

# 极端气候下,光伏“韧性”在哪?

■本报记者 董梓童

全球气候变暖正以超出预期的速度重塑地球生态系统。世界气象组织最新数据显示,2024年全球平均气温比工业化前的1850年至1900年间平均气温高1.55摄氏度,打破2023年创下的最高纪录。全球去年仅少数地区平均气温下降,极端气候在全球范围内造成严重破坏。光伏发电系统不得不接受冰雹、阵风等挑战,面临大考。

光伏企业正多维度构建防御体系。日前,天合光能发布极端气候解决方案,面向冰雹、强风、暴雪等极端气候环境,最大化保护光伏资产安全。在天合光能战略、产品与市场负责人张映斌看来,未来光伏产业高质量发展须从制造思维转向系统思维,从单一性走向系统性。以创新模式实现差异化发展,这是破除“内卷式”竞争、提升价值的关键之路。

## 从被动应对,到主动出击 进一步拓展发展空间

2024年,全球光伏发电新增装机规模约530吉瓦,集中式光伏一直是装机主要贡献方。具体至国内,去年集中式光伏新增装机规模达159.39吉瓦,占比57.4%。集中式光伏装机规模大,占地面积大,受

极端气候影响也更为明显。

可再生能源保险公司GCube Insurance发布的数据显示,2018年至2023年间,其承保的40个国家、总装机超100吉瓦的清洁能源发电项目中,气候相关理赔案件激增280%。其中冰雹灾害以54%的索赔占比高居首位,强风、暴雪分别以23%、15%紧随其后。

传统光伏产品已难以应对新气候常态。近年的监测数据显示,北美大平原等大型集中式光伏发电项目落地规模较大的地区频繁出现直径40毫米以上、末端速度超30米/秒的超级冰雹。值得注意的是,受损光伏组件中约70%因遭遇直径超3厘米的冰雹冲击,这种规格的冰雹在气候模型中的出现概率较10年前提升3倍。

气候风险正重构全球光伏版图。巴西雨林的高湿环境、北欧的冻融循环、澳大利亚的盐雾腐蚀、北极圈的暴雪挑战、中东沙漠的沙尘暴风险……全球不同地区均受到不同极端气候影响,不同细分市场需求越来越多元。

张映斌说:“光伏发电应用遍布全球,普遍性越来越强,同时,不同经纬度的国家和地区面临不同极端气候灾害。在冰雹、暴雪、台风等极端气候面前,普通光伏组件损耗大,光伏发电资产也更容易受到

破坏。”

张映斌进一步表示:“过去,光伏产业是根据气候条件被动选址、安装,比如避开暴雪和冰雹严重的地区。但如果极端气候挑战被解决,就可以实现主动选址、安装。能够建设光伏发电站的潜在空间也将进一步拓展。”

张映斌直言:“同时要注意的是,随着全球绿电需求高涨,且呈现遍地开花之势,偏远地区、台风带、冰雹带上的国家和地区也有着明确的光伏发电装机需求,加之气候挑战下,未来全球光伏电站将面临越来越严重的极端气候,相应的应对和解决方案势在必行。”

为此,张映斌提出,在以场景为导向的发展思路下,光伏行业正全面向解决方案转型。当单一的产品已经不能应对新环境新条件,就一定需要从公司策略、解决方案等更高纬度进行升级。

## 极御组件、智能跟踪系统、 强大算法实现多轮驱动

如何通过系统思维提升大型集中式光伏发电项目安全性水平?

张映斌介绍:“通过极御组件和智能跟踪双核驱动应对极端气候。”

双轮驱动,这第一是硬件。

光伏支架是光伏发电系统的“骨骼”,光伏组件是系统的“皮肤”。作为覆盖在钢架结构之上的精密装置,光伏组件如人体皮肤般承担着感知光照、吸收能量、抵御环境侵蚀的屏障功能。打铁还需自身硬,“发电器官”首先要保护好自己。

“我们对玻璃厚度以及边框设计进行了加强,极御组件玻璃厚度提升25%,抗能量冲击能力与传统同版型组件相比提升2.5倍,促使光伏组件机械载荷性能大幅提升,以抵御极端气候对光伏组件的影响。”张映斌说。

其次,还要有智能跟踪支架和强大的算法。

天合光能智能跟踪系统搭载行业首推的支架级智慧云,配备自主研发的控制器TCU与NCU,集成了多种极端气候保护策略,结合智慧云平台的监测数据,实现电站智能自动防护。

张映斌解释:“简单来说,我们的解决方案配有传感器,可以实时监控风速,根据不同风速采取相关策略。当不同风季来临的时候,可以调整光伏组件角度,使光伏组件和风平行,这样一来,组件受到的冲击力也大幅减少。”

