

本期聚焦：

德国分布式光伏发展经验

气候中和背景下的德国绿色氢能发展——进口战略、基础设施、经济性分析、优先部署行业

中德能源合作 系列宣传册（季刊）

版本说明

《中德能源合作》宣传册第二十三期，2024 年 10 月

发布方

德国国际合作机构 (GIZ)

中德能源与能效合作伙伴

项目受德国联邦经济和气候保护部 (BMWK) 委托

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

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、图片来源

BMWK、shutterstock、摄图网、GIZ

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

2024 年 10 月，北京

目录

关于《中德能源合作》杂志	3
本期聚焦	4
德国分布式光伏发展经验	5
德国光伏发电发展概况	5
促进分布式光伏及其灵活性的政策和措施	5
气候中和背景下的德国绿色氢能发展系列资讯	10
氢能进口战略发布和基础设施建设加速	10
德国储氢的相关要求	13
绿氢及其衍生物的经济性	14
从气候角度看德国氢能部署的优先部门	16
中德能源合作最新动态	18
政府双边交流 第十二次中德能源工作组会议在柏林召开	19
活动回顾 德国外交部国务秘书兼德国气候大使詹妮弗·摩根赴江苏省考察	20
活动回顾 生态设计与碳足迹标准中德专家研讨会在京顺利召开	21
活动回顾 分享国际热泵政策，探讨如何推动热泵系统在中国的应用及推广	22
活动回顾 中德城镇节能示范项目路演活动成功举办	22
活动回顾 德国巴登符腾堡州配电网公司 (Netze BW) 来华交流	23
活动回顾 中德水泥行业节能降碳技术交流会在京举办，推进中德重点领域能效示范项目开展	24
活动回顾 新型电力系统立法研讨会成功举办	25
更多近期活动	26
德国能源转型政策、时事新闻和最佳实践	27
【政策资讯】德国更新国家能源与气候计划	28
【政策资讯】德国推出工业与气候资助计划，支持中小企业脱碳转型	29
【能源研究】德国发布 2024 能源转型研究报告	30
【政策资讯】德国推出 STARK 资助计划，填补区域结构转型的支持空白	31
【政策资讯】德国天然气、供热和制冷领域引进可再生能源来源担保证书 (G0)	32
【政策资讯】德国完善碳封存法律框架	33
【政策资讯】德国公民能源合作社助力分布式可再生能源发展	34
我们的项目	36
更多合作伙伴	38

关于《中德能源合作》杂志

“

亲爱的合作伙伴们，

《中德能源合作》杂志由德国国际合作机构（GIZ）能源领域定期发布。杂志聚焦 GIZ 中德能源合作领域最新动态，结合项目委托方德国联邦经济和气候保护部（BMWK）每月发布的德国能源转型时事简报内容精选，分享德国能源转型相关的最新政策法规、激励机制和最佳实践等内容。旨在为同样致力于推动中国能源系统绿色低碳转型的政府、研究机构、协会和企业等行业专家和同仁提供信息参考；从而促进两国在发展可再生能源、提升能效的过程中开展更多的对话和交流，共同推动中德两国，乃至全球的能源转型，为应对气候变化，实现能源领域碳中和作出贡献。

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

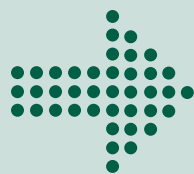
本期聚焦

德国分布式光伏发展经验

气候中和背景下的德国绿色氢能发展——进口战略、基础设施、经济性分析、优先部署行业



01



德国分布式光伏发展经验

德国光伏发电发展概况

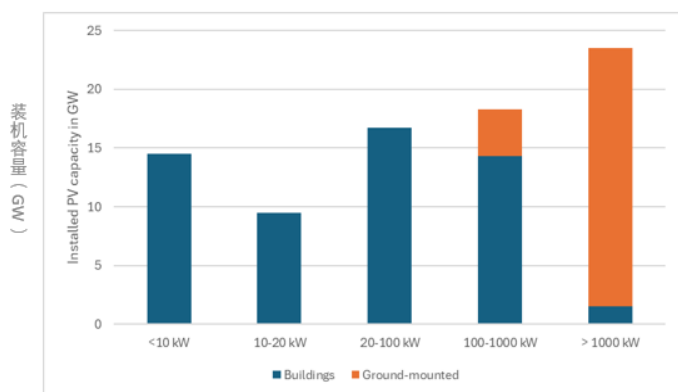


图 1：到 2023 年底德国光伏系统的规模分布（数据来源：弗劳恩霍夫，2024a）

2023 年，德国的可再生能源发电量占全国总用电量的 52%，其中光伏系统贡献了 61 TWh，占总用电量的 12%，成为仅次于风电的第二大电力来源。在阳光充足的日子，光伏发电能够在数小时内满足德国高达 90% 的电力需求。

截至 2023 年底，德国已安装约 370 万个光伏系统，总装机容量达到 84GW。图 1 展示了光伏系统的装机容量分布情况。这些系统大多数接入中低压电网，这意味着德国几乎所有的光伏系统都属于分布式光伏系统（Fraunhofer, 2024a）。

截至 2024 年 6 月底，德国新增了 9.34GW 光伏装机容量，总装机容量超过 93GW（BNetzA, 2024a）。预计到 2030 年，光伏装机容量将超过 200GW，其在全国电力消费中的占比将提升至 30%。

促进分布式光伏及其灵活性的政策和措施

分布式光伏发电参与电力市场

光伏系统参与电力市场的方式取决于其规模。2012 年之前，所有光伏发电都直接并入电网，电网运营商必须按照《可再生能源法》（EEG）规定的固定电价收购电力。该电价由政府制定，用于覆盖生产成本并提供合理的投资回报。

2012 年，德国引入了“市场化交易”模式，它最初作为一种自愿选择。从 2014 年 8 月 1 日起，装机容量为 500 kWp 及以上的光伏系统必须采用市场化交易模式。自 2016 年 1 月 1 日起，装机容量为 100 kWp 及以上的新光伏系统也必须采用该模式。装机容量低于 100 kWp 的小型光伏系统仍然可以选择由电网运营商根据发电量支付固定电价，或者选择市场化交易。对于城市公寓住户和租户使用的超小型光伏系统（装机容量不超过 2kW，逆变器输出功率不超过 800W 的阳台光伏系统），则可以直接接入家庭用电系统。

对于装机容量超过 100 kWp 的光伏系统，其发电量需直接在电力现货市场上销售，而不再享受固定上网电价。电站业主或中间商（通常称为直接销售商）负责销售电力，其收入来源于

市场电价加上市场溢价。市场溢价是上网电价（固定 20 年）与电力交易所每月特定能源参考市场价格之间的差额。对于装机容量低于 750 kWp 的小型光伏电站，上网电价由政府确定；而对于装机容量高于 750 kWp 的大型光伏电站，上网电价则通过拍卖确定。

在德国，直接营销商作为重要的中间商，代表生产商和电站业主在现货市场上直接销售可再生能源电力。其商业模式包括优化市场销售、管理风险，并通过提供服务收取佣金。直接营销商通常使用虚拟电厂（VPP）来汇集和管理各种中小型可再生能源（如光伏、风能和沼气）的电力生产，从而提高市场参与度。德国现有 50 多家活跃的直接营销商，市场竞争十分激烈，通过直接营销模式整合了约 30 GW 的光伏发电容量。其中，规模最大的直接营销商包括 Next Kraftwerke（6687MW）、EnBW（5422 MW）和 Sunnic Lighthouse（2802 MW）（ZfK, 2024 年）。

为加强对直接营销的监管，德国政府计划从 2025 年起逐步降低强制参与的门槛，最终在三年内将门槛降低至 25kW（Bundesregierung, 2024 年）。

平衡机制

德国电力市场的平衡机制通过实时匹配电力供需来确保电网稳定。平衡责任方 (BRP) 负责管理发电商和用户等市场参与者。他们需准确预测发电量或用电量，以每 15 分钟为单位将其与实时需求相匹配，并向负责的输电系统运营商 (TSO) 提交相应的平衡计划。在可再生能源电力销售中，直接营销商通常充当平衡责任方的角色。

德国的四个输电系统运营商负责各自区域内的电网稳定。当平衡责任方预测与实际生产或消费不符导致电网失衡时，输电系统运营商会按照响应速度和响应时间的不同启用一级、二级和三级备用容量。相关成本由输电系统运营商以不平衡费用向平衡责任方收取，从而激励平衡责任方提高预测准确性，减少偏差。德国的平衡机制已与欧洲电力市场接轨，实现了跨境平衡，进一步提升了电网的整体可靠性。

再调度2.0

再调度 (Redispatch) 是指通过调整发电厂的发电计划来管理电网阻塞。发电厂运营商需向 TSO 提交每日发电计划，详细说明次日每 15 分钟的计划输出。TSO 基于这些计划进行电网状态分析，以识别潜在的过载情况，并在必要时调整计划以缓解电网阻塞。随着可再生能源比例的增加以及电网扩建的滞后，为了避免电网达到技术上限，再调度的频率不断上升。传统上，调节装机容量超过 10MW 的火电厂参与再调度。

2021 年 10 月 1 日实施的“再调度 2.0”机制标志着德国电网阻塞管理方式的重大转变。该机制赋予配电系统运营商 (DSO) 新的职责，例如提供每日发电预测并确保电网稳定。发电厂运营商需向 DSO 提供关键数据，如发电厂的可用性和技术规格，这些信息对于确定电网阻塞时的削减优先顺序至关重要。装机容量超过 100kW 或可由 DSO 远程控制的可再生能源发电厂必须参与再调度。

对于因再调度而被削减的可再生能源发电，运营商将获得补偿，以避免经济损失 (EnBW, 2021 年)。

总体而言，“再调度 2.0”机制体现了德国在应对日益复杂且以可再生能源为主的电网时的需求，旨在确保电网稳定，并促进更多分布式可再生能源的并网。

远程可控性

随着光伏系统装机容量的增加，安装控制装置的要求也越来越严格。根据 2012 年 1 月 1 日实施的《可再生能源法》(EEG) 修正案，接入低压电网的光伏系统必须参与并网管理，其操作方式包括由电网运营商远程控制或自动限制有功功率输出 70%。光伏系统是否需要安装远程控制装置取决于光伏系统的装机容量，具体分为以下三种情况 (Clearingstelle EEG, 2024)：

- 装机容量超过 100 kWp 的系统，必须安装远程控制装置，并能够将实际发电数据传输至电网运营商。
- 自 2021 年《可再生能源法》修订以来，装机容量超过 25 kWp 的光伏系统需要具备远程上下调节能力。
- 对于装机容量低于 25 kWp 的系统，运营商可以选择安装远程控制装置或将发电功率限制在装机容量的 70%。不过，自 2024 年起，装机容量低于 7 kW 的系统将不再需要安装控制装置或限制发电功率。

并网管理

再调度通常针对预测到的负荷和发电量变化，提前采取措施应对电网可能出现的过载情况，而并网管理 (Feed-in Management) 则是实时响应电网实际发生的过载情况。由于并网管理对发电商的经济影响较大，它通常作为最后的应急措施，可选方案包括调整电网设置、重新分配电力或减少传统发电厂的出力。

