

用不完的电有了更多绿色消纳方案

——来自吉林省白城市的调查

本报记者 马洪超

随着我国新能源产业迅速发展,新能源消纳问题也日益凸显。依托丰沛的绿电资源,吉林省白城市前瞻布局绿氢化工、新型储能等领域,不断拓展绿能应用场景,提升就地消纳能力。从“绿色发电”到“绿色制造”“绿色消纳”,绿电有了更多解决方案。

“一年刮两次,一次刮半年”,地处大兴安岭和长白山脉之间的松嫩平原,是东北地区重要的气流通道。位于吉林省西部的白城市正处于这个大风口,风光资源富集。

立足资源优势,结合域内未利用土地较多等条件,白城市近年来大力发展新能源产业。截至2024年底,当地新能源开发规模突破1600万千瓦,居东北第一位、全国前十位,是东北地区首个千万千瓦级新能源发电城市。

面对快速扩大的开发规模和装机数量,白城市未雨绸缪,瞄准氢能和新型储能赛道,探索“绿电—绿氢—绿色化工”一体化模式,将更多的绿电就地消纳,并加强电网外送能力建设。每一缕风、每一束阳光,都为高质量发展注入源源不断的绿色动能。

绿氢化工寻突破

今年7月,白城市两个绿氢化工项目投产的消息引起业内广泛关注。这两个项目创造了多个“全国第一”或“全球之最”,这就意味着,在绿氢化工领域实现重大突破。

从大安火车站出站,行驶约40分钟,抵达两家子镇的一片盐碱荒地后,远远就看到一个现代化工厂区——国家电投大安风光制绿氢合成氨一体化示范项目。

记者走到项目控制中心门厅的一处沙盘前,厂区各功能区一览无余,代表电能、氢气、氮气的不同颜色光标在沙盘内游走。大安吉电绿氢能源有限公司综合部主任孙鹤告诉记者:“风电场和光伏电站发出来的绿电,先后输送到总变电所和化工区各变电所,再抵达各制氢厂房,完成电解水制氢。之后,氢气与从空气中分离出的氮气汇集成合成塔装置,生成合成氨。”

由于上游电力是由风电机组或光伏发电,属非化石能源,所以业内称其为“绿电”,由绿电电解水制成的氢气则被称为“绿氢”,由绿氢与氮气合成的氨则是“绿氨”。

孙鹤介绍,该示范项目采用“绿氢消纳绿电、绿氨消纳绿氢、源网荷储一体化”的全产业链设计思路,取得1项发明专利和33项实用新型专利,实现多项重大技术突破,最显著的亮点在于4项“全球之最”。

——全球最大规模的一次性投产绿色合成氨单体项目。项目建成一套18万吨/年合成氨装置,成功实现从电到氢再到氨的全产业链贯通,为新能源发电就地转化提供了新路径。

——全球最大规模的碱液与PEM(质子交换膜技术)混合电解水制氢。36000标方/小时的碱液制氢与9600标方/小时的PEM制氢设备实现双技术路线耦合,兼顾规模化与灵活性,构建起组合优势。“因为碱液制氢与PEM制氢的设备起停速度不一样,这两种技术混合制氢可随着风、光波动而随时调整,进而达到一种平稳制氢状态。”孙鹤说。

——全球最大规模的直流微电网制氢。项目攻克直流离网制氢关键技术及装备国产化难题,实现40兆瓦新能源发电直供制氢,探索风光离网制氢新模式。

——全球最大规模的固态储氢。项目建设48000标方固态储氢装置,验证固态储氢在可再生能源制氢领域的可行性,助力破解氢气储存难题。孙鹤解释道:“不是说氢是固态,而是用固态装置将氢气存储在其中。在风光发电不足、难以制氢的时候,储备氢便可用于合成氨,以平滑风光发电的波动性。”

通过一系列科学机制,该示范项目破解了风光发电波动性与合成氨生产稳定性的匹配难题,制出的“绿氨”可广泛应用于化工、交通等领域。项目投产第一个月,在未满产状态下,就生产出2000多吨合成氨。

