



本期聚焦：

德国新政府联合协议：坚定推进能源转型与气候目标
中德省州绿色能源转型合作 | 德国政府、企业寄语 2025 全国节能宣传周
能源气象学 | 100% 可再生能源系统稳定路线图

中德能源合作 系列宣传册（季刊）

版本说明

《中德能源合作》宣传册第二十六期，2025 年 7 月

发布方

德国国际合作机构 (GIZ)
中德能源合作领域

注册信息

德国波恩 (Bonn)，德国埃施伯恩 (Eschborn)

地址：Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Germany

电话：+49 228 44 60-0

传真：+49 228 4460-17 66

地址：Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Germany

电话：+49 6196 79-0

传真：+49 6196 79-11 15

项目负责人

尹玉霞，Markus Wypior
德国国际合作机构

主编

翁芳萍，德国国际合作机构

内容撰稿

详见文中说明

页面设计

北京卓创广告有限公司

印刷

北京潮星印刷有限公司

发布时间和地点

2025 年 7 月，北京

目录

关于《中德能源合作》杂志.....	3
本期聚焦.....	5
德国新政府联合协议：坚定推进能源转型与气候目标.....	6
中德能源合作最新动态.....	12
省州合作 德国能源专家代表团赴江苏、四川考察交流，推动中德绿色能源转型合作.....	13
节能宣传 德国联邦经济和能源部与德国机构、企业代表寄语 2025 年全国节能宣传周.....	14
专业研讨 中德气象学与能源转型研讨会成功举办.....	15
工业能效 中德专家与示范企业开展水泥行业提升替代燃料利用率专题研讨.....	16
工业园区 中德园区节能降碳经验交流活动.....	17
德国能源转型政策、时事新闻和最佳实践.....	18
德国如何保持电网稳定——100% 可再生能源系统稳定路线图展.....	19
瞬时备用容量：可再生能源与储能系统共同保障德国电网稳定.....	21
德国电力储能显著增长.....	22
应对“黑暗低谷”天气现象：能源研究支持电力系统稳定.....	23
德国发布《储氢白皮书》：构建韧性储氢体系，奠定新政府氢能政策基础.....	26
我们的项目.....	28
更多合作伙伴.....	31

关于《中德能源合作》杂志

“

亲爱的合作伙伴们，

我们诚挚欢迎您阅读新的一期的《中德能源合作》杂志。本刊由德国国际合作机构（GIZ）中德能源合作领域项目组定期发布，旨在为推动中德能源合作提供专业支持和信息参考。

杂志聚焦中德能源合作的最新动态，精选德国联邦经济和能源部（BMWE）每月发布的德国能源转型时事简报内容，深入解析德国在能源转型过程中的最新政策法规、激励机制及最佳实践。我们希望通过这些内容，为同样致力于推动中国能源系统绿色低碳转型的政府部门、研究机构、行业协会和企业提供有价值的参考信息。

随着盛夏来临，2025年已然过半，我们欣喜地见证中德能源转型合作不断迈出新步伐。6月，由国际气候倡议（IKI）资助的“具有雄心的绿色低碳能源转型——支持中国碳达峰碳中和目标”项目启动会议在南京召开，这也标志着中德在省州层面推动绿色能源转型的合作正式启航。在全球能源转型进入关键阶段之际，我们期待通过更多务实、深入的合作，携手推动能源系统向碳中和迈进，为实现全球可持续发展目标贡献中德智慧与力量。

祝您阅读愉快！

德国国际合作机构（GIZ）中德能源合作领域全体同仁

”

如需了解更多中德能源合作领域信息、成果的实时更新，请关注我们的微信公众号和网站：



网站



微信



本期聚焦

德国新政府联合协议：坚定推进能源转型与气候目标



01



德国新政府联合协议： 坚定推进能源转型与气候目标

5月初，德国迎来新一届联邦政府，在这之前的4月初，德国新一届联合政府正式达成执政协议，明确承诺将坚定不移地推进能源转型，持续深化气候保护工作，实现气候中和目标。

2025年2月23日，德国举行了联邦议会选举。4月初，德国基督教民主联盟（基民盟/CDU）和基督教社会联盟（基社盟/CSU）组成的联盟党与德国社会民主党（社民党/SPD）宣布达成联合执政协议。新一届联合执政协议在绿色发展相关的核心内容上延续了前一届政府的气候与能源政策。这意味着，德国将持续推进能源转型，并明确承诺将坚定国家及欧盟层面的气候目标。

在德国，联合执政协议是政府换届、组建新政府过程中的一份核心文件。该协议由参与联合执政的各党派共同协商制定，以明确它们在政治上的共识。虽然联合执政协议在法律上并不具有约束力，但在政治上具有重要影响力：它作为整个执政期的共同工作基础，决定着国家未来的发展方向。

本文摘录并翻译德国新一届联合执政协议中“气候与能源”相关章节内容。

气候保护

新一届德国政府明确表示，将坚定支持德国和欧盟的气候目标，并再次强调全球变暖是全人类面临的共同挑战，必须通过国际社会的协作予以应对。德国将继续履行《巴黎气候协定》，致力于在2045年前实现气候中和。为实现该目标，德国将推动气候保护、经济竞争力与社会公平相结合，并以创新为驱动的发展路径。德国将致力于保持工业国地位的同时，推动实现气候中和。

实现德国及欧盟气候目标的关键路径是减少二氧化碳及其他温室气体排放，同时将适度引入负排放机制。在此基础上，德国也将通过与非欧盟伙伴国家合作，推动开展高质量、可信赖的国际碳减排项目，以补充国内减排努力。这些政策措施将纳入《欧洲气候法》框架，并通过欧盟碳排放交易体系予以具体落实。

为支持欧盟提出的到2040年在1990年基础上减排90%的中期气候目标，德国政府明确表态将予以支持，并提出以下前提条件：

- 德国所承担的减排义务不超过2040年本国气候中期目标中设定的减排量；
- 在优先推进本国二氧化碳减排的基础上，可在有限范围内引入永久性、可持续的负排放手段进行抵消；
- 可通过与非欧盟伙伴国家开展高质量、经认证且具永久性的国际碳减排项目，用于抵消部分剩余排放，但其比例不得超过2040年中期气候目标总量的3%，以确保减排路径在经济上可行；
- 同时，必须建立有效的碳泄漏防护机制，以保障德国工业价值链的竞争力



图片来源：Shutterstock 181509173

碳排放交易

德国将继续积极推动“欧洲绿色协议”（European Green Deal）和“清洁工业协议”（Clean Industrial Deal）的实施，力求将竞争力与气候保护有机结合。新一届联邦政府明确将碳定价机制视为多元政策工具体系中的核心组成部分，并将推动欧盟及国际层面的排放交易体系（ETS）建设，争取更多国家参与碳定价机制合作。在推进过程中，德国将特别关注国民经济的竞争力以及社会公众的接受度，推动经济可持续发展的碳价发展路径。德国支持引入欧洲碳排放交易体系第二阶段（EU-ETS 2），以在欧盟内部建立统一、公平的减排框架，并确保德国国家层面的《燃料排放交易法》（BEHG）能够在2027年平稳过渡至欧洲层面的ETS 2体系。

为减少碳价波动对消费者和企业的影响，德国将推动建立配套保障机制，并利用“欧洲气候社会基金”对受影响较大的家庭群体提供支持。同时，碳排放收入将以返还方式回馈于居民和企业。为确保社会公平，政府将推出简便高效、分层次的住房和交通领域减负及支持措施，防止个体因转型成本而承受过重压力。对于受碳价影响显著、且参与国际竞争的产业部门，德国政府将通过精简程序、优化行政流程的方式提供必要补偿。与此同时，德国使用ETS指令中的选择加入（Opt-in）机制，不将农业部门纳入ETS 2。

能源政策

兼顾可负担性、成本效益和能源安全

新一届德国政府将以透明、可预期和务实的方式，持续推动能源转型取得成功。为实现这一目标，德国政府希望将企业和消费者更广泛地纳入能源转型进程中的决策与参与，通过简化行政程序、推广租户电力、公民能源合作项目以及能源共享等机制，增强公众的参与感与获得感。

德国将全面、充分挖掘可再生能源潜力，包括太阳能、风能、生物质能、地热、水电以及基于以上可再生能源转化生成的分子燃料（如绿氢等）。同时，德国政府将加大对创新技术支持，例如废水热能回收、余热利用和高空风能（飞行风力发电）等前沿解决方案。

为确保能源政策的科学决策，新政府将委托开展一项系统性监测评估，计划于2025年夏季议会休会前完成。评估内容将包括未来电力需求预测、供应安全现状、电网扩建进展、可再生能源发展、系统数字化进程及氢能产业发展情况，进而为后续政府决策提供重要依据。

德国政府始终将可负担性、成本效益和供能安全视为能源政策的核心原则，目标是在长期实现经济、可预测且具有国际竞争力的能源成本。为实现成本效益，德国政府将在以下方面系统性、协同推进：可再生能源扩建、制定发电厂建设战略、有针对性且有利于系统运行的电网与储能设施扩建、提升系统灵活性以及优化电网运营效率。

在欧洲层面，德国将积极推动建立统一的能源联盟，完善欧盟内部能源市场，建设高效的跨境基础设施，并努力消除国家援助法规中的制度性障碍。与此同时，德国新政府将采取果断行动，防止在关键技术领域（如可再生能源）形成新的依赖，减少现有依赖程度，并通过适当政策手段增强本国产业的韧性与自主能力。

