



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6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

2020年6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5月19日版](#)

---

# 目录

---

【本期关注】德国《国家氢能战略》正式发布	1
德国风电发展展望	4
供热转型新思路——传统煤矿地区将变得更加低碳	6
德国电力市场是如何运转的？	7
推动全球能源转型——双边能源合作伙伴	9
德国联邦议会通过计划保障法及能源法修改内容，确保新冠疫情不影响能源转型进程	11
2020/2021年度和2024/2025年度德国电网储备电力需求量	12
《全球可再生能源展望》展示全球能源转型的经济机遇	13

## 【本期关注】德国《国家氢能战略》正式发布

6月10日，德国联邦内阁通过了《国家氢能战略》，对德国未来氢能的生产，运输，使用和再利用以及相应的技术创新和投资建立一个统一、连贯的政策框架。通过该战略，德国联邦政府提出了有助于实现国家气候目标，为德国经济创建新的价值链以及进一步发展国际能源政策合作所必需的步骤和措施，保障可再生能源比例不断提高情况下德国能源供应系统的安全性、经济性和气候友好性。



图片来源：shutterstock/petrmalinak

德国《国家氢能战略》主要提出以下目标：

- 通过主要基于可再生能源的气候友好型方式制氢并结合后续氢能衍生产品推动德国能源转型，实现相关部门的全面脱碳；
- 为氢能技术的市场增长创造政策框架和监管条件，开拓国内氢能生产和利用市场，尤其在已经挖掘氢能经济价值的部门以及通过现有技术难以实现脱碳的领域，如一些特定工业领域以及交通运输行业；
- 结合该战略中提出的氢能行动计划，降低氢能技术成本，开拓和建立国际市场；
- 通过促进创新氢能技术有关的研发和技术出口增强德国工业竞争力；
- 通过可再生能源制氢以及后续衍生氢能产品，保障德国未来能源供应安全。这意味着在侧重挖掘国内氢能生产潜力的同时，与其他国家，尤其是欧盟国家，建立生产、运输氢能的合作机制，深化伙伴关系。这也有助于进一步推动欧盟能源市场的发展，并促进与可再生电力资源充足国家的合作，增加“绿氢”进口。在过渡时期欧洲将首先建立二氧化碳中性氢能\*市场，这将加速氢能技术在应用方面（例如在钢铁行业）的市场启动。\*“蓝氢”或“绿松石氢”（“绿松石氢”介于“蓝氢”和“绿氢”之间，如二氧化碳中性的高温甲烷裂解制氢）

德国联邦政府很早就已经意识到氢能技术的发展潜力并通过各项联邦政府资助计划为此提供了充分的资金支持。其中包括：

#### 国家氢能与燃料电池技术创新计划 (NIP)

- 2006年至2016年约7亿欧元的补贴资金
- 2016年至2026年的补贴资金将高达14亿欧元

在能源和气候基金的框架下，以应用为导向的绿氢基础科学研究

- 2020年至2023年的补贴资金将为3.1亿欧元

#### 氢能技术的应用型能源研究

- 2020年至2023年的补贴资金将为2亿欧元

“能源转型仿真实验室”（能源转型创新技术从研究到实际应用的测试和转化）

- 2020年至2023年的补贴资金将高达6亿欧元

#### 国家脱碳计划（对生产工艺中的脱碳技术和大型工业脱碳设施的投资）

- 2020年至2023年的补贴资金将超过10亿欧元

德国执政联盟委员会于2020年6月3日提出的未来一揽子计划预计还将提供

- 70亿欧元将用于德国氢能技术的市场推广
- 20亿欧元将用于国际合作

在6月10日的《国家氢能战略》发布会上，德国联邦经济和能源部部长皮特·阿尔特迈尔（Peter Altmaier）指出：通过《国家氢能战略》，我们为德国成为氢能技术领域的领跑者铺平了道路。氢能的时代已经到来！因此，我们必须利用氢能的经济增长、就业创造和气候保护潜力。氢能技术将成为德国能源转型成功的关键。这一具有前瞻性的能源将为实现德国乃至全球的气候目标做出重要贡献。正如我们20年前开始推广使用可再生能源一样，德国将在这方面发挥先锋作用。”

德国联邦环境、自然保护和核安全部部长斯维尼亚·舒尔茨女士（Svenja Schulze）则表示：《国家氢能战略》将为德国在新冠疫情危机后的气候和可持续经济复苏带来双重推动力。绿氢为以往如钢铁或航空等缺乏应对气候变化解决方案的部门带来新的机遇。这一点我们肯定能做到，因为该战略专注发展“绿氢”。这也是我一直在呼吁的，因为从长远来看，只有基于100%可再生能源的氢能技术才能缓解气候变化。也就是说，对发展氢能的呼吁也是对发展可再生能源的呼吁。我们需要更多的绿

色能源才能生产更多的绿氢。这就是为什么我们必须并且将不断扩大可再生能源使用的原因……”

