

北京大学能源研究院

从产业实践到区域协同 ——亚太能源协同共治的实践与展望





北京大学能源研究院
INSTITUTE OF ENERGY

北京大学能源研究院是北京大学下属独立科研实体机构。研究院以国家能源发展战略需求为导向，立足能源领域全局及国际前沿，利用北京大学学科门类齐全的优势，聚焦制约我国能源行业发展的重大战略和科技问题，按照“需求导向、学科引领、软硬结合、交叉创新、突出重点、形成特色”的宗旨，推动能源科技进展，促进能源清洁转型，开展专业及公众教育，致力于打造国际水平的能源智库和能源科技研发推广平台。

从产业实践到区域协同

— 亚太能源协同共治的实践与展望 —

中国参与 APEC 能源合作伙伴网络

研究支持：北京大学能源研究院

2026 年 9 月

致谢

本项研究在国家能源局指导下开展，报告由中国参与 APEC 能源合作伙伴网络组织发布，北京大学能源研究院承担研究与撰写工作。报告研究过程中，得到宁德时代、中集安瑞科、远景能源、隆基绿能、GE Vernova、Woodside，以及车百会研究院、全球能源互联网发展合作组织等单位的大力支持，在此一并对他们表示感谢。

报告执笔作者为王倩钰，郑平、韩沁珂、王炜玮、郭灵燕、丁奕如、费腾等在研究过程中提供了支持工作并参与了部分内容的编写，杨雷是本项研究的组织者。报告中可能的错误或不足之处均由作者团队负责。

目录

////////////////////////////////////

摘要.....	1
第一章 研究背景	2
(一) 亚太能源合作进入安全、转型与发展并重的新阶段	2
(二) 多边能源合作需进一步强化产业衔接与实践支撑	3
第二章 亚太能源协同共治的企业、行业平台与伙伴网络实践	4
(一) 中国企业的亚太能源合作实践	4
(二) APEC其他经济体企业的能源合作实践	8
(三) 行业平台与APEC伙伴网络务实合作案例	10
第三章 亚太能源合作共性挑战与实践经验启示	14
(一) 亚太能源合作面临的共性挑战	14
(二) 亚太能源合作的实践经验启示	16
第四章 深化亚太能源协同共治的合作倡议	18
(一) 强化区域能源韧性和能源安全，夯实共同发展基础	18
(二) 提升电力基础设施韧性，增强系统调节和风险应对能力	19
(三) 优化清洁能源区域配置，拓展产业与投资合作空间	19
(四) 推动能源普惠与能力建设，共享能源转型发展成果	20
(五) 发挥数字智能技术作用，提升协同治理和务实合作效能	20
第五章 结语	21

////////////////////////////////////

摘要

亚太地区正处于能源安全风险上升、绿色转型加快和产业结构调整并行推进的关键阶段。区域内各经济体在资源禀赋、发展阶段、产业基础、市场结构和治理能力等方面差异显著，既为能源合作提供了较强的互补空间，也增加了跨境项目落地和区域协同治理的复杂性。本报告以储能、氢能、风电、光伏、交通电气化和低碳燃料等领域的企业实践，以及行业平台和中国参与 APEC 能源合作伙伴网络实践为研究基础，分析亚太能源合作由产品贸易和单一项目建设向产业链协作、多主体参与和制度协同演进的现实路径。

研究发现，当前亚太能源合作主要面临四方面共同挑战：一是经济体之间制度和市场环境差异增加项目适配成本；二是技术标准、检测认证和低碳核算规则尚未充分衔接；三是基础设施和本地产业能力建设相对滞后；四是新型能源项目收益机制和长期投资保障仍需完善。相关实践也带来四点启示：产业实践是识别区域合作需求和合作重点的重要起点；本地化与产业链协同是提升跨境合作长期效益的重要基础；基础设施与市场机制协同是新型能源技术拓展系统服务的重要支撑；多主体协同与经验转化是提升区域合作效能的重要保障。

基于上述认识，本报告倡议亚太经济体秉持包容、开放、协同、务实、普惠的自愿合作原则，在尊重差异、自主参与和互利共赢的基础上，重点推进五方面合作：一是强化区域能源韧性和能源安全，夯实共同发展基础；二是提升电力基础设施韧性，增强系统调节和风险应对能力；三是优化清洁能源区域配置，拓展产业与投资合作空间；四是推动能源普惠与能力建设，共享能源转型发展成果；五是发挥数字智能技术作用，提升协同治理和务实合作效能。通过加强产业链协作、规则衔接、基础设施建设、投资保障和成果转化，推动亚太能源合作由分散项目协作逐步迈向长期、稳定、多层次的制度协同。

第一章 研究背景

(一) 亚太能源合作进入安全、转型与发展并重的新阶段

亚太地区是全球能源生产、消费、贸易和技术创新最活跃的区域之一。区域内既包括能源资源富集型经济体，也包括高度依赖能源进口的制造业和服务业中心；既有电力基础设施较为完善、能源市场化程度较高的成熟经济体，也有仍在推进能源普遍服务、电网升级和工业化发展的新兴经济体。能源资源禀赋、发展阶段、产业结构和治理能力的差异，使亚太能源合作长期具有较强的互补性，也决定了区域能源合作不能只依靠单一的能源贸易或项目投资模式，而需要在产业、技术、基础设施、市场规则和治理机制等层面形成更加系统的协同。

近年来，全球能源格局深刻调整，亚太能源合作面临的外部环境更加复杂。一方面，地缘政治冲突、国际能源价格波动、供应链重组和极端天气频发，使能源安全重新成为各经济体高度关注的核心议题。对于能源进口依存度较高的经济体而言，稳定、可负担、多元化的能源供应仍是经济运行和民生保障的重要基础。另一方面，气候治理和能源转型持续推进，风电、光伏、储能、新能源汽车、氢能、碳捕集利用与封存等低碳能源技术快速发展，正在重塑亚太能源产业链、价值链和治理结构。能源合作的重点，也正在从传统的资源供给和电源项目建设，逐步拓展至新能源制造、本地化产业链、储能调节及交通能源融合等更广泛领域。

2026 年中国作为亚太经合组织（APEC）轮值主席国和系列年度会议东道主国，在能源领域提出以“共筑普惠、创新、协同的亚太能源共同体”为核心主题，并聚焦“高质量能源普遍服务”“人工智能 + 能源”“亚太能源协同共治”三大优先方向。这表明，亚太能源合作已不再只是能源供需双方之间的贸易合作，也不只是政府间机制下的政策交流，而是需要将能源安全、产业发展、技术创新、投资合作和民生改善结合起来，形成更加务实、开放和可持续的区域合作格局。