01 能源价格

新一届德国联邦政府将通过一系列综合措施，力争使企业和消费者的电价在长期内每度电降低至少五欧分。作为速效举措，政府将把所有用电者的电力税下调至欧盟允许的最低水平，同时减少附加费和电网使用费。为确保规划的可预期性，德国政府的目标是对电网使用费实行长期封顶。

未来，政府将延长并扩大电价补贴机制，覆盖更多行业领域，包括数据中心。对于难以进一步降低用电成本的高耗能企业，德国计划在遵循欧盟国家援助法框架下，引入特别补贴机制（即工业电价），同时继续为无法灵活调整用电需求的高耗能用户提供支持。



此外，德国政府将全面取消天然气储存附加费，并出台有效政策工具，确保供应安全与成本控制，保障天然气储备的及时补充。同时，德国将积极支持并推动与国际天然气供应商签订长期、多元且价格优惠的采购合同。需要明确的是，德国的气候目标保持不变。政府希望进一步开发国内传统天然气开采的潜力。



图片来源：AdobeStock 116876919

02 加快规划与审批流程，推动能源转型提速

联合执政协议指出，去官僚化、加快规划及审批流程是实现能源转型成功的关键。为此，德国联邦政府将坚定推进并进一步完善与各联邦州建立的合作机制，加速规划、实施和审批进程。同时，将迅速落实《可再生能源指令 III》的相关要求，重点研究以下措施的可行性：

- 建立专业人才储备库；
- 扩大默认同意制度（即在规定的期限内未明确反对即视为同意）；
- 强化对替代设施的合法性与存续性的保障（扩大现有设施的保留权利）。

同时，新政府还在评估如何将“加速程序区域”中的简化措施以及其他工具应用于能源转型相关的基础设施项目，例如：

- 在生态保护中引入种群方法（Populationsansatz）；
- 预排除原则（Präklusion）；
- 申请材料提供义务 / 反证责任（Beibringungsgrundsatz/Widerlegungspflicht）。

这些措施的目的在于简化规划程序，加快可再生能源的扩建步伐。

03 电网

新一届德国联合政府在联合执政协议中明确提出，将坚持成本效益优先原则，推进电网扩建与现代化，并确保其进程与可再生能源的发展的步调协调一致。相关进展将纳入定期监测体系，所有措施将以实际电力需求为基础，并在各环节保持高度衔接。政府将着力加强国家输电网与地方配电网的建设。作为关键能源基础设施，特别是电网和可再生能源设施，德国将依据《网络与信息安全指令（NIS-2）》的要求，增强其抗风险能力和安全防护水平。为充分挖掘电网内部的效率潜力，德国新政府将：

- 在电网接入节点推行更灵活的布局与扩容方案；
- 加快推进电网数字化



图片来源：shutterstock 454323052

此外，德国将加快并简化智能电表在配电网的推广部署，并进一步强化动态电价机制。对于未来规划的新建高压直流输电网络，政府将优先采用架空线路方式，重点覆盖电力负荷密集区域。通过以上措施，德国将更高效地落实联邦网络管理局（BNetzA）制定的电网扩建规划。对于经过评估后仍需新建的电网项目，政府也将采取有力措施，加速推进建设。

此外，德国新政府计划降低企业在绿色转型过程中接入电网的成本，并推动电网接入审批程序的统一化。在工业用电领域，政府将在空间上扩大工业直供电的可能，以进一步提升能源使用效率。最后，新政府重申，德国将坚持全国统一电价竞标区的原则。

04 系统灵活性

德国新一届联合政府致力于提升电力系统的灵活性，积极消除现有障碍，进一步推动可再生能源的跨部门灵活高效应用。为此德国政府将：

- 进一步推动有利于系统运行的储能容量建设，并加强电动汽车和家庭储能系统在电力系统中的统筹利用
- 支持双向充电技术的发展，并加快工作场所充电基础设施的布局。
- 计划引导大型用电企业（如储能设施和大型可再生能源发电项目）在有助于电网稳定的地区落户布局。

储能设施将被认定为具有重大公共利益的重要基础设施，并在与受优待的可再生能源设施挂钩时，享有同等优待地位。为减轻经济负担，政府将尽可能取消对储能设施征收的多重税费和附加费用。同时，对于因电网容量限制而无法送出的电量，其在本地区内的再利用流程将得到显著简化，以提高整体资源利用效率。



05 融资机制

为推动能源基础设施的投资建设，德国新政府计划通过公共担保与私人资本的有效结合，设立一个专门的能源基础设施投资基金，推动自主资金和外部资金的共同投入。

06 持续推进可再生能源扩建

德国将坚定推进可再生能源的扩建，其中包括电网友好型的太阳能光伏、风电、生物质能、水电以及地热能扩建。同时，德国还将充分挖掘气候中性分子能源的潜力。政府的目的是从长远来看，可再生能源能够完全依靠市场实现自融资。为推动可再生能源和储能设施的进一步发展，政府将建立稳定的投资框架，并加强市场工具的应用。该投资框架将根据欧盟的相关规定进行调整，同时优化可再生能源加入电力市场。

太阳能光伏

德国将推动太阳能与储能系统的协同发展，并确保其符合系统整体运行的需求。政府希望赋予私人家庭更多自主权，使其成为能源自供应的积极参与者。为实现这一目标，政府将为既有光伏设施的运营方提供激励措施，鼓励其进行更有利于电网与系统稳定的并网；同时，将审查《太阳能高峰法》中新规定的负电价情况下的零补偿以及市场直接售电的相关条款。

此外，政府将为通过数字化和标准化简化光伏项目的申报流程。在空间利用方面，政府将重视土地资源的节约型发展，并积极推动光伏+的双重利用方式，例如停车场+光伏、农业+光伏（Agri-PV）以及漂浮式光伏（Floating-PV）等形式。



图片来源：photovoltaic-system-2742304_640.jpg

风能

新一届德国联合政府将继续推进风能的扩建，并确保履行《风能用地需求法》中的2027年中期目标。对于2032年的风能用地目标，政府计划进行评估与调整，并在此过程中对现行参考产量模型进行成本效益分析，特别是针对经济效益较低的弱风区进行评估。

为了提高当地社区对风能项目的接受度，政府将确保风能开发区域的有效管理，并确保该管理措施与地方社区在风能开发中的参与权相协调。同时，政府将评估如何在不影响风电扩建目标的前提下，优化风电开发与电网扩建之间的协调，探索通过设立临时瓶颈区域等方式提升两者的同步性。

在法律层面，德国新政府计划简化“市民电力”项目的法律程序，并扩大企业的物理直接供电范围，使其能够直接从可再生能源项目中获得电力供应。为了防止不必要的赔偿责任，政府将保护审批机构免受过度赔偿要求的困扰。

在环境保护方面，政府强调，风能项目的开发必须从规划初期就纳入自然保护和物种保护的要求，确保生态与能源发展的平衡。对于依靠《可再生能源法案》（EEG）支持的风电设施，政府将限制风电场土地租金的上限，防止过高的土地成本影响项目经济性。

在海上风电领域，政府将特别关注风电机组之间的阴影效应（即相互遮挡现象），并计划与其他北海沿岸国家合作，开发最优的风电场布局，同时争取尽快实现首个混合型海上风电接入/互联项目。

此外，政府还将在《海上风电法》框架下，为风电场的混合型接入方式（包括电缆和氢气管道）提供法律支持，以促进新技术与基础设施的发展。



图片来源：wind-energy-7342177_1280.jpg

生物能源

生物能源在供热、交通和可灵活调节电力生产中发挥着重要作用。新一届德国联合政府计划充分挖掘生物质的灵活性潜力。为此，德国政府将在确保成本效益和合理利用土地资源的前提下，推动相关政策的落实，并审查现有的相关限制措施。与此同时，政府将更加重视生物质废弃物的利用，减少资源浪费。此外，对于生物天然气设备，政府将为其未来发展提供保障，并将更加重视小型设施和热能主导型设施的特殊需求。



水力发电

新一届德国联合政府计划充分利用小型和大型水力发电以及抽水蓄能电站的潜力，推动这些可再生能源资源的开发和应用。

地热能

德国新政府将尽快推出优化版的地热能加速法案，并引入适当的措施工具，以保障地热能勘探过程中的风险。所有可能发生的损失需得到全面保障。为了调动挖掘跨境地热能资源潜力，德国新政府认为需要建立统一的法律框架。

07 电厂战略

德国新政府将通过尽快启动技术开放的招标程序，为投资者提供可靠的框架条件，确保足够的发电能力和供应安全。政府计划在即将修订的电厂战略框架下，以技术开放的激励方式推动至 2030 年建设最多 20 吉瓦的天然气管道装机容量。新建的天然气管道发电厂将优先选址于现有电厂站点，并根据地区需求进行规划和调控。

通过技术开放和市场化的容量机制，德国将推动形成一个响应系统需求的发电技术组合，包括传统电厂和可再生能源设施（如生物能源和热电联产）、储能系统以及灵活性措施。此外，政府还计划更充分地利用工业自备热电联产机组的闲置容量，以提高能源供应的效率。增加能源供应侧有助于电力成本的稳定和降低。为此，政府计划未来将备用电厂不仅用于应对供应短缺，还要用于稳定电力市场价格。

