



水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

中国可再生能源国际合作报告

介绍人：水电水利规划设计总院 国际业务部

日期：2020年7月6日





目录

CONTENTS

01 全球可再生能源发展概况

02 水电国际合作

03 风电国际合作

04 光伏发电国际合作

05 其他可再生能源

06 国际合作及全球能源治理



01

全球可再生能源发展概况

发展目标及政策/成本分析与投资情况/可再生能源应用新动向/政策技术热点与发展初探

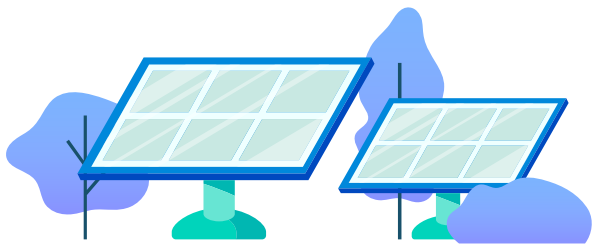
国际能源网信息平台

部分国家可再生能源占比现状（2018年）与战略目标制定情况

可再生能源目标制定情况

截至2019年底，全球已有超过170个国家制定了中长期可再生能源发展目标，明确了各自可再生能源的未来努力方向。

实现形式上，大部分国家将重点放在提高电力系统可再生能源占比。



国家	一次能源		终端能源	
	占比	目标	占比	目标
苏丹		20% by 2020	24.70%	
中国	8.40%	15% by 2020; 20% by 2030	9.90%	
日本	4.80%	14% by 2030	6.30%	
韩国	1.70%	6.1% by 2020; 11% by 2030	2.70%	
泰国	19.20%		14.40%	25% by 2021; 40% by 2035
越南	27.60%	15%~20% by 2030 25%~30% by 2045	13.30%	
比利时	6.70%	9.7% by 2020	9.1% (2017)	13% by 2020
德国	12.70%		15.5% (2017)	18% by 2020; 30% by 2030 45% by 2040; 60% by 2050
澳大利亚	30.10%		32.6% (2017)	45% by 2020

可再生能源支持政策

上网电价 (FiT) 政策

上网电价政策通过对可再生能源电力提供保证一定收益的固定电价，提高可再生能源与传统电力的竞争优势。截至2019年底，全球有113个国家或地区实施可再生能源上网电价政策。

可再生能源配额制

可再生能源配额制是由政府制定的强制可再生能源配额目标。配额制的实施牵扯整个电力系统上下游的利益相关方，根据国家实际情况对配额主体、考核机制、奖惩措施等配额制要素进行合理设计是配额制成功实施的关键。

可再生能源竞拍

竞拍机制多数应用于技术较为成熟的可再生能源发电形式上，如光伏发电。2017~2018年，可再生能源发电装机的竞拍规模约为110.6 GW。截至2019年底，全球有109个国家实施可再生能源竞拍机制，而且这个数字有望进一步增加。

净电量计量机制

净电量计量机制通过安装可以反转的双向电流表实现净电量计量，在发电高峰向电网输送多余电量，在用电高峰从电网获得电力供应，最后采用净电流核算电费，主要适用于小规模可再生能源电力项目，如屋顶光伏、分散式风电等。



目标完成情况分析

目标完成较好的

德国 丹麦

2018年底，德国和丹麦可再生能源发电量占总发电量比例已达37.8%和36.1%，已提前完成了到2020年可再生能源发电占比35%的目标。

目标实现滞后的

印度尼西亚

计划2025年太阳能装机量将达6.5GW，截止2019年底，印尼光伏装机仅为0.2GW。

印度

计划到2022年可再生能源发电装机目标175GW。
2019年底，印度可再生能源装机128GW。

目标适度调整的

越南

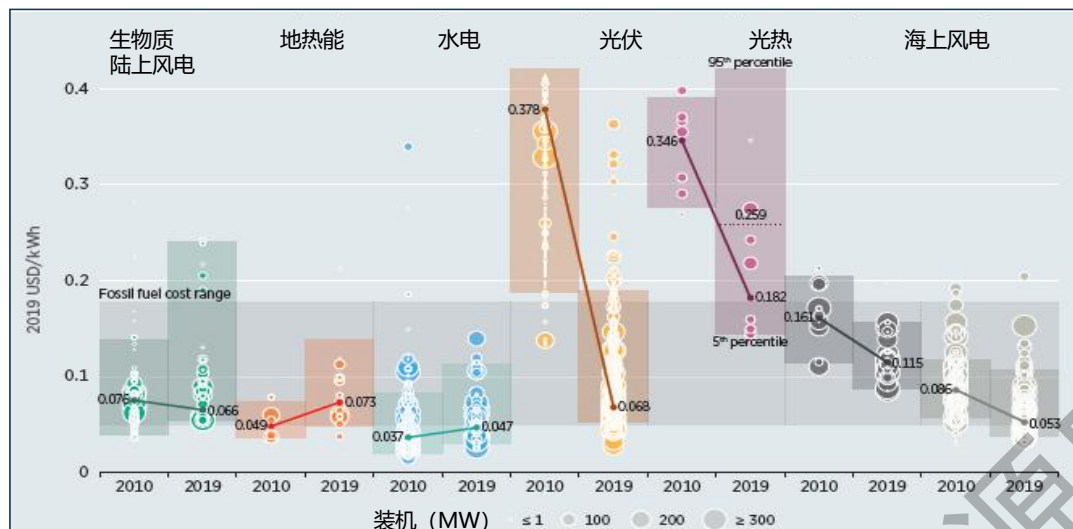
2020年2月越南提出到2030年可再生能源（不含大型水电）在一次能源供应中占比达到15%~20%，到2045年达到25%~30%，相较于原目标（2025年达到8%，2050年达到11%）有较大提升。

巴基斯坦

2019年巴基斯坦明确到2030年发电量中30%由水电提供，另有30%来自风电、光伏等其他非水可再生能源。

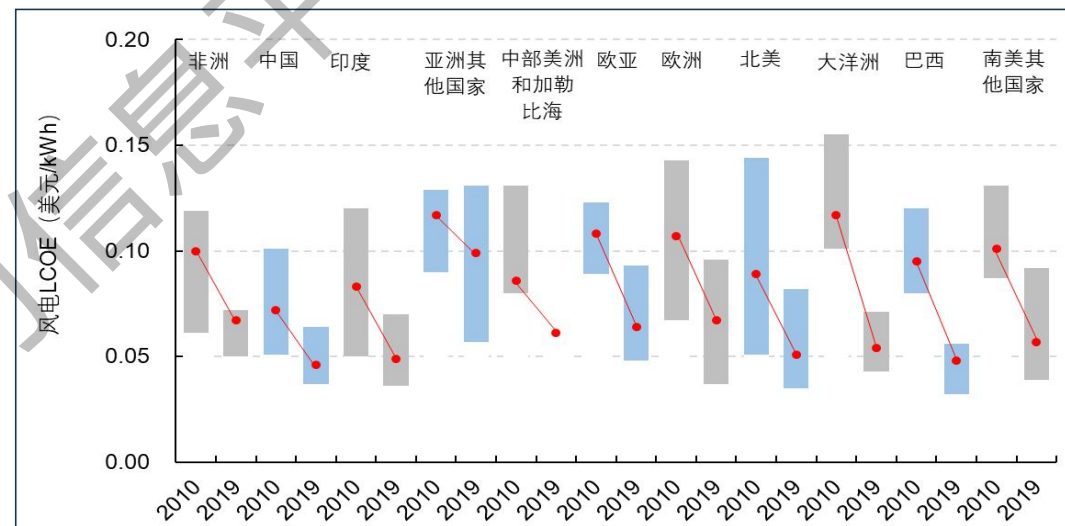


可再生能源成本分析

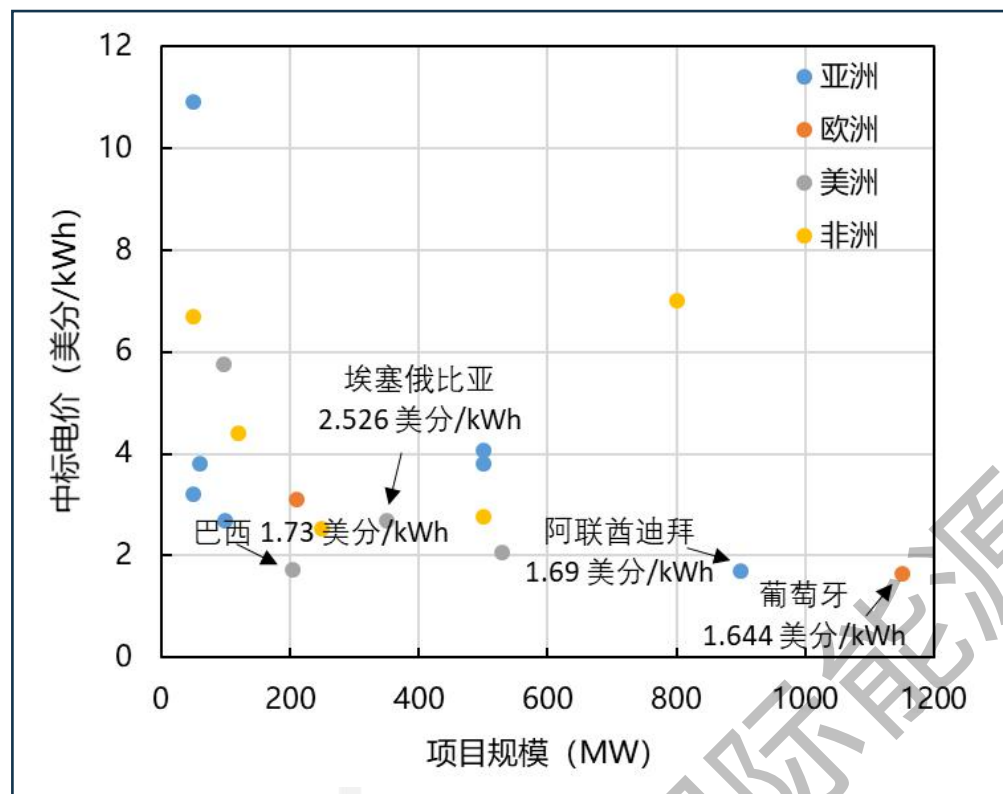


水电和地热平均LCOE略有增加，但总体经济性优于化石能源。陆上风电和光伏开发成本分别从2010年的0.086美元/kWh和0.378美元/kWh下降到2019年的0.053美元/kWh和0.068美元/kWh，分别下降了39%和82%。2019年全球海上风电成本平均为0.115美元/kWh，较2010年下降了29%。

2019年，**56%**的新增大规模可再生能源发电装机成本都低于最便宜的化石燃料成本。



光伏方面，在2010~2019年期间意大利、法国等欧洲国家光伏电站成本下降超过71%。2019年，印度光伏成本最低，为0.062美元/kWh，英国（0.187美元/kWh）、美国的马塞诸塞州（0.186美元/kWh）和纽约州（0.171美元/kWh）、法国（0.154美元/kWh）的光伏成本较高。2019年中国、巴西、印度、北美新建风电平均LCOE低于0.051美元/kWh。欧洲、非洲和亚洲（除中国和印度以外）地区风电成本在0.064美元/kWh以上。其中，亚洲（除中国和印度以外）地区风电成本高达0.099美元/kWh，是研究区域中风电成本最高的。

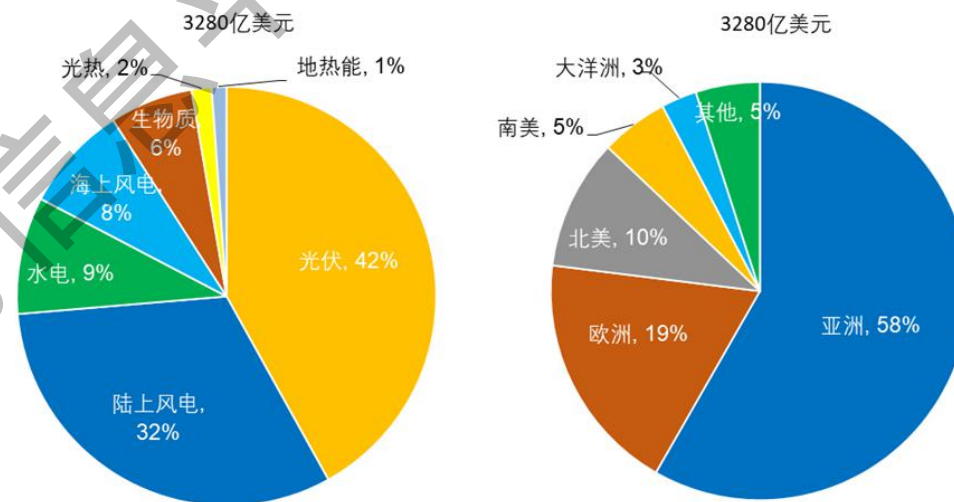
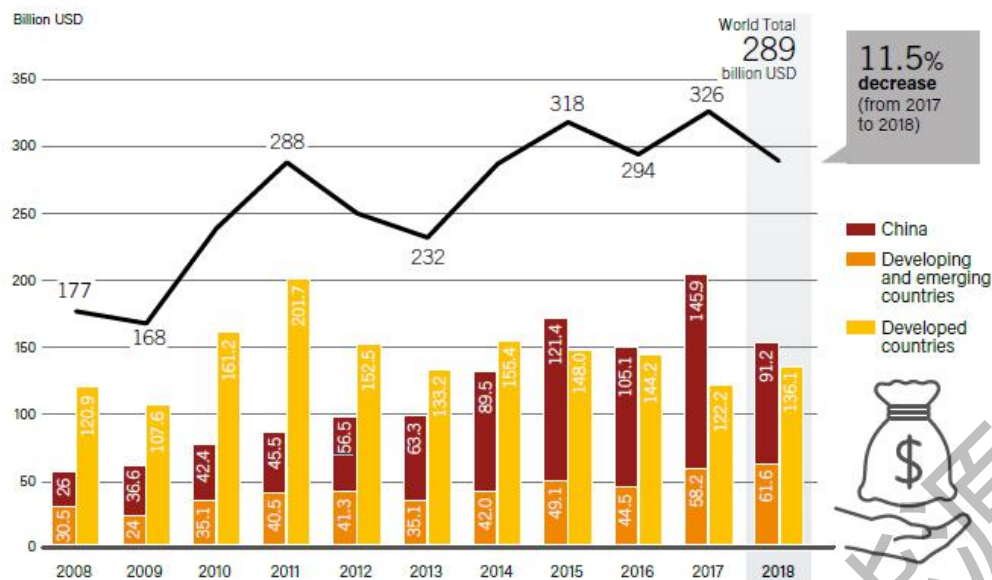


可再生能源竞价情况

从2019年全球竞拍的情况来看，光伏平均竞拍价下降趋势最为明显，且竞拍规模最大，达60GW。全年最低价出现在葡萄牙，为1.644美分/kWh。亚洲、美洲、非洲最低价分别出现在阿联酋迪拜、巴西和埃塞俄比亚。

