

云南省工业绿色发展  
“十四五”规划

云南省工业和信息化厅  
二〇二一年

# 目 录

前 言.....	1
一、发展背景.....	3
（一）“十三五”工业绿色发展成就.....	3
（二）“十四五”工业绿色发展形势.....	6
二、总体思路.....	8
（一）指导思想.....	8
（二）基本原则.....	9
（三）战略定位.....	10
（四）发展目标.....	12
三、重点任务.....	13
（一）优化调整工业结构.....	13
1. 促进传统工业转型升级.....	13
2. 壮大绿色发展新动能.....	15
3. 推动工业集聚高效发展.....	16
（二）提升工业能效水平.....	18
1. 促进能源消费绿色转型.....	18
2. 强化节能监察和管理服务.....	19
3. 持续加强工业节能诊断.....	19
4. 实施工业节能改造.....	20
5. 提升节能信息化水平.....	21
（三）推动工业低碳发展.....	22

1. 实施重点行业达峰管理.....	22
2. 推广应用先进低碳技术.....	23
3. 推进低碳发展试点示范.....	23
（四）推进工业资源综合利用.....	24
1. 加强工业固废综合利用.....	24
2. 推进矿产资源深度利用.....	26
3. 壮大再生资源利用规模.....	26
（五）提升工业用水效率.....	28
1. 强化工业用水管理.....	28
2. 大力推进节水技术改造.....	28
3. 加大非常规水资源利用.....	29
（六）稳步推进清洁生产.....	30
1. 提升重点行业清洁生产水平.....	30
2. 加快推进清洁生产技术改造.....	30
3. 推进清洁生产审核模式创新.....	31
（七）深化绿色制造体系建设.....	32
1. 全面建设绿色制造体系.....	32
2. 推进工业产品绿色设计.....	32
3. 强化绿色服务能力建设.....	33
4. 提高绿色技术创新能力.....	33
（八）加强绿色发展交流合作.....	34
1. 畅通工业绿色经济国内合作.....	34

2. 加强工业绿色发展国际合作.....	35
<b>四、保障措施.....</b>	<b>36</b>
（一）加强组织协调.....	36
（二）注重政策引导.....	36
（三）强化资金支持.....	37
（四）推进绿色招商.....	37
（五）加大宣传引导.....	38
<b>五、环境影响.....</b>	<b>38</b>
（一）规划协调性.....	39
（二）资源环境承载力.....	40
（三）环境影响分析.....	42
（四）加强环境保护举措.....	43

## 前言

“十四五”时期是“两个一百年”奋斗目标的历史交汇期，是我国制造强国建设的关键五年，也是积极应对气候变化、实现碳达峰目标的关键期和窗口期，面对纷繁复杂的国内国际形势，工业绿色发展将进入新的阶段。工业是碳排放的重要领域，碳达峰碳中和目标对工业绿色转型提出了新的更高要求。通过碳中和愿景的引领和倒逼，走以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子，加快推动工业绿色转型，建立绿色低碳循环发展的产业体系，实现工业领域碳排放尽快达峰，是落实国家绿色发展战略的重要举措。

“十四五”是云南省抢抓国家、省重大战略机遇，全面推动云南现代化建设的关键期，云南高质量发展具有多方面的优势和条件。“一带一路”倡议和《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）提供了前所未有的国际大市场，云南的区位优势和沿边开放优势更加凸显。长江经济带发展、新时代推进西部大开发形成新格局等重大战略向纵深推进，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加快构建，全国区域经济版图将深刻调整，经济结构和产业结构将进一步实现高级化发展。然而，“欠发达”仍然是云南的基本省情，工业发展不平衡不充分，总量不大、结构不优、层次不高、创新不足等问题突出，工业绿色发展任务仍

然艰巨。因此，在国家战略布局和区域经济发展战略交汇中，云南更应积极主动融入“双循环”新发展格局，发挥区位和沿边开放优势，深化供给侧改革，推进创新驱动，找准发展定位，增强发展活力，提升竞争优势，不断强化云南在“一带一路”和 RCEP 中的战略地位和引领作用。

《云南省“十四五”工业绿色发展规划》紧密结合省委省政府有关产业发展的部署，立足国内和全球视野，全面总结“十三五”经验和做法，科学研判“十四五”发展形势和内外环境，在融入和服务国家战略中寻找工业发展的新机遇、发力点和突破口，把“绿色+”切实融入到工业发展的方方面面，是新形势下全省履行绿色发展战略，推动工业高质量发展，积极构建现代化产业体系，全面擦亮云南绿色发展鲜明底色的重要纲领。

《云南省“十四五”工业绿色发展规划》地域范围为云南省，总面积 39.41 万平方千米，辖 8 个地级市、8 个自治州（合计 16 个地级行政区划单位），16 个市辖区、15 个县级市、69 个县、29 个自治县（合计 129 个县级行政区划单位）。

本规划年限为“十四五”时期，即 2021 年到 2025 年。

## 一、发展背景

### (一) “十三五”工业绿色发展成就

“十三五”时期，省委、省政府深入实施“工业强省”战略，全省工业战线深入学习贯彻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，把推动工业绿色发展作为全省生态文明建设排头兵的重要内容，深入推进供给侧结构性改革，加快构建现代化产业体系，打造高质量发展新引擎，绿色能源成为第一大产业。全省扎实推进结构调整、工业节能、低碳发展、资源综合利用、水效提升、清洁生产、绿色制造等工作，工业绿色发展迈上新台阶。

**1.工业经济实现快速发展** 深入实施“工业强省”战略，持续推动工业转型升级，全省工业高质量发展基础不断夯实。2020年，全省工业增加值实现5457.96亿元；2016至2020年工业增加值年均增长8%，增速连续五年位居全国前列；规模以上工业增加值年均增长8%；规模以上工业企业累计实现利税10974.59亿元。

**2.结构调整步伐加快** 工业发展格局发生根本性改变，工业结构转变为烟草和能源两大支柱产业双驱动，八大产业和世界一流“三张牌”发展势头强劲，工业增长“一烟独大”的格局发生根本性改变。战略新兴产业发展提速，绿色铝、

绿色硅产业快速发展，电力发展告别“水电弃水”时代，省内用电规模首次超过外送规模，绿色能源强省正在形成。

**3.工业集聚效应逐步凸显** 大力推动产业园区升级改造和产业集群建设，“十三五”时期全省产业园总产值年均增速达9%。2016-2020年新增千亿元园区3个、百亿元园区17个，国家级新型工业化示范基地累计9个，省级累计21个。积极推动一批优势产业和重点项目向园区集聚，绿色铝材、绿色硅材、电子信息、新能源汽车、生物医药、绿色食品等重点产业的集群成效逐渐显现。

**4.工业节能节水取得成效** “十三五”期间，全省规模以上工业单位增加值能耗累计下降12.4%。对全省1200余户重点用能企业开展节能监察，针对496户企业开展节能诊断服务。设立省级节能降耗资金，支持68项企业节能技改项目和100余家企业能源管理体系建设，专项补助燃煤锅炉淘汰及能效领跑者企业。推动落实节水型社会建设，培育创建46户节水型企业，推荐2批“水效领跑者”企业，组织修订完成84个共168项地方工业用水定额标准，2019年全省工业用水总量20.77亿立方米，较2015年下降9.6%，单位工业增加值用水量降至39.2立方米/万元，较2015年下降33.1%，实现了工业用水总量的持续下降和用水效率的提高。

**5.全力打造“绿色能源”牌** 云南省致力做强做优能源产业，努力建设绿色能源强省，以水电、风电、太阳能等为主

的绿色能源产业发展势头强劲，水电铝材、水电硅材一体化加快发展。截至 2020 年底，全省绿色能源装机占比 84%、绿色发电量占比 92%、清洁能源交易电量占比 97%、非化石能源消费占比 46%，4 项指标均居全国第一，达到世界一流水平。

