

汕尾市能源发展“十四五”规划

前 言

能源是国民经济和社会发展的基础，加快推进能源发展，是贯彻落实习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略，构建清洁低碳、安全高效现代能源体系的必然选择，也是调整优化产业结构和能源结构、培育发展新动能的重要举措。

“十四五”时期是我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，是汕尾加快发展，主动接受粤港澳大湾区建设和深圳建设中国特色社会主义先行示范区“双区驱动”的辐射带动，全面融入全省“湾+区+带”发展新格局，努力建设沿海经济带靓丽明珠的重要战略机遇期，也是加快能源转型发展、清洁低碳发展的关键窗口期。必须紧抓机遇、系统谋划、牢牢把握高质量发展的根本要求，开创现代化能源建设新局面，打造大湾区清洁能源基地。

为进一步贯彻落实习近平总书记提出的“碳达峰、碳中和”战略目标，落实党的二十大决策部署，促进汕尾市能源产业持续健康发展，依据《广东省能源发展“十四五”规划》和《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等，制定本规划。

《规划》基准年 2020 年，明确了 2021 年至 2025 年我市能源发展的指导思想、基本原则、发展目标、主要任务和保障措施，是“十四五”时期我市能源发展的重要指南。

目 录

前 言	I
第一章 发展基础	1
一、发展现状	1
二、存在问题	4
三、面临形势	5
第二章 总体要求和发展目标	8
一、指导思想	8
二、基本原则	8
三、发展目标	9
第三章 重点任务	12
一、大力发展清洁能源、促进能源供应多元化清洁化	12
二、加强能源基础设施建设、提高能源安全保障能力	16
三、保证能源双控目标、推动绿色低碳发展	18
四、加强能源科技创新、推动能源产业快速发展	22
五、推动新业态发展、培育能源基地新模式	24
六、坚持以人为本，加强能源惠民工程建设	26
第四章 环境影响评价	28
一、环境影响分析	28
二、环境保护措施	28
第五章 国土空间规划衔接	30
一、加强能源发展规划与国土空间规划的有效衔接	31
二、强化国土空间规划引领，加强节约用地	31
第六章 保障措施	32
一、加强统筹协调	31
二、突出规划引领	31
三、完善要素保障	31
四、加强跟踪评价	32

第一章 发展基础

一、发展现状

“十三五”期间，汕尾市积极应对能源需求稳步增长态势，大力推进能源生产和消费革命，积极转变能源发展方式，提高能源发展质量，有力保障了经济社会健康发展。2020年，全市能源消费总量303万吨标准煤，较2015年增长20%，能源开发稳步推进、能源供应保障能力不断提升，能源结构持续优化。

（一）能源开发稳步推进

能源供应能力不断提升。我市能源供应以电力为主，截至2020年底，全市电力装机总规模726万千瓦。年上网电量201亿千瓦时，较“十三五”增长12.4%，其中火电占比94.7%、水电占比0.3%、风电占比2.4%、光伏发电占比1.0%、垃圾发电占比1.7%。能源开发稳步推进，为全省经济社会发展提供了可靠的电力能源保障。

可再生能源稳步发展。持续推进可再生能源开发力度，以海上风电为重点，大力推动重点项目建设，积极谋划海上风电项目。截至2020年底，可再生能源装机规模约74万千瓦，其中光伏发电装机容量19万千瓦；陆上风电装机容量29万千瓦，已列入规划海上风电规模500万千瓦，其中140万千瓦近海浅水区项目已开工建设；垃圾焚烧发电装机容量7.5万千瓦；已建

成投产的水电站共计 145 座（包括中小型水电站），装机容量为 18 万千瓦。

清洁煤电创新开发。持续推进清洁煤电项目，截至 2020 年底，煤电项目装机容量 652 万千瓦，供电煤耗创同类型机组新低，机组各项经济技术指标处于国内同期同类型机组领先水平。

（二）能源供应保障持续增强

电网构架持续升级。“十三五”期间，汕尾电网建设累计投入 46.42 亿元，新建、改造 110 千伏及以上输变电工程 13 项，新增变电容量 221 万千伏安、35 千伏及以上线路 501 千米，形成了以 500 千伏茅湖站为核心、环绕 6 座 220 千伏变电站，各片区互联、互通、互援的汕尾主网网架；新建 10 千伏中压线路 160 回，新建及改造配变 1518 台，为汕尾“十四五”开好局起好步、加快实现高质量发展提供了坚强的电网支撑。

油气输配设施加快发展。积极谋划市天然气开发利用工作，大力推进市天然气主干管网项目，粤东天然气主干管网海丰-惠来联络线项目于 2020 年 10 月 30 日建成通达我市，已建成城镇燃气管网 438.45 公里。现有 LNG 气化站 3 座，点供瓶组站 7 座，储气能力约为 22.8 万立方米。到 2020 年末，全市累计在营加油站 123 家，成品油销量达 21 万吨。

电动汽车充电设施有效配置。大力推广新能源电动汽车，加快推进新能源汽车充电基础设施建设。累计建成电动汽车充

电桩 605 个，充电站 58 座。充电桩在各县（市、区）均有布局。

（三）能源结构持续优化

电力消费大幅提升。“十三五”期间汕尾市全社会用电量和全社会最高用电负荷年均增长率分别达到 8.0%和 11.4%。2020 年汕尾市全社会用电量约 65.95 亿千瓦时，同比增长 8.29%，增速居全省第二。全市累计工业用电量 22.56 亿千瓦时，同比增长 5.02%，增速居全省第四。

天然气消费稳步增长。不断拓展天然气应用范围，大力推进煤改气等项目建设，天然气消费总量稳步增长，2020 年天然气用气量达 2195 万立方米。

煤炭消费平稳发展。不断提升煤电机组效能，实现超低排放，受新增清洁煤电项目影响，“十三五”期间煤炭消费达峰后已回落，2020 年终端煤炭消费总量 96.9 万吨标准煤，较 2015 年降低 15 万吨标准煤。

