

广东省应对气候变化“十四五”专项规划

2022 年 7 月

目 录

前言.....1

第一章 现状与形势.....3

 第一节 气候变化趋势及影响.....3

 第二节 工作成效.....4

 第三节 发展形势.....5

 第四节 面临挑战.....6

第二章 总体要求.....8

 第一节 指导思想.....8

 第二节 基本原则.....8

 第三节 主要目标.....9

第三章 主要任务.....12

 第一节 严格控制温室气体排放.....12

 （一）扎实推进全省碳达峰行动.....12

 （二）推动产业高质量低碳发展.....14

 （三）构建清洁低碳安全高效能源体系.....16

 （四）加快促进城乡绿色低碳发展.....18

 （五）推进绿色低碳综合交通运输体系建设.....20

 （六）控制非二氧化碳温室气体排放.....21

 （七）增加自然生态系统碳汇总量.....23

 （八）推进减污降碳协同增效.....23

(九) 加快形成绿色低碳生活方式.....	26
第二节 主动适应气候变化.....	27
(一) 增强自然生态领域气候恢复力.....	27
(二) 提高重点区域应对气候变化能力.....	28
(三) 强化经济社会领域适应气候变化能力.....	29
(四) 强化气候防灾减灾能力建设.....	30
第三节 深化广东应对气候变化市场化机制改革创新.....	32
(一) 在全国碳市场背景下深化广东碳交易机制建设.....	32
(二) 推动多层次碳市场建设.....	33
(三) 积极发展绿色金融.....	34
(四) 加快建立广东碳标签机制.....	36
第四节 推进气候变化治理体系和治理能力现代化.....	36
(一) 建立健全应对气候变化管理体系.....	37
(二) 加强应对气候变化科技创新.....	39
(三) 提高应对气候变化对外开放合作水平.....	40
第五节 实施多层次试点示范和重大工程.....	41
第六节 保障措施.....	45

前言

气候变化是全人类的共同挑战，应对气候变化事关中华民族永续发展，关系我国经济社会发展全局。习近平总书记多次强调，应对气候变化不是别人要我们做，而是我们自己做，是我国可持续发展的内在要求，也是推动构建人类命运共同体的责任担当。应对气候变化要主动控制温室气体排放、减缓气候变化趋势，也要注重减低气候变化对自然生态领域和经济社会领域的不利影响，减缓和适应是应对气候变化的两大策略，二者相辅相成，缺一不可。

广东作为中国第一经济大省，也是能源资源消耗大省和气候、环境压力较大的省份，积极应对气候变化，实现低碳发展，对维护我省经济安全、能源安全、生态安全、粮食安全以及人民生命财产安全至关重要。“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的第一个五年，是广东奋力在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌的第一个五年，也是广东稳步迈向“碳达峰、碳中和”目标，奠定坚实基础的五。为贯彻落实党中央、国务院关于应对气候变化工作的决策部署，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，依据《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，编制《广东省应对气候变化“十四

五”专项规划》（以下简称《规划》），提出“十四五”时期我省应对气候变化的指导思想、基本原则、发展目标，明确应对气候变化的重点任务、重点工程和重点举措。该《规划》将作为“十四五”乃至更长一段时间内推进我省应对气候变化工作的重要依据和行动指南，为广东探索出一条降碳、减污、扩绿、增长的协调发展路径提供坚实保障。

第一章 现状与形势

第一节 气候变化趋势及影响

在全球气候变暖大背景下,广东省气候也发生了明显的变化。自 1961 以来,广东省平均气温每 10 年升高 0.19°C , 高于全球平均水平(每 10 年升高 0.15°C)。全省年降水量和水资源总量在常年值附近呈小周期的丰枯交替变化,台风、暴雨洪涝、极端高温、阶段性干旱等气象灾害发生频率增多。

气候变化对全省自然生态系统和经济社会产生不利影响。1980~2020 年,广东省沿海海平面年平均上升速率为 3.5 毫米/年,高于同期全国沿海海平面上升平均水平。海平面上升加剧了广东省沿海风暴潮、海岸侵蚀和咸潮入侵的灾害程度,2016~2020 年全省海洋灾害平均每年直接经济损失 17.6 亿元。高温日数增加,夏季降温耗能普遍增加,加上降水时空分布不均对水力发电产生的影响,增大全省能源供给压力。海表和地表温度上升,积温增加,植物春季物候期有提前趋势,农业生产面临的干旱和虫害风险升高,农业产量不稳定性风险增大。局部强降水造成的城市内涝时有发生,超强台风引起沿海潮位屡创新高、区域干旱风险增加,城市生命线、城乡基础设施、工程项目安全稳定建设和运行压力增大。高温热浪、热岛效应等现象加剧,高温中暑、传染性

疾病的患病风险增加，对人体健康的威胁加大。

第二节 工作成效

“十三五”以来，我省充分发挥绿色低碳引领生态文明建设作用，积极探索低碳发展体制机制，扎实推进应对气候变化工作，“十三五”碳强度累计下降约 22.35%，超额完成国家下达任务，连续多年在国家碳强度考核中被评为“优秀”。

绿色低碳发展水平持续提高。初步形成以战略性新兴产业为先导、先进制造业和现代服务业为主体的产业结构，2020 年我省三次产业增加值比重为 4.3:39.2:56.5，第二产业占地区生产总值比重逐步下降，第三产业占比逐年提高，第二产业增加值二氧化碳排放量由 2015 年 1.037 吨/万元下降到 2020 年的 0.772 吨/万元，年均下降 5.7%，累计下降 25.5%。能源结构显著优化，2020 年全省能源消费总量 3.45 亿吨标准煤，煤品、油品、天然气、其他能源（含一次电力）的比重 33.4%、26.2%、9.8%、30.6%，非化石能源占能源消费总量比重达 30.3%，与 2015 年相比，煤品消费比重下降 7.3 个百分点，天然气消费比重提高约 3.5 个百分点，非化石能源消费比重提高 5.7 个百分点。

低碳创新示范试点有效建成。碳排放权交易试点平稳运行，截至 2021 年 12 月 31 日，我省碳排放配额累计成交量 1.997 亿吨、累计成交金额 46.1 亿元，稳居全国区域碳市场首位。扎实推进碳

普惠制试点，上线全国首个碳普惠平台，把碳普惠减排项目纳入碳排放权交易体系。碳捕集利用与封存示范项目取得阶段性成果，在深汕合作区华润（海丰）电厂建成亚洲第一套、世界第三套开放式多线程碳捕集测试平台。积极推动广州市、深圳市和中山市建设国家低碳城市试点，推进近零碳排放区示范工程试点、低碳园区、低碳社区、低碳产品认证和碳标签等多项示范工作。

体制机制改革逐步完善。应对气候变化政策体系逐步完善，出台《广东省“十三五”控制温室气体排放工作实施方案》、《广东省应对气候变化“十三五”规划》等多项文件，建立了各地级以上市温室气体排放清单编制和报告常态化工作机制。扎实推进广东省重大工程建设项目总指挥部协调机制、防灾减灾“四个一”应急处置机制、应对气候变化及节能减排领导小组等机制建设。

适应气候变化能力不断提升。全省大力推进海绵城市建设，各地自评估全省海绵城市建设达标面积占比约 23.72%。持续优化调整生态保护红线，全省森林覆盖率达 58.66%。气象灾害风险管理能力提升，气象灾害损失占 GDP 的比重由 0.36%下降到 0.19%。

第三节 发展形势

“十四五”时期，我省生态文明建设跨入以减污降碳协同增效为抓手、促进经济社会发展全面绿色转型、衔接碳达峰碳中和愿景的关键时期，应对气候变化工作面临重大机遇。

习近平总书记的重大对外宣誓为我省应对气候变化、实现碳达峰碳中和提供了强大思想指引和行动指南。“十四五”时期，是我省在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌的第一个五年，是向世界展示我省应对气候变化工作成效的重要窗口。作为改革开放的前沿，广东将以更大的力度支持碳达峰碳中和目标的如期完成、推进应对气候变化工作形成新格局。

科技和产业创新加速推动经济发展进入绿色转型机遇期。新一轮科技革命和产业变革深入发展，促进广东省产业结构优化升级，提升资源能源利用效率，加速制造业绿色化转型，绿色低碳的空间格局、产业结构、生产生活方式正在形成，经济体系绿色低碳循环发展的内生动力日益增强。

气候治理与生态环境保护相统筹融合的新格局正加快形成。减污降碳协同增效成为引领低碳发展的总抓手，统筹污染物和温室气体协同减排的工作理念正在不断完善，未来，广东将切实当好气候治理的践行者、推动者、先行者，强化应对气候变化与生态环境保护相关工作的统一谋划、布置、实施、监察，推动“美丽广东”早日建成。

