



德国能源转型时事简报

2015 年第 7 期

目录

- 02 能源峰会：解决能源转型之难题
- 04 德国光伏发电世界领先
- 05 什么是“虚拟电厂”
- 07 2016 年联邦预算：经济和能源部加强研究和开发以及能源转型领域的投资
- 08 出版物：《促进能源转型共同走向成功》
- 09 逐步提高能效
- 10 蓄电池可减轻电网负担
- 11 国务秘书巴克：欧盟委员会电力市场设计公告是对德国白皮书进程的重要支持

能源峰会：解决能源转型之难题

执政联盟的基本决策使得能源转型变得更有预见性，同时也能够确保气候保护的目标。



图片来源：联邦经济和能源部

能源转型各个零散的齿轮部件现在终于连接成了一个完整装置。联邦经济和能源部部长西格玛·加布里尔通过上图展示了各国在能源转型中心问题上达成的政治共识。执政联盟在七月初举行的能源峰会上出台了具有导向意义且互相协调精密的一揽子措施。该一揽子措施为能源转型的成功指明了方向，调整了能源转型的结构，使得能源转型对各参与者而言更具可预见性。

在能源转型的实施过程中，必须就其核心问题尽快作出决定，因为还有几项重要任务尚待解决，包括加快居民友好型电网的扩建；打造适应未来挑战的电力市场；为环境友好型的热电联产作出明确规划，实现气候目标等。

该决议为如何坚定不移地继续落实“能源议程十点方案”指明了方向。加布里尔表

示，这样一来，能源转型的进展可以得到迅速推动。

德国实现气候目标

这份协定传递了一个明确的信号：德国将履行其至 2020 年将二氧化碳排放量较 1990 年水平减少 40% 的承诺。为实现这一目标，电力部门还需要减少 2200 万吨的二氧化碳排放。针对如何实现这一减排份额，过去数个月中已进行了大量讨论，全面深入地考量了不同的行动方案 and 它们对企业和就业情况的影响。本次达成的共识带来了突破，因为它并不孤立地看待二氧化碳排放这一话题，而是明确地把它和电力市场、热电联产补贴及电网扩建等紧密相关的话题放在一起考虑。因此，通过联合采取多种措施，二氧化碳的减排份额将得以实现。同时也能保证通过经济且社会可接受的解决方案来实现国内气候保护的目标。

按照这次协定的规划，褐煤发电厂机组在 4 年中逐步将 270 万千瓦的装机容量转为备用容量。这相当于褐煤电厂总装机容量的 13%。除此之外，褐煤电厂还作出一项具有约束力的承诺，在必要情况下从 2018 年起每年额外实现高达 150 万吨的二氧化碳减排量。

其它措施还包括《热电联产法案》的修订。热电联产（即同时获取电能和热能）将能额外实现 400 万吨的二氧化碳减排份额，主要通过以燃气热电厂取代燃煤热电厂，少量增建热电厂以及对现有的公共燃气热电厂设施进行短期资助等措施实现。

剩下的 550 万吨二氧化碳减排份额则在 2016 年起通过提高乡镇、工业以及轨道交通业的建筑能效来完成。为此，能源和气候基金（Energie- und Klimafonds，EKF）将在 2020 年前每年提供最高 1160 亿欧元的公共财政支持。

电力市场 2.0：以最低成本保障能源供应安全

上述褐煤电厂应用的部分容量转为备用容量与本次重大决策紧密相关，对电力市场 2.0 也有重要意义。简单概括未来电力市场的目标就是：“以最低的成本来保障能源供应安全。”日前发布的白皮书中详细描述了未来电力市场的各项细节：加强市场机制，提高电力供应效率；增强电力生产者和电力消费者在面对波动的可再生能源入网电量时的灵活性。对于德国这样一个工业国家来说，能源供应安全是一笔宝贵的财富，因此容量与气候的储备机制能为电力市场 2.0 提供额外的保障。

对热电联产的大力支持同样应该放在整体中来看待。《热电联产法》的修订能够提升能效潜能，持续实现德国的二氧化碳减排。除此之外，热电联产的相关措施也着眼未来，设定了 15 亿欧元的成本上限，保证热电联产的发展始终在可控范围内。

