

能源互联网 将带给中国什么？

黄伟、范跃龙、童华 | 文

“能源互联网”与能源产业“信息化”有何差别？它会改善还是削弱企业的盈利能力？它会带来哪些新对手、新伙伴？它会带来哪些新的商业模式？带着这些问题，埃森哲启动能源互联网研究，预测整个产业“互联网+”的演进路径，剖析那些可以乘势而为的转型机遇和新增长点。





产业背景：最特殊的“互联网+”

穷则变，变则通，通则久。

全球气候变化积重难返，能源产业变革首当其冲。2015年12月达成的《巴黎协定》历史性地将排放“达峰”新目标分配到各国。以非化石新能源发展为标志的第三次能源革命，获得了新的加速度。投资和监管政策将进一步强化可再生能源的生力军角色，而作为公用事业的电力部门则只能因应变化、自我更新，以铺路者姿态迎接能源产业新的王者。

尤其在发达国家，如今可再生能源的发电总体成本已与煤炭持平或更低，同时规模化储能设备的成本也在近十年间降低了约2.5倍。这为分布式能源的大规模使用开辟了广阔的商业前景，直接冲击集中式电力供应商的市场份额。而对于传统油气企业来说，可替代能源和能源消费电气化带来了空前的盈利压力：2008年金融危机以及随后延宕至今的经济“新常态”，更使它们的平均投资回报在标准普尔500指数中从“优于大盘”变为“劣于大盘”。同一时期，全球新能源企业的行业净利率和行业增长率却双双超越能源行业均值，更让油气煤炭生产企业相形见绌。

在中国，“电能替代”的比例已超出世界主要经济体的平均水平，但是煤炭仍在发电总装机中占六成，而且这还不包括工业用煤，以及锅炉和供暖系统的煤炭直接散烧。为了遏制环境恶化，提高非化石能源比例是中国到2040年都需坚持不懈的目标，届时中国对可再生能源发电和核电的投资将达到对化石能源发电投资的3.7倍，逼近欧洲OECD国家同类投资总额。

但是，接纳高比例的可再生能源对原有电网系统是巨大挑战。这种挑战既是技术上的，也是商业利益上的，更是思想观念上的。

为此，电网企业以智能电网为路径，试图以技术迭代创新，集中解决可再生能源消纳的挑战。但是，互联网的普及和渗透，已使能源价值链的重心向需求侧偏移。当中国全社会用电量随着节能、减排和传统工业降速而进入缓慢下降期，市场需求的热点正从电能本身转向与电能有关的能效服务和更加便捷的用能解决方案。

比如，与电网同处公用事业的城市燃气企业推出以天然气为清洁能源的冷热电三联供系统——能效最高的这类系统已经将能源利用效率提至94%，比集中式发电翻了一番。同时，中国各地探索的微网项目着眼于可再生能源和化石能源的友好互补，以多能协调的灵活方式满足本地用能需求。

在用户需求侧，与其他产业的消费者一样，中国能源用户身处世界最大的数字化消费市场，自然也呈现出越来越强的互联网用户特性。他们运用互联网搜索最优服务，热衷于移动互联网的应用体验，既关切新能源产品彰显的社会身份，又算计日常用能成本。正是这一趋势，创造着能源互联网的用户聚合力和商业吸引力。

更加挑剔的能源用户，将驱动各类新能源商业模式在竞争中优胜劣汰。分布式电源技术的普及，将使传统能源用户有能力成为既进行能源消费，又可以自主生产并销售能源的“产消（销）合一者”。这些中国产消合一者提供的光伏发电并网电量2014年已达到317.8

万千瓦，占光伏发电总量的 12.5%。按照国家能源局计划，2015 年分布式光伏发电新增容量将达 700 万千瓦，同比增长 220%。这些建筑屋顶上的闪亮商机，不仅吸引着光伏产品制造商，更吸引着深耕光伏服务市场的集成商。此外，作为全球第一大电动车销售市场，中国的充电桩网络扩张也将催生移动能源消费者和新的服务业态。

