



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

2020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）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、汇整和编辑。

项目负责人

尹玉霞（GIZ）

日期

2020年4月

图片来源

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》
[2020年3月版](#)

目录

以创新推动能源转型	1
巨型发电设备上网	3
什么是能源和气候基金？	4
跨国界电力交易行动计划	5
德国“气候保护计划2030”	7
【媒体声音】2050年德国的能源世界	9
【媒体声音】世界离岸风电创历史记录	11

以创新推动能源转型

在德国，越来越多的能源领域初创企业正在通过其创新举措推动德国的能源转型。现在，一个能源转型领域专门的创新助推平台可以为这些初创企业提供更多的支持。



图片来源：Adobe Stock/Romolo Tavani

亨德里克·塞米希（Hendrik Sämisch）和约翰·什维尔（Jochen Schwill）的电厂不能用手摸，也无法看到或嗅到，甚至没有一个具体的坐落位置，但它却是欧洲最大的虚拟电厂之一，可提供惊人的7560兆瓦联网电力。这一名为“未来电厂（Next Kraftwerke）”的能源初创企业由前面提到的两位创始人于2009年创建。他们通过其中央平台将生物质、风能和太阳能等电力生产者与服务业和制造业电力消费者以及蓄电装置连接在一起，这种电力产消各方的联网形成了一个使所有参与方可获得更大收益并为大家提供一个稳定电网的利益联合体。

“未来电厂”的创始人这样解释他们的方案理念：“我们坚信到2050年德国的电力将全部来自可再生能源，为了实现这一目标，我们从大处谋略，从小处着手，开辟了一个即使是小型电力生产者也能发挥核心作用的能源世界。”

创新的商业模式和丰富的数字化专业知识

就像这两位来自科隆的虚拟电厂初创企业者一样，在德国有多达好几百家能源初创企业正在为能源转型带来诸多重要的创新举措。这些能源初创企业正在开发新的商

业模式或在与传统企业的合作中为其注入数字化思维，因为他们一般拥有专业的数字化知识和能力，可为能源行业提供新的关键技术。同时初创企业需要有优良的成长环境，有足够的时间来调整 and 适应，并始终保持自由创新的头脑和理念。在成长过程中，他们需要跨越不少障碍，尤其是需要了解和遵守能源经济领域的结构规则以及各种复杂纷繁的能源政策。

能源初创企业助推平台整合服务和信息

为了向能源领域的初创企业提供更多的帮助，德国联邦经济和能源部（BMWi）联合德国能源署（dena）一起创建了“能源转型初创企业助推平台”（SET Hub）——一个为初创企业提供服务的中央平台。该平台为处于创建阶段的初创企业和已正常运转的初创企业提供信息和咨询服务，帮助初创企业从一开始就正确了解相关的能源监管和政策等框架条件，助推平台还成立了一个能源转型初创企业学会，联合有关研究机构和大学专门为初创企业举办地区性研讨班，就相关主题为初创企业传授能源系统的基础和专业知识。12家被选出来的初创企业每年可以利用助推平台的指导系统，接受德国能源署提供的长达几个月的一对一咨询指导。除此之外，助推平台

还重视组织初创企业与能源领域传统企业之间的交流。第一个地区性研讨班将于2020年5月14-15日在柏林举行。

创新的能源理念可更快地开拓市场

德国能源署署长安德烈斯·库曼（Andreas Kuhlmann）表示：“我们希望通过这种方式让尽可能多新的商业创意更快地找到进入市场的通道，加快能源行业创新的步伐，推动能源转型，帮助初创企业根据能源市场的复杂框架条件来优化自己的商业模式。”

德国能源初创企业的许多创意经常在每年的国际科技节（TechFestivals）期间德国能源署举办的国际初创企业竞赛大奖（“SET Award”）中崭露头角，2020年共有来自90多个国家的570个项目参加了竞赛，由于全球新型冠状病毒（COVID-19）的爆发，原定于今年3月举行的活动最终取消。

