

光伏行业发展新阶段： 企业如何实现转型升级与 深度变革？

2024年8月21日

光伏行业发展新阶段： 企业如何实现转型升级与深度变革？

2024-8-21



- 01 全球光伏市场速览
- 02 中国光伏产业发展历程
- 03 中国光伏企业核心竞争力

全球能源结构的调整与优化正在进行，发展可再生能源、保障能源安全已成为各国共识。光伏作为可再生能源的重要组成部分，在我国能源结构调整与优化过程中，也发挥着举足轻重的作用。2023年中国光伏产值已达到1.75万亿元人民币，光伏发电装机规模已经连续8年位居世界第一。在行业竞争加剧、地缘政治凸显的背景下，中国光伏企业该如何突围？

2023年全球光伏新增装机量为268吉瓦，创历史新高。中国、欧盟和美国是驱动全球光伏需求增长的三大市场。中国在光伏产业上呈现出产业链完整度高、规模效应显著、技术能力领先三大特征，而欧盟及美国受到多重因素影响，其本土光伏产业整体发展相对缓慢。

纵观中国光伏产业发展历程，从最开始的“世界光伏产业代工厂”到如今领跑世界、布局全球，再到未来的全球合作共赢，中国光伏企业一直在以“加速度”向前奔跑。在此过程中，也遇到了一系列的问题和挑战。

“

回归本源，中国光伏企业只有不断增强自身的核心竞争力，方能在不断变化的外部形势和激烈的行业竞争中立于不败之地。过硬的技术能力、一流的经营管理能力、强有力的供应链管理是中国光伏企业在中国舞台上的立足之本。

”

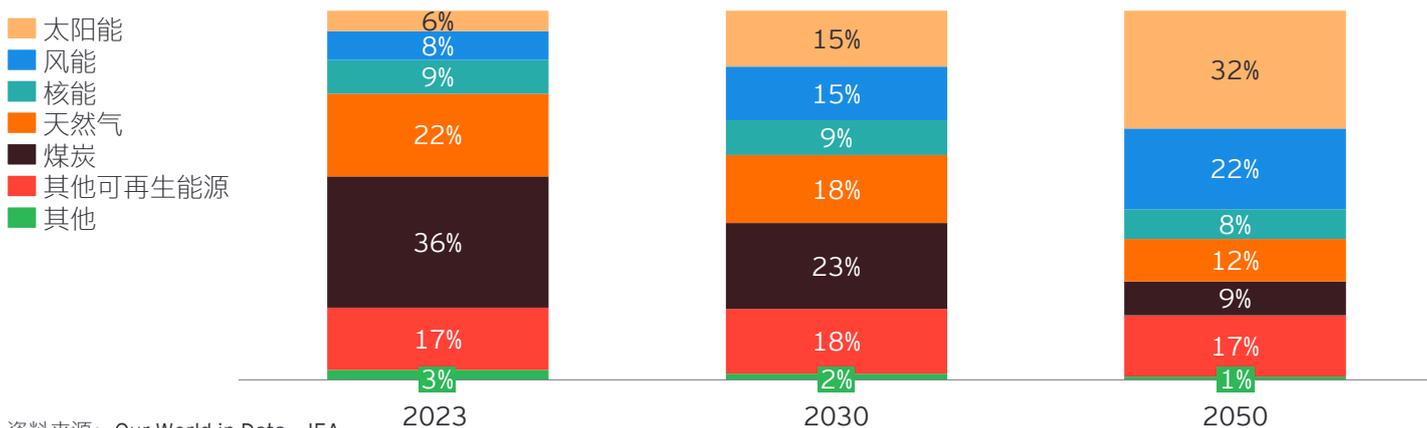
一、全球光伏市场速览

能源革命趋势向前，各国加大扶持力度

自21世纪伊始，太阳能进一步得到全球社会的关注和应用。这主要是受到两大因素驱动，一是全球“碳中和”和“能源革命”两大主旋律不断推动清洁能源需求增长；二是光伏平准化度电成本（LCOE）持续下行，经济性大幅提升。

纵观全球电力结构，2023年石油、煤炭和天然气三大传统能源仍占主导地位，占比高达61%，可再生能源占比约为39%，其中太阳能发电仅占6%。全球电力结构正面临深刻变革，根据国际能源署（IEA）预测，到2030年，传统能源发电主导地位受到挑战；到2050年，可再生能源将成为电力结构的主力军，占比高达79%，其中太阳能发电预计将达到32%。

