

四川省工业领域碳达峰实施方案

为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和重大战略决策和省委、省政府工作部署，有序推动工业领域碳达峰，加快实现工业领域绿色低碳转型，根据《工业领域碳达峰实施方案》《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》《四川省碳达峰实施方案》，结合我省实际，制定本方案。

一、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，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记来川视察重要指示精神，全面落实党的二十大和省委十二届三次全会决策部署，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，坚持系统观念，统筹处理好工业发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，以工业领域绿色低碳转型和高质量发展为引领，以深化供给侧结构性改革为主线，以产业结构调整为重点，以节能降碳和循环化改造为抓手，以实施重点行业碳达峰行动为先导，加快构建以高效、循环、低碳为特征的现代绿色工业体系，为确保如期实现碳达峰碳中和提供有力支撑。

（二）基本原则。

稳妥有序，重点突破。在保持制造业比重稳中有升、产业链供应链安全的前提下，积极稳妥推进碳达峰各项任务，统筹工业经济增长和绿色低碳转型的关系，推动重点领域、重点行业和有条件的工业园区率先达峰。

节约优先，源头把控。坚持把节约能源资源放在首位，提升利用效率，持续降低单位主要产品资源能源消耗和碳排放，从源头减少二氧化碳排放。

政府引领，市场主导。坚持政府和市场两手发力，更好发挥政府作用，深化能源和相关领域改革。充分发挥市场机制作用，引导市场主体积极参与碳达峰工作，形成以碳减排为导向的有效激励约束机制。

创新驱动，数字赋能。坚持把创新作为第一驱动力，强化科技创新和制度创新，大力推进绿色低碳技术攻关和科技创新，以数字化智能化赋能绿色化，培育壮大绿色低碳新动能。

（三）主要目标。

“十四五”期间，产业结构与用能结构调整优化取得明显进展，能源资源利用效率大幅提升，建成一批绿色工厂和绿色工业园区，研发、示范和推广应用一批减排效果显著的低碳零碳负碳技术工艺装备产品，绿色低碳优势产业体系基本形成，高标准建设国家实现碳达峰碳中和目标的战略支撑区，为实现碳达峰碳中和奠定坚实基础。到2025年，规模以上工业单位增加值能耗较2020年下降14%，单位工业增加值二氧化碳排放较2020年下降19.5%。

“十五五”期间，产业结构和用能结构调整取得重大进展，重点行业能源资源利用效率达到国内先进水平，绿色低碳技术取得关键突破，绿色低碳优势产业保持全国领先水平，在实现工业领域碳达峰的基础上强化碳中和能力。工业能耗强度、二氧化碳排放强度持续下降，实现减污降碳协同增效，确保全省工业领域二氧化碳排在2030年前达到峰值，力争有条件的重点行业二氧化碳排放率先达峰。

二、重点任务

（一）深度调整产业结构。加快推进产业结构和布局优化调整，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展，大力培育发展绿色低碳优势产业。加快构建绿色低碳发

展格局。立足全省整体发展和区域协调，围绕推动绿色低碳发展，统筹优化区域产业布局，提升产业层次和发展水平，构建支撑碳达峰碳中和的产业发展格局。立足我省清洁能源优势和产业基础，高水平承接京津冀、长三角、粤港澳大湾区等地区产业转移，积极承接发展符合生态环境分区管控要求和环保、能效、安全生产等标准要求的绿色高载能产业。结合我省矿产资源和产业结构特点，推动钒钛钢铁、有色金属冶炼、天然气化工等特色优势产业补链、强链、延链，推动产业链高质量发展。（省发展改革委、经济和信息化厅、自然资源厅、生态环境厅、应急管理厅、省经济合作局等按职责分工负责，下同）

推动产业绿色低碳转型。强化源头减量、过程控制和末端高效治理，推动传统产业运用先进适用技术和现代信息技术，持续实施技术升级、设备更新和绿色化升级改造。制定钢铁、有色金属、建材、化工等重点行业碳达峰实施方案，明确各行业主要目标和实施路径。完善以环保、能耗、质量、安全、技术为主的综合标准体系，严格常态化执法和强制性标准实施，依法依规淘汰落后产能，化解过剩产能，严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换政策。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、应急管理厅、省市场监管局、省经济合作局等）

坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。加强高耗能高排放低水平项目分类处置、动态监控、清单管理。严把高耗能高排放低水平项目准入关，加强固定资产投资项目节能审查、环境影响评价，对项目用能和碳排放情况进行综合评价，坚决抑制高碳用能冲动。全面排查在建、拟建、存量“两高一低”项目，对不符合要求的在建项目，依法依规责令停止建设、限期整改；科学评估拟建项目，确保符合国家产业规划、产业政策、节能审查、产能置换等要求；加快推动有节能减