许多能源初创企业已在能源市场站稳脚跟

许多德国能源企业已在能源市场站稳脚跟。在“未来电厂”已逐渐成为虚拟电厂领域行业引领者的同时，始建于2013年的初创企业思蒙都（Thermondo）通过其一致的客户访问数字化技术和自己的安装技术团队在热力设备安装领域独领风骚。始创于2010年的“太阳”（“sonnen”）蓄电池专业公司已成为全球领先的智能分布式蓄电池供应商，这家初创企业的成功得益于其以客户为导向的创新技术。

众多杰出创意：从人工智能到零碳建筑节能改造

过去几年，许多对能源转型十分重要的创新技术都来自各个能源行业相关的初创企业，例如智能能源管理

系统、为电力交易和小型电力生产设备联网所建立的数字平台以及能源供应商为处理客户联络和业务的云架构等。

能源初创企业在人工智能方面也起着重要作用。创建于2017年的envelio公司是一家专门从事配电网人工智能设计和优化的公司。公司成立的背景是：随着能源转型的推进，上百万个光伏设备、风电设备和充电桩必须接入配电网，在这一转型过程中，电网的设计和运行优化将变得更为复杂。

ENIT系统（ENIT Systems）的创始人从弗劳恩霍夫太阳能系统研究所（Fraunhofer ISE）实验室的研究成果中找到了一个绝佳的创意：他们开发了一种新型的能源监控系统，这种系统可根据中小型企业的具体需求，为企业找出生产环节中的节能潜力。

EcoWorks初创公司成立后专注于建筑的零碳节能改造，这家公司集建筑改造和能源供应于一身，对1978年以前建成的四层以下的多户住宅建筑进行节能改造。除了建筑节能改造以外，这家公司还通过安装在建筑屋顶的太阳能设备为居民家庭提供至少15年的零碳电力和热能。在德国，对建筑实行规模化的节能改造还处在起步阶段，为了开拓由一家公司对建筑进行整体改造这一市场，德国能源署（dena）启动了“多户建筑系列化改造”项目。这一被称为“能源升级”的创新建筑节能改造方法源自荷兰，EcoWorks公司希望能将这一经验推广到德国。

能源初创企业助推平台为创新型初创企业提供咨询和信息服务，同时进一步激发人们对能源领域创新技术的探索。

[点此查看德语原文链接。](#)

巨型发电设备上网

弗劳恩霍夫风能系统研究所开发了世界上最大的电网模拟器，科学家们将通过这一模拟设备测试今后如何使功率越来越高的风电设备更好地接入电网。



图片来源：AdobeStock / benoitgrasser

海上风力强劲莫测，大风天气对特大型风电设备来讲是最好的发电条件。现在，这些特大型风电设备可以展示它们的作用了，发电功率高达20兆瓦的风电设备也可将可再生能源电力馈入电网。随着电网改造和可再生能源发电占比的不断提高，离岸风电场的发电功率未来将越来越高，这些大型风电设备一方面会为我们提供更多的电力，另一方面也对电网接口带来了新的挑战。因为这些XXL型的超大风电设备往往会对电网造成巨大的负荷压力。目前科学家们拥有的测试平台（或电网模拟器）已经太小了，往往很快就达到功率极限，无法在电网优化方面提供足够的支持。

移动式电网模拟器在现场进行测试和分析

为此，弗劳恩霍夫风能系统研究所正在提高未来离岸风电设备电网承载力科研项目中研发一种移动式电网模拟器，这种电网模拟器可测试并优化超大型风电设备。用于现场测试和分析的移动模拟装置的功率高达80兆伏安，是目前世界上最大的测试平台。科学家们可通过这一平台检测离岸风电设备在不同电网连接点上的电流特性，未来可模拟电网故障和动态频率变化或大型风电设备停运的状况。通过这些模拟可以对大型离岸风电的电网承载力作出比较符合实际的预测。

可测量整个风电场

弗劳恩霍夫风电能源系统研究所项目负责人格萨·库意斯滔夫（Gesa Quistorf）表示，“移动式电网模拟器在测试现场可与电网连接点直接连接，功率为80兆伏安的模拟器的最大测试电功率为20兆瓦，这样就可对整个风电场或一排风电设备进行测试，另外还可探查出电网运行中的故障。”

