



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

Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy

on the basis of a decision
by the German Bundestag

德国能源转型时事简报

2021年第4期



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

简报版本说明

出版方

中德能源与能效合作伙伴
受德国联邦经济和能源部（BMWi）委托

该简报内容来自德国联邦经济和能源部（BMWi）每月定期发行的《德国能源转型直击》简报([Energiewende direkt Newsletter](#))，中德能源与能效合作伙伴项目与项目合作伙伴国家节能中心共同选题，并由项目翻译、校对、编辑和发布。

项目负责人

尹玉霞（GIZ）

日期

2021年4月

图片来源

封面：德国联邦经济和能源部（BMWi）
详见文中注释

原文来源

德国联邦经济和能源部《德国能源转型直击简报》
[2021年4月20日版](#)

目录

供热转型对话推动德国供热领域2050碳中和（BETD）	1
德国企业碳价补偿减负措施	2
REN21报告：城市对全球能源转型影响深远	3
什么是轻质结构？	5
德国氢能研究网络举行首次研究课题组会议	6
【媒体声音】挪威——德国跨境电网互联	7

供热转型对话推动德国供热领域2050碳中和

德国一项于2021年2月启动的对话进程明确了到2050年实现供热领域碳中和的方向以及实现供热转型的路径。



图片来源: Shutterstock / S_Photo

德国供热领域（包括居民住宅、办公楼、商铺的采暖以及工业和制造业的热力制备）占能源消费的一半以上，其中私人住宅占45%，工业占38%，手工业、商业和服务业占17%。要想到2050年实现供热部门的碳中和就必须大力减少供热需求，并逐步向可再生能源和余热制热转型，这是德国实现气候中性能源供应的一个重要前提。因此，供热转型是能源转型的一个重要基石，供热转型是一项艰巨的任务，必须有合适的政策框架来保驾护航。

开展全面综合对话，探索气候中性之路

德国联邦经济和能源部（BMWi）于2021年2月启动的“气候中性供热”对话进程，与热力市场各相关方共同探寻德国实现气候中性供热的路径，本次对话的基础是2030气候保护计划。对话的首轮阶段性结果将于2021年联邦议会夏休前公布。

与其它对话进程一样，刚开始总是问题多于答案：德国联邦政府可以采取哪些措施来加快供热转型？地方、联邦州和联邦政府层面应分别采取什么样的气候中性供热的规划程序？如何将各部门的负责人联动到一起？这样的问题不胜枚举，只有找到这些问题的正确答案才能确保实现供热转型。

德国供热领域转型的重要政策

在过去的5年中，德国在实现气候中性供热方面已作出了许多重要的决策。这些决策有助于2030能源和气候政策目标的实现，其中包括退煤、供热和交通部门引进碳排放交易机制、一致确定2030年前各部门具有约束性的年度排放量、国家氢能战略以及修改后的能效、可再生能源供热和余热利用资助政策等。

为了实现德国2050碳中和的目标，必须继续加大供热转型力度。热力生产侧、消费侧和基础设施均处于不断变化之中，新的商业模式层出不穷，建筑本身在未来将越来越广泛地被视作“电力生产者”。面对这种变革趋势，相关企业正在捕捉技术先机，扩大技术领先优势，开拓未来市场。同时企业亟需计划安全性，以便确保吸引国内和国际上对气候中性产品、设备和服务的投资。

不同情景预测几乎都聚焦能效

供热转型催生了更加多样化的解决方案。供热温度现在可根据不同用途区分和调节：建筑可采用低温供热，企业的工艺用热则需要高温，手工业、商业和服务业大部分可用低温或中温来供热。

