



聚焦：

深化中德热泵领域合作，推动供热低碳转型

能源安全、虚拟电厂、智能电网、分散式可再生能源、工业脱碳路径、绿氢等系列报告发布

中德能源合作

共同迈向能源转型的未来

版本说明

《中德能源合作》宣传册第十六期，2023年2月

发布方

德国国际合作机构(GIZ)

中德能源与能效合作伙伴

中德能源转型研究项目

中德城镇节能示范项目

以上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

图片来源

BMWK/插图，详见文中说明

页面设计

西砚

印刷

北京潮星印刷有限公司

发布时间和地点

2023年2月，北京

关于《中德能源合作》	3
本期聚焦	4
深化中德热泵领域合作，推动供热低碳转型，助力双碳目标实现	5
热泵有哪些应用场景？如何通过政策推动热泵发展？	8
开展企业交流合作，推动标准制定和供热部门清洁、高效产品的应用	11
中德能源合作最新动态	13
一系列研究报告发布：聚焦能源安全、分散式可再生能源、电网、工业脱碳路径、绿氢等议题	14
活动预告	19
德国能源转型政策、时事新闻和最佳实践	20
2022年德国能源转型关键词：供应安全	21
德国进一步加速可再生能源发展和供热转型	23
一系列减负措施减缓德国能源价格高企压力	26
我们的项目	28

“

亲爱的合作伙伴们，

2023年第一期《中德能源合作》杂志（第16期/2023年2月）和您见面了！

《中德能源合作》杂志（双月刊）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！新年伊始，我们也期待和展望2023年中德能源与能效领域合作取得更多突破和成果！

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



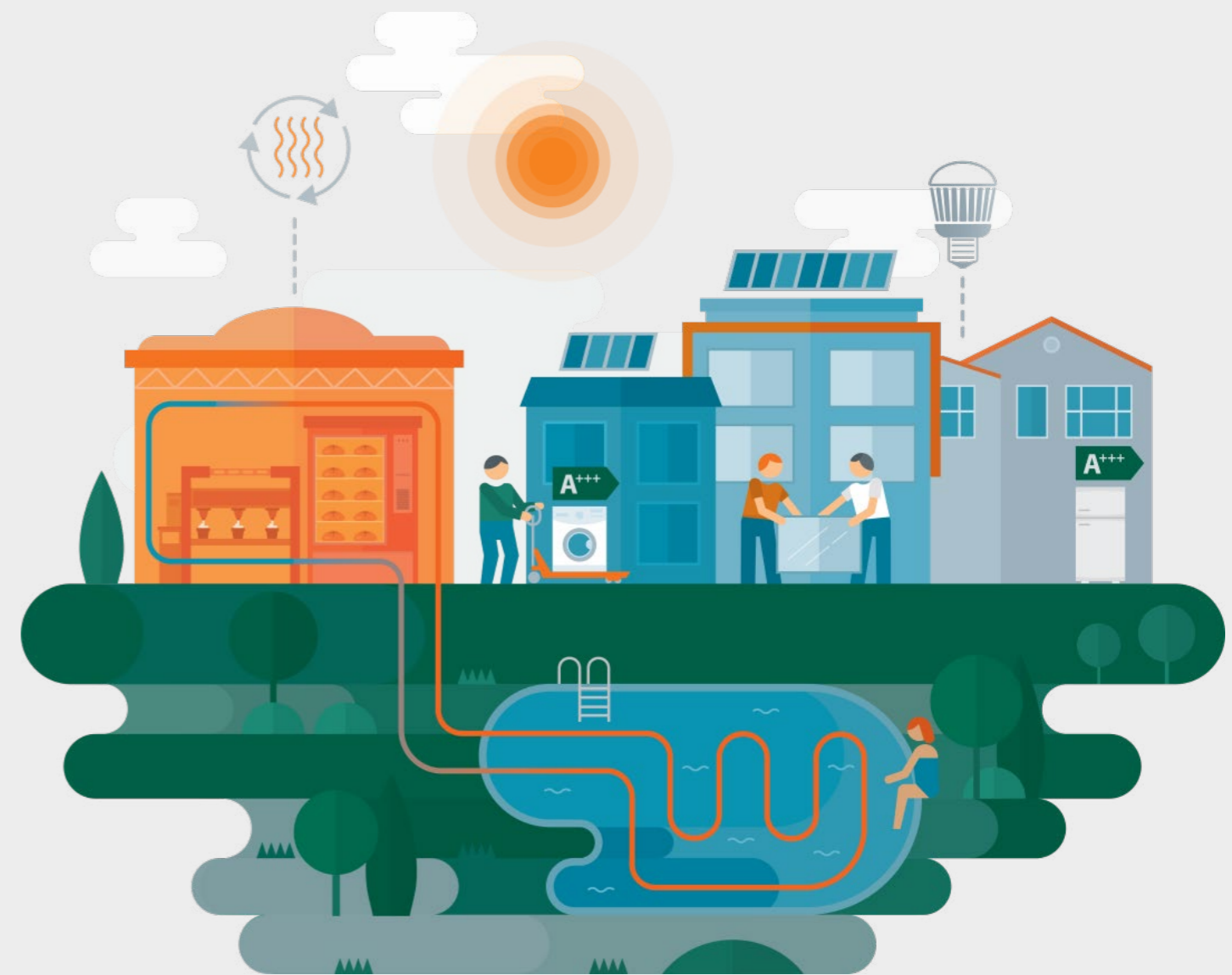
微信

本期聚焦

- 深化中德热泵领域合作，推动供热低碳转型，助力双碳目标实现
- 热泵有哪些应用场景？如何通过政策推动热泵发展？
- 开展企业交流合作，推动标准制定和供热部门清洁、高效产品的应用

01

PART 1 | 深化中德热泵领域合作， 推动供热低碳转型，助力双碳目标



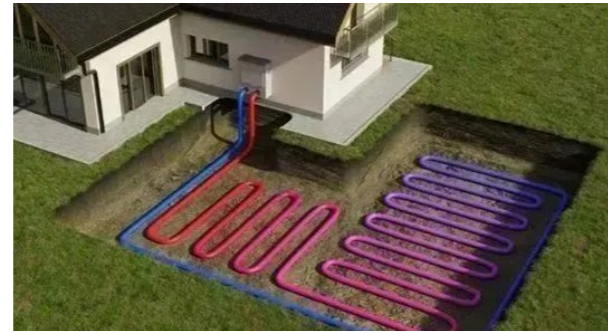
热泵是供热部门实现脱碳的关键技术，在使用可再生电力驱动时几乎没有排放。然而目前我国热泵技术的推广在监管、标准、成本和公众认识方面仍然面临挑战。