德国联邦交通和数字化基础设施部部长安德烈亚斯·邵伊尔（Andreas Scheuer）指出：“交通运输部门也需要发展氢能技术！我们的氢能战略为企业设定了清晰的框架，帮助他们制定投资计划。十多年来，德国交通部一直致力于氢能技术的研究，尤其在研发方面的投资超过7亿欧元。现在我们需要发展面向市场的项目。人们必须有机会去体验氢能。这就是为什么我们需要这样一个战略：它着眼于整个价值链，包括氢能的技术、生产、存储、基础设施以及在汽车行业的应用。通过HyLand项目，我们已经在某些地区示范氢能从生产到本地使用等技术，现在下一步是在全德国推广。除此之外，我们还将支持并建立一个针对上游行业和德国专用燃料电池生产行业的氢能应用和技术中心。这将为德国的汽车工业带来新的未来前景，并有助于保障大量就业。”

## 德国《国家氢能战略》内容概要：

### 氢能：潜力和机遇

#### 国家氢能战略：目标和决心

- 承担全球减排责任
- 赋予氢能竞争力
- 为氢能技术开发国内市场并为进口铺平道路
- 确立氢能作为替代能源
- 将氢能作为工业可持续能源来源
- 加强氢能运输网络和分配基础设施建设
- 加强科学研究，培训专业人员
- 设计并支持转型过程
- 增强德国经济并为德国企业确保全球市场机会
- 建立国际氢能市场和合作
- 将全球合作视为机遇
- 进一步发展氢气制备、运输、储存和应用的质量基础设施和安全保障，提高用户的认可和信任度
- 不断改善框架条件并使其适应当前的发展

#### 氢能：现状、行动领域和未来市场

- 氢能及其衍生物的现状和预期发展
- 氢能作为欧洲的联合项目
- 国际贸易
- 德国国内/外的运输和分配基础设施
- 研究、教育和创新

#### 国家氢能战略的管治

- 各州与联邦政府共同协作

#### 行动计划：确保国家氢能战略成功实施的重要措施

- 制氢
- 应用领域



更多关于德国《国家氢能战略》信息，可查阅[德国联邦经济和能源部网站](https://www.bmwi.de)（目前仅限德语）

# 德国风电发展展望

为什么德国至2030年需要发展更多离岸风电？居民和地方政府将如何从陆上风电发展中受益？德国陆上风电机组间距又有什么新的规定？



图片来源：Adobe Stock/somemeans

每当德国北部的沿海地区刮起大风，离岸风电设备就会生产大量的绿色电力。离岸风电场一般离海岸较远，所以大部分普通民众可能从来都没有看到过将海面上的风力转换成可再生能源电力的大型离岸风电场。目前，德国已成为继英国之后的全球第二大离岸风电市场，2019年又新增加了装机容量为1.1吉瓦的160台风机，使德国离岸风电总装机容量达到了7.5吉瓦。而且德国的离岸风电还有很大的发展潜力，特别是北海和波罗的海的许多海面地区风力比陆地上的风力更加平稳，非常有利于发展离岸风电。此外，一度较高的技术成本近几年大幅下降，民众对风电的认可度也有了很大提高。德国联邦政府计划在2030年即可实现20吉瓦的离岸风电发电量，所以在“2030气候保护计划”中进一步提高了原先15吉瓦离岸风电的发展目标。因为高效、与电网匹配和逐渐以市场为导向的可再生能源发展是实现能源转型和实现能源经济气候保护目标的重要基石。随着德国离岸风电法的修改，相关的法律法规调整也将相继出台，包括风电发展目标的提高。

## 新增5吉瓦：离岸风电协议为提高发展目标创造了条件

日前，德国联邦政府、沿海联邦州以及相关的输电网运行商（50赫兹、Amprion、腾耐特）就发展离岸风电达成一致协议，这也为完成2030气候保护计划所确定的各项任务创造了良好的框架条件。该协议包括确定离岸风电场面积、海陆连接输电线路审批和建设及新建离岸风电场招标的具体阶段性成果和时间目标。该协议的主要内容有：

要发展离岸风电就需要占用海洋面积，根据协议，德国联邦海事与水文局(BSH)将为此创造条件，并在2020年年底前将可能的离岸风电场新建位置列入海洋面积使用发展规划。海上风电增加意味着还必须把这些电力送上岸，送到消费中心地区。为此，德国联邦网络管理局(BNetzA)已在“2019电网发展规划”中确认了新建离岸风电场所需的连接电网线路。根据这一规划，德国将在2021年至2030年先后建设14条离岸风电连接线路，不莱梅、汉堡、梅克伦堡-前波莫瑞州、下萨克森和石勒苏益格-荷尔斯泰因这几个沿海联邦州（市）将为此尽快完成

必要的审批程序。输电网运行商也已承诺将按时完成离岸风电连接线的铺设和投运，这样就可确保新增离岸风电场的电力可直接输送到消费者手中。

电力输送方面，从2029年开始将采用创新技术，即通过新型电缆系统，未来的电缆输电能力将比目前常见的320千伏技术提高一倍。新技术中525千伏塑料绝缘直流电缆可使北海所需的输电电缆数量减少一半，这样也可减少对自然环境的破坏，例如对受联合国教科文组织（UNESCO）保护的北海浅滩国家公园的破坏。

