



能源

# 能源世界丰富多彩

能源转型是一个挑战。因为能源供应商要按照能源转型的要求重新调整他们的经营模式。对于能源技术领域的设备、零部件供应商来讲，可再生能源是从全新的发电设备中生产出来的，因此这是一种挑战。对于电网运营商来讲，可再生能源是按照分散式配置方式产生并联网的，而且通常要经过远距离的输送才能并网，因此这也是一种挑战。而这些挑战对创新来讲却是一个机遇：不仅是科研领域的机遇，而且是工业领域的机遇。

文 | Thomas Isenburg

在讨论德国的能源问题时，就不得不面对可再生能源的问题。一年又一年，德国的能源供应越来越“绿色”，因为推动可再生能源发展的动力越来越强劲。2015 年可再生能源在总发电量中的比例上升到了 30%。最主要的初级能源载体是褐煤（占 24.0%）、硬煤（占 18.2%）和核电（表）。在可再生能源中，占主导地位的是风力发电、光伏太阳能和水力发电。风力发电的资金支持得到了 2014 年 8 月修订的 EEG 可再生能源法的调节控制。未来的电力

市场设计应保证在可再生能源利用不断增长的同时，实现高效的并网发电。在现有的风力发电场中人们采用的是分散式并网供电。

将传统的火力发电改为可再生能源发电有着非常大的变化。其中，作为使用最灵活的初级能源——天然气成为了德国最受欢迎的能源。作为初级能源，它除了能够用来发电和生产热能之外，还可以当作机动车辆燃料使用。与其他化石能源相比较，它属于不影响气候的化石能源，因为它使

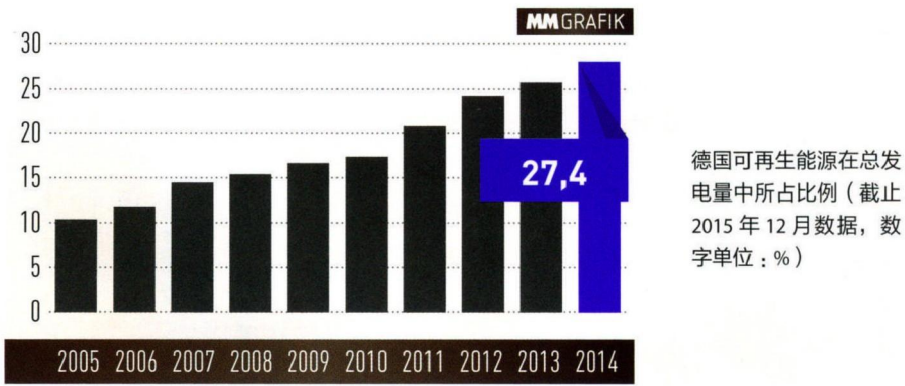
用和燃烧后的二氧化碳排放较低。它也可以从生物沼气的甲烷中分离出来。按照电能转气的技术方案，首先是将可再生能源发出的电力转换成氢，然后再加入二氧化碳反应成甲烷；而甲烷是天然气的一个重要组成部分。发达的天然气网管可以存储多达数十亿公里的天然气能源。

2014 年德国消耗了 850 亿 m<sup>3</sup> 的天然气，其中 38% 来自俄罗斯，22% 来自挪威，26% 来自荷兰。因此，德国比东欧国家更加依赖天然气的进口。

化石能源仍然扮演重要角色

当前，在德国的能源结构中化石能源煤炭仍然扮演着非常重要的角色。在德国的初级能源消耗中，褐煤和硬煤的比例占据了大约 25%。火力发电曾经是德国电力供应的主力军，但遗憾的是德国的硬煤开采没有竞争力。硬煤燃烧时排放的二氧化碳气体使联邦德国气候保护目标受到了威胁，因此德国政府在 2015 年夏季做出决定：逐步淘汰火力发电技术。火力发电技术淘汰之后，将会把有害气体排放减少 1100~1200 万 t。德国烧煤的火力发电厂属于高效发电厂。在德国，这些火力发电厂都与远程采暖网联网，这样就能把初级能源中所蕴含的能量转换为电能和热能的形式。

随着能源转型的到来，从太阳和风中获取能源再次成为人们关注的焦点。这也使得德国能源结构中可再生能源的比例明显提高。但从这些来源得到的电力并不稳定。为补偿和平衡这种电力的不稳定性就需要存储能源技术，它将是未来稳定能源供应的坚固基石。能源存储技术的原理早已众所周知，而现在的问题是：哪一项技术能够成熟的及时上市。为了进一步更加灵活的供应电力，就要扩建传统的电网、燃气电站以及热电联产和使用电动汽车。这些措施早在