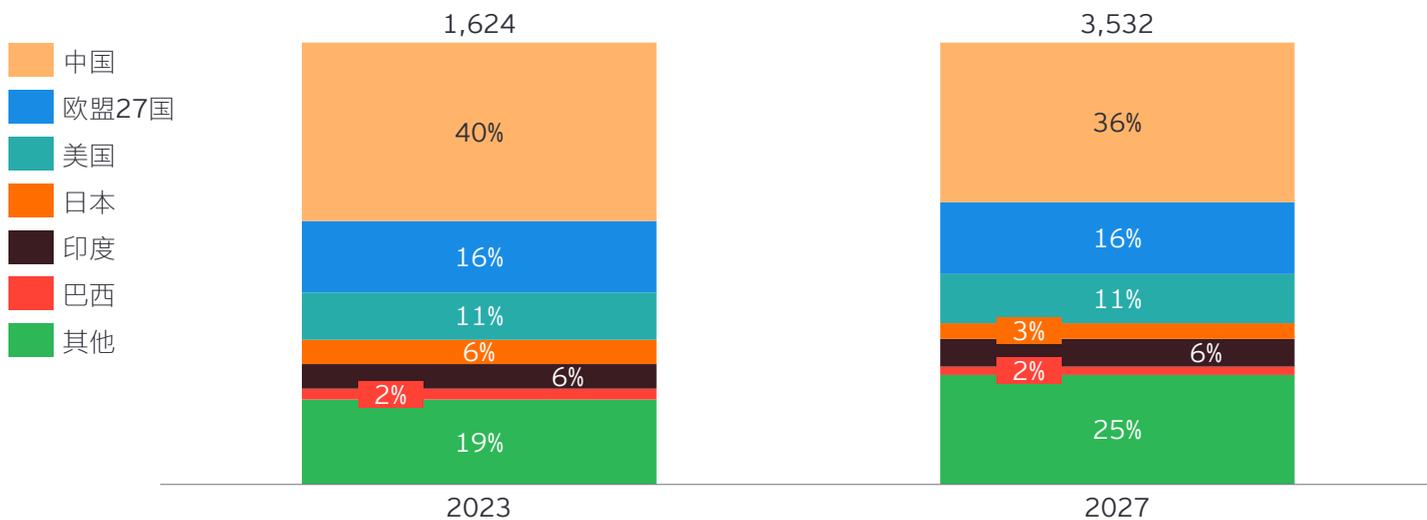
全球电力结构及展望



资料来源：Our World in Data、IEA

据欧洲光伏协会（SPE）数据显示，2023年全球光伏装机总量已达1624吉瓦，在中等情景预测下，2027年全球装机总量将显著增长至3532吉瓦，复合增长率将高达21%。从区域来看，2023年中国以656吉瓦的光伏累计装机容量稳居全球第一，占比为40%，欧盟和美国紧随其后，装机容量分别为263吉瓦、173吉瓦。根据欧洲光伏协会（SPE）预测，到2027年，全球光伏装机格局预计保持不变。值得关注的是，过去几年，中国、美国和巴西的光伏装机容量增长速度均超过了全球平均增速27%，其中巴西光伏因其装机容量基数较小，其增速更是达到了74%的惊人速度。

全球光伏累积装机量占比 (GW, %)



资料来源: SPE

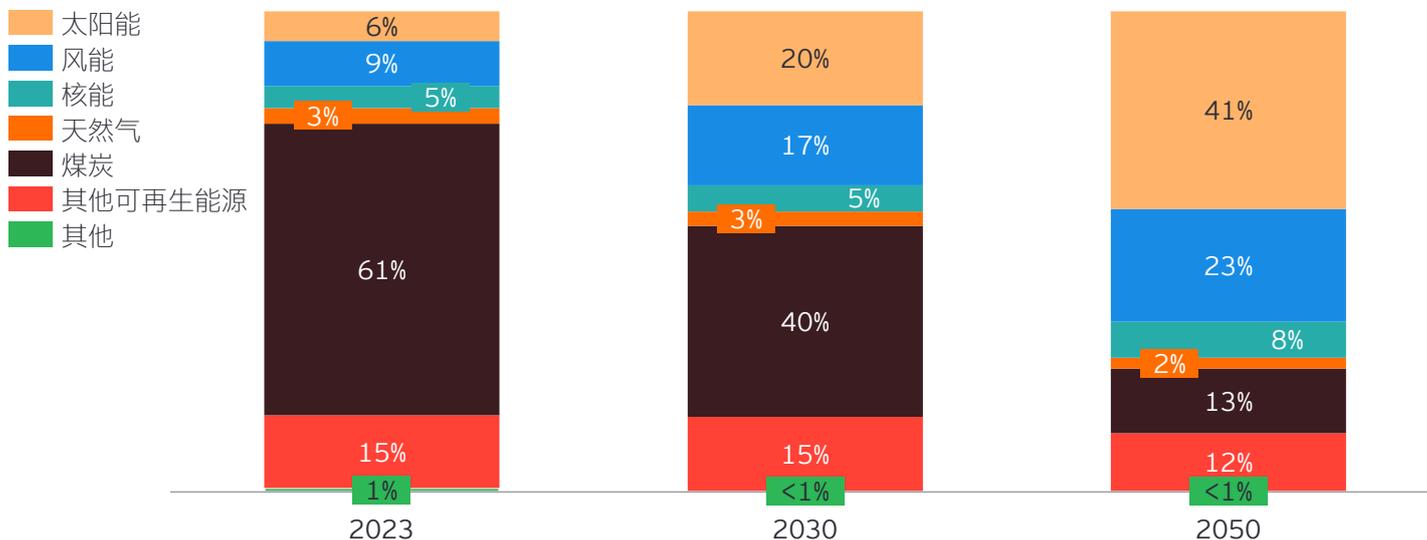
中国

2023年，中国电力供应结构中传统能源发电占比65%，可再生能源发电占比35%，其中光伏发电占比仅6%。据国际能源署（IEA）预测，2050年76%的电力供应将来自于可再生能源，其中光伏占比为41%。届时，光伏将成为中国构建以新能源为主的新型电力系统的核心力量之一。

中国在光伏领域拥有世界领先的技术实力、完整的生产制造体系以及丰富的行业经验。中国在光伏产业链中很多核心环节的产能和产量在全球占比均超过80%，显示出中国光伏产业链的断层式优势。

面对当前光伏行业发展阶段，政策导向从直接补贴转向推动行业高质量发展，以解决行业当前面临的痛点。包括：一是政策引导提升绿电应用水平，并推动光伏与其他行业的深度融合，以有效解决电力消纳问题；二是针对收益模式不清晰问题，出台电改政策，推动光伏加速进入电力市场交易，同时积极探索项目收益新模式，例如分布式光伏业务模式向售电服务、负荷聚合服务转型等；三是对光伏建设的地域上做出指引，如鼓励沿海地区建设海上光伏电站、沙漠戈壁地区建设大型风光基地等，以解决用地受限问题。

