

目前看来,发展分布式能源与电力需求侧管理已经出现交叉融合。在新电改方案中,提出要重视发展分布式能源,这是需求侧参加能源生产、实现能源生产消费革命的一个关键节点。

分布式能源成需求侧管理关键点

■本报记者 贡晓丽

“绿能宝为清洁能源行业发展提供了全新思路,为传统的能源行业带来了互联网思维,更为电力使用者带来节电与清洁能源利用的参与感和成就感。”这是 SPI 绿能宝 App 安装页面,用户给出的评价。而绿能宝董事长彭小峰更是在近日闭幕的 2015 年(第十一届)中国分布式能源国际论坛上,获得中国分布式能源杰出贡献人物奖。

绿能宝搭建了一个人参加光伏环保事业的平台。中国能源网首席信息官韩晓平认为,不论企业如何利用互联网技术,搭建节能服务平台,其根本是使用电力方自发参与绿色电力建设,加强需求侧管理。“节能服务企业将在未来电力改革和分布式能源发展中担当重任并发挥作用。”

目前看来,发展分布式能源与电力需求侧管理已经出现交叉融合。“在新电改方案中,提出要重视发展分布式能源,这是需求侧参加能源生产、实现能源生产消费革命的一个关键节点。”韩晓平说。

互联网助力需求侧管理

新电改方案中的电力需求侧管理(DSM),初衷是要帮助政府和企业用电量节约上做文章,“当初提出 DSM 的主因是全国性缺电,希望通过 DSM 来降低对电力、电量以及最高负荷的需求,从而最低限度保障我国国民经济的安全运行秩序。”中国电力企业联合会主任薛静说。

本着这样的目的,结合当初可调控的手段和途径,DSM 的责任主体只能落在电力公司身上。“但电力公司毕竟不是用电侧,它是电力供应侧,从经济效益来说,动力不足,只能本着提高社会效益的角度去承担社会责任。”薛静说。

她认为,政策设计之初确实没有把电力用户主动参与 DSM 的积极性调动起来,电力用户始终处于弱势地位,并没有经济杠杆调节概念。

而随着互联网应用的拓展,用互联网思维考虑需求侧问题,需求侧管理正变得越来越精细和可控。“互联网企业完全以消费者为导向的基因,数亿的存量用户,以及通过各种终端同用户互动的能力,是能源电力企业难以望其项背的。”信达证券能源互联网首席研究员曹寅说。



图片来源:中国能源网

据曹寅介绍,依靠互联网信息入口,互联网企业在能源互联网时代有能力采集全方位的生产生活大数据,例如通过智能家居就可以获知细化到具体用电器的用户家庭能耗曲线,并根据相关性作出未来不同时间点的能耗预测。

而依靠互联网服务出口,互联网企业可以有效地将能源互联网产生的能源大数据在互联网生态圈中服务化和产品化,最终商品化。

“Nest 智能恒温器就是一款空调温度智能调节设备,它知道如何在最短的时间达到主人平时设定的温度,然后自动调整设置方案,达到最佳节能效果。”曹寅举例说,“基于个体用户的节能降耗管理,无疑都是分布式的。”

能效管理不可少

改革的目的是,不是通过更低的电价让更多的高耗能企业泛滥,而是要推动整个中国经济结构的快速转型,提高经济增长的质量,降低能耗。

据了解,中国人均 GDP 能耗是日本的 4 倍,是美国的 2.44 倍。“在未来 10 年中,中国可以在总能耗不增加的前提下,通过提升能源利用效率使经济总量至少翻一番。”曹寅认为,利

用好能源存量的方法,就是更多的用户对能源系统进行综合的需求侧管理,并开展能效服务。

韩晓平表示,售电企业必须进行电力需求侧管理,而电力需求侧管理将逐步兼顾节能服务,局面打开后用户能源托管和能效托管将成为新的盈利模式,这时发展分布式能源在能效托管中的技术优势就将体现出来。