电网扩建稳步推进

电网扩建这一颇受争议的话题同样取得了很大进展。众所周知，德国北部会进一步加强风电建设，而南部的扩建重点则在于太阳能发电。电网必须具备将生产的电能长距离快速运输至用电客户的能力，而现代的直流电技术可以低损耗地完成这一任务。

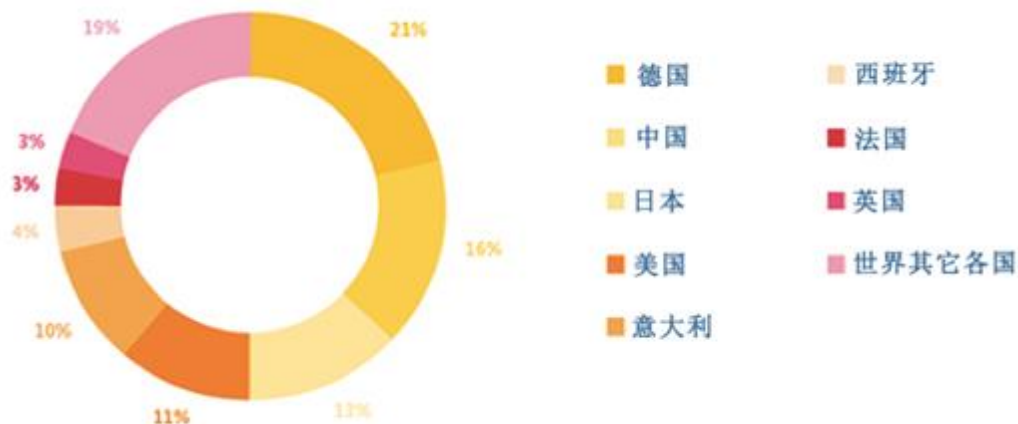
电网扩建涉及区域的市民常常会对自己所在区域成为架空电缆必经之地而多有顾虑。面对他们的担忧，此次峰会达成一致，未来架设新直流线路时，电线地下化将优先于架空电缆。然而这不会对电网扩建的需求产生实质性影响。“南方线路”（SuedLink）和“东南向直流电通道”（Gleichstrompassage Süd-Ost）两条线路将承担主要的运输任务，其具体走向将在未来进一步规划中得到确定。

议会夏休过后，政府将颁布执政联盟高层所达成的这些协定。这些基础决策将推动能源转型迈出重要一步，西格玛·加布里尔对此评价：“对于能源转型以及我国的经济前景来说，我们所制定的这一系列政策是历史性的。”

德国光伏发电世界领先

国际可再生能源机构（IRENA）最新发布的“2015 可再生能源装机容量统计”数据显示，德国拥有世界上最大的光伏发电装机容量。

2014 年光伏发电装机容量领先国家



图表来源：联邦经济和能源部/数据来源：国际可再生能源机构

德国在全球光伏发电总装机容量中所占比例为 21%，随后是占比 16% 的中国以及占比 13% 的日本。据国际可再生能源机构的数据，这些比例转换为绝对数字则意味着 2014 年年底全球光伏发电总装机容量达 1 亿 7960 万千瓦，其中德国 3820 万千瓦，中国 2810 万千瓦，日本 2330 万千瓦。

德国电力行业中太阳能发电容量持续增长主要归因于《可再生能源法》的对此的促进和支持。2015 年起，政府出台对地面光伏电站新的补贴措施。《可再生能源法》2014 年修订版为从行政手段改为招标方式来决定补贴额度提供了法律基础。根据《可再生能源法》，新增的光伏发电站（指安装在地面上的太阳能发电组件，而非分布式屋顶或墙面设备）仅有在运营者成功参与招标后才能获得补贴。通过市场竞争的程序，估算出最低补贴数目的竞标人将能得到补贴。一言以蔽之：谁要的钱少，谁就能拿到补贴。

