

## 德国能源转型时事简报 2015 年第 1 期

### 目录

- 02 德国国务秘书总结 2015 年能源转型计划
- 04 德国《国家能效行动计划》提供更多积极的激励措施
- 06 德国联邦政府出台新举措推广节能建筑
- 07 欧盟开展能源基础设施"公共利益项目"清单讨论
- 08 光伏发电补贴市场化机制启动
- 09 可再生能源法修订为可再生能源发展创造更好市场环境
- 09 小型热电联产设备从 2015 年起将获得更高补贴
- 10 能源研究领域新资助措施开始实施
- 11 联邦管网局提交管网投资激励政策评估报告
- 12 联邦管网局修订可再生电力营销规范
- 12 联邦管网局与地方政府就"南方线路"展开对话
- 13 2015 年度经济预测报告强调能源转型进展
- 14 加大电网投资有利于能源转型
- 15 智能系统使能源管理变得容易
- 16 观点: 电力市场 2.0 和容量市场
- 17 针锋相对: "电制气"是否是储能技术的未来?







#### 德国国务秘书总结 2015 年能源转型计划

德国联邦经济和能源部国务秘书莱纳•巴克在《商报》2015年能源经济年会上发表演讲,表示将继续推进电力市场改革,促进可再生能源发展并进一步提高能效。他还表示巴黎气候大会有可能成为本年度最重要的能源经济事件。

该官员表示,德国的长期能源供应应该是安全、清洁和可支付的。联邦政府已出台"能源供应转型计划"实现这一目标。根据该计划,德国的最后一座核电站将于2022年前停止运营;到2030年,可再生能源占最终能源消费总量的比重将提高到30%;到2020年,一次能源消费量将比2008年下降20%,二氧化碳排放量比1990年下降40%。

他指出,"能源议程十点方案"在时间和内容上点明了"能源供应转型计划"的具体实现路径。2014年,德国修订了《可再生能源法》,并提出了《国家能效行动计划》。德国希望在保证能源供应安全和保障全球经济竞争力的同时,抑制企业和个人成本上涨。随着电力市场改革的发展,2015年电力市场结构将面临新的调整。本年度的其它工作重点还包括提高能源效率,经济并高效地扩大可再生能源利用以及大力加紧扩建电网。

2015年,德国光伏发电和风电的新装机容量 高达 2500 兆瓦。修订后的《可再生能源法》提 出了所谓的"扩建通道"口号: "越可计划、可 预测就越好。",以此保证可再生能源比重不断 提高。太阳能和风能与传统发电方式的最大不同 之处在于电力生产依赖于天气状况,具有很强的 波动性。因此,更强的可协调性便成为了电力市 场面临的挑战。传统发电方式需要自身调整以应 对风能和太阳能发电的不稳定性;可再生能源也 要承担维护供电系统稳定的责任。

2014年10月发布的《面向能源转型的电力市场》绿皮书提出关于电力市场如何适应能源转型的要求并保障安全可靠和经济高效的能源供应

的基本问题,还涵括了一系列将已计划于 2015 年 1 月到 3 月间进行听证的措施和解决方案。在 听证会后将发布一部包含具体建议的白皮书,出 台一个更成熟的市场设计方案,在此基础上至 9 月底进行新一轮的听证,为接下来的立法程序奠 定基础。通过立法将决定未来几年德国电力市场 的框架结构。巴克指出,目前德国电力市场的问 题不是产能不足,而是产能过剩。人们应该讨论 的是,当过剩产能被削减时未来数年的电力市场 设计将是何种状况?他强调德国需要的是能源供 应安全。

此外,巴克还表示,除了修改未来电力市场的法规框架,还应继续发展与之并行的热电联产技术,修订《热电联产法》。发电产生的废热的利用价值极高,并可节省原料、减少排放。同时,与电力市场的这些重要举措配套的还有一项制订中的规定,旨在促进减少化石燃料发电厂的温室气体排放量的重要举措也在制定之中。按照这项措施,这些电厂的二氧化碳排放量应降低2200万吨。

巴克指出,随着屋顶太阳能电板和乡间风电场越来越多,配电网的输电线路便不再是单行道,而必须为适应愈发分散的供应做进一步的电网投资。联邦政府将在 2015 年上半年提出新的激励性措施以创建有利于电网获得投资的政策环境。电网使用费可用于回收投资。同时,整个电网使用费系统将重新调整,以使其适应能源转型的要求,并评估电网融资负担是否得到合理分配。接下来的几个月里还会陆续出台有关智能电表的一揽子规定,届时将就安全保护、安装义务、融资及数据保护等议题进行辩论。