第四节 面临挑战

“十四五”时期我省经济发展仍将推动能源需求持续增长，

部分产业和能源结构低碳转型仍存在一定难度，应对气候变化工作仍存在一些突出问题需要切实加以解决。

我省经济发展与碳排放仍未实现完全脱钩。工业、交通、建筑和居民生活等领域随着人口增长、城市化推进和人民生活品质提升，预计对能源的需求将持续增长，为我省降碳工作增加一定压力。

能源消费清洁水平和利用效率不够高。虽然近年来全省低碳化水平不断提高，但煤炭消费比重高于世界平均水平，是德美等先进国家的 1.5~2 倍。亟需进一步挖掘全社会节能降碳潜力，引导产业绿色低碳化升级改造。

跨部门协同统筹机制尚未健全。应对气候变化工作涉及多部门，目前我省各相关部门协作应对气候变化的工作机制尚不明晰，具体职责还不明确，各部门能源、碳排放相关统计数据的适用性、统一性仍存在差异，基础数据的共享渠道尚未打通。

气候治理政策体系尚存短板。全省在中长期低碳发展、碳达峰碳中和目标实现方面的战略性规划指引有待制定完善，气候治理现代化转型、低碳科技创新、基层监管能力建设亟待加强。绿色金融、财税等经济政策激励作用尚未充分发挥。

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，深入贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，全面落实习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，深入践行习近平生态文明思想，坚定不移贯彻新发展理念，坚持降碳、减污、扩绿、增长协同推进，坚持减缓和适应并重，加快补齐认知水平、政策工具、手段措施、基础能力等方面短板，全面加强应对气候变化与生态环境保护相关工作统筹融合，着力提升应对气候变化治理能力，推动全省经济社会绿色低碳发展继续走在全国前列、创造新辉煌。

第二节 基本原则

系统推进，协同增效。以碳达峰碳中和目标为引领，减污降碳协同增效为总抓手，加强顶层设计，建立健全统筹应对气候变化与生态环境保护的政策、机制和行动体系，加强全局谋划、系统布局、整体推进、分类施策，处理好发展和减排、整体和局部、长远和短期、政府和市场的关系，加快经济社会发展全面绿色转型，推动应对气候变化和经济高质量发展协同共进。

制度创新，先行先试。积极探索符合省情、兼具特色的气候治理政策和管理模式创新，完善管理制度与政策设计。继续积极开展示范试点建设，大力推进绿色低碳科技创新，加快低碳技术研发和应用示范，探索绿色低碳发展新路径。

双轮驱动，两手发力。更好地发挥政府在应对气候变化工作中的作用，充分发挥市场机制作用，推动有为政府和有效市场更好结合。积极引导社会各界参与应对气候变化工作，激发群众参与应对气候变化的积极性、主动性、创造性，形成有效激励约束机制。

第三节 主要目标

到 2025 年，初步形成与经济社会高质量发展相协调、与生态文明建设相适应、与生态环境保护相融合的应对气候变化工作新局面，生产生活方式绿色转型取得显著成效，具备条件的地区、行业和企业率先达峰，碳达峰基础进一步夯实；有利于碳达峰碳中和的制度框架和市场机制基本建立；减污降碳协同推进的工作格局基本形成，适应气候变化政策体系和体制机制基本形成，气候治理能力明显提高。

碳排放总量和强度得到有效控制。全省碳达峰行动全面展开，到 2025 年单位地区生产总值二氧化碳排放较 2020 年下降 20.5%，碳强度水平继续走在全国前列，非化石能源消费比重达到 32%左

右，全省规模以上工业企业单位增加值能耗逐年下降，全省森林覆盖率¹达到 58.9%，森林蓄积量达到 6.2 亿立方米，生态碳汇显著增加。

积极控制非二氧化碳温室气体排放。能源和废弃物领域甲烷排放得到有效控制，工业生产过程氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳和六氟化硫管控加强，农田氧化亚氮排放总量稳中有降，畜牧养殖温室气体排放管控加强。

适应气候变化能力全面提升。基础设施、农业气候韧性明显增强，江河湖库防洪减灾体系进一步完善，沿海地区防洪防台能力显著提升，生态系统稳定性进一步提高，生物多样性得到有效保护，气候灾害预警和应对能力持续增强。

气候治理能力有效增强。减污降碳协同推进，气候治理与生态环境保护相统筹融合的新格局基本形成。完善温室气体统计、核算、监测和报告制度，推动能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变。气候投融资机制初步健全，广东碳市场建设持续深化，市场碳定价体系持续完善。

碳达峰碳中和示范试点体系健全完善。全方位多层次深化低碳试点示范建设，完善健全配套政策和评价指标体系，推动园区和企业积极主动探索碳达峰碳中和，建成一批可复制推广的碳达峰碳中和示范市（区）、园区和企业。

展望 2035 年，绿色生产生活方式广泛形成，全省二氧化碳排

¹ 森林覆盖率、森林蓄积量目标值将根据林草湿数据与国土“三调”数据融合成果和最新统计口径调整。

放达峰后稳中有降，基本实现气候治理能力现代化，为实现 2060 年前碳中和奠定坚实基础。

表 1 广东省“十四五”应对气候变化指标体系

一级指标	具体指标	2020 年	2025 年	指标性质
总体指标	1. 单位地区生产总值二氧化碳排放降低（%）	[22.35]	20.5	约束性
	2. 单位地区生产总值能源消耗降低（%）	[17.1]	14	约束性
	3. 非化石能源占一次能源消费比重（%）	30.3	32	预期性
绿色转型升级	4. 高技术制造业增加值占规模以上工业增加值比重（%）	31.1	33	预期性
	5. 城镇新建居住建筑能效水平提升（%）	-	30	预期性
	6. 城镇新建公共建筑能效水平提升（%）	-	20	预期性
	7. 城镇绿色建筑占新建建筑比例（%）	63	100	预期性
	8. 城区常住人口 300 万以上城市绿色出行比例（%）	70	80	预期性
	9. 营运车辆单位运输周转量能耗、二氧化碳排放下降率（%）	-	4.0、3.5	预期性
	10. 规模以上工业用水重复利用率（%）	82.4	≥85	预期性
	11. 城市生活垃圾回收利用率（%）	-	35%	预期性
生态保护和适应气候变化	12. 森林覆盖率（%）	58.66	58.90	约束性
	13. 森林蓄积量（亿立方米）	5.84	6.2	约束性
	14. 大陆自然岸线保有率（%）	≥35	国家下达指标	约束性
	15. 气象灾害损失占地区生产总值的平均比例（%）	0.19	≤0.15	预期性
示范试点建设	16. 低碳示范试点数量（个）	-	≥5	预期性

注：1.[]内为 5 年累计数。

2. 森林覆盖率、森林蓄积量目标值将根据林草湿数据与国土‘三调’数据融合成果和最新统计口径调整。

第三章 主要任务

第一节 严格控制温室气体排放

扎实推进全省碳达峰行动，实施碳排放总量和强度“双控”制度，推动经济社会高质量绿色低碳发展，有效控制非二氧化碳温室气体排放，增加生态系统碳汇，坚持减污降碳协同增效，加快形成绿色生活方式。

（一）扎实推进全省碳达峰行动

优化绿色低碳发展区域布局。建立和完善“三线一单”生态环境分区管控体系，构建与“一核一带一区”发展格局相适应的空间格局。强化绿色低碳发展导向和任务要求，持续优化重大基础设施、重大生产力和公共资源布局，构建有利于碳达峰碳中和的国土空间开发保护新格局。抓住粤港澳大湾区、深圳中国特色社会主义先行示范区“双区”和横琴、前海两个合作区建设的重大机遇，推进珠三角地区率先实现全面绿色转型，携手港澳共建绿色低碳湾区，探索粤港澳大湾区和深圳中国特色社会主义先行示范区绿色低碳发展新路径。推进统一规划、科学部署粤港澳大湾区城市绿化空间建设，增加城市湿地、绿地与水体缓解热岛效应。优化城市间高效连接的网络化空间格局，打造充满活力的世界级气候适应型城市群。推动东西两翼着力优化产业布局，深挖