排潜力的企业改造升级，有序淘汰落后产能，制定“一企一策”改造方案。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅等）

大力发展绿色低碳优势产业。深入贯彻省委、省政府重大决策部署，加快发展新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源车船、绿色环保以及航空航天等战略性新兴产业。聚焦实现碳达峰碳中和目标，做优做强水风光、天然气（页岩气）等清洁能源产业，发展壮大晶硅光伏、能源装备等清洁能源支撑产业，加快发展动力电池、钒钛、新能源汽车等清洁能源应用产业。加快新型储能规模化应用，推进氢能“制储输运销用”全链条发展，探索推动风光水电与氢能产业协同发展。加快发展数字经济，促进产业数字化转型，推动互联网、大数据、人工智能、第五代移动通信（5G）等新兴技术与绿色低碳优势产业深度融合。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、省经济合作局、省能源局等）

推动产业低碳协同示范。强化能源、钢铁、建材、化工、有色金属、纺织、造纸、食品、交通运输等行业间耦合发展，推动产业循环链接，支持钢化联产、炼化一体、煤化电热一体化、林浆纸一体化、气氢一体化等模式推广应用。加强产业链跨地区协同布局，鼓励龙头企业联合上下游企业、行业间企业和高校院所组建创新联合体开展协同降碳行动，构建企业首尾相连、互为供需、互联互通的产业链。建设一批“产业协同”“以化固碳”示范项目。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省经济合作局等）

（二）深入推进节能降碳。以节能提效为降碳抓手，加快实施节能降碳行动，大幅提升重点行业、重点产品能效，提升清洁能源利用水平、工业用水重复利用率和终端用能电气化水平，推进工业用能低碳化、智慧化、系统化。调整优化用

能结构。重点控制化石能源消费，有序推动钢铁、煤化工、水泥等重点用煤行业减煤、限煤与多元替代，加强煤炭集中使用，促进煤炭分质、分级清洁利用。在钢铁、水泥等重点行业以及锅炉、窑炉等重点领域推广煤炭清洁高效利用技术和设备。推动石油消费“减油增化”，推进生物液体燃料、可持续航空燃料等替代传统燃油。促进天然气资源综合利用，有序引导天然气消费。促进工业绿色电力消费，持续提升绿色电力消费比重，逐步降低化石能源消费比重。（省发展改革委、经济和信息化厅、应急管理厅、省能源局、国网四川电力等）

提高清洁能源利用水平。推进工业高效利用光伏、风电、水电、氢能、生物质发电等清洁能源。鼓励氢能、生物燃料、垃圾衍生燃料等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业实现规模化应用。提升电网分布式能源消纳能力和智慧化水平，鼓励企业、园区发展分布式光伏、分散式风电、天然气分布式能源、多元储能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等，推进多能高效互补利用，促进大规模高比例消纳清洁能源。（省发展改革委、经济和信息化厅、省能源局、国网四川电力等）

大幅提升能源利用效率。聚焦钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石和数据中心等重点行业，鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，推广应用先进工艺技术，加快实施节能降碳升级改造，培育一批节能降碳标杆企业、国家能效“领跑者”，打造一批节能降碳示范项目，形成一批可复制、可推广的技术和经验。推动电机、风机、泵、压缩机、变压器、换热器、工业锅炉等重点用能设备系统节能改造，全面提升能效水平。全面实施节能诊断，鼓励重点企业采用合同能源管理、能源托管等模式实施改造。推动重点用能单位开展能效对标，依据能效标杆水平和基准水平限期分批实施改造升级和淘汰，促

进重点用能单位提升能耗水平。持续推进重点用能单位能耗在线监测系统建设，引导重点用能单位健全能源管理体系，探索开展能源管理体系建设效果评价。发挥重点领域国有企业特别是在川中央企业引领作用，带头开展节能自愿承诺。（省发展改革委、经济和信息化厅、省国资委等）

推动终端用能电气化。拓宽电能替代领域，鼓励实施电能替代和电气化改造。加快推进工业煤改电，因地制宜、因业施策，加快推广应用电窑炉、电锅炉、电加热等设备，开展高温热泵、大功率电热储能锅炉等电能替代。加强电力需求侧管理，制定激励政策，引导企业节约、环保、绿色、智能、有序用电。建立节约用电长效管理机制，鼓励通过合同能源管理等方式引导企业提高用能效率。因地制宜推广电蓄冷、蓄热技术，加快提升充电基础设施管理能力。完善市场引导机制，鼓励企业积极参与调峰，提升电力需求侧灵活性。开展工业领域电力需求侧管理示范企业和园区创建，示范推广应用相关技术产品。（省发展改革委、经济和信息化厅、省国资委、省能源局等）