“气候中性供热”对话框下发布的一份讨论文件列出了目前可行的气候中性供热技术清单，以及推动这些技术立足市场的政策措施和手段。各种不同的预测情景勾勒出了通过电动热泵、绿氢燃料电池、太阳能和地热设备、余热利用、提高热能利用效率以及生物质等技术方案来实现供热领域气候中性的前景。各种不同供热转型情景路径所得出的最重要结论是：不同路径在许多方面非常相似，几乎所有情景都强调了提高能效的重要性。几乎所有的方案都设想在未来的工业中广泛使用基于电力的燃料电池技术，如绿氢。除此之外，大部分情景还通过热泵来增加电制热的比重。目前，德国新建建筑中就有一半安装热泵作为采暖设备。2021年3月末以来，能源转型仿真实验室也在进行大型热泵的实际应用研究，探讨大型热泵如何在集中供热网中发挥作用，帮助热力

领域实现去碳化。为此，柏林、斯图加特、曼海姆和罗森海姆等城市相继在当地发电厂安装了大型热泵，并将其接入集中供热系统。这些热泵通过可再生能源和工业余热向热网提供热能，为零排放供热做出贡献。

“气候中性供热”对话不可能澄清和描绘出2050年供热领域实现碳中和的每一个细节，但我们不能因此而踌躇不前。正因为此，相关的政策框架和措施应尽可能为创新和技术发展创造足够的发挥空间。从而使德国不但坚定不移地继续在供热转型之路上前行，同时也做好随时调整路径的各种准备。

[点此查看原文来源（德语）](#)

[返回目录](#)

德国企业碳价补偿减负措施

2021年1月1日以来，德国开始在供热和交通领域实施碳排放定价收费政策，但为确保此举不影响德国企业在国际市场上的竞争优势，企业可因此获得相应的碳排放费用补偿，但企业同时必须将大部分补偿费用于气候保护领域的投资。



图片来源：Shutterstock / Song_about_summer

从2021年1月1日开始，德国开始在供热和交通领域征收碳排放费。这两个领域同时也是德国温室气体的最大排放来源之一。以燃油、天然气、汽油和柴油等化石燃料为能源来源的供热和交通相关企业现在必须支付相应的碳排放费。上述企业必须通过国家碳排放交易机制为自己出售的燃料购买相应的碳排放权，这样，在采暖和驾驶汽车时排放温室气体就必须付出代价。燃料排放交易法(BEHG)对德国国家碳排放交易(EHS)如何设置作出了明确规定，是德国2030气候保护计划的组成部分。这一举措将使未来更多气候友好型技术和产品走向市场，有利于高效和社会可承受地实现热力和交通领域的气候保护目标。

促进经济和保护气候应联手并进

为了使德国企业在缴纳碳排放费后也能在国际竞争中继续保持竞争力，德国联邦政府于2021年3月31日出台了碳排放费补偿条例，对相关企业实行碳排放补偿措施，以堵塞所谓的“碳漏洞”(Carbon-Leakage)，即企业将相关产品的生产转移到环境成本较低的国家。向国外转

移生产不但会带来经济问题，而且也不利于气候保护，因为转移目的国的气候保护要求往往低于德国。

如果在国际市场中因碳排放费而竞争优势受影响的企业今后可得到经济上的补偿，但作为回报企业必须使用能源管理体系。从2023年开始享受经济补偿的企业必须实施能源管理体系认定且经济上可行的气候保护措施，企业用于环保措施的投资额不得少于补偿额的50%，2025年后不得少于补偿额的80%。这种过渡期安排为较小的企业预留了足够的调整适应时间。

德国联邦内阁于2021年3月底通过的补偿条例是联邦政府在2020年9月批准的保护企业竞争力要点决定的具体实施。具体工作由德国联邦经济和能源部牵头推进，与初稿规定相比现在的条例可使许多企业获得更高的补偿，特别是新条例规定可再生能源分摊费减免额不计算在补偿额之内。补偿条例在生效前还需得到联邦议会的同意和欧盟委员会的批准。

[点此查看原文来源（德语）](#)

[返回目录](#)

REN21报告：城市对全球能源转型影响深远

城市可对减缓气候变化作出重大贡献，这是21世纪可再生能源政策网络(REN21)最新发布的《全球城市可再生能源现状报告》所得出的结论。根据该报告，德国在全球所有制定可再生能源发展目标的城市中占比为11%。

