

2015年 第3期
(总第16期)

绿色工业动态

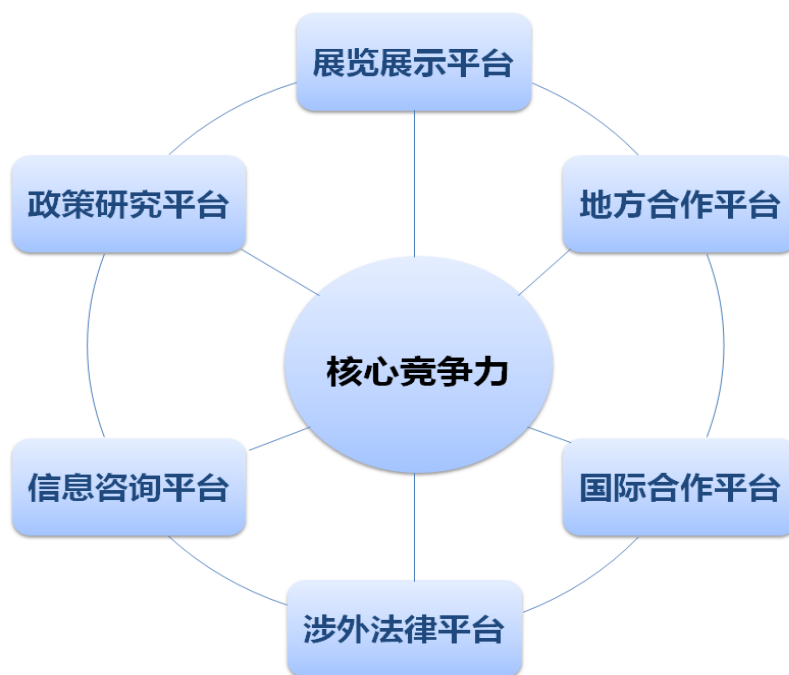


主办： 工信部国际经济技术合作中心
中国贸促会电子信息行业分会

工业和信息化部国际经济技术合作中心

中国贸促会电子信息行业分会

工业和信息化部国际经济技术合作中心（中国国际贸易促进委员会电子信息行业分会）是直属于工业和信息化部的正局级事业单位，同时接受中国国际贸易促进委员会的业务指导。主要从事工业和信息化领域政策研究、展览展示、涉外法律、国际合作、地方合作和信息咨询等业务，面向国内外，为中央和地方政府部门、为产业和企业提供支撑、服务和保障。



联系方式：010—68207923 68207937 68207918（传真）

网 址：<http://cietc.org> <http://www.ccpitecc.com>

邮 箱：info@ccpitecc.com

地 址：北京市海淀区万寿路 27 号院 8 号楼 9 层(100846 邮编)

目 录

产业发展预测	1
推动创新，加速气候行动--2015 年能源技术展望	1
能源脱碳正在进行中，但需要被促进	2
能源技术创新的承诺可以推动气候行动	4
创新支持在低碳技术领域至关重要	6
新兴经济体中的创新会为气候变化目标提供最大、最快的进步 ..	9
目前研发和示范投资缺乏长期气候目标，错过了分红的机会 ...	13
国外研究参考	16
改变电力投资组合--德国和日本在发展可再生能源中的教训..	16
经验教训	17
对美国的影响：可再生能源和国家利益	22
产业发展动态	27
全球电动汽车市场优势下降	27
租赁价格下调	28
2012 年的 Volt 系列仅卖 19000 美元	29
电池费用高昂	30

推动创新，加速气候行动

——2015年能源技术展望

编译：工业和信息化部国际经济技术合作中心 宋晓明

随着全球各国气候谈判代表正在努力达成一项限制全球气温上升的协议，人们对于技术创新可以并必须在确保向低碳能源系统转化中发挥作用这一点的兴趣与日俱增。事实上，最近的成功事例清楚地表明，如果在需要的领域配以适当的政策框架，加快清洁技术创新是有巨大潜力的。

《2015年能源技术展望》(ETP2015)回顾了全球能源技术部门的创新，发现通过有效研究、开发、示范和部署(RDD&D)实现短期和长期的减缓气候变化目标是可行的。《2015年能源技术展望》确定了管理战略和合作框架以推进易变的可再生能源、碳捕获和储存、能源密集型工业部门等领域创新。报告还显示新兴经济体，尤其是中国，可以通过能源技术和政策创新，促进低碳转型。最后，《2015年能源技术展望》突出了国际能源署(IEA)年度跟踪清洁能源发展报告，它显示今年推动全球能源部门低碳化的努力已经滞后。

《2015年能源技术展望》及其系列相关的出版物设定了持续能源的未来路线，整合了详细透明的定量模型分析和全面评论，建议能源领域专家、决策者和政府首脑，以及商业领袖和投资者阅读。

本文为《2015年能源技术展望》的摘要。

能源技术创新对实现缓解气候变化的目标至关重要，同时也有助于实现经济和能源安全目标。采用已证明的、成本效益好的技术最终令能源系统转换成

为可能。对化石燃料的持续依赖和最近能源市场意想不到的波动趋势，无论从个人还是集体角度，都促使政府加强有针对性的行动确保资源使用以促进发展。建立支持创新的政策和市场框架，构建投资者的长期信心是第一要务。

能源脱碳正在进行中，但需要被促进

2015 年在全球气候变化行动上应该是一个转折点。来自世界各地的领导人对于在多个领域开展行动的必要性已达成一致，目前获得能源转变的收益是首要任务。全世界都已准备好在联合国气候变化框架公约 (UNFCCC) 谈判中进行果断决策，决策者应关注因能源系统转换为全社会带来的广泛利益。国际能源署 (IEA) 分析表明，推行清洁能源是现实的，经济上也是合理的，工具和机制用来支持创新和变革，而这些创新和变革带来一个成本可负担、安全以及环境可持续的能源未来。但是最近的趋势强调了加快能源技术创新的必要性，包括通过政策支持和建立新市场框架。

能源使用与国内生产总值 (GDP) 和人口增长不挂钩的情况仍在继续，但目前的速度需要达到两倍以实现 2DS¹。到 2050 年，在全球范围内，国内生产总值 (GDP) 的能源密度和主要能源的碳密度都必须比目前减少 60%。这意味着全球能源强度降低值的年增长率超过现在的两倍多，从现在的 1.1% 降低到 2050 年的 2.6%。最近向着 2DS 的进展令人鼓舞但仍不够，令人不安的是，曾表现出强烈承诺的领域——如电动汽车和可再生能源技术中的太阳能光伏 (PV)——其进步不再以

1 2DS 描述的是与排放轨道相协调的能源系统，最近的气候科学研究表明有 80% 的可能将全球平均气温的增幅控制在 2 摄氏度以内。目标是到 2050 年（与 2009 年相比）将能源相关的二氧化碳排放减少一半并确保今后持续下降。

2DS 为目标。

化石燃料价格的意外下滑为能源系统的脱碳带来了机遇和挑战。而最近的化石燃料价格下降改变了能源市场的短期经济前景，利用它来证明能源系统转变的推迟，从长远来看，是被误导的。短期经济利益和延迟清洁能源技术的投资将被长期成本所超越。事实上，转向清洁能源和实现更高效的能源生产和消费可以提供能源安全，避免未来市场不确定性带来的损失。开采国内清洁资源的创新技术会减少对易受市场价格波动资源的依赖。

