

# 汕头市能源发展“十四五”规划

## （征求意见稿）

2022年9月

# 目录

<b>第一章 发展形势</b> .....	<b>1</b>
第一节 发展基础.....	1
第二节 发展形势.....	4
第三节 问题与挑战.....	6
<b>第二章 总体要求</b> .....	<b>8</b>
第一节 指导思想.....	8
第二节 基本原则.....	8
第三节 发展目标.....	9
<b>第三章 以海上风电为引领，打造可再生能源生产高地</b> .....	<b>12</b>
第一节 大力发展海上风电.....	12
第二节 因地制宜开发其他可再生能源.....	12
第三节 推动氢能生产利用.....	13
第四节 建设源网荷储一体化和多能互补示范项目.....	13
<b>第四章 优化能源基础设施，筑牢能源安全保障基础</b> .....	<b>15</b>
第一节 夯实能源托底保障.....	15
第二节 持续优化网络结构.....	16
第三节 完善能源应急储备.....	17
<b>第五章 坚持节能增效并举，推动用能低碳高效发展</b> .....	<b>18</b>
第一节 持续强化能效管理.....	18
第二节 推动工业节能减碳.....	18
第三节 推动建筑节能减碳.....	19

第四节	推动交通节能减碳.....	20
第五节	深入实施电能替代.....	20
<b>第六章</b>	<b>统筹内外部创新要素，推动新能源产业壮大.....</b>	<b>21</b>
第一节	高标准建设国际风电创新港.....	21
第二节	打造汕头特色氢能产业链.....	22
第三节	探索发展创新融合能源产业.....	22
<b>第七章</b>	<b>强化能源惠民，助力全民共享能源发展成果.....</b>	<b>23</b>
第一节	推动乡村能源低碳转型.....	23
第二节	完善乡村能源基础设施.....	23
第三节	合理布局充电基础设施.....	24
第四节	提升城乡能源服务水平.....	25
<b>第八章</b>	<b>环境影响分析.....</b>	<b>26</b>
第一节	环境影响分析.....	26
第二节	环境保护措施.....	27
<b>第九章</b>	<b>保障措施.....</b>	<b>29</b>
第一节	加强规划协调衔接.....	29
第二节	强化政策制度支撑.....	29
第三节	健全考核评估机制.....	29
第四节	全面提升要素保障.....	29

“十四五”时期是我市把握“一核一带一区”发展战略机遇、奋力建设现代化活力经济特区、落实“碳达峰”行动部署、构建能源发展新格局的关键时期。为指导我市“十四五”时期能源发展，根据《广东省能源发展“十四五”规划》和《汕头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》，制定本规划。

## 第一章 发展形势

### 第一节 发展基础

“十三五”期间，在“四个革命、一个合作”能源安全新战略的指引下，汕头市深入贯彻落实“双控”要求，加快推进能源基础设施建设，着力提高能源供应保障能力，不断优化能源结构，稳步提升能源利用效率，大力推动能源科技创新和产业发展，能源发展取得了积极成效，有力支撑了经济社会快速发展。

#### （一）能源供应保障能力增强

电力供应能力持续提升。电源装机规模不断扩大，截至“十三五”末，汕头市电源装机总规模达 596 万千瓦，其中：煤电 541 万千瓦，风电 35 万千瓦，光伏发电 7.55 万千瓦，生物质发电 12.65 万千瓦。电网建设稳步推进，截至“十三五”末，汕头市共有 500 千伏变电站 2 座，主变 5 台，220 千伏变电站 14 座，主变 36 台，110 千伏变电站 69 座，主变 163 台。电力基础设施抗灾害能力不断增强，积极实施重要输电线路和关键变电站的抗灾害能力建设，不断完善电力应急管理体系。

天然气管网建设步伐加快。加快建设天然气主干管线粤东 LNG 配套管线工程（汕头段），积极推动广东省天然气管网公司汕特燃机电厂供气支线项目建设。不断推动城市燃气管道发展，“十三五”期间建设市政燃气管道 461.53 公里，全市城区管道燃气覆盖率提高到 38.15%，其中中心城区管道燃气覆盖率提高到 61.22%。

### （二）能源清洁化水平不断提升

2020 年，全市能源消费总量 833.64 万吨标准煤，煤炭、石油、天然气、一次电力及其他、电力净调出的比重分别为 82.8%、19.6%、1.3%、6.3%、9.9%。煤炭、石油消费比重持续降低，较 2015 年分别下降约 6.8 个百分点和 5.4 个百分点。清洁能源消费比重为 7.6%，较 2015 年提高约 4.3 个百分点。电气化水平不断提升，2019 年电力占终端能源消费比重为 76%，较 2015 年提高 7 个百分点。

可再生能源装机规模持续扩大，截至 2020 年底，全市可再生能源装机总规模达 55.2 万千瓦，占全市总装机容量的 9.2%，较 2015 年提高约 1.7 个百分点。“十三五”期间新增光伏发电装机 5.85 万千瓦，垃圾焚烧发电装机 5.15 万千瓦。

### （三）节能减排工作成效显著

“十三五”期间，汕头市万元 GDP 能耗指标累计下降 16%，完成“十三五”万元 GDP 能耗下降目标，以 2.9% 的能源消费总量年均增速支撑了 6.5% 的经济增速。