专栏1 汕尾市“十三五”能源发展成就

指标	单位	2015 年	2020 年
一、能源消费总量	万吨标准煤	252.7	303.1
煤炭消费量	万吨标煤	112.1	96.9
油品消费量	万吨标煤	72.1	68.5
天然气消费量	万吨标煤	3.7	4.7
一次电及其他消费量	万吨标煤	64.8	133.1
二、全社会用电量	亿千瓦时	47.1	65.95

三、电力装机	万千瓦	494.94	725.8
煤电	万千瓦	452	652
水电	万千瓦	15.45	17.9
风电	万千瓦	25.99	29.3
光伏	万千瓦	0	19.1
生物质发电（垃圾发电）	万千瓦	1.5	7.5
三、民生用能			
人均生活用能	吨标准煤/人·年	0.84	1.00
人均生活用电量	千瓦时/人·年	155	220

注：煤炭消费量考虑扣除外送火电部分。

二、存在问题

“十三五”期间，我市能源稳步发展，但对照碳达峰、碳中和目标要求、能源高质量发展要求及国内外先进水平，仍然存在一些问题和短板。

能源结构依然偏煤。近年来，我市能源结构调整取得了一些成效，但偏煤的结构性矛盾没有得到根本性改变，电源装机主要以煤电为主，可再生能源尚未大规模开发利用，能源低碳转型发展任务艰巨。

能源清洁水平和利用效率仍有待提高。受生态保护红线等因素制约，陆上风电、集中式光伏电站可持续开发空间不足；海上风电核准、开发建设相对周期较长，目前已核准规模较大，但均未全容量并网投产，与周边沿海城市差距较大；清洁能源占比仅 12%，能源清洁化水平有待提高，与碳达峰、碳中和目

标要求还不完全匹配。能耗强度在国内处于领先水平，但与发达国家差距明显。

能源基础设施有待加强。汕尾市仅有一座 500 千伏茅湖变电站，无 220 千伏电源，电网缺乏地方电源支撑，随着后续大规模海上风电发展，电网消纳能力有待提升。天然气输配设施有一定发展，但燃气管道设施建设不够完善，各工业园区、企业通气用户较少、居民天然气普及率较低、储气能力建设需进一步加强。

产业带动能力有待加强。能源生产、能源装备、制造产业相对脆弱，龙头企业带动能力不强，关键元器件、核心零部件等本地配套能力较弱，上下游企业关联度不高，产业链不健全。海工装备产业仍在起步阶段，尚未形成完整产业链条，行业发展受交通、政策等因素影响较大。

三、面临形势

“十四五”时期，是加快能源转型发展、清洁低碳发展的关键窗口期。我市可再生能源发展的外部环境和自身需求发生了深刻变化，机遇和挑战并存，要剖析新形势，把握新趋势，适应新变化，抢抓新机遇，实现能源高质量发展。

从国际形势看，世界处于“百年未有之大变局”，国际关系日趋复杂，能源版块加快重塑，低碳理念成为共识，全球能源需求格局正在发生较大变化，新一轮能源科技革命和产业变革

深入发展。随着“一带一路”倡议的推进实施，本市能源发展将更深刻融入国家能源大格局中，能源发展环境较为宽松。本市能源供应对外依存度高，应抓住能源发展机遇，加快引入外部优质低价能源，统筹兼顾，优化配置有限能源资源，实现本市能源可持续发展。

从国内形势看，尽管我国经济发展进入新常态，能源消费增速有所放缓，但当前总体仍处在工业化、城镇化快速发展阶段，仍需要靠大量的能源消费作为支撑。我国能源资源人均拥有量不足，能源供需逆向分布矛盾突出，且随着能源对外依存度不断提高，能源供应将面临更多挑战。以煤为主的一次能源结构在较长时期内难以根本改变，减排压力将日益增大，为实现 2030 年碳排放总量达到峰值，2060 碳排放中和的目标，国家在能源消费总量控制、低碳发展方面的政策措施将更趋严格。当前，国家正在着力推动新一轮的能源生产和消费革命，积极构建安全、稳定、多元、清洁的现代化能源体系。西气东输、西电东送等能源战略通道规划稳步实施，新一轮电力和油气体制改革加快推进，能源互联网、综合智慧能源等新兴技术和模式加快发展应用，与“一带一路”沿线国家的能源合作日趋深入。总体看，未来五年，国内能源资源将实现更大范围的优化配置，可为我市拓展能源供应渠道提供新的契机。

从省内形势看，“十四五”时期，是我省实现“四个走在全国

前列”、当好“两个重要窗口”的关键时期，也是我省全力推进能源高质量发展，构建清洁低碳、安全高效、智能创新的现代能源体系的关键时期。广东正在举全省之力推进粤港澳大湾区和深圳中国特色社会主义先行示范区建设，致力打造“一核一带一区”区域发展新格局，加速培育发展都市圈，这为汕尾市新型电力系统示范区重塑区域发展格局、实现跨越发展带来了新机遇。

从我市能源发展来看，我市抽水蓄能以及海上风电资源禀赋优，发展空间大，为我市能源清洁化发展注入了强大动力。

依托我市海上风电资源禀赋，汕尾市人民政府与广东电网有限责任公司签订了《“十四五”战略合作框架协议》及《汕尾市新型电力系统示范区合作共建框架协议》，标志着政企合作共建汕尾能源基地翻开新篇章。