产消合一者的出现，使能源供应商和能源用户之间的关系由双边变为多边。这对能源解决方案的定制化、数据共享和服务产品互联互通性提出了更高要求。

与此同时，市场竞争在中国能源产业必将日趋活跃。2015 年下半年加速推进的新一轮电改和正在出台的油气市场改革就是这一趋势的先声。得益于政府监管重点的转变，民间资本可投入的领域正在拓宽，传统的行业边界开始模糊，传统能源企业与跨界新进入者在能源服务市场的竞争合作即将拉开帷幕。

根据埃森哲研究预测，即使中国在监管政策上并非充分竞争型的能源市场，但由于其他行业的供应商正携带新产品和新服务，以互联网为渠道，在传统能源价值链相邻之处占领新市场，且为原有公用事业提供丰富的补充服务（例如新能源汽车和智能家居），其跨界竞争程度也将很快超过全球平均水平。这又将是“新经济”替代“旧经济”的一种表现。

价值分析：五大增长点撑起近万亿市场

在中国能源产业和投资圈，我们可

以听到“能源互联网”的各种定义，它们反映着不同参与者对这个新领域的美好憧憬和能力储备。因此，从中得出整齐划一的概念既不现实，也不必。

然而，埃森哲通过浓缩参与全球能源和公用事业领域数字化转型的长期经验认为，能源互联网正向中国预示着正在形成的新型产业链、新型市场和新型商业模式。如果立足于中国能源转型的现实需求观察，能源互联网就有五种基本属性。这为中国能源企业“边转型、边增长”创造了战略机遇。

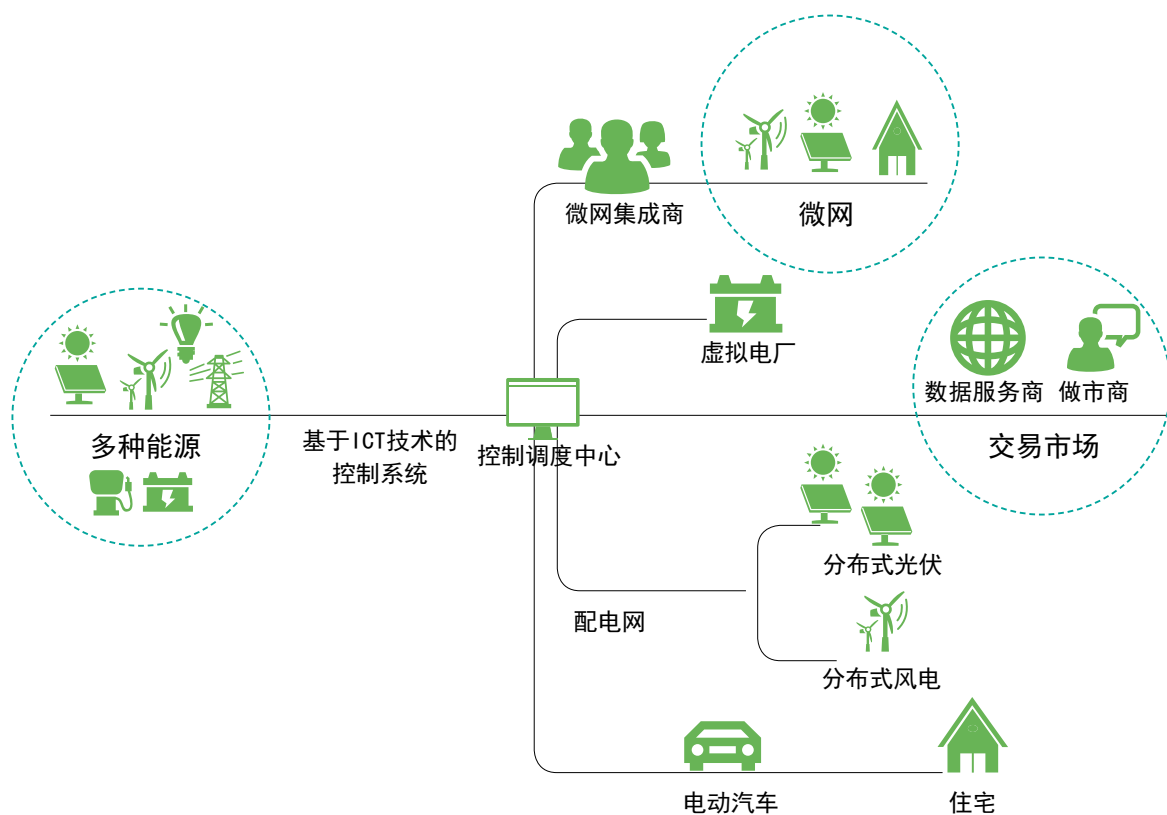
首先，能源基础设施的互联。这是能源互联网构建的基础条件。预计随着可再生能源大规模接入以及中国燃气需求的增长，中国需要不同能源基础设施进一步开放互联，甚至需要与其他行业基础设施互联——例如电力系统与电气化交通系统之间的能量与信息交换。