柬埔寨的光伏竞拍价格（3.8美分/kWh）创下当时东南亚最低记录。

可再生能源投资情况



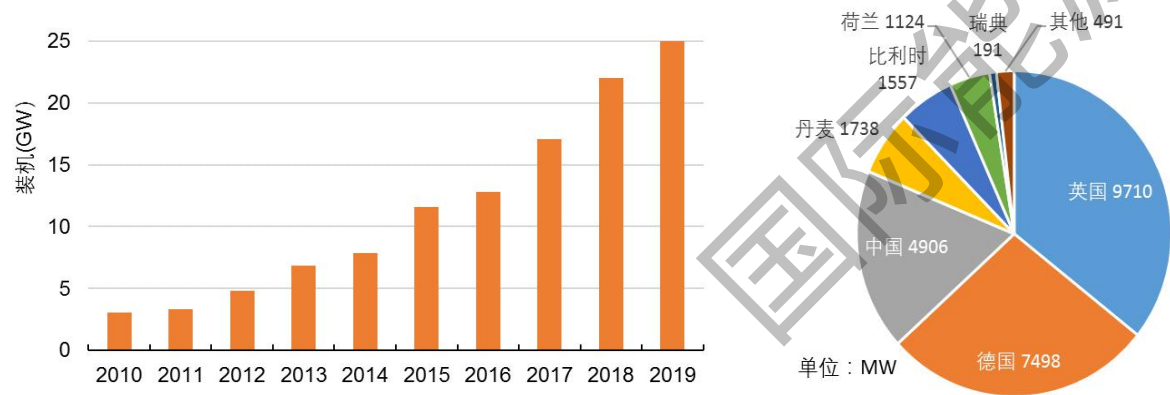
2019年全球可再生能源投资统计（分能源品种和分区域）

2019年全球可再生能源投资超过2820亿美元。从近十年的趋势来看，总体呈现稳步增长。

- ✓ 分品种看，光伏和陆上风电仍然是投资的主要能源品种，两者分别占42%和32%。
- ✓ 分区域来看，亚洲是投资的主要区域，可再生能源占比接近60%。欧洲（19%）和北美（10%）分别占据二、三位，其他区域占比均在5%以下。

★ 海上风电

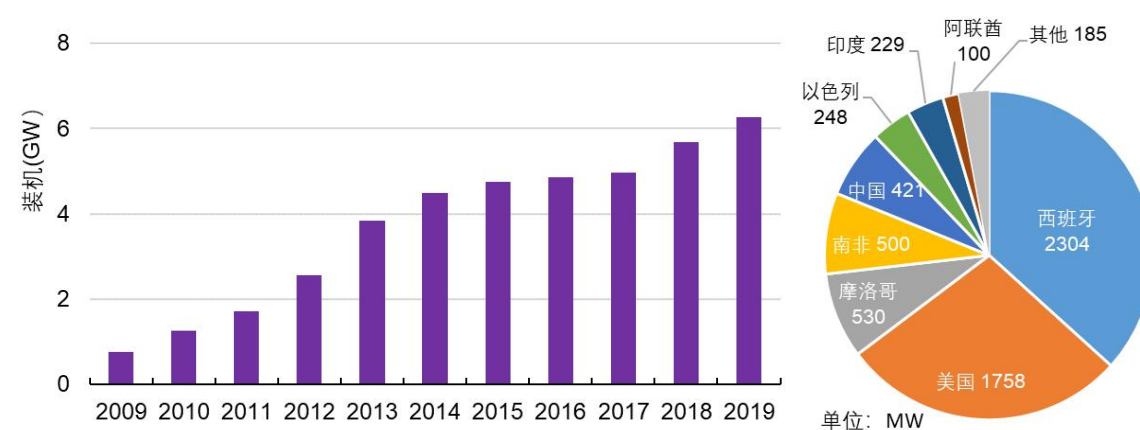
2019年底，全球已投运装机规模27.2GW，比2018年增加了24%。英国以9.7GW的装机量位列全球第一，德国和中国分列二、三位，排名前三的国家装机合计占全球总装机的81.3%。2019年全球共有23个在建海上风电项目，共7GW，其中13个项目在中国。2019年，欧洲市场海上风电竞价竞价结果为0.04-0.05欧元/kWh。



★ 光热发电

截至2019年底，全球光热发电装机总量为6.3 GW，2019年新增装机0.6 GW。从区域分布来看，目前光热项目主要分布在欧洲、北美、非洲等区域，其中西班牙以2.3 GW的光热装机位列全球第一。

摩洛哥800MW光热光伏混合电站Noor Midelt采用的光伏+光热混合发电技术，整个项目在高峰时段的电价仅为0.4846人民币/kWh。



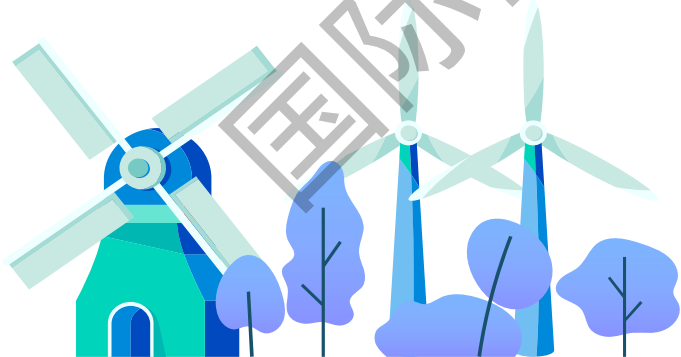
★ 可再生能源制氢

日本是最重视氢能利用的国家，拥有先进的氢燃料汽车技术，提出要在全球率先实现“氢社会”；

欧洲燃料电池和氢能联合组织认为大规模发展氢能是欧盟实现脱碳目标的必由之路，更重视氢能源技术的发展，其氢能基本战略涵盖了氢能研发基础以及储运技术等；

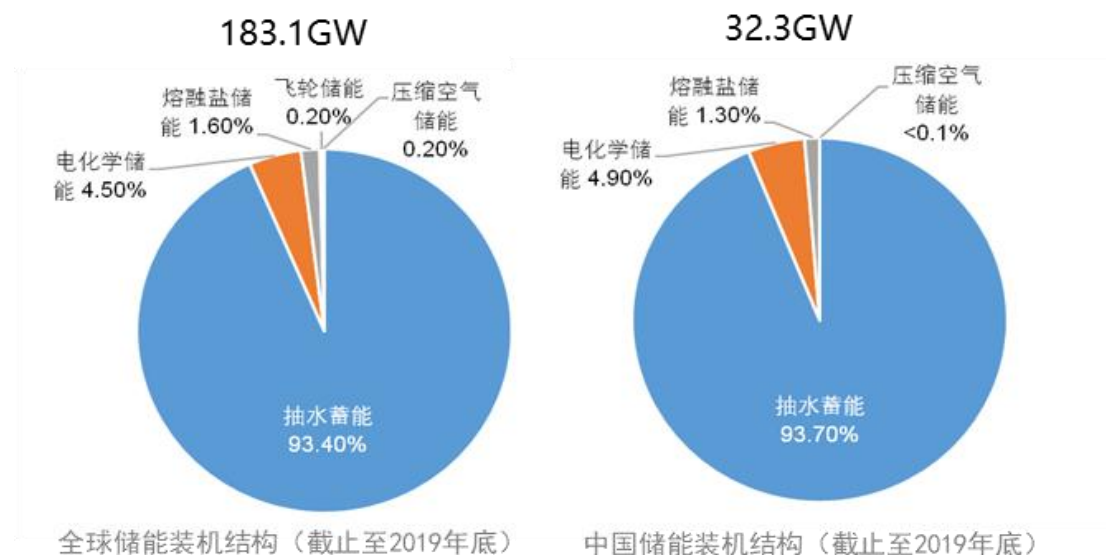
美国、韩国则注重建设氢燃料电池汽车电池产业的基础设施，如建设运输路线和加氢站；

中国具有丰富的氢能供给经验和产业基础，现已经是世界上最大的制氢国。



★ 储能

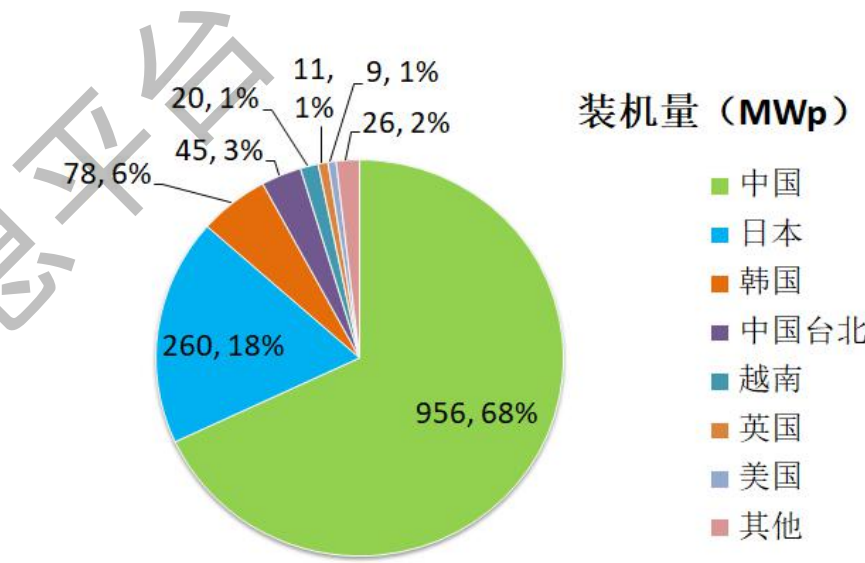
截至2019年底，全球已投运储能项目累计装机规模183.1GW，同比增长1.2%。其中抽水蓄能装机占比最大，为93.4%，电化学储能累计装机8216.5MW占比4.5%。2019年新增储能装机排名前五的国家为中国、美国、英国、澳大利亚和阿联酋。



★ 水上光伏

截至2019年5月，全球已建水上光伏累计装机1.4GWp。项目多以小规模（小于2MWp）和水面漂浮式应用为主。

2017年以来，亚洲已成为水上光伏的主要市场。亚洲贡献了约96%的装机量。据预测，2019年到2024年，全球水上光伏的需求每年22%的速度增长，到2022年，水上光伏将占全球新增光伏装机的2%。



★ 多能互补

发展基础与契机

💡 可再生能源快速发展

🔋 储能技术逐步成熟

🌐 能源互联网的发展

发电侧

- ❑ 建立“风光水火储”多能互补系统，各能源种类间相互补充调节，减少弃电、提高新能源利用效率，
- ❑ 配合可再生能源的大规模跨地区配置，建立清洁、低碳、高效的能源体系

用电侧

- ❑ 构建以智慧能源驱动的智慧城市体系
- ❑ 智能微网、光伏+储能、风光储等分布式能源系统
- ❑ 提供能源可及解决方案

政策技术发展

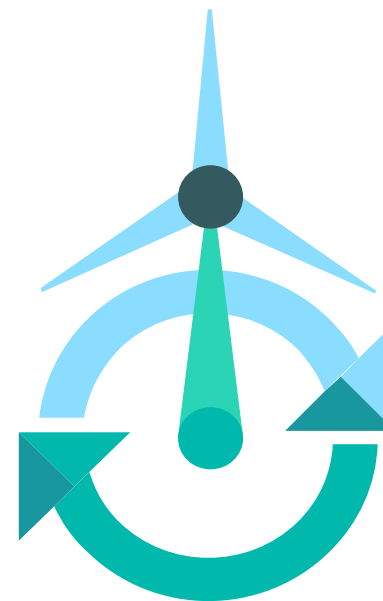
✓ 各国加速调整可再生能源政策以适应变化形势下低碳发展需求

进一步降低整体的发电成本，减少补贴依赖，电网友好和智能化，提高运行质量，提升核心竞争力，实现优化发展，成为未来可再生能源发展的重点方向之一。

✓ 提高可再生能源消纳比例成为全球政策着力重点

海上风电关键技术研究成为各国关注重点

目前海上大容量机组是中国风电整机制造厂家的突破重点之一，海上风电电价机制设计、智能运维等方面也成为中国与丹麦、英国等国家开展双边合作的重点。丹麦、德国、英国等欧洲海上风电强国在单机容量、叶片尺寸等方面不断投入技术力量并取得突破，法国、挪威等国家漂浮式基础项目也在加速推进。



政策技术发展

✓ 需求侧灵活性潜力挖掘成为技术研究关注热点

增加电力需求的灵活性，具体实现形式包括电供暖、电力制氢、电动汽车、智能电器、工业需求响应等。挖掘需求侧灵活性潜力，对于提高电网灵活性具有重要意义。

储能与智能化结合成为可再生能源大规模发展的重要手段

储能在可再生能源接入、分布式发电、微网、电动汽车、智能电网以及能源互联发展等方面都发挥着重要作用。可再生能源发电和储能系统成本的下降，为“可再生能源+储能”模式的推广提供了机遇。

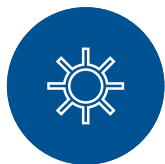


发展动态初探



可再生能源从规模化发展向优化发展过渡

进一步降低整体的发电成本，减少补贴依赖，优化发展规模，电网友好和智能化，提高运行质量，提升核心竞争力，实现优化发展，成为未来可再生能源发展的重点方向之一。



光伏将继续成为未来可再生能源的增长主力

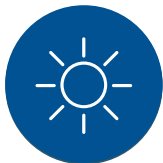
在过去的十年，光伏成本下降了近80%，未来还有一定的下降空间。随着全球能源转型进程的加快，光伏将成为各国实现能源转型目标的首选手段，并将继续为可再生能源电力增长贡献最强劲的动力。



可再生能源补贴退坡和市场化发展趋势显著

伴随着可再生能源技术进步和成本下降，可再生能源与化石能源的竞争力日益增强，补贴退坡和市场化趋势显著。全球范围内越来越多的国家开始尝试可再生能源竞拍机制，通过市场化的手段实现资源优化配置。

发展动态初探



“光伏+” 广泛应用促进光伏产业多元化发展

光伏+是光伏跨界融合的高附加值利用形式。目前光伏+的主要模式包括与多种能源综合利用以及与各行业结合开发等。与多种能源综合利用主要指光伏与风电、水电等其他发电形式的多能互补。



可再生能源在解决能源可及问题上所发挥的作用日益凸显

结合无电地区自然地理、人口分布及资源禀赋等特点，因地制宜地采用小水电、风电、光伏等可再生能源，建设微网或离网系统，将是未来解决无电地区用电问题的重要手段。



设备企业由单一设备供应商向综合能源服务提供商转变

设备供应商开始涉足电力的整个产业链，多种能源统一规划和设计，提供热电联产服务，涉足微网、储能等领域，挖掘企业在能源产业中新的赢利点。



新冠疫情下可再生能源发展面临新挑战

疫情致使全球范围内电力消费大幅萎缩，可再生能源发展面临新挑战



02

水电国际合作

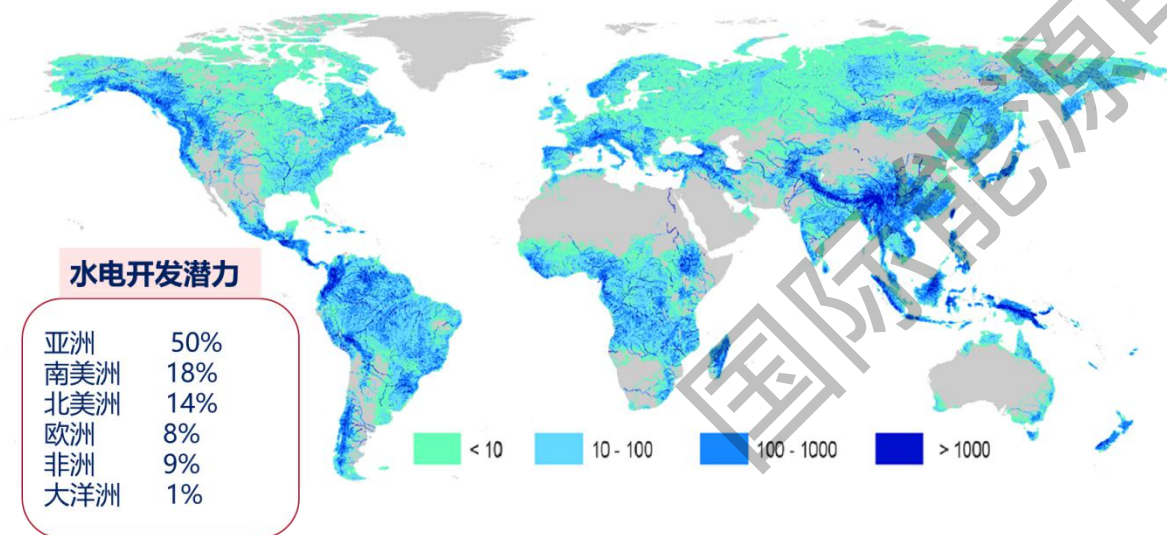
发展总体情况及特点/水电国际合作情况/2020-2022年度合作展望/抽水蓄能发展