德国国际合作机构（GIZ）在中德能源与能效合作伙伴项目框架下，与热泵行业协会、专家和企业合作，共同应对上述挑战。在过去几年，通过分享德国热泵领域在监管与标准方面的经验和最佳实践，项目开展了包括共同编制推动我国热泵行业发展的政策建议，制定团体标准，促进中德两国热泵企业的交流与合作等活动。

● 热泵在供热低碳转型中的重要性

热泵将在中国供热部门低碳转型中扮演着重要的角色。无论是中国还是德国，供热部门依然是碳排放的主要来源之一，该部门目前仍主要依靠煤炭、天然气和石油等待逐步淘汰的化石燃料。未来基于可再生能源的用能系统将实现高度电气化，热泵则是一项理想的技术。**热泵以电力驱动制冷剂循环，从热源（如空气、土壤或水）中吸收热能，为住宅空间等供热。**这一过程中制取的热量通常是所用电力的三倍左右。因此，热泵能效大大超过了其他供热技术。而当使用可再生电力运行时，热泵几乎没有碳排放。热泵还可以根据电力供应情况灵活运行，从而作为灵活的负载支持电力系统的安全运行。

德国供热部门脱碳任重道远。近年来，热泵对于供热转型的重要性日趋明显，政府的激励计划也推动了热泵的安装使用，因此在德国，热泵的应用越来越普遍。德国多家热泵企业已是热泵行业国际领先的设计者和制造商。自2021年以来，特别是2022年能源危机带来的天然气价格高企，进一步提高了公众对热泵的认识和需求。**德国的目标是到2030年安装600万台热泵。**2021年德国新安装了15万台热泵，累计共有100万台热泵。然而德国热泵的规模化发展仍面临挑战，因为德国缺少具有资质的热泵系统设计和安装工人，但这一过程中也将产生有价值的经验供我们参考。



● 热泵在中国发展面临的挑战

热泵这项低碳技术在中国的快速发展仍面临以下挑战。因此，需要改善政策和框架条件以发挥其巨大的脱碳潜力。

- **高成本：**热泵前期投资成本较高，阻碍了用户从现有供热技术（如燃气设备）转换为安装热泵的投资决策。由于缺少相应资金补贴和差异化电价优惠政策，目前使用电力驱动的热泵供热可能比使用化石燃料更昂贵。
- **行业标准有待完善：**与现有其他供热技术相比，热泵相关标准和技术规范尚不完备，例如热泵的系统设计、能效标识及安装规范等。目前中国热泵相关标准与国际标准也存在差异，进口热泵产品进入中国市场需要改变产品设计，这导致了引进更加绿色、高效产品变得复杂，成本也较高。
- **熟练技术工人短缺：**在热泵系统的安装和维护方面缺少足够的、具有资质的熟练技术工人，这也是制约热泵进一步发展的因素之一。



与此同时，德国目前也面临着技术工人短缺这一挑战，但在相关政策支持和标准方面有着较为丰富的经验。德国政府、热泵行业和协会目前也积极地致力于提高有资质的技术工人的数量，这也是两国未来在职业培训方面进行进一步交流合作的潜力所在。

更多关于热泵的技术原理和推广应用如何可以作为供热部门碳减排的解决方案，助力供热部门低碳转型等信息，可扫描二维码，阅读中德能源合作微信公众号往期原创：“中德热泵合作系列二：热泵对实现碳中和的重要意义”。



● 中德热泵合作目标

因此，热泵是中德能源与能效合作伙伴关系项目的核心议题之一。通过提供平台，推动中德两国各利益相关方之间的政策和技术交流，项目支持建立更有力的政策框架，制定更完备的、与国际接轨的热泵相关标准，并为热泵生产商培育更好的市场条件。

● 我们的合作伙伴

- **中方机构**
 - 中国节能协会 (CECA)
 - 中国节能协会热泵专业委员会 (CHPA)
 - 中国标准化研究院 (CNIS)
- **德方机构**
 - 德国能源署 (dena)
 - 德国热泵协会 (BWP)
- **参与企业**
 - 菲斯曼 (Viessmann)
 - 威乐 (Wilo)
 - 造梦者 (Dream Maker)
 - 世创电能 (Stiebel Eltron)
 - 曼恩 (MAN Energy Solutions)
 - 西门子能源 (Siemens Energy)
 - ...



● 中德热泵合作，聚焦政策、标准、企业交流



分享德国经验和政策建议，改善政策和法律框架

- 与中国节能协会热泵专业委员会 (CHPA) 共同编制《热泵助力碳中和白皮书2021》和《白皮书2022》，总结德国和欧洲热泵经验；
- 2022年编制《德国和欧洲高温热泵》行业发展和经验报告；



支持编制团体标准，加强德国企业和专家参与，为标准的内容提供欧洲经验及建议；与中国标准化研究院 (CNIS) 进行合作和交流，推动国家标准的制定。

- 2021年，与中国节能协会热泵专业委员会及热泵企业共同编制并发布《空气源热泵与燃气热水炉复合能源系统技术规范》；
- 正在进行统一供热系统能效测试标准及空气源热泵三联供技术规范团体标准的编制工作。



组织交流活动，促进中德企业就技术解决方案、用户需求以及市场发展挑战和机遇进行交流。

- 举办中德清洁供热技术交流与圆桌讨论会（2021）及中德高温热泵圆桌讨论会（2022），为中德企业搭建交流平台，推动后续交流。



能力建设

- 目前正在与中国节能协会热泵专业委员会及德国企业共同筹备热泵安装施工人员培训。

PART 2

热泵有哪些应用场景？ 如何通过政策推动热泵发展？



作为一项供热系统低碳转型的关键技术，热泵在分布式和集中供热以及工业应用方面具有巨大的潜力。目前，热泵推广因其相对较高的成本而面临挑战，克服这一挑战则需要相应的监管与政策支持。因此，中德能源与能效合作伙伴项目与热泵领域行业协会和研究机构合作，共同编制政策建议文件，推动制定更有利于热泵发展的支持政策。

