安宁工业绿色发展规划

（征求意见稿）

# 前言

加快推动工业绿色发展是完整、准确、全面贯彻新发展理念的战略要求，是推进新型工业化的应有之义，是促进可持续发展的大势所趋。

“十四五”时期是云南省深入践行“绿水青山就是金山银山”理念，谋划实施工业绿色发展“862”战略全力打造高端绿色产业基地、绿色制造强省、国家新旧动能转换先行区、有国际影响力的生态绿色产业新高地的攻坚期，也是安宁市促进工业绿色转型升级，着力打造现代绿色工业体系，推动高质量发展的关键期。为指导安宁加快新旧动能转换、促进产业基础高级化和产业链现代化、推动绿色低碳循环发展，特制定本规划。

本规划依据《云南省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》《云南省工业绿色发展“十四五”规划》《昆明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》《安宁市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》等政策文件编制，主要阐明安宁市工业绿色发展的指导思想、基本原则、战略定位、发展目标、主要任务、保障措施等，是安宁市工业绿色发展的行动纲领。本规划期限为2023—2025年。

目录

前言 I

一、发展背景 1

（一）取得成就 1

（二）存在问题 3

（三）面临形势 4

二、总体思路 5

（一）指导思想 5

（二）基本原则 6

（三）战略定位 7

（四）发展目标 8

三、主要任务 10

（一）构建绿色产业结构 10

1.加快传统产业转型升级 10

2.加快新兴产业发展壮大 11

3.推动工业高效集约集聚 13

4.限制两高一低项目发展 14

（二）推动工业低碳发展 14

1.实施重点行业达峰管理 14

2.推广应用先进低碳技术 15

3.推动生产方式数字化转型 16

4.争创低碳发展试点示范 17

（三）加快能源消费绿色转型 18

1.提升绿色能源供给 18

2.提升能源利用效率 19

3.加强工业节能监察诊断 20

（四）促进资源利用循环化转型 21

1.推进工业固废综合利用 21

2.加强原生资源深度利用 23

3.壮大再生资源利用规模 23

4.推进水资源集约节约利用 24

（五）稳步推进工业企业清洁生产 25

1.提升重点行业清洁生产水平 25

2.削减生产过程污染排放 26

3.升级改造末端治理设施 26

（六）深化绿色制造体系建设 27

1.强化绿色制造标杆引领 27

2.推进绿色供应链管理 28

3.扩大绿色产品供给 28

4.提高绿色技术创新能力 29

5.强化绿色服务能力建设 29

（七）加强绿色发展区域协同 30

1.积极融入省内绿色协同创新 30

2.积极承接国内绿色产业转移 31

3.积极参与绿色发展国际合作 31

四、保障措施 33

（一）加强规划组织实施 33

（二）突出政策标准引领 33

（三）创新绿色金融支持 34

（四）强化动态监测管理 34

附件： 36

一、工业领域双碳政策梳理 36

二、石化领域双碳政策梳理 38

三、钢铁领域双碳政策梳理 39

四、各省超低排放改造政策梳理 44

# 一、发展背景

“十四五”以来，安宁市以习近平新时代中国特色社会主义思想和习近平总书记考察云南重要讲话精神为指引，始终把“两山”理念融入经济社会发展全过程，统筹生产、生活、生态三大空间，贯彻落实云南省委、省政府产业强省战略，围绕昆明市委“当好排头兵、实现大发展、率先现代化”奋斗目标，深入实施“工业立市”和“生态优先”战略，持续推进发展方式绿色转型，积极打造千亿级绿色产业体系，着力引进、支持发展科技创新企业、绿色低碳企业，绿色产业结构明显优化，绿色制造体系更加完善，工业绿色发展取得显著成效。

## （一）取得成就

**工业经济持续发展。**安宁市深入实施“工业立市”战略，2018至2022年安宁市工业增加值年均增长10.1%。2022年实现工业增加值398.14亿元，比2021年增长7%。规模以上工业增加值比2021年增长9.6%，其中采矿业增加值比上年增长47.7%，制造业增加值比上年增长6.4%，电力、热力、燃气及水的生产和供应业增加值比上年增长29.4%。

**千亿级绿色新能源电池产业集群初具规模。**凭借着丰富的磷矿资源优势，抢抓现有磷化工、石油化工企业转型升级机遇，围绕新能源电池正极、负极、铜箔、隔膜、电解液等核心材料，着力培育打造千亿级绿色新能源电池材料产业集群，实现绿色新能源电池产业“从无到有”，2022年产值达到84.94亿元，欣旺达、孚能科技、云南友天等5个百亿元项目签约落地，被授予云南省绿色低碳制造业（优势型）集群称号。

**工业绿色制造体系更加完善。**截至2022年底，安宁市共有国家级绿色园区1个——安宁产业园区，同时也是国家工业资源综合利用示范基地。省级及以上绿色工厂5家，其中国家级绿色工厂3家，省级绿色工厂2家。省级绿色供应链示范企业1家，绿色设计产品1种。

**绿色低碳示范园区项目已经正式开工建设。**2023年4月，总投资达1.16亿元的云南安宁产业园区绿色低碳示范园区项目在麒麟中小企业科技孵化基地正式开工。该项目通过新建绿色低碳标准厂房并对原有标准化厂房进行循环化改造，促进区内产业循环，推进能源梯级利用、污水收集处理及回用、固废处置及资源化利用、基础设施共建共享，最大化利用整个区域的废水、固体废弃物、余热等，力争实现零碳排放，为全面构建绿色低碳园区提供可持续的技术储备和项目储备。

**固废循环利用能力大幅提升。**在工业固废循环利用方面，安宁建立工业资源综合利用基地，对化工渣、冶金渣、粉煤灰、工业废弃料、尾矿等工业固体废弃物进行可持续利用处理；建成草铺、麒麟、安丰营3座污水处理厂，工业污水实现集中处理。同时，用能企业持续推广工业锅炉（窑炉）改造、余热余压利用工程，着力抓好燃煤工业锅炉（窑炉）改造、余热电机系统节能、能量系统优化等工程，持续挖掘企业余热、余能潜力，加强热电联产、集中供热，整合热能资源并进行调配，实现能源梯级利用，提高能源利用效率并实现较好的污染物防治效果。

**产业绿色转型不断加快。**安宁市狠抓节能降耗，2022年单位GDP能耗同比下降3%，建设充电桩1576个，投放新能源公共交通汽车145辆。云天化磷石膏综合利用（一期）等循环经济项目竣工投产，安宁工业园区获评省级绿色低碳产业示范园区，昆钢环保转型升级项目全面建成，分布式光伏发电项目备案9个，装机容量共计594兆瓦，为安宁绿色发展打开新空间。

## （二）存在问题

虽然安宁市在工业绿色发展方面取得了一定的成效，但与先进地区和绿色发展的要求相比还存在一定的差距和不足，主要表现在：**一是高能耗产业占比较高。**安宁市石化及下游产业、钢铁及相关产业、磷复肥产业等高能耗产业占比达90%以上，企业产品层次、技术水平低，抗风险能力不强。此外，石化、钢铁、磷盐化工等产业协同发展度不高，物料互供、资源共享、公用设施保障、产业互促发展等都不到位，要素集聚、产业集群的优势发挥不足。**二是工业产业链条延展性不足。**安宁市产业以石化、磷化和钢铁为支柱产业，三大支柱产业资源依赖性较强，且产品品类较为单一，并以初级加工、粗放加工为主，整体处于价值链低端环节，呈“头大尾小”特点，难以有效推动三大支柱产业的耦合发展，也在一定程度上制约了产业集群的发展壮大。**三是绿色技术创新能力有待加强。**2022年，安宁市600余家工业企业中，高新技术企业仅为67家，绿色先进适用技术尚未得到广泛应用，绿色核心关键技术装备突破难度较大，支撑碳中和目标实现及产业升级，引领未来发展的技术储备不足，绿色高端装备制造、关键零部件、核心工艺等对外依赖度较高。

## （三）面临形势

 **从国际看**，推动工业绿色转型，实现绿色低碳发展已成为国际共识。世界主要经济体都将推动绿色低碳发展作为修护生态环境，应对全球气候变化，培育经济新增长点的实施路径。美国、欧盟等发达国家，已经在碳达峰的基础上，从法律法规、战略规划、技术研发等多个维度制定了碳中和的发展路线。另一方面，国际环境错综复杂，国际能源市场不稳定性不确定性加剧，全球产业链供应链向绿色低碳转型，以气候变化为主题的新型国际贸易体系和竞争格局正在加速形成，这些因素对产业结构转型升级、技术进步提出了更高要求，同时也为安宁市绿色低碳发展提供机遇。