“相比其他能源利用方式,分布式天然气发电时产生的余热可以得到充分利用,综合效率高;送电距离短,线损消耗少;同时可以对电力和天然气进行双重调峰等,其能效提高将促进能源互联网建设并通过‘互联网+’完善竞争服务。”韩晓平举例说。

“中国将来一定会有大量的分布式电源并网,其中包括分布式光伏或者小型储能电站等。小型电源会通过互联网聚合起来替代大电源,充分发挥分散性、智能性的优势。”曹寅说。

“我们正从能源的卖方市场转到能源的买方市场。”曹寅指出,“相关的管理模式也要从计划经济式的调度模式变成由市场主导、消费者全面参与的管理调度模式,这是分布式能源发展的未来方向。”

如何实现从管控式的管理方式转变成分散式、分布式的管理模式?“这需要三类企业的

合作——以华电为代表的能源企业、以阿里为代表的互联网企业和以华为为代表的 ICT(信息通信技术)企业联合——打造一条‘互联网+智慧能源’的商业模式。”曹寅认为,下一个万亿级别的企业一定会出现在能源领域,“能源是一个足够大的产业”。

多种能源综合优化配置

随着分布式能源的快速发展建设,电力需求侧管理也会相应迅速发展,但是薛静认为,实施需求侧管理的主力不仅仅是分布式能源,更是多种能源综合优化配置,亦是微电网与大电网的综合优化。

薛静曾经调研过的一家节能服务企业,经过 10 年的需求侧管理,节约的电量相当于每年提供 6 万千瓦的火电机组。“对于已经签订了长期用电协议的企业来说,如果发现高峰用电量出给更需要的用户,这样企业就不止有节能的效益,还有节能量、负荷空间交易的效益,这是实实在在的好处。”

“人类已经逐渐从集中、高载能用电转变为越来越依赖分布式用电,能源的获取更加清洁和便捷,但是可再生能源也存在不平衡性与波动性,这就需要微电网来补充。通过节能,用户侧需求降低,平抑波动,促使能源供给进一步平衡。”曹寅说。

具体到需求侧管理的细节,薛静给出了建议:“电力供应侧在建设之前首先要考察当地用户特性,电力供应是否可间断,峰谷差的大小、无功功率与有功功率的差距,依据影响因素购置相应的分布式能源。”

多种能源的综合考虑则要求根据需求侧特点来布局能源分布。薛静表示:“需求侧用电如果能够间断、转移、高峰期不用,将给社会提供很大的能源空间。但随着社会发展,需求侧本身又成为发电方,电力供应者与消费、使用方为同一用户,技术、机制、电力平衡等问题需要衔接。”

同时,煤电利用的需求侧管理同样需要优化配置。“随着分布式能源的发展,煤电或许将从电力支撑的角度转变为调峰角度,以煤炭为主的火力发电企业要提早谋划,找到调峰发电的利润来源。”薛静说。

■ 简讯

我国海上首口深水高温高压探井完钻

本报讯 近日,由“海洋石油 981”承钻的我国首口深水高温高压探井——陵水 25-1S-1 井顺利完钻。这是继 2014 年在南海发现我国首个储量超千亿方自营深水大气田陵水 17-2 后,在南海的又一重要探井,将进一步探明南海天然气储量。

“海上高温高压钻井是世界级难题,更何况又面临千米水深、4000 米井深。多重因素叠加,钻井成本极高,风险更大,要求的技术难度更高。”南海西部石油管理局局长谢玉洪介绍说,深水高温高压钻井难度在于随着水深增加,地层破裂压力降低,而随着井深的增加,地层压力又会升高,两者共同作用,使钻井安全压力窗口急剧减少,钻井风险增大。

针对高温高压造成的钻井风险,南海西部石油管理局研发了多机制地层压力预测技术。该项技术能提前预测所钻井的地层压力,钻井准备更加有的放矢。(李木子)