其中部分输电线路的建设在此前已经做出规划，其余则是随着离岸风电发展目标提高到20吉瓦后相应新增的电缆建设规划。所有输电线路建设项目均已制定详细的时间计划，并确定了相应的责任单位。阶段性成果包括规划设计程序的开始和结束时间、施工开始和验收时间，这对德国联邦经济和能源部（BMWi）业已开展的陆上电网扩建监测是一种补充。而项目建设的进度则由德国联邦网络管理局在其已有的电网扩建系统监测中进行跟进和报道。人们可在德国电网扩建信息网站（[www.net-zausbau.de](http://www.net-zausbau.de)）上查阅离岸风电连接电缆铺设和陆上电网扩建的相关信息。联邦经济和能源部的电网扩建系统将定期对时间目标实现情况进行跟踪审查，以便及时发现并快速采取必要措施。这一做法完全仿照联邦政府和联邦州于2019年成功开展的电网扩建监控程序。

### 就陆上风电机组间距和取消光伏上限达成共识

德国陆上风电发展规范变得更加清晰，5月18日，德国执政议会党团的副主席代表们达成了以下共识：在建筑法中增加联邦州政府自决条款，使原先规定的全国统一的风电设备与住宅之间的最小间距可由各联邦州自行决定。根据这一条款，各联邦州今后可自行决定是遵守最小1000米间距的规定还是通过本州立法采用不同的间距

规定。这一新建议使各联邦州今后在指定陆上风电用地时有了足够的规划空间。光伏发电也迎来了好消息，原先设定的光伏发展上限也将被立即取消，原先的发展上限规定限制对750千瓦以下光伏设备的资助，且总装机容量限制在52吉瓦以下。

### 居民和地方政府未来如何从陆上风电受益

德国联邦政府通过去年10月出台的2030气候保护计划做出决定，允许地方市政参与风电设备的投资和运行。德国联邦经济和能源部（BMWi）最近发表的一份文件又就居民参与风电设备运行提出了建议。

该文件规定，新风电设备运营商应根据可再生能源法规定履行每年向所在地地方政府缴纳费用的义务，这一规定适用于2021年后中标且按照可再生能源法规定获得补贴的设备。每千瓦时风电需向地方政府缴纳0.2欧分电费收益，馈电管理造成的弃电也在这部分缴费考虑范围内。根据不同的区位和发电量，每台风电机组每年缴纳的费用大约为2万欧元，这一额外财政收入使地方政府和当地居民从风电发展中获益。

向当地居民额外提供相对更为低廉的居民电价的风电设备运营商可将这部分缴费额度减少到0.1欧分/千瓦时，前提是运营商必须与当地居民签署至少80份有效的居民电价供电合同，居民电价不得超过当地普通电价的90%。居民电价每年可为一个普通家庭节约100欧元以上的电费。

随着德国可再生能源法的修改，地方政府和居民参与风电发展的政策即可得到落实。预计德国联邦政府将在夏季休假期到来前提交可再生能源法修改草案。

[点此查看德语原文链接。](#)

## 供热转型新思路——传统煤矿地区将变得更加低碳

德国的传统煤矿产区未来可将其老旧的集中供热系统升级改造为气候友好的低碳供热系统。这一升级转型具体将如何实现呢？目前德国能源转型仿真实验室框架下的示范项目正在德国北威州四个地区进行研究并试验：如何实现传统煤矿地区区域结构转型过程中的供热转型。



图片来源: stock.  
adobe.com/struc-  
tory

在德国广受关注的“北威州城市转型”项目（“TransUrban. NRW”）正在研究和探索处在结构转型进程中的典型煤炭矿区的供热新思路。来自地热、废水和低温余热的可再生能源应大量应用到供热系统中，由此配套所需的低温管网可以新建或整合利用现有的管网设施。该研究项目为期5年，德国联邦经济和能源部为此提供1670万欧元的项目资金。

德国联邦经济和能源部部长皮特·阿尔特迈尔（Peter Altmaier）在该仿真实验室示范项目启动仪式上表示：这是艰难时期的一个积极信号，我们的仿真实验室将大规模创新项目与产业政策要求相结合，测试能源转型所需的未来技术工艺，为北威州这个传统煤矿地区的结构转型作出重要贡献。”

能源转型仿真实验室是德国联邦政府第7个能源研究计划的一部分，仿真实验室顾名思义，即在实际情景下测试和检验能源转型创新技术研究成果，例如在社区、城市或在联邦州层面进行应用测试。企业可通过仿真实验室与科研人员一起测试他们的技术和其它创新尝试，除了能源科技和解决方案以外，政策框架条件也十分重要：这些创新技术和方案面临哪些障碍？如何能够帮助他们克服这些障碍？能源转型仿真实验室应为这些问题提供可复制推广到德国其他类似地区的普适性解决方案，从而为能源系统的转型作出贡献。