**从国内看**，我国经济已转入高质量发展阶段，把绿色发展理念贯穿到工业生产全过程、全链条、全领域是实现中国式现代化的必然要求，也是实现碳达峰碳中和的必然途径。“一带一路”建设向纵深发展、长江经济带发展全面推动、新时代西部大开发加快形成新格局、深入打好污染防治攻坚战等国家战略为工业领域更深入探索绿色发展道路提供了新的契机。同时，我国正加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，要求以现代绿色低碳循环的产业体系为基础，形成资源节约和生态保护的产业结构。这些都为安宁市绿色发展提供宝贵的机遇。

**从云南省和昆明市看**，云南省深入实施工业绿色发展“862”战略，坚持“两型三化”产业发展方向。《云南省工业绿色发展“十四五”规划》，明确提出要以绿色科技创新为支撑，推动绿色能源与绿色制造深度融合，全力打造高端绿色产业基地、绿色制造强省、国家新旧动能转换先行区、有国际影响力的生态绿色产业新高地，加快形成绿色低碳的产业结构、生产方式和推进机制，让绿色成为云南工业发展的鲜明底色。这为安宁市工业绿色发展提供根本保障和新的机遇。同时，昆明市深入践行绿水青山就是金山银山理念，构建碳达峰碳中和“1+N”政策体系，大力发展循环经济，推进废旧物资循环利用体系重点城市建设，加快推进园区绿色低碳循环化改造。这些都为安宁提升绿色化发展水平提供了重要支撑。

# 二、总体思路

## （一）指导思想

高举中国特色社会主义伟大旗帜，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，全面贯彻习近平生态文明思想、习近平总书记考察云南重要讲话精神，立足新发展阶段，贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，服务和融入新发展格局。以碳达峰碳中和目标为导向，完善绿色制造体系，推动工业绿色低碳转型，紧紧围绕云南省“3815”战略目标，昆明市赋予安宁的“新型城市化先导区、昆明现代工业基地”的功能定位，瞄准“滇中最美绿城”的发展目标，坚持“工业立市”发展战略，大力推进工业节能降碳，全面提高资源循环利用率，构建工业绿色低碳转型和工业赋能绿色发展相互促进的现代化产业格局。

## （二）基本原则

**目标导向，绿色引领。**坚持把支撑碳达峰碳中和目标如期实现作为构建绿色发展新格局，促进工业全过程、全链条、全领域绿色低碳转型的总体导向。积极践行“绿水青山就是金山银山”理念，坚持节约优先、保护优先、循环优化，走绿色低碳循环发展之路。

**创新驱动，转型升级。**坚持把创新作为第一驱动力，积极推动工业绿色发展科技创新、制度创新、管理创新、商业模式创新。加快绿色关键核心技术研发，加速科技成果转化应用，以科技创新引领传统产业转型发展，推动新兴产业规模化、绿色化发展，不断优化产业结构和空间布局。

**以点带面，系统推进**。坚持企业是推动绿色发展的主体地位，着力解决重点企业绿色转型问题，鼓励和引导企业创建绿色工厂，充分发挥试点示范效应。坚持将绿色低碳发展作为一项系统工程，统筹好工业经济增长和绿色低碳转型的关系，推动经济社会发展全面绿色转型。

**政府统领，市场主导**。发挥政府在推动工业绿色发展过程中的统领作用，注重顶层设计和政策创新，营造良好政策和市场环境。发挥市场在资源配置中的决定性作用，强化企业的主体作用，持续构建以政府统领，企业主体，市场主导的工业绿色化发展新机制。

**质效优先，循环发展**。坚持把提高资源能源利用效率放在首位，坚持关键核心技术创新突破，以技术突破促进节能减排、提质增效。以再利用、资源化为重点，提升重点产业资源利用效率。

## （三）战略定位

**打造绿色低碳转型先行区**。围绕冶金、石化、新能源电池三大优势产业，推动绿色工厂、绿色生产、绿色供应链建设，推动三大优势产业链接共生、原料互共、资源共享，构建高效、绿色、循环、低碳的现代绿色产业体系。

**打造高端化绿色转型典范。**立足现有产业和资源基础，以绿色产品开发为引领，扩大绿色核心技术应用范围，加快推进传统产业绿色化改造，探索亩均效益高、科技含量高、战略定位高的新兴产业，推进工业绿色生态体系发展，打造高端化绿色转型典范。

**打造全国绿色磷化工可持续发展示范区。**践行绿色发展理念，推动绿色化工产业集群循环化改造，推进污水处理、固废处置等基础设施共建共享，提升工业资源综合利用效率，促进企业技术升级，打造以安宁工业园区为核心的国家级绿色磷化工产业集群，将安宁市打造成全国绿色磷化工可持续发展示范区。

**打造中国西部最具活力的绿色循环经济发展示范区**。加快生产要素集聚和产业绿色化转型升级，全面提升资源精深加工能力，强化冶金、石化、新能源电池的主要资源循环利用，通过绿色低碳循环技术创新，建立完善资源合理循环利用和约束奖惩机制，不断提升绿色循环经济发展水平。

## （四）发展目标

到2025年，制造业产业结构优化、工业生产绿色化、低碳化转型升级取得显著成效，绿色技术和绿色装备得到广泛应用，能源和资源循环利用水平明显提高，绿色低碳循环的现代工业发展体系基本建成。

**碳排放强度持续降低**。规模以上单位工业增加值二氧化碳排放量下降11%，主要高能耗行业二氧化碳排放控制达到全国领先水平。

**能源资源利用效率逐步提升**。重点行业资源产出率达到0.45万元/吨，工业固废综合利用率达到60%，工业用水重复利用率达到90%，单位工业增加值用水量下降至11.6m³/吨。

**节能环保产业逐步壮大**。加速产业绿色低碳可循环转型，以绿色制造创新推动节能环保产业进一步发展，不断提升节能环保产业竞争力，新能源产业发展水平显著提升。

**绿色低碳循环工业发展体系日趋完善**。重点行业和重点领域绿色低碳循环工业发展体系基本建成，在主要产业全面建设绿色工厂、绿色供应链示范企业，实施绿色设计，开发绿色产品。

# 三、主要任务

## （一）构建绿色产业结构

加快推动产业结构调整，坚决遏制“两高”项目盲目发展，大力推进石化产业转型升级，发展壮大新兴产业、高技术产业，推动工业高效集约集聚，全面构建绿色产业结构体系。

### 1.加快传统产业转型升级

**全面推进石化产业转型升级。**围绕高质量发展要求，以智能化、绿色低碳化为导向，积极支持石油化工产业转型。积极支持“稳油增化”，突出“炼化一体化”发展，利用原油、凝析油、石脑油等资源，强化产业链招商，引进石油炼化下游高端项目，重点发展乙烯及下游石油化工产品，延伸产业链。支持石化及下游企业开展新一轮技术改造升级，应用先进制造系统、智能制造设备及大型成套技术装备，提升企业在资源配置、工艺优化、过程控制、产业链管理、质量控制与溯源、能耗管理及安全生产方面的数字化、网络化、智能化及绿色化水平。

**构建磷化工循环产业链。**坚持“控肥增化”，控制磷肥产业规模，推进“磷”转“化”，重点推进氟、硅资源综合利用项目建设，发展电子级氢氟酸等产品。加快构建磷化工循环产业链，提升磷化工产业基础高级化、产业发展绿色化、产业链现代化水平。以磷化工+磷矿采选行业循环链接、磷化工+建材行业循环链接为引领，推动建设磷化工产业综合利用示范园区，做好磷石膏废渣排放和无害化处理，引进开发磷石膏低温高效分解技术，开展磷石膏综合利用技术攻关，大力发展磷石膏、选矿尾矿资源综合利用，打造磷石膏绿色循环经济产业集群。

**加快推进冶金产业绿色转型。**加快推进钢铁冶金产业绿色转型升级、模式创新升级，优化钢铁产业结构，积极发展现代绿色装配式建筑、钢结构等钢铁下游产业，形成多元化产品体系。提升水渣、钢渣、含铁尘泥和氧化铁皮等固体废物资源化综合利用水平，加大支持钢渣在建材、农业、冶金回收和环境治理领域的应用。大力推进钢铁生产企业数字化、智能化建设，推进5G、工业互联网等技术在行业的应用，推进钢铁企业实施超低排放，支持创建绿色工厂，确保行业污染物排放和能耗总量稳步下降。推进云南黄金产业园项目落地建设，以金、银、铜、铁及稀贵金属为重点，发展黄金、白银精深加工等领域，延伸黄金、白银、稀贵金属产业链。