在这一背景下，深化亚太能源协同共治具有重要战略意义。第一，有助于提升区域能源安全韧性。通过跨境电力合作、关键能源基础设施互联、能源技术和产业链合作，

亚太经济体可以在更大范围内优化资源配置，降低单一能源来源、单一供应链或单一市场波动带来的风险。第二，有助于推动能源转型与产业发展相结合。新能源合作不应仅停留在设备出口和项目建设层面，而应进一步带动本地制造、技能培训、就业创造、供应链培育和产业升级，使能源转型成为区域经济增长的新动力。第三，有助于促进区域规则和治理能力提升。随着新能源占比提高和跨境能源合作深化，项目开发、并网标准、电力市场、绿色属性认证、碳核算、环境社会责任、数据安全和长期运维责任等问题日益突出，需要在政府、企业、金融机构、技术机构和社区之间建立更加稳定的协同机制。

(二) 多边能源合作需进一步强化产业衔接与实践支撑

现有多边合作机制在政策沟通、经验交流和能力建设方面发挥了重要作用，但在推动复杂能源项目落地、衔接产业需求和协调市场规则等方面，仍有进一步拓展空间。一是能源项目通常具有投资规模大、建设周期长、利益主体多、监管要求复杂等特点，仅靠原则性倡议难以解决项目落地中的审批、融资、并网、用地、社区沟通和运营责任等具体问题。二是亚太各经济体能源市场规则和政策体系差异较大，新能源项目往往需要同时面对本地化要求、电网接入规则、电价机制、环境审批、绿色属性认证和跨境结算等多重制度差异。三是能源合作越来越多地涉及企业技术路线、商业模式、数据平台、供应链治理和长期服务能力，政府间政策交流只有与企业实践相结合，才能形成可操作、可复制的合作路径。

因此，亚太能源协同共治需要从“机制推动”进一步走向“产业实践牵引”。产业实践牵引强调在政府搭建平台、完善规则、协调利益的基础上，以企业项目为载体，将技术、资本、工程能力、运营经验和本地需求结合起来，在具体合作中不断发现问题、解决问题并沉淀规则。相关能源企业跨国合作的实践表明，真正具有示范意义的项目往往不是单纯的设备供应或工程承包，而是能够围绕东道主国能源转型和产业发展目标，形成合资合作、本地制造、人才培养、长期运维、社区参与、绿色金融和标准衔接等综合安排。储能、光伏、风电、氢能、新能源汽车等领域的企业实践，正是观察和破解上述制度性障碍的重要切入点。

从这一意义上看，企业案例不仅是展示亚太能源合作成果的素材，更是观察区域能源协同共治机制的重要窗口。通过梳理中国及其他 APEC 经济体相关能源企业等在储能、光伏、风电、交通电气化和低碳能源基础设施等领域的合作实践，可以更清晰地识别当前亚太能源合作中的共性挑战，总结可复制的合作经验，并进一步提出面向未来的政策倡议。

第二章 亚太能源协同共治的企业、行业平台与伙伴网络实践

本章拟选取中国企业、APEC 其他经济体企业、行业平台及中国参与 APEC 能源合作伙伴网络务实合作案例，形成“企业实践 + 行业平台 + 多边机制”的案例体系。其中，中国企业案例重点呈现中国能源相关企业在亚太区域的产业链合作、项目落地和系统解决方案能力；APEC 其他经济体企业案例重点呈现传统能源低碳转型和清洁能源应用等领域的国际经验；行业平台与伙伴网络案例则重点呈现如何通过政策研究、产业协同和多边合作机制，将企业一线实践中的问题和诉求转化为区域合作议题。

(一) 中国企业的亚太能源合作实践

1. 宁德时代：以光储系统支撑亚太清洁能源消纳与电网韧性提升

宁德时代新能源科技股份有限公司（以下简称“宁德时代”）是全球新能源动力电池、储能电池及系统解决方案领域的重要企业。近年来，宁德时代深度参与亚太区域清洁能源基础设施建设，在储能系统集成、可再生能源消纳及电网韧性保障等领域，已在东南亚、大洋洲等 APEC 经济体形成一批具有代表性的合作项目。

在东南亚，宁德时代为印度尼西亚 SCM/IKIP 工业园区提供 227 兆瓦光伏与 100 兆瓦 /451 兆瓦时储能一体化方案。该项目面向离网矿业园区，以光储系统替代传统柴油发电，降低 50% 供电成本和 90% 碳排放，推动镍加工等高耗能产业绿色转型，也为群岛型经济体偏远地区和离网工业园区探索了清洁供能模式。在大洋洲，宁德时代为澳大利亚西澳州 Synergy 公司提供科利电池储能系统，装机 500 兆瓦 /2400 兆瓦时，并参与南澳州 Reeves Plains 储能枢纽一期建设（250 兆瓦 /1000 兆瓦时）。相关项目接入当地主网，为煤电有序退役和高比例可再生能源消纳提供支撑。

从区域能源发展来看，上述项目的意义主要体现在三方面。一是提升可再生能源消纳能力。西澳地区屋顶光伏渗透率较高，但电力供需时空错配和电网调节能力不足问题突出，大容量储能可在日间低谷充电消纳过剩绿电，并在傍晚高峰放电，缓解新能源消纳和系统平衡压力。二是增强能源韧性。相关储能系统能够向电网提供毫秒级快速频率响应与电压支持等系统服务，提高电网在极端天气、传统电源退役和电力供需波动下的稳定运行能力。三是支持工业低碳转型。印尼光储项目面向镍加工等关键矿产行业，推动高耗能工业园区构建清洁用能模式，有助于矿冶企业应对国际市场日益强化的碳足迹、绿色供应链和低碳合规要求；西澳科利项目落地于传统煤炭产业地区，在支撑煤电有序退役和可再生能源发展的同时，带动了当地社区转型与绿色就业，有助于支持传统能源地区的产业和就业转型。

从跨国项目落地情况看，普遍面临跨经济体制度环境差异带来的多种挑战。首先，不同经济体能源治理模式和市场机制差异较大，储能项目在电力市场化调度体系和国有公用事业垂直管理体系下的商业逻辑不同，企业需要针对不同市场重构商业模式，大幅抬高清洁能源技术跨区域推广门槛。其次，区域技术标准和认证体系尚未充分互认，各经济体在储能安全、并网规范及检测认证等方面要求不同，企业需针对不同市场反复适配认证，增加了项目适配和合规成本。再次，本地化政策要求与本地供应链能力之间存在阶段性错配，部分经济体对新能源设备提出较高本地采购比例，但相关制造和服务能力仍处于培育期，导致政策目标与产业基础之间形成阶段性张力。最后，大型储能项目投资回收周期较长（通常超过十五年），而部分经济体能源政策与电价机制调整周期较短，可能引发合同追溯修订，造成项目收益预期不稳定，制约规模化社会资本参与投资。

