

封关启航 国资聚力

海南清洁能源岛新型电力系统建设场景入选国家标志性重大应用场景 向海逐绿 海岛书写能源新答卷

海风送来电，阳光化为能。一座海岛，如何跑通完整的绿色电力循环？近日，国家发改委等6部委发布首批136个标志性重大应用场景，由南方电网公司协同海南省政府牵头申报的海南清洁能源岛新型电力系统建设场景成功入选。作为国内首个省域全链条集成式新型电力系统示范项目，项目2026-2030年将投资约3000亿元，更可带动上下游总投资超8000亿元。

海南自贸港即将迎来封关运作一周年，第七届新型电力系统国际论坛11月1日也将在海口启幕，海南迎来对外开放与能源转型叠加交汇的关键窗口期。同时，南方电网“十五五”计划在琼投入460亿元攻坚电网基础设施建设，为国家级重大应用场景落地筑牢网架根基，把新技术、新装备、新业态、新市场规则放到海岛真实电网环境中实战试炼。为什么国家级能源试验田花落海南？各示范场景将担当什么角色？这场能源变革，又将给自贸港产业、百姓生活带来哪些实实在在的改变？



天时地利人和

为什么是海南拿下这块国家级能源‘试验田’？

放眼全国，新型电力系统建设面临一道道现实考题：风电光伏“靠天吃饭”，出力忽高忽低；系统缺少足够“缓冲调节器”；千家万户的空调、电动汽车等分散负荷潜力沉睡；配套交易规则、价格机制跟不上技术迭代。行业迫切需要一块完整、真实的试验场，打通从发电、输电到用电、交易全流程，让实验室技术经受现实工况的打磨。

全国可选地区不少，为何这份沉甸甸的国家级示范任务落在海南？答案是地理禀赋、国家战略、资源家底与前期积累的多重共振，叠加自贸港封关一周年对外开放提速的时代机遇。

从电网先天条件来看，海南是我国独一无二弱联络、自平衡的省域岛屿电网，靠琼粤联网二回海底电缆对接大电网，如同一座独立运行的大型能源实验室。岛上遇到的新能源消纳、调峰、防灾难题，正是未来国内沿海、海岛、高新能源占比地区将要面对的共性问题。在这里跑通的模式，稍加调整就可以向外复制，示范价值得天独厚。

资源家底上，海南海上风电、光伏资源储备丰厚。截至2025年底，全省清洁能源装机占比达86.9%，新能源装机突破1245万千瓦，已是省内第一大电源。高比例新能源不是远景规划，而是正在运行的现实，天然提供了实战试验土壤。

战略层面，海南是唯一的中国特色自由贸易港，肩负“三区一中心”建设重大使命，叠加多重国家战略。自贸港手握先行先试政策“工具箱”。很多新业态不仅要建硬件，更要突破制度壁垒，绿电国际认证、电碳协同交易、新型市场主体准入等改革探索，海南拥有多数省份不具备的制度创新空间。

更关键的是海南并非从零起步。多年政企协同，海南建成全国首个智能电网综合示范省，出台全国首份央地共建新型电力系统省域示范实施方案。充换电“一张网”、省级虚拟电厂管理中心、500千伏环岛数字主网架、构网型储能示范工程、电力现货市场试运行等一批成果落地，产业、科研、工程、政策基础全部就位。

为主动融入海南产业发展布局，南方电网“十五五”安排460亿元电网投资，网省协同形成支撑该笔投资落地的规划项目库，适度超前打造坚强韧性电网，重点用于建强电网网架、服务产业发展、保障服务民生，为清洁能源岛国家级场景落地夯实硬件底座。截至10月底，460亿元攻坚建设取得阶段性成效，主网、配网、抄表到户等重点工程压茬推进，电网韧性、数字化水平持续提升。

“海岛电网既有短板，也有独一无二的优势。”海南电网公司规划部总经理余浩表示，“在海南，我们可以完整走完‘海风发电→并网输送→存储调节→用户使用→市场交易’全链条。把海南岛上的难题破解好，就能为全国输出可借鉴的经验。”

当然挑战同样如影随形。“三高三强”热带海洋气候下，台风、高盐雾、强降雨持续考验电力设备；跨海联络通道有限，电力“外送”“外援”能力受限；海上制氢、深远海供电等新业态尚无成熟国家标准。机遇与考验并存，恰恰印证海南有条件、也有责任扛起这份国家级示范使命。即将启幕的新型电力系统国际论坛，也将把海南清洁能源岛这一国家级标志性重大应用场景作为核心案例，面向全球专家、行业伙伴展示海岛能源转型实践及场景平台。