中国电力结构及展望

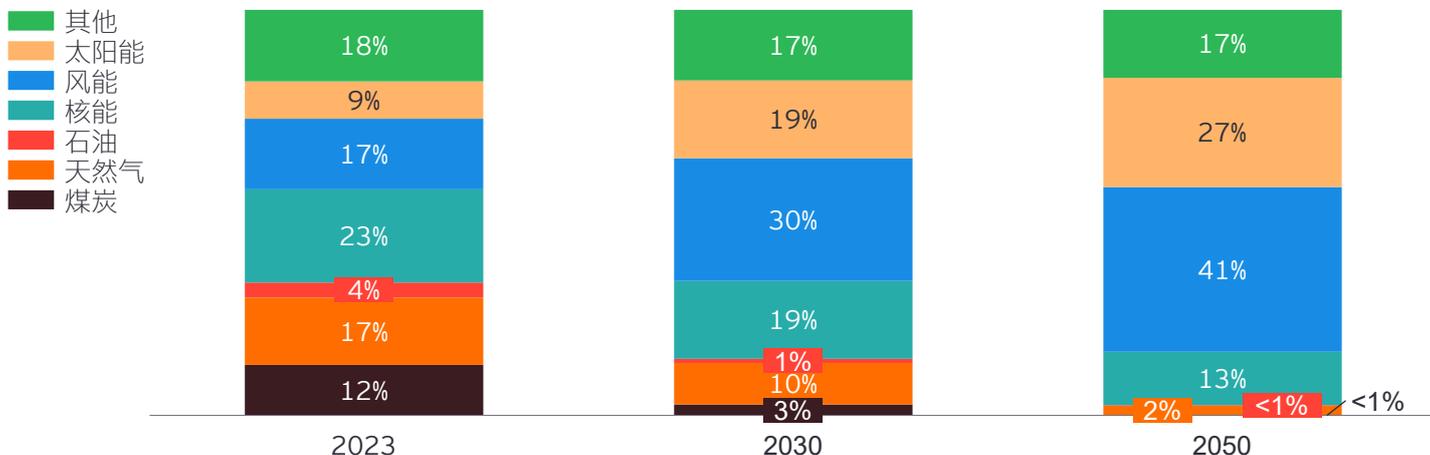


资料来源: 中国电力企业联合会、Our World in Data、IEA

欧盟

作为全球应对气候变化的引领者和光伏技术的策源地，欧盟在可再生能源领域展现出了不俗表现。2023年欧盟的光伏装机总量达到了263吉瓦，位居世界第二。在欧盟的电力供应结构中，新能源发电占比高达67%，其中光伏发电占9%。据国际能源署（IEA）预测，到2030年，新能源发电比例将进一步提升至86%，而光伏占比预计将提升至19%，到2050年，光伏占比预计进一步提升至27%。

欧盟电力结构及展望



资料来源：Statista、IEA

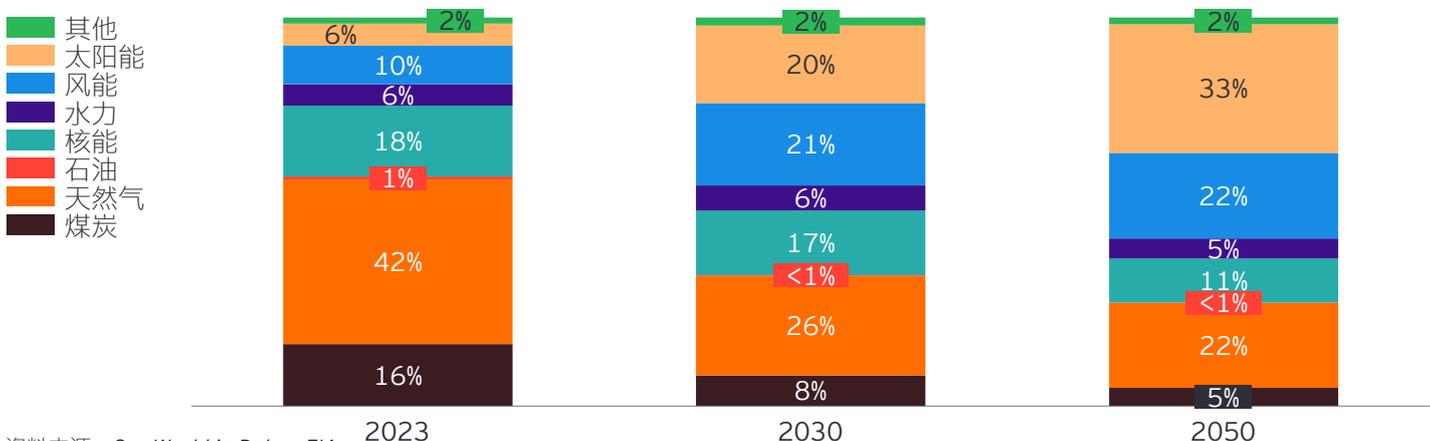
然而，欧盟严苛的环保要求、高昂的生产成本以及政策支持的不足一定程度上制约了其光伏产业的发展。例如，在硅片和电池片环节，欧盟占全球市场份额不足1%。目前，欧盟在光伏产业上主要依赖进口，超过90%的太阳能光伏晶圆和其他光伏技术组件均来自中国。