配电网运营商负责将其区域内生产的电力输送至电网，并根据远程控制要求，对装机容量超过 100kW 的可再生能源系统实施并网管理。由于小型光伏系统的数量不断增加，管理阈值被设定为 25kW。对于装机容量低于 25kWp 的光伏系统，运营商可以选择安装必要的技术设备以参与并网管理，或者将发电功率永久限制在装机容量的 70% (Solar.Red, 2024 年, Photovoltaik, 2024 年)。

在并网管理期间，配电网运营商可能需要临时削减系统的发电量。如有削减需求，配电网运营商需提前通知发电运营商并提供相应的经济补偿。由于可再生能源运营商无法控制能源供应，发电量的削减会带来经济损失。相比之下，传统发电厂因其燃料来源并未遭受永久性损失，因此不享有此类补偿。并网管理的削减幅度通常为 60%、30% 或 0% 完全停止。无论削减程度如何，受影响的可再生能源运营商都会获得相应的补偿。

2022 年，德国在并网管理期间减少了 7.3TWh 风力发电和 0.62TWh 光伏发电。风力发电削减主要集中在德国北部地区，由于输电能力不足，电力难以输送至南部负荷中心 (Fraunhofer ISE, 2024a)。

电力调节市场

电力调节市场由输电网运营商组织，负责确保有足够的储备电力，以快速应对因发电或用电波动引发的电力供需失衡。该市场由三种类型的储备组成，发电厂、储能和需求侧响应的运营商均可参与市场投标。输电网运营商根据实时需求调用这些备用资源，维持电网稳定并防止停电。由于参与电力调节市场需要满足严格的技术标准，独立的光伏系统通常难以直接参与其中。不过，直接营销商可以通过将包括储能在内的多种可再生能源进行聚合，组成虚拟电厂（VPP），从而有效参与电力调节市场。截至 2023 年，已有 630MW 储能容量和约 200WM 的需求侧资源在电力调节市场上提供灵活性（Regelleistung, 2024 年）。

与储能相结合

截至 2023 年底，德国已安装约 110 万个电池储能系统，总容量达到 11.6 GWh。其中，近 80% 的容量来自于小于 20 kWh

的小型电池。因此，大多数储能系统应用在家庭层面，主要与光伏系统配套使用，以提高自发自用率并增强电网独立性（Fraunhofer, 2024b）。

自 2020 年以来，作为德国可再生能源政策体系的一部分，德国已多次进行创新型拍卖，以确定可再生能源与储能系统组合的市场溢价。迄今为止，已有超过 3.2GW 的光伏系统与大型电池储能系统在拍卖中中标。这些系统需通过市场化交易在现货市场上直接销售电力，并可以优化其发电曲线以增加利润（Nextkraftwerke, 2023 年）。直接营销商还将电池储能整合到其虚拟电厂中，以提升灵活性并优化电力销售。

需求侧灵活性在德国的应用

工业消费占德国总电力消费的 41%，因此，工业领域的需求侧管理潜力估计在 5-15 GW 之间，而电网的平均负荷约为 60 GW（dena, 2024）。许多电力供应商和直接市场营销商已将灵活性管理服务纳入其业务，为大型工业消费者提供现货市场和电力调节市场的灵活性营销方案。然而，随着电动汽车和热泵的广泛应用，预计到 2030 年，分散式灵活用电的负荷将达到 200GW，这将远远超过传统发电厂的装机容量（见图 2）。

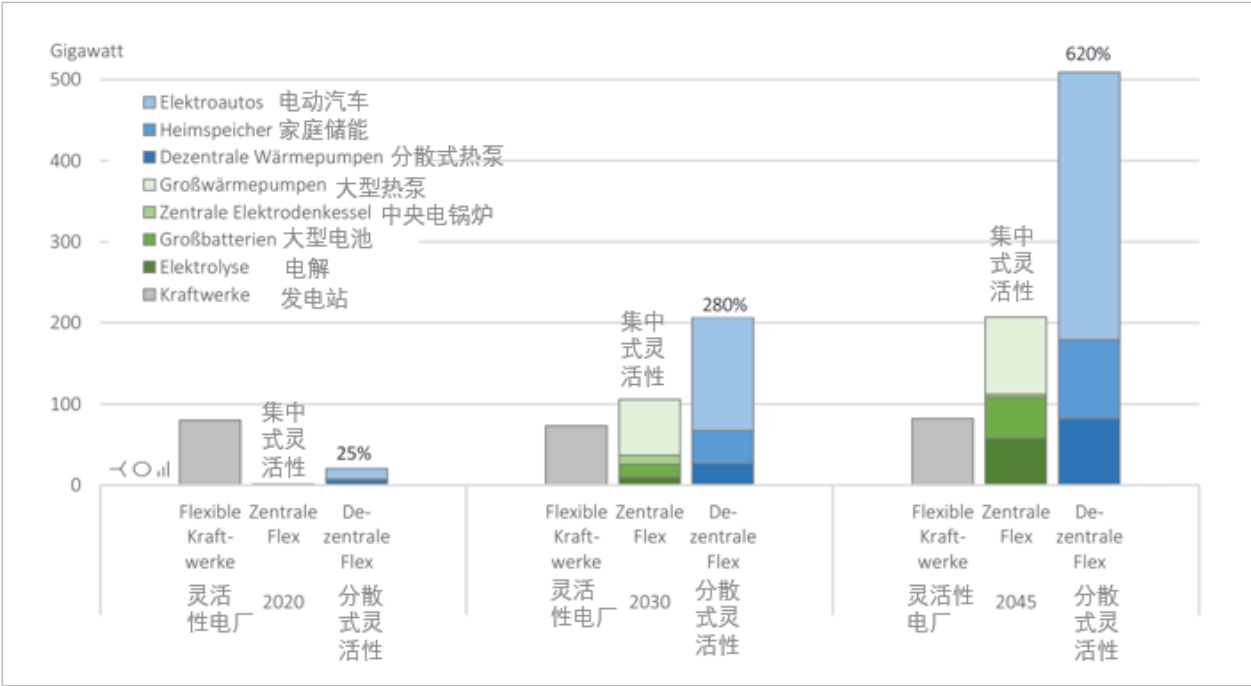


图 2： 2020 年至 2045 年灵活发电和消费装机容量的预期变化 (% 表示分散式灵活性占灵活发电厂容量的比例) (来源：ZVEI, 2024 年)。

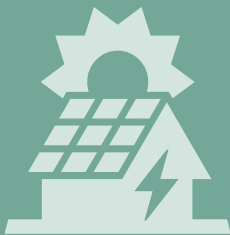
通过加入虚拟电厂（VPP）来提供需求侧灵活性并不是一项强制性要求。家庭、企业或工业用户只有在项目具备经济可行性的情况下才会参与（例如，通过调整用电时间来享受更低的电价（详见“动态电价”章节），或通过在电力调节市场上销售电力获得额外收入）。

目前，德国大多数小型用户无法从用电灵活性中获得经济利益。尽管大型商业和工业用户的电价通常随现货市场波动，但大多数家庭用户的电价是固定的。参与需求侧灵活性通常需要安装现代化的智能电表，而目前仅有少部分家庭配备了这种电表。不过，预计到 2030 年，大多数家庭将安装智能电表。一些虚拟电厂（VPP）运营商和聚合商也为小型企业和家庭提供灵活性服务（见下文案例研究）。

案例 1：家庭光伏和储能系统

2022 年，Sonnen 和 ESFORIN 首次使德国私人家庭能够参与日内电力市场（电力现货市场的实时和短期部分）。通过将储能系统接入虚拟电厂（sonnenVPP）并采用智能电价，家庭用户可以灵活应对日内市场的价格变化。ESFORIN 则利用算法和人工智能自动销售电池中的可用电力，实现实时电力交易。

在此之前，Sonnen 主要利用其虚拟电厂提供一级备用并参与电力调节市场，以确保电网稳定。随着业务逐步扩展到日内市场，Sonnen 进一步推行其需求侧储能战略，不再局限于自发自用。这为家庭用户带来了经济效益，使他们能够在电价较低时储存电力并在电价上涨时使用。这一灵活性不仅有助于维护电网稳定，还为减少二氧化碳排放做出了贡献（Sonnen，2022 年）。



案例 2：家用电动汽车的灵活充电

2024 年，Ostrom 与 be.storaged 联合启动了德国首个专注于电动汽车灵活充电的虚拟电厂。该项目是德国同类项目中规模最大的，将电动汽车、热泵和家庭电池储能系统的灵活性整合在一起，旨在更高效地利用能源，提高电网稳定性，并为终端用户节省大量成本。

Ostrom 应用程序支持智能电表数据和动态电价，因此吸引了首批家庭用户参与虚拟电厂。这些客户可以自行设置充电时间。be.storaged 的优化算法会聚合用户的充电灵活性，并在日内电力市场上进行交易。优化后的充电计划会反馈给 Ostrom，以控制电动汽车的充电过程。该流程在整个充电期间会持续重复执行。

与其他智能充电平台相比，该项目充分利用了日内市场的潜力，为客户带来了显著的成本效益。参与用户每年可获得高达 300 欧元的收益，这意味着用户为其电动汽车充电实际上是有偿的。通过智能调整充电时间至可再生能源占比更高的时段，该项目不仅有助于电网稳定，还对环境保护起到积极作用（Ostrom，2024 年）。



调节用户可控负荷

自 2024 年 1 月 1 日起,《德国能源经济法》(EnWG) 第 14a 条正式实施,旨在将可控消费设备接入电网。该法规对于管理电动汽车充电桩、热泵、光伏发电以及储能系统对电网带来的日益增长的负荷至关重要 (Netze BW, 2024 年)。

新规简化并加速了这些设备的接入流程,确保它们不会因电网容量问题而被拒绝接入。可控设备的用户可享受电网接入费用的减免,但在电网负荷较高时,必须遵守基于电网需求的控制措施,以确保电网稳定。

根据第 14a 条规定,可控消费设备包括非公共电动汽车充电桩、热泵 (包括所有辅助加热组件)、制冷系统 (不包括商业用途或食品储存的制冷系统) 以及电能储存系统。如果设备的最大功率超过 4.2 kW,并接入低压电网,且在 2024 年 1 月 1 日之后投入使用,则应受到调控。该法规确保始终为设备提供最低功率为 4.2 千瓦,以维持热泵的正常运行和支持电动汽车所需的充电率 (Hager, 2024 年)。

该法规将控制方式分为两类:直接控制和通过能源管理或负荷管理系统进行控制。电网运营商不得以潜在过载为由拒绝设备接入,只能通过控制措施防止或解决具体的电力网络问题。可控设备必须配备符合法规要求的控制技术。

所有电网运营商,包括管理低压网络和线路的运营商,都必须参与。消费者需确保其可控设备接入能源管理系统或配电网运营商的控制系统。该法规在保持电网稳定的同时,有效促进可再生能源并网,助力德国能源转型,并与国家能源目标保持一致。(BNetzA, 2024b)。

动态电价

德国的大多数小型用户,包括家庭和商业用户,每年都会签订固定电价的供电合同。自 2025 年起,要求电力供应商提供动态电价,但不强制消费者接受。与固定电价不同,动态电价根据当天的市场价格多次调整。这些电价与现货市场价格直接挂钩,而现货市场价格则通过 EPEX Spot 的日前拍卖确定。消费者可以通过在电价较低时使用高能耗设备 (如洗衣机或热泵) 来节省电费。

