



德国能源转型时事简报

2017 年第 6 期

目录

- 1 全社会参与的能源转型项目——未来的工作步骤
- 3 离岸风电——全速发展
- 5 北海——欧洲离岸风电的大本营
- 7 什么是“区块链”？
- 9 齐普里斯（Zypries）：“数字化对能源转型的影响最为深远”
- 11 光伏设备蓄电池：国家资助项目资金得到追加
- 12 太阳能发电资助成本继续下降
- 13 可再生能源占比继续上升——可再生能源成为全世界最经济的能源来源
- 15 与中国交流能源转型经验——国务秘书巴克会见中国国国家发展改革委员会副主任胡祖才
- 16 德国联邦政府与能源供应商签署了“退核”融资合同
- 18 太阳能电力产量再创新高
- 19 “欧盟电网 4”项目：智能电网控制技术可使电网接纳更多可再生能源
- 21 各联邦州可再生能源领域就业岗位分布研究报告



全社会参与的能源转型项目——未来的工作步骤

经过几百为公众参与相关讨论后，能效绿皮书和电力 2030 讨论稿公众咨询结果出炉。



图片来源: [istockphoto.com/mediaphotos](https://www.istockphoto.com/mediaphotos)

要实现长期可支付、安全和气候友好的能源供应，德国在未来几年还必需采取什么步骤？在过去的几个月中，几百名协会、企业、科技界、政界及市民代表对此进行了深入的讨论。联邦经济和能源部（BMWi）在前不久介绍了两个于 2016 年夏天启动的咨询程序的讨论结果，公布了能效绿皮书咨询分析报告和电力 2030 咨询结果报告。

联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克（Rainer Baake）指出：“目前我们已经达成了广泛的共识，即要实现成本合理的能源转型目标必须三管齐下。”这就是说要坚持以下几大原则。

能效优先

所有领域的能耗都必须持续得到显著降低，必须遵守“能效优先”的基本原则，并尽可能地减少石油、煤炭和燃气等化石能源的使用，通过对节能技术的投资来降低能耗是实

现这一目标最快捷和最直接的路径。提高能效还可有效限制对能源生产设备、电网、原材料和储能设备的需求，剩余的能源需求则应最大限度地通过可再生能源来满足。

直接利用可再生能源

光热、地热或生物质能等可再生能源可直接利用，无需将其转换为电力。光热和地热主要用于建筑领域的采暖和空调以及热水供应，生物质能在工业和交通领域起着重要的作用。

供热、交通和工业领域利用可再生能源电力

可再生电力可广泛应用于供热、交通和工业领域，人们将其称为“领域耦合”，采取节能措施和直接利用可再生能源后剩余的能源需求可通过风电和太阳能电力来得到满足。

改善领域耦合的框架条件

领域耦合在针对能效绿皮书和电力 2030 讨论稿的两个咨询程序中都得到了广泛的关注和深入的讨论，讨论的中心结论是：领域耦合必须利用高效的技术工艺，以尽可能少的可再生能源电力来替代尽可能多的化石燃料。目前，电力由于税费等原因较化石类供热和动力燃料负载更高，要想在其它领域推广电力使用，使其有足够的竞争力，我们必须对税费和可再生能源分摊费进行改革。为此必须改善相关框架条件，其中一个行业协会在其对能效绿皮书的意见里写道：“为了改善可再生能源和化石燃料之间的市场竞争条件，保障各项领域耦合措施的经济性，必须对分摊费和其它税费作出重新调整。”根据收集的意见汇总，还必须对电网基础设施和电动汽车充电站进行现代化升级改造和扩建。国家的资助措施应支持相应的研发工作，帮助新技术在市场上的推广。

继续开发节能工具和措施

在针对能效绿皮书的咨询讨论中，能效优先的要求得到了广泛的认同，现在的任务是要把这一原则落到实处。为了实现降低能耗的目标，必须提高现有的节能手段的实施力度，并且不断补充新的能效措施。除此之外，联邦政府将在欧盟层面继续积极推进更高的能效目标和更严格的能效法规。此外，能源消耗调查统计将为发展新的服务和商业模式提供巨大潜力，与此同时必须制定严格的数据保护标准，保障信息技术的安全运行。

继续推进电网扩建，提高系统灵活性

为了保障未来分布式发电日益增多情况下的能源供应安全，未来几年必须继续推进电网扩建、电网现代化和数字化进程。在电网扩建方面，联邦政府、联邦州政府和地方政府必须齐心协力，及时与公众开展相关对话。灵活的电力供应系统将有效降低风电和太阳

能发电的成本，德国和欧洲扩建后的电网将有效平衡风电和太阳能发电的波动性，灵活的电力生产商、灵活的电力消费者和储能设备将在一个联合的大市场中为成本最佳的解决方案展开竞争。

从欧洲层面来思考能源供应安全

下面各项都要求从欧洲层面加强紧密合作：电力市场出现更多的欧洲范围内的竞争有利于降低电价，所以应尽快完成欧洲电力批发交易的整合；越来越紧密的欧洲范围联网证明，仅从一个国家的角度来分析电力供应安全在欧洲单一电力市场上已经行不通了，所以要从欧洲的视野来评估电力供应安全。反之亦然，为了国家的电力供应安全，在紧急情况下一个国家的电力生产容量也必须提供跨国界的服务。