巴克指出,德国的风力发电中心位于北部,而消费中心位于南部,因此需要建立长距离输电网。为此,德国已通过《电网加速扩建法》和《联邦需求计划法》确立框架基础。2014年,德国修订了《可再生能源法》,并对《联邦需求计划法》进行了修改,并通过"电力高速公路"计划为电

网扩建扫清障碍。此外,一项"关于修改电力传输建设权利规定的法律"预计将于2015年2月通过。在该法律框架内,电网发展计划的规划周期将变成两年。

巴克强调,今天的德国已成功实现经济发展和能耗增长的脱钩: 2014年,能源消费量比两德统一以来任何一年都要低,但经济增长了 1.5%。作为能源转型的"第二支柱",能源利用效率在未来还需得到更多重视。2014年 12 月颁布的《国家能效行动计划》规定了方向,现在到了将措施逐步诉诸实现的时候。目前正在商讨的具体规划中包括推动能源资产重组的税收激励、与财政补贴挂钩的能源效率竞赛以及一项促进节能家用电器快速投入市场的领跑者计划。除此之外,未来一年中还将制定"建筑能效战略"。这项战略已包含在《国家能效行动计划》之中,其最终目标是 2050 年前实现现有建筑物的气候影响中性化。它的实施对象包括现有和新建的商业建筑和住宅,无论其目的是出租还是自用。

巴克表示,可再生能源的新招标模式的目标 是通过竞争降低成本。政府不久将发布相关规定。 这些规定将使新能源补贴额度首次通过市场竞争 而非国家决定,从而降低可再生能源利用的成本。 这一原则也将扩展应用于其它技术的推广上。《可 再生能源法》的修正也将参考该项措施在 2016 年试点项目的实施情况。

早在 2014 年,《可再生能源法》的修订就已为打破可再生能源补贴的高成本循环打下了基础。消费者如今可从电表账单上感受到电价的稳定: 2014 年年末和 2015 年年初可再生电价首次下降。同时,《可再生能源法》修订后的新增发电容量主要是成本较低的光伏电站和风力电站。此外,可再生能源的发电成本将更合理地分配到企业和居民身上。

巴克指出,德国的能源转型必须从欧洲的整体发展角度考虑才能成功,电力市场和电网扩建就是很好的例子。今天的电力交易所已成为欧洲范围的贸易平台,电网和油气管网等大型基础设

施项目的建设也不能忽视与欧洲邻国的联网问题。

巴克最后表示,德国将继续致力于在欧洲层面上推动积极的能源和气候政策。2015年的政策重点在于改革欧洲碳排放贸易结构,以便为低排放技术带来新的投资。本年度中心议题还有"国际气候保护"。过去几年里,欧盟提出了到2030年要实现的几个颇具野心的目标。2015年底于巴黎举办的联合国气候大会上有可能通过一项目标远大且具有约束力的气候保护协议,并最迟于2020年生效。对此联邦政府已经在G7首脑会议上表达了强烈而鲜明的姿态。

### 德国《国家能效行动计划》提供更多积极的激励措施

2014年12月初,德国政府颁布了新一版的《国家能效行动计划》。这一计划涵盖的具体措施将有利于德国实现其在节能和气候领域立下的宏大目标。2015年1月,针对产业和社区的多个资助计划开始生效或得到调整。复兴信贷银行(KfW)的资助项目"建筑节能改造计划"将使建筑和住宅业主从中获益。



图片来源: istockphoto.com/mbortolino; colourbox.de; fotolia/contrastwerkstatt & JiSIGN

#### 促进城镇和社区能效网络建设的新项目:

产业界在节能方面已提供了示范。2014年 12月,经济界的18个协会和组织已和德国政府 就全面引入能效网络小组<sup>1</sup>这一组织管理工具达 成协议。德国计划到2020年再组建500个新的 企业网络小组,挖掘产业界蕴含的巨大能效潜力 并实现高额经济效益。进入2015年,德国经济 和能源部还推出了新的资助项目以支持城镇和社 区结盟建立城镇网络。网络组织和能源专家发动 城镇公共部门组建能效网络,识别合适的节约措 施,引导参与者实现他们为自己制定的目标。

#### 促进合同能源管理咨询的新项目:

除了城镇公共部门,这一资助项目也同样面 向中小型企业和公共福利组织。它们能够在合同 能源管理项目和节能方面获得独立、专业的咨询 建议并在实施过程中获得帮助。然而,许多人还 未充分认识到合同能源管理的机会和好处。以供 暖设备优化为例,人们可以将它完全承包给专门 的能源服务供应商来完成,为其支付相应费用。 城镇能效网络和合同能源管理咨询促进项目由联 邦经济和出口管制局负责实施。