**6.工业低碳环保稳步推进** 积极推进工业企业清洁生产，强化清洁生产能力建设，培育“云南省清洁生产合格企业”66 户，完成 426 户工业企业清洁生产审核，组织修订并发布实施烟草加工业（复烤）、制糖行业等省级清洁生产评价指标体系。工业领域碳排放控制成效显著，超额提前完成单位 GDP 碳排放量降低目标。

**7.资源综合利用水平提升** 积极推动工业固体废物资源综合利用，研究制定了《云南省工业固体废物资源综合利用评价管理实施细则（暂行）》。积极推动大宗工业固体废物综合利用产业发展，打造了安宁、东川、个旧、兰坪等 4 个国家工业资源综合利用示范基地，初步形成了以化工渣、冶金渣、尾矿等大宗工业固体废弃物为主的资源化利用产业链。确定了 193 户固体废物污染防治资源综合利用骨干企业，公布了 18 家“工业固体废物资源综合利用评价第三方机构”，协调指导废钢加工企业和废塑料综合利用企业申报加入工信部公告企业名单，工业固体废弃物综合利用水平逐步提高。

**8.加快推进绿色制造体系建设** “十三五”累计培育创建省级以上绿色工厂 85 家（其中国家级 52 家）、绿色园区 11 个（其中国家级 7 个）、绿色供应链管理示范企业 15 户（其中国家级 6 户）、国家级绿色设计产品 64 种，省级及以上工业产品绿色设计示范企业 3 家（其中国家级 2 家）。积极推进国家级工业产品生态（绿色）设计示范试点工作。成功申报并推进 5 项国家绿色制造系统集成项目建设，拉动项目总投资 6.9 亿元。

## **（二）“十四五”工业绿色发展形势**

世界处在百年未有之大变局中，正经历新一轮大发展大调整。新工业革命兴起，工业绿色化、智能化、服务化的发展，正在重构全球产业体系和竞争格局。国际金融危机之后，发达国家重新认识到产业空心化危害和工业对经济发展的重要性，强化发展本国工业，以发展绿色产业解决经济发展的动力和就业问题。发展绿色经济、抢占未来全球竞争的制高点已成为国家重要战略。加快制造业绿色转型，打造国际绿色发展高地、巩固制造业国际竞争新优势迫在眉睫。

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，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。在发展观、发展方式、发展内涵上正发生深刻变革。绿色发展成为社会发展的主题，“十四五”时期将是我

国落实绿色发展理念、实现经济绿色转型的关键期。“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等重大战略在云南交汇叠加，带动产业跨区域互补、共赢、协同发展，有利于推动云南省工业绿色转型升级，实现高质量发展，培育和巩固制造业国际竞争新优势。

云南省是我国连接南亚东南亚的重要大通道，与周边国家以互联互通为重点的“五通”建设取得积极进展，内外统筹、双向开放的新格局正在加快形成。随着云南省加快构建现代化产业体系，产业由中低端向中高端迈进，全省工业发展将在“双循环”的进程中发挥更大作用和比较优势，与发达地区的产业分工协作将更紧密。但是，与发达地区相比，与绿色发展要求相比，目前还有很大差距和不足。一是工业高质量发展基础不牢，全省工业整体呈现总量偏低、结构不优、与发达地区差距大等问题；十三五时期，全省工业增加值占 GDP 比重处于 22%~26%的水平，低于全国平均水平；烟草、钢铁、电力、煤炭、化工、有色等传统产业工业增加值占比超过 70%，资源依附型、原料输出型的发展模式仍未根本改变；产业层次低、产品附加值低，先进制造业、高技术产业等战略性新兴产业发展仍然不足。二是工业绿色发展水平偏低，全省工业依赖资源要素的格局未发生根本性改变，有色金属、黑色金属、化工等高耗能行业占比较高；工业资源能源利用效率较低，工业清洁生产水平有待提升，环

保装备制造发展不充分，绿色制造体系建设力度有待强化，工业绿色发展仍面临环境容量有限、增长方式粗放、转型升级滞后、技术创新支撑不足等严峻问题。

“十四五”期间，云南将在全面建成小康社会基础上，开启全面建设社会主义现代化新征程，向生态文明建设排头兵、面向南亚东南亚辐射中心全面迈进，做好绿色产业文章，把生态优势转化为产业优势和发展优势，在服从全国发展大局中实现绿色崛起。

## **二、总体思路**

### **（一）指导思想**

高举中国特色社会主义伟大旗帜，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会及中央经济工作会议精神，坚持以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记考察云南重要讲话精神，坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以碳达峰碳中和目标为导向，立足制造强国、生态文明建设全局，加快推进工业绿色发展。坚持“两型三化”发展方向，深入推

进供给侧结构性改革，以传统工业绿色转型升级为重点，以绿色科技创新为支撑，全面实施工业绿色发展“862”战略，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。

## **（二）基本原则**

绿色引领，循环发展。积极践行“绿水青山就是金山银山”理念，以绿色价值观引领绿色发展，走绿色低碳循环发展之路。牢固树立节约集约循环利用的资源观，大力发展绿色经济，增加制度供给，加强科技创新、机制创新和模式创新，激发绿色发展新动能，加快形成绿色循环低碳工业体系。

重点突破，全面推进。把握供给侧结构性改革主线，加快建设现代化产业体系，大力推动传统制造业优化升级，着力解决重点行业、区域和企业绿色发展面临的困难。全面贯彻全生命周期绿色发展理念，提高绿色制造水平，推动产业结构由中低端向中高端迈进，擦亮云南的绿色底色。

政策引导，市场推动。发挥政府在推进工业绿色发展中的引导作用，优化工业结构和区域布局，加强机制创新，形成有效的激励约束机制。强化企业在推进工业绿色发展中的

主体地位，激发企业 and 市场活力，实现经济、社会和生态效益共赢。

改造存量，优化增量。加快推动传统制造业绿色化改造，重塑支柱产业新优势。发挥绿色能源优势，建设以绿色铝、绿色硅等为重点的先进制造业集群，推动绿色能源和绿色制造产业链深度融合。推动新兴产业高起点发展，大力发展环保产业，强化绿色设计，开发绿色产品，建设绿色制造强省。

创新驱动，标准引领。积极推动工业绿色发展科技创新、管理创新和商业模式创新，研发推广核心关键绿色工艺技术及装备，促进工业高质量发展。健全工业能耗、环保、资源综合利用等标准，促进工业企业由传统制造向绿色制造的转型升级，实现清洁化、高效化、低碳化发展，不断提升绿色制造能力和水平。

### **（三）战略定位**

立足新发展阶段，围绕构建工业绿色发展新格局，突出四大优势，将绿色发展理念贯穿到工业发展全过程，为工业强省和争当生态文明建设排头兵提供坚强支撑，让绿色成为云南高质量发展的亮丽底色。

——立足“特色资源”优势，建设高端绿色产业基地。依托云南省水资源和矿产资源优势，突出全产业链思路，壮大新能源产业，推动矿产资源深度利用，发展高附加值资源

精深加工业和高端新材料产业，建设世界一流稀贵金属产业集群、全国清洁能源基地、国家资源综合利用示范基地，推进资源型产业向产业链中高端迈进，构建资源利用绿色化、高效化、循环化的绿色工业生态。

——立足“绿色能源”优势，建设绿色制造强省。把丰富的清洁能源优势转化为产业优势和发展优势，打造“世界光伏之都”，深入推进绿色能源战略与绿色铝、绿色硅等先进制造业深度融合，全产业链重塑有色产业新优势，建设以绿色铝为品牌的世界一流“中国铝谷”，打造绿色硅精深加工产业基地。

