

# 世界水日：国家水网里的南网储能担当

■冯舒敏

3月22日，第三十四届“世界水日”如约而至，第三十九届“中国水周”正式启动。今年我国以“国家水网 世纪画卷”为主题，加快构建国家水网主骨架和大动脉，奋力绘就人与自然和谐共生的美好蓝图。

## ■以行践诺

共绘水清河晏的生态画卷

守护碧水清流，是绘就“世纪画卷”的底色。

红水河上游南盘江畔的天生桥二级水电站，是我国西电东送南路工程首个电源点，自上世纪80年代建成以来，始终肩负能源发展与生态保护双重使命。2025年5月，电站生态流量泄放顺利通过流域主管部门核验收，成为国内首座完成生态流量设施改造的百万千瓦级引水式水电站，一举终结红水河约18公里河段断流30余年的历史，为重大水电工程生态修复与绿色转型探索出可复制、可推广的新范式。

生态流量泄放，是维持下游河道生态健康、保障水生生物生存繁衍的关键举措，通过人工调控持续下放最小生态流量，实现水资源开发利用与生态环境保护协同平衡。

“以前没有水的时候，是光秃秃的一片。放水以后，鱼虾开始增多，野生植物也生长起来，吸引了很多动物和鸟类前来。”广西大峒山自治区级自然保护区管理站站长王波感慨道。

如今，改造后的电站每年向下游泄放生态水量不低于5.3亿立方米，相当于38个杭州西湖的蓄水量。汨汨清流重现河道，水生生物资源日益丰富，为保护区内38种国家重点保护动物提供稳定水源，彻底解决下游减脱水问题，为区域生态持续向好奠定坚实基础。

2025年12月30日，坐落于云贵交界的黄河深峡谷的鲁布革电厂，随着生态流量泄放工程顺利通水，成为国内在喀斯特地貌发育地区、通过在既有泄洪洞系统改造旁通隧洞，实现生态流量稳定泄放



▲深圳抽水蓄能电站库区水质长期保持Ⅱ类标准。南网储能公司/供图  
▲天生桥二级水电站每年将给下游河段泄放不低于5.3亿立方米的来水，相当于38个西湖的水量。李玲/摄

的高心墙堆石坝电站，为黄泥河流域高质量发展筑牢生态根基，为流域永续生机注入不竭绿色动能。

## ■以水为脉

在“世纪画卷”中植入绿色储能基因

国家水网，既是水资源优化配置的大动脉，也在构建新型电力系统助力能源清洁低碳转型中发挥重要作用。2023年，中共中央、国务院出台《国家水网建设规划纲要》明确提出：推进水网与电力行业融合发展，加强国家水网与水基地协同融合。

南网储能目前拥有在运8座抽水蓄能电站、2座调峰水电站、12座小水电站，装机容量为1471万千瓦。其中，8座抽水蓄能电站总库容36371万立方米，相当于26个西湖的大小。作为水网中名副其实的“超级绿色调节器”，抽水蓄能电站在能源保供与生态保护中发挥着不可替代的作用。

电站通过“上库蓄能、下库释能”的巧妙循环，将富余电能转化为势能储存，再

在高峰时段转化为清洁电力回输电网。这一过程中，水资源实现高效循环利用，既大幅提升电网接纳新能源的能力，更为国家水网注入动态平衡、绿色低碳的储能基因。

同时，南网储能将节约用水理念贯穿于生产经营和运营管理的全过程，合理利用、节约和保护水资源。各抽水蓄能电站始终坚持严格的水质管控措施，通过科学的排污设计，实现清污分离和达标排放，最大限度减少对水资源的污染。此外，各电站还建立完善的水质监测体系，委托专业机构定期对电站水库进行水质检测，并通过技术监督手段检查回顾检测成效。以深圳抽水蓄能电站为例，下水库依托铜锣径水库改造建设，最大限度减少土石方开挖，库区水质长期保持Ⅱ类标准，每年可向深圳提供约600万立方米城市用水，实现能源效益、生态效益与民生效益多方共赢。截至2025年底，深蓄电站、海蓄电站等4座电站凭借卓越的生态保护成效，先后荣获“国家水土保持示范工程”称号。

## ■以网为基

成为水网先导区建设的重要力量

建设国家水网先导区，核心在于统筹协调、系统发力。2024年7月，水利部公布第二批市级水网先导区建设名单，玉林市成为广西唯一入选地区。《玉林水网先导区建设实施方案》指出，加强“水网+”产业体系协同融合，加快在建的广西玉林抽水蓄能电站建设，结合全市水资源调配，统筹谋划全市抽水蓄能电站项目，持续将水能资源转化为电力能源，推动经济社会绿色低碳高质量发展。

