

绿能出海记 2022

中国如何加大对发展中国家
绿色低碳能源支持



龙行团队 & 亚洲气候行动者

2022年9月

致谢

ACKNOWLEDGMENT

感谢参与问卷调查的企业。

感谢接受访谈的机构专家和企业代表。部分接受访谈的机构和企业代表包括

（按机构名称首字母排序）：

晶澳太阳能科技股份有限公司

熵动科技（北京）有限公司

“一带一路”绿色发展国际研究院

中国循环经济协会可再生能源专委会

中国新能源海外发展联盟

感谢下述专家对报告提出修改意见（按专家姓名首字母排序）：

李 丹（中国循环经济协会可再生能源专委会执行秘书长）

李嘉诚（芜湖市生态环境保护志愿者协会研究员）

刘晓昕（熵动科技（北京）有限公司总经理）

奚 溪（绿色创新发展中心分析师）

张建宇（“一带一路”绿色发展国际研究院执行院长）

张世国（中国新能源海外发展联盟执行理事长兼秘书长）





序

PREFACE

2021年对于全球气候而言是一个重要的年份。这一年的平均温度和工业化前相比高了1.1℃，距《巴黎协定》所期望的在本世纪末将全球升温控制在1.5℃内的目标更近。气候变化对于人类生存的威胁不再是缓步走来，而是已然逼近眼前：一些被淹掉的沿海渔村再也回不去，一些生命在热浪、洪灾和台风中过早离开，一些物种带着自己的秘密永远消失。

推着这趟气候列车飞速向着失控的边缘驶去的，是人类毫无节制的燃烧煤油气等化石能源造成的温室气体排放。要让这趟气候列车缓慢下来，我们必须首先减少碳排放，最高效的办法是用低碳的可再生能源来替代化石燃料。因此，在2021年年底的格拉斯哥气候变化大会COP26上，197个国家达成了“逐步减少”煤炭的共识。在此前的9月，中国国家主席习近平也在第76届联合国大会上宣布中国将不再新建境外煤电项目。

“这只是中国这一承诺的后半句”，我的朋友菲律宾气候与可持续城市研究中心的康锐能(Renato Redentor Constantino)评价说：“相比国际社会为这个后半句送上的认可和赞颂，我认为前半句更值得大家的关注和掌声”。他指的是“中国将大力支持发展中国家能源绿色低碳发展”这半句。原因很简单：包括菲律宾在内的发展中国家需要电力，他们在过去几年里被新冠疫情越发拖垮的经济急需电力来支撑，走上恢复的道路。

能源是眼下迫切的刚需。虽然贡献了最少的温室气体，近乎无辜、应对能力最弱的发展中国家却站在气候威胁的最前沿。因此，“绿色能源、低碳电力”，是他们发展经济加强国力、并由此提高自身应对能力的牛奶面包和维生素，更是减少温室气体排放、与各国合力让这趟列车速度放缓的刹车杆。

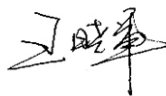
这些牛奶面包维生素和刹车杆大多由中国制造。中国的光伏和风电装机容量均居全球前列，中国是全球最大的光伏和风电设备制造国，还是最大的可再生能源投资国。更重要的是，中国也

是一个发展中国家，与其他发展中国家休戚与共。因此，中国在 2021 年 9 月做出的这一承诺让发展中国家激动，也让中国的可再生能源行业激动。

然而，从承诺到落实，从中国到其他国家，从化石能源到绿色低碳的转型，都无法一蹴而就，也必须各方合力完成。这一过程需要能源行业本身积极探索新机遇灵活应对新挑战，也需要中国出台更为具体的政策指导和资金支持，更需要东道国打通政策渠道，打开迎接中国绿色低碳能源合作的市场大门。

绿色低碳能源越早越广地运用，意味着这趟气候危机列车的速度越容易得到控制，人类也就给自己赢得更多寻找解决方案应对危机的宝贵时间。我们有必要更有责任不断聆听中国政府、东道国政府、行业、资方、市场、民间等所有相关方的意见和建议，打通沟通渠道，为切实推进“大力支持发展中国家能源绿色低碳发展”做出贡献。

我们期待到 2031 年，在中国这一承诺的 10 周年回首，全球的气候危机状况可能因为这一承诺而有所改善，而各发展中国家的气候危机应对能力也因此而有了长足的加强。



王晓军

“亚洲气候行动者”组织总干事

摘要

ABSTRACT

气候变化所带来的极端天气（极端降雨、极端高温等）给我们的生活带来越来越真切的影响，而随之而来的流行性疾病、农业减产、海平面上升等问题已经威胁着我们的生存。因能源行业的排放量占全球排放量的四分之三，加快能源转型对于实现《巴黎协定》气候目标至关重要。

在这一全球能源低碳转型进程中，中国有能力扮演更重要的角色。作为全球光伏、风电等可再生能源产能的主要贡献者和海外投融资大国，中国若能加快海外能源投融资的绿色化，带动中国清洁能源技术出海，将有助于发展中国家破解其清洁能源领域的技术瓶颈，加快全球转型进程。

中国也有意愿扮演更重要的角色。2021年9月21日，中国国家主席习近平在第76届联合国大会上宣布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。

通过文献研究、企业问卷调查、利益相关方访谈和案例分析，我们对习近平主席联合国大会承诺一年来中国支持发展中国家绿色低碳能源投资的机遇和挑战进行了调研，发现中国海外绿色低碳能源投资前景可期：中国光伏、风电等绿色能源海外投资占比逐年增加，75%的受访企业表达了对未来扩大海外可再生能源投资的积极期待。

从可再生能源投资的能源类型来看，水电仍是主要的可再生能源投资类型，但其比重正在下滑，光伏和风电增长更为强劲，光伏产业也从设备出口转向海外产业布局。在光伏和风电等领域，民营企业表现活跃，并且与国企有合作潜力。工程总承包（EPC）是海外能源投资最主要的形式，出现了向投资和运营端延伸的趋势。

影响中国企业海外绿色低碳能源投资策略制定和实施的主要因素，是自身商业诉求，如商业利益、管理层和股东需求等。在策略制定上，企业主要受中国国内气候政策和关于“一带一路”的绿色投资政策影响；在具体实施上，企业主要受东道国融资可行性与便利度影响。

企业对海外绿色低碳能源的投资意向主要取决于东道国的政治局势和对华关系，以及东道国气候及投资相关政策和法规监管情况。



国际形势、中方和东道国相关政策、投融资以及东道国技术水平等企业关切的因素，给中国企业海外绿色低碳能源投资既带来机遇，也存在挑战：

- 随着光伏和风电等可再生能源的技术进步、发电成本降低，能源绿色低碳转型势不可挡，不会被俄乌冲突等短期波折所改变。
- 欧美对制造业本土化、能源自主的需求有可能传导至发展中国家，这将对我国光伏、风电领域企业的设备出口带来挑战，却促进了我国企业在发展中国家的可再生能源产业投资布局。
- 当地可再生能源产业培育受到发展中国家人才和技术短缺的限制，以及商业可持续性的挑战。
- 中国企业仍然面临投融资成本高的问题。

为促进未来可再生能源海外投资，多数受访企业希望中国和东道国政府在政策制定和落地采取更多的行动，比如中方提供更多的投融资支持，东道国提供营商环境的支持。

针对优化东道国的技术水平和营商环境，我们建议：

- 东道国坚定转型意愿，制定更有利的战略规划和政策配套，同时确保政策的延续性
- 中国政府出台更多操作性强的资金、技术、人才等促进措施，并与东道国的政策和规划更好地配合

此外，中国企业也需要做好战略规划和布局，以应对多变的国际形势。

针对解决民营企业融资难、融资贵的困境，我们建议：

- 中国政府及监管部门加快能源投融资的市场化改革，降低融资成本
- 金融机构应建立新能源电站项目资产评估机制，促进海外新能源项目融资，同时加强与多边开发金融机构的合作，开展混合融资
- 国有企业和民营企业优势互补，企业还可更多和外资银行和当地财团合作，拓宽融资渠道。

针对培育当地产业链，促进海外可再生能源项目可持续运营，我们建议：

- 中国政府角色从主导到引导转变，充分发挥私营部门的能动性
- 企业在项目早期设计时充分考虑发展中国家实际，评估项目的商业模式；同时具有长期主义思维，提升 ESG 表现，真正融入当地，实现与当地互利共赢。
- 充分利用行业机构和民间非营利组织的沟通和协调能力，提升中国海外能源投资的国际形象和软实力，促进能源转型形成合力。



序	I
摘要	III
01	研究背景、目的和方法 01
1.1	应对气候变化，需加快全球能源转型 01
1.2	中国有意愿、有能力加大对发展中国家低碳能源投资，促进气候合作 01
1.3	研究目的和方法 03
02	中国海外绿色低碳能源投资现状、趋势和特点 04
2.1	调研企业数据概览 04
2.2	中国海外绿色低碳能源投资的趋势变化 05
2.3	中国海外投资的可再生能源类型和地区分布 06
2.4	民营企业表现活跃，出现与国企合作的趋势 07
2.5	中国海外绿色低碳能源的投资方式 08
2.5.1	光伏制造企业加快海外产能布局 08
2.5.2	工程总承包为主，并向上下游延伸 08
03	中国海外绿色低碳能源投资的影响因素分析 10
3.1	中国企业海外绿色低碳能源投资的决策机制及影响因素分析 10
3.2	中国企业海外绿色低碳能源的投资意向及影响因素分析 11
04	中国加大发展中国家绿色低碳能源投资的机遇与挑战 13
4.1	全球能源转型的大趋势和大机遇 13
4.2	全球光伏产业链“去中国化”：限制了贸易，推动了海外产业布局 14
4.3	绿色金融已加速，中国海外新能源投融资服务仍具巨大提升空间 15
4.4	东道国遇技术瓶颈与产业培育不足 16

05	促进中国支持发展中国家绿色低碳能源投资的建议	17
	5.1 中国和东道国政府应提供更多政策和投融资支持	17
	5.2 东道国应坚定能源转型意愿，持续优化营商环境	18
	5.3 中方应创新融资模式，拓展融资渠道	18
	5.4 注重培育当地产业链，促进项目可持续运营	19
	5.5 促进相关方的沟通和协调，加强绿色低碳能源交流合作	20
	参考文献	21
附录	中国海外绿色低碳能源投资案例	22
	案例 1: 山东电建三公司合作建设的摩洛哥光热发电站案例	22
	案例 2: 晶澳助力亚马孙河上的移动光伏工厂案例	24
	案例 3: 通用技术中机公司投资建成中欧最大光伏电站案例	26
	案例 4: 隆基在马来西亚布局组件工厂案例	28
	案例 5: 云南水务在普吉岛运营垃圾发电厂案例	30



01 研究背景、目的和方法

1.1 应对气候变化，需加快全球能源转型

2022年6-7月，欧洲、中东和亚洲迎来了最热的夏天。葡萄牙的高温刷新到47℃，伊朗最高温达到52℃，而上海也记录到有史以来最高的气温40.9℃。进入8月中下旬，中央气象台创下了连续10多天发出高温红色预警的记录。气候变化所带来的极端天气已经成为现在时。

为应对日益严峻的气候危机，2015年，《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》缔约国通过《巴黎协定》，同意把“将全球气温控制在升高2℃以内”作为目标，并为控制在1.5℃内而努力；同时，通过国家自主贡献（National Determined Contributions，又称NDC）的方式实行“自下而上”的减排。但按照目前各国递交的自主贡献，全球气温仍将上升2.7℃，与气候目标间还有不小差距^[1]。

因能源行业的排放量占全球排放量的四分之三，及时遏制传统化石能源的碳排放对解决气候危机至关重要。近年来，随着国际社会去煤化的政策趋势和可再生能源发电成本下降，燃煤电站融资困难，增长放缓。和去煤化同样关键的是加快可再生能源^[2]的发展步伐，真正实现可再生能源的有效利用，从而实现化石燃料的有效替代，在确保能源安全的前提下尽快实现能源低碳转型。

1.2 中国有意愿、有能力加大对发展中国家低碳能源投资，促进气候合作

在能源低碳转型进程中，发展中国家无疑是最为薄弱的一环。尽管许多发展中国家可再生能源潜力巨大，但由于市场需求、技术、基础设施、资金等多重因素的制约，可再生能源的发展较为滞后。南美、中亚、非洲、中东

“在烧毁我们唯一的家园之前，我们必须结束化石燃料污染，加快可再生能源的转型”。

——安东尼奥·古特雷斯（Antonio Guterres）

联合国秘书长

1. United Nations Environment Programme (2021). Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On - A World of Climate Promises Not Yet Delivered. Nairobi.