<sup>1</sup> 能效网络小组是企业就节能问题自愿结成的互助小组,通过经验交流和共同实施更有效的提高能效。

此外,从 2015 年起,已有的一些资助项目 也得到改善和调整。复兴信贷银行的资助项目"建 筑节能改造计划"提高了补贴程度。即建筑和住 宅业主如按复兴信贷银行的节能标准改造房屋并 申请资助贷款,现在可获得的清偿补贴提高了 5%。如果按照"KfW 能效建筑 55"标准进行改造, 业主将从银行获得贷款额的 22.5% 的清偿补贴。

对具有较高用热需求的中小型企业更具吸引力的是在"中小型企业能源咨询"项目框架内,企业能获得余热利用的咨询建议以改善能效。从2015年起,企业可申请资助额度最高可达咨询费用的80%。能效专家提供能效建议和措施,并在实施过程中提供指导,这部分费用也能同时获得资助。同时调整的还有"通用技术高能效投资资助项目",主要针对发动机、泵机、鼓风机、压缩空气和LED照明产品等。

### 德国联邦政府出台新举措推广节能建筑

从 2015 年起,联邦经济与能源部将在"节能出口促进计划"框架下为德国企业提供资助,帮助其向国外推广。该出口促进计划将帮助德国企业向国外推广创新节能建筑产品和服务。随着在波罗的海三国(2013 年)和爱尔兰(2014 年)的试点成功,该计划的业务范围正逐步扩大到其它国家。德国工商总会通过产品介绍、专家研讨和媒体宣传等措施推广高能效项目。德国企业可以向德国各驻外商会直接推广其创新节能建筑产品和服务。



图片来源: BMWi/Holger Vonderlind

联邦经济和能源部国务秘书巴克表示,建筑 领域的节能技术能在全球范围内为降低能耗、减 少二氧化碳排放以及减轻消费者、企业和公共部门的成本做出重要贡献。德国中小企业在设计、建筑技术和产品领域拥有出色的技能。德国希望通过节能出口促进计划提供的新产品,提高产品的国际竞争力,引导国外媒体和决策者对节能建筑潜力的关注。

"通过提高能效达成可持续的建筑方案与'德国制造'的可再生能源"是联邦经济和能源部在慕尼黑国际建材博览会上的"节能出口促进计划"展台的主要内容。德国企业可以在2015年1月24日之前在展台上获得有助于进入国外市场的实用建议。2015年1月20、21和22日,德国各驻外商会和各州协会的专家将就德国企业的海外机遇做系统介绍。

### 欧盟开展能源基础设施"公共利益项目"清单讨论

欧盟委员会已在各成员国开展电力和油气基础设施的"公共利益项目"(Projects of Common Interest/PCI)讨论。截止2015年3月13日前,包括监管部门、企业、行业协会、工会、消费者协会、环境协会及其它社会组织在内的各团体均可参与讨论。有关信息参见欧盟委员会网站"您的欧洲声音"页面。此次讨论是制定"公共利益项目"新名单的重要步骤。欧盟委员会将于2015年10月发布名单。



图片来源: iStockphoto.com/vm

为达成完善内部能源市场、提高能源安全保障度、扩大可再生能源利用、提高能效,欧洲必须加强能源基础设施建设。"公共利益项目"是欧盟各成员国扩建能源基础设施的项目总称,旨在填补欧洲能源基础设施漏洞,有利于可再生能源的发展。除此之外,这些计划也应具有欧洲意义,即能改善至少两个成员国的社会经济和环境状况。欧洲首份"公共利益项目"清单于2013年10月发布。根据《跨欧洲能源基础设施指南条例》规定,该清单应每两年更新一次。首先,各成员国、监管机构、管网运营商和项目承担者组成联合体,在欧盟委员会指导下制订并评估有关提案。遴选过程中,项目发起人向联合体提出相关提案,推动项目进入清单。然后,联合体将

根据法规确定的标准评估项目,重点考量它们对 促进市场整合、可持续发展和提高能源安全保障 度及竞争力的贡献。评估将在几个月内完成。欧 盟委员会和各成员国将在 2015 年夏季推出最终 名单。