——立足“支柱产业”优势，打造国家新旧动能转换先行区。全链条重塑支柱产业新优势，加快构建“传统产业+支柱产业+新兴产业”迭代产业体系，强化优势产业领先地位，大力打造万亿级支柱产业、培育千亿级优势产业，加快构建现代化产业体系，打造立足西南、服务长江经济带和“一带一路”建设，辐射东南亚的高质量发展先行区，树立国家新旧动能转换和工业绿色发展的示范标杆。

——立足“生态资源”优势，打造有国际影响力的生态绿色产业新高地。积极践行“绿水青山就是金山银山”理念，依托得天独厚的资源优势 and 生态优势，纵深推进一二三产业融合发展。加快构建现代化产业体系，不断提升产业基础高级化、产业链现代化水平，拓展产业发展新空间，提升特色

生态绿色产品的市场竞争力，走出一条产业培育与生态文明协同发展的绿色之路。

#### **（四）发展目标**

发挥云南资源禀赋优势，挖掘绿色发展新引擎，构建绿色发展新格局，塑造绿色发展新优势，推动绿色能源与绿色制造深度融合，开启工业绿色发展新征程。

——碳排放强度持续下降。单位工业增加值二氧化碳排放稳步下降，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。

——能源效率稳步提升。规模以上企业单位工业增加值能耗逐步下降，完成国家下达的节能指标任务。

——资源利用水平明显提高。工业固体废物综合利用率达到 60%，单位工业增加值用水量下降 15%。

——绿色制造体系日趋完善。重点行业 and 重点区域绿色制造体系基本建成，绿色能源和绿色制造实现深度融合发展，节能环保装备产业形成规模，新能源装备制造水平显著提升。

到 2025 年，工业产业结构、生产方式绿色转型取得显著成效，能源资源利用效率显著提升，为工业领域碳达峰、碳中和奠定坚实基础。

### 三、重点任务

抓住新机遇、应对新挑战，全面实施云南省工业绿色发展“862”战略。坚持“两型三化”产业发展方向，坚持生态优先、绿色发展，于创新中谋发展，在变局中开新局，努力破解工业绿色发展难题，优化工业结构、转变发展方式、培育核心竞争力，推动全省工业质量变革、效率变革、动力变革，为实现碳达峰、碳中和目标提供有力支撑，为云南社会经济高质量发展打下坚实基础。

#### 专栏1 云南省工业绿色发展“862”战略

**八大重点工作：**优化调整工业结构、提升工业能效水平、推动工业低碳发展、推进工业资源综合利用、提升工业用水效率、稳步推进清洁生产、深化绿色制造体系建设、加强绿色发展交流合作。

**六大重点工程：**产业结构绿色升级工程、工业能效提升工程、资源综合利用工程、工业用水效率提升工程、清洁生产推进工程、绿色制造体系创建工程。

**两大重点行动：**新一轮绿色技术改造行动、工业低碳行动。

#### （一）优化调整工业结构

##### 1. 促进传统工业转型升级

推动传统产业绿色化改造，提升产业基础高级化和产业链现代化水平。运用先进适用技术和新一代信息技术，推动烟草、有色、钢铁、化工、建材等重点行业技术升级、设备更新和绿色低碳改造。严格执行能源资源消耗和污染物排放

标准，利用节能、环保、质量、安全、技术等综合标准依法依规推动传统制造业淘汰落后产能。严格落实产能等量或减量置换要求，着力构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的绿色产业结构。着力增强制造业核心竞争力，强化科技创新支撑，支持国有企业做大做强，大力发展制造业中小企业。优化产品结构，引导企业开发高性能、高附加值、绿色低碳的新产品，打造云南制造业品牌优势。

推动传统产业延链补链强链，实现产业基础再造。利用绿色能源优势引领绿色铝绿色硅等先进制造业发展，建设以绿色铝为品牌的世界一流“中国铝谷”，打造绿色硅精深加工产业基地，重塑支柱产业新优势。全产业链重塑卷烟工业新优势，巩固提升优势烟叶强省和云产卷烟地位，推动云产卷烟结构调整和品牌升级。全产业链重塑有色产业新优势，做强做精稀贵金属产业。深度融入全球产业链、价值链、创新链，加快构建现代化产业体系，重塑绿色发展新动能。

聚焦传统产业赋能提效，大力推进产业数字化转型。依托“数字云南”建设基础，引导企业应用信息化、数字化、智能化技术改造提升基础能力，推动产业基础创新，重塑生产服务模式，加快产品和服务迭代升级。推进数字化能源、资源、污染源监控管理系统建设以及计量设施、管网的数字化升级改造，构建网络化、协同化的再生资源回收利用体系，

推进智慧基础设施、数字工厂、智慧园区建设，以绿色智能融合推动产业基础高级化。

## 2. 壮大绿色发展新动能

打造面向省内、国内、南亚东南亚的节能环保装备产业基地。依托先进技术和严格标准，发挥后发优势，高起点、高标准推动水污染防治、大气污染防治、土壤污染防治与生态修复、固体废弃物处理、危险废物处理处置等污染治理技术装备研发和制造，发展高效节能内燃机、节能型变压器、节能型电机等高效节能装备，支撑全省节能环保产业实现跨越式发展。打造一批生产能力和技术水平达到国内领先水平的节能环保装备企业，培育一批“专精特新”中小企业。积极培育市场有效需求，加大先进节能环保技术装备应用力度，推动钢铁、有色金属、石化、建材、轻工、化工等重点行业节能环保技术装备改造升级。依托工业绿色发展、生态环境保护、长江经济带环境治理、绿色“一带一路”建设等重大战略契机，提升节能环保产业对周边地区的辐射力，实现区域和流域节能环保产业的协同发展。

加快发展新能源产业，提高新能源装备制造水平。积极研发适应高海拔山地运输、安装和使用的智慧风机等技术，掌握和提高风电机组整机设计、组装的关键技术和关键部件的设计制造技术。积极研发高效光伏组件、太阳跟踪和系统

集成技术，提高光伏发电效率。积极培育氢能和储能产业，发展“风光水储”一体化，巩固和扩大清洁能源优势。深入推进绿色能源战略与绿色铝、绿色硅等先进制造业深度融合，引领、带动、支撑绿色铝、绿色硅产业在绿色发展、产业规模、精深加工、创新研发等方面形成全球制高点，打造“中国铝谷”和“世界光伏之都”。

壮大新能源汽车产业，抢占先进装备制造业发展制高点。围绕新能源汽车电动化、智能化、网联化，建立整车制造、关键零部件及相关配套产业链，着力打造整车及零部件研发、制造、销售、检测、服务为一体的新能源汽车产业体系。支持产业基础好的州市规划建设新能源汽车配套产业园，支持新能源汽车电机、电控等关键零部件企业入园集聚发展。大力引进国内外知名新能源汽车企业及动力电池企业。支持智慧能源、智能交通、新一代信息技术与新能源汽车融合发展。因地制宜布局发展氢燃料电池汽车和智能汽车，加大充电基础设施建设支持力度，优化全省“车、桩、网、电”一体化监测信息服务体系，实现数据互联互通，营造新能源汽车良好使用环境。

### 3. 推动工业集聚高效发展

推动产业规模化集群化发展，构建新型绿色工业发展格局。抓紧布局战略性新兴产业、未来产业，大力打造万亿级

支柱产业、培育千亿级优势产业，加快构建现代化产业体系。抓好产业发展“留白留绿”空间，引导产业园特色化、差异化和协同化发展。加快培育园区产业集群，以产业链延伸、产业协同、产业配套发展为主线谋划产业园全产业链发展，建设主业突出、产业链完整、竞争力强的产业集群。引导企业向重点州（市）和开发区集聚，加快形成一批布局合理、重点突出、各具特色的全链产业、核心优势产业、产业集群和产业园区。大力推进产业园绿色化改造升级，引导产业园构建绿色发展生态，不断完善园区配套功能，强化环境综合管理和污染集中治理，实现能源、资源的优化调配和高效循环利用。