为了支持本土光伏企业的发展，欧盟近年来制定了一系列政策措施。在技术发展方面，推出了《欧洲廉价、安全、可持续能源联合行动方案》，计划到2027年额外投入2100亿欧元用于清洁能源关键技术的突破。在本土企业扶持方面，实施了《净零工业法案》，设定了到2030年至少40%的清洁能源技术需求由欧盟本土生产满足的目标，并提出若第三国产品在欧盟市场份额超过65%，第三国供应商将受到限制¹。

美国

作为以油气为主的能源大国，2023年美国电力供应结构中传统能源发电占比59%，新能源发电占比41%，其中光伏发电占比仅6%。这距离美国“3550”计划²中提出的2035年实现无碳发电的目标还有很大距离。对美国而言，发展光伏是其能源结构调整的重要一环，也是进一步稳固其能源强国地位的必要手段。据美国能源署（EIA）预测，到2030年，66%的电力供应将来自于新能源，其中光伏占比提升至20%，到2050年，73%的电力供应将来自于新能源，其中光伏占比大幅提升至33%。

美国电力结构及展望



资料来源：Our World in Data、EIA

注：

1、在公共采购招标时，其供应商在评标打分时可能面临降级

2、“3550”计划是美国碳中和的主体框架，即承诺到2035年通过向可再生能源过渡实现无碳发电，实现电力行业碳中和；到2050年实现全面碳中和

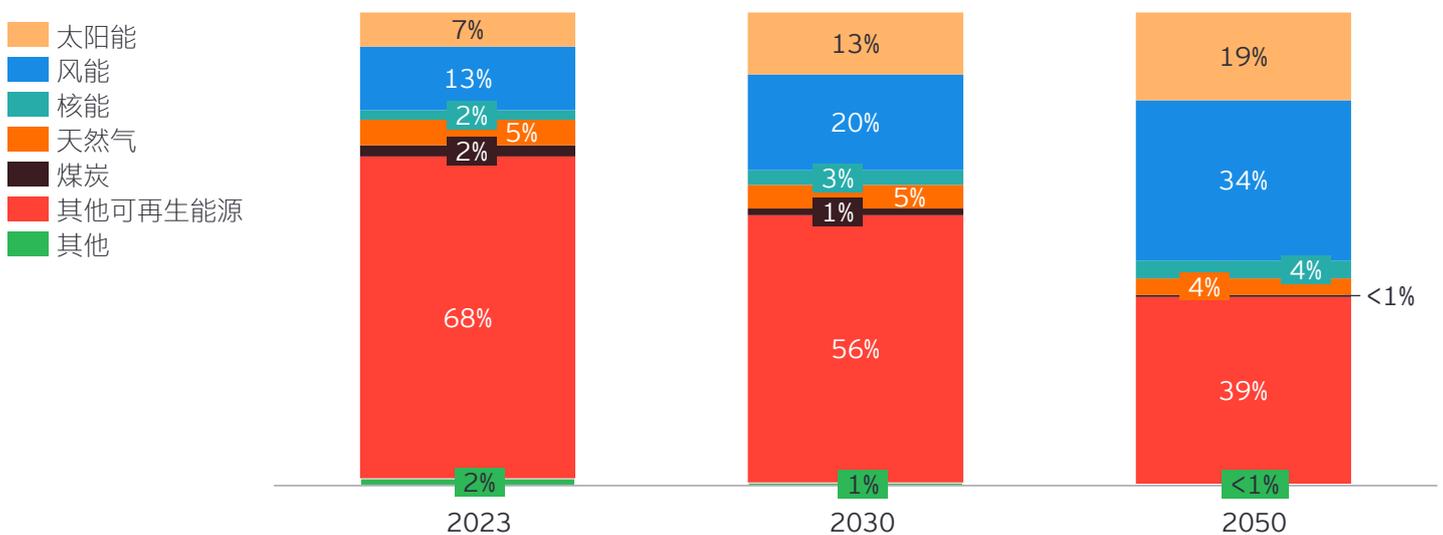
美国在光伏装机领域具有相当大的规模和发展潜力，但就目前来看其本土的光伏企业并不能满足市场对光伏产品的需求。根据美国太阳能行业协会（SEIA）和Solar Power World披露，2023年美国在硅料环节仅拥有6万吨的产能，且全部闲置；而在硅片和电池生产环节几乎无开工产能；2024年第一季度组件环节产能约26吉瓦。总体来看，美国本土光伏产业发展相对缓慢。

为了支持美国国内光伏企业的发展，一方面，除反倾销、反补贴行动之外，美国相继采取了一系列遏制中国光伏出口的手段，包括实施201条例、301条例等；另一方面美国颁布了《通胀削减法案》，计划投资3690亿美元用于应对气候变化和提升能源安全，此外还提出覆盖光伏产业各环节的激励政策，包括生产税收抵免（PTC）、投资税收抵免（ITC）、先进制造生产税收抵免以及直接制造补贴。

巴西

巴西约89%的电力来源于可再生能源，根据国际能源署（IEA）预测，到2050年这一比例将提升至92%，其中光伏发电占比将提升至19%。在过去的十年里，有利的减税及净计量政策³、不断上涨的电价⁴和光伏组件价格的下降，推动巴西光伏从无到有、快速发展，装机容量从2013年的8兆瓦增长至39吉瓦，成为2023年光伏新增装机容量全球第三、累计装机容量全球第六的国家。巴西地处热带气候区，光照资源充沛，是拉美地区最具潜力的光伏市场之一。

巴西电力结构及展望



资料来源：Our World in Data、IEA

巴西光伏产业链基础薄弱，需要大量进口来满足市场需求，本土缺乏中上游的硅料、硅片、电池等产业环节，而光伏组件产能不足5吉瓦，99%的光伏组件进口来自中国。因此巴西能源转型在很长一段时间仍将依赖中国光伏产业。

