

能源互联网背景下用户能源服务的商业模式探索

邓茂云¹, 屈 博², 邢广进³

(1. 西南石油大学, 成都 610500; 2. 中国电力科学研究院有限公司, 北京 100192; 3. 中国农业大学, 北京 100083)

Business model exploration of customer energy service under the background of energy Internet

DENG Maoyun¹, QU Bo², XING Guangjin³

(1. Southwest Petroleum University, Chengdu 610500, China; 2. China Electrical Power Research Institute, Beijing 100192, China; 3. China Agricultural University, Beijing 100083, China)

摘要:能源供给、气候与环境、新能源开发和互联网信息技术等问题和技术的变化对全球能源行业产生很大影响。综合运用互联网思维改造传统能源供需体系,为用户提供优质能源服务是未来能源发展的重要方向。首先分析了能源互联网关键要素信息流、能量流和价值流之间的关系,进而探索用互联网思维改造现有能源领域商业模式,最后从能源生产及消费、资产投资与交易、增值服务3个维度提出用户能源服务的创新商业模式。

关键词:能源互联网;商业模式;互联网思维;用户服务

Abstract: The problems of energy supply, climate and environment, new energy development and Internet information technology and technology changes have a great impact on the global energy industry. The comprehensive use of Internet thinking to transform the traditional energy supply and demand system and providing users with quality energy service is an important direction for future development. The relationship between the information flow, energy flow and value flow of the key elements of the energy Internet is firstly analyzed, and then the use of Internet thinking to transform the existing energy sector business model is explored. Finally, the energy Internet innovation business model is proposed from the three dimensions of energy production and consumption, asset investment and transaction, and value-added services.

Key words: energy Internet; commercial model; Internet thinking; customer service

中图分类号:F407.61;TK018 文献标志码:B

0 引言

传统能源体系中,化石能源扮演着核心角色,高速、粗犷的能源利用方式,对环境产生了极大的影响。大力发展可再生能源替代化石类能源已经成为推动社会转型和发展的必然趋势。能源互联网旨在降低经济发展对传统化石能源的依赖程度,最大程度上提高可再生能源的利用效率,改变当前的能源生产和消费模式。

能源互联网的提出,打破了传统能源产业之间的供需界限,最大程度地促进煤炭、石油、天然气、热、电等一二次能源互联、互通和互补;在用户侧,支持各种分布式能源的大规模接入,实现用电设备的即插即用;通过局域自治消纳和广域对等互联,实现能量流的优化调控和高效利用,构建开放灵活的产业和商业形态^[1-3]。

能源互联网可定义为:以智能电网为平台,构建

多类型能源互联网络,即利用互联网思维与技术改造传统能源行业,实现横向多源互补,纵向“源-网-荷-储”协调,能源与信息高度融合的新型能源体系,促进能源交易透明化、推动能源商业模式创新。

1 能源互联网相关环境因素分析

1.1 能源互联网关键要素

杰里米·里夫金在《第三次工业革命—新经济模式如何改变世界》中提出历次工业革命都发生在新通信技术与新能源系统相结合的时期,并指出第三次革命“即将发生”。其中,第一次工业革命是煤炭、蒸汽和印刷术的结合和驱动,第二次工业革命是石油、电力和通信技术的结合和驱动,而即将到来的第三次工业革命是新能源技术和新通信网络技术的有机结合与驱动。

能源互联网是以信息系统与能源生产、传输、存储、消费以及能源市场深度融合的新业态^[4],涉及到信息、物理及市场3个维度,如图1所示。如何让信息流、能量流和价值流3个维度即信息系统与能源

收稿日期:2018-11-02;修回日期:2019-05-04

基金项目:南充市科技战略合作专项(NC17SY4003)

This work is supported by Science and Technology Strategic Cooperation Special Project of Nanchong (No. NC17SY4003)

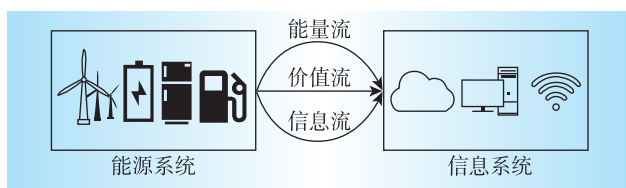


图1 能源互联网新业态关键要素关系框图

Fig.1 Key elements of the new format of energy Internet

系统有机融和与深度创新,是探究能源互联网新型商业模式不可缺少的过程。

未来能源系统是具有扁平化结构和智能化功能的能量网络,整合分布式、间歇式、多样化的能源供应和需求,实现可再生能源高效利用,满足日益增长的能源需求,减少能源利用过程中对环境造成的破坏。其目标是调动各能源的主观能动性,形成类似信息互联网、具有自我服务和自我更新的生态环境。

