



德国能源转型时事简报

2016 年第 6 期

目录

- 1 做有利于气候保护的事，让钱包鼓起来
- 3 什么是液化天然气（LNG）？
- 5 以新换旧
- 7 “达到 80%的可再生能源占比没有问题”
- 11 国务秘书贝克麦尔（Beckmeyer）：德法能源转型联合办公室是一个标志性项目
- 12 共同努力生产更多的高能效产品：国家“领跑者计划”项目启动
- 13 2016 可再生能源法（EEG）：一个模式的转变
- 16 能源转型是整个欧洲的项目
- 18 新增装机容量前所未有



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



做有利于气候保护的事，让钱包鼓起来

节能，但是也要正确地节能。为此，联邦经济和能源部启动了两个新项目。



图片© gettyimages.de 图片库/Westend 61

无论是居民家庭供暖还是钢厂炼钢，少消耗能源就等于节约成本。企业和消费者都可以参与节能活动。

正确节能

德国“能效指数”显示，68.5%的企业愿意采取措施，将企业能效提高10%以上，这是一个明显的进步：2015年年中还只有20.6%的企业有这种意愿。但企业目前采取的节能措施大都还是短期行为，只注重投资回收期较短的节能措施，不太重视中长期节能投资措施，但中长期节能措施有时可能会带来更好的回报。

家庭节能也很“流行”，仅去年一年，在德国复兴信贷银行节能建筑和节能改造资助项目的推动下，建筑节能领域的投资就高达近400亿欧元，比上一年增加了约22%。尽管如此，还是有不少人在日常节能时往往选择“便宜”的方法，而不是选择“节约”的方法。老的照明灯具坏了后，往往就换上一个

便宜的新灯具，但如果最便宜的灯具不节能，从长远来看就变得更贵了。由此看来，节能是一回事，正确地节能则又是一回事了，今后这将变得更加简单。

资助对象：具有长期效益的节能措施

联邦经济和能源部最近启动了两个新的项目，旨在资助能获得最佳效益的节能措施，这不但有利于气候保护，而且也可使国家的资助资金发挥更大的作用。其中，“STEP up!”示范项目资助长效节能项目；而“节能计算器”示范项目则将促进数字化创新和“节能作为商业模式”的工作。从长远的角度来看，企业和消费者都可从中获益。

“STEP up!”示范项目：长效节能

“STEP up!”是德语“利用电力节能潜力”的缩写，旨在资助中长期节能项目，通过竞标来动员企业寻找量身定制的节能措施。企业需通过竞标来获得国家的资助，单位投入

产出比最大的项目可获得国家资助，这在德国也是一种完全新颖的资助形式。特别之处是：由企业自己决定其采取的节能措施需要多少资助。“STEP up!” 示范项目没有固定的资助比例。

节能量越大，所需资助额越小的项目获得资助的机会就越大，这样，在节能的同时可最大限度地发挥国家资助资金的作用。通过节能招标可使更多的节能项目获得资助，从而达到节约更多能源的目的，也就是说实现节能持续性的目的。

“STEP up!” 示范项目资助的节能措施/项目最早可在三年后获得回报，至少必须连续运行十年。在这里，“快”并不是决定因素，起决定作用的是“有意义”，这将使企业更加注重节能的长期投资。

无论是家属企业还是市政公用单位，能源服务提供商还是工业企业，任何企业都可参与竞标，所提交的项目既可在本企业实施，也可在客户企业实施。

“节能计数器” 示范项目：智能和自我决定

“节能计数器” 示范项目旨在使人们更聪明地节能，或者说“智能”地节能，这一新的资助项目的目的是要帮助企业采取量身定制的节能措施。原理很简单：通过数字技术节约更多电能、燃气或热能的企业可获得更多的资助。通过这一示范项目将对“节能作为商业模式”进行测试和演示，不管是“智能家庭”还是“智能建筑”，普通消费者和企业都可从中获益。

节能计数器可使消费者更好地了解自己的电力或热能消费，并由自己来决定减少能耗的措施。消费者可通过不同方式获得相关的能耗信息，比如通过智能手机 App 应用程序、

笔记本电脑或平板电脑。就像一位虚拟的能效咨询师一样，安装在家庭、办公室或企业里的“节能计数器”用户界面将会显示用户的能耗信息，并提供相应的节能小窍门。无论是洗衣机能耗、供暖能耗还是电视机或空调的能耗，“节能计数器”用户界面都可将一个家庭或企业中耗能最大和能耗成本最高的设备列出来，这样用户就可根据需要有针对性地改进自己的用能行为，或购买更节能的设备。这种根据自己设备和建筑状况提供的个性化能耗信息使节能变得更加简易可靠。

“节能计数器” 示范项目为用户提供了节能途径和手段选择的最大自由度。如何节能是次要的，用户可自己决定更换设备、拆除设备、关停设备或租赁设备，关键是要节约电能、燃气或热能。节约越多，得到的国家资助也就越多。

企业如想在客户那里使用自己的节能系统，并把这种节能系统推向市场，就可提出资助申请，最多可获得节能项目总成本 50% 的资助额。

企业和消费者的好处

“STEP up!” 和“节能计数器” 示范项目最终将惠及所有人，企业将因此更注重长效节能投资，消费者可自主和智慧地节能和节约成本。

“STEP up!” 示范项目一经公布后，企业和消费者就可向主管创新和技术的示范项目执行方德国工程师协会 (VDI) / 德国电气工程师协会 (VDE) 提交相关申请，第一期项目申请截止日是 2016 年 8 月 31 日。

“节能计数器” 示范项目资助事项已于今年 5 月 27 日公布，示范期将延续到 2018 年。

什么是液化天然气 (LNG) ?