2021年3月份发表的《全球城市可再生能源现状报告》显示，目前有10亿多人生活在已制定可再生能源目标或具有相关政策的城市。该报告由21世纪可再生能源政策网络(REN21)编写。21世纪可再生能源政策网络汇聚了来自学术界、政界、国际组织和非政府组织以及工业企业的参与者。这是21世纪可再生能源政策网络进行的第二次旨在了解城市如何利用可再生能源，减少排放、保护气候的调研。

21世纪可再生能源政策网络：城市是实现可再生未来的一个重要机遇

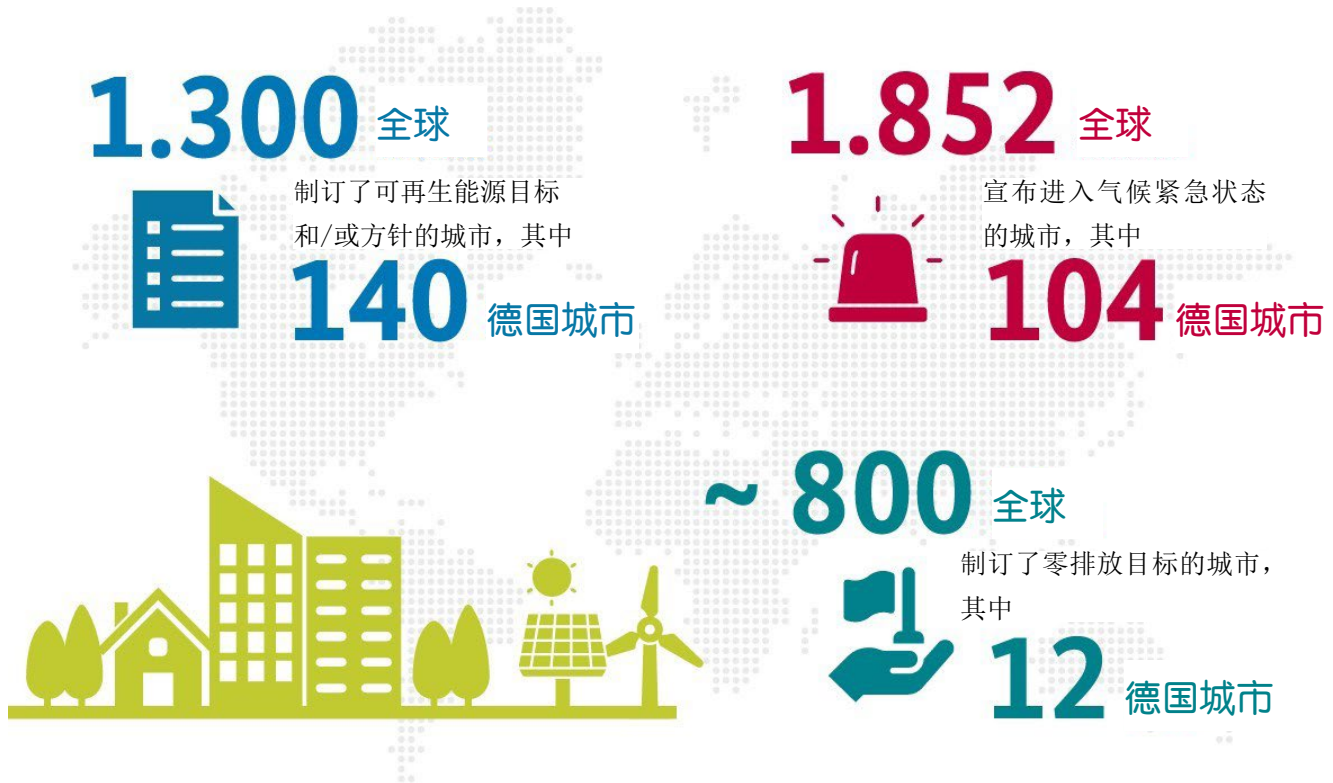
21世纪可再生能源政策网络执行主任拉纳·阿迪布(Rana Adib)总结说：“鉴于其较大的影响力，城市是