七大场景齐上阵

一套‘能源装备矩阵’，激活海岛电力全链条

项目搭建“1547”总体框架，在全省统筹布局，包含1个核心、5项原则、4条主线、7大示范场景，覆盖能源生产、传输、存储、消费全链条，55项新技术、新产品、新业态将在海南开展实战验证。

“如果把新型电力系统比作一座智慧绿色能源共同体：源是绿色发动机，网是智慧大动脉，荷是沉睡的隐形充电宝，储是巨型稳压电池，海上是蓝色能源新大陆，防灾是抗灾安全铠甲，市场是资源调配智慧大脑。七个模块环环相扣，缺一不可。”海南电网公司规划部新型电力系统与主网规划团队领军专家陈明帆说。

高渗透全类型清洁能源开发利用场景：做强整套系统的“绿色发动机”。

“十五五”期间海南计划新增约2300万千瓦清洁能源，重点打造千万千瓦级海上风电基地，同步布局光伏、昌江核电二期、“玲瓏一号”核电小堆、先进气电，探索干热岩、海洋能等前沿新能源。

场景不局限于电站建设，着力提升风光“可观、可测、可控、可调”能力，改变新能源出力大起大落的现状，同时带动海上风电整机制造、运维全产业链，把海风资源转化为产业实力。

岛屿韧性新型电网平台示范场景：打通输送电能的“智慧大动脉”。

硬件上建设500千伏环岛“日”字型双环网，推进琼粤联网第三、第四回跨海大通道，强化琼粤电力互济；软件部署电力鸿蒙物联终端、数字孪生电网平台，推进关键设备国产化。这正是“十五五”460亿元电网投资重点攻坚领域之一，全面夯实国家级场景的网架基础。

电网兼顾台风抗灾能力，保障文昌航天城等高可靠用户供电，实现主网、配网、微电网多层次协同，做到电力送得出、落得下、用得稳。

全省充换电设施“一张网”模式虚拟电厂示范场景：唤醒千万家庭里的“隐形充电宝”。

虚拟电厂，就是聚合全省新能源汽车、空调、用户储能等分散设备，形成一座看不见的“虚拟发电厂”。依托充换电“一张网”平台落地V2G车网互动，电网高峰缺电时，电动汽车可反向送电参与调峰。充电桩、工商业楼宇负荷统一聚合调度，参与市场交易。到2030年，需求侧可调节资源力争达到本地最大负荷8%以上，让普通用户设备成为电网柔性调节力量。

储能与气电高弹性调节系统示范场景：装上大型系统的“缓冲稳压充电宝”。

针对风光发电“看天吃饭”的短板，加快建设三亚羊林、琼中黄竹坪抽水蓄能，布局电化学、液流电池等新型储能，发展绿氢、绿氨、绿色甲醇，2030年绿氢产能将达18.5万吨。推动储能和气电协同承担调峰、调频、黑启动保供任务，完善容量补偿机制，构建短时-中期-长周期配套的调节能力。

海上新型电力系统示范场景：深耕海洋的“蓝色能源新大陆”。

这是海南辨识度最高的特色场景。面向诸多远离本岛的海岛，打造多能互补微电网“绿色小岛”样板，攻克海洋盐雾腐蚀难题，建设深远海岛屿供电体系。探索海上风电耦合制氢、海牧与能源融合新模式，破解偏远海岛柴油发电成本高、污染大的痛点，服务海洋开发建设。

热带岛屿防灾救灾示范场景：为海岛电力穿上一身“抗灾铠甲”。

面向海南台风、暴雨、雷击多发的现实，实施杆塔防风加固、配电房防涝改造，建立海岛专属电网防灾强制标准；搭建空-天-地一体化应急通信、大停电智能评估恢复平台。目标实现灾害抢修复电时间缩短70%以上，超半数用户灾后24小时内恢复通电，筑牢极端天气保供底线。460亿元投资中大量配网防风加固工程，正在将这一示范场景从蓝图转化为现实。

融入全国统一电力市场示范场景：指挥资源高效流转的“智慧大脑”。

依托国产电力求解器“天权”，推动各类电源平等入市，打通虚拟电厂、储能、车网互动等新型主体市场准入通道。发挥自贸港封关运作制度优势，探索国际绿电认证机制，对接欧盟碳边境调节机制，为海南绿电打上国际认可的“绿色身份证”，降低外贸企业碳关税压力，实现绿色价值变现。该部分创新成果，也将在即将开幕的新型电力系统国际论坛上对外交流展示。

七大场景并非孤立运行：电源侧产出绿电，依靠电网大动脉输送；储能侧承担系统缓冲；海量用户侧资源灵活配合；遭遇灾害有防灾体系兜底；全部资源交由市场优化配置，形成完整闭环。55项创新成果都将在海南真实电网环境中实战检验。