加快淘汰落后产能，煤炭清洁利用水平不断提升，“十三五”期间共淘汰改造高污染燃煤锅炉 478 台。大力实施工业“散乱污”

整治,全面落实“十三五”清洁生产推行方案和大气污染防治重点行业企业清洁生产推行方案,累计完成清洁生产审核企业 562 家,其中已验收通过 389 家,金平区光华科技、潮南区拉芳家化获工信部认定国家绿色工厂。以新建建筑节能监管为基础,积极推进绿色建筑项目发展,落实装配式建筑发展的规划和基地项目建设。全面实施公交车清洁化改造,公交电动化比率达到 80%,加快新能源汽车推广应用和充电配套设施建设,建成充电桩 1003 个。

#### (四) 能源技术和产业加速发展

“十三五”期间,汕头市大力推动新能源科技和产业发展,为全市能源结构调整和经济发展提供了有力支撑。以上海电气风电广东海上智能制造项目为依托,在全市初步形成以风机整机制造为主,涉及柔性直流技术研发、箱式变压器、塔筒内饰件、开关柜、专用润滑油、机舱罩制造等领域在内的海上风电产业体系,在濠江区建成“风光储一体化”园区微网实验平台;组织成立了海上风电产业链联盟,旨在通过资源整合、产业联合、资本融合、产学研合作的形式,推动风电产业技术创新,做长做优风电产业链条。

专栏 1 汕头市“十三五”能源发展成就				
类别	指标	单位	2015 年	2020 年
能源 消费	能源消费总量	万吨标准煤	722.84	833.64
	全社会用电量	亿千瓦时	178	218
	煤炭消费量	万吨标准煤	647	704.33
	油品消费量	万吨标准煤	181	136.27
	天然气消费量	亿立方米	0.2	0.88
	一次电力及其他能源消费量	万吨标准煤	20.64	53.97

专栏 1 汕头市“十三五”能源发展成就				
类别	指标	单位	2015 年	2020 年
	电力净调入 (+)、调出 (-)量	万吨标准煤	-129	-72.57
能源结构	煤炭消费比重	%	89.5	84.5
	石油消费比重	%	25.0	16.4
	天然气消费比重	%	0.5	1.4
	一次电力及其他能源消费比重	%	2.9	6.5
	电力净调入 (+)、调出 (-)比重	%	-17.9	-8.7
能源供应	电源装机规模	万千瓦	584.2	596.4
	其中：煤电装机	万千瓦	541.2	541.2
	垃圾发电装机	万千瓦	7.5	12.65
	风电装机	万千瓦	33.8	35
	光伏发电装机	万千瓦	1.7	7.55
	可再生能源装机规模	%	43	55.2
能源效率	单位 GDP 能耗降低	%	-	[16]
	单位 GDP 电耗降低	%	-	[11.3]
民生用能	人均用能	吨标煤/人	1.30	1.48
	人均用电	千瓦时/人	3206	3742
	人均用气	立方米/人	4	14

注： [ ]为五年累计数。

## 第二节 发展形势

当今世界正经历百年未有之大变局，全球能源供需格局深刻调整，能源安全形势日趋复杂，绿色低碳发展已成大势。在“碳达峰、碳中和”目标约束下，我国能源发展将加速呈现低碳化、电气化、智能化趋势，对我国构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系提出了更高要求。广东省作为全国经济第一大省，正处于经济发展动能转换，经济结构加速转型，能源革命深入推

进的转折阶段。随着粤港澳大湾区、深圳社会主义先行示范区和“一核一带一区”的建设，广东省区位优势日益凸显，能源发展机遇与挑战并存。汕头市地处粤港澳大湾区和粤闽浙沿海城市群的重要连接点，在全省“一核一带一区”中处于重要战略地位，是承担引领广东沿海经济带东翼振兴发展历史使命的省域副中心城市，“十四五”时期，汕头市奋力建设新时代中国特色社会主义现代化活力经济特区、打造省域副中心城市和现代化沿海经济带重要发展极，能源发展面临新形势和新挑战。

**——现代化活力经济特区建设为能源发展提供重要机遇。**

在省委、省政府的大力支持下，汕头市被赋予建设新时代中国特色社会主义现代化活力经济特区、打造省域副中心城市和现代化沿海经济带重要发展极的战略定位，区位优势日益凸显。“十四五”时期既是汕头市推动经济社会高质量发展、加快产业转型升级的战略机遇期，也是汕头市构建能源发展新格局、加速培育能源产业的重要契机，汕头市将在补齐能源基础设施短板、优化能源结构、推动能源产业链集群发展等方面获得强大动能。

**——“双碳”目标的提出为海上风电发展提供广阔空间。**“十四五”时期是全面加快推动碳达峰工作的关键期、窗口期。广东要推动率先实现碳达峰、加快能源结构优化转型，对区内清洁能源快速发展的需求将更为迫切。加快海上风电等新能源开发是广东实施碳达峰行动的必由之路。广东省第十三次党代会明确提出“支持汕头国际风电创新港建设”。汕头市海上风能资源丰富，在全省新一轮海上风电开发格局中大有可为。同时，



