



德国能源转型时事简报

2017 年第 8 期

目录

- 1 请参与节能！（为节能出一份力！）
- 3 新建节能建筑和建筑节能改造相关的补助资金需求大大增长
- 5 什么是“电网发展规划”？
- 7 耐极端高温的油
- 9 能效 4.0：轻松节能
- 11 节能给德国家庭带来了经济回报
- 13 使电网适应未来需要
- 15 什么是“电力过境连线”？
- 17 能源转型全球化：能源伙伴关系结硕果
- 19 “长期情景”和“气候情景”项目
- 20 德国和法国重申对欧洲能源转型的承诺
- 21 国务秘书巴克参加在塔林举行的欧盟能源部长会议
- 22 全球能源转型时间表
- 23 全球太阳能发电增长超过核电和燃煤发电
- 24 国际能源署（IEA）要求各国采取更多的节能措施
- 26 电动汽车电池需得到更好的回收



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



请参与节能！（为节能出一份力！）

衣物洗涤和烘干所需的电耗之高常常使用户大为惊讶，其实衣物洗涤和烘干可更加高效节能。



图片来源：[iStockphoto.com/MrDouzo](https://www.iStockphoto.com/MrDouzo)

不管是大批量提供衣物洗涤和烘干服务的商家，还是居民家里的洗衣房，都需要消耗大量的电力。如果能在这一过程中采取节能措施，不仅可以为能源转型做出贡献，还可为用户自身节约可观的电费。高效的设备、优化的流程和设备的智能运行可大大减少电耗，节省电费。联邦经济和能源部（BMWi）通过“利用电力节能潜力（STEP up!）”竞争资助项目鼓励企业采取节电措施，在最新一轮项目招标中，衣物洗涤和烘干设备的节电措施是资助的重点。除此之外，联邦经济和能源部还鼓励居民家庭采取节电措施，在“节能——德国在行动”宣传项目网站上为居民购买和使用节能家电提供小窍门。

工业洗涤干燥现在可申请国家资助

联邦经济和能源部“利用电力节能潜力（STEP up!）”第四轮资助项目招标于2017年9月1日启动，资助申请提交截止日期为

2017年11月31日。任何一家准备在本企业或在客户企业采取节电措施的企业均可参与“公开招标”，“公开招标”适用范围不受行业和工艺技术的限制。适用于特定领域的“定向招标”中，洗涤和干燥为重心。洗涤干燥工艺流程常见于造纸、塑料、金属加工、食品生产、纺织行业或者从事表面处理的企业。因为洗涤干燥工艺的能耗很大，所以通过工艺节能优化措施可大大提高能效。

本次节电招标中，在“定向招标”部分除了节电措施以外第一次增加了对采用燃气或燃油等其它能源来减少热消耗的投资措施的资助（电-热联合项目）。有助于企业申请投标的相关宣传文件和工具已作了相应的修改，从而使得投标流程更为简便。

居民家庭中的衣物洗涤和烘干也可节电

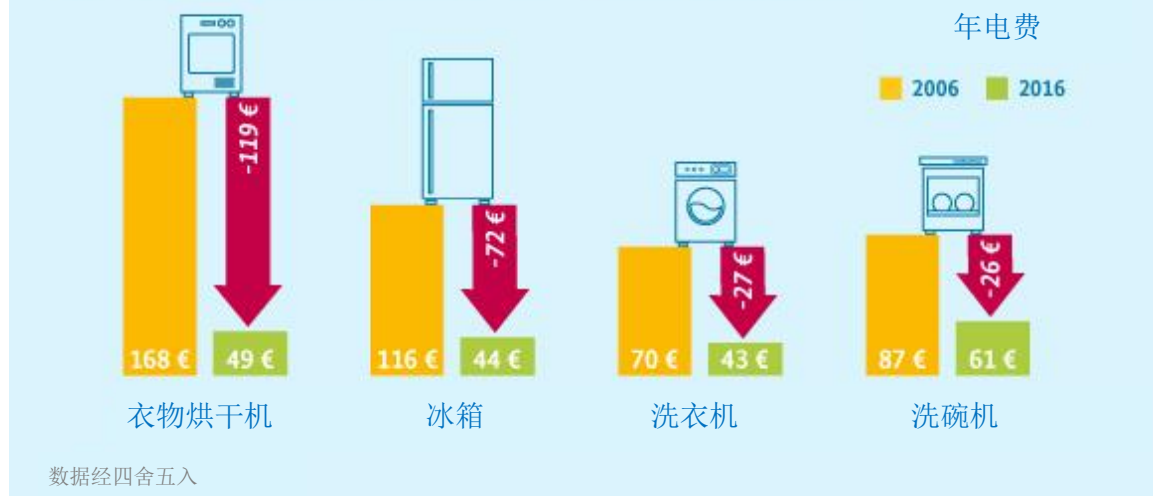
居民家庭中洗涤和烘干的数量也不可小视。居民家中的洗衣机常年使用，进入秋季后，

当太阳光照不足以干燥洗涤后的衣服时，人们就会越来越多地使用电动衣物烘干机。使用电动衣物烘干机（特别是老旧型号的烘干机）将给用户带来高额电费，如果采用现代干衣机，每年可为用户节省约 120 欧元的电费（如下图所示）。购买一台现代干衣机，

几年后就可收回投资成本。在国家领跑者计划所列出的电器目录中，用户可找到适合自己家庭的衣物烘干机，如果用户想购买一台洗衣机，也可在“[洗衣机购买指南助手](#)”小册子中得到帮助。

家用电器节能空间

现代节能高效的家用电器可明显降低电费成本



图片来源: 联邦经济和能源部 (BMWi); 数据基础: 国家领跑者倡议 (Nationale Top-Runner Initiative)