公众广泛参与

电力 2030 讨论稿共收到了来自联邦州政府、协会、企业、非政府组织、科研机构和市民的 136 份书面意见建议，能效绿皮书共收到了 145 份书面意见反馈，其中许多意见书是由不同利益相关方联合提交的。除此之外，各方通过专门为能效绿皮书咨询讨论而开设的网站和相关主题活动均对绿皮书的主题进行了深入广泛的讨论，尤其是各行业协会充分利用这一平台发表了各自的观点和意见，同时许多企业和个人也充分利用这一途径表达了自己的看法和意见。

下一步工作

接下来，能效绿皮书评估报告中提出的主要行动将在“能效白皮书”中加以具体描述，未来几年将优先处理电力 2030 讨论结果报告中提到的议题，以确保实现建立可支付、安全和气候友好的电力供应系统，这就要求制定正确的政策框架。

离岸风电——全速发展

到 2030 年欧洲的离岸风电应得到显著扩建。德国、比利时和丹麦三国在不久前表示，将在离岸风电领域继续开展紧密合作。



图片来源：欧洲风能协会（WindEurope）

德国、比利时和丹麦三国表示将在 2030 年前继续大力发展离岸风电，并在北海地区进行紧密的合作。除了国家层面采取的措施以外，还应考虑有针对性地将欧盟资助资金投入具有战略意义的共同项目上。在今年 6 月于伦敦举办的“2017 离岸风电大会”上，上述三国主管能源的政府代表和风电企业代表共同签署了一项发展离岸风电的联合声明，联邦经济和能源部（BMWi）国务秘书莱纳·巴克（Rainer Baake）专程前往英国首都伦敦代表德国签署了这项声明。去年 10 个北海沿岸国家与欧盟委员会已经在一份联合声明中达成一致，表示将加强在能源领域的合作。

为技术的快速飞跃而“赛跑”

2016 年年底，欧洲并网的离岸风电总装机容量达到了 12.63 吉瓦，这些风电主要分布在北海地区（见下文离岸风电场地理分布图）。离岸风电企业制定了雄心勃勃的发展目标：

到 2030 年在北海地区新增 60 吉瓦装机容量。联邦经济和能源部国务秘书巴克在“2017 离岸风电大会”开幕式上表示，德国将为此作出贡献并设定到 2030 年将在北海地区新增 15 吉瓦装机容量的目标。这清楚地表明，欧洲已经达到了实现生产工业化和物流运输优化的关键市场容量，设备生产厂商已进入新技术突破的决赛阶段，巴克强调指出，德国是唯一一个将 2030 年离岸风电发展目标写入法律的欧洲国家。

巴克：全力扩建电网

在此背景下，国务秘书巴克还提到了德国前不久第一轮离岸风电竞价招标喜人的成果，通过竞价招标，有 3 个风电场完全不需要国家资助，他强调指出，德国今后也将通过竞价招标的方式来调控离岸风电的扩建和发展，毕竟，风电最终必须送达至消费者手中。这种无需国家资助的报价才能显现出优势，因

