

四川省“十四五”应对气候变化规划（征求意见稿）

2022 年 10 月

前 言

全球气候变化是 21 世纪人类可持续发展面临的严峻挑战，我国提出，努力建设人与自然和谐共生的现代化，实施积极应对气候变化国家战略，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。积极应对气候变化，既是四川筑牢长江、黄河上游重要生态屏障和水源涵养地的重要途径，也是实现高质量发展和建设高品质生活宜居地的内在要求。

为贯彻党中央国务院及省委省政府关于碳达峰碳中和的重大战略决策，落实积极应对气候变化国家战略和国家自主贡献目标，把应对气候变化与促进经济社会发展有机结合这篇大文章做好，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上，在加快发展的进程中实现绿色低碳转型和培育新的增长点，增强全域气候韧性，降低气候变化风险，根据《2030 年前碳达峰行动方案》《国家适应气候变化战略 2035》《中共四川省委关于以实现碳达峰碳中和目标为引领推动绿色低碳优势产业高质量发展的决定》《中共四川省委 四川省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》《成

渝地区双城经济圈生态环境保护规划》《成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动方案》，编制本规划。

本规划是指导“十四五”乃至更长时期四川省应对气候变化的行动指南。规划基准年为 2020 年，规划到 2025 年，展望到 2035 年。

一、规划背景

（一）“十三五”气候行动进展明显

二氧化碳排放强度持续下降。有序化解退出过剩落后产能，积极构建电子信息、装备制造、食品饮料、先进材料、能源化工和数字经济“5+1”现代产业体系，2020 年全省高新技术产业营业收入近 2 万亿元，第三产业增加值占比提升至 52.4%。有序推进金沙江、雅砻江和大渡河“三江”水电基地建设，截至 2020 年可再生能源电力装机和发电量分别达 8782.5 万千瓦、3677.4 亿千瓦时，分别占全省电力装机和发电量的 85.3%、88.8%。加快推进四川盆地天然气（页岩气）勘探开发，建成全国最大的天然气（页岩气）生产基地。实施电能替代、清洁替代工程，煤炭消费稳步减少，可再生能源电力消纳规模居全国第一，非化石能源占能源消费比重达 38%，基本形成以清洁能源为主体的能源消费结构。新型城镇化稳步推进，2020 年城镇绿色建筑占新建建筑比重达 68%，新能源公交车占公交车总量的 35%以上，铁路运营里程达 5312 公里。

温室气体排放得到有效控制。二氧化碳排放趋于稳定，氧化亚氮、氢氟碳化物排放稳中有降。试点输气管道甲烷泄漏光纤预警和次声监测，实施边远井试采气回收，回收天然气超过 1 亿立方米。关闭煤矿 339 余处、退出产能 4397 万吨/年，打破煤层气开发“南方禁区论”，煤矿瓦斯抽采利用率提高 4 个百分点。加强农业温室气体排放控制，化肥使用量连续 5 年负增长，畜禽粪污资源化利用率达 75% 以上，新建沼气工程 792 处。实施氢氟碳化物处置设施运行补贴，三氟甲烷销毁率达 99% 以上，销毁三氟甲烷约 4800 吨，相当于减少二氧化碳排放 7104 万吨。建立电网六氟化硫气体统计制度，建成六氟化硫气体回收处理中心，回收六氟化硫超过 4 万吨二氧化碳当量。

生态系统碳汇增量稳中有升。优化国土空间开发保护格局，建设东部绿色盆地和西部生态高原，以川滇、秦巴、大小凉山等重点生态功能区为主战场，实施大规模绿化全川行动。推进天然林保护、退耕还林、废弃矿山生态修复等重大生态工程。实施长江干支流沿岸 10 公里及黄河流域废弃露天矿山生态修复工程，累计完成修复面积 7.5 万余亩。启动实施林业碳汇项目，备案注册项目 5 个、11.2 万亩。“十三五”期间，累计营造林超过 5100 万亩，森林覆盖率达 40.0%，森林蓄积达 19.2 亿立方米，草原综合植被盖度达 85.8%，湿地保护率达 57%，长江、黄河上游重要生态屏障进一步筑牢。

适应气候变化能力持续提升。完善气候综合观测系统，建设高原地区以冰冻圈和高原生态系统为特色的国家气候监测网布局，提升气候变

化检测和预警能力，定期编制气候变化监测公报。推进高温热浪、暴雨、洪涝、滑坡、山洪、泥石流、森林草原火灾和病虫害等灾害防治。开展广元气候适应型城市建设试点，遂宁成功申报国家级海绵城市试点，成都、泸州、自贡、绵阳、广安等 15 个城市开展省级海绵城市建设试点。提升电网、公路、铁路、机场、管道、通信等关键基础设施适应高温、大雾、雨雪、冰冻、冻融、洪涝等极端天气气候能力。应用高效节水灌溉技术，推广优质、高产、抗逆农作物品种。实施林业适应气候变化行动，加强生物多样性区、生态脆弱区和生态廊道保护修复，开展大熊猫国家公园体制试点。强化水资源供应和河流生态流量保障，加强非常规水资源开发利用。

应对气候变化能力不断强化。落实《四川省应对气候变化规划（2014—2020 年）》《四川省控制温室气体排放工作方案》等规划政策，强化部门联动和政策行动。平稳有序划转应对气候变化职责，调整优化应对气候变化工作机制。编制省级、市（州）温室气体清单，健全温室气体排放考评机制。支持能源储备与 CCUS 国际科技合作基地、新型能源系统与工程安全国际科技合作基地、沼气技术国际科技合作基地、川锅锅炉国家企业技术中心等创新平台发展。开展企业温室气体排放报告、核查与披露，碳市场能力建设覆盖人次超过 1 万，温室气体自愿减排量成交 1600 多万吨。实施大型活动碳中和，建成龙泉山城市公园碳中和林。上线“绿蓉融”绿色金融超市，成立大熊猫碳汇专项基金。

对外交流合作趋于多元活跃。在川举行中国（成都）国际绿色产业博览会、中美“2+2”清洁能源论坛、第三届低碳·智慧城市发展国际论坛、中国城市碳排放达峰和低碳发展研讨会、四川省林业碳汇国际研讨会、低碳发展与生态康养旅游名市建设（中国·广元）国际论坛、中国—瑞士低碳城市建设与产业发展国际研讨会，派团参加地方及区域领导人气候峰会、2018 全球气候行动峰会。推动绿色低碳技术装备“走出去”，服务绿色“一带一路”建设。川西南林业碳汇、社区和生物多样性项目、全球环境基金“缓解大城市拥堵减少碳排放”项目、中国—瑞士（成都）低碳生物医学产业园取得积极成效。深化与清华大学、四川大学的校省合作。成都加入 C40 城市气候领导联盟，荣获全球绿色低碳领域先锋城市蓝天奖。

（二）应对气候变化任重道远

绿色低碳转型挑战巨大。“十四五”时期，“一带一路”建设、长江经济带发展、新时代推进西部大开发形成新格局、成渝地区双城经济圈建设等国家战略将深入实施，中东部产能和战略性新兴产业加快向川转移聚集，将驱动能源消费和温室气体排放刚性增长。同时，全省发展不平衡不充分问题突出，地区生产总值年均增速、常住人口城镇化率提升幅度高于全国平均水平，国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地加快建设，传统和新型基础设施大规模建设，成都天府国际机场等重大项目投产达产，增大能源消费和碳排放总量和强度控制压力。此外，部

分地区工业重化工程程度较高，六大高耗能行业能耗占全省规上工业能耗比重居高不下，高碳锁定效应突出，煤炭消费存在反弹风险。

适应气候变化差距明显。气候变化影响与人口、资源、环境、发展等问题交织叠加，气候风险从自然生态系统向经济社会系统传递，聚集、连锁、放大效应明显。基础设施建设、运行、调度、养护和维修尚未充分考虑气候变化影响，城市生命线系统应对极端天气气候事件的保障能力不足。种植制度和品种布局不尽合理，现有技术和装备防控能力不足以应对农业灾害复杂化和扩大化趋势。部分区域供水保障能力不高，主要易涝区排涝能力不足。山火阻隔系统及应急处置系统建设有待提升，冰川冻土、高原湿地、珍稀濒危物种等适应气候变化能力亟需加强。

气候治理体系尚不健全。气候变化科普和教育体系不完善，全社会气候变化科学认知总体薄弱。研究布局和投入不足，基础研究和前沿技术研发不够。气候友好型经济政策体系不健全，市场化节能降碳机制功能未得到有效发挥，减缓和适应气候变化资金缺口较大。省、市、县、企业温室气体排放统计基础不完善，核算基础数据支撑不足。碳排放形势分析、预警、会商机制不健全，温室气体排放事中管控乏力。应对气候变化法规标准体系空白较多，工作推进“上热、中温、下冷”，试点示范系统性、持续性不强。缺乏气候变化重大创新平台，尚未形成专业人才多元供给格局。

（三）开启应对气候变化新征程

从国际看，应对气候变化危机凝聚更多全球共识。《巴黎协定》要求，把全球平均气温升幅控制在工业化前水平以上低于 2℃ 之内，努力将气温升幅限制在工业化前水平以上 1.5℃ 之内。当前，全球温室气体减排力度与《巴黎协定》目标存在较大差距，大气层温室气体浓度升高已成长期趋势，未来将导致愈发严重的气候变化影响和风险，并对农牧业、旅游业、水资源、生态系统、基础设施、人体健康等产生广泛而深刻的影响。强化气候行动已成更多国家的战略选择，超过 130 多个国家以不同形式提出碳中和、净零排放或气候中性目标愿景，推动更多资金将流向气候治理，布局绿色低碳前沿技术，抢占未来产业竞争制高点。