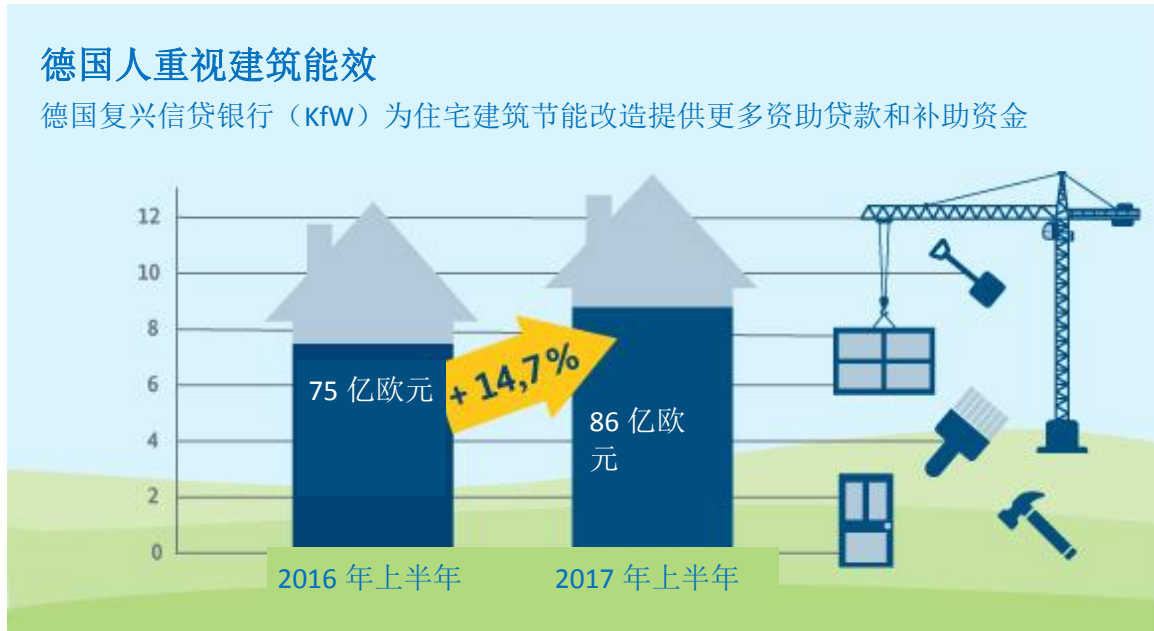
节电并不仅仅与机器设备的能效有关，也与用户的使用行为相关。某些以往的使用习惯在今天来看已经过时了。鉴于科技的创新和新的洗涤用品的出现，每次洗涤都可将温度调低一档，也就是说可在水温说明标签上注明的温度基础上再调低一档。一般来讲，大部分洗涤水温调到 30°C 既可。其它节能洗涤小窍门可在“[节能——德国在行动](#)”宣传网站上查询。

能源标识标注电耗和水耗

欧盟统一能源标识标注了一台洗衣机洗涤所需的年电耗和水耗，这些数据以每年 220 次洗涤为基础，即每周约四次。能效较高的容量为 6-8 公斤的洗衣机，其年电耗在 150 千瓦时以下，水耗约为 10000 升，干衣机也有相应的能效标签。2017 年 8 月 1 日开始，欧盟新的能效标识条例生效，取消了原来的 A+++ 能效分类等级，重新采用了消费者较为容易理解和更清晰的 A-G 能效分类等级。新的能效标识全面进入零售商店，预计还需要两年时间。

新建节能建筑和建筑节能改造相关的补助资金需求大大增长

联邦经济和能源部（BMWi）为房主提高建筑能效所采取的投资措施提供补助。2017 年上半年，德国复兴信贷银行（KfW）补助项目中国家为“高能效住宅建筑”投入的补助额度比上年同期增长了近 15%。



图片来源: 联邦经济和能源部 (BMWi); 数据基础: 德国复兴信贷银行 (KfW)

越来越受欢迎的德国复兴信贷银行建筑节能改造资助贷款和补助项目表明，德国的房主在提高住宅建筑能效领域的投资在不断增加。2017 年上半年，德国复兴信贷银行就为住宅建筑节能改造或新建批准了总额高达 86 亿欧元的补助资金。与上一年同期相比增长了约 15%（2016 年上半年约 75 亿欧元）。

德国复兴信贷银行大部分补助资金通过“新建节能建筑”项目投放，总额达到了 64 亿欧元，“既有建筑节能改造”项目在 2017 年已发放约 20 亿欧元的资助贷款和 2.43 亿欧元的补助资金。联邦经济和能源部（BMWi）通过“二氧化碳——建筑节能改造计划”和

“能效激励计划”（APEE）向德国复兴信贷银行提供了相应的资助资金。

联邦经济和能源部还通过“市场激励计划”（MAP）来促进和推动可再生能源制热（特别是太阳能供热设备、生物质制热、热泵技术）。该计划框架内的投资资助资金由德国联邦经济事务和出口管理局（BAFA）负责管理。

越来越多的企业申请节能贷款和补助资金

企业同样也在加大提高能效和可再生能源利用方面的投资，德国复兴信贷银行的能效资助项目（包括联邦经济和能源部的余热利用资助计划）发放的贷款已达到 29 亿欧元，这

比贷款发放最多的 2016 年（22 亿欧元）还要高出三分之一。同样，德国复兴信贷银行自有资金实施的“可再生能源——标准”项目的资助金额也从上一年的 21 亿欧元增加到了 24 亿欧元。

2017 年上半年，德国复兴信贷银行在“二氧化碳——建筑节能改造计划”项目框架内为商业建筑的节能改造和新建及市政和社会基础设施建筑的节能措施共投放了约 4.89 亿欧元，去年同期约为 3.46 亿欧元。