此，欧洲所有利益相关方都必须全力推进电网扩建工作，切实可行的电网扩建和离岸风电发展对工业企业进一步降低生产成本至关重要。

修改跨国界可再生能源条例（GEEV）：陆上风电实行跨国界竞价招标

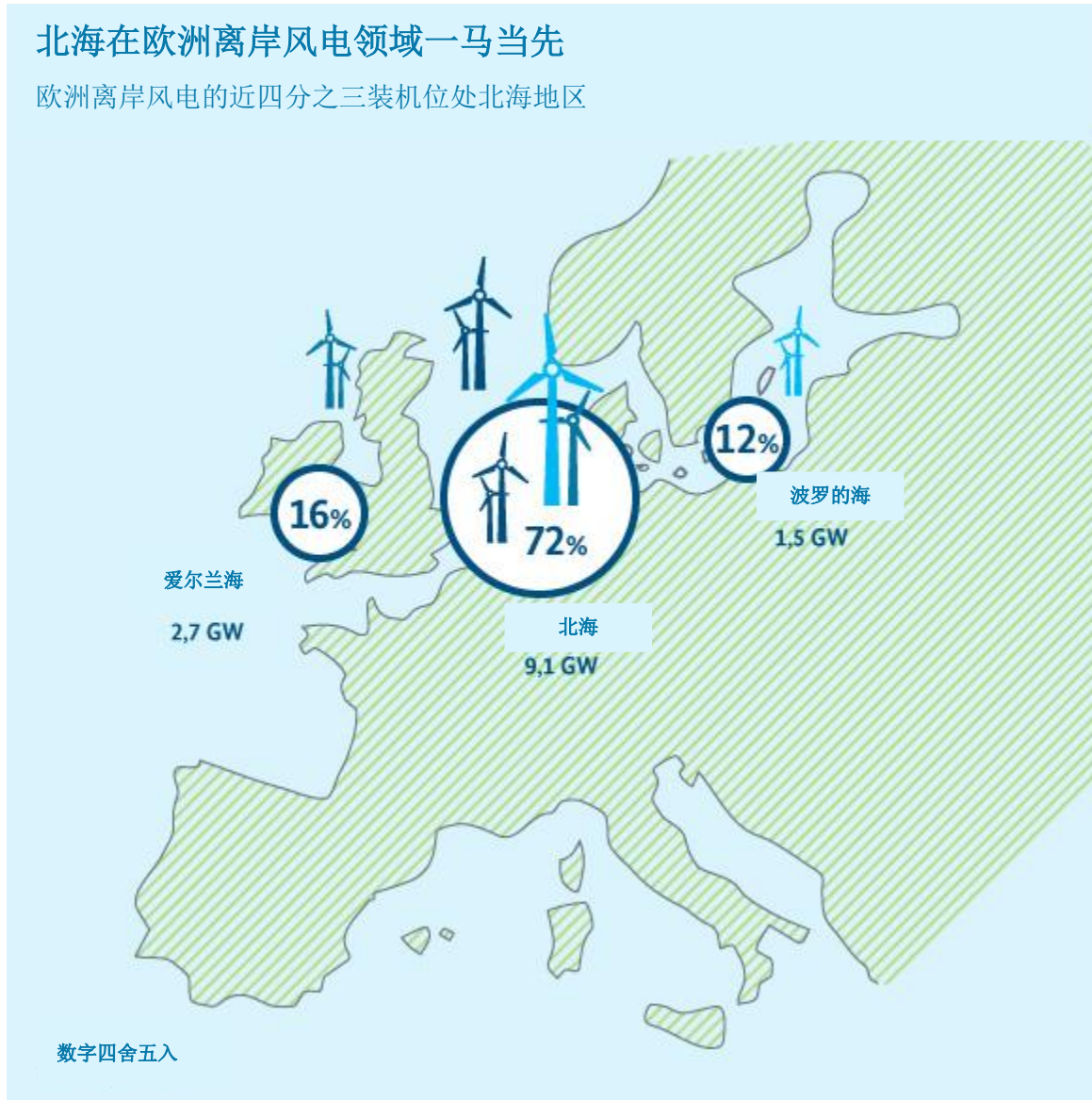
为了推动欧洲能源领域的一体化，陆上风电也将越来越多地进行跨国界发展，为此德国对跨国界可再生能源条例作出了修改，以前只有太阳能设备可进行跨国界竞价招标，德国第一批太阳能设备示范竞价招标项目与丹麦联合进行，以后陆上风电也将进行跨国界竞价招标。

北海——欧洲离岸风电的大本营

欧洲是世界离岸风电的领跑者，欧洲的大部分离岸风电又都集中在北海地区，北海风电的装机容量占欧洲离岸风电总装机容量的约 72%。

北海在欧洲离岸风电领域一马当先

欧洲离岸风电的近四分之三装机位处北海地区



图片来源：联邦经济和能源部（BMWi），数据来源：欧洲风能协会（WindEurope）

欧洲大部分风电设备建在北海地区。欧洲风能协会的数据表明，欧洲离岸风电中有约 72% 的装机容量来自北海，其次是爱尔兰海（约 16%）和波罗的海（约 12%）。包括英国、荷兰、丹麦和德国在内的 10 个沿海国家已建成

了离岸风电场，欧洲目前离岸风电的装机总容量超过 13 吉瓦，是世界离岸风电的领跑者。

德国特色：远海风电

到 2016 年底，整个欧洲已有 12.63 吉瓦离岸风电联网，其中 4.1 吉瓦来自德国。离岸风电入网是一个极大的挑战，尤其在德国，考虑到对北海和波罗的海沿岸自然和环境及自然景观的保护，德国海域的离岸风电设备大部分都建在离海岸非常远的海域，要将远海的风电通过输电网送到消费者手中，必须使用海底电缆，这些海底电缆必须跨越 100 多公里的距离将风电设备生产的大量电力输送

到岸边。

到 2020 年，德国政府计划在德国海域建造 6.5 吉瓦离岸风电设备，到 2030 年离岸风电装机容量将达到 15 吉瓦，这一扩建目标已纳入可再生能源法（EEG）。在 6 月初召开的离岸风电大会上，德国再次确认了这一离岸风电发展目标。

什么是“区块链”？

因网络虚拟货币比特币而广为人知的“区块链”技术现在也可以应用到能源领域。那么究竟什么是“数据区块链”呢？它又怎样可以为能源转型带来帮助呢？



图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）

这里关乎的是：利用分布式网络来实现能源领域直接、安全的交易

城市周边田野上的风机，住宅小区建筑屋顶上的光伏设备，邻居家地下室的一个微型发电装置，以上种种均说明能源转型正使得电力供应变得越来越分散化。以前是由几个大型电厂来提供电力供应，现在则是通过越来越多的小设备来提供电力，消费者在消费电力的同时往往也在生产电力，成为一个“产消合一者”。

分散式区块链技术正好适用于新的分布式能源世界，比如这一技术可将邻居微型发电装置生产的电力直接接入自己家中，无需通过电力供应中间商从中协调。

一切始于比特币

区块链技术本来是为了使比特币能在网络上实现直接而且安全的支付而开发出来的一项技术，也就是说是一项保证购买双方实现直接交易支付的安全技术。

要实现安全的交易，就必须有一个分布式“信任网路”。交易双方的数据及交易额度信息不但储存在交易双方的计算机上，而且也额外储存在一个分布式数据库中，分布式数据库是由其它不同用户的无数个计算机组成的，交易数据进行了加密，除了已有密钥的交易双方外任何人都无法看到相关交易信息。交易信息将作为数据块储存在网路中的所有计算机上，任何一个新的数据块都会获取前一个数据块中的信息，从而形成了任意一个数据块与所有前面的数据块之间不可分割的区块链，区块链中的所有计算机会不停地检查，以确认每个环链节点相互匹配。如果想改变一个交易信息，即改变一个数据块，