巴西副总统阿尔克明表示，实现太阳能发电设备的本地生产具有战略意义，将有利于巴西能源安全和低碳经济转型。为鼓励本土光伏产业发展，巴西已开始限制进口，2023年12月，巴西外贸委员会管理执行委员会（GECEX）决定对太阳能电池板征收进口税，并对324类有关产品恢复征收进口税，以促进国内可再生能源产业发展。此外，政府计划在2020-2030年之间吸引超过3000亿雷亚尔（约600亿美元）的投资额用于电源点建设，其中光伏和风电新增投资额占比超过50%。

注：

3、净计量电价政策：低于5 MW的分布式光伏项目在巴西享有减税与净计量电价的优惠政策

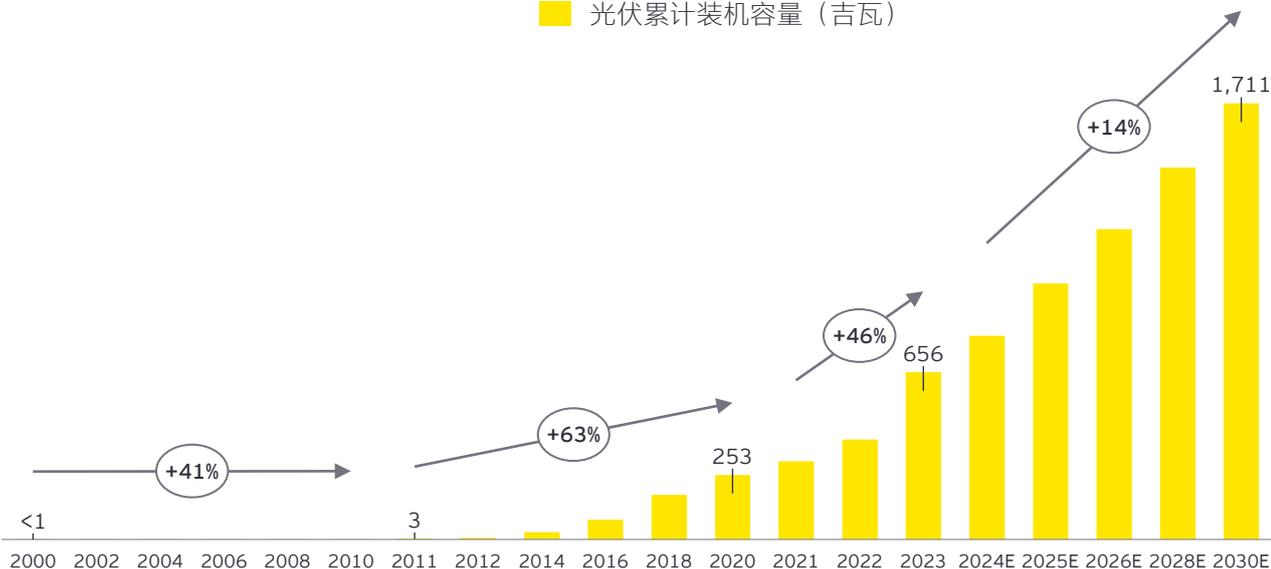
4、由于水力危机造成电价上涨

二、中国光伏产业发展历程

中国光伏产业经历波折，在变局中“破茧成蝶”

中国光伏行业发展回顾、现状与预测

■ 光伏累计装机容量（吉瓦）



2000-2010年 行业起步和低配扩张阶段

- ▶ “全球光伏产业代工厂”，2007年中国光伏组件代工产量跃升全球第一
- ▶ 光伏行业被动发展，原材料、技术、设备以及市场“四面”受制于人

2011-2020年 行业重塑和转型快跑阶段

- ▶ 欧债危机爆发，市场萎缩和“双反”政策严重冲击中国光伏企业，行业经历大洗牌
- ▶ 应对危机，政策加持，需求释放，光伏行业重焕新生，新格局逐渐形成
- ▶ 中国光伏新增及累积装机量赶超欧美，位居全球第一

2021-2025年 高质发展和全球布局阶段

- ▶ 降本增效诉求倒逼光伏行业技术持续迭代，新一代信息技术发展推动光伏行业创新升级
- ▶ 国际贸易摩擦频繁叠加“内卷”形势严峻，光伏企业加大海外投资步伐

2026年-未来 技术引领与合作共赢阶段

- ▶ 多种技术路线赛跑，技术的创新和突破是引领光伏行业发展内核
- ▶ 此外，全球光伏企业在技术、生产、管理、品牌、服务等多层次合作，将是推动全球光伏行业健康发展和光伏企业共生共赢的关键

资料来源：IRENA、SPE、CPIA

行业起步和低配扩张阶段（2000-2010）

二十世纪初期，欧洲各国在政策层面加大了对光伏产业的扶持力度，从而激发了民众对太阳能的需求。发达国家将光伏产业中能耗最高且污染最为严重的硅料环节，以及需要大量人工的组装环节，向国外转移。在这一阶段，中国企业凭借本土廉价且丰富的劳动力优势，开启了光伏产业代工时代。在短短几年的时间里，中国在光伏组件领域已成为全球第一大生产国。然而，这种繁荣背后却隐藏着巨大的危机，中国光伏企业产品技术含量较低、产品附加值低，并且由于我国的光伏市场需求不足，生产的产品也主要通过出口创收。中国光伏产业实际面临着原材料、技术、设备以及市场“四面”受制于人的困境。