较低的化石燃料价格可看作一次与能源生产真实成本定价对齐的机遇，部分通过淘汰化石燃料补贴和引入碳定价。这种方法将会大幅度提高低碳技术的市场生存能力，推动研究、开发、示范和布局的投资。至于碳捕捉和碳存储 (CCS)，例如，较低的化石燃料价格降低与能源罚款相关的成本，该罚款源于能源生产和工业过程中添加碳存储。反过来，这也减少了对政府支持的需求，原来政府会促进私人投资以减少在这些领域持续使用化石燃料对碳排放的影响。

在能源终端使用方面，加热和冷却系统为至今尚未大量开发的脱碳项目提供了广阔前景。今天，建筑物和工业生产中的加热和冷却系统占大约 40% 的最终能源消耗——超过运输所占比重 (27%)。有 70% 的供热和制冷的需求依赖化石能源，这些终端使用约占 2012 年全球二氧化碳 (CO₂) 排放的 30%。随着可再生能源 (包括可再生电力) 可供应超过 40% 的加热和冷却需求，能源效率以及最终转到低碳能源运营商 (包括无碳化的电力) 的广泛应用可以推动化石燃料市场份额到 2050 年降低到 50% 以下。到 2050 年，与加热和冷却相关的直接和间接二氧化碳排放将下降三分之一以上。

脱碳电力供应和不断提高的电力终端效率仍然是 2DS 的两个关键组成部分，正如《2014 年能源技术展望》（ETP2014）中强调的一样。到 2050 年，电能最终成为最大的能源载体，占能源消耗总量的 26%，略高于石油产品。目前最大的挑战在于向清洁电力大规模转换。在这样的增长背景下满足 2DS 需要将电力生产全球平均碳强度减少 90%以上。提高电力使用效率累计减少碳排放量 12%，通过降低电力行业产能和投资需求也实现了节约成本。电力的终端使用选择可以提供灵活性的机会以多种可再生电力能源增加市场份额。

加速布局低碳电力供应非常必要，用以取代有增无减的化石燃料发电厂。公用事业规模的太阳能发电和风力发电正在越来越多的地方与新建立的传统电站展开竞争。然而可再生能源发电成本与化石能源发电成本差距越来越小，化石能源发电站依旧在最近发电产能增加值中占主导地位。光伏发电和风电的布局速度放缓破坏了能源供给脱碳化以及满足 2DS 可再生能源目标。在一个更积极的报告中，2014 年第一家具有二氧化碳捕获能力的商业规模燃煤电厂投产是碳捕获与存储的一个重大里程碑，证明化石燃料可以成为可持续能源系统的一部分。

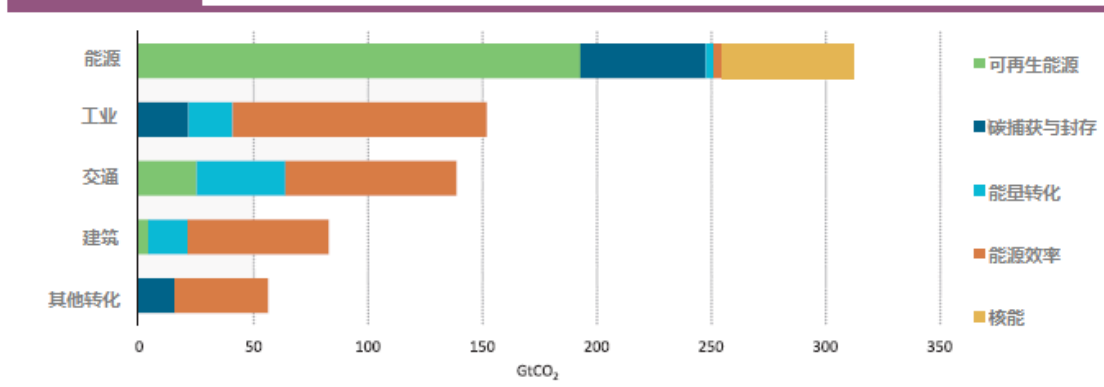
能源技术创新的承诺可以推动气候行动

2012 年，能源行业二氧化碳排放量约占全球总量的三分之二，突出了在所有脱碳相关部门采用清洁能源技术创新的好处。随着技术从研发到市场应用，可以实现减排的技术组合也将不断演进。支持所有能源部门技术发展有助于提供多种实用性强的解决方案，这些方案可以在完成气候目标的同时也刺激长期深脱碳解决方案所需技术的最初研发。它还有助于平滑单个技术开发中固有的

不确定性，增加了减缓气候变化目标与其他能源政策目标相匹配的概率。

表1.1

到2050年在2摄氏度规划下部门和技术累计的二氧化碳减排



关键点 为了达到 2 摄氏度规划，低碳技术的投资组合是需要的：一些解决方案被广泛适用，而其他的则需要针对具体行业。

在 2DS 指标中，到 2050 年风能和太阳能光伏有可能为电力行业年度减排贡献 22%，为充分利用通过过去二十年技术创新获得的性能提升，现在需要系统层面的创新。经验表明主要挑战——框架条件需要满足的要求——会沿着部署曲线随着技术进步改变。得益于提升其效率和稳定性的技术创新，风电和太阳能光伏在许多能源系统中已经做好主流化的准备。向这一路径的努力应该借鉴许多国家已经走过的初始和扩大阶段的经验财富。持续技术创新需要扩大到风力和光伏系统之外，包括减少风能和太阳能光伏的易变性或增加电力系统的灵活性的支持技术。对于广泛建设的风力和光伏，需要需求端整合、能量存储和智能电网基础设施等领域的创新。广泛应用的风力和光伏技术，与 2DS 目标是一致的，现在需要一套精心设计的综合政策和市场监管框架。

碳捕获与封存技术能力可以确保化石资源使用同时推动二氧化碳减排目标实现，但它需要政府塑造市场，而该市场能刺激在碳捕获与封存技术方面的私人投资和提供至关重要的早期商业经验。没有碳捕获与封存技术时，会提高使

用化石燃料的成本和风险的措施，如碳定价或排放标准，将扮演重要角色。但更有针对性，以市场为基础的工具也需要来管理投资风险和在早期技术扩大阶段的市场失灵。这包括开发二氧化碳存储资源作为国家、地区或私人资产的活动。鉴于碳捕获与封存技术在工业领域减排和确保二氧化碳清除中的重要性，碳捕获与封存技术的价值——将会随着时间的推移而上升——需要适当的回报。政府还可以利用碳捕获与封存技术的政治价值，避免化石燃料发电站的提前退役和管理资金周转速度，保持多样化燃料来源和价格，创造低碳制造就业机会。

