究提出了高中低三个负荷预测方案，基本原则及预测结果如下。

表 5.2.2-1 | 老挝全国用电量和负荷预测（单位：万千瓦、亿千瓦时）

方案		2020年	2025年	2030年	年均增速（2020~2025）	年均增速（2025~2030）
全社会用电量	高方案	85	137	215	10.0%	9.4%
	中方案	85	119	156	7.0%	5.6%
	低方案	68	100	143	8.0%	7.4%
最大负荷	高方案	167	262	400	9.4%	8.8%
	中方案	167	228	294	6.4%	5.2%
	低方案	149	213	288	7.4%	6.2%

（1）高方案

参考近几年老挝经济及电力增长情况，老挝未来负荷发展将持续保持在较高增长水平，年均增速在8%~9%左右。

高负荷方案下，老挝负荷增长率将维持8%~9%的增速水平。预计到2025年，老挝全社会用电量将达到137亿千瓦时，最大负荷262万千瓦，2020年-2025年负荷年均增长率为9.4%；2030年，老挝全社会用电量达到215亿千瓦时，最大负荷400万千瓦，2025年-2030年负荷年均增长率为8.8%。

（2）中方案

结合老挝能矿部在2019年上半年对全国负荷预测结果以及最新掌握的相关大用户建设情况，未来老挝负荷将稳步增长，保持在5%~6%之间。

在中负荷方案下，考虑琅勃拉邦建设数据中心24万千瓦负荷投产的前提下，预计到2025年，老挝全社会用电量达到119亿千瓦时，最大负荷228万千瓦，2020-2025年负荷年均增长率为6.4%；2030年，老挝全社会用电量达到156亿千瓦时，最大负荷294万千瓦，2025-2030年负荷年均增长率为5.2%。

（3）低方案

根据世界银行的预测，近期新冠疫情将对老挝经济及用电量造成较大影响，但后续随着老挝经济复苏，从远期来看，影响相对较小，因此总体来说老挝电力负荷发展增速将遵循先降后升的原则。

由于受新冠肺炎疫情影响，老挝2020年负荷增速将降至2%左右，但2021年恢复至4%左右的水平。后续疫情得到有效控制后，负荷发展增速将快速提升。总体来看，预计到2025年，老挝全社会用电量达到100亿千瓦时，最大负荷213

万千瓦，2020-2025年负荷年均增长率为7.4%；2030年，老挝全社会用电量达到143亿千万时，最大负荷288万千瓦，2025-2030年负荷年均增长率为6.2%。

考虑到新冠疫情最新发展态势及对老挝经济发展现况，本报告推荐低方案作为老挝全国用电量和负荷预测结果。

根据老挝能矿部提供资料，目前老挝在建且预计2021年-2030年期间投产的电力机组346万千瓦，其中自用电源和外送电源装机容量大体相当，国内自用电源装机168万千瓦，外送电源装机178万千瓦；规划新建电源137万千瓦，主要为留存国内的电源，装机123万千瓦，占比达到89.8%；此外老挝还有658万千瓦的潜在电源，主要为外送电源，装机474万千瓦，占比达到72%。老挝全国电源装机汇总情况如下表所示。

表 5.2.2-2 | 老挝全国电源装机分类型汇总表（单位：万千瓦）

目前状态	自用电源		外送电源		总计
	容量	占比	容量	占比	容量
投产	278	30.2%	643	69.8%	920
在建	168	48.5%	178	51.5%	346
规划	123	89.8%	14	10.2%	137
潜在	184	28.0%	474	72.0%	658
总计	752	36.5%	1308	63.5%	2061
占比	36.5%		63.5%		

从电源类型来看，老挝未来新增装机仍以水电为主。目前在建电源全部为水电；规划电源中也基本为水电项目，只有华潘火电一个非水电大型电源项目；潜在电源中水电装机478万千瓦，占比73%。

表 5.2.2-3 | 老挝全国电源装机分类型汇总表（单位：万千瓦）

目前状态	火电	水电	其他	全国
投产	188	728	5	921
在建	0	346	0	346
规划	60	77	0	137
潜在	180	478	0	658
总计	428	1628	5	2061
占比	20.8%	79.0%	0.2%	

5.2.3 可再生能源发展潜力

从老挝方提供的项目情况来看，目前列入规划、潜在项目清单的主要是火电和水电项目。其中，水电规划项目77万千瓦，水电潜在项目478万千瓦。

老挝方提供的项目中未包含光伏发电、风电等新能源发电项目，但老挝电力各国装机结构以水电为主，存在较为严重的丰枯期矛盾。老挝太阳能资源丰富，光伏发电能够在一定程度上缓解本国水电丰枯期矛盾。此外，老挝地形复杂，部分地区难以接入全国电网，光伏发电是解决边远地区用电问题的有效手段。因此，未来老挝光伏发电潜力大，相关企业可重点关注光伏发电合作机会。

根据近期公布的相关信息，老挝方一直在积极推进光伏发电、风电项目的开发合作，目前搜集掌握到2个老挝光伏发电项目和1个风电项目的开发信息，涉及装机容量合计150万千瓦。2020年2月，中国企业与老挝签署了南俄1级水电站水面漂浮光伏发电项目开发协议，该项目是公私合营的项目，老挝方将持股20%，中方持股80%，特许权期限25年，项目覆盖面积超过15平方公里，装机容量120万千瓦。2021年7月，老挝政府和法国电力公司（EDF）签署了南屯2号水电站水面漂浮光伏发电项目开发协议，项目占地面积3.2平方公里，装机容量24万千瓦，预计2022年开工、2024年投产。此外，日本、泰国企业计划在老挝联合投资建设风力发电厂，项目装机容量6万千瓦。该项目计划于2021年年底开工，2024年投产，投产后将向越南一家国有企业供电，合同期限为25年。