### 专栏 2 新一轮绿色技术改造行动

坚持“两型三化”，运用互联网、物联网、大数据、人工智能等新技术，改造提升钢铁、有色、建材、装备、石化等传统产业。以产业园为主要载体，开展能源、资源优化调配，提升用能、用水计量水平，实施污染集中治理设施建设及升级改造。突出重点行业、重点企业、重大改造项目，强化环保、水耗、能耗、安全、质量等标准倒逼和对标达标的作用，重点推动钢铁、水泥、焦化、有色、化工等领域的节能低碳改造、循环化改造、环保升级改造，不断提升重点行业及重点企业的能源资源利用效率和清洁生产水平，形成传统产业发展新优势。

### 专栏 3 产业结构绿色升级工程

**节能环保装备产业基地建设：**围绕打造千亿环保产业目标，打造国家节能环保装备产业基地。以水污染防治、大气污染防治、固体废弃物处理、危险废物处理处置等环保装备，以及高效节能内燃机、节能型变压器、节能型电机等高效节能技术装备研发与制造为重点，实施一批高端技术装备产业化项目，打造以高端、集聚、智能、绿色为特征的节能环保装备制造产业体系。积极培育市场有效需求，组织区域内和跨区域环保产业市场供需对接、技术帮扶、专家进企业等服务，加

大区域内和跨区域节能环保新技术推广应用力度，引导企业采用先进适用的绿色环保新技术、新装备、新工艺，带动节能环保产业高质量发展。

**区域特色产业集群培育：**融入全省“滇中崛起、沿边开放、滇东北开发、滇西一体化”区域发展格局，推动全省产业集群化发展。滇中城市群（昆明市、曲靖市、玉溪市、楚雄州、红河州北部7县市）打造全省工业高质量发展的重要增长极，重点布局新材料、生物医药、高端装备制造、有色金属、电子信息、绿色食品等产业，大力推动钢铁、化工、烟草等传统产业绿色化转型升级，巩固传统产业优势地位，带动全省工业转型升级。沿边州市（保山市、普洱市、临沧市、红河州、文山州、西双版纳州、德宏州、怒江州）构建全省产业开放发展带，强化对外开放功能，重点发展绿色硅、绿色铝、绿色食品、生物医药、电子信息、有色金属等产业。昭通市、大理州、丽江市、迪庆州重点围绕绿色硅、绿色铝、绿色化工、有色金属、生物医药、绿色食品加工等产业，打造特色产业集群。

**产业园绿色发展示范：**制定云南省产业园绿色发展示范工作方案，建立产业园绿色发展示范推进工作机制，发布云南省产业园绿色发展示范指南。支持优势传统产业园区应用资源节约和替代技术、能量梯级利用技术、环保与资源再利用等共性技术，积极开展废水、废气、固体废弃物等资源综合利用的技改升级。开展产业园绿色发展试点示范遴选和创建，推动有条件的园区积极申报国家生态工业示范园区、循环化改造园区、国家低碳工业园区试点、绿色园区等。探索园区智慧化管理模式，开展绿色智慧园区试点建设。

## （二）提升工业能效水平

### 1. 促进能源消费绿色转型

优化工业用能结构，推动能源体系绿色低碳转型。加快推进终端用能设备“电气化”和“燃煤燃油替代”改造。有序推进重点地区、重点行业燃煤自备电厂和燃煤自备锅炉“煤改气”工程。大力推进工业厂房屋顶分布式光伏发电和储能系统建设，因地制宜推广太阳能光热、生物质能在工业领域利用，推进产业园智能微电网建设。

## 2. 强化节能监察和管理服务

加强工业节能法规体系建设，提升节能监察执法能力。加强工业节能监察机构和队伍建设，不断提高工业节能管理现代化水平。严格执行强制性节能标准，对钢铁、建材、有色、化工、数据中心等重点行业开展“双随机、一公开”监管和节能监察执法。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。开展工业节能监察工作监督检查，提高节能监察工作规范和工作效能。推进节能监察信息化建设，在线开展监察计划申报、企业能耗指标核算、节能监察结果汇总等工作。积极推行联合监察、异地监察，促进各地节能监察工作均衡发展。

积极推动节能能力建设，加强节能管理服务。围绕工业企业节能管理，搭建公共服务平台，推进能源管理体系建设，开展能源计量审查、能源审计、能效诊断和对标，挖掘节能潜力，构建能效提升长效机制。支持培育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。

## 3. 持续加强工业节能诊断

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。组织开展千户企业节能诊断行动，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。鼓励产业园区、产业聚集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。

#### 4. 实施工业节能改造

大力推动工业节能技术改造，持续挖掘工业节能潜力。加强节能降耗新技术研发、引进和推广应用，采用先进适用节能低碳环保技术对钢铁、有色、化工、建材等行业进行节能低碳改造。加快淘汰老旧锅炉、电机、变压器等耗能设备。全面推进工业锅炉、窑炉节能环保综合提升改造，推进节能标杆锅炉房创建。实施新一轮电机、变压器、内燃机等重点用能设备能效提升行动，利用数字化技术开展泵、风机、压缩机等终端设备能效在线监测。在钢铁、石化、建材等典型流程型高耗能行业实施流程工业系统节能改造，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。对有条件的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。

## 5. 提升节能信息化水平

加快推进节能信息化建设，全面提升能源管理水平。鼓励企业加大能源系统硬件基础设施投入，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。鼓励大型企业建设企业端能源管控信息平台，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。鼓励第三方机构建设企业能源管理服务云平台，为企业节能、行业管理提供专业服务。鼓励园区和企业利用大数据、云计算、区块链等技术，对园区和企业用能系统进行智能化改造，建设区域智慧能源系统。推进工业企业能耗在线监测企业端建设，建设全省工业用能在线监测分析系统。

### 专栏 4 工业能效提升工程

**工业园区集中供热：**优化园区能源系统，在企业相对集中、热能资源互补的产业园区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，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。

**“能效电厂”建设：**以 110 千伏配电网范围为基本区域单元，制定实施区域用电系统优化方案，对电机、变压器、内燃机、风机、水泵、空压机组、空调等用电设备进行升级改造，对企业水、风、气、汽系统进行智能化改造。针对同类型、多用户特点，创新节能低碳项目管理模式，推进“区域源网荷储”一体化建设和运营新模式。

**企业能源管理信息化建设：**开展重点用能企业用能过程数字化、网络化、智能化改造，推进钢铁、有色、化工、建材等重点行业企业能源管理中心建设，完善省能耗在线监测平台的工业能耗分析系统。

**锅炉窑炉节能改造：**实施工业锅炉、窑炉节能专项诊断、燃煤替代和节能环保综合改造，实施冶金、建材炉窑节能诊断和综合节能改造。重点推广铜铅锌富氧强化熔炼、全（富）氧燃烧、蓄热式燃烧、燃料替代及烟气余热利用等技术改造。

**余热余压利用：**针对冶金、化工行业能耗较高、系统复杂、流程较长的企业实施余热余压利用、能量系统优化和综合能源服务。运用低品位余热利用、汽电双驱、余压能量回收同轴机组、螺杆膨胀动力驱动等技术对余热、余压进行充分高效回收利用、梯级利用。冶金矿热炉重点推广烟气、尾气净化回收利用；石化、化工行业重点推广新型全液相加氢技术、低温热回收技术等；建材行业重点推广第二代新型干法水泥、第二代浮法玻璃、干法制粉工艺等工艺技术装备。

