

应对气候变化、建设新型能源体系——

微能源网让用能末梢活力足

本报记者 黄俊毅



11月18日,第22届联合国气候变化大会在摩洛哥马拉喀什闭幕。这是《巴黎协定》于今年11月4日正式生效后的首次联合国气候变化大会。《巴黎协定》倡导温室气体低排放发展,要求把全球平均气温升幅控制在工业化前水平以上低于2°C之内,并努力将气温升幅限制在工业化前水平以上1.5°C之内。如何实现这一目标呢?日前在北京召开的2016泰山论坛暨《巴黎协定》实施研讨会、中国微能源网产业技术创新联盟年会上,与会专家提出可大力构建微能源网。

什么是微能源网

微能源网是一种智慧型能源综合利用的区域网络。它以能源的优化利用为导向,是与能源互联网有机链接的智能化区域能源生产、使用、存储、调度、控制的系统,是能源互联网的基本组成部分。它具有较高的新能源接入比例,相对独立运行,可通过能量存储和优化配置,实现本地能源生产与用能负荷基本平衡,实现风、光、天然气等各类分布式能源多能互补,并可根据需要与公共电网灵活互动。

微能源网的概念比较拗口,我们只需明白它是解决末端智慧用能的就够了。末端智慧用能很重要吗?是的,很重要。

去年11月,在联合国气候变化巴黎大会上,中国庄严承诺:将于2030年左右使二氧化碳排放达到峰值,并争取尽早实现;2030年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%至65%;非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右。

“峰值等自主贡献目标的确定,实际上建立了中国质量效益型绿色低碳可持续发展的倒逼机制。”中国气候变化事务特别代表、全国政协人口资源环境委员会副主任解振华说。

世界银行报告显示,最近20年来,中国累计节能量虽然占全球52%,但2014年单位GDP能耗仍是世界平均水平的1.7倍,远高于发达国家。燃煤工业锅炉能效水平和电机系统平均运行效率比世界先进水平低10个百分点以上。化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放已居世界首位,接近美国、日本等国家排放量的总和。中国虽然是全球可再生能源利用规模最大的国家,但非化石能源占一次能源消费比重仍只有12%,而欧盟和一些发展中国家已有25%的能源消费来自非化石能源。

