

深度观察

# 气象服务助力新能源产业发展

本报记者 李红梅 董丝雨

记者手记

## 高质量气象服务走进各行各业

气象事业是科技型、基础性、先导性社会公益事业。习近平总书记提出气象工作关系生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好的战略定位,发出开启气象强国建设的号令,为气象事业高质量发展提供了根本遵循。

气象高质量发展,有力服务保障能源产业绿色低碳转型。大力发展新能源已成为我国纵深推进能源革命、保障国家能源安全的重大举措,也是实现“双碳”目标的重要方面。近年来,我国新能源气象服务能力不断提升,通过精密监测、精准预报、精细服务,大自然的风、光变得可预测、可利用,源源不断转化为绿色电力。2022年,我国风电、光伏发电新增装机突破1.2亿千瓦,连续3年超过1亿千瓦。气象高质量服务保障有效助力新能源发展,为推动实现“双碳”目标作出贡献。

目前,我国已初步建成覆盖几十个部门、上百个行业、亿万用户的现代气象服务体系,提供全流程、全环节、全周期的递进滚动式气象服务。例如,发布分区域、分作物、分灾种的农业气象信息,全国125万个新型农业经营主体、300余万种粮大户和农机作业人员,享受直通式气象服务;气象、公安、交通等部门,合力优化提升100多条恶劣天气影响路段的气象服务;中央气象台远洋气象导航服务加快发展,已惠及几十家航运公司;为重大工程建设提供全过程精细气象服务,保障工程建设顺利开展……“气象+”服务模式与国民经济各领域深度融合,助力高质量发展。

同时也应看到,气候变化已成为全人类面临的严峻挑战,各类极端天气气候事件频发,各行各业的高质量发展、人民群众的高品质生活,都对天气预报、气候预测的准确率和精细度提出更高要求。服务保障生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好,气象工作仍然任重道远。为加快推进气象高质量发展,国务院去年印发《气象高质量发展纲要(2022—2035年)》,明确了指导思想和发展目标,从增强气象科技自主创新能力、加强气象基础能力建设、筑牢气象防灾减灾第一道防线、提高气象服务经济高质量发展水平等7个方面,对主要任务作出系统部署。

今年3月23日是第六十三个世界气象日,主题为“天气气候水,代代向未来”。这一主题再次提醒世人,天气气候及气象事业关系国计民生,关系我们可持续发展的美好未来。

党的二十大报告提出:“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。”“坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,加快实现高水平科技自立自强。”新征程新气象,奋力推动气象事业高质量发展,以更优质服务、为全面建设社会主义现代化强国保驾护航。



**编者按:**“张北的风点亮北京的灯”。去年,北京冬奥会和冬残奥会场馆实现100%绿电供应,来自河北张北地区的风光绿电,让“绿色办奥”成色十足。将风、光等自然资源变成绿电,离不开精细的气象服务。张北地区每年可向北京输送风光绿电约140亿千瓦时,约占北京年用电量的1/10。利用风、光资源发电,加快可再

生能源替代,是推动我国能源结构转型、实现碳达峰碳中和目标的重要方面。党的二十大报告明确,“加快规划建设新型能源体系”。今年《政府工作报告》提出,“加快建设新型能源体系”。3月23日世界气象日来临之际,记者赴张北地区,探访气象如何服务新能源产业发展、助力“双碳”目标实现。

张北坝上草原,“大风车”不停转动,景象蔚为壮观。

河北省张家口市北靠内蒙古高原,西北高、东南低,地处温带大陆季风气候区域。从内蒙古高原吹来,翻越阴山山脉的大风,从西北坝上,吹到冬奥会举办地崇礼等地。

“张北的风,一年吹到冬。”张家口人说,坝上的大风不仅常年吹个不停,还很“硬”。张北县气象局副局长郭馨泽说:“张北年平均风速达每秒3米多,全年3级以上大风日数达到348天。冬天的时候,冷风吹到脸上硬生生地疼。”

