

虚拟电厂「亮家底」

可调多少电力?

厦门“虚拟电厂”已聚合社会可调节负荷资源40万千瓦,占全市最高用电负荷6%至7%,其中实时需求响应资源5万千瓦。

电力来自哪里?

负荷类型包括空调、储能、充电桩、生产设备、自备发电机、5G基站等。其中,可调节量位居前三位的分别是充电桩、自备发电机、空调。

调节力有多强?

设有七级时间级别调度,可实现秒级响应。通过它,用电负荷高峰期间的压降效率可由原先24小时以上最快缩短到3分钟以内。



充电桩是目前厦门「虚拟电厂」可调节负荷的重要资源。

催生新业态「虚拟电厂」

加快发展“虚拟电厂”,不仅需要技术突破,还需要全社会的积极参与。

“虚拟电厂”催生全新的商业模式,越来越多的个人与企业可参与能源市场。

从个人来看,市民可通过自家光伏发电装置参与到“虚拟电厂”的源网荷储互动中,实现良性互动;市民的新能源汽车也可化身“超级电池”,向电网反送电,并从中获取收益。

电动汽车在电价低谷时充电,在电价高峰且电网负荷较高时,反向放电,卖电赚钱,一方面起到削峰填谷作用,一方面降低用车成本。当前,厦门已有部分充电桩具备V2G双向充放电功能,如厦门供电公司同安凤岗源网荷储协同自治示范项目、特来电翔安市政光储充放检绿色能源示范站等。记者从厦门供电公司了解到,电动汽车一小时送电30度,就有30千瓦负荷,可以满足8户至10户家庭需要。而据特来电计算,每台电动汽车平均电池容量50千瓦时,平均续航400千米,每天平均行驶里程50至60千米,折算下来每天耗电量在10度以内,至少还有30度电可以作为移动储能能为电网提供调节能力,随着电动汽车增长和V2G普及,调节空间很大。

从产业来看,“虚拟电厂”的出现,不仅给电网的管理和调度带来巨大的变革,也将为厦门新能源产业发展提供良机。可以预见,“虚拟电厂”将调动企业投资光伏、储能、充换电站、智能电网装备等的积极性,新材料、新技术、新产品产业化进程也将随之加速。

8月初,厦门电网受台风外围圈影响,用电量随着气温持续攀升,在这场刚刚过去的台风和高温“考验”中,厦门电网持续平稳运行。

作为全省唯一新型电力系统示范市,今年以来,国网厦门供电公司立足资源禀赋、产业生态、电网基础和政策机制优势,紧密融入“三大三先”省级高质量发展示范电网建设,持续建强主干电网,加快建设高能级配电网平台,打造现代智慧配电网的示范样板,推动电网从各方面“提档升级”。

其中,6月7日试上线的厦门“虚拟电厂”平台,便是厦门电网新型电力系统落地的一个重要项目,这也是全省首个“虚拟电厂”平台。

作为福建新型电力系统的示范性工程,它的运行,对于稳定厦门电网运行、加速绿色清洁能源应用、构建能源生态的服务格局、加速电网数字化转型都具有重要的示范意义,将助力厦门率先在全国构建具有特色的新型电力系统。

“虚拟电厂”是什么?它能发电吗?和传统发电站相比又有什么区别?带着这些问题,本报记者走访政府部门、供电公司、负荷聚合商和业内专家为您揭秘。

看不见的电厂 本报为您探秘 我省首个「虚拟电厂」在厦揭开面纱

本版图:厦门供电公司(除署名外) 本版文:本报记者刘艳 通讯员吴兆磊 郭芷葶



供图/视觉中国

虚拟电厂

虚拟电厂是一种通过先进信息通信技术和软件系统,实现储能系统、可调节负荷、电动汽车等分布式能源资源DER(Distributed Energy Resource)的聚合和协调优化,以作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的电源协调管理系统,在需求响应、辅助服务、电力现货市场都有很好的应用前景。

名词解释

“虚拟电厂”调节电力供需可以实现秒级响应。

作用

削峰填谷

可实时响应也可预约响应 在人们“不知不觉”中完成调度

不同于传统模式,灵活调度是“虚拟电厂”平台的一大特点。据介绍,“虚拟电厂”平台设有七级时间级别调度,可实现天级、小时级、分钟级甚至秒级等不同时间维度的响应。“虚拟电厂”的加入,将对电网削峰的效率及管控质量实现大幅提升,用电负荷高峰期间的压降效率由原先的24小时以上,最快可以缩短到3分钟以内,大大提升电网在用高峰的快速应对能力。”项目负责人蔡鸿斌介绍。