5.2.4 中资企业参与项目开发机会分析

（1）水电项目开发机会

老挝境内水能资源均非常丰富，理论蕴藏总量为1600亿千瓦时/年，可开发装机总规模约2440万千瓦。老挝境内湄公河干流河段水能储量巨大，可以建设若干大型和超大型水电站。根据湄公河秘书处编制的“湄公河干流径流式水电站”报告，流经老挝境内及老泰边境的湄公河干流可开发水电站有7座，总装机容量为738万千瓦，自上而下分别为北本电站（91万千瓦）、琅布拉邦电站（120万千瓦）、沙耶武里电站（128万千瓦）、北莱电站（77万千瓦）、塞卡曼电站（66万千瓦）、帕叶电站（69万千瓦）和班空电站（187万千瓦）。湄公河在老挝境内的大小支流多达100余条，总长6000余公里。与干流相比，支流的水电开发条件更为优越。

根据2019年老挝能矿部最新的电源发展规划，老挝规划电源共计137万千瓦，其中规划水电项目77万千瓦；潜在电源共计658万千瓦，其中潜在水电项目478万千瓦。

自老挝提出建立东盟“能源基地”、中南半岛“蓄电池”的规划以来，众多中资电力企业也积极参与到老挝电力市场的发展中，积累了丰富的工程实践经验，其中不乏中国电建，中水对外、南方电网、葛洲坝集团等大型电力央企。截至2019年底，老挝中资企业投资建设并投产的电站共有10座分属6家开发商，总装机129.4万千瓦，全部为自用电源，接入EDL电网消纳，占自用电源278万千瓦的46.5%。其中，中国电建集团海投公司份额最大，有4座水电站，装机总规模66万千瓦，包括南俄5、南欧江一期2、5、6级；三峡集团中国水利电力对外公司有2座，总规模28万千瓦，包括南立1-2、南椰2；南方电网国际公司、中国兵器集团北方国际、东方电气、中电电气各1座，装机分别为南塔河1号（16.8万千瓦）、南湃（8.6万千瓦）、南芒1号（6.4万千瓦）和南奔（3.6万千瓦）。中资企业投资在建的水电站共7座105.6万千瓦，其中：中电建有４座，装机总共73.2万千瓦，分别为南欧江二期1、3、4、7级水电站；云南能投1座，为色拉龙1号（7万千瓦）；三峡集团1座，为南公1（16万千瓦）；四川古榕1座，为南湘（19.4万千瓦）。中资企业计划投资的潜在水电项目共3座225万千瓦，均为外送泰国电源，分别为大唐已签署项目开发协议（PDA）的湄公河干流北本（82万千瓦）和萨拉康（66万千瓦），中电建已签署项目开发协议（PDA）的湄公河干流芭来（77万千瓦）。

综上，老挝水能资源丰富，开发潜力大；老挝政府积极推动本国水能资源开发，以打造东南亚“蓄电池”；中资企业长期在老挝水电领域深耕细作，投运一批、建设一批、孵化一批，积累了丰富的实践经验。中资企业可根据老挝国内电力需求及电力外送需求，适时推进老挝水电项目开发合作，近期重点解决在建水电项目回送问题；远期推动解决老挝电价倒挂难题，推动老挝中资电源进一步降低电价，使老挝水电回送具有商业可行性。

（2）光伏项目开发机会

老挝全国太阳能资源较为丰富，各省太阳能资源分布比较平均，大部分地区年太阳水平辐射水平在1600千瓦时/平方米以上，中部及南部地区太阳能源资源最为丰富，最高可达到1900千瓦时/平方米以上。

光伏电站的开发由于成本较高，在老挝尚未进入商业开发阶段。目前仅在部分偏远地区建设小型光伏电力系统，总装机规模约为812kW，已解决未联网地区供电问题。老挝政府希望与国外企业合作，在未联网地区进一步发展光伏电力系统，提高电力覆盖率；同时，利用水光互补，在一定程度上缓解老挝水电丰枯期矛盾。

综上，老挝全境尤其是中南部地区太阳能资源丰富，适于开发光伏电站项目，中资企业可积极发掘该地区光伏发电项目合作机会。考虑到老挝电网较为薄弱，建议开发初期以满足未联网地区用电需求和水光互补利用为主，后期储能技术逐渐成熟之后，可考虑水光储打捆外送。

5.2.5 项目可持续性分析

老挝水能、太阳能资源丰富，开发潜力大，老挝致力于打造东南亚“蓄电池”，开发可再生能源发电项目的意愿强烈，为中资企业参与老挝水电、光伏发电等可再生能源项目合作提供了有利的外部环境。我国陆续开工建设并相继建成了三峡、白鹤滩、乌东德等一大批世界级的工程，在水电规划设计、施工、运行管理、主要机电设备制造等方面已形成较为完备的产业技术体系，形成了具有中国特色的水力发电成套技术，且参与了多个老挝水电开发项目，打下了良好的合作基础。但是，中资企业参与老挝水电项目可持续发展仍面临一些挑战，主要来自于以下两方面。

