

保山市“十四五”低碳发展规划

(2021-2025年)

(征求意见稿)

保山市人民政府

云南省生态环境科学研究院

2023年8月

目录

前 言	I
一、发展基础与面临形势	1
(一) 基本市情	1
(二) 能源消费与二氧化碳排放	2
(三) “十三五”低碳发展成效	8
(四) 面临形势	14
二、总体要求	17
(一) 指导思想	17
(二) 基本原则	17
(三) 发展目标	18
三、稳妥有序推进能源绿色低碳发展	20
(一) 稳步发展非化石能源	20
(二) 推动天然气清洁高效利用	23
(三) 构建新型电力系统	25
(四) 推进节能降碳增效	27
四、大力打造绿色低碳产业体系	28
(一) 加快工业低碳转型	28
(二) 着力高原特色农业高质量发展	35

(三) 大力发展低碳旅游服务业	41
五、加快低碳基础设施建设	45
(一) 推进建筑领域低碳化	45
(二) 搭建低碳交通运输体系	49
(三) 提高城镇废弃物资源利用能力	53
六、加强生态建设提升碳汇能力	55
(一) 推进减污降碳协同增效	56
(二) 加强林草生态系统的保护与修复	57
(三) 提升土壤生态系统固碳能力	62
七、大力倡导绿色低碳全民行动	63
(一) 倡导绿色低碳行为方式	63
(二) 推进绿色低碳消费	64
(三) 加大绿色低碳宣传及试点建设	65
八、保障措施	66
(一) 组织保障	66
(二) 资金保障	66
(三) 能力建设	67
(四) 制度保障	67

前 言

人类温室气体排放引起的气候变化正在广泛影响自然和人类社会，如诺不削减温室气体排放，地球的热度将挑战人类忍受极限，并带来生命健康威胁、农作物减产、生物多样性锐减、经济衰退等严峻挑战。中国一直是生态文明的践行者，全球气候治理的行动派，党的十八大以来，在新发展理念指引下，我国坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路，在温室气体减排上取得了突出成效。习近平总书记在第 75 届联合国大会一般性辩论上宣布，我国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。“双碳”目标的提出，显示出中国作为有责任、有担当的大国参与全球气候治理的雄心和魄力，面临的挑战前所未有。

“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，是保山与全国全省同步开启社会主义现代化建设新征程的起步阶段，是建设现代化大城市的关键阶段，同时也是实现绿色工业化、城镇化、现代化的最大机遇。站在新的历史起点上，我们将以新发展理念为引领，在推动高质量发展中促进经济社会发展全面绿色转型，为我国应对气候变化作出更大贡献。

本《规划》共分 8 个章节，从保山市发展基础、资源禀赋、能源消费与二氧化碳排放现状等方面分析回顾了保山市低碳发展的基础条件和面临形势，明确了规划的指导思想和基本原则，结合保山市经济社会发展提出了规划的重点目标和指标，从能源、产业、建筑、交通、碳汇、低碳生活等方面提出了规划重点任务，将为保山市“十四五”期间开展绿色低碳循环发展、碳达峰碳中和、应对气候变化、生态文明建设等相关工作提供综合指导。

一、发展基础与面临形势

（一）基本市情

保山市位于云南省西部，内与大理、临沧、怒江、德宏毗邻，外与缅甸山水相连，是中国陆路通往南亚、东南亚要道。国土面积 1.96 万平方千米，地势北高南低，自西北向东南延伸倾斜，海拔在 535—3780 米之间，境内地形复杂多样，山区占土地总面积的 92%，坝区占 8%；境内分布有大面积亚热带常绿阔叶林，高黎贡山保护区内有高等植物 5726 种及变种。属低纬度山地亚热带季风气候，2020 年全市年均气温 14.8℃~21.3℃，年均无霜期 238~336 天，年均降水量 1463.8~2095.2 毫米。

下辖隆阳区、腾冲市、施甸县、龙陵县、昌宁县 1 区 1 市 3 县，共 8 个街道、68 个乡镇。截止 2021 年末，全市常住人口 241.8 万人，其中城镇常住人口 87.2 万人，新型城镇化进展加快，城镇化率达 36.07%。

保山市是滇西区域中心和滇西工业重镇，国家、省商品粮基地，国家糖料基地、优质香料基地、咖啡基地。“十三五”期间，保山市地区生产总值突破千亿元大关，达到 1052.6 亿元，居全省中位水平，年均增速达 9.2%，人均 GDP 达到 4 万元左右，较“十二五”末增长 85%。2020 年，农村居民人均可支配收入增至 13426 元，城镇居民人均可支配收入增至 36433 元。全市空间布局从“小城带大市”

向“大双心”引领格局转变，逐步向“双心带动、全域共荣、城乡协调”的新局面迈进。

保山市绿色能源资源较为丰富，有水能、太阳能、风能、天然气等多种可开发清洁能源。全市境内分布有澜沧江、怒江、伊洛瓦底江“三大水系”，大小河流众多，降水充沛，水资源总量 150.7 亿立方米，是全省水资源量较为丰富的地区，全市水能资源理论蕴藏量 1023.7 万千瓦，可开发利用量 821.6 万千瓦。太阳能资源开发属全省较佳开发区，隆阳区为全省 12 个最佳开发区之一，全市可开发利用光伏资源 500 万千瓦以上。境内年平均风速在 4.5m/s—9.5m/s 左右，属于风能资源较好的开发区域，市域内除怒江、澜沧江两大河流（含支流）峡谷和坝区外的高海拔山地上均具有不同程度的风能开发资源，全市可开发利用风电资源 56 万千瓦以上。地热资源丰富，有地热泉田 240 多处，热能储量 250 万千瓦，为全国第二大热气田。

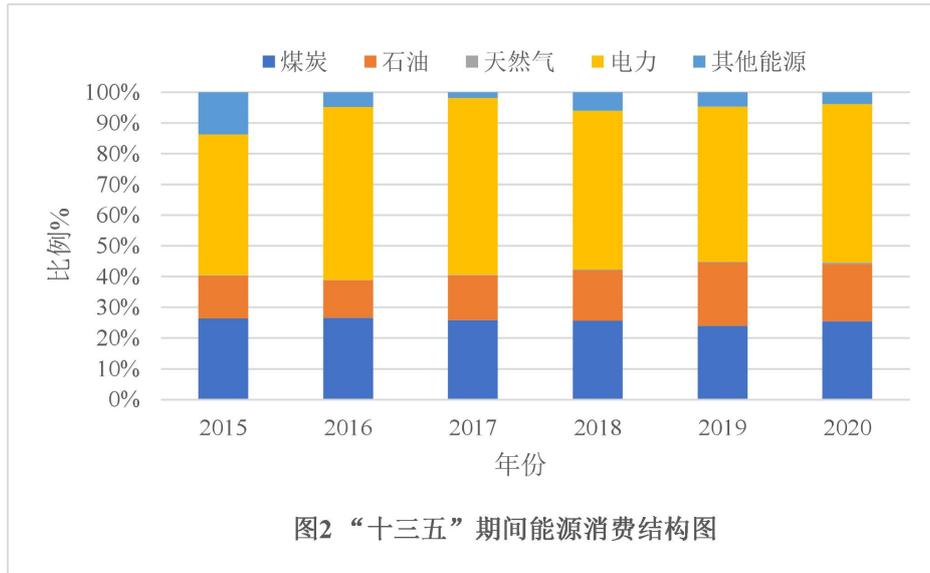
（二）能源消费与二氧化碳排放

1. 能源消费现状

随着保山市经济社会的快速发展，经济体量的增加，“十三五”期间，保山市能源消费总量不断增加，从 2015 年的 417.52 万吨标煤增长到了 2020 年的 546.05 万吨标煤，能源消费增量 128.53 万吨标煤，年平均增幅约 5.51%。消费的能源品种主要为：电力、煤炭、石