08 二氧化碳捕集、利用与封存（CCU 和 CCS）

二氧化碳捕集与封存技术（CCS）以及二氧化碳利用技术（CCU）作为推动可再生能源快速发展和提高生产工艺能效的必要补充，是实现气候中和目标不可或缺的工具。新一届德国联合政府计划尽快通过一系列综合法律法规，为二氧化碳的捕集、运输、利用与储存提供支持，特别是针对工业部门难以避免的排放和燃气发电厂的减排需求。政府将确认建设这些 CCS/CCU 设施和管道的重大公共利益，并将通过伦敦公约以及与邻国签订双边协议作为优先事项。

新政府将允许在领海范围外的专属经济区（AWZ）和北海大陆架外进行海上二氧化碳储存，并在地质条件适合且被社会接受的情况下，允许在陆地上进行储存。为此，德国政府还计划引入国家开放条款。此外，新政府还认为“直接空气捕集”技术有可能成为未来的技术手段，能够有效实现负排放。

09 氢能

为了快速推进氢能产业的发展，德国新政府需要多元化气候友好型氢能来源。长期目标是基于不断增长的本国和进口的可再生能源比例，逐渐向气候中和的绿氢过渡。为此，新政府将致力于推动切实可行的国家和欧洲层面的氢能政策（在欧洲氢能战略框架下），并加速这些政策的实施。同时，政府将减少过度监管。

氢气的生产将既通过大型的、系统响应性的电解槽设备，也推动更广范围的分散式制氢来加速推进。德国将继续作为能源进口国，不断扩大与其他国家的能源合作伙伴关系，以及为氢能及其衍生物的跨国进口建设必要的国内基础设施，包括与所有德国及欧洲港口的接驳设施。

新政府还将利用德国和欧洲已有的支持工具，如 H2 Global、IPCEI 项目（重要的共同欧洲利益项目）以及针对中小企业的特定项目，推动德国在欧洲氢能倡议中发挥领导作用。同时，建立一个可信赖、便于实施的气候友好型能源载体认证体系，将是推动氢能经济成功发展的关键。

氢能核心网络必须响应需求，连接全德国各大工业中心，包括德国南部和东部地区。同时，在规划过程中，也需要考虑到氢气储存设施的建设。新政府将在扩展规划中增加额外的输送线路以实现这一目标。融资条件必须确保在综合规划中，既能实现核心网络的建设，又能推动配电网的建设。

10 退煤与区域结构转型

德国新政府将坚持实施已决定的退煤路径，即确保最迟在 2038 年前实现褐煤发电的全面退出。新政府将落实“增长、结构转型与就业委员会”（德国退煤委员会）的建议，并确保在 2038 年底前全额拨付承诺的结构转型资金。同时政府将在保持专项资金用途的前提下，采取相应的灵活性措施，以应对资金可能出现减少或贬值的问题。所有资金用途不与其他项目进行冲抵。关于停用煤电厂或将其转为储备电厂的时间表，将根据用于灵活调控的燃气电厂的建设进展情况进行调整。退煤法案中待发布的相关报告将尽快提交。

信息来源：

以上内容原文来自德国基督教民主联盟（基民盟/CDU）和基督教社会联盟（基社盟/CSU）组成的联盟党与德国社会民主党（社民党/SPD）于 2025 年 4 月初对外发布的新一届德国政府联合执政协议。

原文参考：https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag2025_bf.pdf

11 热电联产 (KWK)

热电联产 (KWK) 的潜力必须得到持续且长期的充分利用。为此，德国新政府计划在 2025 年对《热电联产法》进行调整，以更好地适应气候中和热能供应挑战，系统灵活性要求，及在容量机制方面的要求。

12 能效提升

能源效率是实现气候目标的关键支柱之一。德国新政府计划通过税收激励和市场信号来进一步加强能效提升力度。相关的能效法和能源服务法将会进行修改和简化，并确保符合欧盟法规要求。节能目标应确保不妨碍电力消费的灵活性，技术上无法避免的余热将会被充分利用，并通过简化程序促进其接入集中供热网络。

13 供热

德国政府目前正在制定一份去化石能源载体的路线图。为确保供热安全，必须保留目前的天然气管网，并尽快实施欧盟天然气内部市场指令（EU-Gasbinnen-marktrichtlinie）。为了推动必要的投资，政府计划通过公共和私人资本的结合，增强基础设施投资者的能力。此外，为了支持区域和集中供热网络的建设，联邦政府将立法规范并增加高效供热网络的联邦资助（BEW）。

为了创造稳定的投资环境，政府还计划快速修订和更新集中供热常规条例（AVB-Fernwärme-Verordnung）和热能供应条例（Wärmelieferverordnung），在修订过程中将确保消费者保护和供应商利益的平衡。为了确保公平和透明的价格，德国新政府将加强价格监管，并通过设立简便的调解机制来增强透明度，确保市场各方的利益得到公正对待。

14 国有股权

德国新政府将审查能源领域的战略性国有股权，包括在电网运营商中的股权参与。在能源危机期间，德国政府获得的国有股权将归入联邦政府的战略性股份。

中德能源合作 最新动态

在这里，我们将定期发布德国国际合作机构中德能源合作领域中德能源与能效合作伙伴项目、中德能源转型研究项目、中德能效领域示范试点项目以及“具有雄心的绿色低碳能源转型——支持中国碳达峰碳中和目标”项目的最新活动、新闻。



02

德国能源专家代表团赴江苏、四川考察交流，推动中德绿色能源转型合作



时间：2025年6月23日至27日



地点：江苏、四川



关键词：中德省州绿色能源转型合作

2025年6月23日至27日，德国国际合作机构（GIZ）牵头组织来自德国联邦经济和能源部、德国北莱茵-威斯特法伦州、巴登-符腾堡州、伍珀塔尔气候、环境与能源研究所组成的德国能源专家代表团对江苏和四川两省开展了为期五天的访问。期间，代表团实地考察了两省能源转型相关项目，在江苏和四川分别与包括江苏省战略与发展研究中心及国网四川电科院等单位的中方专家进行了圆桌讨论。德国专家代表团还出席了由中国国家发展改革委和德国联邦经济和能源部支持，GIZ，中国电力企业联合会和伍珀塔尔气候、环境与能源研究所组织的“具有雄心的绿色低碳能源转型——支持中国碳达峰碳中和目标”项目启动活动。此次活动为中德省州层面在能源转型领域深化交流、推动合作奠定了坚实的基础。

启动会上，来自国家发改委、德国驻华大使馆、江苏省发改委和四川省发改委的领导代表做开幕致辞。德国联邦经济和能源部与GIZ共同介绍了该项目的背景、目标及今年的重点工作安排。项目在中德气候变化和绿色转型对话机制框架下开展，今年的工作重心是由中国电力企业联合会和伍珀塔尔气候、环境与能源研究所牵头的中德省州能源转型现状报告及比对研究，并基于研究的结论进一步细化省州层面能源转型的合作方向。

为深入了解中国在电力系统转型与综合能源管理方面的最新进展，德国专家代表团在江苏和四川多地开展实地考察与交流。考察议题涵盖：

- 姑苏 ±800 千伏特高压换流站，了解特高压在清洁电力远距离输送和跨省互济中的关键作用
- 苏州相城区集“源-网-荷-储”于一体的综合能源平台，了解其通过能碳一体化管理与虚拟电厂推动区域减碳。
- 与国电南京自动化股份有限公司交流，了解智能电网与零碳园区实践
- 在四川成都参观天府永兴实验室，并聚焦氢能、储能及未来电网系统的发展与四川电力电网专家深度交流。
- 参观四川东方电气集团公司的展示中心，德国专家们见证了多项清洁能源技术及创新成果

地方层面绿色能源转型合作的重要里程碑

此次代表团访问和项目启动会不仅是“具有雄心的绿色低碳能源转型——支持中国碳达峰碳中和目标”项目的重要里程碑，它也标志着中德在省州层面能源转型合作迈出了实质性步伐。通过聚焦可再生能源、电力市场化改革和区域电网规划等议题，中德双方携手为实现全球气候目标作出积极贡献，并持续深化两国在能源与气候政策领域的战略伙伴关系。



6月25日南京 - 项目启动会参会人员

关于“具有雄心的绿色低碳能源转型——支持中国碳达峰碳中和目标”

本项目由国际气候倡议（IKI）资金支持，在中德双方主管部门——中国国家发展改革委与德国联邦经济和能源部的共同指导下实施。项目旨在推动能源领域绿色低碳转型，从而支持中国实现碳达峰碳中和目标。项目聚焦中德在省州层面的合作，选取中国的四川与江苏省，分别对接德国巴登-符腾堡州和北莱茵-威斯特法伦州，通过政策对话、技术交流和能力建设，探索可复制推广的地方转型路径。同时，项目还致力于强化国家层面的政策协同，搭建中德知识共享平台，为全球气候治理和能源转型提供有益经验和实践参考。GIZ联合中国电力企业联合会和德国伍珀塔尔气候、环境与能源研究所共同执行本项目。

德国联邦经济和能源部与德国机构、企业代表寄语 2025 年全国节能宣传周

6月23-29日，2025年全国节能宣传周期间，德国联邦经济和能源部、德国节能降碳领域机构及在华企业代表分享节能寄语，共同展望中德能源与能效合作深化，为全球绿色发展注入新的动力！

- 提升全民节能降碳意识，推动社会各界积极参与节能增效行动，促进绿色低碳发展
- 展示德国节能理念、最佳实践和创新
- 加强中德能源转型领域合作对外传播，深化中德能源与能效合作