我国能源立法或将进入新阶段

本报讯 近日,由中国能源法研究会举办,以“推进依法治国与完善能源立法”为主题的 2015 能源法年会近日在黑龙省大庆市召开。会议围绕“能源革命、能源安全与能源法治”“能源立法‘立改废’与能源法律体系建设”“《能源法》的立法契机与制度选择”“国外能源立法与我国能源立法的对比与借鉴”等议题展开为期数天的讨论,为国家能源行业立法积极建言献策。

据悉,《中华人民共和国能源法》(送审稿)2015 年被列入国务院立法工作计划,而此次会议正是为配合目前正在进行的送审稿的修改工作,落实《中国能源法研究会发展规划》(2015-2020 年)提出的“建设特色突出的能源法治智库”“服务支持国家能源立法”等目标和精神。

党的十八届四中全会作出了全面推进依法治国的决定,并明确提出制定和完善能源方面法律法规。一些多年未有改观的事项,也提示着我国能源立法工作亟待提速。业内分析,今年,国家相关部门发文强调抓紧修订电力法律法规,我国能源立法或将进入新阶段。(盛夏)

中石化四川元坝气田年底全面投产

本报讯 记者近日从中石化西南油气田分公司获悉,四川元坝气田今年年底将全面投产,届时将形成年产 34 亿方净化气产能,成为国家重点建设工程“川气东送”又一重要气源地。

元坝气田位于四川广元、南充、巴中市境内,是我国首个超深、高含硫生物礁大气田,是迄今世界上地质埋藏最深、开发风险最大、建设难度最大的高含硫化氢气田。元坝气田全面投产后,将为联络线沿途南充、巴中、广元等地天然气使用提供有力保障,并为“川气东送”管道沿线湖北、江西、安徽、江苏、浙江、上海等省市提供气源补充。今年年底二期投产后,年产量将达到 34 亿方,可每年减排二氧化碳 408 万吨,相当于植树 3740 万棵、270 万辆经济型轿车不开一年。(李木子)

■ 数字

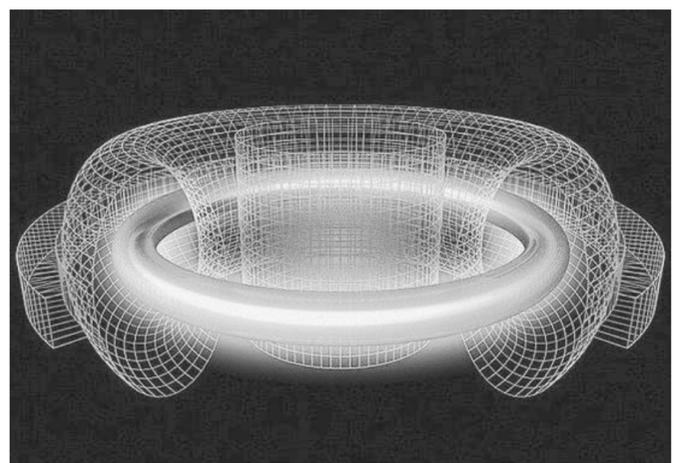
7 月末我国原油库存环比增长 1.05%

最新统计数据,7 月末中国原油库存(不含储备库存)环比增长 1.05%,汽柴油库存环比增长 3.16%。其中,汽油库存环比微增 0.22%,柴油库存大幅增长 5.85%,煤油库存下降 1.5%。海关数据显示,7 月份我国原油净进口量为 3038 万吨,环比小幅增长;统计局数据显示,7 月份原油产量为 1810 万吨,环比基本不变。

今年中国新能源汽车总销量有望达 20 万辆

中国汽车工程学会副秘书长侯福深日前表示,根据上半年统计数据,我国已超过美国成为全球最大的新能源汽车市场,预计今年新能源汽车总销量有望达 20 万辆。根据全球汽车产业平台和汽车工业协会近期发布的数据,2015 年上半年中国新能源(17.25、0.75、4.55%)汽车总销量达 72711 辆,超过美国 52704 辆的销量。(盛夏)

■ 酷技术



能源提供可无穷无尽?