油和天然气，其中电力一直是最主要的能源消费品种，占比基本维持在 50%左右，煤炭占比呈波折下降趋势，“十三五”末略有回升，石油占比和绝对消费量都呈逐年增加趋势，天然气占比最低，但增加速度较快。“十三五”末，保山市单位 GDP 能耗累计下降 15.9%，完成省下达的目标任务，非化石能源消费占一次能源消费比重 56.29%，绿色能源消费比重持续提高。





2. 二氧化碳排放量

按照“十三五”控制温室气体目标责任考核的相关通知,二氧化碳排放主要指化石燃料(煤、石油、天然气)消费产生的排放量及电力调入调出所蕴含的间接排放量。本规划参考《“十三五”省级人民政府控制温室气体排放目标责任考核办法》中的二氧化碳排放核算方法和排放系数,根据保山市能源平衡表、GDP、人口等数据,对保山市二氧化碳排放总量及相关指标进行测算。

表1 保山市 2015~2020 年二氧化碳排放相关指标

指标名称	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
人口/万人	259.10	260.72	262.60	263.82	264.28	264.70
GDP/亿元(现价)	596.90	663.80	678.90	850.30	960.70	1052.60
二氧化碳排放总量/万 tCO ₂	388.15	418.06	445.97	473.56	517.52	553.93
单位 GDP 二氧化碳排放/ (tCO ₂ /万元)(现价)	0.6503	0.6298	0.6569	0.5569	0.5387	0.5262

人均二氧化碳排放/tCO₂ 1.50 1.60 1.70 1.80 1.96 2.09

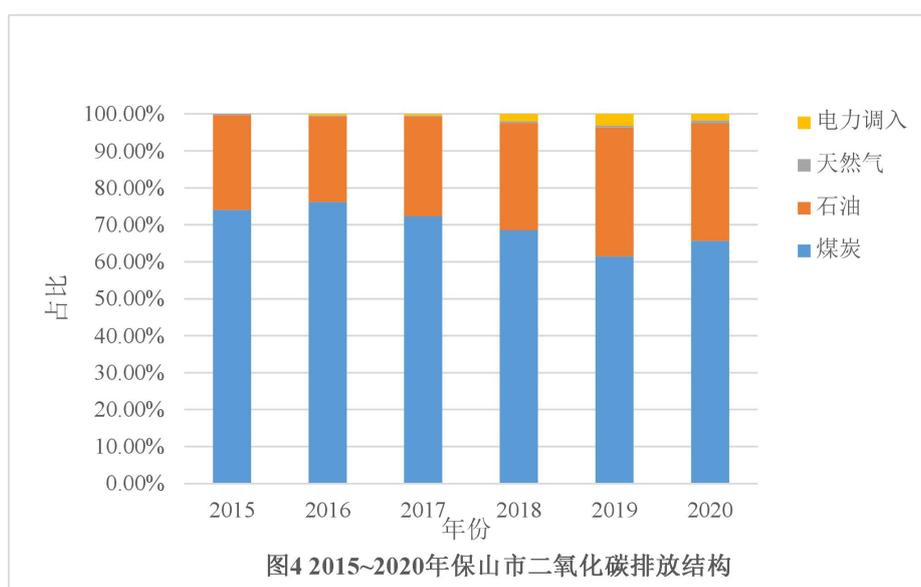
“十三五”期间，保山市能源消费产生的二氧化碳排放量呈明显上升趋势，从2015年的388.15万吨增加到了2020年的553.93万吨，增长了42.71%，年均增长7.37%。人均二氧化碳排放水平呈缓和上升趋势，但均低于国家平均水平和云南省平均水平。2020年煤炭消费产生二氧化碳量最大，达年度排放总量的65.65%，石油和电力调入消费产生的二氧化碳量其次，天然气较小。

“十三五”以来，保山市坚持走绿色低碳发展道路，高度重视低碳、节能减排工作，碳排放强度下降任务圆满完成，全市单位GDP（现价）二氧化碳排放量累计下降19.07%，2020年碳强度（GDP现价）约0.53吨二氧化碳，低于全省平均水平。