就必须同时操纵整个环链中的所有计算机，这几乎是不可能实现的，所以区块链技术尤其安全。

美国开展的示范项目

目前，区块链技术主要在比特币交易中使用，但这种技术在能源领域也大有用武之地，比如可以用来将分布式生产的电力直接以分布式的方法分配出去。首批示范项目已在实施中，其中最知名的要数美国纽约的“布鲁克林微电网”项目。在这个项目中，10 个家庭于 2016 年 4 月首次共同连接在一个分布式电网上，这 10 个家庭中有 5 个家庭拥有光伏发电设备，其余 5 个家庭没有光伏发电设备。有光伏设备的家庭将自己用不完的电力出售给其它 5 个没有光伏设备的家庭，借助智能电表和可独立执行合约条款的智能购销合同，区块链技术实现了交易双方参与家庭在支付安全的环境中进行直接的电力交易。

德国的示范项目

德国也在测试能源领域区块链技术的应用，例如输电网公司腾耐特（TenneT）和太阳蓄电池生产商 Sonnen。到今年年中，将有 6000 个光伏发电设备蓄电池进行联网，以便提高电网的灵活性。比如可将富余的风电和光伏发电储存在家用蓄电池网络中，当风力较小

或太阳不足时，储存在蓄电池网络中的电力又可回馈到电网中。所有蓄电池通过区块链技术联系在一起，这样就可准确地知道哪个蓄电池接纳或输出了多少电力，这对结算是十分重要的，因为参与者可无偿使用增加储存的电力。与纽约的“布鲁克林微电网”项目不同，这个示范项目并不是为了解决电力产消者之间的电力交换问题，而是以电网稳定为重点。

潜力和挑战并存

目前还不知道除了示范项目中的应用以外区块链技术是否还能在其它方面为能源转型作出积极贡献，到目前为止的经验表明这种技术未来大有可为。如果在小型设备上取得的经验能成功地推广到大型设备上，区块链技术就可使电力供求变得更加灵活，从而可为提高电力供应安全和增加电力供应灵活性作出贡献。接下来甚至可以想象建立一个完全数字化和具有完全自我调控能力的电力市场，实现哪里需要电力就在哪里生产并向电网输入电力的精准电力供应模式，当然除了还有许多技术难关需要攻克以外，许多法律和调控政策也还有待探索，例如用什么样的规则来协调电力产消者之间的关系，谁可以向谁因何种服务开具账单等。在未来几年我们必须找到这些问题的答案。

齐普里斯 (Zypries) : “数字化对能源转型的影响最为深远”

为明天的能源世界指明方向：联邦经济和能源部部长布丽吉特·齐普里斯 (Brigitte Zypries) 谈下一届政府所面临的挑战。



图片来源：联邦能源和水利经济协会 (BDEW)

“没有其他任何一种发展会对能源转型产生像数字化那样深远的影响”，联邦经济和能源部部长布丽吉特·齐普里斯在 6 月中旬于柏林举行的联邦能源和水利经济协会大会上致辞时强调指出。使能源转型适应德国作为一个工业国家走向数字化需求是联邦经济和能源部 (BMWi) 的一个衡量标尺。未来的能源系统需要数字化解决方案，以便使能源生产设备智能地与消费者或蓄能设备联系起来，实现节能目标也离不开数字化解决方案。

初创企业和传统企业的新前景

联邦议会通过能源转型数字化法，为能源领域的数字化变革创造了坚实的政策框架，使德国可以充分利用因此而带来的机遇。数字化不但会给大型能源供应商，更会给较小的

初创企业带来新的商业模式，齐普里斯这样指出。初创企业和老牌企业联手将使我们的经济充满继续前行的活力。为此，德国能源署 (dena) 和联邦经济和能源部将通过“未来能源催化器”资助项目有针对性地帮助能源领域中的创新型初创企业。

目标：实现涵盖所有领域的能源转型

联邦经济和能源部部长齐普里斯还指出，领域耦合为能源企业提供了另一个巨大机遇。电力领域的去碳化（即从化石燃料转向可再生能源）已取得了长足的进展，“现在我们必须加快从电力转型向涵盖所有领域的真正的能源转型过渡的步伐”，齐普里斯部长强调说：“可再生能源生产的电力必须更多地在供热和交通领域得到使用，这样才能使这

些领域实现间接的去碳化”。目前由报酬补偿、税费和分摊费构成的体系不利于行之有效的领域耦合的实现，在下一个执政期内，联邦经济和能源部将就必要的改革步骤启动一个以结果为导向的咨询程序。

竞争的约束作用

“我们在这个执政期内实现了一些目标”，齐普里斯在总结时说，“我们需要更多的竞争和市场经济，只有这样才能进一步降低成本”。本届政府实施的竞价招标证明了其取

得的成功，在离岸风电的竞价招标中，4个项目中有3个不需要国家的任何资助，“如果没有竞争我们恐怕就不可能看到国家零资助的报价”，联邦经济和能源部部长满意地指出，第一轮陆上风电竞价招标结果也令人欣喜，除了大型企业参与外，许多公民能源合作社也参与投标（详情请参考《能源转型时事简报 2017-5》——陆上风电：公民能源成为大赢家）。齐普里斯在讲话中最后指出：“2017 可再生能源法（EEG2017）倡导的模式转变是正确的。”