### 2.加快新兴产业发展壮大

**加快培育绿色新能源电池产业集群。**依托现有磷化工、石油化工企业转型升级机遇，紧抓绿色新能源电池产业黄金发展期，通过外引内培，强化服务，以新能源电池材料为重点，围绕“资源—材料—电芯—电池—应用—回收利用”全生命周期产业链，重点培育“磷酸—碳酸锂—磷酸铁锂—储能或动力电池—梯次综合利用”为代表的磷酸铁锂系电池正极材料全产业链，打造绿色新能源电池产业集群。坚持绿色低碳发展理念，积极引进一批绿色新能源电池回收和梯次利用企业，减少新能源电池材料生产中的碳排放，打造绿色制造、绿色低碳循环发展的新能源电池产业体系，促进新能源电池全生命周期绿色低碳发展。

**延伸发展新材料产业。**依托安宁市石油化工、磷化工、冶金等产业基础，延伸发展化工新材料、金属新材料、新型建材材料等领域。重点发展高性能纤维、功膜性膜材料、包装材料、电子化学品等化工新材料，以及先进有色金属材料、稀贵金属材料、3D打印金属材料等，积极发展新型墙体材料、保温隔热材料、防水密闭材料、陶瓷材料、装饰装修材料等新型建筑材料。

**着力培育发展绿色环保产业。**以污水处理、固废处理等领域为重点，积极引进污水处理设备、固废处理设备、污水处理试剂等环保装备制造及服务企业。强化工业资源综合利用的技术创新和成果转化，推进工业磷石膏、工业废水、废气、废渣等各项工业废弃物循环利用，推动大宗固体废弃物由“低效、低价值、分散利用”向“高效、高值、规模利用”转变，积极建设工业资源综合利用基地。重点研发新型磷矿酸解工艺，从源头减少磷石膏产生。加快推进磷肥企业磷石膏固废的综合利用，打造磷石膏资源综合利用基地。

**培育发展生物医药产业。**立足云南省丰富的资源禀赋，依托安宁市生物医药产业现有基础，以市场为导向，重点发展医疗器械、原料药等领域，培育发展生物药等领域，积极引进国内外行业内知名企业，着力招引竞争力强、附加值高、发展潜力大的产业项目，形成产业链条完整、研发实力强的生物医药产业集群。

### 3.推动工业高效集约集聚

**加强云南安宁产业园区（安宁片区）主核引领。**以云南安宁产业园区（安宁片区）为核心，打造安宁现代工业核心产业基地，建设形成“一区五园”簇群化链展式发展格局。化工园区推动产业延链强链补链，形成炼化一体化产业发展体系，打造西南地区最大的石油化工基地；“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园推动形成“绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用”的循环发展体系，打造云南省最大的冶金制造基地；绿色新能源电池（新材料）产业园全产业链、全生命周期发展电池产业集群，打造全国最大的电池及前驱体材料生产基地；高新技术产业园重点发展以新技术研发、服务外包等为主的高新技术产业；320战略新兴产业园重点发展新一代信息技术、高端装备制造、新材料、资源循环利用产业、数字创意等战略新兴产业。

**强化太平新城、县街两翼支撑。**太平新城引进、培育发展生物医药、数字经济等产业，加快推进太平新城数字经济建设，加快数字技术与优势产业融合与创新应用，推广智能制造模式，推动现代服务业数字化提升，大力发展数字贸易，推广智能仓储。县街部分区域重点发展现代装备制造产业、生物医药及原料药产业，推动各类要素快速聚集、高效整合，着力打造智能装备制造、生物医药及原料药等竞争力强、产业层次高、产业链条长、特色优势突出的产业聚集区。

### 4.限制两高一低项目发展

坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格控制新增“两高一低”项目，推进存量项目优化。对“两高一低”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。对在建项目开展全面排查，推动能效水平提升。加强能源在线监测力度，搭建并充分利用能源大数据中心、节能降碳e本账对“两高一低”项目实施监管。推动低碳产业发展，按照增加碳汇，减少碳源的原则，限制落后的高耗能、高污染产业发展，引入低耗能、低排放的新兴产业，建设良好的产业链，实现经济与能源一体化的目标。以云南安宁产业园区为重点，加快制定完善园区项目准入清单，严把项目入园门槛，严控“两高一低”项目入园，加强园区资源利用、环境污染等预警、监督与查处。

## （二）推动工业低碳发展

加强重点行业碳达峰管理，积极推广应用先进绿色低碳技术，加快生产方式的绿色化转型，引导企业积极打造绿色生产示范标杆，发挥试点示范的带动效应。

### 1.实施重点行业达峰管理

**制定重点行业碳达峰路线图。**制定安宁市石化、磷化工、钢铁冶金等重点行业碳达峰目标任务及路线图，鼓励重点企业开展碳达峰行动，明确碳达峰目标，以及碳减排路径与措施。结合安宁市石化、磷化工、钢铁冶金等重点行业发展现状，对重点行业碳达峰目标任务进行分解，开展标准、统计、核算、信息系统建设等工作，力争有条件的重点行业率先实现碳达峰目标。

**明确重点行业降碳实施路径。**基于安宁市石化、磷化工、钢铁冶金等重点行业的不同特点，明确石化、磷化工、钢铁冶金等行业的主要碳排放生产工序，提出相应的降碳和碳达峰实施路径。支持重点行业的企业实施燃料替代，加快推进煤改电、煤改气。推动重点行业的企业通过流程降碳、工艺降碳、原料替代，实现生产过程降碳。鼓励重点行业的企业探索低成本二氧化碳捕集、资源化转化利用、封存等主动降碳路径。

### 2.推广应用先进低碳技术

**加大先进低碳技术推广应用。**石化产业强化节能设备应用，采用智能装备技术、先进控制技术、CO燃烧控制技术，全面提升绿色工艺技术水平。推动渣油浆态床加氢等劣质重油原料加工、先进分离、组分炼油及分子炼油、低成本增产烯烃和芳烃、原油直接裂解等深度炼化技术开发应用。磷化工产业推广智能优化控制系统、湿法磷酸萃取结晶技术、湿法磷酸深度净化技术、先进隔板精馏塔、热泵精馏、自回热精馏等高效生产工艺技术，促进生产工艺、技术装备优化升级；强化能源梯级化利用，推动低温余热综合利用技术应用，采用低温热制冷、低温余热发电和热泵技术实现升级利用。钢铁冶金产业围绕副产焦炉煤气或天然气直接还原炼铁、高炉大富氧或富氢冶炼、熔融还原、氢冶炼等低碳前沿技术，加强先进技术攻关。其他产业加强重大关键性节能低碳技术、通用型绿色技术工艺的攻关，推广先进适用节能低碳技术应用，推广多污染物协同治理技术、低温余热循环回收利用技术等。

**构建绿色低碳技术应用体系。**强化企业创新主体地位，支持安宁市有实力的企业整合科研院所、高校等力量建立市场化运行的绿色技术创新联合体，开展绿色低碳技术研发，推进绿色低碳技术工程化产业化。建立覆盖安宁市主要行业的节能降碳专家智库，组建专家服务团队，为安宁市工业企业节能降碳技术改造工作提供规划咨询研究、行业标准制定、技术知识培训以及新技术、新产品和新工艺推广论证等专业服务支撑。

### 3.推动生产方式数字化转型

**推动工业数字化绿色化融合发展。**强化安宁市工业企业生产制造过程的数字化应用，赋能绿色制造。推动产品研发设计、生产制造、回收利用等环节的数字化应用，推进人工智能、物联网、云计算等信息技术在绿色制造领域的应用，提高安宁市工业绿色转型发展效率、效益。在有条件的工业企业推动制造过程的关键工艺装备智能感知和控制系统等，实现生产过程的信息采集监控、智能分析和精细管理。选择条件成熟的行业，以数字化为驱动提升行业绿色低碳技术创新、绿色制造水平。

**开展“工业互联网+绿色制造”。**鼓励安宁市工业企业、云南安宁产业园区开展能源资源信息化管控、污染物排放在线监测等系统建设，实现动态监测、精准控制和优化管理。推动安宁市工业企业主要用能设备、工序等数字化改造和上云用云。探索采用物联网、大数据等信息化手段开展信息采集、数据分析、流向监测、财务管理。通过工业数据大脑建设，在工业领域探索节能诊断、能源监测、碳排放核算等“大数据+绿色”应用场景。