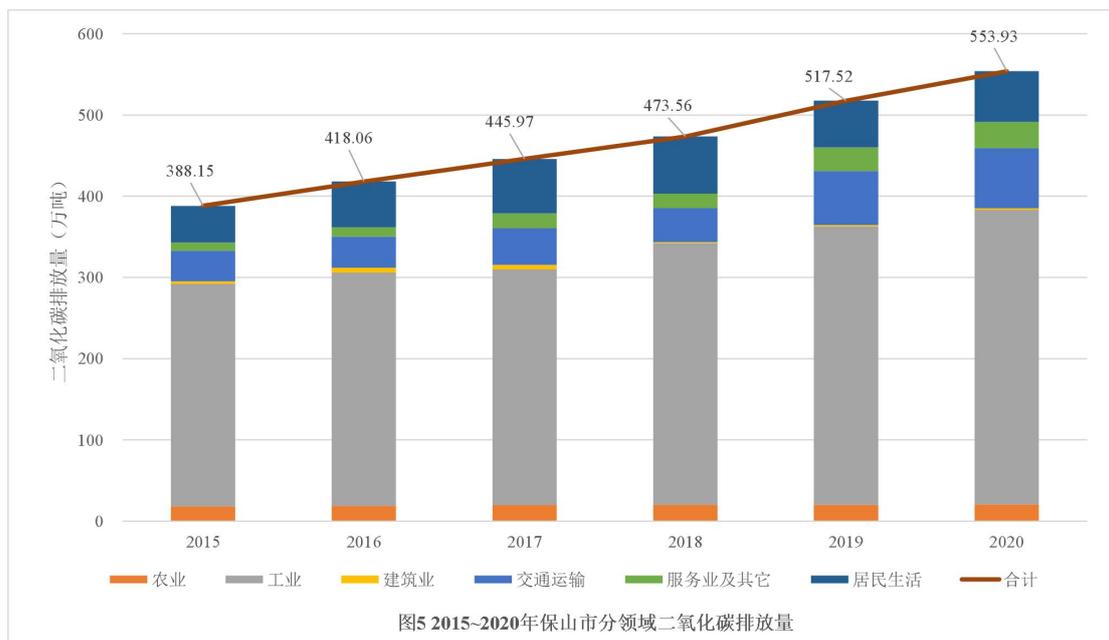


3. 二氧化碳排放特征

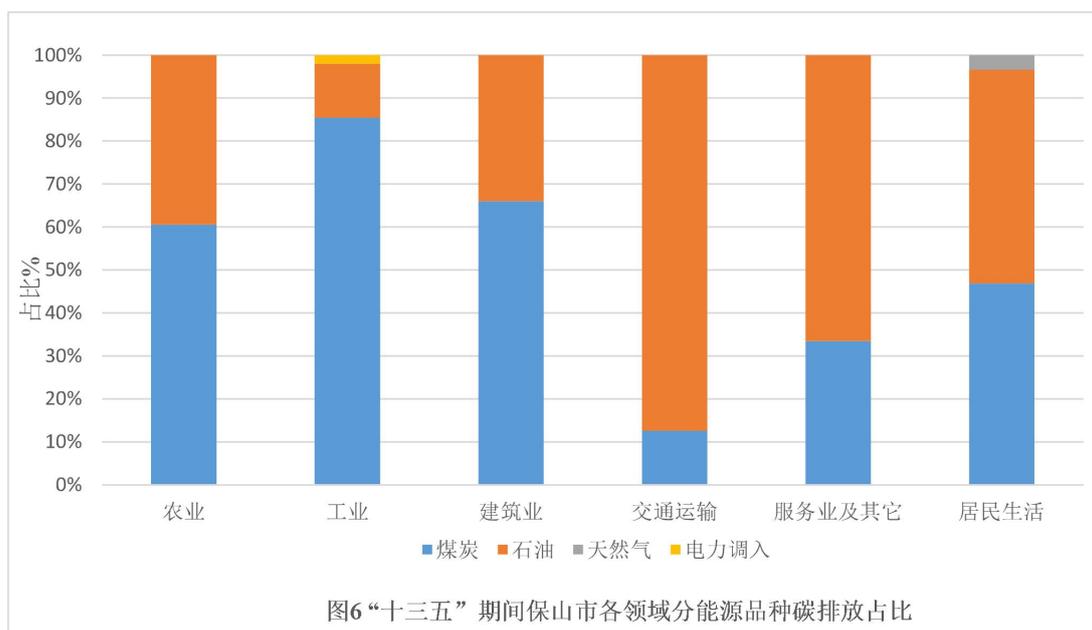
“十三五”期间，煤炭是保山市二氧化碳排放的主要来源，其产生的二氧化碳排放量约占总量的62%~76%，排放占比降幅不大；石油消费产生的二氧化碳排放占比略有增加，保持在23%~35%；天然气和电力调入消费产生的二氧化碳排放占比一直维持在较低水平，分别占总量的0.2%~0.85%、0%~3.09%。



2015~2020年，保山市总体排放量呈逐年上升趋势，以工业领域排放为主。2020年，保山市排放量最大的三个领域分别是：工业领域排放362.75万tCO₂，占比65%；交通运输领域排放74.09万tCO₂，占比13%；居民生活领域排放62.58万tCO₂，占11%。



其中，工业、建筑业和农业 3 个领域主要以煤炭消费产生的二氧化碳排放量为主，交通运输业和服务业主要以石油消费产生的二氧化碳排放量为主，居民生活领域中煤炭和石油消费产生的二氧化碳排放比较均衡，天然气消费产生的二氧化碳排放量在各领域中占比最低。



(三) “十三五”低碳发展成效

1. 产业结构低碳化优势明显

“十三五”以来，保山市围绕打造世界一流“三张牌”，全力打造绿色优势产业，以推进传统工业低碳化发展、高起点布局新兴产业、大力发展低碳服务业旅游业为重点，加快推进产业转型升级，促进产业低碳化。三次产业结构由“十二五”末的 25.7:34.8:39.5 调整至 23.1:37.3:39.6。初步形成了以硅基产业、食药、轻纺、绿色化建、电子信息等 5 大工业为主的工业产业体系，实施工业集聚化发展战略，改造提升传统产业，强化产业链条完善和延伸，不断调整和优化工业产业结构，培育壮大新兴产业，电子信息、生物医药、新能源等战略性新兴产业快速发展，绿色硅产业快速发展，2021 年战新产值占规上工业总产值比重达 23.7%，较 2014 年提高 20.8 个百分点。

农业生产基本达到绿色化，“绿色食品牌”异军突起，全市共有“绿色食品牌”产业基地 90 个，“三品一标”获证组织 127 个、产品 368 个，有机产品持证企业和产品数量排全省第 8 位，茶叶、咖啡、蔬菜、中药材、烟草、特色果品等高原特色农业发展壮大。服务业特色化优势进一步凸显，“十三五”期间，旅游总收入年均增速超过 36%，旅游综合竞争力持续增强。以清洁载能、低碳排放为特征的产业体系初步建立，经济社会实现高质量跨越发展。

2. 能源消费结构进一步优化

全面落实能耗总量和强度“双控”工作，“十三五”能源消费增量为 127.53 万吨标煤，2020 年能源消费总量达 545 万吨标煤，单位 GDP 能耗累计下降 15.9%，完成省下达的控制目标任务。严格落实省委、省政府煤炭产业高质量发展要求，稳步推进保山煤炭行业整体退出，全市 9 座煤矿已全部关闭退出。非化石能源消费占一次能源消费比重 55.34%，分别高于全国、全省 39.44、13.04 个百分点，绿色能源消费比重持续提高，绿色底色特征更加明显。

完成桥街水电站及尚德长山光伏电站、四大山风电场、中心城市生活垃圾焚烧发电等电源开发建设，实施电站扩容增效工程，“十三五”末，全市绿色能源发电量占比达 100%。着力推进县级支线管道及城市燃气管网建设，加快构建供销储体系，延伸天然气利用广度和深度。“十三五”期间全市新建支线管道 64.2 千米，较“十二五”

末增长 690%；新建城镇燃气管道 379.5 千米，较“十二五”末增长 252%；建成 CNG 加气站 4 座，城镇燃气普及率达 37.24%，农村燃气综合气化率达 7.5%；2020 年全市用气量达 2430 万立方米，“十三五”期间年均增长 37.2%。油品储运能力快速发展，成品油零售网络布局不断优化，成品油管道（安-保线）与保山油库（库容 4 万立方米）投产运营，2020 年石油消费总量较“十二五”末同比增长 43%。

3. 重点领域节能降碳成效突出

工业领域。“十三五”期间，保山市持续推进节能降耗工作，强化节能目标责任的分解落实，认真开展节能监测分析和预警调控，及时研究解决工作中遇到的困难和问题，着力保障重点行业、重点企业的用能和节能目标任务的完成。按照分类管理权限，严格实行固定资产投资项目节能评估审查，把好节能审查关。按时限淘汰落后产能，全面完成了各年度淘汰落后产能任务。围绕工业节能，开展了单位产品能耗限额标准和高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录执行情况监督检查，对部分高耗能企业进行了节能改造和以余热发电为主的综合利用。“十三五”末，单位工业增加值能耗降低 18.83%，能源利用效率持续提高。

交通领域。一是加紧推进环检不合格的国三排放营运柴油货车的清理和淘汰，持续推进营运柴油货车污染治理工作。二是印发实施了《保山市绿色出行创建行动实施方案》，有序推进保山中

心城市绿色出行创建行动，积极引导公交公司、出租车公司在车辆淘汰更新时，购置新能源车和清洁能源车，累计推广应用纯电动新能源车出租汽车 150 辆，新能源公交车 332 辆；实施公共交通优先发展，开展城乡客运线路公交化改造和公交惠民政策，引导市民绿色出行；构建“互联网+公交”的模式，实现公交运营智能化管理。三是开展了客货运的公铁联运、航空与公路联运等无缝衔接运输服务，促成联程运输一体化发展，营造安全、便捷、舒适的出行环境，加快运输结构调整，推动绿色客货运发展。四是开展绿色公路创建活动，高速公路建设项目设计中全面贯彻“绿色、节能、环保”理念，采用 ETC 不停车收费、无感支付系统、隧道通风照明智能控制系统、照明系统节能技术，实现运营节能，建设绿色服务区，考虑新能源汽车充电站设置，公路建设施工过程采取有效措施降低污染、减少能耗；印发了《保山市“美丽公路”示范路创建实施方案》，完成“美丽公路”创建 1905 公里；加强生态养护，新增农村公路绿化里程 8407 公里，县乡村道绿化率分别达 94%、71.1%、59.1%。