动态电价是一种特殊的可变电价。与其他可变电价 (例如负荷相关或时间相关的电价) 相比,动态电价的波动更为明显。动态电价对使用热泵或电动汽车的高能耗家庭尤其有利,因为他们可以通过调整用电时间来节省费用。据研究 (ZVEI, 2024 年),热泵节约费用可达 19%,电动汽车甚至高达 57%。

那些能够灵活调整用电时间或使用家庭能源管理系统的用户,将从这些动态电价机制中获得最大的收益。采用动态电价的前提是安装现代化的智能电表,这一要求仅适用于具有特定用电负荷的用户 (详见上文“调节用户可控负荷”)。

编写人员: Simon Göss (Carbon), 吕亚南、尹玉霞
参考文献 (摘选)
BNetzA, 2024a,
BNetzA, 2024b, https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Aktuelles_enwg/14a/start.html
Bundesregierung, , <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/976020/2297962/ab6633b012bf78494426012fd616e828/2024-07-08-wachstumsinitiative-data.pdf?download=1>
Clearingstelle EEG, 2024,
Dena, 2024, <https://www.dena.de/themen/energiesysteme/flexibilitaet-und-speicher/demand-side-management/>
EnBW, 2021,
Fraunhofer ISE, 2024a, Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland





气候中和背景下的德国绿色氢能发展系列资讯

推动能源转型和气候中和背景下，德国的绿色氢能领域正迎来怎样的变革？近期，中德能源与能效合作伙伴推出了德国氢能发展现状和趋势的系列资讯以及德国氢能进口战略的政策介绍，内容全面覆盖了当前德国氢能基础设施建设、市场动态、进口战略、行业应用部署、运输方式、储存需求以及正在开展的重点项目。本期聚焦于气候变化背景下德国绿色氢能领域的发展情况，希望为中国绿色氢能产业的发展提供更多参考和借鉴的信息。

氢能进口战略发布和基础设施建设加速

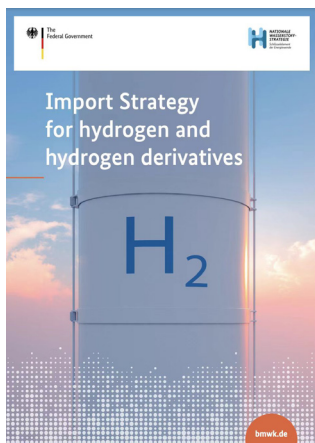
德国正在积极推动其能源和工业部门的去碳化进程，近年来，德国政府持续加大氢能产业支持力度，并致力于将其打造成全球氢能技术和产业领先国家。过去几个月，德国联邦政府先后通过了国家氢能进口战略和《氢能加速法案》，德国的氢能战略和发展规划由此得到进一步明确和细化。同时，德国的天然气网络运营商协会也向德国联邦网络管理局提交了德国氢能核心网络的建设计划。



图片来源：AdobeStock 403141076

H₂ 保障供应安全： 德国发布氢能进口战略

2024 年 7 月下旬，德国政府发布了一项全面的氢能进口战略。该战略详细规划了未来德国如何通过与国际合作伙伴的协作，保障稳定且可持续的氢气供应，从而使德国成为全球氢能市场中的主要参与者。



《氢能及氢衍生产品进口战略》

需求和可持续性

德国政府预测，到 2030 年，德国的氢能需求将激增至 95 至 130 太瓦时（TWh）。预计至 2030 年，进口氢气将占总需求的 50% 至 70%，即 45 至 90 太瓦时，且 2030 年之后进口比例有望进一步上升。初步预测显示，到 2045 年，氢气需求可能增至 360 至 500 太瓦时，氢衍生物需求可能达到 200 太瓦时。

虽然德国氢能进口战略承认该过程需要经历一个低碳氢的过渡期，但其核心目标是优先进口由可再生能源生产的绿氢，这与德国的长期气候目标保持一致，从而确保氢能产业经济助力德国的去碳化转型进程。

氢衍生产品与进口基础设施

德国氢能进口战略特别强调了氢衍生物的重要性，例如氨、甲醇、石脑油、电力燃料以及氢载体（例如液态有机氢载体 LOHC），战略提出需推动这些氢能衍生物在运输和储存方面更为便捷和高效。与气态氢相比，这些衍生物在运输和基础设施建设上具有显著优势。现有的基础设施可以通过改造升级来用于这些氢衍生物的运输，这将有效降低初期投资成本。

特别是，德国目前正在对液化天然气（LNG）接驳港口的现有的基础设施进行评估，确定其改造为氢气进口基础设施的潜力和可行性。此外，德国必须开发和建设新的氢能进口基础设施，包括为气态氢专门设计的管道，以及用于接收和储存氢衍生物的海运接驳港口。

构建多元伙伴关系 确保供应链多样化

为提高供应链的韧性和多元化，德国正在积极与具有高可再生能源潜力的氢气生产国家和地区建立合作伙伴关系。为此，德国联邦经济和气候保护部（BMWK）已经与全球 30 多个国家建立了气候和能源合作伙伴关系，并与欧盟协调基础设施和项目。这些伙伴关系将涵盖联合项目、双边协议以及在国际论坛中的参与。通过多元化供应来源，德国能够减轻因过度依赖单一国家而带来的地缘政治风险。

H2 构建氢能基础设施: 《氢能加速法案》

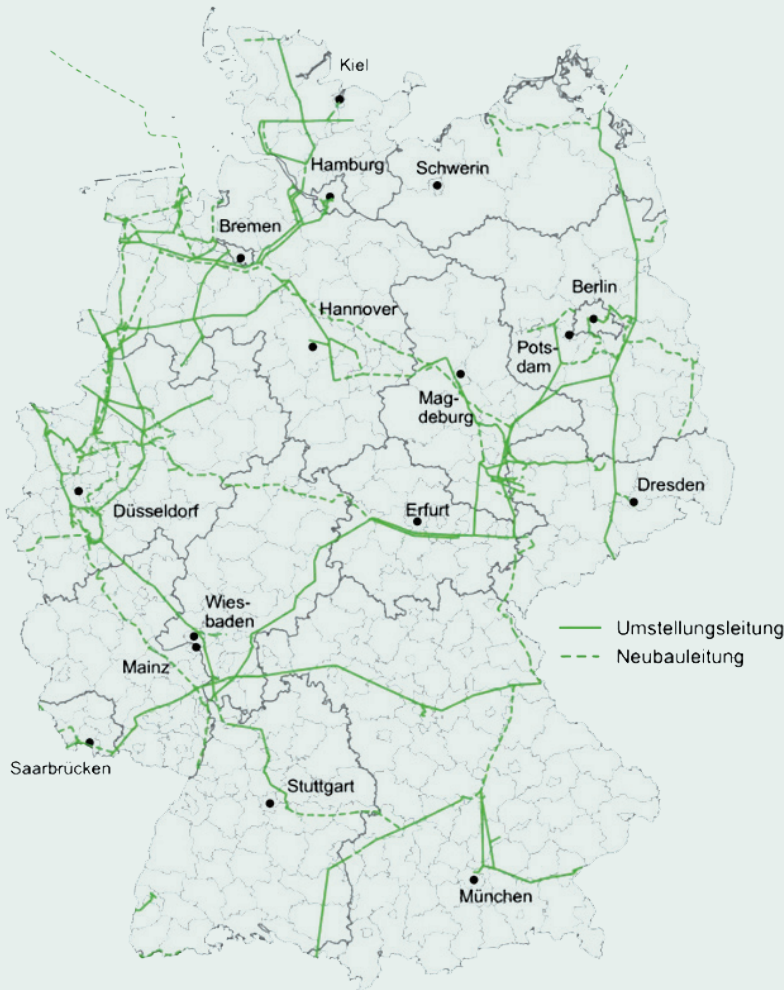
德国政府为加速国内氢能基础设施的建设，推出了《氢能加速法案》。该法案旨在简化氢气生产、储存和进口设施的审批流程。通过提升氢能项目的优先级和简化许可程序，该法案力图

在 2030 年前加速建设一个强大稳固的氢能网络。其中还包含了促进审批流程的数字化以及重点支持 5 兆瓦以下小型电解槽等加快氢生产能力发展的额外措施。公民能源合作社的另一优势是，为了降低项目规划风险，联邦政府为新风电项目的初期阶段提供支持。公民可根据“公民能源合作社资助指南”申请项目的规划和审批资金。德国联邦经济和气候保护部（BMWK）可为之提供 70% 的补贴。

H2 德国氢气基础设施规划

建设氢能核心网络

作为德国氢能基础设施的核心部分，氢能核心网络是一个全国性的管网系统，旨在高效地输送氢气。德国天然气传输系统运营商协会（FNB Gas e.V.）已于 2024 年 7 月 22 日向联邦网络管理局提交了该氢能核心网络计划。该计划包括超过 9666 公里的氢气管道，其中 60% 为改造后的天然气管道。预计投资 197 亿欧元，这一核心网络不仅是德国氢能战略的基石，还将助力实现《能源行业法》（EnWG）所设定的目标：即到 2032 年建立一个全国性、可扩展、高效、气候友好且能迅速实施的氢能网络。



图片来源：德国天然气传输系统运营商协会（FNB Gas e.V.）

绿色实线部分为改造天然气管道；
绿色虚线部分为新建管道

天然气及其基础设施在满足德国能源和原材料需求中的作用

在向氢能转型的过程中，天然气基础设施及其相应的监管流程将发挥重要的作用，这些基础设施将被部分重新利用。

目前，天然气在满足德国全社会能源和原材料需求方面至关重要，约占终端能源需求的 27%（相当于 850 TWh/83 BCM），且主要依赖进口。天然气进口是通过连接各出口国的管道实现的。2022 年停止从俄罗斯进口天然气，因此增加了几个液化天然气进口码头以增加新的进口来源。

德国天然气基础设施包括 40,000 公里的高压输送管道和 500,000 公里的配送网络。地下储气库容量约为 250 TWh（24 BCM），确保供气不间断。

德国有 16 个独立的输送系统运营商（TSOs）。天然气输送网络的规划和发展与国家管网发展规划相一致。该规划的效力为十年，每两年更新一次。规划的准备工作中包括：

1. 情景框架——对天然气累计生产、供应、消费和管网规划投资以及可能的供应中断进行假设。
2. 管网发展规划（NDP）——基于场景框架，TSOs 对管网扩张需求进行建模。
3. NDP 实施报告—记录实施最新 NDP 所取得的进展以及（如果适用）延迟的主要原因。

情景框架和管网发展规划（NDP）都需要获得德国联邦网络局（Ger.Bundesnetzagentur）的批准，联邦网络局负责审查并发布 NDP 实施报告。此外，作为欧盟（EU）内部能源市场的一部分，德国天然气输送基础设施必须纳入欧洲十年网络发展规划（TYNDP）。TYNDP 是一项不具约束力的规划，但是必须与 NDP 保持一致。

天然气市场及其基础设施正在转型

根据德国天然气和水资源技术科学协会的现行规定，天然气管道中氢气的掺入率最高可达 10%，也有可能增加到 20%。气体混合是次要的，重点是专用的氢气管道网络建设。

目前，德国的氢气管道基础设施仅限于化工行业的几个私营网络，但跨区域和跨境氢气网络的开发准备工作进展顺利，在此过程中需要解决一些风险和不确定因素。首先，未来氢能市场的发展速度和规模存在不确定性；其次，监管规则仍有待完善。