节能减排潜力，加快打造世界级沿海重化产业带和国家级海洋经济发展示范区。推动北部生态发展区坚持生态优先、绿色发展，严格控制开发强度，推进产业生态化和生态产业化。

构建以碳排放强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度。全面落实广东省碳达峰碳中和实施意见和 2030 年前碳达峰实施方案，组织推进碳达峰碳中和重大改革、重大示范和重大工程。综合考虑各地市经济社会发展水平、碳排放水平、主体功能定位、区域发展格局等因素，按照国家下达给广东省的“十四五”碳排放强度下降要求，分解落实各地市碳排放强度下降目标，着手研究建立碳排放总量控制制度。鼓励粤港澳大湾区城市群先行先试，积极探索碳排放总量和强度“双控”的低碳发展模式和配套政策机制，为在全省范围内推动能耗“双控”尽快过渡到碳排放总量和强度“双控”创造经验。开展碳预算制度研究并进行试点。

支持有条件的地市、重点行业和企业率先达峰。坚持全省统筹、分类施策、因地制宜、上下联动，引导各地市加快制定碳达峰实施方案，把握区域差异和发展节奏，合理设置达峰目标，鼓励有条件的地市率先达峰。聚焦碳排放重点领域和关键环节，组织实施“碳达峰十五大行动”。引导有条件的重点行业和企业制定落实碳达峰路径举措，加快工业绿色低碳转型和高质量发展，提升工业整体能效水平，促进钢铁、水泥、陶瓷等重点行业在“十四五”期间率先实现达峰，推动工业领域整体达峰进程。

（二）推动产业高质量低碳发展

推动产业结构加快转型升级。加快推进农业绿色发展，推广有利于碳达峰碳中和的农业集约化生产技术，促进投入品减量化、生产清洁化、废弃物资源化、产业模式生态化，实现农业固碳增效。深入实施制造业高质量发展“六大工程”，巩固提升新一代电子信息等十大战略性支柱产业集群，前瞻布局半导体与集成电路等十大战略性新兴产业集群，谋划发展人工智能等未来产业，推动制造业由聚集化发展向集群化发展跃升，推进产业基础高级化和产业链现代化，推动传统产业数字化、智能化、绿色化融合发展。加快培育低碳零碳负碳新业态、新模式和新产业，推进海底地质结构二氧化碳封存产业化发展，推动互联网、大数据等新兴技术与绿色低碳产业深度融合。推进重点行业 and 重点领域绿色化改造，继续打造一批绿色工厂、绿色设计产品、绿色园区、绿色供应链，逐步构建全产业链和产品全生命周期的绿色制造体系。加快推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸，生活性服务业向高品质和多元化升级，推进服务业加快绿色转型并与先进制造业、现代农业深度融合，提升服务业低碳发展水平。“十四五”时期，全省规模以上工业企业单位增加值能耗和碳排放量逐年下降，到 2025 年，高技术制造业增加值占规模以上工业增加值比重达到 33%。

坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严格落实节约能源法、环境保护法等法律法规以及《产业结构调整指导目录》等产业政

策和规划布局，严控高耗能高排放（以下简称“两高”）产业规模。完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，省市“三线一单”更新调整时应深化“两高”项目准入及管控要求，珠三角地区制定出台更为严格的《产业结构调整指导目录》，禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。持续降低高耗能行业在总体制造业中的比重，严格落实产能和污染物等量或减量替代制度。新上“两高”项目能效水平要达到国内先进水平，除国家规划布局的煤电项目外，涉及煤炭消费的新建“两高”项目实行煤炭消费减量替代且规模需来自省内。

加快钢铁、石化化工、水泥、陶瓷、造纸等传统行业低碳改造。依法依规推动钢铁落后产能应去尽去，开展钢铁去产能“回头看”。推进废钢回收、拆解、加工、分类、配送一体化发展，提升废钢资源回收利用水平，有序引导短流程电炉炼钢发展，推行钢铁、焦化、结烧一体化布局，积极推进钢铁与建材、石化化工、电力、有色等产业耦合发展。探索开展非高炉炼铁、氢能冶炼、碳捕集封存利用一体化等低碳冶金技术试点示范，2025年底全省钢压延行业基本完成清洁能源替代。加大石化化工领域二氧化碳排放控制力度，加快推动减油增化，积极发展绿氢化工产业。加快调整石化化工燃料、原料结构，鼓励燃煤替代，推动石化化工原料轻质化，推广应用原料优化、能源梯级利用、物料循环利用、流程再造等工艺技术及装备，促进石化化工与冶金、建

材、化纤等产业协同发展，积极推动石化行业规模化、智能化、绿色化及炼化一体化的供给侧结构性改革。引导水泥行业向集约化、制品化、低碳化转型，鼓励水泥窑协同处置污泥、生活垃圾、工业废渣等废弃物。合理控制水泥生产过程碳排放，探索水泥窑尾气碳捕集封存利用试点示范。推动水泥错峰生产常态化，推广应用第二代新型干法水泥技术与装备。在陶瓷行业推广应用电窑炉和喷雾塔燃煤替代工艺以及干法制粉等节能低碳技术。在造纸行业推动分散中小企业集中入园，实行统一供电供热，推广节能工艺技术，推进林浆纸一体化，提升造纸行业集约化、高端化、绿色化水平。在保障天然气稳定供应的基础上，稳步推进陶瓷、造纸行业“煤改气”。

（三）构建清洁低碳安全高效能源体系

大力发展非化石能源。在确保安全的前提下，高效建设惠州太平岭核电一期项目，积极推动陆丰核电、廉江核电等项目开工，并推动后续一批项目开展前期工作，做好核电厂址保护。规模化开发海上风电，打造粤东粤西千万千瓦级海上风电基地，在风能资源较为丰富、远离居民生活区的区域审慎发展集中式陆上风电，因地制宜发展分散式陆上风电。大力提升光伏发电规模，坚持集中式与分布式开发并举，因地制宜建设集中式光伏电站项目，鼓励发展屋顶分布式光伏发电，探索开展整县屋顶分布式光伏发电开发试点示范，积极推进光伏建筑一体化建设。因地制宜开发利用生物质能。积极推动藏东南水电等省外清洁电力送电广东。构

建以新能源为主体的新型电力系统，加快培育氢能、储能、智慧能源等，大力推进“新能源+储能”项目建设。到 2025 年，非化石能源装机（含西电）比重达到 49%左右，“十四五”期间，新增风电、光伏、核电发电装机容量约 2000 万千瓦、2000 万千瓦、240 万千瓦，西电输入规模增加到 4500 万千瓦，新增抽水蓄能电站装机容量 240 万千瓦，非化石能源占一次能源消费比重达到 32%左右。

推动化石能源清洁高效利用。严格合理控制煤炭消费增长，有序关停规模小、煤耗高、服役时间长、排放强度大的煤电机组，逐步降低煤电占比。珠三角地区禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或企业燃煤燃油自备电站，允许按国家政策等容量替代改建高效环保燃煤机组，实现减煤目标。推进存量煤电机组节能降耗改造、供热改造和灵活性改造“三改联动”，大力推进重点地区、重点行业燃煤自备电厂和燃煤自备锅炉“煤改气”，科学推进“煤改电”工程。积极开展燃煤锅炉关停整合，充分释放热电联产、工业余热等供热潜力，有序实施工业炉窑、锅炉清洁能源替代，在珠三角等负荷中心合理规划调峰气电布局建设，积极推进工(产)业园区天然气热电联产、分布式能源项目建设。加快建设天然气主干管网“县县通工程”，实现除南澳县外基本实现天然气主干管网“县县通”，全面推进天然气在城镇居民用气、工业燃料、交通、商业等领域的高效利用。加强交通领域油品质量管控，大力遏制油品消费过快增长，保持油品消费处于合理区间。提高电

煤占煤炭消费比重，压减非发电用煤消费。到 2025 年，全省天然气占一次能源消费比重达到 14%，气电装机容量达到约 6400 万千瓦。

全面提升能源利用效率。坚持节约优先、效率优先，建立用能预算管理制度，严格项目节能审查，做好节能审查与能耗双控、碳排放控制的衔接，新上项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平。以火电、石化化工、钢铁、有色金属、建材、造纸、纺织印染等行业为重点，深入开展节能减排诊断，建立能效先进和落后清单，全面推进节能改造升级，提高生产工艺和技术装备绿色化水平，瞄准国际先进水平，开展能效对标达标活动，推出不少于 50 家次能源利用效率领先的行业能效领跑者企业。推进新型基础设施能效提升，优化数据中心建设布局，推动存量数据中心绿色升级改造。以“两高”项目集聚度高的工业园区为重点，推动能源系统整体优化和能源梯级利用。持续推进公共机构既有建筑维护结构、制冷、照明、电梯等综合型用能系统和设施设备节能改造，增强示范带动作用。到 2025 年，全省单位地区生产总值能耗较 2020 年下降 14%，全省钢铁、水泥、炼油、乙烯、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过 30%，平板玻璃超过 20%，合成氨超过 15%。

