**汕尾市新型电力系统示范区**

**合作共建行动方案**

**（征求意见稿）**

汕尾市发展和改革局

广东电网有限责任公司汕尾供电局

二〇二一年十一月

**目录**

一、背景和意义 3

二、区域概况 4

（一）现状资源条件 4

（二）示范优势 4

三、功能定位 6

四、工作目标 7

五、建设内容 8

（一）大力推进电源侧建设 8

（二）加快落实电网侧配套建设 10

（三）提升终端电气化，构建绿色低碳示范 12

六、预期成效与社会价值 14

（一）预期成效 14

（二）社会价值 15

七、组织保障 16

（一）强化政企合作模式 16

（二）建立统筹协调机制 16

（三）积极争取政策支持 17

（四）组织机构 17

为深入贯彻党中央关于“碳达峰、碳中和”的重大战略决策，认真落实《汕尾市人民政府 广东电网有限责任公司 汕尾市新型电力系统示范区合作共建框架协议（2021-2025年）》，加快构建以新能源为主体的新型电力系统，共同打造汕尾市成为生态高质量发展排头兵，碳减排工作走在全国前列，助力早日实现“碳达峰、碳中和”目标，特制定本方案。

一、背景和意义

能源电力行业在实现“碳达峰、碳中和”过程中肩负着重要任务。能源燃烧是我国主要的二氧化碳排放源，占全部二氧化碳排放的88%左右，电力行业排放约占能源行业排放的42.5%，电力行业减排进程直接影响“碳达峰、碳中和”整体进程。

2021年3月，中央财经委员会第九次会议指出，“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期，要构建清洁低碳安全高效的能源体系，构建以新能源为主体的新型电力系统。

2021年6月，广东电网公司印发《加快构建新型电力系统服务“碳达峰、碳中和”行动方案》，提出开展以新能源为主体的新型电力系统和“碳达峰、碳中和”示范区建设，打造碳减排示范样本。结合广东电力资源禀赋的分布和特点，拟选择广东省内典型地市、区县开展新型电力系统示范区建设，实现示范地区电量由非化石能源供应为主导，聚焦新型电力系统不同特征，打造新型电力系统示范的广东样本。

2021年8月，广东电网公司研究制定了《广东电网公司加快推进新型电力系统示范区建设行动方案》，按照“点面结合、示范引领、全面推进”的思路开展新型电力系统示范区建设工作。示范区建设工作坚持因地制宜，综合考虑各地区的资源禀赋、基础条件等，按“1+2+3”（省、地、区）模式，分层分类开展示范，其中在地市级示范区中将**打造“惠州市+汕尾市”整域新型电力系统示范区**，依托汕尾自身海域资源优势及发展转型方向，将汕尾打造成以新能源为主体的广东省主要能源基地。

汕尾市着力发展新能源产业。汕尾市是省定位的电力能源基地，目前已建成有火电、风电、水电、太阳能，装机总量已超过700万千瓦，能源储备较为充足，正在规划推进核电、海上风电、抽水蓄能电站等一批新能源项目，着力将汕尾建成粤港澳大湾区重要的清洁能源基地。

二、区域概况

（一）现状资源条件

汕尾市海上风电具有开发潜力大、靠近负荷中心、电能质量好、可与其他能源品种或产业综合利用的显著优点，是“十四五”以及中长期能源转型的重要保障，同时也是践行海洋强国战略的重要支撑，大力发展海上风电是我省适应绿色低碳发展和能源转型要求的迫切需要和必然举措。中广核汕尾后湖、甲子一、甲子二海上风电项目装机140万千瓦，三个项目建成投产后，据测算，每年可节省标煤消耗约126万吨，减少二氧化碳排放量约为373万吨、烟尘142吨、二氧化硫497吨、二氧化氮711吨。未来，汕尾海域规划装机容量3580万千瓦海上风电项目全部建成投产，每年减少二氧化碳排放量将超过1亿吨，对于我市乃至我省率先实现碳达峰和碳中和意义十分重大。