2. 可再生能源包括风能、水能、太阳能、地热能、生物质能等非化石能源，是清洁能源。本报告中所提及的绿色低碳能源投资、海外能源投资绿色低碳发展等表述，皆指上述各类可再生能源的投资。天然气等化石能源的固体污染物排放或许更低，但不属于绿色低碳的可再生能源，故不在本报告关注范围内。

等区域风能或光热资源较为丰富，但截至 2022 年 4 月，可再生能源装机量仅为 245、116、56、24 吉瓦^[3]。

而中国已成为全球可再生能源的领跑者。2021 年，全球可再生能源的增量接近一半（47%）来自中国。以光伏产业为例，中国具有全球领先的技术优势和制造业基础。2021 年，中国在多晶硅、硅片、电池片、组件等光伏制造环节的全球产量占比均在 75% 以上^[4]。中国清洁能源技术具有成本低、适用性强、可对接条件好的优势，能帮助发展中国家破解其清洁能源领域的技术瓶颈，加快转型进程。

能源投资一直是中国海外投融资的重点领域。以往，中国能源对外投资主要集中在煤炭等化石燃料，这些电力项目的碳排放不容忽视。由王建业（2022）等^[5]整理的中国在“一带一路”签约国家债权和股权数据显示，2013-2020 年，中国对外融资的 307 家电厂中，化石燃料（煤、天然气、石油）发电装机占比为 73%，投资额占比为 48.7%。印度尼西亚是得到中国投融资的煤电装机容量最大的国家。经过估算，其电力行业的年度碳排放量达到了近 1.1 亿吨。

作为全球可再生能源行业的领头羊，中国有能力通过加快海外能源投融资的绿色化、低碳化，助力发展中国家加速碳减排、应对气候危机，并已为此制定了一系列政策和系统规划。

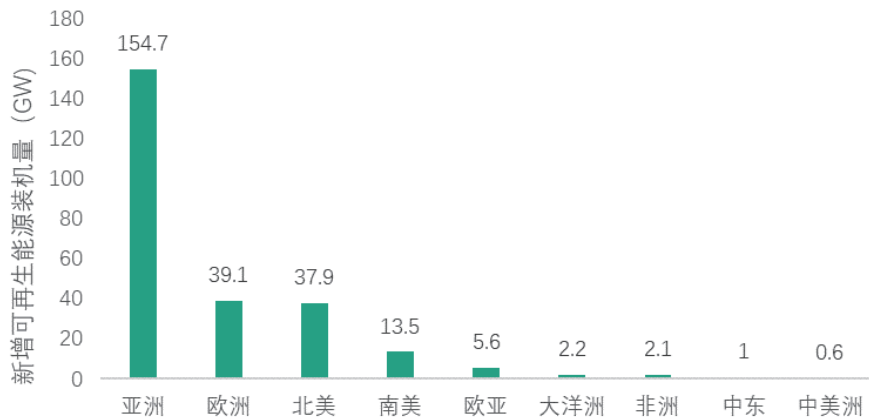


图1 不同地区 2021 年新增可再生能源装机量对比

“在此，我愿提出全球发展倡议：……

——坚持人与自然和谐共生。完善全球环境治理，积极应对气候变化，构建人与自然生命共同体。加快绿色低碳转型，实现绿色复苏发展。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。”

——中国国家主席习近平在第七十六届联合国大会一般性辩论上发表的重要讲话

3. International Renewable Energy Agency (2021). Renewable Capacity Highlights.

4. IEA (2022), Solar PV Global Supply Chains, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>

5. 王建业等. 建设绿色丝绸之路——中国海外电力投融资转型研究 [M]. 中国金融出版社, 2022: 50

例如，2021年9月21日，中国国家主席习近平在第76届联合国大会上宣布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。2022年3月，中国国家发展和改革委员会、外交部、生态环境部、商务部四部门联合印发《关于推进共建“一带一路”绿色发展的意见》，要求“一带一路”倡议必须与《巴黎协定》保持一致，中国将“推动各方全面履行《联合国气候变化框架公约》及其《巴黎协定》”，特别是支持能源转型和绿色交通。

1.3 研究目的和方法

值此习近平主席联合国大会讲话“中国将大力支持发展中国家能源绿色低碳发展”一周年之际，有必要去跟进、了解中国海外，尤其在发展中国家，绿色低碳能源投资进展如何？推进过程中遭遇了怎样的挑战？如何更好地应对这些挑战，落实这一承诺？

我们希望通过此项调研，追踪中国在发展中国家绿色低碳能源投资的进展，进一步梳理绿能出海的挑战和需求，促进各方对中国海外能源投资绿色发展的交流和讨论。

我们主要通过查阅文献、向企业发放问卷、访谈利益相关方、案例分析的方式，于2022年6-7月对中国海外绿色低碳能源投资进行了调研。共有52家企业参与并回复了问卷调查，7家包括企业、金融机构、行业协会和智库在内的相关机构接受了访谈。我们同时梳理了5个中国海外绿色低碳能源投资的案例，分析实践经验。



02 中国海外绿色低碳能源投资现状、趋势和特点

结合文献综述和企业调查结果，我们发现：

- 自习近平主席联大承诺以来，多数受访企业表达了继续增加在海外可再生能源投资的意愿。
- 2013-2021年，中国光伏、风电等绿色能源海外投资占比逐年增加，特别是从2019年开始，呈现显著增长。
- 中国海外可再生能源投资集中在拉美、东南亚、非洲、欧洲和南亚等地。水电是主要的可再生能源投资类型，但其比重正在下滑；光伏和风电增长更为强劲。
- 民营企业是新能源设备出口和光伏电站工程建设的主力军，也出现了和国企合作的趋势。
- 工程总承包是中国海外能源参与的主要形式，并出现了向投资和运营延伸的趋势。此外，光伏产业也出现了从设备出口转向海外产业布局的趋势。

2.1 调研企业数据概览

此次问卷共调查到52家能源企业，其中，民营企业（19家）和中央企业（18家）各占约1/3，其余为地方国企（6家）和有外资成分的中国企业（6家），另有3家企业未细化类别。

接受调研的企业中，有35家（67%）企业从事能源生产与供应。也有16家（31%）企业参与投资技术与研发、14家（27%）企业开全产业链投资。此外，11家企业涉足能源机械与设备、8家企业涉及新能源所需特定矿产。

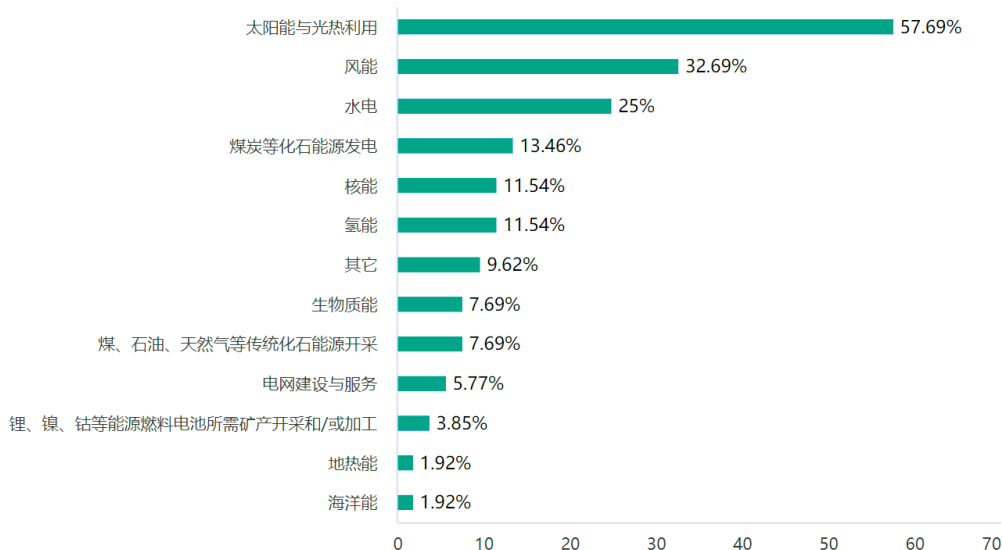


图2 受访企业能源投资领域分布占比

受访企业所投资的能源领域以太阳能与光热利用为主,企业占到30家(近60%)。其次是风能和水电,分别占到17和13家。投资核能和氢能的企业相对较少,仅有少数企业投资生物质能、地热能和海洋能。

从投资规模看,投资在10亿元及以上的占比最大。

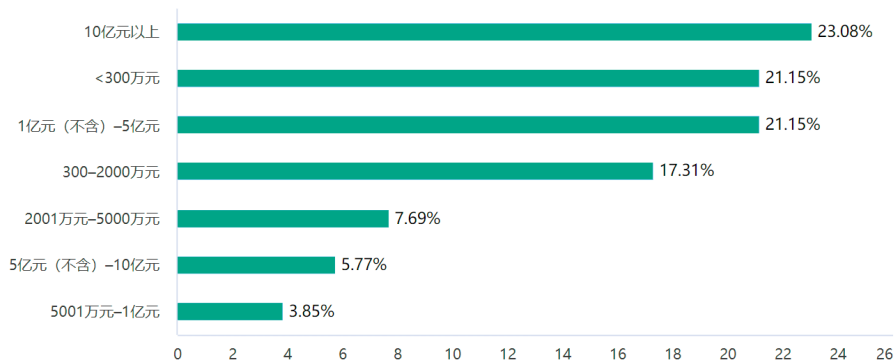


图3 受访企业海外投资规模分布

2.2 中国海外绿色低碳能源投资的趋势变化

根据企业提供的数据和接受访谈的反馈来看,随着全球能源转型的大背景和中国一系列鼓励海外能源投资低碳化的政策信号释放,中国在海外的可再生能源投资在增加。

有约73%的受访企业认为,自2021年9月习近平主席承诺以来,自身企业在海外绿色低碳能源领域的投资额有增加。超过53%的企业认为,其在绿色低碳能源投资的项目数增加。多数企业也表达了扩大投资的意向:75%的受访企业表示将扩大绿色低碳能源的海外投资,剩余25%的企业持观望态度。

从行业数据来看^[6],2013-2021年光伏和风电占所有能源类型的比例并不高,平均仅为11%左右,但大体呈现逐年增加的趋势。特别是从2019年开始,在整体能源投资额下降的情况下,光伏和风电投资占比显著上升,从2019年的12.47%增加到2020年的30.75%,之后2021年维持在该水平。习近平主席在2021年9月做出的承诺将为中国风能、光伏等绿色能源的出海提供政策利好。

“从国际上来看,各国应对气候变化的认知程度都在逐步加深,发展中国家对可再生能源的需求也在逐渐增加。在非洲国家的需求清单里,可再生能源、清洁能源、绿色发展的相关技术是他们明确提出要和中国合作的内容。这是我看到的产业里面呈现出来的一种状态,我觉得对整个(海外能源)投资来说是一个比较好的转向。”

——李丹

中国循环经济协会可再生能源专委会执行秘书长

6.Nedopil, Christoph (January 2022): “China Belt and Road Initiative (BRI) Investment Report 2021”, Green Finance & Development Center, FISF Fudan University, Shanghai.