在白城,绿电不仅生产出绿氨,还生产出了绿色甲醇。

7月15日,由上海电气建设的洮南市风电耦合生物质绿色甲醇一体化示范项目投产,首期可年产绿色甲醇5万吨。该项目在行业内首次实现风电制氢与生物质气化耦合大规模生产绿色甲醇,首批产品通过“洮南生产—陆海联运—上海加注”模式,登上法国达飞集装箱班轮,作为船用燃料走向国际市场。

“项目探索构建起‘绿电—绿氢—绿色甲醇’的生产体系,全程零化石能源参与,不仅促进绿电就地消纳,还将秸秆等变废为宝。”项目管理运营方、洮南绿源燃料有限公司副总经理巴建省告诉记者,“绿氢要变为绿色甲醇,需添加碳元素。农作物秸秆等生物质就是碳源,洮南等地农作物资源丰富,可承载这方面需求。”

巴建省认为,无论是绿氨还是绿色甲醇,都需要更为严密的绿色认证体系和更为浓厚的政策支持氛围,使氢基化工产业拥有更加有利的发展环境。“随着国家‘双碳’目标深入推进,更加强调碳足迹,相信绿色氢基化工将迎来更加广阔的发展空间。”

产业集聚强链条

白城市大力发展氢基化工,既是探路新产业、寻找新动能的积极作为,也是引导应对当地新能源产业发展形势的必然选择。

白城市能源局副局长夏天告诉记者,白城风光资源丰富,风功率密度等级达2级以上,风电年利用小时数为3300小时至3800小时,属于太阳能资源B类很丰富区。近年来,白城市主动扛起国家松辽清洁能源基地核心区建设责任,加快风光资源开发利用,新能源开发规模呈井喷式增长。

在白城市通榆县经济开发区有一条“风电大路”,这条长约5.2公里的大路两侧分布着10多家风电装备制造企业。通榆县三一风电装备技术有限公司就坐落于此。走进公司生产车间,只见自动化生产线一片忙碌。公司行政事务经理陈永春说,三一集团2008年进入风电领域,2009年就在通榆县建厂,那时通榆县新能源产业刚起步,主要是看好通榆县乃至白城市的风电资源优势。去年,公司实现产值24.31亿元,订单覆盖东北三省和内蒙古东部地区。

产业链集聚效应日益显著,东方电气、远景能源、天能重工等龙头企业纷纷在此投资建厂。如今,通榆县已成为风电全产业链覆盖县,不用出县就可完成一套风力发电设备的整装。截至2024年底,通榆县新能源装备制造业年产值近40亿元;新能源并网装机容量达606万千瓦,占吉林省总装机容量近三成,年发电量超120亿千瓦时。

除了风力资源丰富外,通榆县年均日照时长超2900小时,光伏年有效发电时长超1700小时,发展太阳能开发利用具有得天独厚的优势。来到位于通榆县鸿兴镇的兴东升压站观景台,眼前是闪闪发光的光伏板“海洋”。这片总占地面积达590公顷的光伏发电项目,总装机容量为20万千瓦。

2017年11月,白城市申报的“光伏发电应用领跑者”项目获得国家有关部门批准。此后几年,白城光伏发电应用领跑基地一期、二期项目陆续建成。兴东升压站副站长刁恩泽介绍,白城光伏发电应用领跑基地的二期项目每年可向国家电网输入电力约19亿千瓦时。

2024年,白城市全口径发电量297亿千瓦时,其中风光新能源发电量230亿千瓦时;可是,2024年白城全社会用电量仅为65亿千瓦时,且供暖季与风光发电高峰期重合,消纳空间亟待扩容。“一方面,白城市必须扛稳松辽清洁能源基地核心区的保供重任;另一方面,我们必须做好快速增长的新能源就近消纳工作。”夏天表示。