张映斌补充说:“当暴雪来临的时候,

积雪覆盖在光伏组件表面,可能会导致光伏组件表面不发电。特别是当下雪周期长的时候,可能整个冬天都无法发电。一般情况下,需要安排运维人员清扫,人力、时间成本高。传感器可以测量雪的厚度并将数据上传至平台,当厚度达到一定程度时,运维人员只需要通过一个按钮,智能调节光伏组件角度实现一键除雪,保障发电。”

模拟测试数据显示,位于美国得克萨斯州100兆瓦的大型集中式光伏电站,当冰雹尺寸达到65毫米的时候,传统的产品破坏率已经接近100%。极端气候解决方案正面最高可抗击直径55毫米冰雹,在60度倾角保护下最高可抗击直径75毫米冰雹,年均光伏资产损失可降低94%。

极端气候解决方案是天合光能发布沙戈荒大基地解决方案后的又一场景化解决方案。张映斌表示,天合光能始终以客户为中心,以场景为导向,未来会走向全面解决方案的道路。“面对需求侧强烈的用电需求和零碳电力需求,我们将打造产品解决方案、系统解决方案、整体解决方案、智慧能源解决方案四位一体发展新格局,整合软硬件产品、系统、服务、商业模式等,为终端用户构建绿色低碳的新能源供给体系。”

首次获评“五星”卓越评级——

# 南网储能发布首份可持续发展报告

■黄昉

3月28日,南方电网储能股份有限公司(以下简称“南网储能”)正式发布《南方电网储能股份有限公司2024年度可持续发展报告(ESG报告)》,这是以完成资产重组上市的南网储能公司为报告主体发布的第3份ESG报告,也是其发布的首份可持续发展报告。

报告以“南网储能 双碳先锋”为主题,涵盖董事长致辞、责任专题、ESG管理、关键绩效等核心内容,系统性展现了公司在科技创新、绿色转型、社会责任及公司治理等领域的实践成果,为市场ESG投资提供重要参考。报告经中国企业社会责任报告评级专家委员会综合评定为“五星级”卓越报告,实现历史性突破。

## 报告亮点: 信息披露质量与范围双提升

相较于往期报告,该报告在信息披露范围和质量方面有了较大提升。报告积极响应《上海证券交易所上市公司自律监管指引第14号—可持续发展报告(试行)》披露要求,从“影响重要性”和“财务重要性”两个维度对上交所要求披露的21个议题进行识别和筛选实质性议题,重点披露“应对气候变化”“创新驱动”等4项财务重要性议题,并对其他17项非财务议题进行最

大限度披露。

同时,报告加强了公司可持续发展治理机制相关内容的披露,展现了南网储能可持续发展管理工作在治理架构、战略规划、风险和机遇管理、指标及目标等方面实践。据了解,目前南网储能已建立由董事会、战略与投资委员会以及ESG工作小组构成的三级治理体系,同时将安全生产、合规经营等ESG指标作为管理层考核的关键指标,实现ESG考核结果与高管薪酬挂钩。

2024年,公司保持Wind ESG评价A级,入选央视“中国ESG上市公司先锋100”榜单,位列第66位,排名上升26位;入选国务院国资委“央企ESG·先锋100指数”榜单,位列第40位;获评中企研“2024年度ESG卓越实践”、南方周末“2024年度ESG竞争力企业”等系列荣誉。

此外,报告对照相关评级机构评级标准,对以往尚未披露的20余项环境维度指标进行了有效披露。同时,报告以《南网储能公司7座抽水蓄能电站碳减排量核算报告》研究成果为基础,在“绿色储能”部分首次披露了公司7座抽水蓄能电站2021—2024年碳减排量情况,展现了公司良好的社会责任形象。

## 创新驱动: 研发投入与成果双突破

2024年,南网储能研发投入5699.07

万元,占主营业务收入0.92%;新增专利授权216件,累计应用于业务的发明专利达439项;牵头申报3项国家重点研发计划,5项成果达“国际领先”水平;自主研发的第三代抽水蓄能人工智能数据分析平台正式投用,实现7座电站(总装机1028万千瓦)设备智能管理,智能巡检替代90%以上人工操作,故障检测效率大幅提升。公司参与的“大容量钠离子电池储能系统”入选能源行业十大科技创新成果;3项成果入选国家级首台(套)重大技术装备名录,公司科技创造能力持续增强。

## 绿色转型: 碳减排量突破1693万吨

2024年,南网储能环保总投入2.44亿元,新建项目环评执行率、批复率、验收通过率均达100%,危废回收利用率100%。此外,经该公司通过碳排放因子分析、生命周期评估等方法研究测算,2021—2024年南网储能7座抽蓄电站累计碳减排量达5892万吨,其中2024年单年减排1693万吨。未来随着新电站投运及效率提升,该公司减排贡献将持续增长。