切实强化节能监督管理。强化固定资产投资项目节能审查，对项目用能进行综合评价，从源头推进节能降碳。健全省、市、县三级节能监察体系，建立跨部门联动机制，结合节能监察结果，对重点行业用能企业进行能效分类定级，综合运用行政处罚、信用监管、绿色电价、错峰生产等手段，实施分类管控和精准施策，增强节能监察约束力，强化节能监察成果应用。依据节能法律法规和强制性能耗限额标准，规范节能监察执法、创新监察方式，探索开展跨地区节能监察，实现“两高一低”项目、重点用能行业企业、重点用能设备等节能监察全覆盖。（省发展改革委、经济和信息化厅等）

(三) 强化绿色制造标杆引领。持续推进绿色制造体系建设，培育一批不同领域绿色制造标杆典型，示范带动全产业链绿色低碳发展，夯实工业绿色低碳发展基础。建设绿色低碳化、循环化工厂。持续推进绿色工厂培育创建，打造一批国家级和省级绿色工厂，进一步扩大行业和区域覆盖范围。引导绿色工厂进一步提标改造，对标国际国内先进水平，建设一批绿色低碳化、循环化工厂。探索健全以低碳化、循环化为导向的评价指标体系，引导企业实施节能降碳改造，加快实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化。支持有条件的企业创建碳中和示范企业。（经济和信息化厅、生态环境厅、省市场监管局、省经济合作局等）

打造绿色低碳化、循环化园区。拓展深化绿色工业园区建设内容，完善园区内企业绿色产业链条，通过“横向耦合、纵向延伸”，促进工业余压余热、废水废气废液资源化利用，积极推动园区建设工业绿色微电网。支持基础好、有特色、代表性强的绿色工业园区建设碳达峰碳中和先进典型，形成一批可复制、可推广的典型模式。探索开展绿色低碳化、循环化园区，近零碳排放园区试点示范。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、省经济合作局等）

构建绿色低碳供应链。支持汽车、机械、电子、通信等行业中影响力大、管理水平高的龙头企业，在供应链整合、创新能力共享、智慧化低碳管理等关键领域发挥引领作用，带动上下游企业实现绿色低碳发展。支持产业链一体化，培育一批具有生态主导力的产业链链主企业，构建上下游联动的低碳产业链供应链，鼓励“一链一策”制定产业链低碳方案，发布核心供应商碳减排成效报告。鼓励有条件的工业企业加快铁路专用线和管道基础设施建设，积极推广使用新能源运输装备，推动优化大宗货物运输方式和厂内物流运输结构。（省发展改革委、经

济和信息化厅、生态环境厅、交通运输厅、商务厅、省市场监管局、省经济合作局等)

推进工业产品绿色低碳设计。引导企业在生产过程中使用无毒无害、低毒低害、低(无)挥发性有机物(VOCs)含量等环境友好型原料。推广用量少、可回收、可再用、可降解、无毒无害或低毒低害的绿色材料。推广易拆解、易分类、易回收的产品设计方案,提高再生原料的替代使用比例。以电器电子、食品、纺织等产品为重点,推广产品轻量化、模块化、集成化和智能化等绿色设计需求。加快实施工业绿色低碳产品评价。选择应用范围广、碳排放量大的典型工业产品以及特色优势产业推广碳足迹认证。深入开展清洁生产审核和评价认证,审核和评价认证结果作为差异化政策制定和实施的重要依据,推动重点行业企业实施节能、节水、节材、减污、降碳等系统性清洁生产改造。(省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、省市场监管局等)

促进中小企业绿色低碳发展。持续优化中小企业资源配置和生产模式,探索开展中小企业绿色低碳发展评价,提升中小企业低碳发展能力。实施中小企业绿色发展促进工程,开展中小企业节能诊断服务,充分挖掘节能潜力,推动实施节能改造。支持中小企业开发绿色技术、设计绿色产品、建设绿色工厂,申请和获得绿色产品认证,在低碳领域培育一批专精特新“小巨人”。创新绿色低碳服务供给模式,面向中小企业推出绿色制造系统解决方案、节能降碳技术综合解决方案等专业化绿色服务模式,提升中小企业绿色制造生产能力和管理水平。(经济和信息化厅、生态环境厅等)

(四) 大力发展循环经济。坚持优化资源配置、推进循环利用,强化节约资源和降碳的协同作用,通过资源循环高效利用降低工业领域二氧化碳排放。推进

产业园区循环化发展。按照主体功能区定位及园区发展规划，以提升资源产出率和循环利用率为目标，优化园区空间布局，开展园区循环化改造。推动园区企业循环式生产、产业循环式耦合，组织企业实施清洁生产改造，促进废物综合利用、能源梯级利用、水资源循环利用，推进工业余压余热、废气废液废渣资源化利用，积极推广集中供气供热，鼓励有条件的园区创建“无废园区”。到 2025 年，具备条件的省级以上园区全部实施循环化改造。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、水利厅等）