**节能低碳检验检测实验室建设：**依托科研院所、大型企业、节能公司建设节能低碳检验检测重点实验室。对工业企业用能设备、用能系统、能源品种、节能低碳产品、能耗及碳排放等开展检验检测及评估工作。

**变压器能效提升：**加大高效节能变压器推广力度，支持可再生能源电站、电动汽车充电站（桩）、数据中心、5G 基站、采暖等领域使用高效节能变压器，提高高效节能变压器在工业、通信业、建筑、交通等领域的应用比例；推动淘汰低效变压器，对钢铁、石化、化工、有色、建材等重点行业开展变压器专项监察，加大对在网运行低效变压器的监察力度，推动企业实施节能技术改造，加快淘汰不符合国家能效标准要求的变压器。

### （三）推动工业低碳发展

#### 1. 实施重点行业达峰管理

强化工业碳排放控制和管理，积极推进重点领域率先达峰。围绕国家 2030 年碳排放达峰目标，研究提出云南省工业领域碳排放达峰路径和行动方案，鼓励有条件的地区、园区或行业碳排放率先达峰。巩固和扩大绿色能源优势，加快用能终端电气化改造。综合利用原料替代、过程消减和末端处理等手段，大力推进烟草、钢铁、水泥、有色、建材、化

工等重点行业生产过程减少碳排放。积极开展工业产品和产业园碳足迹管理，提高绿色低碳产品供给能力。参与全国碳排放交易市场建设，提升企业积极参与碳排放权交易的意识和能力，提高企业碳资产管理意识。

## 2. 推广应用先进低碳技术

加大先进低碳技术推广应用力度，提升全行业低碳发展水平。积极推广低碳新工艺、新技术，推进低碳技术沟通渠道建设，鼓励高碳产业之间的技术转移。结合钢铁、水泥、有色、化工等碳排放重点行业特点，制定低碳技术推广实施方案，促进先进适用低碳新技术、新工艺、新设备和新材料的推广应用。培育工业低碳技术服务第三方机构，重点发展低碳科技研发与项目孵化，开展低碳生产设备的技术改造、生产信息咨询、产品检验检测和质量认证认可服务等科技服务，为重点行业的低碳转型提供技术支撑。

## 3. 推进低碳发展试点示范

培育低碳发展示范标杆，引领工业高质量发展。开展绿色低碳产业园试点示范，结合新型工业化产业示范基地建设，加大低碳产业园建设力度。开展低碳企业试点示范，引导工业企业实施低碳发展战略，开展低碳企业评价，建立激励约束机制，增强企业低碳竞争力。实施低碳标杆引领计划，推动重点行业企业开展碳排放对标活动。鼓励有条件企业和

产业园开展碳中和试点示范。依托绿色能源和丰富的高原林业碳汇资源，在园区、企业、产品层面探索碳中和云南方案。

#### 专栏 5 工业低碳行动

**工业过程温室气体排放控制行动：**推广利用脱硫石膏、粉煤灰、矿渣等固体工业废渣生产水泥，加快发展新型低碳水泥，鼓励使用新型低碳水泥替代传统水泥。积极发展以废钢为原料的电炉炼钢短流程生产工艺，建设循环型钢铁工厂，推广有色金属冶炼短流程生产工艺技术，改进电石、石灰生产工艺，减少生产过程二氧化碳排放。改进重点化工行业生产工艺，采用控排技术，减少工业生产过程氧化亚氮的排放。

**工业碳排放达峰行动：**研究制定云南省工业领域二氧化碳排放达峰行动方案，针对重点工业行业二氧化碳排放峰值及减排潜力进行分析预测，提出达峰路径和行动，通过法律、行政、技术、市场等多种手段，统筹推进行业结构调整及绿色低碳转型。积极推进钢铁、水泥行业二氧化碳排放实现率先达峰，努力为国家应对气候目标作出贡献和支撑。

**“零碳”试点示范行动：**发挥云南省绿色能源比较优势，引导有条件的地区打造“零碳”工业园区试点示范。鼓励开发绿色低碳产品，支持打造“零碳”绿色铝、绿色硅的“碳中和品牌”，吸引绿色铝、绿色硅下游绿色产业链集聚，推动绿色能源和绿色制造产业链深度融合和高端跃升。

### （四）推进工业资源综合利用

#### 1. 加强工业固废综合利用

打造工业固体废物综合利用产业链，加强产业协同利用，壮大工业资源回收利用产业。坚持减量化、资源化、无害化的原则，以高值化、规模化、集约化利用为重点，推广一批先进适用技术装备，引导产废企业主动开展工业固体废物资源综合利用。持续扩大资源综合利用基地建设覆盖范

围，深入推进安宁、东川、兰坪、个旧、牟定等资源综合利用基地建设，鼓励大理、保山、文山、昭通等地因地制宜建设资源综合利用基地。持续完善工业固体废物资源综合利用评价机制，加强工业固体废物资源综合利用第三方评价机构管理，探索建立工业固体废物信息化管理体系。

推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材。稳步推进金属尾矿有价值组分高效提取及整体利用，推动采矿废石制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用，探索尾矿在生态环境治理领域的利用。加快推进黑色金属、有色金属、稀贵金属等共伴生矿产资源综合开发利用和有价值组分梯级回收。拓宽磷石膏利用途径，推广磷石膏在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、井下充填、路基材料等领域的应用。支持利用脱硫石膏制备绿色建材等新产品新材料，扩大工业副产石膏高值化利用规模。

以绿色硅、绿色铝为引领，打造硅、铝产业资源综合利用核心竞争力。大力推进赤泥、工业废弃硅微粉、硅渣的循环利用和绿色化处置。推进赤泥高碱性物质和有价值金属回收、制备建筑材料等技术，推广低成本赤泥脱碱技术和成套设备的应用。鼓励工业硅生产企业加强废弃硅微粉、硅渣的

回收利用，拓展硅微粉制备特种高分子材料、优质掺和剂、添加剂、催化剂等生产能力。

## 2. 推进矿产资源深度利用

引导矿产资源高效开发利用，推进绿色矿山建设，提高矿产资源开发保护水平。鼓励发展和应用绿色采选技术，推动低品位矿、共伴生矿、复杂难处理矿产资源的节约和高效利用。重点支持稀土、铅、锌、锡、磷、铜、银等矿产资源在开采、冶炼、加工等环节的技术攻关，推动锡、铜、铝、钛、镍材、稀贵金属精深加工产品的研发和产业化，开发高端和高附加值产品。依托水电清洁能源优势延伸硅产业链，积极构筑硅光伏、硅电子、硅化工和碳化硅产业链。推动精细磷化工、特色盐化工和新型煤化工材料产业发展。

## 3. 壮大再生资源利用规模

围绕废钢铁、废有色金属、废塑料、废纸、废旧轮胎、废弃电器电子产品、报废机动车、废旧纺织品、废弃医用防护用品等主要再生资源，加快先进适用回收利用技术和装备的研发及推广应用。建设一批再生资源产业集聚区，推进再生资源跨区域协同利用，构建区域再生资源回收利用体系。促进行业秩序逐步规范，积极营造有利于行业发展的政策环境，推进资源综合利用产品增值税、所得税等优惠政策的落

地兑现，保障符合行业规范条件的已公告企业充分享受税收优惠。建设一批再生资源利用示范项目，培育一批高效再生资源回收利用示范企业。落实生产者责任延伸制度，开展汽车行业生产者责任延伸试点示范。建立新能源汽车动力蓄电池回收利用体系，探索技术经济性强、资源环境友好的动力蓄电池回收利用模式。