建筑领域。全面执行《民用建筑节能条例》、《民用建筑节能强制性标准》、《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74号）和《云南省人民政府办公厅转发省发展改革委省住房城乡建设厅关于大力发展低能耗建筑和绿色建筑实施意见的通知》（云政办发〔2015〕1号），全市所有新建公用建筑、

政府投资的公共建筑均严格执行国家法律法规及强制性标准，严把初步设计审查、施工图检查关，未经初步设计审查、施工图审查合格的不得开工建设。2020年，完成绿色建筑审查备案项目数量158个，总建筑面积245.69万平方米。节能设计率100%，绿色建筑设计率64.13%。编制了《保山市“十三五”建筑节能规划》。抓好既有居住建筑节能改造试点工作，2019年、2020年保山市共计实施老旧小区改造354个小区。积极推进绿色建筑工作，自2020年9月1起，保山市行政区域范围内新建建筑全面执行绿色建筑标准，2020年绿色建筑设计率为：64.13%。

农业领域。农业绿色发展取得新进展。科学划定畜禽养殖禁养区，实施隆阳区、腾冲市、昌宁县、施甸县4个畜禽粪污资源化利用整县推进项目。畜禽粪污综合利用率达79.19%，主要农作物肥料利用率达40%，农药利用率稳定在40%以上，绿色防控覆盖率达35%以上，农作物秸秆综合利用率达91.65%，废旧农膜综合利用率达83%。累计建成高标准农田170.72万亩、有效灌溉面积241.8万亩，推进杨柳等100个片区高效节水灌溉项目建设，新增高效节水灌溉面积47.33万亩，农田灌溉用水有效利用系数0.498。

4. 生态碳汇能力显著提升

国土绿化、生态保护修复成效显著，生态碳汇能力明显提升。依托退耕还林、陡坡地治理等国家和省重点生态项目，开展人工造

林、森林抚育、低效林改造、封山育林等营造林工作。截至 2020 年全市森林面积 1997 万亩、森林蓄积量 12426 万立方米，森林覆盖率达 61.66%。湿地保护水平不断提升，保护体系初步建立，全市湿地保护率由 2017 年的 20.88%提高至 2020 年的 44.65%。2020 年底全市湿地面积 42104.25 亩，其中内陆滩涂 39329.7 亩，沼泽地 2774.55 亩。全市有 1 处省级重要湿地（腾冲北海湿地，已建立省级自然保护区）和 2 个湿地公园（保山青华海国家湿地公园、昌宁右甸河省级湿地公园）。草原资源管护得到加强，全市草原面积 40.495 万亩。草原生态功能逐步恢复，启动实施腾冲市腾越镇玉璧村东山草场退化草原人工种草生态修复项目重点项目，隆阳区香柏场草场 2020 年 9 月列入首批国家草原自然公园试点建设名单。

腾冲市、昌宁县创建为国家级园林城市（县城），保山中心城市、施甸县、龙陵县创建为省级园林城市（县城）；腾冲市创建为“绿水青山就是金山银山”实践创新基地；保山市、昌宁县创建为国家生态文明建设示范市、示范县；腾冲市创建为全国文明城市，龙陵县、昌宁县创建为云南省文明城市。

5. 低碳发展基础不断夯实

一是注重组织领导，高度重视低碳、节能减排工作，先后成立了“保山市低碳发展试点推进工作领导小组”“保山市节能减排及应对

气候变化工作领导小组”，负责组织和推动相关工作，把低碳发展工作纳入对各县（市、区）经济社会发展综合评价体系，将万元 GDP 二氧化碳排放下降率指标纳入对各县（市、区）经济社会发展主要指标考核范围。二是以规划为引领，组织编制实施了《保山市“十三五”低碳发展规划》，为保山市落实国家及省绿色低碳发展、加快生态文明建设提供了重要指导。三是全力倡导绿色生活方式，低碳发展理念深入人心。印发了《关于贯彻落实<绿色生活创建行动实施方案>的通知》，提出了保山市绿色生活创建行动目标和重点任务。连续 3 年开展低碳社区试点示范建设，不断加强能力建设，每年积极组织节能宣传周、全国低碳日等主题活动，大力营造出全社会共同促进低碳发展的良好氛围。多次开展低碳环保志愿服务、志愿活动，组织广大农村妇女参与生态文明建设，打造“绿色家庭”，强化农村尊重自然、顺应自然、保护自然的意识，绿色低碳生活意识日渐深入人心。

（四）面临形势

1. 发展机遇

高质量发展新阶段为低碳发展带来机遇。中国正处于经济新旧动能转换、结构转型升级的关键时期，全省正在“努力闯出一条跨越式发展路子”上迈出重大步伐，发展基础更加厚实，发展动力更加强健。习近平总书记考察云南并亲临保山，为新时代保山高质量

跨越发展指明了新方向新路径、为开启现代化建设新征程擘画了新蓝图，保山市得天独厚的区位优势、资源优势、产业优势、人才优势愈发明显。随着国家和省加快构建以国内大循环为主体、国际国内双循环相互促进的新发展格局，信息技术、新能源、新材料、生物技术等重要领域已经成为改造传统工业和调整工业结构的重要手段，更有利于催生新产品、新模式、新业态和新产业，形成新的经济增长点。将为保山突破性发展硅基产业、绿色能源、生物医药、先进制造等新兴产业提供新机遇，为保山经济社会发展、产业转型升级与高质量发展增添新动力，为保山实现以新技术、新产业、新业态、新模式为核心的经济发展提供新支撑。绿色低碳产业将成为保山经济高质量发展的着力点。

“双碳”战略为低碳发展创造时代机遇。积极应对气候变化，推动绿色低碳发展已经成为当今各国共识，实现碳达峰碳中和目标愿景，是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的内在要求。绿色低碳已逐渐成为社会经济发展的主旋律，伴随而来的是一系列广泛而深刻的经济社会系统性变革，政策保障、体制机制改革、技术创新等，将为保山大力发展资源经济、园区经济、口岸经济，加快推动生产生活向绿色低碳方式转变，推动社会经济高质量、可持续发展创造极大利好的外部环境。

2. 问题与挑战

发展与能源消费的矛盾依然突出。保山总体上仍处于发展战略机遇期和转型窗口期，要在将来基本实现社会主义现代化，仍面临艰巨的经济社会发展任务，能源需求势必随之上涨。“十四五”时期，省委、省政府将保山市列为云南省水电硅材加工一体化产业示范基地，定位为“滇西工业重镇”，保山市清洁高载能工业将快速发展，能源需求仍将保持高速刚性增长。同时，推进碳达峰碳中和的时间紧任务重，基础支撑还较薄弱，节能减排约束不断强化，将一定程度影响保山加快产业聚集和低碳转型，实现“双碳”目标任重道远。