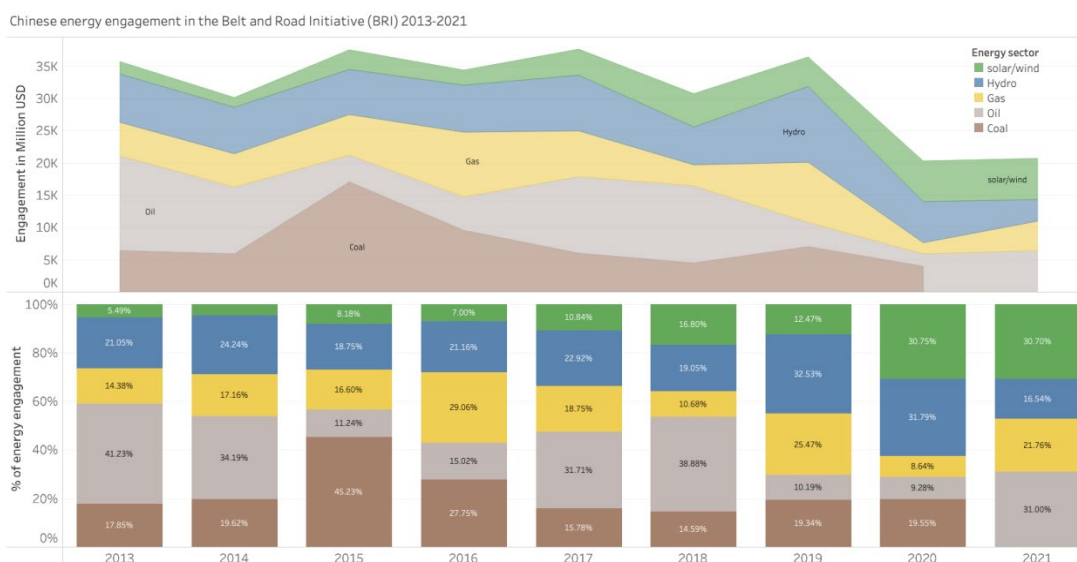


图4 2013-2021年中国海外能源投资+建设的能源类型对比, 引自 Christoph (2022)

2.3 中国海外投资的可再生能源类型和地区分布

2013-2020年, 中国在“一带一路”签约国家的可再生能源投资中, 水电占绝对优势, 其装机量达到 19.51 吉瓦, 获得投融资 (包括债权融资和股权投资) 32.9 亿美元。光伏和风电总装机量达到 8.84 吉瓦, 超过水电的 1/3, 投资总额达到 10.6 亿美元。其他各类能源的装机和投资规模如图所示^[7]。

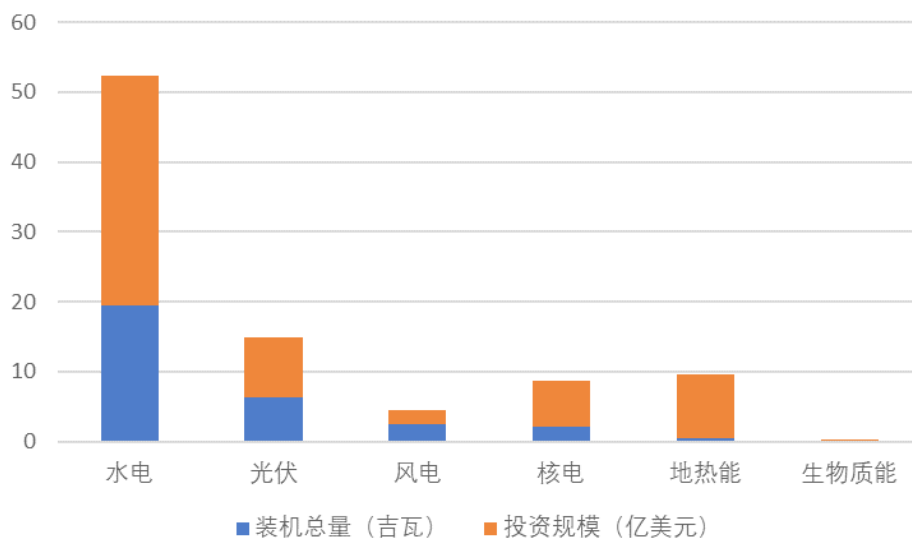


图5 中国“一带一路”电力装机和投融资状况 (2013-2021)

7. 王建业等. 建设绿色丝绸之路——中国海外电力投融资转型研究 [M]. 中国金融出版社, 2022: 50

2013–2021年,中国在海外的可再生能源电力投资主要流向东南亚(28.67%)、拉美(24.37%)、南亚(17.89%)、非洲(17.60%)等地的发展中国家,以及欧洲和中亚(5.61%)等地。

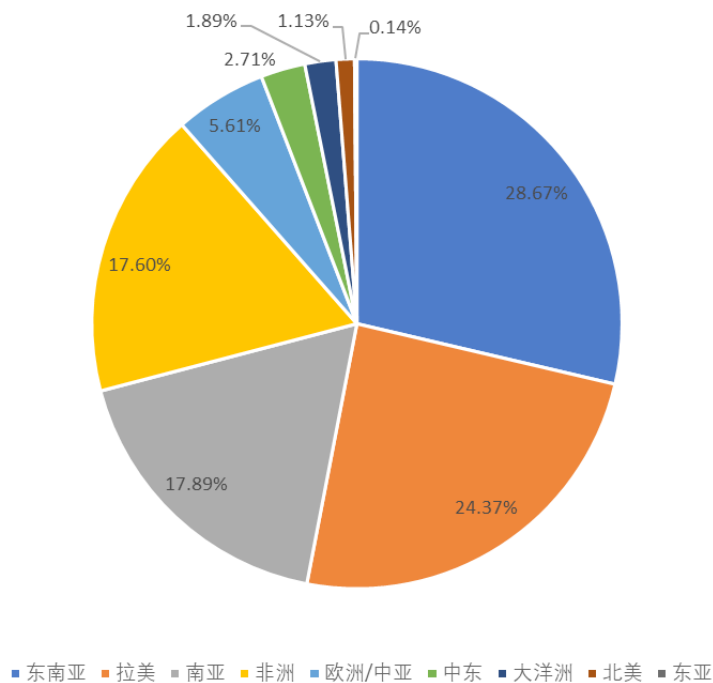


图6 中国可再生能源海外投资的地域分布(2013–2021)

其中,水电方面的投资主要流向了拉美、东南亚和非洲。在巴西的水电装机达到15.6吉瓦,占总装机的30.64%,其次是老挝(9.8%)、缅甸(9.2%)、巴基斯坦(8.76%)和尼日利亚(7.36%)^[8]。

在这期间,光伏投资主要流向拉美、北美和中东。在阿联酋的光伏装机达到1177兆瓦,占到28%,其次是美国(19.8%)、巴基斯坦(11.9%)、巴西(7.17%)和乌克兰(5.07%)。风能投资主要集中于欧洲/中亚以及拉美,如巴西、波兰、葡萄牙等国。

2.4 民营企业表现活跃,出现与国企合作的趋势

中国光伏产业具有强大的技术优势和制造业基础,为全球贡献了主要的光伏产能。2021年,中国光伏产品出口总额超过284亿美元,占世界光伏产品出口额的28%^[9]。根据在建产能预测,2025年中国多晶硅、硅片在全球的生产份额将达到95%^[10]。而这,主要来自于晶科能源、阿特斯、晶澳科技、天合光能、隆基绿能、东方日升等民营企业。

8. 波士顿大学电力投融资数据库,涵盖了通过政策性银行和外方直接投资方式对海外的能源投资

9. 人民日报,我国光伏产品出口去年同比增43.9%,2022-02-24

10. IEA(2022), Solar PV Global Supply Chains, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>

11. 东亚能源产业观察,2021年中国风电机组出口动向简报,2022-04-22

2021年，中国风机出口持续增长，达到72亿美元^[11]。2021年，有6家中国企业跻身全球前十风机制造商，分别是金风科技、远景能源、明阳智能、运达风电、上海电气、中国海装^[12]。中国风机机组出口的企业不乏表现优秀的民营企业。

根据世界资源研究所的调研^[13]，民营企业是光伏电站海外投资的主力军，其占比超过了50%。而风电电站的投资主体中，国有企业是绝对的主力军，无论是装机规模还是项目数量，占比均超过了88%。

由此看来，在新能源的设备出口，以及光伏电站的工程建设上，民营企业都表现活跃。王建业（2022）等认为，新能源项目规模相对较小、建设周期相对较短，易于民营企业进入。此外，在新能源领域，民营企业比国企更具技术和制造业优势。

由于国企更具资金优势，国企和民企之间也出现了合作的趋势。

“我们初步形成了央国企+民营企业，互利共赢的局面。央国企主要是以投资加运维为主，民营企业以智能制造技术创新为主，这个结构这两年合作得非常不错。”

——张世国

中国新能源海外发展联盟执行
理事长兼秘书长

2.5 中国海外绿色低碳能源的投资方式

对于风电和光伏来说，中国企业海外投资方式主要包括绿地投资、并购投资、以及“并购+绿地”混合投资等方式。对于光伏项目来说，绿地投资更为普遍，而风电项目则并购投资更为常见^[14]。同时，海外可再生能源投资也出现了产能投资，以及工程总承包为主，并向上下游延伸的趋势。