行业重塑和转型快跑阶段（2011-2020）

2011年，欧债危机爆发，主要国家光伏产业补贴减少，光伏市场迅速萎缩。随后的欧美“双反”使我国光伏企业再次受到冲击，导致一大批企业破产或陷入生存危机，中国的光伏行业经历了阵痛和洗牌。为了应对欧美对中国企业的封锁，重新唤起中国光伏行业的生机，中国政府从政策层面积极推动本土光伏市场发展、规范行业秩序，并完善金融政策支持技术升级。同时，为了改变中国一直处于全球光伏价值链最底端的局面，中国光伏企业开始注重研发，吸收改良国外先进技术。在此过程中涌现出一批代表企业，重塑中国光伏行业新格局。在这一阶段，借力政策引导，中国光伏内需市场爆发，光伏产业形成规模效应，光伏企业沉淀技术优势。我国光伏累计装机容量实现大飞跃，从2011年仅有3.1吉瓦到2020年突破250吉瓦，赶超欧美，成为世界第一光伏产业国。

高质发展和全球布局阶段（2021-2025）

向内审视，2021年是“双碳”目标提出后开始落地的第一年，光伏行业上有政策加持、中有技术支撑、下有市场需求，同时在5G通信、工业互联网等为代表的新一代信息技术快速兴起之际，光伏产业向数智化方向创新升级是大势所趋。向外审视，2021年以来，逆全球化趋势加剧，国际贸易摩擦频发，欧美、印度等国多次对中国实施贸易限制措施，如美国反规避调查及印度反倾销调查等，叠加“内卷”形式严峻，光伏企业纷纷选择加大海外投资建厂力度，逐步实现全球“研产供销”一体化，从“中国造、全球卖”向“全球造、全球卖”转型升级。在此过程中，美国、东南亚成为投资热点，而印度、中东等新兴市场投资也持续升温。

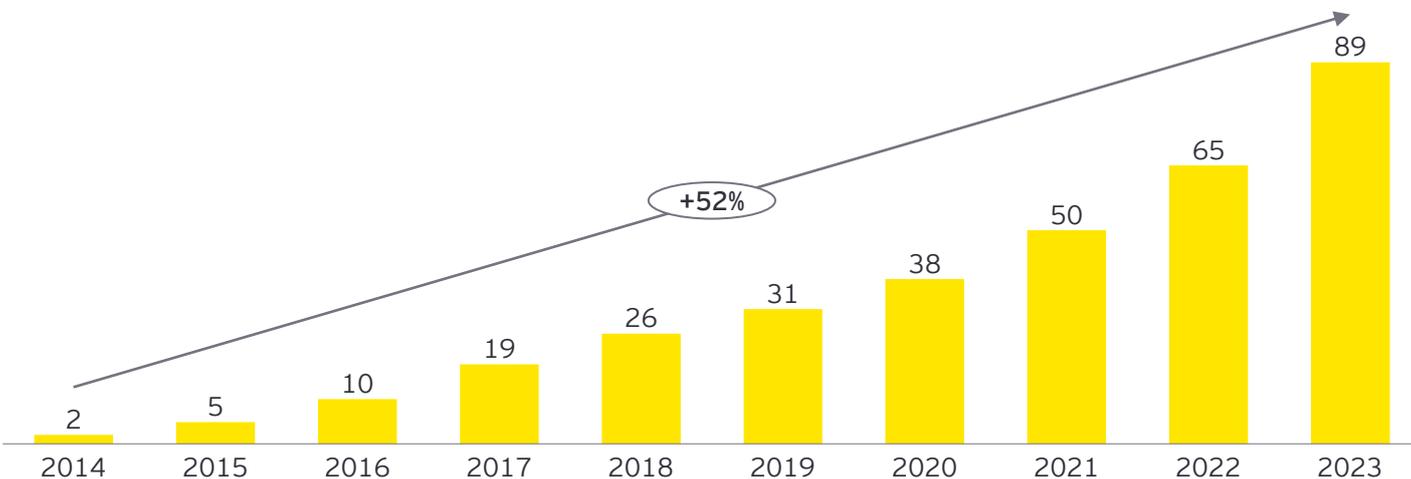
技术引领与合作共赢阶段（2026-未来）

在地缘政治的挑战下，单纯的产品出口以及海外建厂模式受到的限制会越来越多，中国光伏企业必须寻求多元化的出海路径。例如，采用技术授权的服务模式，帮助其他国家在当地建造自己的工厂。中国光伏企业依托技术、生产、管理、品牌、服务等方面的经验和能力积累，打造轻资产出海模式，在全球范围内构建一个合作共赢的生态圈，是未来光伏行业“全球化”发展的大势所趋。

回首过去二十余年，中国光伏行业在起起伏伏中得到了长足发展，实现了从受制于人到自主可控、从后起追赶至全球引领的转变，现在中国光伏行业正昂首阔步迈向新的征程。然而，在行业大跨步的背后，也需要注意到中国光伏产业在发展过程中遇到的问题和挑战。

- ▶ 一是当前中国光伏行业入局者众多，整体处于产能过剩状态，行业陷入“价格战”的泥潭。根据企查查数据显示，2023年我国光伏相关企业累计注册量约90万家，近十年企业数量复合增速高达52%。根据国际能源机构（IEA）及InfoLink预测，2024年全球光伏组件产能超过1120吉瓦，其中中国占比约80%，而2024年全球光伏组件需求预测规模为500-550吉瓦。据工信部数据显示，2023年1-12月，多晶硅、组件产品价格降幅均超过50%。