第一轮试点招标已于 4 月 15 日结束，其高参与度表明了人们对这一新补贴措施的接

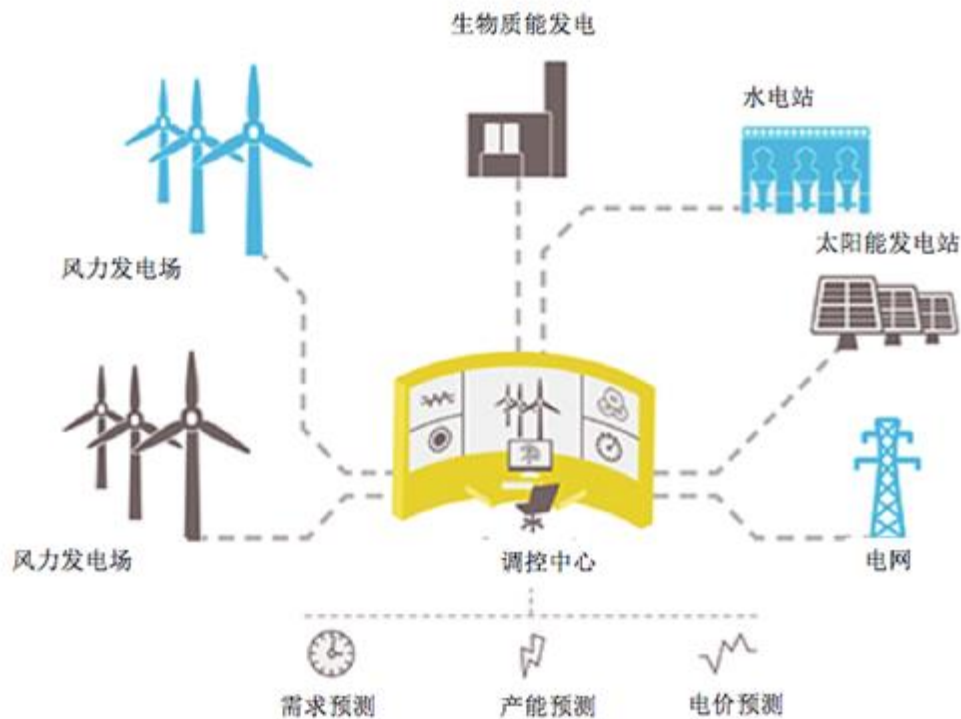
受程度。第二轮投标和第三轮投标的截止日期分别是 2015 年 8 月 1 日和 2015 年 12 月 1 日，经由德国管网局提交。第一轮招标中没有中标的投标人仍然可以参与接下来的多轮竞争。

地面光伏电站补贴试点招标的目的在于经济高效地实现扩大可再生能源使用的目标，同时保证较高的接受程度和参与主体的多样性。此外还应持续推动地面光伏电站建设，尤其要积累经验，以便将来能在其他类型的可再生能源中引入招标机制。

本次国际可再生能源机构的统计还包括关于其他类型可再生能源一些引人注意的数据。统计分别介绍了各个国家的情况，列出了风能、水能、生物质能、地热能 and 潮汐的发电装机容量的有关数字。在风能方面，德国装机容量达 3960 万千瓦，位列世界第三，排在前面的是中国和美国。在生物质能发电领域，德国装机容量占全球总量的 9%，排名第四。

什么是“虚拟电厂”？

伴随着能源转型，许多新兴流行语应运而生。我们专栏关注其中最重要的部分。本周的主题是“虚拟电厂”：这并非通常意义上的发电厂，而是由多个生产、负荷及储存设施组成的发电厂，其产生的电能会在集中调控后接入电网。这一创举将对能源转型带来重大贡献。



图片来源：联邦经济和能源部; 挪威国家电力公司

可再生能源如风能、太阳能及生物质能已经可以满足德国能源总需求的大约三分之一。能源转型可谓方兴未艾。传统能源如煤与天然气的更新转化依然面临很多挑战。一方面，少数大型发电厂让位于分布全国的大量小型发电设备。另一方面，可再生能源带来的电力供应具有极大的不稳定性：每当晴朗或多风，发电量就会提高，而夜深风静时则相应减少。然而，家庭与工业生产每时每刻都需要可靠稳定的电力供应。