### 低温供热，减少二氧化碳排放

“北威州城市转型”项目在盖尔森基兴（Gelsenkirchen），门兴格拉德巴赫（Mönchengladbach），黑尔讷（Herne）和埃尔克拉特（Erkrath）四个地区落地实施。几十年来，煤炭一直主导着这四个地区的能源供应系统，高温和蒸汽管网遍布这一地区，到目前为止，区域集中供热一直在较高的系统温度下运作。只有这样才能利用燃煤电厂的热量和高温余热，但其缺点是：低碳的可再生能源和低温余热很难在原有供热基础设施上得到高效利用，因为它们需要一个在10-40°C就能正常工作的低温系统。

### 更新换代：新型供热管网替代老旧的煤炭供热基础设施

第5代供热管网将帮助解决上述问题，不久的将来它们就可在很大程度上满足居民供热和制冷的需求。热源可以是安装在这4个试验地区的地热设备（地源热），除此以外，专家们还尝试利用供热和电力领域的耦合联动，例如利用地区分布式光伏发电获得的再生电力来运行热泵。

新系统还有一个优点：它们可使热能在生产者和消费者之间转移，例如某个建筑可以利用来自其它正在冷却的建筑物、计算机中心或工业设备的余热来供热。为了使

第5代能源系统能高效地运作，智能控制系统的配备也不可或缺。这方面4个仿真实验地区分别专注一个创新重点，因此结构也不尽相同。

### 新的角色分配：生产型消费者和能源平台运营商

长期以来，市政供应局提供能源，客户消费能源是人们所熟悉的模式，这一传统的能源供需模式在北威州的4个仿真实验区正在发生变化。能源需求不仅仅只靠大型发电厂来保障，许多分散的小型就地能源生产设备也越来越多地参与到能源供应中来。这使供热管网的运行变得更为复杂，必须通过智能能源平台来调控相关生产设备和平衡能源供需。原先的消费者现在变成了生产型消费者（Prosumer=Producer + Consumer），因为他们现在并不仅仅消费能源，而且也能自己生产能源，例如通过自家屋顶上的光伏设备来发电。

### 优化政策框架条件

随着“北威州城市转型”项目的开展，供热需求将越

来越多地通过电力来进行覆盖，因此，热力运营商及其客户将受制于电价模式。目前的电价模式对供应商来讲是经济可行的，但缺乏发展动力和前景，因此“北威州城市转型”项目也研究和探索优化政策框架以及激励措施的可能，为此，专家们也在开发创新的运行商商业模式。

### “北威州城市转型”——一个获奖的仿真实验室

“北威州城市转型”是能源转型仿真实验室创意比赛的获奖项目之一，2019年7月德国联邦经济和能源部部长皮特·阿尔特迈尔（Peter Altmaier）公布了获奖的仿真实验室创业项目。今年年初，“智能社区”项目作为20个能源转型仿真实验室项目之一率先启动，该项目的目标是，通过数字化社区管理系统和优化控制中心在北威州和莱茵兰法耳次州的3个三个试验城区实现能源流的智能优化。

[点此查看德语原文链接。](#)

---

## 德国电力市场是如何运转的？

---

对于一般电力用户来说，电力市场可能仅仅意味着和电力供应商签一个供电合同，然后就可以获得从电网输送过来的电力，电力消费者也无需关注更多。但是在电力被输送到用户之前，电力市场又是如何运作的呢？



图片来源：德国联邦经济和能源部（BMWi）

德国目前已经有约40%的电力来自可再生能源，到2050年这一比例将提高至80%，但波动性较大的可再生能源占比越高意味着馈入电网的电力越不稳定，所以现代电力市场是如何保障电力供应安全的呢？

对于一位在周末集市上摆摊做小买卖的人来讲，供需平衡是最理想的交易环境，也就是说他供应的商品数量既能满足所有客户的需求，又不会有剩余。但同时还能灵活应变，持有一定货物储备，以防客户突然需要多买一些土豆或者苹果。电力市场与周末市集上的交易类似但复杂得多。电力市场一方面需平衡供需两端，另一方面还必须为需求高峰预留足够电量，以确保电力供应安全。为此，德国联邦议会和联邦议院相继在2016年6月和7月通过了电力市场发展法和能源转型数字化法。这两个立法为电力的灵活生产和需求以及储存创造了公平竞争的条件，为推动电力市场创新的商业模式铺平了道路。所以今天居民和企业可以在众多的电力供应商中自由选择，这种市场竞争提高了供电效率，降低了电力价格。德国的电力市场自由化在欧盟范围内处于领先地位，下面介绍一些电力市场自由化的要素。

### 价格是电力市场的主要调控因素

和周末市集一样，价格是电力市场的主要调控因素。但和周末市集不一样的是，电力交易中的买卖双方不必顾虑电力的质量，因为电力的质量是永远一样的。只要价格没问题，买卖双方就可成交。但电力价格在一天中可能起伏不定，当供过于求时，价格就会下降，反之价格就会上涨。风电设备遇到大风天气发电量激增或某个发电厂发生故障停运这种情况都可能在短短几分钟的时间里影响电力的供需关系。为了在可再生能源电力占比较高的情况下也能确保电力供应的安全，大宗电力交易市场由多个分市场组成，这些电力分市场执行不同的购电和供电交易准备时间，这些电力交易的不同类型以及分别适用的“游戏规则”就是所谓的电力市场设计。