当前人人都在谈论电动汽车，而重型交通工具燃料方面也出现了对气候有利的积极变化，促成这一变化不得不归功于充满魔力的“LNG”——液化天然气或生物沼气或可替代传统的重油或柴油。



图片© 联邦经济和能源部

为载重卡车和油罐车提供清洁燃料

许多人可能都会在港口或高速公路服务站经历过以下场景：房子般高的油罐车或载重卡车刚一发动，一股黑烟就在马达的轰鸣声中喷涌而出，车辆扬长而去，留下的是比炼油厂还要难闻的气味。船舶和载重卡车一般都用柴油或重油作为燃料，新的燃料将使这类交通工具的出行变得更清洁，同时还可降低车辆的噪音。

液化天然气 (LNG)：二氧化碳排放降低 93%，噪音更小

一种比北极气温还要低四倍（约-160°C）的清澈透明液体可做到这一点，这就是“LNG”。LNG 是英文“Liquified Natural Gas”的缩写，被称为液化天然气。液化天然气可替代常用于大型载重车辆的传统燃料。

用天然气来保护气候？这对于许多人来讲似乎有点荒诞，因为天然气毕竟是一种化石燃料，在今天这样一个去碳化的时代，许多人都会给化石燃料亮出红牌。与其它化石燃料相比（例如硬煤、褐煤或石油），天然气对气候的危害要小的多。在燃烧过程中，天然气释放的二氧化碳远少于其它化石燃料。

顾名思义，液化天然气是一种液态状态，如果液化天然气与生物质发酵时产生的可再生生物沼气混合使用，船舶在行驶过程中排放的二氧化碳最多可减少 93%。结合载重车辆液化天然气专用马达，还可降低噪音。所有这些优点使得液化天然气比柴油等其它燃料更受欢迎，无论是对人还是对气候，液化天然气都要优于其它化石燃料。

德国能源结构中天然气占 21 %

在德国，常规天然气主要用于建筑供暖。2015 年，天然气占德国一次能源消费的 21%。一次能源是指自然界中以原有形式存在的、未经加工转换的能量资源，也就是指存在于水、风、太阳辐射或矿物载体中的能量资源。天然气仅仅用于供暖当然还不够，它还可在能源存储方面帮上大忙，液化后的天然气可更清洁地通过水路或陆路运输大型物资。