更为独立的可再生能源利用

到目前为止，当可再生能源不能满足电力需求时，我们仍旧需要传统发电厂来补充。未来，可再生能源应当具备独立产生可靠稳定的电能的能力。最终其在能源供应中份额将在能源转型过程中继续上升。只有当电网稳定，也就是产出与需求始终持平，才能确保可信赖的电力供应。

由此产生了“虚拟电厂”这个概念（有时也称作“组合电厂”）。“虚拟电厂”类似一个调控中心，将诸多小型生产者的电能集中接入电网，其份额在电力销售前已经协商好。

“虚拟电厂”的概念看似简单，实际上需要一个复杂的规划和调控。比如为了尽量准确地预测一家虚拟电厂要向电网提供多少电量，必须了解各个独立发电装置提供的电量。为此需要一个监控系统，实时监控每一台发电装置，获悉哪些装置已经启动待运行以及当下能提供多少产能。对于太阳能与风能装置则需要考虑天气数据，以作出准确的预测。

通过合作增强灵活性

虚拟电厂所提供的电量会有所波动。如果当前虚拟电厂单个装置可供支配的电量与原本的计划有出入，则必须后续进行调节。通过所谓的可调节设施，比如发电装置、负荷与存储设施即可实现这一点。

将所有与之连接的发电装置所产生的电量市场化，是虚拟电厂的一项重要功能。大背景是：从 2014 年 8 月开始，如果运营商拥有电产量大于 500 千瓦的新可再生能源发电装置，那么他们必须将自给以外的电量交付市场。从 2016 年起这一规则也适用于大于

100 千瓦的新的发电装置。由于虚拟电厂接管独立发电装置的电量销售，那么必须必须保证其提供的电能与前端市场中交易的份额一致。

对系统安全的贡献

为了始终确保电力供应，需要依靠所谓系统服务来保持电网中的频率与电压的稳定。虚拟电厂在这里也可以发挥一定的作用，比如利用其针对频率稳定性的调控功能。这一点在“组合电厂 2”项目中已经得到成功展示。

未来的电厂

目前已有数家虚拟电厂已经投入运营，例如 Next Kraftwerk 有限公司的“Next Pool”项目亦或 Statkraft 公司的虚拟电厂。二者的总装机容量接近 1000 万千瓦，相当于十家核电站的产出。更多的虚拟电厂将包括依靠不同装置的电力储存与灵活负荷，甚至实现系统服务。它们无疑将对能源转型与可靠的电力供应作出重要贡献。

2016 年联邦预算：经济和能源部加强研究和开发以及能源转型领域的投资



图片来源: istockphoto.com/peepo

德国联邦政府今天通过了 2016 年联邦预算的草案和联邦经济和能源部的预算草案。草案拟定，明年联邦经济和能源部的财政支出为 75 亿欧元——比 2015 年增长了大约 2%（包括追加预算）。

联邦部长加布里尔称：“2016 年的预算草案将使我们在能源转型的道路上继续前进。我们将继续加强在重要经济、能源和政策计划领域的投资，由此加强我们的企业竞争力，争取增加德国的就业岗位，成功实现能源转型。”

联邦经济和能源部预算支出中占比重最大的领域是研究、开发与创新，投资额超过 30 亿欧元。这其中包括通过技术公开的“中小企业中心创新计划”（ZIM）为新型中小企业提供的近 5.4 亿欧元资助。从数

额上看，该计划是联邦经济和能源部针对创新实施的资助计划中最为重要的。研究经费也包括对欧洲太空总署（ESA）的资助，其中包含阿里亚娜 6 号火箭（ARIANE 6）的研发资金，这使得我们在国际事务上能够履行必要的义务。

2016 年预算草案的第二个重点是根据国家能源效率行动计划（NAPE）继续深化能源转型，以及针对能源研究、能源效率、对可再生能源和能源结构重组的 10 亿欧元资助。除开联邦经济和能源部的预算，大约价值 3 亿欧元的物质资助也将在联邦财政部指导第 60 项投资计划下投入使用。此外，能源与气候基金（EKF）也给出了 16 亿欧元预算。联邦经济和能源部一共能够支配 30 亿欧元的资金，用于促进能源转型的深化和发展。