2.5.1 光伏制造企业加快海外产能布局

近年来，为规避欧美的“双反”调查^[15]，大批光伏企业加快了海外产业布局。2021年4月，东方日升宣布在马来西亚北部新建一座3吉瓦的组件及电池制造工厂。2021年9月，晶科能源在越南投资超过3.65亿美元的硅片技术项目，计划生产硅片产品^[16]。以隆基在马来西亚古晋的生产基地为例，这些产品主要出口欧美、澳大利亚等地区（详见附件案例4）。

12. GWEC Market Intelligence, Global Wind Supply Side Data 2021, May 2022

13. 世界资源研究所，迈向绿色发展：中国企业海外可再生能源投资的现状、挑战和未来，2021-11-05

14. 中国新能源海外发展联盟，促进中国企业可再生能源海外投资研究，2021年

15. 即对出口方发起的反倾销、反补贴的调查

16. 中国新能源海外发展联盟，2021-2022中国新能源国际发展报告，2022-01

2.5.2 工程总承包为主，并向上下游延伸

工程总承包（EPC）是海外能源合作最主要的形式。从我们的问卷调研中，超过一半的受访企业投资方式为EPC，紧随其后的是投资、建设与运营（BOT，48%）、股权投资（32.7%）和政府与社会资本合作（PPP，26.9%）。王建业（2022）等的统计结果也显示，无论是境外还是境内资金主导的项目，工程承包是占比最大的承包类型。在境外资金支持的项目中，以EPC形式参与的比例高达92.1%，而境内资金支持项目中EPC也超过70%。

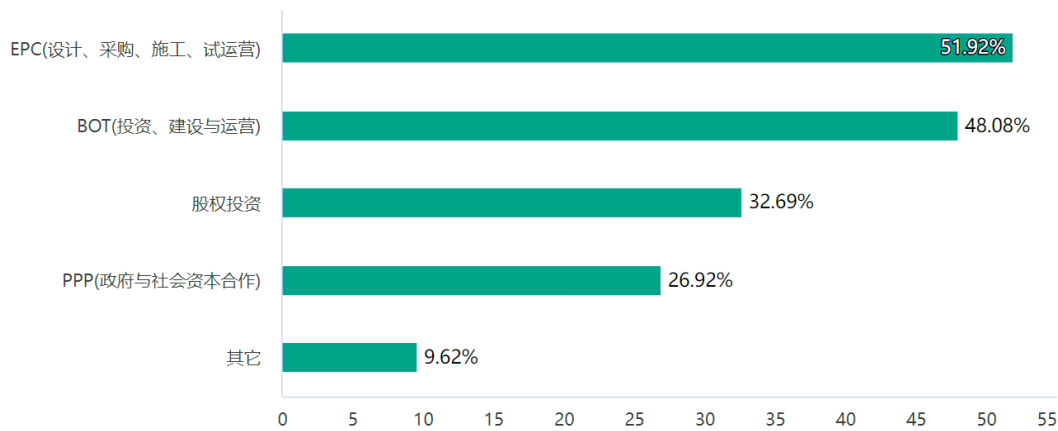


图7 受访企业海外可再生能源投资形式分布

海外可再生能源的运作和投融资模式也从我们的传统强项EPC逐渐向上游的投资和下游的经营拓展，形成了投资+EPC和BOT/PPP等形式，以获取更大的利润空间。2018年，山东电建三公司通过摩洛哥光热电站建设项目参与后期运营（详见附件案例1）。2016年，云南水务收购了普吉岛垃圾发电厂，通过BOT的形式获得15年的运营权（详见附件案例5）。2021年5月，通用技术中机公司通过投建营一体化的模式投资建成了中欧最大光伏电站（详见附件案例3）。

03 中国海外绿色低碳能源投资的影响因素分析

结合企业调查和相关方访谈结果，我们发现：

- 大部分企业对气候战略的重要性有了较高的认识，也制定了相关的政策或战略规划，绿色低碳能源投资的大氛围已经形成。
- 在绿色低碳能源投资的策略制定和实施上，企业都主要受自身因素影响。其中，在策略制定上，企业主要受中国国内气候政策和关于“一带一路”的绿色投资政策影响；在具体实施上，企业主要受东道国融资可行性与便利度影响。
- 企业的投资意向主要取决于东道国的政治局势和对华关系，以及东道国相关政策和法规监管情况。

3.1 中国企业海外绿色低碳能源投资的决策机制及影响因素分析

42 家（80.77%）受访企业声称，已经制定了应对气候变化 / 碳达峰、碳中和的相关政策或战略规划。其碳中和规划通常由战略规划部门编制，也有少数企业由董事会或跨部门领导小组编制。并且，在制定了相关政策的企业中，有 43 家（82.69%）企业认为气候战略是商业战略的重要组成部分。由此可看出，行业内已经对气候目标已经有了较高的认识，绿色低碳能源投资的大形势和大氛围已经形成。

不论在海外绿色低碳能源投资的策略制定还是实施上，企业主要基于自身商业利益诉求考量，如商业利益、管理层和股东需求等。在策略制定上，企业主要受中国国内气候政策和关于“一带一路”的绿色投资政策影响，而受国际能源发展趋势和国际倡议、东道国投资政策和东道国能源发展规划的影响较小。在具体实施上，企业主要受融资可行性与便利度影响，对东道国人才、技术储备及成熟度也有一定考虑，不过对当地社区态度、东道国和 international 的媒体舆论和 NGO 态度考虑得较少。

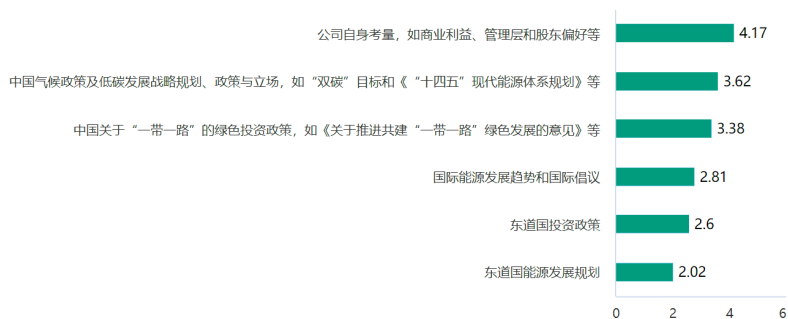


图 8 企业制定海外绿色低碳能源投资策略时考量因素重要程度^[17]对比

17. 选项重要程度 = (Σ 频数 × 权值) / 该题填写人次

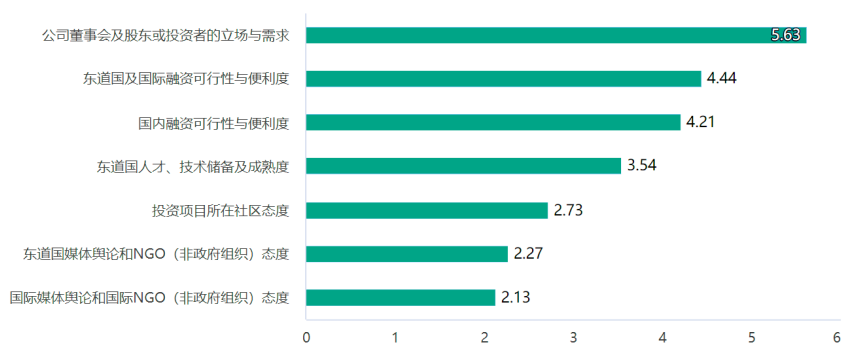


图9 企业具体实施海外绿色低碳能源投资项目时考量因素重要程度对比

3.2 中国企业海外绿色低碳能源的投资意向及影响因素分析

75% 受访企业表示将扩大绿色低碳能源的海外投资。

企业是否扩大投资，大多数情况下取决于东道国的政治环境和营商环境：在企业决定扩大投资的原因中，超过 42% 与东道国的政治局势、对华关系和社区关系良好有关；近 31% 与东道国具有气候和投资政策和监管法规有关。

相比之下，中国的相关政策和产业基础对中国企业海外绿色低碳能源投资的投资意向影响较小：中国政府的气候和投资相关政策原因占有所有原因的 10%；中国的人才、技术、和产业链储备占 8%。而东道国和中国的投融资支持和东道国的人才、技术和产业链储备对企业扩大投资的意向影响更小。

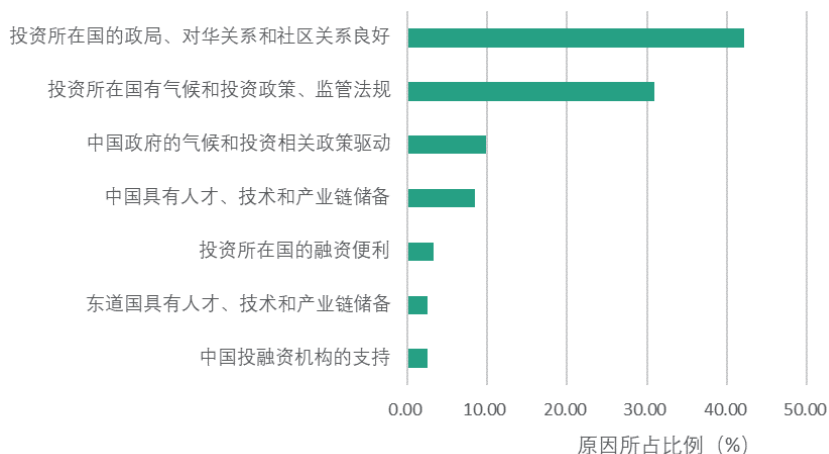


图10 影响企业扩大海外绿色低碳能源投资的主要原因对比

仅有 25% 企业表示将继续观望绿色低碳能源的海外投资。东道国的政治环境和营商环境同样是企业选择观望的首要原因：企业选择观望的原因中，接近 48% 与东道国政治形势、对华关系和社区关系不稳定有关；接近 28% 与东道国的气候和投资政策和监管法规不明朗有关。企业也比较关心中国的

“企业出海，最重要的推动力是市场因素：当地有无发展新能源的需求；还有当地政策，特别是对华关系。因为企业投资也要确保收益和运营的安全。”

——张世国

中国新能源海外发展联盟执行理事长兼秘书长

政策变化、东道国的融资难度和产业储备：近 8% 的原因因为中国政府的气候和投资相关政策有变化，而东道国融资较难和东道国的人才、技术和产业链储备暂不支持这两原因均占 6%。中国的人才和技术转移需要时间、以及中国投融资支持有待加强对企业观望投资的意向影响更小。

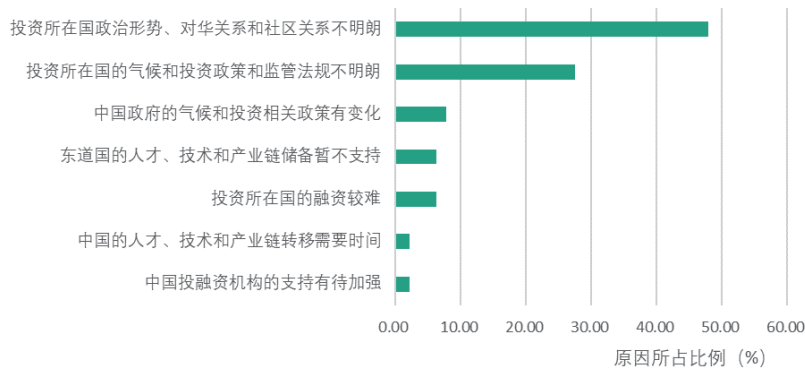


图 11 影响企业对海外绿色低碳能源投资持观望态度的主要原因对比

尽管并没有企业选择削减投资，但他们仍然选择了可能导致企业削减投资的原因，因此这一较为隐蔽的可能性仍然需要各方关注。东道国的政治环境是导致企业削减投资的决定性因素。东道国政治形势、对华关系和社区关系影响企业投资意向的比例进一步扩大，总计达到了近 60%。东道国的气候和投资政策和监管限制低碳能源投资这一原因比例有所缩小，但仍然接近 20%。