信息系统实现信息的感知、采集、传输、处理、存储及监控一体化等基础功能,是能源互联网智能化的关键所在。利用感知层、通信层、数据层和决策层的相互耦合作用,为数据获取、经营生产和业务保障等3个环节提供支持,将获取的供能、用能等数据,与政策、价格等数据有机结合起来,形成超级数据库,采用数据挖掘、预测分析等方法开展商业拓展^[5]。

1.2 能源互联网要素融合

信息系统与能源系统的交互分为3个阶段:首先为信息化、数字化阶段。信息通信为能源电力行业提供服务,带来快捷、准确、方便的服务;第2个阶段为智能化阶段,也就是智能电网阶段。在该阶段,信息通信成为能源电力基础中不可或缺的组成部分,以信息流与能量流相结合为特征;第3个阶段为能源互联网阶段,即信息、能源、价值合为一体,信息系统除了信息采集和传递之外,对从互联共享平台获得的电力、天然气、气象等数据进行分析处理,将有价值的信息反馈给用户,提升系统的整体响应度,加速各个主体之间互动交流。

2 商业模式中的互联网思维

2.1 互联网思维的内涵

互联网思维的内涵是参照互联网业态对其他业态改造,对这个产业的市场、用户、产品、价值链乃至对整个商业生态进行重新审视、探索、开发的一个过程。

工业社会是由有形的物质组成,而构成互联网的基本介质是无形的信息。物理世界由某种固定的结构互联,而互联网结构没有固定的层级结构,更没有中心节点。互联网作为一个概念或符号,“互联网思维”的内在本质是开放包容,“互联网思维”的基本原则是主体对等,互联网的发展路径是去中心化。

2.2 互联网视角下的能源供给

互联网背景下能源供给业态具备形成信息互通、能量流与信息流双向交互等特征的潜力。转变能源结构、提高能源效率、创新能源消费等都是能源领域改革面临的巨大挑战,也是用互联网思维探索形成能源供给新业态的动力。

在互联网视角下构造一个新的能源体系,使得能源具备信息的“流通”特性,任何合法主体都能够自由接入与分享。能源不再以传统的物理思维进行优化,通过物理、信息、市场3个维度联合优化。例如:通过大数据分析,在能源互联网的某些节点,建立虚拟电厂资源,实现能源非物理形态的接入,通过信息维度实现能源物理维度的供需平衡,满足新的能源市场的需求,同时实现人类社会在低碳减排方面设定的长远目标。在理念与技术2方面,现在已经具备了实践条件。

以区域能源系统为例,通过信息能量深度耦合以及多能源系统的广泛集成,实现冷、热、电、气的高效生产、灵活控制以及智能利用,促进可再生能源的大幅接入,实现开放、灵活互动的电能交易形式,深入挖掘用户需求响应潜力,提高终端能源的使用效率,降低能源生产成本,减少全社会碳排放量。作为互联网思维视角下的运营主体,通过灵活控制区内能量生产环节、降低传输环节能耗、增强能源供应可靠性,利用价格信号充分协调不同时空以及能源形式的使用,大幅度提高终端能源生产与利用效率,从而创造更大的商业价值;作为互联网思维视角下的客户主体,通过合理安排能源利用,降低能源使用费用,进而降低生产成本;作为互联网思维视角下的投资主体,通过投资能源互联网中新能源发电、冷热电联供、先进信息以及控制技术,通过能源互联网新业态下的投资需求,实现多样化的投资回报。

2.3 基于互联网思维的用户服务模式创新

能源行业的商业模式具有天然的“垄断”趋向,这是它区别于其他行业的一大特征,在能源发展过程中逐渐形成的自然垄断开始形成反制效应,能源的供给侧改革成为了迫切需求。

互联网思维下对能源行业新商业模式进行探索的核心思想是如何将互联网经济和共享经济融入能源供给的各个环节。新型用户服务模式的基本原则是“人人生产能源,人人使用能源”,用网络互联的方式将能源调配到最需要、最合理的地方,实现真正的高效与低成本。

能源互联网下的能源供给应充分融合互联网技术,如:数据的获取、传输与分析,强调信息流与能源流的融合。互联网上流动的是数据流,接入的是无数信息发送和接受的终端;而能源互联网上流动的是能量流,接入的是无数电力生产和消费的终

端。数据流与能量流具有不同的物理特性,又具有相同的“流通”特性,互联网技术与思维对能源业态的提升核心在于使能量流摆脱物理边界条件的束缚,实现能量在物理维度(能量流)之外的信息和价值维度的流通。

其次,在能源供给与消费各个环节中实现主体的对等与去中心化,在思维模式、行为模式、业务模式多层面产生根本性的转变。在能源互联网上,能源将可以自由地生产、消费、互换、交易。能源的生产和消费的效率将得以提升;新的能源交易的自由市场、能源资产交易的自由市场都将得以建立;各种对能源进行管理、控制、交易的应用将陆续出现,形成能源互联网的庞大市场。