2020 年，作为天然气管网发展规划（NDP）2020/2030 流程的一部分，德国 TSOs 首次提出了氢气网络的自愿模型。所谓的“氢核心网络”旨在将德国西部的工业需求中心与德国北部的氢气生产基地连接起来，预计该网络到 2030 年的长度能达到 1200 公里，其中 90% 是改造后的甲烷管道，约 10% 是新建管道。

研究表明，新建一条纯氢气输送管道的投资成本是新建相同管径天然气管道的 110-150%，而改造现有天然气管道的投资成本是新建同管径氢气管道的 10-35%。

激励氢能网络发展是通过欧洲共同利益重要项目（IPCEIs）的框架来启动的。在“氢气储存、运输和分配”项目组中，选择了 15 个德国项目，氢气管道总长度达到 1800 公里，既有新建的，也有由现存天然气管道改造而成的，氢气储存能力约 1.3 亿标准立方米（400 GWh）。IPCEI 允许国家补贴来促进基础设施的快速发展，该基础设施计划于 2028 年投入使用。

在 IPCEI 项目计划网络发布后，TSOs 更新了氢能网络的自愿模型，并将其作为天然气管网发展规划（NDP）2022/2032 的一部分发布。管道长度增至 8500 公里，其中改造甲烷管道 5900 公里，新建管道 2900 公里。TSOs 预估该网络的成本为 81-102 亿欧元。

下一步，德国政府计划通过天然气和氢气网络综合发展规划，制定并提出氢气网络发展的定期规划程序规则。

由于投资成本高、初始连接用户数量少、氢气的量较小，通过网络关税融资将导致运输成本过高。为确保网络的快速高效发展以及成本和风险的公平分配，德国政府正在研究财政支持措施。



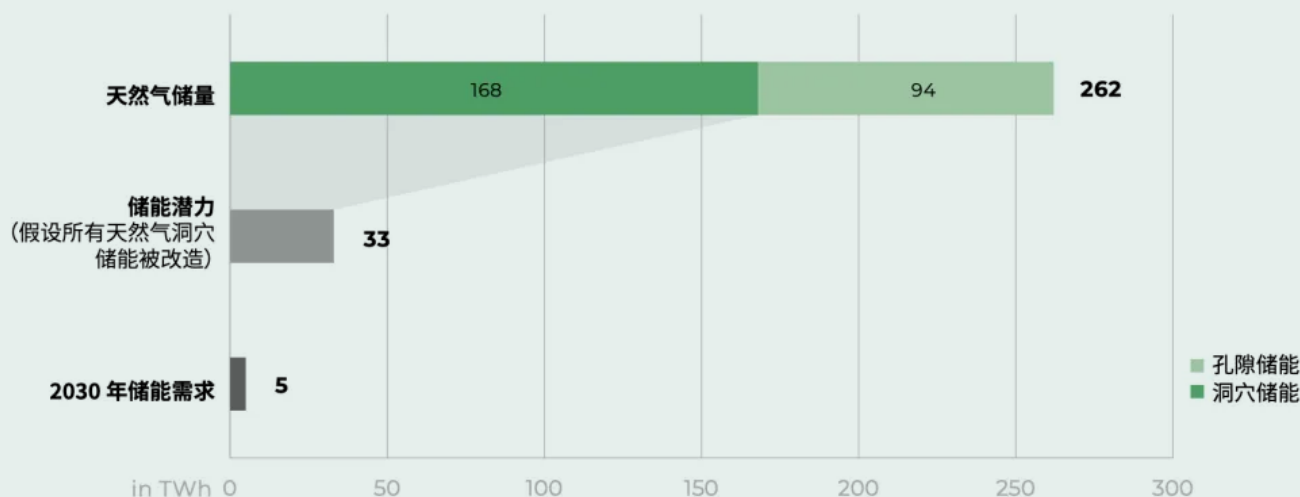


图3 | 2030年天然气设施储氢潜力与储氢需求对比

绿氢及其衍生物的经济性

经济的绿色转型离不开绿色氢能及其衍生物。然而，若没有精心设计的补贴机制和合理的碳定价，绿色氢能及其衍生物在成本上仍无法与化石燃料竞争。

H₂ 中国和德国 / 西欧的氢及其衍生物的生产成本

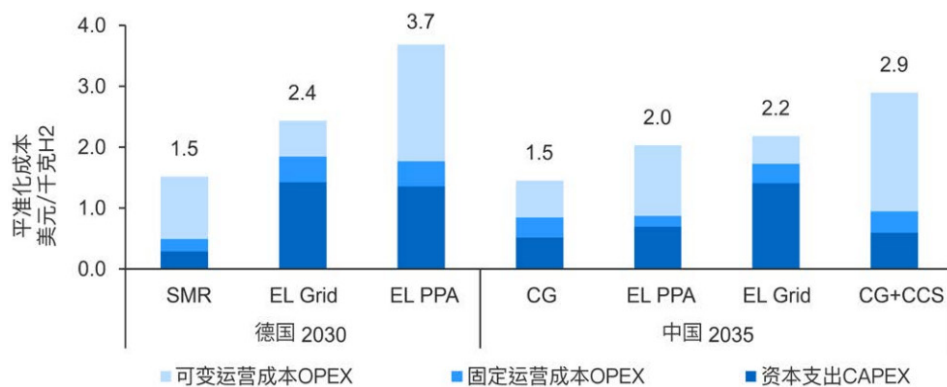
根据国际能源署（IEA）2023年数据，西欧和中国电解制氢的价格如下：西欧按电网电价制氢的价格为7.1–12.4美元/千克氢气，中国为4.2–4.6美元/千克氢气；如果参照2021年可再生能源发电的电力价格，西欧制氢价格为4.9–7.8美元/千克氢气，中国为3.7–5.2美元/千克氢气。根据已宣布的承诺方案，2030年用于电解的可再生能源，会使西欧的制氢价格降至1.1–3.5美元/千克氢气，中国的价格将降至1.3–2.6美元/千克氢气。

电解合成氨的同一组数据显示了以下结果：在电网供电的情况下，西欧生产合成氨的价格范围为1510–2568美元/吨，中国的价格范围为883–971美元/吨；按照2021基准年可再生能源电力价格，西欧合成氨价格为1275–1911美元/吨，中国为891–1169美元/吨。在已宣布的2030年可再生能源目标情景中，中国的合成氨生产价格为484–709美元/吨，西欧为802–1004美元/吨。

研究报告《绿氢在部门耦合中作用》中比较了德国2030年和中国2035年目标年各种来源氢气的平均成本。在德国，通过天然气蒸汽甲烷重整制氢（SMR）仍将是经济的制氢方法，价格为1.5美元/千克氢气，这一价格对应于中国最主要的灰色制氢方法煤气化法（CG）的价格。如果在煤气化过程中使用碳捕集与封存技术（CCS），价格将升至2.9美元/千克氢气，这是2035年中国最昂贵的制氢方法。如果使用电网电力制氢，2035年中国的成本为2.2美元/千克氢气，而2030年德国的成本为2.4美元/千克氢气。



扫描二维码，下载
《绿氢在部门耦合
中作用》报告



缩写语: SMR——蒸汽甲烷重整; EL Grid——电网电力电解; EL PPA——购电协议采购可再生能源电力电解; CG——煤气化; CG+CCS——煤气化+碳捕集与封存

Cam, E.; Moritz, M.; Schonfisch, M.; Wild, P. (2022): 中德可再生氢的成本竞争力：化工、钢铁和航空部门的分析

通过购电协议（PPA）采购可再生能源电力进行电解制氢的话，2030 年德国的绿氢价格为 3.7 美元 / 千克氢气，而 2035 年中国的绿氢价格 2.0 美元 / 千克氢气。价格差异主要因为中国较高的产能系数。

H₂ 绿氢及其衍生物如何在成本上具有竞争力

上文提到根据国际能源署（IEA）2030 年情景和预测价格，电解制绿氢在中国很可能于 2030 年 -2035 年具有成本竞争力，尤其是在化石能源制氢及其衍生物必须采用 CCS 的假设前提下。德国如果不采取政策措施，可能无法形成任何成本竞争力。然而，在这两种情景下，政策措施都可以为绿氢的发展铺平道路，避免锁定效应。

一般来说，这些措施可以通过提高化石燃料生产成本或补贴绿色替代品来提高成本竞争力。

碳定价是一种特别有效的政策措施，可以采用税收或交易证书等方式。这有利于推进最廉价的脱碳方式发展，同时有利于各种形式的基于可再生能源的生产方法的发展，因为相比之下，化石能源生产方法的成本更高。

另一种基于市场的机制是构建碳差价合约（CCfDs），其理念是为企业提供灵活的补贴，以弥补传统生产与绿色生产方式之间的差距。碳差价合约通过拍卖的方式，首先将最廉价的生产方式转变为绿色生产方式，一旦绿色生产变得比常规生产方式更便宜，碳差价合约就成为一种偿还机制。当绿色产品具备了价格优势时，碳差价合约机制便不再是个问题。

针对特定行业的补贴是提高成本竞争力的一项有针对性的措施。在这种情况下，生产者和消费者都会获得补贴，以激励采用绿色生产方式。

以上措施可以结合起来，并根据每个国家和每个行业的情况进行调整，但必须充分考虑对市场的潜在次生影响。

H₂ 欧盟推动氢气市场发展的措施

欧盟正在制定全面的指令、法规和资助计划，以促进和部署绿氢发展。其中一个核心要素是最近修订的欧盟碳排放交易系统（ETS），提出在 2026 年之前为绿氢生产商免费分配排放证书，使其与已经获得免费配额的灰氢生产商在同一个公平的竞争环境。这使得绿氢生产商可以通过出售排放证书来补贴其生产成本。

欧盟氢能监管框架的另一个核心要素是“非生物源可再生能源”（RFNBOs），即绿氢及其衍生物的再分配额，这些配额在（临时）《可再生能源指令》（RED）、《欧盟航空燃料条例》（RE-fuelEU Aviation）和《欧盟海运燃料条例》（FuelEU Maritime）中均有规定。

除了这种以监管为重点的措施外，欧盟还为氢能项目制定了复杂的资助计划。

欧洲氢能银行（EHB）是最为相关的氢能专项资金计划。拟议的筹资机制是将欧盟排放交易计划的盈余通过欧盟创新基金转入 EHB。第一笔资金预计为 8 亿欧元，将用于支持具有固定溢价的绿氢项目，其将通过秋季的第一轮拍卖确定。

从气候角度看德国氢能部署的优先部门

氢能作为一种稀缺资源，其不同部门的配置优先级受到多种因素影响。德国通过综合方法，考虑市场驱动和国家补贴，优先支持钢铁、化工和交通运输等行业的氢能替代。这些行业通过氢气替代传统能源，预计到 2050 年每年可减少 1.68 亿吨二氧化碳排放。德国国家氢能战略 2.0 进一步明确了工业、交通运输和电力领域的氢能替代优先级，并提出了相关资助计划和创新技术中心的实施。

H₂ 优先排序的不同动机

至少在市场增长的第一阶段，氢气仍然是一种稀缺资源，价格昂贵。氢气在不同部门的配置优先级可能受到不同因素的驱动。

最简单的方法是探明哪些行业缺乏已知的脱碳替代技术。随着碳排放交易价格的上涨，具有替代技术的行业面临着越来越大的开发和实施这些技术的压力。

另一种方法是首先支持那些向氢能过渡中对减缓气候变化贡献最大的行业。这些行业优先转用氢能，有利于放缓大气中二氧化碳的增长速度，为其他行业争取更多的时间过渡，或者能够在大气中二氧化碳总浓度较低的情况下实现净零排放。