（四）加快促进城乡绿色低碳发展

推动城乡建设绿色低碳转型。推动城市组团式发展，健全建筑拆除管理制度，杜绝大拆大建，依托绿色城镇、绿色社区和美

丽乡村建设，建立健全绿色低碳的城乡建设管理机制，推进城乡建设和管理模式绿色低碳转型。城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，实施绿色建筑全流程建设管理和绿色建筑统一标识制度。大力推广装配式建筑，政府投资工程带头发展装配式建筑，保障性住房、大型公共建筑项目原则上应实施装配式建筑。全面树立因地制宜、低碳发展、文化传承的绿色设计理念，形成涵盖气候环境、空间调控、建造方式、能源利用等的绿色建筑设计技术体系。实施绿色建筑性能提升计划，传承、推广和创新具有岭南特色、适应亚热带气候的绿色建筑技术。促进农村绿色建筑技术推广应用。到2025年，星级绿色建筑占比达到30%以上，新建大型公共建筑全部达到星级以上。珠三角城市群装配式建筑占新建建筑面积比例达到35%以上，常住人口超过300万的粤东西北地级市中心城区达到30%以上，其他地区达到20%以上。

提高建筑节能水平。大力发展超低能耗建筑，开展近零能耗建筑、零碳建筑试点示范。传承和创新应用具有岭南特色的被动式建筑节能技术，逐步提高新建绿色建筑节能强制性标准水平，提升建筑能效水平。结合城市更新行动、城镇老旧小区改造、农村危房改造推进既有建筑节能绿色化改造，大力推行合同能源管理，降低建筑运行能耗。建立城市建筑用电、用气等数据共享机制，强化商业及公共建筑能源消费的智能监测及精细管理，提升建筑能耗监测能力。明确公共建筑能耗限额标准，推行公共建筑能耗超限额通报制度。大力推进可再生能源建筑应用，提升城乡

居民生活电气化水平，到2025年城镇建筑可再生能源替代率达到8%。

（五）推进绿色低碳综合交通运输体系建设

加快调整交通运输结构。建设以高速铁路、城际铁路、城市轨道交通为主体，多网融合的大容量快速低碳客运服务体系。加快推进大宗货物运输“公转铁”“公转水”。加快推动城市轨道交通、公交专用道、快速公交系统等公共交通基础设施建设，推进慢行交通网络建设。以港口、机场、铁路等大型枢纽为依托，强化公铁联运、铁水联运、空铁联运等联运设施完善与功能提升，推动“铁路+港口+物流”功能融合发展。推进广州、深圳、珠海、佛山等城市绿色货运配送示范工程建设。到2025年，集装箱铁水联运年均增长15%以上，全省城区常住人口300万以上城市绿色出行比例达到80%。

加快新能源交通运输工具推广应用。加大清洁能源和新能源在运输装备中的应用，推动氢能源公交、氢能源轨道交通和电动汽车、电动船发展。到2025年，各地级以上市新增或更新的公交车全面使用电动车和氢燃料电池车。珠三角地区新增或更新的巡游出租车（含网约车）全部使用新能源汽车，粤东粤西粤北地区新增（含更新部分）比例不低于80%并逐年提高5个百分点（含节能车）。每年新增及更新的公务用车中新能源汽车（含节能车）比例不低于60%。各地级以上市新增或更新的城市物流配送、轻型邮政快递、轻型环卫车辆使用新能源汽车比例达80%以上。加

快淘汰高耗能、高排放老旧车辆和工程机械。加快布局城乡公共充换电网络，到 2025 年实现高速公路服务区快充站全覆盖。到 2025 年，全省新能源汽车保有量达到 100 万台，新能源汽车在新车销量中占比达到 20%以上，其中广州和深圳市达到 40%左右。加快 LNG 动力船舶应用及内河 LNG 加注站布局建设，打造内河船舶 LNG 应用示范工程，到 2022 年底投入运营加注站 6 座，形成 300 艘 LNG 船舶应用规模。推进港口岸电建设，鼓励船舶靠港使用岸电，在港口装卸机械和运输装备中优先使用电能或天然气。落实珠三角水域船舶排放控制区管理政策。积极推广太阳能、风能等可再生能源在交通基础设施建设运营中的应用。鼓励驾培企业新增新能源驾培小型汽车，引导现有老旧燃油驾培小型汽车加快淘汰。

（六）控制非二氧化碳温室气体排放

控制油气系统甲烷排放。加强海上油气勘探开发、天然气加工处理和输送、原油输送、石油炼制、油气消费等环节甲烷回收利用，协同控制挥发性有机物排放，推动低成本协同控制技术研发和应用，提高甲烷排放监测水平，完善甲烷排放核算统计机制。加强油气管网和储气设施巡查和管护，减少施工和使用过程中天然气放散量。到 2025 年，油气行业单位油气当量甲烷排放强度下降 40%以上，油气放空气回收利用率达到 50%以上。

管控工业生产过程温室气体排放。通过工艺技术创新、末端治理等手段，减少工业生产过程非二氧化碳温室气体排放。严格

控制副产三氟甲烷（HFC-23）排放，推进企业建立 HFC-23 副产设施及销毁处置设施运行台账，对涉 HFC-23 全过程进行监测和计量，推动定期开展 HFC-23 泄漏和排放检查。建立健全电力系统六氟化硫管控政策，进一步加强六氟化硫的回收和利用。积极推进氢氟碳化物和六氟化硫替代技术研发和推广应用，推广增温潜势值较低的氢氟碳化物制冷剂替代产品生产和使用。强化硝酸生产过程氧化亚氮排放控制，推广氧化亚氮末端处理技术。

控制农业领域甲烷和氧化亚氮排放。推广畜禽养殖节水、节料等工艺和干清粪、微生物发酵等技术，开展畜禽养殖标准化示范创建，控制畜禽养殖业温室气体排放。深入实施化肥农药减量增效，深入推进测土配方施肥、主要农作物病虫害统防统治与绿色防控。加快推进秸秆综合利用技术研究和示范推广，推广秸秆还田。到 2025 年，全省畜禽粪污综合利用率达到 80%以上，主要农作物化肥、农药利用率稳定在 43%以上，秸秆综合利用率稳定在 86%以上。

控制废弃物处理甲烷和氧化亚氮排放。依托“无废城市”、“无废湾区”建设，进一步加大废弃物无害化处理设施建设力度，推进厨余垃圾无害化处理和资源化利用，鼓励残渣无害化处理后制作肥料，提高生活垃圾焚烧处理能力占比，减少填埋处理量，加强污水处理和垃圾填埋的甲烷控制和回收利用。到 2025 年，全省城市生活垃圾回收利用率达到 35%以上，城市生活垃圾无害化处理率不低于 99%。

（七）增加自然生态系统碳汇总量

培育提升生态系统碳汇能力。全面实施绿美广东大行动，完善天然林保护制度，加强森林抚育和改造，推进公益林提质增效，开展高质量水源林工程、大径材培育等重点生态工程建设。提升海洋碳汇能力，增强土壤碳汇。到 2025 年，全省森林覆盖率²达到 58.9%，森林蓄积量达 6.2 亿立方米，完成营造红树林 5500 公顷。

加强生态系统碳汇基础支撑。建立生态系统碳汇监测核算体系，开展森林、湿地、海洋、土壤、岩溶等碳汇本底调查，科学评估生态系统的碳收支。以深圳、湛江作为海洋试点城市，开展红树林、海草床生态系统碳汇监测，估算生态系统碳储量，研究建立典型海岸带生态系统监测评估方法和碳汇监测技术体系。以韶关为试点城市，开展森林生态系统碳汇监测，对不同类型植被、土壤及凋落物开展生物量调查监测，估算生态系统碳储量。建立健全能够体现碳汇价值的林业生态保护补偿机制，完善林业碳汇交易市场机制。

（八）推进减污降碳协同增效

将碳达峰碳中和要求纳入“三线一单”³分区管控和体系。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，强化空间引导和分区施策，增强区域环境质量改善目标对能源和产业布局的引导作用，研究

² 森林覆盖率、森林蓄积量目标值将根据林草湿数据与国土‘三调’数据融合成果和最新统计口径调整。

³ 包括生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。

建立以区域环境质量改善和碳达峰目标为导向的产业准入及退出清单制度。支持广州市增城区为试点探索“三线一单”生态环境分区管控促进减污降碳协同管控的技术路径、管理模式，鼓励各地积极探索各具特色的减污降碳协同路径和“三线一单”生态环境分区管控优化模式。加大污染严重地区结构调整和布局优化力度，加快推动珠三角地区落后和过剩产能退出。