3 用户服务商业模式探索

3.1 新型商业模式与实现

能源行业有其特殊性,购买能源不像人们日常生活中通过互联网购买普通商品一样便捷,首先要解决安全性问题,因此能源安全及高效的转移是能源互联网的基础核心。

在消费者从被动接受消费到主动参与市场的大转型过程中,实现边际效益递增的发展模式,是所有企业都无法置身事外、在未来发展中必须要解决的问题。

能源生产及消费(能量耦合):能源互联网将打破传统的能源供应、消费环节条块分割等状况,把冷、热、电、气等多种能源形式在生产、输送、存储、消费等各个环节联合起来。

资产投资与交易(价格耦合):能源互联网环境下,将在能量、碳排放市场等多种市场建立现货、期货交易相互支撑和耦合的2级市场体系,还需要建立辅助服务市场、容量市场、碳交易市场、绿币交易市场、发电权市场、售电权市场等各种其他衍生交易市场。

信息增值服务(增值模式):能源互联网将以信息为纽带,以数据为资源,以互联为手段,通过信息的增值,提供创新性的服务。

如图2所示,建立一个能量耦合、价格耦合、增值服务“三位一体”的能源互联网创新体系。

3.2 能源生产及消费商业模式

3.2.1 能源产销模式分析

从现状、矛盾、改变和趋势4个维度分析能源生产及消费特点和不足,提出未来可行的商业模式。

(1) 现状

传统模式下,各类能源以电网为枢纽相互转化,集中调度分配。同时,在供给侧增加调峰容量、扩建电网输配容量的方法,满足高峰用能负荷,并确保系统稳定运行。

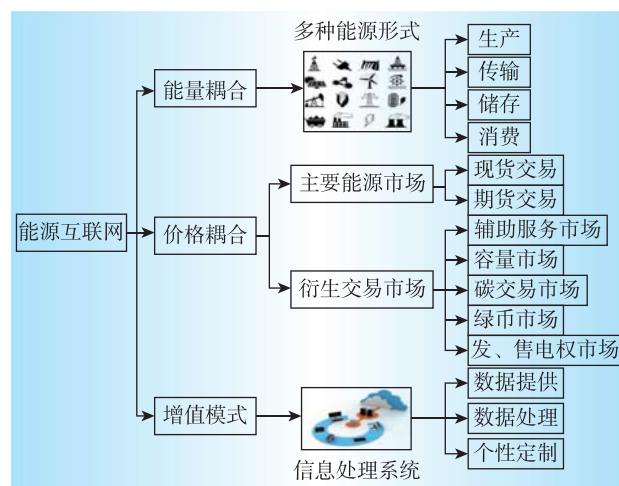


图2 能量耦合、价格耦合、增值模式构成的能源互联网创新体系

Fig.2 Energy couplyi, price couplyi, value-added mode of energy Internet innovation system

(2) 矛盾

传统模式投资成本较大,电网、电厂的资产很容易出现利用率、投资回报率等现象。注重供给侧改革,忽略需求侧资源的合理配置会造成资源产能过剩、能源供给结构不合理、大量资源浪费等问题。

(3) 改变

信息时代的背景下,为了提高能源利用效率,要从根本上转变单纯依靠扩大供给规模来满足电力需求的思路,从供给侧和需求侧2方面,结合互联网思维对资源进行充分调动。

在供给侧,明确分布式能源发展的必要性,即分布在用户端的综合能源利用系统,以不同的能源资源为输入,通过冷热电联供转换系统,根据用户需求进行供冷、供热、供电,加强各种形式的能源的相互适应和替代性,缓解电力峰谷差,大大提高能源效率。

在用户侧,加大需求响应引导,通过削减或转移用户的部分高峰负荷,合理错峰并降低峰谷差,从而降低对新增发电容量和输配电系统扩容的需求,提高现有电力设备的利用效率,通过与供给侧统筹协调,节省土地、资金、人力等多种关键社会资源。

(4) 趋势

未来能源生产及消费,应逐渐从政府包办过渡到由集成商主导,加强各主体之间的互动性,提高用户参与的积极性。利用大数据平台,对用户的用电偏好、需求等分析,同时提供完善的软硬件基础使得用户可以对能源的消耗进行实时监控和对不同能源产品进行价格比对,以选取最合适的消费模式。

3.2.2 用户能源服务模式

能源互联网通过互联网进行快速、便捷、低成本的局部交易^[6-7],从而实现新的创新商业模式。

(1) 多能供给服务

优化客户用能结构,引导用户清洁用能,为客户提供涵盖冷热电等多种能源协同供应和梯次利用的整体解决方案。实现用户低温供暖、多热源联供和动态水力平衡等高效能源供给服务,通过蓄热式电锅炉、电蓄冷(热)等技术应用,降低用户用能成本。