其次，能源形式的互换。在基础设施互联为多能互补创造条件后，热能、电能、化学能等不同能量形式还可以在能源互联网中相互转化、存储和调剂。例如，多余的可再生能源能够通过抽水蓄能或高性能电池得到有效储存，并可通过智能输配网络满足用户需求。

第三，能源技术数据与信息技术数据的互用。能源互联网的关键使能技术是物联网。这也是运营技术（OT）与信息技术（IT）融合的重要支点。通过物联网采集的能源生产运营数据，将企业级应用的信息化数据进行共享集成，从而得出实时业务洞察，用以辅助企业战略决策。

第四，能源分配方式的互济。能源互联网在广域和局部均应感知、分析、预测能量余缺信息，有效消除产能过剩。

图一 以电网为主的中国能源互联网示意图



通过能源路由器、能源输配和销售平台等系统性创新，它可以充分感知各类能源产品和服务的市场供需信号，同时为能源用户提供和维护无缝衔接的服务体验。

最终，能源生产与消费商业模式的互利。传统能源供应商、可再生能源生产商、能源输配优化商、终端能源解决方案集成商、系统资产运维服务商等能源互联网的参与成员都能利用数字技术不断进化，在新的商业生态中形成互利共赢的“能源产消共生体”。

这些属性决定了能源互联网既是有

形的实体，也是创新的发展模式。埃森哲认为，能源互联网至少应包括多种能源的生产与协调系统、智能化控制调度、分布式能源、微网、实时交易市场等关键环节（图一）。在微观上，它可以创造便捷卓越的用户体验、提升生活品质；在宏观上，它可以推动实现供需平衡和低碳能源结构，并极大提升能源利用效率，最终使经济增长与能耗增长脱钩。

值得一提的是，目前大部分中国能源电力企业还是倾向于将“能源革命”当作国家使命或社会责任，认真核算履行企业义务的成本，却尚未具备敏锐的

市场洞察力锁定相应的商业价值和增长机遇。随着国有资本改革深入、政府直接干预逐渐减少、价格机制高度市场化，能源电力企业将更多为创造股东价值负责、并通过合规、创新和绩效来平衡企业利益与社会效益。从这个意义上说，能源互联网带给它们的五大增长点，既可以是原有市场份额的扩展，也可以是新需求的发现与新市场的创造；既可以是新增利润，也可以是降低成本。

因此根据埃森哲研究，中国能源互联网的总市场规模到 2020 年将超过 9400 亿美元，约占当年 GDP 的 7%——中国在高比例情景下的可再生能源相关产业链增加值、物联网在有利政策推进下为能源电力市场创造的 GDP 增量、国内微网市场可预期的大规模增长，以及全国在新能源供应和能源效率方面的新增投资，都是聚合这一巨大增量市场的关键部分。不过，具体企业从中实际获益的程度必有差异。这取决于其推进数字化的观念与能力，取决于其对互联网生态驱动能源转型这一趋势的洞察和行动。

阶段推演：各显其能，大浪淘沙

企业决策者应当看到，能源互联网并不是“能源”与“互联网”的简单叠加（因为看似无孔不入的消费者互联网并不能直接交付用户所需的全部能源产品和服务），而是能源产业的传统企业与新参与者共同利用信息通信、大数据、物联网、新能源等技术让互联网平台与能源专业服务深度融合，创造新的增量价值。