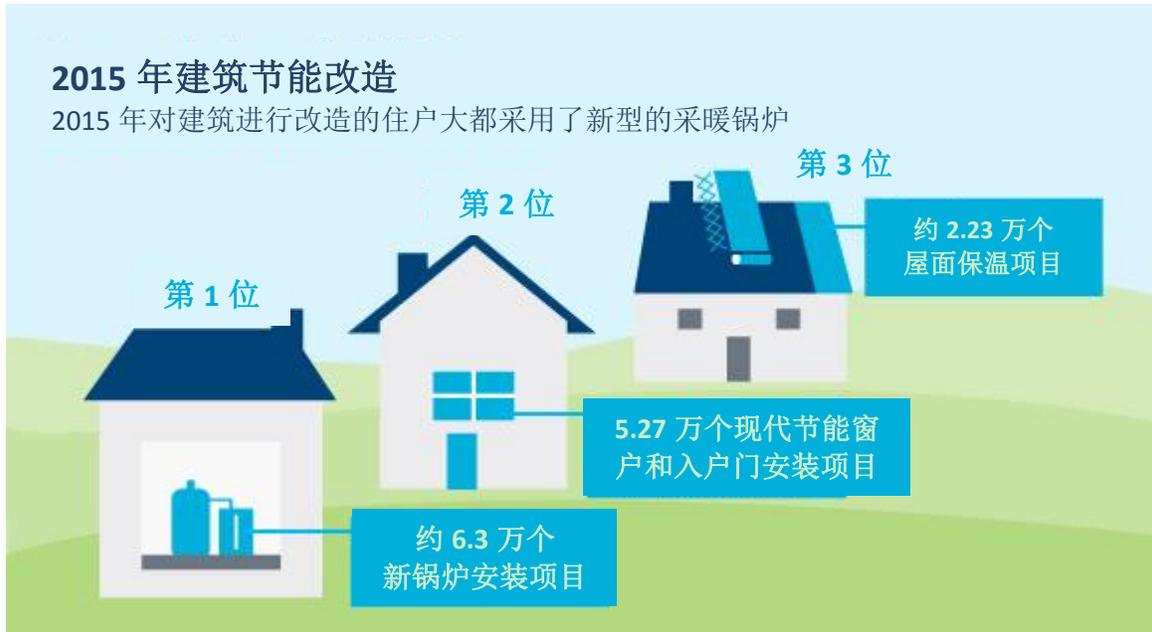
每 400 公里就有一个液化天然气加气站

2015 年初，全世界有 5 万多辆液化天然气载重卡车和 1300 个液化天然气加气站，其中大部分在北美、中国和一部分欧洲国家。

德国联邦政府也看到了液化天然气的潜力，在相关的示范项目中，联邦政府鼓励在陆路货运和水路航运中更多地使用液化天然气。另外，联邦政府还积极支持欧盟委员会关于建设替代燃料基础设施的指令。欧盟委员会计划到 2025 年在欧盟载重卡车的道路路线上每 400 公里建设一个液化天然气加气站。在“为重型货运车辆提供液化天然气”工作组中，德国能源署（dena）自 2015 年年末开始与经济界合作，旨在在德国建立更多的液化天然气加气站。

以新换旧

在降低能源需求，提高居住舒适度的同时节省能源成本：2015 年对建筑进行改造的住户大都采用了新型的采暖锅炉。



图片© 联邦经济和能源部, 数据库: 德国复兴信贷银行 - 资助报告 2015

节能就等于省钱，只要将家里的墙壁进行彻底的改造，最多可节省 80%用于供暖和热水制备的燃油或燃气，许多房主已认识到了这种好处，他们不但降低了能源需求，节省了能源成本，而且还提高了居住的舒适度。

淘汰老锅炉，安装新锅炉

安装新型锅炉在 2015 年是最受欢迎的节能措施，德国复兴信贷银行 (KfW) 的资助统计数据表明，安装新锅炉在五个资助最多的节能更新措施中名列前茅。2015 年德国复兴信贷银行共资助了 6.3 万个小项目，主要资助对象是高效的燃油和燃气冷凝采暖锅炉，还有就是作为辅助热源的热泵、光热设备、生物质设备及其它节能设备。

窗户和入户门位列第二

位列最受欢迎的节能措施第二位的是安装现代的窗户和入户门，2015 年共有 5.27 万个小项目获得了这方面的资助，屋面和顶层搁板保温及建筑立面保温分别位列第三位 (2.23 万个) 和第四位 (1 万个)，第五位是现有供暖系统的检查和优化，例如水力平衡 (3200 个)。

去年，德国复兴信贷银行共资助了 15.1 万个单项节能措施，接近 2014 年的资助数量 (约 15.4 万个)。

这样节能最有效

家庭节能措施因每户家庭情况不同而不同，因此，房主在确定节能措施前应请专业人员进行现场节能咨询。联邦经济和能源部可为这类现场咨询提供最多咨询成本 60%的资助资金。专业能效咨询师可来现场了解整个建筑的现状，在充分考虑房主意愿和需求的基础

上制定出相应的改造方案，并帮助房主申请相关的国家补助。

《让您的房子进入最佳状态》宣传册介绍了通往高能效建筑之路所需的相关信息，另外，最近开展的大规模提高能效宣传活动也将介绍节能的相关情况。

“达到 80%的可再生能源占比没有问题”

50 赫兹输电网公司总经理鲍里斯·舒赫特（Boris Schucht）接受采访，畅谈能源经济的传奇和天气现象日食对电网稳定的影响。

作者：达格玛·德墨尔（Dagmar Dehmer）



鲍里斯·舒赫特：“我们把自己看成是能源转型的实验室”。图片：格奥尔格·莫利茨（Georg Moritz）

在关于修改可再生能源法（EEG）的讨论中，总有一种声音说可再生能源发展的太快，可再生能源发出来的电力无法全部进入电网，是这样吗？

我们把自己看成是能源转型的实验室，我们在东北部的电网覆盖了德国约三分之一的面积，计算得出，去年该地区可再生能源约占电力消费的 49.5%，今年肯定会超过 50%，没有哪个地方能将那么多的不稳定电力（如太阳能和风能电力）安全地并入电网。供电安全性最近又有了提高，但去年的供电瓶颈管理成本相当高，50 赫兹输电网公司为此投入了 3.5 亿欧元，全德国共为此花费了 11 亿欧元，这些费用最后都得由消费者来买单。电网建设还赶不上可再生能源的发展，所以，电网和可再生能源应更好地同步发展。

可再生能源上网进展如何？我还一直记得可再生能源上网百分之五的“物理极限”。为了能使太阳能和风能电力安全入网，我们与合作伙伴一起研发了电力系统的新程序和新工艺，目前已能很好地预测风电和太阳能