“
Energy efficiency drives green transformation and allows more people to benefit from access to affordable energy and energy security. Over the years, Sino-German cooperation in energy efficiency has continuously advanced green transition across different sectors. I wish the Chinese National Energy Conservation Week every success and look forward to carrying forward our energy partnership - renewing momentum for global green development.
”

#2025全国节能宣传周
#BMWE节能寄语
www.energy-partnership.cn

Dr. Christian Forwick
Director General of the Foreign Economic Policy Department
Federal Ministry for Economic Affairs & Energy (BMWE)

中德能源与能效合作
Energiepartnerschaft
energie-partnership.cn

GIZ | 中德能源合作

在中德能源与能效合作伙伴的号召和征集下，全国节能宣传周期间，多家在节能增效、绿色低碳领域发挥着积极作用的德国在华机构、智库和企业，陆续和我们分享节能宣传周寄语，传递中德能源能效领域合作的美好愿景。参与机构、企业包括：德国国际合作机构、德国弗劳恩霍夫应用研究促进协会、德国伍珀塔尔气候与环境研究所、西门子能源、博世、TÜV莱茵、欧绿保、蒂森克虏伯伯利休斯、德国洪堡、DEKRA德凯、德国可持续建筑委员会（DGNB）、欧文托普、威乐。

德国联邦经济和能源部 (BMWE) 对外经济政策司司长 克里斯蒂安·弗维克博士寄语2025 全国节能宣传周：

“ 节能增效推动绿色转型，为更多人带来可负担且安全稳定的能源供应。多年来，中德在能效领域的合作不断深化，持续助力各领域绿色转型升级。祝中国节能宣传周圆满成功，期待我们携手共进，继续深化中德能源和能效合作伙伴关系，为全球绿色发展注入新的动力！ ”



“
Energy efficiency is a shared priority as we work toward a faster energy transition. Through the Sino-German Working Group on Energy Efficiency, we exchange ideas, highlight what works, and promote solutions that can be scaled up. At GIZ, we're also committed to practicing what we believe in—cutting travel emissions, saving energy in our buildings, and living our values as a climate-friendly organization.
”

#2025全国节能宣传周
#德国机构节能寄语
www.energy-partnership.cn

Martin Hansen
Regional Director
GIZ East Asia

中德能源与能效合作
Energiepartnerschaft
energie-partnership.cn

GIZ | 中德能源合作

德国国际合作机构 (GIZ) 东亚区首席代表马瀚 (Martin Hansen) 寄语2025 全国节能宣传周：

“ 节能增效是在全球加速能源转型挑战下的共同目标。通过中德能效工作组，我们支持双边交流，分享最佳经验，示范推广可复制的解决方案。与此同时，GIZ 也致力于绿色机构管理——从减少差旅排放到节约办公用电，在实践中践行我们作为气候友好型组织的价值观。 ”

今年的节能宣传周由国家发展改革委联合16个部门共同主办，主题是“节能增效，‘焕’新引领”，启动仪式于6月23日上午在山东省青岛市举办。此后几天，国家发展改革委联合相关部门聚焦节能降碳工作重点，组织开展专题宣传活动，形成工作合力。各地区、各有关方面也将围绕宣传重点，深入开展一系列具有地方特色和行业特点的宣传活动。

为响应和支持全国节能宣传周，同时深化中德能源与能效合作，展示德国节能降碳理念与创新，自2020年以来，德国国际合作机构 (GIZ) 在中德能源与能效合作伙伴框架下，持续在全国节能宣传周期间发起节能寄语征集活动。活动邀请德国政府、机构及在华行业企业代表，围绕节能、绿色转型等主题发表寄语，传递中德合作共同推动绿色低碳发展的信心与愿景。通过这一系列活动，我们希望：



中德气象学与能源转型研讨会线下参会人员

2025年6月4日，德国国际合作机构（GIZ）与可再生能源并网全国重点实验室联合主办“中德气象学与能源转型研讨会”。会议汇聚两国能源气象领域的专家学者，聚焦新能源开发、高精度气象预报、极端天气影响等关键议题，促进了中德在气象预测技术、数据标准化、人工智能应用和跨部门合作等方面的交流合作，共同助力能源系统安全与绿色转型。

能源气象学在推动能源转型的过程中发挥着重要作用。随着全球对风能、太阳能等可再生能源的依赖不断加深，准确掌握和预测天气与气候变化规律，已成为优化能源生产调度、保障电

力系统稳定运行和支撑中长期能源规划的重要基础。中国和德国在能源气象学领域均取得了显著进展。两国在该领域的深入交流与合作，不仅有助于推动技术创新与能力提升，也将为应对全球能源转型进程中的共同挑战提供有益借鉴。

此次研讨会是中德能源与能效合作伙伴框架下首次聚焦能源气象学专题，围绕预测技术、应用需求及数据标准化，促进了中德在气象与电力系统融合领域的深入交流。未来，我们将持续关注两国在能源气象领域的创新实践，与行业伙伴紧密合作，共同助力能源转型和绿色低碳目标的实现。

中德专家与示范企业开展水泥行业提升替代燃料利用率专题研讨

🕒 时间：2025年5月28日

📍 地点：线上

🔑 关键词：水泥行业节能降碳

为落实中德气候变化和绿色转型对话合作成果，深入推进中德重点领域能效示范项目，国家节能中心和德国国际合作机构联合中国建筑材料联合会，共同推进中德水泥行业节能降碳技术措施试点工作。2025年5月28日，由德国国际合作机构（GIZ）和国家节能中心（NECC）联合主办，中国建筑材料联合会协办的“中德重点领域能效提升示范项目”水泥行业提升替代燃料利用专题线上研讨会成功举办。

水泥行业的脱碳是全球实现气候中和的关键因素之一。中德重点领域能效提升示范项目致力于通过中德示范合作，推动中国水泥行业在现有基础上进一步节能降碳。基于项目前期对两家示范企业（天山材料股份有限公司下属建德南方水泥厂和安徽海螺集团下属枞阳水泥厂）的走访和交流，以及示范企业在推进提高替代燃料利用率过程中遇到的挑战和政策支持需求，德国国际合作机构联合国家节能中心共同组织本次提高替代燃料利用率专题交流会，邀请中德行业专家与水泥企业开展直接、深入的交流。

推动替代燃料利用，助力行业节能降碳

替代燃料、协同处置都是水泥工业碳减排、产业绿色转型及承担更多社会责任的有效举措，不仅有社会效益，还有一定的经济效益。但目前水泥行业使用替代燃料也面临燃料来源有限、缺乏政策支持、核心技术有待提升等挑战和瓶颈。中国水泥行业力争在2025年底实现10%的替代燃料消费比例，而德国的替代燃料利用率已经超过70%。通过有针对性的交流活动，借鉴德国的经验和相关政策设计对于中国推动替代燃料利用率提升有着重要意义。

会议围绕中德两国水泥质量标准的异同、德国高替代燃料利用率的发展历程和相关政策支持、中国高替代燃料利用成功案例以及德国创新节能服务模式“能效和低碳网络小组”在建材、水泥行业的应用案例等主题，汇聚来自中国建筑材料科学研究总院、德国BZL工程咨询公司、华新水泥股份有限公司和德国能源署的中德专家进行分享和介绍。来自中国建材集团、海螺集团的超过200家水泥企业参会，并与中德专家展开深入交流。



图片来源：摄图网

2025年4月22日，在国家发改委环资司和德国联邦经济和能源部对外经济合作司的指导下，德国国际合作机构（GIZ）与国家节能中心（NECC）联合主办“中德园区节能降碳经验交流活动”。会议聚焦中德园区节能降碳政策、发展现状及未来趋势，以及中德（欧）工业园区节能减碳典型案例等，汇聚政府、研究机构、行业协会、园区、企业和技术方代表，共探园区节能降碳和绿色转型路径。会议由中国质量认证中心（CQC）承办，中国开发区协会（CADZ）协办。

在中德两国政府主管部门的联合指导下，“中德园区节能减碳经验交流活动”的举办，成为落实双边气候合作机制的标杆性实践。国家发改委环资司节能处、国家节能中心、德国国际合作机构（GIZ）及中国质量认证中心代表出席活动和致辞。并在致辞中共同强调，中德在工业园区领域开展的节能降碳示范实践，不仅为产业园区绿色低碳转型注入新动能，更通过路径互鉴和技术协同，为全球气候治理提供可复制的实践经验。

下一步，中德重点领域能效提升示范项目项目团队将继续加强中德双方在政策机制、法规标准、项目案例等方面交流的同时，根据地方实际，为试点园区开展节能降碳潜力评估，并制定切实可行的绿色低碳发展路径和节能降碳方案。同时为试点园区和相关企业推荐国内外先进节能降碳理念和技术，并共同探索有助于园区节能降碳的合作机制或商业模式，推动绿色低碳发展的长期合作。