第二章 总体要求和发展目标

一、指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，深入贯彻习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，紧紧围绕“碳达峰、碳中和”战略发展目标，以“四个革命、一个合作”能源安全新战略为统揽，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足经济社会发展和民生需求为出发点，统筹能源发展和安全，处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，加快转变能源生产消费方式，不断优化能源供应和消费结构，积极推动能源技术创新和体制机制改革，实现能源高质量发展，逐步建成清洁低碳、安全高效、智能创新的现代能源体系，为“十四五”高质量发展提供坚实可靠的能源保障。

二、基本原则

坚持多元保障，安全发展。增强能源安全底线思维和危机意识，牢牢把握能源安全主动权，拓展能源保障途径，增强能源储备应急能力，构建多元的能源供应渠道，挖掘互联互通增供潜力，保持能源充足稳定供应，完善能源安全保障体系，加强能源安全生产监督管理，不断提高安全发展水平。

坚持绿色低碳，协调发展。践行绿色低碳发展理念，统筹

推进化石能源清洁高效利用与非化石能源规模化发展，优化调整能源结构，加快能源发展方式转变，促进生态文明建设，实现能源开发利用与生态环境协调发展。

坚持高效利用，节约发展。深入践行低碳生产、生活和消费理念，把能源节约贯穿经济社会发展的各领域各环节，充分发挥节能的引导作用，持续提高能源利用效率，加快构建能源节约型社会。

坚持智慧融合，创新发展。推进能源科技创新，增强能源发展的动力，带动能源新技术、新模式和新业态发展，加强基础设施智慧融合，推动能源与信息、交通、建筑等基础设施的融合共建，促进能源发展转型升级。

坚持惠民利民，共享发展。以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，补强城乡能源基础设施短板，完善能源供应网络和服务体系，改善人民生活用能品质。

三、发展目标

充分发挥汕尾市能源资源禀赋优越、区位优势突出特点，按照优化布局、提升质量、做大总量、带动产业的总体发展目标，大力推进可再生能源尤其是海上风电建设，高标准建设新项目、创造新模式，打造全省重要的先进能源基地。全面提升能源安全保障水平，显著提高能源转型升级成效，不断增强能源产业核心竞争力，加快形成能源开放合作新格局，为“双区”提供安全稳定的电力能源保障，助推汕尾全力融入“双区”，加

快建设革命老区高质量发展示范区、沿海经济带靓丽明珠和现代化滨海城市。

——**总量目标。**至**2025**年，能源消费总量控制在省最终核定的目标范围内。电力装机总量达到**1500**万千瓦左右，力争装机容量在全省各地市排名前列。全社会用电量达到**110**亿千瓦时，全社会最大用电负荷达到**200**万千瓦。

——**结构目标。**按照“控煤、节油、提气、增非”的发展要求，我市能源消费将持续向绿色低碳转型，预计到**2025**年，非化石能源消费比重达到**32%**以上，可再生能源装机比重提升至**30%**以上。

——**效率目标。**单位**GDP**能耗下降完成省里下达指标，火电供电煤耗和电网综合网损率进一步降低。能源利用效率大幅提高，保持国内领先并与当前中等发达国家基本相当。

——**民生目标。**基本实现“三个一”电网规划建设目标，客户平均停电时间低于**5**小时/户，加快推进粤东天然气主干管网等重点能源项目建设，天然气管道覆盖实现“县县通”。积极推进电动汽车充电基础设施建设，完成省下达的目标任务。人均生活用能达到**1.16**吨标准煤左右。

——**环境目标。**单位地区生产总值二氧化碳排放量、火电单位千瓦时二氧化硫排放量、火电度电氮氧化物排放量达到省下达控制指标。

——**创新目标。**科技创新能力显著增强，能源关键技术装

备研发取得突破性进展。科技创新示范工程取得显著成效，装备制造国产化水平进一步提高，能源技术合作取得新突破。智慧能源系统建设取得重要进展。

——**产业目标。**坚持新能源项目开发和龙头企业带动、技术创新引领，推进能源产业集聚发展，大力发展海上风电、太阳能等优势产业，加快培育氢能、储能、智慧能源等新兴产业，建设差异化布局的新能源产业集聚区。

专栏2 汕尾市“十四五”时期能源发展主要目标

类别	指标	单位	2020 年	2025 年	年均增速 [累计]	属性
总量目标	能源消费总量	万吨	303	完成省下 达目标	完成省下 达目标	约束性
	全社会用电量	亿千万时	65.95	113.00	11	预期性
	电力装机总量	万千瓦	726	1500	[774]	预期性
结构目标	可再生能源装机比重	%	10.16	30.00	[19.84]	预期性
	煤炭消费比重	%	31.96	27.50	[-4.46]	预期性
	石油消费比重	%	22.58	19.30	[-3.28]	预期性
	天然气消费比重	%	1.54	3.20	[1.66]	预期性
	非化石能源消费比重	%	27.20	32.00	[4.8]	预期性
效率目标	单位国内生产总值能耗下降幅度	%	[9.5]	完成省下 达目标	/	约束性
民生目标	人均生活用能	吨标准煤/人·年	1.00	1.16	3%	预期性
	人均生活用电量	千瓦时/人·年	220	360	11%	预期性
环境目标	单位国内生产总值二氧化碳排放降低	%	-	-	完成省下 达目标	约束性

注：煤炭消费量考虑扣除外送火电部分。

第三章 重点任务

一、大力发展清洁能源、促进能源供应多元化清洁化

加快开发和利用非化石能源，扩大天然气利用规模，安全高效发展核电，大力推进煤炭清洁高效利用，促进能源供应多元化清洁化。

（一）大力发展可再生能源

大力发展海上风电。随着我国海上风电进入去补贴阶段，为进一步降低海上风电单位投资、集约化利用海域资源、提升海上风电竞争力，“十四五”期间海上风电规模化开发模式将成为重点开发方向。汕尾沿海区域风能资源较好，建设条件较优，我市根据海域情况新增规划了包括省管海域红海湾场址和国管海域深水场址共 3080 万千瓦海上风电项目可供开发（具体容量需国家和省同意）。“十四五”期间，重点推进省管海域海上风电项目，装机容量 590 万千瓦；争取“十四五”期间开工 590 万千瓦，并网规模达 440 万千瓦。按照国家和省的工作部署，积极推进国管海域海上风电项目，争取“十四五”期间开工 300 万千瓦。