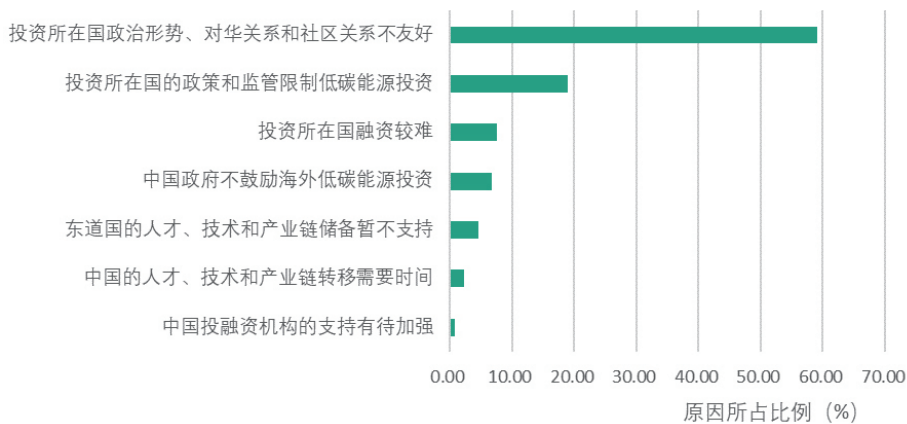


图 12 可能导致企业削减海外绿色低碳能源投资的主要原因对比

由此可见，在扩大投资、继续观望和削减投资三种情境下，东道国的政治环境和营商环境都是影响企业投资意向的首要因素，占比均超过了 70%。并且，企业更容易因为东道国政治环境的变化而观望或削减投资。

中国政府的气候和海外投资政策均对企业投资意向产生了一定影响。中国具有的人才、技术和产业链储备更容易成为企业扩大海外投资的原因，而非暂停或削减投资的原因；而东道国融资较难和人才、技术和产业链储备欠缺更容易成为企业观望或削减投资的原因。

04 中国加大发展中国家绿色低碳能源投资的机遇与挑战

4.1 全球能源转型的大趋势和大机遇

最近几年，随着技术的突飞猛进，光伏和风电等可再生能源发电成本迅速降低。根据国际能源署和经合组织核能署 2020 年共同发布的报告，全球风电、光伏的全生命周期平准化度电成本的中位数已经低于或接近煤电^[18]。这无疑为其替代传统能源创造了条件。在 2020 年，全球可再生能源新增装机容量近 280 吉瓦，增长率达到 45%；2021 年的可再生能源新增装机容量更达到 295 吉瓦，再次创下历史新高。国际能源署表示，这一趋势将会成为“新常态”^[19]。

各国也已就能源去煤化、清洁化达成共识，能源转型的大氛围和大趋势已经形成。如 2021 年 6 月 27 日，孟加拉国宣布取消 10 座大型煤电计划；2021 年，中国、日本、韩国都宣布不再支持海外煤电项目，更在年底的格拉斯哥气候变化大会 COP26 上达成“逐步减少”煤炭消耗的共识。

诚然，2022 年 3 月爆发的俄乌冲突限制了俄罗斯天然气出口，使得全球能源供应紧张，煤炭等传统能源似有回归的趋势。然而，长期来看，全球能源转型的加速趋势并未变缓。目前，清洁能源已经成为欧美投资重点。2022 年 8 月，美国通过了价值 3690 亿美元的气候投资计划，包含了清洁能源领域的多项税收抵免项目。2022 年 5 月，欧盟推出了 REPowerEU 方案，计划到 2027 年额外投资 2100 亿欧元，用于结束对俄罗斯能源供应的依赖以及加速欧盟能源转型的步伐。

即使在发展中国家，可再生能源的投资建厂步伐并未停下。在巴西最近的第四期新能源拍卖会上，五家光伏公司获得了总容量为 166 兆瓦的发电项目。目前，水（11 万兆瓦）、风（2.2 万兆瓦）、光（1.6 万兆瓦）稳稳占据了巴西全国装机容量的前三。智利的目标为到 2025 年，可再生能源将占

“不搞火电，我们还有小水电、风电、光伏、生物质、地热，还有很多的商业机会等着中国开发。

‘一带一路’的新能源，除了电站开发投资以外，综合能源服务也有庞大的机会，数字化能源、各种能源资源的整合利用、提高能效扩大规模等等。绿色能源机会非常广阔。”

——张世国

中国新能源海外发展联盟执行理事长兼秘书长

18.IEA(2020),Projected Costs of Generating Electricity 2020,IEA,Paris <https://www.iea.org/reports/projected-costs-of-generating-electricity-2020>

19.IEA (2021), Renewable Energy Market Update 2021, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-2021>

到全国能源消费的 20%^[20]。在泰国生物循环绿色经济新发展模式的指导下，泰国能源政策委员会 (NEPC) 通过了一份新的可再生能源配额计划，计划在 2022 年到 2030 年之间购入 5.2 吉瓦的可再生能源。马来西亚在近期也将总容量为 2.2 吉瓦的发电项目分四批次交给了光伏公司建设运营，并公布了马来西亚可再生能源路线图，为 2035 年之前的电力行业减碳做出更为细致的指导^[21]。

因此，能源转型虽有小波折，但大趋势并未改变。中国对发展中国家绿色低碳能源投资大势可趋，前景广阔。

4.2 全球光伏产业链“去中国化”：限制了贸易，推动了海外产业布局

近年来，特别是新冠疫情、俄乌冲突以来，欧美对制造业本土化、能源自主的需求越来越明显。2021 年 2 月，《欧洲太阳能倡议》提出到 2025 年前建立从上游到下游 20 吉瓦的光伏本土供应链。2022 年 6 月，美国计划在 2024 年将国内光伏制造能力提高两倍，至 22.5 吉瓦。欧美此举将限制中国光伏出口，进一步保护本国产业和就业。

欧美对光伏制造业本土化的追求是否会传导到发展中国家？的确有可能。2022 年 7 月，国际能源署发表了《全球光伏产业链特别报告》^[22]，呼吁各国支持本土光伏制造业，以避免目前光伏产业链过分集中在中国所带来的风险。早在 2021 年 4 月，印度就展开了针对中国光伏背板企业的反倾销调查。这意味着其他发展中国家同样有可能通过反倾销调查的手段来保护本国制造业。

这将如何影响中国企业对发展中国家的可再生能源设备出口和投资？2012 年“双反”调查使得许多中国光伏工厂因此倒闭，却也助推了国内市场的发展，以及对印度、巴西等新兴市场出口的布局。此外，许多光伏企业纷纷在海外建生产基地，以规避“双反”调查。例如，晶澳太阳能先后在马来西亚檳城和越南北江省建立生产基地，逐步构建集硅片 - 电池 - 组件于一体的完整的海外产业链。目前欧美及部分发展中国家对光伏出口的限制，也许会为中国光伏企业的出口海外带来挑战，却为对发展中国家的投资布局带来机遇。

津巴布韦在 2019 年出台了《国家可再生能源政策》，明确希望通过包括土地使用、税收等一系列的惠利政策来鼓励外资在新建可再生能源电力项目、可再生能源设备生产组装、电池储电系统等方面就地建厂投资，以此来推动可再生能源装机占比到 2025 年达 16.5%，2030 年达 26.5% 的目标^[23]。

20. <https://www.natlawreview.com/article/renewable-energy-latin-america-updates-august-2022>

21. <https://ihsmarkit.com/research-analysis/which-asean-countries-will-be-the-frontrunners-to-decarbonize.html>

22. IEA (2022), Solar PV Global Supply Chains, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>

23. <https://www.theindependent.co.zw/2022/08/26/renewable-energy-policy-boon-for-investment-in-power-sector/>

4.3 绿色金融已加速，中国海外新能源投融资服务仍具巨大提升空间

中国金融机构正通过强化风险管理、对新能源项目给与针对性支持等方式，加速绿色金融的产品和服务供给，致力于推动绿色“一带一路”的发展。

在投融资风险管理层面，中国出口信用保险公司（简称“中信保”）计划不断完善承保政策，研究通过提供优惠费率、放宽承保条件等支持措施，支持“一带一路”沿线贸易和投资绿色转型发展。例如，中信保通过投标阶段介入融资方案设计、向投资人出具附带支持条件的投标意向函等模式创新，支持企业境外新能源投资^[24]。同时，聚焦全流程风险管理，对环境和社会风险高的项目不再提供保险支持。

而在项目融资领域，丝路基金投资了沙特阿拉伯国际电力与水务（ACWA）旗下的新能源平台，为新兴市场国家的新能源电站提供投资支持，目前已涉及南非、摩洛哥、阿联酋、约旦和埃及 5 个国家^[25]。

这些金融机构的举措也将为解决新能源项目融资难的问题提供机遇，而融资难恰恰是长期阻碍中国海外能源投资绿色低碳发展的重要原因。

此次调研发现融资难的问题仍然存在。近 50% 的企业反映在东道国融资有些难，20% 企业将其列为预计削减投资的主要原因。约 83% 的受访企业透露在海外绿色低碳能源投资时使用了公司自有资金，也有较大比例企业使用了商业银行贷款（63.46%）和开发性金融机构贷款（42.31%），仅有少数企业使用了来自于政府财政补贴、投资基金和资产管理公司的融资等。

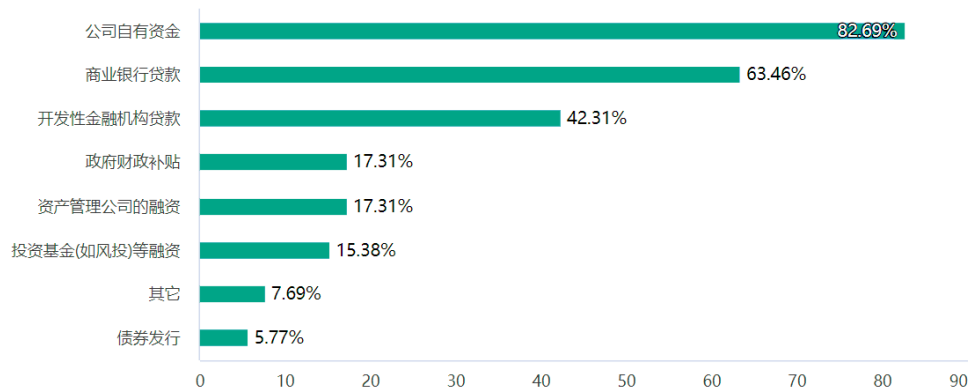


图 13 海外新能源投资企业的资金来源比

“中国现在从设备制造到工程管理的细致程度来讲，做得确实不错，那么投资的融资成本就直接决定市场竞争力。”