一是老挝电力盈余问题。仅考虑现有及在建电源，2030年老挝丰期盈余100万千瓦左右，枯期略有缺口；考虑规划电源后，2030年老挝丰期盈余200万千瓦左右，枯期盈余50万左右；此外，老挝还有约650万潜在可开发电源。窝电问题不解决，老挝水电项目投资难以回收。“十四五”及中长期，我国南方五省均存在较大电力缺口，具备消纳外来电的市场空间。

二是老挝电价倒挂问题。根据测算，在我国现有电价体系下，即使考虑政策支持（电力统购统销，减免进口增值税等），老挝水电送至云南或电价较高的广东地区消纳时整体竞争力依然较弱。因此，推动老挝中资电源进一步降低电价，是实现老挝水电回送商业可行最主要的措施。

5.3 缅甸

5.3.1 电力工业基本情况

（1）电力生产消费量

2019年，缅甸发电总量257.5亿千瓦时，同比增长4.9%。近十年来，缅甸发电量高速增长，从2009年到2019年发电量增长了187.9亿千瓦时，年均增长13.9%。

2019年，老挝全社会用电量195.7亿千瓦时，同比增长4.3%。近十年来缅甸用电量持续较快增长，年均增长率达到14.6%。由于缅甸经济体量和用电总量较小，因此用电量增速受大型项目的影响较大，波动较为剧烈。

图 5.3.1-1 | 缅甸发电量历史情况

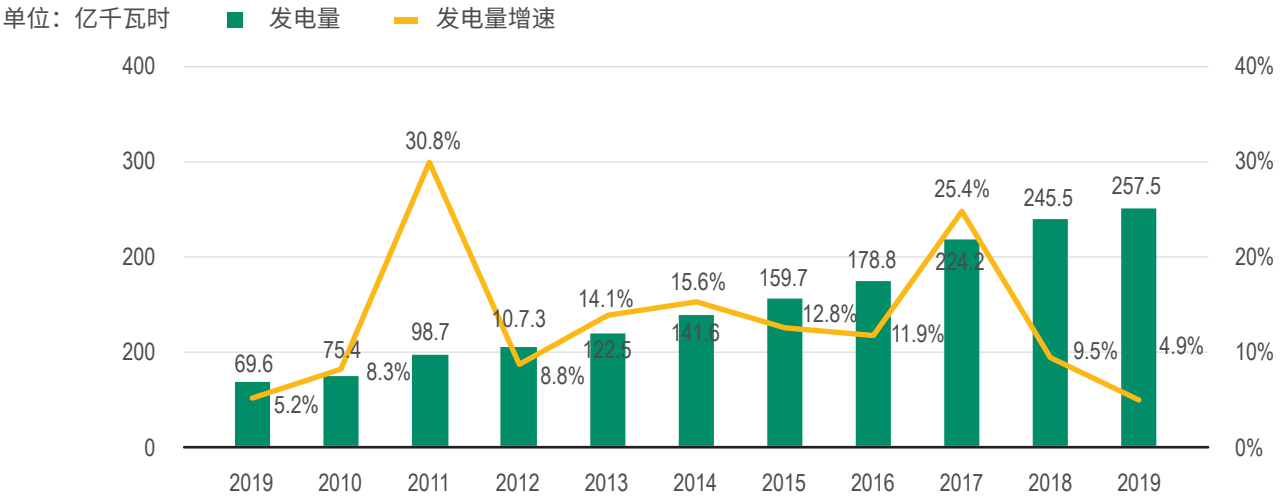
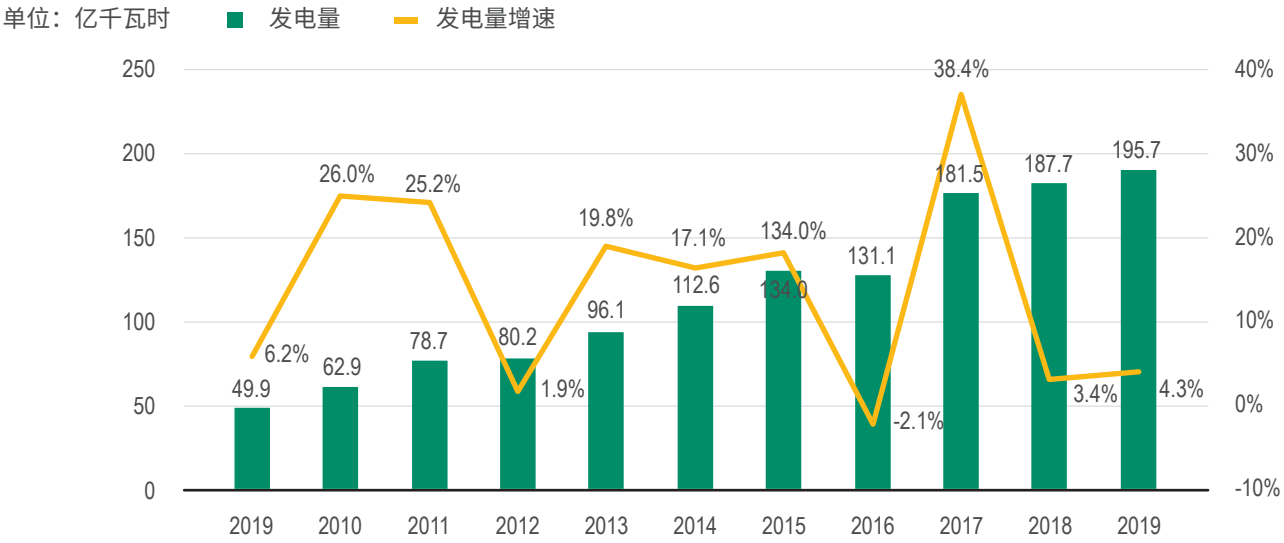