移动式测试装置可与氢气测试场联合使用

弗劳恩霍夫风电能源系统研究所副所长兼技术主任简·文斯克（Jan Wenske）教授补充说，这一新型测试平台可与现有测试基础设施联合使用，还可与正在计划中的氢气测试场连接使用。

预计电网模拟装置将于2022年秋季投入使用。德国联邦经济和能源部（BMWi）为该科研项目投入了1270万欧元的资助资金。

[点此查看德语原文链接。](#)

什么是能源和气候基金？

为什么能源和气候基金在国际比较中也有其独特之处，并且不是可为所有领域所支配的呢？下面将向您介绍这一特殊基金的有关情况。



图片来源：德国联邦经济和能源部（BMWi）

德国必须保障煤电和核电退市后电力供应的安全可靠和可支付性，此外还需进一步提高能源的使用效率，减少能源消费。能源和气候基金为与此相关的项目提供资金支持。

发展可再生能源，提高能源使用效率可使德国能源供应更加绿色环保，并使德国摆脱对化石燃料的进口依赖。为推动能源转型，2011年设置的能源和气候基金(EKF)为能源转型相关的项目提供资金支持。能源和气候基金的法律基础是“能源和气候基金”特殊资产设置法。2012年该基金共有7.8亿欧元可支配资金，2013年增加到33亿欧元，2019年则高达45亿欧元。

能源和气候基金的资金来源

与其它“普通”的德国联邦政府预算不同，能源和气候基金是一种“特殊资产”，其资金来源除了联邦拨款以外还有欧盟碳排放交易所得的收益。能源企业的一部分制造业企业必须为其二氧化碳排放购买排放证书，排放证书由国家来拍卖。从2021年开始，供热和交通领域的相关企业也必须通过国家碳排放交易机制为排放买单，在开始阶段，这两个领域的排放证书采用固定价格出售，其收益同样进入能源和气候基金。未来，能源和气候基金将由此变得更加重要。

能源和气候基金由德国联邦财政部负责管理，该基金在2019年为各类项目准备了45亿欧元资金。大部分资助项目由德国联邦经济和能源部负责立项管理，联邦经济和能源部从能源和气候基金中获得约38亿欧元的资金用于相关项目的实施。因为推动能源转型相关的措施是德国联邦经济和能源部资助的重中之重。

能源和气候基金的用途

能源和气候基金资助的项目涉及议题非常广泛，其中包括可再生能源、能效提升相关投资（包括建筑节能改造）、国家和国际层面气候保护、环保项目和科研、电动出行以及国家能效行动计划的推广。

对节能项目的资助

为实现气候目标，必须大幅提高如建筑等诸多领域的能源使用效率。能源和气候基金也资助能效提升和利用可再生能源制热的项目。应用气候友好的可再生能源制热和高能效制热设备的用户都可通过“可再生能源制热”市场激励计划获得可观的投资补助。2020年初开始更换燃油制热设备可获得特别奖励。德国复兴信贷银行（KfW）的“新建节能建筑和建筑节能改造”资助项目为既有建筑节能改造和对气候特别友好的新建建筑提供补

助。2020年能源和气候基金为市场激励计划和德国复兴信贷银行的“新建节能建筑和建筑节能改造”资助项目准备了约27亿欧元的支持资金。2019年联邦气候内阁批准并通过了“德国2050能效战略”，能效领域的资助资金因此进一步提高。

资助能源转型仿真实验室

通过能源转型仿真实验室资助在仿真条件下以工业化规模来开发和使用未来的能源技术工艺，其中低碳的氢能技术是资助的重点。仿真实验室的相关项目将探索采用新技术降低碳排放的解决方案。

“智慧能源展示——能源转型数字化日程”资助计划 (SINTEG)

“智慧能源展示——能源转型数字化日程”资助计划在5个示范地区研发和展示应对能源转型所面临的技术、经济和调控挑战方面的示范性解决方案和蓝图，其核心是通过数字化技术测试在可再生能源电力占比接近100%的情况下如何使可再生能源电力安全高效地融入电网，保证电力供应的安全。由此可见，这一大型资助计划旨在应对能源转型所面临的重大挑战。“智慧能源展示——能源转型数字化日程”资助计划是一个大型综合项目，参与该计划的单位多达300多个，包括企业、科研机构 and 能源供应商。点击[这里](#)可获得“智慧能源展示——能源