有序推进陆上风电。按照统筹规划、生态优先、集散并举、有效利用的原则，加强风能资源勘测开发。汕尾风能资源良好，在不占用永久基本农田、不占生态林地、不影响环境生态的前

提下，按照以资源定规划、本地电网就近消纳为原则，有序推进陆上风电。“十四五”期间，拟在陆丰市、红海湾新增 2 个分散式陆上风电项目，装机规模 4.5 万千瓦。

稳步发展光伏发电。充分发挥汕尾市建设条件优越、太阳能资源禀赋得天独厚的特点，发掘本市光伏开发潜力，优化光伏项目布局，在“十四五”期间打造以渔光互补项目为主，工商业分布式光伏相结合的光伏建设格局，推广太阳能多元化利用。“十四五”期间在海丰县、陆丰市等地新增布局 3 个光伏项目，总装机规模达 39 万千瓦。后续，根据发展需要增补新的光伏发电项目，同时，积极推进分布式光伏发电。

（二）安全高效发展核电

积极推动陆丰核电项目开工及前期手续办理，并做好核电厂址保护工作。鼓励核电企业积极发展核能供热、核能制氢、海水淡化等核能综合利用，增加可再生能源供给来源。

（三）有序发展抽水蓄能电站

进一步开展全市抽水蓄能电站资源普查，加快推进陆河抽水蓄能电站（原名陆河三江口抽水蓄能电站）、陆河抽水蓄能电站二期工程、赤石牙抽水蓄能电站的前期工作。研究抽水蓄能电站与光伏、风电等新能源配合运行方式，打造能源一体化基地，加强区域电网的消纳新能源能力。“十四五”期间规划抽水蓄能电站装机容量 440 万千瓦，其中开工建设陆河（三江口）

抽水蓄能电站，装机容量 140 万千瓦。

专栏3 抽水蓄能电站项目简介

陆河抽水蓄能电站，位于陆河县境内，电站装机容量 140 万千瓦（4×35 万千瓦），连续满发小时数 7 小时，发电平均水头 626.54 米，拟以 500 千伏电压等级、2 回路接入系统。工程总投资约 74 亿元。三江口站点库能条件优越，水头适中，工程建设条件好，经济指标优良，具有一定的区位优势，可配合区域海上风电等新能源电力运行，目前已纳入《广东省能源发展“十四五”规划》重点项目表，争取 2026 年第 1 台机组建成投产。

陆河抽水蓄能电站二期工程，位于陆河县境内，电站装机容量 120 万千瓦（4×30 万千瓦），连续满发小时数 6 小时，发电平均水头 377 米，拟以 500kV 电压等级、2 回路接入系统。工程总投资约 69.5 亿元，目前正处于规划阶段。

赤石牙抽水蓄能电站，位于陆丰市八万镇和陆河县河口镇境内，电站装机容量 180 万千瓦（6×30 万千瓦），连续满发小时数 9 小时，额定水头 530 米。电站初拟 500 千伏出线 2 回，1 回接入茅湖 500 千伏变电站，另 1 回备用。总投资约 92.25 亿元，目前正处于规划阶段。

（四）科学有序发展储能

科学研究新型储能发展路径，有序推进新型储能设施发展。在发电侧，鼓励风电、光伏等新能源配置电化学储能优化运行；鼓励常规电源配置储能开展联合调峰、调频；在可再生能源送出集中区选点推进大型电网侧储能电站示范，提升可再生能源消纳能力；在电网侧，结合新能源规划布局加大电网接入、送出、储能等基础设施建设，提升资源优化配置能力，鼓励建设以消纳可再生能源为主的智能微电网；在用户侧，引导传统高载能负荷、工商业可中断负荷等参与系统调节，深化电力需求侧管理，提高电网错峰能力和尖峰负荷响应能力。

（五）有序发展天然气发电

根据国家和省的部署，有序发展天然气发电，提高气电比

重。充分利用燃气机组启停快、运行灵活的优势，发挥天然气电站调峰能力，有序推进天然气调峰电站建设。推动气电与风力发电、太阳能发电、生物质发电等可再生能源发电融合发展，提高电网灵活性，为大规模海上风电的开发建设奠定基础。适度建设高参数燃气蒸汽循环热电联产项目，推广天然气分布式能源等高效利用项目，支持冷热电多联供。“十四五”期间新增天然气发电装机容量 58 万千瓦。

（六） 合理适度发展清洁煤电

完善核心技术和工艺路线，稳步提高煤炭利用效率。提升中心城市用煤质量，大力推广使用型煤、清洁优质煤及清洁能源，严格限制高污染劣质煤使用。全面推进煤电清洁高效利用，加快燃煤发电升级与改造，持续降低供电煤耗、污染排放，提高电煤燃烧质量。“十四五”期间规划建设陆丰甲湖湾电厂 3、4 号机组扩建工程（2×1000MW）项目，建设 2 台 100 万千瓦级超超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝设施，根据国家 and 省的部署有序推进项目进展。按照国家和省的工作部署，积极推动红海湾电厂 5、6 号机组项目，推动陆丰甲湖湾电厂 5、6、7、8 号机组和红海湾电厂 7、8 号机组等项目前期工作。