石油、煤炭、天然气三大化石能源仍是世界最主要的能源，从能源结构来看，随着经济社会发展特别是绿色硅材一体化产业发展，境内电力能源将由“枯缺丰平”向“全年缺电”转变，全社会能源供给对外依存度上升，石油、煤炭、天然气仍不可或缺，二氧化碳的排放在一段时期内仍将合理增长。

可再生能源发展面临挑战。保山市清洁能源资源可开发容量大，但资源开发利用难度大，怒江干流开发政策不明朗，风能、太阳能等新能源资源开发受用地、用地政策等影响，新增电源项目存在不确定性；同时，随着“碳达峰、碳中和”工作的推进，新能源将大规模并网，给电网带来高比例可再生能源、高比例电力电子设备的“双高”挑战，急需建设安全、可靠、绿色、高效、智能的现代化

电网，能源安全保障压力加大。

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，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻习近平生态文明思想，持续深入贯彻落实习近平总书记考察云南重要讲话精神，深刻领会“双碳”战略重大意义，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持系统观念，坚持生态优先、绿色发展导向，把低碳发展工作纳入保山市经济社会发展全局，发挥保山市资源能源禀赋，聚焦重点，坚持先立后破、通盘谋划，全面转变经济发展方式，加快构建清洁低碳安全高效能源体系，提升生态环境质量，增加森林和生态系统碳汇，提高资源集约节约利用水平，树立低碳社会风尚，围绕“建设滇西辐射中心、滇西工业重镇、滇西高原特色农业示范区、滇西世界健康生活目的地、滇西数字经济新高地”宏远目标，以绿色低碳助力保山高质量跨越式发展。

（二）基本原则

生态优先，节约优先。坚定不移贯彻落实习近平生态文明思想，树牢绿水青山就是金山银山理念，把绿色发展理念贯穿经济社会发展全过程，调整产业结构、优化空间布局、节约利用资源、保护生态环境，坚定不移走生态优先、绿色发展之路。全面实行节约能源

资源战略，提高投入产出效率，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式。

因地制宜，特色发展。充分发挥保山资源禀赋、产业发展基础优势、区位辐射影响，围绕“3815”战略发展目标，聚焦保山优势，着力挖掘发展潜能，优先发展绿色能源、生态农业、生态工业、生态旅游康养等绿色低碳产业，促进传统产业绿色转型升级，壮大信息数据、绿色环保等战略性新兴产业，依托保山产业园区，打造循环性园区，全面发展循环工业，逐步建立健全绿色低碳循环发展生产体系。

政策引导，市场主导。加快落实国家、省的“1+N”和“双碳”顶层设计的各项决策部署，加快执行各领域配套政策，逐步完善市级层面的政策、标准、市场和监管体系。积极发挥政府的组织、推动、引导、监管作用，注重市场规律，利用市场化手段推动低碳转型，落实排污权、用能权、用水权、碳排放权交易市场机制。积极发展气候投融资，为低碳发展注入强大动力。

稳妥有序，安全降碳。积极统筹经济发展和能源安全，稳妥有序实现能源绿色低碳转型，科学把握低碳发展、降碳节奏，切实保障能源安全、产业链供应链安全、粮食安全、群众正常生活，有效应对防范各种经济、社会风险，防止过度反应，确保安全降碳。

（三）发展目标

到 2025 年，全市绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，能源结构、产业结构进一步优化，重点行业能源利用效率进一步提升，工业、建筑、交通等各领域资源循环利用、节能降碳增效水平明显提高，生态系统碳汇能力得到持续巩固提升，城市低碳发展体制机制基本建立，绿色低碳生活方式深入人心。

具体目标指标见下表。

保山市低碳发展规划（2021-2025 年）目标指标表

类别	序号	指标名称	单位	2020 年	2025 年目标	指标性质	责任单位
强度减排指标	1	单位 GDP 二氧化碳排放强度下降率	%	19.07	省下达	约束性	生态环境局
产业结构调整	2	第三产业增加值占 GDP 比重	%	39.59	40.5	预期性	发改委
节约能源与提高能效	3	单位 GDP 能源消耗下降率	%	15.9	13%	约束性	发改委
	4	能源消费总量	万吨标准煤	545.5	1246.94	约束性	发改委
非化石能源	5	非化石能源占一次能源比重	%	56	60	预期性	发改委
低碳交通	6	中心城区绿色出行比例	%	/	80	预期性	交运局
	7	城市居民公共交通出行分担率	%	/	17	预期性	交运局
	8	新增城市能源和清洁能源城市公交、出租车比例	%	7.6	80	预期性	交运局
	9	客货运输二氧化碳排放强度下降率	%	/	6	预期性	交运局

低碳建筑	10	城镇绿色建筑占新建建筑比例	%	60	100	约束性	住建局
	11	装配式建筑应用比例	%	/	30	预期性	住建局
森林碳汇	12	森林覆盖率	%	61.66	62	约束性	林草局
	13	森林蓄积量	万立方米	12400	13400	约束性	林草局
废弃物处理 低碳化	14	生活垃圾无害化处理率	%	100	100	预期性	住建局
	15	生活污水处理率	%	96.4	99.2	预期性	住建局
	16	一般工业固体废物综合利用率	%	86.41	省下达	预期性	工信局
低碳发展协同效应	17	空气质量达到国家标准的天数	天	99.2	99.4	约束性	环境局
低碳农业	18	农业灌溉水有效利用系数	-	0.498	0.53	约束性	水务局/农业局
	19	农作物秸秆综合利用率	%	91.65	90	预期性	农业局

注：森林覆盖率指标采用国土“三调”与林地“一张图”融合后数据

三、稳妥有序推进能源绿色低碳发展

（一）稳步发展非化石能源

围绕打造“世界一流绿色能源牌”走在全省前列目标，进一步发挥保山市绿色能源资源禀赋，大力发展水能、风能、太阳能、生物质能、地热能等可再生资源，形成以非化石能源为主导的清洁低

碳、高效安全的现代能源供应体系，推进风光水储多能互补清洁能源基地建设，助力双碳目标尽早实现。

1. 因地制宜开发水电资源

坚持生态优先、统筹规划、适度开发、确保底线的原则，以赛格水电站、岩桑树水电站为重点，继续配合做好境内大江干流水电资源开发利用研究论证，科学有序推进水电开发。加强流域梯级联合调度，强化不同流域、同一流域不同梯级电站间的发电协同配合，提高发电效率。

2. 全面推进风光发电

统筹布局发展风能、太阳能，坚持生态优先，避让生态红线、基本农田、自然保护地等环境敏感区域，妥善处理好风电、光伏开发与耕地保护、环境保护的关系，统筹风能及太阳能资源分布、电力输送、市场消纳和环境容量，科学确定项目规模和建设时序，设计建设一批风、光电站，在适宜区域积极发展集中式、分布式光伏产业，合理布局、适度开发风电资源。

积极鼓励园区加大风能、太阳能利用力度，推广应用低风速风电技术，构建园区及社区分布式可再生能源系统，积极推进“光伏+”模式与工业、工商业、户用分布式等协调发展、综合利用。加快推进集中式复合新能源项目，打造一批“新能源+生态修复”、“新能源+乡村振兴”以及牧光互补、茶光互补试点示范，实现阳光、土地

等资源的立体高效利用，助力乡村振兴；实施“光伏+生态治理”工程，发挥光伏发电与极端脆弱区域生态修复双重效益，实现区域生态健康和区域协调发展；加快整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点建设。