什么是“电网发展规划”？

到 2017 年 10 月 16 日为止，公众可对现行电网发展规划提出意见，那么什么是“电网发展规划”呢？



图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）

这里关乎的是：使电网适应未来的需求

有人生产电力，有人消费电力，这听起来好像非常简单，但要让电力生产和消费真正做到平衡，必须有详细、周密的规划。只有通过长远的规划，才能使越来越多来自可再生能源的电力顺利地到达消费者手中，避免电网超负荷运行。电力生产越来越向风力资源丰富的德国北部和东部转移，而较大的工业电力消费者则大部分在德国的南部和西部，因此输电网必须得到扩建。电网发展规划（NEP）显示，根据 50 赫兹（50Hertz）、安姆普琳（Amprion）、腾耐特（TenneT）和巴符州输电网公司（TransnetBW）这四大电网运营商的意见，新建输电网或既有输电网的扩建需求将超出立法者业已批准的输电网项目扩建规模。

规划时间跨度将至 2035 年

目前德国政府已经制定一个陆上电网发展规划和一个连接北海和波罗的海的离岸风电电网规划。在这两个电网规划中，输电网运营商对保证安全供电所必不可少的输电网改造、扩建和现代化提升措施做出了详细的说明，在制定规划时，输电网运行商从长远的角度出发，将时间跨度一直延续到了 2035 年。制定电网发展规划的基础是能源经济法。但是，输电网运行商究竟是如何制定如此长期的预测的呢？

发展情景和市场模式：电网发展规划是这样得到制定的

所谓的情景框架是电网发展规划制定的基础。情景框架把未来的电力生产和电力消费预测联系起来，从而推算出未来全德国电网中需要输送的电量，输电网运行商利用这些来

自情景框架的数据进行市场模拟。他们先把全德国的输电需求值分解到各个地区，并计算出在纳入所有能源来源（传统发电厂和可再生能源发电设备）的情况下每个电网节点所能提供的最大输电功率，再通过一个计算模型计算出各地区的电力交换量值，在这一基础上就可计算出输电量需求，即在高负荷的情况下输电网必须有多少输送电力的能力。有了这些数据，输电网运行商就可与现有电网输电能力和政府已经批准的电网扩建项目做对比，从而确定输电网是否有足够的输送能力，还是必须作出进一步的电网改建和扩建。电网发展规划对这种比较结果作出了说明。

公众参与的可能性

今年年初，输电网运行商已就电网发展规划草稿征询了公众的意见，并收到了 2 0 0 0 余条反馈意见。修改后的规划稿在今年 5 月提交给了联邦网络管理局（BNetzA），联邦网络管理局负责对电网发展规划作出评估。目前，联邦网络管理局认为输电网运行商在目前版本的电网发展规划中提出的 160 项措施中有 90 项是必要的，其它 70 项措施被认为“目前尚不能确认”。

今年夏天联邦网络管理局再次向公众公布最新版的电网发展规划征询意见，所有感兴趣的公众在 2017 年 10 月 16 日前提出了自己对电网发展规划的意见和见解。另外，联邦网管局还在 9 月份多个时间段分别在莱比锡、杜塞尔多夫和汉堡举行电网发展规划信息介绍和咨询活动。

耐极端高温的油

德国航空航天中心（DLR）的研究人员正在阳光充足的西班牙安达卢西亚测试一种新的硅油，作为一种热载体，硅油将提高太阳能热电厂的发电效率。该项目得到了联邦经济和能源部的资助。



图片来源：德国航空航天中心（DLR）/Ernsting

太阳能热电厂的温度在昼夜会发生剧烈的变化，白天的温度可以达到 4000C，晚上则可降至零下。在西班牙的安达卢西亚，呈抛物面状的采光镜将太阳光投射到充满热质液体的管子上，通过热交换器和蒸汽透平，把太阳能转换为电能。热载体介质的温度越高，热电厂的发电效率也就越高。

将温度提高到 4250C

在一个名为“SITEF”的研究项目中，德国航空航天中心太阳能研究所的研究人员正在测试一种新型硅油的实用性能。这种名为 HELISOL® 的新型硅油是由瓦克化工集团研制的，试验证明，这种硅油的工作温度可达到 4000C。目前，研究人员正在安达卢西亚的太阳能热电设备上将油温提高到 4250C，相关的现场测试将长达几个月。

迄今为止，抛物镜面光热电厂使用的热介质一般为联苯和二苯醚（BP/DPO）的混合物，这种有机混合油的工作温度可达到 4000C，但在温度下降到 120C 时就开始凝固，这种怕冷的特性必须通过昂贵和费时的辅助加热系统才能得到弥补。

不会产生苯之类的有害物质

新型硅油在实验室条件下可承受高达 4250C 的高温而不分解，这样的高温可提高电厂的发电效率，增加发电量。在低温区，新型硅油的蓄能也优于 BP/DPO 混合液体，其凝固温度为零下 55 度，这样就可省去保护热质液体的辅助加热装置。另外，这种新型硅油还有以下优点：老化较慢；产生的氢气比传统的热介质要少；不会产生苯之类的有害气体，有利于电厂的可持续发展和安全运行。有了

这种硅油，就可把光热电厂建在迄今为止被认为不适宜建厂的地方。

德国企业在太阳能光热发电领域世界领先

联邦经济和能源部为该研究项目出资 85 万欧元，德国的天气虽然不适宜建造商业运行的

太阳能热电厂，但德国企业和研究机构在太阳能光热发电领域却处于世界领先地位，其产品和研究成果具有很大的出口潜力，德国研制的光热发电关键部件在世界各地的光热电厂已广受欢迎。

能效 4.0：轻松节能

在 App 上随时查看自家的能源消耗，键盘轻松一点就可获得定制的能源咨询服务。



图片来源：iStock/SanneBerg

一年只结一次电费和采暖费的情况即将一去不复返了，现在，利用电子计量仪器可随时为消费者计算出家里电器、供热设备或其它器械的电力或热力需求；了解洗衣机、冰箱、电视机、游戏机分别消耗了多少电力。数字系统可监控不同电器的电力消耗，智能的软硬件组合，即所谓的节能计量仪可实时测量出能源消耗数据。这一切绝非是空想，“智能家居”和“智能电网”将成为现实。