专栏4 电源重点工程列表
1. 海上风电：新增投产后湖海上风电场、甲子海上风电场等项目；开工建设红海湾海上风电场等项目。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">2. 陆上风电：新增投产汕尾市红海湾电厂分散式风电场等项目。3. 光伏项目：新增中广核陆丰市内洋一期 120MW 渔光互补光伏发电项目等项目。4. 气电：新增投产汕尾海丰天然气热电联产保障电源项目。5. 煤电：开工建设陆丰甲湖湾电厂 3、4 号机组扩建工程（2×1000KW）项目。推动红海湾电厂 5、6 号机组等项目。 |
|---|

二、加强能源基础设施建设、提高能源安全保障能力

加快电网工程建设。统筹推进电源电网协调发展，进一步完善区内电网和跨区域输电通道，加快推进粤东地区向珠三角送电通道和电源送出工程建设，切实解决电力输送瓶颈问题。适当提高建设标准，增强跨区域送电的安全可靠性，提高电力系统的抗风险能力和减灾应急能力。加快 500 千伏陆丰输变电工程、220 千伏西湖输变电工程、220 千伏商贤输变电工程、220 千伏琉璃输变电工程等骨干电网工程建设，构建坚强、稳固、完善的骨干网架结构。

专栏5 电网重点工程列表
1.保障能源送出工程：新建 220 千伏及以上电源送出工程 5 项、110 千伏及以下电源送出工程 3 项。“十四五”期间重点投产 500 千伏甲子海上风电送出工程、500 千伏甲湖湾电厂 3、4 机组扩建送出工程，预计 220 千伏及以上输电网新增线路超 300 公里。（部分新增煤电扩建项目由于进度等因素暂未纳规，将随项目推进开展相关工作） 2.保障电力供应、优化地区网架结构、农网提升工程：新建 500 千伏电网工程 3 项、220 千伏电网工程 8 项、110 千伏及以下输变电工程 45 项。“十四五”期间重点投产 500 千伏陆丰输变电工程、粤港澳大湾区 500 千伏外环东段（汕尾段）工程、500 千伏粤东中南通道改造工程、220 千伏琉璃（深田）输变电工程、220 千伏商贤输变电工程、220 千伏西湖输变电工程等项目，预计 220 千伏及以上变电容量新增超 330 万千瓦，新增线路超 610 公里。

构建以新能源为主体的新型电力系统。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》，将汕尾市打造成为粤港澳大湾区重要能源基地，积极探索源网荷储一体化的创新发展布局，将汕尾建设成以新能源为主体的新型电力系统示范区，加快推进“三个一”电网规划建设工作，实现一个县（市、区）至少拥有一座 220 千伏变电站、一个镇（街道）至少拥有一座 35 千伏或以上变电站、一个自然村至少拥有一个台区，推动汕尾电力供应保障能力和现代供电服务水平提升。实现 2025 年全市新能源消纳能力达到 100%，提高清洁能源电量占比，持续优化电力能源结构，促进汕尾成为粤东地区高质量发展排头兵和碳达峰、碳中和工作走在全国前列。按照智能电网的理念推进电网建设，提高电网承接各类电源接入的适应性，增强接纳风电、太阳能等多种类型电源分区分层接入的能力，加强电网信息化、智能化建设和运营管理。重点开展储能技术在汕尾保底电网中的应用研究，在中心城区相关 110 千伏变电站布局储能设施，推进火电机组灵活性改造，推动抽水蓄能电站等具备调峰能力电源的建设，鼓励各类电源、电力用户及储能灵活调节，积极推动“源—网—荷—储”协调发展，提高电力系统灵活性和调节能力。

加强天然气主干网建设。依托过境天然气管道工程优势，

加快推进境内天然气管网设施建设，重点推动粤东天然气主干管道惠州-海丰干线项目建设，实现与省高压管网互联互通，提升天然气供应区域性战略能力。加快推进粤东天然气主干管道“县县通工程”汕尾陆河支线项目，实现天然气“县县通”。推进汕尾市城区市政管网接驳至红海湾遮浪街道 LNG 储配站工程，建设管网 20 公里。督促城镇燃气企业加快管网建设，完善管网布局，加快老旧小区管网建设；探索投控公司与城镇燃气企业合作，谋划推进农村天然气管网建设，积极推进“瓶改管”工程。加快推进省级园区通、重点企业通和城镇燃气管网“最后一公里”建设，全面解决园区、企业用气问题，加快推动城镇燃气管网接入工业园区、重点企业，积极推动“煤改气”工程。

加强天然气储备能力建设。完善储气服务市场，加快推进天然气储气基础设施建设，提升供应和储备调峰能力。推进汕尾市城区新增 6 个 100 立方米储罐储气设施建设，储存能力达到 50 万立方米。推进汕尾 LNG 接收站项目各项前期工作，争取项目尽快开工建设。督促城镇燃气企业加强储气能力设施建设，补齐城燃企业储气能力短板，加强中长期合同签订工作，提升我市天然气稳定供应能力。

三、保证能源双控目标、推动绿色低碳发展

将能源消费与经济增长挂钩，对高耗能产业和产能过剩产

业实行能源消费总量控制强约束，其他产业按平均先进能效标准实行强约束，控制能源消费总量和强度，健全节能目标责任制和奖惩罚制度。

完善能源消费约束机制。实行能源消费总量和强度双控制。第一，制定能源消费总量和强度目标，至 2025 年，汕尾市能源消费总量控制在省最终核定的目标范围内，单位 GDP 能耗完成省里下达指标。第二，逐级分解落实控制目标，目标分解要统筹兼顾不同功能区域、不同市县经济规模、产业结构、资源禀赋、能耗水平和节能空间等因素。第三，加强能源消费总量和节能减排工作的考核，把能源消费总量双控目标、节能管理工作作为市县节能目标考核和部门节能工作评价的重要内容，实行能评负面清单制度。第四，推进能源消费总量的预算管理，探索建立用能权有偿使用和交易制度，开展企业或项目用能指标有偿转让和交易试点。第五，通过能源消费约束机制倒逼产业转型，发展现代服务业、战略新兴产业、节能环保产业，培育低能耗高附加值的新经济增长点。