海上风电的大规模开发建设也将有力推动汕头市能源结构进一步向清洁化迈进。

——**能源科技创新为经济和能源发展提供新动能。**当前能源科技创新进入活跃期，先进能源技术不断发展，能源新产业和新业态不断涌现，能源技术成为新一轮科技革命和产业革命的重要突破口。能源科技创新将为汕头市推动能源结构转型、提升能源利用效率、培育能源产业集群等方面提供新动能，有力支持海上风电等能源重点产业发展，打造汕头市经济结构转型升级的重要引擎。

### 第三节 问题与挑战

——**能源消费总量控制任务艰巨。**“十三五”时期，汕头市能源消费总量随经济社会发展而快速增长，“十三五”新增量达 112 万吨标准煤，高于《广东省能源消费总量控制工作方案》下达的新增量 105 万吨标准煤控制目标。“十四五”时期，随着省域副中心城市建设的深入推进，汕头市经济社会仍将持续较快发展，能源消费面临刚性增长，另外随着一批大型电源项目在“十四五”期间集中投产，预计汕头市能源消费总量控制任务依然艰巨。

——**海上风电开发建设难度大。**汕头市海上风电受海事、航运、军事等因素影响，开发建设进度相对缓慢。后续近海深水区海上风电开发建设受到技术水平、经济性等因素制约，设备制造、项目设计、施工和运维各环节均存在较多的不确定因素。“十四五”时期，大规模海上风电集中开发建设将带来电力

消纳、电力送出、电网安全稳定等一系列挑战，对配套调峰设施、调度水平也提出了较高要求。

——**能源产业集聚发展有待进一步提高。**能源产业整体竞争力不强，龙头企业少，产业链不健全。“十三五”期间，我市海上风电产业已具备较好的发展基础，但与能源科技发达地区相比仍差距明显，仍需继续优化相关配套，吸引高科技能源企业入驻，以科技创新驱动能源产业持续高速发展，进一步提升能源产业发展竞争力。

## 第二章 总体要求

### 第一节 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示批示精神，立足新发展阶段，坚持新发展理念，构建新发展格局。紧紧围绕“四个革命、一个合作”能源安全新战略，积极落实能源行业碳达峰行动方案要求，以能源绿色低碳发展是关键，强化能源基础设施建设，持续推动能源清洁高效利用，加快能源科技创新和产业发展，促进能源与经济社会的协调发展，为坚定不移走好“工业立市、产业强市”之路，加快构建“三新两特一大”产业发展格局提供有力支撑，为汕头市建设现代化活力经济特区、打造省域副中心城市和现代化沿海经济带重要发展极筑牢能源基石。

### 第二节 基本原则

——**坚持清洁低碳发展。**以推动供给侧结构优化、消费侧绿色节能为要务，大力促进海上风电发展，积极扩大天然气利用，加速实施电能替代，全面推动节能降耗，倡导绿色低碳生产生活方式。

——**坚持创新驱动发展。**以能源技术革命为引领，加快技术创新及转化应用，推动能源产业转型升级。依托能源资源优势 and 重大能源工程提升能源技术水平，积极营造公平开放、有

序竞争的市场环境，大力培育能源产业链，建设能源产业基地，为经济发展提供强大动力。

——**坚持统筹协调发展。**统筹重大能源工程建设和布局，兼顾本地能源资源开发和能源对外输出，实现能源资源的有效配置，促进能源发展和城乡建设相协调，推动能源利用与环境保护相协调。统筹可再生能源与传统化石能源、电源与电网、可再生能源与消纳的关系。

——**坚持开放合作发展。**发挥汕头市作为省域副中心城市平台作用，积极融入广东省能源发展整体格局，全方位深化与国内外能源开放合作，活用“侨”资源，构建全面开放合作新高地。

——**坚持惠民利民发展。**以满足人民群众美好生活需要为出发点和落脚点，强化能源民生保障功能，全面提升城乡能源普遍服务水平，实现全民共享能源发展成果。

### 第三节 发展目标

根据《汕头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》精神，“十四五”期间汕头市基本形成省域副中心城市框架要素，经济特区活力增强，对外开放广度和深度不断拓展，绿色宜居程度有效提升，广东沿海经济带东部重要发展极作用凸显，开启全面建设社会主义现代化的新征程。

考虑经济发展、产业结构调整、人民生活水平提高、技术进步等因素，汕头市“十四五”时期能源发展目标为：

到 2025 年，能源发展转型升级成效显著，能源供应能力显著增强，能源利用效率大幅提升，能源产业体系基本形成，能

源与城市发展更加协调，能源惠民力度稳步提高，清洁低碳、安全高效、开放融合的现代能源体系初步确立。

### (一) 能源消费总量和强度目标

“十四五”时期万元 GDP 能耗比 2020 年下降 14.0%，能源消费总量得到合理控制。

### (二) 供应能力目标

本地电源（含热电联产）装机容量超过 1300 万千瓦，电网传输能力进一步增强；天然气供应能力进一步增强，天然气主干管网、储气设施和 LNG 接收站建设有序推进；能源抗灾保障能力进一步提升。

### (三) 能源结构目标

煤炭消费总量控制在 1285 万吨左右；油品消费总量达到 137 万吨标准煤左右；天然气利用规模进一步扩大，天然气消费总量达到 12.27 亿立方米；大力推动可再生能源利用，可再生能源装机容量占电源总装机容量的比重达到 26%。