智能节能计量仪器补助项目需求旺盛。

2016 年 5 月以来，联邦经济和能源部（BMWi）通过“智能节能计量仪器示范项目”为企业提供资金补助，帮助其终端客户采取节省电力、燃气和冷热能源的创新节能措施。为用户和终端消费者研发、提供智能节能解决方案，且将这种创新方案推广到市场上的企业最多可申请到 100 万欧元的政府补助（最多

不超过总投入成本的 50%）。这一项目取得了可喜的成果：鉴于越来越多的项目申请，项目资助总额度从 3000 万欧元提高到了 5500 万欧元。其原理很简单：客户节约的电力、燃气、热能或冷能越多，通过智能节能仪表平台和咨询服务帮助这些客户的企业就可获得更高的补助。该项目的目的是帮助居民和工业用户不但能及时看到和了解自己的能耗数据，而且使他们能接受所提供的节能服务，从而达到节能的目的。这种新型节能商业模式和增值服务除了节能以外还有其它益处：例如可以预测和预报设备潜在故障并在必要时关停相关设备；提高安全和舒适性，给用户带来真正的附加值。

与此同时，联邦经济和能源部的补助项目还给相关企业所在地注入活力，为企业创新开拓道路，这是《国家能效行动计划》（NAPE）的一部分。

数字平台纪录节省下来的电力度数

创新范围很广，比如可通过一个夹子将传感器安装在配电保险箱里，发射器通过无线网将相关电力数据传输到计算机或手机上的 App，用户可随时在电脑或手机上查看自己家里的电视机和洗衣机在普通模式或节电模式下运行的电费变化。其它创新商业模式可根据测量得出的总电耗计算出不同电器的分享电耗，给用户提供精确的节能、维保等设备运行优化建议，比如商场销售面积、工业用压缩空气系统或燃烧实时控制等优化措施。实时在线测量系统还可通过所采集的各种运行参数，联合人工智能和设备自学修正系统，优化和提升住宅采暖设备的运行。

这些创新措施的节能潜力巨大，所申请的项目的节能潜力一半都在 10-40%之间，有些项目则高出 40%。这些项目的受益群体主要是手工业企业和居民家庭，当然，工业企业、行政部门、公益单位和教堂也可实施类似项目。从 2018 年开始将获得首批匿名的实测数据。

智能仪表为能效 4.0 铺平道路

项目申报中展示的项目创新思路表明，节能仪表开拓了一条数字化创新节能服务的商业道路，同时也为“能效 4.0”铺平了道路。节能仪表有两方面的优势：一是节能投资的结果通过监控系统可变得更加透明；二是相关数据可为用户节能措施提供技术支撑，有利于用户对现有系统和设备采取有针对性的成本低廉的优化措施，比如运行方式优化、有预防性的维保和咨询及建筑节能改造效果的评估总结等。实际应用中，将智能电表网关（Smart-Meter-Gateway）作为安全的信息交流平台就是一个很好的例子。

能源领域的数字化可带来新的服务模式，为实时调节受天气影响较大的可再生能源发电，让用户充分利用可再生能源做出贡献，比如，当风力较大电费较便宜时，就可开启热泵进行蓄能。

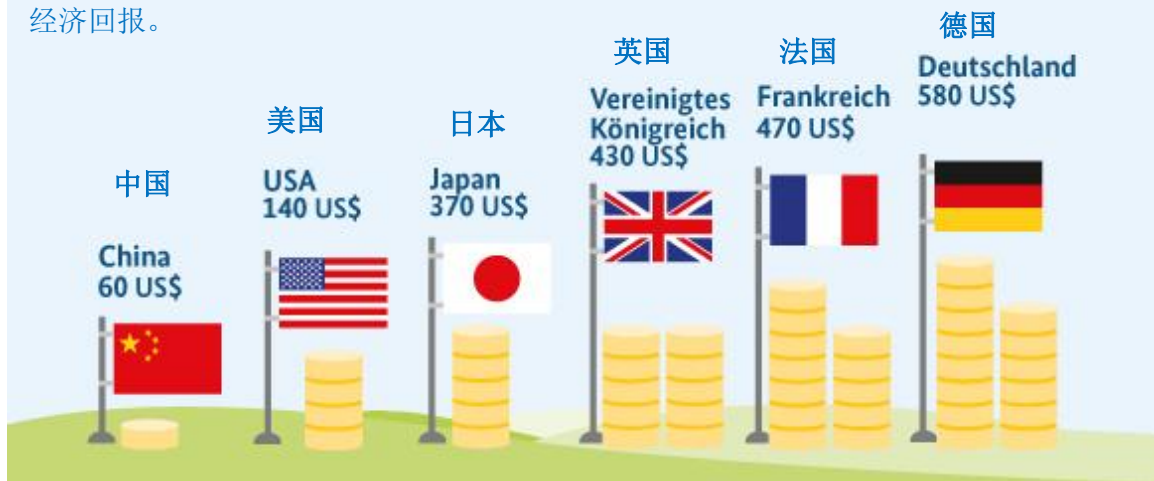
智能仪表示范项目表明，消费者今后将从创新的能源服务中获益，这些创新的能源服务将褒奖节能行为，既保护了环境，也保护了用户的经济利益。

节能给德国家庭带来了经济回报

根据国际能源署（IEA）的数据，德国家庭通过节能措施每人每年节省约 500 欧元的能源费用，这个数字世界范围内位列领先。

德国家庭节能世界领先

2016 年德国人均年节省能源费用约为 500 欧元，节能给他们带来了全球范围内最高的经济回报。



图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）；数据基础：国际能源署（IEA）

与世界各国相比，节能措施给德国人带来的好处最大。国际能源署的数据表明，2016 年德国人均能源费用减少了 580 美元（约 500 欧元）。如果没有 2000 年开始的节能措施，德国居民家庭的能源费用支出将增加 27%，根据这一数据计算，2016 年德国居民家庭节省的能源费用高达 450 亿美元（383 亿欧元）。