## 公司治理: 筑牢高质量发展根基

过去一年,南网储能不断完善以股东大



阳蓄电站上水库

会、党委会、董事会、监事会和经理层“四会一层”为核心的公司法人治理结构,建立健全“1+1+N”公司治理制度体系,公司治理机制不断完善。公司连续两年获评科改企业“标杆”等级,蝉联上海证券交易所信披评价“A”级,入选“2024上市公司董事会最佳实践案例”,获评中上协“2024上市公司董办最佳实践案例”。2024年,该公司实现全年安全生产零事故,未发生商业贿赂事件。

## 社会价值: 人才与乡村双振兴

南网储能全年招聘应届毕业生122人,员工培训投入1930万元,员工培训总

时长197820小时、员工培训覆盖率100%;与清华大学、上海交大等高校深化产学研合作,加速技术创新与成果转化,力求通过强强联合,实现优势互补,构建良好的合作生态。在定点帮扶项目方面,公司坚持落实“四个不摘”工作要求,保持公司帮扶资金投入稳定增长,2024年投入帮扶资金194万元,实施6个定点帮扶项目,助力乡村产业、人才、生态、文化振兴。截至目前,公司已累计建成7间“南网知行”书屋,惠及电站周边师生。

面向世界一流目标,未来南网储能公司将坚定践行可持续发展理念,在新型电力系统建设中彰显央企使命担当,全力书写中国式现代化之储能答卷。



## 甘肃省首次采用新工法完成架空地线补强工作

### 图片新闻

3月29日,在甘肃省兰州市红古区,国网兰州供电公司在全省首次应用“大载重无人机+地线修补机器人”新工法,对220千伏海张二线40号小号侧断股地线完成带电修补。

该技术破解了山区地线带电检修难题,1小时完成传统6小时任务,避免了人员登高作业,安全且适应高海拔作业,为输电检修数字化转型提供了新方案。图为新工法应用操作场景。 李小东/摄

## 清洁能源加持,天水文旅按下『绿色加速键』

**本报讯** 4月1日清晨,甘肃省天水市秦州区育生巷历史文化街区飘出阵阵香气,食客们在热气腾腾的小吃摊位上大快朵颐。这里是天水传统早餐的集中地,呱呱、杏茶、豆腐脑、茺子馍、猪油盒子等特色地方美食一应俱全。

“我们这次到天水旅游,品尝美食是主要的目的。”来自西安的游客黄桂英一家刚吃完“呱呱+猪油盒子+豆腐脑”的经典套餐,马上就要去著名的网红打卡地秦州四合院,见识一下名扬四海的天水麻辣烫。

继去年麻辣烫爆火之后,天水市文旅产业一片红火景象。今年3月15日,“天水文化旅游嘉年华”活动启动,通过戏曲展演、“吃货节”等系列活动,深度展示城市魅力,西关古城风云广场、自由路“转角楼”等新晋打卡地日均客流突破2万人次。看大戏、赏玉兰、品美食,成为当地市民和外地游客共同的时尚。

位于自由路的“秦州食光”是新建成的美食街区,每到夜幕降临时便热闹非凡。所有摊位统一采用电能烹饪设备,升腾的热气中不见一丝煤烟。

“我们是第一次参加这种美食节,电气化制作操作简单,效率很高,还能减少污染,效果非常好。”一位经营长沙臭豆腐的摊主笑着表示。

在这里,75台智能电厨具每天减少碳排放约1.2吨,这背后是天水坚实的绿色能源支撑;国网天水供电公司提供的数据显示,截至2025年2月底,天水市新能源装机达到101.19万千瓦,其中风电装机57.45万千瓦、光伏装机43.74万千瓦,新能源装机占比达到总装机的57.97%。

就“天水文化旅游嘉年华”活动的举办地秦州区来说,全区分布式光伏累计并网931户,容量3.1万千瓦,全年发电1596.3万千瓦时;风电并网装机75兆瓦,全年发电1.4亿千瓦时,全部就地消纳,可满足5万游客/天的用电需求。

据天水市发改委透露,“十五五”期间天水市可开发新能源风光资源约为100万千瓦,其中风电资源60万千瓦,光伏发电资源40万千瓦。天水市将以打造“陇东南清洁能源基地”为核心目标,加速构建“风光水储”多能互补体系,力争到2030年新能源装机突破400万千瓦,其中风电、光伏分别达324万千瓦和67万千瓦以上。

在天水,节能提效、绿色生活的理念已深入人心。这座千年古城正以“绿电+文旅”的创新融合,书写着高质量发展的新篇章。(郭纪雄)