加强工业固废综合利用。提高矿产资源综合利用率，推进煤矸石、粉煤灰、尾矿、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废大掺量、规模化、高值化利用，鼓励应用于替代原生非金属矿、砂石等资源。在确保安全环保的前提下，探索将磷石膏、钛石膏应用于土壤改良、井下充填、路基修筑等。推动钢铁窑炉、水泥窑、化工装置等协同处置固废。推广非碳酸盐原料制水泥，优化煤化工、合成氨、甲醇等原料结构，推动石化原料多元化。落实资源综合利用税收优惠政策，组织开展工业固体废物资源综合利用评价，加快工业资源综合利用示范基地（园区）企业建设。在固废集中产生区、煤炭主产区、基础原材料产业集聚区探索建立基于区域特点的工业固废综合利用产业发展模式。到 2025 年，大宗工业固废综合利用率达到 78%（尾矿除外），2030 年进一步提升至 82%（尾矿除外）。（省发展改革委、经济和信息化厅等）

加强再生资源循环利用。推动再生资源规范化、规模化、清洁化利用，推行“互联网+”回收模式，完善废旧物资回收网络，建立健全回收渠道。加强再生资源回收利用行业规范管理，促进产业集聚发展，培育再生资源循环利用骨干企业，鼓励符合规范条件的企业公布碳足迹。加快先进适用回收利用技术和装备推

广应用。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，开展新能源汽车动力蓄电池回收利用示范企业、示范项目、示范场景创建，推动动力电池回收利用体系建设。围绕电器电子、汽车等产品，推动落实生产者责任延伸制度。鼓励废旧电子、废旧电池等特色行业回收企业与利用企业建立战略合作，支持各环节企业成链发展，促进回收与利用的有效衔接。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、商务厅、省能源局等）

推进再制造产业发展。高质量发展以汽车零部件、工程机械、机电产品等为主体的再制造产业，推进航空发动机与燃气轮机、盾构机、服务器、重型机床等关键件再制造，打造再制造创新载体，加快增材制造、特种材料、智能加工、无损检测等关键共性再制造技术创新与推广应用。对机电产品实施智能再制造升级改造，面向钢铁、化工、交通等行业机电设备维护升级需要，培育再制造解决方案供应商。加强资源再生产品和再制造产品认定，推动建立自愿认证和自我声明结合的产品合格评定制度，进一步完善再制造产品认证机制和标准规范。（省发展改革委、经济和信息化厅、商务厅、省市场监管局等）

（五）加快工业绿色低碳科技变革。加强绿色低碳关键共性技术创新及推广应用，充分发挥科技创新在工业绿色转型中的引领作用，以科技变革支撑工业领域碳达峰。加强关键共性技术攻关突破。针对基础元器件和零部件、基础工艺、关键基础材料等实施一批节能减碳科技攻关项目。集中优势资源开展碳捕集利用与封存技术、零碳工业流程再造技术、“三废”低碳利用技术、原燃料替代技术、新型节能及新能源材料等低碳零碳负碳技术攻关，形成一批原创性科技成果。开展化石能源清洁高效利用技术、再生资源分质分级利用技术、高端智能装备再制造技术、高效节能环保装备技术等共性技术研发，强化绿色低碳技术供给。聚焦

绿色低碳优势产业重点领域，制定产业技术攻关路线图，实施省级重大科技专项和重点研发计划项目，突破一批卡脖子技术和关键共性技术，培育建设一批重点实验室、工程（技术）研究中心、技术创新中心等国家级或省级创新基地、创新平台。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省能源局等）

加快先进适用技术应用推广。定期编制发布低碳、节能、清洁生产和资源综合利用等绿色技术、装备、产品目录，遴选一批水平先进、经济性好、推广潜力大、市场亟需的工艺装备技术，鼓励企业加强设备更新和新产品规模化应用。重点推广全废钢电弧炉短流程炼钢、高选择性催化、余热高效回收利用、多污染物协同治理超低排放、加热炉低氮燃烧、干法粒化除尘、工业废水深度治理回用、高效提取分离、高效膜分离等工艺装备技术。组织制定重大低碳技术推广方案和供需对接指南。支持企业、高校、科研机构等建立绿色技术创新项目孵化器、创新创业基地。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅等）