### (四) 民生用能目标

人均用能达到 1.79 吨标煤/人，人均用电达到 4810 千瓦时/人，人均用气达到 203 立方米/人。

专栏 2 汕头市“十四五”能源发展规划目标				
类别	指标	单位	2020 年	2025 年
能源消费	全社会用电量	亿千瓦时	218	291
	煤炭消费量	万吨	704.33	1285
	油品消费量	万吨标准煤	136.27	137
	天然气消费量	亿立方米	0.88	12.27
	一次电力及其他能源消费量	万吨标准煤	53.97	260

专栏 2 汕头市“十四五”能源发展规划目标				
类别	指标	单位	2020 年	2025 年
	电力净调入(+)/调出(-)量	万吨标准煤	-72.57	-395
能源结构	煤炭消费比重	%	84.5	85
	油品消费比重	%	16.4	13
	天然气消费比重	%	1.4	15
	一次电力及其他能源消费比重	%	6.5	24
	电力净调入(+)/调出(-)比重	%	-8.7	-36
能源供应	电源装机规模	万千瓦	596.4	1310
	其中：煤电装机	万千瓦	541.2	747
	气电装机	万千瓦	0	107
	垃圾发电装机	万千瓦	12.65	21.65
	陆上风电装机	万千瓦	35	34
	海上风电装机	万千瓦	0	94
	光伏发电装机	万千瓦	7.55	200
	可再生能源装机规模	万千瓦	55.2	350
	500 千伏变电站数量	座	2	3
	220 千伏变电站数量	座	17	22
	充电桩数量	个	1003	2000
	能源效率	单位 GDP 能耗降低	%	[16]
单位 GDP 电耗降低		%	[10]	[1.6]
民生用能	人均用能	吨标煤/人	1.48	1.79
	人均用电	千瓦时/人	3742	4810
	人均用气	立方米/人	14	203

注：[]为累计数。

## 第三章 以海上风电为引领，打造可再生能源生产高地

### 第一节 大力发展海上风电

统筹优化海上风电开发时序，重点推进近海浅水区项目开工建设，有序推进近海深水区项目开发，加快建设千万千瓦级海上风电基地。在建成大唐勒门 I 海上风电项目基础上，加快开工建设大唐勒门 I 海上风电扩建项目、华能勒门（二）海上风电场项目，积极推进洋东、海门场址项目前期工作。加快粤东千万千瓦级海上风电基地建设，争取“十四五”期间海上风电资源可开工规划装机容量 600 - 800 万千瓦，力争保持每年不低于 200 万千瓦的可开发容量，重点加快推进粤东近海深水场址三（汕头芹澎场址）项目开发建设。

### 第二节 因地制宜开发其他可再生能源

#### （一）积极发展光伏发电

加快发展光伏发电，因地制宜布局“渔光互补”、“农光互补”等复合型光伏电站。鼓励各类社会主体投资建设分布式光伏发电项目，支持各区县探索整县区模式开展分布式光伏开发应用。鼓励各区县利用工商业厂房、公用建筑等屋顶建设分布式光伏项目，推进各类新建工业园区分布式光伏发电项目的开发和建设。

#### （二）完善生物质发电体系

继续推进中心城区雷打石环保电厂扩建工程建设，形成比较均衡、合理的垃圾焚烧电厂布局，推动生活垃圾全市跨区统筹处理。“十四五”新增垃圾发电装机 9 万千瓦，到 2025 年底，全市垃圾发电装机规模达到 21.65 万千瓦。

### **第三节 推动氢能生产利用**

依托海上风能资源优势，推动海上风电+制氢储氢运氢融合发展，探索海上风电制氢装置和氢电综合调峰站建设，逐步扩大可再生能源制氢规模，打造绿氢供应基地。探索以氢燃料电池汽车为发展基础，以核心零部件研发与应用为突破，提升氢能产业的研发和制造能力。加快布局建设加氢站，探索“油氢合建站”及“制氢加氢一体化”等新型建站模式，鼓励拓展氢能在储能、岛屿备用电源、通信基站备用电源、农业供氢供氧、燃料电池无人机等多领域多场景的应用，推动氢能应用的规模化发展。积极建设氢能园区示范项目，探索开展风光氢储一体化的低碳园区示范。

### **第四节 建设源网荷储一体化和多能互补示范项目**

探索开展区域性储能示范区建设，推动新型储能与新能源、常规电源协同优化运行。按照全省统一部署，开展可再生能源发电项目配置电化学储能，探索合建共享、购买服务等储能配置新模式。合理布局电网侧储能，着力提升电力安全保障水平和系统综合效率。推动用户侧储能灵活多样发展，探索储能融合发展新场景，拓展储能应用领域和应用模式。



加强源网荷储一体化发展，着力推动开发区（园区）能源资源梯级利用、原料/产品耦合，推进开发区（园区）供电、供热、中水回用等公共设施共建共享、系统优化。运用现代信息通讯、大数据、人工智能、储能等新技术为依托，采用“互联网+”新模式调动负荷侧调节响应能力。推进行业企业向经济开发区（园区）集聚，提升能源综合利用和梯级利用水平。支持工业负荷大、新能源条件较好的产业园区建设分布式电源，依托光伏发电、微电网和充电基础设施等，结合增量配电网，开展源网荷储一体化绿色供电园区建设。