### 光伏发电补贴市场化机制启动

围绕对地面大型光伏电站的补贴的第一轮市场招标将于2015年2月启动。光伏发电补贴将不再由国家确定,而是通过招标竞争得出。德国政府通过的《有关引入地面大型光电站财政补贴招标的规定》为此提供了法律依据。招标将先通过试点运作,对象暂时仅涉及在地面上安装的光伏设备,不包括被安装在房顶或房屋外壁的设备。



图片来源: BMWi/Holger Vonderlind

联邦经济和能源部部长加布里尔表示,德国 将沿着始于去年的可再生能源法案修订的道路继 续前行。德国已初步出台可再生能源竞争性补贴 的政策。从 2017 年开始,其他种类新能源的财 政补贴将逐步调整为招标模式。德国将有计划并 低成本地来实现推广新能源的普及利用。

参与招标的光伏运营商需要压低发电成本,才有可能获得可再生能源法规定的补贴。中标者将是那些为光伏电站预估最低补贴数额的出价者。招标由联邦管网局负责实施。该局已于 2015年 2月在其官网上公布了第一轮招标信息。即日起至 2015年 4月 15日竞标方均可以提交出价。招标将在未来 3年进行: 2015年的招标总发电容量 500 兆瓦, 2016年为 400 兆瓦, 2017年为 300 兆瓦。今年的补贴将只针对军转民用地,以及铁路和高速公路沿线等封闭区域里的光伏电站。从

明年开始招标对象适当扩大,将包括联邦房产管理局所辖土地和贫困地区耕地上的光伏电站(每年不超过10座,以防止过多占用耕地)。与此同时,现存光伏电站的补贴政策不变。这些电站在今后20年内还能按照现行规定获得对入网电量的政府补贴。刚启动的或者是未来数月内将投入运营的光伏电站也可照已有规定获得补贴。但在联邦管网局公布首次补贴招标6个月后开始运营的光伏电站只有中标后才能享受相应补贴。

为了让尽可能多的投资者都能够参与,招标程序的设置简单、透明且易于理解。招标报名不设限制:无论是公益机构、项目开发商还是个人都可以提交报价。招标门槛费、保证金及用于惩罚的费用被适度削减或取消以降低参与者经济负担。总体来说,参与的门槛很低,因而家庭和社区的光伏项目也能够参加。

### 可再生能源法修订为可再生能源发展创造更好市场环境

光伏发电补贴试点招标的经验可为其他可再生能源项目的相关补贴提供借鉴。修订后的可再生能源法确立了相关目标:针对其他种类可再生能源技术的补贴最迟从 2017 年开始变为通过招标获得。2016 年将对可再生能源法进行进一步修订为实现这一目标创造法规环境。

联邦经济与能源部于 2014 年夏天发布了试 点招标规则的要点,并进行了广泛的社会咨询。 2015 年 1 月针对具体的规定草案召集地方政府和 社会团体举行听证会。此外,经济和能源部不同 的研讨会、论坛、对话等场合与公众参与者对招 标设计的细节进行了深入讨论。

在 2015 年 2 月的联邦法律公报上发布之后, 招标规定便开始生效,不再需要联邦议会和参议 院的批准。2015 年末将会总结运用试行招标的第 一手经验并向联邦议会呈递一份报告。

### 小型热电联产设备从 2015 年起将获得更高补贴

小型热电联产设备,特别是低功率(额定功率小于20千瓦)微型热电联产设备,从2015年1月1日起将根据新的资助政策可向联邦经济和出口管制局获得更高的财政补贴。

联邦经济与出口管制局局长瓦莱夫表示,新 资助政策对于气候保护和能源转型非常重要。根 据热电联产法案,财政补贴将促进低功率高效热 电联产技术得到普及应用。联邦经济与出口管制 局将发布获得补贴资格的小型热电联产设备的清 单,其中包含合格设备名称和补贴额。 热电联产设备可以同时生产电能和热能,相 比较仅仅生产电能或热能的设备更有效率,生产 相同单位能量所需要的成本更低、排放更少。小 型热电联产设备主要使用于居民楼、酒店、医院 和部分同时具有电和热需求的工厂。

### 能源研究领域新资助措施开始实施

德国经济和能源部关于促进能源研究的最新 资助措施已于 2014 年底公布,并从 2015 年开始 实施。可再生能源利用和节能两个领域将是能源 研究资助的重点。

德国已建立到 2050 年完成能源转型的目标。 可再生能源的普及利用和能效的提高是能源转型 的基础。技术创新和能源利用体系的整体变革是 实现转型目标的重要途径。这要求有关能源利用 的科学研究与市场需求进行紧密地结合。德国经 济和能源部已采取资助措施加强能源研究及成果 应用。受资助的研究对象将覆盖整个能源产业链: 从能源生产到管网运输、存储,再到工业和建筑 等能源消费领域。