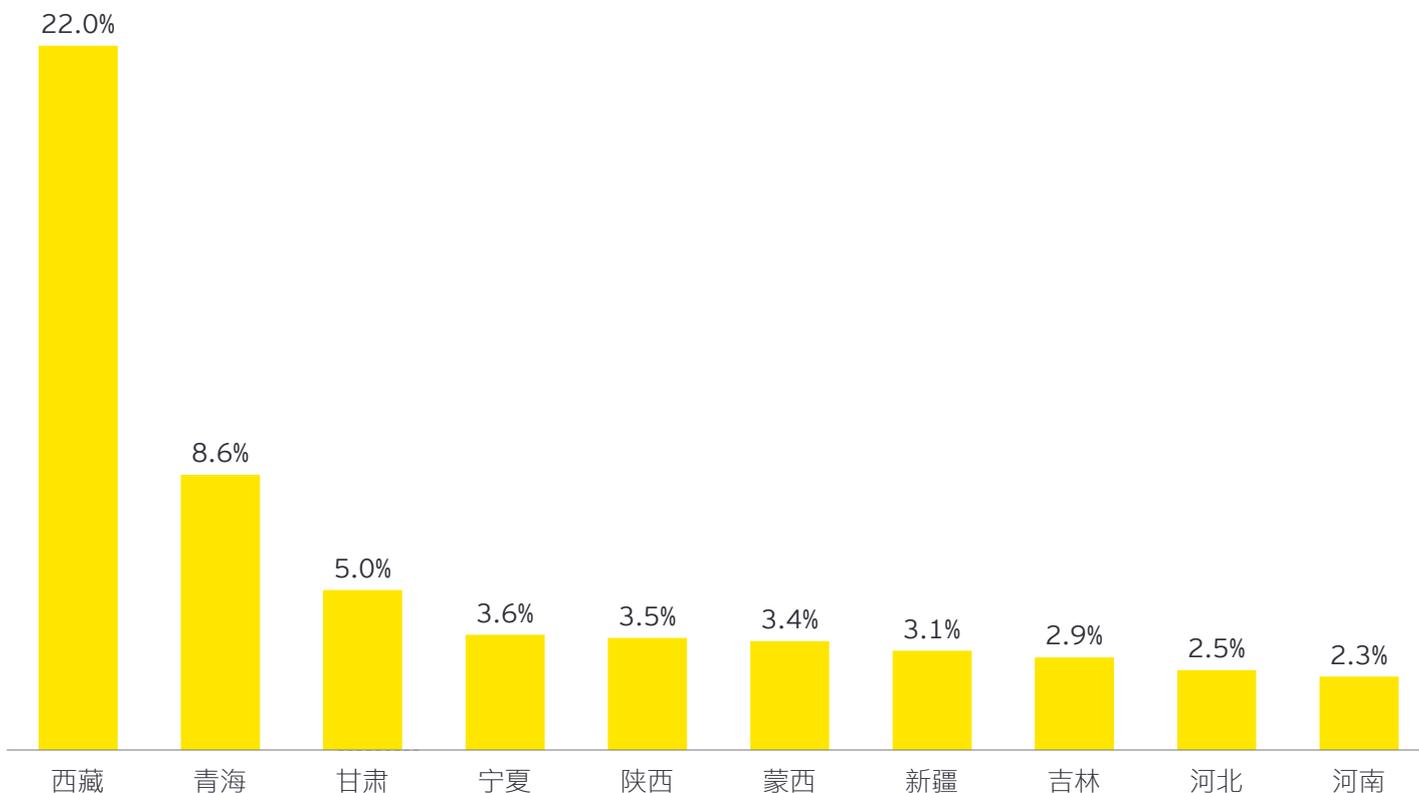
光伏相关企业累计注册量（万家）



资料来源：企查查

- ▶ 二是中国新能源消纳问题日益凸显。我国光伏基地与负荷中心分布不一致，催生远距离输电需求。由于电力外送通道承压，电力系统调节能力不足，导致弃光现象仍然严重。虽然从整体上看，全国弃光率仅为2%，但西藏、青海、甘肃弃光率达到22%、8.6%、5%。政府虽然已经开展一大批特高压等电力外送通道建设项目，并从电力市场侧开展一系列改革，如完善电力中长期及现货市场、电力辅助服务市场、绿电及绿证交易制度及相关市场建设，但仍需较长时间才能够发挥效用。

2023年全国弃光率前十大地区



资料来源：全国新能源消纳监测预警中心

- ▶ 三是欧美等国家对中国光伏产品设置贸易壁垒。自开展双反行动之后，美国又相继采取了如201条款、301调查等关税加征手段，遏制我国光伏产品出口。欧盟亦紧随其后，颁布《净零工业法案》⁵和《欧盟市场禁止强迫劳动产品条例》。
- ▶ 四是欧盟对中国光伏企业构筑隐形的“绿色壁垒”。相比欧盟而言，同等条件下，中国光伏产品碳排放数值偏高。若欧盟碳边境调节机制（CBAM）一旦扩大至光伏产品，将直接影响碳排放较高的硅料出口。此外，法国能源监管委员会（CRE）在光伏招标中将光伏组件的碳足迹排放列入评估指标，这一行为也逐步在欧盟其他国家中推广开来。

注：

5、对于单一来源在欧盟市场占比超过65%的产品，进行公共采购投标时，可能面临一定的降级措施。

三、中国光伏企业核心竞争力

打铁还需自身硬，光伏企业的必修“内功”

面对国内外多重挑战，对于中国光伏企业而言，修练内功才是硬道理。那么，作为一家光伏企业，到底需要修炼哪些内功？

光伏企业能力评估框架



资料来源：安永-博智隆分析

在历经光伏行业洗牌以及欧美联手限制后，中国光伏产业从拼规模、拼价格转向拼质量、拼效益，回归技术本源。安永基于大东时代对光伏领先企业技术专家的访谈，结合行业沉淀与经验，总结了光伏行业未来的十大技术趋势。