### 4.争创低碳发展试点示范

**打造绿色低碳示范标杆。**坚持“生态优先、绿色低碳”，重点围绕能源利用、设施配套、产业发展、资源利用、园区环境、运营管理“六大”领域，不断提升云南安宁产业园区绿色低碳化水平。引导、鼓励园区企业开发绿色产品、创建绿色工厂、建设绿色供应链，促进废物循环使用，加快构建绿色制造体系。以工业企业、园区为主阵地，以实施节能降碳技术改造为主抓手，推广应用绿色低碳先进适用工艺、技术、装备，全面促进云南安宁产业园区工业绿色低碳转型，打造在云南省乃至全国具有一定示范效应的绿色低碳示范产业园区。

**打造近“零碳园区”。**重点实施云南安宁产业园区绿色低碳示范园区项目，将云南安宁产业园区中小企业科技孵化基地作为“园中园”，集中力量打造近“零碳园区”。依托园区中小企业科技孵化基地，围绕既有标准厂房改造和零碳标准厂房建设，推动储能技术、资源综合利用技术成果转化和应用，建设零碳“园中园”，打造云南省绿色低碳园区典型示范。

## （三）加快能源消费绿色转型

着力提高能源利用效率，构建清洁高效低碳的工业用能结构，将节能降碳增效作为控制工业领域二氧化碳排放的关键措施，持续提升能源消费低碳化水平。

### 1.提升绿色能源供给

**提升清洁能源消费比重**。鼓励支持分布式光伏发电项目建设，大力推进安宁工业厂房屋顶分布式光伏发电和储能系统建设，增加分布式清洁能源供应，形成太阳能、生物质能与常规能源多能互补的供能模式。推进产业园智能微电网建设。鼓励氢能、生物燃料、垃圾衍生燃料等替代能源在安宁钢铁、化工、有色等行业的应用。严格控制钢铁冶金、化工等主要用煤行业煤炭消费，探索开展新建、改扩建项目实行用煤减量替代。

**提升工业终端用能电气化水平**。强化以电为核心的能源需求侧管理，引导企业提高用能效率和需求响应能力，培育创建一批国家级和省级能效“领跑者”企业。加快推广应用电锅炉、电动力设备。鼓励工厂、园区开展工业绿色低碳微电网建设，发展屋顶光伏、分散式风电、多元储能、高效热泵等，推进多能高效互补利用。推动工业园区实施集中供热、能源梯级利用、园区能源系统优化改造，推广集中供热和综合能源服务模式，对园区燃煤锅炉、余热锅炉、供热管网进行改造。

### 2.提升能源利用效率

**推动工业节能改造。**实施安宁工业节能技术改造计划，持续挖掘工业节能潜力。加快重点用能行业的节能技术装备创新和应用，持续推进钢铁冶金、石化等典型流程工业能量系统优化，系统节能改造，开展企业工艺集成与能量系统优化，推动高效用能设备与生产系统的优化匹配。加强节能降耗新技术研发、引进和推广应用，推动老旧锅炉、电机、变压器、泵、风机、压缩机等重点用能设备系统的节能改造，加快淘汰高耗能设备，加快推进昆明盐矿燃煤锅炉改燃气锅炉项目。采用先进适用节能低碳环保技术对钢铁、化工、建材等行业进行节能低碳改造。

**加强用能信息化改造**。积极推动重点工艺流程、用能设备实施信息化数字化改造升级。鼓励企业加大能源系统硬件基础设备投入，对年综合能耗5000吨标准煤以上用能企业能源计量器具实施数据化改造，将电表、水表、流量计、衡器等传统计量仪器仪表升级改造为带有数据实时采集、传输功能的计量设备。支持工业园区、龙头企业利用大数据、云计算、区块链等技术，建设能源综合管理系统平台，形成集过程监控、能源调度、数据管理、能源决策一体化信息系统，实现能效优化调控。积极推进网络和通信等新型基础设施绿色升级，降低移动基站功耗。

### 3.加强工业节能监察诊断

**强化节能监察和管理服务。**严格执行节能法律法规和强制性节能标准，定期对各类项目特别是钢铁、化工、建材等“两高”行业项目进行监督检查，开展“双随机、一公开”监管和节能监察执法。规范节能监察执法、创新监察方式、强化结果应用，实现重点用能行业企业、重点用能设备节能监察全覆盖。加强节能监察结果的应用，利用部门联合惩戒机制，将节能监察执法结果纳入社会信用体系。推进节能监察信息化建设，积极推进工业企业能耗在线监测企业端建设，主动接入全省工业用能在线监测分析系统。加强工业节能监察机构和队伍建设，提升节能监察执法能力，不断提高工业节能管理现代化水平。培育引进第三方机构为节能监察提供检验检测、咨询服务、数据核算、人员培训等服务。

**持续加强工业节能诊断。**开展节能诊断，为企业节能管理提供服务。完善工业节能诊断服务工作体系，建立政府引导、企业自愿、市场推进的工作机制。培育引进一批资质优、信誉佳、专业强的节能诊断服务机构及专家团队。组织开展重点企业节能诊断行动，针对企业主要工序工艺、重点用能系统、关键技术装备等开展节能诊断服务，全面挖掘企业节能潜力。实施工业锅炉、化工、冶金、建材节能专项诊断。推动工业园区开展区域节能诊断，大型企业开展自主诊断，节能服务公司开展专项诊断。加大中小企业节能诊断服务力度。加强诊断结果分析应用，推动实施节能技术改造。完善节能诊断公共服务平台，建立行业用能结构、工艺技术、能效指标数据库。

## （四）促进资源利用循环化转型

围绕“总量控制、科学配置、循环再生”的基本原则，强化资源在工业生产过程的高效集约利用，削减工业固废、废水总量，全面提高水、矿产等资源利用效率，加快推进以磷石膏、废钢、废旧电池为重点的固体废弃物资源循环利用。

### 1.推进工业固废综合利用

加强产业协同，“以用促产”打造工业固体废物利用产业链，以高值化、规模化、集约化利用为重点，大力推进磷石膏、冶炼渣、石油焦等工业固体废物深度资源化利用，推动固废利用产业集群化发展。加强科研院所合作，探索开展固废综合利用技术研发和创新，推动技术创新成果转化，推广应用先进适用技术装备，加快实施云天 化、祥丰磷石膏产业园，清大国华固废资源化与综合处置中心等建设工程，加快建设全省资源综合利用基地标杆。

**加快推进磷石膏规模化利用。**推动磷化工企业“以量定产”工作，控制园区内磷石膏增量。拓宽磷石膏利用途径，以国家绿色发展、创新发展和建材工业供给侧结构性改革为引领，近远期结合在建筑、交通、石膏纤维功能材料等领域分类推进。积极推广磷石膏在水泥、新型建筑材料、土壤改良、井下充填、路基料等领域的应用，鼓励在城市公用工程、公共道路、地下管廊等领域优先使用磷石膏综合利用产品。加快推进100万吨/年磷石膏建材综合利用、20万吨磷石膏抹灰瓷砖粘贴砂浆等大规模、高附加值的磷石膏资源综合利用示范项目谋划建设，进一步削减园区磷石膏存量。探索制定相关行业产品标准，为磷石膏市场使用推广提供技术依据。

**积极推动钢渣资源化利用。**鼓励钢渣分级分质利用，扩大钢渣在低碳水泥、胶凝充填材料、微粉混凝土、金刚砂喷砂除锈、道路基层混合料、道路水稳层材料、污水处理新材料（酸性含重金属废水吸附材料）等领域的应用，提升钢渣综合利用规模。探索推动钢渣在等方面的研发应用，积极推广转炉钢渣处理、渣钢磁选提取、尾渣生产钢渣微粉等先进装备技术，加快推进45万吨钢渣综合利用、龙坤工贸120万吨钢渣制水泥掺和剂等项目建设。

**探索推动石油焦高值化利用。**在现有天安化工利用石油焦的基础上，进一步推动其在水泥、钢铁、化工等行业的资源化利用。积极拓宽应用领域，依托杉杉新材料项目，积极推广石油焦在电池负极材料等领域的应用，探索制取碳素制品、人造石墨负极、碳化硅制品等产品，提升石油焦的再利用价值。

### 2.加强原生资源深度利用

**推动矿产资源高效开发利用。**坚持节约优先、保护优先，推进矿业转型升级，严格准入管理，引导资源合理配置，推动资源规模开发与集约利用。优化砂石资源规划布局，鼓励砂石资源开发整合，引导砂石矿山企业做大做强，促进砂石矿产资源集约化、规模化、现代化、绿色化开采。推进磷矿资源高效利用，加强共生、伴生、尾矿、废石等资源综合利用，加快磷化工产业向磷酸铁、磷酸铁锂、磷酸铁锰锂等高附加值材料领域延伸。