随着对应用型能源研究的资助政策的重新调整,跨学科能源研究有望获得极大的发展。新能源研究和节能技术的开发将会产生巨大的经济效益,降低能源转型的技术风险,使能源供应和消费体系的系统优化成为可能。能源研究将从以下几个方面发挥重要作用。

- 提高供应、输送和消费环节的能源利用效率
- 促进可再生能源设施发展
- 降低能源利用导致的温室气体排放量
- 降低发电成本
- 提高德国企业和科研机构的国际竞争力, 创造就业机会

在联邦经济和能源部的能源研究计划中,新资助对象是除生物燃料之外的所有能源相关的技术研究,以及能源系统整合和分析研究。除了本国的能源研究,新资助对象还包括与国际能源署(IEA)合作协议内战略能源技术研究框架下的国际合作研究。

### 联邦管网局提交管网投资激励政策评估报告

电网建设是能源转型计划的重要组成部分。计划要求通过扩建和改造现存电网使其能够接受和配送具有供给波动性的太阳能电力和风电。电网建设应考虑不使地方自治体和不同消费群体过度负担改造成本。为此,联邦经济与能源部和联邦管网局对输电费定价规则进行复查。



国务秘书莱纳・扎克与联邦官网局主席约亨・霍曼, 图片来源: BMWi / Andreas Mertens

建设和改造电网将使电力消费者受益,但电网改扩建需要大量投资,电力消费者需要承担其中部分费用。电力消费者承担的这部分就是电网使用费。如果电网运营商能够良好地控制成本,消费者的负担将得到减轻。德国现行的电网使用费被控制在居民用电价格的 20% 左右。

电网和天然气管网的相关激励监管规定已于 2007年生效实施。这一规定为管网运营商提供了 经营保障。规定允许管网运营商在覆盖管网的维 护、扩建和运营成本的基础上获得适当的经营利 润。电网和天然气管网虽然具有自然垄断性质, 但在共存的地区范围仍然是相互竞争关系。这种 竞争将直接反映到管网输送费用之中,从而使消 费者受益。 联邦管网局的评估报告显示,当前的监管制度运转良好,没有对电网和天然气管网运营商的投资产生负面影响,电能和天然气的输送质量还是始终保持着高水平,但配电及供电电网领域仍需要改善监管环境。配电和供电电网需要加快投资,并出台激励政策促进电网建设。未来,电网将更加智能。智能电网的发展将产生10-20%的节能效应。联邦管网局的评估报告就4种未来监管体系进行了探讨。

联邦经济与能源部现在正在分析如何进一步 改善监管体系,预计2015年底将对监管体系的 改善做出最终政策建议。

### 联邦管网局修订可再生电力营销规范

联邦管网局和联邦经济和能源部一致同意修改现有可再生电力的营销规范。新营销规范公布在 2005 年 1 月 29 日的联邦法律公报上,将从 2 月 1 日起生效。

联邦管网局局长霍曼表示,规范修订的目的 是促进享有输送补贴的可再生能源电量销售的透 明化和高效化。此次修订还将促进可再生能源电 力市场的进一步整合,减轻消费者的经济负担。

德国的可再生能源电力交易方式有两种: 电力生产直接销售或是由电网运营商在电力交易所出售。以往的销售规范规定可再生能源电力在交易所中只能在计划生产日期的前一日以小时为单

位进行交易。新规范将交易单位改为 15 分钟。 这将大大提高可再生能源电力交易的灵活性和便 利性,同时也减轻了可再生能源法规定的消费者 负担份额。

此外,新规范还提高了可再生能源电力交易的透明度。新规范规定了电网运营商的关于可再生能源电力的信息公开义务。根据新规范,电网运营商最迟从 2015 年 5 月上旬起将前一交易日的总电力交易量按照能源种类进行分类,并发布相关信息。

### 联邦管网局与地方政府就"南方线路"展开对话

2015年1月6日下午,联邦管网局局长霍曼与17州县联盟的代表巴特尔斯就用于北电南送的"南方线路"高压电缆建设问题进行会谈。霍曼表示,地方的积极参与有利于能源转型计划的实施。沿线地方政府表达了对"南方线路"建设中的关心事项,霍曼对地方政府的积极参与行为表示欢迎。