推进大气污染防治领域协同控制。优化治理技术路线，加大细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧污染共同前体物挥发性有机物（VOCs）和氮氧化物减排力度，统筹大气污染治理和温室气体排放控制。VOCs等大气污染治理优先采用源头替代措施，研发推广VOCs资源化回收利用及低温催化等低能耗废气处理技术，推进大气污染治理设施节能降耗。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。鼓励有条件的城市率先打造二氧化碳达峰和空气质量改善目标达标的协同治理示范。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。推进移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。

推进水环境治理领域协同控制。推进污水处理厂节能降耗，优化工业流程，提高处理效率，探索传统污水处理从单纯的污染物削减向资源回收利用转变。开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理。加强再生水利用，降低工业取水量，通过再生水利用、雨水蓄积、海水淡化等

手段提升非常规水和污水资源化利用率，合理布局再生水利用基础设施。到 2025 年，全省规模以上工业用水重复利用率提高到 85%以上。

推进土壤污染治理领域协同控制。严格建设用地污染地块再开发利用的管理，合理规划污染地块土地用途，鼓励化工等行业中重度污染地块规划用于拓展生态空间，降低修复能耗。鼓励绿色低碳修复，优化土壤污染风险管控和修复技术路线，注重节能降耗。

推进资源循环利用领域协同控制。推进“无废城市”建设，充分发挥减污降碳协同增效作用。构建园区产业循环体系，促进园区内产业循环耦合，健全绿色低碳循环发展的生产、消费和流通体系。鼓励燃煤电厂、水泥窑等协同处置污泥，推进生活垃圾、工业垃圾等固废分类处理，加强再生资源回收利用。推动尾矿、粉煤灰、冶炼废渣、煤矸石等工业固废替代建材生产原料，加强废纸、废塑料、废旧轮胎、废金属、废玻璃等再生资源回收利用。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新型废弃物回收利用。减少有机垃圾填埋，加强生活垃圾填埋场垃圾渗滤液、恶臭和温室气体协同控制，推动垃圾填埋场填埋气收集和利用设施建设。因地制宜稳步推进生物质能多元化开发利用。禁止持久性有机污染物和添汞产品的非法生产，从源头减少含有毒有害化学物质的固体废物产生。到 2025 年，全省大宗固体废物年利用量达到 5500 万吨，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固

废有序减少，城市生活垃圾资源化利用率不低于 60%。

（九）加快形成绿色低碳生活方式

倡导简约适度绿色消费。加大政府绿色采购力度，扩大绿色产品采购范围，落实环境标志产品、节能节水产品、广东省碳标签产品优先采购和强制政府采购政策，逐步将绿色采购制度扩展至国有企业。积极发挥绿色消费引领作用，大力推广节能环保低碳产品，完善节能家电、高效照明产品、节水器具、绿色建材等绿色产品和新能源汽车推广机制，鼓励有条件的地市对促进公众践行绿色消费给予适当支持。厉行节约，反对浪费和过度消费行为，积极践行“光盘行动”。

积极推进绿色生活创建。落实《绿色生活创建行动总体方案》，鼓励开展节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区、绿色出行、绿色商场、绿色建筑等创建行动。推行绿色办公、绿色居住、绿色出行、减少使用一次性制品等低碳行为，积极倡导集约、节约的生产和生活方式。积极推行生活垃圾分类机制，引导群众自觉参与到生活垃圾分类工作中，支持参与义务植树，禁止露天焚烧垃圾、秸秆。

加强应对气候变化宣传教育内容建设。建立健全绿色低碳生活方式宣传发动体系，充分利用各种媒体平台，发挥网络、微博、微信公众号等新媒体作用，广泛开展舆论宣传引导，切实提高群众绿色低碳意识。将绿色低碳理念纳入教育体系，以教育带动全社会践行绿色低碳。鼓励社会组织开展绿色低碳公益活动，投放

绿色低碳公益广告，促进低碳理念的传播普及，广泛宣传推广简约适度、绿色低碳的生活理念和生活方式。

第二节 主动适应气候变化

协同推进适应气候变化与生态系统保护修复，增强自然生态领域气候恢复力，提升重点战略经济区域和生态安全区域气候适应能力，强化社会经济发展的可持续性，加强极端气候事件的监测预警和防灾减灾体系建设，提升气候变化不利影响和风险评估水平，粤港澳大湾区战略区域适应气候变化行动有效开展。

（一）增强自然生态领域气候恢复力

优化水资源管理和节约利用。加强东江、西江、北江等主要水源地供水片区间的联络，构建城市多水源联网供水格局。加快珠江三角洲水资源配置、韩江榕江练江水系连通、广州市北江引水等工程建设，推动环北部湾广东水资源配置工程全面开工建设。继续加大对港澳供水基础设施建设与水资源保护力度，保障粤港澳大湾区优质安全供水。深入实施国家节水行动，强化水资源刚性约束，实行水资源消耗总量和强度双控，推进节水型社会建设。到 2025 年，水资源刚性约束制度基本建立，水资源利用效率和效益大幅提高。强化城镇节水降损，将节水落实到国土空间规划、城市建设和管理各环节。加强农业灌区骨干渠系节水改造、田间工程配套、易涝区治理和农业用水管理，实现输水、用水全过程

节水。到 2025 年，县级行政区节水型社会建设达标率达到 60%，农田灌溉水有效利用系数达到 0.535。

统筹山水林田湖草一体化保护和修复。积极推进退化天然林修复，统筹推进重点林业生态工程以及受损弃置地生态修复。强化森林资源有效保护，加强火灾、有害生物入侵等森林灾害监测防控力度，提高生态安全保障和绿色发展能力，保护生态系统完整性与生物多样性。强化城市公园绿地、城郊生态绿地、绿化隔离地等建设，完善城市绿地体系。强化湿地系统保护，大力推进湿地公园建设，全面提升河湖湿地生态服务功能，到 2025 年，全省天然林保有量稳定在 240 万公顷以上。

稳定和改善海洋与海岸带生态系统。坚持生态用海、集约用海原则，落实海洋生态空间和开发利用空间的管控要求，严守海洋生态保护红线，加强自然岸线保护，加强海洋生物多样性保护和外来物种管控，进一步削减河流入海污染物，提升海洋生态系统质量、稳定性及气候韧性。强化近岸海域生态系统保护与修复，实施滨海湿地恢复、海堤生态化、自然岸线和红树林、海草床等典型海洋生态系统修复工程，开展沿海防护林基干林带、纵深防护林建设，到 2025 年完成修复红树林 2500 公顷。

（二）提高重点区域应对气候变化能力

提升粤港澳大湾区战略区域适应气候变化能力。推进构建粤港澳生态廊道和生物多样性保护网络，强化自然生态空间用途管制，开展滨海湿地跨境联合保护。提升粤港澳大湾区、沿海经

经济带应对台风、风暴潮、暴雨洪涝等灾害的抵御、恢复和管控能力。推进粤港澳三地各有关部门建立互动机制，逐步完善粤港澳三地灾害会商、信息互通、协同处置机制，重点加强对海平面上升、台风与海洋灾害的协同监测、预警和应急响应。在海洋观测预报、防灾减灾、科学调查和生态预警监测等方面的数据资料共享和业务合作，完善防汛台风等综合防灾减灾体系。加强海堤达标加固、珠江干支流河道崩岸治理等重点工程建设，加强大湾区陆海一体化的城市生态环境协调建设，构筑沿海生态屏障，到2025年，全省海堤达标率达到80%。**提升北部生态发展区气候适应能力。**重点加强南岭山地森林及生物多样性生态功能区粤北部分的生态保护，推进南岭国家森林公园建设，构建和巩固北部生态屏障。大力推进水源涵养林、水土保持林建设，加强水土流失治理和恢复，强化北部生态屏障区域重要江河水系生态廊道保护。

（三）强化经济社会领域适应气候变化能力

强化农业领域气候韧性。根据粮食安全和重要农产品保供需求优化省内农业发展布局和农业功能定位，统筹推广农业节水、节肥、节药、节地、节能技术，因地制宜推广应用旱作农业、抗旱保墒等各类农业适应性技术，培育优选耐高温、抗寒冷、抗旱、抗涝等适应能力强的作物品种，加快发展现代农业。充分利用南部、西南部冬暖气候条件和冬闲田资源，扩大冬季农作物生产。坚持农业发展生态优先，加强水土保持与生态防护。做好外来入