推进低碳技术创新示范应用。实施绿色低碳技术创新成果转移转化示范项目，促进绿色低碳技术产业化应用。优化完善首台（套）重大技术装备、重点新材料首批次应用保险补偿机制，支持符合条件的绿色低碳技术装备、绿色材料示范应用。聚焦钢铁、建材、化工、有色金属、造纸、纺织等重点行业，围绕生产工艺深度脱碳、原燃料替代、工业流程再造、电气化改造，选择一批绿色发展潜力大、成熟度高、可推广的绿色低碳技术开展示范应用。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅等）

（六）推动数字赋能工业绿色低碳转型。以数字化转型驱动生产方式变革，依托国家“东数西算”工程，加快新一代信息技术与我省产业深度融合，加快建设数字化转型促进中心，积极推动数字技术赋能工业绿色低碳转型。加快制造业

数字化转型。推动互联网、大数据、人工智能、第五代移动通信（5G）等新兴技术与我省工业深度融合，推进信息技术与节能、低碳、环保技术等集成融合和产品创新，提高数字技术对产业发展的渗透性和覆盖性。构建全省清洁能源工业互联网平台体系，发挥数字化系统对能源供需端的支撑作用，提升电网智能化管理水平，增强消纳清洁能源和安全运行能力。推进国产工业软件普及应用，支持传统产业数字化智能化改造升级。推动在转型意识、信息化基础等方面具备良好条件的工业园区、国有企业、大型民营企业数字化智能化转型，打造一批制造业数字化转型标杆项目。推动信息安全技术措施和数字技术应用同步规划、同步建设、同步运行，构建制造业数字化转型安全生态。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等）

建立碳数字化管理体系。积极部署开发智慧化工业综合碳管理平台，探索数字化支撑的区域碳管理方式，实现碳排放管理的可视化、可追踪、可分析，提升感知、监测、预警、应急等能力。推动主管部门、园区、企业三级碳排放信息共享体系建设，形成各级政府、产业园区、大中小企业等相关主体多级联动、多方协同的良性互动。促进企业构建碳排放数据计量、监测、分析体系。打造重点行业、特色优势产业碳达峰碳中和公共服务平台，建立产品全生命周期碳排放基础数据库。加强对重点产品产能产量监测预警，提高产业链供应链安全保障能力。

（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、省统计局等）

推进“工业互联网+绿色低碳”。开展“工业互联网+绿色低碳”建设，支持企业加快内外网改造。加快构建工业大数据应用平台、云制造服务平台、物联网协同平台，培育一批综合型、特色型、专业型工业互联网平台，创建产业应用场景和示范基地。鼓励电信企业、信息服务企业和工业企业加强产业合作和供需

对接，聚焦能源管理、节能降碳等典型场景，培育推广标准化“工业互联网+绿色低碳”解决方案和工业应用软件。（省发展改革委、经济和信息化厅、省国资委、省能源局等）

加强新型基础设施节能降碳。优化新型基础设施空间布局，统筹谋划、科学配置数据中心等新型基础设施，避免低水平重复建设。建立绿色新型基础设施全生命周期评价机制。优化新型基础设施用能结构，采用直流供电、分布式储能、“光伏+储能”等模式，探索多样化能源供应，提高清洁能源消费比重。提高新型基础设施能效准入门槛，淘汰落后设备和技术。加强新型基础设施用能管理，鼓励将年综合能耗超过1万吨标准煤的数据中心纳入重点用能单位能耗在线监测系统，开展能源计量审查。推动既有设施绿色升级改造，积极推广使用高效制冷、先进通风、余热利用、智能化用能控制等技术，提高设施能效水平。（省发展改革委、经济和信息化厅、省市场监管局、省能源局等）

三、重大行动

（一）重点行业达峰行动。聚焦重点行业及我省特色优势产业，理清降碳路径、明确低碳发展路线，分业施策、科学规划，持续推进碳排放总量控制和碳排放强度降低。钢铁行业。严格落实产能置换和项目备案、环境影响评价、节能评估审查等相关规定，切实控制新增钢铁产能。促进钢铁行业流程结构优化，推动工艺及装备绿色升级，实现资源能源高效利用。强化产业协同，构建清洁能源与钢铁产业共同体。大力推进非高炉炼铁技术示范，提升废钢资源回收利用水平，推行全废钢电炉工艺。优化产品结构，提高高强高韧、耐腐蚀、节材节能等低碳产品应用比例。加强高炉低焦比、高煤比冶炼技术研究应用，鼓励开展高效球团生产工艺、溶剂型球团生产、高炉高效使用生块矿等炉料的研发应用。鼓励

节能型炼钢、钢化联产，探索开展氢冶金、二氧化碳捕集利用一体化等试点示范，推动低品位余热供暖发展。到 2025 年，废钢年加工能力超过 1500 万吨，短流程炼钢占比达 40%以上。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省国资委、省能源局等）