风多、风“硬”,意味着风能资源丰富。张家口风能资源储量超过2000万千瓦,是全国首个获准建设双百万千瓦级风电基地的地区。

张北的太阳光照也很充足。阳光强烈

从张家口市区驱车一路向北,上百米高的白色大风车成群结队矗立在广袤草原上,成为一道道亮丽风景。一排排深蓝色的光伏发电板栉比相连,在太阳的照射下熠熠生辉。

作为国家级可再生能源核心示范区,张北的风能、太阳能被转化为电能,源源不断地并网、输送,点亮了北京的万家灯火。

“风光发电,受天气影响很大。”张金满说,风太小,风机转不了;风太大,风机会停机。下场雪,刮沙尘,来块云,光伏板可能会被覆盖遮挡,影响发电。

“我们既要靠天吃饭,又不能完全看老天爷的脸色。”国网冀北张家口风光储输新能源有限公司党建部副主任梁立新说。2009年,该工程在张北开建,目标是

风电、光伏等发电项目大多地处偏远山区、旷野,天气复杂多变,恶劣天气不时袭来,影响着电力设备的安全和发电效率。例如,高温会造成导线温度过高,引发跳闸事故;冬季大范围覆冰会压倒杆塔;强降雨会损坏输电设备等。

在张北,每一个风光发电场都安装了防雷设备,同时还要防范每秒25米以上的大风、低于零下20摄氏度的低温天气以及沙尘暴、强降雪等。“我们对每一个发电场提供直通式服务,每一次重大天气过程都会提前预报预警,帮助场站防雷防雪防沙尘暴等。”郭馨泽说。

几天前,国网冀北电力有限公司张家口公司输电运检中心主任丁斌,收到市气象局气象服务中心发来的大风蓝色预警专报,立即启动应对方案,对重点线路开展专项巡视排查,提前采取防范措施,增强了电网设备抵御恶劣天气的能力,最大限度保证了电网安全稳定运行。

### 精密监测——

#### 每天捕捉风、光信息,每15分钟报送一次

时,带着热力直灼皮肤,让人眼睛都睁不开。张北因此被称为“风的故乡,光的海洋”。

中国气象局发布的《中国风能太阳能资源年景公报》显示,张家口所在的河北北部,是我国风能、太阳能资源丰富的地区。

“用风能、太阳能发电,要先把风速、风向、气温、湿度、太阳辐射、云量等气象要素数据收集到位,做出风电、光伏发电气象预报,才能预测出能发多少电。”河北省气象气象服务中心数据研发科科长张金满说。

变幻难测的风、光,极大地影响着电力的生产、调度,气象工作人员全力以赴“追光捕风”。

张北在全县布设了气象要素观测设备,每一个风力发电场内都有不同高度的测风塔,光伏电站也布设了测光站。天气雷达以及天空中的风云气象卫星,都在精密捕捉着张北地区风、光的变化。

在中国电科院张北试验基地里,气象卫星地面接收站向着天空伫立,时时接收

### 精准预报——

#### 每天都优化预测系统,预测准确率达85%左右

要建成全国百兆瓦级的能源综合利用示范工程。通过储能技术、气象预测、风光互补,风电、光伏发电不稳定带来的生产、调度、并网等世界性难题,正在逐步破解。

其中,气象预测发电功率的准确率极为关键。简单来说,就是根据当天的风、光等气象条件做出天气预报,输入发电功率模型,算出风、光电场能发出多少度电。预测准确,报给电网调度部门,形成生产调度计划,才能并网、输送出去。

在公司的风光储输工程运行监控中心,大显示屏右上角,当天总发电量数不断攀升。屏幕左端的风速、风向、气温等气象数据实时更新。屏幕中间的“风光互补模式”运行曲线显示,当天12时至13时之间,风、光出力(风、光的能量转化成电能的过程)达到最大值。

值班长赵博超盯着大屏幕,关注着每15分钟更新的预测结果,“我们每天都在优化预测系统,目前预测准确率为85%左

### 精细服务——

#### 对每一个发电场提供直通式服务,保障绿电稳定输送

“去年3月中旬下了一场冻雨,张家口电网部分线路出现覆冰。由于提前得到气象预警,我们及时安排人员进行现场观冰,随时掌握覆冰厚度变化,提前做好好应对措施,避免了输电事故发生。”丁斌说。