### 专栏 6 资源综合利用工程

**大宗工业固体废物综合利用：**扩大资源综合利用基地建设覆盖范围，深入打造个旧、安宁、东川、兰坪、牟定等资源综合利用基地，支持大理祥云、鹤庆等地打造资源综合利用基地。推进多种固体废弃物协同利用，开展尾矿（共伴生矿）、废石有用组分高效分离提取和高值化利用，提取有价值组分项目与剩余废渣综合利用项目“捆绑式”建设模式。开展冶金渣（赤泥）规模化、高值化利用，加强技术研发，推进高炉渣、钢渣、尾渣、赤泥深度研究、分级利用、优质优用和规模化利用，推动有色冶金渣提取有用组分整体利用、含重金属冶金渣无害化处理及深度综合利用。在煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏等领域培育 5 家具有上下游产业带动能力、掌握核心技术、市场占有率高的资源综合利用骨干企业，形成可复制、可推广的实施范例。

**磷石膏资源综合利用：**探索实施磷石膏“以用促产”，按照“谁排渣谁治理，谁利用谁受益”原则，将磷石膏产生企业消纳磷石膏情况与磷酸等产品生产挂钩，倒逼企业加强磷石膏资源综合利用，推动全省磷石膏新增堆存量逐步消耗。对传统磷化工生产工艺和设备进行绿色化改造升级，提高磷石膏整体品质。攻克一批不产生磷石膏的重大关键技术并尽快实现产业化，建成一批大规模、高附加值的磷石膏资源综合利用示范项目。

**动力蓄电池回收利用：**建立新能源汽车动力电池回收利用体系，推进动力电池梯次利用及资源化处理产业发展，培育新能源汽车动力蓄电池回收利用试点。引进和建设一批退役动力电池梯次利用、高效再生利用的先进示范工程，培育一批动力蓄电池回收利用龙头企业，在回收利用体系建设、商业模式创新、技术创新与应用、政策激励等方面，探索有效的方式和经验，助推全省新能源汽车产业发展。

## **(五) 提升工业用水效率**

### **1. 强化工业用水管理**

落实长江经济带发展重大战略，坚持节水优先方针，强化工业企业用水管理。推广国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备，依法淘汰高耗水落后工艺、技术和装备。严格执行取水定额标准，实行最严格水资源管理制度考核，控制工业用水总量，提高工业用水效率。强化高耗水行业企业生产过程和工序用水管理，推动高耗水行业用水效率评估审查。探索针对高耗能、高污染、产能严重过剩行业以及淘汰类、限制类生产设备的工业用水差别水价及超额用水累进加价制度，提高用水效率和效益，推进节水型社会建设。

加强工业企业用水计量管理，督促企业建立工业节水制度和管理体系，完善节水台账和内部考核机制。鼓励企业开展节水诊断、水平衡测试、用水审计和水效对标。强化重点工业行业产品用水定额管理，严格落实“节水三同时”有关规定。积极引入和培育第三方技术咨询服务机构和生产服务型企业，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。

### **2. 大力推进节水技术改造**

大力推广高效冷却、洗涤、循环用水、废水污水再生利

用、高耗水生产工艺替代等节水新工艺、新技术、新产品和新装备，建设一批重点水效提升项目。鼓励有条件的产业园实施水梯级利用和集中处理，建设园区耦合用水系统。加快推进污水资源化利用、产业园水资源系统优化等技术应用，形成一批可复制可推广的工业水效提升技术模式。

### 3. 加大非常规水资源利用

结合云南省水资源分布现状，在有条件的地区大力开展非常规水源的开发利用。推动有色、钢铁、水泥、化工等行业加大雨水收集利用力度，鼓励具备条件的企业和产业园区完善雨污分流系统及管网建设，对厂区及产业园区内的雨水全部收集并回用。系统推进工业企业及产业园区污水资源化利用，加强企业内部、企业之间、产业园区内用水系统的集成优化，推动实施分质用水、一水多用和梯级利用，提升水循环利用水平。加强企业及产业园区的污水处理设施等硬件建设，提高运营管理水平。

#### 专栏 7 工业用水效率提升工程

**工业企业节水能力提升：**结合云南省实际，制定《云南省“十四五”推动工业节水工作实施方案》及《云南省工业企业节水能力提升指南》，指导州市和企业开展节水能力建设，建立健全节水计量制度、台账制度和考核制度。持续开展企业节水宣贯和培训工作，提升企业节水积极性，促进工业行业企业节水能力提升。

**重点行业水效对标：**在钢铁、造纸、饮料、石化等重点用水行业实施水效对标达标活动，力争完成重点用水行业企业节水型企业创建率 100%。推荐一批“水效领跑者”企业，鼓励全行业瞄准领跑企业实施对标达标。

## **(六) 稳步推进清洁生产**

### **1. 提升重点行业清洁生产水平**

以有色、化工、印染等行业为重点，加大清洁生产扶持力度，鼓励重点行业企业开展清洁生产审核，支持企业开展自愿性清洁生产试点。将清洁生产工作与节能降耗、污染防治工作相结合，强化清洁生产审核在重点行业节能减排和产业升级改造中的支撑作用。持续完善清洁生产制度和标准体系，根据《清洁生产审核办法》和《清洁生产审核评估与验收指南》等有关规定，修定完善云南省清洁生产审核有关规章，明确云南省开展清洁生产审核的标准和要求，积极推进有色、化工等重点行业清洁生产评价指标体系及标准修订工作。培育创建云南省清洁生产合格企业，鼓励有条件的州市建立清洁生产奖励机制，对通过自愿性清洁生产审核评估及成功创建为云南省清洁生产合格企业的单位给予资金奖励。强化清洁生产能力建设，持续开展清洁生产审核员培训，培育一批清洁生产审核机构，提升云南省清洁生产服务能力。

### **2. 加快推进清洁生产技术改造**

加快传统制造业清洁生产工艺升级改造，引导钢铁、有色、化工等重点行业企业针对主要污染物开展清洁生产工艺技术推广应用，降低工业污染排放强度，提升全行业清洁生

产水平。推进典型行业企业非常规污染物清洁生产新工艺技术应用示范，选择有色和化工等行业开展挥发性有机物、重金属等非常规污染物的清洁生产工艺应用示范。引导和鼓励钢铁、有色、水泥等重点行业龙头企业投资开发清洁生产技术，推动产学研用结合，提高清洁生产技术水平。

### 3. 推进清洁生产审核模式创新

指导并鼓励市州、园区、企业创新清洁生产审核工作模式，探索有效的清洁生产工作机制。根据企业的生产工艺情况、技术装备水平、能源资源消耗状况和环境影响程度，探索实施差别化清洁生产审核。积极探索行业、工业园区和企业集群整体审核模式，提升行业、工业园区和企业集群整体清洁生产水平，鼓励有条件的地市探索开展政府购买第三方清洁生产审核服务试点。

#### 专栏 8 清洁生产推进工程

**重点区域清洁生产：**重点推动昆明、曲靖、玉溪、楚雄、红河等滇中五州市产业园清洁生产工作，围绕当地重点行业、产业园和企业集群，提升区域、行业、产业园区和企业集群整体清洁生产水平。

**重点领域清洁生产：**以有色、化工、印染等行业为重点，加大清洁生产扶持力度，鼓励重点行业企业开展清洁生产审核，强化清洁生产审核在重点行业节能减排和产业升级改造中的支撑作用。根据企业的生产工艺情况、技术装备水平、能源资源消耗状况和环境影响程度的不同，探索实施差别化清洁生产审核。鼓励有条件的地区开展政府购买第三方清洁生产审核服务试点。