**强化土地资源节约集约利用。**建立土地供应资料数据库，实时掌握土地利用信息，为实现土地集约节约利用提供数据支撑。盘点已供地企业，“腾笼换鸟”盘活园区闲置土地，推进工业用地“标准地”建设，明确固定资产投资强度、亩均营业收入、亩均税收、能耗标准、环境标准等控制性指标，推动土地资源要素向高端产业、优质企业集聚。建设完善标准厂房，合理限制中小企业单独供地。

### 3.壮大再生资源利用规模

推进主要再生资源高值化利用。围绕废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废塑料、废旧动力电池、建筑废弃物等主要再生资源，培育再生资源循环利用骨干企业。推动要素向优势企业集聚，依托优势企业技术装备，推动再生资源高值化利用。鼓励建设再生资源高值化利用产业园区，推动企业聚集化、资源循环化、产业高端化发展。

推动新能源汽车动力电池、锂电池回收利用。建立完善动力电池回收利用标准体系，形成动力蓄电池回收利用创新商业合作模式。建设锂电池回收综合利用示范基地，打造动力电池高效回收、高值利用的先进示范项目。探索建立新能源汽车动力电池信息化管理平台，规范落实新能源汽车生产企业及相关参与单位的责任，提升资源化利用技术水平，打造完善的废旧动力电池资源化产业链。

### 4.推进水资源集约节约利用

**提升企业节水质效。**强化工业企业用水管理，督促企业 建立完善工业节水制度和管理体系，有序开展节水诊断、水 平衡测试、用水审计和水效对标，持续推进天安化工、嘉华 水泥等高耗水用水效率评估审查，严格控制工业用水总量。 实施节水技术改造，优化生产工艺，结合石化化工、冶金等 产业特征，更新应用先进可行节水新技术、新产品、新设备， 鼓励中石油、昆钢、云天化等企业创建节水标杆。探索工业 用水差别水价、超额用水累进加价制度等，推动用水效率和 效益提高。积极引入和培育第三方技术咨询服务机构、生产 服务型企业，围绕高耗水行业提供综合节水系统解决方案， 探索节水服务合同制管理等创新机制和创新模式。

**强化水资源循环利用。**配套完善园区再生水和中水回用 设施，严格中水处理达标回用监督，推动分水质梯级利用， 建设完善麒麟、草铺、安丰营污水处理厂中水回用管网，联 通各规划区市政道路中水回用管网，推动中水回用绿化浇 灌、厕所冲洗、道路清洁等。完善雨污分流系统及管网，推 动雨水全部收集并达标回用。加快推动现有企业以节水为重 点的水资源循环利用改造，推广工业废水循环利用技术，加 强用水管网漏损检测，建设智慧用水管控系统，探索打造废 水循环利用智慧管理平台，提高感知、监测、预警、应急能力。推动企业间串联用水、分质用水，一水多用和循环利用， 进一步降低废水排放量。

## （五）稳步推进工业企业清洁生产

以重点行业为主要抓手，强化生产过程控制和末端高效治理相结合的系统理念，提升重点行业清洁生产水平，降低生产过程污染排放，推动企业持续实施清洁生产升级改造，引导企业主动提升清洁生产水平。

### 1.提升重点行业清洁生产水平

围绕钢铁、有色金属、化工等重点行业推行“一行一策”清洁生产转型设计，大力推广适用的清洁生产先进技术，全面推进清洁生产技术改造，鼓励企业委托专业的第三方机构开展清洁生产审核和评价，对企业生产工艺及装备、资源能源消耗、资源综合利用、污染物产生与排放、碳排放、产品特征和清洁生产管理等方面开展全过程评估诊断。依据《中华人民共和国节约能源法》《中华人民共和国清洁生产促进法》《云南省清洁生产促进条例》等有关规定，制定符合安宁实际的清洁生产规章，并积极推动冶金、化工等重点行业清洁生产评价指标体系和标准制定工作。推广余热余压回收、水循环利用、重金属污染减量化、废渣资源化、脱硫脱硝除尘等新工艺、新技术。加强企业清洁生产培训，提升企业清洁生产意识。

### 2.削减生产过程污染排放

针对重点行业、重点污染物排放量大的工艺环节，研发推广过程减污工艺和设备，强化低碳化、循环化、清洁生产改造，通过原料替代，改善生产工艺，改进设备使用等措施提升企业清洁生产水平，开展应用示范。降低生产过程中的污染物和能量泄露，提升企业污染排放捕捉和能源循环利用能力，大力推广清洁能源和清洁燃料替代，扩大绿电应用比例。构建减污和降碳协同推进的工作体系，整合污染排放和碳排放数据体系，推进跨领域、跨行业、跨部门数据共建共享。加强推行绿色设计、绿色生产、绿色建设、绿色消费等，确保高效、绿色、低碳、安全的可持续发展模式。

### 3.升级改造末端治理设施

加强行业的生产工艺、产排污环节和特征污染物的对比分析，选取符合安宁实际、满足使用范围、性能要求、设备要求、安全要求和运行管理要求的治理技术，改造和升级末端治理设施。在污废水方面，加快开展污废水分类收集、加强污水预处理等路径，采用节水工艺、优化污水调配、降低处理能耗、实现污泥资源化，推进污水处理减污降碳；在废气处理方面，通过技术优化、提高设备自动化水平、降低综合能耗，促进氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排，助力废气治理减污降碳；在固废处理方面，推动固废源头减量及清洁生产工艺、构建固废资源化利用系统、加强危废精细化管理，推动固废处置减污降碳。

## （六）深化绿色制造体系建设

强化绿色标杆的示范效应，完善绿色供应链管理体系，逐步扩大绿色产品供给范围，提供绿色技术创新能力，强化绿色服务对绿色低碳转型的支撑作用。

### 1.强化绿色制造标杆引领

以石化、冶金等高能耗行业为重点，鼓励企业制定和实施中长期绿色发展战略，制定可行的碳达峰路线图，加大先进绿色制造技术、工艺、设备、管理体系的应用力度，鼓励引导企业对标同行标杆，打造一批绿色转型升级的示范标杆，推动安宁市产业绿色转型发展。积极创建培育绿色制造企业和低碳工业园区，加强对绿色工厂、绿色工业园区、绿色供应链管理企业的指导，打造一批清洁生产企业、绿色低碳示范企业、减污降碳突出贡献企业，在此基础上，开展梯级绿色制造示范单位的培育及创建活动，加快形成梯级绿色制造体系梯度培育发展的良好格局。

### 2.推进绿色供应链管理

制定帮扶工业企业推动绿色供应链的工作机制，帮助企业生产绿色产品、鼓励企业创建绿色工厂、扩大绿色工艺应用范围、推广绿色包装、开展绿色运输、强化废弃产品回收和处理，打造具有安宁特色的绿色供应链。打造绿色供应链管理信息共享平台，收集绿色设计、绿色采购、绿色生产、绿色运输、绿色消费、绿色消费的全流程数据信息，畅通供应链上下游企业之间的信息交流，实现企业、供应商、政府部门、回收商和消费者之间的信息共享。大力推广先进绿色数字技术，打造绿色数字技术共享的工业新业态，建立各利益相关方协调机制，推动产业链供应链上下游共同推进供应链协同创新，推动绿色产业链和供应链协同发展，提升资源利用效率和绿色化水平。

### 3.扩大绿色产品供给

构建绿色产品开发、生产和推广机制，以绿色产品供给全生命周期管理为基本要求，以减污降碳协同增效为目标，制定绿色产品供给名单，提升绿色产品供给能力。扩大新能源汽车的供给力度，加快建设供油、充电等多种服务功能集成的充能综合示范站，构建便捷高效适度超前的充电网络体系。加快推广绿色建材产品应用，推广节能玻璃、高性能门窗、新型保温材料、新型墙体材料等，促进绿色建材和绿色建筑协同发展。壮大新能源电池产业，提高新能源电池产业全生命周期信息化管理水平，落实行业规范条件，打造优质龙头企业，推动新能源电池及相关信息技术高质量发展。

### 4.提高绿色技术创新能力

强化企业绿色技术创新的主体地位，以企业为中心，综合各类技术创新要素，实现资源优化配置。研究制定相关政策，鼓励企业申报承担省级、国家级的绿色技术研发项目，对申报成功绿色技术创新企业加大支持力度。强化企业与高等院校、职业院校、科研院所等机构的融合协作，引导绿色技术创新企业、高等院校、职业院校、科研院所、金融机构等各类创新主体合作，形成以问题为导向的绿色技术攻关联合体，形成优势互补、利益共享、风险共担的‘产学研金介’合作机制”，强化企业与其他创新主体的协同联动。加快绿色技术创新人才队伍建设，培育和引进绿色技术创新成果转化转移的专业人才，引导企事业单位在薪酬待遇、人才评价等方面加大对绿色技术创新人才的支持力度，为更好激发绿色技术创新提供人才保障。