这个“颠覆 - 融合 - 创造”的过程不可能一蹴而就，但也非遥遥无期。

根据产业趋势，埃森哲推测中国能源互联网的演进过程从投石问路到繁荣发展，要经历四个标志性阶段。每个阶段的实际发展情景，则取决于政策、技术和商业三大因素对能源互联网的推进作用：一是中国能源市场改革的进展，二是中国对先进数字技术的吸收与应用，三是跨界竞争在中国能源产业的扩散速度。这三大因素达到的不同程度和中国各地市场的实际差异，也可能使以下四个阶段发生停滞、重叠或跨越。

阶段一 有容乃大

目前中国还处于这一阶段的初期，新能源供应商和跨界企业碎步潜行，通过尚未互联互通的、局域性的能源网（如智能油气管网、智能电网、智能微网、冷热电三联供试点项目等）在能源服务市场摸索、建设、运营新的商业模式。然而，传统能源生产商与输配服务提供商仍然主导市场格局，它们准备利用改革政策导入前的空档期加紧竞争新业务的能力建设，保留和拓展优质能源用户基数。

随着改革降低能源行业进入壁垒、局域多种能源互补网络的经济性得到商业化验证，以及更广泛的物联网基础设施加快部署，中国的能源互联网试验将在某些区域率先取得成果，其建设运营模式趋于成熟并值得推广。其结果是，更多的分布式可再生能源被纳入有效的能源交易并惠及终端能源用户。能源产品和服务的供给形式开始变得多样化，能源企业希望向不同程度的“能源服务集成者”拓展和转型。

阶段二 平台论剑

在第一阶段的经济规模形成后，随着售电和配电市场的竞争性改革，需求侧管理成为坚实的业务增长支柱。由于运营技术与信息技术深度结合，在配电技术上以“削峰填谷”为内核的时间调度模式和“就地平衡与跨区平衡相结合”为内核的空间调度模式都将发展成熟。以智能计量和流量数据分析能力支撑的智能微网、虚拟电厂等技术会加速普及，平台化能源供给与能效服务模式逐步出现。各类平台同时竞争优质能源用户入口，参与竞争的企业体现出“比特管理瓦特”的人才特征。平台化导致线性的能源产业链重组为多边关系的价值网络——其中的供应商与用户往往同时具有生产、消费、销售多重角色。

阶段三 无远弗届

在第二阶段营造的能源用户体验基础上，中国的家庭和工商业“能源产消合一者”加速涌现，分布式能源在骨干网络上即插即用。同时，基于平台的能

源交易量呈指数上升，积累蕴含生产运营和用户消费信息的海量数据。数据成为能源互联网中各类“能源产消共生体”的重要资产。伴随新的改革，分布式发电和集中式发电平等竞价上网，电力交易市场达到新水平；能源生产、加工、输送、配电、消费全产业链数据可共享用于支撑能源互联网交易平台。社交、移动、数据分析和云计算的协同应用（SMAC）高度成熟和定制化，使能源产消者的交易空前便捷。

阶段四 乾坤易位

在第三阶段带来的可再生能源边际成本大幅降低基础上，中国低碳能源结构逐渐形成，同时单位GDP能耗降至后工业化发达国家水平。不同类型的能源服务提供商以差异化竞争取胜，成功的能源企业兼具产业技术与数字技术基因，以帮助用户降低能耗、减少排放、完善用能体验为核心收入支柱。如此，能源互联网的核心价值得到充分体现。



转型选择：从“必然”到“自由”

虽然能源互联网为中国能源转型带来了新的时代特征，但产业转型成功的底层则是不拘一格的企业创新与模式探索。互联网经济蓬勃发展的历程证明，当技术发展大幅降低个体决策成本和交易成本、显著提升用户体验，且这些实际收益大于社会协同成本的有限增加时，就会造就创新模式。

在国内，大多数能源电力企业面对“互联网+”的挑战与诱惑，膝跳反射式的行动一般是搭建电子商务网站，以此拥抱能源互联网的商机。便利的在线交易是不错的起点，但是在渠道电子化的浅尝辄止，将错失面向整个能源互联网的丰厚机遇。