建材行业。加强产能置换监管，加快低效产能退出，严禁新增水泥熟料、平板玻璃产能，引导建材行业向轻型化、集约化、制品化转型。推动水泥、玻璃、陶瓷、砖瓦等行业梯次有序达峰。推动水泥错峰生产常态化，合理缩短水泥熟料装置运转时间。因地制宜利用风能、太阳能等可再生能源，逐步提高电力、天然气应用比重。鼓励建材企业使用粉煤灰、工业废渣、尾矿渣、钒钛钢渣等作为原料或水泥混合材，提升工业副产品在建筑材料领域的循环利用率。推广应用全氧、富氧、电助熔、全电熔等工业窑炉节能降耗技术，水泥高效篦冷机、高效节能粉磨、低阻旋风预热器、浮法玻璃一窑多线、陶瓷干法制粉等节能降碳装备。加快推进绿色建材产品认证和应用推广，加强新型胶凝材料、低碳混凝土、木竹建材等低碳建材产品研发应用。到 2025 年，水泥熟料单位产品综合能耗水平下降 1%以上。到 2030 年，原燃料替代水平大幅提高，在水泥、玻璃、陶瓷等行业改造建设一批减污降碳协同增效的绿色低碳生产线，实现窑炉碳捕集利用封存技术产业化示范。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省国资委、省能源局等）

化工行业。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度。严格项目准入，合理安排建设时序，严格控制尿素、磷铵、烧碱、黄磷、电石等行业新增产能，禁止未纳入国家产业规划的新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目建设，发挥天然气资源优势，加大天然气（页岩气）勘探，增强原料供应能

力。稳妥有序发展天然气化工和钛锂钾化工，大力发展氢能源化工和以动力电池材料为代表的化工新材料。引导企业转变用能方式，鼓励以电力替代煤炭。调整原料结构，控制新增原料用煤，拓展副产氢气利用，推动石化化工原料轻质化。开发可再生能源制取高值化学品技术。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。鼓励企业节能升级改造，推动能源梯级利用、物料循环利用，推动氢能多元利用。到 2025 年，炼油、乙烯、电石等行业能效标杆水平以上产能比例达到 30%，合成氨行业能效标杆水平以上产能比例达到 15%。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省国资委、省能源局等）

有色金属行业。严格执行产能置换，严控新增产能，新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，且达到能耗限额标准先进值。推进清洁能源替代，提高水电、风电、太阳能发电等应用比重。加快再生有色金属产业发展，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络，提高再生有色金属产量。加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升短流程工艺行业占比，持续优化工艺过程控制，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降。实施一批铝用高质量阳极示范、铜铈连续吹炼、大直径塑罐双蓄热底出渣炼镁等技改工程。突破冶炼余热回收、氨法炼锌、海绵钛颠覆性制备等技术。到 2025 年，力争铝水直接合金化比例达到 90%，氧化铝高效溶出、电解槽余热回收等技术研发推广取得积极进展。到 2030 年，有色金属行业绿色低碳技术得到突破性应用，持续提高电解铝使用可再生能源比例。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省国资委、省能源局等）

造纸行业。推广应用农林生物质剩余物高效收集储运、生物质热裂解和能源转化、低能耗蒸煮、多段逆流洗涤封闭筛选、黑液高效蒸发及高浓度燃烧和化学品高效循环回收利用、靴式压榨、生物质固废和沼气利用、污泥余热干燥等技术。到 2025 年，进一步提高产业集中度，采用热电联产占比达 85%。到 2030 年，探索能源与纸业产业链融合，采用热电联产占比达 90%以上。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省能源局等）

纺织行业。重点发展化学纤维智能化高效柔性制备技术，推广低能耗印染装备，应用低温印染、小浴比染色、织物连续印染等先进工艺。加快推动废旧纺织品循环利用。到 2025 年，差别化高品质绿色纤维产量和比重大幅提升，低温、短流程印染低能耗技术应用比例达 50%，能源循环利用技术占比达 70%。到 2030 年，印染低能耗技术占比达 60%。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省能源局等）

电子行业。加快晶硅光伏产业高端化发展，推进关键环节技术更新，持续降低生产能耗和成本，提高晶硅光伏发电效率。强化行业集聚和低碳发展，进一步降低非电能源的应用比例。推进硅料、硅片、电池片、组件等配套成链发展，形成上中下游适配协调的产业集群。推进薄膜光伏产业创新发展。推广多晶硅闭环制造工艺、先进拉晶技术、印制电路板清洁生产技术等研发和产业化应用。到 2025 年，锂电材料、光纤行业非电能源占比分别在 7%、2%以下。到 2030 年，电子材料、电子整机产品制造能耗显著下降。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省国资委、省能源局等）