2. 中集安瑞科：氢能与绿色燃料基础设施多场景示范与制度探索

中集安瑞科控股有限公司（以下简称“中集安瑞科”）是中集集团旗下清洁能源装备与工程服务板块，主要提供清洁能源储运、加工装备及系统解决方案。近年来，公司在清洁能源及氢能储运装备基础上，逐步拓展至加氢设施、分布式氢能发电以及绿色甲醇等低碳船用燃料业务，并与香港公用事业企业、科技园区及相关政府部门合作，探索城市氢能和绿色船用燃料的多场景应用。

在商业楼宇领域，中集安瑞科联合香港中华煤气合作建设北角商厦氢能充电项目，通过模块化储氢与燃料电池系统，为楼宇供电、电动车补能和应急用能提供支持。在科创园区领域，以 EPC 总承包方身份参与香港科技园管道提氢及燃料电池发电示范项目，从市政燃气管网的富氢燃气中提纯氢气并就地发电，探索存量燃气基础设施改造与城市分布式能源融合发展的创新路径。在绿色航运领域，公司与香港特区运输及物流局合作，构建“华南生产—湛江储运—香港锚地加注”绿色甲醇跨区域供应链，为航行于国内至欧洲主干航线的甲醇双燃料船舶在香港完成首次商业化锚地加注示范，贯通生产、储运和船舶加注环节，为亚太绿色航运走廊建设提供实践参考。

从区域能源合作角度看，上述实践具有四方面意义。一是提升存量能源设施利用效率。管道提氢利用香港既有燃气管网发展分布式氢能；分布式氢电可在用电高峰就地供

能；绿色甲醇则衔接华南生产、湛江储运和香港加注，促进区域能源资源协同利用。二是拓展城市与航运低碳转型路径。氢能应用延伸至商业楼宇、科创园区等场景，相关模式可进一步向沿海城市和港口物流拓展；绿色甲醇锚地加注则为远洋航运低碳燃料替代提供实践参考。三是丰富区域清洁能源供给体系。管网提氢与大湾区外调绿氢形成互补；氢能储运可补充跨区域能源输送，适配海岛、偏远地区分布式用能需求；绿色甲醇跨区域供应链进一步拓展低碳船用燃料来源。四是提升能源安全韧性。分布式氢能可在电网故障、极端天气等情况下提供备用供能；管网原位提氢与分布式氢电模式有助于提升能源系统抗风险能力；绿色甲醇跨区域储运和港口加注也有助于增强航运能源供应稳定性。

项目实践也反映出，氢能和绿色船用燃料跨区域发展仍面临多方面制度和市场障碍。首先，氢能、绿色甲醇等新业态涉及燃气、制氢、发电和港口燃料作业等多个监管领域，常态化审批和监管机制仍需完善；不同经济体在市场准入、危险品管理、港口作业等方面规则存在差异，增加跨区域项目协调成本和投资不确定性。其次，氢能装备、低碳氢和绿色甲醇在检测认证、碳核算和溯源及加注作业规范等方面尚未充分衔接，增加跨区域项目适配和市场开发成本。再次，跨境能源流通、碳价值跨区域流转和项目收益机制仍有待完善，分布式氢能和绿色船燃项目投入较大，对长期稳定的市场机制提出更高要求。此外，香港氢源供应及区域储运网络仍需加强统筹，绿色甲醇生产、储运和港口加注设施之间的协同衔接也有待完善，以支撑相关模式规模化应用。

3. 远景能源：以智能化风电项目助力墨西哥能源低碳转型

远景能源有限公司（以下简称“远景能源”）是全球重要的绿色科技企业，专注于智能风电、智慧储能系统及绿氢解决方案。在 APEC 经济体中，远景能源通过项目投资开发、设备供应、数字化管理和长期运维等方式参与当地可再生能源建设，业务逐步向项目全生命周期服务延伸。

在墨西哥，远景能源与当地可再生能源开发商 Vive Energía 及西班牙企业共同投资开发尤卡坦半岛风电项目。远景能源为项目提供风电机组，以及为期 10 年的智能监控、预测性维护和现场服务。项目装机规模为 92.4 兆瓦，于 2020 年 7 月投入运行；2021-2023 年，年净发电量稳定在 280-290 吉瓦时区间，一定程度上缓解了尤卡坦州的电力供应缺口，减少当地对墨西哥其他州电力供应的依赖，有助于提升区域能源自给能力。项目通过墨西哥长期电力拍卖获得电力和清洁能源证书合同，其中能源合同期限为 15 年，清洁能源证书期限为 20 年，为项目收益带来长期保障。

从区域能源发展来看，该项目的意义不仅在于增加清洁电力供给，还在于形成了多国企业优势互补的合作模式。项目将远景能源的风电装备、数字化监控和长期运维能力，西班牙企业的基础设施投资与项目管理经验，以及墨西哥本地开发商的市场开发、属地协调和商业运营能力相结合，并依托当地长期电力拍卖机制完成项目开发和运营，体现了跨国资本、技术装备、本地开发能力与能源市场规则之间的协同。同时，项目配套设施社区联络、社会投资和可再生能源技术培训等安排，为当地专业人才培养和项目运维能力建设提供支持。

项目实施过程表明，跨国风电合作涉及技术适配、长期运维、环境管理和社区沟通

等全生命周期治理要求。尤卡坦地区具有高温、高盐和高湿等环境特点，风电设备需要针对当地自然条件进行适应性设计；设备投运后，还需要依托本地服务团队、智能监测和预测性维护体系保障长期稳定运行。此外，项目设置社区联络办公室，并开展环境监测与技术培训，表明大型跨国风电项目要实现长期稳定运行，除解决技术、融资和市场准入问题外，还需持续开展社区沟通、环境管理和本地能力建设。

4. 隆基绿能：以本地化制造完善亚太光伏产业链

隆基绿能科技股份有限公司（以下简称“隆基绿能”）是全球光伏技术和产品解决方案领域的重要企业。隆基绿能较早年在马来西亚开展产能布局，逐步形成覆盖硅棒、硅片、电池和组件的本地制造体系，并将马来西亚作为其亚太区域制造和运营布局的重要节点。