加强多功能互补示范项目发展，充分发挥火电项目和可再生能源资源优势，积极推进风火储一体化发展。以现有大型（规划）火电厂为依托，统筹本地海上风电消纳和外送，建设风火储多能互补一体化示范项目。充分利用火电的调节能力，合理布局海上风电送出和新型储能，优化调度、联合运行、高效利用，降低可再生能源综合开发成本，提高火电送出通道利用率。

## 第四章 优化能源基础设施，筑牢能源安全保障基础

### 第一节 夯实能源托底保障

#### (一) 科学发展清洁高效煤电

有序推进清洁高效煤电发展，提升能源电力供应安全保障。在建成华电丰盛电厂 2×68 万千瓦燃煤机组的基础上，加快建设华能海门电厂 5、6 号机组（汕头电厂迁建项目）。根据国家和省统一部署推动华能汕头电厂现有机组转为应急备用和调峰电源，确保电力供应。

#### (二) 加快发展天然气发电

大力发展天然气热电联产，加快布局集中供热项目，加快建设汕特燃机电厂天然气热电冷联产项目（2×46 万千瓦）、澄海益鑫天然气分布式能源项目（2×7.5 万千瓦），有序推进华能汕头燃机热电联产项目（2×47 万千瓦）；支持工业园区、大型建筑因地制宜建设天然气分布式能源站项目；积极扩大非发电天然气利用，大力发展城镇燃气，理顺天然气价格机制，降低液化石油气使用比重，逐步构建以天然气为主导、液化石油气为补充的燃气供应格局。

## 第二节 持续优化网络结构

### （一）完善电网建设

完善主网结构，提升变电站供电能力，化解系统运行风险，逐步构建“四核八环四链”目标网架，打造安全高效的输电网；加快推进电源接入系统工程建设，提升输电通道能力，有力支撑可再生能源送出和本地电源供应能力提升；优化配网建设，着力消除电网薄弱环节，提升供电可靠性，加快电网设备智能化改造，打造灵活可靠、可观可控、绿色智能的配电网。

“十四五”期间，建成 500 千伏澄海输变电工程，500 千伏濠江输变电工程，华能海门及三峡海门海上风电接入系统工程，中澎海上风电接入系统工程，共新增 500 千伏主变容量 150 万千伏安，新建 500 千伏线路约 84 千米；建设 220 千伏电网工程 28 项，共新增 220 千伏主变容量 222 万千伏安，新建 220 千伏线路约 363 千米；建设 110 千伏电网工程 63 项，共新增 110 千伏主变容量 280 万千伏安，新建 110 千伏线路 307 千米；建设 10 千伏及以下配网项目一批。

### （二）推进天然气管网建设

持续推进天然气供应基础设施建设，加强气源供应能力，完善天然气输配体系提升天然气储备能力。大力推进汕特燃机电厂供气支线建设，积极推动粤电汕头 LNG 接收站项目，加快形成多气源供应格局；加快城镇燃气接气专线和对接站点建设，继续优化完善中心城区天然气管网，加大澄海区、潮阳区、潮南区、南澳县中压管网建设力度，促进各区管道燃气基础设施互联互通，推进“县县通”工程。

### 第三节 完善能源应急储备

#### (一) 推进保底电源电网建设

强化抗灾保障底线思维，以建设安全可靠的坚强局部电网为目标，落实保底电网建设，提升输配电线路、变电站防灾抗灾能力。推进保底电源建设和改造相关工作。探索电网侧储能示范运用，保障极端天气下的重要用户电力供应。

#### (二) 强化天然气储备和应急保障

统筹落实城市燃气储气能力，建立健全政府储备与企业储备有机结合、互补联动的储备体系，助力形成多气源、多主体的天然气供应格局，加强备用气源和应急气站的规划建设，统筹谋划布局一批 LNG 储供气基础设施和配套工程，提升天然气供应、调峰及储备能力。推动气源采购方式多元化。指导城燃企业、直供用户准确核定年用气量，按照确保稳定供应的原则，与上游气源企业签订长期供气合同。支持城燃企业直接从海外采购气源，建立区域气源采购协同机制。同时，充分利用雷打石生活垃圾填埋场生物燃气进行补充供气。

#### (三) 建立健全能源应急预警机制

建立健全针对能源突发事件的信息报送、风险分析、隐患排查治理、应急预案编制与演练、应急联动处置的机制体系，增强对极端天气、能源供应短缺、供应中断等突发性事件的应对能力。建立海上风电场应急抢险和安全监管联动工作机制，防范化解海上风电建设运维安全风险。

## 第五章 坚持节能增效并举，推动用能低碳高效发展

### 第一节 持续强化能效管理

持续开展重点用能单位节能目标责任评价考核，强化能耗总量指标以及单位 GDP 能耗指标调度，深入推进节能降耗。在煤电、医药、纺织、造纸、建材等主要用能单位开展大规模节能技术改造，加快节能核心关键技术创新和产业化应用，支持节能低碳技术改造和工艺提升，积极开展能效达标对标活动。加快高效节能技术产品推广应用，重点组织开展工业锅炉（窑炉）改造、工业余热余压利用、电机系统节能等节能改造。支持企业开展能源管理系统信息化改造，推进企业能源大数据管理平台建设，采用“互联网+大数据”分析技术，提高能源管理信息化水平。