一般消费者只熟悉自己家里的电力供应合同，这些一般情况下作为长期电力购买的合约交易不发生在电力交易市场，而是直接在电力供应商的营业厅里签订的，因此，业内也称这类业务为“柜台交易”（OTC）。

### 价格信号不同的分市场

与此相反，电力交易所的交易有各种不同的方式，在这里交易的是各种来源不同的电力，而其中可再生能源电力的比例将会越来越高。电力生产单位先向企业预售电力，企业可自用这些电力或再转售给他们的用户，目标是随时确保电力供应安全。

电力期货交易市场的交货（供电）时间很长，最长可达6年，一旦达成期货交易，购电方就不用担心电力价格上涨，但需为这份安全支付一定加价。电力生产商可通过

这类长期交易合同确保收益，以便更好地进行如扩大电力生产量这样的投资计划和融资。德国和其他许多欧洲国家一般都通过位于莱比锡的欧洲电力交易所（EEX）来进行电力期货交易。

电力生产和消费两者之间距离越近，就越能准确地预测出电力的实际消费和生产。短期的电力交易发生在所谓的电力现货市场，现货市场对电力供需平衡尤为重要。电力现货市场又分为两个交货准备时间不同的市场，在日前市场（“Day-Ahead-Markt”）交易的是下一天需提供的电力，买卖双方必须在每天中午12点前报价，接下来由交易所计算出次日每小时的大宗交易电价并公布中标结果，就像股票交易中的每日收盘价一样，大宗交易电价是电力市场的一个重要参数。在德国，所有参与的交易市场的日前大宗交易价都是一样的，因为在欧洲电力市场整合的过程中，各市场的交易记录都是相互关联的。例如在德国活跃的欧洲电力现货交易市场（EPEX Spot）、北欧电力市场（Nordpool）和奥地利电力交易市场（EXAA）总是显示相同的价格。在[www.smar.d.de](http://www.smar.d.de)网站上可查阅欧洲电力交易所的日前大宗交易价格和许多其它相关电力市场的数据。

和日前市场相比，日内市场上的电力交易更具自发性，日内市场上电力可以在供应前的30分钟内被交易，如果所交易的电力在同一电力调控区内，最短甚至可提前5分钟交易。2012年以来，德国共划分了4个这样的日内市场电力调控区，分别由4个输电网运营商，即腾奈特（TenneT）、50赫兹（50Hertz）Amprion和巴符州输电网公司（TransnetBW）运营和调控。

### 电力平衡成本促使消费和生产保持平衡

通过电力现货市场上的短时交易可避免电力过剩和短缺，因为正常有序的电力供应要求馈入电网的电量与从电网取走的电量始终保持平衡。为了更好地了解电力现货市场是如何帮助电力系统实现物理上的电量进出平衡，可以了解一下电力收支平衡圈。电力平衡圈的运作就像一个虚拟的电量账号，就像一个清晰的财务记账一样，消费者从电网取用的电量永远与发电厂和其它通过交易馈入电网的电量相抵消。在德国，任意一个接入电网的发电设备（也包括居民家庭发电设备）都必须归类在某个电力收支平衡圈。德国共有900多个这样的电力平衡圈，平衡圈一般由向终端客户供电的电力企业或在电力市场上销售所生产电力的发电厂来负责经营管理，电力平衡记账的最特殊之处是：该电量账号账面始终抵消为零，不得有电量余数。电力收支平衡圈负责单位的任务是：每天以一刻钟为间隔时段，通过调用发电厂设备或相应的其它发电设备以及电力市场的交易使圈内电网实现电力的供需平衡相抵。

当然，即使再完善的计划也免不了会碰到电力收支平衡圈内的实际电力消费需求超出发电量的情况，或者因

为天气原因可再生能源馈电与预测不一样的情况，在这种情况下，输电网公司就会动用备用调节电力来平衡系统中的电力进出差异。备用调节电力由不参与电力市场正常交易活动的发电厂或消费者根据输电网运营商的需要即时提供，为此他们可以得到一笔通过招标确定的报酬。

使用调节电力所产生的成本计入造成这种供需失衡的电力平衡圈，并以千瓦时为单位为相应的缺口电力或过剩电力支付相应的电力平衡价。电力平衡价起到惩戒作用，因为电力平衡价肯定要高于电力市场的正常电价。因此，电力平衡成本是促使电力平衡圈负责单位尽早实现圈内电力平衡的一种重要手段。电力平衡圈的电力交易为短时交易，平衡圈负责单位要努力通过

日前和日内市场的交易来保持圈内电力平衡，电力平衡圈和备用调节电力系统以及直至供电前几分钟的短时交易是实现电力市场协调同步的主要手段和工具。

除了各种不同的分市场和备用电力和电力平衡系统以外，还需了解其他方面的知识方能真正理解电力市场是怎么运转的。跨国界电力交易的作用及其运作方式、大宗电力交易负价以及最优价电力生产优先原则等方面的详细知识可登录德国联邦经济和能源部网站 ([www.bmwi.de](http://www.bmwi.de)) 或联邦网络管理局电力市场数据平台 ([Strommarkt-daten-Portal](http://Strommarkt-daten-Portal) “Smard”) 查阅。