在东马来西亚，隆基绿能自 2016 年起在砂拉越州古晋和民都鲁建设生产基地，逐步形成从硅棒、硅片到电池、组件的垂直一体化制造链条。在西马来西亚，隆基绿能于 2023 年投产雪兰莪州双文丹的组件工厂一期项目。规划分两期建设，全部建成后光伏产能可达 8.8 吉瓦。项目一期已创造约 900 个本地就业岗位，未来预计超过 2000 个。2023 年隆基马来西亚厂区员工总数超 8000 人，本地员工占比达 99.9%。

从区域能源与产业发展看，隆基绿能在马来西亚的布局推动了光伏合作由产品贸易向本地制造和产业链协作延伸。一是完善当地光伏制造体系。隆基绿能位于古晋、民都鲁和雪兰莪州的生产基地合计年产能超过 10 吉瓦，已成为马来西亚光伏制造体系的重要组成部分。二是带动本地就业和专业能力建设。项目通过扩大本地招聘、开展技术培训和推进运营管理本地化，为当地制造业就业和专业技能积累提供了支持。三是促进区域光伏产业链协同。隆基绿能在马来西亚形成多环节制造能力，使中马光伏合作由单一产品供应进一步拓展至生产制造、人才培养和区域运营等领域，强化了马来西亚在亚太光伏制造体系中的节点作用。

光伏制造跨境布局也面临较为复杂的制度环境。第一，国际贸易和市场准入规则日趋复杂。近年来，不同市场相继强化反倾销与反补贴措施、产品准入、本地成分和碳足迹等要求，增加企业跨区域配置产能、组织供应链和开展合规管理的难度。第二，技术快速迭代对海外产能调整提出更高要求。光伏技术路线持续更新，产品价格承压，产能利用不足，海外生产基地需要不断开展技术升级、设备改造和产线调整，以适应市场需求与技术路线的变化。第三，绿色供应链治理要求不断提高。随着国际市场更加重视产品全生命周期碳排放和供应链可持续性，海外制造基地不仅需要保障产品质量和生产能力，还需同步推进清洁能源使用、产品碳足迹认证以及供应商环境和社会责任管理。

(二) APEC 其他经济体企业的能源合作实践

1. GE Vernova：依托掺氢燃机技术推动亚太低碳发电合作

GE Vernova 由通用电气能源业务分拆组建，于 2024 年成为专注于能源领域的独立公司，业务涵盖发电、风电和电气化等领域。依托燃气轮机、电网和数字控制技术，公司积极探索氢能在发电端的应用，并发挥燃气轮机快速启停和灵活调节作用，为高比例可再生能源接入条件下的电力系统稳定运行提供支撑。在美国 DeBary 项目中，公司还开展 7E 燃机 100% 燃氢应用探索，为不同掺氢比例和燃氢技术应用积累实践经验。

在中国，GE Vernova 与哈电集团合作，为广东惠州大亚湾石化区综合能源站提供两套具备掺氢能力的 9HA.01 联合循环发电机组。项目于 2024 年投入商业运行，最高可向电网提供 134 万千瓦电力，并为石化园区供应工业蒸汽。项目燃机实现本地化制造，并于 2025 年 5 月实现最高 10%（体积比）氢气掺烧能力，形成国际技术、本地制造与工业园区综合供能需求相结合的合作模式。2025 年，公司的 LM2500 航改型燃气轮机在江西华电九江项目完成首台套掺氢技术改造，实现 5% 掺氢发电，并结合本地制氢、混氢技术，探索“风光电解水制氢—燃机掺氢发电”应用链条。在澳大利亚，采用 GE Vernova 9F.05 燃气轮机的 Tallawarra B 电站于 2024 年投入商业运行，装机容量 320 兆瓦，可在用电高峰或风光出力不足时提供灵活电力，并具备天然气与绿氢混合燃烧能力，实际应用仍取决于当地绿氢供应和经济性。

从区域能源转型角度看，上述实践具有三方面意义。一是促进国际技术与本地产业能力结合。惠州项目通过与跨国设备企业、本地制造商和能源运营企业合作，将先进燃机技术与本地制造、工程建设和园区供能需求相衔接，为清洁发电技术的属地化应用提供参考。二是推动低碳发电与电力系统灵活性协同发展。燃气轮机可在风光出力不足时提供快速调节，若使用绿氢，则可进一步降低灵活调节电源碳排放。三是探索因地制宜、分阶段的氢能应用路径。中国项目在大型联合循环机组和轻型燃机上运用掺氢燃烧发电技术、结合本地化制造和改建能力，在区域综合供能运用上进行示范；澳大利亚项目侧重建设可逐步使用绿氢的调峰电站，反映出不同经济体可根据氢源条件、电力结构和产业基础选择差异化路径。

跨境项目落地也面临多方面挑战。首先，技术标准和监管规则存在差异。各经济体对掺氢比例、燃烧测试、排放监测、材料安全和环境许可等方面要求不同，可能增加设备适配、检测认证和项目审批成本。其次，氢源与配套基础设施发展不均衡。具备掺氢能力并不意味着能够稳定使用绿氢，仍需匹配当地制氢能力、储运设施、燃料价格和长期供应安排；Tallawarra B 的实践表明，终端设备投运可能早于绿氢供应链成熟。再次，本地化协作和商业机制仍需完善。跨境项目涉及设备企业、制造商、能源运营商、政府部门及氢气供应商，需要协调技术接口、责任分工、长期运维和收益机制；不同经济体

在氢能激励、容量补偿和辅助服务机制方面的差异，也可能影响项目投资回报和复制推广。

2. Woodside：从传统油气业务向低碳氨供应延伸的跨境转型实践

Woodside Energy（以下简称“Woodside”）澳德赛能源是澳大利亚重要能源企业，长期从事油气开发和液化天然气生产。近年来，Woodside 在保持传统能源业务的同时，逐步布局氢能、氨能和碳管理等新业务，推动企业由油气生产商向多元能源产品供应商转型。2024 年，通过收购美国得克萨斯州 Beaumont 氨项目进入氨市场，该项目成为其拓展新型能源业务的重要实践，该项目在第三方的技术设施投入运营后将转为生产低碳氨。

Beaumont 项目一期设计年产能 110 万吨，2025 年 12 月实现首次氨生产，2026 年 2 月完成首批氨货物装运，同年 3 月在完成性能测试和项目移交后由 Woodside 正式接管运营。目前项目主要生产常规氨。进入低碳氨生产阶段后，Linde 将建设、拥有并运营配套工业气体设施，并供应经碳减排处理的氢气和氮气，同时捕集制氢产生的二氧化碳；埃克森美孚公司将提供二氧化碳运输和地质封存服务。受第三方工业气体供应设施建设延迟影响，低碳氨生产目标已调整至 2027 年。项目由此形成工业气体供应、氨合成、二氧化碳运输与封存、项目运营及市场销售相衔接的多主体合作链条。