市场驱动的方法是由市场来决定氢能的流向。通过这种方法，氢气将优先配置到替代成本最低的行业，或者愿意支付溢价的行业。这种方式最有利于提高成本效益。

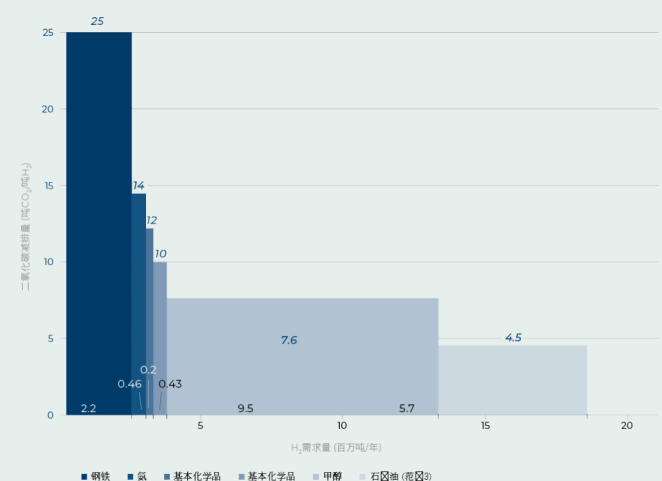
德国采用了综合的方法。在一定程度上，德国和欧洲的二氧化碳价格上涨激励了氢能的市场化分配。此外，对于类似钢铁这种既缺乏替代技术、排放量又大的行业，国家需要提供有针对性的补贴。

除了替代化工和炼油行业正在使用的化石氢，德国还希望将可再生氢或低碳氢应用于其他新的领域。由于气候中和的氢气量在最初是有限的，需要采取不同的方法来确定应用领域的优先次序。例如，氢气可以首先用于与化石燃料竞争的行业，通过对德国工业二氧化碳排放量进行定价，这种竞争力会随着每千克氢气的可能减排量增加而提高。

H₂ 按照对气候变化影响力大小的行业优先排序

德国氢能委员会于 2023 年 1 月发布了一份报告，该报告使用真实的汇总数据做了温室气体减排潜力的最新预测，包括以下行业：

- 化工：生产甲醇、氨以及替代化石能源的基本化学品
- 钢铁：转化为直接还原铁和高温工艺
- 交通运输：氢及其衍生物在炼油厂和直接用作航空、重型运输、船舶和火车的燃料



行业	替代能源	二氧化碳量(百万吨/年)
钢铁	煤炭	55
氨	天然气	6.5
甲醇	天然气 / 重油	2.5
基本化学品	天然气	4.5
交通运输	柴油 / 汽油	73
石脑油（范围 3）	轻质汽油	26
总计		168

不同行业氢能替代的二氧化碳减排量（2050 年）

到 2050 年，所有上述行业通过使用气候中和或近气候中和的氢能，每年可减少 1.68 亿吨二氧化碳排放。

由上表可以看出，钢铁行业的减排杠杆作用尤其明显，通过氢气替代煤炭，每吨氢气最多可减排 25 吨二氧化碳，德国一年可减排 5500 万吨二氧化碳。通过在氨和甲醇生产中替代天然气，每吨氢气可分别减排 14 吨和 10 吨二氧化碳。在交通运输行业，通过替代柴油或汽油所实现的减排量低得多，但是对氢

气的需求量却大得多，然而交通运输业目前对柴油和汽油的使用量非常大，因此二氧化碳减排绝对量甚至高于钢铁行业，每年可达 7300 万吨。电气化显然是实现交通运输领域脱碳的更经济、更有效的途径。对于洲际航空和海运业来说，目前还没有可用于脱碳的电气化替代品，因此从气候角度来看，这也是氢能分配的优先领域。



H2 根据德国国家氢能战略 2.0 确定行业优先排序

德国国家氢能战略 2.0 将重点放在工业领域的氢能优先替代化石燃料。钢铁和化学行业的工艺用热是另一个重点领域。预计 2045 年这些优先替代领域的氢气需求量将达到 290-440 TWh。工业领域可采取各种短期措施，参与者可根据“欧洲共同利益重要项目 (IPCEI) 资助计划”或“工业脱碳 (DOI) 资助计划”申请资助。此外，政府正在研究创建绿色主导市场的方案，以刺激对气候友好型产品的需求。

在交通运输领域，用于海运、航空和军事的所谓电子燃料是重点。短期措施包括欧盟可再生能源指令中的非生物来源可再生燃料 (RFNBO) 分配额。此外，德国政府还支持在运输部门有前景的 IPCEI 项目。另一项措施是实施氢创新与技术中心 (ITC)。

国家氢能战略 2.0 将氢气视为未来电力的重要来源。因此，氢能准备度是燃气发电厂投资的先决条件。对于热电联产 (CHP)，向氢气的转化必须能够以低成本实现。到 2045 年，该行业的预期需求量将达到 80-100 TWh。可行的短期措施包括：在 2023 年 -2026 年间，对 4400MW 的所谓“氢动力电厂”进行招标。此外，在 2023 年 -2028 年间，还将为所谓的“可再生能源 - 氢混合发电厂”进行 4400MW 的招标。

更多相关资讯，参考德国氢能发展信息系列资料页

以上内容基于中德能源转型研究项目 (EnTrans) 在今年年初发布的一系列资料页 (EnTrans 项目是中德能源与能效合作伙伴的组成部分之一，致力于为中德两国政府和相关能源智库提供政策建议)，部分内容来自德国联邦经济和气候保护部 (BMWK) 官方网站的信息。



扫描下方二维码，
获取完整版德国氢能发展信息系列资料页 (中英双语)



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以及中德能效领域示范试点项目的最新活动、新闻。



02



7月11日，德国联邦经济和气候保护部（BMWK）和中国国家能源局在德国柏林共同组织召开第十二次中德能源工作组会议。德国联邦经济和气候保护部对外经济政策司副司长乌苏拉·葆拉珂（Ursula Borak）女士、国家能源局国际合作司副司长熊敏峰先生出席会议并分别介绍中德两国最新能源政策和

热点议题及两国能源转型战略。德国联邦经济和气候保护部、德国国际合作机构、德国能源署、Agora 能源转型研究机构、国家能源局、电力规划设计总院、中国科学院沈阳应用生态研究所等两国政府部门、研究机构和企事业单位的代表参会。



第十二次中德能源工作组会议参会人员合影

会上，中德双方分别介绍了中德两国 2023 年工作开展和成果，并就 2024 年中德能源工作组框架下的工作计划达成一致。过去一年中，双方依托中德能源工作组平台，围绕能源和电力领域法律法规等政策框架、可再生能源消纳、电力市场、电力系统灵活性、可持续供热 / 制冷、分布式可再生能源、氢能、能源转型交流与宣传等主题举行了一系列研究和研讨活动，取得了丰硕的成果，有效推动了两国能源合作持续向前发展，为构建中德全方位战略伙伴关系作出了重要贡献。未来，双方将继续

围绕这些议题，深化交流，并以更加有针对性、有创新性地推动双边对话和务实合作开展。

同时，双方聚焦中德电力系统建设和市场发展展开了工作层面的讨论，并围绕中德新能源政策和技术发展的最新情况做了深入交流。

德国外交部国务秘书兼德国气候大使詹妮弗·摩根赴江苏省考察中德在能源领域合作项目

🕒 时间：2024年7月24日
📍 地点：江苏
🔑 关键词：能源转型合作

7月24日，德国外交部国务秘书兼德国气候大使詹妮弗·摩根（Jennifer Morgen）访问江苏省，与省政府有关领导、智库机构交流省级层面能源转型及碳减排工作。期间交流了中德气候变化和绿色转型对话合作机制下启动的绿色转型中德省州合作项目，并到访和考察了中德能效和低碳网络太仓试点小组，与太仓市政府、能效和低碳试点小组的发起单位太仓高新区、相关参与企业开展深入交流。

交流绿色转型中德省州合作

“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”中德省州合作项目于今年6月在中国国家发展改革委主任郑栅洁与德国联邦副总理兼经济和气候保护部部长哈贝克共同参与的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启动。在该合作机制下，国家发展改革委、德国联邦经济和气候保护部将共同支持江苏省和德国巴符州之间、四川省和德国北威州之间在相关领域开展交流合作。受双方部委委托，该项目将由德国国际合作机构（GIZ）在中国电力企业联合会及德国伍珀塔研究所支持下负责实施。

此次交流，国务秘书詹妮弗·摩根及与江苏省委常委、常务副省长马欣在会谈期间强调了江苏与德国在绿色低碳等领域合作基础深厚，形成了一系列合作成果。并希望双方继续加强合作，在能源清洁高效利用、循环经济、可再生能源消纳、智能电网建设等领域进一步探索合作空间，为推动双方经济持续向好发展和增加民生福祉作出贡献。

考察中德能效和低碳网络太仓试点

告别南京后，詹妮弗·摩根一行在太仓会见市委副书记、市长徐华东，双方围绕绿色可持续发展主题进行了深入交流。双方对2021-2023年期间实施的中德能效与低碳网络太仓试点小组的显著成果给予肯定，并共同期待达成更多领域、更深层次的可持续发展和绿色转型相关合作。

为了落实中国国家发改委（NDRC）和德国联邦经济和气候保护部（BMWK）第六次中德能效工作组会议精神，推动国内能效网络小组建设工作，同时结合国家碳达峰、碳中和任务要求，充分发挥中方和德方机构和专家力量，双方在江苏省太仓高新技术产业开发区开展中德能效和低碳网络小组示范工作。



图为德国外交部国务秘书兼德国气候大使詹妮弗·摩根与江苏省副省长马欣等交流绿色转型中德省州合作。

7月12日，中德能源与能效合作伙伴项目联合中国标准化研究院（CNIS）共同举办中德专家研讨会，深入探讨了欧盟和中国的碳足迹标准和生态设计的监管情况。会议旨在为中德利益相关方提供交流平台，分享行业相关知识，以应对生态设计和碳足迹相关标准层面的复杂情况，从而促进可持续产品的开发与监管。来自中国标准化研究院和德国弗劳恩霍夫系统与创新研究所（Fraunhofer ISI）的专家作主题分享。会议吸引了来自中国和欧洲100多位行业专家和代表的参与。

专家分享：行业监管的近期发展与趋势

来自德国弗劳恩霍夫系统与创新研究所的专家所作的主题演讲重点介绍了欧盟新的《可持续产品生态设计法规》（Eco-design for Sustainable Products Regulation, ESPR），该法规为在欧盟生产和进口到欧盟的产品制定了监管框架。该法规采用全生命周期评估（LCA）方法，其中碳足迹（CFP）是量化产品在整个生命周期中环境影响的关键指标。ESPR框架内的所有标准都将是强制性的，而所谓的数字产品护照（DPP）将存储其环境影响的量化数据。

中国标准化研究院的专家则介绍了中国的双碳标准体系，详细说明了碳减排和碳清除的自愿标准以及市场机制。该体系涵盖24个主要行业，覆盖全国碳排放量的绝大部分，该体系将推动中国在2030年前实现碳达峰、在2060年前实现碳中和的目标。同时，中国政府也将继续推动国内标准与国际标准的接轨和互认。