图片来源：摄图网

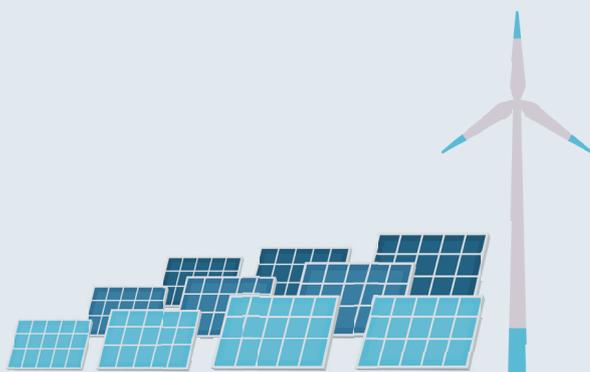
更多近期活动

📅 2025年7月30-31日

📍 山东省济南市

研讨活动： 2025年中国热泵行业年会及热泵政策国际研讨会

- 流国际热泵推广政策，分享德国最佳实践
- 完善中国热泵推广政策，推动清洁供热转型



德国能源转型政策、 时事新闻和最佳实践



03

德国如何保持电网稳定——100% 可再生能源系统稳定路线图

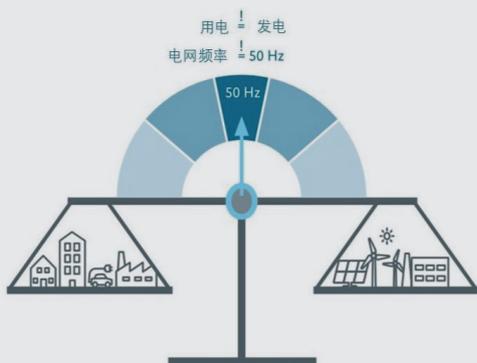
电力系统在任何时候都保持稳定是保障电力安全供应不可或缺的前提。今年4月西班牙葡萄牙的大范围停电事件再次凸显了系统稳定的重要性。如何才能让电网始终保持稳定？该问题的核心在于：发电与用电必须始终保持平衡，电压也需控制在规定范围内。德国联邦经济和能源部（BMWE）的“系统稳定路线图”展示了100%可再生能源情景下，电力系统始终保持稳定运行的有效路径。

2025年4月28日，西班牙和葡萄牙发生大规模断电，持续数小时。事故原因尚未最终查明，这次停电事件也深刻表明了安全供电系统的重要性。那么，电力系统如何才能保持稳定运行呢？

此文我们走近德国电力系统，了解这一保持稳定、默默运作的庞大系统。首先需要了解的是，为了保障电网的安全运行，电力系统中的频率和电压必须始终保持在特定的限值范围之内。即使在发生故障后，系统也必须能迅速且可靠地恢复到正常运行状态。

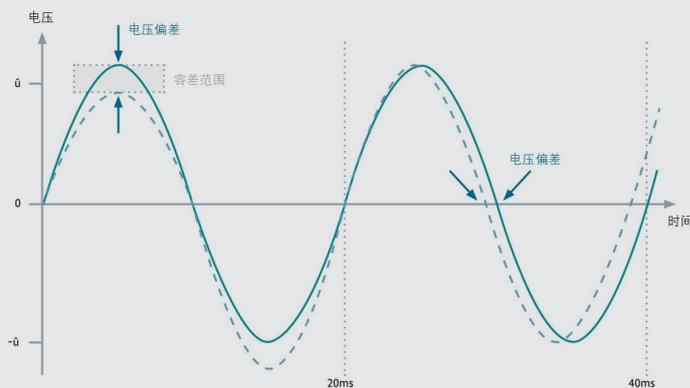
电网稳定的前提

电网系统稳定运行的前提是电力的生产与消费始终保持平衡。电网频率是衡量这一平衡的重要指标，当供需失衡时，电网频率会立即发生波动。如果将电网频率控制比作一架天平，发电与用电就是天平的两端，一旦不平衡，天平就会发生倾斜。



图片来源：BMWE, Frequenzhaltung als Waage zwischen Erzeugung und Verbrauch

除此之外，无论是大型工业设备，还是普通家用电器，为了保障设备的正常运行，电网中的电压必须始终保持在技术允许范围内（一般为±10%）。此外，相关设备还必须具备一定的抗扰能力，在因故障导致电压短时剧烈波动的情况下，能够在一段时间内安全、稳定地继续并网运行。



图片来源：BMWE, Spannungs- und Frequenzabweichung

为了保障电力系统的稳定运行，需要提供一系列的“系统服务”。这些服务主要有以下几种提供形式：一是按照技术规范强制性提供，二是通过市场化机制进行有偿采购，三是由电网运营商的运行设备直接提供。系统服务包括如**黑启动能力、无功功率、瞬时备用容量**等内容。

虽然这些词语听起来很复杂，但背后的原理其实很简单：所谓“黑启动”是指发电厂在没有外部电网供电的情况下，依靠自身力量启动运行，也就是说，即使在断电的情况下也能启动；“无功功率”在电网中主要用于维持电压稳定；而“瞬时备用容量”指电力设备在系统出现功率不平衡时，能够自动、即时地释放或吸收电能，以维持频率稳定。

“系统稳定路线图”助力德国保障电网安全

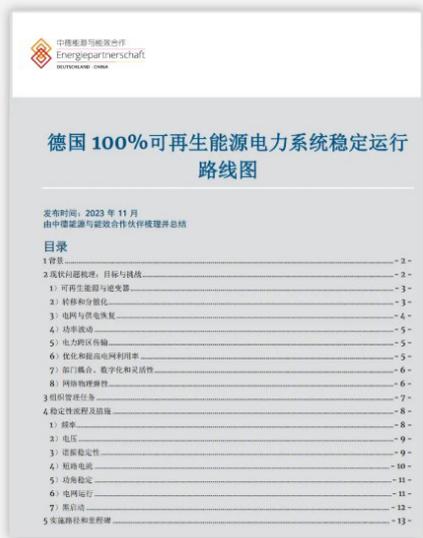
但在德国实际运行的电网系统中，情况会稍显复杂。因为德国的电力系统并不是静态的，所以即使一度达到平衡，也无法一劳永逸。系统一直在变化，例如，欧洲电力市场的跨境电力交易的增加、传统发电厂的减少、可再生能源占比的迅速提高等。为了维持一个长期稳定运行的电力系统，德国必须不断识别、评估并应对这些复杂且多变的挑战。

为此，德国联邦政府自2022年秋季起至2023年底，联合来自超过80家机构的150位专家，共同制定了“系统稳定路线图”。参与方包括输电与配电网运营商、设备制造商、行业协会、标准化组织以及科研机构。自2024年起，路线图中的各项建议已逐步开始实施，并通过50多个“行动节点”，描绘了未来实现电力系统安全、稳健运行的路径。

整个“系统稳定路线图”共包含41个专题性稳定性流程，以及10个跨主题的综合性流程，涵盖频率、电压、共振稳定性、短路电流、相角稳定性、电网运行管理以及电网与供电恢复。

2024年，中德能源与能效合作伙伴项目团队梳理总结了《德国100%可再生能源电力系统稳定运行路线图》，扫描下方二维码，下载路线图中文总结内容。

《德国100%可再生能源电力系统稳定运行路线图》报告下载：



德国 100% 可再生能源电力系统稳定运行路线图

发布时间：2023年11月
由中德能源与能效合作伙伴项目团队梳理总结

目录

1 前言	- 2 -
2 现状问题概述、目标与挑战	- 2 -
3 可再生能源与储能	- 3 -
4 频率与电压恢复	- 4 -
5 功率波动	- 5 -
6 电力市场与输电	- 5 -
7 稳定性和电网利用效率	- 5 -
8 部门概念、数字化和灵活性	- 6 -
9 网络物理建模	- 6 -
10 组织管理任务	- 7 -
11 稳定性流程及措施	- 8 -
12 频率	- 8 -
13 电压	- 9 -
14 共振稳定性	- 9 -
15 短路电流	- 10 -
16 功率稳定	- 11 -
17 电网运行	- 12 -
18 黑启动	- 12 -
19 实施路径和里程碑	- 13 -

下载
中文版

该路线图在德国整个电力行业的协同合作下得到落实，并由德国联邦经济和能源部（BMWE）和德国联邦网络管理局（BNetzA）共同推动。整个流程与相关参与方的协调工作，主要由BMWE领导的“系统稳定性论坛”负责。



瞬时备用容量：可再生能源与储能系统共同保障德国电网稳定

瞬时备用容量对于电网的稳定运行至关重要。未来在德国，除了电网运营商和传统发电厂供应之外，瞬时备用容量还将可以通过市场交易采购。相关的技术参数如今也已确定。

什么是瞬时备用容量

瞬时备用容量是指发电或储能设备在出现功率不平衡时，可以瞬间自动释放或吸收电能。它有助于稳定电网频率，是确保电力系统稳定运行的重要系统服务之一。瞬时备用容量可以帮助防止电力系统出现严重故障，例如大范围停电等。

目前在德国，瞬时备用容量主要由大型常规电厂和输电网运营商的运行设备提供。但这并不是唯一的方式，因为瞬时备用也可以由其他被称为“构网型”设备提供。例如，电池储能系统或可再生能源设备中的变流器（如在光伏系统中将直流电转换为交流电的装置）可以被进一步升级为“构网型变流器”。构网型变流器是德国未来电力系统中实现电网安全运行的核心技术之一。

未来在德国，瞬时备用容量也将可以通过市场机制进行采购，从而提高效率，控制成本。这不仅促进了构网型变流器技术的发展，也为提供瞬时备用容量开辟了新的可能性。

瞬时备用容量市场化采购机制和相关技术要求

2025年4月底，德国联邦网络管理局（BNetzA）正式确定并发布了市场化采购瞬时备用容量的方式。同时，德国电气电子与信息技术协会（VDE）旗下的电网技术/运行论坛（FNN）也同步公开了相关技术要求。这就为构网型变流器以及基于市场的瞬时备用采购提供了明确的框架条件。VDE电网论坛汇集了设备制造商、电网运营商、设备运营方及科研机构的共同力量。