10 月 5 日，国际能源署署长法提赫·比罗尔博士（Dr. Fatih Birol）在联邦经济和能源部（BMWi）介绍国际能源署 2017 能效市场报告时展示了这些数据。该报告表明，能效政策除了有效减少温室气体排放和提高能源供应安全以外，还能为居民家庭带来很大的益处。

能效是世界能源转型的重要支柱

国际能源署的报告指出，2014 年以来由能源消费造成的温室气体排放呈停滞状态，这主

要应归功于全球能源使用效率的提高。如果没有 2000 年以来的节能努力，2016 年全球的能源消费将会提高 12%，提高能效是德国、欧盟和世界上越来越多国家实现能源转型的重要支柱。

联邦政府在过去的一个执政期中通过其国家能效行动计划（NAPE）进一步发展和加强了现有的能效机制，特别是增加了对节能投资的资助，联邦经济和能源部将为 2016-2020 年能效促进计划提供总共约为 170 亿欧元的资助。

能效市场蕴含无限商机，国际能源署的数据显示，2016 年全球节能投资高达 2310 亿美元。国际能源署每年都发表一份能效市场报告，从全球视角对能效市场发展、各国能效发展

动力、行业和技术及政策和管控框架条件作出分析。

使电网适应未来需要

如果生产的电力太多，就会造成电网输电瓶颈。在过去的几年中，输电瓶颈每年都造成约 10 亿欧元的经济成本，合理提高现有电网的负荷可明显降低上述成本。



图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）/Maria Parussel

能源转型向德国的电网提出了巨大的挑战：电力生产和消费原则上必须保持平衡，以保证电网的稳定和安全运行。可再生能源发电受天气条件影响，发电量波动性较大，有时入网电量过多电网则无法消纳。电网扩建跟不上可再生能源的发展步伐，德国的大型风电场主要建在北部，因此经常出现输电瓶颈现象，有时甚至不得不关停整个风电场，以避免电网过载，而德国的南部和西部则急需这样的电力。

2015 年和 2016 年，输电瓶颈造成的成本（即所谓的再调度成本）高达 10 亿欧元/年。电网再调度成本通过电网过路费最终分摊到电力消费者身上。为了减少输电瓶颈造成的成本，联邦经济和能源部牵头成立了一个专门工作小组，研究相应的对策，这个工作小组提出的研究成果认为，通过合理提高现有电

网的负荷，可在中短期内减少约 2 亿欧元的电网瓶颈成本。

电网现代化，程序需优化

工作小组提出的措施中的核心内容之一是优化电网监控，比如通过更好的监控可知道哪些电网段线可用较少的投入进行现代化改造；二是对下萨克森州、北莱茵-威斯特法伦州和巴登-符腾堡州已经确定的 5 条输电线路进行现代化技术改造，仅通过输电网的现代化改造每年就可减少约 1.8 亿欧元的输电瓶颈成本。其它措施则在稳定电网方面加强各输电电网公司之间的合作以及架空电网的监控，通过对运行温度和环境条件更精准的监测，可合理提高电网的负荷。除此之外，电网的规划和审批程序也应得到优化，电网必须实现数字化管理。新的技术将帮助电网提高负荷，

比如通过在线系统对电网负荷实行实时计算。联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克（Rainer Baake）对工作组提出的措施建议表示赞扬，他表示：“除了亟待扩建的电网以外，工作组提出的一系列措施将为电网适应未来需要作出重要贡献”。下一步将对工作组提出的各项措施进行详细评估，并及时付诸实施，最晚到 2023 年所有措施都将得到落实。

电网扩建必不可少

合理提高现有电网的负荷只是一个过渡性解决方案，要持续地提高电网的输电能力，就必须扩建电网。联邦和州政府已做好相应准

备，与输电网运行商一起开展电网的规划和建设。电网扩建需要时日，贯穿德国南北的“输电高速路”是个大型工程，预计到 2025 年才能竣工。在这以前，工作组建议的措施可为降低输电瓶颈造成的成本做出贡献。

工作组由德国能源署（dena）、能源经济和技术规划局（BET）领导开展工作，其他参与者还有联邦网络管理局、输电网运行商、相关协会和生产厂家以及其他行业专家。工作组提出的措施可参阅[“提高现有电网负荷”](#)研究结果报告。

什么是“电力过境连线”？

吃法国的奶酪，喝意大利的葡萄酒，用荷兰的电，在欧盟这一切都可以做到。那么电力是如何越过国界进入邻国的呢？



图片来源：德国联邦经济和能源部

在欧盟内部实现跨国界电力输送

在欧盟内部，人们从一个国家到另一个国家旅行一般可自由出入。电力也应如此可以在欧盟各国之间自由输送，比如奥地利的电力可以畅通无阻地输送到德国。就像人们在欧洲内部作跨国旅行一样，电力也需要一个过境通道，即所谓的“电力过境连线”（译者文）。

电网将欧盟各国连接在一起

跨越两个邻国国界的输电网线路，可以是架空输电线路，也可以是地下电缆。欧盟所有国家的输电网线路都通过“电力过境连线”相互连接，这些连线一方面使跨国电力交易成为可能，另一方面可以提高电力供应的安全性，比如当德国因风力太小影响发电时，

可以从其他阿尔卑斯山邻国的水力发电厂输入电力，当法国出现电力供应紧张，而德国的风机正在全速运转时，德国就可向法国输出电力。2003 年以来，德国出口的电力大于进口的电力，最近的顺差为近 560 亿千瓦时，约占德国国内电力消费的 8%。