（二）示范优势

按照新型电力系统“绿色高效、柔性开放、数字赋能”的特征要求，汕尾市具有以下新型电力系统示范建设的优势和潜力：

**（1）区位优势明显**

**一是我市拥有粤东地区联系珠三角地区桥头堡的地理优势。**汕尾市地处粤东沿海、“环珠三角”第一圈层,是两个紧邻粤港澳大湾区的沿海城市之一,素有“粤东桥梁”之称，相比汕头、揭阳，其电力输送半径将缩短至200公里以内，可缩短50%的输送距离，在节约土地资源、线路造价、降低线路能耗、后期运行维护以及抗台风能力等方面都将优于上述两市。**二是相比粤东其它地区，我市陆地配套设施建设难度较小。**输变电工程、线路工程需大量用地，汕尾土地资源丰富，相对比于粤东其他地市，项目更容易落地、线路走廊更容易规划。**三是汕尾电网枢纽优势明显，具备支撑新能源大规模消纳的条件。**汕尾位于粤东电力送往珠三角负荷中心的主要通道上，已在运的500千伏茅湖变电站是南通道枢纽站，准备列入投资计划的500千伏陆丰变电站是广东电网大湾区外环东段发起端，正在开展前期工作的500千伏汕尾开关站是连接惠州、河源、揭阳主网架的中心点。待2023年项目投产后，将形成500千伏汕尾开关站-茅湖-祯州、陆丰-深汕-崇文、甲湖湾电厂-惠州三个电力负荷输送主通道，在不考虑线路N-1的情况，预计汕尾段送出路径能容纳向珠三角地区输送2100万千瓦的电源出力。

**（2）资源禀赋优势突出**

汕尾地区现有电源装机容量约732万千瓦，其中火电装机652万千瓦（含深汕合作区华润小漠电厂200万千瓦），水电装机18万千瓦，陆上风电装机29万千瓦，海上风电装机50万千瓦，光伏发电装机19万千瓦，生物质发电装机7.5万千瓦，清洁能源装机规模占比16.8%。近期海上风电、光伏发电等清洁能源发展迅速，目前在建及已纳入前期的电源装机容量约为145万千瓦，其中甲子一、二海上风电装机容量90万千瓦，光伏项目75万千瓦。

按照“十四五”发展规划，汕尾市“十四五”期间规划接入红海湾场区450万千瓦、核电250万千瓦、火电200万千瓦、陆河三江口抽水蓄能电站140万千瓦，共计1040万千瓦。“十五五”期间还将规划甲子三及碣石海上风电360万千瓦、海上风电1000万千瓦、核电250万千瓦、陆河赤石牙抽水蓄能电站120万千瓦。综上所述，预计到2030年，需通过汕尾地区电网上网外送的装机容量达到约3300万千瓦（未包括华润小漠电厂）。

**（3）享受革命老区政策红利**

汕尾是承载着红色记忆的全域革命老区，是全国十三块革命根据地之一。省委、省政府一直高度关心革命老区的振兴发展，重点加大了对海陆丰革命老区的政策扶持，先后出台了《海陆丰革命老区振兴发展规划》《广东省省委、广东省人民政府关于进一步支持老区苏区振兴发展意见》《中共广东省委 广东省人民政府 关于新时代支持革命老区和原中央苏区振兴发展的实施意见》等一系列政策。在电源、电网发展、核电、抽水蓄能、海上风电规划建设中积极给予支持，有助于汕尾建设大型电源基地和海上风电基地。

三、功能定位

加强与地方政府合作，加快全市新能源发展，优化新能源产业结构，满足产业园区高效产能用能需求，建立新型电力需求侧管理模式。依托汕尾自身海域资源优势及发展转型方向，将汕尾打造成以新能源为主体的广东省主要能源基地。

汕尾市全域突出新型电力系统在电源结构、网架支撑、调节能力、一体化建设及数字化转型方面的示范引领作用。领先标志主要包括：

（1）区域内清洁能源装机占比迅速提升，2025年汕尾非化石能源装机占比超过35%。

（2）具有坚强的主网架和柔性配网结构，实现新能源广泛接入，具备支撑新能源100%消纳的能力。

（3）具有一定规模的抽水蓄能和新型储能等调节资源，系统具备较强的调节能力。

（4）具有完善的源网荷储一体化体系，源网荷储各环节协同互动，有效促进大规模新能源消纳。

（5）数字电网技术与电网物理系统深度融合，电力系统具备超强感知能力、智慧决策能力和快速执行能力。

主要成效设想：目标网架坚强可靠，非化石能源电量占比大幅提高，数字孪生电网高效智能，需求侧管理模式基本建立，企业和电网的互动更加充分，以新能源为主体的新型电力系统基本成型。