从企业转型和区域能源合作角度看，该项目的意义主要有三点。一是推动传统能源企业向低碳能源产品延伸。Woodside 通过收购处于建设阶段的氨项目，将业务由油气和 LNG 拓展至氨及低碳能源产品市场，提供了传统能源企业利用大型项目管理、国际营销和大宗能源贸易能力参与新型低碳能源价值链的一个案例。二是形成跨企业、跨环节的低碳产业链协作模式。项目的低碳化不仅取决于氨厂自身，还需要低碳氨生产、二氧化碳捕集、运输和封存等环节同步运行，表明低碳氨规模化发展需要工业气体、能源、碳管理和市场主体共同参与。三是拓展难减排领域的低碳能源选择。低碳氨除可作为化工原料外，还具有用于航运燃料、发电及氢能储运载体的潜力，可为 APEC 经济体工业和交通领域减排提供新的跨境供应选择。

跨境项目落地也反映出多方面挑战。第一，项目并购后的工程接续和运营整合要求较高。Woodside 收购在建项目，需要原开发企业继续完成建设、测试和人员移交，并协调工程责任、运营准备和管理体系衔接，增加了跨境项目管理难度。第二，低碳化进度对第三方配套设施依赖较强。低碳氨生产需要 Linde 的氢气和氮气供应设施以及埃克森美孚的二氧化碳运输和封存协同投运，任何环节延迟都可能影响整体进度。此次低碳氨生产目标的推迟，反映出跨企业产业链在建设进度和责任分工方面存在较高的协调要求。第三，低碳属性认定和市场收益仍存在不确定性。低碳氨减排效果受多因素影响，需建立全生命周期碳核算、认证和追溯机制。目前，Woodside 已落实的承购仍以常规氨为主，低碳氨市场尚在培育。不同经济体在产品定义、碳核算、支持政策和进口认证上的差异，也可能增加跨境认证和市场开发成本。

(三) 行业平台与 APEC 伙伴网络务实合作案例

1. 车百会研究院：促进新能源汽车国际交流与交通能源融合的行业研究平台

车百会研究院是新能源汽车领域的行业智库和跨界协同平台，通过开展政策研究、行业研讨、国际交流和资源对接，连接政府部门、研究机构、行业组织及产业链企业，为新能源汽车产业发展提供研究与交流支持。近年来，其国际研究内容已由新能源汽车及供应链领域，逐步拓展至充电基础设施以及交通、能源、电力融合等领域。

在国际交通能源研究方面，车百会研究院围绕新能源汽车国际化发展和交通能源融合开展政策、技术和产业研究。在政策层面，重点关注海外新能源汽车、清洁能源、储能和电力等领域的政策、法规和标准；在技术层面，围绕车网互动规模化应用、智能有序充电、V2G 双向充放电、新能源汽车与新型电力系统协同等方向开展研究，分析车辆充放电与电网运行衔接、分布式储能规模化应用、新能源消纳与交通用能负荷匹配等问题；在产业层面，持续跟踪海外新能源汽车发展趋势和车网协同商业模式，为企业开展国际合作和业务布局提供参考。

在国际交流方面，车百会研究院结合相关研究，与国际机构开展专题研讨和技术交流，组织国内外整车企业、充电运营企业、电网公司、能源企业及科研机构等主体，围绕政策、标准、技术创新、应用场景和商业模式分享经验、交流问题，梳理车网协同、低碳能源和绿电适配等领域的发展趋势、现实难点和实践路径。相关活动有助于增进不同经济体对新能源汽车与能源系统协同发展的认识，并将产业实践中的共性问题进一步转化为研究和交流议题，为新能源汽车、智能充电、V2G、储能等新业态的国际合作提供沟通基础，促进新能源汽车向需求侧灵活性资源转型。

总体而言，车百会研究院在促进新能源汽车海外生态建设以及加强亚太区域产业治理方面具有重要意义。一方面，将海外市场的政策规则、产业需求和资源优势传递给中国企业，推动新能源汽车产业生态合作从产品出口向海外制造、基础设施、服务体系协同升级；另一方面，也能够将企业的技术经验和成果转化为交流议题、推动国际共享。通过这一双向连接，车百会研究院在产业实践与区域合作之间发挥了桥梁作用，为新能源汽车产业生态海外发展和亚太交通能源协同提供行业平台支撑。

2. 全球能源互联网发展合作组织：以研究、标准与多方协作推动跨区域能源合作

全球能源互联网发展合作组织（以下简称“合作组织”）是面向全球能源转型与可持续发展、推动跨区域能源合作的国际合作平台。2016 年在中国提出构建全球能源互联网倡议的背景下成立，旨在围绕能源转型、清洁能源开发和跨区域电力互联等议题，开展规划研究、国际交流、标准合作、项目对接和能力建设，探索以专业国际平台推动跨区域能源合作的实践路径。

在合作网络建设方面，合作组织会员已由成立时的 13 家发展至近 1400 家，覆盖 143 个国家的企业、智库、高校、协会和金融机构等主体，并通过“会员 + 四大联盟 + 合作伙伴”机制开展常态化交流，与联合国相关机构及区域组织建立合作关系。多主体参与有助于将政府、产业、研究和金融等不同资源纳入同一合作平台，为跨区域能源议题交流和项目协作提供组织基础。

在研究和标准方面，合作组织围绕能源互联网规划、技术和政策等领域发布近 100 项研究成果，形成全球及各大洲能源互联网研究与展望、清洁能源开发与投资等系列报告，并构建全球电力发展指数指标体系和清洁能源资源开发平台。同时推进国际标准体系建设，围绕新型电力系统、跨国电网互联等领域开展标准研究，并于 2025 年发布首批 7 项国际标准，推动规划研究、技术路径与标准合作相衔接。

在项目合作方面，合作组织通过规划研究、项目库和国际协调推动研究成果向具体合作转化。目前已建立涵盖 900 多个项目的全球能源互联网项目库，并开展跨境电力互联和清洁能源开发研究。在亚太地区，合作组织推进中韩联网可行性研究等跨区域电力合作探索；同时，根据不同地区资源禀赋和产业条件，提出“电—矿—冶—工—贸”联动、“电—氢—碳”协同等新开发模式，为清洁能源资源开发与产业发展协同提供新的项目组织思路。

能力建设也是合作组织推动国际能源合作的重要组成部分。合作组织围绕能源转型、气候变化、技术标准、工程实践和投融资等领域建立培训体系，累计开展 20 余个培训项目，覆盖 80 多个国家、8000 余人次参加。同时，通过参与气候变化、生物多样性等国际议题讨论，将能源规划与气候、生态等可持续发展目标相衔接，拓展能源合作的政策和能力建设维度。