推动工业节能。第一，推动电力等高耗能企业技术改造，实施电机、锅炉等重点用能设备能效提升计划，推进工业企业余热、余气、余压利用，推动工业园区的低碳建设、循环化改造，建设综合智慧能源示范工程试点，并逐步推广，进一步挖掘节能潜力。第二，推行重点耗能企业能效水平对标，推动企

业实施节能技术改造，开展新建项目环境影响评价和节能评估审查，对新上项目实现严格能耗标准。第三，统筹建设电力、燃气、热力、供冷等基础设施，实施新（改）建工业园区、新城镇供能设施一体化工程，实现能源阶梯互补利用。第四，推进工业园区余热综合利用试点。

加强建筑节能。深入开展绿色建筑创建行动，全面推进新建民用建筑按照绿色建筑标准进行建设，2021至2023年，我市城镇新建民用建筑中绿色建筑占比分别达到60%、65%、75%。发展星级绿色建筑，到2023年，全市按一星级及以上标准建设的绿色建筑占民用新建建筑比例达到10%。大力发展装配式建筑，力争到2025年，中心城区装配式建筑占新建建筑比例达到30%以上，其他地区装配式建筑面积占比达到20%以上，其中政府投资工程装配式建筑面积占比达到50%以上。发展节能低碳建筑，严格执行低能耗居住建筑节能设计标准，加快发展超低能耗、近零能耗建筑。进一步促进可再生能源在建筑中的应用，推广太阳能光伏技术与建筑一体化应用，强化可再生能源建筑应用的全过程监管，把可再生能源建筑应用纳入建筑工程质量的闭环环节。实施我省绿色建材产品认证工作方案，推进绿色建材产品认证，在绿色建筑、装配式建筑等政府投资工程中率先采用绿色建材，提升城镇新建建筑中绿色建材应用比例。

加强交通节能。完善城市道路交通规划体系，加大公共交通投资力度，倡导和鼓励低能耗、非机动车出行。推进天然气汽车、电动汽车及混合动力车等清洁能源汽车，以汕尾市区为核心示范城市，辐射带动周边中心城市群乃至全市示范运行。“十四五”期间，全市新增或更新的公交车中，新能源车的比例达到 90%以上，新增或更新的专用车（出租车、环卫车、邮政车、物流车等）、公务车中新能源汽车的比例达到 50%以上。建立政府、企业、电力等多部门协调推进机制，推进全市电动汽车充电站（桩）建设，通过企业自建或多方合作方式建设以快充为主的城际充换电基础设施，实现全市高速公路城际充换电站全覆盖，到“十四五”末建成覆盖全市建成区的电动汽车充换电服务网络和维修保障网络。在住宅小区、大型公共建筑物、社会公用停车场、具备条件的政府机关和企事业单位停车场等地建设电动汽车充电桩，辐射带动周边地区乃至全市。大力推进“互联网+电动汽车”建设，组建全市电动汽车和充换电设施信息管理平台，促进电动汽车快速有序发展。

注重生活节能。积极引导居民合理用能、用气，实施全民节能行动计划。推动家庭能源管理技术应用，对家庭耗能量、可再生能源发电量、二氧化碳排放量等进行实时监控；对家庭用能终端进行耗能目标设定，为家庭提供全方位节能建议；探索实现自动化节能控制、与可再生能源发电实现联动效应，根

据能源公司的供能状态调整自身用能标准。制定节能环保社区考核标准和行动计划，建立节能环保信息公开平台，增强全民节能环保意识，创建个体、家庭、公共建筑、餐饮服务等节能减排先进典范标识。

推广电能替代。逐步推进蓄热式与直热式工业电锅炉应用，推动电动汽车普及应用，推广靠港船舶使用岸电和电动货物装卸，支持陆电等新兴项目推广。在城市大型商场、办公楼、酒店、高铁候车室等建筑推广应用热泵、电蓄冷空调、蓄热电锅炉等，促进电力负荷移峰填谷。优化电能替代价格机制，创新探索融资渠道。

推动用能预算管理。结合经济社会发展、产业结构和能源结构、重大项目布局、节能空间等情况，以能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高为导向，将能源要素优先保障居民生活、现代服务业、高技术产业和先进制造业，体现高质量发展要求。深度挖掘节能潜力，依法依规通过淘汰落后产能、节能改造、能耗等量减量替代等方式腾出用能空间，统筹支持重点项目新增用能需求。

四、加强能源科技创新、推动能源产业快速发展

以资源优势带动海工装备制造产业集群发展。依托陆丰海洋工程基地、湖东临港产业园等产业平台以及引进的宝丽华、中广核、明阳、中天、天能海洋重工等大型企业，谋划布局海

工装备产业链，引进行业标杆企业，配套建设进能源科学与技术广东省实验室汕尾分中心支撑产业发展，推动海上风电形成完整产业链。培育发展电力能源、先进装备制造产业集群，推动形成技术研发、设备制造、检测认证、建设安装、运行维护于一体的海上风电工程装备制造产业基地，打造沿海经济带重要的临港产业发展平台。

以科技创新推动产业高质量发展。积极推动化工新材料向节能环保、电子化学、新型油墨、新能源汽车等多个领域发展。围绕我市新材料产业园产业发展规划绘制石化新材料图谱，侧重烯经产业链和化工新材料产业链，加强招商引资，积极探索龙头企业+园区+产业链的发展模式。围绕新能源汽车车用动力电池实施开发创新，推动新能源汽车产业创新高质量发展。推动比亚迪汽车零部件项目、比亚迪电池负极生产线、储能项目等重大项目建设，形成以龙头企业牵引全链优化、“链主企业”带动全链受益的发展格局。