中德能效标准合作

中德两国在能效标准方面的合作与协调至关重要。通过双边交流统一标准，两国可以增进相互理解，提高市场透明度，促进节能技术和实践的广泛采用。因此，德国联邦经济和气候保护部（BMWK）和国家发改委同意在中德能源与能效合作伙伴项目的框架下深化能效标准的交流，相关主题如下：

- 产品能效
- 可持续供热解决方案的能效标准
- 能效和碳排放基准
- 中德电动汽车充电桩能效标准
- 中国和欧盟生态设计指令的碳足迹标准
- 能效和低碳网络标准设计



活动 回顾

分享国际热泵政策，探讨如何推动热泵系统在中国的应用及推广



时间：2024年8月7日

地点：上海

关键词：热泵，供热转型

2024年8月7日，德国国际合作机构（GIZ）与中国节能协会热泵专委会（CHPA）、能源基金会共同举办的“热泵国际政策与市场发展座谈会”在上海顺利召开。此次座谈会旨在推动热泵行业国际政策交流，探讨如何通过政策工具进一步推广热泵系统的应用。该会议在中国节能协会主办、中国节能协会热泵专委会承办的“2024中国热泵行业年会”框架下举办。此次会议汇聚了来自欧洲、日本及美国供热领域专家，他们分享了各自地区和国家热泵行业的发展以及为推动热泵系统应用采取的政策及激励措施，并与来自中国供热主管部门、行业协会、研究机构及企业的代表们探讨中国热泵行业发展面临的挑战，以及进一步支持热泵系统在中国推广的策略，助力供热领域低碳转型以及双碳目标的实现。



热泵国际政策与市场发展座谈会现场

活动 回顾

中德城镇节能示范项目路演活动成功举办



时间：2024年8月30日

地点：北京

关键词：城镇节能，中德能效示范合作

2024年8月30日，中德城镇节能示范项目路演活动在德国国际合作机构（GIZ）与中节能生态产品发展研究中心（CECEP-EPDRC）的联合主办下成功举办。会议重点回顾总结了中德城镇节能示范项目在示范区金坛经济开发区的实施成果，并分享了示范建筑、智能微网等实际措施的落地经验。结合建筑节能在园区层面的作用，会议还邀请了中德专家，探讨建筑节能在园区层面对实现两国气候目标的意义。最后，会议通过圆桌讨论的形式，结合路演举办地丰台汉威国际广场园区的现状，

与园区及中德企业共同讨论了企业解决方案在提升园区能效方面的作用。中国国家发展和改革委员会（NDRC）、德国联邦经济和气候保护部（BMWK）以及德国驻中国大使馆、北京市丰台区发改委、清华大学建筑节能中心、德国可持续建筑协会（DGNB）、中德企业等有关领导、专家参与了本次路演活动。

关于中德城镇节能示范项目

中德城镇节能示范项目在德国联邦经济和气候保护部（BMWK）与中国国家发展和改革委员会（NDRC）共同指导和支持下，由德国国际合作机构（GIZ）、中国节能环保集团生态产品发展研究中心（CECEP-EPDRC）和德国能源署（dena）合作实施。项目旨在结合德国气候中和园区从规划到措施实施的经验，和中国园区的发展趋势，在试点园区制定和实施高效、可持续能源系统综合方案，助力园区绿色、低碳转型，为建设“碳中和”园区做出贡献，并将试点园区的成功经验和方法推广到更多园区，梳理出中国园区在节能降耗方面的不同模式。



中德城镇示范项目路演活动现场参会人员合影

2024年9月，德国巴登符腾堡州配电网公司（Netze BW）CEO Martin Konermann 博士一行来中国开展了为期一周的交流。本次交流在中德能源与能效合作伙伴框架下，由中德能源转型研究项目牵头组织，旨在深化双方在高比例可再生能源背景下保障电网安全运行领域的合作与交流。



德国巴登符腾堡州配电网公司一行与中国南方电网座谈交流

代表团先后拜访了国家能源局及其相关智库机构，针对两国在配电网领域的发展现状和高比例可再生能源背景下电网面临的挑战和应对措施开展了深入交流。据 Netze BW 介绍，随着能源转型进程的加速，德国配电网面临的挑战日益加剧，在过去传统能源发电的模式下，高压及超高压电网承担 80% 的输配容量，而在未来可再生能源发电占主导地位的情况下，中低压配电网将承担 90% 的输配电量。为此，Netze BW 计划在 2045 年前在中低压电网的投资额将达到 210 亿欧元，而高压电网投资额约 145 亿欧元。为实现 2045 年气候中和目标，德国将至少需要 800 万座风光发电站，3800 万辆电动汽车及 1600 万台热泵。

Martin Konermann 博士一行还分别拜访了西门子能源、蔚来电动汽车、南方电网等企业，就高压变压器、车网互动、电转氢、智能输电系统等项目进行了实地考察和交流。



德国巴登符腾堡州配电网公司一行拜访西门子能源

活动 回顾

中德水泥行业节能降碳技术交流会在京举办，推进中德重点领域能效示范项目开展



时间：2024年10月10日



地点：北京



中德重点领域能效示范、
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，10月10日下午，由国家节能中心和德国国际合作机构主办、中国建筑材料联合会承办的“中德水泥行业节能降碳技术交流”以线上线下相结合的方式在京举办。国家发展改革委环资司节能处副处长赵怡凡、德国驻华使馆一等参赞何深诺（Zeno Reichenbecher）、国家节能中心副主任康艳兵出席会议并致辞。

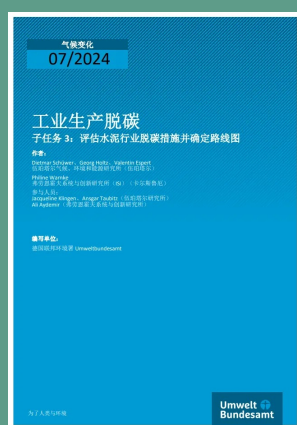
会议为来自中德政府、水泥行业企业、技术供应商、金融机构和协会组织的代表提供交流平台，就水泥行业进一步节能降碳的相关技术及政策展开了深入的交流，为后续在水泥行业落实和推进节能降碳试点项目奠定基础，有效推进中德重点领域能效示范项目的落地和开展。

下一步，GIZ 将和 NECC、建材联合会共同发出中德水泥行业节能降碳技术措施试点企业报名通知，结合问卷调查的结果，筛选一批候选企业，并通过专家评审的形式，最终确定试点单位，启动试点项目。

中德重点领域能效示范项目

2023年6月20日，中德两国政府在柏林签署了《关于建立气候变化和绿色转型对话与合作机制的谅解备忘录》。其中，节能和提高能效部分明确指出要继续探讨在重点领域（如水泥行业）开展示范项目的可能。2024年6月22日，在德国副总理哈贝克和国家发展和改革委员会主任郑栅洁的见证下，德国国际合作机构与国家节能中心签署了《关于开展中德重点领域能效提升示范项目的合作意向书》，标志着“中德重点领域能效示范项目”的正式启动。

该项目将在水泥行业和工业园区两大领域的能效提升方面开展示范合作。项目总体目标是在以往合作项目的基础上，通过在水泥行业和工业园区建立试点并推广节能降碳的创新解决方案和模式，进一步提升能效，降低碳排放。德国联邦经济和气候保护部委托德国国际合作机构实施该项目。中国国家节能中心被指定为中方实施机构。



会议相关资料下载：



活动 回顾

新型电力系统立法研讨会 成功举办



时间：2024年10月11日



地点：北京



关键词：能源法律、电力法

2024年10月11日，由德国国际合作机构（GIZ）实施的中德能源与能效合作伙伴项目、中国电力企业联合会（CEC）和中欧能源合作平台（ECECP）联合举办了“新型电力系统立法研讨会”。中国国家能源局法改司副司长梁志鹏，全国人大环资委法案室主任林丹，德国驻华使馆一等参赞、经济事务协调官何深诺先生（Zeno Reichenbecher），中国电力企业联合会电力发展研究院副院长，法律分会秘书长宋立军先生，来自欧盟代表处、丹麦驻华使馆、荷兰驻华使馆以及德国驻华使馆的代表，以及来自国家能源局、国家发展改革委、司法部、全国人大环资委和财经委、发改委能源所、可再生能源专委会、国家电网、中国能建、华北电力大学、北方工业大学的领导和专家等40余人参会。

中德在能源法律法规领域的交流与合作

在中德能源与能效合作伙伴框架下，受德国联邦经济和气候保护部和中国国家能源局指导，GIZ与CEC在2022年和2023年先后成功举办了两次中德能源法律体系和政策研讨会。2023年，GIZ发布了《能源相关法律法规在德国能源转型中的作用》报告，深入阐述德国能源法律体系的演变及其在德国能源转型中的关键作用。

本次研讨会在前两次的基础上，聚焦电力行业绿色低碳发展和安全供应保障前提下，如何共同推进由国家能源局主导的《电力法》修订，充分发挥电力市场作用，为加快构建新型电力系统提供有力的法律保障和支持。会上，来自中国、欧盟、德国、丹麦、荷兰和法国的专家，结合各自国家的国情和特点，介绍了为适应高比例可再生能源发展所采取的法律体系调整、电力系统变革和电力市场应对措施。



《能源相关法律法规
在德国能源转型
中的作用》
下载：



更多近期活动

2024 年 10 月 17-25 日

德国

考察交流： 政府、电网代表团将先后赴德交流储能和电力交易

- 国家能源局代表团将赴德考察，就储能、高比例可再生能源电力系统中的灵活调节作用相关议题开展交流
- 中国南方电网代表团将赴德，就中德电力交易系统的异同点开展交流，深化能源领域的合作

2024 年 11 月 5 日

线上

研讨活动： 中国与欧盟充电桩能效相关标准发展现状

- 推动电动汽车充电设施能效标准领域的交流，提高电动汽车充电设施能效
- 与来自德国、欧盟和中国的其他专家进行交流
- 探讨电动汽车充电设施能效标准 / 法规的制定现状和方法学

2024 年 11 月中旬（暂定）

线上线下

总结会议： 中德城镇节能示范项目

- 总结中德城镇节能示范项目两期工作成果
- 促进中德两国专家以及园区、企业代表交流，共同探讨园区绿色转型的经验及国内其他园区借鉴中德城镇节能示范项目经验开展绿色转型工作

2024 年 11 月（待定）

线上线下

中德数据中心能效提升交流研讨会

- 分享中德数据中心能效和需求响应现状、相关政策和实践案例
- 探讨如何推动数据中心节能减排，助力碳中和目标的实现



德国能源转型政策、 时事新闻和最佳实践



03

【政策资讯】德国更新国家能源与气候计划

今年8月底，德国联邦政府通过了更新版国家能源与气候计划。这一更新过程反映了德国目前取得的一些成果和重要经验。但是，要想实现德国和欧盟的气候目标，气候政策必须得到持续发展和更新。

国家能源与气候计划（National Energy and Climate Plan, NECP）被视为欧盟的核心监测工具，确保成员国气候政策的可比性和协调一致性，从而推动实现欧盟2030年的共同能源和气候目标。

早在2020年，所有欧盟成员国都已通过各自国家的能源与气候计划，明确其对欧盟目标的贡献，并详细解释以下五大领域的最新实施情况：脱碳、能源效率、能源供应安全、能源内部市场以及研究、创新和竞争力。根据欧盟法律规定，并结合自首版计划制定以来能源安全和欧盟气候目标方面发生的变化，所有成员国今年都更新了各自的气候计划。