根据规定，德国的输电网运营商（ÜNB）需最迟于2026年1月前启动首轮瞬时备用容量的市场采购。联邦网络局对市场化采购的规定以及VDE FNN制定的技术要求，为确保瞬时备用容量充足、维持电网稳定运行及推动构网型变流器技术落地奠定了坚实基础。这一进展是德国联邦经济与能源部（BMWE）“100%可再生能源系统稳定路线图”中的重要里程碑。

目前在全世界，已经有多个储能项目实践了提供瞬时备用容量的应用场景。例如，英国正建设目前欧洲最大的储能项目，功率达300兆瓦，储能容量600兆瓦时。该项目的首期已于今年3月投入运行，其核心组件来自德国。该电池储能站名为“Blackhillcock”，其功能之一正是提供瞬时备用容量，为英国电网的稳定运行做出贡献。



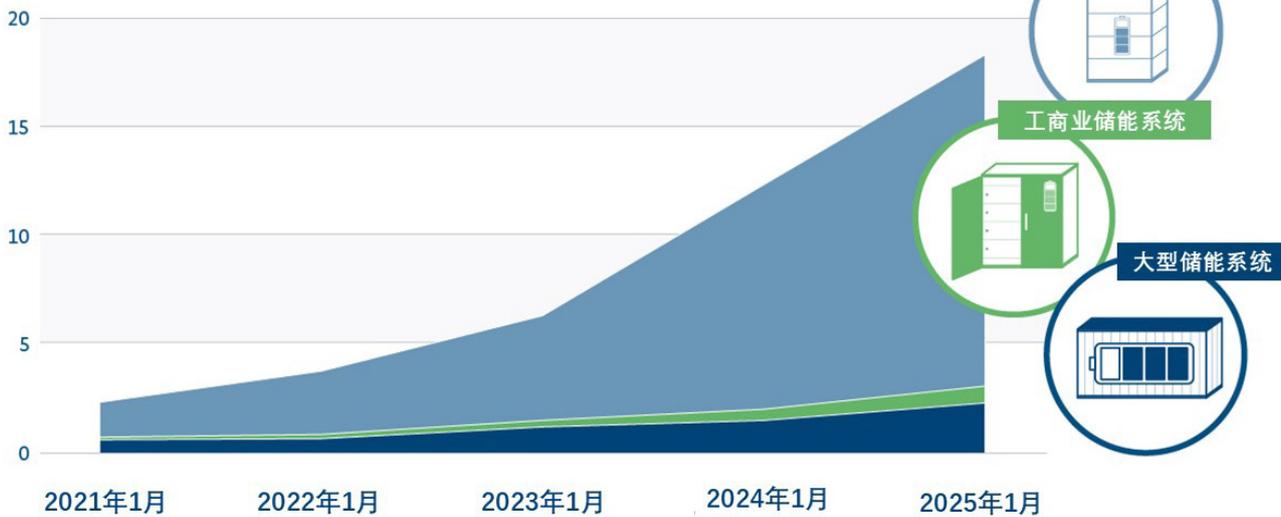
德国电力储能显著增长

随着可再生能源在电网中的比例不断提高，德国对电力储能系统的需求也在持续增长。2024年，德国的电池储能数量相比上一年增长了大约50%。

德国电力储能显著增长

2024年，德国电池储能系统数量同比增长约50%

德国电池储能容量（单位：吉瓦时（GWh））



图片来源：© BMW E, Datenbasis Marktstammdatenregister, ausgewertet durch RWTH Aachen

2024年，德国的电池储能系统无论在数量、功率还是储能容量方面都比前一年增长了约50%。截至2025年1月初，德国共有18.2吉瓦时（GWh）的固定式电池储能容量。其中，绝大部分为家用储能系统（15.8 GWh），大型储能系统占2.8吉瓦时，工商业储能系统为775兆瓦时（MWh）。以上数据来自亚琛工业大学提供并不断更新的“电池图表（Battery Charts）”，该图表基于德国联邦网络管理局（BNetzA）运营的能源市场基本数据登记册（MaStR）进行数据分析。

电池储能系统的不同应用场景

目前，德国的家用储能系统主要用于提高太阳能的自发自用比例。工商业储能系统主要用于太阳能自用、在企业用电高峰削峰填谷，或为电动汽车提供快速充电。近年来，大型储能系统几乎都是为了提供调频服务而建设的，但逐渐也扩展至参与电力交易。未来，它们还可能用于整合大型光伏和风电项目，并用于提升大型工业场景中的能源管理。

储能容量同样至关重要

对于电力储能系统来说，不仅功率重要，容量也同样关键。如果将一个电力储能系统比作一个游泳池，那么功率决定了注水管的粗细，容量则代表游泳池的容积。过去，德国的电池储能系统多为“一小时系统”，也就是说，这个“游泳池”一小时就被灌满，无法继续储电。如今，德国的电储能技术已经提升到“四小时系统”，可以持续四小时充电。这样的电池储能系统在相同电网接入功率下，能储存更多电力，持续时间也更长。因此，在电网负荷高峰时，可以更长时间稳定供电。

德国目前最大的电池储能系统于2025年3月在石勒苏益格-荷尔斯泰因州的博林施泰特（Bollingstedt）并网运行，装机功率为103.5兆瓦，储能容量为238兆瓦时。德国联邦经济与能源部（BMWE）发布了“电力储能战略”支持德国储能系统建设，但目前并未设立专门的储能建设补贴。

应对“黑暗低谷”天气现象：能源研究支持电力系统稳定

德国持续推进可再生能源的发展：2024年上半年，可再生能源已占德国国内发电量的约62%。然而，在风能和太阳能不足的季节，德国的电力系统供应将面临重大挑战，即所谓的“黑暗低谷”（DUNKELFLAUTE）。如何应对黑暗低谷，保障高比例可再生能源能源系统的安全稳定，也是科研领域的重要课题。

什么是“黑暗低谷”

“黑暗低谷”是指风能和太阳能同时短缺的气象现象，在德国，通常出现在本就阳光稀少且多为无风天气的冬季。这种情况可能持续数日甚至数周，风电和光伏几乎无法出力，继而导致可再生能源发电量锐减。如果此时恰巧气温骤降，取暖需求上升，低发电量叠加高用电负荷，可谓是“雪上加霜”的“黑暗低谷”。

能源研究目标

来自德国航空航天中心（DLR）的科研专家对此指出：“我们希望研究清楚，电力系统从何时开始会出现风险，电力市场调节的空间还有多大？”

为保障“黑暗低谷”期间的电力供应，德国目前仍主要依赖可迅速启用的天然气和煤电机组来平衡电力供应。为更高效且低碳地应对“黑暗低谷”，科研人员正致力于开发多种技术路径，以确保能源系统既安全又绿色。因此德国联邦经济和能源部（BMWE）通过在其第八个能源研究计划中专设“电力转型任务”，助力其实现到2030年80%电力来自可再生能源的目标。

除启动调节负荷的备用电厂外，储能与需求侧调控也能提高系统灵活性，使其更好应对可再生能源发电暂时减少的情形。若能提前预测这些“黑暗低谷”，将有助于发电商和用户优化应对策略。为此，在德国联邦经济和能源部（BMWE）的资助下，弗劳恩霍夫能源经济与能源系统技术研究所开展了“LongCast”项目。项目目标是，通过开发预测模型，力求提前半年预估风电和光伏的发电能力，从而识别潜在的“黑暗低谷”风险。

预测能源缺口

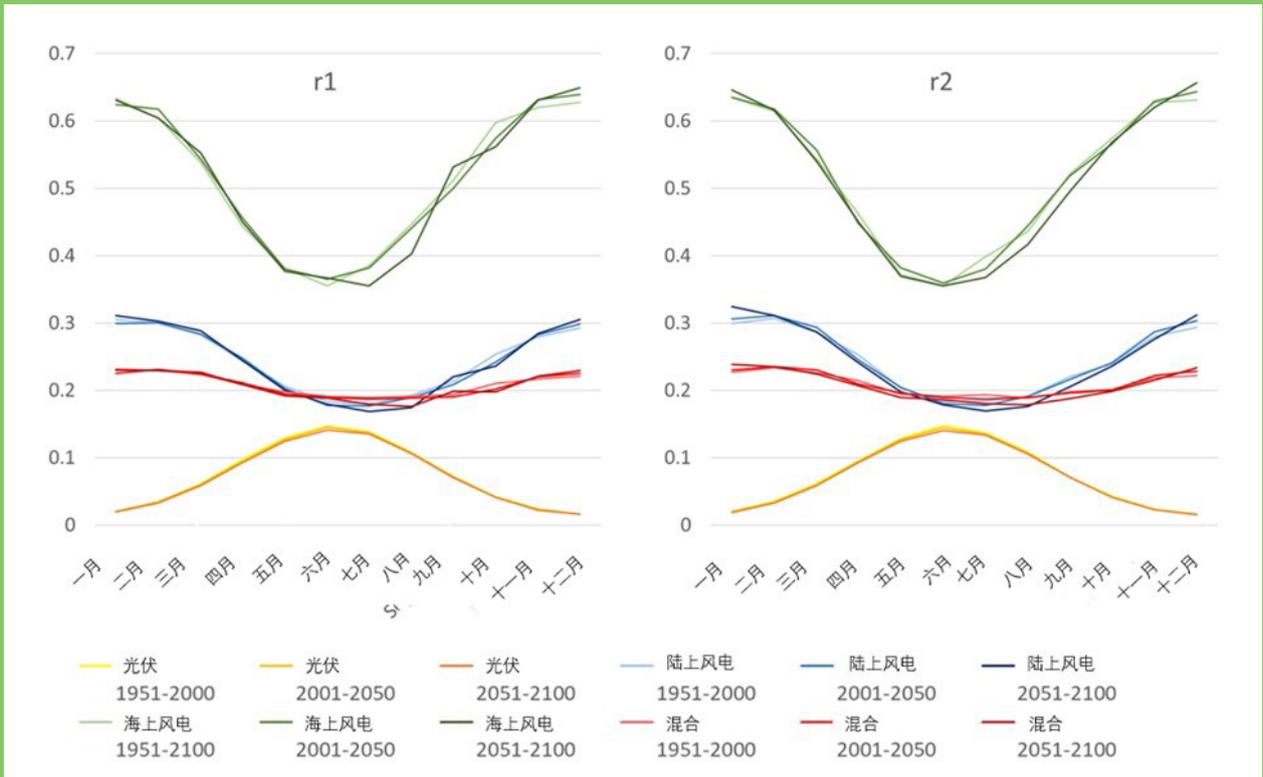
提前预测能源缺口有哪些优势？弗劳恩霍夫能源经济与能源系统技术研究所的马尔特·西弗特博士（Dr. Malte Siefert）分享了一个案例：2024年12月11日，德国电力市场遭遇了一次“黑暗低谷”。当时风能和太阳能发电骤减，导致电力供应紧张、电价大幅飙升。其中一个原因是部分传统电厂正值计划内维修或因突发技术问题停运，未能提供备用电力。如果能够提前识别并预测这一“黑暗低谷”，就可能提前调整电厂的检修计划，从而维持市场供应稳定，抑制电价上涨。同时，钢铁厂等高耗能企业也能据此优化用能安排，减少高峰时段的负荷和成本。由此可见，可靠的能源气象预测对多个利益相关方都有积极意义。那么，如何实现这样的预测模型呢？