从国内看，降碳已经成为生态文明建设重点战略方向。我国力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。实现碳达峰碳中和是一场广泛而深刻的经济社会变革，绝不是轻轻松松就能实现的，必须站在人与自然和谐共生的高度来谋划经济社会发展，把碳达峰碳中和纳入经济社会发展全局和生态文明建设整体布局，完整、准确、全面贯彻新发展理念，以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源绿色低碳发展为核心，加快形成节约资源和保护环境的产业结构、生产方式、生活方式、空间格局，努力建设人与自然和谐共生的现代化。

从四川看，应对气候变化是高质量发展内在要求。一方面，四川位于青藏高原向长江中下游平原的过渡地带，海拔垂直高差超过 7000 多米，亚热带季风和高原高寒气候特征突出，易受全球气候变化不利影响。

另一方面，四川是全国清洁能源资源最集中、特色最鲜明的省份，也西部经济体量最大的地区。面对新一轮科技革命和产业变革，四川将加速转向高质量发展阶段，创新链、产业链、价值链低碳转型特征更加凸显，以清洁低碳为主要特征的现代能源体系加速构建。“十四五”时期，绿色低碳将引领时代发展潮流，绿色制造、绿色建筑、绿色物流、绿色出行、绿色消费、绿色办公等多维系统推进，绿色低碳场景将更加多元。

二、总体要求

（一）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，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，按照“讲政治、抓发展、惠民生、保安全”的工作总思路，坚持稳中求进工作总基调，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路，将应对气候变化全面融入经济社会发展大局，把实现减污降碳协同增效作为促进经济社会发展全面绿色转型的总抓手，贯彻落实积极应对气候变化国家战略，强化控制温室气体排放，有序适应气候变化影响，协同推进生态环境保护，完善激励机制，创新试点示范，强化科技支撑，促进公众参与，夯实基础能力，拓展对外合作，走出一条服务国家战略全局、支撑四川未来发展的绿色低碳发展之路。

（二）基本原则

统筹兼顾，协同融合。将应对气候变化作为高质量发展的重大战略机遇，加快构建绿色低碳循环经济体系。统筹兼顾减缓和适应气候变化，提高气候变化风险管控能力。统筹和加强应对气候变化与生态环境保护，构建一体谋划、一体部署、一体推进、一体考核机制，实现减污降碳协同增效。

因地制宜，分区分类。以城市群、都市圈为重点，启动开展碳达峰行动，培育绿色低碳新业态新场景，提升低碳经济能级。推动川西北高原、川西南山地、盆周山区差异化探索基于自然的解决方案，有序开发可再生能源，发展生态文化旅游、特色农牧业，提升生态系统碳汇能力。

政府推动，市场激励。坚持政府和市场两手发力，完善治理机制，强化政策协同，提升温室气体低排放发展和气候适应型发展的良好营商环境。发挥市场化机制在资源配置中的重要作用，构建应对气候变化激励约束机制，推动多元共治和多方投入。

科技引领，产业驱动。突出科学技术进步在应对气候变化中的决定性作用，加大关键技术研发、示范和推广，推动数字赋能。抓住低碳转型机遇，因势利导推动“产业低碳化、低碳产业化”，培育新的经济增长点，抢占产业竞争新优势新高地。

（三）主要目标

“十四五”时期，产业结构、能源结构、运输结构、用地结构明显优化，绿色低碳产业比重明显提升，生活方式绿色转型成效明显，二氧化碳排放增量得到有效控制，碳排放强度稳步降低，甲烷等非二氧化碳温室气体排放控制逐步加强，重点领域适应气候变化行动稳步提升，气候治理法规体系、制度体系、政策体系、市场体系和支撑体系更加完善，全国绿色低碳发展示范省初见成效。到 2025 年，单位地区生产总值二氧化碳排放降低完成国家下达目标，非化石能源占能源消费比重达到 42% 左右，绿色低碳优势产业营业收入占规模以上工业比重达到 20% 左右，可再生能源电力装机容量达到 1.29 亿千瓦，森林蓄积量达到 21 亿立方米。

四川省“十四五”应对气候变化主要目标

类别	项目	单位	2020年 实际	2025年 预计	年均或 [累计数]	属性
减缓	单位 GDP 二氧化碳排放降低	%	—	—	完成国家 下达目标	约束性
	二氧化碳排放增量	万吨	—	—	完成国家 下达目标	预期性
	单位 GDP 能源消耗降低	%	—	—	完成国家 下达目标	约束性
	非化石能源占能源消费比重	%	38	42 左右	[4 左右]	预期性
	绿色低碳优势产业营业收入占规模以上工业比重	%	—	20 左右	—	预期性
	可再生能源电力装机容量	亿千瓦	0.87	1.29	—	预期性
	森林蓄积量	亿立方米	19	21	—	预期性
适应	气候预测准确率	%	—	85	—	预期性
	森林/草原火灾受害控制率	%	≤ 0.9/3	≤ 0.9/2	—	预期性
	林/草有害生物成灾率	%/%	≤ 8.5/10.3	≤ 8.2/9.5	—	预期性
	全省用水总量	亿立方米	237	<270	—	约束性
	农村自来水普及率	%	82	88	—	预期性
	灌溉水有效利用系数	—	0.48	0.5	—	预期性
	海绵城市建设面积占比	%	20.1	50	—	预期性
能力	应对气候变化投融资	亿元	—	1000	—	预期性

注：（）内为五年累计数。

到 2035 年，绿色低碳生产生活方式广泛形成，绿色低碳产业规模迈上新台阶，二氧化碳排放达峰后稳中有降，甲烷、氢氟碳化物排放稳

步减少，氧化亚氮、全氟化碳、六氟化硫、三氟化氮排放得到有效控制，重点领域和重点区域适应气候变化能力显著提升，气候适应型社会基本建成，气候治理体系和能力现代化水平大幅提升，基本建成全国重要的先进绿色低碳技术创新策源地、绿色低碳优势产业集中承载区、实现碳达峰碳中和目标战略支撑区、人与自然和谐共生绿色发展先行区，朝着实现碳中和目标稳步迈进。

三、突出低碳引领，促进经济社会高质量发展

以碳达峰碳中和目标愿景为引领，加快经济社会发展全面绿色转型，壮大低碳产业和低碳经济，加强温室气体排放管控，全面提高空间、产业、能源、建筑、交通和生活方式低碳化水平。

（一）实施碳排放“双控”制度

差异化分解降碳控制目标。按照全省“一盘棋”要求，优化用能和碳排放预算配置和管理，推动能源“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变，实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度。综合考虑各市（州）战略定位、发展阶段、产业结构、能源特征、碳排放强度、碳减排潜力、生态资源禀赋等因素，分级分类确定各市（州）碳排放控制目标，并实施有效控制。

启动实施碳达峰行动。按照全省“一盘棋”要求，加快构建碳达峰碳中和“1+N”政策体系。制定实施能源、工业、建筑、交通等重点领域及钢铁、有色金属、建材、化工等行业碳达峰实施方案。推动各市（州）从实际出发推进本地区绿色低碳发展，支持成都建设践行新发展理念的公园城市示范区，促进成都平原经济区、川南、川东北和攀西经济区绿色低碳高质量发展，推动川西北生态示范区绿色发展。支持成都市、广元市深化国家低碳试点城市建设，创建国家低碳示范城市。支持有条件的地方和重点行业、重点企业率先达到碳排放峰值。

（二）促进经济低碳高质量发展

大力发展现代农业。加快建设“10+3”现代农业体系，做优蔬菜、茶叶、水果、中药材等现代高效特色农业带，建设全球泡菜出口基地、川菜产业和竹产业基地。推动品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产，做大天府菜油、天府龙芽等农产品区域公用品牌，擦亮四川农业金字招牌。实施高标准农田建设、耕地质量保护与提升工程，推进“鱼米之乡”建设，坚决遏制耕地“非农化”、防止“非粮化”。推进畜禽标准化规模养殖，鼓励在规模种植基地周边建设农牧循环型畜禽养殖场，推动符合条件的地区整县推进畜禽粪污资源化利用。到2025年，畜禽粪污综合利用率达到80%以上，秸秆综合利用率稳定保持在90%以上。

提升工业发展品质。加快构建“5+1”现代工业体系，打造世界级电子信息、装备制造、消费品产业集群，做强全国重要的先进材料、能源化

工、汽车制造、医疗健康产业基地，提升产业链供应链稳定性。深入实施创新驱动发展战略，培育壮大战略性新兴产业，提升新能源、新材料、新能源与智能汽车、节能环保、新一代信息技术、生物医药、轨道交通装备等产业集群发展能级，培育产业新增长点。推动轻工、冶金、建材等传统制造业绿色化、智能化改造提升，支持老工业地区振兴发展和资源型地区转型发展。建设国家数字经济创新发展试验区，促进 5G、大数据、区块链、超高清等新一代信息技术与实体经济深度融合发展，提升制造业数字化、网络化、智能化、绿色化水平。到 2025 年，高新技术产业营业收入达到 2.5 万亿元，绿色产业比重显著提升。

加快发展现代服务业。着力构建“4+6”现代服务业体系，推动生产性服务业向专业化和价值链高端延伸，推动生活性服务业向高品质和多样化升级。发展现代金融、科技信息、商务会展、人力资源、川派餐饮、医疗康养、家庭社区等支柱型和成长型服务业，建设现代服务业聚集区。做强生态文化旅游产业，开展“天府旅游名牌”建设，提升旅游景区质量。实施服务业“三百工程”建设，培育壮大市场主体，塑造行业标杆和服务典范，提升服务品牌核心价值。发展绿色低碳服务业，鼓励碳监测、碳认证、碳盘查、碳金融、碳资产管理等专业服务机构规范培育和发展。

壮大绿色低碳产业。做大节能环保产业，重点发展工业锅炉与电机系统、能量系统优化与余能回收利用、绿色照明与绿色建材等重点领域。发挥晶硅制造先发优势，推动成（都）乐（山）眉（山）晶硅光伏产业一体化发展。大力发展成（都）德（阳）高端能源装备产业集群，建设