在德国，多项新的立法推动了清除可再生能源加速发展中的障碍。此外，将可再生能源的使用宣布为“极其重要的公共利益”，简化了许多审批程序，进一步加速了向气候中和、经济适用且安全可靠的能源供应转型的进程。

2030 年：可再生能源覆盖电力消费的 80%

转型路径上最重要的目标之一：到2030年，德国80%的净电力消耗将由可再生能源提供。同样在2030年，光伏装机容量需达到215吉瓦（GW），陆上风能将达到115吉瓦，并且海上风能装机至少要达到30吉瓦。

2023年，随着《能源效率法》的出台，德国首次建立了跨部门的能效提升框架，并根据欧盟《能源效率指令》修正案设定了相关目标。通过2024年《联邦气候保护法》的修订以及2023年新出台的全面气候保护计划，德国政府重申了其雄心勃勃的气候目标。

重要的是：即使德国《联邦气候保护法》进行了改革，气候保护目标仍然保持不变。二氧化碳的排放量再不能超过当前水平。根据修订后的《联邦气候保护法》，温室气体排放将以跨



部门的方式进行评估，这将更有效地检验德国是否在通往气候中和的正确道路上。

而2023年《建筑能源法》的第二次修订为德国建筑领域的脱碳奠定了重要基础。通过《二氧化碳成本分摊法》，建筑领域因使用燃料油、天然气等燃料而产生的二氧化碳成本现在由业主和租户共同承担。

国家的能源与气候计划中提到的所有措施和战略均需在德国联邦政府财务预算和联邦宪法权责框架下执行。

与此同时，能源危机对电力市场的影响也已基本消除。德国的能源供应比以往更具韧性，未来能源转型的进展将更加清晰。

【政策资讯】德国推出工业与气候资助计划，支持中小企业脱碳转型

9月初，德国推出工业与气候保护联邦资助计划（Bundesförderung Industrie und Klimaschutz, BIK），以支持中小型工业企业的绿色发展和脱碳进程。企业可以在11月30日前提交申请并递交项目计划。

德国的中小企业作为最重要的创新和技术驱动力，在国际上享有盛誉。德国超过99%的企业属于中小企业，在迈向碳中和经济的道路上，它们在脱碳转型的进程中获得了联邦政府广泛的支持。

这一新的资助计划是德国工业脱碳资助计划¹的延续，旨在支持行业和技术领域开放的创新型中小企业转型项目，推动其实施脱碳措施。例如，通过政府资助，推动当前仍依赖化石燃料的高温工艺领域实现电能替代。

2024年8月30日，资助指南与两个资助模块的首次招标通知在《德国联邦公报》上发布。

聚焦中小企业

该资助计划将持续至2030年。根据最新计划，德国气候与转型基金（Klima- und Transformationsfonds, KTF）将为整个资助计划运行期提供约33亿欧元资金。其中，首轮资助申请已预留了其中的逾10亿欧元。

该计划重点呼吁中小企业提交投资和技术开发的资助项目，其中包括通过电气化或转向绿氢的工业脱碳项目，以及二氧化碳捕集、利用与封存（CCU/S）相关的项目。具体资助条件可从资助指南和两个资助模块的招标通知中获悉。

在第一个资助模块中，脱碳项目将获得最多2亿欧元的资助。第二个资助模块主要针对二氧化碳捕集、利用与封存（CCU/S）相关的投资项目，资助金额可达3000万欧元；而工业科研项目的资助金额则可达3500万欧元。

资助计划和碳差价合约相互协调

非常重要的一点：此次德国政府推出的工业与气候保护联邦资助计划（BIK）与其碳差价合约²（Carbon Contracts for Difference）相互协调和配合，但不能同时使用。资助计划对申请项目的规模要求如下：中小企业项目投资额需达50万欧元以上，大型企业的项目投资额则需达100万欧元以上。项目总额达到1500万欧元时，联邦州政府可提供30%的联合融资。项目相关的所有信息和联系人都可在工业与气候保护联邦资助计划（BIK）网站上找到。

此外，2024年7月底，德国联邦经济和气候保护部（BMWK）启动了碳差价合约第二轮预审程序，为预计年底举行的碳差价合约第二轮招标做准备。在气候友好型生产工艺尚未具备竞争优势的情况下，碳差价合约将弥补这些工艺与传统工艺之间的成本差距。



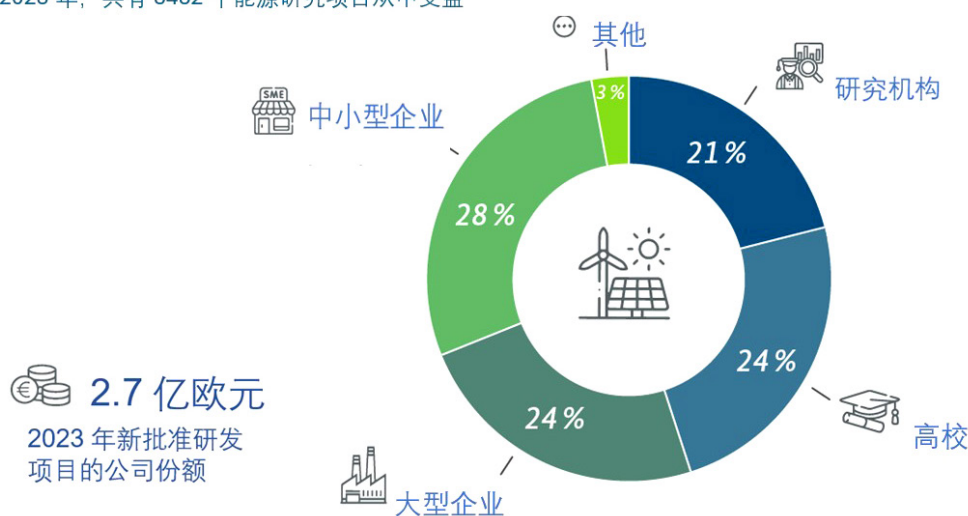
1 德国联邦经济和气候保护部(BMWK)通过“工业脱碳”资助计划（Dekarbonisierung in der Industrie, DDI），支持能源密集型工业项目，以尽可能减少并长期降低工艺相关的温室气体排放，该资助计划于2023年12月31日到期。

2 碳差价合约（英语为Carbon Contracts for Difference (CCfD) 帮助企业在采用碳中和的生产工艺时减轻负担，相关合同将补偿碳中和生产工艺实际成本和传统生产工艺成本之间的差额（扣除排放证书），这样可使碳中和的生产工艺更快地获得经济效益，使相关成本更具有计划性。

【能源研究】德国发布 2024 能源转型研究报告

7月中旬，德国联邦政府发布了《2024 年联邦能源转型研究报告》，该报告详细介绍了德国能源转型相关的科研资助情况，并展示了相关进展和发展成果。

- **5.99亿欧元投入能源研究**
- 2023 年，共有 5482 个能源研究项目从中受益



来源：德国联邦经济和气候保护部（BMWK）

在实现气候中和与保障能源供应安全的过程中，如何将创新科研成果快速转化为实践应用至关重要。创新被视为能源转型的重要支柱。因此，德国联邦政府不仅为科研机构提供支持，还重点资助企业在能源研究和创新领域的投入。

2023年，德国联邦经济与气候保护部（BMWK）为第七个能源研究计划中的创新项目提供了5.99亿欧元的资金支持。其中，21%的资金流向了科研机构，24%的资金分配给了大型企业和高校，而28%的资金则支持了中小企业（KMU）。2023年，共有5482个正在开展的研究项目从中受益。同时，企业对新批准研发项目的自筹资金投入也十分可观，达到了约2.7亿欧元。

《2024年联邦能源转型研究报告》不仅介绍了德国联邦政府对第七个能源研究计划的资助情况，还展示了各联邦州对能源研究的资助，以及德国在欧洲和国际层面开展的能源研究合

作。报告中提到的一些项目尤为引人注目，它们对能源转型的进展做出显著贡献，例如，通过人工智能优化集中供热管网，以及在光伏和半导体行业中应用氢气回收的创新理念。

能源转型研究资助项目的目标是确保创新科研成果能够快速应用于实践中。而能源转型的“仿真实验室”（Reallabore der Energiewende）³则展示了未来能源领域令人振奋的蓝图。

自2024年起，德国联邦经济与气候保护部（BMWK）启动第八个能源研究计划，进一步支持针对气候中和与具有韧性的能源系统研究。通过该计划，德国政府持续推动以任务为导向的应用能源研究创新政策。

3 德国能源转型的“仿真实验室”（Reallabore der Energiewende）作为创新的实验性平台，旨在测试和验证新的能源技术、解决方案和政策。通过在真实环境中进行实验，这些实验室能够模拟和评估能源系统的不同方面，以推动可再生能源的并网、提高能效以及实现低碳转型。

【政策资讯】德国推出 STARK 资助计划，填补区域结构转型的支持空白



德国联邦经济与气候保护部（BMWK）推出STARK资助计划，以填补煤炭地区结构转型的资助空白，该计划的资金现在也可以直接用于企业资助。

此前，STARK资助计划的主要目标是改善转型的框架条件、增加就业以及提升经济效益，该计划被认为是规模最大、基础最广泛的“退煤”结构转型方案，企业已经从中受益。现在，企业可以通过新推出的“转型技术”资助类别直接获得补贴，例如在电池、太阳能电池板、风力涡轮机、热泵、电解槽以及二氧化碳捕集、利用和封存设备等等生产领域。

STARK资助计划旨在确保“退煤”之后，相关地区和居民仍具有良好的发展前景，并且在经济、生态和社会转型过程中实现可持续发展。该计划的资助领域覆盖了目前仍活跃的褐煤开采区，如卢萨蒂亚地区、莱茵地区以及德国中部的褐煤区，也包括了传统的褐煤开采区，如赫尔姆施泰特地区、阿尔滕堡地区和一些经济结构薄弱的硬煤发电厂所在地。

企业在结构转型中发挥重要作用

联邦经济与气候保护部部长哈贝克表示：“这些位于矿区和发电厂周围的企业在当地的转型中发挥了至关重要的作用。它们通过重塑自身与地区的定位，或者投资于新的价值创造过程，创造和保障了就业岗位。通过STARK资助计划的修订，我们将继续推动此类转型进程，最终将《煤炭地区投资法》⁴中的结构强化方案直接投入于企业资助和工业岗位创造中。

此外，申请者还可以在“资格认证与培训及进修”、“强化企业行动”和“创新举措”等资助类别中申请进一步的投资支持。

4 德国联邦政府通过的一项扶持退煤地区结构转变的法律草案，到2038年相关投入总计将达400亿欧元。

【政策资讯】德国天然气、供热和制冷领域引进可再生能源来源担保证书（GO）

欧盟《可再生能源指令》第 19 条规定，所有欧盟成员国都有义务对可再生能源进行来源担保证明（Guarantees of Origin 或缩写为 GO）登记。德国联邦环境署 (UBA) 负责管理该可再生能源电力登记册。如今，依据自今年 5 月 1 日起生效的《天然气、供热和制冷原产地保证登记条例》和 2023 年初通过的《原产地保证登记法》（HkNRG），德国天然气和氢气以及可再生能源供热和制冷部门也将引进可再生能源来源担保登记，从而为消费者提供更高的透明度。