布局储能与智算

走进位于洮北区的远景白城零碳产业园2号车间,磷酸铁锂电池储能系统装配线有序运行。产业园产业经理哈一炜介绍,产业园一期于2023年10月开工,2024年12月磷酸铁锂电池储能系统实现产品下线,今年产值已近4亿元。“受天气条件影响,风光发电会有波峰和波谷。在发电有效小时多的时间,富余电量可通过储能系统保存下来,防止电力浪费。”哈一炜说。

储能是促进新能源消纳的重要手段,也是白城市近年推进能源转型的重要发力点。洮北区能源局副局长袁传博表示,有些企业使用储能设施以获得更充足的电力保障;或者更经济的电力资源;有的与电网公司签订协议,自建储能电站,在风光发电波峰、电价低的时候从电网买电,在波谷、电价高的时候再把电卖给电网。

除了辅助电网削峰填谷,储能设备在白城市还被用于新能源产业链下游的制氢、制氨等领域。

7月15日,由上海电气建设的洮南市风电耦合生物质绿色甲醇一体化示范项目投产,首期可年产绿色甲醇5万吨。该项目在行业内首次实现风电制氢与生物质气化耦合大规模生产绿色甲醇,首批产品通过“洮南生产—陆海联运—上海加注”模式,登上法国达飞集装箱班轮,作为船用燃料走向国际市场。

“项目探索构建起‘绿电—绿氢—绿色甲醇’的生产体系,全程零化石能源参与,不仅促进绿电就地消纳,还将秸秆等变废为宝。”项目管理运营方、洮南绿源燃料有限公司副总经理巴建省告诉记者,“绿氢要变为绿色甲醇,需添加碳元素。农作物秸秆等生物质就是碳源,洮南等地农作物资源丰富,可承载这方面需求。”

巴建省认为,无论是绿氨还是绿色甲醇,都需要更为严密的绿色认证体系和更为浓厚的政策支持氛围,使氢基化工产业拥有更加有利的发展环境。“随着国家‘双碳’目标深入推进,更加强调碳足迹,相信绿色氢基化工将迎来更加广阔的发展空间。”

吉林省白城市
截至2024年底

新能源开发规模突破1600万千瓦

居东北第一位、全国前十位

吉林省白城市一处风风光发电场。 张磊摄

2024年

全口径发电量

297亿千瓦时

其中风光新能源发电量

230亿千瓦时

和电力消纳。

在通榆县,吉林云智算科技有限公司投建的云镜(吉林)智算中心体验馆内只能看到一台显示终端和配套“盒子”,却不见传统的主机箱等硬件。该公司执行总裁张舜卿介绍,这个“盒子”可帮助显示终端联网至智算中心机房来处理有关指令,终端用户不用购置主机箱等硬件,有助于降低企业成本。目前,该公司已建起覆盖方圆400公里的服务圈。

完善电网促外送

眼下,大安市乐胜乡的100兆瓦塔式熔盐光热电站项目正在抓紧建设中,即将建成投用。

还没走进项目现场,远远就望见一个高233米的吸热塔,塔周有序布置着19667面、单个面积为30平方米的太阳能反射镜。该项目由央企中广核和中能建合资建设,合资公司为大安市广投中能光热发电有限公司。该公司副经理徐海军告诉记者,这些反射镜叫定日镜,经过角度调整,将太阳能反射汇集到中央的吸热塔顶部吸热器上,熔盐介质经此可被加热到数百摄氏度,再通过光热资源转化,输出清洁电力。

“热的熔盐既可以进入相应的罐体保存,也可以在需要发电时,将其泵入蒸汽发生器进行盐水换热,产生的高温高压蒸汽进入汽轮发电机就可做功发电。”徐海军说,该项目是世界纬度最高、东北地区首座塔式熔盐光热电站,创造了新型高效的储能和能量转换方式。

