

# 国家级风光资源气候预测产品出炉,填补中长期预测市场空白 我国有了风光资源气候预测能力

■本报记者 李丽昊

中国气象局国家气候中心近日宣布首次下发国家级风能太阳能资源气候预测产品,标志着我国具备了风能太阳能资源气候预测业务能力。近年来,我国以风力发电和光伏发电为主的可再生能源发电装机量持续上涨,但全球气候变化及其引发的极端天气给电力供应系统带来挑战,针对风光发电的天气预报和气候预测的重要性进一步提升。

## 极端天气频发 挑战新能源发电

据了解,此次国家气候中心推出的风能太阳能资源气候预测产品包括综合预测产品和模式客观化预测产品两类,主要内容包含未来1个月的平均气温距平和降水量距平百分率、100米高度风速、水平面总辐照量及其距平百分率等气候预测的文字、图形产品及预测数据。

据国家气候中心气候预测室副主任刘芸芸介绍,目前风机轮毂的平均高度为100米,预测这个高度的风速能较好地反映风能资源的变化趋势;水平面总辐照量则反映了地球表面接收的太阳能辐射能,量值越大,代表可利用的太阳能资源就越多。另外,气温和降水分布也将对能源系统供需产生影响。上述预测产品的推出将为全国范围的新能源发电项目提供指导。

实际上,天气乃至气候变化对能源系统的影响日益加深已经成为行业共识。国际能源署此前发布的《2023年电力市场报告》指出,近年来电力供应系统对天气的依赖程度逐渐提高,能源行业对电力供应安全也愈加重视。过去1年,欧洲、东南亚等

地区陆续出现了长时间的极端天气,席卷欧洲多国的长时间干旱直接导致欧洲水力发电量大幅下降,电力供给一度出现严重短缺。长时间的极端热浪也在去年上半年侵袭印度,激增的用电需求刷新了该国历史最高纪录。

在业界看来,“双碳”目标下,低碳能源转型使得清洁能源的生产、传输、调度、运行等对天气、气候的依赖度越来越高。而在全球气候变暖背景下,极端天气气候事件呈多发、频发、强发、并发的态势,对能源供给、需求等诸多环节都将带来重大风险。

## 气象服务从短期 升级至中长期

面对气候变化带给能源系统的冲击,业界认为,短期的天气预报乃至中长期的气候预测都成为刚需。

2021年底,国家能源局与中国气象局签了战略合作框架协议,旨在发挥政策协同和资源互补的优势,建立更加顺畅、更加高效的工作交流机制,充分利用气象预测预报精准信息,提高能源生产和供应水平。不久前,中国气象局印发了《国家级风能太阳能资源气候预测业务规定(试行)》,通过规范国家级风能太阳能资源气候预测业务、加强国省两级风能太阳能资源气象服务支撑,提升对能源气候服务的支撑能力。此外,辽宁、浙江等地也纷纷发文,表示将提高能源领域的气象服务能力。

刘芸芸指出,能源系统安全稳定运行及能源供需变化等均与气候条件密切相关,做好能源气候预测成为服务国家能源安全战略的重要抓手。风能、太阳能等可再



资料图片

生能源具有间歇性、波动性和不稳定性特点,短时间、高频次的气象条件波动会对光伏发电设施的发电效率和出力程度带来巨大影响。因此,很多国家的能源企业均与气象部门保持着密切联系。

不仅如此,刘芸芸还表示,目前市面上有不少短期和超短期的风光资源预测产品,但此次推出的中长期风光资源预测产品填补了市场空白。“此次发布的预测产品能够提前较长时间给出未来一段时间内全国范围的风光资源多寡分布,可以显

著提高电网安全和国家能源安全气象保障能力,同时也能服务能源电力企业,指导部分省份的新能源电力现货和中长期交易。”

## “新能源+气候预测” 市场空间广阔

行业研究机构德邦证券发布的数据显示,风光装机快速增长及其波动性特征催生了大量的新能源功率预测需求,2019年至2024年,我国新能源发电功率预测市场年均复合增长率将达到16.2%,2024年这一市场规模有望达到13.41亿元,新能源功率预测行业具备广阔的成长空间。

但与此同时,不论是短期天气预报还是中长期气候预测,都还面临着诸多技术挑战。一位不愿具名的业内人士告诉记者,在短期新能源发电功率预测中,目前仍存在运行数据持续性较差、数据延迟、缺少轮毂高度的风速测量等诸多挑战,这也意味着短期新能源发电功率预测精度仍有待提高。