——李丹

中国循环经济协会可再生能源专委会执行秘书长

24. 走出去情报公众号 . 中信保推出新模式，支持境外新能源投资 . 2021-11-18

25. 王建业等 . 建设绿色丝绸之路——中国海外电力投融资转型研究 [M]. 中国金融出版社，2022: 113



此外，在某些地区，货币政策也成为推高中方项目成本的大问题。李丹透露，在非洲一些地区，如果人民币无法直接兑换外汇，而是要经过美元的话，会有外汇管制，成本会高很多：“所以人民币兑外汇的能力，直接决定了中国在外投资的收益保障。”

王建业^[26]等发现，与中央企业和大型地方国有企业相比，在海外新能源投资方面具有竞争力的民营设备供应商往往很难满足在资质、抵押或担保方面的要求，从中资金融机构获得中长期贷款的难度与利率水平都更高。此外，目前的公司融资模式对民企来说并不友好，而项目融资的运用也面临不少困难。根据清华大学绿色金融发展研究中心的研究^[27]，公司融资模式不适用于没有大量银行授信额度的民企，因其需要为海外项目公司提供担保。但可再生能源项目时间点要求高，很难有时间满足无追索项目融资所要求具备的全部条件及各项协议安排。并且，在很多国家无法提供主权担保的情况下，金融机构较难接受无追索的项目融资模式。

未来，金融机构还需要持续关注产业发展和政策变化，并据此开展面向海外能源绿色低碳投资的针对性绿色金融产品和服务创新，以支持发展中国家能源绿色低碳发展。

“我们需要以长线的视角和思维来看待和发展中国家的能源合作。中国对外投资有的时候会被人诟病的一个原因是我们资源开发型的项目多，但是在当地培育产业的事，或者说真正走进特别贴近老百姓的东西，相对来说比较少。”

——李丹

中国循环经济协会可再生能源专委会执行秘书长

4.4 东道国遇技术瓶颈与产业培育不足

由于新能源对储能和电网要求较高，许多发展中国家未能实现储能技术和新型电力系统覆盖，从而难以为新能源的稳定生产提供技术保障，为中国在当地的新能源投资带来风险。以南非为例，国家电力公司 Eskom 频繁出现故障，已于 2022 年 6 月开启新一轮限电，电力稳定供应都无法保障。

此外，目前光伏风电等可再生能源领域对发展中国家当地产业的培育不足，一来无法满足当地就业和产业布局的需求，二来失去了培育企业作为整个能源产业链下游的用户端来使用能源的机会。

中国的确在非洲有一些援建的项目，但是政府主导的项目有些缺乏好的商业模式，不能做到持续的盈利，无法吸引企业的持续运维，缺乏可持续性。同时，也可能涉及到“水土不服”的原因，即中国的经验在当地无法落地。

26. 王建业等. 建设绿色丝绸之路——中国海外电力投融资转型研究 [M]. 中国金融出版社, 2022: 61

27. 绿色金融发展研究中心. “一带一路”“可再生能源项目”投融资模式、问题和建议. 2019-12-27



05 促进中国支持发展中国家绿色低碳能源投资的建议

中国的能源企业在帮助国家实现“大力支持发展中国家能源绿色低碳发展”这一承诺时，需要东道国政府、中国政府、金融机构等不同重要利益相关方提供营商环境、投融资、当地产业培育等方面的支持。为了促进中国支持发展中国家绿色低碳能源投资的增长，更好地拥抱全球能源转型机遇，应对国际形势、融资、技术等诸多方面的挑战，我们详细分析了受访企业的期待，并对各方提出了建议。

5.1 中国和东道国政府应提供更多政策和投融资支持

多数受访企业认为，为使企业加大绿色低碳能源海外投资，中国和东道国都需要在政策制定和落地上采取行动，并且中方提供更多的投融资支持，东道国提供营商环境的支持。

近 60% 的企业认为，最迫切需要解决的问题是中方实施更便捷的投融资支持，同时加强投融资机构对绿色低碳能源境外发展的资金支持。也有超过 48% 的企业认为，中方相关政策需要更多可操作性强的落地措施。超过 50% 企业认为，东道国方面需要创造更好的营商环境，以及制订清晰稳定的绿色低碳能源发展政策和落地措施。

此外，也有接近或超过 20% 的企业认为，企业需加大研发投入，增强竞争力；中方需要在知识产权等领域为相关设备进出口提供便利；同时中企应

“习主席承诺出台后，如果国内有配套的政策能降低海外新能源项目的融资成本，将会对企业海外能源投资的绿色低碳发展有很大的促进。”

——来自某央企不具名部门负责人

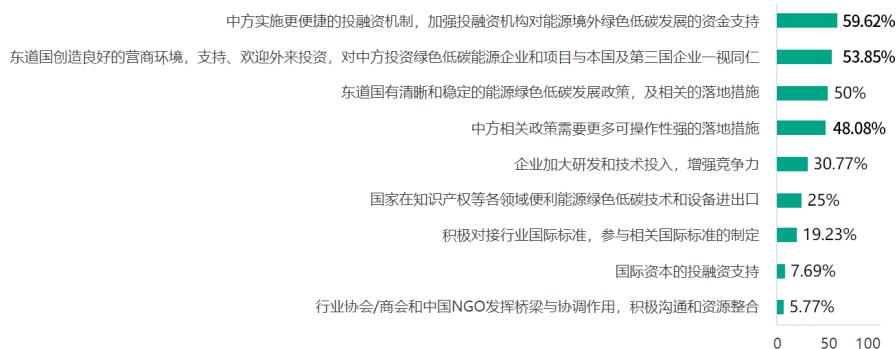


图 14 受访企业认为加大绿色低碳能源海外投资最需要解决的问题占比

积极对接行业国际标准，参与相关国际标准的制定。

仅有较少的企业认为需迫切赢得国际资本的投融资支持，同时协会、非营利组织（NGO）等机构积极发挥沟通和协调作用。

5.2 东道国应坚定能源转型意愿，持续优化营商环境

东道国的自身意愿对于实现能源转型来说至关重要。目前，东道国需要坚定转型意愿，制定更有利于可再生能源发展的战略规划和政策，同时有相应的税收、投资等配套政策来支持，以吸引企业投资，加速本国能源转型进程。同时，东道国需要确保政策的延续性，避免由于地缘政治、贸易保护主义等因素冲击供应链，给企业带来很大的政治风险。

结合东道国基础设施薄弱、技术欠缺的现状，中国已在 2022 年 1 月发布的政策文件《“十四五”现代能源体系规划》中提出合作范畴扩展到储能、智慧电网等领域，这将推动东道国可再生能源有效装机出力、实现大规模并网，加速东道国能源绿色低碳转型。但中国的这些政策、规划和愿景的实施，需要东道国的相关政策和规划进行配合。

对企业来说，需要分析东道国投资环境和市场变化，做好风险把控。对内，企业需“修炼好内功”，加快技术创新，主动去适应国际绿色标准规则，提升企业的国际竞争力和话语权。对外，结合应对气候变化、能源转型这一大势，更好地利用国家双碳目标、海外投资绿色化等宏观政策，争取中国国家国际发展合作署、南南合作援助基金等机构和开发性金融机构的支持。

5.3 中方应创新融资模式，拓展融资渠道

在新冠疫情凸显诸多中低收入国家对外债务风险的背景下，中方提供的投融资支持成为加快海外绿色低碳能源投资的关键。为了解决新能源出海的主体——民营企业融资难、融资贵的困境，我国政府及监管部门需加快能源投融资的市场化改革，将海外电力项目的投融资从官方参与的公司融资模式向市场化程度更高的项目融资或混合融资模式转变，发挥中国新能源产业优势，支持民营企业拓展海外市场。

为此，金融机构应建立新能源电站项目资产评估机制，促进海外新能源电力融资向基于项目风险和资产的模式转型，为无追索银行贷款^[28]创造条件。

28. 又称项目融资，贷款人向特定的工程项目提供贷款协议融资，对于该项目所产生的现金流量享有偿债请求权，并以该项目资产作为附属担保的融资类型。不同于公司融资，项目的主办人不承担任何信用担保，如果该项目出现意外或经营失败，贷款人无权向该项目的主办人进行追偿。

“中国清洁能源企业尤其需要维护好友好国家，巩固基本盘。我们在加强对中欧新能源合作、中拉新能源合作的同时，还要对一些可再生能源有潜力，但是条件尚且不太好的像非洲的一些国家进行合作布局，拓展巩固阵地。”

——张世国

中国新能源海外发展联盟执行
理事长兼秘书长

针对可再生能源项目规模小、建设周期短，建设风险相对可控的特点，金融机构对项目的风险认定应有别于传统能源项目。2020年11月，中国通用技术集团中机公司匈牙利考波什堡100兆瓦光伏电站通过无追索权项目融资方式，获得了中国银行匈牙利分行发放的贷款。

中国商业金融机构也应加强与多边开发金融机构的合作，开展混合融资。日前，亚洲基础设施投资银行、亚洲开发银行、世界银行等多边开发金融机构已经在探索通过银团贷款的方式，为清洁能源项目提供融资服务，降低海外EPC工程建设成本。多边开发金融机构的政治影响力还可以帮助企业降低风险，增加无追索项目融资的几率，降低综合融资成本。

此外，加强新能源领域国有企业和民营企业的合作。充分结合国有企业的融资优势和民营企业的技术优势、国有企业的风险控制优势和民营企业的效率优势，在新能源项目上展开合作。国有企业需简化内部流程，减少审批的时滞和不确定性，提高合作的成功率。

同时，企业还可更多和外资银行（如德意志银行、汇丰银行等）合作，充分利用其利率优势和风险控制能力，同时更好地适应国际标准和规则，解决项目的资金问题。亦可考虑和当地的财团合作，促进当地参与，减轻资金压力。

5.4 注重培育当地产业链，促进项目可持续运营

中国对海外可再生能源的投资正在从工程承包往上游的投资和下游的运营延伸。不同于单纯的设备出口和交钥匙工程，投资+工程承包+运营风险更大，但市场和利润也更大。可再生能源行业需要学会以长远目光，开始考虑可再生能源项目的运营维护、能源服务等后续管理和长期参与。

企业走出去的过程中，也应注重对当地产业的培育，为应对发展中国家可能的贸易壁垒，以及满足当地就业和产业布局的需求，同时培育能源的下游应用端，解决可再生能源后端消纳问题。

培育当地产业，确保项目可持续运营，也要求中国的角色要从主导到引导转变。政府为企业提供启动资金的支持，而企业负责商业模式、技术模式在当地的落地，并且根据运营状况决定是否获得后续贷款支持。

同时，企业在项目早期设计时充分考虑发展中国家实际，评估项目的商业模式。与其投资体量大、但技术要求高，后期运维差的项目，不如投资体量小，但商业模式好，贴合发展中国家技术条件和民众需求的“小而美”的项目。如在陷入断电危机的南非，离网的、100兆瓦以下的光伏项目更具投资机遇。