一言以蔽之，能源互联网给传统企业的启示是，提升数字化技术的应用能力的确能够获取和保留优质用户，并在帮助每一位用户节省能源开支的情况下反而提升 ARPU 值（Average Revenue Per User，即每用户平均收入）及总体服务收入。传统企业深度参与未来竞争时，很可能使“现金牛”从产品销售转向智能服务，而转型失利的代价则是优质用户群流失。

我们以能源互联网跨界竞争者对电力企业的冲击为例，则能管窥更完整的图景：能源生产端和用户端的“产消合一”将冲击能源销售和过网费收入，使电网公司的地位“管道化”；在盈利模式上，新进入者能在风投等资本支持下对供电和服务定价组合进行各种灵活的交叉补贴设计，这对于电力公司传统的单一收支方式挑战巨大；在输配环节，能源资产规划、运维、调度、交易角色

会因能源互联网的发展而逐步分离，客户服务也逐步裂解为认知、比价、服务等细分领域，这使得新进入的供应商可以借助成本大幅降低网络式外包和数据资产，挤占原先大一统的电网服务市场：最后，在生死攸关的企业融资环节，基于能源互联网平台的融资服务和众筹服务，将逐步使依赖国家低成本资金的电力公司融资竞争力和吸引力下降，况且那些因缺乏市场洞察而搁浅的前期投资则需要时间消化，传统企业在财务上难以迅速转身参与新进放开的市场竞争领域。