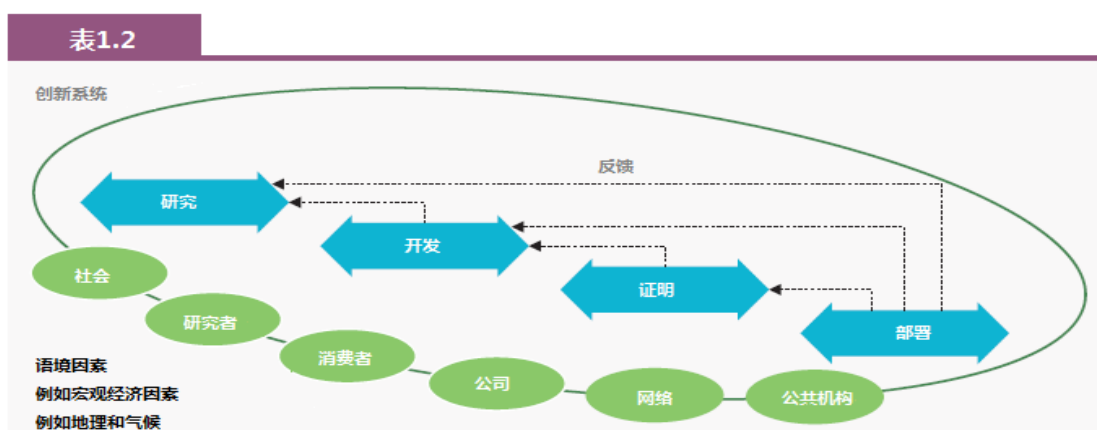
在全球范围内调整创新目标将使工业部门在应对脱碳的多方面挑战中获益良多。2DS 目标是 2050 年近 30% 的直接工业二氧化碳排放量将会减少，这取决于如今开发或示范的进程。从中期看，减少工业排放最有效措施包括实施最佳可用技术和能源效率措施，转向低碳混合燃料和可回收材料。长期来看，部署创新、可持续发展的方法至关重要，碳捕获与封存技术扮演了关键角色。整合碳捕获、提高资源效率，废品再利用和不同产品进行差异化应用应该是跨部门的目标。为了确保及时推出创新工业措施，政府应该想办法解决一些障碍，诸如经济和政策的不确定性、风险管理不足、协作不平衡和知识产权保护，这些障碍会影响发展。对气候政策何时会令低碳生产具有全球竞争力缺乏清晰认识，再加上能源价格的波动，使得对低碳技术和可持续产品的投资价值判断变得异常困难。

创新支持在低碳技术领域至关重要

为实现全球能源系统低碳化，渐进式和激进的创新都是需要的；政府对各

阶段研发和示范的支持对上述两方面都有益。政府通过为创新的所有阶段提供稳定、长期支持——即从基础和应用研究阶段到开发、示范和布局阶段，在支持有前景的技术发展方面发挥着关键作用。一个涉及多个利益相关者的交互式创新进程在不同阶段获得反馈，以支持“研究研究”和“实践学习”。目前，学习强调了通过建立反映技术成熟水平的政策和市场框架支持技术创新的必要性。

了解何种政策工具对于不同技术是有效的——在技术成熟的不同阶段——是成功的关键。对不同技术的资源配置必须同时考虑短期和长期的创新机遇和挑战。市场化(或接近市场化)的解决方案，包括许多提高能源效率的技术和一些可再生能源技术，可以在短期内实现减排。在这一阶段，政策制定者的责任是确保有效利用支持资源(通常很稀少)，优先支持最有前途的技术，同时维持一揽子解决方案。对于具有长期潜力但仍需努力降低成本，需要大规模示范或为市场准入进行改进的技术，持续的研发和示范支持是不可或缺的。



来源：全球能源评估(2012)：走向一个可持续的未来，剑桥大学出版社，剑桥，英国和纽约；国际应用系统分析研究所，拉克森堡，奥地利。

关键点：在整个创新体系中的相互作用将使行动者做到必要的改进和技术突破以满足符合气候目标的需要。

与布局相关的挑战值得特别关注：成功开发和示范不能保证一项既有技术在商业上获得成功。创新路径给技术发展带来许多挑战，可能成功也可能失败。经验表明，即使在一般的市场条件下低碳技术被证明符合成本效益，其他（非成本）壁垒也会拖延该技术的广泛应用和限制私人部门投资。像最低效率标准和信息活动（旨在为新技术规避风险或促进行为改变）这类工具，可以帮助创造有利的市场环境，以促进大规模应用。新的政策或监管方法（如建筑或车辆的标准和规范，以及能源系统的市场规则）和沿着工业产业价值链的公共-私有跨部门框架也是需要的。创造性的方法，比如技术创新收益的获知和估值，对消费者行为的研究，和解决多个障碍的打包政策，也可以促进技术的部署。

实现所需技术的广泛应用需要在技术开发和市场创造方面进行有策略的工作，以弥补应用中固有的成本差距。例如，在政策与当地战略和商业利益很好地结合的特定区域和部门，碳捕获与封存的部署已经开始。满足工业用二氧化碳的需求，比如在提高原油采收率操作中，是一个促进碳捕获与封存技术发展和降低成本差距的非气候收益。其他推动早期部署的重要驱动因素包括气候政策和公共投资创新。仅研发不会带来必要的性能改进和成本降低，然而，它一定会通过示范实践中的学习和部署工作影响，这可受益于早期阶段项目的非气候驱动因素。

对国际气候倡议支持的多方利益相关者合作能大大加快符合全球气候变化目标的低碳技术创新。框架行动内（如《联合国气候变化框架公约》）雄心勃勃的目标设定，可以就共同目标达成共识并建立持续发展确定技术及新兴低碳解决方案的信心。由于 2015 年《联合国气候变化框架公约》协议将基于确定的国际气候目标，一个重要的元素就是提供信号，该信号支持大规模开展技术创

新，将全球置于 2DS 的轨道中。为建立对可操作性的信心和增加减排目标的雄心，这项协议也会加强机制建设，及时通告各方开展技术创新。一般来说，多边能源技术创新合作可以提供更大的信心，即国际集体行动与全球气候的目标是一致的。

新兴经济体中的创新会为气候变化目标提供最大、最快的进步

不断增长的能源需求——以及为此提供的基础设施——为新兴经济体通过部署低碳技术降低二氧化碳排放提供了特有机会。与全球人口增加、经济发展和能源广泛获取目标相联系的能源需求增长，是能源系统扩张的主要驱动力。在基础设施建设中，新兴经济体可成为应用系统方法推出先进低碳技术的早期行动者。例如，“动态”电力系统——系统的特点是高增长的需求和/或面临大量投资需求——可能以更有效的方式更好地平衡供给和需求，与更多的将现役发电机置于较高经济压力之下的过度“稳定”系统形成鲜明对照。规划和建设动态系统时考虑易变的可再生能源目标会避免后期昂贵设备的需要。

经济合作与发展组织 (OECD) 非成员经济体对全球工业部门长期脱碳尤为重要。随着物质需求上升，以及他们在全世界市场份额中的增加，这些经济体拥有巨大的潜力部署新的低碳工业方法。最终，在 2DS 目标中，这些国家采用创新方法促使 2050 年全球工业直接二氧化碳排放量减少四分之三。实现这一可能性，需要两个关键先决条件：首先，通过国际合作支持技术和知识转移，以及国内技能和创新能力提升；第二，有利于商业可行性和创新能源技术的市场环境建立。