**清洁生产能力提升：**强化清洁生产能力建设，提升云南省清洁生产服务能力。持续开展清洁生产审核员培训，培育一批清洁生产审核机构。制定云南省清洁生产合格企业培育实施计划，开展企业自愿性清洁生产宣贯和培训工作，

提升企业开展自愿性清洁生产工作的积极性。持续完善省级清洁生产评价指标体系，推进有色、化工等重点行业清洁生产评价指标体系及标准修订工作。

## （七）深化绿色制造体系建设

### 1. 全面建设绿色制造体系

积极创建培育绿色制造企业和园区，扩大绿色工厂、绿色供应链管理企业和绿色低碳产业园区的建设覆盖范围。强化对现有绿色工厂、绿色园区和绿色供应链管理企业的动态监管，持续提升绿色制造水平。引导行业龙头企业在成为绿色工厂后，协同供应链上下游企业，充分运用互联网信息技术，建立包括原材料采购、生产、物流、销售、回收等环节的绿色供应链管理体系。在硅、铝、稀贵金属、资源综合利用等特色领域积极培育创建绿色企业，鼓励企业实施绿色战略、绿色管理和绿色生产，牵头制定绿色标准，打造有国际影响力的绿色制造标杆，引领行业绿色发展。

### 2. 推进工业产品绿色设计

强化产品全生命周期管理，推行产品绿色设计，支持企业开发绿色产品。全面提升工业产品的绿色设计能力，加强绿色设计关键技术研发和应用，围绕化工产品、机械装备、电子电器、汽车及配件、特色食品等典型产品，突破轻量化设计、节能降噪技术、可拆解与回收技术等核心技术，推广

易拆解、易分类的产品设计方案。聚焦生态环境影响大、消费需求旺盛、国际贸易量大的工业产品领域，遴选一批工业产品绿色设计示范企业。扩大绿色产品种类覆盖范围，促进绿色设计产品供给的扩大和升级，带动绿色消费。

### 3. 强化绿色服务能力建设

积极培育本地服务机构，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。围绕工业节水、资源综合利用、清洁生产、节能降碳及绿色制造等领域，开展绿色制造系统集成供应商培育行动，提升绿色制造服务能力。加快发展能源审计、清洁生产审核、节能评估等服务业，推行合同能源管理、合同节水管理和第三方环境污染治理。

### 4. 提高绿色技术创新能力

充分发挥创新在现代化建设全局中的核心关键作用，围绕工业绿色发展需求，加强核心关键共性技术研发。培育绿色技术创新主体，强化企业的绿色技术创新主体地位，加大对企业绿色技术创新的支持力度。推进“产学研金介”深度融合，打造覆盖工业节水、资源综合利用、清洁生产、节能降碳等领域的绿色制造创新中心。强化对重点领域绿色技术创新的支持，在稀贵金属、绿色能源、环保装备、资源综合

利用、生物资源开发与可持续利用等领域，突破一批具有自主知识产权、达到国际先进水平的关键核心绿色技术。推进绿色技术创新成果转化和示范应用，提升生物资源开发利用水平，支持首台（套）绿色技术创新装备示范应用。

### 专栏9 绿色制造体系创建工程

**绿色制造试点示范：**大力推动企业和园区申报绿色制造试点，组织开展绿色制造名单推荐工作，充分发挥以点带面的示范作用，引领云南省工业绿色发展。“十四五”期间，创建百家绿色工厂，培育一批绿色园区和绿色供应链管理企业和开发一批设计绿色产品。

**绿色制造供应商培育：**以云南省重点区域、重点行业、重点企业的绿色发展基础能力提升为重点，围绕工业节水、资源综合利用、清洁生产、低碳及绿色制造等领域，培育一批绿色制造服务机构，为工业企业、园区提供绿色技术装备和服务，提升全省绿色制造服务能力。

**工业产品绿色设计示范：**开展工业产品绿色设计示范行动，做好示范企业的培育工作，遴选一批国家和省级工业产品绿色设计示范企业。引导本地区、本行业龙头企业开展绿色设计实践，发挥示范效应，推动工业产品绿色设计示范工作不断深化。

**绿色科技创新资源整合：**加强产学研结合，鼓励高等院校、科研院所与企业联合，形成多方参与、利益共享、风险共担的产学研合作机制。有效整合资源，加快节能环保领域的科技成果转化与应用。推动建立以企业为主体的技术创新工作，提高企业的自主创新能力，对企业自主开展的节能环保科技计划、研发项目，从政策支持、审批、资金方面给予指导和帮助。

## （八）加强绿色发展交流合作

### 1. 畅通工业绿色经济国内合作

坚持内外统筹、双向开放，主动服务和融入“一带一路”建设、长江经济带发展、新时代西部大开发等国家发展战略。

发挥滇中新区工业发展龙头带动作用，努力使其成为全省工业绿色发展的发动机和开放合作的新高地。加强与国内发达地区的工业绿色合作，积极引进先进技术，引导东部地区绿色产业向云南省有序转移。紧跟绿色科技和产业发展新方向，鼓励省内企业、研发机构、高校与国内先进机构合作并建立稳定的合作伙伴关系，支持企业牵头组建创新联合体，积极组织科研人员交流培训，广泛开展工业绿色发展协同创新。

## 2. 加强工业绿色发展国际合作

发挥云南省紧邻南亚东南亚的地缘优势，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，积极参与国际绿色科技重大研究，推动工业企业积极参与绿色“一带一路”建设。引进国际先进绿色技术，鼓励建设中外合作绿色园区，推动绿色技术创新成果在省内转化落地。积极承办中国-南亚博览会、中国昆明进出口商品交易会等大型展会，在南亚东南亚国家组织技术交流和绿色技术展览。

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”。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，引导国内外优势绿色产业

进入云南发展，推动云南省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）加强组织协调**

建立责任明确、协调有序、监管有力的工业绿色发展工作体系，按照“统筹协调、分工负责”原则，强化规划实施的组织协调和责任落实。研究贯彻省委、省政府及国家关于工业绿色发展的各项工作部署，推进工作落实。加强工业和信息化、发展改革、生态环境、科技、财政、金融等部门间协作沟通，明确职责分工，构建省、市州、区县、园区、企业联动的工作网络，形成合力确保规划任务落实。全省各相关部门应充分认识工业绿色发展的重大意义，结合本地实际情况提出加快推进工业绿色发展的目标任务和工作方案，加强地方规划与本规划的衔接。充分发挥行业协会、产业联盟、专业技术服务机构在促进工业绿色发展中的桥梁纽带作用。

### **（二）注重政策引导**

全面落实国家绿色发展政策，构建云南省工业绿色发展政策体系。强化环保执法监督、节能监察、清洁生产审核和生产者责任延伸。积极推动用能权、用水权、排污权、碳排放权交易，形成绿色发展长效激励约束机制。建立工业绿色

发展统计制度，加强各部门对细分行业、能源、资源、循环经济、增长质量等重点指标数据的监测、收集、统计、管理，提高工业绿色发展统计管理水平。

### **（三）强化资金支持**

充分利用制造业高质量发展专项、中央财政预算内投资、技术改造等资金渠道及政府和社会资本合作模式，加强对工业绿色发展的资金支持。积极争取省级财政预算专项资金支持工业绿色发展，重点投向低碳、节能、节水、清洁生产、资源综合利用、绿色制造等领域。州（市）地方人民政府要每年安排财政专项预算资金，加大对工业绿色发展的资金支持力度。完善绿色产品政府采购和财政支持政策，落实资源综合利用税收优惠政策、节能节水环保专用设备所得税优惠政策。探索绿色金融服务创新，鼓励银行、基金、保险等金融机构通过债券、股权基金等方式投资环保产业和绿色制造产业。

### **（四）推进绿色招商**

健全绿色招商制度，严把绿色环保门槛，建立项目绿色准入机制，严禁引进高污染项目，严控高耗能项目准入。立足云南产业资源禀赋，调动各级政府、园区、企业和商会等资源力量，围绕绿色能源、绿色制造、新材料、节能环保、