[点此查看德语原文链接。](#)

## 推动全球能源转型——双边能源合作伙伴

过去10多年来，德国一直致力于建立全球能源合作伙伴关系和开展国际能源对话。全球能源合作伙伴关系和能源对话不断推动全球的能源转型，促进国际间专业信息的交流，并根据伙伴国的实际情况提供符合国情的能源领域专业信息和解决方案。



图片来源：AdobeStock / Stockwerk-Fotodesign

2019年是国际能源转型的重要一年，全球可再生能源发电比重在不断增加，目前，全球四分之一以上的电力来自可再生能源，2019年可再生能源发电新增装机容量也

又一次超过了化石和核能的新增发电装机容量之和。随着2019年可再生能源利用在全球范围的持续增长，对可再生能源的认可度也不再局限于一小部分国家，而是在

全球范围内不断得到广泛认可。

德国在推动能源转型的道路上走在世界前列。2019年德国可再生能源发电又创新高，占比约为43%。值得一提的是，2019年德国的电力消费降至近20年来的新低，因此，德国能源转型的经验也在国际上受到越来越多国家的关注，能源转型相关的政府、企业和社会层面的国际交流与合作不断深化。过去十年，德国在与其伙伴国开展国际能源合作伙伴关系领域取得的成果显著。

### 多个伙伴，一个目标：双边能源合作伙伴的运作机制

德国联邦经济和能源部最新发布的《2019能源合作伙伴和能源对话年度报告》显示，目前，德国与全球20多个国家建立了能源合作伙伴关系（其中包括中国，即[中德能源与能效合作伙伴](#)），旨在通过开展能源领域的双边紧密合作，推动全球能源转型，将保障能源供应安全、提高企业竞争力与有效应对气候变化三者有机地结合起来。在能源合作伙伴框架下，德国与合作伙伴国就不同能源政策问题开展直接交流与合作，能源伙伴关系是德国联邦经济和能源部（BMWi）能源外交政策最重要的工具，为伙伴国家之间开展政府层面的能源政策交流提供了一个平台。能源合作伙伴关系的基础是双方签署的合作意向书。合作内容、侧重议题以及具体开展活动由建立能源合作伙伴关系的两国共同商定。

在能源合作伙伴框架下，德国与伙伴国通过不同形式和渠道就全球能源转型的机遇、挑战和战略进行讨论，其中包括两国定期开展的工作组会议（如中德能源与能效合作伙伴框架下的[中德能源工作组会议](#)和[中德能效工作组会议](#)）、研讨会、政府高层代表双边会谈、考察\代表团交流互访以及其它各种（尤其目前疫情影响下）线上交流方式。合作与交流的侧重议题主要包括发展可再生能源、可再生能源并网和系统整合、提高能源效率、电力市场设计、可持续生产的氢能和储能战略、煤炭退市、能源审计和建筑节能、电网扩建、网络安全和区块链等，社会可承受的区域结构调整以及地区经济和就业发展等基础性问题也是交流的重点之一。除此之外，能源合作伙伴关系还推动了一个全球性专家网络的建立。

### 2019年20多个伙伴国家参与了讨论

目前，德国与阿尔及利亚、澳大利亚、巴西、智利、中国、印度、日本、约旦、摩洛哥、墨西哥、南非、韩国、突尼斯、土耳其和阿拉伯联合酋长国建立了能源合作伙伴关系，与伊朗、加拿大、哈萨克斯坦、俄罗斯、乌克兰、美国以及美国的一些联邦州开展能源对话。另

外，德国联邦经济和能源部还和白俄罗斯和埃及以及埃塞俄比亚开展能源相关的一些合作。

智利、加拿大和埃塞俄比亚是2019年新加入的合作伙伴。智利因其有利的地理位置而拥有巨大的光伏和其它可再生能源发电潜力，双方计划在可再生能源和能效以及氢能和能源数字化领域展开紧密的合作。

### 氢能和电制X等未来课题意义愈加凸显

本着互信、平等、合作的态度开展对话和研究可以说是双边能源合作成功的秘诀。就像2019能源合作伙伴年度报告中提到的一样，尤其是围绕能源领域数字化或氢能和电制X技术等未来课题的交流在国际上受到的关注越来越多。世界各地都在研究和探索这些课题，例如澳大利亚为探讨氢能发展制定了一份背景研究调查，德国和日本对氢能在两国的作用开展了联合研究，摩洛哥制订了电制X发展路线图，德国和韩国就氢能在交通领域的利用进行交流，南非以德国国家氢能与燃料电池技术组织（NOW）为参考制定了国家氢能资助和协调机构建设方案等。结合德国最新出台的国家氢能战略，这种双边的能源合作伙伴关系在促进氢能政策交流、开发氢能供给市场，以及促进企业间合作方面具有重要作用。