塔式熔盐光热电站的建成,对保障电力外送具有重要意义。据介绍,鲁固直流(内蒙古扎鲁特旗至山东青州市)特高压是东北电网首条特高压直流通路,额定输送能力1000万千瓦。作为国家第一批“沙戈荒”基地项目的重要新能源送出配套工程,吉西基地鲁固直流白城140万千瓦外送项目旨在进一步提高鲁固直流通道利用率和新能源输送比例。这140万千瓦外送电力中,有80万千瓦是风力发电、40万千瓦

是光伏发电、20万千瓦是光热发电。

新能源电力的接入和外送,离不开高压外送的支撑,尤其需要变电站升压以实现高电压外送。今年3月底,白城乐胜500千伏输变电工程竣工投用。参与该工程日常运维的国网吉林电力超高压公司员工王昌满告诉记者,该工程大大缓解了大安地区新能源电力的接入和外送难题,每年可输送绿色电力约60亿千瓦时,并缓解了周边500千伏变电站的上送压力,为白城北部新能源接入创造了有利条件,对完善吉林省西部电网架起有力支撑。

6月底,国网吉林省电力有限公司白城傅家500千伏输变电工程建成投运。该工程可为区域内地12个新能源项目的消纳与输送提供关键支撑,满足通榆县快速增长的新能源接网与电力外送需求。

近年来,白城市完善电网架构,提升电网汇集能力和送出能力。积极协调电网部门密切跟进新能源项目布点,使电网送出工程与风光发电项目进度相匹配。最近5年,白城市先后完成甜水、向阳、昌盛3个500千伏变电站的增容扩建工程,新建乐胜、傅家等多个输变电项目。

国网白城供电公司发展策划部负责人王树涛介绍,吉林省共有440万千瓦新能源项目被纳入国家“沙戈荒”大型风电光伏基地建设,其中有340万千瓦落户白城。

此外,白城市还积极推进“吉电入京”项目,持续提升新能源外送能力。据了解,有关部门正在谋划建设东北松辽清洁能源送电华北工程(“吉京直流”),拟建设±800千伏特高压直通输变电工程,可外送白城市新能源600万千瓦、松原市新能源200万千瓦,目前正深入推进前期论证和选址工作。这将是吉林省和白城市第一个“吉电入京”项目,建成投用后,吉林省西部丰富的清洁电力将被输送至华北用电负荷中心,既可实现新能源资源更广

区域优化配置,也能提升受电端区域的可再生能源消纳比重。到那时,“吉林的风点亮北京的灯”将成为现实。

调查手记

用全产业链思维一体推进

近年来,随着能源转型深入推进,新能源装机占比持续提升。然而,风光等新能源“靠天吃饭”,具有间歇性、波动性、随机性等特点,有的地区电网建设和消纳机制相对滞后,前些年出现一定程度的“弃风”“弃光”问题。

如何保持新能源高水平利用成为难题。风光发电要发得出、用得上、送得了,这样才能将风光资源优势持续转化为产业优势和发展优势。

坚持协同推进新能源规模化开发和产业集群式发展。对新能源发展进行科学规划的同时,也要对绿电消纳进行积极引导和部署。从源头上完善规划,优化布局,提升管理效能,实现能源的集约利用,防范绿电发出来却用不了、送不出去等问题。运用数字化、智能化手段,让

“捉摸不定”的新能源变得更加可预测、可调节。进一步拓展新型储能应用场景,提升调度运用水平,推动新能源行业健康可持续发展。

牢固树立全产业链思维,推动未来新能源产业发展。不久前,我国在联合国气候变化峰会上明确,到2035年,国内非化石能源消费占能源消费总量的比重达到30%以上,风电和太阳能发电总装机容量达到2020年的6倍以上。这意味着,我国新能源行业将迎来更大规模、更高速度的发展期,也对继续做好新能源发展工作提出了新要求。要看到,我国已建成全球最大的清洁能源供应体系,具备实现新目标的产业基础、技术优势与市场规模。牢固树立全产业链思维,坚持源网荷储一体化协调发展,就一定能实现新目标。