发电馈入电网的数量，对风电的预测误差只是实际上网电量的二个百分点。但还是有必要进行进一步的技术创新。怎样才能使可再生能源承担起系统的责任呢？在遇到暴风雨天气时，有的设备可能难以正常运转，遇到这种天气时怎样才能使可再生能源为稳定电压做出贡献呢？目前，风电设备也可起到稳定电压的作用，这方面的效果还相当不错，已接受过本地区大风暴的考验。

调节能源又如何呢？

我们感到很骄傲，在今年二月份第一次成功地通过风能设备来提供调峰电源，不过这项技术的研发其实也持续了好几年。每当电力市场出现供需矛盾时，我们作为输电网公司就要设法建立起系统平衡。可再生能源今后也可更多地提供建立这种平衡所需的电力，只要研发并准确掌握这方面的调峰技术和程序就可做到这一点。在我们的调峰辖区内，我们在这方面属于走在前沿，因此我们也经常接待来自世界各地的来访者，他们都想了解我们是怎么做到的。

能源经济的神话

不久前您当着国际客人的面说过，贵公司可以接纳 70%来自可再生能源的电力，这是真的吗？

能源经济界有几个神话，其中一个神话认为可再生能源一旦上网，系统就必须马上需要更多的灵活性。也就是说要准备储电设备、有可以随时关闭的用电设备，或者是备用电厂。我们的电网系统具有比我们需要的还要多的灵活性，而且这种灵活性还有很大潜力可继续挖掘。

您说的灵活性是什么意思？

过去我们有大电厂，这些大电厂大部分同时也可以提供调峰电源，也就是说这些电厂有 10%的备用发电容量，输电网公司可根据需求通过这 10%的备用发电容量来调峰。即使一个大电厂只运行一半时间，它的灵活性也不会下降，只要这个电厂不关闭，这种灵活性就一直存在，而且其灵活性保持不变。在过去的 20 年中，许多低压级的分布式热电联产设备相继上网，我们在这方面做了好多尝试，将这种分布式热电联产设备也纳入到调峰能源市场中来，这种设备可能就是安装在多户住宅地下室的小型热电联产机组，这种调峰方案已经基本成熟。

创新举步维艰

需求侧调控做的怎么样呢？

在电力需求突然增加时，一个解决方案是电力大用户可考虑能否将工业生产流程放慢半小时，企业因此蒙受的损失可以得到补偿。无论从技术还是经营角度来看，这在几年前是不可能的，我们正在朝这个方向努力。今天，我们可提供的灵活性远远大于需求侧对我们的要求。这也是为什么像电池蓄能这样的创新举措没有大的进展的原因，因为它们面临着其它更经济实惠的解决方案的竞争。还有一个情况许多人可能不知道：电网系统中可再生能源电量占比达到 40%时，电网负荷曲线波动最大，也就是说我们得提供一年中可能只有几个小时的最大的灵活性，但引起负

荷曲线波动的主要因素还是电力需求，而不是可再生能源上网电量。

超出 40%后会怎样呢？

超出 40-50%就会慢慢失去平衡，我们花了大约两年时间对此作了研究，去年我们还做了一次实际测试。去年发生过一次日食，这对我们来讲是一次难得的实验机会。日食给我们提供了一个极佳的“太阳能发电日”，未来 20 年我们会经常遇到这样的极端太阳能调峰日。当日食在接近中午的时候结束后，太阳能发电量在短时间里有很大提升，在 45 分钟的时间里大约有 1.4 万兆瓦馈入电网。我们花了好大精力来应对这一局面，结果发现我们拥有的灵活性比预计还要高，完全可以通过电力市场来调节短时间内增加的电力，电力市场很好地接纳了这部分电力。日食那天的实验表明，我们已经做好了准备，可以将光伏发电纳入电网系统。未来，我们有能力在不增加调峰设施的情况下把可再生能源发电占比提高到 70-80%，我们现在拥有的调峰灵活性足够用到 2030 年，甚至 2040 年。

2030 年以前不需要蓄电设施

那就是说我们现在根本不需要蓄电设施？

这要看是什么样的蓄电设备了。当风电和太阳能发电量大于用电需求时我们该怎么办呢？总有万里晴空或风力特别适合发电的天气，今后电力供给大于需求的日子会越来越多，出现这种情况时首先可以考虑将多余的电力卖给可再生能源尚不发达的邻近国家，这样的国家还是有几个的。尽管如此，还是有一个如何处理富余电力的问题。目前的蓄能设施，即蓄水泵站可能帮不了多少忙，我们正在大力推广的蓄电池可能也解决不了问题。

那什么能解决问题呢？

我们需要蓄电和放电均在 3-4 周的季节性蓄能设施，目前我们系统里只有一种蓄能方式可解决问题，那就是大容量的湖泊，也就是斯堪的纳维亚和阿尔卑斯山里的蓄水湖泊。位于南边的阿尔卑斯山湖泊容量有限，大约为 10 太瓦时，斯堪的纳维亚约有 120 太瓦时的容量。这是一个值得关注的问题，架设一