侵生物防控，保护农业生物多样性。

提高城镇气候适应和防护能力。在城乡建设规划中充分考虑气候承载力和气候变化影响，统筹安排城市建设、产业发展、生态涵养、基础设施和公共服务，合理规划城市布局与功能。。积极应对热岛效应和城市内涝，科学编制暴雨强度公式和确定暴雨雨型，加快推进海绵城市和韧性城市建设，适当提高城市防洪治涝标准，保留并逐步修复城市河网水系。鼓励城市广场、停车场等公共场地建设采用渗水设计。全面实施防洪提升工程，强化流域防洪调度及风险防控，到 2025 年，全省主要江河堤防达标率达到 85%，广州、深圳城市中心区防洪（潮）能力不低于 200 年一遇，其他地级市城市中心区防洪（潮）能力不低于 100 年一遇。推进新型城市基础设施建设，保障基础设施体系化、智能化、绿色化建设和安全稳定运行。

加快气候变化环境健康与公共卫生事业发展。完善气候变化对人体健康影响的防控机制，加强气候变化对脆弱区域与脆弱人群的健康评估研究。加强实时高温健康监测，针对不同人群阈值发布高温预警信息，加强气候敏感疾病传播风险监测预警，规划健康行动。完善气候变化对人体健康影响的防控机制，鼓励制定和完善应对极端天气事件和气候危机的公共卫生应急预案，提高全民应对极端气候事件的应急防护技能。

（四）强化气候防灾减灾能力建设

加强气候灾害的精密监测和精准预测预警。在重点生态功能

区、生态环境敏感区和脆弱区开展生态气象综合观测，提升对森林、湿地及河流水库、近海海岸、农田、城镇的气象监测能力、风险早期识别和精准预报能力。健全强降水、异常高温、极端干旱、热带气旋和高影响气候事件的自动观测预警系统，完善生态系统监测网络体系，实现极端气候事件和灾害的高时空分辨率全要素获取。到 2025 年，突发性灾害天气有效预警提前量达 60 分钟以上。

完善气候灾害应对防治体系和应急响应工作机制。健全气候灾害安全风险防范化解机制，加强气候变化影响下灾害综合风险监测预警和评估制度建设。建立气候灾害安全隐患排查和安全预防控制体系。加强应急通信、消防等应急公共基础设施建设，强化应急物资储备安全管理水平，增强对极端气候事件和气候灾害的应对能力。到 2025 年，气象灾害损失占地区生产总值的平均比例不超过 0.15%。

强化极端气候事件防御应对能力。逐步提升供电、供水、排水、燃气、通信等城市生命线系统建设运行标准。加强公共交通运输设施安全运行气候风险评估，针对滑坡、泥石流、洪涝等气候灾害高发地区，研究制定应急机制，提高应对极端气候事件的能力，保障公共交通设施平稳安全运行。鼓励发电项目建设运行过程开展气候变化风险评估，完善输变电设施抗风、抗压、抗冻标准，完善应急预案。

第三节 深化广东应对气候变化市场化机制改革创新

全力配合全国碳市场建设，结合全国碳市场的建设进展，进一步深化广东碳市场建设，完善广东碳市场总量控制机制，推动广东碳市场健康稳定运行并逐步向全国碳市场平稳过渡。推动建设覆盖全省的碳普惠体系，积极发展绿色金融，健全完善气候投融资机制。

（一）在全国碳市场背景下深化广东碳交易机制建设

全力配合全国碳市场建设。进一步提升我省电力企业在数据监测、数据报告与核查、配额分配、交易登记结算、市场风险控制及配额清缴履约的能力，严把碳排放数据质量关，建立数据质量常态化监管制度，实施定期核实和随机抽查的工作机制，全力配合做好我省电力企业在全国碳市场每一个履约周期的工作。衔接全国碳市场建设进展，做好广东碳市场中拟纳入全国碳市场企业的过渡工作，加大对拟纳入企业的培训力度，提高拟纳入企业在碳交易各个方面的能力和水平，尽快适应全国碳市场的要求，促进拟纳入企业向全国碳市场平稳衔接。

进一步深化广东碳市场机制建设。制定印发广东碳交易支持碳达峰碳中和实施方案。做好广东碳交易年度配额分配方案的编制，综合考虑经济高质量发展要求，合理设定年度配额总量、抵消机制总量，优化配额分配有偿比例、控排主体免费配额量、基准线及年度下降系数等要素，探索差异化的配额分配周期。结合

碳达峰碳中和导向下的产业政策，提升新建项目有偿配额比例。进一步完善控排企业碳排放监测、报告、核查体系建设，优化第三方核查评议规则，建立第三方机构管理名动态管理机制。完善广东碳市场政策制度体系，推动《广东省碳排放管理试行办法》《广东省碳排放配额管理实施细则》《广东省企业碳排放信息报告管理细则》《广东省企业碳排放核查规范》《广东省碳排放核查评议办法》等的修订。

有序扩大广东碳市场覆盖范围。结合广东分行业领域梯次达峰策略，组织开展纺织、陶瓷、数据中心、交通、建筑等行业企业碳排放核算，逐步纳入碳市场，推动碳市场成为工业、交通、建筑等领域实现碳达峰目标的重要政策工具。根据行业企业碳排放特征，差异化设置行业企业纳入门槛，并逐步降低纳入门槛。探索将甲烷等非二氧化碳温室气体纳入碳市场覆盖范围。基于广东碳市场的基础，研究建设粤港澳大湾区碳市场，推动港澳投资者参与广东碳市场交易，建立碳排放权跨境交易机制。

（二）推动多层次碳市场建设

深化广东碳普惠机制。完善出台《广东省碳普惠交易管理办法》和各领域碳普惠方法学等一系列配套政策和技术文件体系，优化碳普惠项目申报、签发、交易流程。按“共建规范、互联互通”的原则，在全省范围开展碳普惠机制建设，探索建立粤港澳大湾区碳普惠合作机制。鼓励社会各界在新能源、节能减排、自然资源等领域开发备案碳普惠方法学。支持粤东粤西粤北地区开展基

于生物多样性、乡村振兴、可持续发展目标的高质量碳普惠项目开发。支持广东与其他省份在碳普惠机制建设及产品开发领域深入合作，建立碳普惠共同机制，推动省际碳普惠减排产品价值互认。健全碳普惠商业激励机制，积极引导企业低碳生产和采购，鼓励居民践行绿色出行、低碳生活和消费行为。

强化与自愿减排机制联动。充分调动全社会参与生态环境保护的积极性，鼓励企业、机构等主体开发林业碳汇、海洋碳汇、光伏发电、居民低碳行动、资源循环利用等自愿减排项目。完善碳排放权管理和抵消机制，在合理范围内动态调整碳市场对碳普惠制减排量、自愿减排项目的消纳比例，鼓励履约企业优先购买脱贫地区林业碳汇及其他碳普惠核证减排量。依托《南方区域绿色电力交易规则（试行）》，完善绿色电力证书交易机制，做好绿证交易与自愿减排机制衔接。

（三）积极发展绿色金融

深化绿色金融改革创新。统筹规划全省绿色金融发展，积极推动绿色金融改革创新试验区申设并高质量发展，持续增强“双区”绿色金融的辐射带动能力、提高金融服务沿海经济带绿色产业发展能级与北部生态发展区生态产品更好实现经济价值。完善绿色金融体系建设，鼓励金融机构设立服务绿色发展的专营机构，培育绿色中介服务机构，完善绿色金融基础设施建设，创新绿色金融产品服务产业结构升级。统筹财政政策与金融政策在支持绿色复苏、可持续发展领域的配合，鼓励各地按照市场化原则参股

省级现有政策性基金，或结合实际按市场化方式设立绿色发展引导基金，支持金融机构参与探索森林碳汇、海洋碳汇补偿激励机制，加大对绿色低碳产业发展、技术研发等的支持力度。严控煤电、钢铁、水泥、石化等高能耗项目投融资，加大对节能环保、新能源、新能源汽车、碳捕集利用与封存等项目的支持力度。制定投资负面清单抑制高碳投资，探索运用投资补助、贷款贴息等多种手段，创新激励约束机制推动企业减排。积极开展粤港澳三地绿色金融合作，推动三地绿色金融标准互认共认，支持企业赴港澳发行绿色债券。推广社会责任信息披露标准，引导上市公司和发债企业披露碳排放信息，倡导投资者开展负责任投资。