每天发布电力气象专报;重大天气过程发布重要气象专报、快报及预警;提供山火风险预报等分灾种专报、实时预报,并专门定制了电力气象服务微信公众号;对输电杆塔、重要设备、变电站进行逐小时、逐点位预报……

“我们努力让气象服务越来越精细。

比如,前几年山火引起的线路跳闸时有发生,因此我们开发了电力气象服务火点监测平台。”胡雪说,张家口市气象局气象服务中心通过卫星遥感数据监测火源,一旦发现火源点,会第一时间发出警示。去年,因为有了山火监测预警,输电线路因山火而跳闸的事件大大减少,进一步保障了输电安全。

尝到精细服务的甜头,丁斌表示,今年要和气象部门进一步加强合作,更好保障地区电网安全运行,促进地方经济发展,助力新型电力系统示范区建设。张家口市气象局气象服务中心副主任赵海江说:“我们

着气象卫星传来的风、光等信息。

“每天捕捉风、光信息做预报,每15分钟就要报送一次。”中国电科院电力气象团队负责人王勃说。

张金满称自己是“追光者”。3年来,河北省气象局在光伏电站、气象站建起了58套辐射监测站。结合周边大量气象设备的监测数据,以及河北的地形、大气环境、光的特点等,张金满团队研发出了光伏功率预测系统,“接下来我们要下更大力气‘捕风’,开展风力发电功率预测系统研发。”

“我们时时刻刻都在紧追风、光,因为风、光监测预报数据要精密到时刻、点位。”张家口市气象局气象服务中心主任胡雪说。她的团队“追光捕风”后,要精准预报每一个电线杆塔点位的天气,提前发出风险提示,最大限度减少不利天气及气象灾害对电网的影响。

右,达到行业先进水平。”

对利用风、光发电的新能源行业来说,精准电力气象预报是永恒的追求。“风力预报每相差一级,风机功率预测的误差可能会达到40%左右。”王勃说。为此,中国电科院专门成立了电力气象数值预报中心,并正在探索通过物联网、人工智能、云计算等新一代信息技术的深度融合应用,不断提高气象预报精准度。

前不久,中国气象局首次下发国家级风能太阳能资源中长期预测产品,每月中旬滚动发布。

利用日益丰富的气象数据,中国电科院优化开发风能、太阳能发电功率预测系统。这一预测系统已覆盖我国约80%的新能源电站,预测精度不断提升,有力促进新能源产业发展。

正在筛选地点,在重点线路布设微气象站,增加观测的气象要素,提供更加精准精细的电力气象服务。”

张金满介绍,针对全省的集中式光伏电站和分布式光伏、风电场,河北省气象局提供精细化数值预报服务,并研发了光伏功率预测系统,已在14个光伏场站安装使用。对省级电网调度、输电部门每天提供两次未来10天精细化预报,每15分钟提供一次未来4小时天气预报,推演未来天气变化过程,提前发出气象灾害预警。河北省气象局气象服务中心还牵头成立了“电力气象服务联盟”,整合省市电力气象技术和资源,专门为新能源电力企业提供专业气象服务。

如今,冀北区域生产输送的每2度电中就有1度电是绿电。今后,随着科学技术进步、气象服务保障提质增效,绿电占比将不断提升,张北的风将持续点亮万家灯火,续写绿色低碳发展新篇章。

### 风光发电快速发展

#### 2022年

全国风电、光伏发电新增装机突破**1.2**亿千瓦  
再创历史新高

#### 风电、光伏发电量

达到**1.19**万亿千瓦时  
占全社会用电量的**13.8%**  
接近全国城乡居民生活用电量

#### 新能源利用水平稳步提升

风电利用率由2016年的**82.4%**  
提高至2022年的**96.8%**  
光伏发电利用率由2016年的**90%**  
提高至2022年的**98.3%**

可再生能源发电量相当于减少国内二氧化碳排放约**22.6**亿吨

数据来源:国家能源局

图①:位于河北张家口市的国家风光储输示范工程。梁立新摄  
图②:中国电科院张北试验基地附近的风机。中国电科院供图