自贡氢能装备制造先行区。加快发展锂电材料产业，优化动力电池产业链供应链布局。推动新能源汽车产业提档升级，培育引进新能源汽车头部企业。以打造完善的绿色氢能产业生态为导向，突破燃料电池关键技术，提升可再生能源制氢能力，优化配置储氢、输氢、加氢等基础设施。统筹抽水蓄能和新型储能规模化发展，支持用户侧储能多元化发展，培育储能产业链条和产业基地。

专栏 1 重点低碳产业培育工程

节能环保产业培育工程。抓好成都金堂、自贡高新区、德阳经开区、宜宾临港、乐山高新区、游仙高新区、遂宁高新区、广安武胜等专业化特色产业园区建设，逐步形成一批节能环保产业集群。

清洁能源产业培育工程。推动东方电气、通威太阳能等能源企业和相关勘察设计、研究咨询机构面向国际发展，加强先进清洁能源装备研发和制造产业。

新能源与智能网联汽车培育工程。发挥龙头企业带动作用，培育若干上下游协同创新、大中小企业融通发展、具有国际影响力和竞争力的新能源汽车产业集群。

绿色氢能产业生态圈培育工程。开展氢能重卡、公交车、物流车、环卫车、船舶、无人机、轨道交通、电站、微型冷热电联供、备用电源

等产品研制。以成都为中心，开通氢能重卡、客运省际示范，打造成渝氢走廊。扩大成都市燃料电池公交示范，推动燃料电池汽车在公务用车、环卫车、轨道交通及渣土车等领域的应用，建设天府氢走廊。以成都为中心，带动周边城市群加快推进加氢站网络构建。开展制氢加氢一体化综合能源站建设，建设油气氢电综合能源站。

（三）推动能源清洁低碳转型

大力开发可再生能源。坚持基地化、规模化、集约化开发方向，推进“三江”水电基地、凉山州风电基地、“三州一市”光伏基地建设，规划建设金沙江上游、金沙江下游、雅砻江流域、大渡河中上游 4 个风光水一体化可再生能源综合开发基地，统筹推进其他流域水库电站风光水互补开发，优先建设季以上调节能力水库电站，结合水利工程水资源再利用科学布局抽水蓄能电站，探索风光水互补联合调度运行机制和流域梯级管理机制。因地制宜发展农村沼气、分布式太阳能、生物质能等可再生能源，推广太阳能生产生活设备，开展低碳零碳清洁乡村建设试点示范。开展地热资源调查评价，在川西等高温地热资源丰富地区规划建设地热能利用示范项目。到 2025 年，新增投产水电装机约 2500 万千瓦，水电装机约 10600 万千瓦，风电约 1000 万千瓦，光伏发电约 2200 万千瓦，生物质发电约 175 万千瓦，地热能发电 3 万千瓦，非化石能源电力装机比重达到 84.4%。

推动电网提档升级。统筹外送特高压直流通道建设，建成雅中至江西、白鹤滩至江苏、白鹤滩至浙江等特高压直流工程，优化提升既有输电通道利用率，不断减少弃水弃风弃光。加快川渝电力一体化发展，推进川渝电网特高压交流网架建设。优化布局甘孜州、阿坝州、凉山州、攀枝花市送出通道，完善 500 千伏主网架，加强 220 千伏、110 千伏网架、联网工程和金沙江上游 800 千伏特高压直流工程建设，积极推动电网侧储能合理化布局，提高电网对新型电力系统的适应性和供电保障能力。推动成德眉资一体化、成都东部新区、宜宾三江新区、南充临江新区、绵阳科技城新区电网建设。加强电力系统智能化建设，促进多种类型能流网络互联互通和多能源形态协同转化，建设“源网荷储”协调发展、集成互补的能源互联网。

促进绿色电能替代。建立健全可再生能源电力消纳保障机制，扩大和创新电力市场化交易。积极引导工业生产、交通运输、农业生产、商业消费、餐饮消费、家庭电气化等领域因地制宜实施“以电代煤”“以电代油”，以推动多个领域实质性替代着力提升电能在终端能源消费的比重，推动自备燃煤锅炉和电厂清洁替代，加快形成清洁、安全、高效的新型能源消费体系。到 2025 年，可再生能源电力消纳量占全社会用电量比重稳定在 70%以上，电能占终端能源消费比重明显提升。加大对电能替代项目的融投资支持力度，鼓励将其纳入绿色信贷服务体系。深化输配电价改革，完善分时电价机制。推动电能替代项目有序参与温室气体自愿减排交易、碳排放权交易和区域碳普惠机制。

促进化石能源清洁利用。实施煤炭消费总量控制，推动煤炭清洁高效利用，稳步降低煤炭消费比重。不再核准建设煤电项目，有序淘汰煤电落后产能，推动煤电行业实施节能降耗改造、供热改造和灵活性改造制造“三改联动”，规范燃煤自备电厂管理。严控新上耗煤项目审批、核准和备案，合理控制冶金、建材等行业工业用煤，降低非发电用煤比例。减少农村散煤使用，推动秋冬季清洁供暖。加快推动建设国家天然气（页岩气）千亿立方米级产能基地。统筹推进天然气产供储销体系建设，实施储气设施集约化、规模化布局。有序布局建设一批燃气电站项目，推动具备条件的建筑楼宇、产业园区发展天然气分布式能源，实现冷热电三联供。

提升能源综合利用效率。坚持节能优先方针，严格落实能源消费强度和总量双控制度，探索开展用能预算管理，分解下达控制目标，开展目标责任考核。深化工业、建筑、交通等重点领域和公共机构节能，推动5G、大数据中心等新兴领域能效提升。加强电力需求侧管理，引导节约、有序、合理用电。严格固定资产投资项目和技术改造项目节能审查，深化用能权有偿使用和交易试点。加强重点用能单位节能管理，加快建设能耗在线监测系统，实施能量系统优化、节能技术改造等重点工程，提高能源利用效率和效益。加强节能监察和节能诊断，强化事中事后监管。

专栏 2 清洁能源开发利用工程

能源开发工程。建成乌东德、白鹤滩、叶巴滩、苏洼龙、两河口、杨房沟、双江口、硬梁包等水电站，继续推进拉哇、卡拉等电站建设，开工建设旭龙、岗托、奔子栏、孟底沟、牙根二级、丹巴等水电站。建成盐源大坝梁子、会东淌塘、普格则洛日、德昌腊巴山等风电项目。推进甘孜州、阿坝州、凉山州和攀枝花市等“三州一市”大型光伏基地建设。建设白马燃机示范性项目等燃机项目。新建和扩建成都万兴、泸州市等 15 座生活垃圾焚烧发电项目。加快川中下古生界—震旦系气藏、川东北高含硫气田、川西常规气及长宁、威远、泸州区块页岩气产能建设。

能源通道工程。建成雅中至江西、白鹤滩至江苏、白鹤滩至浙江特高压直流工程，规划建设金上至湖北多能互补外送特高压直流工程，建设甘孜—天府南—成都东、阿坝—成都东、天府南—重庆铜梁 1000 千伏特高压交流输变电工程、攀西地区至省内负荷中心 1000 千伏特高压交流工程、攀枝花断面加强工程、“三州一市”新能源汇集工程等 500 千伏及电网项目。优化布局甘孜州、阿坝州、凉山州、攀枝花市送出通道，实施相应的 500 千伏输变电加强工程。加快推进威远、泸州区块页岩气输气干线等天然气管道建设，新建攀枝花—凉山输气管道，进一步完善达州、乐山等末端区域供气管网。

电力替代工程。引导工业生产、交通运输、农业生产、商业消费、餐饮消费、家庭电气化等领域实施“以电代煤”“以电代油”，重点实施燃煤（油、柴）锅炉窑炉、港口岸电、电烤烟、电火锅、机场桥载、冰蓄冷、电驱钻井、电驱压裂等电能替代工程。

节能改造工程。以工业锅炉、变压器、电机、风机、泵、压缩机、换热器、电梯等设备为重点，实施电力、钢铁、有色金属、建材、化工等重点行业和园区、城市基础设施节能降碳改造。推行既有建筑绿色化改造，鼓励采用合同能源管理模式实施既有建筑节能改造。

（四）加快工业绿色低碳发展

严格工业项目绿色准入。将应对气候变化要求纳入“三线一单”（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）生态环境分区管控体系，通过规划环评、项目环评推动区域、行业和企业落实煤炭消费削减替代、温室气体排放控制等要求，推动将气候变化影响纳入环境影响评价。根据产业规划、产业政策、节能审查、环境影响评价审批等规定，对高耗能高排放低水平项目开展评估检查，实行清单管理、分类处置、动态监控，严禁违规“两高一低”项目建设和运行，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。

加快工业能效水平提效升级。优化工业产品结构，推行产品绿色设计，开发高附加值、低消耗产品。提升工业能源管理信息化、智能化水平，提升工业生产效率。鼓励采取合同能源管理方式实施节能技术改造，推广能源托管模式。开展高耗能行业能效对标达标活动，从单位产品能耗领先企业中遴选“领跑者”。到 2025 年，力争电力、钢铁、建材、石化、化工、有色、纺织、造纸、白酒等重点耗能行业能效水平达到国内先进水平。

提升工业用能结构低碳水平。调整工业燃料结构，实施煤炭等量减量替代，鼓励玻璃、陶瓷、建材、机电、轻纺等重点工业领域实施电能替代。推动新建项目不再新建自备燃煤机组，加快推进工业园区、工业集中区集中清洁供热，有序布局建设天然气分布式能源项目。建设光伏园区、光伏工厂，提高可再生能源消费占比。鼓励园区、工厂积极参与绿电交易，推行“100%可再生能源”“100%可再生能源电力”模式。到2025年，工业煤炭消费稳中有降，电能占工业终端能源消费比重显著提升，单位工业增加值二氧化碳排放降低19.5%以上。