以海上风电规模化发展推动海上风电服务业发展。大力推动粤东千万千瓦级海上风电基地（汕尾区域）建设，推动海上风电创新、高效、规模化发展，加强高科技人员、资源高效整合利用，完善相应创新链部署，提升海上风电领域自主创新能力。推动海上风电运维基地建设，以专业化、集约化、精益化为目标，发挥汕尾海上风电项目规模、位置优势，建设海上风

电技术中心、检修中心、数据中心、智慧化运维平台，整合技术中心和数据中心的各项信息，持续优化海上风电运维策略。

五、推动新业态发展、培育能源基地新模式

加快能源先进技术研发、成果转化及产业化步伐，培育储能、氢能等新业态模式，培育壮大能源基地新模式。

储能。以市场化为导向，科学合理选择经济技术可行的路线，优先发展大容量、高效率、长时间储能设施。鼓励新建集中式光伏项目按照一定比例配建或租赁储能设施。支持建设运营共享储能设施，鼓励光伏项目优先租赁共享储能设施。建立完善储能设计、验收、检测、接入等标准体系，建设储能监测、调度平台。加强储能关键技术、单元模块和控制系统研发、成果转化及产业化步伐着力构建材料生产、设备制造、储能集成、运行检测全产业链。因地制宜，推动 1000 兆瓦时及以上储能项目和新能源汇集站项目建设，采用先进的储能装备，并利用云计算、物联网、人工智能等开展数字化智慧运营，建设先进储能项目。按照适度超前、科学布局、智能高效的原则，加快推进电动汽车充电基础设施建设。满足区域规模化发展新能源的消纳需要；充分消纳海上风电等清洁能源，有效提升地方“绿电”发展及使用比例，助力区域实现“碳达峰、碳中和”；为系统提供灵活性调节资源，增强区域供电安全可靠；有效促进储能相关产业链形成与落地，拉动区域投资和经济增长。

氢能。充分发挥氢能储能容量大、调节周期长的优势，着力突破高效低成本储运氢和可再生能源制氢等技术，大力发展氢气提纯技术，加快燃料电池关键材料与核心部件制备、系统集成及智能化控制、新一代高能效制储运氢与新型质子交换膜燃料电池体系等技术推广应用；积极发展制氢、储（运）氢、加氢等相关装备制造产业，提升燃料电池装备水平，贯通上下游产业链条。积极谋划，结合我市海上风电项目探索推动海水制氢项目，推进海水制氢系统与海上风电等可再生能源的有机耦合，同步推动绿氢生产基地、制氢设备基地、绿氢产业在汕尾的布局发展，打造绿电+绿氢的清洁能源供能模式。依托我市丰富的绿氢资源以及广阔的下游应用空间，加强与燃料电池汽车整车及零部件企业合作，加大与其它地区联动，共同推动可再生能源制氢及下游产业发展，加强跨区域协同，通过创新组织模式逐步完善产业链条，推动氢能产业高质量发展。

能源基地。建设与可再生能源相结合的多能互补发电项目，对比独立的风电和光伏项目更符合国家能源发展的战略目标，可通过储能及释放机组供热能力进而提高电网中的可再生能源比重，完善地区能源结构，有利于区域环境保护。汕尾煤电机组装机规模较大，可结合周边风、光、水资源条件，统筹规划，合理布局，充分发挥抽水蓄能、火电的调节作用和外送通道能力，坚持生态优先、绿色发展理念，积极稳妥、科学有序地推

进“风光水火储”多能互补基地开发，实现可再生能源高效利用，提升可再生能源市场竞争力，促进新时代可再生能源高质量发展。同时，在基地一体化运行的基础上，探索建立实现一体化统筹送出、一体化参与电力市场竞争的体制机制。

充分挖掘海上风电开发潜力，并利用已建成火电厂灵活性改造，可建成的抽水蓄能对风电进行多能互补，结合出力特性，科学推动风火水储多能互补一体化基地建设，以多能互补提升汕尾新型综合能源基地的供电质量，提高新型综合能源基地新能源的消纳水平。

六、坚持以人为本，加强能源惠民工程建设

提高供电保障能力。做好供电保障，着力提升供电能力，构建强简有序、灵活可靠的配电网架构，服务社会民生。高压配电网规划适度超前，少扩建增容，多新增布点，提前预控站址、线行，满足新增负荷供电需求。至 2025 年汕尾市配电网供电可靠率不低于 99.94%，客户年平均停电时间低于 5.00 小时，城乡供电服务均等化指数不低于 2.65，全口径电压合格率达到 99.997%，获得电力指数力争达到国内先进水平，电能替代电量 2.53 亿千瓦时。

积极推进 500 千伏湾区外环（汕尾段），500 千伏陆丰输变电工程、500 千伏粤东中南通通道改造工程、500 千伏汕尾甲子海上风电场（一期、二期）接入系统等 500 千伏重点电网工程项

目进展，推动项目在“十四五”期间建成投产；加快推进汕尾市城区 220 千伏琉璃输变电工程等一批 220 千伏、110 千伏及以下电网工程建设进展，推动项目尽快建成投产，进一步完善我市电网基础设施网络。加快农网升级改造，构建服务乡村振兴的现代农村电网，持续推进以全面自愈为目标的配网自动化有效覆盖，不断提升供电可靠水平。持续推进现代化农村电网示范区、新电气化示范村、偏远农村微电网建设。