同时经合组织国家和非经合组织成员国需要改变其能源系统、创新途径，

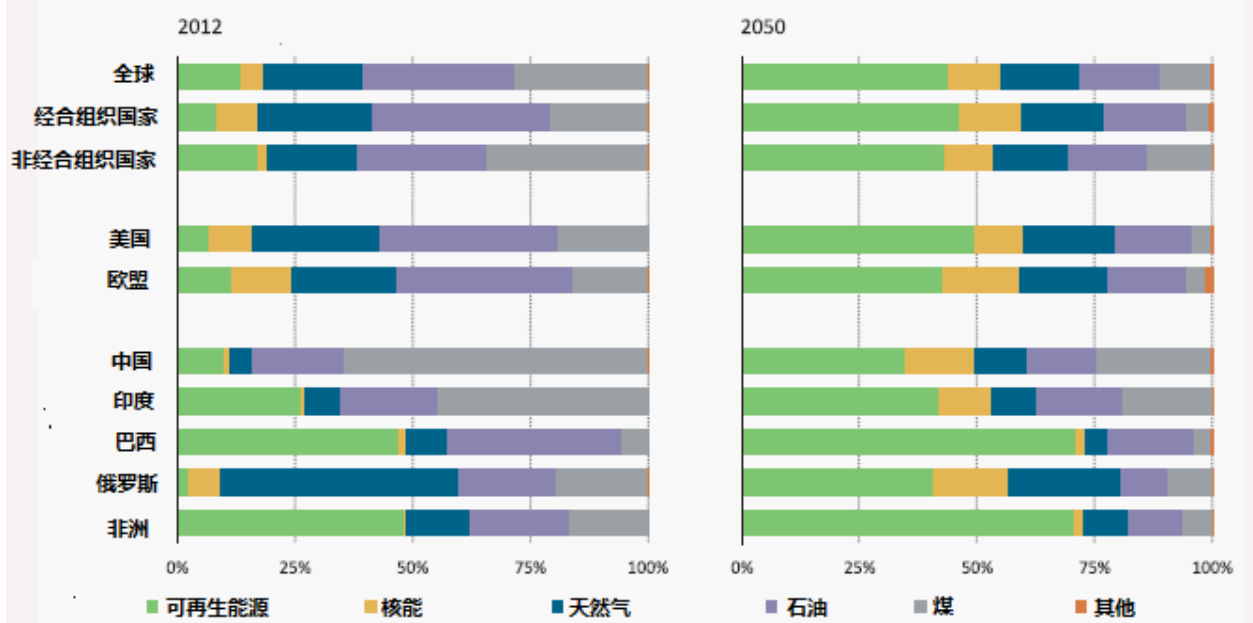
政策和市场框架因地区不同而不同。决定适当的技术解决方案组合需要在国家和地区层面(图 I. 3)考虑具体情况。利益相关者之间开放和透明的沟通有助于最适合当地方案的采用，从而确保在过渡早期支持和长期的可持续性。多边合作可以帮助确定共性或当地环境和挑战的差异，增加共享经验教训和最佳实践的相关性。

框表 1.1 国际合作的重要性

<p>了解不同地区的情况可以做出更好的决定，在这种情况下的方案可能更适应当地的需求(参见图 I.3)。国际对话可以帮助分享最佳实践，为支持国内过渡计划的决策依据提供有效的见解。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 所有范围内的国际能源署的出版物，这些出版物分析了国际能源署多边能源技术项目所提供的丰富的信息，以支撑更有效的决策制定。值得注意的是，国际能源署技术路线图
<p>自成立以来，国际能源署（IEA）一直积极参与多边能源技术合作，通过其核心机构的活动，支持发展和部署清洁能源技术。在其中：</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 允许利益相关者就采取必要的实现可持续能源过渡的时间表达成共识。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 能源技术项目，通过涉及 50 个国家共同努力加速能源技术进步的国家的 6000 多名专家的 39 个合作协议，确保创新。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国际低碳技术平台，这是国际能源署在清洁技术领域，是其成员和伙伴国家以及工商界和国际组织之间进行多边接触的主要工具。 ■ 传播能源政策的最佳实践和能源统计数据的培训和能力建设活动。

表1.3

2摄氏度规划下地区主要能源需求概要



关键点：不同的国家情况, 包括资源的可用性, 需要定制解决方案和途径, 这些是在开发出本土解决方案之前首先可用的方案, 以满足 2050 年深脱碳的需求。

新兴经济体国内的低碳技术创新正在增加, 是目前对其依赖吸收和/或适应技术发达国家技术的一个重要补充。中国、印度和巴西等国 (在充满活力的制造业支撑创新的国家中) 正在推进部署大量低碳技术。但在大多数新兴经济体中, 创新的情况比较复杂。他们在全球研究、开发和示范总体份额正在上升, 尤其是一些国家 (尤其是中国) 在关键领域正在缩小差距, 但专利数据显示, 创新仍集中在几个经合组织国家。一个强劲的国内市场, 再加上工业产能和外向型经济, 是开发和部署更多的创新技术和系统改进的重要因素。在区域层面, 新兴经济体内部及不同国家之间, 日益增长的创新能力和技术转让以及投资流动, 正在创造新的互惠机会。

经合组织国家的一个重要角色是积极参与新兴经济体中的低碳行动, 分享

经验，加速创新发展，将非常有益并且有助于实现全球气候目标。认识到新兴经济体的行动对实现全球减排目标起着重要作用，经合组织国家可以在支持新兴经济体行动的同时，设计自己的研发和示范战略来满足新兴经济体的需求。这种方法将有利于技术供应方和接受方，进而促进全球能源系统脱碳。当新兴经济体努力加强创新体系时，特别是在研发和示范基金的分配和管理方面或在关键地区部署可再生能源的有效制度和政策架构上，经合组织国家积累的政策和 market 经验可能是有益的。

框表 1.2 国家案例研究：中国的能源技术创新

<p>为实现成为全球低碳技术市场领导者的目标，中国需要进一步加强创新能力。过去十年，中国利用能源和科学技术政策推进与其经济和气候目标更为一致的技术开发和部署。</p> <p>中国展示出了原创、整合和优化创新的能力。持续成功有赖于加入和扩大国际创新网络并利用他们的力量合作改变国内和全球能源系统。随着中国继续沿先进技术和创新系统的价值链前进，全球技术转让蓝图中内在的机遇和挑战将影响中国技术进出口。</p>	<p>最近在中国采用的更严格的空气污染和环境政策，伴随着提高煤炭质量和燃煤发电效率的措施，为清洁能源创新提供了进一步激励。通过这些能源政策和技术变革，中国正在努力从向更清洁、更可持续及更以市场为导向的系统过渡中捕捉提升经济优势的机会。</p> <p>最终，中国工业能力提升加快了低碳技术创新，也提高了政策制定者追求更宏伟气候减排目标的信心，并且知道通过对能源安全和经济发展进行积极权衡，减排目标是可以实现的。</p>
--	--

目前研发和示范投资缺乏长期气候目标，错过了分红的机会

实现能源转型需要大量金融资源：需要调动公共融资模式和研发示范基金并通过新的方式吸引私人资本。自 20 世纪 90 年代末以来，能源研发和示范的公共支出有了绝对增长；然而其占研发总额的比例从 1981 年的 11% 峰值大幅下降，自 2000 年以来一直维持在 3% 和 4% 之间。仅靠政府将无法提供足够的清洁能源投资来达成 2DS 目标；吸引民间资本非常必要。为吸引和引导私人资本，政府需要实施政策工具，帮助解决投资者对大型能源投资内在的金融和政策风险的担忧。