国际能源网信息平台

水能资源禀赋

根据《World Atlas & Industry Guide》统计，全球水力资源理论蕴藏量约为41914太瓦时/年，技术可开发量约15778太瓦时/年，经济可开发量约9624太瓦时/年。

从资源分布情况来看，北美洲西北部、南美洲西部、欧洲南部、南亚及东南亚以及非洲部分国家水电资源较为丰富，但欧洲、北美地区水电开发程度较高，故开发潜力有限。非洲、除中国之外的南亚及东南亚地区水电开发程度较低，开发潜力较大。



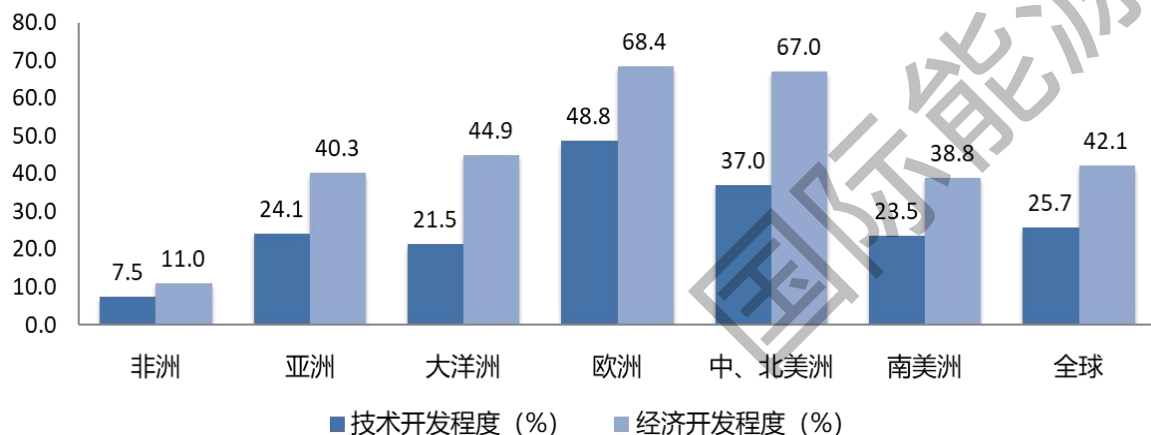
地区	水力资源理论蕴藏量 (太瓦时/年)	技术可开发量 (太瓦时/年)	经济可开发量 (太瓦时/年)
非洲	4423	1647	1124
亚洲	18248	8000	4786
大洋洲	658	186	89
欧洲	3136	1195	852
中、北美洲	7601	1891	1045
南美洲	7848	2859	1728
全球	41914	15778	9624

水能开发现状

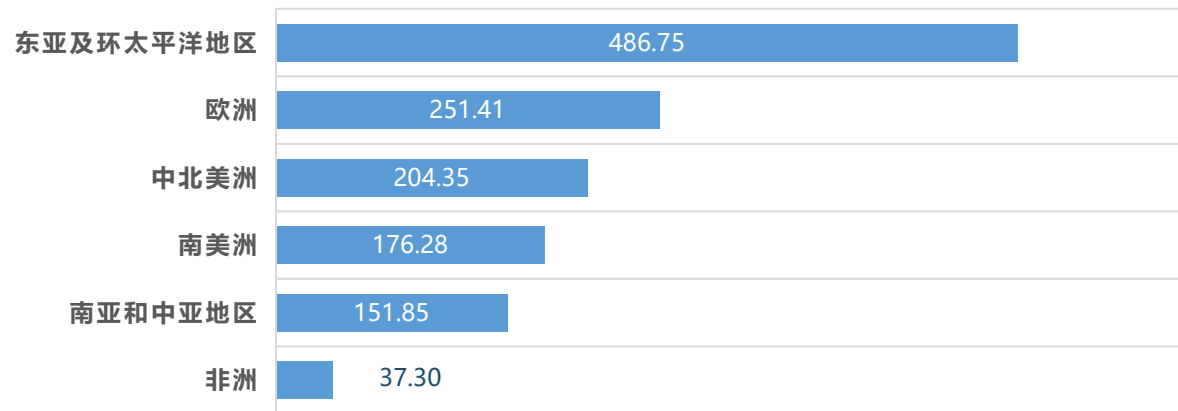
2019年全球水电总装机容量达到13.08亿千瓦。目前，水电仍是世界上最大的可再生能源发电来源。

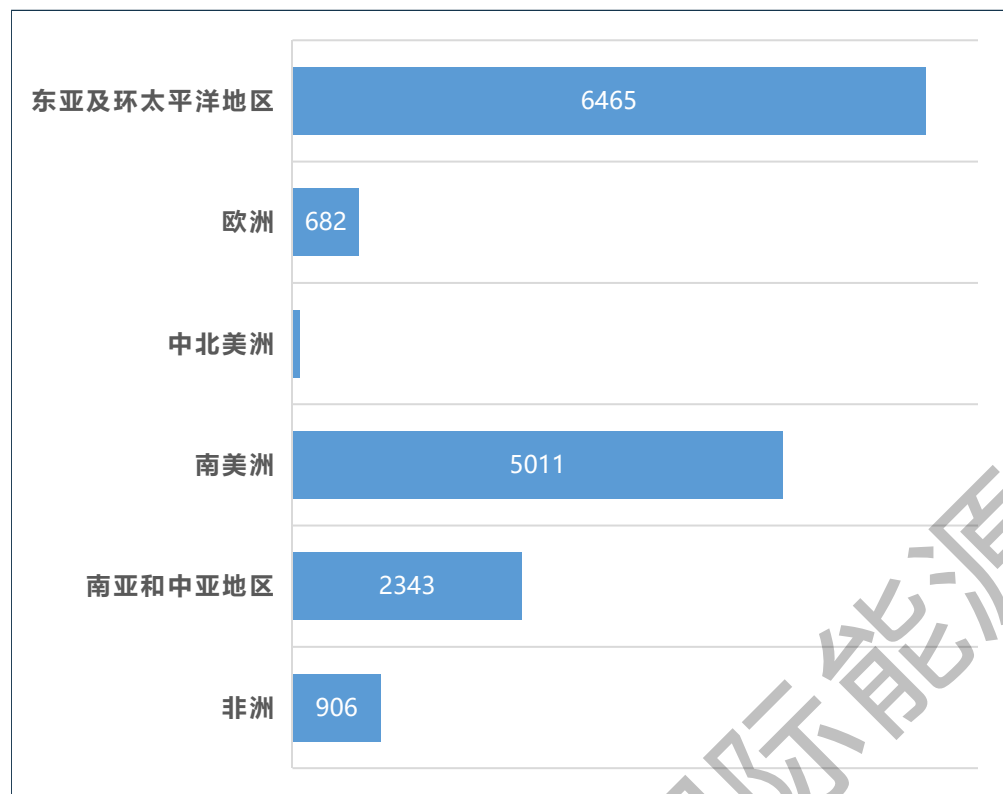
欧洲、北美水电资源开发利用率较高，超过2/3。非洲、南亚及东南亚地区水电开发程度较低，开发潜力较大，南美洲开发程度与全球平均开发程度大体持平。

从各区域发展的具体情况看，东亚和环太平洋地区是世界水电装机最高的地区，达到4.86亿千瓦，其中，中国占2/3以上。欧洲以2.52亿千瓦位居第二，中北美洲2.04亿千瓦、南美洲1.76亿千瓦、南亚和中亚1.52亿千瓦和非洲3626万千瓦。



2019年世界各地水电累计装机容量 (GW)





水能开发现状

从增速来看，近年来全球水电总装机持续增加，但增幅逐年放缓。2019年新增水电装机为15.60GW，为近6年来最低水平。

水电发展特点及展望

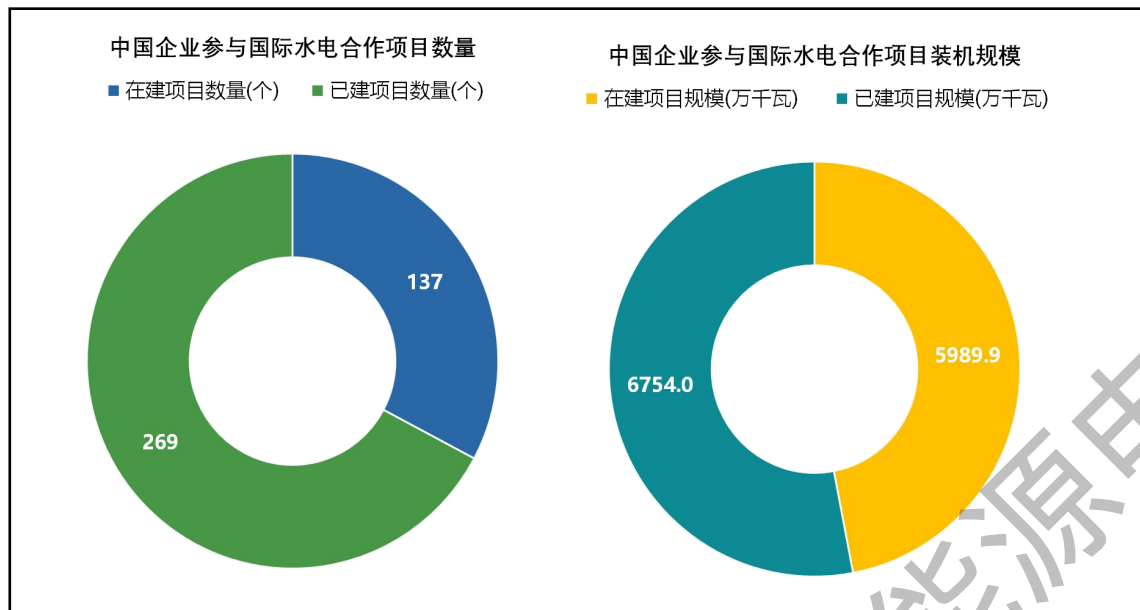
发展特点

- ✓ 水电是全球能源清洁转型及可再生能源发展的主力军
- ✓ 常规水电功能定位正在发生转变
- ✓ 环保、移民和电力消纳等问题制约了特大型水电站的开发建设
- ✓ 水电正在成为许多发展中国家能源转型和经济发展的重要支柱产业
- ✓ 水电及流域安全管理和应急响应受到广泛关注

前景展望

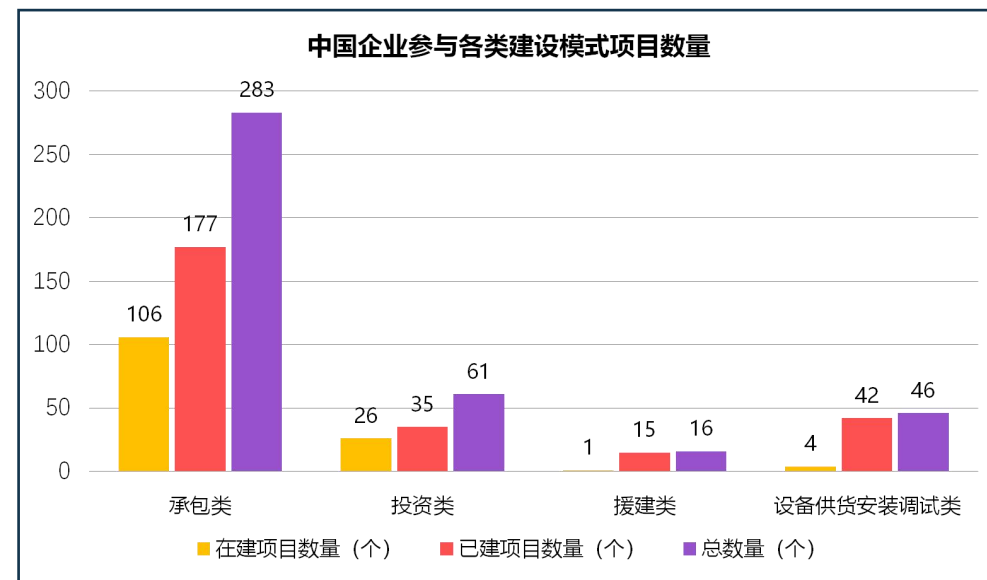
- 全球水电仍有较大发展空间，但增速将有所下降
- 全球水电发展的不均衡蕴含着结构性机遇
- 抽水蓄能有望成为全球水电发展新的增长点
- 数字化将推动水电发展迈上新台阶
- 水风光一体化开发及多能互补将迎来快速发展

国际合作现状



中国企业参与国际水电合作项目建设模式以承包类为主，占国际合作项目总数的69.7%。投资类项目位居第二，项目数量占比分别为15.9%。设备供货安装和调试类项目数量占比11.3%。援建类项目数量和规模均较小。

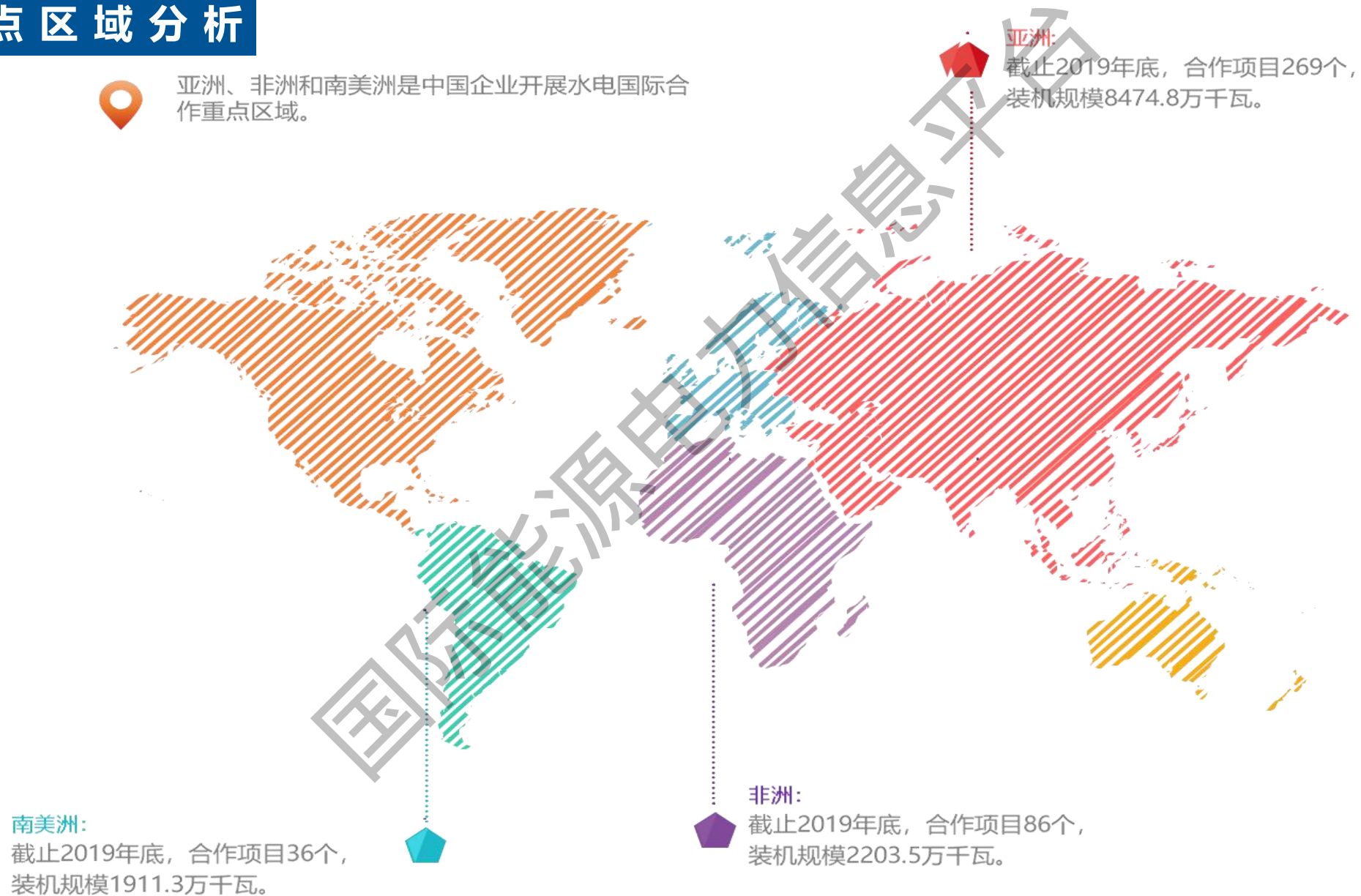
截至2019年底中国企业参与国际水电合作项目共计**406个**，装机规模达1.27亿千瓦。其中，在建项目数量占比33.7%，装机规模占比47.0%；已建项目数量占比66.3%，装机规模占比53.0%。