### 视国情不同开展有针对性的交流与合作，确保合作成果的可持续性

通过双边能源伙伴关系可以为伙伴国家制定符合自己国情的解决方案提供德国经验和思路，同时也可将伙伴国家的发展趋势和经验介绍到德国来。这种能源伙伴关系不仅有效促进世界可再生能源的发展和节能技术的推广，同时也是与伙伴国家就能源转型政策和经济等问题开展长期交流和支持国内外能源行业企业发展的一个重要工具。这样的能源双边合作不仅使合作双方政府受益，同时也为缓减全球气候变化作出贡献，为全人类谋福利。

有关德国联邦经济和能源部在全球建立的能源合作伙伴和能源对话相关的数据和成果可参阅[《2019能源合作伙伴和能源对话年度报告》（德语）](#)。

[点此查看德语原文链接。](#)

\*更多关于德国联邦经济和能源部与中国建立的能源合作伙伴——中德能源合作与能效合作伙伴相关的数据和成果可参阅[《中德能源与能效合作伙伴2019年度报告》](#)。

## 德国联邦议会通过计划保障法及能源法修改内容，确保新冠疫情不影响能源转型进程



图片来源：  
iStock.com/  
elxeneize

德国联邦议会在5月底通过了联邦政府提交的计划保障法草案和2017可再生能源法修改内容以及其它与能源法相关的决定。相关的法案修改将确保能源转型在新冠疫情期间能顺利实施。

德国联邦经济和能源部部长阿尔特迈尔指出：“相关法律的修改可确保能源转型不受新冠病毒大流行的影响。计划保障法将确保在疫情期间也能进行重要的计划和审批程序（例如电网扩建），可再生能源法相关的修改可确保目前出现的限制和延误不会对市场参与者产生负面影响。”

计划保障法将确保计划和审批程序，特别是有公众参与的决策程序按照相关规定顺利实施。该法律允许在官方正式审批程序中以数字方式替代以往必须要求相关人员在场的审批流程。允许以在线、电话和视频会议的形式来约定商谈日期、进行口头谈判或提交申请。

2017可再生能源法及其他能源法律规定的修改法是针对新冠疫情对可再生能源发展可能带来的冲击所作的法律

修改，相关法律条款的修改保障了可再生能源分摊费的资助和免除：为了应对因疫情而引起的延误，修改后的法律规定允许相关申请证明材料可以推迟至11月30日提交，同时，已中标的可再生能源设备安装投运时间可延长6个月，原本须于2020年6月30日前投运的发电设备的技术达标时间也延长了6个月。这些延期对策为应对疫情造成的全国范围出行和社交接触限制带来的不便提供了必要的法律保障。

此外，该法律永久取消了公民能源公司在未经排放控制系统许可的情况下参加陆上风电招标的特权。过去，该法规导致了许多高度投机性、最后不告而终的项目竞标。

此外，为了能够确定2021年离岸风电招标的合适区域，德国联邦海事和水文局（BSH）获权可发布相应的法令。

[点此查看德语原文链接。](#)

# 2020/2021年度和2024/2025年度德国电网储备电力需求量

德国联邦网络管理局近日确认了2020/2021年度冬半年和2024/2025年度的电网储备电力需求量。

德国各大输电网运行商于2020年3月31日向德国联邦网络管理局提交了他们对电网系统的分析报告，并据此提出了电网储备电厂需求，联邦网络管理局确认了这一需求计划。

## 电网储备电力需求变化

德国2020/2021年度冬半年对电网储备电厂的电力需求约为6596兆瓦，继续维持在前几年的水平。这一储备需求的成因主要是目前的电网扩建尚无法满足电力输送要求所造成的。

在风电并网量大，从德国北部风电南输需求大，同时电力消费量大且南部光伏电力并网量小的情况下，北电南输的艰巨任务就会超出电网的输电能力。另外，较低的大宗电力交易价又使电力出口，特别是向南部欧洲国家的电力出口大为增加。

为了在电网扩建完成之前能从容应对这种情况，除了参与电力市场交易的发电厂以外，输电网运行商还必须拥有可以进行再调度的储备电力。上文提到的德国各大输电网运行商提交的电网系统分析报告对这种储备电力的所需数量作出了预测。

## 储备电力需求将有所上升

除了对下一个冬季进行预测以外，输电网运行商还定期作出更长期的预测，例如2024/2025年度的冬半年所需储备电力为8042兆瓦。

储备电力的发展趋势受不同因素的影响。欧盟要求提高成员国之间的交易电量的相关法律规定对储备电需求的

增加起到了一定的助推作用，而到2024/25年已经能完成的相关电网扩建项目将缓解对储备电力的需求，后者在电力再调度需求报告中都得到了证实，该报告显示，届时所需的储备发电容量（-17%）和电量（-53%）都将相应显著下降。

煤炭退市对再调度电力需求的影响从趋势上来讲具有抑制作用，因为这意味着煤电出口将有所减少，从而减轻电网的负荷。尽管届时所需的再调度电力总量在下降，在燃煤电厂退市的同时，它们还是被用作储备电厂保留了下来。如果不把这些燃煤电厂作为储备电厂保留下来，那么它们可能还会继续留在电力市场，干扰电网的正常运行，而且还会排放更多的二氧化碳。