从区域能源合作角度看，合作组织的实践具有三方面意义。一是通过规划研究、数据平台和标准合作，为不同经济体开展能源合作提供共同的知识和技术基础，降低跨区域合作中的信息和认知差异。二是依托会员网络、国际组织合作和项目库，将政府、企业、研究机构和金融机构等多类主体连接起来，推动规划研究、技术标准与项目合作相衔接。三是通过项目实践和能力建设，将研究成果进一步转化为可交流、可复制的合作方法，为不同发展阶段经济体参与清洁能源开发、基础设施建设和能源转型提供实践参考。

3. 中国参与 APEC 能源合作伙伴网络：推动多方协同与合作成果落地的机制平台

中国参与 APEC 能源合作伙伴网络（以下简称“伙伴网络”）是连接国内机构与 APEC 能源合作机制的重要平台。2017 年，国家能源局牵头建立中国参与 APEC 能源合作伙伴网络，旨在整合中方政府、能源企业、科研院所、行业协会及国际组织等多方力量，系统推进亚太区域能源务实合作。伙伴网络成员单位可参与 APEC 能源工作组下设各专家组、任务组的政策研讨与技术协作，参与和实施 APEC 能源领域项目，并为 APEC 能源部长会相关活动、多边成果文件和中方合作倡议提供智力支持。

从运行机制看，伙伴网络已基本形成“政府引导、平台统筹、单位协同、成果共享”的工作格局。伙伴网络共有 76 家企事业单位、科研机构、国际或行业组织报名参与，并按照 APEC 能源工作组相关专家组和任务组方向，重构形成清洁化石能源、新能源和可再生能源、能效和节能、能源弹性、能源数据分析、综合组等六个组别，为中方系统参与 APEC 能源合作提供了组织支撑。

在政策交流和多边参与方面，伙伴网络发挥了桥梁纽带作用。伙伴网络多次组织中方代表团参与 APEC 能源工作组、专家组联席会议、能源部长会议及专题研讨会，并承接会议提名、参会组织、反馈意见反馈、问卷调查、组织竞选等 200 余项对接任务，推动成员单位更深入参与 APEC 能源议题讨论、规则制定和机制建设。

在项目合作和能力建设方面，伙伴网络通过组织基金项目申报、举办论坛和官员培训等方式，提升成员单位参与 APEC 合作的能力。2025 年，伙伴网络成员单位成功获批 3 项 APEC 基金项目和 2 项 APEC 自筹项目，项目数量实现突破，显著增强了中方在 APEC 框架下提出倡议、塑造议程和产出成果的能力。同时，第十一届亚太能源可持续发展高端论坛暨 APEC 经济体官员培训吸引 13 个经济体政府部门、5 个国际组织及国内外相关单位参加，为政策交流和实践互鉴提供了平台。

在标准衔接和成果转化方面，伙伴网络依托各专业组，持续推动研究成果、企业实践和行业诉求向 APEC 框架下的政策倡议、合作项目和能力建设活动转化。各专业组围绕本组负责领域议题，开展研究交流、项目申报、技术评议、国际会议参与和成果文件支撑，为 APEC 能源合作中的标准衔接、政策沟通和务实合作提供专业基础。通过这一机制，伙伴网络能够把分散在企业、研究机构和行业组织中的实践经验，转化为可进入 APEC 议程的区域合作议题。

同时，伙伴网络在机制运行和成果转化方面仍有进一步提升空间。一是研究成果、项目成果向 APEC 框架下政策倡议、多边合作成果以及各经济体政策和市场应用转化的路径仍需加强。二是成员单位参与积极性、专业能力和协同效率仍需提升，特别是跨组交流、常态化沟通、APEC 规则理解和国际表达能力建设仍有加强空间。三是伙伴网络与 APEC 各经济体、国际组织及相关专家组之间的稳定合作渠道仍需深化，以更好支撑项目合作、技术评议、倡议支持和成果文件磋商。

总体而言，中国参与在企业实践与政府间合作之间发挥了重要桥梁作用。一方面，伙伴网络能够组织研究机构、企业和行业平台参与 APEC 能源合作，使企业项目经验和行业诉求有机会转化为区域合作议题；另一方面，伙伴网络也能将 APEC 框架下的政策

交流、能力建设和项目合作需求传递给国内企业和研究机构，推动各方更有针对性地参与国际能源合作。通过这一机制，中国参与 APEC 能源合作伙伴网络将分散的产业实践、专业研究和行业诉求转化为 APEC 框架下可讨论、可评议、可推进的合作内容，体现了“从产业实践到制度协同”的转化过程，也为后续深化亚太能源协同共治提供了重要机制支撑。

第三章 亚太能源合作共性挑战与实践经验启示

从企业、行业平台和伙伴网络的实践看，亚太能源合作已经形成了较为丰富的产业基础和项目经验，但同时也暴露出一系列跨经济体、跨部门、跨产业链的共性问题。这些问题需要通过 APEC 等区域合作平台推动政策沟通、标准衔接、能力建设和机制创新。总结这些挑战和经验，是从产业实践走向制度协同的关键基础。

(一) 亚太能源合作面临的共性挑战

1. 经济体之间制度和市场环境差异增加项目适配成本

亚太经济体在能源资源禀赋、发展阶段、能源治理模式和市场机制等方面存在较大差异，同一类技术在不同经济体可能面临不同的商业逻辑和实施条件。例如，储能项目在市场化调度体系和国有公用事业垂直管理体系下的运营模式不同，其市场参与方式、运营模式和合作对象存在明显差异；氢能和绿色甲醇等新业态涉及燃气、制氢、发电、危险品管理和港口燃料作业等多个领域，部分经济体尚未形成常态化监管安排；车网互动则涉及车辆、电网、充电运营商和用户等多方主体，需要协调不同部门和市场主体之间的权责关系。

与此同时，不同经济体在项目审批、市场准入、本地化要求和产业支持政策等方面的规定也不尽相同，企业进入新市场时需要重新调整项目开发、合作组织、属地协调和运营管理安排。制度体系和市场环境的差异，不仅延长了项目筹备与实施周期，也提高了跨境合作的组织协调成本和项目复制难度。

2. 技术标准、检测认证和低碳核算规则尚未充分衔接

随着亚太能源合作向新技术和新业态拓展，标准和认证差异日益成为影响项目落地的重要因素。不同经济体在储能系统安全、并网要求、加氢设施、双向充放电等方面采用不同规范，企业进入新市场时往往需要重复测试和认证，增加项目成本和实施周期。光伏制造领域，各市场在产品准入、碳足迹和本地成分认证方面的规则差异，也迫使企业在跨境供应链管理中投入更多合规资源。