● 热泵应用场景

不同功率和规格的热泵系统适合应用于分户式与集中供热系统，以及在工业中提供工艺用热。

热泵是分户式供热和制冷的主导技术之一。配合建筑能效的提升，热泵可以大大降低建筑能耗及能源费用。据一份2020年关于德国2045年实现气候中和路径的研究，到2045年，58%的住宅建筑和29%的商业建筑应由热泵进行供热。

热泵还可以在集中供热低碳转型中发挥重要作用。它们可以提升不同来源的低温热量，如来自河流、废水的热量或工厂余热。热泵将这些低温热量通过泵转换到更高的温度后，通过热水作为媒介，热量被输送入集中供热网中。上述同一研究显示，到2045年，热泵应为德国集中供热管网提供约30%的热量。

热泵在工业领域提供工艺用热的应用目前仍处于早期阶段，但这一技术日趋成熟。在工业部门，约10%的工业用热（在欧洲约为200TWh/年）是100℃以下的低品位热，另外26%（500TWh/年）则在100至200℃之间。目前在100℃以下的范围内，热泵已广泛应用于不同行业；150℃高温热泵目前仍处于试点应用阶段；高达200℃的热泵技术也已正在实验室测试中。在未来几年里，随着技术研发和应用场景的扩展，热泵可提供温度更高的热能。因此，热泵可以提供大量200℃以下的工艺热，特别是在造纸、食品加工和化工行业。对受碳市场约束的行业来说热泵系统的意义越来越重要，因为热泵系统不会产生直接排放，可以节约企业成本。此外，在目前天然气价格持续走高的背景下，热泵也可以减少使用这一价格高昂的化石燃料。



报告发布：在项目与德国能源署（dena）联合发布的《德国与欧洲高温热泵发展经验——潜力、应用场景及政策支持》报告中深入探讨了高温热泵这一话题。该报告介绍了热泵在德国与欧洲工业及集中供热中的应用与潜力，讨论了在工业部门扩大热泵应用规模面临的挑战和解决方案，并分享了高温热泵在欧洲的最佳实践。



链接：
https://www.energypartnership.cn/fileadmin/user_upload/china/media_elements/publications/2023/HP/202301_High_Temperature_HP_in_Germany_CN.pdf



● 扩大热泵规模的挑战和机遇

挑战1 热泵前期投资成本比现有的化石燃料技术高。

解决方案：可以通过政策为热泵技术提供初始投资补贴或优惠贷款以缩小其与其他技术在投资成本上的差距。此外，禁止新建建筑使用化石燃料供热将进一步加速用户转向使用热泵。

德国政府已制定了一系列的补贴计划，以促进热泵在德国的推广：

联邦能效建筑资助计划（BEG）：该资助计划为提高建筑能效的各项措施提供补贴，其中也包括对热泵项目的补贴。热泵可以获得至少25%的投资成本的补贴。鉴于地源热泵投资成本较高，可以获得额外5%的补贴。如果以热泵替代化石燃料技术（如燃煤和燃油锅炉以及超过20年的燃气锅炉），将额外获得10%的补贴。这样，新装热泵系统可获得最多40%的投资成本补贴。

联邦高效热网资助计划（BEW）：这项新的资助计划于2022年9月正式启动，旨在促进德国集中供热网的低碳转型，总预算为30亿欧元。该资助计划为针对新建热网的可行性研究、后续投资和运营提供资金支持，获得资金支持的热网应至少使用75%的可再生能源。热网资助计划支持一系列低碳供热技术的应用，其中包括热泵。该计划提供高达40%的投资成本补贴，每个项目最高可申请1亿欧元补贴。

工业能源和资源效率资助计划（EEW）：该计划每年有高达10亿欧元的预算，支持工业企业采用能效措施，其中热泵最多可获得总资本成本45%的补贴（中小型企业为55%）。

挑战2 电力成本高，导致热泵相对于化石燃料技术来说运行成本较高。许多国家，包括中国和德国，都对电力征收税费，而化石燃料的税费相对较低。因此，以电力驱动的技术在运行成本上不具优势，尽管从碳减排的角度来看，它们具有显著优势。

解决方案：通过降低税率、为热泵提供优惠电价以降低电力成本。随着可再生能源占比的提高，电力正成为一种越来越清洁的“燃料”，因此应从监管层面推广以绿色电力驱动的技术。监管部门可以采用减低电力税率、公用事业部门也可以通过为热泵提供优惠电价以推广热泵技术的使用。

考虑到运行成本对投资决策的重要影响，**联邦高效热网资助计划**也为使用热泵技术的集中供热网提供十年的运行成本补贴。

在德国，一些高耗能行业可以获得部分税费减免，从而大大降低了他们的电力成本。虽然这项措施的主要目的是平衡碳价机制带来的成本提高，而不是推动电气化发展，但其中部分税费的减免是以企业引入能源管理系统或实施能效措施为前提条件的。

2022年，德国开始停止征收可再生能源附加费，降低了所有电力消费者的成本。而对可再生能源的补贴则由国家财政承担。

挑战3 热泵不是一个“现成”的解决方案，在应用时可能需要重新设计工艺流程或更换其他设备。与燃气锅炉相比，热泵有着不同的运行机制，因此，使用热泵替代原有供热技术时系统可能需要重新设计，以便更高效地与热泵相结合。而这对于工业企业来说，将进一步增加其成本。

► **解决方案：**德国**工业能源和资源效率资助计划**也考虑到了需要对热泵提供系统性、整体性支持，为包括热泵在内的复杂的、系统性的多项节能措施的组合提供了最高30%的总投资成本补贴（中小企业为40%）。

如果您想了解更多热泵的信息、其应用潜力和中国的市场发展，以及对支持政策的讨论，我们推荐您阅读中国节能协会热泵专委会（CHPA）《热泵助力碳中和白皮书》。GIZ在中德能源与能效合作伙伴项目框架下，联合德国能源署，在2021年和2022年分别为白皮书提供了来自德国和欧洲的最新经验。[封面图片和下载链接]。

		链接： https://www.energypartnership.cn/fileadmin/user_upload/china/media_elements/publications/2023/HP/HP_white_paper_2022.pdf
		链接： https://www.energypartnership.cn/fileadmin/user_upload/china/media_elements/publications/2023/HP/HP_white_paper_2021.pdf