更值得一提的是,“虚拟电厂”的调度,往往在人们“不知不觉”中进行。比如,在用负荷高峰期时,

商场接受电网调控响应任务,将温度提升1至2摄氏度,在顾客几乎无察觉的情况下,降低商场空调负荷。多个商场这样操作的话,就能在不知不觉中省下不少电,助力电网削峰填谷。

“虚拟电厂”平台可按可调资源由大到小、调节成本由低到高、调节速度由慢到快的原则,以综合成本最低的方式满足调控需求,最大限度发挥可调资源的作用。特来电厦门区域负责人表示,“虚拟电厂”既可实时响应,也可预约响应,我们可以根据用户的需求、站点的实际运营,灵活地去响应“虚拟电厂”的调度。”

推广

政策驱动

按约定自愿削减、暂停用电负荷 用户可获奖励补偿

根据测算,容量35万千瓦的“虚拟电厂”平台,相当于投产3座110千伏变电站,可为政府节省土地资源和管理投资约13.8亿元;每利用100小时,可提供电量3500万千瓦时,节约标煤1.42万吨/年,减排二氧化碳4万吨。

“虚拟电厂”的作用和意义显而易见。为进一步优化电力资源配置,为厦门推出新政,力挺“虚拟电厂”落地运行。今年6月,市发改委、市财政局印发《厦门市电力需求响应实施方案(2023—2025年)》。

根据该方案,当预判我市电力供需出现可预见性的供应缺口时,电力用户按照约定在缺口时段自愿削减、暂停用电负荷,可获得适当奖励补偿。根据电力缺口预测和紧急程度,分为日前响应(执行响应日前一天邀约)、日内响应(响应时段开始前4小时邀约)和实时响应三种类型,其中,日前、日内响应补偿基准价格为4元/千瓦时,实时响应补贴价格系数为3,也就是补贴

价格为12元/千瓦时。市发改委能源处有关负责人表示,厦门运用激励措施引导电力用户主动响应削峰需求,逐步形成占我市年度最大用电负荷5%左右的需求侧机动调峰能力,保障我市电力运行稳定可靠。

在景看来,从补贴力度可以看到厦门政府部门建设、推广“虚拟电厂”的决心。他表示,厦门第三产业发达,服务业、商业的用电调节能力比较好,可分步、分阶段推进“虚拟电厂”运行,慢慢摸索经验,根据不同用户的类型,采用不同的策略,吸引更多用户参与,在沿海城市中起到示范和借鉴的作用。

厦门供电公司表示,下一步,厦门“虚拟电厂”平台将探索更多的商业模式,除需求响应外,依托平台的运营管理和聚合能力,逐步实现辅助交易、电力实时现货交易等更多综合功能,增强厦门电网承载力,同时改变消费侧用电习惯,培养全社会低碳用能消费观。

形式

颠覆传统

它没厂房也不烧煤不发电 是一个智慧能源管控平台

提起电厂,很多人会想到这样的场景——火电厂里冒着水蒸气的冷却塔、风电厂中高耸的风机、光伏电站一排排光伏板……但您听说过“虚拟电厂”吗?

这段时间以来,厦门供电公司“虚拟电厂”平台项目负责人翁俊频频被问及这个问题,他总是耐心地解释:“虚拟电厂”并不是真正意义上的发电厂,而是一种基于能源互联网技术的“看不见的电厂”。

事实上,“虚拟电厂”不烧煤,也没有厂房,本身并不发电,而是一个智慧能源管控平台。

在厦门供电公司,记者看到了“虚拟电厂”的“庐山真面目”。工程师打开“虚拟电厂”负荷调控及运营管理系统,点击进入“虚拟电厂”聚合调控平台,记者看到,在这个平台,各资源类型设备最大可调节容量、各响应时间级别可调负荷、实时总可调负荷曲线、调控指令信息、“虚拟电厂”发电量等信息一一直观显示。“这个柱状图是‘虚拟电厂’试运行以来的累计发电量,到目前为止是17575千瓦。”工程师告诉记者。

翁俊告诉记者,通过先进信息通信技术和软件系统,“虚拟电厂”在社会用电高峰时,通过数字化手段统一调度,聚合包括储能等分布式电源的电力,向电网输出提供富余电力,或

是引导签约的客户主动削减自身用电负荷,向电网提供等效的供电容量,从而确保用电高峰期间的电网平稳运行。

需要指出的是,厦门“虚拟电厂”平台“首尝螃蟹”,在全国率先在聚合、分解、调控、评估、结算等全过程中都引入区块链技术,利用其不可修改、可溯源的优点,确保业务、资金方面的公开、公正、透明。