南网储能玉林抽水蓄能电站位于玉林市福绵区成均镇，上、下水库总库容1920万立方米，将有力服务玉林水网“外引内扩、南北通连”总体布局。工程总投资约83亿元，规划装机容量120万千瓦，计划2029年投产发电，投产后每年可节约系统标煤约53.88万吨，相应减少二氧化碳排放123万吨。作为国家水网在广西东南部的重要节

点，工程将有效衔接国家水网与广西水网，进一步筑牢粤港澳大湾区战略腹地的水安全与能源安全双重屏障。

目前南网储能有8座在建抽水蓄能电站，建设过程中严格执行防治污染设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，不断加强对废水、废气、固体废物、扬尘及噪声等污染物排放的管理力度，定期开展空气质量、水质、污水排放、噪声、电磁辐射等环境因素监测、分析，落实环境保护主体责任。其中，新建项目环评通过率100%，生产生活废水达标排放或资源化回用，施工噪声满足排放标准，减少扬尘施工，施工及生活垃圾清运率100%，新增项目竣工环保验收通过率100%。

从水土保持到水质监测，从解决减脱水危机到丰富生物多样性，南网储能以绿色责任为笔，将每一座电站都绘入水网生态的壮丽画卷。这既是对“双碳”目标的坚定践行，也是对绿水青山的庄严承诺，推动电力工程与自然和谐共生、永续发展，奋力书写碧水蓝天的时代篇章。

## F1中国大奖赛一级保电工作完成



3月12日，嘉定公司调控中心杨义、汤奕讨论优化F1保电方案。卫春峰/摄

■周徐熠 张佳乐 汤奕

3月15日，梅赛德斯车队凭借赛车优秀电池能量管理和车手极限操作包揽2026 F1中国大奖赛冠军亚军。至此，国网上海嘉定供电公司也顺利完成上海国际赛车场保电工作。

本次赛事吸引了23万全球球迷和中外游客，也是国网上海嘉定供电公司年度唯一的一级保电任务。对此，该公司自春节后迅速对接政府和用户需求，周密编制工作方案，细化落实保电措施，确保赛事期间场馆用电万无一失，为中外游客感受上海汽车文化节魅力提供舒适用电环境。

针对本次保电客户服务工作，国网上海嘉定供电公司紧扣“提升客户服务质量”核心目标，深化营配融合，整合服务力量，加强现场值守，全力保障赛事场馆电力可靠供应。

结合历年保电成功经验，国网上海嘉定供电公司构建了“全流程标准化、全要素可视化、全场景实战化”的供电保障体系，制定了精细化“一户一档”“一馆一册”保电方案，梳理重要负荷明细清单，明确设备巡检、隐患排查等全流程规范。同时，协助用户制定并完善应急处置预案，于3月6日通过“场景模拟+实战操作”相结合的方式开展应急演练，全面检验多种典型事故场景下的应急处置能力。

在3月13日至15日保电期间，国网上海嘉定供电公司积极应用“可视化保电系统”，结合负控终端、智能传感器等设备实现保电场馆用电数据实时监测和预警。值得一提的是，该公司以本次组织模式优化试点为契机，整合营销各业

务班组资源，组建客户侧保电工作专班，打破专业壁垒，确保客户需求“一站式”闭环处理。

在线缆一体精益保电方面，国网上海嘉定供电公司重点对赛场周边线缆通道进行全面精细化巡视，仔细开展电缆路径复勘、完善通道标志牌、检查沿线井盖、排查通道周围无开挖作业，保障线缆运行安全和环境可靠。

在3月12日开赛前，国网上海嘉定供电公司线缆班组协同青工班针对16条保电线路、11座变电站，在F1中国大奖赛赛前完成一轮保电巡视。面对F1保电高标准、严要求，构建了“指挥组+保障组+应急组”三级响应架构，赛事期间206名抢修人员驻点值守，27辆抢修车辆24小时待命，配备应急发电车随时可用，确保突发情况第一时间处置。

在数智监控方面，国网上海嘉定供电公司秉持新型电网调度体系理念，科学统筹检修计划，系统梳理保电用户供电路径，确保重要保电场所的双电源供电，同时密切关注天气和负荷变化，及时调整电网运行方式，并依托新升级的数智化监控大屏，实时监控电网运行状态、跟踪问题隐患处置进度，以全流程精细化管控，确保赛事期间电力安全可靠供应。