PART 3 | 开展企业交流合作，推动标准制定和供热部门清洁、高效产品的应用



随着热泵市场的发展，高质量的系统设计和高效的解决方案对于提高客户满意度、确保热泵解决方案良好运行越来越重要。这些都离不开统一、有效的行业相关标准，以及对系统设计、施工和能效标识等方面的明确规范和要求。但目前我国热泵行业的标准发展还处于起步阶段。同时，我们普遍关注热泵设备自身的能效水平，而较少考虑热泵应用整体系统的节能效果，因此也就忽略了热泵系统其他重要部件，如循环泵的节能作用。德国国际合作机构（GIZ）在中德能源与能效合作伙伴框架下，与中德企业开展合作，支持热泵行业标准的制定，推动技术解决方案交流，促进热泵行业高质量发展。

开展企业交流合作，推动标准制定的重要性

技术标准和规范的重要意义

统一的技术标准和规范对热泵行业发展和应用有着多重意义。首先，统一的技术规范可以为热泵系统的设计和施工制定明确要求，减少设计和施工过程中可能出现的失误。这提高了热泵系统的整体质量、效率和稳定性，从而提高了用户对热泵技术的满意度和信心。其次，能效标识还有助于不同供热技术之间的能效水平比较。例如在欧盟，热泵、燃气壁挂炉和电锅炉等供热技术之间的能效标识是统一标准化的，使它们的能效更具有可比性，让消费者清楚地了解到哪一种供热技术的能效最高。但目前在中国没有统一的



能效标识，导致不同供热技术之间的能效水平无法直观进行比较，因此无法有效识别更加绿色节能的技术。第三，不同地区的标准间的相互对标和协调互认，可以减少根据不同国家标准开发并改良产品的成本和市场准入障碍。目前，中国热泵标准和国际标准之间存在差异，国际热泵厂商需要投入高昂人力与时间成本以重新设计产品使其符合中国市场标准，因此不利于高效产品进入中国市场。

可以看出，标准化是推动中国热泵未来发展的一个重要因素，这也是为什么中德能源与能效合作伙伴项目通过其活动积极推动标准制定的原因。一个更加完整和成熟的标准体系将使热泵全行业，包括技术供应商及消费者，都从中受益。



中德能源合作 最新动态

- 一系列研究报告发布：聚焦能源安全、分散式可再生能源、电网、工业脱碳路径、绿氢等议题
- 活动预告

● 完善标准框架，改善热泵技术的市场环境

中德能源与能效合作伙伴项目支持热泵团体标准的制定，邀请德国企业和专家参与，介绍欧盟相关标准的结构、逻辑和方法，为中国根据国情完善热泵相关标准提供参考经验。

2021年6月：中德能源与能效合作伙伴项目与中国节能协会热泵专委会（CHPA）和德国热泵企业等单位共同制定了《空气源热泵和燃气热水炉复合能源智能舒适系统技术规范》的团体标准（2021年6月发布并实施）。通过邀请德国企业参与并分享德国相关标准制定经验与最佳实践，项目为该标准的制定和发布提供大力支持。

为了使消费者更容易比较不同供热技术的能效、凸显热泵技术的节能优势，项目联合CHPA和德国热泵企业共同参与了《家用及类似用途供暖设备能效测试计算方法》标准的制定。项目邀请德国企业、协会及标准专家分享德国与欧洲在制定供热技术统一能效测试标准及能效标识方面的经验，为该团体标准的制定提供相关支持。目前标准已编制完成，预计将于2023年第一季度进行发布。

此外，为了提高热泵三联供（冷、热与热水供应）系统能效，完善其设计及施工流程，项目联合CHPA和德国热泵企业共同参与制定《户式空气源热泵三联供系统技术规范》，规范家用热泵三联供系统的设计及施工要求。目前该标准正在编制中，计划于2023年进行发布。

● 企业圆桌研讨——加强中德企业交流

为了推动中德可持续供热部门的交流与合作，中德能源与能效合作伙伴与中国行业协会合作，组织中德企业圆桌研讨，搭建中德企业交流与合作平台。在圆桌讨论上，企业可以更好地了解他们的需求、解决方案、挑战和机会，从而创造新的商业合作机会。2021年6月，项目与中关村现代能源环境服务产业联盟（EESIA）联合举办了以供热解决方案为主题的中德清洁供热技术交流与合作圆桌研讨会。2022年5月，项目与CHPA、EESIA合作举办了第二次中德高温热泵圆桌研讨会，聚焦中德两国高温热泵的发展。

▶ 中德热泵领域合作未来展望

2023年，中德能源与能效合作伙伴将继续促进节能、低碳、高质量热泵系统在中国的推广。我们将继续提供政策建议，邀请热泵专家、企业和政策制定者参与我们的活动，支持中国热泵标准体系的建设。如果您有兴趣了解更多信息或与我们合作，也请与我们联系（energy-china@giz.de）。

■ 以上内容撰稿：Philip Geres，中文翻译原祯，编辑、校审翁芳萍，德国国际合作机构中德能源与能效合作伙伴。

02

PART 1 | 一系列研究报告发布：聚焦能源安全、分散式可再生能源、电网、工业脱碳路径、绿氢等议题

过去的2022年，德国国际合作机构（GIZ）在中德能源与能效合作伙伴项目框架下继续围绕建设以可再生能源为主导的新型电力系统深化合作，组织多场专家交流和研讨会议，并针对电力安全、智能电网、虚拟电厂发布了《德国电力行业的供应安全:挑战与措施简述》《德国智能电网现状》《中国智能电网发展成就与趋势》《德国虚拟电厂的商业模式》和《山西电力系统灵活性与虚拟电厂》五份报告。

这些合作与成果旨在分享中德两国在确保能源安全的前提下，推动可再生能源高比例发展的解决方案与经验，深化两国在能源安全和气候目标领域的交流与合作。

● 高比例可再生能源情景下如何保障能源安全——德国经验

为实现气候目标，能源行业必须从以化石能源为基础的能源结构逐步过渡到以可再生能源为主体。随着可再生能源比例的提高，电力系统将面临巨大的挑战，尤其是对系统安全的挑战。2021年，德国可再生能源在电力总消费中占比45%，且德国的系统平均停电时间指数（SAIDI）表现优异。尽管2022年德国的能源供应，尤其是天然气受到俄乌战争的影响面临一定挑战，但总体来说，德国在可再生能源占比如此之高情况下，实现能源安全的相关经验和最佳实践对中国的能源转型具有借鉴意义。