推动重点行业绿色低碳转型。严格落实安全、环保、能耗、质量、用地、产业政策和产能置换等要求，推动系统性去产能、结构性优产能，巩固钢铁、水泥、煤电等领域去产能成果，依法淘汰落后的生产工艺、技术和设备，加快构建绿色制造体系。严禁以任何名义、任何方式新增钢铁冶炼产能，严防“地条钢”死灰复燃和已化解过剩产能复产。淘汰关停不达标落后煤电机组，提升煤电清洁高效水平。推行生态化、清洁化、低碳化、循环化、集约化生产方式，加快冶金、建材、化工、造纸、食品、机械等传统产业技术改造，全面提高产品技术、工艺装备、能效水平。积极推广低碳新工艺、新技术，支持采取原料替代、生产工艺改善、设备改进等措施减少工业过程温室气体排放。加强企业碳排放管理体系建设，强化从原料到产品的全过程碳排放管理。

推动工业领域循环经济发展。依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核，引导其他行业自觉自愿开展审核。推进既有园区循环

化改造，引进和建设一批与园区主导产业相符的产业链或延伸的关键项目，鼓励园区内企业间、产业间开展废物交换利用。加快大宗固体废弃物综合利用基地建设，打造一批工业资源综合利用基地。提升汽车零部件、工程机械、机床、文办设备等再制造水平，推动航空发动机、工业机器人等新兴领域再制造产业发展。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新兴产业废物循环利用。到 2025 年，主要资源产出率提高约 20%，具备条件的省级以上园区全部实施循环化改造。

专栏 3 重点行业低碳转型工程

水泥行业。提升现有产能利用率，严控水泥熟料新增产能。鼓励采用电石渣、造纸污泥、脱硫石膏、粉煤灰、冶金渣尾矿等工业废渣等非碳酸盐原料替代传统石灰石原料，加快推广纯低温余热发电技术和水泥窑协同处置废弃物技术，发展散装灰泥、高等级水泥和新型低碳水泥。

玻璃行业。加快开发低辐射玻璃、光伏发电用太阳能玻璃等新型低碳产品，推广先进的浮法工艺、玻璃熔窑富氧燃烧、余热回收利用等技术。

陶瓷行业。加快发展薄形化、减量化、节水型产品，研究推广干法制粉等工艺技术，加快高效节能窑炉、耐火材料和新型燃料的开发利用。

钢铁行业。严格控制产能规模和粗钢产量，推动产品升级，推广高温高压干熄焦、焦炉煤调湿烧结合余热发电、高炉炉顶余压余热发电、资源综合利用等技术。建设废钢回收、加工、配送体系，积极发展以废钢为原料的电炉短流程工艺，建设循环型钢铁工厂。到 2025 年，电炉钢占粗钢比例提升至 35%。

有色金属。加强电解铝行业产能总量控制，应用大型预焙电解槽技术，推广新型阴极结构、新型导流结构、高阳极电流密度超大型铝电解槽等先进低碳工艺。推动铜熔炼行业采用先进的富氧闪速及富氧熔池熔炼工艺、铅熔炼行业采用氧气底吹炼铅新工艺及其他氧气直接炼铅技术。

石化化工。优化石化产业结构，重点发展高端石化产品，降低行业能耗强度。加快合成氨行业先进煤气化技术、高效脱硫脱碳、低位能余热吸收制冷等技术推广。推进乙烯行业原料结构优化，重点推广重油催化热裂解等新技术。推动电石行业采用大型密闭式电石炉，重点推广炉气利用、空心电极等低碳技术。

（五）强化绿色低碳建设运营

提升建筑绿色低碳水平。持续实施绿色建筑创建行动，完善建筑绿色低碳标准规范体系，实施绿色建筑统一标识制度。推动城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准。发展和推广使用绿色建材，开展绿色建材产品认证，鼓励优先使用资源化利用固体废弃物的绿色建材，提高绿色建材

应用比例。发展装配式建筑，建立完善装配式建筑技术和标准体系，推进装配式建筑试点城市和示范基地建设，深化成都、绵阳、宜宾、广安、甘孜、凉山等地开展钢结构装配式住宅建设试点，鼓励公共建筑优先采用钢结构。倡导绿色装修，鼓励选用绿色建材。到 2025 年，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准。

优化建筑用能结构。推动可再生能源建筑应用，因地制宜开发利用太阳能、地热能、生物质能，推广空气源等各类电动热泵技术。提升新建厂房、公共建筑等屋顶光伏比例，鼓励凉山、攀枝花等具备条件地区在建筑中推广应用太阳能。发展超低能耗、近零能耗、低碳建筑，加快推进既有城镇建筑节能改造。推进公共建筑能耗监测和统计分析，逐步实施能耗限额管理。推进农村清洁取暖，推广农村炊事、热水等电气化。

推进商业场所低碳运营。推动商店、宾馆、饭店、旅游景区等建筑能源管理体系建设，加快淘汰落后用能设备，推动照明、制冷和制热系统节能改造，加强节能、可再生能源等技术应用，加强资源节约和综合循环利用，建立绿色节能低碳运营管理流程和机制。开展绿色商场示范创建，鼓励商贸流通企业设置绿色产品专柜，推动大型商贸企业实施绿色供应链管理，开展商贸物流标准化和智慧物流配送体系建设。鼓励消费者厉行节约、反对浪费。到 2025 年，力争 40% 以上大型商场初步达到绿色商场创建要求，绿色消费观念深入人心，绿色消费方式得到普遍实践。

建设节约型公共机构。鼓励采用合同能源管理模式，实施节能技术改造和能源管理。采购推广节能和新能源汽车，省直机关、新能源汽车推广应用城市的政府部门及公共机构购买新能源汽车占当年配备更新车辆总量的比例不低于 30%，新建和既有停车场要配备电动汽车充电设施或预留充电设施安装条件。淘汰采暖锅炉、食堂大灶等燃煤设施，实施以电代煤、以气代煤，率先使用太阳能、地热能、空气能等清洁能源提供供电、供热和制冷服务。2025 年，公共机构人均综合能耗、单位建筑面积能耗、单位建筑面积二氧化碳排放分别比 2020 年降低 5%、4%、7%。

实施绿色生活创建。将低碳理念全方位融入节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区等创建行动。以县级及以上党政机关为重点，强化能耗目标管理，采购节能、低碳、环保、再生等绿色产品，推行绿色办公。鼓励家庭优先购买使用节能电器、节水器具等绿色产品，节约用电用水，实行生活垃圾减量分类。培育绿色校园文化，打造节能环保绿色校园。推进社区基础设施绿色化，完善水、电、气、路等配套基础设施，采用节能照明、节水器具，合理布局建设公共绿地，培育社区绿色文化。

（六）推广绿色低碳交通运输

建设绿色交通基础设施。将绿色发展理念贯穿公路、铁路、机场、码头、站场等交通基础设施规划设计、建设施工、运营管理全过程。打造轨道上的智慧都市圈，加快推动成德眉资同城化轨道交通建设和数字

化、智能化改造升级，提高重点区域铁路公交化运营水平。建设完善新能源汽车充电、加氢基础设施，提升互联互通和智能化水平，形成适度超前、慢充为主、应急快充为辅的充电网络。稳步构建通江达海的内河航运体系，落实新建（改建、扩建）港口同步设计、建设、投运岸电设施，提高岸电设施使用率。到 2025 年，高等级航道里程达到 2050 公里，港口吞吐能力达到 0.8 亿吨。大力发展城市公共交通、共享交通和智能交通，推进轨道交通、公交专用道、公交场站等设施建设。打造适宜慢行的城镇出行体系，打通断头道路，优化过街设施，建设连续通畅、安全舒适的步行道、自行车道网络，提高慢行渗透率。

优化调整运输结构。推广采用铁路、水路、管道等清洁方式运输大宗物料和产品，推进大宗货物和中长距离货物运输“公转铁”和“公转水”，加快建设现代综合交通运输体系，完善综合运输网络，提高运输效率，降低物流成本。加快铁路专用线建设，发展长江干流、岷江、嘉陵江等内河水运。优化交通运输组织，推广甩挂运输、多式联运等高效运输方式，促进铁水联运、公铁联运和江海联运，推动适水货物集装箱化运输，提高智能化、规模化、集约化水平。加强不同运输方式间的有效衔接，打通“最后一公里”。坚持公交优先，构建城际和城市绿色出行体系，推动客运铁路公交化运营。到 2025 年，城区人口 100 万以上城市绿色出行比例达到 70%以上、城市公共交通机动化出行分担率不低于 65%，成都都市圈实现以轨道交通为骨干的 1 小时通勤圈。

推广低碳环保交通工具。实施“电动四川”行动计划，大力推广新能源汽车，逐步降低传统燃油汽车在新车产销和汽车保有量中的占比，推动城市公共服务车辆电气化替代，加快淘汰老旧落后营运客货车辆。到2025年，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%以上。增加电能、氢能、航空生物燃料等绿色能源供给和使用，推进靠港飞机、船舶使用岸电。推广新建标准船型船舶，应用新能源公务船艇，鼓励未达到强制报废年限的老旧运输船舶、餐饮船提前拆解，力争建成20个零碳平安渡运示范点。到2025年，营运交通工具单位换算周转量碳排放强度明显降低。