对此，经合组织国家有成功案例，一些模型正在被新兴经济体采用或发展。具体而言，中国和巴西在国内市场使用有补贴的、低成本借贷以及风险资本、私募股权和国有企业融资等创新型金融工具帮助低碳技术融资。中国和巴西已率先利用国家开发银行支持发展中国家气候融资，印度和其他国家正在考虑类似的机会和努力促进南南技术、技能和知识产权转移。但适当的治理结构仍然至关重要，这样才能减少投资者风险和降低新兴经济体的资本成本。

经济分析表明，燃料成本节约可以远远抵消掉 2DS 的额外投资成本，这为转向全球低碳能源系统投资提供了一个生动案例。为实现 2D 目标，向全球低碳能源体系过渡需要约 40 万亿美元的额外投资（相对于 6DS 目标中 318 万亿美元）。这低于从 2016 到 2050 年累计全球国内生产总值 (GDP) 的 1%，并为节省 115 万亿

美元燃料成本做好了准备，即几乎是额外投资的三倍。

制定长期技术目标——跟踪它们的进展——可以构建投资于研发和示范的私人资本的信心。努力推动研发和示范的有效性应该被证明，特别是对负责资源适当使用的决策者而言。在全球层面，应采取集体努力以确定短期和长期的技术需求，在明确的标准下，开发工具来跟踪技术的进展。技术标准可以基于一些指标，比如技术性能(如效率或容量因素)、资本成本、发电能源成本、生命周期评估等。正在进行的创新评估对于评价成功是必要的，积累学习经验，并确定如何最好地支持特定技术。评估低碳技术潜力的能力及通过一系列指标跟踪较大目标的进展对确保实施的政策与既定目标有效结合是非常必要的。这样的进程需要对或快或慢的进度和外部环境的影响(如能源价格或宏观经济条件)具有内在的灵活性。

多边合作可以提高能源技术创新的成本效益和树立技术创新已在全球范围内实现的信心。经济全球化刺激人们转向更加开放的创新框架，帮助资源加速研发，开展示范和刺激已证明技术的更快部署。自 2005 年以来，在技术和知识转移、监管和市场分析、政策对话与协调等领域，多边创新活动显著增加。这些创新活动增加本地创新能力和创新能源技术的成功开发(在当地政策和环境背景下)，为缓解气候变化不断做出贡献。

框表 1.3 给能源部长们的建议

<p>2015 年能源技术展望的每一章都针对单个部门和富有挑战的领域提供了政策建议。为给低碳未来的出现打好基础，特提出五个建议：</p>	<p>□ 国际谈判代表应该把未来减排目标建立在清洁技术取得既定进步的愿景上。政府应该充分考虑未来技术，这些技术通过持续创新、预期性能改善和如今最佳可用技术成本的降低可以实现。</p>
<p>□ 政府应该清洁能源的未来设定愿景，尤其是在 2015 年《联合国气候变化框架公约》气候协议的背景下。应该针对部门和技术制定专门的行动和目标以加速能源部门脱碳。政府应该确保除技术研发以外其它支持也要继续，这样才能应对政策和市场壁垒。</p>	<p>□ 私人和公众的支持应该是可衡量的，而且应该针对研发和示范的所有阶段，促进渐进式的彻底创新。跟踪项目开发 and 部署进展的特定技术指标应该辅以电力、建筑、工业和运输行业的行业指标。</p>
<p>□ 国家政策制定者应制定稳定的政策，通过减少投资风险，使相关方更易获得资金支持。低碳技术的融资成本是这些项目的主要障碍。支持新的商业模式（如能源合同或绿色债券）的政策框架可以帮助吸引投资者进入面临融资困难的领域。</p>	<p>□ 经合组织国家应该支持新兴经济体的行动和设计他们自己的研发和示范战略，解决新兴经济体的需求。这种方法将使技术供应商和接受方都受益，从而促进全球能源系统脱碳的发展。</p>

（资料来源：世界能源理事会）

改变电力投资组合

——德国和日本在发展可再生能源中的教训

编译：工业和信息化部国际经济技术合作中心 白旻 朱占锋 潘习平

在最近有关全球气候持续变化，以及世界能源利用方式缺乏重大转变所造成的挑战等的连续报道中，德国和日本的能源政策反应十分突出。这两个世界经济大国和主要出口国在电力投资组合方面作出了重大转变，最突出的是减少核能和大力推动可再生能源的部署。这些决策在很大程度上是受 2011 年 3 月日本福岛第一核电站泄露事故影响，这次核事故不仅使德国和日本对核能的前景产生怀疑，也引发了全球对核能安全和成本的讨论。

然而，在这两个国家，由于核电的减少，化石燃料使用和伴随产生的二氧化碳(CO₂)排放量随之增加。即使在可再生能源部署加速的情况下，这种现象仍然存在。此外，对关键技术、成本和全球经济竞争力的担心也已出现。

福岛核事故引发了基本能源政策问题：没有零碳排放的核电，何种能源能取而代之，国家以及全球的温室气体减排目标如何实现？发电组合中高比例的可再生能源带来的挑战和后果是什么？电力投资组合向可再生能源变革的成本是什么，谁来承担这个成本？这些问题的答案，将是解决气候变化、促进全球经济可持续增长以及保证能源安全的关键。

这一政策概要的目的是审视德国和日本是如何解决这些问题的，并对美国

大规模使用可再生能源提供借鉴。

经验教训

我们与德国、日本的利益相关者的讨论揭示了几个关键政策，包括市场设计、管制、技术和基础设施相关的问题。这些问题需要以紧密、持续的方式及早进行处理，从而构建高水平的可再生能源生产力。德国和日本的经验说明，这些问题非常具有挑战性，但德国也证明了这些问题可以被解决，解决的方式就是让可再生能源在未来的电力投资组合中发挥更大的作用。

国家必须设定目标，建立一致、持久和明确的国家政策，以管理复杂的大规模可再生能源组合。提高可再生能源比例，推动电力行业重大变革具有实际和重大的影响，包括成本和财富分配的影响。这需要一个明确和协调的计划命令，从一开始就设定目标，然后建立对应的政策来实现。政策透明度为电力行业中公用事业单位和其他利益相关者提供了一个可预测和稳定的商业环境，以保证他们的计划和投资。德国已经成功地设定目标并实施了一个可支持、稳定的政策框架，然而日本自福岛核事故之后，由于核能在国家未来能源定位中的地位不明确，一直深陷于对其整体能源政策的重新定义中。

在具体政策机制方面，任何方案都是为了提升投资环境的稳定性，大力减少或消除可再生能源市场项目的价格风险。德国和日本的相似点之一是在国家层面上使用上网电价补贴政策(FIT)，作为实现这一目标的主要政策工具。这两个国家的利益相关方都认为上网电价补贴政策优于配额或短期财政刺激，是提供有长期稳定的收入来源，刺激新能源更广泛部署和降低成本的最有效的工具。

高水平的可再生能源突破是一项独特的挑战，但通过协调、全系统范围的

方法，它是可控的。 电力结构中高比例可再生能源是可能的，对技术集成的挑战，相比对现有的商业模式和市场设计的挑战更少(见下文)。这与最近大量的研究结果一致，即应对技术和监管挑战的具有成本效益的解决方案是存在的。解决方案包括开发确保系统灵活性、资源多元化、区域扩展以及改进系统操作的市场规则，特别是需求响应、储能和能源效率等资源是完善系统改革的重要工具。