绿色和低碳属性的核算与认证规则也有待衔接。目前，不同经济体在产品定义、全生命周期碳核算、认证和追溯等方面也存在差异，可能增加跨境认证和市场开发成本。低碳氨、绿氢和绿色甲醇等新型能源产品的跨境流通和市场应用，更需要加强全生命周期碳核算、认证和溯源规则之间的衔接。车网互动则面临双向充放电技术标准互认和数据安全规则协调等问题。

3. 基础设施和本地产业能力建设相对滞后

部分亚太经济体新能源汽车和可再生能源发展较快，但与之配套的储能、充电设施、零部件供应、维修服务、电池回收和专业人才体系建设相对滞后。宁德时代在印度尼西亚离网工业园区的光储项目，反映出群岛型经济体、偏远地区和离网工业园区对储能、微电网和清洁供能方案的应用需求。

与此同时，本地化政策要求与本地供应链能力之间存在阶段性错配。部分经济体对新能源设备提出较高的本地采购比例，但相关制造和服务能力仍处于培育期。GE Vernova 的实践也表明，具备掺氢能力的终端设备可能早于稳定的绿氢供应链形成。绿色船燃的发展也需要生产、专业储运、港口仓储和加注设施同步建设。中集安瑞科的实践表明，绿色甲醇跨区域供应链虽然已经形成示范，但专业化储运、转运和港口加注等配套设施仍需进一步完善。这说明新能源项目推广需要统筹终端应用、配套基础设施、本地产业能力和长期运营安排。

4. 新型能源项目收益机制和长期投资保障仍需完善

储能、车网互动、分布式氢能和低碳燃料等项目分别具有系统调节、碳减排、能源保障和产业发展等多重价值，但其规模化发展仍受到收益机制和长期投资条件的制约。宁德时代案例显示，大型储能项目投资回收周期较长，而部分经济体能源政策和电价机制调整较快，可能造成项目收益预期不稳定。中集安瑞科案例则反映出，分布式氢能和绿色船燃等项目投入较大、回收周期较长，跨境能源流通、碳价值认定和长期收益机制仍有待完善，对稳定的市场预期和商业模式提出更高要求。

此外，新型能源项目往往需要多个主体和配套设施协同投运。Woodside 氨项目对第三方工业气体供应和二氧化碳运输和地质封存设施的高度依赖，表明跨企业、跨环节的协同进度直接影响整体项目成效。如何通过长期合同、风险分担和收益共享机制协调

不同参与方，是决定项目能否稳定运行和复制推广的重要条件。

总体来看，上述挑战虽然表现形式不同，但都反映出亚太能源合作正在由产品和项目层面的合作，进一步延伸至基础设施、市场机制、产业链和治理安排等更深层次。不同案例所面临的制度适配、标准认证、本地能力、收益机制和多主体协调等问题，也说明区域合作需要更加关注产业实践中的现实需求，通过经验交流、规则沟通、能力建设和务实合作，为新技术、新业态规模化应用创造更有利的条件。

(二) 亚太能源合作的实践经验启示

1. 产业实践是识别区域合作需求和合作重点的重要起点

亚太经济体在能源需求、产业基础、市场环境和治理方式等方面存在较大差异，不同技术和合作模式在实际应用中面临的问题也不尽相同。宁德时代在印尼和澳大利亚的实践分别对应偏远地区清洁供能和高比例可再生能源条件下电力系统调节等不同需求；GE Vernova 在中国和澳大利亚的项目也表明，氢能应用需要根据当地氢源条件、电力结构和产业基础选择不同的技术和实施路径。

因此，深化亚太能源合作应更加重视产业实践的反馈作用，从不同经济体的实际需求和项目场景出发，及时识别和归纳共性问题，将一线经验转化为政策对话、规则协调和区域合作的重要依据。

2. 本地化与产业链协同是提升跨境合作长期效益的重要基础

亚太跨境能源合作正在由单一产品和服务交易，逐步向研发制造、工程建设、运营服务和专业能力建设等环节延伸。隆基在马来西亚的实践将光伏制造与本地就业、技术培训和区域产业链建设相结合；GE Vernova 通过国际技术、本地制造和能源运营主体合作推动技术属地化应用。

这些实践说明，跨境项目只有与当地产业体系、市场主体和人才资源形成稳定衔接，才能提高长期运营能力和本地发展贡献。因此，能源合作应更加重视产业链协作、本地能力建设和长期服务体系，推动技术合作与产业升级、就业增长和能力提升相互促进。

3. 基础设施与市场机制协同是新型能源技术拓展系统服务的重要支撑

随着可再生能源占比提高和新型能源技术加快，亚太能源合作不能仅关注清洁能源供给规模，还应统筹能源生产、输配、储存和消费等环节，重视储能和需求侧灵活性资源的系统调节价值。宁德时代的案例表明，随着储能应用由设备产品向电力系统服务拓展，其规模化发展对并网规则、电力辅助服务机制和项目收益模式提出了新的要求。分布在交通、建筑、园区和工业等终端场景中的储能和可调节负荷，也需要配套基础设施、技术规范、运行规则和市场机制共同支撑。

因此，亚太经济体可加强相关规则、市场机制和项目运营经验交流，推动新型能源技术更好参与系统调节、新能源消纳和应急保障，提升能源系统整体韧性。

4. 多主体协同与经验转化是提升区域合作效能的重要保障

跨境能源合作涉及政府、企业、基础设施运营商、研究机构 and 行业组织等多类主体，不同环节之间的有效衔接直接影响项目实施和合作成效。Woodside 低碳氨项目反映出能源项目需要供应、生产、运输、碳管理等多个环节协同推进；车百会研究院、全球能源互联网发展合作组织和中国参与 APEC 能源合作伙伴网络，则分别从行业研究、专业国际合作和 APEC 多边机制等不同层面，为产业实践、专业研究、标准合作与区域交流之间建立沟通渠道。

因此，亚太能源合作应进一步加强不同主体之间的沟通协作，及时总结项目实施中的共性问题和实践经验，并通过政策交流、能力建设和务实合作促进经验共享，提高区域合作的协调性和持续性。

总体而言，上述案例反映出的经验共同指向亚太能源合作中几个相互关联的重点：根据不同经济体实际条件提高合作适配性，通过本地化和产业链协作提升跨境合作的长期效益，加强基础设施、运行规则和市场机制协同以释放储能、车网互动等新型能源技术的系统价值，并通过多主体沟通和经验转化提升区域合作效能。这些实践经验为进一步深化亚太能源合作提供了现实基础。第四章在此基础上，结合 APEC 能源合作重点，进一步提出区域能源韧性、电力基础设施、清洁能源配置、能源普惠以及新技术应用等方面的合作倡议。