转型数字化日程”资助计划项目分布示意图以及相关项目信息。

资助电动出行，减少噪音和大气污染

根据汽车制造业和联邦政府提供的数据，到2022年德国将有100万辆电动汽车行驶在道路上。预计到2030年将增加到700-1000万辆。电动汽车的发展将减少交通领域的碳排放，目标是到2050年将较2005年减少40%，另外还可减少交通噪音和其它有害气体的排放。

能源和气候基金的其它资助项目

能源和气候基金资金也用于提高工业和服务性企业的能效措施，德国境内的蓄电池生产商也可从中获益。2019年以来，能源和气候基金专门为便携式和固定蓄电池的工业化生产安排了相应的资助资金。

能源和气候基金在国际上具有表率作用

在国际上，德国联邦政府作为“特殊资产”的能源和气候基金也具有其特殊性，因为该基金用途特殊，只允许用在与能源转型有关的措施上。通过能源和气候基金德国向外界展示，国家政府对实现气候保护目标和未来安全可靠的能源供应做出的贡献有多重要。

[点此查看德语原文链接。](#)

跨国界电力交易行动计划

欧洲电力市场的一体化趋势越来越显著，到2025年70%的跨国界电网将服务于国际电力交易。德国跨国界区域电力交易行动计划告诉您德国是怎么做的。



图片来源：AdobeStock /
Gina Sanders

德国一直以来就是欧洲电力交易的中转站，随着欧洲电力市场的整合，德国电网的输电需求也在不断增长。根据新颁布的欧盟电力市场条例的规定，从2020年1月1日开始，跨国界的电网向国际电力交易的开放度至少要达到70%，这对德国与其他邻国之间的大部分电力边境来讲大大增加了电网的不稳定因素。德国输电网运行商表示，这种电力边界的开放可能会对德国境内的电网造成严重的输电瓶颈，也就是说我们的电网负荷将增加。目前德国与荷兰、法国、奥地利的电力边界开放度只有20%，其他欧洲国家的电力边界开放度也类似。根据输电网运行商的数据，东欧国家的电力边界开放度只有11.5%，瑞典的开放度达到了41%，而丹麦的电力边界开放度部分现在就已达到了70%。

行动计划设置了到2025年的过渡期

鉴于电网面临的这些挑战，欧盟电力市场条例为各成员国扩大电力交易设置了一个过渡期，条件是各成员国必须制定并提交相应的行动计划。行动计划必须包括减少输电瓶颈的具体措施。最晚到2025年12月31日电力边界开放度必须达到70%这一目标值。荷兰、波兰和德国已分别制定出相应的行动计划，2019年年末，德国向欧盟委员会和欧洲电力管控与合作协会（ACER）提交了这一行动计划。对其他国家来讲，电力边界的开放也是一大挑战，他们准备申请有期限的交易量保护，德国不准备提出这样的申请。德国的行动计划涵盖了促进电网适应输电需求的具体措施以及相应的时间表，列出了国家措施和跨国界合作的措施倡议。

扩建输电网，增强输电能力

德国跨国界电力交易行动计划的核心是减少输电瓶颈和改善电力再调度的多项措施，最重要的是增加输电网的负荷，不但要加快电网的扩建速度，而且现有电网的优化也十分重要，例如使用输电网移相器，以便更好地控制电网的电流，提高电网的输电能力。

德国跨国界电力交易行动计划以架空输电线运行受天气条件影响为出发点，架空电线的输电能力受限于导线的

最高工作温度，导线的工作温度则取决于电流强度和气候条件。通过对各条线路的环境温度和风扰程度的精准确定，可测定电线的允许最大通电量，从而实现电网输电能力的整体提升。使用耐高温的导线也可有效提高现有电网的输电负荷。

更好地平衡电力的生产和消费

为了改进电网输送瓶颈管理，应该更有效地利用电力再调度技术，电力生产和电网之间应更好地协调沟通。例如在发展可再生能源发电方面，风电将越来越多地输送到德国的南部。在关停燃煤电厂时也要考虑到对输电需求会产生的影响。在必要的情况下，对电网稳定运行非常重要的燃煤电厂不能彻底关闭，可作为备用电厂加以保留。