资源综合利用、新一代信息技术等产业，突出优存量、补链条、补短板、强创新、优集群思路，开展全方位、多层次的招商活动。创新招商模式，灵活运用园区 PPP、基金招商、双向对流、众创孵化、联合招商等多种模式，探索政企合作、多点发力、产融结合的现代化招商和产业开发路径。

### **（五）加大宣传引导**

加强工业绿色发展舆论宣传引导，利用全国节能宣传周和全国低碳日、中国水周等活动，宣传节能、节水、资源综合利用、清洁生产和绿色制造等领域政策法规、典型案例、先进技术，传播绿色发展理念。充分发挥各类媒体、公益组织、行业协会、产业联盟、公众参与、舆论监督等积极作用，引导建立绿色消费模式，为工业绿色发展营造良好舆论氛围。加强培训交流，围绕工业绿色低碳发展、制造业绿色升级和自主创新能力提高，培育急需紧缺的管理和专业技术人才。支持绿色制造相关研究机构建设，培育绿色发展领域高端智库和绿色发展领军人才。

## **五、环境影响**

规划期间，全省将逐步构建起绿色工业体系，调整优化产业结构，提升工业能效水平和用水效率，推动工业低碳发展、资源高效循环利用、清洁生产等工作，全面建设绿色制

造体系。工业绿色发展将成为助推云南省新旧动能转换、实现经济高质量发展的有力抓手。为贯彻落实云南省“争当生态文明建设排头兵”战略定位，通过分析工业绿色发展规划环境协调性、资源环境承载力，以及规划实施对环境可能造成的影响，提出了规划实施过程中需要采取的环境保护措施，以便规划提出的各项任务符合生态环境保护的要求，促进云南省工业与环境保护协调发展。

### **（一）规划协调性**

**整体协调性。**工业绿色发展规划在宏观政策上，符合《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》。在工业绿色发展的战略定位上符合国家对工业、制造业高质量发展及绿色发展的总体要求。规划发展理念符合《长江经济带生态环境保护规划》以及云南省环境保护、云南省生态文明建设、云南省生态保护红线等相关环境保护政策的要求。规划发展目标与云南区域发展、产业转型和环境保护的政策、规划相符。

**主体功能区划。**规划不涉及工业布局问题，总体上符合《全国主体功能区规划》《云南省主体功能区规划》和《云南省城镇体系规划》总体要求。规划中关于工业集聚发展和产业园绿色发展的相关内容符合云南省工业园调整的总体

思路。

**生态功能区划。**规划不涉及空间布局问题，并致力于推动工业绿色发展，构筑生态友好的工业发展道路，总体思路和理念符合《全国生态功能区划》《云南省生态功能区划》的要求。规划实施不会对农产品生态功能区、林产品提供生态功能区、土壤保持生态功能区、农业与集镇生态功能区、生物多样性保护生态功能区、水源涵养生态功能区和城市群生态功能区产生大的影响。

**生物多样性保护。**规划贯彻落实《云南省生态文明先行示范区建设实施方案》等一系列举措，坚持“生态立省、环境优先”的发展理念，不会对《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》和《云南省生态保护红线划定方案》中“三屏两带”的生态安全空间格局产生影响，不会对云南省生物多样性保护产生大的影响。

**环境敏感区和生态保护红线。**云南工业绿色发展规划统筹全省工业绿色转型、绿色产业发展、工业污染排放削减、资源能源节约，规划实施过程中不涉及环境敏感区和生态保护红线。

## **（二）资源环境承载力**

**土地资源。**本规划区域的影响范围主要为工业发展区，规划涉及项目不涉及用地性质改变，“十四五”期间规划涉

及的相关项目用地指标基本已在各州市土地利用总体规划修编过程中得以落实，能够满足规划实施近期（2016-2020年）用地要求，当前土地资源和工业用地可以支撑规划实施。

**水环境容量。**全省水系分布丰富，主要有长江水系、珠江水系、红河水系、澜沧江水系、怒江水系、伊诺瓦底江水系。除了局部水体如滇池等无水环境容量外，其他主要河流可利用环境容量较大。在不达标水体整治、黑臭水体整治、生态修复建设等多项环保举措的实施下，云南省内水环境现状将会进一步得到改善，可满足本规划涉及产业发展及项目建设的需要。

**大气环境容量。**近五年，云南省大气主要污染物二氧化硫、氮氧化物、烟（粉）尘排放量均呈下降趋势，截至2020年年底，地级及以上城市空气质量优良比率为98.8%，位列全国第三，云南省大气环境容量较大。根据大气环境容量估算结果，在实施大气污染物总量削减措施、满足各行业减排控制指标的情况下，综合考虑环境空气质量现状，云南省大气环境容量总体可以保障规划2030年预期的发展。在规划实施过程中，需要进一步调整优化产业结构，推动工业绿色发展，严格控制和削减工业污染物排放，严格落实大气污染源减排政策，确保大气环境容量支撑区域发展。

### （三）环境影响分析

**噪声污染。**本规划影响区域内的主要噪声源为工业区域企业项目施工和生产过程中机械设备运转噪声，区域内社会活动产生的噪声也将一定程度上影响区域的噪声环境。

**水环境。**主要污染物包括 COD、BOD、氨氮、总磷以及重金属和一些有机化合物。本规划所涉提升工业用水效率，包括强化工业节水管理和推进节水技术改造，同时大力发展包括水体治理技术和装备在内的环保产业，将推动区域内水体环境的改善，对纳污水体和工业节水产生积极正面的影响。

**大气环境。**主要大气污染源包括燃料燃烧和电力发电产生的硫化物、氮氧化物、二氧化碳、烟尘以及粉尘和工艺过程产生的挥发性有机物等其他污染物，此外包括项目施工工地的扬尘。本规划所涉严控高耗能、高排放行业新增产能、促进传统产业转型升级，同时大力发展环保产业、新能源产业、新能源汽车产业等，将对区域内大气环境产生积极正面影响。

**固体废物。**规划将大力推动工业固体废物的减量化、资源化和无害化，对工业固体废物进行安全有效的处理处置，实现工业固体废物的循环高效利用，极大减轻工业固体废物对大气、地表水、土壤、地下水以及人体健康的负面影响。

**生态环境。**云南省植被覆盖率高，环境敏感区多，生态

环境较为敏感。规划实施不会对植被群落种类组成和数量分布、野生动物栖息地、景观结构和功能等产生影响。在规划实施过程中，应协调规划建设与生态保护红线的关系，严守生态保护红线，确保重要生态要素间的廊道联系和系统完整性，使规划的实施对生态环境的影响降到最低。

#### **（四）加强环境保护举措**

树立生态优先、绿色发展理念。规划实施过程中，保护生态环境，落实“三线一单”要求，规划项目应尽量避免让环境敏感区，结合云南省生态保护红线划定情况，统筹保护好水陆域自然生态空间，对优先保护、重点保护的环境敏感区、生态保护地，优先采取避让措施；对重要保护动植物，针对物种的保护需求，采取相应的保护措施；对重要生态功能区、生物多样性保护优先区等重要生态保护区域，规划实施时尽量减少对主导生态功能的影响。有潜在环境影响风险的项目，建设前应加强技术论证和环境影响分析、预测，通过采用高水平工艺及装备、使用清洁能源等措施减少环境影响。严格落实建设项目环境影响评价和“三同时”制度。

定期开展生态环境监测。建立有效的环境监测体系，落实工业区日常环境监测计划。项目实施和建设中通过环保设施完善配套、稳定运行，废气废水监测达标和污水零排放，固体废弃物合理处置、二次利用，运输车辆严格规划和管理

等措施，预防和减少对环境的不良影响。开展生态环境跟踪监测评价工作，同时根据动态监测结果及时完善、强化各项环保措施。