条输电线路将南北蓄水湖泊与中欧电网连起来是现在就值得去做的一件事。当德国东北部的风电有富余时我们可向瑞典提供廉价的风电，这样瑞典就可减少水力发电；反过来，风力较弱时，间接存储在斯堪的纳维亚蓄水湖泊中的水电则可调回到德国来。这对相关国家的国民经济都有好处，所以相关国家也准备架设输电线路，架设输电线路不需要一分欧元的补贴，所需投资成本可直接计入双向的电力交易。除此之外的季节性蓄能设施可能要到 2030 年或 2050 年才能成为经济上有意义的议题，我认为目前唯一可行的是“电制气”，也就是用多余的电力来制取氢气，再把氢气加工转换为甲烷，甲烷也可以用来发电，也许到那时还会有其它技术可能性。

电网扩建

50 赫兹电网公司供电区域内的电网扩建进展的如何？

很高兴看到所有民调都显示，能源转型得到了大家持续稳定的支持。当问到你是否愿意为此多支付一点时，民众的支持度就会有略微的下降。如果问到是否在意自己的社区竖起一个风车或门前竖起一根电线杆时，这种支持度就会明显下降。针对这些问题我们必须一起来讨论，这么大的基础设施项目不能再像许多年前那样只由个别人员单独坐到一起来决定和实施。要想使这些项目得以成功实施，我们和政府官员必须尽早与相关地区的民众交流沟通，向他们解释并使之理解和确信我们为什么要建设这些项目。在政界（至少在联邦和州级层面）对电网扩建的必要性已形成了广泛的共识，现在的问题已不是要不要建，而是如何去建。项目的规划设计必须有民众的参与，他们必须知道有哪些备选方案可供选择。

那什么时候开始呢？

必须作好对话的充分准备，对话必须在一开始就展开，不能等到所有项目和解决方案进入细节设计或基本决定后再去与民众对话。我们在这方面有许多经验教训，也取得了一定的进步，我们最起码成功地获得了民众对项目的理解，我们已决定尽可能多地向民众提供相关项目信息，严肃认真地对待他们提

出的问题。我们在网站上公布每 15 分钟的负荷曲线，这些数据一般只有大学或研究所的研究人员才能正确利用，但经常有人要求我们公布这些数据，以便更好地了解输电线路需求计算的基础。自从我们在网上公布这些数据以来，输电网线路的必要性几乎再也没有受到过质疑。

您是怎么准备这种对话的？

我们与非政府组织和市民自发组织的代表坐在一起，倾听他们的所思所想。我们几乎与供电服务范围内所有州政府签订了协议，承诺保持透明度并与有关各方开展对话，而州政府也向我们承诺，在开展对话时不会放手不管，因为政府同样有这方面的义务，不会将所有的事务和责任都推给私营企业。我们平均每年新建 100 公里的输电线路，去年我们在电网建设方面共投入 9 亿欧元，这是一个很大的投资额。今后 10 年我们将新建约 1000 公里的电网线路，如果我们能像前几年那样继续下去，这个目标就会实现。当然，不是每个项目都会顺风顺水，但电网扩建在我们这已成为现实。

决定采用地下电缆方式铺设三条南北直流输电线路对此有帮助吗？

是的，地下电缆优先的决定估计对提高民众认可度有帮助，但这是一个以更多投资为代价的解决方案。德国东部部分地区居住密度很低，所以我们正在萨克森州、萨克森-安哈尔特州和图林根州协商，研讨在规划中的萨克森-安哈尔特州至巴伐利亚州的直流输电线路（即“东南输电线”）上采用地面和地下混合布线的可能性。如果可以的话，我们可在原有的输电线路架上同时铺设交流电和直流电，这样还可大大降低电网客户的成本。我们将努力探寻这种可能性，当然，这一方案的实施前提是符合物种保护法要求和获得地方政府的支持。

这种输电线路架有多高呢？

大约 70 米，以往的输电线路架约 55 米，输电线路架铺设好后就不会对自然和自然风景有进一步的侵害。实际上在地下埋电缆也是一种对自然的侵入，地下电缆铺好后地面虽然什么都看不出来，但电缆所经之处就无法植树

了，也不能再在上面建房子，因为要留出一定的距离供日后检修所用。所以电缆所占用的土地可获得一定的赔偿，电缆上面的土地可继续作为一般的农耕地使用。我们已经在柏林等地铺设了许多电缆，在柏林就更不用说了，离岸风力发电场的上岸连接线也都是地下电缆。

鲍里斯·舒赫特总经理出生于 1967 年，2010 年起开始担任 50 赫兹输电网股份有限公司总经理。此前曾在什未林（Schwerin）的维马

克股份公司（Wemag AG）工作过 2 年，在柏林的瓦腾福（Vattenfall）工作过 5 年。瓦腾福在 2002 年将东德和汉堡的输电业务从公司中剥离出来，专门成立了一个子公司。2010 年，瓦腾福集团公司又以新的名称将这个子公司转让给比利时埃利亚电网公司（Elia）和澳大利亚基础设施基金产业基金管理公司（Infrastrukturfonds Industry Funds Management）。50 赫兹输电网公司现在拥有 900 名员工，年销售收入约为 85 亿欧元。