合作重点区域分析



亚洲、非洲和南美洲是中国企业开展水电国际合作重点区域。



亚洲:
截止2019年底, 合作项目269个,
装机规模8474.8万千瓦。

非洲:
截止2019年底, 合作项目86个,
装机规模2203.5万千瓦。

南美洲:
截止2019年底, 合作项目36个,
装机规模1911.3万千瓦。

合作重点国别



缅甸

中国企业在缅甸水电合作项目39个，装机规模约2085.8万千瓦。



	项目数量 (个)		项目规模 (万千瓦)	
	在建	已建	在建	已建
承包类	4	12	111.6	163.1
投资类	12	7	1546.4	242.9
援建类	0	0	/	/
设备供货类	0	4	/	21.8



巴基斯坦

中国企业在巴基斯坦水电合作项目24个，装机规模约1228.2万千瓦。

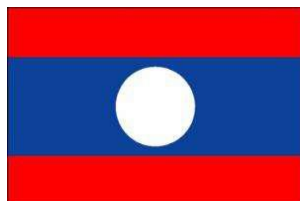


	项目数量 (个)		项目规模 (万千瓦)	
	在建	已建	在建	已建
承包类	6	15	413.2	560.2
投资类	3	0	254.8	/
援建类	0	0	/	/
设备供货类	0	0	/	/



老挝

中国企业在老挝参与水电合作项目55个，装机规模1068.3万千瓦。



	项目数量 (个)		项目规模 (万千瓦)	
	在建	已建	在建	已建
承包类	17	20	274.5	295.3
投资类	7	8	302.2	126.3
援建类	0	0	/	/
设备供货类	1	2	13.3	56.8



巴西

中国企业在巴西参与水电合作项目9个，装机规模995万千瓦，均为已建项目。



	项目数量 (个)		项目规模 (万千瓦)	
	在建	已建	在建	已建
承包类	0	0	/	/
投资类	0	8	/	830.1
援建类	0	0	/	/
设备供货类	0	1	/	165

合作重点项目

莫赫曼德水电站工程

项目位于巴基斯坦西部的斯瓦特河上，装机为80万千瓦。具备防洪、发电、灌溉、供水等综合功能。项目总投资125亿元。2019年5月2日，莫赫曼德水电站正式开工建设。

坎大吉水电站工程

项目位于尼日尔首都尼亚美约180公里的尼日河下游区域，装机容量13万千瓦。总投资2.5亿美元。2019年3月26日，坎大吉水电站项目正式开工。

曼维莱水电站工程

曼维莱水电站位于喀麦隆南部大区恩特姆河主干流上，总投资6.37亿美元，装机21.1万千瓦。工程于2012年12月31日开工。



未来发展展望



海外项目履约面临较大风险

受疫情影响，隔离、防控等一系列应对措施，造成海外项目不同程度的人员短缺和施工效率下降，导致项目成本上升，进度滞后。



项目合作方式将发生改变

预计未来一段时间发展中国家水电项目投资将显著下降，纯承包类项目大量减少，许多项目需要依靠境外投资者或以联合开发形式开展，投资及并购机会将显著增加。



技术标准“走出去”进程亟待加快

在水电产能国际合作不断走深走实的大背景下，技术标准的对接与国际化应成为未来水电合作的重点工作之一。



海外市场开拓面临严峻挑战

大宗商品价格下跌影响，经济正陷入危机。基础设施投资下降等问题，造成全球基础设施市场发包项目快速下降。



东南亚和南亚等是重点市场

尼泊尔、缅甸、巴基斯坦等国家，水能资源丰富，水电开发程度很低，经济发展快速。



能力建设合作有望成为国际合作新的方向

尼泊尔、缅甸、巴基斯坦等国家，水能资源丰富，水电开发程度很低，经济发展快速。

抽水蓄能电站



2018年全球抽水蓄能装机总量达到1.6亿千瓦，其中中国（3000万千瓦）、日本（2760万千瓦）和美国（2290万千瓦）分列全球抽水蓄能装机容量前三名。

中国电建承建的以色列克卡夫·哈亚邓抽水蓄能项目，总装机34万千瓦，计划2021年投产运行。2020年3月，葛洲坝签约土耳其埃利迪尔100万千瓦抽水蓄能电站项目，合同金额15亿美元。

随着新能源的快速发展，抽水蓄能有望迎来新的发展机遇。例如，东南亚地区拥有丰富的水能资源，当前正在大力推动以可再生能源发展为主的能源清洁转型，抽水蓄能+新能源的组合将显著改善新能源的出力特性，减少对主干电网的冲击，大幅提升新能源在整个电源结构中的比例，对推动该地区能源转型具有重要意义，有望在未来得到快速发展。



03

全球风电发展

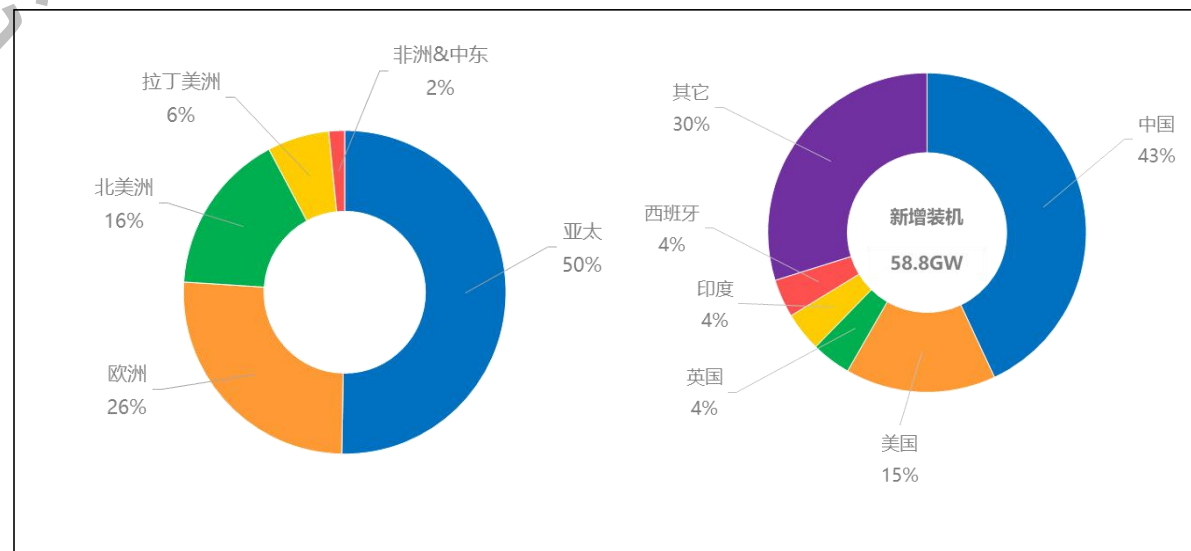
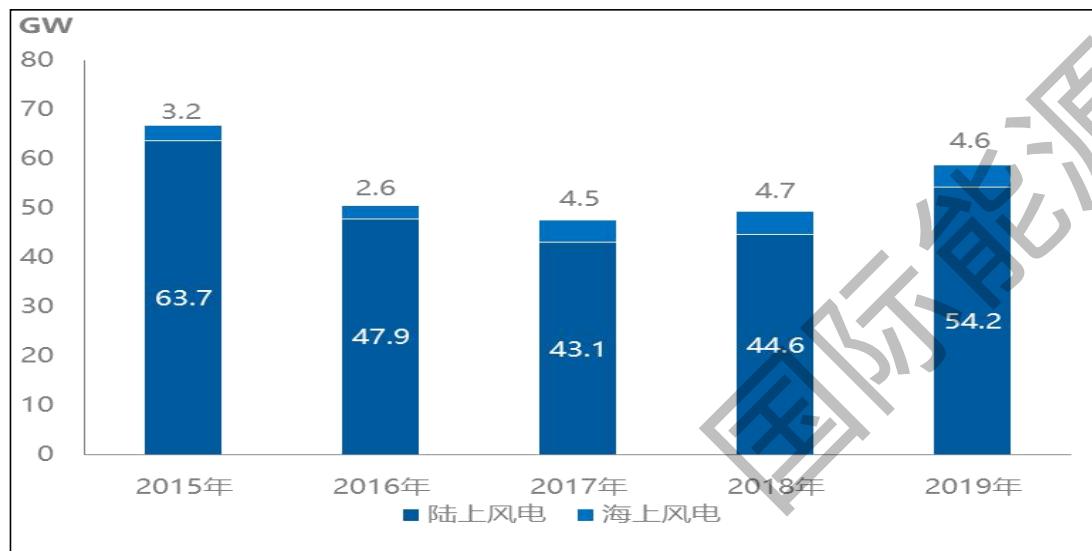
发展总体情况及特点/主要参与者分析/国际合作情况/2020发展展望

国际能源网信息平台

风电市场总体情况

2019全年新增装机58.8GW，同比增长19%。累计装机622GW，同比增长10.4%。其中，陆上风电新增装机54.2GW；海上风电新增装机4.6GW，稍有回落。

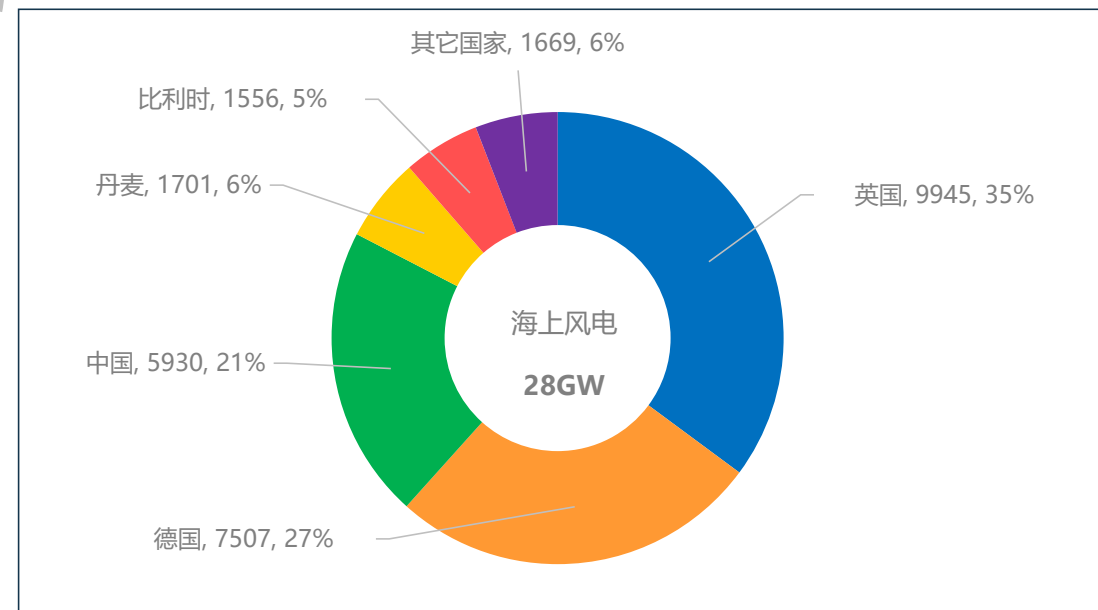
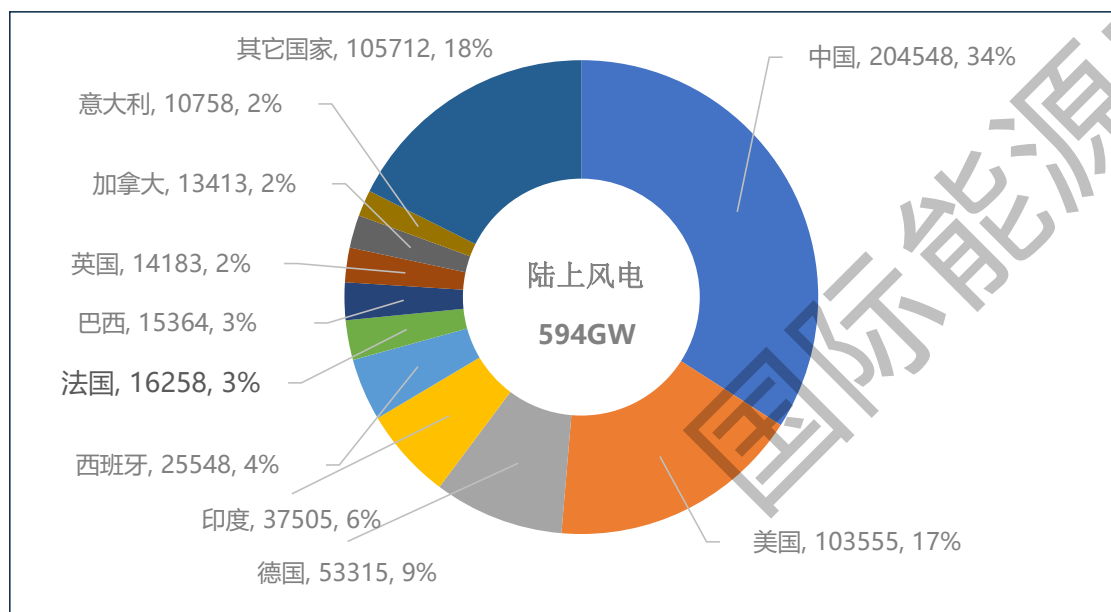
2019年全球风电新增装机主要分布于亚太地区，占比达50.3%。新增装机排名前五位国家为中国、美国、英国、印度和西班牙，这五国的风电新增装机占据全球新增装机总量的70%。



风电市场总体情况

中国陆上风电累计装机保持领先地位，中、美、德三国在存量风电市场拥有绝对领先地位，拥有装机量占全球累计风电装机的60%。

欧洲仍然是最大的海上风电市场。英国、德国、丹麦、比利时四国累计海上风电装机占全球海上风电的73%，中国近年来海上风电发展提速，在全球海上风电占比中已经超过1/5。