## 调节发电量，提高电网稳定性

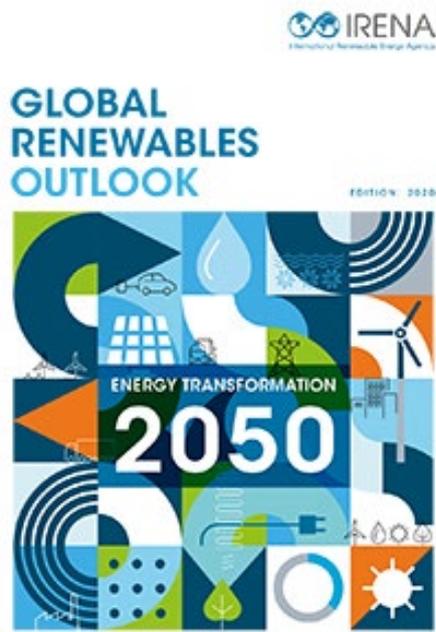
电网储备电主要是为了避免由于电网扩建尚未完成期间出现的输电网过载现象。在电力需求和风电生产都很旺盛的情况下，电网必须保持稳定运行，在这种情况下，就必须降低电网输电瓶颈前方的发电量，同时提高电网输电瓶颈后方的发电量。

这一被称为“再调度”的平衡机制首先通过电力市场上运行中的发电厂来发挥作用，但在一定情况下这些电厂不足以使电网保持稳定运行，这就需要动用额外的电网储备电厂，这些储备电厂大部分是本来应该关停，但对电力系统十分重要而没有被彻底关停的电厂。

稳定电网的储备电厂不得参与电力市场的交易活动，只在输电网运行商需要时才为电力再调度发挥作用。因此，这些电网储备电厂每年实际运行时间总共只有数小时。

[点此查看德语原文链接。](#)

# 国际可再生能源署《全球可再生能源展望》展示全球能源转型的经济机遇



国际可再生能源署(IRENA)于今年4月首次发布《全球可再生能源展望》报告。该报告指出了全球能源转型对经济带来的机遇，对能源经济、投资战略和必要的政策框架条件作出了分析研究。如何使全球二氧化碳排放到2050年至少下降70%是该报告的一个核心议题。国际可再生能源署得出的重要结论是：全球的可再生能源发展将在完成国际气候保护目标的同时助推经济的增长，创造数百万的就业岗位，到2050年将改善人类的生活质量。

国际可再生能源署(IRENA)的综合分析报告概述了实现《巴黎协定》框架下对能源系统脱碳所需的投资和技术，同时也探讨了减排难度最大部门实施深度脱碳的方案，旨在最终将二氧化碳(CO<sub>2</sub>)排放量降至零。

提高地区和国家层面的目标对于实现相互关联的全球能源和气候目标至关重要。《全球可再生能源展望》报告提出了全球十个地区具体转型前景的调查结果。全面、综合的政策可以实现能源和气候目标的同时，应对社会经济挑战，促进社会的脱碳转型。

报告关键发现包括：

- 自2010年以来，与能源相关的二氧化碳排放量平均每年增长1%。虽然新冠疫情造成的健康危机和油价下跌可能会使2020年的排放量减少，但反弹很快就会到来，排放量又将恢复长期的增长趋势。
- 向可再生能源、提高能源效率和电气化的转变可以推动广泛的社会经济发展。《全球可再生能源展望》中的“转型能源情景”下，能源投资将结合将全球温度提升控制在 2摄氏度以下这一发展需求。
- 通过加大对可再生能源的投资力度，到2050年，全球可再生能源领域的就业岗位将达到4200万个，是目前水平的四倍。能效措施将创造2100万个就业岗位，提高能源系统灵活性相关的举措也将额外再增加1500万个就业岗位。

- 二氧化碳排放的最后一部分将是最难消除的，也是最昂贵的。《全球可再生能源展望》报告中“更深度脱碳视角”强调了实现零排放所要求的创新技术、商业模式以及传统行为方式的调整 and 适应。
- 新冠疫情过后的经济复苏措施可包括：提高电网灵活性、能效提升解决方案、电动汽车充电、储能、互联水电、绿氢以及其他符合能源和气候长期可持续性的技术投资。
- 实现能源转型效益最大化的社会经济措施包括：产业政策、劳动力市场干预、教育和技能发展以及社会保护计划。
- 能源领域的及时脱碳，从而避免气候变化带来的灾难性后果要求大力深化国际合作，充分调动资金、加强机构建设以及政策凝聚力。在减排需求不变的情况下，投资清洁能源可以防止目光短浅的决策和搁浅资产的积累。
- 各国政府在应对新冠疫情危机的同时，需要认识到可再生能源及其能效提升带来的优势，共同努力达成全球绿色协议，确保每个人都可以平等地享受到能源转型带来的益处，为发展清洁低碳的全球经济铺平道路。

[点此查看更多信息](#)

## 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](mailto: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5月19日版](#)。