国务秘书贝克麦尔 (Beckmeyer) : 德法能源转型联合办公室是一个标志性项目



国务秘书乌韦·贝克麦尔（右六）出席德法能源转型联合办公室 10 周年庆典。

图片© 德国驻巴黎大使馆/F. Brunet

“德法可再生能源联合办公室”在成立 10 周年之际更名为“德法能源转型联合办公室”（DFBEW），更名后的联合办公室将承担起节能、交通出行和电网方面的新任务。

在巴黎举行的联合办公室成立 10 周年庆典上，联邦经济和能源部国务秘书乌韦·贝克麦尔（Uwe Beckmeyer）表示：“联合办公室是德法合作的标志性项目，随着我们两国能源转型的不断推进，联合办公室的业务范围也将

相应扩展，只有使两国的能源政策主基调更好地保持协调一致，能源转型才能得以成功实现”。

去年，法国通过了促进绿色增长的能源转型法，制定了雄心勃勃的能源转型目标。德法能源转型联合办公室是一个跨国界的能源转型领域信息和对话的联合平台，她为德国和法国官方和企业提供支持服务，促进两国的技术转让和交流。

共同努力生产更多的高能效产品：国家“领跑者计划”项目启动

德国每年销售约 7 百万台电视机，4000 万家庭中 99% 以上的家庭至少有一个冰箱，除此之外还有其它许多家用电器每天要消耗几小时的电。家电节能领域隐藏着巨大的潜力，如果有尽可能多的家庭能购买高能效电器，尽量用节能的方式使用电器，那么就会节省更多的能源。为此，联邦经济和能源部 (BMWi) 发起开展了“国家领跑者计划”项目 (NTRI)，该项目的主要目标群体是消费者、商业和生产企业。

“国家领跑者计划”项目为消费者提供节能建议，鼓励他们有意识地购买所谓的“领跑者”顶尖产品，并在使用中采取节能行为。该项目支持商业企业有针对性地宣传顶尖产品的优点和附加的节能价值，促进消费者购买这类产品。另外，该项目还鼓励生产企业研发顶尖产品并向市场推广。

今年 6 月 14 日，国务秘书莱纳·巴克 (Rainer Baake) 在柏林举行的一个大会上宣布“国家领跑者计划”项目正式启动。会上相关人员向消费者、商业和生产企业的代表介绍了这一项目的架构，在三个小组讨论中，联邦经济和能源部与参会代表一起就如何实现项目目标和各自的任务展开了交流和讨论。

“国家领跑者计划”项目是联邦政府“国家能效行动计划” (NAPE) 的一个重要基石，将为能源转型做出积极贡献。该项目紧密结合联邦经济和能源部的大型宣传项目“节能——德国在行动”，作为这个节能大型宣传活动的组成部分向公众推出。

2016 可再生能源法 (EEG) : 一个模式的转变

大力发展可再生电力？没错，但必须是发展可支付和消费者愿意购买的绿色电力：2016 可再生能源法为此打下基础。



视频：联邦经济和能源部部长西格玛·加布里尔

德国的可再生能源发展迅速，2010 年还只占 17%，今天已提高到 33%。2025 年将提高到 45%，这个发展方向是正确的，2016 年第一季度可再生能源占比比去年同期又增加了 5%。

这表示，能源转型之势已不可逆转。当务之急是要为可再生能源的健康发展创造更好的外围条件（例如电力市场和电网基础设施），以便在控制成本发展的前提下为明天的能源供应打下坚实的基础，只有这样才能提供人人都能支付和安全的能源。

发展应受惠于民

生态电力的发展必须加以明智的调控，为了实现这种明智的调控，联邦内阁已经明确决定修改可再生能源法。那么，有哪些内容需要调整呢？

第一是补贴的额度今后将由市场来决定，而不是由国家来决定，这样会降低补贴成本。绿色能源发展已足够完善，可以经得起市场

竞争的考验。绿色发电招标方式可保证可再生能源以尽可能低的成本持续、可控地发展。

第二是绿色电力的发展将与电网的发展同步，以保证这种清洁电力能顺利到达消费终端。只有当绿色能源能通过电网线路安全可靠地从一个地方输送到另一地时，能源转型才能真正实现。

西格玛·加布里尔 (Sigmar Gabriel) 部长：
“‘德国制造’的能源转型在不断取得进步”

联邦经济和能源部部长西格玛·加布里尔 (Sigmar Gabriel) 表示：“今天我们在内阁为实现能源转型铺垫了最后几块基石中的一块，“德国制造”的能源转型在不断取得进步。回顾过去我们可以说，能源转型已经开始，而且不可逆转，现在的关键是要系统地将她发展下去”，加布里尔部长还说：“我们通过 2014 年的可再生能源法基本奠定了能源转型的基础，现在要继续把这条路走下去。我们不能将提高可再生能源占比的速度作为衡量能源转型的标尺，而应取决于我们能否