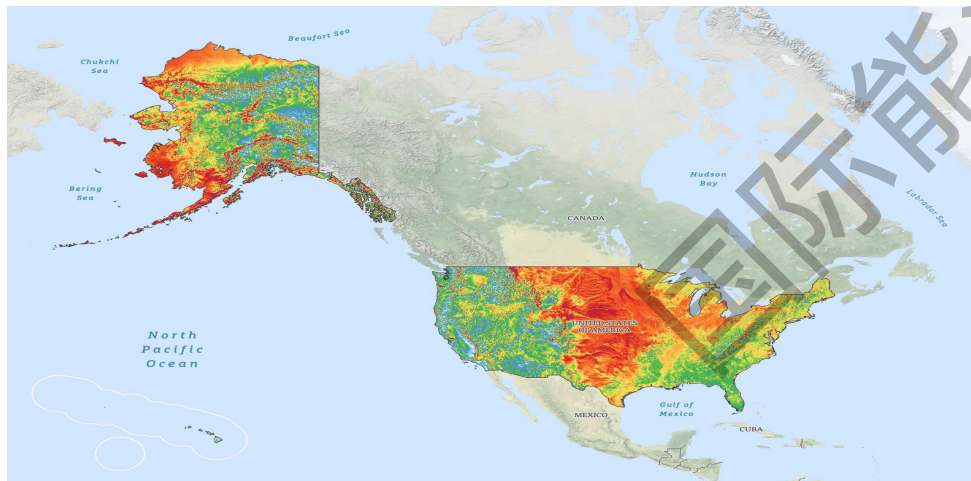
重点国家情况

美国

美国中部年平均风速均在7m/s以上，开发价值很大。东西部沿海风速达到9m/s，大部分沿海风速均在7m/s以上，风能储量也十分巨大。

2019年，新增风电装机量9.17GW，风电新增装机量占美国可再生新增装机总量的近51.2%；累计风电装机量103.58GW，占可再生能源装机总量的39.16%。

海上风电占17%，合计 7.5GW。与此同时，越来越多的海上风电项目在陆续通过州政府招标并签署合同。

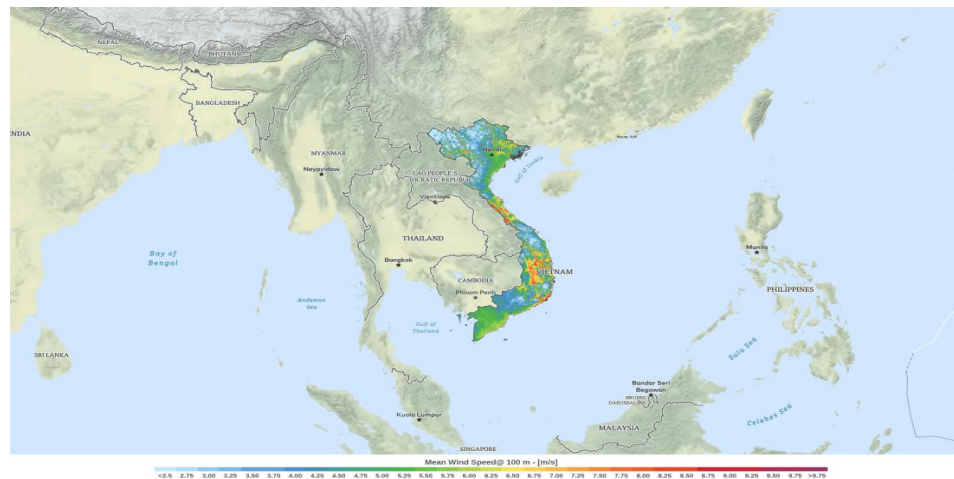


越南

越南风能资源理论蕴藏量2099GW。越南沿海地区风能资源较为丰富，在西南沿海地区，海平面100米以上的风速可以超过9m/s。

2019年，越南新增风电装机量0.14GW，占可再生新增装机总量的1.5%；累计风电装机量0.38GW。

投资商对风电项目投资开发非常积极热情，但最后落地实现并网发电的项目却不理想，甚至还没有达到电力规划目标。



风电发展特点分析

增速持续回暖，亚欧市场发展迅速

2019年全球风电新增装机近60GW，较2018年增长21%，达到继2015年后的历史第二高位。全球风电累计装机容量达到622GW，其中陆上风机装机容量为542GW，较2018年增长17%。

海上风电利好，亚、欧、美均现平价

欧洲：英国和德国分别以1.8GW和1.1GW分列第二、三位。海上风电正通过技术创新和规模经济实现成本的降低。

美洲：海上风电采购目标从2018年的9.1 GW增至2019年的25.4 GW。

亚洲：中国海上风电创造了新纪录，新增并网装机容量近2GW。

日本也采取了积极的措施来加快海上风能的开发，第一轮海上风电竞标计划将于2020年举行。

补贴逐步退坡，市场主导产业发展

1、竞价

2019年，全球参与竞价的风电项目容量超过了40GW。

➢英国第三轮差价合约（Contract for Difference, CfD）分配与第二轮相比，海上风电的成本进一步降低了30%。

➢从2021年1月1日起，中国所有新批准的陆上风电项目将实现零补贴。

2、招标和绿证

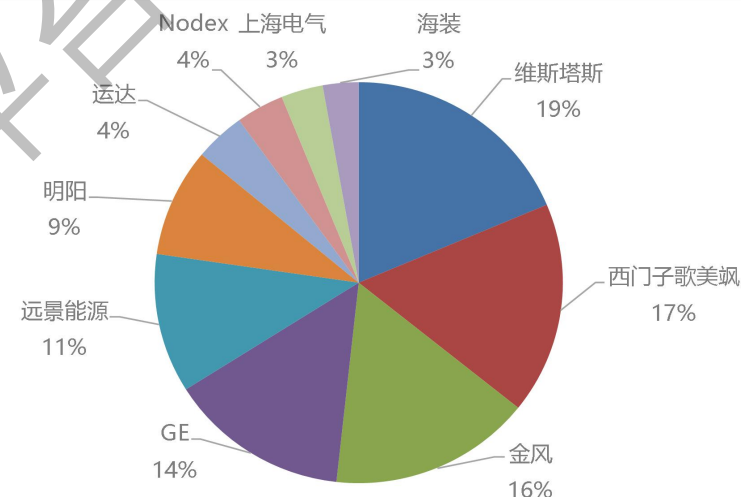
➢市场机制将在全球陆上风电市场中发挥更大的作用。

➢根据BNEF数据统计，2019年签约的可再生能源电力采购协议（PPA）增加了近30%，在全球达到了9GW。



市场主要参与感

- 2019年陆上风电市场份额愈发向风机大厂集中，排名前四的厂家共占有全球市场的56%。
- 为顺应市场需求变化，2019年国内各家整机厂商均发布了更大容量的陆上风机产品，满足业主对度电成本快速下降的需求以及实现自身制造毛利率的修复。
- 中国作为全球最大的风电新增和累计装机市场，中国企业占据全球前十大风电运营商之中的六席。

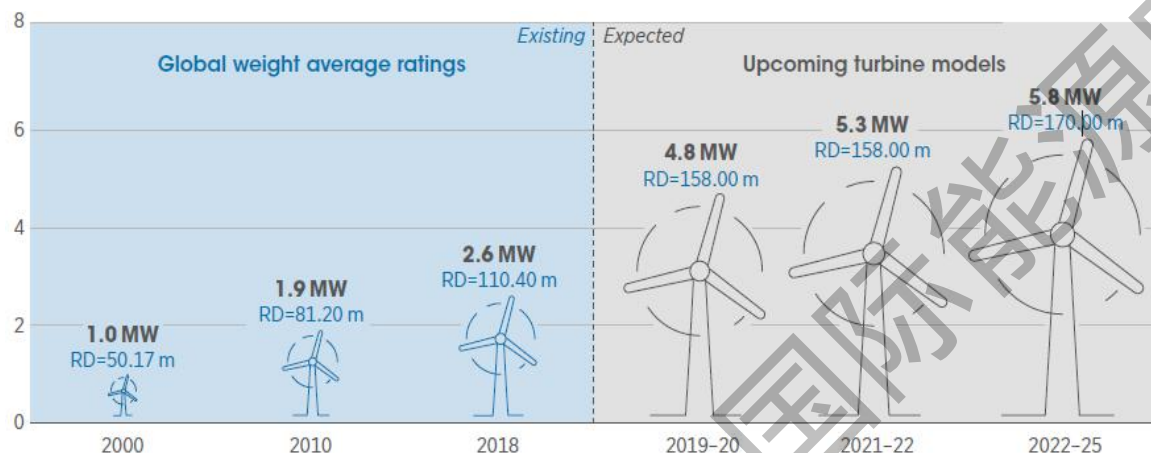


整机厂商	陆上风机 (叶轮直径/米)
维斯塔斯	150/162-5.6MW
西门子歌美飒	155/170-5.8MW
Nordex Acciona	149-4.0-4.5MW
金风科技	4.8MW-136、4.5MW-155、5.6MW-155
明阳智能	166-5.0MW
远景能源	156-3.XMW
上海电气	146/155-4.8MW、155-4.5MW
运达股份	147/156-4.5MW
重庆海装	4.2-5.5MW
中车风电	5.XMW

排名	公司名称	国别	装机容量
1	国家能源集团	中国	37GW以上
2	伊维尔德罗拉	西班牙	20GW以上
3	华能集团	中国	19GW以上
4	大唐集团	中国	16GW以上
5	NextEra	美国	15GW以上
6	中广核集团	中国	12GW以上
7	华电集团	中国	11GW以上
8	国电投集团	中国	13GW以上
9	葡萄牙电力公司	葡萄牙	8GW以上
10	意大利国家电力公司	意大利	8GW以上

风电技术发展

- 风力发电成本的降低主要是由于整机技术的进步。标志着整机技术进步的关键参数是转子直径和轮毂高度。西门子-歌美飒展示了其 5.8 MW、170米转子直径的模型。
- 2019 年海上风电行业十佳机型中我国有三家企业的四个机型上榜。



➤ 转子叶片设计和材料的创新

改善叶片的空气动力学外形和材料，以最大限度地提高能源生产和减少操作和维护成本。

➤ 优化电力电子

优化电力逆变器的可靠性和尺寸可以降低涡轮机的安装和运行成本。

➤ 智能风力涡轮机

数字化涡轮可实时进行风机动态管理。扩大了风力发电场的寿命。

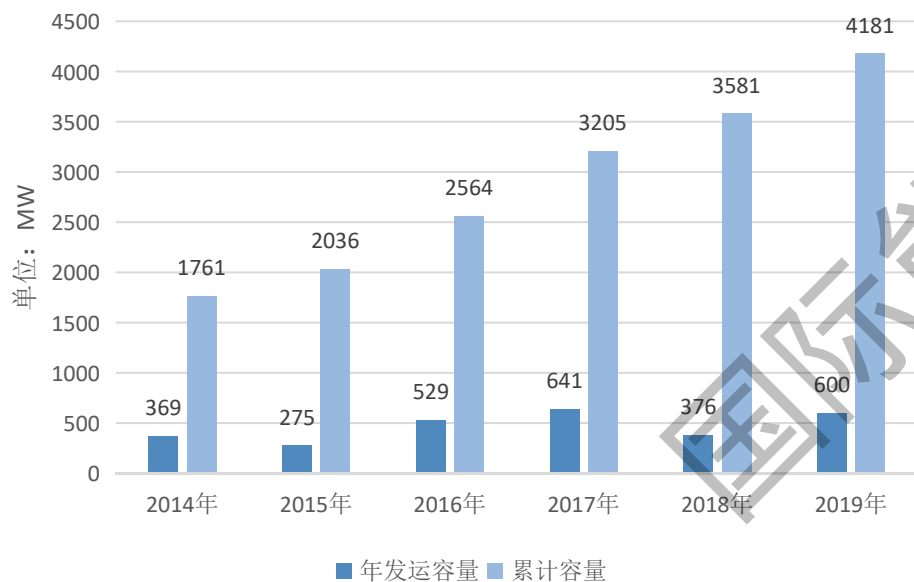
➤ 材料回收

对于目前正在生产的新型涡轮叶片，不同的可持续材料以及低成本的回收过程应该被考虑为循环经济铺平道路

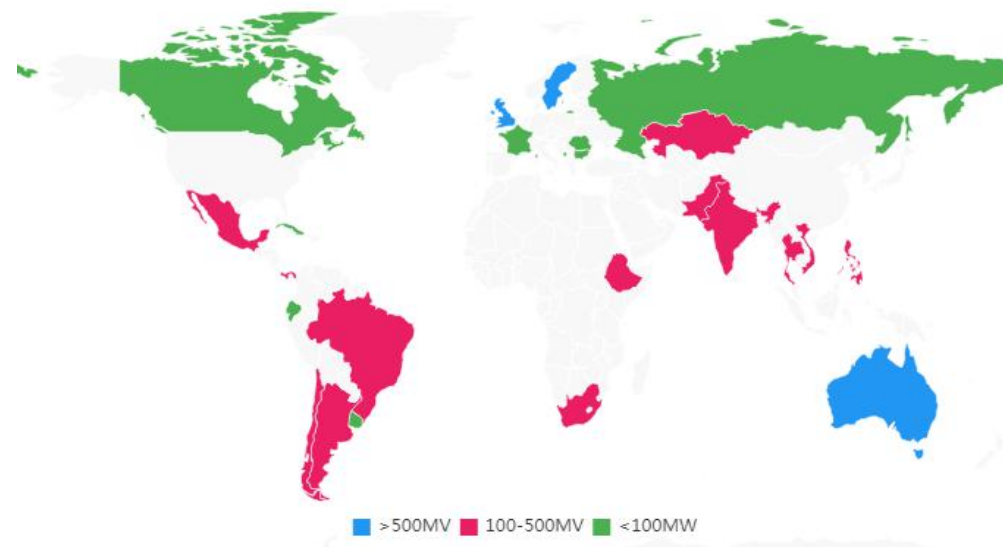
风电国际合作

2019年，我国向海外出口风电机组装机容量600MW，同比增长60%，截止2019年底，我国风电机组整机制造企业已出口的风电机组共计1950台累计容量达到4181MW。

据统计，当前中国风电国际合作累计规模达642.4万千瓦，以陆上风电为主，从地区上来看以亚太为主。未来中国企业有望与欧洲海上风电企业展开合作，发挥各自优势，共同开拓全球海上风电市场。



2014-2019年我国风电机组出口容量情况



风电会议交流

全球海上风电大会 (GWOS)

“全球海上风电大会”致力于搭建海上风电产业的沟通桥梁，联合国内外海上风电领袖及业界同仁，以更广阔和更有前瞻性的视角研判全球海上风电发展前景。



北京国际风能大会暨展览会 (CWP)

CWP自2008年首次举办至今，越来越多的风电企业、专家学者、技术精英加入CWP大家庭，探讨技术、分享经验、谋划发展，使得CWP成为名符其实的中国风电产业发展的风向标和晴雨表。CWP论坛涵盖政策与市场趋势、行业热点、领先技术、企业家论坛等内容，汇聚了全球风电行业最具智慧大脑，思想碰撞中构建起动态的全球风电经纬网，描绘出生动的行业发展宏伟蓝图。