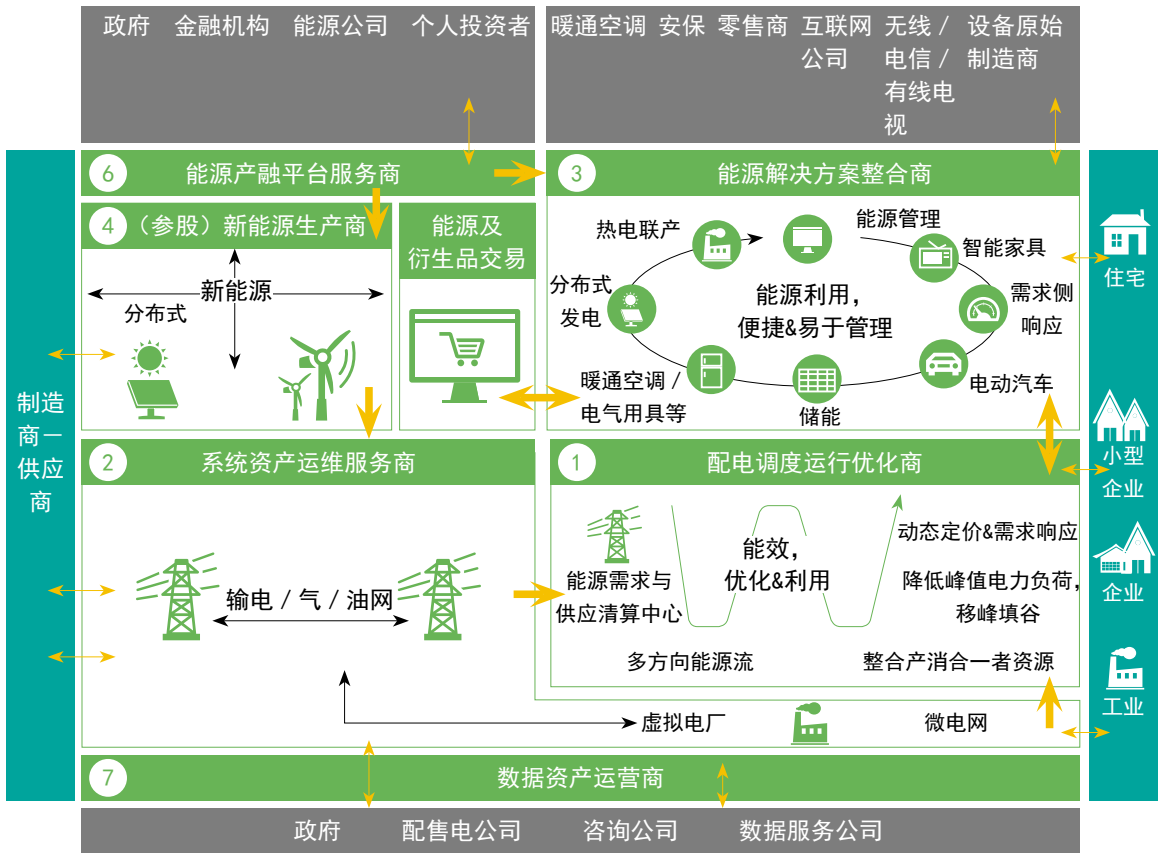
既然因循守旧被颠覆是必然，那么企业如何转型才能获得新的发展自由呢？

逆向分析这些颠覆现象则不难看出，能源互联网通过创新使价值链扩散到更广泛的生态系统：用户价值创新、数据价值创新、能效价值创新皆是如此。要实现这些创新，生态系统中的合作企业就需要打破传统的商业模式，通过聚合用户资源、输配资源和技术资源，提供更多新产品、新服务、新盈利模式甚至投融资模式。

对于不同类型的企业来说，价值挖掘的起点和途径也不尽相同。通过对比发达市场的经验和中国国情，埃森哲归纳出至少七种创新的转型思路（图二），它们代表七种在能源互联网中成功机会比较大的企业类型。

首先是配电调度运行优化商，它们将得益于数据共享平台和轻资产模式，帮助供需双方在清洁能源机制运行中优化资源效率，仿佛电力行业里的 Uber。中国配电增量市场放开后，独立的配电调度机构可以面向市场开放服务，并以

图二 价值分析：能源互联网生态的七种商业模式



此作为新的收入来源。第二是系统资产运维服务商。就像国际领先的光伏解决方案提供商 FirstSolar，它们专门为市场新进入者或新能源设备供应商提供服务，并将资产运维相关的经验、技能、数据作为核心竞争力。第三是能源解决方案整合商。类似美国的 OPower 公司，它们可以并行发展 B2B 和 B2C 个性化创新能源服务，运用先进的行为分析法，搭建和能源用户互动的数字平台，以此

吸引众多电力公司与其合作，并向消费侧提供以用户为核心的特色服务包，全面涵盖用电管理、智能家居、分布式发电、家庭储能、电动车等能源整合解决方案。

此外，电力企业还可以积极改变资产组合，借鉴法国电力公司的 Genter 模式向新能源生产商转型；通过参股于独立的第三方，传统企业或互联网企业都可以在未来的能源及衍生品交易平台

中进行战略布局；在融资领域，能源产融平台服务商则将催生出能源界的“蚂蚁金服”，使融资租赁、信用评价、供应链金融充分发展；在大数据技术市场，能源数据资产运营商可以选择类似美国情报分析公司 Palantir 那样的市场定位，凭借可视化的大数据资产，通过数据租售、数据分析、数据交易和决策外包等业务实现盈利。

大风起于青萍之末。在传统企业之外，新能源企业、互联网企业、ICT 企业和跨界竞争企业等新兴势力也在为进军能源服务市场择机而动、分享中国新

能源政策红利。

对于已在尝试“互联网+智慧能源”的企业来说，最重要的是在资产组合、角色选择和服务范围等战略层面进行前瞻部署，开辟以服务为导向、以客户为中心的增量市场，锁定新的收入来源。唯有如此，企业才能在数字化浪潮和能源市场竞争同步激荡的年代，使创新业务成为既能自我生长、又能抵御未来不确定性的“息壤”。在“十三五”规划开局的 2016 年，我们对中国能源互联网的研究还将继续。▣

作者简介

黄伟

埃森哲战略大中华区董事总经理，常驻上海
sam.wei.huang@accenture.com

范跃龙

埃森哲大中华区公共事务总监，常驻北京
yuelong.fan@accenture.com

童华

埃森哲亚太区公用事业研究经理，常驻北京
freda.hua.tong@accenture.com