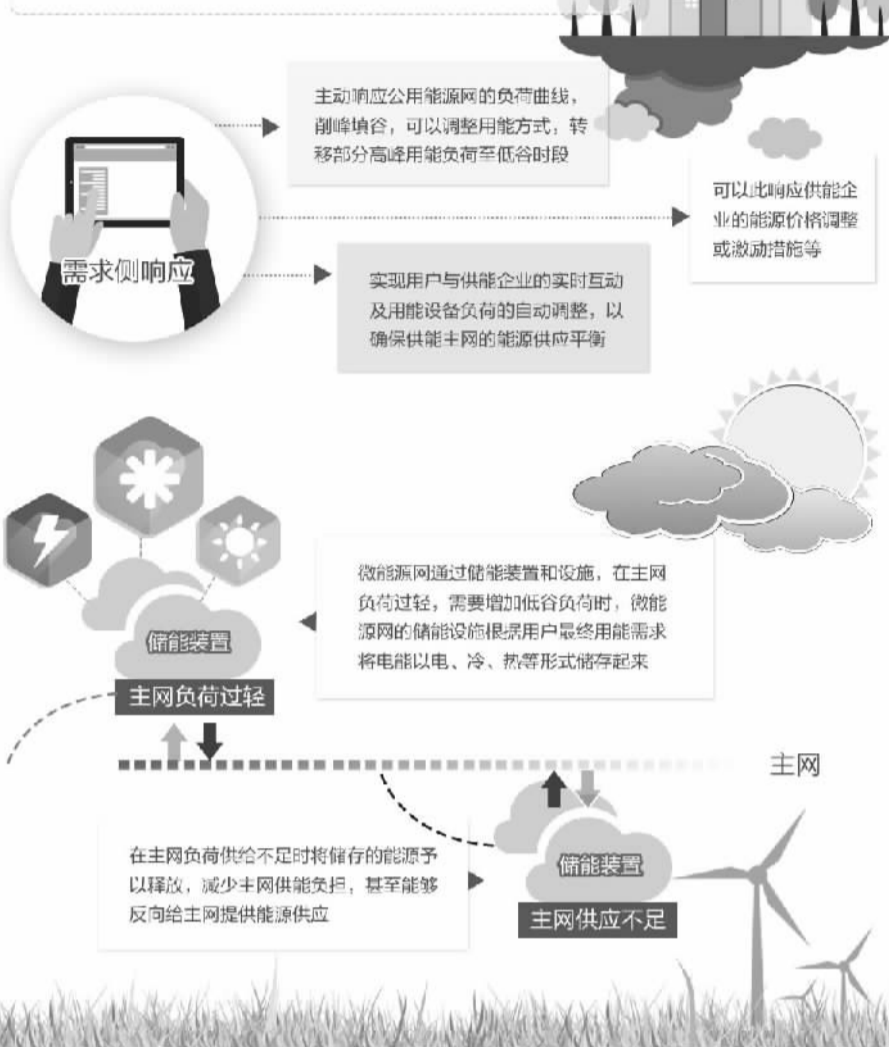
为根治雾霾、减少温室气体排放,我国就必须大力发展清洁能源和可再生能源。然而,在大力发展新能源过程中,我们又遇到发电侧大量间歇性电源的接入问题。与传统发电技术的最大区别是,以风能、太阳能为代表的新能源发电属于一次能源,不可储存。风能、太阳能的随机波动性,决定了其发电功率的随机波动性。大规模的新能源接入电网以后,就对电网形成巨大的冲击。缺少需求侧(负荷侧)响应的智能电网无法通过协调负荷侧主动消化一些局部不平衡,只能依靠自身能力进行被动调整。“珠三角、长三角等经济发达地区,电力不够,负荷高峰时期只能限电。西北、三北地区虽然是理想的风能、太阳能发电场,但工业底子很薄,自身用电少,风电、光电配套输电能力差,导致大量风电、光电输送不出来,只能弃风弃光。个别地区,部分时段,弃风、弃光率达到了惊人的90%。”中国微能源网产业技术创新联盟副理事长冯东说。

在此背景下,以微能源网为代表的新型能源体系的研究与建设就成为发展的必然。微能源网的思路是,以分布式开发、本地化高效利用的微能源网系统,取代集中生产、被动消费的传统能源互联

微能源网

需求侧响应(柔性负荷控制)

微能源网范围内的用户通过需求侧响应技术转移负荷,并将各个可中断负荷按重要程度分级断开



网;以用户为中心,让用户真正参与进来,削峰填谷,在需求侧管理的基础上加强响应,实现供需并重。通俗地说,普通家庭和个人将不再是单纯的能源消费者,同时也可能成为能源的生产者和销售者。当每一个企业、每一栋楼、每一个家庭都能参与可再生能源生产的时候,整个能源系统和传统的能源生产消费方式将被彻底改变。由此,新能源的加入、多能源的融合等智能电网末端最后一公里的问题有望迎刃而解。

微能源网怎么运作

微能源网具备储能、节能、需求侧响应、分布式多能互补四位一体的特性,横向多元互补和纵向园网合储的协调控制是其成功运行的关键。

“微能源网和传统电网一个最主要的区别,是微能源网可以对分布式能源进行就地消化、就地平衡,同时也可以和大电网进行能量交换,因此微电网内部的控制和相关保护技术,和大电网相比有一些相应的区别。”华北电力大学输配电系统研究所所长、国家973计划能源专家咨询组成员张建华说。

微能源网通过综合能量管理平台,来管控局域能源流、信息流、业务流,因此,必须首先建立立体信息感知系统。立体信息感知主要实现对电网、热网、气网、交通、用户和气象甚至生产调度等信息进行全方位监测采集,得到完整的园区数据信息。信息感知需借助园区能源互联网中的底层智能传感设备,包括各类智能量测表计、智能传感器以及负责信息汇总的集中器等。微能源网依据这些立体信息,进行能量和负荷的预测。预测的精度是能量精确管理和高效利用的重要前提。