3. 积极发展垃圾焚烧及生物质发电

多元化发展生物质能。根据云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划要求，加快推进实现垃圾减量化、资源化、无害化处理，加快生活垃圾分类和处理设施建设。结合城乡生态环境保护和资源综合利用、全市垃圾产生量、处理需求与各县（市）电力需求，以深度处理城市垃圾，减少环境污染为出发点，加强城乡垃圾无害化处理体系建设，扩大现有垃圾“收运处”覆盖区域范围，鼓励和支持建设一批垃圾发电项目，稳步发展城镇生活垃圾焚烧发电，有序发展农林生物质发电和沼气发电。

4. 探索地热资源开发利用

深化地热资源勘查工作，对地热资源开发利用的可行性、适宜性、开发利用总量和开发强度进行总体评价，确定地热资源开发利用规模。鼓励开展地热能与旅游业、种养殖业等产业的综合利用、地热能梯次开发利用。在有条件的地方探索推进建设中低温和干热岩地热能发电工程，支持地热能发电与其他可再生能源一体化发展。

专栏 1 清洁能源重点开发项目

（一）可再生能源开发利用项目

水电：按照国家总体安排，继续配合做好怒江干流保山段水电资源开发利用研究论证。

风电：规划新建 5 项，总装机 52.7 万千瓦；前期 2 项，总装机 30 万千瓦。

光伏：规划新建 66 项，总装机 720.6 万千瓦；前期 5 项，总装机 130 万千瓦。

（二）推进输配电网工程建设

500 千伏电网：新建 500 千伏保东输变电工程；500 千伏兰城变扩建工程（二期、三期）；开展 500 千伏龙陵输变电工程、500 千伏白玉输变电工程前期工作；新建 500 千伏德宏至兰城线路工程；

220 千伏电网：新建 220 千伏猴桥输变电工程、220 千伏杨柳输变电工程、220 千伏镇安输变电工程；扩建 220 千伏王家山变工程（二期）、220 千伏大寨变工程（二期）；新建 500 千伏保东变 220 千伏接入系统工程；新建 220 千伏泸水网架加强工程；新建西邑东、施甸中等新能源发电项目 220 千伏接入工程若干。

110 千伏电网：新建大瑞铁路大保段 110 千伏外部供电工程（保山牵引站）、大瑞铁路保瑞段 110 千伏外部供电工程（蒲缥、潞江、龙陵牵引站）；新建 110 千伏小田坝、黑泥塘、耆街等输变电工程等。

35 千伏电网：新建 35 千伏等高、丙麻、罗明等输变电工程；扩建 35 千伏杨柳、岗顶、汶上等第二台主变工程等；新建新能源发电项目 35 千伏接入工程若干

（二）推动天然气清洁高效利用

1. 探索蒸汽燃气联合发电

充分利用保山中缅管道天然气资源,在保山探索建设蒸汽燃气联

合循环电站，充分发挥燃气发电效率高、运行灵活、启停速度快、建设周期短、占地面积少等特点，提高天然气利用率，将气电调峰作为构建以新能源为主体的新型电力系统的重要组成部分，提高电网经济安全运行水平，优化能源结构，有助于快速缓解能源紧张局势。

2. 建立天然气供储销体系

推动天然气南环线（保山至临沧段）建设，与中缅天然气管道等形成环网。以县城、重点园区、较大集镇为重点，加快天然气支线建设，实现天然气“县县通”、重点园区能通尽通、较大集镇先行通，新建支线管道里程 170 千米以上。推进城市燃气管网和城乡加气设施建设，增强城市供气能力，扩大覆盖区域。统筹规划在现有加油站、高速公路、国道省道沿线、机场、物流集中区、旅游区、公路客运中心等建设 CNG/LNG 加气（注）站。已通气城市继续加强城市管网改造，未通气城市以 LNG 气化站为支撑，适度超前规划建设城市燃气管网，逐步构建天然气供储销保障体系。

3. 有序引导天然气消费

围绕“气化保山”目标，有序推动天然气在城镇燃气、天然气发电、交通运输装备等领域利用。大力发展城市燃气，扩大居民生活用气和公共服务设施用气；坚持“宜管则管，宜罐则罐”，对不具备通管道气的地区，按照“先试点、再推广、层层推进、连片实

施”的模式，加快“燃气下乡”工程，推动集中乡镇利用压缩天然气及液化天然气，提高天然气覆盖面。加大工业用气推广利用力度，降低企业用气成本，重点推进硅材、建材、烟草等行业天然气替代。在天然气干支管线沿线适当布局对天然气价格承受能力强的天然气利用产品和高附加值的天然气化工项目，实现天然气资源合理利用。

（三）构建新型电力系统

1. 加快源网荷储一体化发展

梳理城市重要负荷，优化整合保山市本地电源侧、电网侧、负荷侧资源，以构建新能源为主体的新型电力系统为重要抓手，开展源网荷储一体化局部电网建设和示范，推动电力源网荷储一体化发展，促进储能与电力系统融合发展。加快发展电源侧储能，积极发展“新能源+储能”、源网荷储一体化多能互补。优化电网侧储能，合理布局电网侧新型储能，促进新能源消纳、增强电网稳定性。以现代信息通讯、大数据、人工智能、储能等新技术为依托，运用“互联网+”新模式，调动负荷侧调节响应能力。在城市商业区、综合体、居民区，依托光伏发电、并网型微电网和充电基础设施等，开展分布式发电与电动汽车（用户储能）灵活充放电相结合的园区（居民区）级源网荷储一体化建设。

2. 发展智能电网建设

探索发展智能电网、智能微网，推进“源网荷储”协同调度，

切实推进风光水多能互补，提升输电通道利用率，压缩设备裕度，精准匹配电力供需，提升风电、光伏等可再生能源消纳能力，满足多元负荷发展需求，提高全市绿色能源发用占比。加快智能配电网建设，实现变电站、配电站、开关站、低压台区的智能监控，加强配电站设备数据在线监测与统计分析，实现配电自动化管理、线损分析、负荷预测、用户侧管理。适宜地区开展智能电网、微电网试点和推广，探索推进电网体系智能监控、智能调度、能效统计分析。强化电力需求侧资源开发利用，通过运用现代信息技术、培育电能服务、实施需求响应等，促进供需平衡，推动清洁能源和分布式能源的科学利用。

3. 完善电网主网架结构

围绕实现电力源网荷储一体化目标，以构建承载光伏、风电等新能源为主体的新型电力系统为重要抓手，坚持分层分区、结构清晰、安全可控、智能高效的发展原则，进一步优化完善本区域骨干电网和输电网主网架连接大理、怒江、德宏等周边州市，加强配电网建设改造，提高电网运行的灵活性、供电能力及可靠性。本着就近上网、节约投资的原则加快新能源项目接入系统工程建设，保障电力消纳。持续推进清洁载能企业用电配套建设，着力提高电网安全水平、配置能力和运行效率，为绿色硅材一体化产业壮大及经济社会发展预留空间。以提高电网供电可靠性和供电能力为目标，切