刘芸芸则指出,对于中长期气候预测而言,目前风光资源预测产品是每月月中发布次月的全国风光资源分布情况,未来,气候预报时长仍有一定的提升空间,可以从月尺度预测拓展到延伸期、月乃至季节的多时间尺度,与天气预报形成无缝隙的预报预测气象服务。同时,中长期的气候预测产品在空间分辨率上也将更加精细化,从现在的25千米逐步提高,从而更好地满足新能源行业的需求,这对于保障“双碳”目标下的能源安全和气候安全都具有重要意义。

## 工信部等七部门: 推动100个以上 智能检测装备示范应用

本报讯 2月23日,工信部等七部门发布《智能检测装备产业发展行动计划(2023—2025年)》(以下简称《计划》)。

《计划》指出,到2025年,智能检测技术基本满足用户领域制造工艺需求,核心零部件、专用软件和整机装备供给能力显著提升,重点领域智能检测装备示范带动和规模应用成效明显,产业生态初步形成,基本满足智能制造发展需求。推动100个以上智能检测装备示范应用,培育一批优秀场景和示范工厂,深化智能检测装备在机械、汽车、航空航天、电子、钢铁、石化、纺织、医药等8个领域的规模化应用。

《计划》明确,研制一批专用智能检测装备。围绕机械、汽车、航空航天、电子信息、钢铁、石化、纺织、医药等行业专用检测需求,支持用户牵头,产学研用跨学科、跨领域攻关,开展基于数字模型的正向设计,融合新原理、新材料、新工艺,研制开发一批专用智能检测装备。在石化行业方面,开发小口径管道多模态检测装备、非金属油气管道非接触式检测装备、大型机组轴向位移测量装置、烯烃产品在质量检测、智能远程监控与健康诊断系统、有毒气体检测仪等。

《计划》强调,开展创新产品应用示范及普及推广行动,推动智能检测装备在机械、汽车、航空航天、电子、钢铁、石化、纺织、医药等行业应用示范和规模化推广。在石化行业方面,针对油气储运、生产加工、氢能利用等应用场景关键设备和部件安全、连续、高效的检测需求,实现生产作业参数、产品质量分析、关键设备和部件运行、生产环境安全监测等关键环节的智能检测。(仲能)

## 国内首座下沉式LNG储罐完成升顶作业



## 图片新闻

2月18日,国内首座下沉式LNG储罐建设项目——国家管网集团深圳LNG应急调峰站项目一期工程首座储罐完成升顶作业。

该项目位于深圳市大鹏湾北侧海域,一期建设2座20万方下沉式LNG储罐,1座8—26.7万方LNG装卸船码头,最大输气能力3000万方/天。一期设计周转能力300万吨/年,二期扩建至600万吨/年,建成后实现陆上管道气和进口LNG资源互补,提升粤港澳大湾区天然气供应、调峰、储备能力。

图为2月23日拍摄的项目建设现场。

人民图片

## 国家能源局: 电力企业要建立电力可靠性全过程管理机制

本报讯 2月22日,国家能源局发布的《关于加强电力可靠性管理工作的意见》(以下简称《意见》)指出,电力企业要建立电力可靠性全过程管理机制,加强专业协同,形成覆盖电力生产供应各环节的可靠性全过程管理机制。

《意见》指出,电力企业要建立重要电力设备分级管理制度,构建设备标准化管理流程,打通上下游信息共享渠道,强化设备缺陷特别是家族性缺陷的排查治理,建立电力企业在设备选型、监造、安装调试、检修维护、退役等环节的全寿命周期管理机制。

《意见》强调,电网企业要优化安排电网运行方式,做好电力供需分析和生产运行调度,强化电网安全风险管控,优化运行调度,确保电力系统稳定运行和电力可靠供应。发电企业要加强燃料、蓄水管控及风电、光伏发电等功率预测,强化涉网安全管理,科学实施机组深度调峰灵活性改造,提高设备运行可靠性,减少非计划停运。

此外,《意见》还指出,鼓励电力企业、科研单位和电力用户等根据电力规划、建设、生产、供应、使用和设备制造等工作需要,研究、开发和采用先进的科学技术和方法,提高可靠性数据的准确性、时效性和可追溯性,经实践检验后推广应用。(宗和)

# 全国碳市场首个履约周期运行分析与建议

■袁楠

自2021年7月全国碳排放权交易市场(以下简称“全国碳市场”)上线交易正式启动以来,首个履约周期整体运行平稳有序、价格稳中有升。但据笔者观察,从另一方面看,处于建设初期阶段的全国碳市场也呈现出市场活跃度较低、交易时间集中等现象,在一定程度上将影响碳排放权资源的有效配置。

## 首个履约周期表现总体平稳

根据生态环境部发布的《全国碳排放权交易市场第一个履约周期报告》,全国碳市场在首个履约周期的总体履约率为99.5%,每日收盘价在40—60元/吨之间波动。市场总体运行平稳有序,价格稳中有升,符合全国碳市场作为控制温室气体排放政策工具的定位和建设初期的阶段性特征。