之后,就是电、天然气、热力、水能等多能源的优化调度。优化调度有各种方法,其中主要是分层和分布式的两类算

法。中央调度控制器根据优化调度方案或智能决策对电、热、气网发出决策指令,执行控制器对底层设备发出执行指令,以改变系统运行状态。

关于微能源网的几项关键技术,张建华以微电网为例作了阐释:

分布式发电的控制技术。分布式电源从几十千瓦到几十兆瓦,即插即用,清洁环保。

微电网控制与保护技术。这其中包括不同供电模式下微电网的孤岛检测与运行控制技术、微电网的保护与主动安全控制技术、高渗透率场景下的微电网互联运行的群组协调控制技术,以及适用于微电网的集中、分散控制保护装置。

储能技术。储能技术可提高系统的经济性和灵活性,平抑可再生能源的波动性,提高暂态过程中的稳定性,是一项关键技术。目前主要有锂电池、钒液流电池、超级电容等解决方案。

能量管理技术。针对居民用户、商业用户、工业用户,建立基线负荷、可计划负荷、可调控负荷等互动用电模型,借助光伏发电、风电机组、燃料电池等监控系统,监视和预测微电网内各分布式电源、储能和负荷的状态,生成最优控制策略,实现微电网的稳定与经济运行。

多微网协调控制技术。当多个微网之间形成微网群的时候,如何协调和控制?比如十几个微网群,根据价格、负荷情况,灵活地实行多微网协调、分工。

微电网的接入使配电系统发生根本性变化,比如可以使配电网从传统单向辐射的网络转变为双向潮流流动的网络。分布式能源和微电网本身的建设,还可以补充大电网的投资不足。多种能源互补,特别是用户侧水、电、气各种能源的互补,将对电力市场的未来格局产生深远影响。也就是说,用户可以向配电网购电,也可以向配电网出售电能,市场竞争也会更加激烈。

经济效益如何体现

微能源网作用那么大,它的盈利模式是什么呢?

解振华认为,虽然目前国内发展微能源网还谈不上经济收益,但我国已建立质量效益型、绿色低碳可持续发展的倒逼机制,正为像微能源网这样的绿色低碳产业提供广阔的市场盈利空间。

据有关研究机构初步估算,按2010年价格计算,到2030年,我国实现联合国气候变化巴黎大会上的自主贡献目标和任务,大约需要投入41万亿元人民币。目前已投入10.4万亿元,未来15年还将投入约30万亿元。2017年全国碳排放权交易市场将启动,涉及石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力和航空等8个主要工业行业年能耗1万吨标准煤以上的企业约7000家,总排放占当前全国化石能源燃烧碳排放总量的40%以上。

如果从全球范围来看,微能源网市场空间更大。据有关研究机构估计,到2030年,全球有90万亿美元的新建基础设施建设需要绿色低碳化。世行宣布最新气候变化行动计划,到2020年每年提供290亿美元融资支持发展中国家新增可再生能源。目前绝大多数成员国已提交了国家自主贡献计划(INDC),如欧盟计划到2030年,可再生能源占一次能源消费比重将从2014年的16%提高到27%。据有关机构评估,现有INDC可将全球温度上升控制在2.7°C,离2°C目标还有较大差距。全球绿色低碳转型发展方向已成共识,能源革命已经成为大趋势,微能源网产业如果抢占了低碳技术和低碳市场先机,就能占领未来科技和产业发展的制高点,赢得可观的经济效益。

据了解,北京中石油大厦采用微能源网末端优化系统后,能耗大幅下降了三分之二,节省了三分之二的能源运行成本。“减少了开支,就等于取得了收益。”冯东说。

机制创新亟待跟上

“当前的风力发电、光伏发电产能过剩,可能是因为供需两端连接不够,而并不是真的过剩了。构建微能源网需要创造性地进行供给侧改革。供给侧改革怎么改?它必须和消费侧改革相结合,发挥消费端的反作用。”泰山论坛主席、微能源网产业技术创新战略联盟理事长艾丰说。