图 5.3.1-2 | 缅甸用电量历史情况



2019年，缅甸全社会最大用电负荷374万千瓦，同比增长5.2%。从2009年到2019年最大负荷由102万千瓦增长至374万千瓦，年均增长11.9%。

从用电结构来看，2019年缅甸工业用电占比最高，为57.5%；商业用电占比为25.2%；居民用电占比为15.5%；农业用电占比最低，约为1.7%。和2011年相比，工业和商业用电占比有所上升，居民用电占比下降，农业用电比重基本保持稳定。

表 5.3.1-1 | 缅甸用电结构情况（单位：亿千瓦时）

	2019年	占比	2011年	占比
居民用电	40	15.5%	27.5	34.9%
商业用电	65	25.2%	15	19.1%
工业用电	148	57.5%	35	44.5%
农业用电	4.5	1.7%	1.2	1.5%
合计用电量	257.5		78.7	
厂用电及网损	37.7	12.7%	19.9	20.2%

（2）电源装机

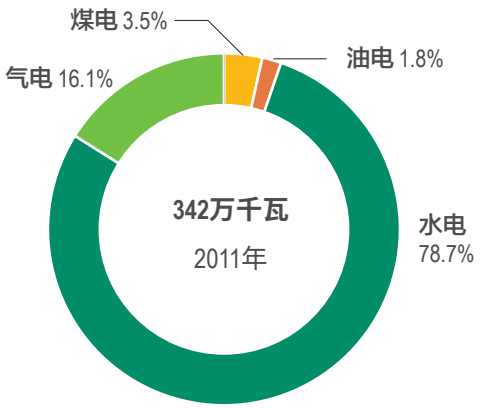
截至2019年底，缅甸发电装机总容量为551万千瓦，其中水电装机容量326万千瓦，占比59.2%；燃气发电装机容量213万千瓦，占比38.7%，燃煤发电装机容量12万千瓦，占比2.2%。2013年-2014年缅甸电源装机增长速度较快。2015年以后电源增长速度相对放缓。缅甸历年来电源装机情况如下表所示。

表 5.3.1-2 | 缅甸电源装机及变化情况（单位：万千瓦）

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
煤电	12	12	12	12	12	12	12	12	12
油电	6	8	9	9	10	0	0	0	0
气电	55	55	77	125	152	192	202	204	213
水电	269	281	301	319	322	322	329	335	326
合计	342	356	398	464	495	526	543	548	551

水电是缅甸当前最主要的发电方式，但近年来处于缓慢发展的过程中，气电以及可再生能源发电成为了电力行业发展的热点。缅甸电源装机结构变化趋势如下图所示。历年来，缅甸的电源装机均以水电和气电为主，从2011年到2019年，水电的装机占比有所下降，气电装机比例有较大幅度上升。其他可再生类型电源装机占比很小。具体如下图所示。

图 5.3.1-3 | 中国2009年-2019年电力装机结构变化



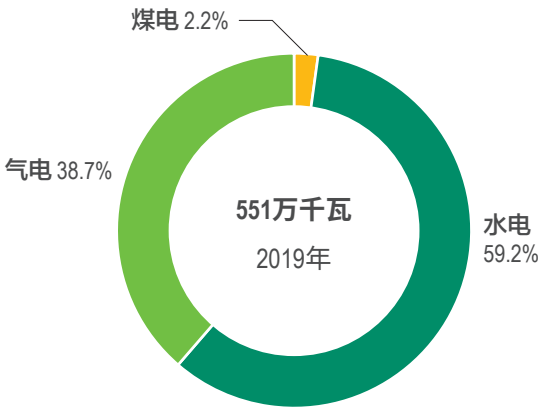
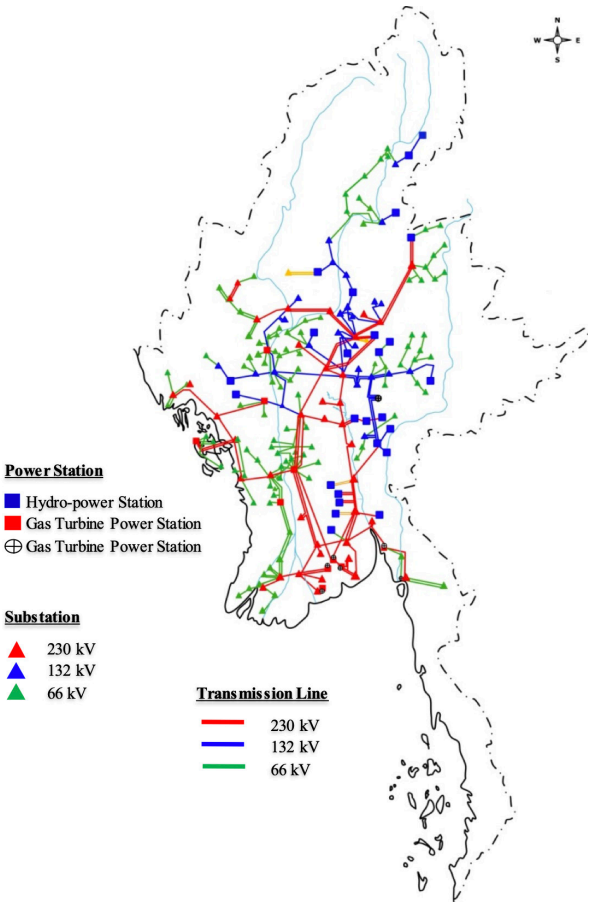


