

探访中广核内蒙古能源项目——

执“风光”之笔 绘生态画卷

■本报记者 苏南

在辽阔的金黄沙海中,一片片“光伏蓝海”熠熠生辉,金属与玻璃在阳光下闪耀着光芒;在乌兰毛都草原上,一排排巨大的风机矗立在山脊上,随风旋转……这是近日《中国能源报》记者随同国务院国资委“青山绿水行”媒体采访团深入内蒙古腹地,走访中广核如何探索生态与能源共生之路时看到的生动场景。

●光伏推动沙漠变“良田”

在库布其沙漠腹地,中广核格桑领跑者光伏电站宛如一片深蓝色的海洋。目光从绵延的光伏矩阵下移,便能看到光伏板下生机盎然的景象:嫩绿的沙柳在风中轻轻点头,成行的矮化红枣树摇曳生姿,勾勒出一幅生态与能源和谐共生的美丽画卷。

中广核库布其光伏治沙项目扎根于内蒙古鄂尔多斯市库布其沙漠深处,现已建成格桑、白鹭、明德、朔方、卓越、锦帆六座光伏电站。82万千瓦的装机容量,每年可产出约15亿千瓦时的清洁电力,相当于减少48万吨标煤消耗,减排二氧化碳149万吨。更令人瞩目的是,这片光伏“蓝海”已成功治理34000亩荒漠。

自2018年起,中广核开启了沙漠化治理的征程,一步步将荒沙变为“良田”。格桑、白鹭、明德等光伏电站运用草方格固沙技术,牢牢锁住流动沙丘,并在其中播撒扬柴、沙蒿、沙大旺等耐旱固沙植物。“同时,我们在光伏板下种植黄芩、红枣树等兼具生态与经济价值的作物,既增加了经济效益,又稳固了光伏支架,有效防止其因流沙下沉。”中广核格桑电站副站长刘忻原对《中国能源报》记者表示,“如果不种植,沙子很容易被风吹走。种植了植被之后,沙子基本上固定不动。即使是遇到每秒20多米的大风,沙丘也很少流动。”



中广核库布其光伏治沙项目。



中广核兴安盟300万千瓦风电大基地项目。

●风电场“驭风守绿”

在兴安盟核硕风电场内,巨大的风机叶片正迎着劲风悠悠转动。这里是中广核兴安盟300万千瓦革命老区风电项目——国家首批以沙戈荒地区为重点的大型风电光伏基地,是深度融入京蒙对口帮扶合作优质项目,是区域协同发展的生动范例。

701台风电机组矗立于此,184亿元的总投资为这片土地注入绿色动能。2023年12月10日,项目实现全容量并网,是彼时我国在运规模最大的陆上风电基地。其每年输出超100亿千瓦时的清洁电能,相当于减少296万吨标煤燃烧,减排802万吨二氧化碳,生态效益堪比新植2.25万公顷森林。“在全寿命周期内,该项目预计为兴安盟贡献税收超50亿元,经济效益与环保效益双丰收。”中广核新能源内蒙古公司副总经理孟勇向《中国能源报》记者介绍。

这不仅是一座能源基地,更是一座技术创新的高地。作为全国首个通过800kV直流特高压外送消纳的新能源项目,中广核兴安盟300万千瓦风电项目搭载我国新能源行业首台1000MVA/500kV三相一体主变压器,驱动产业链上游技术不断突破。在我国新能源领域创下多项行业纪录:首个500千伏电压等级接入电力系统,首个同时接收网调、省调多级调度的风电项目,首个采用分布式调相机的风电项目,首个使用500千伏变电站一键顺控技术的智能化风电项目。

与风电场交相辉映的,是兴安盟经济技术开发区风电装备制造创新示范产业园。这里汇聚全球顶尖的清洁能源、高端装备、数字信息与智慧能源技术,与世界级清洁能源基地深度融合,构建起完备的清洁能源高端产业集群。“如今,产业园已具备千万千瓦级风电装备全链条服务能力,在这里,1000多个就业岗位被创造,6亿元税收反哺地方,为区域经济发展添砖加瓦。”孟勇说。

●从能源基地到生态家园

打造立体治沙模式,格桑电站创新“板上发电、板间养殖、板下种植”循环体系;兴安盟科右前旗100万千瓦革命老区风电项目完善了兴安盟新能源产业结构……如今,中广核在运清洁能源装机突破1亿千瓦,清洁能源累计上网电量超3亿千瓦时。

樊宝泉回忆:“曾经这里是流动沙丘,大风一吹,沙粒能将膝盖掩埋。如今,光伏板挡风固沙,植被覆盖率从不足15%跃升至65%,变化翻天覆地。”