德国是欧洲电力供应的“中转平台”

跨国输电网以及连接两国电网的连线使欧洲实现了电力联网，处在欧洲大电网中心的德国因其地理位置，成为许多欧盟国家电力联网的中转平台。德国在与邻国的边界，特别是在与奥地利、瑞士、荷兰和法国的边界已经建立相应的运作良好的跨国电力连线。

其它跨国电力连线也已作出了规划，重要的连线有德国和挪威的北联项目以及德国和比

利时的 ALEGrO 项目。电网发展规划是落实欧盟委员会决议的成果，到 2020 年，所有欧盟成员国必须具备跨国界输送 10%国产电力的能力，通过这一举措，欧洲的电力交易将继续增长，进而形成一个类似欧盟单一市场的欧盟电力市场。在所有欧盟国家中，德国的跨

国电网连线虽然最多，但目前还不能满足输出 10%国产电力的指标要求。在这方面，电力生产较少的国家显然具有优势，这些国家现有的跨国电网连线往往就能满足欧盟制定的电力输出能力指标。

能源转型全球化：能源伙伴关系结硕果

越来越多的国家开始实施能源转型，作为能源转型的先驱，德国为这些的能源转型提供帮助，这种能源合作关系的主要目标是：发展可再生能源，提高能源效率。



图片来源：Cesar Hernandez

能源转型早就不仅仅是一个“德国项目”，自巴黎气候协议达成后，能源转型已成为一个全球性的任务。只有通过提高可再生能源占比和能源使用效率才有可能将气温上升控制在 20C 以下。就如今年年初一份国际研究报告指出的那样，为了实现这一目标，必须全面、彻底，特别是快速地实行世界性的能源转型。

能源转型延伸到世界各地

世界上越来越多的国家承担起了气候保护的责任，开始开展本国的能源转型。在新兴国家，能源转型往往也是满足其国内日益增长的能源需求、提高国民能源可得性和降低环境污染及健康危害的动因，这些国家在发展可再生能源和提高能效方面所面临的挑战类似德国当年所面临的挑战。德国最近几年开

发出了许多创新的解决方案和技术。今天，德国在全球能源转型方面起着先驱作用，可以帮助其他国家走一条可持续的能源供应之路。

从德国角度来看，能源伙伴关系最重要的目标是帮助伙伴国家发展可再生能源，提高能源使用效率，这不但有利于气候保护，而且也会促进地区市场的发展，而地区市场的发展将提高德国企业在全世界推广能源转型所需技术的机遇。

德国与全球多个国家缔结能源伙伴关系

德国与墨西哥的能源伙伴关系（PAREMA）前不久得到了深化。9月中旬，联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克（Rainer Baake）参加了墨西哥第七届可再生能源国际大会并为其

开幕致辞。大会期间，2016 年建立的德国-墨西哥能源伙伴关系工作组举行了第二次会议，巴克和负责能源转型与电力的墨西哥政府代表埃尔南德斯博士 (Dr. Hernández) 和贝尔特按 (Beltrán) 一致决定在众多领域开展合作，这些领域包括：电力市场自由化；可再生能源融入电网；提高工业企业能效；减少化石能源的低效补助和国际合作。“我很高兴能与墨西哥的同事就 21 世纪全球面临的气候变化和可持续能源供应等挑战一起展开讨论”，巴克在墨西哥接受采访时表示，“德国-墨西哥的能源伙伴关系是双方开展对话的一个重要平台”。

9 月底，在大洋的另一侧，德国-摩洛哥能源伙伴关系项目举办了第一届“德国-摩洛哥能

源日”大型宣传活动，活动反响良好，来自德国和摩洛哥能源领域的 350 名代表就“共同实现能源转型”这一主题展开了热烈的讨论。活动特别强调了长期能源规划和公民的参与对能源转型的重要性。另外还展示了发展可再生能源和创造就业岗位的积极意义，大会结束后，能源伙伴关系项目工作组召开了工作会议，会议具体讨论了成立计算、模拟和分析长期能源发展情景研究中心方面的事宜。

墨西哥和摩洛哥只是德国与世界上许多国家建立能源伙伴关系的一个例子，德国同时也与中国(即中德能源和能效合作伙伴项目)、印度、巴西、尼日利亚和突尼斯建立了能源伙伴关系。

“长期情景”和“气候情景”项目



图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）/Holger Vonderlind

项目背景和目标

“德国可再生能源发展长期情景与战略”和“气候保护目标及其应对措施对能源领域和可再生能源发展影响”项目（以下简称“长期情景”和“气候情景”项目）对德国向温室气体排放中性的能源体系转型过程作出了科学分析。这两个项目的报告为能源转型发展方面的讨论起到了重要的导向作用。

这两个项目的研究由一个科研联合团队承担，参与的机构有弗劳恩霍夫太阳能系统研究所（ISE），康赛特科股份公司（Consentec GmbH），海德堡能源和环境研究所（ifeu），支持单位有 M-Five 公司，维也纳技术大学，TEP 能源股份公司（TEP Energy GmbH）和 GEF 工程师股份公司（GEF Ingenieur AG）。

研究工作始于 2013 年 9 月，预计到 2018 年结束。

综合分类：研究对象、情景架构和情景预测的可信力度

“长期情景”和“气候情景”项目模拟了成本优化和供应安全的能源体系，包括电力、热力/冷能、交通和工业在内的整个能源系统。

根据联邦政府的能源方案，模拟时间跨度至 2050 年。除了对比情景外，目标情景中的联邦政府能源方案中提出的能源和气候保护目标基本上都能得到实现。为了尽可能完整地反映出不同可能的能源体系转型路径，对不同的目标情景进行了演算，情景演算特别关注了能源系统的成本。

德国和法国重申对欧洲能源转型的承诺



德国联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克（Rainer Baake）和法国生态及社会转型部国务秘书布鲁尼·波森（Brune Poirson）