光伏设备蓄电池：国家资助项目资金得到追加

联邦政府对光伏设备蓄电池资助项目作出了调整，作为对需求增加的回应，今年的国家资助将有明显提高，但资助额度从 10 月份开始将比原计划提前有所降低，因为蓄电池变得越来越便宜。



图片来源：istockphoto.com/mipan

在自家屋顶上安装一个太阳能设备就可为能源转型作出积极贡献，如果再为光伏设备安装一个蓄电池，就可将所生产的太阳能电力储存起来供日后使用。越来越多的家庭借助联邦经济和能源部（BMWi）的光伏发电设备蓄电池资助项目，为自己的光伏发电设备安装蓄电池，仅截止至今年 5 月底联邦经济和能源部就已向 3200 个家庭提供了资助，该项目自 2016 年 3 月启动以来，总共已向 8000 个家庭提供了相应的资助。

蓄电池资助项目广受欢迎

鉴于需求不断增加，联邦经济和能源部决定大幅度提高今年的资助金额，估计今年可向 1 万份申请提供资助，比原计划增加 50%。2018 年也有足够的资金可供支配，能满足 5000 份申请的需求。光伏蓄电池资助可直接向德国复兴信贷银行（KfW）申请。

资助额度随蓄电池价格的下降而下降

光伏蓄电池的价格越来越便宜，即使在资助额度下降的情况下购买蓄电池还是有利可图。鉴于这一情况，联邦政府已决定下调资助额度，蓄电池购置成本的下降幅度出乎人们的意料，为了避免过度资助，联邦政府决定加速削减蓄电池的资助额度。

资助额度规定了国家在用户购买和安装蓄电池净成本中所负担的比重，目前的国家资助额度为 19%。从 2017 年 7 月 1 日开始，国家的资助额度按计划下调到 16%，后两次下调时间则有所提前，从 2017 年 10 月开始，国家资助额度将下调至 13%，最后一次下调将提前到 2018 年 1 月，下调后的国家资助额度为 10%。

太阳能发电资助成本继续下降

根据可再生能源法规定进行的首轮太阳能发电场示范竞价招标使得资助成本继续保持下降趋势，太阳能电力的资助额度还将继续下降。



图片来源：联邦经济和能源部（BMWi），数据来源：联邦网络管理局

德国联邦政府对太阳能发电场的资助越来越少，在根据 2017 可再生能源法规定进行第二轮平地光伏太阳能设备常规竞价招标中，平均国家资助额度继续下降，降至 5.66 欧分/千瓦时。在两年前的平地光伏设备首轮示范竞价招标中，平均国家资助额度为 9.17 欧分/千瓦时，这就是说在两年的时间里经过多轮的竞价招标，平均国家资助额度下降了约 38%。

弗朗克（Franke）：如此显著的下降前所未有

仅与上一轮竞价招标相比，最新一轮竞价招标的平均国家资助额度又下降了 0.9 欧分/千

瓦时。联邦网络管理局副局长彼得·弗朗克（Peter Franke）表示：“如此显著的价格下降自竞价招标开始以来还是第一次。”在这一轮竞价招标中，巴伐利亚州和巴登-符腾堡州首次允许安装在耕地和牧场的光伏设备参与竞价招标，之前这两个联邦州根据可再生能源法中的联邦州自主开放条款对耕地和牧场进行了限制。弗朗克表示，这两个州对平地光伏用地限制的放宽对平均国家资助额度的明显下降起到了推动作用，平地范围的扩大使竞争更加激烈。

下一轮平地光伏设备竞价招标截止日是 2017 年 10 月 1 日。

可再生能源占比继续上升——可再生能源成为全世界最经济的能源来源



图片来源: [iStock.com/imacoconut](https://www.iStock.com/imacoconut)

21 世纪可再生能源政策网络 (REN21) 最近发布了《2017 全球可再生能源现状报告》，这是该机构发布的第 12 期全球可再生能源现状年度报告。这一受到国际社会广泛认同的报告详细描述了世界可再生能源装机容量、可再生能源发展目标实现状况和促进可再生能源发展的政策手段推广现状。

全世界大约有四分之一的电力来自可再生能源，可再生能源发电设备的装机容量在去年增加了约 9%，总量达到了 2017 吉瓦，2016 年可再生能源发电设备的新增装机容量再一次超出了化石燃料电厂的新增装机容量。2015 年，可再生能源占全球能源总消费的近 20%。