在德国, 随着可再生能源在电力消费中的比重已经突破 20%，政策制定者已使用部分解决方案及正审查其它方案，以应对加强电力系统灵活性带来的主要挑战。

在日本，可再生能源一体化经验较少。与德国不同的是，日本在推动可再生能源广泛使用并降低成本中还存在着一些阻碍，包括缺乏与周边电力市场的互联、地理限制(有限的适合可再生能源技术的土地)以及缺乏竞争。尽管存在这些约束条件以及对能源政策的持续争论, 人们普遍认为核能贡献将会减少，可再生能源将会在弥补这一缺口中扮演重要角色。

成本和财富分配的影响必须得到管理。 电力投资组合改革将带来成本方面的问题，以及引发谁来承担这些成本的公平性考虑。因此，制定推动新能源更广泛应用的政策和进行市场设计时必须慎重考虑, 以避免巨额成本影响，同时还需处理由传统发电方式开始的社会转型所带来的搁浅资产。

批评者强调德国和日本电力投资组合变革——特别是消除核能和推动可再生能源——导致家庭成本上升，给现有的公共事业公司带来了严重的经济损失，削弱了经济和产业竞争力。在德国，许多产业免于支付上网电价补贴政策成本，

有观点认为通过家庭补贴产业来为能源变革买单不公平。另一个常见的反驳观点认为：上网电价补贴政策是对安装昂贵的可再生能源设施的高收入群体的补贴，然而上网电价补贴政策成本却由无法负担安装新能源系统的低收入群体承受(或那些不能安装可再生能源技术的人)。德国许多政策观察家一致认为，上网电价补贴政策最初设计缺乏足够的灵活性以应对不断变化的电力市场环境，特别是应对随着可再生能源增加带来的科技成本的降低。因此，德国政府修订了其可再生能源政策：更以市场为导向，使行业承担更多的成本。在日本，政府已经降低了上网电价补贴政策以控制成本，提出了一个广泛的行业重组，部分是为了促进可再生能源整合，以及为公共事业公司提供更多的机会。

解决方案必须根据当地情况量身定做, 包括监督和过程修正机制。政策制定者不仅要持续监督政策的实施效率，还应随着科技和市场环境变化调整政策。重要的是，政策或市场设计的微调不应被视为政策失败的象征。在德国，除了随技术调整 and 成本下降引起的上网电价补贴政策变化以外，政策制定者们专注于如何调整市场设计来保证足够的灵活性，以适应更高水平的可再生能源利用变化。建立正式的、定期的政策监督机制可以极大地推动这一进程。

此外, 即使“能源转型计划”²的支持者，也不认为别的国家应该完全效仿这种作法并接受如此大范围的挑战。相反，政策和市场设计应当针对国家及当地实际情况进行量身定做和调整。

解决传输和输电网的挑战是关键。通过提高具有重要意义的可再生能源容量而实现电力部门调整，解决传输和输电网的挑战是关键。当大型再生资源地

² 《德国能源概念 2010》、《2011 年能源一揽子计划》等政策构成了德国的“能源转型计划”，这些政策改革详见报告第二章。

处距需求中心很远的地方时，这将尤其重要。德国和日本就是这样的案例。建设新输电线路的重大问题包括管辖权争端、公众反对、成本分配和环境选址。德国还必须处理与再发送、缩减生产及与周边国家互联等相关的问题，并对光伏(PV)安装频率变化影响进行管理。作为电力行业重组的一部分，日本面临保证传输功能和成本合理性的挑战。

关键经验是：大规模运用多变的可再生能源需要新的、详细协调的电网策略以及增加在传输上的投资；可再生能源发展必须与电网和市场重组同步进行；为了保证系统稳定，需要更多的干预措施，但对于系统操作员，也有可用的工具和解决方案；需考虑轻重缓急，在传输线路扩张时，建立可供公共协商的正式流程。

可再生能源，特别是分布式发电，促使公用事业公司商业模式发生变化。可再生能源，特别是屋顶太阳能光伏形式的分布式发电，正在改变传统公共事业公司的商业模式。对政策制定者的启示，不仅要避免在向高份额可再生能源(如前所述)过渡时产生搁浅资产，而且也要设计一种监管模式，允许公用事业在满足消费者新的需求时找到增加收益的新方法。

在德国,大部分可再生能源部署是由家庭、农民以及机构投资者承担的。四大发电公司(德国莱茵集团—RWE; 德国意昂集团—E.ON; 能源集团—EnBW; 瑞典电力公司—Vattenfall)基于种种原因没有对可再生能源进行投资,当前在可再生能源领域面临着份额很少或根本没有市场份额的局面。与此同时,他们面临在越来越无利可图的传统发电市场销售的下降。因此,德国公用事业设备公司正积极寻求机会改变商业模式。在日本,不同的动因在起作用。然而,其结果对公共事业设备公司的影响是相似的:拥有闲置的核反应堆能源公司不能够从这

些资产中产生收入，并且还要花更多的钱购买进口燃料来维持供应。此外，日本公用事业公司还将受到对电力部门放松管制、政府提出的分类计价的影响。

市场和产业结构问题。与转变商业模式密切相关的是，在不同的产业结构和市场类型中电力投资组合的转变。

德国有一个完全分类定价的电力部门，这个部门有强大的电力批发和零售市场、激烈的竞争以及与周边系统、区域市场的互连互通。日本是一个以垂直结合型为主导的管制型市场：垄断的公用事业公司、有限的国内区域互连，与境外市场无联系等。组织型市场的存在和互连市场能力，将大大提高整合大份额可再生能源市场的能力。

具体地说，有组织的市场可以提供更多制定、调整政策和市场设计元素的机会，更有效地反映透明的价格信号。特别是随着可再生能源产能的增加，运营和监管功能良好的市场是一个持续的挑战。例如，德国不得不建立一个能源存储机制，积极讨论是否需要建立一个发电容量市场来补充单一能源市场。

跨越市场和更大区域平衡的更大互联，能够更有效地利用资源和降低总成本。此观点已被广泛接受。在德国能源转型的初始阶段，它是有帮助的，但随着可再生能源在发电组合份额的提高，与周边系统更多的协调以及与欧盟市场一体化是必须的。

产业结构对提高竞争力起到重要作用。

伴随分类计价和放松管制而产生的市场激励，为不断变化的新能源发电提供更多的适应性。然而，重组的过程本身就是一项挑战，要求公用事业公司奉献大量时间和努力，不仅要适应一种新的有更多竞争的运营方式，而且还要进

行耗时的和具有挑战性的企业组织变革。伴随着分类计价，保证系统规划和投资的挑战将会出现。日本将面临整合可再生能源的同时，应对分类计价，放松市场管制，以及面临未来核能定位仍高度不确定的挑战。

对美国的影响：可再生能源和国家利益

可再生能源是美国电力投资组合中一个重要的和不断增长的组成部分。近年来，可再生能源发电容量急剧增长，超过煤炭和核能增长。在很多地区，可再生能源发电已经超过电力供应总量的 10%。2006~2012 年，42%的新增产能为可再生能源(主要是风能), 2013 年新增的公共事业公司的太阳能容量是煤炭的近两倍³。

可再生能源

美国公用事业公司的关键性选择

2012 年，五大投资公司——内华达州能源公司、埃克西尔能源公司、太平洋燃气和电力公司、赛莫拉能源公司和爱迪生国际能源公司，可再生能源发电占整体零售电力总额的 17%~21%。

Source: “Benchmarking Utility Clean Energy Deployment: 2014,” Ceres, Inc., in partnership with Clean Edge, Inc., July 2014.