从小时数据到长期趋势

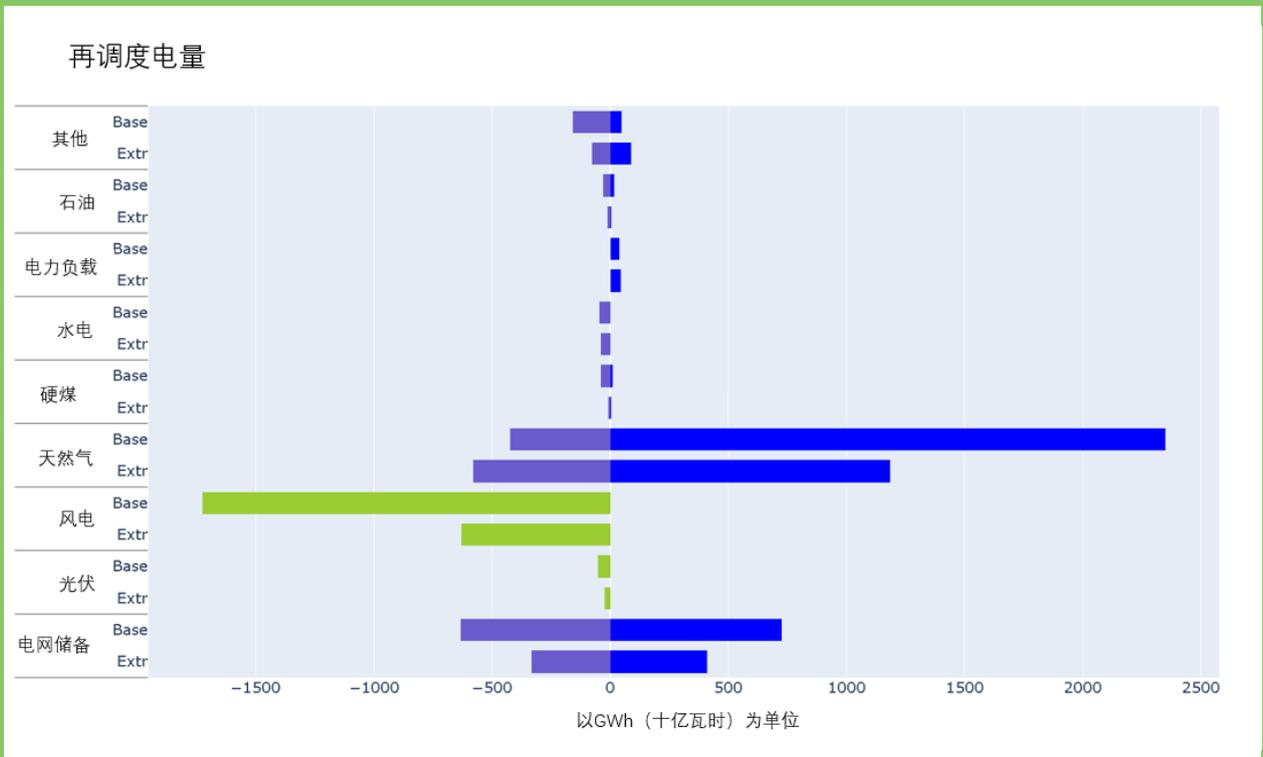
可靠的预测有赖于基础数据的准确性。LongCast项目中的气候数据由德国气象局提供，数据精度覆盖5公里半径，更新频率为每小时一次。德国气象局的Andreas Paxian博士指出，为了开展长期预测，需要将这些数据在空间和时间维度上加以整合汇总，并对时间序列数据进行均值化处理，从而预测即将到来的冬季或夏季风电和光伏发电潜力。

能源系统的压力测试

在“黑暗低谷”期间，在优先使用可再生能源的前提下，德国也可从邻国进口电力。为此，德国航空航天中心（DLR）和卡尔斯鲁厄理工学院（KIT）在VERMEER项目中对区域电力市场在供应紧张时所能提供的调节作用进行专题研究。项目负责人Felix Nitsch表示：“我们评估了欧洲范围内大规模极端气候事件（如寒冷时节的黑暗低谷）对能源系统的影响，同时探索在电网传输条件允许下，区域内通过电力交易在多大程度上可以弥补供应缺口。”



图片来源：DLR, KIT (2023). VERMEER Abschlussbericht. <https://elib.dlr.de/196641>



图片来源：DLR, KIT (2023). VERMEER Abschlussbericht. <https://elib.dlr.de/196641>

为此，研究人员有意将系统“逼近极限”，以分析在邻国自身电力供应不足或输电能力受限时，德国是否还能依赖进口电力缓解风险。这一分析为制定长期能源供应安全政策提供了有益参考，同时也有助于能源企业更准确地评估备用电厂的成本与能力。

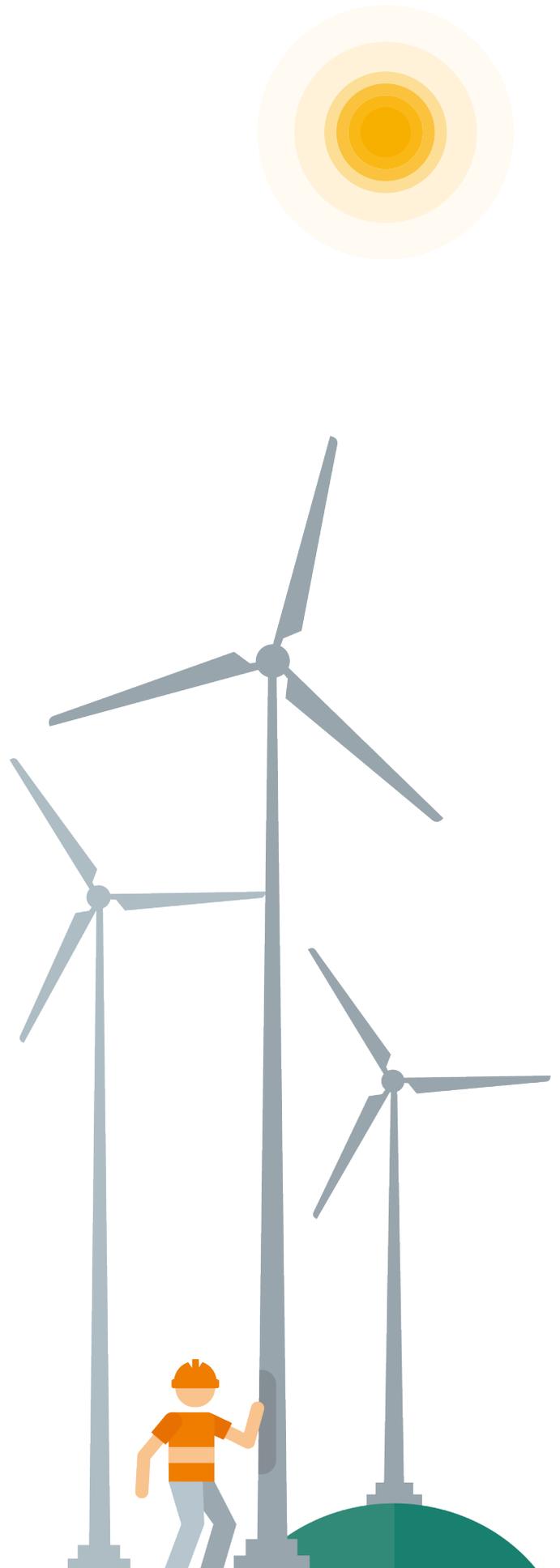
以氢能应对“黑暗低谷”