健全气候投融资机制。支持深圳申建国家气候投融资促进中心，支持深圳市福田区、广州市南沙新区申建气候投融资地方试点。综合运用财税、金融以及差异化监管的手段，制订气候投融资发展扶持政策。鼓励和引导社会资本进入气候投融资领域，鼓励企业和机构在投资活动中充分考量未来市场碳价格带来的影响。加大碳金融产品创新，优化碳排放权抵质押融资流程，做大碳排放权抵质押融资规模。完善碳配额现货远期业务，鼓励境外主体以跨境人民币支付通道参与。综合运用多种政策激励工具，提升碳金融产品参与度，持续推动碳金融产品创新。支持广州期货交易所加快上市碳排放、电力等服务绿色发展的战略交易品种，探索广东碳配额（GDEA）为标的的碳期货合约产品。

（四）加快建立广东碳标签机制

加快建立广东省产品碳足迹评价与标识（简称“广东碳标签”）机制。依托广东碳标签专业委员会加快推进广东碳标签机制建设，制定发布广东碳标签管理办法等文件体系，对广东省碳标签评价机构、评价流程和标签使用等进行规范和监督管理。建立统一的广东碳标签技术规范、评价程序、标识和信息管理平台，研究建立广东碳标签评价技术标准体系。选取广东优势产品，鼓励企业对产品碳足迹进行跟踪与管理，支持有基础、有能力、有意愿的典型企业和产品率先参与广东省碳标签评价应用。对获得广东碳标签的企业和产品进行宣传推广，讲好应对气候变化的广东企业故事。

推动广东碳标签国际合作和互认。支持第三方机构加快拓展绿色低碳贸易技术服务，协助企业应对绿色贸易壁垒，推动粤港澳技术机构建立粤港澳碳标签互认技术标准体系和实施操作流程，争取 2025 年底前完成粤港澳碳标签互认。在粤港澳碳标签互认基础上，加强与欧盟、美国、英国等在碳标签领域的交流，加快促进碳标签国际合作和互认。

第四节 推进气候变化治理体系和治理能力现代化

坚持系统观念，积极推进应对气候变化政策体系建设，系统加强应对气候变化科技创新水平，积极提高应对气候变化对外开

放合作水平，全面提升应对气候变化基础能力，切实推进应对气候变化改革探索工作。

（一）建立健全应对气候变化管理体系

持续完善应对气候变化法规标准体系。在生态环境保护、资源能源利用、国土空间开发、城乡规划建设等领域地方性法规标准制修订过程中，推动增加应对气候变化相关内容。加强与国家法规标准体系的衔接，修订《广东省碳排放管理试行办法》，完善重点行业碳排放核算、产品碳足迹评价、碳排放信息报告等标准。推动制定重点行业碳排放强度标准，将超标建设项目纳入行业准入负面清单。鼓励行业协会、企业开展相关研究，发布碳排放管理团体标准。

完善环境影响评价、排污许可制度和清洁生产审核推动将温室气体排放管控及应对气候变化要求纳入环境影响评价，推动污染物和温室气体排放环境影响评价管理统筹融合，推动广东省石化行业建设项目温室气体排放环境影响评价试点工作，严格控制石化行业重大项目温室气体排放增量，鼓励支持电力、钢铁、建材、有色、石化、化工等重点行业积极开展温室气体排放环境影响评价应用场景创新。组织开展重点行业温室气体排放与排污许可管理相关研究，推进重点行业开展污染物和温室气体排放相关数据的统一采集、相互补充、交叉校核工作。开展清洁生产审核创新试点，强化清洁生产在重点行业、区域减污降碳产业升级改造和深入打好污染防治攻坚战中的作用。

完善温室气体统计、监测、核算和报告制度。健全省内碳排放管理的统计制度和考核机制，推动在环境统计工作中协同开展温室气体排放相关调查，探索将应对气候变化有关管理指标作为生态环境管理统计调查内容。定期编制省市温室气体排放清单，鼓励地市开展县区级温室气体清单试点，逐步扩大县区级清单编制工作范围，完善温室气体相关统计和核算工作基础并探索推动部门间数据的互通互联。规范温室气体排放报告核查活动，逐步扩大行业涵盖范围，完善甲烷排放控制相关核算、报告、核查体系。开展碳监测评估试点工作，探索逐步纳入生态环境监测体系统筹实施。通过卫星遥感、模型分析、走航监测、无人机遥感等多种技术手段进行城市温室气体监测网选点，依托已有通信塔、气象塔或新建一批高塔站，对主要温室气体开展自动监测。加强温室气体监测数据综合分析和应用，开展主要温室气体监测质量控制业务技术方法研究，加强温室气体监测质量与量值溯源。

加强应对气候变化与生态环境保护制度协同。从政策规划、技术标准、数据统计及考核机制等层面构建协同控制温室气体和污染物排放的管理制度体系，强化温室气体与污染物排放、适应气候变化与生态保护修复的协同，实施基于自然的解决方案，支撑深入打好污染防治攻坚战和二氧化碳达峰行动。制定完善的协同治理机制，推动统一政策规划标准、统一监测评估、统一监督执法、统一督察问责。

强化激励约束经济政策。贯彻落实环境保护、节能节水、新

能源车船税收优惠政策，更好发挥税收对市场主体绿色低碳发展的促进作用。健全绿色收费价格机制，建立健全污水垃圾处理收费政策、差别化价格政策和行业阶梯价格政策等促进绿色低碳循环发展的价格机制。建立健全生态保护补偿机制，创新生态保护补偿市场化机制。探索生态产品价值实现机制，推动生态资源权益交易，健全碳排放权交易机制，探索碳汇权益交易试点。健全排污权有偿使用制度，拓展排污权交易的污染物交易种类和交易地区。完善绿色消费价格政策，完善绿色低碳产品支持政策。

（二）加强应对气候变化科技创新

加快绿色低碳前沿技术研发。加大关键核心低碳技术研发，部署一批具有前瞻性、战略性的低排放技术研发和创新项目。加快能源节约、资源循环利用、新能源开发、清洁生产技术等领域关键低碳技术创新攻关，重点开展二氧化碳捕集利用与封存、二氧化碳高值转化利用、非二氧化碳温室气体减排关键材料、高效太阳能利用、大型风电、风光能源利用互补、先进核电、智慧能源、氢能等领域技术研发。加强新能源、新材料、新技术的交叉融合研究。

强化绿色低碳科技与工程集成和应用。研究制定绿色技术目录、重点节能低碳技术推广目录、节能减排与低碳技术成果转化推广清单，建设粤港澳大湾区绿色技术收储与转让平台，提供国内领先的绿色技术转移、转化及产业化综合服务。建立完善绿色低碳技术和产品的检测评估体系，通过市场手段促进技术创新成

果转化，推动减污降碳技术推广应用，大力培育绿色低碳技术创新企业。

加强应对气候变化基础科学研究。积极开展气候变化成因及其适应、气候变化分析评估与风险预估、陆地和海洋生态系统碳汇、二氧化碳捕集利用与封存、温室气体监测及减排、气候变化健康风险评估等领域基础科学研究，鼓励开展气候变化对广东省水资源、农业、海洋与海岸带、基础设施等重点领域的影响、风险的分析与评估及灾害风险管理研究。加强减污降碳协同增效基础科学和机理研究，开展减污降碳协同增效分析方法、跟踪评估和技术选择等研究，在大气污染防治、碳达峰碳中和等国家重点研发项目中设置研究任务，建设一批相关重点实验室，部署实施一批重点创新项目。

强化气候领域科技创新支撑。加快应对气候变化人才培养和引进，扩大应对气候变化工作专业支撑队伍，实施高水平应对气候变化科技人才引进计划。聚焦粤港澳碳达峰碳中和重大科技需求，创新科研攻关机制，搭建低碳发展科研平台，推进建设粤港澳生态环境科学中心等生态环保科技协同创新平台，推动建设成为国家生态环境创新中心，开展达峰政策、气候治理政策、产业发展、科技创新及应用等研究。

（三）提高应对气候变化对外开放合作水平

加强粤港澳大湾区气候治理合作。健全粤港澳应对气候变化联络协调机制，积极构建粤港澳清洁生产技术研发、推广和融资

体系，探索建立粤港澳大湾区绿色金融标准体系，推进粤港两地在低碳发展、碳标签、新能源汽车、绿色建筑、绿色交通、气象信息、城市适应气候变化等领域的交流合作。

加强应对气候变化国际交流与合作。推动与欧盟、英国、美国加利福尼亚州等先进国家（地区）政府、企业及相关组织应对气候变化工作的交流与合作，强化人才培养、绿色低碳技术、装备、项目、服务及基础设施等方面的交流与合作，加强资金连通、技术连通和市场连通。积极参与绿色低碳国际标准合作，加强重点行业、重点产品的国际对标。