四、工作目标

（1）2023年初步建成新型电力系统示范区，具有坚强的主配网网架结构，支撑新能源消纳能力达到95%；非化石能源装机占比达到20%以上；初步建立以新能源为主体的源网荷储体系和市场机制；数字赋能初具成效。

（2）2025年基本建成新型电力系统示范区，具有坚强的主配网网架结构，支撑新能源消纳能力达到100%；非化石能源装机占比超过35%；源网荷储体系和市场机制趋于完善；数字电网特征显著，电网具备超强感知能力、智慧决策能力和协同优化能力。

五、建设内容

（一）大力推进电源侧建设

1. **积极推动海上风电等新能源及沿海核电加快发展。**

推动海上风电、陆上风电、光伏发电装机规模大幅提升，坚持集中式和分布式并举、就近消纳为主的原则优化新能源布局，满足新能源全额消纳的要求。努力推动沿海核电安全稳妥发展，科学合理规划核电基地布局和建设时序，重点推进陆丰核电规划建设。（市发展改革局牵头，市自然资源局、市生态环境局、市林业局、汕尾供电局，各县（市、区）人民政府负责）

|  |
| --- |
| 专栏1 “十四五”拟推动的重点电源项目 |
| 1：“十四五”期间支撑新能源新增接入电网不少于1300万千瓦，其中，建成汕尾后湖、甲子海上风电项目（140万千瓦），建成海丰县梅陇镇光伏发电项目15万千瓦、海丰通威12万千瓦、中广核陆丰市内洋一期12万千瓦、内洋二期12万千瓦等光伏发电项目。2：开展粤东区域内海上风电海上集中送出、登陆点及陆上送出通道等专项研究，并与国土空间规划衔接。研究粤东千万千瓦海上风电基地场址登陆点落在汕尾区域，重点推进后湖海上风电、甲子海上风电场项目（一期、二期）等粤东海上风电配套送出工程的规划建设，力促汕尾红海湾场址450万海上风电项目在汕尾登陆。3：推动“十四五”开工建设陆丰核电工程。 |

1. **大力推进调节性电源建设。**

推动陆河蓄能“十四五”建成投产，汕尾赤石牙蓄能纳入能源发展规划并加快建设。推动新能源场站、电网侧、用户侧配置一定规模的电化学储能，平抑新能源出力的波动性，增加系统的调节能力，提高非化石能源的持续供应时间，提高系统运行灵活性和安全稳定水平。（市发展改革局牵头，汕尾供电局、市自然资源局、市生态环境局、市林业局、市水务局，陆河县人民政府、陆丰市人民政府负责）

|  |
| --- |
| 专栏2 抽水蓄能和新型储能重点项目 |
| 1：“十四五”期间，推动陆河蓄能“十四五”建成投产，赤石牙抽水蓄能（4×30万千瓦）纳入规划并力争开工建设。2：按照省要求落实“新能源+储能”标准配置政策，推动新能源场站配置一定规模的电化学储能；3：“十四五”期间，实现极端灾害条件下，网架快速重组，快速恢复重要区域小系统运行，保障重要负荷的可靠供电。完成沿海强风区110千伏汕尾站、沙浦站等电网站点共配置0.8万千瓦/2.4万千瓦时电化学储能。4：鼓励工商业用户通过配置储能、开展综合能源利用等方式降低高峰时段用电负荷、增加低谷用电量，通过改变用电时段来降低用电成本。 |