除预测模型外，长时储能也为保障电力供应提供了有力支持。在风力过强、发电量超过需求时，富余电力可被储存，并在供电不足时重新馈入电网。位于勃兰登堡施普伦贝格的能源转型实验项目“ReLauf—参考电厂 Lausitz”就是典型案例。该项目利用富余的风电和光伏发电生产绿色氢气，再将氢气输送到天然气管网或者工业部门实现“部门耦合”。

ReLauf项目负责人、本地电厂运营公司Referenzkraftwerk Lausitz GmbH总经理Ben Schüppel表示：“我们的电厂通过燃料电池将氢气转化为电力，展示出氢能是实现真正全天候绿色电力供应中的关键作用。”该电厂能够在“黑暗低谷”期间提供长达两周的备用电源。此外，即便是在天气条件不那么极端时，该电厂也能够提供调节能源，为电网稳定性贡献灵活资源。

能源研究助力供应安全

无论是储能、灵活调节电厂、电力市场、需求侧管理，还是预测技术，德国正在通过多种路径应对“黑暗低谷”等极端天气挑战。应用型能源研究为这些技术的创新、集成和实践提供了有力基础，从而助力建设更加稳定且具有弹性的能源供应系统。



德国发布《储氢白皮书》： 构建韧性储氢体系，奠定新政府氢能政策基础

4月中旬，德国联邦经济和能源部（BMWE）发布《储氢白皮书》，对德国氢能储存的需求与潜力等核心议题作出具体阐述。该白皮书回应了业界关于加快规划与审批程序、建立长期可预测市场设计的诉求，并讨论了在氢能市场初期发展阶段，为应对不确定性带来的投资风险而提供支持的必要性。

此次发布的《储氢白皮书》及业界反馈意见将为德国新政府在未来四年新的立法周期内该领域的工作奠定基础。白皮书要点如下：

德国与欧洲的储氢需求

包括德国联邦经济和能源部（BMWE）长期情景、科隆大学能源经济研究所（EWI）建模以及德国能源储存倡议（INES）市场调研在内的多项情景模拟均显示，德国氢能储存需求将大幅增长。预计到2030年，德国的储氢需求将达到2至7太瓦时，到2045年有望增至76至80太瓦时。

德国储氢需求上升的主要原因是，氢能在工业领域和在发电厂回电利用中的应用不断增加。放眼欧洲，相关预测显示，到2050年储氢需求可能高达161太瓦时。

储氢技术与潜力

德国具备优越的地质条件，可满足本国及欧洲邻国的储氢需求，具备在欧洲发挥关键作用的潜力。其中，盐穴储氢具备最大潜力，并可结合地面储存设施（如高压气态或液态氢储罐），用于短期储存及分布式应用。

改造现有天然气与石油储存设施

通过改造现有地下天然气和石油储存设施为储氢设施，至2040年可覆盖德国20%至50%的储氢需求。在依托“高效促进性法律体系”的前提下，现有盐穴的改造及技术转型最快可在六年内完成，其中纯建设期约为三年。而新建项目需时最长可达十二年。

法律与监管框架

白皮书也对现行法规框架及加速建设的可行路径进行了探讨，旨在缩短项目实施周期、支持储氢体系建设。

以市场竞争性储氢产业为发展目标

发展市场竞争性储氢产业可带来显著的经济与技术优势。储氢的技术多样、布局分散，为市场化运作提供了良好基础。在此基础上，通过降低市场准入门槛、设定明确而适度的监管规则，有助于优化投资环境。合理的监管框架应在不妨碍市场发展的前提下，有效促进市场竞争格局的形成。

该《储氢白皮书》为德国氢能基础设施建设，特别是构建具有韧性和灵活性的储能体系，提供了清晰的发展路径和政策参考。

信息来源：

以上内容原文来自德国联邦经济和能源部（BMWK）于2025年4-6月发布的《德国能源转型直击》新闻合辑（Energiewende direkt Newsletter），中德能源与能效合作伙伴项目征得项目委托方BMWE同意，对相关内容进行筛选、汇总、翻译、定期发布，向中国能源领域的政府、企业、行业协会等各界机构介绍德国能源转型相关的最新资讯、提供信息参考。内容将涵盖德国能源转型的最新实施进程、新政策的出台及讨论、能效技术、电网改扩建、新能源发展等多方面内容。

原文来源：energiewende.bundeswirtschaftsministerium.de。



我们的项目 | 中德能源与能效合作伙伴

背景：2006年，中国国家发展和改革委员会（NDRC）与德国联邦经济和气候保护（BMWK）在中德经济技术合作论坛框架下发起并于次年建立中德能源工作组，开启中德政府能源领域对话与合作。近几年来，中德两国在共同面对能源转型所带来的挑战和寻求解决方案方面的双边合作在不断加深，如今两国已进入战略合作伙伴发展阶段。中德能源与能效合作伙伴项目在两国主管部委领导下开展活动。中方负责整体协调中德能源与能效合作伙伴项目的部门是国家发改委和国家能源局，德国联邦经济和气候保护部。



在中德能源与能效合作伙伴框架下，为促进双边合作并同时加强信息、经验交流和成果展示，成立了“能源”和“能效”两个专题工作小组。中德能源与能效合作伙伴还旨在鼓励和促进中德企业之间的合作以及最佳技术实践、创新服务和商业模式的示范，从而加快推动中德两国的能源转型。双方同意共同实施示范项目来推动节能，展示工业能效示范解决方案和综合区域能源规划的典范，为中国提供参考。

项目联系人：

-  尹玉霞(项目主任)
-  yuxia.yin@giz.de
-  010 8527 5589-306
-  www.energypartnership.cn

● 中德能源与能效合作伙伴项目的合作结构将三个层次的行动连接在一起：

- 高级别政府对话
- 企业与政府交流
- 从技术和政策法规层面来推广能源转型相关的经验交流

组织部长/副部长级别的政府双边会议

每年组织中德双方司长级政府高层代表参与的工作组会议，就中德最新的能源政策发展进行交流，并确定技术交流的主题

开展和实施所有具体项目活动

德国企业在华指导委员会的筹备和后续跟进



中德能源与能效合作
Energiepartnerschaft
DEUTSCHLAND - CHINA

中德政府高级别双边对话
BMWK, NDRC, NEA



能源工作组
(BMWK+NEA)

- 可再生能源
- 电力市场改革
- 电力系统灵活性
- 分散式能源(农业光伏、生物天然气)
- 绿色氢能



能效工作组
(BMWK+ NDRC)

- 工业和建筑领域节能和能效提升
- 城镇节能
- 能效网络

与项目执行层面合作伙伴开展技术交流 (GIZ + NECC, ERI, EPPEI...)



德国企业在华指导委员 (GIZ+德国在华企业) / 企业圆桌对话

我们的项目 | 具有雄心的绿色低碳能源转型 ——支持中国碳达峰碳中和目标

项目背景: 为实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和目标, 中国正加速推进能源领域的低碳转型。当前能源结构仍以化石能源为主, 面临保障供应安全与低碳发展的双重挑战。德国在气候治理与能源转型领域经验丰富, 其政策协同与实践可为中国提供重要借鉴。2024年“中德气候变化和绿色转型对话合作机制”首次高级别对话上, 双方明确围绕能源绿色低碳转型议题, 将在四川省与北威州以及江苏省与巴符州之间开展政策对话、技术交流和能力建设, 促进中德友好省州交流和互相借鉴能源转型经验, 探索适合各自特点的能源转型路径和具体措施。



项目联系人:

 Markus Wypior (项目主任)

 Markus.wypior@giz.de

项目目标

1. 政策赋能: 加强国家层面绿色低碳能源转型政策制定与跨部门协同治理, 推动政策更具雄心和实效;

2. 地方实践: 助力四川和江苏省进一步优化能源结构, 探索兼顾能源安全与可再生能源规模化替代的可行方案, 推动省份内实现碳达峰碳中和;

3. 知识交流: 搭建国内外交流平台, 推动中德绿色低碳能源转型方面的知识交流与传播, 深化全球气候治理合作。

预期成果

- 1 国家级政策框架:** 形成高效低碳政策制定工具及跨部委协作机制;
- 2 省级转型合作:** 重点省份可再生能源替代路径与实施指南;
- 3 全球经验网络:** 建立中德双向知识传播体系, 发布权威转型案例及技术成果。

合作伙伴

项目由德国联邦经济与气候保护部 (BMWK) 和中国国家发展和改革委员会 (NDRC) 作为政府合作伙伴统筹协调, 受BMWK委托, 德国国际合作机构 (GIZ) 负责项目实施, 并联合中国电力企业联合会 (CEC)、德国伍珀塔尔研究所 (Wuppertal Institute) 共同执行。省级层面聚焦四川、江苏两省与德国北威州 (NRW)、巴登-符腾堡州 (BW), 通过省州协同实践, 为全球能源转型贡献创新范式。

我们的项目委托方



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy

我们的政府合作伙伴

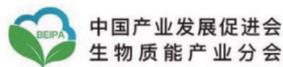


中华人民共和国国家发展和改革委员会
National Development and Reform Commission



国家能源局
National Energy Administration

更多合作伙伴



联系我们

德国国际合作机构

北京市朝阳区亮马河南路 14 号塔园外交办公大楼 2-5
邮编：100600

电话：+86 10 8527 5589

传真：+86 10 8527 5591

网站：www.giz.de

微信



网站