十年前就已经被认识到，而且许多研发项目也得到了联邦政府的资金支持。在大约 800 个研究项目中，出现了大量的新认识和新技术，同时也有一些相互矛盾和对立的见解。

对此，Oberhausen 市著名的 Fraunhofer 研究所深谋远虑的进行了研究，拿出了一份对比研究报告。其核心结论是：“理论上讲，大型蓄能器技术的扩容潜力是没有限制性因素的。”

能源转型中被忽略的是能源利用效率问题。在缺乏能源的时代，节能是最重要的事情，而且关系到气候保护的相关政策。但现在变频电机时代、是从生产过程中回收剩余能量的时代，是拥有更好的机床设备控制技术、热电联产和拥有高效流程泵的时代，节能已经成为相当平常的话题了。

尽管如此，企业仍面临着巨大挑战：没有一家企业愿意冒着停产的风险来更换电动机和流程泵。这些装备的更新换代要花费一大笔资金。而这项投资常常是为了其他生产而进行的。德国联邦政府认识到了这一点，并制定了国家能源效率行动计划（NAPE）。这一行动计划的目标是：到 2020 年时，初级能源的消耗要比 2008 年减少 20%，到 2050 年时要减少一半。

德国的大型企业和参与国际市场经营的企业都知道这些基本框架条件。它们都在按照这一基本框架的要求调整着自己的经营战略。Essener 市的 RWE 集团公司非常明确、主动的调整着自己的经营方式。这家全球性的能源技术企业有两大立足未来的经营支柱：“一个在传统火力发电领域，另一个则是新开辟的、面向未来的经营领域。” RWE 集团公司发言人 Brigitte Lambertz 女士说道。

另外，与能源转型有关的创新是非常清楚的：“需要着重说明的是：我们不只是在能源转型时期才把创新视为一个取得成功的非常重要的战略要素。我们加强了新产品和新的经营模式方面的工作，同时投资了许多项目。” Lambertz 女士继续说道。利用沙漠上炙热的太阳能发电（Dii 公司项目）仍然是企业的目标之一，因为 REW 公司想把已经掌握的技术应用到欧洲以外的市场中去，例如推广到中东和北非地区。从 2014 年开始，原 Dii 公司的经营负责人 Paul 先生的儿子就在迪拜工作了。