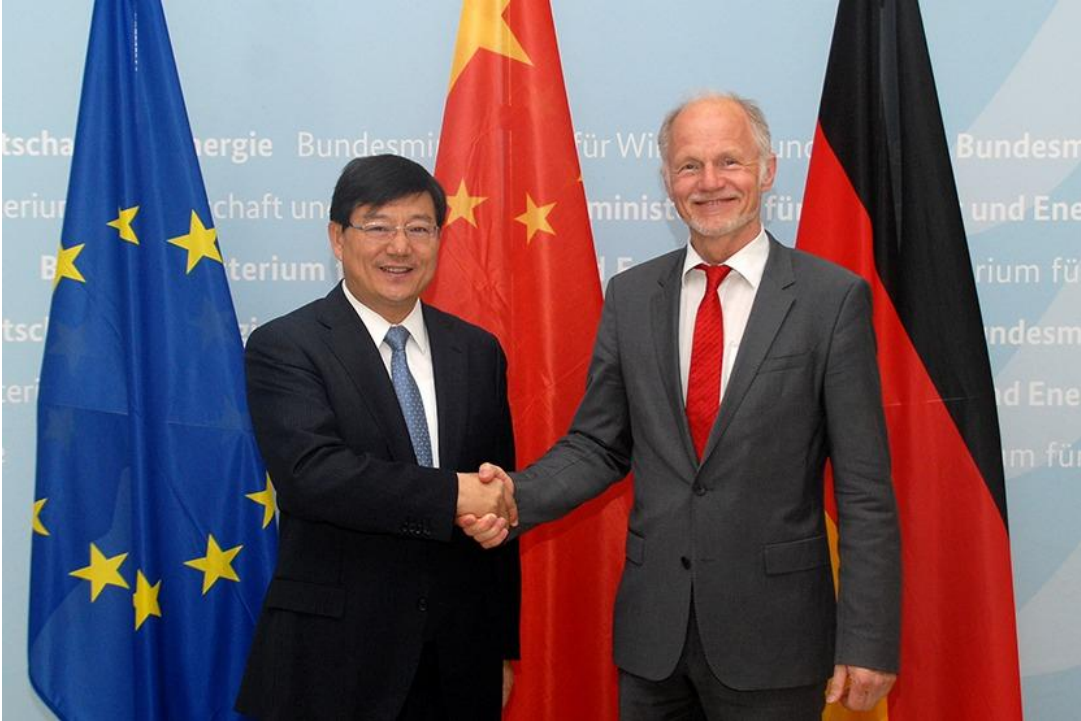
德国联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克 (Rainer Baake) 指出：“全球可再生能源现状报告清楚地表明，现在可以以非常经济的成本来发展可再生能源。”另外报告也表明，经济增长已与二氧化碳排放脱轨，二氧化碳排放已连续三年保持在一个平稳的水平上，而世界经济则取得了 3% 的增长。21 世纪可再生能源政策网络的报告认为可再生能源的发展为此作出了重要贡献，因为有了可再生能源的发展才可能在发展经济的同时减少二氧化碳排放。目前全世界约有 1000 万人在可再生能源领域就业。

德国人均光伏发电装机容量位列全球之首，但在某些技术领域则落后于其他国家。这一方面是一件好事，因为这说明在这个地球上

已经有越来越多的国家重视可再生能源，这意味着这些国家越来越重视可持续发展、更高的供应安全性和摆脱化石能源市场价格带来的波动。国际上对可再生能源和节能技术的需求在不断提高，这对因创新技术和服

而领跑世界可再生能源市场的德国企业来讲是一个巨大的商机。另一方面也说明德国还必须继续努力发展可再生能源，只有这样才能保持世界领先的位置。

与中国交流能源转型经验——国务秘书巴克会见中国 国家发展改革委员会副主任胡祖才



德国联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克（Rainer Baake，右）与中国国家发展改革委员会副主任胡祖才（左）

图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）/安德烈斯·梅腾斯（Andreas Mertens）

今年 6 月初，联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克（Rainer Baake）在柏林会见了中国国家发展改革委员会（NDRC）副主任胡祖才，两人共同讨论了中国和德国的能源转型以及加强两国在这一领域的合作等事宜。鉴于中国正在进行的电力市场改革，电力市场设计和规划成为此次会谈的主题。

国务秘书巴克表示：“德国和中国都是可再生能源发展的领跑者，两国均以可支付、安全和环境友好的能源供应为目标，因此我们自 2007 年以来就一直在中德能源合作伙伴关系框架内开展合作，定期交流各自在能源转

型方面的经验。中国为可再生能源融入电力系统制订了明确的目标，正在对电力市场进行改革，我很高兴中国对德国去年决定的电力市场改革表现出来的兴趣，支持中国坚持不懈地走自己选择的道路。”

目前中国正在进行全面的电力市场改革，电力市场改革的总体目标是建立一个高效率竞争性的电力系统和一个以市场为基础的电价形成机制。为了实现这一目标，中国正在计划建立一个电力批发市场，开启电力销售的竞争之门，引入电网使用费制度，避免关停可再生能源发电设备。

德国联邦政府与能源供应商签署了“退核”融资合同



从左至右：莱茵集团（RWE AG）的劳尔夫·马丁·施密茨博士（Dr. Rolf Martin Schmitz），巴登-符腾堡能源公司（EnBW Baden-Württemberg AG）的弗兰克·马斯提奥克斯博士（Dr. Frank Mastiaux），意昂公司（E.ON SE）的约翰内斯·蒂森博士（Dr. Johannes Teysen），联邦经济和能源部部长布丽吉特·齐普里斯（Brigitte Zypries），大瀑布电力股份有限公司（Vattenfall GmbH）的阿克瑟·品科尔特（Axel Pinkert），慕尼黑市政公用公司的黑尔格-乌韦·布朗（Helge-Uve Braun）和弗劳利昂·毕贝尔巴赫博士（Dr. Florian Bieberbach）