为此，中德能源与能效合作伙伴委托德国能源署（dena），联合编制和发布了《德国电力行业的供应安全:挑战与措施简述》，介绍德国能源向可再生转型的同时确保能源供应安全的具体举措和经验。其中，电力市场、欧洲内部跨境电力交易对平衡电力供需，保障电网安全运行发挥重要作用；此外，储能和需求侧管理等新型市场主体进一步提供平衡电力和其他辅助服务；政府和监管机构对输电网和配电网扩建的推动，促进新增可再生能源发电接入电网（尽管电网扩建依然滞后）；以及为保障电力容量充裕性，政府建立的结合容量、电网和安全备用的三重备用机制的重要性等等。



点击这里



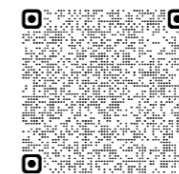
● 电力系统数字化整体灵活性解决方案：智能电网

随着可再生能源比例的提升和分布式可再生能源发展所带来的电力双向流动的趋势，电力系统正在经历根本性转变。智能电网是通过信息与通信技术，对其组成部分进行动态控制，能实现数据和电力双向流动的，数字化、去中心化的能源系统。

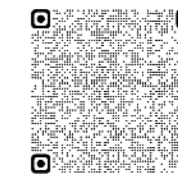
为了更好地理解中德两国智能电网的现状，展望智能电网的发展潜力，我们和德国能源署及中国专家共同编制了《德国智能电网现状》与《中国智能电网发展成就与趋势》。两份报告分别介绍了德国智能电网现状及对中国的启示，以及2014年以来智能电网在中国的发展情况及方向。这两份报告可以为中德两国的政策制定者、研究人员和产业界完善未来的智能电网政策和探索智能电网的进一步合作提供了良好的基础。



点击这里



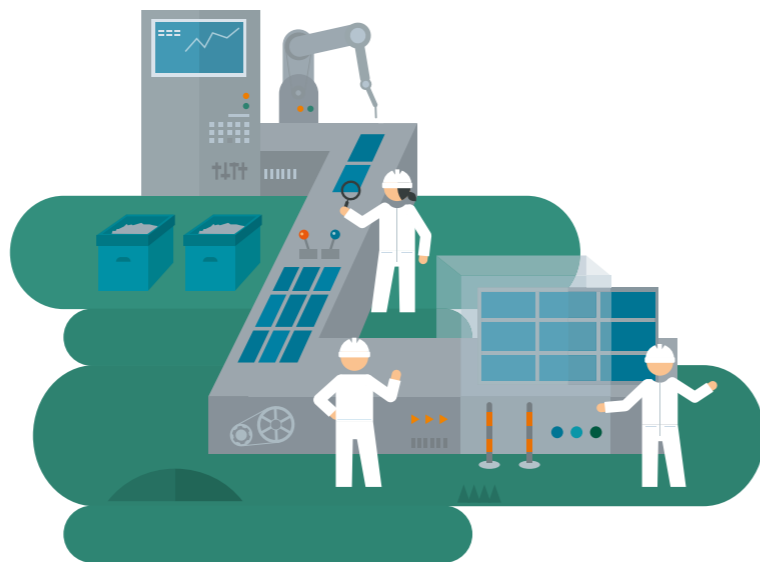
点击这里



● 需求侧灵活性解决方案——虚拟电厂

根据用户需求集合并整体协调的分布式能源资源（DER）和虚拟电厂（VPPs）是有效提高电力系统灵活性的重要措施。VPP将分布式可再生能源发电、需求侧资源和储能整合在一起，在电力系统中采用信息技术对其进行监测、预测、优化和调度，提供灵活性服务。

为了更好地了解虚拟电厂在中德两国的发展，我们与德国的伍珀塔尔研究所（Wuppertal Institute）和华北电力大学（NCEPU）联合编制、发布了《德国虚拟电厂的商业模式》和《山西电力系统灵活性与虚拟电厂》两份报告，分别介绍德国虚拟电厂的发展及在灵活性方面的优势，和德国虚拟电厂的商业模式案例，总结德国促进虚拟电厂发展的有利因素，及进一步推广虚拟电厂的措施，和中国的山西省虚拟电厂建设与运营管理现状及案例，及山西虚拟电厂未来发展的优势与挑战分析。



以上内容撰稿王昊，编辑、校审翁芳萍，德国国际合作机构中德能源与能效合作伙伴。

金虎玉兔辞旧迎新之际，德国国际合作机构中德能源合作领域分享系列报告：《德国工业脱碳路径简析及其对中国的借鉴意义》《中德工业领域需求侧管理和能源效率的比较分析与模拟》《绿氢在部门耦合中的作用》《可再生能源对辅助服务及系统稳定性的贡献》和《创新型分布式发电与储能》。该系列报告在由德国国际合作机构（GIZ）实施的中德能源转型研究项目框架下发布，德国能源署（dena）作为合作伙伴牵头编写，一方面展现了德国工业领域的脱碳路径，从提高能效、可再生能源利用及氢能应用等角度介绍了德国相关政策目标和技术措施的变革；另一方面从电力辅助服务市场及可再生能源利用的创新模式等角度，介绍了德国电力系统消纳高比例可再生能源的经验。

● 《德国工业脱碳路径简析及其对中国的借鉴意义》

2018年，德国工业部门能耗722太瓦时，占德国终端总能耗的38%左右，排放约1.89亿吨二氧化碳当量。2021年，德国工业部门实现了温室气体减排国家目标，但其能源需求量一直居高不下。目前，德国政府向工业部门提出了在2030年之前减少三分之一工业排放量的法律义务，并设定了2045年之前实现碳中和的目标。

为实现这些气候保护目标，德国工业部门必须做出快速且深远的变革。德国工业未来的主要能源形式是电力，工业行业要实现脱碳，短期内最简单的措施是提高能效，而要实现中长期气候目标，就必须改进工艺，增加可再生能源的应用，实现低碳生产；而对于其他不可电气化的工业领域，使用氢能是最重要的解决途径。《德国工业脱碳路径简要分析及其在中国的应用》报告介绍了钢铁、化工、水泥、制浆造纸和铝行业的未来脱碳技术和不同政策工具。