1. **积极推动实施源网荷储一体化、多能互补项目建设。**

实施园区（居民区）级源网荷储一体化项目，利用海上风电与已有常规电源灵活性改造后打捆送出，推进整县（市、区）屋顶分布式光伏开发，实现多能互补。（市发展改革局牵头，市自然资源局、市住房城乡建设局、市生态环境局、市林业局等市直单位，汕尾供电局，各县（市、区）人民政府负责）

|  |
| --- |
| 专栏3 源网荷储一体化和多能互补重点项目 |
| 1：在“十四五”期间重点打造成为全国重要清洁能源基地，推进核电、海上风电、光伏、抽水蓄能等多类清洁能源项目同步发展。加快完善“海上三峡”输电登陆点规划。2：配合广东电网公司研究确定“十四五”期间中广核汕尾甲子海上风电与甲湖湾电厂风火打捆多能互补送出工程方案并开工建设，提高社会资源利用率。3：试点在陆丰海工基地开展低碳灵活用能示范点，利用园区厂房屋顶、边沿空闲场地等资源，新建分布式风电、分布式光伏、配置储能系统等微电网项目。4：推进整县（市、区）屋顶分布式光伏开发。逐步开展整县（市、区）屋顶分布式光伏开发建设，引导用户侧绿色能源消费，推动党政机关，学校、医院、村委会等公共建筑屋顶，工商业厂房屋顶，农村居民屋顶安装光伏发电。5：开展抗灾保障电源建设。高标准建设汕尾中心城区保底电网，新建保障电源通过双回110千伏电缆就近接入中心城区核心站点，最终形成“110千伏桂竹～香洲（户内站）～滨海（户内站）”的“110千伏电缆+户内变电站”保底电网网架，使中心城区电网具备极端情况下孤岛运行及黑启动能力，提供抗灾情境下政府机构等重要用户应急电力保障。 |

（二）加快落实电网侧配套建设

1. **构建适应大规模新能源发展的坚强网架，支撑新能源大规模开发与利用。**

加强和优化电网网架结构，加快汕尾区域内海上风电、光伏项目配套接入系统工程建设，确保送出工程与电源项目同步投产，打造适应高比例新能源接入和消纳的坚强电网。（汕尾供电局牵头，市发展改革局、市自然资源局、市生态环境局、市住房城乡建设局、市交通运输局、市林业局、各县（市、区）人民政府负责）

|  |
| --- |
| 专栏4 电网重点项目 |
| 1：“十四五”期间优化电网主网架结构，“十四五”期间投产500千伏湾区外环（汕尾段），500千伏陆丰输变电工程、500千伏粤东中南通道改造工程，打造适应高比例新能源消纳送出的主通道，支撑新能源大规模开发与利用。2：优化新能源配套线路工程建设流程，加快海上风电、光伏项目配套接入系统工程建设，建成500千伏汕尾甲子海上风电场（一期、二期）接入系统等工程，确保送出工程与电源项目同步投产。3：建设坚强可靠的汕尾网架。加快电网输变电工程建设，“十四五”期间力争再造一个汕尾主网，建成坚强可靠的局部电网，打通新能源消纳送出局部受限关节，为新能源及时并网及全额消纳创造条件。4：加快高弹性配电网建设。以中压配电网和低压配电网为抓手推进网架结构优化，优化变电站间隔资源，提高光伏就地消纳能力。加强薄弱环节整治，消除弱项指标，整治设备故障，促进分布式电源安全可靠消纳。以全电压等级灵活转供为目标，拓展配电网接纳裕度，进一步提升互联互济水平。5：积极推动电动汽车充电设施建设，推动城市综合管廊、管沟工作，助力汕尾减少空气污染、打造清洁能源城市。 |

1. **加快电网数字化转型。**

推进数字化转型和数字电网建设，打通源网荷储各环节信息，全力保障新能源充分消纳。依托数字技术增强对新能源的“可观、可测、可控”水平，支持众多新能源发电设备作为主力电源参与电力系统调控过程，大幅提升新能源消纳水平。（汕尾供电局牵头负责）

|  |
| --- |
| 专栏5 数字电网建设重点示范任务 |
| 1：2021-2022年开展微型传感、芯片化智能终端和智能网关试点，提升电网边缘感知和控制能力，增强对分布式新能源的监控水平，2021年完成2个台区试点，2022年完成其他台区试点工作。2：实现中低压侧全景可视化及透明化，创建客户“全景画像”，2022年基本建成。 |