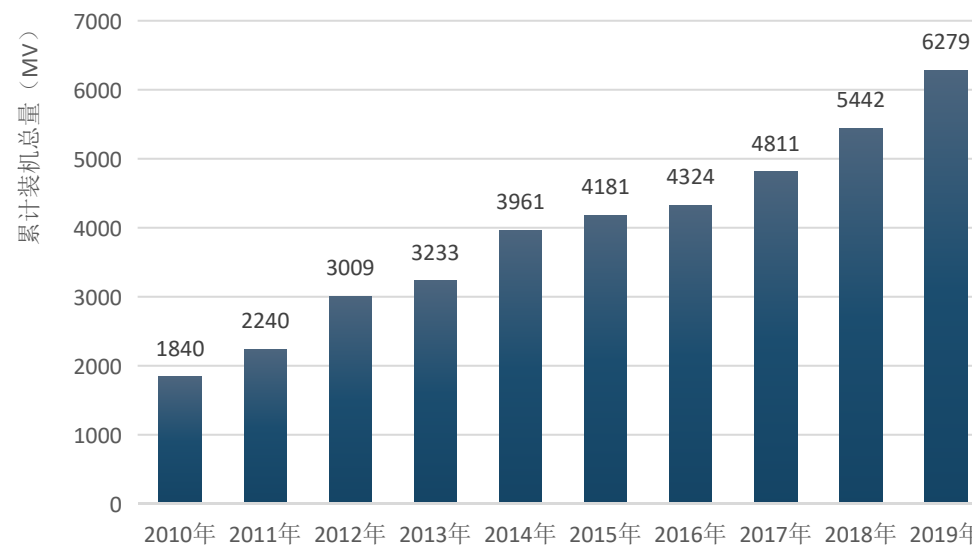
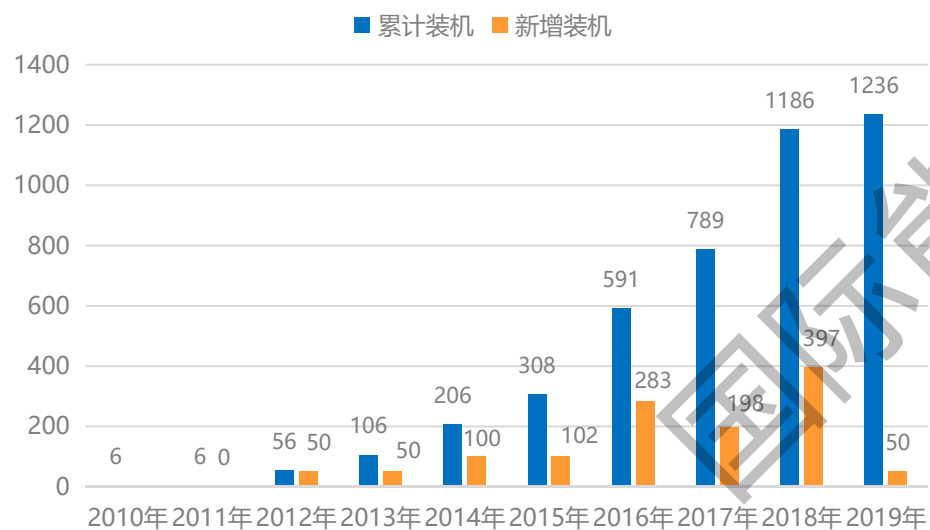


重点合作国别

当前中国风电国际合作从地区上看，以亚太和南美地区为主。

巴基斯坦。巴基斯坦风能资源蕴藏极其丰富。该地区年平均风速超过7m/s，风向稳定，是极具潜力的市场。

澳大利亚拥有优良的风能资源，行之有效的配额制和电网改革也给风电增量发展带来了有利条件。预计未来十年新增装机11.5GW。



合作重点项目

黑山莫祖拉46MW风电项目

该项目中国国家电力投资集团所属上海电力股份有限公司与马耳他政府携手共建，于2019年4月25日投入试运营，被人民日报称为“行业标杆”。

哈萨克斯坦札纳塔斯100MW风电项目

该项目由中国国家电投中国电力国际有限公司控股投资建设。为目前中亚区域装机容量最大的在建风电项目。项目建成后将作为中哈“一带一路”产能合作的典范。

瑞典布莱肯风电项目

布莱肯风场是欧洲第二大的陆上风场，装机247.5MW。其中三、四期采用的39台低温型DF2.5MW-110设备由东方电气提供，这是迄今中国企业在瑞典获得的最大风电项目订单。



挑战

- 部分国家**政治和商业环境不稳定**带来的投资、经营及人员风险；
- **融资能力相对薄弱**，企业出海融资情况普遍不佳；
- **行业政策和行业标准**在全球不同国家也不尽相同，中国产品要满足各种不同的目标市场的标准；
- **文化差异的影响**，会影响到企业开拓国际业务的方方面面，比如语言沟通的障碍，工作和生活习惯的差异，对合同条款和合作内容理解的偏差。

机遇

新兴经济体市场广阔

目前，中东、非洲、南美、印度等地区清洁能源所占比重较低。伴随着这些区域经济的崛起，其对电力的需求快速增长，电力建设投资增长迅速。

海上风电国际合作有望得到突破

积极与欧洲海上风电企业展开深度合作，不仅局限于在欧洲项目上的合作，更可以开展合作研究，进一步降低海上风电成本，以在全球其他地区开展更广泛的海上风电合作。



04

光伏国际合作

发展总体情况及特点/重点国家情况/中国光伏国际合作/2020发展展望

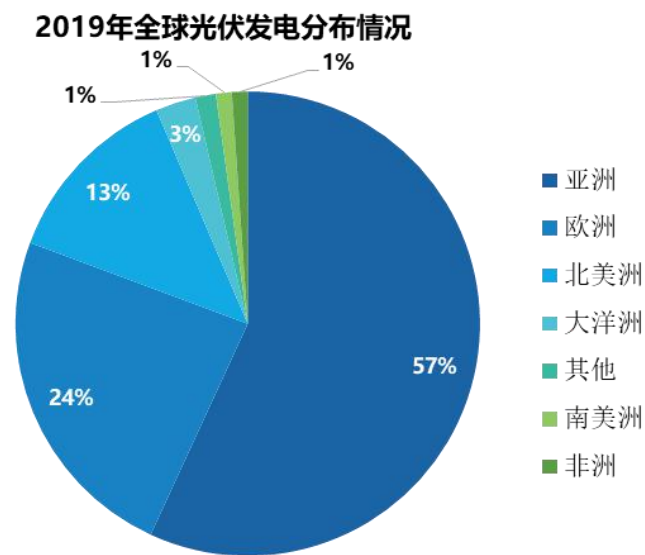
国际能源网(www.ene.com.cn)信息平台

光伏发展概况

2019年新增装机容量为97.08GW，与2018年数据基本持平。到2019年底，全球光伏累计装机容量为580GW，较2018年增长20.1%。全球光伏累计装机容量为580.16GW，占可再生能源总装机容量（非水电）比为22.87%，与2018年相比增长7%。

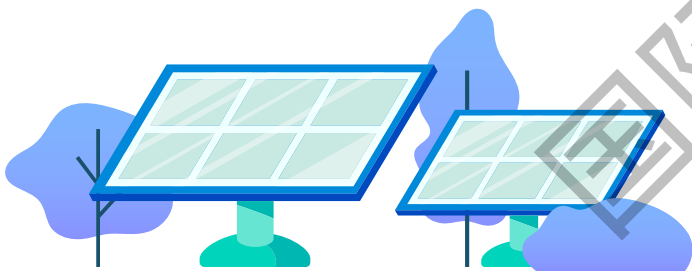


按区域来看，2019年非洲累计装机容量为6.37GW，占比1.1%，亚洲累计装机容量为330.13GW，占比56.9%，欧洲累计装机容量为138.27GW，占比为23.8%，较2018年下降1.2%；北美累计装机容量为68.28GW，占比为11.77%，南美洲累计装机容量为6.46GW，占比1.1%，大洋洲累计装机容量为16.23GW，占比2.8%，累计其他地区累计装机容量为14.42GW，占比2.5%



电价逐年下降

- ★ 随着技术进步与规模化效应增强，光伏LCOE持续走低，从2010年的0.371美元/kWh下降到2019年的0.068美元/kWh，下降了81%。
- ★ 2019年，全球光伏发电成本持续走低，竞标上网电价再创新低，全球公开招标的最低上网电价为1.654美分/KWh，持续低电价对推动光伏快速发展起到了必不可少的作用。



全球部分光伏项目竞标电价情况表

序号	区域	国家	项目名称	规模 (MW)	电价 (美分/kWh)
1	欧洲	葡萄牙	葡萄牙光伏电站	1150	1.654
2	亚洲	阿联酋迪拜	迪拜900MW光伏发电项目	900	1.6953
3	美洲	巴西	巴西A-4光伏	400	1.75
4	非洲	埃塞俄比亚	埃塞俄比亚250MW光伏项目	250	2.526
5	东南亚	柬埔寨	柬埔寨60MW光伏项目	60	3.877
6	亚洲	乌兹别克斯坦	乌兹别克斯坦100MW光伏项目	100	2.7
7	亚洲	孟加拉	吉大港50MW太阳能发电厂	50	10.9
8	亚洲	肯尼亚	肯尼亚40MW光伏电站项目	40	8
9	亚洲	卡塔尔	卡塔尔800MW光伏电站	800	1.6
10	亚洲	马来西亚	Suria Sunghai Petani太阳能项目	116	5.67

全球光伏政策引导下不断加强

政策方面，全球主要国家对光伏的发展出台多项政策积极引导，从刺激光伏大规模发展到降本增效，不同国家针对自身光伏发展情况制定出台相应的政策措施。

美国

最主要的政策是光伏投资税收抵免（ITC）政策，2019年TIC为30%，2020年将退坡至26%，2021年退坡至22%，再之后为15%。

日本

日本光伏产业发展影响最大的政策是FIT（可再生能源固定价格收购制度），近年来价格不断下调，2017年开始2MW以上的电站收购价格要通过招标确定，2019年的政策将需要参与投标的电站由2MW以上扩大至500KW以上，未来补贴仍将持续削减，预计未来日本装机将稳定在6-7GW。

越南

2019年1月8日，政府总理发布第02/2019/QD-TTg号决定，宣布原有的光伏上网电价Fit（9.35美分/kWh）政策执行到2019年6月30日止。

德国

新法令在新增装机目标、补贴削减、可再生能源招标等三个方面对光伏装机进行了调控，在2019-2021年，德国计划进行4GW的额外光伏装机量的招标，这些容量将不会被计入政策补贴的52GW的光伏装机指标中。

产业聚集提高

全球光伏市场一直处于超预期增长的发展进程。对比2011年和2019年的装机来看，全球光伏新增装机增长3倍，累计装机增长了8倍。

- 2019年电池片生产集中在亚洲区域，产能约为**205.4GW**，占全球产量的**98.9%**，亚洲产能主要集中在中国大陆地区，产能达到**161.6GW**，占亚洲产能78.7%，占全球77.8%。
- 从组件制造布局来看，全球光伏组件生产制造重心仍然在亚太地区，亚太地区产能达到**207GW**，约占全球总产能的**95.1%**，中国大陆依然是全球组件最大生产区域，其次为东南亚地区。

产能逐步扩大

- 2019年，全球电池片总产能同比增加19.4%；总产量约140.1GW，同比增长23.3%。全年整体行业产能利用率为67.5%，较2018年相比有所提升。
- 截至2019年底，全球光伏组件已建成产能达到217.6GW，产量达到138.6GW，分别同比增长14.3%和19.7%，产能利用率达到63.7%，相比2018年略有提升。

技术创新推动行业发展

技术制造水平不断提高

技术方面，通过广泛采用先进光伏产品，引导光伏制造企业把提高技术水平放在首位，使单晶PERC等先进技术创新不断加快，电池效率持续刷新。研究人员表示，目前六结太阳能电池保持着47.1%的最高转换效率的世界纪录，这是在集中照明下测量的。即使在太阳光下的转换效率也高达39.2%，这也是目前最高的记录。

光伏+模式大范围推广

光伏+制氢，实现了清洁能源生产清洁能源，能有效解决光伏发电消纳问题，实现两种新能源之间的有效应用

光伏+5G通信，光伏发电系统能够有效降低电力基础设施投资，在5G领域的应用发展潜力巨大。

光伏+新能源汽车。截止2019年底，我国纯电动车保有量达310万辆，光伏+新能源汽车应用模式将逐渐普及。

光伏+建筑。高效、智能化的光伏发电系统作为建筑能源形式的“光电建筑”。

重点国家光伏情况

2019年全球光伏新增装机量 97 GW，其中前十国家占比81%。累计装机容量超过 580 GW。值得注意的是，2019年，越南成为光伏装机上升势头最猛的新兴市场。

2019年全球光伏新增装机前十国家

序号	国家	新增装机容量 (GW)
	全球	97.08
1	中国	30.06
2	美国	9.11
3	印度	7.70
4	日本	6.34
5	越南	5.59
6	澳大利亚	4.63
7	西班牙	4
8	乌克兰	3.93
9	德国	3.79
10	韩国	3.04

2019年全球光伏累计装机前十国家

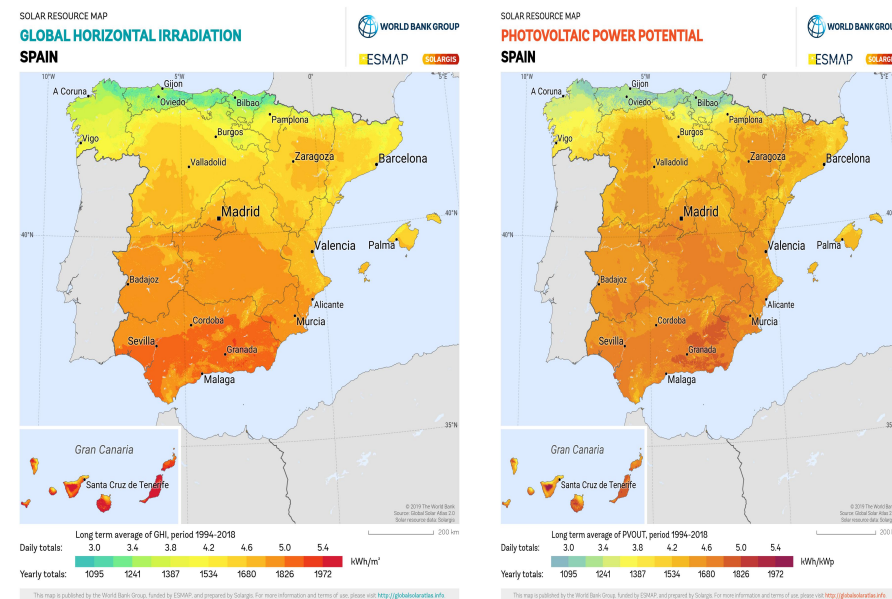
序号	国家	2019装机容量 (GW)
	全球	580.16
1	中国	205.07
2	日本	61.84
3	美国	60.54
4	德国	48.96
5	印度	34.83
6	意大利	20.9
7	澳大利亚	15.93
8	英国	13.4
9	韩国	10.51
10	法国	10.56

西班牙

✓ 西班牙光照条件得天独厚，太阳年辐照总量为 8100MJ/m²，技术开发量每年1646TWh。同时西班牙拥有大量的空闲土地。

✓ 2019年西班牙太阳能新增装机 4 GW，是欧盟最大的太阳能市场。

✓ 西班牙光热发电技术成熟且被认可

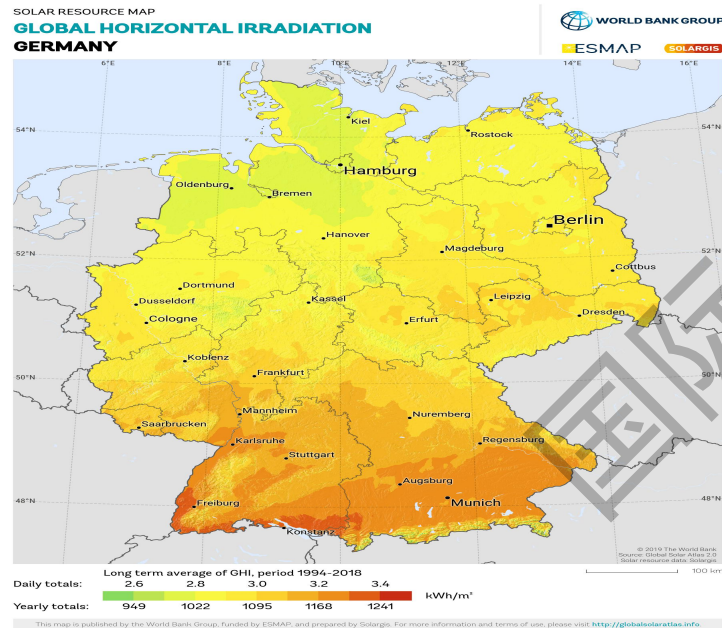


重点国家情况

德国

但德国光照资源条件并不好，年平均有效利用小时数仅为800小时左右，同时受到土地利用、电网结构等方面的限制，光伏发电以分布式开发为主。

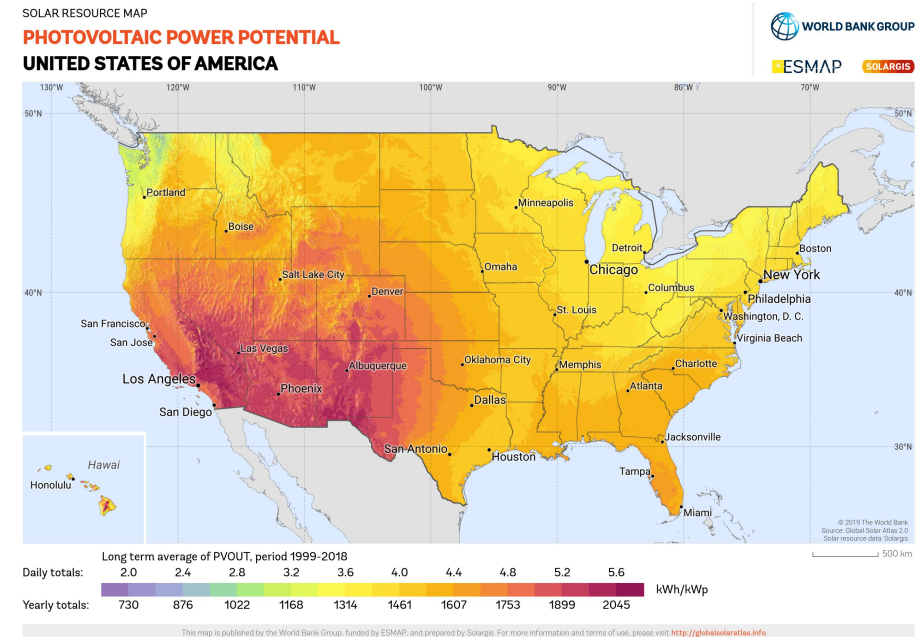
截至2019年，德国太阳能新增发电装机3.8GW，累计发电装机容量为48.96GW，占可再生能源装机总量的39%