图 5.3.1-4 | 中国2009年-2019年电力装机结构变化



（3）电网及跨境电力交易

缅甸输电网由230千伏、132千伏和66千伏三个电压等级的输电线路组成（500千伏曼德勒-仰光输电线路目前正在建设，投产时间不确定），输电线路主要为单回线，双回线较少，高压电网均为交流电网。

缅甸电网由国家互联电网（主网）和偏远地区的孤立电网组成。主网围绕中部的两大负荷中心—仰光市和曼德勒市向周边延伸，覆盖了中部的多数省份，沿边、沿海省份的大部分地区依靠孤立电网供电。

目前缅甸仅与中国电网互联，主要为500千伏缅甸太平江一级至中国大盈江四级单回线路回购太平江电力、220千伏缅甸瑞丽江一级水电站至中国德宏输电线路回购瑞丽江电力和110千伏缅甸佤邦南邓至中国临沧芒卡输电线路。中缅还有8回35千伏和36回10千伏电网互联，主要为我国向缅甸边境无电地区供电，输电规模较小。2019年，我国自缅甸进口电量15.4亿千瓦时，出口电量5.4亿千瓦时。

5.3.2 电力装机需求

根据缅甸《电力发展总体规划》的预测结果，高方案下，2020年、2025年和2030年缅甸全社会用电量分别达到294亿千瓦时、528亿千瓦时和930亿千瓦时；中方案下，2020年、2025年和2030缅甸全社会用电量分别达到264亿千瓦时、418亿千瓦时和657亿千瓦时；低方案下，2020年、2025年和2030年缅甸全社会用电量分别达到237亿千瓦时、333亿千瓦时和475亿千瓦时。

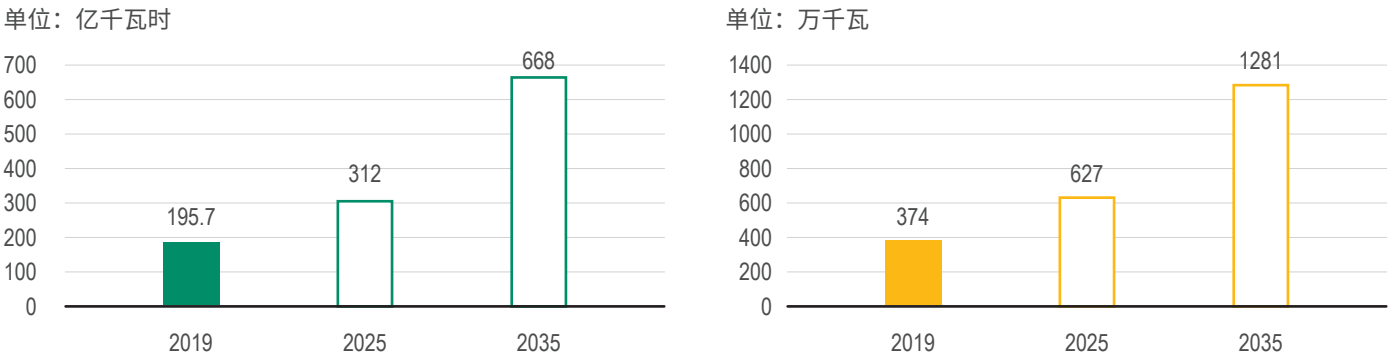
由于相关研究开展的较早，采用的基础数据基本上还是2012-2013年的基础数据，当时的经济增速较高（8%左右），电力需求预测增速也相应较高。如2015年缅甸的实际用电量为134亿千瓦时，已经低于低方案下的2015年缅甸用电量的预测结果。从近年来的发展态势来看，缅甸经济增速已经略有放缓（5%左右），因此本报告预测参考近期经济增长情况，对缅甸的电力需求预测情况进行了修订。

表 5.3.2-1 | 缅甸规划提出的全社会用电量预测（单位：亿千瓦时）

年份	2015年	2020年	2025年	2030年
高方案	164	294	528	930
年均增长率		12.4%	12.4%	12.0%
中方案	162	264	418	657
年均增长率		10.3%	9.6%	9.5%
低方案	161	237	333	475
年均增长率		8.0%	7.0%	7.4%

通过采用产值单耗法、弹性系数法、人均用电量法三种方法进行预测，预计2025年、2035年缅甸需电量分别为312亿千瓦时、668亿千瓦时，2019~2025年、2025~2035年年均增长率分别为8.1%、7.9%。2025年、2035年缅甸全社会最大负荷分别为627万千瓦、1281万千瓦，2019~2025年、2025~2035年年均增长率分别为8.9%、7.4%。

图 5.3.2-1 | 本报告推荐的缅甸电力需求预测结果



根据缅方规划，至2035年，缅甸国内规划电源共计5445万千瓦，其中水电4734万千瓦、占比86.9%，煤电294万千瓦、占比5.4%，气电387万千瓦、占比7.1%，光伏30万千瓦、占比0.6%。至2025年、2035年缅甸规划电源总装机容量分别达到1135万千瓦、5445万千瓦。具体如下表所示。