推进绿色“一带一路”建设合作。强化广东省绿色发展经验国际推广，拓展合作机制，推动低碳基础设施、低碳工业园区、低碳能源、低碳交通、低碳技术研发、低碳产品和服务贸易、气候金融、低碳人才培训和交流等领域的务实合作和联动发展。鼓励和引导企业参与绿色“一带一路”建设，带动先进低碳技术、装备、产能及适应技术、产品“走出去”和“引进来”，提高南南合作工作效果，促进“一带一路”沿线国家积极应对气候变化。

第五节 实施多层次试点示范和重大工程

总结提炼可复制、可推广的低碳发展广东经验，围绕碳达峰碳中和、近零碳排放、零碳负碳技术应用示范、适应气候变化等前沿工作，全面深化应对气候变化试点示范和重大工程建设，主

动探索绿色低碳发展新路径。

继续做好低碳试点建设。选择低碳发展基础较好、可再生能源和碳汇资源禀赋较优越的区域先行先试，推动试点项目积极探索产业、能源、交通、建筑、消费、生态等领域低碳发展新模式及新技术，鼓励各入选试点项目落实清洁能源替代、资源循环利用、碳固定、碳捕集封存、购买自愿减排量等减排增汇措施。探索多样性和差异化的试点建设，加快制定产品、服务、活动等碳中和核算标准和抵消机制，对碳中和项目的核算、认可、购买、抵消等流程规范化管理，鼓励和引导大型活动按照《大型活动碳中和实施指南（试行）》率先开展碳中和实践。依托广州、深圳、中山等国家级低碳城市试点建设经验，以深圳国际低碳城、横琴粤澳深度合作区新区等国家低碳城（镇）试点建设为引领，对标国际先进水平，进一步打造一批在碳排放总量控制、低碳技术创新、碳汇能力建设等领域深入探索的试点。建立试点建设进度动态考核评估机制，及时掌握试点实施进展，总结推广先进经验，对评估存在问题的试点主体采取整改、调整、淘汰等措施。

在区域、城市、产业园区、企业多层次开展减污降碳协同创新试点工作。鼓励珠三角城市群及粤东粤西粤北地区有条件的城市和地区加快探索减污降碳协同增效的有效模式，探索不同类型城市减污降碳推进机制，在城市建设、生产生活各领域加强减污降碳协同增效。鼓励各类产业园区根据自身主导产业和污染物、碳排放水平，积极探索推进减污降碳协同增效，优化园区空间布

局，大力推广使用新能源，促进园区能源系统优化和梯级利用、水资源集约节约高效循环利用、废物综合利用，升级改造污水处理设施和垃圾焚烧设施，提升基础设施绿色低碳发展水平。推动重点行业企业开展减污降碳试点工作，鼓励企业采取工艺改进、能源替代、节能提效、综合治理等措施，实现生产过程中大气、水和固体废物等多种污染物以及温室气体大幅减排，显著提升环境治理绩效，实现污染物和碳排放均达到行业先进水平；支持企业进一步探索深度减污降碳路径，打造“双近零”排放标杆企业。

开展碳捕集利用与封存（CCUS）一体化示范工程及全产业链布局建设。积极布局碳捕集利用与封存基础科学研究和技术攻关攻坚，开展利用珠江口盆地海底地质结构封存二氧化碳的研究，甄别筛选可开展高效、大规模地质封存场所，支持大规模、低能耗、低成本的示范项目建设，积极推动电力行业 CCUS 技术的研究、测试及商业化应用，钢铁行业开展非高炉炼铁、氢能冶炼、CCUS 一体化等低碳冶金技术试点示范，水泥行业探索水泥窑尾气 CCUS 示范工程，石化行业开展绿色炼化和 CCUS 一体化等示范工程。

推进适应气候变化试点工作。推进粤港澳大湾区美丽海湾示范建设，探索增强气候韧性和减污降碳协同增效。推动珠海建设气候适应型城市试点，在珠三角等典型气候脆弱区开展城市气候灾害防治试点工程，聚焦生态功能区、沿海岸带和海岛等重点区域，在能源交通建筑基础设施安全、农业林业生产、海洋经济发

展等重点领域开展试点工作。

积极实施重点工程建设。组织在能源、产业结构、资源节约集约利用、生态保护与修复、科技创新、绿色金融等领域开展重大工程建设，积极减缓和适应气候变化，推动社会经济发展绿色低碳转型，助力碳达峰行动的 implementation。

专栏 示范工程建设

1. 低碳试点示范工程。开展工业、农业农村、城乡建设、交通运输等重点行业碳达峰试点示范建设，在韶关市、深圳前海合作区、深圳龙岗区、广州从化区、广州花都区、珠海横琴粤澳深度合作区、中山翠亨新区、中山神湾镇、汕头南澳县开展首批碳中和试点示范市（区）建设。实施工业生产过程温室气体控排示范工程、农业气候资源开发利用示范工程等。建设近零排放示范区，包括低碳城市、低碳城镇、低碳园区、低碳社区试点示范，在城镇、建筑、交通、社区、园区和企业等领域实施近零碳排放示范。

2. 减污降碳协同创新试点。基于深入打好污染防治攻坚战和碳达峰的目标要求，在重点区域、城市、产业园区、企业多层次开展减污降碳协同创新试点工作，助力实现绿色低碳发展目标。

3. 资源综合利用示范工程。推动粤港澳大湾区建设成为“无废试验区”。推动“无废园区”、“无废社区”等细胞工程。支持中山翠亨新区“无废新区”建设。

4. 适应气候变化示范工程。在珠三角等典型气候脆弱区开展城市气候灾害防治试点工程。实施广东省抗旱能力提升建设项目，建设广东省应急备用水源工程。

5. 碳捕集、利用、封存示范工程。加快开展碳封存技术研究，探索建立利用海底地质结构封存二氧化碳的技术体系，推进相关产业化建设。深入开展二氧化碳捕集技术测试，在电力、水泥、化工等行业开展二氧化碳捕集、利用与封存全流程示范工程及产业化建设。加快推进大亚湾 CCUS 产业集群千万吨级示范项目可行性研究。

6. 碳监测网络建设试点工程。在广州、深圳和韶关等市布设大气温室气体监测站点，配置 CO₂、CH₄、CO 等监测仪器，掌握试点城市温室气体浓度状况，估算城市碳排放通量。在深圳、湛江试点开展红树林生态系统碳汇监测，在韶关试点开展典型森林生态系统碳汇监测，估算生态系统碳储量。

第六节 保障措施

强化组织落实。落实应对气候变化责任清单，建立完善省级部门推进本规划的分工协作机制。各地市政府要根据本规划确定的目标指标和主要任务，结合实际，科学合理的细化分解目标任务，统筹协调并指导督促各工作安排，明确各任务的责任单位、责任人员和目标完成时限，做到责任到位、措施到位、投入到位，确保各项工作有力有序推进。

加强统筹协调。依据部门职责，充分调动各部门资源进行分工协作，共同推动规划各项任务落实。加强市级规划、有关部门相关领域专项规划与省级应对气候变化专项规划的衔接，确保相关规划目标一致，有序推进规划目标实现。加强气候变化领域与财税、金融、价格、土地、产业等政策协调配合，以支撑气候变化相关政策实施，形成整体合力。

做好资金保障。拓宽投融资渠道，充分发挥财政资金引导作用，做好应对气候变化资金保障。建立健全常态化、稳定的财政资金投入机制，在坚决遏制新增隐性债务的前提下，探索通过各级财政与社会基金相结合的方式，积极引导民间资本规范有序参与应对气候变化项目建设，保障各项试点示范、绿色技术研发与推广、能力建设等资金投入。

严格监督考核。完善规划实施评估指标体系，建立科学合理动态的规划实施评估机制，强化对本规划实施情况的监测调度。

建立健全科学完善的考核制度和办法，强化控制温室气体排放目标责任制，强化考核结果的应用。统筹减污降碳工作要求，将温室气体排放控制目标完成情况纳入生态环境相关考核，逐步形成体现减污降碳协同增效要求的生态环境考核体系。。

做好宣传引导。总结应对气候变化和“零碳”发展的先进典型及成功案例，充分利用国家“一带一路”政府合作、气候变化南南合作等平台，主动传播和分享经济社会低碳转型的广东经验。组织开展“六五”环境日、生态文明建设宣传周、节能宣传周、全国低碳日、世界气象日、全国防灾减灾日等主题宣传活动，推动形成节能低碳、崇尚绿色生活的社会氛围。