### 第二节 推动工业节能减碳

优化制造业能源消费结构。鼓励太阳能、风能、中小型水电站等清洁能源就近、就地为制造业提供电能，减少电力输送的能源消耗，优化新能源与制造业布局的协调性。提升粤东数据中心、5G 等信息化基础设施能效水平，逐步淘汰落后设备工艺，加大对制造业技术改造支持力度，不断提升能源利用率。引导需求侧采取清洁能源替代方案，对清洁能源占比较高企业实施税收返还等奖励政策，鼓励制造业企业主动调整能源消费结构，提高清洁能源消费占比。

推进工业园区循环化发展。制定循环化发展园区清单，按照“一园一策”原则逐个制定循环化改造方案，加强企业碳排放管理，积极推动工业园区绿色低碳发展。加快推动精细化工企业入园，组织园区企业实施清洁生产改造。积极利用余热余压资源，推行热电联产、分布式能源及光伏储能一体化系统应用，推动能源梯级利用。建设园区污水集中收集处理及回用设施，加强污水处理和循环再利用。加强园区产业循环链接，促进企业废物资源综合利用。建设园区公共信息服务平台，加强园区物质流管理。

### 第三节 推动建筑节能减碳

完善新建建筑节能监管机制，严格执行工程建设节能强制性标准，加强绿色建筑质量管理，鼓励发展二星级及以上绿色建筑，积极推广装配式建筑。加强可再生能源建筑应用，鼓励有条件建筑屋顶建设分布式光伏发电项目。积极推动既有建筑节能改造，开展大型公共建筑能耗统计、能源审计、能效公示和能耗监测平台建设。

采用符合要求的节能设备和系统。主要措施包括使用更高能效的供冷、供热空调系统、更合理的末端输配系统、节能型电气设备及节能控制等。如暖通系统设计：如空调分区、风扇空调并用系统、大空间分层空调、回风排热、储冷槽等；自然通风节能设计：利用中庭风、植物控制气流、提高开窗通风性能等；照明系统：能源管理系统、新型照明光源等。利用可再生能源，减少对传统能源的依赖。

#### 第四节 推动交通节能减碳

推进节能减排和资源集约利用。加强行业环保监管，推进行业绿色低碳示范项目实施，推动绿色生态的公路等建设。积极推广电动汽车、氢燃料电池汽车，加快充电、加氢基础设施体系建设，推进港口装卸机械“油改电”改造，推动运输船舶清洁动力改造。大力推动慢行网络、交通宁静区、绿色街道建设：鼓励“步行+公交”、自行车等绿色低碳出行模式，重点落实推进滨河、沿山慢行绿道的建设，包括外砂河、莲阳河、东里河滨河绿道，韩江流域生态涵养与潮汕文化风情区乡村绿道，依托慢行绿道试点建设公共自行车租赁服务系统。加强对新技术新能源的利用。进一步推广太阳能、LED照明技术、LNG新能源等在交通领域的利用程度和应用范围，鼓励新能源汽车使用。

#### 第五节 深入实施电能替代

依托现代供电服务体系建设加快推进电能替代发展。构建用电用能产品体系，满足不同行业、不同规模用户个性化的电能替代需求。在产业结构转型升级加快、“碳中和”目标实现等因素共同作用下，结合汕头经济发展和能源消费特点，重点在工业生产制造领域推广电锅炉等新型用能方式。在交通运输领域进一步加大力度建设电动汽车充电基础设施，大力推行港口岸电，积极推进广澳港岸电项目建设。在农业生产领域，积极推广农产品加工、农业辅助生产和农业电排灌。在电力供应与消费领域大力推广应用电蓄冷空调和燃煤自备电厂替代。

## 第六章 统筹内外部创新要素，推动新能源产业壮大

### 第一节 高标准建设国际风电创新港

依托千万千瓦级海上风电基地开发，打造集施工建设、运维和出口为一体的海上风电母港，建设高端装备制造基地、新产品新技术试验示范应用基地、产业政策创新示范区，创建技术创新中心、检验认证中心、人才教育培训中心，形成“1+3+3”海上风电生态体系，打造国际风电创新港。

合理利用港口码头资源，围绕装备运输和施工运维，打造全景智慧母港，加强对海上风电场项目管理全过程的服务支撑，带动关联产业配套进驻母港后方产业基地，形成辐射带动效应，有力推动海上风电全产业链的生态建设。

以风电和海工装备为重点发展高端装备制造业，发挥龙头企业带动作用，积极引进上下游供应链企业，做大做强海上风电装备智能制造产业，加快形成以风机关键零部件制造、海上风电输变电装备制造、海工装备制造为一体的高端装备制造基地。

充分体现汕头市海上风电深水远岸、规模化开发的技术特点，高标准打造单机测试容量大、试验项目种类齐全、接入系统方式灵活多样的风电试验基地。

创建产业政策创新示范区，探索制定海域使用、资金筹措、军民融合发展、绿色金融服务方面相关政策，为产业发展提供政策支持。



用好国家高新区、省实验、高等院校等平台，加强与粤港澳大湾区国际科技创新中心的对接，推动产学研深度融合，创建技术创新中心、检验认证中心和人才教育培训中心，为产业发展提供技术和人才支持。