行动计划的第二部分对最低电力交易量的起始值计算原则作出了解释，这一起始值是逐步实现70%开放度的基础。德国联邦网络管理局将通过广泛的调查（监控）来监督输电网运行商完成跨国界电力输送的相关指标。

保留统一的供电区域

跨国界电力交易地区行动计划的总体目标是：保留统一的德国电力供应区域，加强跨国界电力交易。背景原因是：欧洲划分为好几个电力市场区域，这些市场区域在业内也被称为电力供应区域或电力价格区域，在内部实行统一的电价。一个统一的供电区域可充分利用区域内电力生产和消费的平衡效应，在一个统一的供电区域里，不但大型电力供应商可以进入市场，而且较小的电力生产者也有机会进入电力市场。另外，输电网运行商的调研还表明，不同于其他国家，德国的输电瓶颈分布在整个输电网系统，所以没有明显的不同的供电区域的地理界限。

[点此查看德语原文链接。](#)

德国“气候保护计划2030”



图片来源：—
Fotolia.com/
stockWERK

德国在国家、欧盟和全球层面承诺要实现雄心勃勃的气候保护目标。德国“气候保护计划2030”的出台进一步彰显了联邦政府对于兑现这一气候承诺的决心，随着《气候保护法》的出台，德国的国家气候保护目标第一次具有了法律地位。

计划的核心是在供热和交通领域实行国家碳排放交易，减轻民众和企业的负担以及其它相关的气候保护措施。

通过气候保护法，我们也可对气候保护目标的实现情况进行持续的跟踪检查，明确各行业领域的职责，发现偏离目标时可要求相关行业采取必要的约束性调整措施。这样我们就编织了一个实现气候保护总目标的安全网，可确保我们每年都能完成年度目标。

德国“气候保护计划2030”概览

“气候保护计划2030”将使德国按照公平、社会可承受、生态有效和经济合理的原则来推进有效的气候保护。计划传递出明确的信号：每个公民，即使是收入微薄的公民也能应对能源转型。为此，德国联邦政府推出了资助计划、价格激励和相关立法等组合措施。

要点1：降低二氧化碳排放组合措施

相关措施包括增加公共投资、优化各种资助计划、引入

新的缴税优惠机制，这些措施将促进各领域（特别是交通、建筑、工业、能源和农业）的节能减排。

这些措施在2020-2030年的财政投入总计约为540亿欧元。国家能源和气候基金（EKF）是能源转型和气候保护措施的主要融资机制。

到2030年可再生能源发电占比提高到65%是能源转型取得成功的一个重要前提。

为了实现这一目标，将取消以往对光伏发电的限制（光伏上限），并制定出了可再生能源发展路径（目标模型），发展路径计划到2030年将离岸风电发电装机容量提高到20吉瓦。为了提高民众对陆上风电的接受度，未来地方政府可参与风电设备的运行，另外还就风电设备与居民住宅至少要保持1000米间距达成了共识。联邦州和地方政府可在自愿原则基础上，根据实际情况缩小这一间距的距离，并获得额外的资助。此外，地区比例措施将进一步促进德国南部风电的发展。

为了进一步推进建筑领域的能效和可再生能源的发展，德国“气候保护计划2030”加强了对气候友好型投资措施的财政激励措施。2020年年初，德国联邦政府推出了建筑节能改造纳税优惠措施，从而开拓了另一个资助途径。从2020年1月开始，用高效和环保的新型制热设备来更换老旧的燃油采暖锅炉可以获得最高45%的资助，原有

的高能效建筑和节能改造资助计划以及能效咨询资助计划的资助额度大幅提高到40%（原来为27.5%）和80%（原来为60%）

要点2：更高的约束性环保标准

德国“气候保护计划2030”使众多的资助计划在必要时可与相关法律法规配套使用，并为此确定了长期可靠的信号和方向，即普通民众和企业将会有足够的时间来做出相应的适应和调整。

通过政府资助和长期可靠的立法保障这两者的组合，从而使民众和企业可以更加顺利地落实其各项气候保护措施。我们希望德国普通消费者在下次的汽车或采暖设备采购时能选择更加环保的产品。