数据显示,达拉特旗全旗林草植被覆盖率由2000年的17%上升至58.4%,库布其沙漠治理率由2000年的61%提升到79.5%。力争到2030年实现生态效益、社会效益、经济效益协同增效。兴安盟防沙治沙和风电光伏一体化项目,生态修复2—3年后,生物量将提升40%以上,计划2030年总治理面积47.2万亩。从格桑光伏的“蓝海绿洲”到核硕风电场的“驭风守绿”,内蒙古正以科技创新重塑生态边界。

记者手记

■苏南

因采访缘故,记者曾几次深入库布其沙漠腹地。初来时,走几步鞋里就灌进很多沙子;又来,赶上数百台推土机在沙地上推沙开路、平沙整地的壮观场面;如今再来,欣喜于光伏板间已尽是淡绿鹅黄,春意盎然。从初见到重访,记者见证了正在描绘的“北疆沙漠图”,将黄沙漫天的戈壁荒原化为充满希望的绿电之海。曾经连绵起伏的沙丘,如今已被波光粼粼的“光伏蓝海”驯服。鳞次栉比的光伏矩阵如铠甲般覆盖大地,折射出内蒙古生态能源建设的璀璨答卷。然而,若以更宏阔的视野审视北疆大地,这片热土仍蕴藏磅礴潜能,内蒙古生态能源建设的步伐将更铿锵地迈向远方。

从地理空间来看,内蒙古坐拥广袤的沙戈荒资源,目前已开发的新能源大基地不过是星火初燃。若能在现有基础上,以科学规划为笔,以生态红线为准绳,拓展新能源开发版图,打造“风光氢储一体化”能源矩阵,北疆或可跃升为重要的绿电枢纽。这不仅可以更好地服务“西电东送”国家战略,更能以绿电反哺生态修复,实现“治沙”与“供能”的双向奔赴。

同时,生态能源建设需要奔涌的多元化活水。应积极探索多元化投资模式,吸引更多社会资本参与,形成多方合力,共同推动项目落地。产业融合发展将更进一步,建议深度挖掘生态能源项目与旅游业、农牧业的协同价值,例如,在大型光伏、风电基地周边,打造集清洁能源科普、生态观光、休闲体验于一体的综合性旅游度假区。既带动旅游经济发展,又提升内蒙古生态建设的品牌影响力。同时,利用清洁能源为现代农牧业赋能,实现产业间的良性互动。

北疆拥有丰富的自然资源和广阔的发展空间。若能以更大胆的创新为驱动,以更坚实的政策为支撑,以更多元的合作为路径,北疆的生态能源建设将“绿能仓廪”,崛起为全球生态能源治理的新标杆。

“AI+能源”,浙能集团擘画高质量发展新图景

■张倩 丁煜城 吴龙飞 江欣

在新疆阿克苏零下二十多摄氏度的寒冬夜色里,翻车机摘钩机器人正在浙能集团所属电厂煤料翻卸现场,以毫米级精度进行全自动摘钩作业……

在浙江这片创新沃土,火电厂循泵房内轮式智能巡检机器人正在按照预定计划自主巡检,电厂监控大屏前智能监控系统打开“火眼金睛”,对设备实时参数进行全方位扫描……

这些传统能源生产场景中涌现的“科技感”画面,正是浙江省能源集团有限公司(以下简称“浙能集团”)“AI+能源”的缩影。浙能集团正积极探索能源领域管理智能化、产业智能化、科研智能化,不断以人工智能技术深度赋能能源产业,为高质量能源保供和高质量绿色转型注入新动能。

技术破冰,点燃数字能源“新火种”

唯创新者能先行,在能源行业数字化转型的早期浪潮中,浙能集团早早迈出探索步伐,通过技术破冰,点燃数字能源“新火种”。

浙能集团旗下的浙江浙能数字科技有限公司(以下简称“浙能数科”)以提高火电厂安全作业水平为切入点,率先着手研发火电厂智能巡检机器人。2021年,浙能数科成功研发轮式智能巡检机器人一代产品,突破能源机器人关键技术壁垒,攻克了高精导航定位、机臂一体协同控制、多维智能感知等技术难题,并在嘉兴发电厂成功部署应用。

创新步伐并不止步于此,浙能数科持续攻坚克难,提升机器人产品性能。在机器人创新研发专家王战博士的带领下,成功研发二代产品,实现了机器人全方位自

主避障,并将机器人定位精度从±50毫米提升至±10毫米。

“您好,欢迎使用浙能大模型企业标准应用。”春节期间火爆出圈的国产开源大模型DeepSeek以“中国速度”席卷全球。聚焦创新浙能建设,浙能数科第一时间完成DeepSeek私有化部署。