（七）加强非二氧化碳温室气体管控

控制能源活动排放。坚持“限小扶大、增优汰劣”，促进煤炭工业集约发展，优化煤炭生产结构，严格按照矿区总体规划控制煤炭产能总量，加快落后产能淘汰，健全煤矿退出机制。加快煤层气高效抽采和梯级利用，坚持煤矿井下与地面抽采利用瓦斯并举。开展超低浓度和风排瓦斯综合利用，提高低浓度瓦斯和风排瓦斯利用率。开展废弃煤矿瓦斯治理和利用，防止关闭矿井瓦斯逸散。到2025年，煤层气（煤矿瓦斯）抽采量5亿立方米、利用量3亿立方米，煤矿瓦斯（煤层气）抽采利用率达到60%以上。控制油气系统甲烷排放，减少油气开采、加工、输送及储存等各环节甲烷泄漏，加强放空天然气回收利用，减少无组织排放。推进油气生产、处理和储运业务全系统甲烷泄漏监测和甲烷回收利用试点示范。到2025年，单位油气当量甲烷排放显著降低。

控制工业活动排放。严格控制硝酸产能，改进硝酸生产工艺，从源头减少氧化亚氮排放。鼓励实施硝酸生产过程氧化亚氮排放消减工程，推广二级处理法控制氧化亚氮排放，鼓励新建硝酸生产设施采用三级处理法氧化亚氮分解技术。控制工业生产过程含氟气体排放，支持一氯二氟甲烷生产线稳定运营三氟甲烷销毁装置，推广铝电解生产过程全氟碳化物减排技术，加强电力设备六氟化硫回收处理和再利用。

控制农业活动排放。推广低温室气体排放高产水稻品种，改进耕作技术，控制稻田甲烷和氧化亚氮排放。提高耕地保护水平，加强耕地建设和管理，控制土壤中的氮含量在合理区间。推广测土配方施肥和有机肥替代化肥，实施化肥减量化行动，以现代农业园区、产业集群、国家现代农业产业园、绿色种养循环农业试点、产业强镇等为载体，推进化肥减量化示范区建设。推进养殖业畜禽粪污资源化利用，推广“生态养殖业+沼气工程+高效种植业”，开展猪、牛、羊、兔等家畜粪便及秸秆发酵产沼气并回收利用，控制生物质厌氧发酵产生甲烷逸散。到 2025 年，化肥使用量保持零增长，有机肥推广面积达到 6000 万亩，三大粮食作物化肥利用率达到 43% 以上。

控制废物处理排放。提升生活污水收集处理能力，因地制宜加快推动城镇生活污水处理厂提标改造或稳定运行，提高生活污水处理率，加大城镇黑臭水体治理力度，推进城镇污水处理厂污泥无害化处置和资源化利用。推进城镇生活垃圾分类，加快建立分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统，提高生活垃圾减量化、资源化和

无害化水平。统筹规划布局建设生活垃圾焚烧发电设施，有效控制生活垃圾填埋量，加强垃圾填埋气收集利用。推进秸秆综合利用，减少秸秆露天焚烧的温室气体排放，发挥好秸秆耕地保育、种养结合功能。到2025年，生活垃圾焚烧处理能力达到无害化处理总能力的65%以上。

专栏4 控制甲烷排放工程

天然气（页岩气）甲烷减排工程。减少新井测试放喷过程中火炬燃烧，推动天然气采输井站常规火炬熄灭，推广边远井试采气回收技术。推广不放空检维修工艺，减少施工过程中天然气放散量。推广光纤预警系统及次声波泄漏监测系统等技术。

煤层气开发利用工程。探索推动芙蓉等矿区关闭煤矿残存煤层气资源开发，开展煤矿井上下立体化联合抽采瓦斯试验示范，建成川南筠连矿区、古叙矿区、芙蓉矿区煤层气（煤矿瓦斯）产能1.5亿立方米/年。

（八）增强自然空间碳汇功能

提升生态系统碳汇增量。定量评估森林、草原、湿地、土壤、冻土、农田等生态系统在减排增汇中的作用。坚持因地制宜、适地适树，推进科学国土绿化，抓好宜林地造林和退耕还林，加强长江廊道、黄河上游水源涵养区、秦巴山区、乌蒙山区等区域绿化，加强沙化、干热河谷、石漠化等脆弱地区生态修复，有机融合山水林田湖草沙冰的自然生态系

统，发挥大水面生态养殖的碳汇渔业功能。推进森林进城、森林围城，做好城市绿地系统规划建设，加快龙泉山城市森林公园建设。开展绿美乡村行动，发展庭院林木经济，实施珍贵树木种植保护计划，推进村内绿化、围村片林和农田林网建设。严格落实禁牧休牧轮牧、草畜平衡等基本草原保护制度，推进草原“一张图”管理。增强湿地储碳功能，加强泥炭地保育。提升土壤有机碳储量。到 2025 年，森林蓄积量达到 21 亿立方米，草原综合植被盖度达到 86.2%。

推动林草碳汇高质量发展。科学评价林草碳汇发展潜力，逐步建立覆盖森林、草原、湿地等生态系统的碳汇监测网络。建设林草碳汇项目信息化平台，完善林草碳汇项目开发机制，加强林草碳汇项目管理，促进林草碳汇交易，树立四川林草碳汇品牌形象。引导国有林保护局、国有林场（草场）先行先试，采取自主开发、合作开发等多种方式推进林草碳汇项目开发实施。探索林农和牧民小规模林草资源价值实现路径，开发乡村林草碳汇产品。支持乡村振兴、森林经营、大熊猫栖息地恢复、森林城市、湿地等林草碳汇项目示范。到 2025 年，林草碳汇项目总规模力争达到 3000 万亩。

专栏 5 林草碳汇项目开发工程

川西南发展片。包括凉山州和攀枝花市。实施干热河谷和工矿废弃地综合治理，通过生态脆弱区域植被恢复和精准提升森林质量固碳增汇，

重点开发造林碳汇项目和森林经营碳汇项目，适度发展草地碳汇项目，培育生物多样性保护和助推脱贫攻坚林草碳汇品牌。

川西北发展片。包括阿坝州和甘孜州。大力实施沙化土地、干热河谷和退化草地生态治理以及湿地恢复，通过扩大林草植被面积和提高林草质量增加碳汇，重点开发森林经营碳汇项目、造林碳汇项目，适度发展湿地碳汇项目和草地碳汇项目，培育大熊猫和生物多样性保护林草碳汇品牌。

川东北发展片。包括巴中市、广元市、达州市、南充市和广安市。以秦巴山区为主实施森林、竹林经营提质增效，通过提升林草质量固碳增汇，重点开发森林经营碳汇项目、适度发展竹子造林碳汇项目和竹林经营碳汇项目，培育山地森林生态系统保护林草碳汇品牌。

川南发展片。包括宜宾市、泸州市、乐山市、自贡市和内江市。大力实施造林竹和竹林经营，通过扩大竹林面积和质量固碳增汇，重点开发竹子造林碳汇项目和竹林经营碳汇项目，适度发展森林经营碳汇，培育四川竹林碳汇优势品牌。在泸州市实施石漠化综合治理工程。

川中发展片。包括成都市、绵阳市、雅安市、眉山市、遂宁市、德阳市、资阳市。大力实施森林经营，通过精准提升森林质量固碳增汇，重点开发森林经营碳汇项目，探索发展城市森林碳汇项目。

四、强化风险意识，有序适应气候变化影响

强化气候变化风险理念，加强气候变化风险监测预警，采取有力措施减轻气候变化对自然生态系统和社会经济系统的不利影响，科学合理开发利用气候资源，逐步提高脆弱领域、脆弱地区和脆弱人群适应气候变化能力。

（一）开展生态系统适应性管理

严格野生动植物保护。加强对大熊猫、川金丝猴、白唇鹿、黑颈鹤等濒危野生动物及康定云杉、西昌黄杉等极小种群野生植物的拯救性保护，强化就地（原位）、近地、迁地（异位）、种质资源保护和放归自然，加强珍稀野生动物栖息地保护建设，完善生物多样性数据库。以各类自然保护地为依托，完善自然保护地网络、基础设施和管理机构，着力构建全省“一轴五屏”的自然保护空间格局。到 2025 年，95%以上的国家重点保护野生动物和 90%以上极小野生植物种类得到有效保护。

提升森林生态恢复力。完善重点生态功能区林业观测站网，加强气候变化对林业影响的监测评估。根据气温、降水变化合理调整与配置造林树种和林种，增加耐火、耐旱（湿）、抗病虫、抗极温等树种造林比例，提高乡土植物和混交林比例，合理配置造林树种和造林密度，优化林分结构，构建适应性强的人工林系统。健全“五位一体”的森林草原火情监测即报系统，推进森林草原火灾分级分区分类整治，营造生态经济

效益兼具的生物隔离带。加强松材线虫病、草原鼠虫害防治等科研攻关，强化有害生物监测预警，重点抓好分布较广、危害较大的林草有害生物防控，严防重大植物疫病疫情。

加强草原湿地修复。推广实施人工种草、禁牧休牧轮牧，严格控制草地载畜量，有序推进川西地区退化草地生态修复，恢复和提高草原涵养水源、保持水土和固沙能力，加大草原虫鼠害监控和防治力度，控制毒害草危害，有效保护草地资源。实施大若尔盖、长沙贡玛、海子山、泸沽湖等重要湿地保护修复，完善湿地保护基础设施，开展川西高原湿地保护修复。加强长江水生生物资源和水域生态环境保护，推进长江干流及重要支流、大型湖库的滩涂湿地、重要水禽栖息地、珍稀湿地植物天然分布区等重点地区湿地保护修复工程。到 2025 年，天然湿地有效保护率达到 65% 以上。

加强生态保护和治理。加强水土流失综合治理，继续实施退耕还林还草，大力营造沿江沿河水土保持防护林带。加强湿地生态系统保护与修复，遏制江河湿地生态系统退化趋势。加强川西北高原湿地、泥炭地等生态保护，促进退化生态系统的功能恢复。探索开展生态移民，减轻脆弱地区环境压力。实施长江上游干热河谷生态治理，开展金沙江、雅砻江—安宁河、大渡河、岷江—白龙江等干热河谷植被恢复试点。开展岩溶地区石漠化综合治理，逐步恢复林草植被。到 2025 年，可治理沙化土地治理率达到 18%。