实加强骨干电网、输电网架建设；以强化主网配网互联互通、优化电网薄弱环节为目标，加强 110 千伏输配工程建设；以保障供电安全、提升服务质量为目标，加强 35 千伏输配工程建设；围绕服务乡村振兴战略，加快乡镇、中心村电网和农业生产供电设施等升级改造，补齐乡村配电网短板，合理配置变电站布点，做到供电范围清晰、供电半径合理，确保农村电网供电可靠率、综合电压合格率、户均配变容量达到国家要求。

（四）推进节能降碳增效

坚持节能优先的方针，加强能耗下降目标管理，逐步实现由能耗双控向碳排放总量和强度双控转变，助力推进碳达峰碳中和。优化完善能源消费总量和强度双控机制，把节能贯穿于整个社会经济发展的过程中，通过淘汰落后产能、加快传统产业升级改造和培育新动能引导产业高质量发展，大幅提升能源利用效率。

持续深化工业、建筑、交通等重点领域节能减排，促进重点行业节能降碳，坚决遏制高耗能高排放项目发展，推进城乡建设绿色低碳转型，构建绿色高效的交通运输体系，开展基础设施节能升级改造，推动园区节能降碳和能源系统梯级利用，鼓励余热余压回收利用和发电，提高能源效率和能源消费清洁化水平。

推进重点用能设备节能增效，全面提升能效标准，推广使用先进高效用能设备，加强重点用能设备节能审查。加强新型基础设施

节能，尤其是大型数据中心等新型基础设施的用能管理，推动既有设施绿色升级改造，实现能效水平提升。

四、大力打造绿色低碳产业体系

（一）加快工业低碳转型

1. 推动传统工业行业低碳转型

建材行业。推进供给侧结构性改革，严格执行国家有关产业置换规定，加快淘汰水泥和平板玻璃落后产能。对标建材行业能效基准水平和标杆水平，引导能效水平相对落后企业科学合理制定节能改造时间表，协同推进减污降碳、能效提升。推广水泥窑纯低温余热发电、水泥生产高效冷却、富氧燃烧、新型粉磨、机泵变频调速等先进节能技术，进一步降低主要工序能耗。以水泥生产企业为重点，鼓励企业利用自有场地建设分布式发电应用，鼓励企业利用城市生活垃圾、污泥和其他废弃物替代燃料，有效降低能耗消耗和二氧化碳排放。发展高标号水泥，提高水泥质量，推广高效节能粉磨、煤磨、风机/电机设备，发展以高炉矿渣、粉煤灰等工业固体废物为主要原料的超细粉作为熟料替代物。鼓励水泥企业率先制定、实施碳达峰方案。提高大理石、火山石板材等石料精加工水平，积极引进承接碳纤维、玄武岩纤维等纤维增强复合材料及相关建材产品产能。优化水泥制品产业，围绕海螺水泥、昆钢嘉华水泥、华新水泥等龙

头企业着力延伸建材产品和下游制品生产，大力发展减水剂、水泥预制品、新型墙体材料等相关建材制品。

绿色化工。以保山产业园区为依托建设专业的化工园区，建立园区原材料仓库、工业副产品回收站以及新能源供能站等。以炼化一体化、装置规模大型化、产业链协同化为方向。

2. 培育壮大绿色发展新动能

绿色硅材产业。打造水电硅材加工一体化产业链，建成全市工业重要支柱的产业集群，绿色硅材一体化产业示范基地。以单晶硅、高纯晶硅生产为核心、以工业硅加工生产为支撑，建设、完善、提高生产能力，延伸布局单晶硅电池及光伏电池组件生产，构建水电-硅材-光伏全产业链条，探索发展硅材料其它相关产业。紧抓工业硅供给侧结构性改革、行业集中度提升等契机，以龙陵县、昌宁县和腾冲市三地硅矿资源为发展基础，以水电清洁资源为关键优势，以高纯晶硅供给为主要方向，优化工业硅空间布局和组织结构，加快工业硅生产技术升级，提高产业竞争力。推进绿色制造，推动工业硅生产废料再利用，提高能源利用效率和硅原料利用率；全面规范工业硅生产企业应用脱硫脱硝装置，实现工业硫达标排放。优化资源配置，支持永昌硅业等现有工业硅企业通过兼并、收购等措施整合现有硅产业资源，引导工业硅企业与下游多晶硅、有机硅企业加强合作，拓展产业链条，提高硅基产业本地配套率。打通产业链堵

点，依托云南通威永祥股份，充分发挥保山水电及工业硅资源优势，推进高纯晶硅项目建设，深化光伏硅基材料协同发展，促进产业提质、降本、增效。延伸光伏产业，引进国内龙头企业，重点打造单晶硅切片、电池片、电池组装、太阳能发电组件等硅光伏产业链，积极发展控制器、逆变器、储能电池等下游产品，形成从上游原材料到太阳能电池组、光储一体化设备的全套硅光伏产业链。

新能源产业。提升锂离子电池产业水平，鼓励电池生产企业改进生产工艺和生产设备，通过采用自动化、智能化生产设备提升产品质量、提高产品性能、降低生产成本。鼓励企业发展储能用锂离子电池及储能系统，与光伏产业链协同，探索发展适用于居民区、旅游景区、工业园区的分布式光储一体化设备。支持企业与科研机构、高校合作，推进先进锂离子电池技术、新型电池技术中试及示范应用。加强与广东、浙江等地电池材料企业的联系，适度承接引进高端电池正负极材料以及电池铜铝箔、铝塑膜等产品产能；根据化工产业发展状况，适时引进隔膜、电解液等产品，构建完整的锂离子电池产业链。加快新能源汽车推广。

数字产业。依托水电硅材产业优势，延伸产业链至光伏产业，探索发展商业、工业、民用光储一体化设备，积极融入国内大循环，承接东南沿海地区电子信息制造业转移，引进信创产品生产和供应商，构建信创产业生态链，大力发展电子信息制造业。培育一批围

绕支柱产业数字化服务的信息工程服务公司，积极引入工业互联网、区块链等算法平台和软件供应商，打造新技术共性能力服务平台，促进新技术应用快速发展，实现新一代软件和信息技术的实际应用省内领先。支持工业应用软件、跨境贸易软件、小语种配套软件的研发、推广。适时发展人工智能、区块链、VR/AR、卫星互联网等新一代信息技术产业。

3. 提高工业能效水平

推进重点行业领域能效提升。持续推进重点行业节能改造升级，深入挖掘化工、建材等行业节能潜力，有序推进技术工艺升级，推动能效水平应提尽提，实现行业能效稳步提升。针对纺织、电子等行业主要用能环节和设备，推广一批关键共性节能提效技术装备，加快提升行业能效。鼓励企业加强能量系统优化、余热余压利用、可再生能源利用、公辅设施改造等。以水泥企业为重点，在建材行业，实施水泥、平板玻璃等生产线节能技术综合改造，推广水泥高效篦冷机、高效节能粉末、低阻高效旋风预热器，积极推动水泥窑协同处置；在纺织行业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、针织物连续印染等先进工艺；强化电子行业集聚，加快谐波治理及无功补偿技术改造单晶炉、多晶硅闭环制造、先进拉晶、节能光纤预制及拉丝等研发应用。开展绿色数据中心建设，加强绿色设计、运维和能源计量