2014年,"南方线路"沿线的巴伐利亚州、 黑森州、北莱茵-威斯特法伦州和下萨克森州等 17个地方政府组成联合体与中央政府进行对话。 今日,巴特尔斯向霍曼转交关于 17 州县政府联 合签署的关于"南方线路"的"哈默尔恩宣言"。 在接受采访时,他表述了地方政府联盟对于高压 电缆建设方案的反对意见。对此,霍曼表示"南 方线路"建设方案是经过缜密论证的。管网局将 充分考虑地方政府的建议,并将就这一问题继续 与地方开展对话。他向地方代表保证将严格按照 程序实施建设评估。

电网运营商 TenneT 于 2014年 12 月向德国管网局提出"南方线路"的建设方案。管网局将对建设方案进行详细评估。在评估基础上,管网局将在沿线召开听证会征求地方的意见,并在此基础上对建设方案进行修订。

### 2015 年度经济预测报告强调能源转型进展

2015年1月,联邦经济和能源部发布2015年度经济预测报告。该报告再次强调了能源转型计划的目标,即节能和可再生能源的普及利用。报告指出,能源转型目标的实现有助于提高德国经济的国际竞争力,刺激投资和经济增长,创造就业机会。为了实现这些目标,联邦政府必须建立一整套高效的能源运营系统,确保该系统是可持续并且是消费者可负担的。



图片来源: BMWi / Andreas Mertens

2015 年度经济预测报告强调能源转型将继续通过电网改扩建和提高能效等措施实现,并列出了本年度的几个重要任务(如下):

- 可再生能源法的进一步修订。市场化将 是修订的主要原则和方向。修订后的可 再生能源法将继续支持光伏电站的发展, 并建立通过招标的竞争性补贴模式。
- 提高能源输配管网的安全性和高效性。 政府正在研究未来的电力市场政策,以 继续确保安全和价格适当的电力供应。
- 增强能源消费者的节能意识,进一步提高能源利用效率。

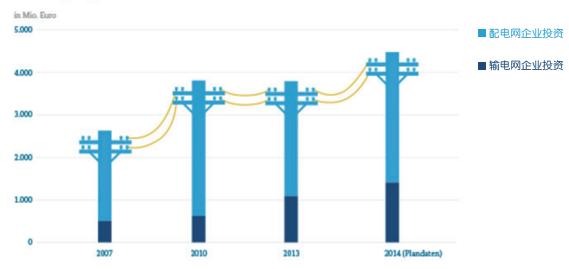
- 寻求供电网络所需的必要投资和稳定的 政治和社会支持。
- 在欧洲及世界范围推动积极的气候和能源政策。
- 强化全产业链的节能技术研究。
- 加强监管并继续维持与社会团体的对话 机制。

联邦经济和能源部长加布里尔在报告中强调,联邦政府将继续高效地推进能源转型,保障投资安全,提高能源利用效率。他表示,联邦政府将优先在教育、科研、节能及能源基础设施领域增加公共支出,并进一步改善这些领域的私人投资环境。

### 加大电网投资有利于能源转型

能源转型要求电网进一步完善和发展。近年来,电网运营商对输、配电电网的投资明显增多。 2014年电网投资额有望首次超过 40 亿欧元,基本符合能源转型计划要求。

# Rund 4 Milliarden Euro haben die Netzbetreiber im vergangenen Jahr in die Netze investiert.



图片数据来源:联邦管网局、输电公司,图:BMWi

2007年以来,电网运营商每年用于电网新建和改扩建的投资总量介于26亿和40亿欧元之间。按照规划,2014年的投资额有望首次超过40亿欧元。此外,每年还有34亿欧元的投资用于电网的维护和保养。

输电电网连接了发电中心(例如北部的风力电站)和消费重心(主要位于南部和西部)。能源转型的实施使得远距离高压电网的扩建显得十分必要。德国的电力供应布局正在发生变化:核电站逐步被关闭,取而代之的是全国范围内的风力电站和光伏电站。对于电网来说这意味着对比从前,部分输电网的输送量增加,部分则减少,输电也不再按照单一方向进行,而是面向多个方向。因此,必须加强与邻国电力市场的联系,即建立跨国电网。由于 2009 年能源管网扩建法和

2013年国家需求计划法的实施,近几年对跨区域 电网的投资始终保持在每年5亿欧元左右,2014 年投资额更是增加1倍,超过了10亿欧元。

配电网过去只是在某个区域内向消费者单方向输送电力,而今后必须双向传输电力,即当本地生产的电力过剩时需将剩余电力输入高压输电网。当愈来愈多的光伏电站、风力电站和生物质能电站加入电力供给系统时,双向输送功能就变得更为重要。为了激励这些小型电站的发展,必须加大投资,对已有配电网进行技术改造和升级。