## **第二节 打造汕头特色氢能产业链**

以氢能“高端装备制造集聚区+技术创新研发专区+绿氢示范应用创新示范区”为主线构建具有汕头市特色的氢能产业链条。引进具有带动作用的大型氢能源龙头企业或投资项目，重点发展可再生能源制氢装备制造产业，积极引进氢气储运和加注核心装备产业，推动实现核心设备本地化生产，打造海上风电制氢产业带。增强氢能领域自主创新能力，推进氢能产业创新研发平台建设，为汕头市氢能产业发展提供持续动力，支持建立氢能共性技术检测服务平台。探索绿氢终端应用的多元化产业布局，打造集绿氢生产、氢能关键技术研发、装备制造及多领域示范应用为一体的氢能综合示范产业园，构建产业、技术、应用高度融合发展的氢能产业生态圈。

## **第三节 探索发展创新融合能源产业**

推动“能源+海洋”产业发展，探索海上风电与海洋牧场、海水淡化、海洋能开发的有机结合，试点建设海洋能源综合利用项目，在汕头海域自然岛屿探索能源岛示范项目开发。

探索“新能源+”融合发展新模式，推动新能源与储能、氢能、智能电气装备产业结合，将储能产业纳入海上风电全生态体系，大力引进储能和新能源电池企业，积极谋划储能产业链布局及

项目落地，实现集储能研发、设计、制造、应用及运维为一体的新型储能示范基地，探索新能源开发与交通、建筑、农业等融合发展，积极培育能源发展新模式、新业态、新产业。

## **第七章 强化能源惠民，助力全民共享能源发展成果**

持续巩固脱贫攻坚成果，结合美丽乡村建设，实施乡村清洁能源建设，加大农村电网建设力度，推进燃气下乡，发展农村生物质能源，开展“光伏+”农业发展之路，加大我市清洁能源惠民力度，助力实现“双碳”目标。

### **第一节 推动乡村能源低碳转型**

紧抓国家扶持发展农村能源建设的契机，立足市情实际，鼓励乡镇和农村就地开发利用可再生能源，因地制宜发展太阳能、生物质能、风能、水能等，建设多能互补的分布式清洁能源供给体系，积极开展户用分布式光伏整村、整乡、整县推进工程，因地制宜发展农光互补、渔光互补等光伏建设；有序发展分散式风电；鼓励建设生物天然气和大型沼气等燃料清洁化工程，实现种养、燃料、有机肥一体化的农村生态循环经济。鼓励具备条件的地区开展农村能源应用试点示范；统筹考虑农村地区社会经济发展条件和能源发展需求、城乡一体化发展需求，加快推进农村清洁能源基础设施建设。在具备实施光伏条件的乡村地区，大力推广光伏工程带动乡村振兴模式；优先发展“自发自用”分布式光伏。

### **第二节 完善乡村能源基础设施**

加快建设与现代化农业、美丽宜居乡村、农村产业融合相适应的新型农村电网，逐步形成 10 千伏电网架空多分段适度联络结构，全面满足“三农”发展和小康社会需要。实施农村电网新一轮升级改造，支持美丽乡村建设。按照“安全可靠、技术适用、减少维护、节能环保”的原则，加快推进农村电网建设与改造，全面提升农网供电能力和供电质量，重点解决农村低电压、设备老化、过负荷、变电站不足、线径过细等问题，提高城乡电力一体化进程，推动乡村振兴。实施新建、扩建变电站、线路等工程，解决设备重载过载问题，适应农村快速增长的用电需求。对存在安全隐患的设备进行更换，提高运行安全水平。改善网架结构，加强变电站间联络，提升站间负荷互带能力，提高农网供电可靠性。扎实有序推进农网智能化建设工作，鼓励农业光伏等可再生能源配套电网建设，满足分布式电源并网接入的要求。

逐步淘汰老旧农业机械，推广农用节能机械、设备和渔船，发展节能农业大棚。结合农村危房改造稳步推进农房节能及绿色化改造，推动城镇燃气管网向近郊农村延伸和省柴节煤灶更新换代，推广清洁能源和商品能源以解决农村生活用能问题。科学规划农村沼气建设布局，加强沼气设施的运行管理和维护。

### **第三节 合理布局充电基础设施**

加快推进新能源汽车智慧充电设施建设。严格落实新建住宅、改扩建住宅以及新建办公类建筑、商业类建筑及社会公共停车场（库）电动汽车充电桩配建比例或预留建设安装条件等相关要求，并纳入土地规划条件和工程验收的具体标准。围绕

公共场所，优先规划建设机场、客运站、景点等休闲活动场所设施网点。将充电基础设施建设纳入老旧小区综合改造内容，推进老旧小区充电基础设施建设。鼓励在具备条件的加油站配建快速充电桩，探索“加油站+充电桩”模式。加快推进“互联网+充电基础设施”建设，纳入省充电站点统一监控管理平台，实现全市充电设施位置可查询、充电状态可监督、充电服务互联互通共享。“十四五”期间，全市规划建设公共充电站 20 座，建成公共充电桩约 1000 个。