使整个能源系统适应可再生能源的发展，迎接可再生能源时代的到来。比如如何使电网与可再生能源实现同步协调发展，如果要想使可再生能源得到进一步发展，使能源转型在经济上也取得成功，就必须充分关注电力市场、基础设施，特别是成本的发展”。

模式转变 1：由市场来决定补贴的额度

第一个需转变的模式是：只向具有运行成本优势的可再生能源发电设备提供其所需补贴，这就是说今后可再生能源的竞争电价将起到决定性作用，而不是联邦议会或联邦议院的决议。

目前来说，可再生能源发展早已不需要国家的悉心扶持，她已有足够强大的市场竞争力，所以今后将形成优胜劣汰的态势，孰优孰劣由市场形成的电价来决定。

经验证明：招标竞价行之有效

招标竞价在去年进行了测试，2015 年地面光伏设备进行了新招标方法的试验，经验证明这种模式行之有效。

试验结果是价格有大幅下降，而可再生能源的经济性不受到任何影响。招标过程中补贴数额一轮比一轮低，这对于电力用户来讲是一个好消息。2014 年地面光伏电价平均为 9.17 欧分/千瓦时，通过价格竞标后，2016 年初这个价格降到了 7.23 欧分/千瓦时。

太阳能电力有了一个好开端，未来其它可再生能源也将采用这种方式招标竞价。除了太阳能发电以外，陆上风电和海上风电也是一个重要领域，生物质发电也可通过招标竞价来降低补贴成本。根据不同的技术工艺，补贴手段也应作相应的调整，毕竟离岸风电的补贴不能与屋面光伏发电相提并论。小于 759 千瓦的光伏设备和小于 150 千瓦的生物质能源设备不参与招标竞价。

保证投标者的多样化

在招标试验阶段，许多不同的企业参与了招标竞价，较小的投标者和小项目照样可以中标。今后，较小的投标者（如市民能源合作

社或地方性的项目开发商）在补贴竞价招标时也应得到公平竞争的机会。在竞价招标时，还有意识地为市民能源合作社设置了一些优惠措施，例如他们在投标时不需要像大公司那样出示排放保护批准文书，这样可减轻他们的前置成本。另外，在项目达到一定规模时，欧盟其他国家的企业也可参与投标。

模式转变 2：绿色电力和电网发展更好地协作

第二个模式转变是：电网发展要跟得上可再生能源发展的步伐。风电、光伏及其它可再生能源发电只有能顺畅地输送到消费者中心才能把价格降下来，因此要加快电网建设的速度，使其与可再生能源的发展保持协调同步。可再生能源发展的明确目标有助于电网发展目标的制定，使消费者可用上清洁电力。

长期以来，下述两个问题一直是人们关注的焦点：一个是生物质、光伏、陆地和离岸风电应该最多扩建多少，电网才还能跟得上脚步？另一个是如何解决北部地区有大量的风力资源但缺少电网基础设施的问题？

经过认真仔细的分析计算，在充分考虑各有关方利益的情况下答案已基本形成，修改后的 2016 可再生能源法为各种技术工艺界定了明确的发展路径：

- 光伏电力每年竞价招标 600 兆瓦；
- 陆地风电每年竞价招标 2.8 吉瓦毛发电量（2020 年起为 2.9GW）；
- 生物质发电每年竞价招标 150 兆瓦毛发电量（2020-2022 年提高到 200MW）；
- 离岸风电在 2021-2030 年期间每年竞价招标 730 兆瓦。
- 不多不少：发展目标保持不变

德国发展可再生能源的总目标保持不变，即到 2025 年可再生能源发电占电力总消费的 40-45%，到 2030 年这一数值要提高到 55-60%。

可再生能源和能源转型正走在胜利的大道上，2016 可再生能源法将使其更加系统化和可持续。重点是可计划性、调控性和总体责任，

目的是要让可再生能源有能力走向市场，走向未来。

2016 可再生能源法目前正处在修改立法阶段，修改后的可再生能源法预计将于 2017 年 1 月 1 日生效。

能源转型是整个欧洲的项目

联邦经济和能源部部长加布里尔（Gabriel）说道：“我们对其它欧洲成员国开放可再生能源补贴招标机制，并以此强调：能源转型是一个全欧洲的项目”。



图片© istockphoto 图片库/dem10

谁申请的数额少，谁就能获得资助，这一原则今后也适用于欧洲其它国家的企业。

为了使更多的可再生能源未来能在德国和欧洲流动，欧洲其它国家的绿色电力提供商也可参与到德国绿色电力的补贴招标机制。与此相对应，德国电力设备运行商也可从欧洲其他国家的资助系统获益。联邦内阁最近通过的新“跨国界可再生能源条例”（GEEV）对相关申请程序和资助额度做出了具体规定。

欧洲范围的资助竞标

资助竞标首先在光伏发电领域启动，确切地说是地面光伏设备（PV）。比如在基尔（德国北部城市）和康斯坦茨（德国南部城市）之间的某个地方腾出空地建设光伏发电设备，这类项目将进行竞价招标。