图片来源：联邦经济和能源部（BMWi）/Susanne Eriksson

国务秘书莱纳·巴克于近期会见了法国生态及社会转型部国务秘书布鲁尼·波森（Brune Poirson）。

会谈期间，两位国务秘书共同强调了德国和法国在欧洲能源转型和气候保护方面所担任的特殊责任。

国务秘书巴克指出：“能源联盟的进一步实施是我们两国共同关注的事情，一个明确的欧盟调控框架对推动欧洲和德法两国的能源转型十分重要，为此今天我们达成一致，在正在进行的“为所有欧洲人提供清洁能源”的谈判中开展紧密和互信的合作。”

国务秘书波森表示：“我们坚信，一个可信赖的、为可再生能源和能效制定雄心勃勃目标的欧洲调控框架是欧洲和德法两国成功实现能源转型的钥匙。”

德国和法国再次强调了要支持两国联合进行的“智能边界倡议”项目，这再一次表明两国十分重视市场融合和地区合作，“智能边界倡议”是实施能源转型的一个示范项目。另外，两位国务秘书还达成一致，为实施可再生能源跨国界招标示范项目创造必要的前提条件，推动电力生产的二氧化碳排放权定价工作。

国务秘书巴克参加在塔林举行的欧盟能源部长会议



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

欧盟能源部长共同讨论未来的电力市场

9月19-20日, 欧盟28个成员国的能源部长在塔林参加了非正式能源部长会议, 未来的电力市场是两天会议的中心议题。

欧盟能源部长们就电力市场设计、可再生能源、能源领域数字化和能源联盟的管理等议题与欧盟议会、主管能源联盟的欧盟副主席马洛斯·舍甫科维奇(Maroš Šefčovič)与欧盟气候和能源委员米格尔·阿里亚斯·卡涅特(Miguel Arias Cañete)进行了讨论和交流。总的来说要对欧洲的能源体系做必要的彻底改革, 以保证能源联盟能实现既定的目标; 为欧盟的消费者提供安全、可持续、通过竞争生产出来和可以买得起的能源。

国务秘书巴克指出: “现在我们必须为欧盟建立可持续和面向未来的电力市场打下基础, 德国已为市场更好地融合和灵活化采取了重要的措施, 以便使电力市场适应越来越多的风电和太阳能发电不断增长的份额。面向未来的欧洲调控规则对保护企业和消费者利益, 以尽可能低的成本来实现能源系统的转型是十分重要的。”

两天会议结束后, 能源和交通部长们就建立欧盟之间能源和交通网络对其财政的预期值展开了讨论和交流。

在两天的会议期间, 有兴趣的成员国可签署一份加强能源领域数字化的政治声明。

全球能源转型时间表

媒体声音——法兰克福汇报(faz.net)，2017.09.04



在“理想状态”下，石油等化石能源很快就会成为过去。

图片来源：路透社 (Reuters)

到 2050 年我们能否进入一个完全没有化石能源的时代？斯坦福大学的研究人员认为这是可能的，他们研究分析了 139 个国家的能源状况，并找到了最佳答案。

斯坦福大学的科学家为化石能源时代进入可再生能源时代制定了一个时间表，他们认为通过所有领域（包括交通领域）的能源电力化，到 2050 年人类可以彻底放弃化石能源，而且这种转型所需的成本可以通过减少能源消费来得到有效弥补。科学家们在《Joule》杂志上发表文章称，届时，“所有社会成本（能源、医疗和气候）将仅为目前能源供应成本的四分之一。”

马克·雅克布森 (Mark Jacobsen) 和他的同事研究分析了国际能源署 (IEA) 的数据后得

出了这一结论。研究分析的 139 个国家的二氧化碳排放量占全球的 99%。早在两年前，研究小组就对美国进行了相应的情景模拟计算，科学家们采用了较为“激进”的假设，即尽可能快地使能源生产从煤炭、天然气和石油向太阳能、风能和水利这三种可再生能源转型，出于生态、尚未解决的废弃物问题以及计划和其他风险等原因，核能、生物燃油和“清洁煤”被排除在考虑范围之外。

在“理想状态”下，也就是说在理论情景的基础上再假设，未来整个化石能源供应链将被全部关闭，这将使全球能源需求降低 13%。科学家们认为，从长远来看，发展可再生能源不但可以减少因空气污染带来的健康危害，而且还可为全球创造 2400 多万个工作岗位。

全球太阳能发电增长超过核电和燃煤发电

媒体声音——明镜周刊 (spiegel.de), 2017 年 10 月 4 日

2016 年太阳能的发展超出了其他任何一种能源，这种发展趋势主要归功于来自中国的太阳能光伏板，而且这一情况还将继续保持下去。



图片来源: Ralph Diermann

加利福尼亚的光伏发电厂

国际能源署 (IEA) 的一份报告指出，2016 年，太阳能发电设备的投入使用第一次超出了其它任何一种能源。而风电和水力发电的增长速度则有所放缓，尽管如此，2016 年可再生能源的增长还是占了整个能源领域的三分之二，创下了有史以来最好的纪录。

形成这一趋势主要得益于政府对太阳能发电的支持和太阳能发电成本的下降。根据国际能源署的数据，中国为全球提供了约 60% 的光伏板，中国生产的太阳能光伏板价格较为低廉。同时，全球一半的太阳能光伏板安装在

中国，尽管由于美国总统特朗普的气候政策带来了许多不稳定政治要数，美国还是太阳能发电的第二大增长市场。

国际能源署认为，可再生能源的增长势头将继续保持下去，在未来的 5 年中，可再生能源发电容量有望再增长 43%，到 2022 年，可再生能源在全球能源结构中的占比将接近 30%。而就在去年，国际能源署预测的可再生能源增长比例比实际还少了 12%。除了中国以外，印度在可再生能源发展方面也扮演着越来越重要的角色。到 2022 年，印度次大陆的可再生能源有望翻番，超过欧盟的增长速度，欧盟的可再生能源增长速度在明显放缓。未来 5 年，德国的可再生能源增长将保持目前的速度。