图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）/ 苏珊娜·埃里克森（Susanne Eriksson）

联邦经济和能源部部长布丽吉特·齐普里斯（Brigitte Zypries）于6月26日与各大能源供应公司的董事会签署了退核融资合同。该合同确认了核技术处置职责重新划分法中规定的职责分工。按照这个合同，核电厂运营商将全面负责核电厂的停运、拆除和放射性核废料的合规包装工作并承担与此相关的全部费用。放射性核废料的中间储存和最终存放将由联邦政府负责。为了实现责任的逐步过渡，这些大公司必须将核废料中间储存

和最终存放的资金存放在核废料处置融资基金里。

6月底签署的合同无论对联邦政府还是对相关企业都提供了一个长期的法律保障，由本届政府成立的“退核融资审查委员会”的工作也宣告结束。合同的签署标志着国家和相关能源供应商之间在处置放射性核废料方面的一系列法律纠纷得到了圆满的解决。

有关核电厂放射性核废料处置的法律经欧盟委员会核准后于 2017 年 6 月 16 日生效，相

关企业于 2017 年 7 月 1 日向新设立的“核技术处置融资基金”支付 240 亿欧元。

太阳能电力产量再创新高



太阳能在德国变得越来越重要

图片来源：德新社（dpa）

德国的太阳能发电量在持续增长，截止至今年 5 月太阳能发电量与该时间节点核电量不相上下。出现这种现象的主要原因是太阳能发电成本在下降，用户使用自发电的趋势在不断发展。

德国的太阳能发电越来越重要，联邦太阳能企业协会（BSW）向路透社透露，根据弗劳恩霍夫太阳能系统研究所（ISE）的计算，5 月份光伏设备的发电量创出新高，达到了 5.57 太瓦时，占总发电量的 12.3%，与同一时间节点核电量并驾齐驱。

联邦太阳能企业协会总经理卡斯腾·柯尼希（Carsten Körnig）解释说，最近几个月太阳能发电设备和蓄电池的需求有很大提高，“太阳能电力价廉物美，正成为能源供应的

一个重要支柱。”在过去的 4 年时间里，蓄电池的价格下降了 40%，这有力地推动了自发电的使用。

尽管如此还有很大的潜力可挖掘，根据科学家们的预测，到 2050 年德国光伏发电的装机容量可高达 300 吉瓦，目前德国光伏发电装机容量仅为 42 吉瓦。

光伏技术生产巨头 SMA 公司最近也表示对太阳能设备的需求令人鼓舞。最近几年一直亏空的竞争对手太阳能世界公司（Solarworld）因价格压力而不得不低头认输，被迫申请破产的同时，SMA 公司却已进入盈利时代。

“欧盟电网 4”项目：智能电网控制技术可使电网接纳更多可再生能源

“欧盟电网 4”（Grid4EU）研究项目可让可再生能源馈入电网的电量增加 17%，这表明能源转型并不仅仅需要良好的输电线路，更需要现有电网的智能控制技术。



欧盟范围内 6 个示范项目对电网智能控制技术进行了测试。

图片来源：维基百科/克劳依茨施拿博（Kreuzschnabel）

“欧盟电网 4”研究项目对如何从技术层面优化电网作出分析，以便使电网更加机动灵活地对可再生能源馈入电网带来的波动作出反应，接纳更多的可再生能源电力。英诺基电力公司（Innogy）项目负责人托马斯·维德曼（Thomas Wiedemann）在介绍项目成果时解释说：“带智能电网控制技术的电网接纳容量可比传统的电网提高 17%，从而可以减缓电网的扩建进程，与此同时，智能控制技术还可减少 20-30% 的电网输送损失。” 在德国

明斯特地区的雷肯（Reken）实施的示范项目还明显提高了电力供应的安全性。采用智能控制技术后，断电时间缩短了 30-40%，在出现故障的情况下，重新供电的间隔时间缩短了 20% 以上。魏德曼表示：“示范项目清楚地表明，电网需要更多的智能技术，而不仅仅是铜质电线。”

随着越来越多的光伏和风电馈入电网，欧盟于 2014 年启动了“欧盟电网 4”研究项目。

光伏和风电不但给电网带来了入网波动，而且在部分时段还使电网出现电力供过于求的情况。作为一个典型的农村地区，雷肯被选择作为项目的示范区，示范区内共有 800 多个光伏发电设备，总装机容量约有 36 兆瓦，光伏电力电馈入当地的配电网。“欧盟电网 4”示范项目实施期间，在多个关键点上安装了智能开关和测量设备，另外还在所属的变电站安装了一套控制装置，对控制区内的电

网进行自动监控和开关。维德曼解释说：“智能测量和控制技术可根据需求分配电网所接纳的可再生能源电力，明显改善了电力供求关系。”

雷肯的示范项目得到了欧盟的资助，是欧盟 6 个测试旨在降低电网成本、提高电网灵活和可负载性控制方案和技术的研究项目中的一个。

各联邦州可再生能源领域就业岗位分布研究报告

尽管在某些技术领域的就业率略有下降，可再生能源领域总体上（特别是德国北部和东部）继续成为重要的创造岗位行业。德国经济结构研究会（GWS）提供的有关各联邦州可再生能源领域就业分布最新数据表明，鉴于风电建设的强劲发展，2015年德国北部和东部的可再生能源领域就业率保持平稳或略有增长。