● 《中德工业领域需求侧管理和能源效率的比较分析与模拟》

未来几十年，中德两国的能源系统将发生根本性变化，保障供应安全、实现温室气体减排是能源转型的重中之重。在工业领域，可以通过提高能源效率减少电力消耗，或者通过提高电力需求的灵活性，以适应波动性可再生能源的利用。基于电价调整工业用电的需求侧管理，则既可以提高电网的供电安全性、助力碳减排目标的实现，同时又能降低工业运行成本，提高经济效益。

本研究开发了一套模拟工具，用户可以探索能源效率和需求侧管理之间的相互依存关系，及其对中德两国当前及未来能源系统的影响。《中德工业领域需求侧管理和能源效率的比较分析与模拟》报告，以造纸业、铝、水泥和氟行业为例，通过调整电力市场技术参数、工业生产流程的能源使用效率和需求侧管理潜力，进而模拟呈现了市场价格、平均二氧化碳强度以及选定行业能源效率和需求侧管理变化的潜在经济节约量。

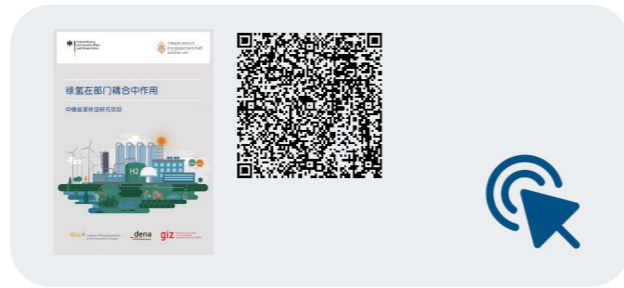


● 《绿氢在部门耦合中的作用》

快速提升氢能技术，帮助工业和交通部门脱碳，对中德两国至关重要。基于可再生能源的绿氢的竞争力取决于可再生能源制氢技术与传统排放密集型制氢技术之间的成本差距。《绿氢在部门耦合中的作用》报告通过评估绿氢在化工、航天和钢铁行业所表现的竞争力以及中德两国政策工具的适用性，进一步探索更经济、高效的氢能发展战略。

通过定量研究可以得出结论：德国到2030年，中国到2035年，在化工和钢铁行业建立稳健的碳定

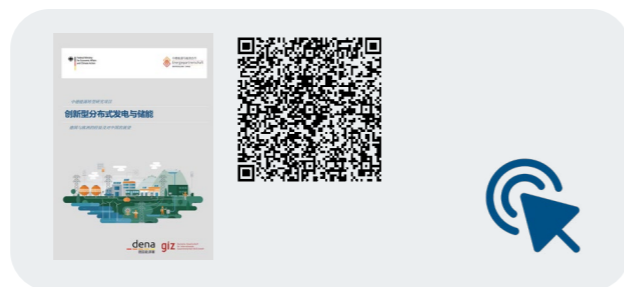
价机制，将缩小传统方法和绿氢生产之间的成本差距。要实现这个目标，德国适宜于将碳价定在80美元/吨左右，中国将碳价定在20美元/吨以下即可。航空部门的碳定价必须达到几百美元，但这会给消费者带来沉重负担，落实的可能性较小。



● 《创新型分布式发电与储能》

该报告介绍了能源转型对于创新技术的需求和政策在推动创新方面起到的关键作用以及中国在清洁能源创新方面的潜在角色。目前，中国在多个关键能源技术领域处于世界领先水平，包括光伏、风力涡轮机和电池储能技术。现阶段的能源转型中国需要拓宽视野：通过投资研发前景可观的新技术，并完成其在本地的部署，便能够提供更多可推动能源转

型的重要技术，最终满足全球市场上不断增长的需求。除了研发工作以外，还应该对这些技术提供初步政策支持，推动技术的上市。



● 《可再生能源对辅助服务及系统稳定性的贡献》

报告概述了德国辅助服务发展的现状，总结了有助于电网可持续运营的辅助服务的关键定义以及参与方的情况，概括了可再生能源电厂要提供必要的辅助服务需要满足的相关技术条例，描述了单项辅助服务的不同采购选择和标准。通过何种方式（有约束力的并网指导方针、市场或电网运营商）才是最有效提供辅助服务的方式只能根据参与方的结构和市场设计具体情况具体分析。



以上系列报告在中德能源转型研究项目框架内发布，由德国能源署牵头编制。项目受德国联邦经济和气候保护部(BMWK)委托，在中国国家能源局(NEA)的支持下，致力于在中德两国在低碳能源政策的深入交流合作。作为中德能源与能效合作伙伴的一部分，项目结合德国能源转型的优秀实践经验及遇到的问题和挑战，为中国能源领域的政治决策者和能源政策研究相关的智库提供政策领域的参考建议。德国国际合作机构(GIZ)、德国智库 Agora 能源转型论坛和德国能源署(dena)受 BMWK 委托，与中方相关合作伙伴共同实施该项目。

以上内容撰稿刘雪玲、钱文昀，德国国际合作机构中德能源转型研究项目；编辑、校审翁芳萍。

PART 2 | 活动预告

📅 2023年2月28日

🔍 关键词：中德示范合作、城镇节能

- 中德城镇节能示范项目成果总结会
- 总结并回顾中国城镇节能示范项目成果
- 与项目落地地方、专家共同分享研讨综合能效规划对城镇/工业园节能的影响
- 联系人：
 - 刘文锦 (wenjin.liu@giz.de)
 - 中德城镇节能示范项目

📅 2023年3月(日期待定)

🔍 关键词：高级别政府对话

- 中德能效工作组会议
- 总结和回顾中德能效工作组2022年进展和成果
- 探讨中德能效工作组2023年合作议题和具体工作开展
- 联系人：
 - 尹玉霞(yuxia.yin@giz.de)
 - 中德能源与能效合作伙伴, GIZ

📅 2023年3月(日期待定)

🔍 关键词：高级别政府对话

- 中德能源工作组会议
- 总结和回顾中德能源工作组2022年进展和成果
- 探讨中德能源工作组2023年合作议题和具体工作开展
- 联系人：
 - 尹玉霞(yuxia.yin@giz.de)
 - 中德能源与能效合作伙伴, GIZ

📅 2023年3月28-29日

🔍 关键词：国际能源论坛

- 2023柏林能源转型论坛(BETD)
- 每年在柏林举办的全球能源转型国际会议
- 能源领域政治决策者、企业和创新引领者齐聚
- 交流推动全球能源转型的措施、合作与对话的平台
- 更多信息：
 - www.energydialogue.berlin/