出版物：《促进能源转型共同走向成功》

向安全、清洁和经济的能源供应进发



出版时间: 2015 年 6 月

目前，我们已经实现能源转型的许多目标。可再生能源目前是德国最重要的电力来源，同时我们也在积极使能源利用更加高效。尽管经济发展缓慢，能源需求却依然保持稳定。此外，德国企业在国际能源市场中也成绩斐然，它们在各自领域不断开发尖端科技，实现利润增长。

然而能源转型依然是一项复杂的计划。“能源议程十点方案”的一个重要阶段目标是促使可再生能源能够适应未来需求。另外，能源效率和环境保护的要求也在不断提高。

此出版物能让您对我们能源转型当前的进度以及未来的重要路线有一个大致的了解。

逐步提高能效

循序渐进，而非一次性解决所有问题：大多数业主在对房屋进行节能改造时主要采用单项措施。根据最新的资助数据统计，更换老旧锅炉是 2014 年接受资助最多的项目，紧随其后的是用于更换新窗体的投资。



图片来源：联邦经济和能源部 / 数据来源：德国能源署

并不是每个德国业主都有足够资金一次性完成其房屋的节能改造。因此，大多数德国人循序渐进地改善和提高自家住宅的能效。德国能源署分析了德国复兴信贷银行 2014 年的资助数据，列出了现代化节能改造的五大措施。

五项最常用措施可帮助节省供暖费用，其中更换锅炉最为常见。2014 年，德国复兴信贷银行发出了约 56500 笔供暖设备更新的补贴。用于更换老旧窗体的补贴位居第二，约 54500 项现代化隔热玻璃的安装项目得到了德国复兴信贷银行的资助。

房屋隔热也是重要的单项措施。针对屋顶隔热系统，德国复兴信贷银行给出了约 26800 笔补贴，外立面隔热补贴则有约 13300 项。对现有供暖设备的检测和优化则位列第五，补贴总数约 3200 笔。

迈向节能现代化

对业主来说，采取单项措施开始自家的住宅节能现代化改造往往是比较好的。更换老旧锅炉、翻新窗户、安装隔热保温系统等措施能获得德国复兴信贷银行提供的投入补贴，每住户单元的补贴额度高达 5000 欧元。如果在热水制备或供暖中使用可再生能源，则可获得联邦经济和出口管制局“市场激励方案（Marktanreizprogramm, MAP）”提供的补贴。

至于采取哪种单项措施最为有效，针对不同住宅也有很大区别。因此，无论如何也值得在决策时参考专业节能咨询公司的意见。单户及双户住宅若寻求现场入户能源咨询，可获得联邦经济和出口管制局高达 800 欧元的补贴。

蓄电池可减轻电网负担

人们普遍以为，光伏发电与蓄电池的组合会增加住宅的电力内部消耗，为电网带来额外负担。然而，联邦经济和能源部资助的一项研究结果表明，这一观念是错误的。



图片来源：联邦经济和能源部/Maria Parussel

随着 60 度水温洗衣程序的结束，电力消耗也随之结束，屋顶太阳能发电装置的发电量开始不断重新流入电网。这种从耗电到发电的快速变化，即所谓的峰谷转换，是电网管理面临的一个主要问题。

亚琛工业大学（RWTH）与柏林生态经济学研究所（IÖW）的一项联合研究项目显示，蓄电池能在这种突然的峰谷变化中起到减负的作用。还是以 60 度热水洗衣为例，家庭耗电量在洗衣机启动时快速上升，蓄电池开始供电，以满足家庭用电需求。这意味着公共电网减少电力供应。反过来，当关掉洗衣机，太阳能装置突然开始生产多余的电力时，蓄电池就开始储存电能，减少了电网在短时间必须接纳的电量。

降低入网高峰负荷

此外，可利用所谓的持续性预测方法，通过蓄电池智能编程来减轻电网负担。在此

过程中，前一周的消费曲线以及前一天的太阳能发电情况会作为入网量的参考依据，这将明显减轻电网中的入网高峰负荷。这种预测方法还能延长锂电池寿命，通过避免蓄电池过度处于充电状态，延缓设备老化。

当太阳能发电装置的入网发电量进一步限制为其最大功率的 60% 时，电网高峰负荷能控制在更为安全可靠的范围，这也是德国复兴信贷银行“可再生能源——储能器”资助计划的参加条件之一。