#### 智能系统使能源管理变得容易

随着屋顶光伏设备的安装和地下室的热电联产设备的应用,越来越多的家庭、企业和公共建筑变成独立的能源生产和消费系统。然而,在独立系统中如何调节能源生产和消费是一个普遍难题。联邦经济和能源部资助开发"欧格玛 2.0 (OGEMA 2.0)"智能管理系统提供了一个有效的解决方法。

现在已不是从电厂向用户单向提供电力的时代。越来越多的家庭、企业和公共部门开始装备独立的热电联产系统,应对本身的供热、照明、交通燃料的需求。为了使电能和热能获得高效利用,两者之间需要进行及时的转换。比如在家庭中,当光伏发电电量出现剩余时,可利用热泵的存储装置将电能转化为热能保存。然而,由于能源生产和消费设备来自不同的制造商,没有建立起统一的控制和转换系统,因此电热之间的转换没有如期实现。

欧格玛 2.0 是一种针对独立能源生产和消费 装置的智能管理系统。它可以将不同制造商的设 备整合起来,还可以兼容智能电表和外部智能电 网系统。利用欧格玛 2.0,能源的生产者和消费 者可以同时参与能源市场交易。欧格玛可以装载 在电脑及智能终端里进行操作控制。它建立在 java 编程语言基础之上同时向用户免费开放源代 码。设备制造商和服务提供商可以较便利地开发 兼容应用程序和软件,从而使整个欧格玛智能系 统运转更加流畅、有效。 欧格玛系统中存在许多智能程序。这些程序可以对能源消费量做出分析和评价,还可实时显示电价,也可远程控制电器和照明设备的开关。 有的程序可以根据天气信息对光伏发电效率做出预测,还可根据天气情况自动调节室内温度和湿度。该系统还可将多个用户的需求进行整合分析和控制,从而实现单个系统控制独立建筑或大型工厂设施。

欧格玛 2.0 系统是由弗劳恩霍夫风能及能源系统技术研究所(IWES),弗劳恩霍夫集成电路研究所(IIS)和弗劳恩霍夫太阳能系统研究所(ISE)三个机构共同开发。自从 2014 年 12 月起,该软件在欧格玛官方网站(ogema.org)可以免费下载和试用。现在正在制定将其用于商业用途的标准许可协议。该系统开发资金约 500 万欧元,由联邦经济和能源部提供。

### 观点: 电力市场 2.0 和容量市场

电力市场正经历一个过渡阶段:风力和光伏 发电及其并网的不稳定性为欧洲统一电力供应带 来了新的挑战。本文主要介绍联邦经济和能源部 国务秘书巴克对未来电力市场的看法。

电力市场正面临一系列新的挑战,处于变革之中。德国的核电站未来几年将陆续关闭;尽管存在稳定性问题,风力电站和光伏电站仍将承担更多的供给责任,欧洲市场的整合进程将持续深入。供给和需求、生产和消费之间的平衡关系也必须适应变化着的环境(比如没有阳光和风的时候)。因此,需要重新构建反映能源转型要求的电力市场。另外,为了让未来的电网中时刻具有充足的供应能力,需要做出一个根本性的决定,

即在投资者能够信赖、消费者能够根据自身需求 决定供给能力的法律框架下建立更优化的电力市 场("电力市场 2.0"),或是建立一个参与者 能够根据供给能力获得收益的市场(容量市场)。

我们未来确实需要这样一个容量市场来保持稳定和经济的电力供给吗?今年1月中旬,《商报》2015年能源经济年会也围绕着这个问题展开了讨论。巴克表示对此政府还未有明确的态度。他同时指出,不仅传统的电厂,储存设施和消费者都可能在需求量大的时候启用额外的市场供给能力。他表示德国政府应为此组织一个竞争性的市场,而在这个市场之中,不必要的电厂将不会存在。

### 针锋相对: "电制气"是否是储能技术的未来?

可再生能源专家、巴登一符腾堡州太阳能与 氢能研究所研究员迈克尔·施佩希特博士教授以 及环保研究院能源和气候政策研究员卢克·艾米 勒先生就此问题展开激烈辩论。



迈克尔•施佩希特教授

#### 迈克尔·施佩 希特教授:

可再生能源在 电力总供给中的比 重虽然在逐年增加, 但仍面临挑战。比 如,在某些地方由 于电力供给过剩, 风力电站必须临时 停止运转。随着能

源转型计划的推进,可再生能源发电量将出现显著过剩,因此如何储存这部分电能已成为一个重要议题。"电制气"(Power to Gas,简称 P2G)技术为储能提供一种解决方式。