德国能源转型政策、 时事新闻和最佳实践

- 2022年德国能源转型关键词：供应安全
- 德国进一步加速可再生能源发展和供热转型
- 一系列减负措施减缓德国能源价格高企压力

PART 1 | 2022年德国能源转型关键词： 供应安全

能源安全和继续保持可靠的能源供应构成了2022年德国能源转型的核心，德国政府为应对能源危机、保障能源供应安全而采取的各项措施就像一场马拉松赛跑，一步跟一步，步步紧扣。以下汇总2022年德国所采取的主要能源安全保障措施。



2022年对德国来说，一方面为应对气候危机，需继续加快能源和经济的低碳转型，另一方面俄乌战争引发前所未有的能源危机，能源危机又带来了出乎预期的通货膨胀，经济面临衰退的威胁。德国联邦政府，特别是经济和气候保护部(BMWK)因此面对多重挑战，**短期任务是首先要确保能源供应的安全**（必要时采用化石能源），减少对俄罗斯进口化石能源的依赖。**长期任务是要实现向水力、风能、太阳能、生物质能和地热等清洁、可再**

生能源的转型，实现能源供应的彻底脱碳。过去一年，德国联邦经济和气候保护部在这方面取得了一些成果，并为实现这些目标奠定了良好的基础。

2022年7月初，德国联邦议会和联邦议院批准了德国几十年来最大的一次能源政策法规改革，593页之多的一揽子政策修改中有5个法律修正案与可再生能源发展有关。

03

● 确保天然气市场的正常运转

稳定的天然气市场对普通消费者和企业的能源供应至关重要。德国政府在2022年采取了一系列稳定天然气市场的举措，例如救助天然气供应企业 Uniper，对受能源价格冲击较大的企业采取保护性措施，修改后的能源安全法对保障能源供应也作出了重要的贡献。

分别于2022年3月、5月和7月发表的能源安全进展报告对德国的举措和成效作出了说明。**新开辟的天然气供应渠道在一定程度上填补了减少俄罗斯天然气进口所带来的缺口。**

所采取的管控措施以及由德国政府出资购买天然气的措施使德国的天然气储备设施基本加满，目标是部分停用或完全停用俄气做准备，燃气储存法为此提供了法律基础。

建造在德国北海和波罗的海沿岸的浮动液化天然气码头将提高德国的天然气供应安全。**德国第一个液化天然气码头已于2022年12月17日在北部的威廉港启用，近期还将有4个液化天然气码头投入运行，这些码头未来也将用来运输氢气。**



● 发电行业必须继续减少天然气使用

电力行业必须继续减少天然气的使用，因此暂时启用了原有的燃煤和燃油电厂，替代天然气发电。为了让这些电厂有足够的燃料，铁路将在6个月的时间内优先安排这些电厂的用煤和用油运输。与此同时，德国将退煤日程提前到2030年，这也是为了弥补短期内启用化石燃料、增加化石燃料消费后对气候保护造成的损害。



● 提高能效，节约能源

基本原则是：每少消费一度电就意味着少发一度电。2022年德国联邦政府采取了一系列提高能效节约能源的措施，支持和资助居民和企业在建筑和工业领域采取节能措施，积极参与欧盟层面的能效政策制定。



PART 2 | 德国进一步加速可再生能源发展和供热转型

2022年德国电力消费中大约有一半来自可再生能源，2023年可再生能源的发展速度将更快。供热转型也得到提速，多个项目已同时启动。

初步预测数据显示，2022年可再生能源在电力消费中的占比从40%提高到约46%。

德国经济和气候保护部部长罗伯特·哈贝克（Robert Habeck）在致民众的年度回顾视频中表示，去年德国实现了能源目标，但2023年必须进一步加大发展可再生能源的力度，而要做到这一点就必须扫除政策性障碍，增加扶持资金，让各联邦州更多地参与进来。2022年联邦政府已在多方面为此采取了措施，最重要的措施已纳入新修订的**2023可再生能源法（EEG）**。2023可再生能源法规定并简化了发展水上、陆地和屋顶可再生能源的相关事项。



● 2023可再生能源法和新修定的海上风电法将加速德国可再生能源发展

欧盟委员会于2022年12月末批准了修订后的**2023德国可再生能源法（EEG2023）和海上风电法**，这两个法规中规定的所有措施如期于2023年1月1日起开始执行，其中包括要求更高的发展路径和增加招标数量，特别是陆上和海上风电以及光伏发电

的招标数量。2023年2月1日启动的本年度首次陆上风电招标就将执行2023可再生能源法的新规定，根据修正后的海上风电法规定进行的首批海上风电招标也将于2月份公布。



● 支持陆上风电发展的“公民能源合作公司”资助计划有效缓冲成本

2023可再生能源法还包括了许多**改善可再生能源发展框架政策的规定**，例如公民能源、地方参与能源转型、光伏设备上网、为空地光伏留出足够土地以及类似农业光伏和水面光伏的农/渔光互补今后都可获得常规的国家资助。新设立的陆上风电“公民能源合作公司”资助计划将承担公民能源合作公司风电项目在计划和审批阶段所发生的成本。

2023可再生能源法要求大力加快规划设计和审批程序，加快上网进度，为光伏发电提供更多的土地，引入新的招标程序。

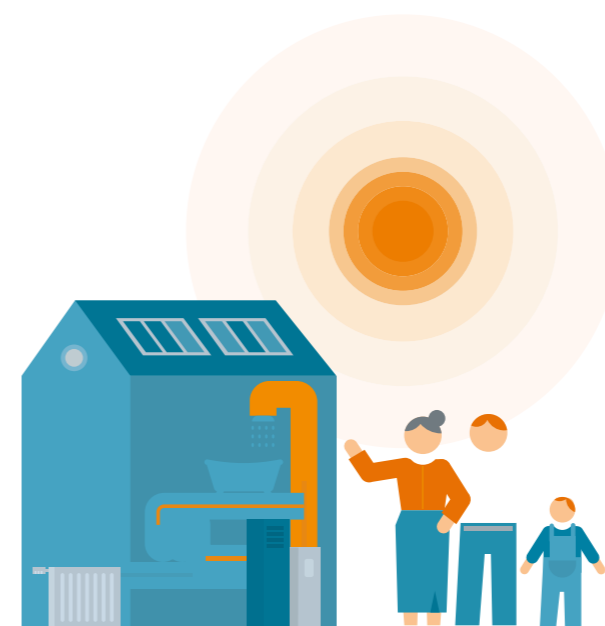
● 2023年1月德国政府启动第二轮能效建筑资助计划

更换老旧的门窗和燃气锅炉：2022年夏天实行的第一轮联邦能效建筑资助计划的改革极大地推动了德国建筑节能改造进程（见2022年第7期简报），**第二轮联邦能效建筑资助计划自2023年1月1日起生效**，第二轮计划增加了对建筑系列化改造的资助，提高和扩大了对德国四分之一最低能效建筑节能改造的资助资金，提高了建筑能效标准，进一步提高了建筑节能改造的激励力度和资助计划本身的资助效果，使尽可能多的人能得到资助计划可支配资金的资助。