德国能源经济领域中的另一巨头

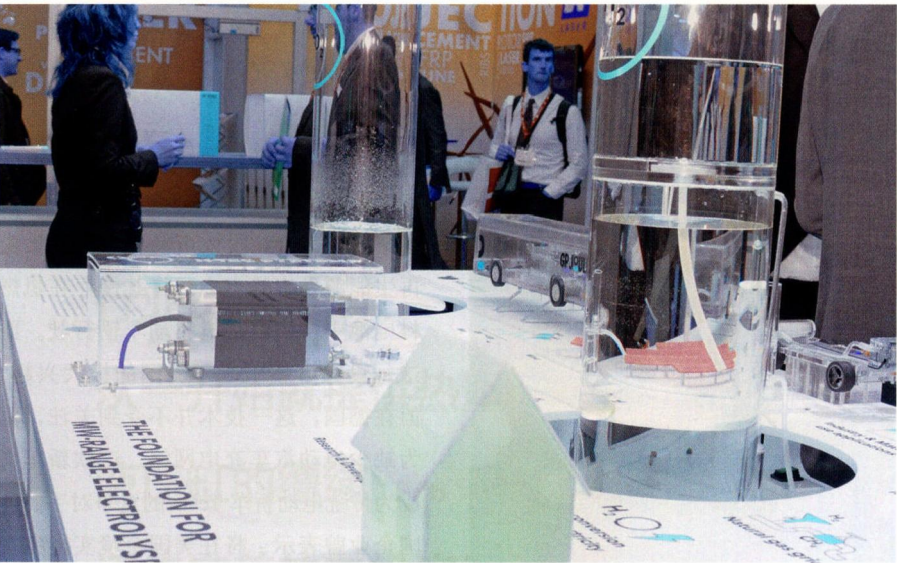


图 1 图示为未来能源存储的新方式——电能转气，但目前该技术的效率还不够理想

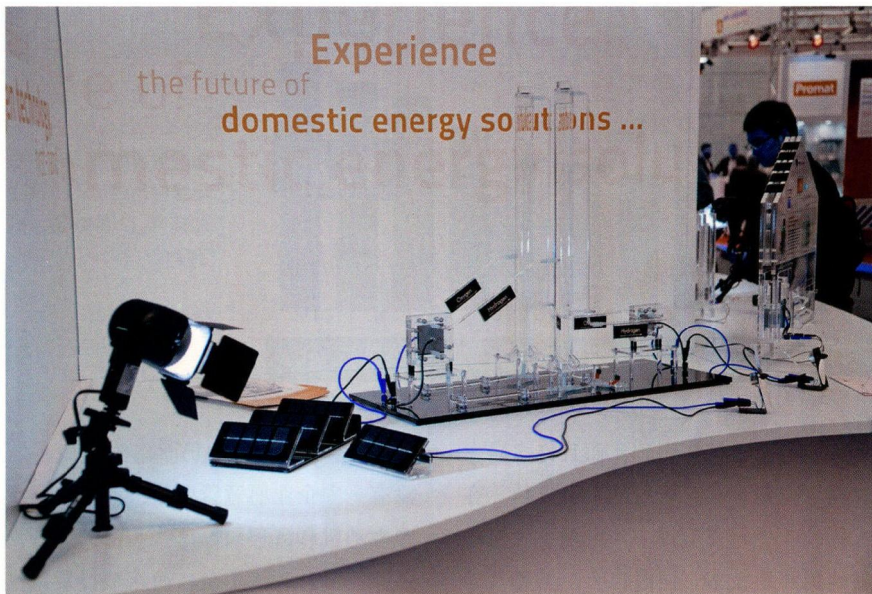


图2 在涉及到能源转型时，人们越来越关注氢燃料技术

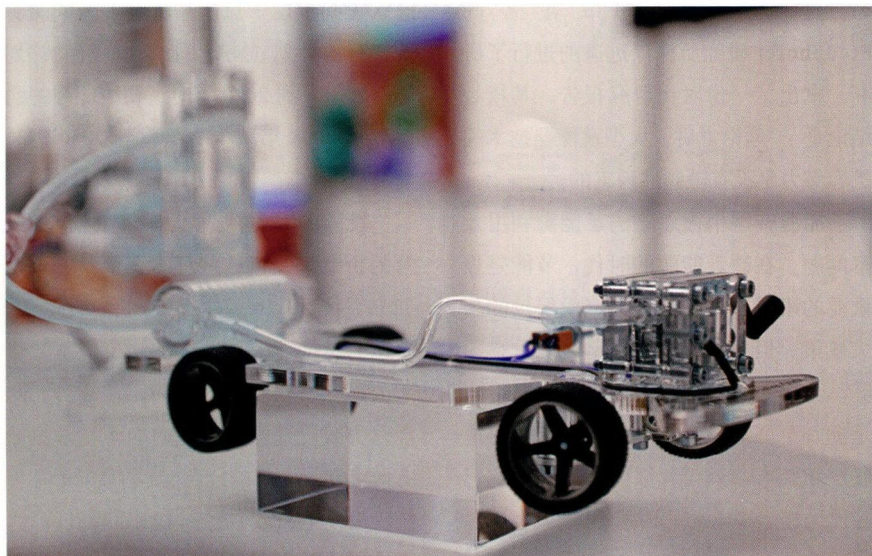


图3 丰田已经将一款氢燃料技术车辆投放市场，但目前还缺相匹配的“加油站”



图4 许多德国工业企业也加入了风力发电设备和零部件供应商的行列

就是西门子集团公司。这家传统企业也牢牢的抓住了化石燃料发电这一领域。燃气轮机就是一个最好的实例。西门子燃气轮机的发电容量覆盖了从4-400MW的范围。西门子公司另一个传统产品就是它们的蒸汽轮机：利用化石燃料燃烧或者太阳能发电产生的水蒸汽来推动蒸汽轮机转子旋转和发电。因此，许多烧煤的火力发电厂，也包括摩洛哥 Ouarzazate 市全球最大的太阳能综合发电厂都使用着西门子的涡轮发动机。2015年6月，在埃及总统和德国联邦政府经济部长 Sigmar Gabriel 先生出席的签字仪式上，西门子公司总经理 Joe Kaeser 先生签下了公司历史上最大的一笔合同。这是埃及 Nil 地区建造价值 70 亿欧元的风力和燃气发电厂的合同，合同中包括了建造一座生产转子叶片的生产厂，这也是北非第一家涡轮机转子叶片生产厂。西门子公司依托其设在丹麦的生产基地管理着全球范围内的这类工厂。

## 电力能源的远距离传输

ABB 公司关注的是电网领域中的创新。它们展示了直流电传输中的一个重要的开关控制元器件。这一研发成果受到了联邦总理、物理学博士 Merkel 先生的赞扬。当涉及到远距离输送电力时，这一开关元件有着非常重要的用途。而恰恰在离岸风力发电厂和挪威的风力发电厂向德国以及从北非向欧洲输送电力时，这种开关元件就有着非凡的重要作用。

同样，氢燃料技术也是人们谈论的焦点。因为丰田已经将一款氢燃料动力豪华轿车 Mirai 投放市场。它能收集由再生能源发出的电力，将其保存在氢燃料电池中，由电动机驱动车辆行驶。而这一设计方案引起了美国的极大兴趣。但在德国，这一技术并不受到关注，因为缺少电动汽车充电网络。这款新车将成为传统电动轿车 Tesla 的竞争对手。美国企业曾表示：将在美国全境实行免费充电。[MM]