相比较抽水蓄能和蓄电池等短期储能方式, "电制气"具有储存周期长的优势。由于可以利 用天然气管道和地下储气库等现存设施,因而避 免了大量的额外投资,减轻了消费者的经济负担。

利用"电制气技术"还可以拓展剩余电能的利用方式。"电制气"生成的气体可以替代化石燃料供应给家庭、电厂及其他工厂;它还可以用作燃气和燃料电池汽车的燃料,也可以被制成液体燃料,从而降低交通工具的排放。"电制气"生成的气体也可用于再发电,同时产生的余热可以被加以利用。为了将能量转换中的能耗损失降到最低,"电制气"将实行智能控制,即在电力过剩时"电制气"设备将开始运行并生成氢,并通过甲烷化合成反应生成甲烷。甲烷可以随时储存,在电力需求旺盛时,可以用作再发电。通过整套系统运营,"电制气"可有效地解决电力过剩问题,为交通领域的能源转型作出决定性贡献。

目前对"电制气"最大的质疑是制备的燃气 再发电的效率太低。然而,实际上即使产能的效 率较低但仍比弃风弃太阳能限电的收益高。而且 通过利用制气过程产生的余热,总的效率已显著 提高。电制气设备根据能源需求而制定的梯级利 用方案也可以大大降低效率损失:只有在电力过 剩时启动电制气设备制备氢气,对氢气的需求饱 和后,再利用生物 CO2 将氢气合成为甲烷气, 对甲烷气的需求饱和后将其储存,电力紧张时段 时再利用储存的甲烷气发电,以此提高能源安全 保障度。

#### 卢克・艾米勒:

"电制气"已 经成为储能技术研 究的热点问题。"电 制气"生成的氢和 甲烷可以用作天然 气的替代品,然而 是否大规模应用该



技术进行氢和甲烷 卢克•艾米勒

的生产, 以及是

2030年还是2050年之前应用这种技术,仍需要 进一步讨论。

当今化学工业中的氢原料主要从天然气提取 获得。"电制气"通过电解水生成氢,因此可以 减少天然气的使用,进而减少排放,而且电解过 程在时间上的灵活性也可以解决时段性电力过剩 问题。

可再生能源发电比例的提高需要储能技术的 发展。在电制气之前已经存在其他储能技术及调 解方案如负荷管理,另外欧洲各国间电网的连接 及优化调度可以降低对储能技术的需求。能源领 域合成燃料的使用有时只是将排放问题进行了转 移, 而不是绝对减排, 如电制气满足的交通领域 用能需求导致该领域总能耗量的升高。通常所说 的甲烷化过程吸收 CO2, 从而实现减排, 然而随 着气候保护政策的逐步实施,未来将失去高浓度 CO2 的来源,而从大气中提取二氧化碳是非常耗 能的做法。因此, "电改气"并不是储能技术发 展的未来,但在某些时候可以成为一种选择。未 来最佳的储能方式应该是多种储能技术的结合, 从而最大限度地克服它们各自的弱点。由此,艾 米勒认为只有当可再生能源发电比例达到80% 时,考虑电制气才有意义。

#### 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

> 2014年2月12日,中德能源对话能效融资研讨会在北京举办,GIZ与国家节能中心邀请来自中国能源研究会、国际能源署的专家以及进出口银行、兴业银行、、慕尼黑再保险、中国人民保险、世行(WB)、国际融资公司(IFC)、德意志复兴信贷银行(KfW)等中外融资机构的代表及节能服务公司的代表参与研讨。讨论的议题主要包括中国能效融资的现状、存在的困难及解决办法。

相关资料下载地址: http://www.chinanecc.cn/website/MNew.shtml?par\_index=1300

- > 2014年4月10日, GIZ与国家节能中心拟共同组织"主动式产能型建筑"专家研讨会,届时将邀请中德建筑能效领域专家就德国政府目前大力推动的"产能型建筑"及其引进中国的可能性进行论证,敬请期待。
- 2014年4月,GIZ将按照国家发改委的要求 组织相关人员赴德考察需求侧管理和需求响 应方面的政策及技术发展。

德国国际合作机构 (GIZ) Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sandra Retzer (金彩尔) 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

National Energy Conservation Center of China (NECC)

尹小兰 国际会振协划

国际合作处处长

Deputy Director, International Cooperation Division

西城区三里河北街 12 号 6021 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