通过竞价招标来决定由哪一家太阳能发电企业来承建地面光伏电站，并获得相应的国

家资助。竞价招标的具体做法是：由参与投标的太阳能发电企业自己提出一个能使光伏设备可经济运行的补贴额度，最终由提供最低补贴报价的公司中标。

今后，欧洲其它国家的设备运营商也可参与投标，德国竞价招标中一部分发电量，确切地说是 5% 将从 2017 年起向欧洲其他国家开放。

前提是投标企业所在的国家已与德国签订国际法合作协议，尊重和实施互惠原则，并确保电力的“物理性”输入。比如：如果一家丹麦光伏发电设备运行商的补贴报价低于德国企业，那么丹麦公司的光伏设备不久就可在德国发电，作为一种互惠，丹麦也将向德国企业开放可再生能源设备资助系统。在试验阶段，光伏发电领域将对欧洲其它国家实行部分开放的尝试，2017 年开始，其它技术领域（如风电）也将陆续开放。

加布里尔：“能源转型是一个全欧洲的项目”

联邦经济和能源部部长西格玛·加布里尔说：

“我们向欧盟其它成员国家开放部分可再生能源资助，就是要表明，能源转型是一个全欧洲的项目”。“能源联盟”的设想表明，欧洲今天是如何规划其能源未来的。

能源联盟：齐心协力 保障欧洲的能源供应

未来，28个欧盟成员国将加强在能源供应方面的相互支持，特别是电力和燃气领域的相互支持。“能源联盟”是欧盟雄心勃勃的能

源项目中的一个，能源联盟在能源政策中是欧盟成员国最重要的联合项目。

通过能源联盟，28个欧盟成员国的国家调控框架将更好地相互协调和协作。目的是使电力、燃气和石油能顺畅地跨越国界流动，保证欧洲能得到安全和可支付的能源供应。

“跨国界可再生能源条例”也表明，欧洲对于德国的能源转型是何等重要。欧盟自己也确定了雄心勃勃的能源和气候目标：到2030年全欧洲的温室气体排放要比1990年至少减少40%，可再生能源在能源消费中至少要占27%，另外，能效需得到显著的提高。

新增装机容量前所未有

纪录也是可再生的，《2016 全球可再生能源现状报告》中的最新数据证明了这一点。去年全球新安装了 147 吉瓦的生态发电装机容量，前年创下的最高纪录又被打破了。



图片© Fotolia 图片库 / Jens Ottoson

世界各地都在创造可再生能源的新纪录，21 世纪可再生能源政策网络 (REN21) 最近发表的《2016 全球可再生能源现状报告》显示，风电、太阳能和其它可再生能源的装机容量再次刷新了历史纪录。

147 吉瓦：从未有过的新增装机容量

与 2014 年相比，2015 年新增装机容量增加了约 10%，新安装的可再生能源设备的装机容量高达 147 吉瓦，2014 年新装机容量约为 135 吉瓦。全球可再生能源设备的投资约为 2860 亿欧元，达到了一个新的历史高度，全球在可再生能源领域就业的人数增加到 810 万，也刷新了历史纪录。

通过一个比较就能更好地了解这些新增装机容量的发电潜力。美国大海湾 1 号核电站 (Grand Gulf 1) 是世界上最大的核电站，装机容量为 1.5 吉瓦，这就是说去年全球新

增可再生能源装机容量相当于约 100 个美国大海湾 1 号核电站的容量。

越来越多的国家在制定可再生能源的发展目标

全球可再生能源的快速增长与越来越多的国家制定出具体的可再生能源发展目标有很大关系。2016 年初，已有 173 个国家制定了可再生能源的发展目标，而 2015 年同期还只有 164 个国家。

德国的可再生能源发展目标是：到 2025 年可再生能源电力要占电力供应的 40-45%，到 2050 年甚至要提高到 80%，届时，可再生能源将成为德国能源供应的主要支柱。

德国正在朝实现这一目标的路上大步前进，去年可再生能源电力占了近三分之一，达到了 32.6%。

可再生能源已经可以走向市场

当然并不仅是具体的目标促进了全球生态电力的发展，另一个重要因素是可再生能源自身的竞争力在不断上升。21 世纪可再生能源政策网络 (REN21) 提供的数据表明，可再生能源的价格在许多国家已可以与化石能源展开竞争。

德国的情况也是一样，风电、太阳能和其它可再生能源发电技术已度过“摇篮期”，变得日趋成熟，经得起激烈的竞争，这一发展趋势也是可再生能源补贴待作调整的一个原因。今后，可再生能源资助将告别固定补贴额度的时代，走向由市场来决定的竞争时代。

18

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。

德国国际合作机构 (GIZ)

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sandra Retzer (金彩尔)
可持续城镇化、交通运输与能源领域主任
Head of Cluster Sustainable Urbanisation, Transportation and Energy

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)

尹小兰
国际合作处副处长
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. 6066
传真 +86 10 68585777 ext. 6062
邮箱 yinxl@chinanecc.cn
网站 www.chinanecc.cn