“海外电力投融资模式转型，最根本的是从官方参与、国有企业为主、基于担保抵押的传统电力‘公司融资’模式向更市场化、民营企业和国有企业共同参与，基于新能源项目风险、资产、收入的模式转型”

——摘自《建设绿色丝绸之路——中国海外电力投融资转型研究》

这些“小而美”的项目，不仅得到了中国领导人的支持，也被有关媒体认为是我国“一带一路”投资新趋势^[29]。习近平主席在第三次“一带一路”座谈会上表示，今后要将“小而美”项目作为对外合作的优先事项^[30]。

项目的可持续运营还需要企业具有长期主义思维，真正融入当地，实现与当地互利共赢，在这个过程中，提升在地环境、社会和治理（ESG）表现，更好地适应当地甚至国际环境或劳工等方面的标准。

5.5 促进相关方的沟通和协调，加强绿色低碳能源交流合作

若想更好地落实习近平主席“大力支持发展中国家能源绿色低碳发展”的承诺，政府、行业机构、企业、非营利组织等利益相关方的交流和合作同样必不可少。

行业机构因其中立性和与企业的紧密联系，可以在搭建交流平台、促进国际间沟通协调等方面扮演重要的角色。建议更好地利用行业机构的协调作用，促进中国与其他发展中国家在绿色低碳能源领域的信息分享、项目对接、标准促进等工作。

民间非营利组织更容易做到“小而美”的援助类项目，更为注重社区关系管理和利益相关方沟通，从而能够增进与其他国家间的互信合作。同时，民间交流也能实现多层面的沟通了解，有效地协助解决环境、社会等一系列跨境问题。

行业机构和民间非营利组织都可以在绿色低碳能源交流合作中起到“润滑油”的效果。我们需要善用行业机构和民间非营利组织的沟通和协调能力，提升我国海外能源投资的国际形象和软实力，同时为全球能源转型的携手并进形成更大的合力。

“这关系到管理思维的转变。如果企业管理者认为只是在当地执行一个项目，那么可能关注的是项目过程中如何收益最大化，这样很可能就没有顾念到别人的利益；如果管理者能将自己当作一个国家的公民，关注的是如何和项目相关主体融在一起，发挥自己的作用，推动当地变得更好，那么企业多半会在当地发展得很好，因为会有一帮人聚集起来，形成利益共同体。”

——李丹

中国循环经济协会可再生能源专委会执行秘书长

29. 南华早报·小而美：中国在非“一带一路”投资新偏好 <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy/article/3187214/china-finds-small-beautiful-african-projects-under-belt-and>

30. 丝路新观察·一带一路 | 今后要将小而美项目作为对外合作的优先事项 <http://cms.siluxgc.com/public/BeltRoad/20211122/28371.html>

参考文献

- [1] 东亚能源产业观察, 2021 年中国风电机组出口动向简报, 2022-04-22
- [2] 绿色金融发展研究中心. “一带一路“可再生能源项目”投融资模式、问题和建议 .2019-12-27
- [3] 南华早报. 小而美: 中国在非“一带一路“投资新偏好 <https://www.scmp.com/news/china/diplomacy/article/3187214/china-finds-small-beautiful-african-projects-under-belt-and>
- [4] 人民日报, 我国光伏产品出口去年同比增 43.9%, 2022-02-24
- [5] 世界资源研究所, 迈向绿色发展: 中国企业海外可再生能源投资的现状、挑战和未来, 2021-11-05
- [6] 丝路新观察. 一带一路 | 今后要将小而美项目作为对外合作的优先事项 <http://cms.siluxgc.com/public/BeltRoad/20211122/28371.html>
- [7] 王建业等. 建设绿色丝绸之路——中国海外电力投融资转型研究 [M]. 中国金融出版社, 2022
- [8] 中国新能源海外发展联盟, 2021-2022 中国新能源国际发展报告, 2022-01
- [9] 中国新能源海外发展联盟, 促进中国企业可再生能源海外投资研究, 2021 年
- [10] 走出去情报公众号. 中信保推出新模式, 支持境外新能源投资 . 2021-11-18
- [11] International Renewable Energy Agency (2021). Renewable Capacity Highlights.
- [12] IEA (2022), Solar PV Global Supply Chains, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>
- [13] Nedopil, Christoph (January 2022): “China Belt and Road Initiative (BRI) Investment Report 2021”, Green Finance & Development Center, FISF Fudan University, Shanghai.
- [14] GWEC Market Intelligence, Global Wind Supply Side Data 2021, May 2022
- [15] IEA(2020), Projected Costs of Generating Electricity 2020, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/projected-costs-of-generating-electricity-2020>
- [16] IEA (2021), Renewable Energy Market Update 2021, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-2021>
- [17] United Nations Environment Programme (2021). Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On - A World of Climate Promises Not Yet Delivered. Nairobi.

附录

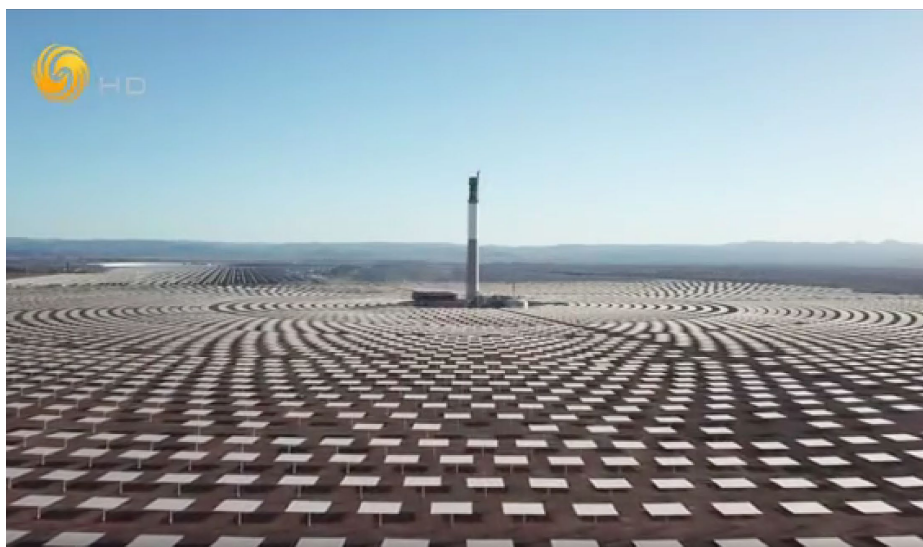
中国海外绿色低碳能源投资案例

案例 1 山东电建三公司合作建设的摩洛哥光热发电站

“努奥”，在阿拉伯语中寓意为“光”。摩洛哥每年的日照时间高达 3000 到 3600 小时，发电潜力高达 2600 千瓦时每平方米，是欧洲国家的两倍。由于传统能源缺乏，摩洛哥政府决心发展新能源。凭借得天独厚的地理位置和充沛的光照条件，作为摩洛哥国家新能源计划重要部分的努奥项目于 2013 年动工。

这一项目位于摩洛哥南部撒哈拉沙漠的瓦尔札札特市。自从开始建设世界上最大的太阳能发电站，这里就不再像以前那么荒凉了。7400 面定日镜像向日葵一样，追随着太阳，将太阳能板吸收太阳光热的效率达到最高。

努奥二期占地 690 公顷，装机容量是 200 兆瓦；努奥三期占地 750 公顷，装机容量是 150 兆瓦。二三期光热电站项目共投资 20 亿美元，由摩洛哥太阳能管理局，沙特水电公司和一家西班牙公司共同出资建设。山东电建三公司与掌握光热核心技术的西班牙森纳公司组成了 EPC 联合体承包项目。





不同国家的团队合作所带来的开放包容的工作态度，被认为是摩洛哥项目得以成功的重要因素。在此过程中，山东电建三公司希望向森纳公司学习光热电站的核心技术。据透露，现场施工团队通过设立专题小组的形式，让团队带着任务去执行工程项目，学习更多技术细节。同时，在过程中积累资料，更多地为合作伙伴提供服务，从而学到更多的东西。

同时，项目也注重本地团队的培养。电站主要施工项目均采用当地分包商，从土建施工到设备安装，工程建设先后引进当地分包商和分供方数量达到 60 余家，周边辐射带动上百家当地企业参与到工程建设当中，极大的活跃了地方经济，带来了大量就业机会。据不完全统计，项目建设累计为当地创造了近 1.4 万个就业岗位。

努奥二三期电站已于 2018 年投入运营。两期电站投产后，每年将输送清洁电力达 12.3 亿千瓦时，让超过 100 万的摩洛哥家庭用上了清洁能源，还可将富余的电能输送到欧洲，彻底改变摩洛哥电力长期依赖进口的局面。

山东电建三公司已和森纳公司合作，成立运营公司，负责电站的 3 年试运营，确认电站能达到预期发电量之后，才会归还最终的业主。这种参与项目后期运营的方式，将是中国公司今后发展的方向。同时，山东电建三公司也会积极地向产业链的上游拓展，参与投融资。

目前，努奥项目的大多数原材料还需要进口。山东电建三公司希望通过 EPC 带动国内机电设备和原材料出口，使中国机电整个产业链得以受益。

在山东电建三公司、西班牙公司、摩洛哥政府等方面合作下，光热电站项目成为“共商、共建、共享”的良好实践，为“一带一路”清洁能源合作提供了宝贵指引。

信息来源：《龙行天下》栏目过往拍摄采访素材

案例 2 晶澳助力亚马孙河上的移动光伏工厂

运输业是碳排放的重要组成部分。亚马孙河上的一个加工阿萨伊果的“船上工厂”，通过配备晶澳太阳能提供的光伏发电系统，实现了果肉加工和储藏、以及船只运行的零排放，还提升了沿岸居民的生活水平。



阿萨伊果是亚马孙雨林地区的特产水果，被印第安人奉为“神秘的生命之果”，独特的味道、丰富的营养元素，使其受到当地居民的喜爱。近年来，阿萨伊果受到更多消费者的追捧，但高昂的运输成本令人望而却步。



阿萨伊果，来源：belezaesaude.com

而在亚马孙河上的这艘船，则是一个加工阿萨伊果的“船上工厂”。船顶部配备有 675 块晶澳高效光伏组件组成的光伏发电系统。凭借充沛的阳光和储能系统的支持，光伏发电系统为工厂和船只的运行提供了充足的电力供应。这个船上工厂可满足工厂每天处理 20 吨阿萨伊

果肉的产能需求，以及仓库中 300 吨冷冻成品的储藏需求。而生产运行过程中产生的废水，则经过船上的污水处理系统处理后，再对外排放，这个船上的“污水处理厂”每天可以完成 1.5 万升废水的处理。

此外，这个光伏驱动的船上加工厂也通过果肉加工，为当地创造 50 个直接就业机会，平均每人每年增收 2 万美元。



小工厂，大循环。在这个小小的船上工厂中，采购、加工、储藏、污水处理形成了成熟的运行体系，在保护亚马孙河流域生态的同时，有效改善沿岸居民的生活质量和水平，因地制宜创新发展模式，实现发展与环境保护的协调统一，也为光伏的应用开创了新思路。