美国

美国是世界上太阳能资源最丰富的国家之一，太阳能年辐射总量在7884~10512 MJ/m²之间，占美国国土总面积的45%左右。

2019年，美国新增太阳能装机量9.1GW，累计太阳能装机量62.3GW。占可再生能源装机总量的24%。

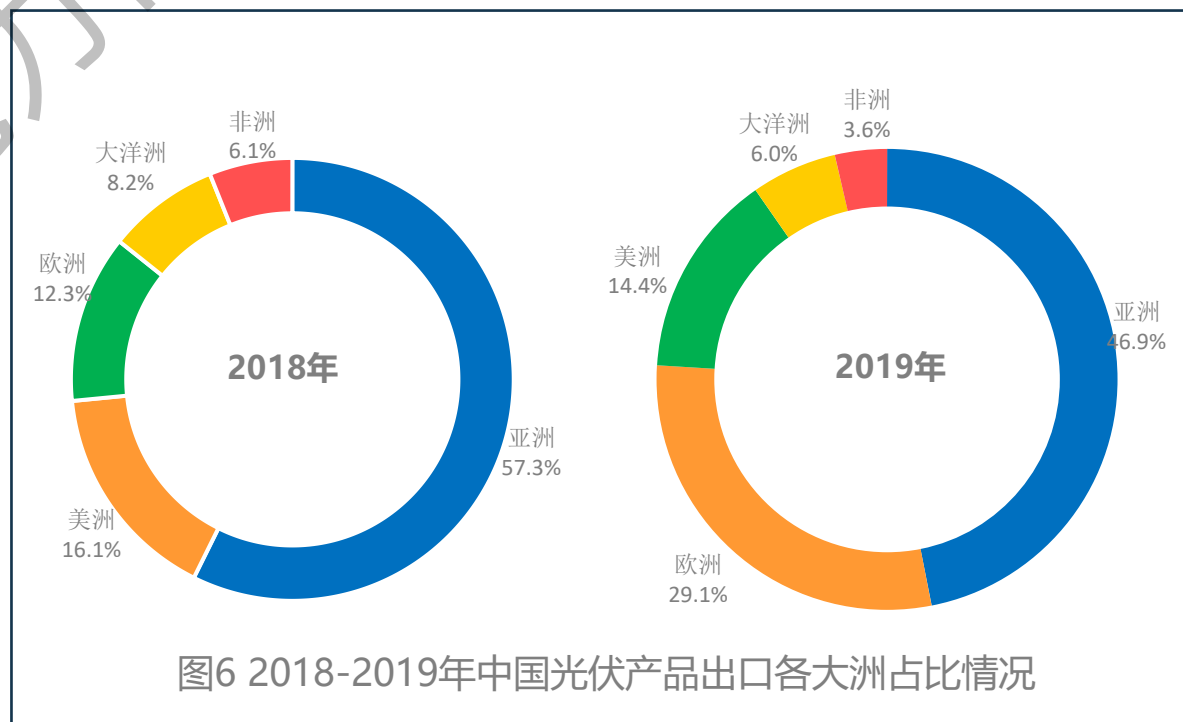
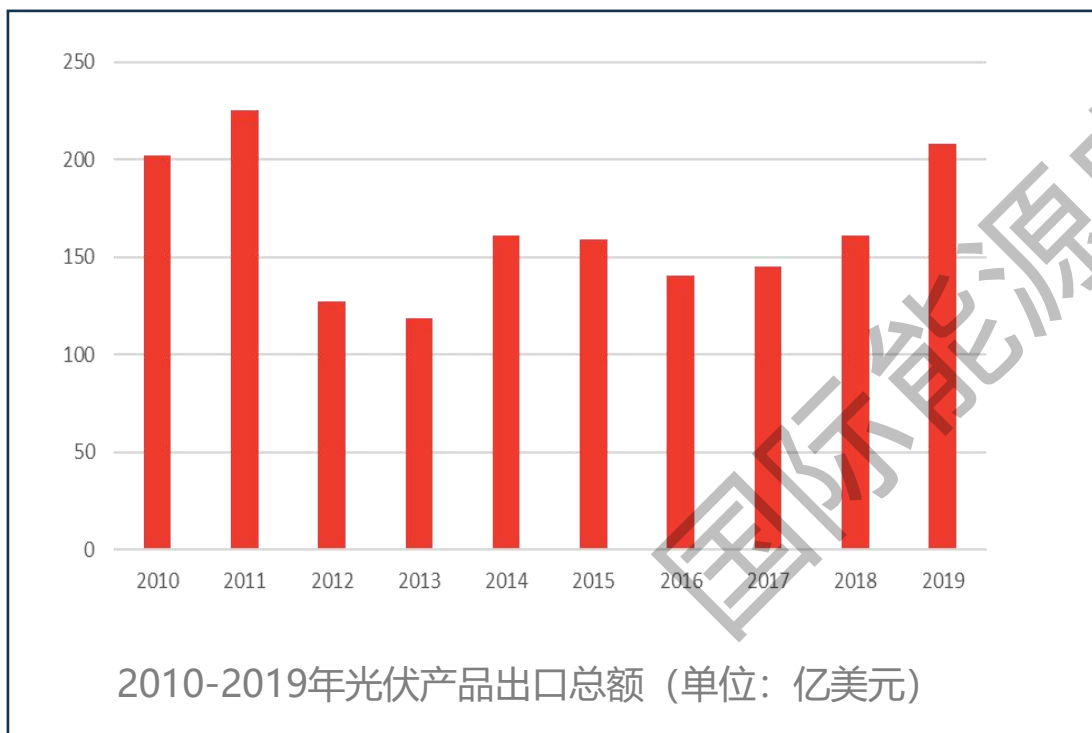


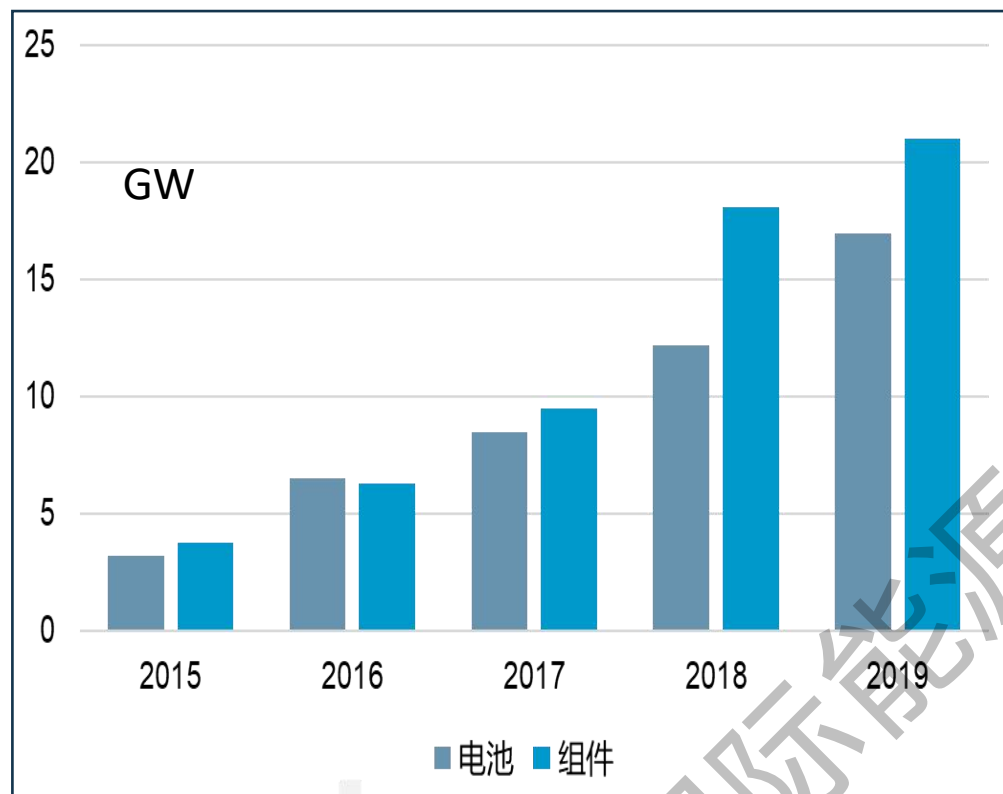
制造产业合作

设备及组件出口

2019年，我国光伏产品（硅片、电池片、组件）出口总额约207.8亿美元，同比增长29%。

亚洲是主要出口区域，对亚洲区域的光伏产品出口额为97.5亿美元，同比增长5.5%。





2015-2019年中国光伏电池/组件企业海外产能布局情况

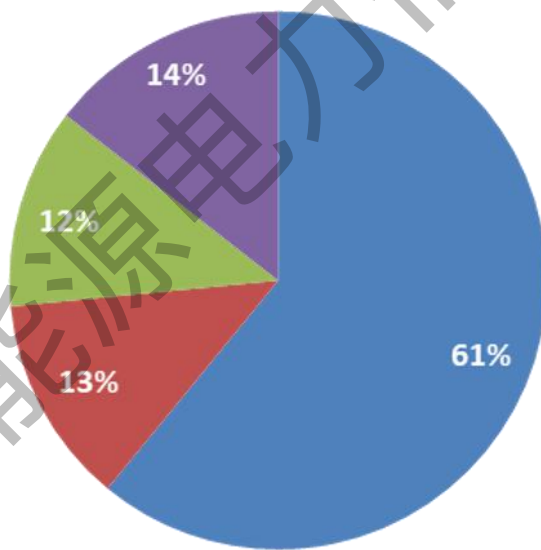
中企海外建厂

2019年，我国光伏企业在海外继续扩大产能，拉升产能优势，国内国外协同发展。2019年，我国光伏企业在海外拥有产能超过40GW，其中包括硅片2.5GW、电池片17GW、组件21GW。

项目合作

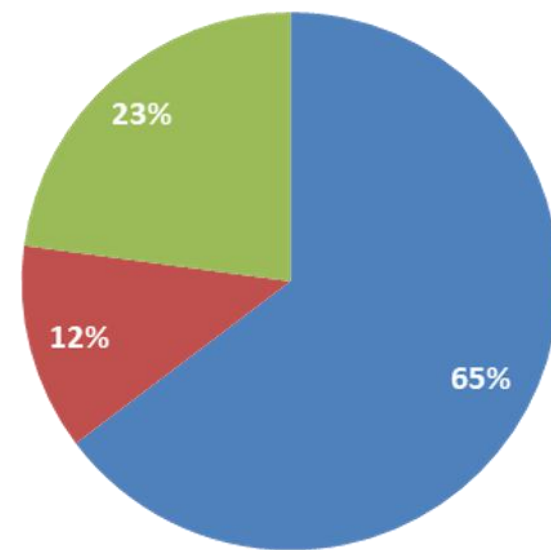
2019年，全球（除中国外）新增光伏装机规模8420万kW，中国企业也积极走出去开展国际光伏项目合作。据不完全统计，2019年中国主要企业海外规模以上光伏项目合作共54个，总装机约1260万kW。项目主要分布在亚洲、非洲、欧洲和南美洲。

■ 亚洲 ■ 非洲 ■ 欧洲 ■ 南美洲



2019年国际合作项目分布（按装机）

■ 新签合同 ■ 并网运行 ■ 实施在建



2019年国际合作项目类型（按装机）

国际交流活动

世界太阳能大会 (Solar World Congress)

世界太阳能大会是太阳能届的年度重要交流活动，吸引了包括中国、美国、德国等，来全球48个国家的政府、智库、企业、学者参加会议，会议形成了多项太阳能政策技术发展共识。

第七届国际可再生能源与可持续能源大会 (IRSEC19)

2019年11月27日~30日，第七届国际可再生能源会议在摩洛哥的阿加迪尔举行，本次会议吸引了来自50个国家的业界知名代表，会议重点关注太阳能在海水淡化，供水，水处理和再利用的淡化技术中的合理使用。

SNEC2019 国际太阳能光伏大会暨（上海）展览会

2019年，6月4日~6月6日，来自全球95个国家和地区共2000多家企业参加展出。展示了包括新型单晶硅、多晶硅材料、高效组件、智库研究报告等业界新成果。



挑战

用电需求下降，持续增长或遇阻。

预计2020年全球电力需求下降超过5%，电力需求的下降可能导致电源建设进度放缓。从而可能对光伏发电规模增长造成不利影响。

部分项目建设受阻，产品供应紧张。

受新冠疫情影响，项目工期延误。使得部分项目可能面临断补危机。可能对2020年光伏发展目标产生不利影响。

机遇

储能价格下降带来光伏发展机遇

最新的电化学储能LCOE测算成果表明，中国储能LCOE下降至0.115美元/千瓦时。为光伏的发展带来了新的机遇。

疫情促使能源结构调整加速

疫情背景下，电力需求增长放缓，各国获得电源结构调整的窗口期。为光伏的中远期发展奠定良好的政策基础。



05

其他能源

生物质 / 光热 / 地热

国际能源电力信息平台

生物质能

截止2019年底全球生物质发电装机容量达到1.23亿千瓦（IRENA）。根据国家能源局发布的数据，2019年中国生物质能发电装机为2254万千瓦，发电量约1111亿千瓦时，占全国总发电量的1.5%。

2019全球生物质能创新发展高峰论坛

2019年11月，由中国产业发展促进会、国际能源署（IEA）联合主办，中国产业发展促进会生物质能产业分会承办的“2019全球生物质能创新发展高峰论坛”在北京召开。本次论坛主题为“共筑生态文明之基、同走绿色发展之路”。

生物质能利用考察活动

2019年，中国产业发展促进会生物质能产业分会分别组织企业赴德国、丹麦和芬兰等国参观考察，领域涵盖生物天然气产业链上下游，生物质能热电及供热等，为加强中国产能合作奠定了良好基础。



光 热

截止至2019年10月，全球光热累计装机6.9GW，科威特、中国和以色列在2019年共投运了四座光热电站，近年来光热发电成本快速下降，2019年光热项目建设成本较2010年下降幅度达到40%。