### 5.强化绿色服务能力建设

鼓励引导第三方服务机构创新绿色制造评价及服务模式，面向重点领域开展咨询、诊断、检测、评价、认定、审计、培训等一揽子服务，提供绿色制造整体解决方案。由政府牵头，鼓励企业与行业协会建立健全能耗限额、资源综合利用、产品设备节能等行业标准，以标准促进企业绿色化改造，强化协会绿色监督，增强政府绿色服务能力。积极搭建绿色公共服务平台，面向重点领域提供检验检测、实验验证、工艺培训等公共服务。建立并完善绿色制造系统集成供应商目录，提升绿色制造服务能力。

## （七）加强绿色发展区域协同

主动积极融入省内绿色协同创新，积极承接国内绿色产业转移，加强工业绿色发展国际合作。

### 1.积极融入省内绿色协同创新

打造全省重要的绿色技术创源地和应用示范区。坚持立足全国、放眼全球、领跑全省，围绕石化、冶金、磷化工等重点产业，支持龙头企业与省内外重点高校加强绿色技术创新合作，在生态环境保护、绿色制造、资源综合利用、新能源等领域，共建联合实验室或新型研发机构，集聚高端创新资源要素，加快建设全省重要的绿色技术创新策源地和具有全国影响力的绿色技术应用示范区。

大力支持绿色低碳技术推广应用。积极推动资源节约、能源替代、污染治理、生态修复等先进适用技术创新和推广应用，发挥国有企业、大型企业集团示范引领作用，率先推进绿色低碳转型，在相关业务领域大规模推广应用绿色低碳技术、装备和产品，切实履行绿色低碳发展社会责任。加强与国内发达地区的工业绿色合作，引进先进技术，鼓励本地企业、产业、行业通过绿色创新和绿色化改造实现转型升级和高质量发展，培育安宁工业增长的新动能。

### 2.积极承接国内绿色产业转移

积极承接中东部绿色产业转移。发挥清洁能源、矿产资源优势，利用安宁区位优势与气候优势，加强与国内发达地区的工业绿色合作，大力引进锂电新材料、光伏材料等绿色载能产业、矿产资源精深加工及综合利用产业，将清洁能源、矿产资源优势与对口支援省区的产业、资金、技术、市场有机结合，以锂电池产业、电子信息制造、绿色装备制造产业等为重点，有选择地承接东中部产业转移，着力将资源优势转化为产业优势、经济优势。

打造龙头企业布局东南亚市场的首选地。坚持“配套、辐射、转化”，依托云南省丰富的绿电资源，主动对接长三角、珠三角、成渝经济圈绿色产业转移和扩张需求，探索科技合作新模式。围绕区域性国际中心城市西线经济走廊的建设目标，积极联动东中西部发展，聚焦“一带一路”“中老经济走廊”等重点发展战略，深化工业绿色领域的对口合作、区域合作，内承国内开放需求，外联东南亚合作要素，打造国内企业参与东南亚国际合作的支撑点和高品质桥梁。

### 3.积极参与绿色发展国际合作

发挥云南省紧邻南亚东南亚的地缘优势，抢抓中老合作物流园、国际陆港等建设机遇，加强绿色发展国际交流合作。抓住《区域全面经济伙伴关系协定》签署及生效后的重大机遇，推进国际产能合作，推动工业企业积极参与绿色“一带一路”建设。积极参与中国－南亚博览会、中国昆明进出口商品交易会等大型展会，加强与南亚、东南亚国家组织绿色技术交流。

促进成熟绿色技术和绿色产品在南亚、东南亚国家的应 用和推广，推动绿色制造和绿色服务“走出去”。依托中老铁路与国际陆港，加大云南省“绿色能源”“绿色食品”和“健康生活目的地”等特色绿色产业和绿色品牌宣传力度，依托昆明现代工业基地定位，引导国内外优势绿色产业进入云南发展。鼓励以绿色低碳技术装备为依托进行境外工程承包和劳务输出，推动安宁成为强大国内市场与南亚东南亚国际市场之间的战略纽带、“大循环、双循环”的重要支撑。

# 四、保障措施

## （一）加强规划组织实施

加强顶层设计，强化规划引领。对照七大重点任务，高标准推进安宁工业绿色化发展，参照国家钢铁、有色金属、石化化工、建材等四大行业碳达峰实施方案推动各领域编制节能降耗行动计划、实施方案和年度计划，结合实际细化完善各项政策措施，确保安宁工业绿色发展取得实效。

加强组织领导，督促落地落实。进一步细化分解工业绿色发展任务、明确目标措施，按照职能分工牵头单位加强与各责任单位的组织、协同、合作，强化工作推进过程中的指导和服务，及时协调解决推进过程中重大事项和具体问题，扎实推进各项重点任务，确保工作推动有序。

## （二）突出政策标准引领

积极落实国家和省政府相关部门出台的工业绿色发展“十四五”规划及相关政策，聚焦财政投入、土地保障、资源利用、生态环境、营商环境等方面，结合安宁实际，制定行之有效具体措施和保障制度。充分利用现有政策渠道，加大绿色低碳技术、装备、产品推广应用支持力度，对符合条件的推广应用项目优先给予支持。

强化财税政策支持。统筹利用好节能减排专项资金，落实好资源综合利用等税收优惠政策。严格执行政府绿色采购标准，加大绿色低碳产品采购力度。依照国家相关规定，落实惩罚性电价、差别电价、差别水价等政策。落实国家首台套重大技术装备、首批次重点新材料应用保险补偿机制，支持符合条件的绿色技术装备、绿色材料应用。

## （三）创新绿色金融支持

积极发展绿色金融。鼓励金融机构开发绿色金融产品，利用好碳减排支持工具，引导金融机构为绿色低碳项目提供长期限、低成本资金，鼓励开发性政策性金融机构按照市场化法治化原则为碳达峰行动提供长期稳定的融资支持。推动利用绿色信贷加快制造业绿色低碳改造，在钢铁、石化化工、有色金属、建材等行业支持一批低碳技改项目。

创新绿色债券模式。加强对实体行业污染防治、绿色制造、绿色建筑、绿色交通等重点领域的支持力度，围绕龙头企业探索公司债、金融债、定向工具等多种绿色债券，形成多元化产品体系。拓展绿色债券市场的深度和广度，鼓励符合条件的绿色企业上市融资、挂牌融资和再融资。支持银行及金融机构对符合条件的企业，探索建立绿色通道，给予绿色信贷支持，推广知识产权质押融资等金融产品和服务，提高金融服务精准度和可得性。

## （四）强化动态监测管理

建立监测评估体系。采用融合智能决策技术和可视化技术，建立重点工业领域节能减排路线图，谋划一批节能减排改造重点项目。围绕重点项目建立方向明确、步骤清晰、措施合理、职责落实、统一协调、操作简便的实施路线图，并实施全面地、实时地监测、分析、评估。加强对任务指标动态管理。全面落实国家清洁生产法，加强执法，促进循环经济减量化目标的落实，实现工业资源物质消耗以及污染物排放的降低。