专栏 6 林草领域适应气候变化工程

以川西北高寒草原为重点，加强严重退化草地综合治理，建设草原防灾减灾预警监测体系。实施大熊猫、川金丝猴等濒危野生动物和康定云杉、西昌黄杉等极小种群野生植物拯救工程，建设人工种群保育基地和种质资源基因库。

（二）实施水资源适应性配置

推进水网工程建设。构建以引大济岷和长征渠引水两个特大型工程为骨干的水网体系。加快建设向家坝灌区一期、亭子口灌区一期、李家岩水库、红鱼洞水库及灌区、沉水水库等大中型工程，开工青峪口水库、三坝水库、毗河供水二期、李家梁水库等工程，推进罐子坝、青龙嘴水库等重点水源工程前期工作，加快抗旱应急水源和工程性缺水地区重点水源建设。推进乡村水务工程，实施大中型灌区续建配套与现代化改造、病险水库除险加固，完善小型水库设施，加强水利工程维修养护。

加强水资源开发利用管理。实行最严格的水资源管理制度，实施规划和建设项目水资源论证制度，以水定城、以水定产，实施农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损、缺水地区节水开源等节水行动。加强水资源优化配置和统一调配管理，加强中水、雨洪等非传统水源的开发利用。完善跨区域作业调度运行决策机制，科学规划、统筹协调区域人工增雨（雪）作业。加强水生态环境保护，保障河流生态流量，加强

地下水资源保护。加强河湖岸线管理，保护修复河湖缓冲带和河流自然弯曲度，保留并逐步修复城市河网水系。

（三）促进产业气候适应型发展

发展气候智慧型农业。完善农业气象综合监测站网，构建实时互联互通的智慧农业气象服务平台和灾害监测预警服务平台。调整优化农作物品种结构，培育和推广高光效、耐高温、抗寒、耐旱、抗病虫害作物品种，推广抗逆栽培技术和病虫害绿色防控技术，提高粮油、茶叶、花椒、蔬菜、水果等优势特色农业产业气候变化适应能力，探索开展气候友好型低碳农产品认证。完善农田水利设施配套，大力推广节水灌溉、集雨补灌和农艺节水。稳步推进耕地轮耕休耕制度试点，推广旱作农业，提高农业抗御自然灾害的能力。根据气候变化趋势逐步调整作物品种布局和种植制度，适度提高复种指数。坚持草畜平衡，实行以草定畜，探索基于草地生产力变化的定量放牧、休牧及轮牧模式。建设人工草场和饲料作物生产基地，筛选具有适应性强、高产的牧草品种，优化人工草地管理。加强饲草料储备库与高寒地区保温棚圈等设施建设。

合理开发和保护旅游资源。综合评估气候、水文、土地、生物等自然禀赋状况开发旅游资源，调整优化旅游设施建设与项目设计，有序开展伴随气候变化而新出现的气象景观、植物景观、地貌景观等开发新的旅游资源。采取必要的保护性措施，加强对受气候变化威胁的风景旅游资源及濒危文化和自然遗产的保护。把握气候变化条件下新的旅游市场

需求特征，增强自然生态、避暑越冬、阳光康养、冰川冰雪旅游等自然依托型业态气候韧性。加强冰川冻土保护，探索开展减缓冰川消融试验。利用气候变暖延长适游时间的机遇，充实旅游产品和项目，推动在环贡嘎山、大小相岭、龙门山、大巴山、大娄山南坡区域和青藏高原东缘的较低海拔宽谷地区、攀西地区打造山地运动、阳光康养、冰雪游乐、温泉度假产业集聚区。

（四）提高基础设施气候韧性

提高城市区域适应能力。推动城镇规划建设充分考虑气候变化影响，探索开展新城选址、城区扩建、乡镇建设气候可行性评估。推广城市气候风险地图。积极应对热岛效应和城市内涝，合理布局城市建筑、公共设施、道路、绿地、水体等功能区，鼓励城市广场、停车场等公共场地建设采用渗水设计。推动城镇建设顺应原有地形地貌，减少挖山、填河（湖），尽量不破坏原有的山水环境，保持山水脉络和自然风貌。加强雨洪资源化利用设施建设。加强供电、供热、供水、排水、燃气、交通、通信等城市生命线系统建设，提升建造、运行和维护技术标准，极端天气气候条件下重要基础设施功能不丧失，基本保障城市安全运行。将水电气信等设施纳入中心城区有机更新和城镇老旧小区改造，力争基本实现 2000 年底前建成需改造的老旧小区基础类改造“应改尽改”。推广城市气候韧性评估工具，因地制宜建设气候韧性城市、海绵城市。

提高关键设施适应能力。强化流域水库和水电站联合调度，建立覆盖防洪抗旱、蓄水保供、饮水、灌溉、工业、水生态、发电、航运等调度的“大水调”工作协调机制。加强水文水资源监测设施建设，优化调整大型水利设施运行方案。加快实施主要江河及中小河流防洪治理，加强山洪灾害防治，完善非工程措施，提高水利设施适应气候变化的能力，保障设施安全运营。加强交通运输设施维护保养，优化公路、铁路、机场、港口、航道、管道、城市轨道等设计和选址方案，实施高气候风险路段强化设计，加强车库、下穿通道、地铁等地下空间出入口防倒灌措施。研究运用先进工程技术措施，解决冻土等特殊地质条件下的工程建设难题，加强对高寒地区铁路和公路路基状况的监测，提升高原、高寒线路电力机车、内燃机车、货车车辆性能和质量水平。评估气候变化对能源设施影响，完善输变电设施抗风、抗压、抗冰冻、抗地灾应急预案。着力增强电力系统灵活性，增强夏季和冬季用电高峰电力供应保障及调峰能力，提高大面积停电事件应急处置能力。加强天然气应急储备和调峰能力建设，提升煤炭供需重点季节性、特殊时段性保供能力。

专栏 7 城市和基础设施适应气候变化工程

海绵城市工程。城市积极应对热岛效应和城市内涝，提高硬化地面中可渗透面积比例，因地制宜使用透水性铺装，增加下沉式绿地、植草沟、人工湿地、砂石地面和自然地面等软性透水地面，建设绿色屋顶、旱溪、干湿塘等滞水渗水设施，加强雨洪资源化利用设施建设。到 2025 年，力争全省 50%以上的城市建成区达到海绵城市建设要求。

线网设施工程。研究运用先进工程技术措施，解决冻土等特殊地质条件下的铁路和公路工程建设难题。落实输变电设施抗风、抗压、抗冰冻工程措施。

能源储备工程。推动电力市场各类主体挖掘调峰资源。推进储气设施集约化、规模化布局，建成以地下储气库为主、地面 LNG 储罐为辅的天然气储气设施，建成川东、川北、川南等煤炭储备基地建设。

（五）强化人体健康防护能力

开展监测预警和公共信息服务。开展气候变化对敏感脆弱人群健康的影响评估，建立和完善人体健康相关的天气监测预警网络和公共信息服务系统，加强极端天气气候健康风险和流行性疾病预警。重点加强对极端天气敏感脆弱人群的专项信息服务，提高露天工作人员、老人、儿童等脆弱人群防护能力。

加强卫生防疫和应急体系建设。普及公众适应气候变化健康保护知识和极端事件应急防护技能。加强疾病防控体系，有效防范气候变化诱发和加剧的疫情传播。加强饮用水卫生监测和安全保障服务。加强卫生应急准备，制定和完善应对高温中暑、低温雨雪冰冻等极端天气气候事件的卫生应急预案。

（六）增强自然灾害防治能力

加强自然灾害监测预报预警。加强气候变化风险及极端气候事件预警预报。开展关键部门和领域气候变化风险分析，实现各类极端气候事件预测预警信息的共享共用和有效传递。建立多灾种早期预警机制，健全应急联动和社会响应体系。

健全气候变化风险管理机制。健全防灾减灾管理体系，改进应急响应机制。完善气候相关灾害风险区划和减灾预案。加快开发政策性与商业性气候灾害保险，建立巨灾风险转移分担机制。针对气候灾害新特征调整防灾减灾对策，科学编制极端气候事件和灾害应急处置方案。

提高气候及其诱发灾害应对。完善人工影响天气设施，提升影响天气作业能力。科学规划、合理利用防洪工程，严禁盲目围垦、设障、侵占湖泊、河滩及行洪通道。完善地质灾害预警预报系统，建立健全地质灾害应急技术支撑体系，采取拦砂坝、抗滑桩、挡土墙等工程治理措施，合理实施搬迁避让措施。完善森林草原火险预警监测体系，减少火灾发生次数，控制火灾影响范围。提高有害生物监测防控力度，防控外来有害生物入侵。到 2025 年，林业有害生物成灾率控制在 8.2‰。

五、夯实基础本底，构建气候治理支撑体系

创新低碳发展路径模式，强化市场化机制配置资源作用，创新公众参与低碳发展机制场景，提升全社会碳资产意识，推动技术创新和科学

普及，加强创新平台建设、人才培养和引进，健全气候变化和温室气体数据采集和管理系统。

（一）创新开展各类试点示范

实施近零碳排放区试点。研究制定近零碳排放园区试点建设工作方案，遴选一批有基础、有条件、有意愿的园区开展近零碳排放园区试点建设，探索园区绿色低碳转型路径，推动天府中央商务区总部基地、成都经开区绿色汽车产业园、宜宾三江新区东部产业园等 20 个左右园区在近零碳路径探索、场景打造、投资融资、技术应用、数字赋能、统计核算、管理机制等方面形成一批可复制可推广的经验，推荐一批试点园区申报国家近零碳排放区示范工程。支持成都、攀枝花等具备条件的地方开展近零碳园区、工业企业、公共机构、近零碳景区、近零碳社区、近零碳村庄等试点示范。