要点3：排放二氧化碳需付出代价

根据德国“气候保护计划2030”，从2021年至2025年，二氧化碳排放证书每年将以一定的涨幅以固定价格出售，2021年每吨二氧化碳的价格是25欧元，到2025年将增加到每吨55欧元。2025年以后排放证书将在每吨55-65欧元的价位之间进行拍卖。

重要的是，德国政府将逐步提高二氧化碳排放价格，而现在就要对排放价格分步提升作出部署。这样一来提高了这一过程的可计划性，不会对居民和企业造成经济压力。在提高二氧化碳排放价格的同时，还将通过每年减少约10亿欧元的可再生能源分摊费来降低电价，这对低收入人群和家庭来讲是一个重要的减负措施。如果出售排放证书的收入有所增加，电价将随之进一步降低。根据德国联邦政府的规定，已经参与欧盟碳排放交易的企业可免除国家碳排放交易，这样可避免双重收费。

供热和交通领域碳排放交易机制将有效促进该领域的减排，推动这两个领域低碳技术的投资。碳排放的额外收入将全部用于气候保护措施的实施或回馈给消费者。长期来讲，德国的国家碳排放交易措施将融入欧盟碳排放交易机制。

要点4：气候保护目标的监控

德国联邦政府将委托一个专家委员会每年对2030气候保护目标的实现情况和各领域所取得的具体进展进行严格的监控评估，以便客观地了解气候保护目标的完成情况。

联邦“气候内阁”将长期存在，并每年评估相关措施的作用、效率和目标精准度，如果哪个领域没有完成既定的目标，主管部门需在相关的排放数据确认后3个月时间内向气候内阁提交整改措施计划，气候内阁将以此为基

础调整德国“气候保护计划2030”，确保既定目标的实现。

能源领域的相关措施

德国《气候保护规划2050》和《气候保护法》中规定的能源领域目标是，到2030年最多可排放1.75亿吨二氧化碳当量。为了实现这一目标，必须采取严格的气候保护措施，但同时也要考虑经济和社会可承受以及供应安全等因素，主要措施有：

- 根据煤炭委员会建议逐步退出煤炭发电
- 到2030年将可再生能源发电占比提高到65%
- 进一步发展和优化热电联产
- 向可再生能源供热和余热供热转型
- 通过仿真实验室探索并明确能源系统转型的路径
- 包含2021-2030年能效措施的《2050能效战略》
- 企业能效和可再生能源制备工艺用热投资计划

建筑领域的相关措施

到2030年建筑领域的排放限值为7000万吨二氧化碳当量，这相当于比1990年减少约67%。为了实现这一雄心勃勃的目标，必须采取进一步的有效措施。加强各项扶持措施、提供信息和咨询服务、碳排放收费以及相关法律法规等措施的组合将助力建筑领域实现既定目标。

- 对建筑节能改造采取减税优惠措施
- 引入老旧燃油锅炉更换奖励机制
- 提高现有资助计划中的建筑节能改造资助额度
- 新的联邦高能效建筑促进项目(BEG)
- 资助系列化整体建筑节能改造
- 增加城市社区改造资助计划的资助资金
- 继续加大能源咨询和节能相关的宣传
- 联邦产权建筑在能效、气候保护和可持续方面需成为表率
- 现有建筑能效标准和城市建设促进规程(StBauF)将得到进一步完善
- 继续开展未来建筑投资计划的研究项目

德国“气候保护计划2030”已通过专家评估

德国联邦政府在确定出台气候保护计划时承诺，对相关措施所产生的气候保护效应做出评估。德国联邦经济和能源部(BMWi)委托的“能源经济项目设计和效果评估”项目对联邦政府“气候保护计划2030”的减排效应作出了预测，该预测兼顾了各单项措施和排放收费效应之间的相互作用。

[点此查看德语原文链接。](#)

【媒体声音】2050年德国的能源世界



图片来源：En-
ergiewendeLEX-
PIXELARTstock.
adobe.com

能源转型在德国已经发展到一定阶段，在能源转型过程中，德国联邦政府确定了至2050年需实现的目标。对于如何实现这些目标的问题答案则有点模糊，因此值得来预测一下2050年德国的能源世界将是怎么样的。