通过规模经济降低成本，已成为成功推动可再生能源成功发展的主要动力。联邦和州的政策也至关重要。美国联邦生产税抵免推动了风能增长。在州一级

³ 详见 “EIA projects modest needs for new electric generation capacity,” Today in Energy, U.S. Energy Information Administration, 16 July 2014; and also “Half of power plant capacity additions in 2013 came from natural gas,” Today in Energy, U.S. Energy Information Administration, 8 April 2014.

层面上，可再生能源投资组合标准(renewable portfolio standard , RPS)和净计量，与其它各种金融和监管机制一道，推动了可再生能源发展，特别是风能和太阳能。

此外，许多州已经制定气候战略。在加利福尼亚和在东北温室气体计划区域(RGGI)，总量管制与排放交易系统被用来确定碳价格，使可再生能源投资更加具有吸引力。

尽管有如此进展，证据表明，在某些地区，可再生能源份额持续增长，但一些观察人士对可再生能源仍持怀疑态度(如果不是强烈批评)，并将德国和日本减少核电和大规模部署可再生能源作为误导或失败的政策来引用。事实上，一些德国和日本新出现的主题和议题，在美国已经很普遍。然而，德国和日本所面临的挑战，不应该导致政策制定者丢弃或贬低可再生能源作为电力组合的一个重要组成部分。

我们认为，上述研究结果和经验教训应该使美国政策制定者寻求更精细的能源政策。特别是，日本和德国的经验为美国提供了一些方法，即将改变电力投资组合作为解决气候变化问题的关键办法。在保证向大规模部署使用可再生能源的平稳过渡中，这些经验教训可以给美国政策制定者一些关键启示。

首先，政策制定者必须达成一个国家能源目标的基本共识，然后制定和实行一致的、持久的和明确的政策机制来实现这些目标。在美国，相比德国和日本，历史上就如何平衡安全、经济和环境目标的一致共识较少。特别是，受不同力量推动，关于增加可再生能源在电力组合中的优势和劣势的讨论更为复杂，从而导致国家政策支持的不一致。这些障碍包括：复杂多变的制度监管结构，

对政府政策作用的争论，以及最近的页岩气和致密油热。

此外，美国关于气候变化的科学和影响的一致意见较少。尽管存在能源转型成本，德国家庭和政治家仍然在思想上决心达成承诺的减排目标，对相关费用高度容忍（尽管最近家庭电价上涨引发了很多争议）。

事实上，或许由于两国显著的文化差异的原因，对气候变化及其影响的关注，没有以同样方式渗透到美国政治或社会中。这种差异也使美国不相信，在会增加消费者成本情况下，德国仍然会坚持这一政策。

核心经验

- 提高可再生能源电力在电力组合中比例是有可能的，为实现环境、能源安全和经济发展目标提供了一个可行的选择。
- 在电力投资组合实现大份额的可再生能源需要整个电力行业的协调改革。
- 政策必须注重成本和公平的问题，针对当地实际量身定制。建立以市场为导向、适应性强的政策，以催生可再生能源“投资者”及在社会上获得广泛支持。
- 政策应提高市场灵活性，确保传输和运营整合的综合方案适得其所。
- 决策者需要避免创设大量受困资产，要培育允许公用事业追求新的商业模式的监管方式。

由于这些因素，美国政策更加零散。尽管一些联邦和州政策支持可再生能源，仍然没有综合的国家能源政策。虽然部分政策已经取得了成功，且许多专家认为州可以作为能源政策的重要领导者。我们的研究表明，一个综合考虑能源和气候的国家政策是必要的，以更好地匹配公用事业公司规划周期、保证政策持久性以及建立更具预期性的投资环境。建立一个完美的能源目标共识似乎无法实现，但达成一个最基本或底线性的共识还是非常必要的。

对于德国的政策制定者来说，可再生能源是实现应对气候变化、逐步淘汰核能，以及在保证国家安全（减少能源进口和实现能源多元化供应）的同时实现经济目标（催生新行业，提供就业机会以及刺激出口和贸易）的一个途径。

在日本，政策制定者一直对其能源政策中平衡经济、环境和安全目标的需求有一个清醒认识，但基于能源安全的视角，政策导向强烈依赖进口能源。可再生能源不仅带来了环境效益，也促使发电燃料组合多元化，在减少进口昂贵的化石燃料的同时也保证了能源安全，促进了经济发展。然而，日本的能源政策自福岛核事故之后一直在不断变化，在关于核能角色定位及大规模可再生能源部署的适用性和成本考虑的热议中，日本政府一直致力于调整新方案的细节。这种动态变化使政府能源政策的一致性复杂化，协调和集中的方式在电力系统改革中变得更为重要。

其次，美国需要将提升环境目标作为其整体能源目标的一部分——特别是通过减少温室气体排放应对气候变化——并且把环境目标与经济、国家安全问题联系起来。对气候变化及其影响的质疑，是影响美国能源政策争论的主要因素。过去一年中，美国政府将气候变化作为国家一个关键性政策议题并为此进行的努力受到了欢迎，这些努力必须保持，以便达成一个推动能源政策前进的基本共识。特别是，政策制定者和全社会不能仅仅将气候变化看作一个环境事件，还应该将其与经济健康、国家安全联系起来。尤其是应对气候变化的经济收益被严重低估。有新的迹象表明，这种方法能促使所有的党派坐在桌前制定一个连贯的政策⁴。

第三，可再生能源需要被当作有能力平衡多个目标的国家资产。提升能源

⁴ Henry Paulson, “The Coming Climate Crash” 纽约时报, 2014年6月21日。

政策制定中的环境因素并不意味着排除或减少其他传统目标的重要性。相反，正如德国——或者说美国——所示，在电力改革中，通过推动可再生能源作为低碳电力资源不仅是可能的，也是有效的和可行的，相比以前的思路，对达成环境、经济及国家安全目标更具成本优势。

然而，在德国和日本能源转型中存在着警示和教训，其中一些在美国已经显现。特别是，为了达成更广泛的目标，当可再生能源在电力组合中起关键作用时，并不意味着应该仿效其他国家的政策。例如，德国和美国文化、经济和产业的差异意味着我们不能期望德国转型中的每一个元素都能在美国起作用。

总之，我们不能忽视这份概要中总结的经验教训：我们面临质疑可再生能源从而失去应对全球气候变化的关键办法的风险，而气候变化会对国家安全和经济产生影响。当然可再生能源不是电力投资组合的唯一选择。然而，尽管存在挑战，可再生能源是一个重要的、长期的国家资产，对降低碳排放、提振经济、建立具有全球竞争力的产业及加强国家安全，提供了一个可行的、越来越具有成本竞争力的选择。美国政策制定者、行业官员、消费者以及其他利益相关者应该从能源-气候政策角度来看待，认识到其潜力，即通过运用高比例可再生能源，来满足多层次及内部关联的目标。

（来源：<http://www.brookings.edu>，作者：Charles Ebinger, John P. Banks, Alisa Schackmann）