摩洛哥努奥光热电站项目



2018年8月，由中国电建所属山东电建三公司总承包的摩洛哥努奥三期项目发电机首次并网成功。**摩洛哥努奥光热电站项目，是全球单机容量最大的光热电站工程，包括二期200MW槽式光热电站和三期150MW塔式光热电站**，采用世界最前沿的光热发电技术，努奥三期采用塔式光热技术，是世界上首次采用混凝土和钢结构混合式结构的光塔，**也是世界上最高的光热发电集热塔。**

迪拜光热项目



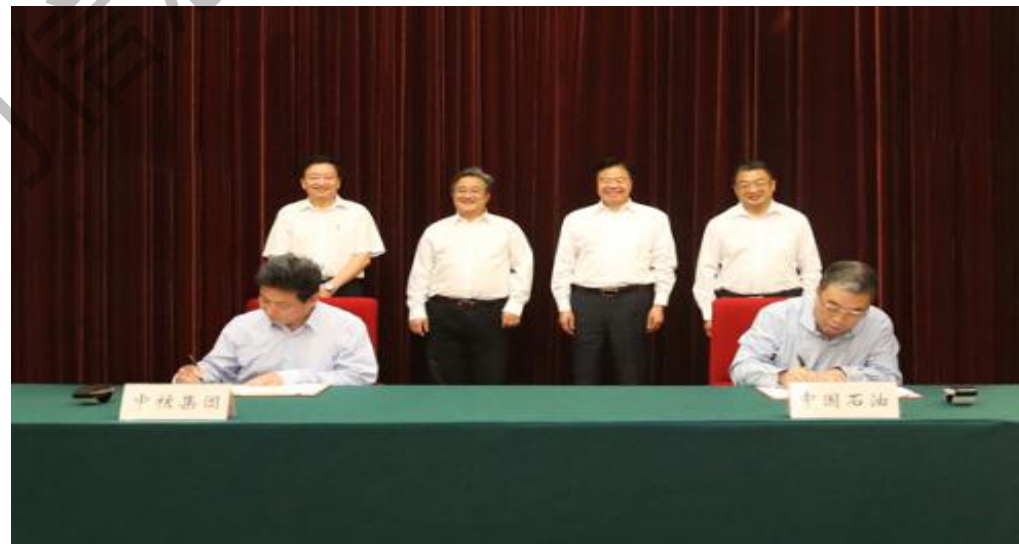
阿联酋迪拜Mohammedbin Rashid Al Maktoum太阳能园区第四期700MW光热发电项目于2018年3月动工。该项目是**世界上最大的光热发电项目**，总计投资142亿迪拉姆（约合人民币253亿元），项目由3个装机为200MW的槽式电站以及1个装机为100MW的塔式电站组成，总计700MW。项目建成后每年将产生70万千瓦清洁电力并配备世界上最大的储热能力，能够为迪拜27万家庭提供清洁电力，每年减少140万吨碳排放量。该项目由上海电气进行EPC总承包，多家中资银行参与项目融资。

地 热

截止2019年底，全球地热发电装机容量约1393万千瓦。2019年，我国地热资源勘查取得进步，地热能直接利用规模持续增长，浅层地热能利用全面发展，中深层地热能利用稳步提升，地热发电开始布局，油田地热开发形成突破，温泉热水利用持续发展。



2019年3月，科瑞石油联合东非地热开发公司成功签订埃塞俄比亚国家电力公司地热能源开发合同，合同金额逾8000万美元。该项目是埃塞俄比亚地热领域最大项目。



2019年5月，**中核集团与中国石油集团合作签订肯尼亚项目地热能综合开发利用合作协议**。肯尼亚地热能综合开发利用项目位于东非大裂谷地热资源丰富区域，拟利用奥卡瑞地热田以及其他可利用的地热田建设地热电站。



06

国际合作及全球能源治理

国际 合作 / 能 源 治 理

国际能源网信息平台

双边合作

1 中国-俄罗斯

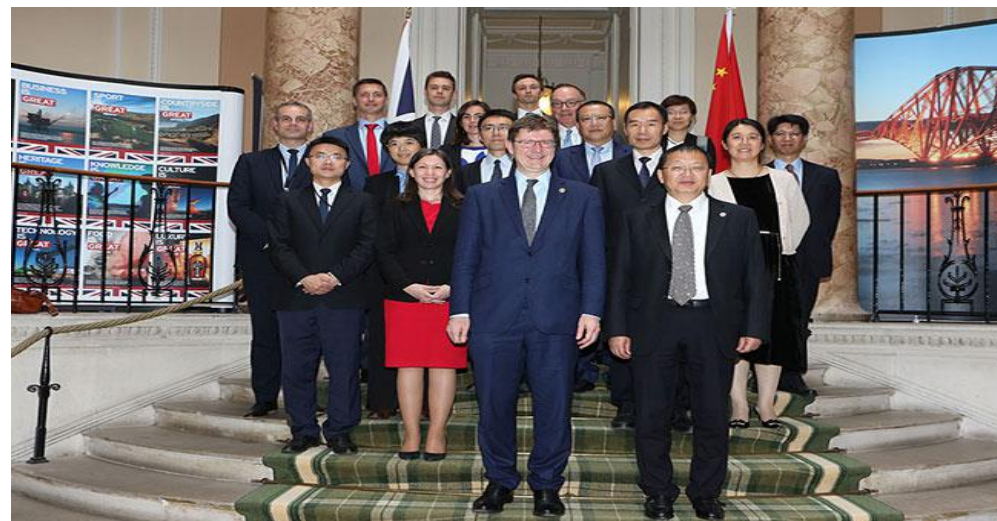
2019年6月6至7日，第二届中俄能源商务论坛在俄罗斯圣彼得堡举办，国家主席习近平7日同俄罗斯总统普京一道出席论坛。论坛框架内两国企业举行了20余场双边会谈，签署了18项成果文件。



第二届中俄能源商务论坛

2 中国-英国

2019年6月16日-20日，国家能源局局长章建华访问英国，期间，参加了第十次中英经济财经对话、第六次中英能源对话。双方愿继续扩大在清洁能源领域的务实合作，加快推进海上风电等合作项目，携手开拓第三方市场。



第六次中英能源对话

双边合作

3 中国-阿联酋

2019年11月12日至16日，国家能源局局长章建华访问阿联酋，就加强两国新能源等合作深入沟通，达成多项共识。

中阿双方共同签署《能效服务领域合作谅解备忘录》



章建华局长访问阿拉伯联合酋长国

4 中国-巴基斯坦

2019年6月17日至24日，中巴经济走廊能源规划专家组第五次会议在伊斯兰堡举行。2019年10月15日至16日，中巴经济走廊能源规划专家组第六次会议在伊斯兰堡举行。2019年10月16日至19日，中巴经济走廊能源工作组第七次会议在巴基斯坦伊斯兰堡召开，国家能源局时任副局长李凡荣出席并主持召开会议。



中巴经济走廊联合合作委员会第九次会议

双边合作

5 中国-突尼斯

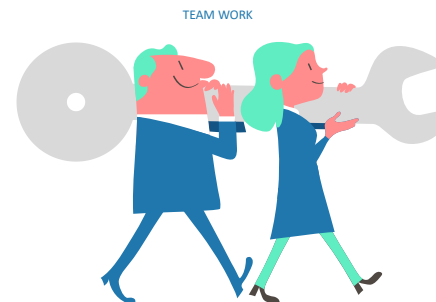
2019年4月24日，国家能源局副局长刘宝华应突尼斯工业和中小企业部邀请，率团访问突尼斯，并拜会了突工业和中小企业部长斯利姆·费尔亚尼，就两国开展新能源和可再生能源领域的合作交换了意见，并签署了两国《关于可再生能源合作的谅解备忘录》。

6 中国-印度尼西亚

2019年7月8日，由国家能源局和印尼能矿部主办的第六届中-印尼能源论坛在北京召开。论坛期间，中印尼双方代表分享了两国在电力、新能源和可再生能源等领域的先进技术、合作现状以及未来合作潜力，并就一些共同关心的问题进行了热烈的讨论和交流，论坛取得了预期的成果。



中巴经济走廊联合合作委员会第九次会议



双边合作

7 中国-瑞典

2019年10月14日，由国家能源局和瑞典基础设施部主办的中国-瑞典能源工作组第二次会议在北京召开，双方讨论了两国可再生能源、智能电网和能源创新与商业化发展情况、战略规划与政策措施等议题。



中国-瑞典能源工作组第二次会议

8 中国-瑞士

2019年12月4日，由国家能源局和瑞士联邦能源办公室主办的中国-瑞士能源工作组第三次会议于瑞士伯尔尼召开。共同围绕大坝安全管理、抽水蓄能、电网管理等议题进行了深入交流，并就下一步合作达成共识。会后双方签署了《中国-瑞士能源工作组第三次会议纪要》。



中国-瑞士能源工作组第三次会议现场

多边合作

9 中国-欧盟国家

2019年4月9日，为配合第二十一次中欧领导人会晤，第八次中欧能源对话在比利时布鲁塞尔召开，国家能源局局长章建华与欧盟气候行动和能源委员卡内特共同主持对话并发言。共同签署了《关于落实中欧能源合作的联合声明》。



中国-中东欧能源合作论坛

10 中国-中东欧国家

2019年10月18日，中国-中东欧能源合作论坛在萨格勒布召开。国家能源局局长章建华出席此次论坛。论坛期间，中国和中东欧各国能源主管部门共同表示要在风电、光伏、地热等清洁能源领域扩大合作。期间，中国企业与中东欧国家，达成了12项清洁能源投资项目合作意向。



中国-中东欧能源合作论坛

多边合作

11 中国-东盟国家

2019年6月11日至12日，由国家能源局与东盟秘书处指导的第四届东亚峰会清洁能源论坛在广东深圳召开，国家能源局监管总监李冶出席会议并致开幕词。

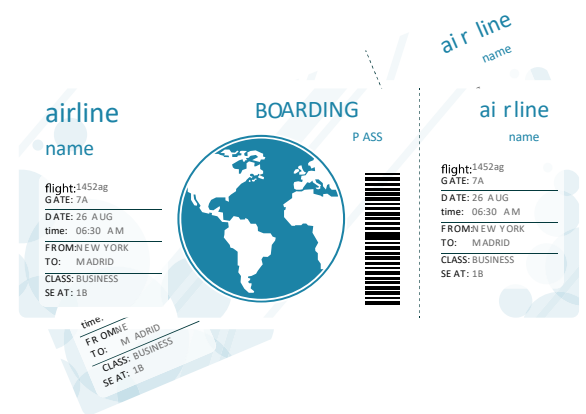
2019年6月11日，由国家能源局与东盟秘书处指导的第二届东盟+3清洁能源圆桌对话在广东深圳召开，对话主题为“促进区域清洁能源消纳”。

2019年6月24日，“澜沧江-湄公河电力互联互通合作项目第一期研讨会暨第二期培训班”在云南省昆明市召开。

2019年10月22日至25日，澜沧江-湄公河区域（以下简称澜湄区域）能源可及能力建设培训在四川成都召开。主题为“智能微电网及清洁炉灶”。

12 中国-非盟国家

2019年11月6日，主题为“全球能源互联网——绿色低碳可持续发展之路”和“非洲能源互联网——非洲发展新动能”的2019全球能源互联网暨中-非能源电力大会在北京举办。大会呼吁建设全球能源互联网，形成能源生产清洁化、配置广域化、消费电气化的现代能源体系，为世界能源转型与可持续发展绘制新蓝图。



多边合作

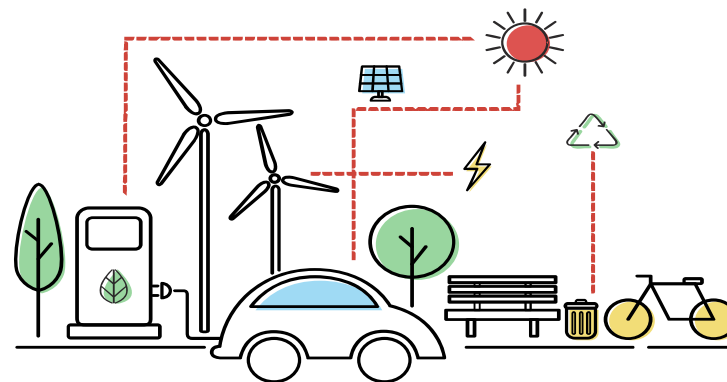
12 中国-东盟国家

2019年10月14日至18日，中阿清洁能源培训中心2019年大型地面光伏电站建设培训在西安举办。

2019年11月28日，“中国-东盟”清洁能源培训中心举行2019年度第二期智能电网培训。

13 金砖国家

2019年11月11日，第四次金砖国家能源部长会议在巴西首都巴西利亚举行，国家能源局局长章建华与其他各国能源部长出席会议。会议审议通过了第四次金砖国家能源部长会议联合声明和金砖国家能源研究合作平台工作章程，这两份文件作为成果递交金砖国家领导人会晤。



“一带一路”能源合作伙伴关系

2019年4月25日，在第二届“一带一路”高峰论坛期间，“一带一路”能源合作伙伴关系（以下简称伙伴关系）成立仪式在北京举行。

可再生能源是伙伴关系合作的重要领域。根据《“一带一路”能源合作伙伴关系合作原则与务实行动》，伙伴关系遵循可持续发展的原则，高度重视能源发展中的环境保护和能源效率问题。在一系列务实行动中推动可再生能源等领域的务实合作。



二十国集团 (G20)

2019年6月15日-16日，2019年G20能源与环境部长会议在日本轻井泽召开。国家能源局时任副局长李凡荣出席会议，并就能源转型、能源创新等议题发言。

联合国亚太经社会 (ESCAP)

在2019年10月9日至11日泰国曼谷召开的ESCAP第二次能源委员会会议上，原则性通过了由国家能源局任主席单位的能源互联互通专家工作组起草的《亚太地区电力互联互通路线图》。2019年12月27日，ESCAP能源司面向全球正式发布《亚太地区电力互联互通路线图：构建区域电网的战略》。

国际能源署 (I E A)

2019年12月5日至6日，主题为“建设能源的未来”的国际能源署能源部长级会议在巴黎召开，国家能源局副局长林山青应邀率团赴巴黎出席会议。能源安全与能源转型是此次会议的重要话题。会议期间，国家能源局副局长林山青会见了国际能源署署长法蒂·比罗尔并共同签署《中国国家能源局-国际能源署三年合作计划》



世界能源理事会 (W E C)

2019年4月16日，第24届世界能源大会信息发布会暨企业代表见面会在京召开，大会组委会和中国电力企业联合会共同签署了合作协议。2019年9月9日-12日，第24届世界能源大会在阿联酋首都阿布扎比国家展览中心举行，主题为“能源促进繁荣”。



国际可再生能源署 (IRENA)

2019年1月11日至13日，IRENA第九次全体大会在阿联酋阿布扎比召开，来自160多个国家和地区的政府部门代表参加会议。中国担任此次大会主席国，国家能源局时任副局长李凡荣作为大会主席出席并主持会议。中国将进一步加强与IRENA合作，与世界各国共同加快推动全球能源变革。



清洁能源部长级会议 (CEM)

2019年5月27日至29日，第十届清洁能源部长级会议在加拿大温哥华举行。国家发展改革委、国家能源局等近30名中方代表参加会议。中方代表团在会议上向与会代表介绍中国清洁能源发展现状、政府引导清洁能源投资的进展及应对清洁能源发展问题的解决办法，围绕会议主要议题提出中国行动方案，得到各国积极赞同和响应。





水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

提供纸质版报告，请联系邮箱：

creeiieip@126.com





水电水利规划设计总院
China Renewable Energy Engineering Institute

汇报完毕感谢观看

汇报人：水电水利规划设计总院 国际业务部 邓振辰

汇报日期：2020年7月03日