表 5.3.2-2 | 缅甸规划电源表（单位：万千瓦）

年份	2025年	2035年
水电	756	4734
煤电	12	294
气电	337	387
光伏	30	30
合计	1135	5445

5.3.3 可再生能源发展潜力

缅甸是东南亚水能资源最丰富的国家，河流大多发源于我国的青藏高原和缅北山区，呈北南走向，水能资源主要集中于伊洛瓦底江和萨尔温江两大江的干支流。全国水能资源理论蕴藏量15275万千瓦，技术可开发容量约5394万千瓦，经济可开发容量约5027万千瓦，主要集中在东部山区的克伦邦和掸邦。缅甸具有丰富的水能，非常适合发展水电。根据缅方规划，到2025年前规划水电项目756万千瓦，到2035年前规划水电项目4734万千瓦。值得一提的是，由于缅甸公众反对水电项目，目前规划项目中只有一个项目Upper Nanhtwan水电站进展顺利，其余项目均关闭或尚未启动，规划执行远不如预期。

缅甸全国均处于太阳能资源较丰富地区。中部和南部地区太阳能辐射资源相对更好，总辐射量约为1900千瓦时/平方米~2000千瓦时/平方米；西部、东部和北部有所减弱，总辐射量约为1500千瓦时/平方米~1800千瓦时/平方米。据估算，缅甸全国潜在的每年可利用太阳能资源约为520亿千瓦时/年。值得注意的是，缅甸南部每年的2月至10月属梅雨季节，不太适合太阳能产业的发展；而中部干旱地区太阳能资源丰富，辐射强度为5千瓦时/平方米•日，适宜发展光伏电站。目前缅甸的太阳能资源应用处于起步阶段，但发展势头良好，近期已有泰国、美国等国的公司已经陆续投资建设了光伏电站项目，装机容量共计52万千瓦。根据缅方规划，到2025年前，规划光伏发电项目30万千瓦；到2035年前，规划光伏发电项目30万千瓦。

缅甸西部、西南部、南部临近安达曼海的沿海区域以及中部少部分区域风能资源相对丰富，其中钦邦、若开邦、伊洛瓦底省和仰光省风能资源均比较丰富，具备开发价值。目前缅甸的风能资源应用处于初期阶段，据估算，可利用的潜在风能资源量为3651亿千瓦时/年。

图 5.3.3-1 | 缅甸太阳能资源概况

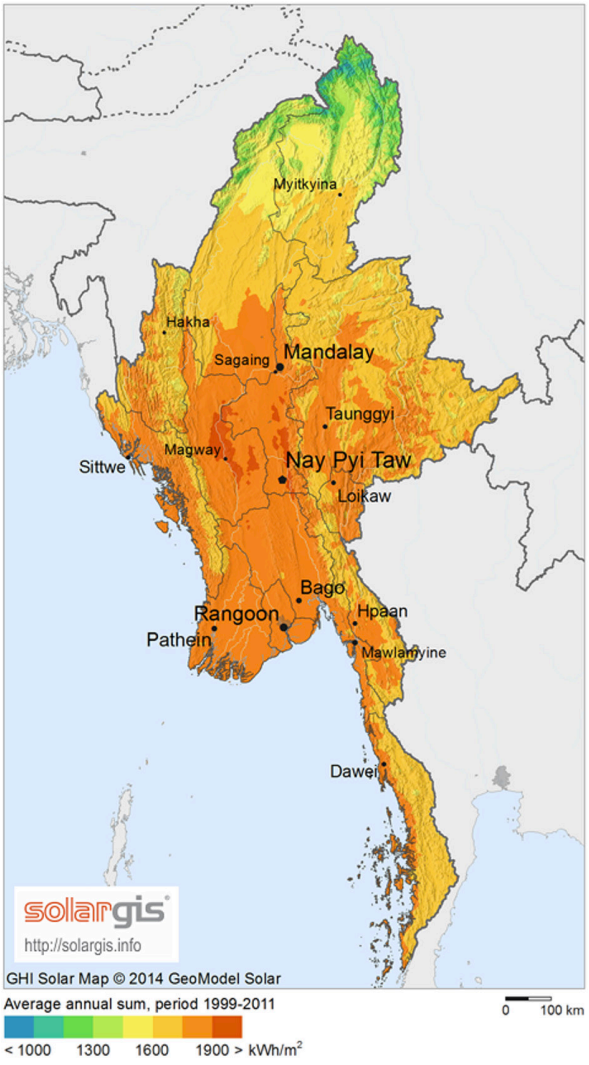
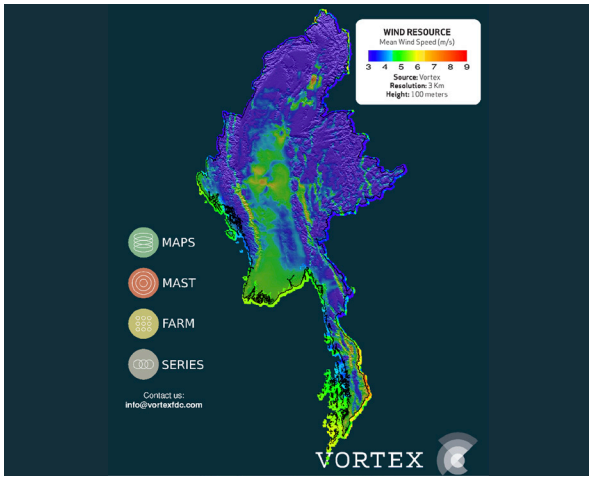