装备制造行业。围绕清洁节能环保、能源装备等领域绿色低碳需求，聚焦重点用能工序，加强先进铸造、锻压、焊接与热处理等基础制造工艺与新技术融合

发展。积极开展一体化压铸成型、无模铸造、超高强钢热成形、异质材料焊接、轻质高强合金轻量化、激光热处理等先进近净成形工艺技术推广。开展抗疲劳制造、轻量化制造等节能节材工艺试点示范。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省国资委、省能源局等）

（二）助力全社会达峰行动。积极打造绿色低碳产品供给体系，发挥工业产品对全社会的支撑作用，助力全社会顺利实现碳达峰目标。加大绿色低碳产品供给。构建工业领域从基础原材料到终端消费品全链条的绿色产品供给体系，满足全社会绿色低碳发展对低碳产品的需求。持续培育一批工业产品绿色设计示范企业，鼓励企业运用绿色低碳设计方法与工具，开发推广一批高性能、高质量、轻量化、可回收、可降解、低碳环保产品。加大特色优势产业低碳产品认证开发力度，扩大新能源汽车、光伏光热产品、绿色消费类电器电子产品、绿色建材等消费。持续推广节能、节水、高效、安全的绿色智能家电产品。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、省市场监管局等）

加大绿色低碳装备供给。研发和推广应用高效加热、节能动力、余热余压回收利用等工业节能装备，低能耗、模块化、智能化污水、烟气、固废处理等工业环保装备，源头分类、过程管控、末端治理等工艺技术装备。发展新型墙体材料一体化成型、铜铝废碎料等工业固废智能化破碎分选及综合利用成套装备以及退役动力电池智能化拆解及高值化回收利用装备。发展工程机械、重型机床、内燃机等再制造装备。聚焦四川绿色低碳优势产业，重点发展风力发电、光伏发电、水力发电、核能、氢能、储能等清洁能源装备。推进高端光伏装备、天然气（页岩气）成套装备、天然气工程装备、高端井下工具等研发和产业化。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、生态环境厅、省能源局等）

加大绿色低碳交通工具供给。全面构建新能源汽车产业链供应链，大力发展锂离子电池、动力储能电池全产业链，加快推进动力电池材料、单体、模块及管理系统等关键技术研发和产业化。培育引进新能源汽车头部企业，支持传统燃油车企转型，形成新能源汽车批量生产能力。积极发展电池回收、梯级利用和资源化循环利用，探索大容量超级电容储能装备，引进储能电站、电池管理器、电气控制等前沿项目。加快充电桩建设及换电模式创新，构建便利高效、适度超前的充电网络体系。实施推动公共领域车辆电动化行动，大力推进新能源专用车在公共交通、物流配送、环卫、校车等领域示范推广。到 2025 年，推广应用新能源汽车达到 80 万辆。到 2030 年，乘用车和商用车新车二氧化碳排放强度比 2020 年降低 25%和 20%以上。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、交通运输厅等）

加大绿色低碳建筑材料供给。开展绿色建材产品认证及推广应用，制定发布水泥、玻璃、陶瓷、石灰、墙体材料等低碳产品评价技术规范，提高建筑领域绿色低碳材料供给水平。积极发展新型水泥制品、新型墙体材料，鼓励发展预拌砂浆、高性能混凝土，支持研发和推广废石、回收矿渣、工业副产石膏在建筑材料中的应用。推动传统建筑玻璃向高附加值产品转变，适当发展光伏玻璃、交通装备用玻璃，鼓励发展电子玻璃。鼓励生产低碳胶凝材料、节能门窗、环保涂料、全固废绿色混凝土等绿色建材等。加大绿色建材产品和关键技术研发投入，推广高强钢筋、高性能混凝土、高性能砌体材料、结构保温一体化墙板等，鼓励发展性能优良的预制构件和部品部件。推动优先选用获得绿色建材认证标识的产品，促进绿色建材与绿色建筑协同发展。开展绿色建材试点城市创建和绿色建材下乡

行动。（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、住房城乡建设厅、省市场监管局等）

四、政策保障

（一）加强政策引导。全面贯彻落实国家绿色低碳发展政策，构建四川省工业绿色低碳发展政策体系。制定工业节能监察、工业资源综合利用、新能源汽车动力电池回收利用、绿色制造体系建设等管理办法，推动重点领域规范发展。建立企业绿色信用等级评定机制，加大评定结果在财政、信贷、试点示范等方面的应用。完善企业资源能源消耗、碳排放信息披露制度，促进企业更好履行节能增效、减污降碳等社会责任。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅等）