配额交易价格与边际减排成本相符,未来仍有上升空间。一个有效的碳市场,其配额价格不应低于边际减排成本。全国碳市场在首个履约周期中的配额成交均价为42.85元/吨。据清华大学测算,目前我国全经济尺度的边际减排成本大概是7美元,这与上述配额均价大致相符。在我国实现“双碳”目标的进程中,随着温室气体减排需求的进一步提升,减排成本也将逐渐

增加,配额价格仍有上升空间。

市场活跃度略显不足,交易集中在履约截止期附近。全国碳市场在首个履约周期内的换手率仅为2%,远低于欧盟碳市场2020年度的现货市场换手率(超过80%)和期货市场换手率(超过500%)。此外,多数交易集中在临近履约截止期的时间段。这在一定程度上说明,重点排放单位目前以履约为主要驱动因素,尚未制定常规的交易策略,缺乏对碳配额资产进行主动管理的动力。

## 当前面临的现实短板需重视

碳市场应覆盖尽可能多的排放种类和行业以提升减排效果和效率,但现实中,实际还需考虑行业和温室气体种类在排放核算和监测方面的可行性及成本。综合以上因素,全国碳市场在现阶段仅针对最主要的温室气体二氧化碳,由碳排放量占比最高的电力部门入手,设置行业门槛仅纳入年度排放达到2.6万吨二氧化碳当量及以上的重点排放单位。很多国际碳市场在运行初期也采用了类似的覆盖范围选择方式,并在碳市场逐渐趋于成熟的过程中向覆盖多种温室气体和行业过渡。

缺乏远期配额总量设定规划。很多国际碳市场会对配额总量进行长期规划,例如,欧盟及美国的碳市场对配额总量的逐

年递减量进行了明确规定。目前,中国碳市场较长期中的配额总量设置趋势尚未明确,可能造成履约实体对减排规划缺乏明确的预期。

在配额分配方式方面,免费分配对排污企业冲击小,并能避免潜在的碳泄露风险,而通过拍卖进行的有偿分配能够更准确地为排放的社会成本提供价格信号,从而提高市场效率,同时拍卖收入可以用于增加社会福利的事项。我国的全国碳市场目前仅采用免费分配的方式发放所有配额,一些国际碳市场在运行初期也主要采用免费分配的方式,其后逐渐增加有偿拍卖比例,并根据不同行业的碳泄露风险对其配额分配方式加以区分。

交易主体及产品单一,缺乏明确的市场稳定机制。在第一个履约周期中,实际参与全国碳市场的交易主体和产品仅包括重点排放单位和碳排放配额,与国际上发展相对成熟的碳市场相比较为单一,可能影响履约主体对碳配额资产进行主动管理的动力。

大部分碳市场都设有市场稳定机制以便进行风险管理,一般通过控制配额的流通量和市场价格两种方式进行。在我国的全碳市场,生态环境部可以根据需要建立市场调节保护机制并在特定情况下进行市场调节,但具体的风险管理触发条件和市场稳定手段还有待明确。

## 建议适时完善相关政策机制

全国碳市场逐渐向覆盖多种温室气体种类和行业过渡。全国碳市场将逐渐扩展到覆盖发电、建材、钢铁、有色、石化、化工、造纸、民航等8个高耗能行业。我国也已开始对上述行业开展温室气体排放数据收集工作。新行业的纳入进程很大程度上依赖于行业排放数据质量,政策应鼓励推动温室气体监测与核算相关行业的发展,帮助高耗能行业进行更加精准的排放数据报送工作。

考虑配额有偿分配方式,建立远期配额总量预期。参照国际经验以及我国相关政策文件,全国碳市场很可能将逐渐引入碳排放配额的有偿分配。在此过程中,一方面需要考虑生产负担升高以及国际竞争力

减弱问题,可以参考国际经验对具有不同碳泄露风险的行业实行差异化政策。另一方面,需要考虑配额有偿分配收益的使用方式,例如合理利用在促进温室气体减排和增进消费者福利等事项中。此外,建议有关部门根据“双碳”目标对配额总量进行远期规划,以便履约相关行业对未来的碳排放交易和减排活动建立合理预期。

适时丰富市场主体及交易品种,建立健全市场稳定机制。适当丰富市场主体及交易品种将有助于增加市场交易的活跃度,维持合理的碳价水平和减排激励。此外,可以参考国际碳市场在碳配额储备、碳价限制等方面的经验,逐渐建立能够有效预防碳价波动风险,维持市场稳定运行的常规化市场稳定机制细则。

(作者为亚洲清洁空气中心高级环境研究员)

资料图片