图 5.3.3-2 | 缅甸太阳能资源概况



5.3.4 中资企业参与项目开发机会分析

（1）水电项目开发机会

缅甸水电开发条件好、潜力大。但是，由于担心环境破坏，新建水电项目目前遇到较大公众阻力，并且受到国内外政治环境的影响，水电项目推进受阻。以中资企业投资建设的密松水电站为例，在开工一年多后就因缅甸民众反对而遭遇搁置，企业投资遭受到巨大的损失。未来，在密松问题妥善解决的前提下，中资企业可选取部分前期工作较为深入的水电项目，推动项目开发进程，同时根据缅甸与周边国家送受电协议签署情况、通道建设情况，协调有序的推进后续项目开发。

（2）光伏发电和风电项目开发机会

缅甸具有较为丰富太阳能资源和一定的风能资源，发展光伏发电、风电也具有得天独厚的优势。缅甸政府为了解决本国短期内用电不足的问题，同时也为了改善自己的能源结构，于2020年5月发起了30个光伏项目的招标邀请，单个项目的规模在3万千瓦~5万千瓦，装机容量共计106万千瓦，以上项目已于2020年9月开标，30个太阳能电站项目中我国企业中标29个。

图 5.3.4-1 | 缅甸太阳能资源概况



在风能发电方面，中国三峡集团承建的羌达Chaung Thar风电项目拟在2023年完工，该项目位于伊洛瓦底地区，装机容量达3万千瓦，是缅甸第一个风电项目。

相对水能资源，目前太阳能和风能的开发成本仍旧相对较高，因此，中资企业近期开展缅甸太阳能和风能项目开发时，可重点关注分布式开发，对于输电网难以覆盖，或覆盖成本较高的地区，可以通过发展分布式光伏电站和风电站，满足当地用电需求。

5.3.5 项目可持续性分析

中资企业参与缅甸水电项目可持续性仍面临一些挑战，主要来自于以下两方面。

一是密松问题影响。受密松问题影响，中资企业在缅水电项目大多处于前期工作阶段。如密松问题无法妥善解决，中资参与的水电站均无法开发。

二是政治风险影响。由于投资方的企业文化、本国文化与缅甸的社会习惯、文化、价值观念之间的差异，会造成缅甸群众对项目建设者产生误解，再加上一些排华势力的影响，使得中国企业在缅甸的投资项目最容易成为攻击对象，这是中资企业在缅投资项目面临的最紧迫的政治风险。此外，缅甸部分地区局势动荡，冲突不断，致使中资企业面临着巨大的安全困境。以上政治风险直接威胁到项目的可持续性，中资企业应该审慎对待。

（1）加强政府间协调，共同搭建合作平台

能源电力项目涉及国计民生，一般来说项目建设规模大，投资金额高，因此几乎所有的能源合作项目都离不开政府层面的协调、沟通和推动。建议政府层面与重点合作国加强沟通对接，充分发挥高层互访引领带动作用，依托政府间合作平台，推动我国电力项目投资合作和技术、装备、标准、服务“走出去”。针对双边政治关系良好，市场空间较大，但中资企业投资项目相对较少的国家，建议加强与东道国能源主管部门的联系，通过开展联合规划研究的形式，将两国能源发展战略和发展规划进行充分有效的对接，共同研究双方的合作需求，布局合作方向与内容，完善合作配套政策，并尽可能地编制合作规划，确认一批共同支持的能源合作项目，共同探讨设立投资优惠政策，为具体的项目合作奠定基础。在项目执行过程中，建议双方政府搭建沟通协商平台，为政府、企业、金融机构提供一个良好的协商、沟通和快速解决机制，作为双方政府解决问题的一揽子服务站点，为企业提供协商平台，提高项目推进效率，降低时间成本和资金成本，增加了双方互信，为进一步扩大合作奠定了良好的基础。

以中巴经济走廊能源合作为例，中巴双方政府共同探索出了两国能源项目务实合作的多层次模式，即“编制规划－政府协议－企业合同－融资贷款－项目执行”。通过编制《中巴经济走廊能源规划》，以科学的顶层设计确保了中巴经济走廊能源项目建设切实可行，布局合理。中巴双方政府签署了能源合作政府间协议，制定了中巴经济走廊能源项目的融资、保险、备案等系列政策和快速绿色通道。在此基础上，双方企业针对具体项目签署了合作合同，项目得到迅速有效的执行。金融和保险机构全过程参与规划编制、协议谈判等过程，提出金融方案，产业和金融全方位合作使企业高效获得资金保障。在项目执行过程中，通过中巴经济走廊能源工作组机制，提供一站式办公服务，建立中巴经济走廊能源项目调整和评估机制，及时协调解决问题，确保合作顺利进行。未来在开展“一带一路”重点区域能源合作时，可继续复制中巴经济走廊这一合作模式，通过“政府搭台、企业唱戏”的模式，政府层面加强顶层设计的科学性，为我国电力企业提供良好的服务，为实现项目商业化运营提供支持和保障。

随着“一带一路”建设的深入推进，各国对“一带一路”能源合作的理念认同度越来越高。应该以此为契机，构建一个面向各国开放的平台，初期可供各国共同探讨和交流“一带一路”能源合作理念，加强各国能源行业发展战略和政策对接，加强各国间信息沟通，人员往来、技术合作、标准互认，解决各国能源发展共性问题；在条件成熟时，可以在平台上进一步讨论如国际能源贸易规则、能源定价体系、能源过境运输安全、能源技术标准、碳排放和污染物排放等全球性重大能源问题，借此影响和引领全球能源治理进程。此外，探索建设“一带一路”绿色电力投资合作平台，合作编制绿色电力项目开发指南等，吸引越来越多的国家加入到“一带一路”绿色电力合作。