规划、发展和建设可再生未来的最佳机遇”。第8任联合国秘书长潘基文(Ban Ki-moon)也认为尽管城市在全球范围内带来了许多可持续发展相关的问题，但也提供了许多解决方案，对推动全球能源转型具有巨大潜力。他强调指出：“城市必须向可再生能源转型，在各领域设定一个截止使用化石燃料的期限”。汉堡、旧金山、上海等城市的经验表明，减排雄心越大的城市越能在各方面大力推进可再生能源。

《全球城市可再生能源现状报告》提供的个别数据也验证了德国城市在能源和气候问题上的世界领先地位。根据这份报告，德国共有140个城市制订了可再生能源目标和/或指导方针，这140个城市总共有2550万居民，约占德国城市人口的40%。全世界只有1300个城市制订了这样的目标。

REN21：德国城市和地方在能源和气候保护方面走在全球前沿

2020城市可再生能源现状



图片来源：德国联邦经济和能源部（BMWi）；数据基础：2021全球城市可再生能源状况报告（数据截止至2020年）

宣布实施气候保护：越来越多的德国城市宣布进入“气候紧急状态”¹

越来越多的城市、乡镇甚至国家宣布进入所谓的“气候紧急状态”，以便使气候保护得到更多关注，更快地实施各类减少碳排放相关的气候保护措施。到2020年德国共有104个城市宣布了“气候紧急状态”，其中98个城市于2019年宣布了“气候紧急状态”。到2020年全世界共有1852个城市宣布进入“气候紧急状况”。

城市能源转型创造就业机会，提高居民生活质量和健康水平

2021全球城市可再生能源现状报告得出的结论显示，那些自主构建能源未来的城市不但从碳减排中获益，城市能源转型也能创造就业机会，提高居民生活质量，改善

卫生状况。根据该报告的分析，德国越来越多的城市规定在新建建筑中须采用光热和光伏设备。国家和地方层面积极推进可再生能源利用，例如通过专门设置的资助计划有效推广在城市使用可再生能源。

出台更多供热和交通领域可再生能源利用措施

21世纪可再生能源政策网络专家认为供热领域向气候保护型技术转型尚需得到大力推进，虽然越来越多的德国城市支持可再生能源热泵（主要是基于太阳能）的推广应用，但迄今为止可再生能源在集中供热中所占的比例仍仅为16%。专家们认为交通领域也必须迎头赶上，德国道路交通可再生能源利用占比还不到6%。

[点此查看原文来源（德语）](#)

¹ 气候紧急状态（climate emergency），被定义为一种需要采取紧急行动来缓解或遏制气候变化，以避免引发不可逆转的环境破坏的状况。

什么是轻质结构？

“滑翔机之父”奥托·李林塔尔（Otto Lilienthal）与能源转型有什么关系？轻质结构如何使经济性、资源和能源效率有机结合在一起？下面将为您提供这方面的信息。



图片来源：德国联邦经济和能源部（BMWi）

轻质结构技术兼顾高经济潜力和资源保护，这对于实现国家可持续发展和气候保护目标十分重要。

柏林以及周边的山头越来越少了——德国工程师和滑翔飞行家，世界航空先驱者奥托·李林塔尔肯定会对此很失望。当年，经过多年的努力李林塔尔在柏林附近的一个专门为滑翔试飞而堆起来的15米高的“飞行山”上成功实现了可控的25米滑翔飞行，成为世界上能在一个飞行器里成功并可重复滑翔飞行的第一人。1894年李林塔尔只有20公斤重的“普通滑翔机”得以量产。120多年后，一架太阳能飞机在没有任何燃料的情况下完成了首次绕地球飞行，这要归功于这架飞机的轻质结构。

能源转型需要轻质结构：经济性和资源保护一举两得

李林塔尔飞行成功的秘诀是：飞机自重越轻，所需能量就越少，例如克服地心引力的能量。对于交通领域的可持续转型和发展可再生能源来讲轻质结构技术在今天举足轻重，因为轻质结构可兼顾经济潜力和资源保护，其它许多领域也可从中获益。有鉴于此，德国联邦经济和能源部（BMWi）在2021年年初发布了轻质结构战略，旨在为德国的轻质结构技术提供必要的政策支持。该战略指出，轻质结构为更好地利用重要的通用技术提供更多的机遇。轻质结构战略有助于德国实现国家气候保护和可