（二）建立核算体系。支持行业、园区、企业、计量技术机构夯实统计基础，提高工作质量，依据自身特点开展碳排放核算方法学研究，基于生命周期方法建立健全碳排放计量体系并编制计量测试标准和实施细则。推进碳排放实测技术发展，加快遥感测量、大数据、云计算等新兴技术在碳排放实测技术领域的应用，提高统计核算水平。积极参与国家、国际碳排放核算方法研究，推动建立更为公平合理、统一规范的碳排放核算方法体系，为后续全面深化工业领域温室气体减排工作提供基础和手段。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、省统计局等）

（三）构建标准体系。发挥绿色低碳标准体系引领作用，梳理和升级现有标准，对接国家标准，建立健全低碳评价、低碳认证、碳排放、能效水平、循环经济评价等地方标准体系。强化标准实施，推进标准实施效果评价。支持行业协会、企事业单位、标准化专业机构等积极承担工业节能与绿色发展标准研究项目，参

与国家、行业绿色低碳标准制修订，鼓励企业制定严于国家、行业、地方等标准的企业标准。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、省市场监管局等）

（四）强化财税支持。落实税收优惠政策，更好发挥税收对工业绿色低碳发展的促进作用，支持开展低碳、节能、节水、清洁生产、资源综合利用、绿色制造等重点领域技术应用和改造。积极落实差别电价、阶梯电价等绿色电价政策。发挥“绿蓉融”绿色金融综合服务平台作用，鼓励符合条件的金融机构用好碳减排支持工具，为碳减排重点领域项目提供优惠利率融资。支持符合条件的绿色低碳企业上市融资、挂牌融资和再融资。鼓励社会资本以市场化方式设立绿色低碳产业投资基金，支持传统行业绿色转型、绿色低碳试点示范，加快绿色低碳产业发展。（省发展改革委、经济和信息化厅、财政厅、生态环境厅、四川省税务局、人行四川省分行等）

（五）健全市场机制。积极参与全国碳排放权交易市场，实施碳市场能力提升行动，培育壮大咨询、检测、核查、认证等技术服务机构和碳排放管理员队伍，加强企业碳排放数据质量监管和配额清缴管理。积极参与建设全国用能权交易市场，完善用能权有偿使用和交易制度，做好与能耗“双控”制度的衔接。健全企业、金融机构等碳排放报告和信息披露制度，创新推广碳披露和碳标签。积极推行合同能源管理，推广节能咨询、诊断、设计、融资、改造、托管等“一站式”综合服务模式。积极推广绿色制造系统解决方案、第三方低碳评价、碳资产委托管理、碳排放核算等新型专业化绿色服务模式。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅等）

（六）加强对外合作。加强与共建“一带一路”国家在绿色技术、绿色装备、绿色服务、绿色基础设施建设等方面的对接交流合作，支持新能源开发龙头企业、

能源装备生产企业等参与国际产业链供应链合作。大力发展以清洁能源装备、晶硅光伏、动力电池等为重点的高质量、高技术、高附加值绿色产品贸易。全面推进与京津冀、长江经济带、粤港澳大湾区等区域合作，探索合作共建绿色工厂、绿色工业园区。扩大与重庆、云南、贵州等周边省（市）合作，大力推动绿色低碳标准体系互认、信息互通、工作互动。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、商务厅、省经济合作局等）

五、组织实施

（一）加强统筹推进。各市（州）要深入贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于碳达峰碳中和工作决策部署，结合实际制定出台本地区相关方案，建立责任明确、协调有序、监管有力的工业碳达峰工作体系。相关责任部门要按照“统筹协调、分工负责”的原则，强化协调配合，加强工作指导，形成政策合力。落实节能目标责任，根据国家统一部署，研究建立碳排放强度和总量“双控”考核机制，强化监督考核，倒逼工业领域绿色低碳转型升级。

（二）强化责任落实。各市（州）和相关责任部门要深刻认识碳达峰碳中和工作的重要性、紧迫性、复杂性，按照省委、省政府的决策部署和本方案确定的主要目标和重点任务，着力抓好各项任务落实，确保政策到位、措施到位、成效到位。国有企业要研究制定碳达峰实施方案和路线，分解落实任务举措，带头建设碳排放信息披露制度，发挥引领作用。有关行业组织要充分发挥好桥梁纽带作用，加强对企业的指导和服务。

（三）培育人才队伍。积极培育第三方服务机构和市场中介组织，发展低碳产业相关社会团体，支持有条件的高等学校、科研事业单位、企业和国家相关专业机构，创建或共建绿色低碳技术中心或创新中心。深化产教融合，鼓励校企联

合开展产学研合作协同育人项目，加快培养绿色低碳相关技术研发、产业管理、国际合作、政策研究等各类专业人才。加强对各级领导干部、企业管理者应对气候变化和低碳发展知识培训，增强推动绿色低碳发展本领，提高科学决策能力。