“厦门建设‘虚拟电厂’,既有意,也有潜力。”厦门大学能源学院副教授程锐主要从事城市综合能源系统的建模优化评估与需求侧管理,他说,随着双碳目标的提出,风电和光伏等清洁的新能源大规模接入电网,这些新能源“靠天吃饭”,间歇性、波动性、随机性的特点突出,需要把它们“管”起来,传统“源随荷动”的运行模式亟须向“源荷互动”转变,这对电力系统灵活调节能力提出了更高的要求,“虚拟电厂”应运而生。

记者了解到,近年来,全面建成世界一流城市配电网,拥有较强的电力能源和互联网通信基础设施,清洁能源利用水平持续提升,每100度电就有30度来自清洁能源。同时,海辰储能、浩淼(厦门)储能等多家储能企业落地,可以预见将对“虚拟电厂”集聚更多灵活机动的能源起到支撑作用。

原理

聚沙成塔

它通过“负荷聚合商”集电 巧妙“加减”调节电力供需

“虚拟电厂”能力不“虚”,尤其在迎峰度夏期间将有效增强厦门电网的承载力。

那么,在新型电力系统建设的背景下,“虚拟电厂”走向现实,它的电从哪儿来?又是如何工作的呢?

当用电紧张时,传统电力调控模式一般采用错峰、避峰等有序用电措施。而“虚拟电厂”平台,不用动用发电站,也不用专门去新建电力项目,通过巧妙的“加”和“减”法,便可以调节电力供需。

“现在厦门地区出现调度负荷缺口,请立即启动需求响应。”“收到,开始执行”。6月7日,厦门供电公司“虚拟电厂”平台进行了首次应急演练。

当天,“虚拟电厂”平台对厦门地区数据中心后备发电机、商务楼宇空调、充电桩、储能等可调资源进行实战压降,有效检验了“虚拟电厂”平台的实际可调资源调用实时响应能力。

中国电信厦门分公司是参与“虚拟电厂”的首批通信运营商,云谷海峡通信枢纽数据中心8台自备发电机已加装智慧能源单元改造接入“虚拟电厂”平台。该数据中心现场值守响应人员如接到“虚拟电厂”平台调度需求指令,将立即启动

备用发电机供电,向电网释放近1000千瓦的负荷。该公司双碳节能专家苏卫东告诉记者,中国电信一直是响应国家绿色发展与节能减碳的主力军,积极推动通信网络云改数转和数字化。“‘虚拟电厂’在降低电网运营成本、平抑电网峰谷差、实现精细化用电管理、促进新能源消纳等方面能发挥重要作用,后续将联合中国电信研究院专家继续组织支持参与厦门市‘虚拟电厂’建设试点推广工作,创新研发中国电信‘虚拟电厂’聚合平台,以实际行动助力双碳目标实现。”

特来电是厦门首批“负荷聚合商”之一,“包括特来电翔安市政光储充放检绿色能源示范站在内,特来电首批共聚合了17个站点共计16兆瓦的可调节负荷,可调节负荷量在厦门充电运营行业位居前列。”特来电厦门区域负责人告诉记者。

聚沙成塔,截至目前,厦门“虚拟电厂”平台已聚合社会可调节负荷资源40万千瓦,占全市最高用电负荷6%至7%,其中实时需求响应资源5万千瓦。负荷类型包括空调、储能、充电桩、生产设备、自备发电机、5G基站等。其中,可调负荷量位居前三位的分别是充电桩、自备发电机、空调。



▲“虚拟电厂”是一个智慧能源管控平台。

建“虚拟电厂” 厦门有优势

“虚拟电厂”在海外市场发展较快,目前我国的研发应用和商业模式处于起步阶段。厦门建设“虚拟电厂”,具有得天独厚的优势。

从能源结构来看,截至2021年,厦门电源规模253.7万千瓦,电源结构(火、气、水、光、生物质)比例为55.9:32.2:0.24:7.1:4.5,新能源装机占比为11.6%。光伏方面,厦门年有效日照时在1800小时左右,光伏发电年最大利用小时数在800小时至1300小时之间。截至今年4月底,厦门已累计并网光伏发电项目305个,其中居民项目182个。

与此同时,厦门具有较好的电力基础设施和互联网基础设施。据介绍,厦门电网建成35千伏及以上变电站超109座,输电线路超过1800公里,全面建成世界一流城市配电网,实现配电自动化100%覆盖,供电可靠性全国领先。互联网基础设施方面,厦门在2022年成功获评“千兆城市”,到2022年11月,城市家庭千兆光纤网络覆盖率达到100%,重点场所5G网络通达率超过80%,城市10G-PON及以上端口占比超过35%,每万人拥有5G基站数超过18个。

背景