一方面是激励机制和招投标制度。科技部可再生能源与新能源国际科技合作计划办公室主任赵刚认为,发展微能源网不但要在投入、研发上加大力度,关键还得进行体制、机制变革。“我们过去有很多不好的做法:政策一方面鼓励科研人员创新,鼓励研发新技术、新产品,另一方面政府招标采购却要求必须有市场应用业绩。刚研发出的新技术、新产品,怎么可能有市场应用业绩呢?因此,好项目往往被跨国公司拿走了。”他表示,科技部最近几年陆续出台了《科技成果转化法》,还与中科院、教育部联手出台了鼓励科技人员创新创业、鼓励成果转化的一些新政策。“在成果转化的时候,50%以上的收益归个人,或者归团队。注册公司的时候,研发者可以占大股份,可以注册公司当法人代表,这在过去是不可能允许的。”

另一方面是电价改革。国家能源局新能源和可再生能源司新能源处孔涛博士认为,目前卡在光伏直供电电压机制、微电网运营主体售电权、供热权、供电营业区划定。新一轮电力体制改革的方向是逐步推进电价改革,推动供求双方直接交易,构建竞争性的电力市场,促进可再生能源利用。他建议:输配电网地区建设的光伏发电项目,可将电力就近销售给附近用户,在试点区域内,允许签订自由合约,允许适用偏差结算条款,允许采取峰谷分时



近日,由中科院院长春光机所承担的国家重大科研装备研制项目“大型高精度衍射光栅刻划系统的研制”顺利通过验收。这标志着我国大面积高精度光栅制造中的关键技术已达到国际水平,结束了我国在高精度大尺寸光栅制造领域受制于人的局面。

衍射光栅(以下简称光栅)是一种具有纳米精度周期性微结构的精密光学元件。它作为核心色散单元器件,在光谱学、天文学、激光器、光通讯等诸多领域中具有重要应用价值。光栅面积大可获得高集光率和分辨率,精度高可获得更好的信噪比,但同时光栅“做大”和“做精”属于世界性难题。我国战略高技术领域所需要的高精度大尺寸光栅受到国外严格限制。随着科学技术的发展,大面积高精度中阶梯光栅已经成为制约我国相关领域技术发展的“短板”,此类光栅研制也是各光栅强国之间展开竞争的焦点。

2008年,在中国科学院和财政部共同支持下,长春光机所开始“大型高精度衍射光栅刻划系统”的研制工作,目标为研制一台刻划面积属世界之最、技术水平达国际领先的大型高精度衍射光栅刻划机,突破精密机械加工、精密光学加工、精密检测、高精度微位移控制等一系列关键技术,并研制出面积达400毫米×500毫米的中阶梯光栅。

光栅刻划机是制作光栅的母机,因部件的加工装调精度之难、运行保障环境要求之高,被誉为“精密机械之王”。本项目研制的光栅刻划机,几乎所有关键部件都冲击世界“极限”水平。研制期间,项目组突破了一系列核心高精度零件的加工制造技术。

经过8年艰苦攻关,项目组共攻克18项关键技术,取得9项创新性成果,研制出一套大型高精度光栅刻划系统,并成功研制出面积达400毫米×500毫米的世界上面积最大的中阶梯光栅,我国几代“光栅人”终于圆梦。

该成果填补国内空白,也标志着我国大面积高精度光栅制造中的关键技术已达到国际水平。验收评审专家对该项目取得的成果给予了充分肯定,认为“光栅刻划系统和光栅都达到了项目实施方案的技术指标”,一致同意项目通过验收。

大型高精度光栅刻划系统以及大面积中阶梯光栅的研制成功,不仅打破了我国大型光学系统、远程探测与识别等大科学装置以及国家战略高技术领域所需要的高精度大尺寸光栅受制于人的局面,而且能促进我国光谱仪器行业摆脱“有器无心”局面,帮助我国光谱仪器产业改变低端化现状、提升拓展国际市场的能力。



图为世界最大面积中阶梯光栅。(资料图片)

我国发现一类新型长非编码RNA——

基因组“暗物质”不断“正名”

本报讯 记者沈珊珊报道:国际著名学术期刊Molecular Cell近日在线发表了中国科学院上海生命科学研究院生物化学与细胞生物学研究所陈玲玲研究组关于长非编码RNA的最新进展。该研究发现,一类新型长非编码RNA,或与小胖威利综合征的发生发展密切相关。