能源转型的一个重点是核电退市，到2050年，电力主要来自可再生能源。另外，有害气体的减排也是能源转型的一个重要因素，毫无疑问，新的解决方案不得对气候、环境、动物和人类带来负面影响。要满足社会日益增加的能源需求，到2050年实现能源转型目标，必须有新的思路。EWI专家预测，到2030年德国的年均总电力消费将增加到748吉瓦时，这意味着将增加约26%。

具体目标

在回答如何实现目标这个问题前，有必要先了解一下德国联邦政府的能源转型目标。这些目标需分步完成，根据目前的计划，到2022年年末，核电将全部退市；到2030年可再生能源在能源消费中的占比将增加到30%，到2040年增加到45%，到2050年增加到60%。另外，温室气体排放到2050年将比1990年下降80-95%；一次能源消费将比基准年2008年下降50%，电力消费下降25%；最后是建筑能源需求到2050年要下降80%。

已经计划的措施

为了实现上述各项目标，必须及时采取相应的措施。这些措施几乎涵盖了所有生活领域，从而原则上要求每一位德国公民都作出自己相应的个人贡献。总的来讲，三个方面的因素对能否实现既定的能源转型目标至关重要。一是电网扩建，为了节约能源，未来电力输送要减少损耗，而且必须具备远距离输送的能力，因为可再生资源在地域上分布不均匀，特别是处于北部的风电必须输送到南部的消费中心。为此德国正在规划建设远距离大功率输电网，这种电网应该跨越国界，甚至在欧洲范围内延伸。

第二个因素是智能电网，也就说未来可再生能源不采取集中控制，而注重发展采用分布式的电力生产网络，以便让小型光伏和生物质发电设备的电力产品馈入低压电网，过去几年，新的使用规则和创新技术也为此奠定了基础。第三个因素是储能系统。长期以来，电力储存一直是个大难题，这一难题必须在2050年前得到解决，因为可再生能源电力不像如核电那样稳定，风电和太阳能发电往往受天气影响，波动较大，很难对此做出可靠的计划，所以需要自身耗电少和低碳甚至零碳的蓄电系统，在风电和太阳能设备不能发电的情况下提供空缺的电力。

一睹未来能源世界

以上是一些理论基础，相信更多的人是想知道这些解决方案未来将如何应用到人们的实际生活中。当然今天还很难绝对正确地来描述2050年的能源世界情景，尽管如此还是可以根据发展趋势来窥视一下未来的能源世界。

如前所述，长期来看能源转型将使我们生活的许多方面发生变化，也就是说，2050年的德国在许多方面将不同于今天的德国。在电力生产方面，风电和太阳能发电将占主导地位，特别是消费者将扮演更加重要的角色，在自己屋顶安装光伏或其它可再生能源设备可能会成为所有建筑的常态，电力的自发自用度将大大提高，上面提到的分布式发电设备上网将变得越来越重要，也就是说，未来德国人在能源方面将自给自足，相互间互补有无。

所涉及的领域

未来，能源生产的方式将有根本性的改变，除此之外我们还应进一步开拓思想，研究到2050年的能源应用情景。到那时，建筑用能明显低于目前的水平，也就是说，届时大部分能源消费将发生在居家生活以外的地方，比如交通领域。可以预料，电动出行将增加电力消费，30年后道路上将有更多的电动汽车，甚至只有电动汽车在道路上行驶了。当然其它出行工具也会越来越多地出现在城市交通中，例如前不久准许上路的电动摩托车和最近很受欢迎的电动自行车等。

以上只是一个能源转型对经济发展具有重大意义的例子。在有些行业（如核电）渐渐淡出的同时，一些新兴行业将崭露头角。除了电动出行工具以外，能源转型还会大力推动建筑领域的创新技术、光热技术和可再生能源研究的发展等。如果方法得当，能源转型将成为新的经济增长点，创造大量的就业岗位。

可以期许的创新

从现在的情况来看，对上述各种因素的发展均可作出有把握的预测。有许多人都在好奇目前看起来还好像有点乌托邦的各种创新将会如何发展，其实这方面的研究也在紧锣密鼓地展开。在能源领域，不断传来诸如能源收集器和特殊原料发电等创新技术的消息。理论上讲未来每个人都可以通过其运动或者甚至通过其排泄物来生产电力，但目前这种情形还不太现实，而且所产生的电量也还太小。