持续发展目标。德国的目标是要成为轻质结构的主要市场和主要提供者。那么轻质结构到底是什么呢？什么材料适用于轻质结构呢？轻质结构又需要什么工艺呢？简单来讲就是：轻质结构通过较少的材料投入来降低生产成本，改进产品功能。另外，较少的材料投入还可使消费者在使用轻质结构产品时少用能源，减少排放。

如何实现轻质结构？

采用新型材料和创新的生产工艺或产品结构可减轻产品的自身重量。如果能在产品开发设计阶段就能贯彻轻质构造原则，就可同时兼顾产品的功能性，减少产品组装步骤，提高产品使用功能。轻质构造产品的较长使用寿命和气候友好的回收性能也有助于节省资源和减少排放。

举个例子：一辆汽车如果减少100公斤自重，每行驶100公里就可节省0.3-0.5升燃油，电动汽车如能减轻自重就意味着可以行驶得更远。空客A320型飞机如能减少100公斤自重就意味着每架飞机每年可节省10000升航油。因此，轻质结构今天已被广泛应用，并有力推动了许多领域的创新开发。特别轻质的产品往往来自航空航天业和汽车和其它交通工具制造业。建筑、休闲体育、海洋经济和医疗技术领域也越来越关注轻质结构。

塑料，碳纤维或玻璃纤维等加强型塑料，铝、镁、钢等金属和合金，陶瓷、粘土等矿物材料以及木材、纤维素等天然材料均为轻质结构材料。材料来源的广泛性和用途的多样性使轻质结构成为通用技术工艺，也就是说是一种能进行跨领域创新和不断开发的技术工艺。

能源转型的技术解决方案

轻质构造为德国企业创造了良好的发展前景，可使德国企业成为全球轻质构造技术工艺的提供者，特别是中小企业将从新型数字化工具的工业化使用、材料和生产工艺等方面获益。为此，德国联邦经济和能源部将通过轻质结构战略以及相应的资助计划（轻质结构技术推广计划，TTPLB）加速技术推广，加强工业企业的轻质构造能力。在约350名来自经济界和科技界专家的协助下，德国

已准备了8个方面的轻质构造促进措施，这些措施将帮助初创企业和中小企业改善营商环境，促进教育和培训，提供更好的联网服务。轻质结构战略强调要研发和生产可持续的轻质产品，注重产品的可重复利用性和可回收性，强化对质量管理方法和早期材料质检的要求以及标准化的碳平衡方法。为了更好地开展轻质结构产品的研发工作，还将建设一个资源保护型轻质结构研发数字化基础设施平台。

轻质结构技术推广资助计划是实施轻质结构战略的一个很重要工具，该计划每年将为轻质结构中的跨领域和跨材料知识和技术推广提供7000万欧元的资助，资助重点是技术研发、碳减排和资源利用效率。

[点此查看原文来源（德语）](#)

[返回目录](#)

德国氢能研究网络举行首次研究课题组会议

德国氢能研究网络成员于3月16–24日通过视频形式举行了首次专业交流会，来自科技界和经济界的专家就氢能领域未来研究资助课题和开发重点达成共识。



图片来源：Shutterstock / Alexander Kirch

2月初的德国氢能研究网络启动会成功举办后，网络约1300个成员即开展了各自的专业研究工作。研究网络下设4个研究课题组：氢能生产、基础设施、氢能使用和安全与认可。课题组会议的召开标志着各专题小组可以开展相关的专题讨论。4个研究课题组对所有网络成员开放。

氢能生产研究课题组除了电解法以外还研究和探索生产低碳绿色氢能的其它路径，合成燃料和化学基础材料等氢能衍生产品的生产也是研究的重点。第二研究课题组的各研究小组将收集汇总氢能运输基础设施和储存技术等课题方面的研究需求。