加强充电基础设施建设。按照“因地制宜、快慢互济、经济合理”的要求，根据各县（市、区）发展实际，科学确定建设规模和空间布局，完善充电基础设施网络，充分发挥市场主导作用，引导社会资本参与充电基础设施体系建设运营，加快新能源汽车充电基础设施建设，重点在旅游区、公共停车场等区域配套建设，形成适度超前的充电服务网络体系。“十四五”期间，进一步完善充电基础设施建设布局，完成省下达的充电基础设施目标任务。

第四章 环境影响评价

一、环境影响分析

本规划遵循《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》《汕尾市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》总体要求，将清洁低碳、节能环保作为重要原则。能源发展客观上必然产生一定的污染物和环境影响，如项目建设期间，主要有施工噪音、施工扬尘、施工废水、固体废物、植被破坏等环境影响。

二、环境保护措施

“十四五”期间，在保障经济社会持续健康发展前提下通过控制能源消费总量，提高能源利用效率，优化能源消费结构，大大减轻我市能源发展对环境的负面影响。

坚持规划引领。切实做好能源规划与煤炭、电力、可再生能源等各专项规划的衔接，坚持能源发展与环境保护并重，充分发挥能源规划对能源发展的引导约束作用，严格依据规划科学布局实施能源项目，确保规划项目实施不会突破环境承载力。

深化节能减排。发挥环保、节能制度的控制，严格执行环境保护、节能减排相关法律法规和能源建设项目环境影响评价制度，细化环境影响评价各项工作，对未通过环境影响评价、未通过节能评估审查的项目，不得开工建设。建设项目做到环保措施与主体工程“三同时”，投运项目做到环保设施全负荷、

全时段稳定运行。

加强动态监管。加强能源建设和生产运营各环节的环境指标动态监测，强化重要生态功能区和生态脆弱区能源开发的生态保护和环境监管。

促进生态恢复。严守生态保护红线、资源消耗上限、环境质量底线，将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内。

加强永久基本农田保护。能源项目开发不得占用永久基本农田、高标准农田、粮食生产功能区，坚决遏制耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。

分类分策促进生态环境保护。规划实施中，需通过多措并举、多管齐下，积极助推污染防治和生态文明建设，预防和减轻能源发展对环境的不利影响。尤其是在海上项目建设施工阶段，合理规划施工时间，做好施工组织和现场管理，避免在鸟类迁徙的高峰期全面铺开作业；实施分区域施工，缩短施工期限，减少对鸟类栖息、觅食的影响。在风电运营阶段，设置警示标志促使鸟类产生趋避行为，降低撞击风险；建立长期、系统、实时的鸟类监测保护方案和措施。

第五章 国土空间规划衔接

一、加强能源发展规划与国土空间规划的有效衔接

立足国土空间规划的创新理念和总体要求，以保证能源发展规划与空间规划的深度融合。坚持一切从实际出发，注重生态文明建设，支持新能源发展，发挥国土空间规划在能源发展规划中的基础作用，为能源发展规划落地实施提供空间保障。

二、强化国土空间规划引领，加强节约用地

（一）强化国土空间规划引领，建立协同机制。在符合国土空间规划和用途管制要求基础上，布局建设新能源产业。将能源发展规划纳入国土空间规划“一张图”，严格落实生态环境分区管控要求，统筹安排重大能源建设项目用地用林。新建新能源项目要严格执行土地使用标准，不得突破标准控制，鼓励推广应用节地技术和节地模式，用地节约集约化程度必须达到国内同行业先进水平。规范设置登陆电缆管廊，最大程度减少对岸线的占用和影响。鼓励“风光渔”融合发展，切实提高海上风电项目海域资源利用效率。

（二）加强节约用地。通过规模引导、布局优化、标准控制、市场配置、盘活利用等手段，达到节约用地、减量用地、提升用地强度、促进低效废弃地再利用、优化土地利用结构和布局、提高土地利用效率。

第六章 保障措施

一、加强统筹协调

各县（市、区）加强对能源发展的总体指导和统筹协调，成立能源工作专班，统筹协调能源规划、开发、审批、建设推进和后续监管等相关工作。相关部门应建立相应的工作协调机制，跟踪、检查、监督项目的进展情况，确保各项政策措施落到实处。项目投资运行企业是项目的实施主体和责任主体，负责前期申报、投资建设、安全管理和运行维护，并与设计与科研单位密切联合，共同推动项目顺利实施。各地、相关部门要逐项分解任务，明确责任和进度，对重点工作任务进行督办。

二、突出规划引领

健全以全市能源发展规划为统领，煤炭、电力、油气、可再生能源等专项规划为支持，定位清晰、功能互补、统一衔接的能源规划体系。强化规划战略导向，充分发挥规划对全市能源发展、重大项目布局、公共资源配置、社会资本投向的引导约束作用。规划实施要加强与经济社会发展规划纲要、国土空间规划、环境保护规划等规划的衔接。

三、完善要素保障

加强能源政策研究，发挥政策引导、支持、促进作用。加大对能源保障、清洁能源发展等扶持，争取省级财政对能源发展特别是海上风电等可再生能源开发利用的支持力度。拓宽投融资渠

道，创新适应能源转型融资方式和金融服务模式，建立和完善能源产业链企业信用担保体系，提高中小企业融资能力，扩大融资规模，采取多种手段保障资金需求。优化特高压环网结构和局部输电网结构，完善智能化、精细化的电力调度和运行机制，增强系统灵活性、适应性，提升电力系统调峰能力，加强电网要素保障。

四、加强跟踪评价

加强对规划执行情况的跟踪评估，及时研究解决实施中出现的新情况、新问题。完善规划动态调整机制，切实增强规划实施效果。建立完善能源统计指标体系、监测体系和评价制度，健全信息共享机制，全面科学反映能源产业发展情况和发展态势，加强对能源发展的预警与监测。建立促进能源发展的督查机制，确保各项工作部署落到实处。