# 附件：

## 一、工业领域双碳政策梳理

**表1 2021年以来“双碳”相关政策汇总**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 发布机构 | 政策 | 政策要点 |
| 2021.02 | 国务院 | 《加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》 | 提出推进工业绿色升级，实施石化、化工等行业绿色化改造和强制性清洁生产审核；壮大绿色环保产业；推动能源体系绿色低碳转型 |
| 2021.04 | 中共中央办公厅、国务院办公厅 | 《坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》 | 坚决遏制高耗能、高排放（“两高”）项目盲目发展，全面梳理排查在建项目，科学稳妥推进拟建项目，深入挖掘存量项目节能潜力，确保完成能耗总量和强度“双控”目标 |
| 2021.05 | 生态环境部办公厅 | 《碳排放权登记管理规则(试行）》《碳排放权交易管理规则（试行）》《碳排放权结算管理规则（试行）》 | 规范全国碳排放权登记、交易、结算活动，保护全国碳排放权交易市场各参与方合法权益 |
| 2021.05 | 生态环境部 | 《关于加强高能耗、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》 | 加强生态环境分区管控和规划约束，严格“两高”项目环评审批，对炼油、乙烯等环境影响大或环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环境影响评价审批权限或降低审批要求 |
| 2021.07 | 国家发改委 | 《“十四五”循环经济发展规划》 | 推动石化、化工等重点行业“一行一策”制定清洁生产改造提升计划；推动企业循环式生产、产业循环式组合，促进废物综合利用、能量梯级利用 |
| 2021.09 | 国家发改委 | 《完善能源消费强度和总量双控制度方案》 | 推行用能指标市场化交易；新上高耗能项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平，坚决管控高耗能高排放项目，合理设置能源消费总量指标，并向各省（自治区、直辖市）分解下达能耗“双控”5 年目标 |
| 2021.09 | 中共中央办公厅、国务院办公厅 | 《关于深化生态保护补偿制度改革的意见》 | 通过开展市场化环境权交易，发挥资源税的调节作用等，2025 年前建立起以受益者付费原则为基础的市场化、多元化补偿格局 |
| 2021.10 | 国家发改委等10部门 | 《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》 | 科学确定能效水平，坚决淘汰落后产能、落后工艺、落后产品，稳妥推进改造升级，并确定了炼油、乙烯、合成氨、电石行业节能降碳重点任务及能效基准水平和标杆水平 |
| 2021.10 | 中共中央、国务院 | 《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意见》 | 对碳达峰、碳中和工作进行系统谋划，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油项目。提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导 |
| 2021.10 | 国务院 | 《2030 年前碳达峰行动方案》 | 保持石油消费处于合理区间，加快推进非常规油气资源规模化开发；推动天然气与多种能源融合发展；推动石化化工行业碳达峰，加大落后产能淘汰力度，推动石油化工行业碳达峰。加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，严控新增炼油能力。到 2025 年，中国原油一次加工能力控制在 10 亿吨/年以内 |
| 2021.10 | 国家发展改革委等十部门 | 《“十四五”全国清洁生产推行方案》 | 推动能源、石化化工等重点行业绿色转型升级；推动清洁生产技术装备产业化；加大清洁能源推 广应用 |
| 2021.11 | 中共中央、国务院 | 《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》 | 坚持“增气减煤”同步，严控新增炼油产能；加快推进排污权，用能权、碳排放权市场化交易；完善市场化多元化生态保护补偿机制 |
| 2021.11 | 工业和信息化部 | 《“十四五”工业绿色发展规划》 | 乙烯等重点工业产品单耗达到世界先进水平，全面推行绿色制造、共享制造、智能制造，支持企业创建绿色工厂。加快实施石油、化工等行业绿色化改造。引导企业加大可再生能源使用，推动电能、氢能、生物质能替代化石燃料 |
| 2021.12 | 国务院国资委 | 《关于推进中央企业高质量发展做好碳达峰碳中和工作的指导意见》 | 把碳达峰、碳中和纳入国资央企发展全局，部署了推动绿色低碳转型发展、建立绿色低碳循环产业体系、构建清洁低碳安全高效能源体系、强化绿色低碳技术科技攻关和创新应用、建立完善碳排放管理机制 5 个方面任务 |
| 2022.06 | 生态环境部等七部门 | 《减污降碳协同增效实施方案》 | 目标到 2025 年，减污降碳协同推进的工作格局基本形成；重点区域、重点领域结构优化调整和绿色低碳发展取得明显成效；形成一批可复制、可推广的典型经验；减污降碳协同度有效提升。到 2030年，减污降碳协同能力显著提升，助力实现碳达峰目标；大气污染防治重点区域碳达峰与空气质量改善协同推进取得显著成效 |

## 二、石化领域双碳政策梳理

**表2 2021年以来石化领域“双碳”相关政策汇总**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 发布机构 | 政策或会议 | 政策要点 |
| 2021.05 | 财政局等 | 我国将对部分成品 油征收进口环节消 费税 | 自2021年6月12日起，对部分成品油视同石脑油或燃料油征收进口环节消费税。近年来，少数企业大量进口，加工生产为不符合国家标准的燃油，流向非法经营渠道，危害成品油市场公平，存在较大社会安全隐患，造成环境污染。 |
| 2021.08 | 中央政治局 会议 | 纠正运动式“减碳”  | 以短期运动式‘减碳’应对长期的‘双碳’目标，可能对一些传统企业带来过大的冲击，既不利于就业民生，也不利于大宗商品价格稳定。要在确保国内电网稳定、能源安全、经济发展的前提下减碳 |
| 2021.08 | 国家发改委 | 坚决纠正与碳达峰 碳中和工作初衷背 道而驰的现象 | 有些地方、行业、企业工作着力点有所“跑偏”，表现在 3 个方面：一是目标设定过高、脱离实际。提出的目标超越发展阶段；有的地方对高耗能项目搞“一刀切”关停；有的金融机构骤然对煤电等项目抽贷断贷。二是遏制“两高”行动乏力。有的地方甚至违规上马“两高”项目，未批先建问题比较突出。三是节能减排基础不牢。有的地方对节能减排工作不够重视，能耗“双控”落实不力 |
| 2021.10 | 商务部 | 第四批原油非国 营贸易进口允许 量下发 | 第四批额度共计1489万吨，叠加前三批16225万吨允许量，2021年全年共计下发17714万吨，同比下降 4% |
| 2021.11 | 商务部 | 2022年原油非国营 贸易进口允许量总 量下发 | 2022年原油非国营贸易进口允许量为 24300万吨 |
| 2022.03 | 国家发展改 革委、国家 能源局 | 《氢能产业发展中 长期规划 （2021-2035 年）》 | 《规划》提出了氢能产业发展各个阶段的目标：到2025年，基本掌握核心技术和制造工艺，燃料电池车辆保有量约5万辆，部署建设一批加氢站，可再生能源制氢量达到10～20万吨/年，实现二氧化碳减排 100～200 万吨/年。到2030年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，有力支撑碳达峰目标实现。到 2035 年，形成氢能多元应用生态，可再生能源制氢在终端能源消费中的比例明显提升。 |