全球电动汽车市场优势下降

编译：工业和信息化部国际经济技术合作中心 丁咚 黄婧

对想购买全新或二手电动车和混合动力车的车主而言，现在依旧是买方市场。

根据汽车研究和销售网站 Edmunds(美国领先的在线汽车交易平台)的统计，全新电动汽车和混合动力汽车的销量处于 2011 年以来的最低水平，2011 年是雪佛兰 Volt 插电式混合动力车和尼桑 Leaf 系列全电动车实现销售突破的第一年。因此，现在电动汽车制造商试图以价换量。

此外，有些租用过第一代电动汽车的用户，已经决定不会购买电动汽车了。虽然很多经销商手里的二手电动车行驶里程较短，而且同新车相比，价格优势明显。

即便有 7500 美元的联邦税收抵免和其他奖励政策，像通用、福特和日产这样的汽车制造商还在降价销售新型电动汽车和混合动力汽车。凯迪拉克成为了最近降价幅度最大的电动汽车品牌，该品牌的 ELR 插电式混合动力汽车上周降了 9000 美元。

Edmunds 网站的高级分析师杰西卡·考德威尔说道：“这就是现状。电动汽车销售商不得不通过降价来提起人们的兴趣。这意味着电动汽车和混合动力汽车的吸引力在逐渐降低。”

新电动车难以普及并不奇怪。天然气价格持续稳定，内燃机高效节能，部分驾驶者对于电动汽车的不确定性以及二手电动汽车和混合动力汽车价格便

宜……这些原因都使得全新电动车销售困难。但制造商仍在努力争取，让美国政府制定油耗标准。

考德威尔说：“纯电动汽车卖不出去，混合动力车和插电式电动车也卖得很慢。这令人十分担忧。”

据 Edmunds 统计，新动力系统汽车的销量仅占美国 2015 年一季度汽车销量的 2.7%。这比 2013 年同期下降了 1%，是自 2011 年第四季度的 2.5% 以来销量最低的一个季度。

北美经销商协会高级分析师劳伦斯·狄克逊说道：“现今对电动汽车不利的因素太多了。”

与直接降低售价类似，新电动车的租赁费用也在不断降低。通用汽车上周宣布，用户购买全电动雪佛兰 Spark 实行零首付，按月交纳 139 美元，39 个月还清即可，而且起售价格调至 20000 美元以下。尼桑已开始租赁 Leaf 系列汽车：这款售价为 21500 美元的电动车，租赁价格仅为 199 美元。上述两款电动车都享受 7500 美元的联邦税收优惠以及现今提供的其他优惠。

据 Edmunds 报道，2015 年第一季度有近七成的插电式电动汽车对外租赁。

前所未有的租赁率意味着，未来几年内供给充足的二手纯电动以及混合动力汽车将不断占领市场。

租赁价格下调

新型插电式混合动力汽车的售价是 3 万美元起，最多可抵免 7500 美元的联邦税收优惠。但二手车的价格比新车售价的一半还要低。

美国权威车型评估媒体“凯丽蓝皮书”余值咨询部主任埃里克·艾巴拉谈到，在高额的联邦税收抵免和虚高价格的作用下，二手插电式电动车的价格比

同款燃油动力汽车的价格都要低廉。

艾巴拉说道：“自始至终，我们都在怀疑，电动汽车不可能同燃油动力汽车那样，维持着相同的剩余价值百分比。除去丰田 Prius 插电系列以及特斯拉 MODEL S 纯电动系列外，所有的电动汽车都有着相同的折旧率。”

凯利蓝皮书的报告预计，三年后像尼桑 Sentra 系列以及雪佛兰 Cruze 这样的燃油动力汽车将会比尼桑 Leaf 系列以及雪佛兰 Volt 系列便宜 10%-15%。

这意味着对于那些想购买二手雪佛兰 Volt(一次性充电后可行驶 35 英里以上)的车主，在同等价位下可以购买一台二手的雪佛兰 Cruze。

2012 年的 Volt 系列仅卖 19000 美元

别克 GMC 上周在底特律以 19000 美元的价格卖了一辆行驶里程不到 23000 英里的二手 2012 款 Volt 汽车。同一地点，一辆行驶里程刚过 5000 英里二手的 2013 款雪佛兰 Cruze 汽车售价仅为 18000 美元。

二手车经销商丹·阿里夫表示，因为价格的缘故，他基本不囤积二手 Volt 汽车。“这些车不会在我这停留太久，他们肯定认为这是笔好交易。要在保有油耗的基础上来进行还贷。”

AutoTrader（英国汽车交易巨头）的报告显示，2014 款电动汽车和 Volt、Leaf、C—Max、Spark EV 等老款电动车的平均售价均低于 20000 美元。

NADA 的迪克逊认为，随着越来越多的二手插电式电动车和纯电动车进入市场，电动汽车价格将进一步降低，甚至出现供大于求的局面。

他认为，对二手电动汽车需求的增长会弱于人们对于新电动汽车的需求。

迪克逊还强调，即便二手电动车的价格同燃油汽车的价格趋于相同，但就长期来看，二手电动车的折旧率依旧会比燃油汽车更高。“除此之外，你还要

担心成本。因为在路上抛锚后，你需要为更换零件支付高昂的费用。”

电池费用高昂

最大的支出莫过于电动车的电池了。电池的费用不说上万，至少得上千美元。

凯利蓝皮书的艾巴拉认为，我们现在还不了解汽车如何慢慢贬值，电池的成本和耐久度会决定汽车价值的大小。

艾巴拉说：“电池用了 12 年再换块新的电池已经没意义了，因为汽车本身的寿命也不会持续那么久。”

尽管电动汽车存在诸多的不确定性，但汽车制造商们依旧不断投资数亿美元用于技术研发，生产新型动力汽车以符合联邦燃油和排放规定。

Edmunds 网站的考德威尔说道：“政府方面正在推进，但现在是需要缓一缓的时候了。在这一点上，整个市场的选择倾向非常明显。”

（资料来源：<http://www.detroitnews.com>）

工信国际全球能源资源环境研究所简介

工信国际全球能源资源环境研究所是工业和信息化部国际经济技术合作中心下属的专门从事工业和通信业节能环保问题研究的咨询服务机构，以能源节约、资源综合利用、污染控制、清洁生产等与工业和通信业发展相关的环保问题为主要研究方向。按照我中心的战略部署和工作安排，全球能源资源环境研究所主要从事以下工作：为工业和信息化部节能环保规划、政策和标准等的制定及相关决策提供支撑；追踪研究国内外绿色工业、绿色通信业发展的最新动态及相关变化；向各级政府、行业组织、社会团体、企业事业单位提供与工业、通信业节能环保问题相关的咨询、研究和顾问服务；开展与工业和通信业绿色发展相关的科研和交流活动。





工业和信息化部国际经济技术合作中心

北京市海淀区万寿路 27 号院 8 号楼工信部机关 9 层（100846 邮编）

编辑：毛涛 宋晓明 白旻 谢攀

封面设计：林煌芯

联系人：毛涛 宋晓明

电话：86-10-6820-7158/ 6820-7966

邮箱：maotao@ccpitecc.com/songxiaoming@ccpitecc.com

网址：<http://cietc.org/>

<http://www.ccpitecc.com/>