1. **加强科技支撑能力。**

深入研究海量低压分布式可再生能源全景动态感知技术，开展电网大规模新能源承载能力评估及提升技术等研究成果示范应用。（汕尾供电局牵头、市科技局负责）

|  |
| --- |
| 专栏6 科技支撑及技术成果示范应用 |
| 1：2023-2025年，结合广东电网公司科技项目成果，开展气象灾害条件下可靠供电约束的电网大规模新能源承载能力评估及提升技术研究成果应用。2：2025年前，依托先进能源科学与技术广东省实验室汕尾分中心，与高校或科研院所合作研究海上风电-制氢-储能耦合关键技术研究及示范。 |

（三）提升终端电气化，构建绿色低碳示范

1. **引导用户绿色用能并积极参与需求侧响应。**

遏制高耗能、高排放项目盲目发展，配合政府淘汰落后产能、化解过剩产能、优化存量产能，加快推动产业结构转型。在工业、交通、建筑、农业农村等各个领域加快推动“新电气化”进程，大力推广电能替代，提高示范地市电能占终端能源消费比重。加强电力需求侧响应管理，释放需求侧调峰潜力，激励各类电力市场主体挖掘调峰、填谷资源，推动形成需求侧机动调峰能力。大力推进电动汽车充电设施建设及运营，形成电动汽车快速充电网络。（汕尾供电局牵头，市工业和信息化局、市交通运输局、市住房城乡建设局、市农业农村局、市发展改革局，各县（市、区）人民政府负责）

|  |
| --- |
| 专栏7 能源消费转型重点任务 |
| 1：为产业园区提供高可靠供电，大力推广电能替代，推动本地高碳产业的绿色低碳转型，打造绿色制造。2：促进可再生能源与建筑的融合，推动建筑楼宇智慧能源管理，提升城市建筑领域绿色低碳水平，打造绿色建筑。3：建设先进可靠的电动汽车充换电设施网络，构建绿色出行。2023年实现“公用交通工具100%电气化”的目标。4：加强农村清洁能源保障，探索形成具有区域特色的乡村振兴示范带模式。5：实施全民低碳计划和碳普惠行动，培养节能意识，倡导绿色生活。 |

1. **建立现代服务体系。**

坚持“为客户创造价值”的服务理念，以“聚焦用户价值、重塑组织能力、聚合生态伙伴和反馈用户评价”为框架，构建前中后台业务架构，实现业务与先进数字技术深度融合，推动供电企业向智能电网运营商、能源产业价值链整合商、能源生态系统服务商转型。全面服务能源消费方式变革，着力推动社会各领域低碳用能，助力形成低碳新业态。在能源领域推进海上风电和天然气发展；在工业领域推进传统产业的节能降碳改造升级和战略性新兴产业培育；在建筑领域采用节能清洁、变频调速、无功补偿、系统智能控制等节能技术措施和先进的电源管理技术。（汕尾供电局牵头，市发展改革局、市工业和信息化局、市住房城乡建设局，各县（市、区）人民政府负责）

|  |
| --- |
| 专栏8 建立现代服务体系重点示范任务 |
| 1：2023年前，形成本地化用户需求管理机制、典型用户需求库，多渠道分类别收集用户需求，结合针对性用户走访，掌握用户生产经营情况、用电设备及能源服务需求。2：利用“云大物智移”技术，结合用户行为分析，实现在线掌握用户需求。3：引入客户作为“首席体验官”，通过客户座谈交流、产品协同设计等活动，根据需要开展产品定制、服务创新及营销推广。4：2024年前建成广泛容纳各类服务提供商，并提供数据共享、信息传递的综合服务平台。5：持续开展降损增效工作，力争2025年底综合线损率降至3%以下。 |

六、预期成效与社会价值

（一）预期成效

1、做好清洁能源引导和并网服务，提高清洁能源接入比例，力争到2025年和2030年清洁能源装机占比分别达30%和60%以上，实现风、光、水、核等清洁能源全额消纳。

2、依托电力系统可视化展示平台，打通系统与现场的连接通道，全景展示清洁能源使用的全过程，更好地促进新型电力系统快速发展。

3、完成电网投资建设任务，能够满足本地 5G 基站、物联网、电动汽车充电桩等新型基础设施建设用电配套需求。

4、积极推动广东目标网架建设，按期投产500千伏湾区外环东段（含汕尾开关站）、粤东中南通道改造工程等一系列重点工程。

5、加强配电网基础建设，到2025年110kV线路“N-1”通过率90%，110kV主变“N-1”通过率达到85%以上，10kV线路可转供电率85%以上，馈线自动化有效覆盖率达80%。