探索适应气候变化试点。选择重点区域、敏感领域、脆弱人群开展适应气候变化试点，重点支持广元市和成都市、攀枝花市、遂宁市等城市建设气候适应型城市，开展气候变化影响和风险评估，研究制定适应气候变化行动方案，因地制宜探索适应气候变化影响的路径，实施适应气候变化示范工程。支持川西北泥炭地实践基于自然的解决方案，保护修复草原及高原湿地，推进可持续发展和管理。探索气候智慧型农业试验示范，开展气候友好型低碳农产品认证试点。

开展减污降碳协同创新。推动成都都市圈、安宁河谷开展区域减污降碳协同试点，探索绿色低碳发展模式。探索开展“无废城市”建设，在生活垃圾、农业固体废物、工业固体废物等处置全过程中协同推进碳减排。结合园区主导产业和污染物、碳排放水平，选择具有代表性的产业园区，分类开展减污降碳协同增效试点。到 2025 年，力争建成一批绿色低碳示范园区。

深入开展气候投融资试点。支持四川天府新区有序推进国家气候投融资试点，按照省、市、区三级联动要求，加快构建有利于气候投融资发展的政策环境，建设西部气候投融资促进中心，参与国家自主贡献重点项目库，培育一批气候友好型市场主体，探索一批气候投融资发展模式，使资金、人才、技术等各类要素资源向气候投融资领域充分聚集。

（二）实施碳市场能力提升行动

积极参与全国碳排放权交易。落实碳排放交易管理各项政策制度。开展重点排放单位温室气体排放监测核算、数据报送、核查审核、配额分配和履约监管，推动开展温室气体排放核算关键参数实测。建立碳市场排放数据质量管理长效机制，加强月度信息化存证和审核，开展定期核实和随机抽查。创新监管技术手段，加强排放单位、咨询机构、检验检测机构、核查技术服务机构监管，加大对违约主体的执法力度。建设西部生态产品交易中心，强化碳市场能力建设，实施企业碳资产能力提升行动。推动可再生能源、甲烷利用、林草碳汇等温室气体自愿减排项

目储备、开发和交易，引导抵销清缴碳排放配额。到 2025 年，纳入全国碳市场纳管企业履约率保持高位，国家核证自愿减排（CCER）累计交易量达到 4000 万吨。

积极参与全球碳定价机制。加强《巴黎协定》框架下和国际民航组织碳排放市场机制宣传。按照国家统一部署，有序推动本土民用航空公司参与国际航空全球碳抵消和减排机制，加强飞行活动二氧化碳排放管理。抓住国际机遇，促进国际碳信用指标和项目开发。鼓励四川航空、成都航空、四川机场探索打造全流程碳中和航线。

加快建立区域碳普惠机制。探索创新良性循环的区域碳普惠机制，制定省级碳普惠管理办法及相关配套制度，建设公众低碳生活一体化服务平台，围绕公众行为减排、林草碳汇提升、城乡环境整治等研发一批碳普惠方法学，强化碳普惠支撑体系建设，加快构建人人参与、全民共享的低碳生活圈。支持成都“碳惠天府”等区域碳普惠机制创新，鼓励依托公众绿色居家、绿色出行、绿色办公、绿色消费、再生资源回收等推广碳积分和碳账户，并实现与省级碳普惠机制衔接融合。

建立碳抵消碳中和推广机制。以大型会议、展览、赛事碳中和为重点，实施大型活动碳中和。完善碳足迹、碳中和技术规范，拓展碳中和场景，建立长效推广机制，丰富公众低碳生活渠道。研究制定碳中和公益行动方案，建设“点点”碳中和服务平台，构建碳中和标准规范体系，实施大型活动碳中和示范项目。

实施碳标识认证认可。选择碳排放量大、应用范围广的汽车、电器等用能产品、日用消费品、重要原材料行业典型产品，以及特色优势产业推广绿色低碳产品和碳足迹认证。按照国家统一安排，积极应对碳边境调节机制和低碳供应链，争取国家出口产品低碳认证自贸区改革试点，鼓励和支持按照国际标准开展出口产品低碳认证，提升出口产品绿色竞争力。建立碳低碳产品认证统计机制和信息平台，构建低碳产品标准规范、推广和服务体系。

（三）强化科学技术引领作用

加强气候变化研究。推动天府永兴实验室、四川省碳中和技术创新中心建设，培育西南区域温室气体控制政策技术研究所，鼓励设立碳中和技术研发中心和研究院。加强气候变化和温室气体本底观测，建立气候长序列、高精度历史数据库，推进气候变化事实、驱动机制、关键反馈过程及其不确定性等研究，提高对气候变化敏感性、脆弱性和预报性的研究水平。加快多尺度极端气候事件预测预警技术和人工影响天气技术的应用研究。开展川西高原气候变化与生态系统演替关系、山地系统生态系统变化等研究，探索评估气候变化对泥炭地、湿地碳汇、岩溶作用碳汇的影响。围绕水资源、农业、林业、人体健康、生态系统、重大工程、防灾减灾等重点领域，加强气候变化影响及适应研究。研究气候变化问题对经济、社会、消费、文化等各层面的影响，开展应对气候变化经济学研究和创新。

加大相关技术研发。推进先进太阳能发电、风力发电、核能、燃料电池、智能电网、绿色氢能、新型储能、页岩气开发、浅层地温能利用、非二氧化碳温室气体减排、低碳冶金、生态固碳增汇、零碳建筑、高效制冷、温室气体监测等技术研发，引导研发二氧化碳捕集利用和封存、空气中二氧化碳直接捕捉等前沿技术。推进电力、钢铁、建材、有色、化工和石化等高能耗行业重大节能技术与装备研发，开展能源梯级综合利用技术研发。推进新能源汽车关键零部件、高效内燃机、航空动力综合能量管理、航空生物燃料、轨道交通等方面的技术研发。推进集中供热、管网热量输送、绿色建筑、阻燃和不燃型节能建材、高效节能门窗、清洁炉灶、绿色照明、高效节能空调、污水垃圾无害化处置和资源化利用等技术研发。推进农业生产过程减排、高产抗逆作物育种和栽培、森林经营、湿地保护与恢复、荒漠化治理等技术研发，发展生态功能恢复关键技术与珍稀濒危物种保护技术。

专栏 9 碳中和技术创新工程

天府永兴实验室（碳中和实验室）建设项目。围绕碳中和关键核心技术，聚焦洁低碳能源、资源碳中和、碳捕集与利用、碳汇与地质固碳、减污降碳协同、集成耦合六大研究方向，构建与绿色低碳优势产业向配套的科技创新体系。到 2025 年，初步建成碳中和实验室。

碳捕集利用与封存技术研发示范工程。全面评估碳捕集利用与封存技术发展现状和潜力，提出发展目标和优先方向，探索优先在火电、钢

铁、水泥和油气等行业，分阶段有序推进低成本、低能耗、安全可靠技术研发示范。

促进科技成果转化。加快推进低碳技术产业化、低碳产业规模化发展，在钢铁、有色、石化、电力、煤炭、建材、轻工、装备、建筑、交通等领域组织开展低碳技术创新和产业化示范工程，在农业、林业、水资源等重点领域，加强适应气候变化关键技术的示范应用。探索推动大数据、区块链、云计算等先进信息技术应用于应对气候变化。建立低碳技术遴选、示范和推广的动态管理机制，编制发布重点低碳技术、产品和示范案例推广目录。引导企业、高校、科研院所等根据自身优势建立低碳技术创新联盟，形成技术研发、示范应用和产业化联动机制。强化技术产业化环境建设，鼓励通过合同能源管理、碳资产委托管理等方式，推广新能源、节能环保先进技术、工艺和产品。鼓励行业协会、科研机构、高等院校等开展技术开发与推广、信息咨询和宣传培训。

（四）开展气候变化科学普及

加强气候变化科学教育培训。利用全国低碳日、全国节能宣传周、全国防灾减灾日和世界气象日、世界地球日、世界环境日、世界水日等普及气候变化知识，提高社会公众气候变化认知。推动应对气候变化内容和课程纳入国民教育体系，推动气候变化科学知识进学校、进课堂，鼓励学校推出气候变化特色精品课程，提高青少年气候变化意识。依托高等院校、科研机构及其他具有科普教育功能并有条件向公众开放的场

馆、实验室等场所，开展气候变化宣教活动，将气候变化纳入干部培训体系。

建设气候变化科普服务平台。建设气候变化科普信息平台，推动气候变化信息“云共享”。鼓励具备条件的城市建设气候和自然变化博物馆、展览区。支持海螺沟、九寨沟、若尔盖湿地等自然保护地依托生态环境观测站点和旅游场所建设科普基地。推广个人碳足迹科学计算器，增强公众低碳体验感。

加大气候变化科普产品供给。定期发布气候变化监测公报，组织开展和发布气候变化评估报告。研发公众参与度高、互动性强或易借助新媒体传播的科普产品，创作气候变化科普文艺作品，摄制气候变化宣传片。围绕热点话题、热点事件，加强气候变化科普产品本地化建设，提高传播效益。

（五）加强机构人才队伍建设

加强学科和研究基地建设。加强应对气候变化学科建设，提倡自然科学与社会科学的学科交叉与结合，逐步建立应对气候变化学科体系。加强应对气候变化基础研究、技术研发及战略政策研究基地建设，健全长期研究支撑机制。加强对财政资金支持气候变化科研项目的统筹协调，形成研究创新合力。

强化人才培养和队伍建设。建立和完善应对气候变化人才培养激励机制，鼓励高校加快新能源、储能、氢能、碳中和、碳金融、碳资产等相关学科建设和人才培养，培育基础研究、科技研发、教育科普宣传、战略和政策等专家队伍。鼓励研究人员参与国家和四川省重点研发计划及国际研究计划。加强统计核算、新闻宣传、战略与政策专家队伍建设，逐步建立一支人员稳定、结构合理、具备专业知识、开阔视野、实践经验的应对气候变化专业队伍。壮大碳排放管理人才队伍，培育各类碳排放管理员。