可再生来源来源担保证书

能源的电子出生证明

可再生能源来源担保证书(GO)类似于一份电子出生证明，用于证明发电厂运营商使用的能源来自哪里以及如何生产并馈入电网的。原产地担保证书的申请、签发、认可、转让和注销也由联邦环境署负责（可再生能源发电亦是如此）。这确保了所有原产地担保证书只能使用一次，不能重复使用。因此，消费者可以信赖来源担保证书中的信息。

最新生效的《天然气、供热和制冷原产地保证登记条例》对原产地保证登记簿中进行登记的设备要求以及针对天然气、供热或制冷设备的可再生能源来源担保证书作出了相关规定。它规定了对来源担保证书内容的最低要求，并规范了联邦环境署的责任。除此之外，条例也对电子数据库、数据处理、传播和行政违规处罚等同样作出了详细规定。

GO也具备可交易性

相关的设备运行商也可以进行可再生能源来源担保证书交易。比如，可以通过交易证书为低碳供热投资项目筹措资金。在德国氢能核心网络尚未建立的阶段，这也可以支持低碳氢气的市场推广。

新的条例为天然气和氢气以及可再生能源供热和制冷原产地来源担保登记册的建立和运行奠定了完整的法律基础。该登记册目前正处于技术完善过程中，预计将很快投入使用。

2009年，欧盟在其第一份欧盟可再生能源指令中引进了来源担保证书。为了向终端电力消费者证明特定数量的电量源自于可再生能源，从而促进消费者有意识地选择可再生能源，每个欧盟国家都必须引进可再生能源来源担保证书制度。所有欧盟境内的电力项目每发一兆瓦时的电量，就可以获得一份来源担保证书。所有来源担保证书都必须包含对应发电项目的相关信息，包括：发电项目所在地、是否获得投资支持、是否在国家补贴计划下运行，证书发布日期和国家、以及设施投运日期。



【政策资讯】德国完善碳封存法律框架

今年5月底，德国联邦内阁通过了一项《碳管理战略要点》和以此为基础的《碳封存法案》修正案（KSpG）。这一举措对实现德国气候中和目标，并保持工业竞争力来说是非常重要的第一步。

为实现2045年气候中和的目标，德国必须全力减少和避免温室气体排放。然而对于一些工业部门或者废弃物管理部门来说，尽管已经做出了巨大的减排努力并且不断推进技术创新，但未来仍然会存在一些难以或无法通过现有技术完全避免的排放。为了确保这些行业也能实现气候中和，德国联邦内阁通过了《碳封存法案》修正案（KSpG），旨在使碳捕集与封存/碳捕集与利用（CCS/CCU）技术的使用以及二氧化碳的运输和海上封存在德国有法可依。

这些技术主要应用于难以或无法避免排放的行业，包括无法完全替代或直接转向可再生能源或氢能的工艺流程。德国联邦经济和气候保护部部长哈贝克对此强调：“如果没有碳捕捉和封存技术，德国的气候目标将无法实现；同时，这一内阁决议也是提升我们工业竞争力的重要一步。”

通过此次联邦内阁批准的《碳管理战略要点》，德国政府为旨在使碳捕集与封存/碳捕集与利用（CCS/CCU）技术的应用确立了明确的政治基石。下一步将是最终确定详细的碳管理战略。通过《碳封存法案》修正案（KSpG），联邦政府旨在为建立二氧化碳管道基础设施和海上储存提供明确的法律框架。该草案将提交德国联邦议院和联邦参议院，并在议会程序中进行审议。

其他更多核心内容

与减排目标保持一致：CCS/CCU的推广必须与德国气候保护法（KSG）的温室气体减排目标和2045年实现气候中和的目标一致。根据联合执政协议，德国政府将与企业合作，寻找在不触发投资停止、错误投资和赔偿要求的情况下，如何在2045年之后用非化石燃料替代，继续运营化石燃料能源基础设施（如电厂或天然气管道）的解决方案。



改善私人投资二氧化碳管道建设的法律框架：为了在国家监管框架内启动私人投资二氧化碳管道建设，法案将建立一个统一的二氧化碳管道许可制度，并包括加快二氧化碳基础设施建设许可程序的具体措施。

改善海上储存的法律框架：法律将允许在德国专属经济区（AWZ）或大陆架上勘探海上储存地点。经证实适合的地点在符合安全标准、生态标准和空间规划的前提下，可用于工业储存。修正案进一步明确了对海洋环境的保护，并明确禁止在海洋保护区及其周围8公里缓冲区内注入二氧化碳，同时禁止在海洋保护区下方储存二氧化碳。

对陆上储存作出限制：联邦法律仍然不允许在德国本土（陆上）地质地下永久储存二氧化碳。然而，根据地方政府的反馈，《二氧化碳封存法》（KSpG）修订案包含了一项选择性条款，联邦政府将根据联邦各州在听证会上的反馈意见，在《碳封存法案》中建立法律基础，允许各联邦州在其境内进行二氧化碳陆上封存。

【政策资讯】 德国公民能源合作社助力分布式可再生能源发展



德国在分布式可再生能源发展领域的经验 / 模式分享

在实现2045年气候中和的目标下，德国不断加强和推动能源领域的绿色低碳转型，并取得了丰硕成果。2023年，德国来自风能、太阳能、生物质能等可再生能源的电力供应首次过半，达到55%。德国公民能源合作社在推动可再生能源发展中发挥了关键作用。除了推动能源转型，德国公民能源合作社也为当地居民和社区提供了支持。德国在公民能源合作方面已有数十年的实践经验，以下是一些成功案例。

公民能源合作社让更多人参与当地能源转型

作为根据《可再生能源法》（2000年版）成立的经济组织，德国公民能源合作社致力于能源、环境和水资源管理领域的工作，并优先考虑气候中和等社会效益。这些合作社为个人投资者提供了一个参与绿色能源发展的途径，通过购买股份即可加入合作社。无论股份多少，每位成员都享有平等的投票权，从而确保决策过程的民主化和程序管理的简便性。那么，谁能成立公民能源合作社，合作社又是如何获得支持的呢？

魏特（Hans-Jürgen Weidt）来自图林根州，对于在其家乡开展的Helmetal公民能源合作社项目，他坦言：“如果在基础薄弱的农村地区推动能源转型，并能够使当地民众受益的话，这将是一个巨大的机会。”魏特与16名图林根同乡在2013年共同成立了这家合作社，如今已有近90名成员加入，该合作社在可再生能源领域已开展了20个项目。

共同分担风电机组投资

魏特家乡的Nentzelsrode风电场共有18台风力发电机，其中两台的部分所有权归属于公民能源合作社。由于单台风机的成本高达数百万欧元，因此投资由多方共同承担。在Nentzelsrode的两台风力发电机中，当地市政公用事业公司承担了一半的投资，另一半由图林根北部的公民能源合作社分担。Helmetal公民能源合作社正是其中之一。魏特解释道：“一台风力发电机最多可为1200户家庭提供一年的电力。”

原则上，任何人都可以加入公民能源合作社。购买Helmetal公民能源合作社的一份股份大约需500欧元。公民能源合作社成员目前享有投票权和每年4%的分红。

公民能源合作社的另一优势是，为了降低项目规划风险，联邦政府为新风电项目的初期阶段提供支持。公民可根据“公民能源合作社资助指南”申请项目的规划和审批资金。德国联邦经济和气候保护部（BMWK）可为之提供70%的补贴。

德国政府加大对公民能源合作社的资助力度

自 2024 年 7 月 1 日起，德国政府将加大对公民能源合作社的资助力度：每个项目的资助上限提高了 10 万欧元，现为最高 30 万欧元。申请公民能源合作社的最低成员人数从 50 名自然人降至 15 名。此外，资助款项的偿还规定也得到了简化。

2023年1月1日生效的《可再生能源法》修正案也强调了公民能源合作社的地位。例如，公民能源合作社的风电和太阳能项目将尽可能免于参与竞标。对于陆上风力发电项目，竞标上限为18兆瓦。

Helmetal公民能源合作社的另一位创始人塞巴斯蒂安·库普夫表示：“通过居民的广泛参与，我们提高了能源转型在当地的认可和接受度。”有一次，由于在一家幼儿园的入口处贴出了通知，Helmetal合作社迎来了大量新成员。通知上写道：“Helmetal公民能源合作社运营着一个总装机容量为15.43

千瓦峰值的光伏系统。”幼儿园的屋顶上，共有63块太阳能板，它们为幼儿园的厨房、电脑和建筑内的照明供电。

积极参与能源转型，提高对能源转型的认可度

整个地区都能从公民能源合作社项目中获得经济效益：无论是公共机构还是私人家庭。项目生产的电力都可以帮助降低电网费用，稳定电价。如果地方政府为合作社提供了土地，土地租金也是一笔收益。

通过公民能源合作社项目，当地居民将能源转型掌握在自己手中，并能积极参与其中，这也促使他们对能源转型有了更深入的理解和更高的认可度。图林根州的公民能源合作社现在甚至有了自己的“绿色电价”。Helmetal公民能源合作社已经在规划下一个项目：一台完全归他们所有的风力发电机。

社区风电是德国分散式风电的重要形式。2021年，中德能源与能效合作伙伴与水电水利规划设计总院合作，共同向国家能源局提交了《“十四五”分散式风电发展规划建议报告》。该报告介绍了德国公民能源合作社的先进经验，为国内中长期分散式风电开发的战略规划提供了参考和建议。

信息来源：

以上内容原文来自德国联邦经济和气候保护部（BMWK）于 2024 年 7-9 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 BMWK 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。

原文参考：
www.bmwk-energiewende.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 | 中德能源转型研究项目

背景：中德能源转型研究项目是由德国联邦经济和气候保护 (BMWK) 委托,德国国际合作机构 (GIZ) 作为德方牵头单位,与德国能源署 (dena) 和Agora能源转型论坛联合中方电力规划设计总院,南网能源发展研究所,中国科学院沈阳应用生态所共同实施。项目旨在通过分享德国能源转型经验与提供专家资源,致力于通过国际合作与互利政策研究和建模,推动以低碳为导向的能源政策,帮助中国构建更有效的低碳能源体系。



项目联系人：

 Markus Wypior (项目主任)

 Markus.wypior@giz.de

 www.energypartnership.cn

项目工作框架

与中德能源与能效合作伙伴项目协调,就中国能源系统的低碳转型向中国政治决策者提供政策建议

联合其他德国和国际合作伙伴,为中国政府能源转型领域的智库提供低碳能源情景建模和相应研究方面的建议和支持

协调各德方合作伙伴,助力项目推进并推广项目研究成果

预期成果

中德双方将围绕9个议题展开合作。项目的预计产出成果多种多样,包括双边研讨会、建模研讨会、政策报告和技术性出版物。



- | | |
|---------------|-------------------------|
| 1 分布式能源 | 6 农村能源转型 |
| 2 电力市场改革 | 7 省级煤炭转型 |
| 3 电动汽车充电和低碳电力 | 8 电网规划,其中包括灵活性、需求侧响应等课题 |
| 4 绿氢和低碳电力 | 9 能效 |
| 5 供热和制冷 | |

我们的项目委托方



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

我们的政府合作伙伴

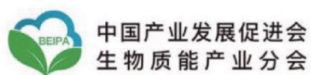


中华人民共和国国家发展和改革委员会
National Development and Reform Commission



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