## 三、钢铁领域双碳政策梳理

**表3 2021年以来钢铁领域“双碳”相关政策汇总**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 发布机构 | 政策或会议 | 政策要点 |
| 2021.01 | 生态环境部 | 修订《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB 28662-2012）、《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012） | 与原标准相比，修改单主要做了以下修改：一是补充了焙烧烟气基准含氧量。补充烧结机和球团竖炉焙烧干烟气基准含氧量为 16%，球团链篦机回转窑和带式球团焙烧机焙烧干烟气基准含氧量为 18%。二是完善了监测分析方法标准相关要求。本次修改 删除规范性引用文件和表5中监测方法标准编号的年号；并增加了5.8条现行国家污染物监测方法标准以及本修改单实施后发布的国家污染物监测方法标准 |
| 2021.03 | 国家发改委等十部委 | 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》  | 到2025年，煤矸石、粉煤灰、尾矿、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固 废综合利用率达到60%，存量大宗固废有序减少 |
| 2021.05 | 国家发改委 | 《关于钢铁冶炼项目备案管理的意见》  | 建设钢铁冶炼项目须满足钢铁行业先进工艺装备水平和领先指标要求，实现绿色化、智能化发展。采用的冶炼装备须符合《产业结构调整指导目录》及钢铁冶炼相关设计规范的有关要求，污染物排放应达到超低排放要求。鼓励钢铁冶炼项目建设依托具备条件的现有钢铁冶炼生产厂区集聚发展，在现有厂区建设钢铁冶炼项目没有粗钢产能建设规模限制要求 |
| 2021.05 | 工信部 | 《钢铁行业产能置换实施办法》  | 根据《办法》，大气污染防治重点区域严禁增加钢铁产能总量。未完成钢铁产能总量控制目标的省（区、市），不得接受其他地区出让的钢铁产能 |
| 2021.05 | 国家发改委、 工信部  | 《关于做好2021年钢铁去产能“回头看”检查工作的通知》  | 检查重点包括退出产能情况、项目建设情况、历次检查整改落实情况、举报核查情况、健全工作体系情况、2021 年粗钢产量压减工作情况等 |
| 2021.05 | 生态环境部 | 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》 | 要严把建设项目环境准入关，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束 |
| 2021.06 | 国家发改委 | 《关于开展大宗固体废弃物综合利用示范的通知》 | 到 2025 年，建设 50 个大宗固废综合利用示范基地，示范基地大宗固废综合利用率达到75%以上，对区域降碳支撑能力显著增强 |
| 2021.06 | 国家发改委 | 《关于“十四五”时期深化价格机制改革行动方案的通知》 | 《行动方案》提出，要加强和改进价格调控。健全重点商品监测预测预警体系，做好铁矿石、铜、玉米等大宗商品价格异动应对，及时提出综合调控措施建议，强化市场预期管理 |
| 2021.06 | 海关总署  | 《关于调整必须实施检验的进出口商品目录的公告》 | 对涉及进口再生原料的 8 个 10 位海关商品编号增设监管条件“A”，海关对相关商品实施进口商品检验。对涉及出口钢坯、生铁的 24 个 10 位海关商品编号增设海关监管条件“B”，海关对相关商品实施出口商品检验。 |
| 2021.07 | 财政部、税务总局 | 《关于取消钢铁产品出口退税的公告》  | 自2021年8月1日起，取消本公告所附清单列示的钢铁产品出口退税。具体执行时间，以出口货物报关单上注明的出口日期界定。清单共包括 23 中钢铁 产品，主要包括部分冷轧钢铁卷材、非合金钢卷材、其他合金钢冷轧板材、其他镀涂锌普通钢铁板材、其他硅电钢平板轧材、取向性电钢平板轧材、钢轨、无缝套管、导管等产品 |
| 2021.09 | 生态环境部 | 《重点区域 2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案（征求意见稿）》 | 今年秋冬季钢铁行业错峰生产的措施将延续。环保绩效评级 A 级企业、完成超低排放改造的全废钢短流程炼钢企业自主采取减排措施，但须确保秋冬季期间粗钢产量同比不增加；其他企业根据不同环保绩效评级和目标任务执行差异化错峰生产比例，环保绩效评级越低错峰生产比例越高 |
| 2021.09 | 废钢应用协会 | 《废钢铁产业“十四五”发展规划》 | 到“十四五”末，全国炼钢综合废钢比达到 30%；提高规范企业废钢铁加工配送能力，废钢铁加工准入企业年加工能力达到 2 亿吨；加强标准体系建设；制定废钢铁加工设备节能、环保及质量标准；研究和设计开发废钢铁价格指数，指导现货市场定价 |
| 2021.10 | 工信部、生态环境部 | 《关于开展京津冀及周边地区 2021-2022 年采暖期钢铁行业错峰生产的通知》 | 2021年11月15日至2022年3 月15日实行钢铁行业错峰生产。实施范围为北京市、天津市以及河北省、山西省、山东省、河南省、河北省等辖内的共“2+26”个城市 |
| 2021.10 | 国家发展改 革委 | 《冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）》  | 做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控政策的衔接。推动钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业集中集聚发展，提高集约化、现代化水平，形成规模效益，降低单位产品能耗。加快推进钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业兼并重组。进一步优化产业布局，推动新建钢铁冶炼项目依托现有生产基地集聚发展，鼓励有条件地区的长流程钢厂通过就地改造转型发展电炉短流程炼钢 |
| 2021.11 | 国务院 | 《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》  | 将坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉－转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢 |
| 2021.11 | 国家发改委、生态环境部、工信部等部委 | 《“十四五”全国清洁生产推行方案》  | 大力推进重点行业清洁低碳改造。加快淘汰落后产能。钢铁行业要大力推进非高炉炼铁技术示范，推进全废钢电炉工艺。推广钢铁工业废水联合再生回用、焦化废水电磁强氧化深度处理工艺。要完成5.3亿吨钢铁产能超低排放改造，4.6亿吨焦化产能清洁生产改造 |
| 2021.12 | 工信部 | 《“十四五”工业绿色发展规划》  | 到2025年，碳排放强度持续下降，单位工业增加值二氧化碳排放降低 18%，钢铁、有色金属、建材等重点行业碳排放总量控制取得阶段性成果；重点行业主要污染物排放强度降低 10%；规模以上工业单位增加值能耗降低 13.5% |
| 2021.12 | 国务院关税税则委员会 | 《国务院关税税则委员会关于 2022 年关税调整方案的通知》  | 出口关税税率方面，继续对铬铁等 106 项商品实施出口关税，提高黄磷以外的其他磷和粗铜等2项商品的出口关税 |
| 2022.01 | 国务院 | 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》 | 将以钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理。推广高效精馏系统、高温高压干熄焦、富氧强化熔炼等节能技术，鼓励将高炉－转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低 排放改造，到 2025 年，完成 5.3 亿吨钢铁产能超低排放改造，大气污染防治重点区域燃煤锅炉全面实现超低排放 |
| 2022.01 | 国家发改委、工信部等八部门 | 《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》  | 到 2025 年，钢铁、有色、化工等重点行业工业固废产生强度下降，大宗工业固废的综合利用水平显著提升，再生资源行业持续健康发展，工业资源综合利用效率明显提升。力争大宗工业固废综合利用率达到57%，其中，冶炼渣达到 73%，工业副产石膏 达到 73%，赤泥综合利用水平有效提高。主要再生资源品种利用量超过 4.8 亿吨，其中废钢铁 3.2 亿吨 |
| 2022.02 | 工信部、国家发改委、生态环境部 | 《促进钢铁工业高质量发展的指导意见》 | 到 2025 年，钢铁工业基本形成布局结构合理、资源供应稳定、技术装备先进、质量品牌突出、智能化水平高、全球竞争力强、绿色低碳可持续的高质量发展格局。产业集聚化发展水平明显提升，钢铁产业集中度大幅提高。工艺结构明显优化，电炉钢产量占粗钢总产量比例提升至 15%以上。布局结构更趋合理，钢铁市场供需基本达到动态平衡 |
| 2022.02 | 财政部、国家税务总局  | 《关于完善资源综合利用增值税政策的公告》  | 明确自 2022 年 3 月 1 日起执行新的资源综合利用增值税政策。其中，符合条件的企业，废钢铁可按 30%退税 |
| 2022.06 | 工信部、发改委等部委 | 《工业能效提升行动计划》  | 到 2025 年，重点工业行业能效全面提升，数据中心等重点领域能效明显提升，绿色低碳能源利用比例显著提高，节能提效工艺技术装备广泛应用，标准、服务和监管体系逐步完善，钢铁、石化化工、有色金属、建材等行业重点产品能效达到国际先进水平，规模以上工业单位增加值能耗比 2020 年下降13.5%。能尽其用、效率至上成为市场主体和公众的共同理念和普遍要求，节能提效进一步成为绿色低碳的“第一能源”和降耗减碳的首要举措 |

## 四、各省超低排放改造政策梳理

**表4 各省（市、区）超低排放改造相关政策**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 省份（市、区） | 政策 | 政策要点 |
| 2022.03 | 黑龙江省 | 《黑龙江省“十四五”节能减排综合工作实施方案》 | 以钢铁、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理，到2025年，完成 930万吨钢铁产能超低排放改造 |
| 2022.04 | 浙江省 | 《浙江省“十四五”节能减排综合工作方案（征求意见稿）》   | 探索氢能冶炼、氧气高炉、非高炉冶炼、二氧化碳捕集利用一体化等突破性低碳技术应用，推进 钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，全面完成钢铁超低排放改造 |
| 2022.05 | 天津市 | 《天津市“十四五”节能减排工作实施方案》 | 开展钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造，实施石化、铸造、平板玻璃、垃圾焚烧、橡胶、制药 等行业深度治理 |
| 2022.05 | 河北省 | 《河北省“十四五”节能减排综合实施方案》 | 巩固重点行业和燃煤锅炉超低排放改造成效，加强工业炉窑综合治理。深入开展煤电机组超低排放改造，推进煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联” |
| 2022.05 | 重庆市 | 《重庆市“十四五”节能减排综合工作实施方案（征求意见稿）》 | 推动工业炉窑深度治理和升级改造、垃圾焚烧发电厂氮氧化物深度治理，完成钢铁、水泥行业大气污染物超低排放改选。推动企业自备电厂、65蒸吨/小时以上燃煤锅炉实施超低排放改造，燃气锅炉实施低氨改造 |
| 2022.06 | 内蒙古自治区 | 《内蒙古自治区“十四五”节能减排综合工作实施方案》 | 推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，到2025 年，全区80%以上的钢铁产能完成超低排放改选，重点区域保留的燃煤锅炉以及 其他地区65吨/小时及以上燃煤锅炉（含电 力）全面实现超低排放 |
| 2022.06 | 山东省 | 《山东省“十四五”节能减排综合工作方案（征求意见稿）》  | 2023 年底前完成焦化、水泥行业超低排放改造 |
| 2022.06 | 云南省 | 《云南省“十四五”节能减排综合工作实施方案》 | 推广电炉短流程炼工艺，持续开展钢铁行业超低排放改造，到 2025年，钢铁行业全面完成超低 排放改选 |
| 2022.07 | 辽宁省 | 《辽宁省“十四五”节能减排综合工作方案》 | 以钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理。鼓励将高 炉－转炉长流程炼钢转型发展为电炉短流程炼钢，推进鞍钢鲅鱼圈基地绿色低碳升级、凌钢高 炉改造等项目建设。推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，到 2025 年，全省 80%以上钢铁产能完成超低排放改造 |