（六）完善监测核算统计体系

建立健全碳排放考核管理体系。按照责任落实、措施落实和工作落实的总体要求，坚持目标导向、客观公正、科学规范、突出重点、注重实效、奖惩并举的原则，研究制定降碳目标责任评价考核办法，建立降碳问责追责机制。突出单位 **GDP** 二氧化碳排放的约束性，建立二氧化碳增量空间跨年度、跨区域调剂机制。优化评价考核指标体系，科学设定能源节约与结构优化、低碳产业体系、低碳城镇化、区域低碳发展、碳市场建设和运行、低碳科技创新、基础能力支撑、对外合作及组织保障等量化指标。

完善温室气体排放监测统计。开展区域温室气体大气背景浓度监测，有序在安宁河谷、大熊猫国家公园、若尔盖草原、大巴山、华蓥山等地区布局建设区域温室气体背景浓度观测设施，提高大气中二氧化碳、甲

烷、氧化亚氮等温室气体和黑炭浓度监测分析能力，探索成渝地区双城经济圈碳排放高时空分辨率监测。健全区域和重点行业企业温室气体排放基础统计报表制度，构建涵盖能源活动、工业生产过程、农业活动、土地利用变化与林业、废弃物处理五大领域的与温室气体清单编制相匹配的基础统计体系。积极推动和鼓励县域能源平衡表编制和化石能源碳排放核算体系建立。推动重点排放单位健全能源消费和温室气体排放原始记录和统计台账，逐步扩大企事业单位温室气体排放数据报告制度实施范围。完善温室气体排放计量体系，加强排放因子测算、数据质量监测和本地化研究，确保真实、准确、完整。

实施温室气体清单常态化编制。按照方法统一、格式规范、结果可比、数据共享、注重应用的要求，构建区域和企业温室气体排放核算体系。制定城市温室气体清单指南，鼓励编制区域和领域温室气体排放清单编制，规范温室气体清单编制方法和数据来源，逐步提升温室气体清单编制能力和质量。建设温室气体区域温室气体清单智慧集成和管理平台，实施省级清单逐年编制、市（州）级温室气体清单隔年编制、县级清单探索编制，建立符合国家规范、满足工作需要、具有四川特色的省、市、县三级温室气体清单监测统计、报告编制和基础数据库。

健全应对气候变化统计制度。结合基本省情和现有统计基础，构建能够及时反映气候变化及影响、资金投入和政策效果等满足应对气候变化管理需求的统计指标体系；加大应对气候变化统计能力建设，充实应

对气候变化统计力量，加大专业培训力度，加快数据信息系统建设，提高统计数据质量和工作效率。

专栏 10 气候变化数据采集工程

区域气候变化观测工程。加强基础气候观测能力建设，完善四川省气候综合观测系统，着力推进川西地区以冰冻圈和高原生态系统为特色的国家气候监测网布局建设。建设大气温室气体背景浓度监测分析设施和场所。开展气候变化科学事实分析、重点行业和地区气候变化影响评估。

温室气体核算统计工程。以重点排放行业为重点，实施企事业单位温室气体排放监测工程，提高监测信息化、智能化水平。推动温室气体清单规范化、常态化编制，加快建立省、市（州）、县（市、区）三级温室气体清单监测统计体系、编制报告体系和基础数据库，鼓励各类开发区、自然保护区编制温室气体清单，建设温室气体排放数据信息系统。

（七）促进环境治理协同增效

构建高效协同工作体系。建立统筹和加强应对气候变化与生态环境保护工作协调机制，提升生态环境系统应对气候变化业务能力。开展国家碳监测评估试点，适时扩大监测范畴。推动环境统计协同温室气体排放调查，加强消耗臭氧层物质与含氟气体统计调查。开展排污许可制度

与温室气体排放管理的衔接工作，探索排污许可与碳排放协同管理。依法依规统一组织实施生态环境监管执法，按照碳排放权交易管理法规和规章做好相关行政执法工作。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。

强化法规政策协同。推动在生态环境保护领域地方性法规和政府规章在制（修）订过程中融入气候变化风险要求，增加应对气候变化内容。将应对气候变化全面纳入生态环境保护及相关专项战略规划、重大政策文件。有序修订完善污染物排放地方标准，逐步纳入二氧化碳、甲烷等温室气体。将应对气候变化纳入“三线一单”生态环境分区管控体系，探索开展碳排放环境影响评价。推动将碳排放数据报送、配额清缴履约、低碳发展行动作为环境信息依法披露内容，将有关违法违规信息记入企业环境信用。完善生态环境投融资机制，支持具有减污降碳协同效益的项目。

推进试点示范融合。将协同控制温室气体排放和改善生态环境质量作为试点示范的重要内容，完善生态示范创建、低碳试点等建设规范、评估标准和配套政策。推进能源、钢铁、建材、化工、交通等行业开展协同减污降碳路径创新，探索超低排放改造和节能降碳改造协同路径。推动污水处理厂、垃圾填埋场采用气候友好型工艺，支持具备条件的食品饮料类园区污水处置设施开展甲烷回收利用。

专栏 11 减污降碳协同增效工程

协同控制大气污染物。实施成都大气污染物和温室气体协同控制试点。严格落实新改扩建石化、化工、建材、钢铁、有色等高排放、高耗能项目环境影响评价和节能审查制度，严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换和项目备案办法。统筹推进燃煤电厂、钢铁行业、燃煤锅炉节能减碳和超低排放改造，推进水泥和平板玻璃行业深度治理。开展工业炉窑、燃煤锅炉综合整治。落实石化行业挥发性有机物综合整治措施，巩固油气回收治理成果。

协同控制水污染物。开展污泥资源化利用工程示范，推广污泥经厌氧消化产沼气或好氧发酵堆肥土地利用。加快工业废水沼气工程建设。推广畜禽生态养殖模式，建设粪便污水资源化利用设施。

协同控制固体废弃物。逐步将生活垃圾焚烧发电设施服务范围扩展至建制镇，鼓励跨行政区域共建共享处理设施。提高垃圾填埋场甲烷资源化利用水平。

七、规划实施

（一）加强组织领导

健全应对气候变化工作体制，有效发挥省节能减排及应对气候变化工作领导小组、省碳达峰碳中和工作委员会统筹协调作用，完善党委政

府统一领导、主管部门归口管理、各部门相互配合、各地方全面参与的工作机制。健全二氧化碳排放监测预警和响应机制。突出碳排放约束性作用，强化控制温室气体排放目标责任，将应对气候变化纳入国民经济和社会发展规划纲要、重点行业和区域规划，将碳排放强度控制目标任务完成情况纳入政府目标绩效体系、生态环境保护党政同责考核体系和省级生态环境保护督察。建立重点地区和重点企业碳排放控制常态化督导检查 and 帮扶机制。加强评价考核结果运用和责任追究，强化社会和舆论监督。

（二）完善法规政策

加快构建协同减缓和适应气候变化政策体系。加强应对气候变化和低碳发展的地方立法准备工作，在国家相关法律制定出台后，适时推进制定相应配套地方法规规章制度，鼓励市（州）开展城市低碳发展促进相关地方立法。建立健全低碳发展标准规范体系，制定低碳城市、低碳企业等低碳发展场景评价标准和技术规范，编制企业温室气体排放管理规范，探索研究主要行业碳排放基准值和先进值标准，探索出台白酒、钒钛、沼气、林草等特色优势产业碳足迹核算、碳减排量核算、气候投融资等领域标准。落实沼气和生物天然气提纯入网或发电并网优惠政策。

（三）加大资金投入

实施低碳导向的固定资产投资政策，加大财政资金投入，落实低碳发展税收优惠政策，完善政府绿色采购政策体系。深化能源资源价格改革，实施差别电价、惩罚电价、阶梯电价、分时电价，完善生活垃圾和污水处理收费制度。完善投资补助、贷款贴息等政策工具，引导社会资本投入。推动国家绿色发展基金、中国清洁发展机制基金、碳中和基金等融资项目落地，引入全球环境基金、亚洲开发银行等国际资金。推动绿色信贷、绿色债券、绿色保险扩面增量，探索建立四川省气候债券标准和发行机制。

（四）促进社会参与

发挥传统媒体和新媒体作用，传播气候变化知识和低碳理念，宣传应对气候变化优良实践、先进做法经验。完善应对气候变化信息发布机制，创新信息披露渠道，增强应对气候变化透明度。建立鼓励公众参与应对气候变化的激励机制，拓展公众参与渠道，创新参与形式。提升青少年气候变化科学认知，积极置身气候行动。推动企业作出气候承诺，实施气候行动。积极发挥社会组织作用，提高社会各界参与度和获得感。

（五）拓展对外合作

发挥资源禀赋、交通区位、科技创新等优势，充分抓住“一带一路”气候变化南南合作、成渝地区双城经济圈建设等战略机遇，扩大气候变化领域交流对话，学习借鉴优良实践和先进经验，讲好应对气候变化四

川行动和四川贡献。加强节能环保和清洁能源技术交流合作，推动绿色技术、装备、产品和服务“走出去”，服务绿色“一带一路”建设。实施成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动，推动重点领域合作取得突破。深化和拓展校省合作，发挥高等院校、科研院所、学术组织等创新平台纽带作用，推进低碳和适应技术创新成果在川先行先试、推广应用。

（六）实施规划评估

建立健全应对气候变化评估指标体系和方法，探索构建区域特色评价体系 and 模式。结合本世纪中叶温室气体低排放发展战略、国家气候变化战略、中国国家自主贡献、《巴黎协定》下盘点机制安排及规划周期，围绕关键目标、主要任务和重点工程，定期开展分专项、分区域或跨部门跨地区评价盘点，评估进展、差距、需求和问题，根据评估结果调整工作力度，推进应对气候变化工作落地落实见效。