光伏行业未来的十大技术趋势

趋势1：大尺寸硅片符合未来技术所趋

趋势2：N型硅片+（超）薄片化趋势持续推进

趋势3：管式PECVD镀膜工艺、氧化铝三合一工艺预计将成为主流

趋势4：得益于更好的光学性能和电学性能，微晶化可进一步提升HJT效率

趋势5：OBB、电镀铜、银包铜齐头并进助力少银化

趋势6：在钙钛矿电池方面，短期多种提效路径并行，长期全钙钛矿叠层打开效率天花板

趋势7：在图形化路线中，湿膜+投影式掩膜光刻是未来主流

趋势8：在薄膜电池基底材料方面，FTO+在线镀膜为未来的主流路线

趋势9：目前对溅射靶材的研究朝着多元化、高纯度、大型化等方向进行，未来少钨化是核心路线

趋势10：光伏电池片制造过程向数字化发展

资料来源：大东时代智库（TD）、安永-博智隆分析

光伏行业的技术迭代更新仍在加速推进中，因此企业需要修炼的第一层“内功”就是企业硬实力，即技术能力。

过去，中国光伏企业凭借人力优势以及政策东风，实现粗放扩张，但却忽略了企业自身的软实力，即经营管理能力的提升，包括运营管理、财务管理、市场管理与组织管理等。现如今，中国光伏企业已经开展全球化布局，对其经营管理能力以及全过程风险控制能力要求也随之提升。因此，提升全球化经营管理能力是中国光伏企业长期发展的必修课。

在中国光伏企业实现“全球合作共赢”的新发展阶段下，考验的不仅是企业的技术、经营能力，更是从供应端、制造端到客户端的供应链竞争力。供应链竞争力一方面是指面对地缘政治、各国政策壁垒等风险，企业维护自身供应链安全与稳定的能力，包括生态合作能力、核心资源掌控能力与产业链上下游布局能力；另一方面是指供应链中的精益管理能力，例如通过数字化、智慧化赋能，提升供应链的灵活性和敏捷性，实现降本增效。

对于光伏企业来说，如何修炼扎实内功，锤炼过硬本领，是企业实现可持续高质量发展关键。安永可依托深厚的行业知识、丰富的行业经验、全面的业务能力和全球的资源网络，为光伏企业的转型升级和深度变革提供一站式咨询服务，助力光伏企业可持续发展

安永服务类型	
战略层面 (全面体检、扬长补短、转型共识)	<ul style="list-style-type: none">▶ 识别企业发展基因，领先同行对标学习，全面评估业务发展和管理运营的健康程度以及未来成长空间▶ 研判行业发展前景，精准定位企业核心竞争力，进一步澄清战略目标，帮助企业上下达成转型共识，锚定未来发展方向
硬实力层面 (对标学习、体系优化)	<ul style="list-style-type: none">▶ 通过研发能力、产品能力的对标，总结发现企业在研发团队、流程、机制、考核等方面的短板▶ 提出研发体系构建与优化方案，激发创新活力，实现技术变现
软实力层面 (系统能力构建、支撑战略转型)	<ul style="list-style-type: none">▶ 帮助企业明确支撑战略落地所需具备的关键能力（尤其是运营模式、投融资能力、营销体系、组织效能等方面）和资源诉求▶ 提出能力提升和资源配置建议，设定实施路线图
生态力层面 (全球业务布局、生态伙伴共赢)	<ul style="list-style-type: none">▶ 协助企业绘制全球业务“航海图”，寻找新的增长曲线，以及“最佳出海路线”▶ 通过多种出海方式，与生态伙伴合作共赢，构建全球竞争力

资料来源：安永-博智隆分析

变局之下，中国光伏产业发展已经来到关键时刻，中国企业必须练内功、强基础，构筑企业核心竞争力，构建光伏产业生态圈，方能实现中国光伏产业的可持续高质量发展。

如需了解更多信息，欢迎联系我们：



赵月

战略与交易咨询合伙人
安永（中国）企业咨询有限公司
+86 139 1015 4955
carol-zy.zhao@cn.ey.com



朱文佳

战略与交易咨询高级经理
安永（中国）企业咨询有限公司
+86 177 0181 9895
cassie.zhu@cn.ey.com



宁莞

战略与交易咨询高级咨询顾问
安永（中国）企业咨询有限公司
+86 136 9219 6732
claire.ning@cn.ey.com

安永 | 建设更美好的商业世界

安永的宗旨是建设更美好的商业世界。我们致力帮助客户、员工及社会各界创造长期价值，同时在资本市场建立信任。

安永坚持创新与技术投入，通过一体化的高质量服务，帮助客户把握市场脉搏和机遇，加速升级转型。

在审计、咨询、战略、税务与交易的专业服务领域，安永团队对当前最复杂迫切的挑战，提出更好的问题，从而发掘创新的解决方案。

安永是指 Ernst & Young Global Limited 的全球组织，加盟该全球组织的各成员机构均为独立的法律实体，各成员机构可单独简称为“安永”。Ernst & Young Global Limited 是注册于英国的一家保证（责任）有限公司，不对外提供任何服务，不拥有其成员机构的任何股权或控制权，亦不担任任何成员机构的总部。请登录 ey.com/privacy，了解安永如何收集及使用个人信息，以及在个人信息法规保护下个人所拥有权利的描述。安永成员机构不从事当地法律禁止的法律业务。如欲进一步了解安永，请浏览 ey.com。

© 2024 安永，中国。
版权所有。

APAC no. 03020630
ED None.

本材料是为提供一般信息的用途编制，并非旨在成为可依赖的会计、税务、法律或其他专业意见。请向您的顾问获取具体意见。

ey.com/china

关注安永微信公众号
扫描二维码，获取最新资讯。