“我们不是简单堆砌一堆工程项目，而是做全链条系统性试验。”陈明帆介绍，项目建立四级组织架构，向国企、民企、科研院所、中小企业全面开放参与通道，配套尽职免责制度，鼓励改革创新，宽容可控范围内试错，为制度松绑。

赋能自贸港高质量发展

能源变革红利直达产业与寻常百姓家

一边是总投资近3000亿元的国家级场景落地海南，一边是“十五五”460亿元海南电网基础设施投入，这些绝不只是电力行业内部的“独角戏”。海南自贸港即将迎来封关一周年，对外开放能级持续提升，它们将一头托举自贸港封关运作、现代化产业体系建设，另一头直通千家万户，产业集聚、对外开放、民生改善多重价值叠加，将深刻重塑海南绿色发展底色。

筑牢自贸港绿色能源底座，催生千亿级绿色产业集群。按照规划，2030年海南清洁能源装机占比将超90%、发电量占比超80%，建成以新能源为主，核电、气电兜底保障的电力体系。洋浦、文昌等重点产业园区，将拥有稳定、可溯源的大规模绿电供给。对于数据中心、高端制造、外贸加工企业，足量可信的绿电是极具分量的招商砝码。

海上风电全产业链、绿氢氨醇、新型储能、电力数字软硬件、海岛防灾装备等赛道迎来发展机遇，带动千亿级上下游产业落地，助力海南打造南方能源科创高地。

依托自贸港对外开放优势，海南沉淀的海岛型新型电力系统整套技术、标准、模式，还可以输出至“一带一路”沿线热带国家和地区。即将举办的新型电力系统国际论坛，将成为对外展示海南实践、开展国际能源对话的重要平台。国际绿电互认机制一旦落地，省内出口企业的电力碳排放获得国际认可，实实在在减轻海外碳关税压力，提升自贸港企业国际竞争力。

制度先行先试，为全国电力体制改革贡献海南样本。不少全国尚在探索的制度难题，将在海南先行闯关。

虚拟电厂如何参与交易？储能的容量价值该怎么给钱？绿电直连输电价怎么算？电碳数据如何监管？这些现实问题，都将在七大场景中试点验证。项目产出的市场规则、并网技术标准、海岛防灾建设规范、电碳协同管理方案，经过总结提炼，有望升级为国家、行业通用标准，把海南的实践，转化为全国可以共享的制度成果。

红利直达民生，老百姓看得见摸得着用电新体验。对普通市民，最直观的改变就是供电可靠性显著提升。经过460亿元投资带动的大规模防灾减灾改造，台风灾害停电影响降低，复电速度大幅加快，全省用户平均停电时间持续压缩。

新能源车主将迎来新机遇：随着未来V2G大规模普及，车子不只是代步工具，电网高峰负荷时，车辆电池可以为电网反向送电，车主还能拿到相应收益。普通家庭空调、储能设备响应电网调峰，参与需求响应也有望获得补贴，用电群众从单纯消费者，变身电力系统的参与者。

充换电“一张网”模式持续迭代，城乡充电桩布局更加均衡，出行充电更省心。零碳社区、零碳园区逐步铺开，绿色电力走进学校、医院、居民区。偏远海岛将逐步告别柴油发电时代，用上稳定清洁的新能源微电网。

但宏伟蓝图不会一蹴而就。项目横跨2026-2030五年周期，分需求调研、试点建设、规模推进、协同深化、全面验收多个阶段。过程之中，技术迭代、市场机制磨合、台风自然灾害、多主体协同协调，都是需要持续面对的现实课题。

余浩表示，建设这个国家级场景，核心不在于打造几个亮眼的样板工程，而在于做好“试验”。鼓励可控试错，重点沉淀可复制推广经验，“既要服务当下自贸港封关之后的建设发展，更要着眼全国能源转型长远大局。”

潮起南海，风涌琼州。海风浩荡，日光充沛。站在自贸港封关运作一周年的节点，伴随新型电力系统国际论坛启幕在即，叠加“十五五”460亿元电网建设攻坚持续发力，海南迎来国家级新型电力系统建设的历史机遇。

这块国家级能源试验田，不只是建风机、铺电网，更是一场技术、装备、商业模式、规则制度协同推进的系统性变革。未来五年，海南将当好新型电力系统的实战试验场，对外开放展示窗口，在碧海蓝天之间探索海岛省份绿色转型路径，打磨一套可拆解、可适配、可输出的“示范样本”，为全国高比例新能源发展贡献海岛智慧。

（撰文/邵良 朱滢琳）

海南环岛旅游公路儋州段附近的风力发电机群。
吴清炳 摄