美国麻省理工学院科学家近日声称,他们已经设计出一种可实现商业规模应用的新型核聚变反应堆,并将其命名为“ARC”。研究人员认为,ARC 核聚变反应堆建成后可提供无穷无尽的能源,这一目标可在十年内得以实现。

据科学家介绍,ARC 核聚变反应堆是一种托卡马克式系统,即系统形似油炸圈饼。新型核聚变反应堆将能够比以往其他设计方案中更大型反应堆提供更多的能量。

ARC 核聚变反应堆利用氦和氖两种原子。科学家首先将氦和氖注入到反应堆的安全壳内,然后为其提高能量使得电子脱离宿主原子,形成等离子体,这一过程会释放巨大的能量。科学家表

示,如果这一技术能够得以完善,它能够提供无穷无尽的能量,从此彻底解决全球能源危机。

托卡马克式反应堆是所有最有前途的核聚变反应堆之一,燃料在其中被加热到 1.5 亿摄氏度以上,形成炽热等离子体,然后利用超强磁场驱动等离子体离开安全壳内壁。在安全壳的周围有一圈超导线圈,负责产生超强磁场。

ARC 核聚变反应堆与其他的托卡马克式系统稍有不同,因为它采用了一种可商业应用的新型超导体,这种超导体由稀土铜铟材料制成。这种线圈可以产生更为强大的磁场,能够更好地约束超热等离子体,让反应堆体积更小、造价更低、建造更容易。(贡晓丽整理)

我国先进压缩空气储能技术前景可期

■ 陈海生

环保的压缩空气储能

储能有很多种技术,包括化学储能、物理储能等。根据 2014 年国际能源署统计,目前抽水蓄能占绝大多数,压缩空气储能紧随其后。

压缩空气储能是将空气压缩存储于装置中,在用电高峰时,高压空气从储气罐中释放出来,通过燃料燃烧,进行发电。只要不存在泄漏问题,压缩空气储能的周期不受限制。压缩空气储能装置的寿命比较长,可以达到 30~50 年,如果保养得当,甚至可以超过这个年限。

压缩空气储能是抽水蓄能之外投资风险最小、成熟度比较高的储能方式。在成本方面,压缩空气储能与抽水蓄能都是最便宜的储能技术。在用地和用水方面,压缩空气则非常环保,在国外很受重视。

在研发方面,压缩空气储能被分为三类,使用不同热源的被称为燃烧燃料的压缩空气储能;第二种是带着热的空气储能,将空气压缩热进行存储,用电高峰将压缩热取出来,提高空气的温度;第三种是无热源压缩空气储能,一般为减少系统投资,降低系统复杂程度,系统不采用热源,主要用于备用电源使用,对效率不敏感。

按照系统的大小,压缩空气储能又被分为大型百兆瓦级和小型千千瓦级系统。研究人员根据压缩空气储能系统是否可以同其他热力循环系统耦合,在传统压缩空气储能研究中获得了很多研究成果。

目前解决压缩空气储能主要依赖大型储气,将空气液化,大幅降低体积,摆脱对大型储气洞穴的依赖,另外也摆脱了对燃料燃烧的依赖。比较有代表性的是美国的等温压缩和蓄热式压缩空气储能 2 兆瓦级系统。