这一研究项目由亚琛工业大学（擅长储能技术和网络模拟技术研究）电力电子与电力传动研究所（ISEA）以及高电压技术研究所（IFHT）联合柏林生态经济学研究所共同负责，目前已初见成果。德国联邦经济和能源部在联邦政府能源研究计划的框架内为其提供资助。

国务秘书巴克：欧盟委员会电力市场设计公告是对德国白皮书进程的重要支持



图片来源：联邦经济和能源部/Holger Vonderlind

欧洲委员会日前发布了夏季能源政策的一揽子计划提案，涉及能源市场的设计及终端能源市场，还包括一项关于修订能源标识框架性指令的立法提案，此外还对欧盟碳排放交易体系 2030 年以前的进一步改革提出了建议。对于目前德国国内热议的电力市场白皮书（Weißbuch Strommarkt）而言，欧盟委员会有关电力市场设计的咨询文件具有尤其重要的意义。

联邦经济和能源部国务秘书莱纳·巴克对此表示：“欧盟委员会有关电力市场设计的公告释放了重要信号，也着重强调了德国 7 月 3 日发布的电力市场白皮书中提出的建议。欧盟委员会强调了欧洲内部市场对保障能源供应安全中的意义，同时提出了继续推进欧洲电力市场，使其适应不断增长的可再生能源供给。这和我们在白皮书中提出的方案相吻合。我很高兴看到，欧盟委员会明确地将重点放在市场上，强调供需弹性以及对价格信号的利用。”

欧盟委员会关于继续发展欧洲电力市场设计的文件中提出了欧洲电力市场的调整方案，在可再生能源比重不断增加的背景下经济高效地保障能源供应安全。对此，欧盟委员会提出了一系列巩固电力内部市场的措施，其中包括：

- 电力市场弹性化
- 继续扩建跨境输电线路
- 深化电力短期交易市场的耦合
- 从区域层面考量能源供应安全
- 避免直接或间接的价格壁垒

一揽子方案中还包括一份关于加强能源用户作用的声明（“能源用户新协议”，“Delivering a New Deal for Energy Consumers”）。文件中涉及提高消费者知情权，增加消费者主动选择空间的措施。这套一揽子方案的另外一个基石是有关修正设备能效标签指令的提案，主要是回到原来的 A 到 G 的能源标志，以保障欧盟能效标签在未来也能继续在提高能效中作出贡献。

欧盟委员会日前还提出了一项关于 2030 年前继续发展和加强碳排放交易体系的建议。这些建议有利于 2014 年 10 月欧洲理事会决议的实施。

欲获取欧盟委员会的各项公告，可访问欧盟委员会网站：

<http://europa.eu/rapid/latest-press-releases.htm>

您可从“能源转型直通车简报”中获取有关最新能源政策的更多信息，该简报每两周更新：

<http://www.bmwi-energiewende.de/>

中德能源对话项目

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。中德能源对话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

- > 2015年11月18-20日，GIZ将联合德国商会AHK共同协助国家节能中心组织以“绿色生产，绿色生活”为主题的中国节博会。此次展会将特设工业、交通、生活、建筑、服务等领域，展览面积达20000平方米，全面展示当今节能领域的先进技术与装备，并为促成国际间相互对接项目、发掘新技术搭建全新的互动交流平台。德国企业参展联系人：

翁芳萍（GIZ）

M.: Fangping.weng@giz.de

Tel.: +86 10 8527 5589 转 407

- > 2015年9月17-18日，GIZ组织国家能源局发改司代表访问德国经济和能源部，就电力立法的制定和实施、电力市场的发展进行了交流，并接受Energy Brainpool关于电力市场发展进程方面的培训。

2015年9月25日，国家能源局副局长张玉清带团访问德国经济和能源部，计划与德国国务秘书巴克先生就可再生能源发展、智能电网和G20等方面的合作交换意见。之后还将考察德国在智能电网方面的示范项目。

德国国际合作机构 (GIZ)

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sandra Retzer (金彩儿)

能源领域负责人兼项目主任
Project Director & 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-dialogue@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