浙能数科通过自主培养和人才引进,组建了一支人工智能及大模型方面的专业技术团队。2022年,该公司搭建了统一的人工智能平台,开启“AI赋能管理”的首次尝试。2025年春节过后,浙能数科发挥前期大模型技术储备优势,周密部署,先后完成场景梳理、技术评估、架构设计、模型部署、接口集成、系统测试,全新探索打造一系列聚焦管理领域的大模型应用场景。从“单一反馈”到“深度思考”,浙能数科还将探索打造浙能集团“智慧中枢”,以人工智能前沿技术赋能能源行业高质量发展。

垂直深耕,打造智慧能源新态势

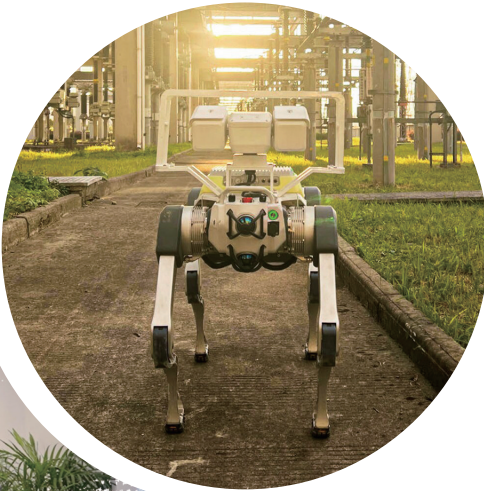
在浙能集团,一幅“人机共舞”的产业升级图景也正在徐徐展开。浙能数科聚焦为能源工业领域应用场景设计研发以机器人为主体的系统解决方案,打造面向能源产业的机器人产品。

翻车机,主要应用在矿业、港口、物流等火车货运装卸的自动化重型作业领域。在新疆阿克苏地区的浙能阿电,因常年受当地炎热和严寒气候影响,传统翻车机在作业中存在工作强度大、重复性高等痛点。为破解这一系列难点,2022年6月,浙能数科联合浙能阿电正式启动“翻车机全自动智能摘钩机器人”研发项目,不断研发创新,深入打磨技术,并通过现场测试持续优化和调整机器人产品,实现机



▲浙能数科机器人团队研发的巡检机器人正在进行现场调试。 林清/提供

◀浙能数科机器人团队在开展测试。 林苏静/提供



器人替代人工执行运煤火车摘钩作业,相关产品于2024年荣获浙江省首台(套)装备认定。

“机器人的研发要不断更新迭代才能适配更多实际应用场景。我们正在研发的一款机器人,可应用于室外复杂地形下的巡检。”浙能数科机器人团队成员表示。

距离阿克苏4000多公里的另一端,智能监控系统正像一双敏锐的鹰眼,时刻守护着设备安全运行,为电厂稳定生产保驾护航。

2022年,浙能数科启动智能电厂一体化平台研发项目,旨在提升智能电厂建设能力、完善建设体系,打造具有浙能特色的智能电厂架构。该平台聚焦机组运行和设备管控两大核心生产管理领域,依托强大的协同计算能力,打造设备运行实时诊断、动态阈值智能预警、AI辅助操作指导等功能,持

续提升发电企业的精细化生产和数字化管理水平。基于该平台,浙能数科又创新研发了智能监控系统,进一步解决行业痛点。

目前,浙能数科已构建起覆盖发电、生产、运营等多个领域的智能电厂产品体系,实现了上下游数据链、价值链、业务链和生态链的全面集成,并在浙能集团内多家电厂推广应用。相关应用成果荣获浙江省青工创新创效大赛金奖、浙江能源数据创新应用大赛一等奖、发电企业数智技术创新典型案例等多项荣誉,已获得相关专利40余项、软件著作权20余项。

研发迭代,勾勒未来能源新画卷

站在技术迭代拐点,浙能集团正将目光投向更前沿的能源科研领域。人工智能正在助力能源在管理、产业、科研等方面塑

造更多变革,AI+能源也将拥有无限可能。

将来,AI可分析领域内已有的大量文献、专利和内部数据,深入挖掘数据中的潜在规律,降低试错成本。经过训练的人工智能模型还能根据验证实验,推荐最优的实验方案,提供更可靠的实验结果,这一过程能够避免简单的枚举实验,提高潜在实验数据的获取效率。

“科研辅助、科研评价、无人实验室……过去要阅读浩如烟海的文献,未来AI可能快速读完筛选,并给出推演结果。”项目团队人员感慨道。

远方不远,未来已来。之江大地上,创新的澎湃动力,正铺展开走在前列、勇立潮头的崭新画卷。AI与能源的深度融合,正在加速推动能源行业向绿色化、高效化迈进。浙能集团将以创新为笔,以“AI+能源”为墨,书写出创新浙能的澎湃新篇章。