国内压缩空气储能研发进展

目前国内还没有压缩空气储能电网的商业应用,但是已经从五个方面逐步开展了一些相关工作,包括系统总体设计和分析、蓄热器、放热器、系

统集成和示范、政策和商业机制研究。

现在国内有 10 家组织单位进行了深入的系统研究,主要分为三大类:第一类是研究小型百千瓦以下的,有浙江大学、西安交通大学等;第二类主要做技术经济性分析,包括中科院工程热物理所、华北电力大学等;第三类主要研究压缩机,研究小型压缩空气储能的有浙大工程物理所、游涡式的有山东大学,向心式的是中国科学院工程热物理研究所。另外,哈尔滨工业大学在储气装置方面也有一定研究。

集成示范方面,我国从十千瓦级到百千瓦级都有研究。浙江大学在上世纪 90 年代做过 10 千瓦左右的压缩空气动力汽车的研究,山东大学依靠游涡式的发动机作出研究,并得到了“863”项目前沿项目的支持。2014 年,清华大学做了 500 千瓦的装置,实现了超过百千瓦的装置。

中科院工程热物理所兆瓦级技术进步显著

中科院工程热物理所的压缩空气储能装置从千瓦级一直做到了现在的 1.5 兆瓦。

压缩空气储能的系统过程相对比较复杂,包括系统的压缩、膨胀、蓄冷、蓄热、截流、相变等工作。这其中也有几个关键点:首先,不是每个过程的效率高,整个系统效率就高,因此需要研究压缩空气储能过程和系统集成;第二,压缩空气储能的配件,压缩机和膨胀机对整个系统具有十分重要的作用,因此需要揭示其内部的流动、传热耦合和蓄热方法;第三是蓄冷和传热特性,针对压缩空气储能的特点,中科院工程热物理所提出四个压缩空气储能热力学分析方法和优化算法,并在此基础上算出设计方法,并进行了集成的验证实验。

在膨胀机流动特性和设计方面,我们需要了解其内部的二次流动、漩涡和发展规律,还要了解压缩机的机理。在设计方面,要建立新型压缩空气储能的设计方法,并进行系统部件的试验和验证。

研究人员曾经提出,压缩空气储能机理的损

失和换热损失机理,在储热阶段要完成储热特性的机理,提出了蓄热流动损失。在关键技术研发和技术研究基础上,中科院工程热物理所建立了比较完善的设计研发体系,包括设计软件、研发平台,涵盖了压缩空气储能关键技术的方方面面。

在集成试验方面,中科院工程热物理所完成了 15 千瓦压缩空气储能系统实验台。从 2012 年开始,我们运作了压缩空气组 1.5 兆瓦示范装置,运行超过了 1000 个小时,系统效率达到了 52%。

中科院工程热物理所做的 10 兆瓦压缩空气储能系统,目前已经进入部件测试阶段,同时我们也在继续进行技术研发,拓展相关的示范应用。

分布式供冷应用案例分享

分布式供冷应用项目可以降低污染物排放,实现节能减排。这种系统通过燃烧燃料,运用高温发电,中温制冷,低温供热。系统的挑战性在于负荷波动大,系统故障率高,迫切需要与储能技术相结合。

在中科院工程热物理所最近设计的 1.5 兆瓦压缩空气储能耦合装置中,左边是燃气轮机装置,右边是余热回收和制冷。工作方式是运用压缩机进行充电,在放电的时候,通过输来电来压缩空气。这种燃机可以分布式运行,比如可以在楼宇项目中推广。

在广东的一个楼宇系统中,最高电负荷达到了 1725 千瓦,研究人员通过配备压缩空气储能,实现了削峰填谷。燃气轮机达到 1252 千瓦时,系统效率从 23.1%提高到 26.5%,综合效率也从 18.9%提高到 29.4%。系统效率的提高,也让总装机大幅度下降,减少了成本投入。

目前我们在 1.5 兆瓦压缩空气储能系统中,效率是 50%~55%,我们希望在 10 兆瓦时,效率达到 60%~65%,单位造价降至 8000 元人民币,这是我们的发展目标和对未来的预测。

(作者系中国科学院工程热物理研究所储能研究中心主任,本报记者贡晓丽根据其报告整理)