#### 第四节 提升城乡能源服务水平

遵循从中心向外围、从优先发展区域向一般区域有序拓展的原则布局。在建或规划建设的城市新区、开发区新建加油站鼓励按综合功能服务站模式建设，配置不低于两个品类的功能服务”；城市建成区优先在人口密集、交通用能需求较高且具备条件的加油站实施改造，因地制宜增加充电、加气功能。乡镇区域因地制宜在人口密集、中心镇等用能需求较高，乡镇公共服务能力和物流中转能力不足，以及现代农业产业园区、乡村旅游示范区等农村新型业态发展较快区域布点，优先考虑建设油电综合功能服务站。完善成品油流通体系，优化全市加油站布局，满足各区县成品油消费需求，“十四五”新建加油站 75 座。根据氢燃料汽车使用情况，适时科学配置城市加氢站。

## 第八章 环境影响分析

### 第一节 环境影响分析

本规划紧密围绕“发展清洁能源，助力动能转换”的核心任务，深入推进能源供给侧和消费侧结构变革，推动能源绿色低碳、安全高效发展，促进生态环境改善和经济社会高质量发展。

**（一）优化能源结构，提升环境质量。**把清洁低碳发展作为主攻方向，大力发展新能源及可再生能源，合理控制煤炭消费总量，稳步替代化石能源消耗，持续优化能源结构，有效降低温室气体和污染物排放强度。重点推进风电、太阳能等可再生能源利用，有序实施外电提质增效工程。深入贯彻落实省有关推动落后产能退出的工作部署，加强节能监察结果的分析应用，鼓励企业积极参与节能诊断、实施节能技术改造，推进重点行业、区域工业能效水平提升。

**（二）项目建设及运行期间环境影响。**在能源项目建设施工阶段，会造成一定程度的植被破坏、改变地形地貌、水土流失等环境影响，并产生噪声、扬尘、废水、固体废物等污染，同时对项目区域生物产生不利影响。火电项目运行期间，会有一些的气态、液态、固态废物和热量排放；光伏和风电项目运行期间会产生较弱电磁辐射，影响鸟类栖息和迁移；输变电工程运行期间，会产生工频电场、磁感、无线电干扰、噪声及生态影响；油气设施运行期间会对大气、土壤和水环境产生一定影响。

## 第二节 环境保护措施

坚持清洁低碳，绿色发展的原则，注重在能源生产、能源储运以及能源消费过程中的环境保护；发挥节能制度的控制作用，发挥科技创新的支撑作用，发挥专项规划的引领作用；深化节能减排、深化政策支持、深化要素支撑；实现能源与生态环境的和谐发展。

**（一）加强过程监控，减轻环境影响。**加强能源项目建设及运行过程中的噪声、废弃物、植被破坏的监控与影响评价。重点加强光伏项目建设运行过程中的水土保持和环境修复，降低生态环境影响。健全碳计量标准装置，为温室气体排放可测量、可报告、可核查提供计量支撑。实施能源生产、储运及消费全过程跟踪，通过法律、行政及经济等手段预防干预项目实施对环境的影响。发挥专项规划的引领作用，切实做好能源规划与电力、电网、油气、可再生能源、氢能等专项规划的衔接，坚持能源发展与环境保护并重，突出加强重点生态功能区和生态脆弱区的保护。发挥环保、节能制度的控制作用，自觉遵守《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国节约能源法》等法律法规，认真执行环境影响评价制度，加强能源项目节能评估审查。发挥科技创新支撑作用，积极运用先进清洁生产技术和废弃资源综合利用技术，减少污染物排放，降低能源生产和转化过程对土地资源、水资源、生态环境等不良影响，严格落实企业环保主体责任，增强自主减排动力。

**（二）整治恢复并举，提升社会效益。**大力开展环境治理与恢复，营造全社会节能减排的良好氛围。加速完成现役机组超低排放改造，通过改进机组设计、合理安排防护等措施，完善电力安全保障能力，加强光伏及风电项目建设过程中的水土保持和环境修复，降低风机运行噪音和电网电磁辐射等区域性环境影响。优化油气管网布局，推进管道共建公用，减少耕地占用，及时复垦，保护自然地形地貌。

## 第九章 保障措施

### 第一节 加强规划协调衔接

积极对接《广东省能源发展“十四五”规划》，全面贯彻广东省能源发展规划相关要求。加强能源规划与国土空间、环保、交通、海洋等专项规划的衔接，落实重大能源基础设施布局，保障能源规划有序实施。

### 第二节 强化政策制度支撑

建立完善有利于汕头市能源产业发展、清洁能源利用的配套政策机制，积极争取有利于海上风电可持续发展的政策支持。强化能源消费总量预测预警机制和信息发布制度，加强信息公开，保障能源消费总量控制任务顺利实施。

### 第三节 健全考核评估机制

建立健全能源规划的考核、评估和调整机制，加强对规划实施情况的监督与考核。科学制定年度发展目标和工作计划，明确相关工作主体责任；持续跟进规划落实情况，定期对规划实施情况进行分析评估；必要时按程序开展规划动态调整，强化规划的时效性和指导性。

### 第四节 全面提升要素保障

完善能源重大项目开发建设管理制度，深化重大项目规划储备和前期论证，协调做好项目建设用地预留，创新投资融资



模式，加强资金、土地、环境容量、能源消费量等资源配置，强化建设进度和质量管埋。