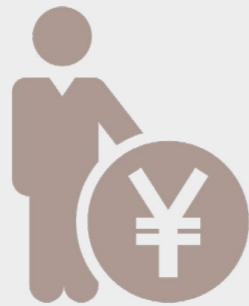
● 可再生能源采暖方案为德国供热转型指明方向

德国的采暖应更加环境友好。目前德国80%的热力需求是通过化石燃料来得到满足的，约二分之一的建筑采用燃气供热。德国要在22年后就实现碳中和，而采暖设备的使用寿命一般在20-30年，这就是说现在或今后几年安装的采暖锅炉应该符合2045年气候中和目标的要求。2022年夏天出台的可再生能源采暖方案指明了建筑能效的发展方向，是正在准备中的建筑能效法(GEG)修正的主要依据，联邦内阁将在3月份通过建筑能效法修正案，目标是从2024年开始建筑采暖强制实行向可再生能源转型。



PART 3 | 一系列减负措施 减缓能源价格高企压力

德国联邦议院于去年11月通过了天然气、热力和电力的价格刹车机制草案，旨在减轻高企的能源价格对消费者带来的冲击，那么如何做到价格刹车，谁又能从中受益呢？



去年12月相较于2022年的前几个月，德国许多消费者的能源账单受到了保护，因为该月的天然气和热力账单由政府来支付。这个在12月采取的紧急救助计划是11月底通过的天然气和远程集中供热价格刹车机制出台前的一个临时性救助措施，德国联邦政府将通过天然气和热力以及电力价格刹车机制来减轻高企的能源价格对消费者带来的冲击。



© Adobe Stock / vejaa

● 目的：阻止能源价格上涨

从2023年开始，如果家庭和小型企业的天然气消耗量低于预测消耗量的80%，那这部分的消耗就能享受天然气12欧分/千瓦时，热力9.5欧分/千瓦时限价价格，差额部分由国家加以补贴。超出部分的天然气和供热消费继续按照市场价格结算。

据此计算，一个年天然气消费为15000千瓦时的四口之家每月可节省约100欧元的支出，2023年1月和2月的同额补贴将于3月份一起补发。天然气的补贴根据2022年9月预测的年消费额以及上一年度实际消费额来进行计算。目前有关部门正在讨论是否要将能源价格刹车措施延长至2024年4月，这一措施还需有关方面进行单独的表决通过。



● 紧急救助基金

基本原则是：每少消费一度电就意味着少发一度电。2022年德国联邦政府采取了一系列提高能效节约能源的措施，支持和资助居民和企业在建筑和工业领域采取节能措施，积极参与欧盟层面的能效政策制定。



● 减负直接惠及消费者

消费者无需申请就可直接受益于电力、热力和燃气的减负措施。房主以减负后的价格向能源供应商支付费用，房屋出租者在向租房者开具当期采暖费用时须考虑国家的减负部分。

居民消费者和中小企业（年电耗在30000千瓦时以下）的总电价（即包括各种税费和电网使用费）限制在40欧分/千瓦时。与燃气和热力限价一样，享受该电价的也是预测年消费数80%的电力消费部分，2023年1月和2月的减负补助将在3月份一起补发。

工业用户执行不同的限价标准：电力为13欧分/千瓦时，天然气为7欧分/千瓦时，热力为7.5欧分/千瓦时（不含各种税费），补助的基础为预测能源消费的70%这部分。



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2022年12月-2023年1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：

<https://www.bmwi-energie-wende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2022/11/Meldung/topthema.html>

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

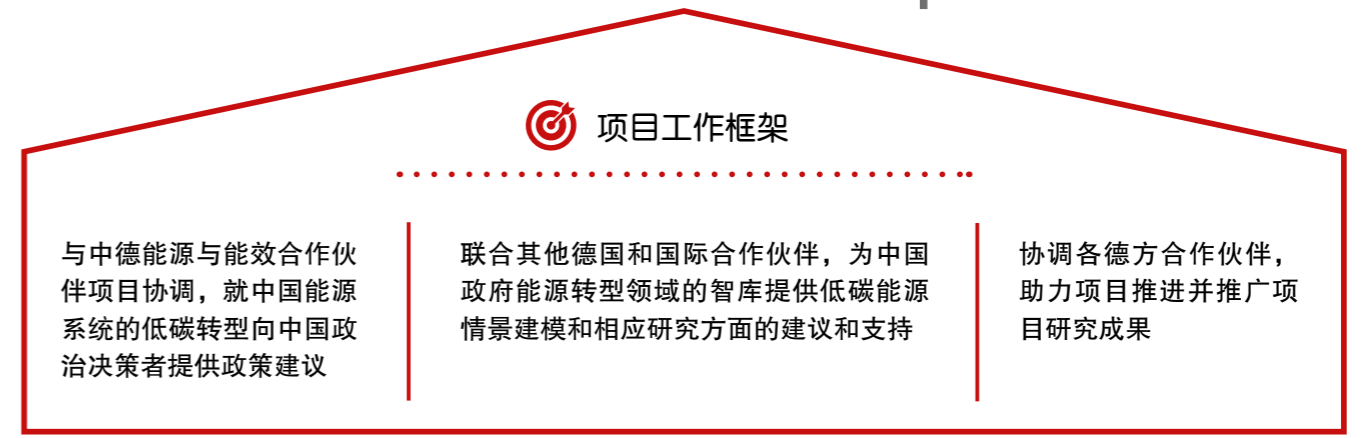


我们的项目 | 中德能源转型研究项目

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



我们的项目委托方

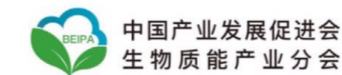
更多合作伙伴

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

我们的政府合作伙伴



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