（2）进一步加强对绿色电力项目的金融支持

能源电力项目涉及金额大，目前我国电力企业开展“一带一路”电力合作项目时融资渠道有限，特别是针对绿色电力项目专门的融资金融政策相对较少，建议我国金融机构进一步丰富政策性金融手段，加大“两优”贷款对“一带一路”绿色电力合作项目的支持力度，完善能源援外优惠贷款管理办法。发挥保险资金长期稳定优势，积极参与长周期、大规模的“一带一路”电力合作项目。通过债权、股权、股债结合、股权投资计划、资产支持计划和私募基金等方式，以及通过投资亚洲基础设施投资银行、丝路基金和其他金融机构推出的金融产品等途径，直接或间接投资“一带一路”重大投资项目，促进共同发展、共同繁荣。研究采取更为灵活的融资担保形式，鼓励信贷资金为“一带一路”能源国际合作提供融资支持，进一步降低项目融资成本，助力海外能源项目。

充分发挥出口信用保险对绿色电力项目的保障作用。围绕“一带一路”电力合作需求，加快发展海外投资保险业务和其他保险业务，发挥保险的损失补偿和风险管理作用，积极应对我国在“一带一路”重点区域开展电力合作项目的人员和财产、海外投资面临的各种风险，大力发展海外投资保险等业务，为我国在境外的电力项目投资建设提供风险保障。开发境外工作人员人身保险等，创新团体意外伤害保险、紧急医疗运送和运返、境外紧急救援、意外或疾病医疗、恐怖袭击、战争、暴动或武装叛乱等附加险种，为境外人员提供更加全面的保障。大力发展信用保险和海上保险，创新保险产品和服务。针对电力装备出口企业的风险特点，丰富出口信用保险产品体系，创新开发综合保险、信用证保险、特定买家保险、特别合同保险、买方违约保险、出口票据险等保险产品，增强电力等对外工程承包行业的竞争能力，支持优势产业产能输出，推动核电等高端行业向外发展。

（3）引导企业进一步强化海外社会责任意识

引导督促我国电力企业在开展“一带一路”电力合作项目时不断建立健全企业海外经营合规建设体系，坚持按照符合国际通则的要求开展业务，依法合规，诚信经营，杜绝商业贿赂；不断完善违规经营责任追究制，规范海外员工个人行为；对境外投资决策、人员任用、海外融资和境外资产处置等行为的合法合规性进行统一监管，并定期对境外项目进行巡视、审计、检查，发现问题及时纠正整改。在开展海外电力项目合作时，确保工程质量和生产安全，注重资源节约和生态环境保护，积极发展新能源和可再生能源，充分尊重当地宗教信仰和文化习俗，保障海外劳工合法权益，积极参与当地社区和民生建设，帮助当地建设文化、卫生、教育和交通等公共设施，树立企业良好的社会形象。在此基础上，不断加强我国电力企业海外品牌的塑造和宣传，加大对优质项目、产品和服务的宣传力度，逐步提升我国电力企业品牌的国际认知度。

（4）加强智库建设，搭建交流平台

鉴于能源问题较为敏感，加强智库间的交流和探讨，充分了解对象国对相关问题的看法，掌握更多的信息，促使政府间谈判磋商时掌握主动权。积极加强各国智库间的研讨和会议，在国际社会烘托“一带一路”能源合作的氛围，传达“一带一路”能源合作的理念，吸引更多国家关注并了解“一带一路”能源合作。推动各国学者和精英阶层之间建立良好的私人关系，促使双方了解彼此的观念，深入建立友谊，在潜移默化之中，达到消除误解，凝聚共识的目的。各国智库通过交流合作，碰撞智慧火花，为“一带一路”绿色电力合作建言献策，提供智力支持。

致谢

特别感谢世界资源研究所（美国）北京代表处支持本报告的编写与出版，感谢苗红、王珮珊、宋婧、袁敏、赵婷为本报告编写所给予的不懈支持，同时感谢北京大学能源研究院、中国电力企业联合会、IFC、天津大学APEC可持续能源中心对于报告的大力支持，最后衷心感谢杨富强、雷晓蒙、李彦忠、孙勇老师为报告提出的宝贵意见和建议。

世界资源研究所介绍

世界资源研究所成立于1982年，总部位于美国华盛顿，是一家独立的全球性智库和行库。近40年来，研究所一直通过开拓性的研究方式和工具、庞大多元的数据平台和敏锐客观的分析观点为科学决策提供参考和支持，并产生实际影响。

世界资源研究所在12个国家和地区拥有办公室，汇聚1400多名专家和工作人员，工作范围辐射50多个国家。2008年，世界资源研究所在中国北京开设了首个国际办公室。

可持续投资项目介绍

世界资源研究所可持续投资项目立足中国，放眼国际，与可再生能源和绿色金融领域的中外权威智库及研究机构合作，提供绿色金融解决方案，支持对外投资领域从传统能源（尤其是化石能源）向可再生能源转变，助力中国实现能源转型与高质量发展，推动全球可持续发展与低碳目标。

世界资源研究所（美国）北京代表处

地址：北京市东城区东中街9号东环广场写字楼A座7层K-M室
邮编：100027
电话：86 10 6416 5697
传真：86 10 6416 7567

WRI.ORG.CN


中国新能源电力投融资联盟
China New energy Investment and Financing Alliance
CNIFA