国际能源署 (IEA) 要求各国采取更多的节能措施

媒体声音——商报 (Handelsblatt), 2017 年 10 月 5 日

尽管能源的使用效率在不断提高，国际能源署还是警告各国不要放松节能工作，甚至指出有的国家政府没有尽全力推动节能工作。



太阳能通过自然能源来源也可减少温室气体排放

图片来源：德新社 (dpa)

根据国际能源署 (IEA) 的能源效率报告，2016 年全球在减少能源投入的情况下取得了较好的经济成果，国际社会在提高能源使用效率方面取得了持续进步，尽管如此，国际能源署还是警告国际社会不要有任何松懈。

国际能源署指出，有些国家的政府在提高能效方面没有竭尽所能。2016 年全球能源强度（即单位国内生产总值所消耗的能源）降低了 1.8%，但降幅小于 2010 年以来的年平均降幅。

联邦经济和能源部部长布丽吉特·齐普里斯 (Brigitte Zypries) 表示，随着全球范围

的能效提高，能源消耗引起的温室气体排放量已不再上升，“最洁净的能源是没被消耗的能源”，因此必须坚持走节能的道路，继续降低能源消费。

齐普里斯引述国际能源署关于德国家庭每年人均节约约 500 欧元能源费用的数据表示，提高能效也能惠及居民家庭。

国际能源署批评政府没有尽全力推动能效工作，它指出，政府提高能效的努力也在明显减弱，存在着倒退的风险。“在提高能效方面采取更加有力措施的理由从来没有像现在那么显而易见。”国际能源署还指出，世界能源消费中有 68% 的能源至今还没有相关的能效标准和规定。

根据国际能源署的研究报告，中国在提高能效方面成绩斐然，依然处于世界前列，对全球能效的影响最大，通过各种节能措施，与

2015 年相比，2016 年中国又进一步减少了 2.2 万亿美元的能源费用，这相当于澳大利亚经济总值的两倍。

电动汽车电池需得到更好的回收

一旦电动汽车大批量生产，锂、钴和石墨等原材料肯定会出现短时紧缺，一项有关电动汽车的研究表明，电动汽车电池可如何回收，该项研究还警告要节省原材料。



电动汽车被视为交通转型的关键技术（图片来源：Eva Mahnke）

如果按照气候保护政策要求来生产电动汽车，全球就必须比现在更加节约原材料的使用，弗莱堡生态研究所受 Agora “交通转型” 智囊机构委托对此进行了计算，虽然相关原材料的总储量足够，但像锂、钴和石墨这样的原材料将会变得紧俏，价格也会不断攀升。

弗莱堡生态研究所的研究结果表明，随着安装在电动汽车里的锂电池的增加，一些原材料的需求量将增加 15 倍。Agora “交通转型” 智囊机构主任霍厚德（Christian Hochfeld）指出，“原材料保障并不会中断电动汽车的生产，但我们也不能轻视原材料的重要性。”

弗莱堡生态研究所的专家们认为，为了避免原材料紧缺，必须对电动汽车电池进行回收处置。为此，Agora 能源转型智囊机构要求进一步严格欧盟电池处置准则，建立一个世界性的锂电池回收体系，另外，从一开始就应节约原材料，弗莱堡生态研究所的马蒂亚斯·布赫特（Matthias Buchert）表示，“为了避免出现措手不及的局面，我们应尽量抑制对原材料需求。”

交通转型也意味着更少的汽车。

要使发展电动汽车成为成功的典范，Agora “交通转型” 智囊机构还必须作出以下改变，

即应重视原材料开采的环境和社会标准，尤其是在刚果的钴开采过程中还存在着严重的人权问题。

霍厚德还指出了伦理方面的原因，他表示：“严格的环境和社会标准是电动汽车获得广泛认可的基本前提，作为重要的环境和气候保护技术，电动汽车必须经得起考验。”

电动汽车，特别是使用绿色电力的电动汽车

是实现交通转型的关键技术，乌帕塔尔气候、环境和能源研究所一个由能源、交通和政治学科专家组成的研究团队认为，仅仅通过电动马达来替代内燃机还不能实现 2030 年交通领域零排放的目标，研究人员对实现这一目标的各种影响要素进行了详细的计算，认为必须多管齐下，在其他方面也应采取相应的措施。



交通转型将导致某些原材料出现短时紧缺，从而带动价格的上涨。

图片来源：Werner Hillebrand-Hansen/Flickr

以城市规划师弗里德里克·鲁道夫（Frederic Rudolph）为首的研究团队在研究报告中写道：“我们必须尽可能地减少人员和物资的运输，尽可能采用如自行车、公共汽车和铁路等环境友好的交通工具。”科学家们在 2035 年的

演算情景中假设，个人拥有小汽车的情况将越来越少，共享汽车将越来越多。迄今为止，交通是唯一一个温室气体排放没有得到减少的领域。

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。

近期活动资讯

- > **2017 年 12 月 15 日**，由国家发改委环资司与德国联邦经济和能源部热能与能效司共同主办，德国国际合作机构中德能源和能效合作伙伴项目、德国能源署（dena）和国家节能中心联合承办的“中德重点用能企业节能诊断示范项目”启动仪式及闭门遴选会议在北京成功举办！该试点示范项目旨在借鉴德国节能减排方面的先进经验和引进德国企业的领先技术，通过与德国相关部门共同在中国选取中德合作示范项目，并支持示范项目按较高质量标准实施，发展质量有保障的能源服务，集中应用先进的工业能效和环境技术，完善、调整相关质量规范、标准和认证体系并加以验证，积极推动中国工业可持续发展。

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

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