人类基因组中存在大量被称为基因组“暗物质”的非编码序列,包括基因间非编码序列等。随着研究的深入,这些曾因用处不明而一度被视为人体“垃圾基因”的序列正逐渐“正名”,越来越多的非编码序列功能被科学家发掘。

陈玲玲研究组本次发现的是基因内非编码序列转录产生的一类新型线形长非编码RNA,并将其命名为SPA。研究人员注意到,其中两条SPAs来源的区域仅在父系来源的染色体表达,且该区域在几乎所有的小胖威利综合征患者中完全缺失或不被转录。值得一提的是,2012年,陈玲玲研究组曾发现另一被命名为sno-lncRNAs的长非编码RNA,同样位于该区域。

小胖威利综合征是一类基因疾病,病理机制至今不详。临床表现主要有:神经系统发育异常、肥胖、智力低下等。SPAs、sno-lncRNAs在这类患者体内缺失,在正常人的体内却大量存在,这可以成为临床上产前诊断疾病潜在可能性的标志物,也为及时干预疾病的发生提供了可能。但是,想要解析小胖威利综合征详尽的致病机理,还需要基础研究与临床研究大量的投入。据悉,该课题得到了国家科技部和基金委的经费支持。

本版编辑 郎冰 联系邮箱 jirbxzh@163.com



新西兰地震三问

本报记者 杜芳

近日发生在新西兰南岛的高震级地震,引发了各界广泛关注。据中国地震台网正式测定:本次地震震级为8.0级,震源深度10千米。然而,随着地震相关报道日益增多,人们反而产生了诸多困惑:为何几大国际机构震级结果不一致?为何震级高震源浅伤亡却不大?为何媒体报道的震中地名不一样?对此,《经济日报》记者邀请中国地震台网中心专家一一解答。

中国地震台网中心主任潘怀文介绍,大地震发生后,全球各主要地震机构都会快速测定地震参数并向社会发布地震信息。目前,各地震机构的普遍做法是:第一时间快速发布震级等地震参数,其后,

随着时间推移资料不断丰富,再不断地更新地震震级。例如美国地质调查局USGS对此次地震初次发布震级为7.4级,目前修订为7.8级;新西兰地震机构初次发布震级为6.6级,目前修订为7.5级,等等。

“我国地震台网测定的震级为8.0级,发布地震参数后未做更正。这一结果和之后国际同行给出的最新结果基本一致,说明我国台网测定的结果是可靠的。”潘怀文说。

数据的差异还来源于各地地震机构测定地震时,所选用的地震台站资料不同,测量的方法也不同,形象地说就是:“用的尺子不同”。我国台网采用面波震级,美国地质调查局多采用矩震级,震级之间

有一定差异是正常的。

虽然震级的具体数据不同,但可以肯定的是,新西兰地震震级高震源浅,为何此次地震伤亡却不大呢?中国地震台网中心分析,最主要的原因是,该次地震的破裂区远离人口稠密的城市。

据潘怀文介绍,此次地震的震中位置在克赖斯特彻奇北偏东,地表破裂自南西北向北方扩展。据对地震破裂过程的分析显示,最大破裂位于凯库拉以西的山区,所幸的是,破裂经过区域人口稀少。

此外,根据新西兰地震部门报告,此次地震长周期成分不是很大,而地震能量大多携带于长周期地震波上。地震发生在太平洋板块与澳大利亚板块的汇聚边界,

太平洋板块俯冲下插至澳大利亚板块之下。而新西兰陆地处于汇聚边界的被动盘,地震破裂过程中,震动相对于主动盘要弱。这也是此次地震破坏较轻的原因。

对于这次地震中,震中位置出现偏差的情况,专家也进行了说明。潘怀文表示,国际各大地震机构测定的位置和中国地震台网测定的位置一致,并没有大的偏差,震中位于克赖斯特彻奇北偏东。由于地震震级很大,地震的破裂区长,余震的分布范围也很广,从南岛克赖斯特彻奇到北岛南端的新西兰首都惠灵顿都受到很大影响。其中,位于北岛的奥克兰震感强烈,但由于距离震中较远,应该未受到大的影响。