信息来源：除标注外，由晶澳太阳能提供

案例 3 通用技术中机公司投资建成中欧最大光伏电站

匈牙利是中欧的小型内陆国家，能源储量相对较少。同时，匈牙利也在欧盟气候目标下积极促进能源转型。促进可再生能源项目建设成为了匈牙利改善能源结构、增加能源自给度、促进气候安全的优先举措。

匈牙利也是中国 - 中东欧合作平台框架下重要的全面战略合作伙伴。由中国通用技术集团所属中国机械进出口有限公司（以下简称“中机公司”）投资兴建的匈牙利考波什堡 100 兆瓦光伏电站项目已成为中国与匈牙利、中东欧清洁能源合作的典范。

这一项目位于匈牙利西南部考波什堡市，于 2019 年 6 月正式开工，2021 年 5 月正式投运。这是“一带一路”框架下中匈两国加强生态环保、绿色发展领域交流合作的重点项目之一，是中机公司投资开发的首个欧洲光伏项目，也是中东欧地区最大的光伏项目之一。



建成后的电站俯瞰图，来自中国通用技术集团澎湃号

中机公司承担了该光伏电站的投融资、建设和运营，是投建营一体化模式的有益探索。

项目公司股本金部分由投资人自筹，债务资金根据项目公司和中国银行匈牙利分行的贷款协定，以无追索权项目融资方式进行融资。项目股东无需提供任何形式的担保和还款承诺，仅以项目公司的股权与资产作为担保，以项目公司未来的电费收入为主要还款来源，实现了真正意义上的项目融资。

项目的主要设备采购来自国际一流设备生产商，其中晶澳也为该光伏电站供货 54 兆瓦组件。项目施工由匈牙利及欧洲的优质施工单位承担，并最大化使用匈牙利当地资源。同时，该光伏电站的施工非常注重保护环境。例如：为减少对土壤和植被破坏，选择了成本更高、安装便捷的螺旋地桩；公司还聘请园林专家为项目所在地进行绿化规划。



2020年7月，项目进行厂区施工建设，来自走出去情报

项目并网运行后，每年可发电1亿3千万度，节约4.5万吨标准煤，减少12万吨二氧化碳排放，显著提升匈牙利乃至中东欧地区的清洁能源利用水平。这也代表着中匈两国“一带一路”倡议和“向东看”战略对接取得了新成果。

信息来源：

2021-06-03，中国通用技术集团澎湃号，投入运营！小通投资建成匈牙利最大的光伏电站，引发中匈媒体纷纷报道

2020-11-03，走出去情报，融资关闭 | 中机公司匈牙利100MW光伏项目获首笔贷款

2020-08-02，新华社，中企负责人：考波什堡光伏电站将为匈牙利带来更多清洁能源

2019-06-19，国资委，匈牙利最大光伏电站进入建设阶段 由中国通用技术集团投资兴建

案例 4 隆基在马来西亚布局组件工厂

2011 年开始，欧洲与美国对中国光伏产品展开了反倾销和反补贴调查。因此，加快光伏产业海外布局，成为了中国光伏企业应对欧美“双反”政策的战略需求。

马来西亚地处东南亚地区，光照充足，具有良好的光伏发展条件。2011 年，政府推出可再生能源法，实施电力回购，大型太阳能工程以及绿色投资免税计划，旨在推动整个马来西亚光伏行业的发展。同时，这里相对廉价的劳工成本，优惠的税收政策、与西方国家较好的外交关系、以及众多会说英语的工程型人才对于中国企业来说都具有相当大的吸引力。

因此，自 2015 年起，隆基就开展筹划在马来西亚市场的布局，希望在海外设立生产基地，进一步开拓海外市场。2016 年，隆基在马来西亚砂拉越州首府古晋开办了光伏电池组件厂。到 2019 年 10 月，隆基投建的三个电池厂总产量为 3.3 吉瓦左右。同时，它们也生产近 1 吉瓦的组件和 500 兆瓦的硅片，初步建立了整个光伏产业链。2019 年，这家中国公司生产的光伏组件主要出口到欧洲、美洲和澳大利亚，美国约占其出口量的 15%。



全产业链必定涉及到多种原料的采购，而隆基在采购本地化上也付出了很大努力。由于马来西亚工业并没有中国发达，所以早期工厂产业链 80-90% 是中国供货，本地供货只占到 10% 左右。经过供应链的完善和当地同事的不懈努力，当地供货的比例在 2019 年底已经达到了 40%。比如光伏生产所需的玻璃，以前是从中国采购，但随着信义光能在马来西亚建设的光伏玻璃厂投产，隆基得以在本地采购。“这个是对马来西亚当地的经济推动，是我们做的最主要的贡献”，隆基某位采购总监说。

隆基也逐渐培养起了本地化的团队，为当地创造了就业机会。因为隆基在古晋建厂不长，许多员工并没有资深工作经验。隆基为本地员工提供公司发展理念和职业技能相关培训，鼓励

员工提升自我，帮助员工更快成长。本地团队的业绩表现也有了明显的提升，比如采购所需时间大大缩短，更好地满足了生产要求。“我希望我能真正成为目前工作上的专家”，已在隆基古晋电池厂工作 3 年的工程师艾因对工作信心满满。



隆基在古晋的本地化采购和团队促进了当地的经济的发展，为当地提供了 2000 余个就业岗位。2020 年 2 月，隆基进一步收购了在越南的光伏生产基地。全球化布局的背后，应该是和当地共享能源转型的红利。

文字来源：《龙行天下》栏目过往拍摄采访素材

图片来源：雪球网，CCTV | “一带一路” × LONGi，古晋隆基熠熠生辉

案例 5 云南水务在普吉岛运营垃圾发电厂

普吉岛是全世界闻名的度假胜地，每年接待游客近千万人，每天产生的垃圾量非常惊人。1992年，普吉岛有了环境法，禁止将垃圾倾倒入海或集中堆放。由于地价较高，垃圾填埋并不划算，因此政府选择了垃圾焚烧作为主要的处理方式，同时通过BOT，也就是（建设-运营-移交）的方式，来吸引民间资本参与到项目建设。



这吸引了中国企业的目光。云南水务是一家专注于污水处理、垃圾发电、危废处理的公司，之前已经通过清迈的自来水项目形成了一些影响。2016年初，云南水务收购了普吉岛PJT固体废物处理厂，每天可以焚烧近1000吨生活垃圾，上网发电10MV，解决了90万人口的垃圾处置问题和4.87万人的用电需求。

如何使公司的经营可持续？如何培养本地人才，同时赢得当地社区的支持？



获批的普吉岛PJT垃圾发电厂采用的是BOT方式，意图引入社会资本、先进技术和专业化的经营团队，更好的解决所环保和能源的问题。在此方式下，企业的收入分为两块：一部

分是垃圾处理费，由当地政府支付；一部分是上网的补贴电价，由电网公司直接支付。垃圾处理费有根据国家居民消费指数（CPI）的调价机制：CPI水平超过了一定的百分比，企业可以申请垃圾处理费的调价。此外，垃圾处理费和上网电价也有互补机制的。如果电价低，处理费要提高，如果处理费低了，电价要提高。这些措施能确保企业盈利的可持续。据云南水务透露，“目前的盈利能力也是不错的”。



在收购之初，云南水务就已经决定，一定要培养当地的技术人才，实行本地化管理。因此，云南水务全盘接收了之前的老员工，扩充了本地员工中的本科生比例，同时通过外派专业人员现场指导和接收初期每月培训的形式，提升本地员工的专业理论和实践。



如何和当地员工更好地沟通？云南水务奉行的思路是先尊重，再了解，最后一步步实现企业文化和工作制度的融合。最开始，本地员工无法习惯云南水务的绩效管理，对扣工资非常抵触。于是公司改用记分制度，让大家直观地感受到自己的工作成效，提升了员工对工作表现的关注。目前，本地化人才培养已见成效，电厂的运营稳定性得到了很大提升。“我们垃圾发电量，比原来提高了五六十千瓦。这个是一个很大的可观的数据。”电厂负责人说。

当地政府通过社区参与和加强监管，以获得当地社区支持。在建厂前，普吉岛已经召开公开听证会听取社区意见。同时，政府确保工厂的炉渣和飞灰无害化处理，让居民们感受到从垃圾填埋到垃圾焚烧后环境的改善。对于居民关心的烟气排放问题，市政也会及时将相关数据报送至相关部门，同时对公众公开。此外，市政及时处理群众反馈的问题，以消除当地居民的担忧。

事实证明，相比于垃圾填埋所造成的环境污染，普吉岛 PJT 固体废物处理厂确实更好地解决了吉普岛垃圾围城的问题，实现了 70-90% 的垃圾减量化。普吉岛市政府也通过集中回收有害垃圾、将可回收垃圾简单分类的方式，提高垃圾发电效率，降低垃圾焚烧厂尾气和炉渣排放的有害物质的量。2020 年 11 月 2 日，泰国副总理兼泰国能源部长莅临工厂参观，指出其经验值得泰国其他府学习借鉴。目前，云南水务正规划普吉岛垃圾发电厂二期项目，也在印度尼西亚建成了亚洲最大垃圾热解气化发电项目。

不过，垃圾焚烧厂产生的有害物质虽然达标，但仍然不可避免。政府在垃圾源头减量、垃圾分类、鼓励其他无害化垃圾处理方式发展上，还有很多工作要做。而云南水务投资的垃圾发电项目也应提高技术水平，促进垃圾热值转化，降低有害物排放，持续为污染防治做出贡献。

信息来源：《龙行天下》栏目过往拍摄素材

“中国海外能源投资的低碳转型，最关键在于东道国本身的能力和意愿。大规模的能源转型需要东道国有开放主动的接受程度、完善的能源规划体系、以及有力的能源需求或消纳水平。”

—— 张建宇

“一带一路”绿色发展国际研究院执行院长



关于龙行团队

龙行团队通过“龙行奥德修斯”、“龙行棒咖啡”，“凤凰龙行”等公司品牌，专注于向中国投资者提供可持续海外投资的研究、咨询、教育和对接服务。龙行团队是联合国驻华机构官方合作伙伴，是凤凰卫视有关“一带一路”和“中国对外投资”领域视频内容创作与推广的合伙机构，也拥有一家出售缅甸替代种植咖啡豆的社会企业。

关于亚洲气候行动者

“亚洲气候行动者”组织（英文名：People of Asia for Climate Solutions Inc.），是于2019年1月7日依据菲律宾相关法律，在菲律宾马尼拉合法注册的非营利性环境保护民间机构。“亚洲气候行动者”组织的使命为“推动以人为本的气候解决方案”，主要通过与亚洲地区气候能源专家、相关主流媒体展开合作，提高亚洲公众对气候变化的认知，促进亚洲各国间展开减缓与应对气候变化相关的政策和实践方面的交流。



报告撰写：李文秀、张洪福、张晓文（龙行团队）

报告审阅：王晓军（亚洲气候行动者）

报告设计：李尚斌