(2) 分布式能源交易服务

随着众多用户侧分布式能源并行进入大电网进行统一调度,其容量小、供给不连续和随机性的问题可以通过虚拟电厂对多方新能源主体进行广泛聚合、集中管理,实现不同发电资源的协同。通过区块链为用户的虚拟发电资源提供公平、可信、去中心、合约化的交易平台,大幅降低成本。

(3) 灵活储能服务

通过能源互联网平台,分析整合用户侧储能资源,根据用户自身的用能特点为其打造合适的消费模式,让用户可以通过不同的储能模式自由搭配,构建适合自己的消费模式。用户可以通过平台发布自身用能状态和对储能电池的需求程度,也可了解他方供能的需要,在平台上实现双向交互,供需匹配。

3.3 增值服务商业模式

由能源互联网定义可知,其运作方式是以先进的信息系统为中枢,结合电力电子技术,以分布式新能源为主实现电力系统与天然气供热管网等系统耦合,构建能量、信息等互联的双向互动网络,以满足不同能源需求,达成多能高效利用。在能源互联网的技术框架下,信息系统的作用不再单一,除了履行基本的信息采集和传递之外,还会对从互联共享平台获得的电力、天然气、智能交通、气象等不同类型数据进行分析处理,提炼有价值的信息,将其传递给有需要的客户,提升系统的整体响应度,加速各个主体之间的互动交流。

未来能源、互联网信息交由服务公司协助处理,信息增值服务应运而生。能源互联网的信息增值服务可以在能源互联网信息服务平台的基础上,借助物联网、云计算等先进的理论、方法和技术,针对不同主体的信息需求特点,建立“全面、智能、专业、互动、安全”的信息服务体系,实现多级信息子平台间的互联互通,以及跨领域跨业务横向和纵向的数据共享,向用户提供个性化服务,开创新的商业模式。

3.3.1 数据增值模式

围绕数据的收集、处理、提取和分析的创新服务,可以从原始数据提供商、进阶数据处理商以及个性化数据定制商3个角度对能源互联网这一信息能源融合的智能体系在数据角度进行增值。

“毛数据”提供商业模式:对用户而言,其产生的各种用能数据(比如:用电电量、电器功率、用气流量等)以及对能源交互系统而言,其产生的和系统运行

状态有关的数据,亦可直接被系统运营商或设备制造商纳为所用,这是原始数据。在互联网时代,数据可以作为一种标准化产品,按照数量,采集周期频度等,在数据平台上进行数据资源的买卖,从中产生一定运营利润。

“净数据”处理商业模式:通过对庞大数据群的挖掘分析,可以提取出有价值的信息,例如:用户对不同能源的倾向度和消费习惯,并且可以更进一步分析客户生活方式,提供可跨界利用的商业信息,产生更为广域的商业价值。例如:可以通过构建大型数据中心和云平台的形式,将不同用户用能数据和设备运行状态集进行集中归整,获取“净数据”,大幅降低冗余性,实现信息高效管理,提供更直观、更利于分析的数据,以便给予用户一个正向的可视化反馈。

个性化定制商业模式:通过进一步的数据细化,通过和用户的基本属性,如:社会地位、工作性质等相关联,可以做到针对特定用户群,根据其对价格的承受能力、对需求响应的参与度、对能效管理的开放度等因素进行精准匹配,通过标签分类更好的勾勒市场营销的模式。基于传感网络和大数据的能源互联网全面态势感知的一个重要体现是能为用户、售电商、新能源开发商等参与商业交易的各个主体提供个性化定制服务,在提供个性化数据服务的基础上向用户提供用能建议,创造增值服务。

3.3.2 能源数据管家模式

创立一种集中式能源管理公司,基于各个用户的数据信息,用更为专业的数学算法模型对其用能行为进行更先进、全面的统筹规划,提供如用能预测、谷峰能源搭配、新能源最大化模型等服务,让用户可以将自己的用能情况委托给公司,让专业人士进行全程规划安排,节省用户时间成本,同时通过算法优化节约下来的能源花销可与用户共享,增强用户对节能减排的积极性。

4 结束语

为了应对传统能源供给短缺,环境污染和气候变暖等问题,技术创新以及跨领域应用迎来高速发展时期。将互联网技术应用于传统电力能源行业可以充分利用可再生能源资源,缓解电力能源供需不平衡态势,提高能源使用效率。结合技术创新与应用,利用互联网思维改造现有能源领域商业模式,优化用户用能结构,提升用户用能体验。本文从能源生产及消费、资产投资与交易、增值服务3个维度提出用户服务商业模式,为能源互联背景下,如何创新商业模式,提升用户服务满意度提供了指导,具有重要意义。D

(下转第68页)