6、完成广东电网公司提出的数字电网建设任务，完成电网管理数字化转型，电网规划、建设、运维、物资、调度、营销等多专业实现协同，面向新能源和客户的服务水平显著提升。

（二）社会价值

（1）牢牢把握全省“一核一带一区”发展重大机遇，突出陆海统筹、港产联动，将汕尾市打造成广东省主要能源基地，发展新能源作为推动我市经济转型升级、加快高质量发展的战略举措，探索构建新能源为主体的新型电力系统，既贯彻响应国家“双碳”战略，也能够服务我市建设能源基地和减碳行动目标。

（2）推动汕尾市新型电力系统示范区建设与市委市政府推进低碳发展的目标一致，将在能源领域推进海上风电和天然气发展；在工业领域推进传统产业的节能降碳改造升级和战略性新兴产业培育；在建筑领域采用节能清洁、变频调速、无功补偿、系统智能控制等节能技术措施和先进的电源管理技术；在居民消费领域增加绿色商品有效供给、提倡健康文明的饮食文化、倡导低碳出行、大力开展节能减排低碳宣传教育，对推动我市全社会低碳发展大有裨益。

（3）探索实施农村源网荷储一体化微网项目，打造红海湾配电网标杆网架和乡村振兴示范带电力设施改造，为促进革命老区振兴发展、乡村振兴发展带来强有力的电力保障。

（4）探索构建以新能源为主体的新型电力系统，为贯彻落实南方电网加快构建新型电力系统服务“碳达峰、碳中和”行动战略部署树立了示范标杆，对实现汕尾地区电网高质量发展，满足地区经济社会发展用电更高需求，将汕尾建设成为绿色高质的沿海经济带靓丽明珠具有重大意义。

七、组织保障

（一）强化政企合作模式

汕尾市政府和广东电网公司通力合作，充分发挥政府和企业各自优势，集中力量打造统一的新能源规划建设管理平台，科学引导新能源项目有序开发。依托电网资源优化配置平台作用，共同推进汕尾市新型电力系统建设，把汕尾电网打造成为汕尾能源体系的核心和枢纽。

（二）建立统筹协调机制

建立领导小组年度会商和工作小组月度推进会机制。领导小组年度会商重点研究解决合作建设过程中的重大问题，工作小组月度推进会负责各项建设内容的分解、进度把控和闭环跟踪，确保各项建设内容保质保量按时完成。分别指定汕尾市发展和改革局、汕尾供电局作为本机制日常运转的主体，具体负责日常沟通联系。

（三）积极争取政策支持

汕尾市政府和广东电网公司联合开展相关体制机制研究，共同向国家能源主管部门、广东省政府争取政策支持。常态化跟踪研究国家宏观领域、能源行业变革等新政策、新形势和新变化。全面落实国家、省委省政府和南方电网公司关于新型电力系统建设的各项要求。

（四）组织机构

1.领导小组

组 长：温树斌

副组长：李永坚、余振光、郭 克

成 员：市科技局、工业和信息化局、自然资源局、生态环境局、住房城乡建设局、交通运输局、水务局、农业农村局、林业局主要负责人。

职责：按照本方案工作要求及部署，对示范区建设工作总体统筹，决策工作推进中的重大问题，统筹安排资源。

2.工作小组

组 长：李永坚、郭 克

副组长：吕辉模、黄科文

成 员：市科技局、发展改革局、工业和信息化局、自然资源局、生态环境局、住房城乡建设局、交通运输局、水务局、农业农村局、林业局、汕尾供电局负责人及相关人员。

主要职责：落实本方案的工作要求及建设内容，深度参与全市能源、用能、光伏电源以及充电设施规划。加快电网建设及新能源配套送出工程建设，规范并网管理。负责推进调节性电源建设及电化学储能技术应用。加快电网数字化转型，建立现代服务体系。推动实施源网荷储一体化、多能互补项目建设。引导用户绿色用能并积极参与需求侧响应。