2050年之前的发展令人期待，也许创新会给能源行业带来颠覆性革命，彻底改变人们的日常生活。也许会有无需旋转的风机，从而没有了风机的噪音；也许会有无人驾驶而且还会飞的汽车。所有这些听起来不可思议的技术都已处在研究阶段，到2050年这些技术也许可将世界变成一部好莱坞的虚构科幻大片。毕竟有许多在几年前还只能在科幻影片中看到，且被认为纯粹是乌托邦的高科技今天都已进入了我们的日常生活。

结论

唯一可以确定的是，2050年的能源世界将与今天有本质上的不同。核电和燃煤发电将退出历史舞台，太阳能和风能则将主导能源领域。当然，不能忘记的是：用能越少越好。我们的日常生活也将随之发生巨大变化，因此让我们共同期待并见证，哪些锐意创新技术将在30年或者甚至在80年后突然变为现实。

[点此查看德语原文链接。](#)

【媒体声音】世界离岸风电创历史记录

世界离岸风电论坛（WFO）：2019年是行业最佳年

- 2019年全世界离岸风电新增装机容量5.2吉瓦
- 到2019年年底全球在运离岸风电装机容量高达27吉瓦
- 目前全世界在建离岸风电7吉瓦，其中半数在中国
- 亚洲计划建设的漂浮离岸风电大型项目装机容量高达1吉瓦

世界离岸风电论坛于2020年2月20日发表了2019全球离岸风电发展报告。2019年全世界共有5194兆瓦离岸风电装机容量投入运行，比2018年增加了24%，是有史以来最好的一年。到2019年年底，全球离岸风电装机容量达到了27213兆瓦

2019年中国、英国、德国、丹麦、比利时和台湾的16个离岸风能发电场投入运行，目前全世界有146个离岸风力发电场在运行。英国以9.7吉瓦装机容量继续成为世界上最大的离岸风电市场，德国以7.5吉瓦的装机容量紧随其后，目前还处于第三位的中国正在以4.9吉瓦装机容量奋力追赶。

如果将在建的离岸风电也计算在内，中国就领先于全世界。中国的离岸风电发展迅速，目前有3.7吉瓦装机容量的离岸风电场正在建设中。荷兰政府制定的离岸风电持续发展路径使荷兰成为新建离岸风电项目的第二大市场，总计新建装机容量高达1.5吉瓦。德国管控政策的变化使离岸风电市场受到了一定影响，德国目前在建的离岸风电装机容量只仅为220兆瓦。

漂浮式离岸风电也有了较大发展，最近韩国宣布将建设两个大型漂浮式离岸风电场，从而使全球漂浮式离岸风电装机总量接近1吉瓦。其中，4个漂浮式离岸风电项目处于开发的第一个运行阶段，风力涡轮机都已安装完毕，首批风机已开始发电。（大西洋和法属地中海沿岸是这一发展强劲的新兴市场的先锋力量。相关信息请登陆世界离岸风电论坛网站查阅（wfo-global.org）。

世界离岸风电论坛总经理贡纳·赫尔茨希（Gunnar Herzog）表示：“世界离岸风电论坛的最新全球离岸风电数据形象地展示了两个重要趋势，一个是中国以其快速增长速度将在本世纪第二个十年中成为全球最大的离岸风电市场；二是漂浮式离岸风电发展强劲，如果说本世纪前十年是漂浮式离岸风电的示范阶段，那么未来的十年将是漂浮式离岸风电取得商业突破的十年。”

世界离岸风电论坛是世界上唯一一个百分百致力于离岸风电发展的组织，其成员涵盖了电力供应商、设备生产商、服务商和其它组织在内的整个离岸风电产业链。世界离岸风电论坛作为公益性协会在德国汉堡和新加坡注册，其独特的性质使其能方便地接触和进入相关的国家和国际平台，为促进离岸风电在世界范围内的发展开拓新的市场。

[点此查看德语原文链接。](#)

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》[2020年3月17日版](#)。