2015年德国在可再生能源领域直接或间接就业的人数高达33万，其中大部分人在较大的地势平坦的联邦州就业。下萨克森州位居首位（53000个就业岗位），巴伐利亚位居第二（50460个就业岗位），北威州以44030个岗位位居第三。与2014年相比，由于新装太阳能设备有所下降，全德国在可再生能源领域就业的人数略有下降，新装光伏设备的下降不但对光伏设备制造业产生了影响，同时也对专业安装人员的就业产生了明显的影响。与此相反，由于行业的良好发展（特别是离岸风电），风电领域的就业人数有所增加。下萨克森州和梅克伦堡-前波美拉尼亚州等沿海联邦州在可再生能源领域就业的人数与2012年基本持平，石勒苏益格荷尔斯泰因州和汉堡在可再生能源领域就业的人数甚至分别增加了18.7%和7.5%。

可再生能源署（AEE）总经理菲利普·弗勒尔（Philipp Vohrer）在评价这些新统计数据时指出：“能源转型涉及到德国多个领域和联邦州，虽然能源供应数字化、电动出行和能效等领域也为就业作出了积极贡献，但本次统计没有纳入这些领域的就业人数。能源转型和可再生能源的发展不但有利于气候保护，而且也创造了许多新的就业岗位。”可再生能源署在一张德国地图上简明扼要地标明了各联邦州在可再生能源领域就业的人数。

对东德劳动力市场具有重大意义

德国东部几个联邦州还处在东西德统一后的结构转型中，所以风电、太阳能和其它可再生能源的发展对这些州来讲是一个十分重要

的劳动力市场因素。在萨克森-安哈尔特州，2.5%的就业岗位来自可再生能源领域，也就是说，每40个就业人员中就有一位在可再生能源领域就业。梅克伦堡-前波美拉尼亚州和布兰登堡州可再生能源领域就业人数占比分别为2.1%和1.8%，在西德的石勒苏益格-荷尔斯泰因州、下萨克森州和不来梅市可再生能源的发展对劳动力市场也产生了积极影响。弗勒尔指出：“特别是在经济欠发达的地区，可再生能源的发展和可再生电力和热能的生产可为当地创造新的就业机会，即使是工业基础较好的地区，也可通过下游配套产品开辟新的市场，通过能源转型实现新的经济增长。”

运行和维保就业占比有所增加

随着能源转型的深入，可再生能源设备运行和维保方面就业的人数占比在上升。2015年全德国从事运行和维保工作的人数占可再生能源领域就业总人数的22.6%，其中莱茵兰-普法尔茨州占33.1%，石勒苏益格-荷尔斯泰因州占27.4%，位居全国前列，这两个州都有相对发达的可再生能源发电场。占比最低的是汉堡和不来梅，这两个直辖市虽然拥有风电领域的重要企业，但因其直辖市的地位使可再生能源的发展受到一定的限制。

各联邦州可再生能源领域就业人数是通过全国各地的相关数据统计得到的。由8个联邦州（柏林、汉堡、黑森州、梅克伦堡-前波美拉尼亚州、下萨克森州、萨克森-安哈尔特州、石勒苏益格-荷尔斯泰因州等）。调查统计项目由可再生能源署协调，具体计算则由经济结构研究会完成。

中德能源和能效合作伙伴项目

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建立能源政策合作伙伴关系。中德能源和能效合作伙伴项目立足于政府层面，同时也整合了中德两国的企业，支持两国企业在可再生能源、发电技术、电网技术和能效技术等领域的互惠合作。

德国能源转型时事简报宗旨

该简报源于德国联邦经济和能源部定期发行的《德国能源转型直击》杂志，同时收集来自德国能源领域的重大时事新闻。创办宗旨主要是向中国能源领域的各界机构介绍来自德国的最新资讯、提供信息参考。

近期活动资讯

- > 9 月 7-8 日，由德国国际合作机构（GIZ）和中国节能协会节能服务产业委员会（EMCA）共同主办的“2017 节能低碳技术论坛暨中德节能低碳技术合作交流论坛”将在山东省临沂市举办。这也是德国国际合作机构“中德能源合作伙伴”项目为深入推进两国能效产业合作，促进两国节能低碳技术的交流，第四次与中国节能协会节能服务产业委员会（EMCA）合作举办该技术合作交流论坛。作为本次论坛的德方组织单位，中德能源与能效合作伙伴项目为德国企业预留 5 个论坛期间报告和展示的名额，推介其产品和技术解决方案。如您感兴趣参与，请于 8 月 25 日前联系 melisande.liu@giz.de 报名参与。

德国国际合作机构 (GIZ)

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Paul Recknagel (雷克鹏)
能源领域主任
Head of Energy Sector

朝阳区麦子店街 37 号, 盛福大厦 860
100125 北京

电话 +86 10 8527 5589
传真 +86 10 8527 5185
邮箱 sino-german-energy-partnership@giz.de
网站 www.giz.de

中国国家节能中心 (NECC)

National Energy Conservation Center of China (NECC)

张云鹏
国际合作处处长
Deputy Director, International Cooperation Division

西城区三里河北街 12 号 6012 室
100045 北京

电话 +86 10 68585777 ext. 6069
传真 +86 10 68585777 ext. 6062
邮箱 zhangyp@chinanecc.cn
网站 www.chinanecc.cn