与F1中国大奖赛同时开启的上海国际汽车文化节将持续到5月5日，国网上海嘉定供电公司将持续优化特色服务举措，以机构改革为契机强化协同效能，全力护航后续锦标赛等赛事用电及文化节保电，助力擦亮“汽车嘉定”城市名片、挖掘汽车文化内涵、共襄赛事文旅盛宴。

## 金风科技在巴基斯坦工业自用风电市场占有率达100%

■仲新源

卡拉奇的纺织厂里，机器停了又开，开了又停。不是订单断了，是电费付不起了。高企的工业电价与频繁的计外停电，正在将巴基斯坦制造业推入一场系统性的能源困局。而今，信德省沿海的风，正在为这一困局提供一个出口。

### ■“奢侈”的工业用电

根据巴基斯坦国家电力监管局数据，2025财年（2025年7月起）全国统一工业基准电价折合人民币约为0.81元/千瓦时，较中国高出约50%。高电价之外，停电是另一重打击——对纺织、水泥、化肥等依赖连续工艺的行业而言，一次计外停电意味着产品质量问题、设备损耗，以及在全球市场上越来越难守住的价格竞争力。

全巴纺织协会（APTMA）主席Kamran Arshad于2025年12月披露，全国已有至少144家大型纺织厂因无力承担电费而彻底关停，另有数百家企业缩减至三班生产，严重削弱了巴基斯坦纺织品的全球竞争力。纺织业贡献了巴基斯坦约46%的工业产值与约60%的出口收入，其衰退的连锁反应不可低估。

### ■风能“吹动”工业重振之窗

巴基斯坦并不缺风。美国国家可再生能源实验室（NREL）评估显示，该国陆上风能技术可开发潜力约为346GW，其中信德省沿海走廊年均风速超过7m/s，是全球少有的高品质工业风电选址。更关键的是，风电出力特性在夜间更优，与水泥等连续工艺夜间用电需求稳定的特点吻合。

然而长期以来，巴基斯坦风电开发高度集中于面向电网的大型公用事业项目，工业自用风电模式几近空白，转折点出现在2025年。

监管层面，巴基斯坦正式启动竞争性双边合同市场改革，允许1MW以上的工业大用户直接与发电商签订购电协议，为工业自用风电模式的商业化打通了制度通道。电价层面，输电过网费由每千瓦时22巴基斯坦卢比大幅降至9巴基斯坦卢比以下。过网费的下降，直接决定了工业园区富余电力能否低成本流向邻近企业，让自建风电的商业逻辑从“自用降本”延伸至“余电增收”。

政策窗口打开，资源禀赋早已就位，工业自用风电的规模化时机由此成熟。

### ■一套可复制的答案

金风科技自2023年起系统布局巴基斯坦工业自用风电，目前在该领域的市场占有率达到100%。金风科技具备的服务工业客户的能力——工业客户的需求，与公用事业级风电项目差异明显，是一切的前

提条件。

工业客户的核心诉求不是容量规模，而是稳定供电与可计算的投资回报——装机规模需与实际用电负荷精准匹配，机组必须在高温、风沙、盐雾等极端环境下长周期稳定运行，项目建成后还需要持续高质量运营。金风科技在巴基斯坦深耕逾十二年，公用事业项目累计装机超500MW，机组可靠性已经过当地自然环境的长期验证；从风资源评估、负荷分析、系统配置到安装调试、投运后运维，与当地合作伙伴共同构建的全链条交付体系，使工业客户无需具备任何风电运营经验，即可获得一套完整的能源自供解决方案。

这一能力的积累，在项目版图上留下了清晰的轨迹：从纺织企业Liberty Mills的两台4.8MW机组起步，延伸至Yunus Textile Mills、Faisal Spinning Mills等纺织园区，再到巴基斯坦迄今规模最大的单体工业自用风电项目Lucky Cement（28.8MW），乃至Attock Cement、Thatta Cement等水泥企业的相继跟进。截至目前，金风科技在巴基斯坦已投运工业自用风电项目容量76.8MW，在建项目118MW。

信德省的海风，如今为纺织机和水泥厂提供电力。这些正在运转的产线，既是巴基斯坦制造业能源重构的样本，也是能源转型时代一个正在被更多工业伙伴持续验证的商业答案。