氢能利用课题组将继续研究氢能的工业化利用（如在金

属制造、化学和炼油工业）以及氢能的定点（如手工业、工业和居民家庭）和移动使用（道路、航空、和海上交通工具）。跨领域的安全、标准和规则制定以及社会认可等将在第4研究课题组开展研究。

氢能技术的市场化发展离不开专业知识的汇聚德国氢能研究网络成员将在未来几个月内了解并确定氢能作为能源转型核心要素的短、中、长期研究需求，今年夏天将共同形成一个研究议程。专家的这些建议将提供给德国联邦政府在确定氢能发展路线图时加以考虑。由此可见，德国氢能研究网络成员是未来制定氢能研究和创新政策的重要参与者。

[点此查看原文来源（德语）](#)

[返回目录](#)

【媒体声音】挪威——德国跨境电网互联



世界上最长的海底电缆开始正式运行，将来自挪威的水电输送到德国。图片来源：德新社（dpa）

这条将挪威水电输送到德国的海底电缆是一个超大型工程。铺设在北海海底的516公里电缆及分别铺设在德国和挪威约50公里陆上电缆将挪威的火山口峡湾（Volles-

fjord）和德国石勒苏益格荷尔斯泰因州的比苏姆（Büsum）连接在一起。

目前这一北联项目（Nordlink）终于竣工：连接两端的623公里高压直流输电电缆经过几个月的试运行后全面投运，为德国的能源转型作出贡献。

德国电网运行商腾耐特（Tennet）和挪威国家电网公司（Statnett）以及德国复兴信贷银行（KfW）正式从逆变器生产厂商日立ABB电网公司（Hitachi ABB Power Grids）手中接过这一旨在实现德国风电和挪威水电互通的电力系统。腾奈特公司表示，这意味着北联绿色电缆在经过成功试运行后转入正式运行。北联海底电缆的竣工庆典计划于5月27日举行。

腾奈特总经理蒂姆·迈耶尔于尔根斯（Tim Meyerjürgens）强调指出，绿色电缆合作方在预算范围内按时保质地完成了工程。该工程始于2016年，2020年12月9日开始试运行。挪威国家电网董事霍康·博尔根（Håkon Borgen）表示：“我们为能建设一条世界上最长的海底电缆而感到骄傲。”

海底电缆将稳定电价

德国复兴信贷银行进出口银行（KfW IPEX-Bank）理事会成员马库斯·希尔（Markus Scheer）认为该项目是欧洲能源转型的一个好消息。他表示，“挪威和德国电力市场的互连可以保障电力供应安全和电价的稳定，同时还可提高可再生能源在电力供应中的比重。”

北联项目由挪威国家电网公司和DC北海电缆公司（DC Nordseekabel）分别占50%的财团出资兴建，DC北海电缆公司由腾奈特和德国复兴信贷银行分别出资50%组建而成。

腾奈特把北联项目看作是一条高压直流电直通高速通道，鉴于其超长的输送距离以及超大的输送功率，北联项目采用线损较少的直流电输送。安装在德国石勒苏益格荷尔斯泰因州维尔斯特和挪威南部汤斯塔德（Tonsstad）的逆变站将直流电转换成交流电（或将交流电装成直流电），然后将交流电馈入各自国家的电网。

[点此查看原文来源（德语）](#)

中德能源与能效合作伙伴项目

2006年，中国国家发展和改革委员会（NDRC）与德国联邦经济和能源部（BMWi）在中德经济技术合作论坛框架下倡议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强，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中方负责部门是国家发改委（NDRC）和国家能源局（NEA），德方是德国联邦经济和能源部（BMWi）。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。

德国能源转型时事简报宗旨

该简报内容来自德国联邦经济和能源部（BMWi）定期发行的《德国能源转型直击》简报 ([Energiewende direkt Newsletter](#))，中德能源与能效合作伙伴项目翻译、汇总和编辑，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。简报发行宗旨主要是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。您可联系Sino-German-Energy-Partnership@giz.de订阅该简报。

本期简报内容翻译、整理自德国联邦经济和能源部《德国能源转型直击简报》[2021年4月20日版](#)。