第四章 深化亚太能源协同共治的合作倡议

深化亚太能源协同共治，应坚持包容、开放、协同、务实、普惠的自愿合作原则。坚持包容，充分尊重各经济体在资源禀赋、发展阶段、技术能力、能源需求和转型路径等方面的差异，支持各经济体根据自身条件选择适宜的发展道路；坚持开放，营造开放、稳定、透明的区域能源合作环境，促进能源资源、技术、产品、服务、资本和经验更加顺畅地交流；坚持协同，加强政府、企业、研究机构和社会各方的沟通协作与行动衔接，共同应对能源安全和绿色转型中的系统性挑战；坚持务实，以现实需求和具体项目为牵引，通过政策对话、知识共享、能力建设和示范合作，将共同认识转化为可复制、可扩展、可操作的合作成果；坚持普惠，促进能源合作成果更加公平地惠及不同经济体和社会群体，不断提高能源服务的可获得性、可负担性和可靠性。

在上述五项原则基础上，亚太能源合作应统筹能源安全、绿色转型、产业发展和科技创新，重点强化区域能源韧性和能源安全，提升电力基础设施韧性，优化清洁能源区域配置，推动能源普惠，并充分发挥人工智能、智能电网等新技术的赋能作用，促进政策、产业、市场和治理机制协同发展。

(一) 强化区域能源韧性和能源安全，夯实共同发展基础

亚太地区能源资源分布、供需结构和对外依存程度差异较大，能源价格波动、供应链调整、极端天气及其他突发风险，可能对区域能源安全经济运行造成影响。应将提升能源韧性贯穿能源合作全过程，加强风险识别、信息共享和应急协调，推动能源品种、供应来源、运输通道、技术路线和产业链布局多元化，增强关键能源产品、技术装备和专业服务的稳定供给能力，并统筹能源安全、绿色转型和经济社会发展。通过提升能源体系抵御冲击、快速恢复和动态调整的能力，减轻能源供需波动对产业运行和民生保障的影响，为亚太地区长期稳定发展奠定基础。

(二) 提升电力基础设施韧性, 增强系统调节和风险应对能力

可再生能源占比提高和终端用能电气化加快, 推动电力系统在资源配置和能源安全中的基础作用更加突出。应统筹电源、电网、负荷和储能建设, 推进电网升级、分布式能源发展和灵活调节能力提升, 结合不同经济体实际条件, 加强电网规划和跨区域电力互联领域的研究交流, 提升电力基础设施互联互通和跨区域资源调节能力。同时, 更加重视和推动交通、建筑、工业和园区等终端用能资源参与系统运行, 提升需求侧资源的调节能力和应急保障价值。此外, 应促进基础设施、市场机制和投融资安排协同推进, 增强政策连续性和投资预期稳定性, 引导长期资本参与关键能源基础设施建设, 使电力系统韧性提升转化为投资增长和产业发展的新空间。

(三) 优化清洁能源区域配置, 拓展产业与投资合作空间

亚太经济体在清洁能源资源、技术能力、制造基础和市场需求等方面具有较强互补性, 应通过更加开放的区域合作提高资源配置效率。结合不同经济体资源禀赋和市场需求, 探索绿氢、绿色甲醇、低碳氨等低碳能源的跨区域供应与应用合作, 加强生产、储运和终端应用设施之间的协同衔接。推动清洁能源开发、装备制造、工程建设、运营服务和终端应用相互衔接, 促进跨境合作由单一产品和服务交易向全产业链协作拓展, 并与当地产业体系和市场需求形成稳定联系。加强监管政策、技术标准、检测认证、低碳核算和市场规则之间的沟通协调, 在尊重各经济体发展阶段、制度条件和自主选择的基础上, 提高规则兼容性、透明度和可预期性, 减少重复认证和制度摩擦。通过改善区域合作环境, 促进技术、资本和专业服务顺畅流动, 带动清洁能源投资、制造业升级和本地产业能力建设。

(四) 推动能源普惠与能力建设, 共享能源转型发展成果

能源合作的最终成效更需要体现在能源服务质量和民生福祉改善, 应将提高能源可获得性、可负担性和可靠性作为区域合作的重要目标, 推动适宜技术、投资资源和服务能力向能源服务短板地区和领域延伸。依托 APEC 合作机制、专业国际组织和行业平台, 围绕能源规划、工程实践、项目运维和投融资等领域开展多层次人才培养和经验交流, 支持当地企业和不同市场主体提升参与能源合作的专业能力, 促进就业增长、技能提升和社区发展。

(五) 发挥数字智能技术作用, 提升协同治理和务实合作效能

加强人工智能、智能电网和数字化技术在能源供需预测、资源调度、设备管理、风险预警和需求响应等领域的交流与应用, 提高能源系统运行效率和风险识别能力。推动数字技术与电力基础设施、分布式能源和终端用能深度融合, 释放分散能源资源和灵活负荷的系统价值。同时, 应促进技术创新与制度建设协调推进, 完善产业实践、政策研究与区域合作机制之间的衔接。通过联合研究、示范应用和经验评估, 将成熟经验沉淀为可复制、可推广的区域成果, 持续提高亚太能源合作的执行力和治理效能。

第五章 结语

本报告以企业项目、行业平台和伙伴网络实践为基础，反映出亚太能源合作正在向产业链协作、多主体参与和制度协同拓展。相关实践表明，跨境能源合作成效不仅取决于技术、资本和项目投入，也取决于能否适应当地需求、衔接制度规则、完善配套能力并形成稳定的合作关系。与此同时，随着合作领域不断拓展、参与主体日益多元，产业实践也进一步凸显了各经济体在政策沟通、规则衔接、基础设施协同和市场机制等方面加强协同治理的共同需求。

面向未来，应依托 APEC 等区域合作平台，进一步畅通产业实践向合作议题和制度成果转化的路径，促进政策沟通、项目合作与能力建设相互支撑。通过总结和推广经实践检验的经验，逐步形成更加稳定、可持续的合作安排，使亚太能源合作更好服务区域能源安全、绿色发展和共同繁荣。



北京大学能源研究院
INSTITUTE OF ENERGY

北京大学能源研究院

地址：北京市海淀区成府路298号北大科技大厦6层603

邮编：100871

邮箱：www.energy@pku.edu.cn

电话：010-62751150



本报告采用环保纸印刷