审查。引导数据中心扩大绿色能源利用比例，推动老旧数据中心实施系统节能改造。鼓励数据中心加快液冷、自然冷源等制冷节能技术应用，采用分布式供电、模块化机房及虚拟化、云化 IT 资源、高温型 IT 设备等高效系统和设备，推广高压直流供电、集成式电力模块等技术，发展智能化能源管控系统，保证安全运行的前提下，鼓励优化减配冗余基础设施，自建余热回收设施。支持制造企业加强绿色设计，提高网络设备等信息处理设备能效。推动低功耗芯片等产品和技术在移动通信网络中的应用，推动电源、空调等配套设施绿色化改造。

持续提升用能设备系统能效。围绕电机、变压器、锅炉等通用用能设备，持续开展能效提升专项行动，加大高效用能设备应用力度，开展存量用能设备节能改造。针对可再生能源电站、轨道交通、数据中心、船用岸电、电动汽车充电等新兴应用场景，推广应用高效节能变压器。鼓励电网企业、工业企业开展在网运行变压器全面普查，制定能效提升计划并组织实施。推动开展锅炉系统能效在线监控、在线诊断、协同优化、主辅机匹配调控等技术改造。

加强能效引领和能效管理。全面开展对标达标，在重点用能行业遴选发布能效“领跑者”企业名单及其能效指标，通过树立标杆、宣传推广、政策激励，引导行业企业赶超能效“领跑者”。支持大型企业全面推行绿色制造，加快推进节能提效工艺革新和数字化、

绿色化转型，带头执行企业绿色采购指南，实施供应链能效提升倡议，开展节能自愿声明和自我承诺等，对标创建绿色工厂。推动重点用能企业制定实施节能计划，建立节能目标责任制，开展能源管理体系认证，设立专职能源管理岗位等。落实能源消费统计和能源利用状况报告制度，定期开展能源审计、节能诊断和能效对标达标，鼓励企业按照自愿原则发布能源利用状况年度报告。组织开展能源计量审查，督促企业完善能源计量体系，按要求配备能源计量器具，定期开展器具检定校准等。

4. 打造绿色低碳工业园区

大力发展循环经济。以工业园区、工业集聚区等为重点，通过上下游产业优化整合，实现土地集约利用、能量梯级利用、废水循环利用和污染物集中处理，构筑链接循环的工业产业体系。加强共性关键技术研发及推广，推进大宗工业固体废物规模化增值利用。推动重点行业节能低碳改造，提高企业能源利用效率。全面发展循环工业，在硅材、建材、生物医药等重点行业开展循环经济试点。构建循环型企业评价体系，推广“3R”生产方法，推动企业内部废弃物循环利用。建立循环经济联合体，引导、鼓励园区企业、产业间结合上下游关系和产业关联度，构建一体化生产模式和循环经济产业链，促进资源循环化利用。

提升智能制造、绿色制造水平。积极引进省内外硅产业领域的

研发平台，与高校、科研机构合作，搭建产学研用创新体系，提高保山市硅产业的技术研发实力。支持保山隆基、腾冲隆基、云南通威等企业在保山进行智能生产线、数字化车间、数字监控系统等智能化改造，取得绿色工厂认证，增强产业研发创新能力，实现生产的自动化、智能化，到 2025 年，在全市重点产业领域中选择 3 至 5 个项目作为省级智能制造标杆企业培育，力争培育项目运营成本降低 10%，生产效率提高 15%。努力将保山市打造成为云南省智能绿色制造示范区。支持纺织、食品加工等制造企业开发绿色产品，提升产品节能环保低碳水平，大力倡导绿色消费。大力发展绿色园区，推进工业园区产业耦合，进一步提升各园区产城融合紧密度。打造绿色供应链，加快建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，落实生产者责任延伸制度。壮大绿色企业，支持企业实施绿色战略、绿色标准、绿色管理和绿色生产。

专栏 2 工业领域重点项目

循环经济发展工程。完成保山产业园区、腾冲经济技术开发区、龙陵产业园区等园区的循环化改造。

城市化工业化融合发展工程。加快绿色发展，围绕工信部《工业节能与绿色发展重点项目推荐目录》，重点支持工业节能节水技术改造、数字能效提升、重点行业企业清洁生产改造、资源综合利用和节能环保产业 5 大领域 10 个方向的项目；发展低碳工业，推行以低能耗、低污染、低排放为基础的工业生产模式，实现能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色 GDP，支持企业能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转

变，支持“低碳经济”、“低碳技术”、“低碳发展”、“低碳生活方式”、“低碳社会”、“低碳城市”、“低碳工业”等方向项目，推行一系列新政策应用。加快智慧城市建设，重点支持以信息基础设施、城市基础数据库、电子政府和城市信息安全、全方位的电子商务框架、城市交通系统的智能化等方向项目。按照产城融合的理念，高起点规划、分期分批建设，合理调配商住、工业、公共配套设施（商贸）的用地比例，打造宜居宜业区。加快保山工业园区启动片区、大湾核心区及腾冲经济技术开发区中和产城融合新区核心区建设。强化城市家具设计，打造城市家具精品，提升城市空间品质。增加学前、中小学等教育、医疗、养老设施。按既能满足生活休闲、又能满足市场的综合体建设要求，加快商业综合体建设。引入建设五星级酒店、商务酒店。

（二）着力高原特色农业高质量发展

1. 加快农业发展方式转变

加快构建现代农业产业体系。聚焦粮食、蔗糖、蔬菜、生猪、牛羊、咖啡、坚果、烟草、茶叶、中药材、水果、花卉、乡村旅游等“1+10+2”特色产业，加大绿色食品培育力度，推动企业循环式生产、产业循环式组合，培育产业链融合共生、资源能源高效利用的绿色低碳循环产业体系，建设一批具有引领作用的循环农业经济园区和基地。围绕农业增效、农民增收的目标，聚焦重点产业链条高质量发展面临的突出短板和关键弱项，盯紧农产品加工和服务业增值，实施一二三产业重点环节补链延链强链工程，大力推进产业化、规模化、标准化、品牌化，推动保山由特色产业大市向现代农业强市迈进。到2025年，农产品加工产值与农业总产值比达到3:1。

大力发展绿色低碳循环农业。推行种养结合、农牧结合、养殖建设与农田建设有机结合，推广畜禽、鱼、粮、菜、果、茶协同发展模式。打造一批生态农场和生态循环农业产业联合体，探索可持续运行机制。推进种植、养殖、农产品加工、生物质能、旅游康养等循环链接，鼓励一二三产融合发展。

推动主导产业绿色低碳发展。全面提升绿色有机产品供给能力，推进绿色有机认证，提高绿色有机基地和产品认证面积，落实茶叶绿色发展“十条措施”，支持腾冲中药材、龙陵石斛建设农业绿色发展先行区，加快推进水果、蔬菜、咖啡、中药材等特色产业绿色有机化发展。因地制宜建设2—5个种养结合示范基地（种养结合提升县），构建种养结合循环新格局。发展好道地药材、有机茶叶、商品蔬菜、优质水果、精品咖啡等产业。加强茶园生态建设，严格保护茶树资源，积极开展有机、绿色、雨林、良好农业规范等认证，推进茶园基地公园景观化、低碳化、数字化建设，2025年实现绿色有机认证10万亩以上。蔬菜行业，加大有机肥替代、轮作休耕、水肥一体化、绿色综合防控等关键绿色生产技术推广应用，推进品牌认证工作，加快传统加工产品升级改造和精深加工能力提升。努力打造全省重要的优质肉牛生产加工基地，确保肉牛存栏达到100万头以上。稳步推进“粮改饲”，加强优质饲草品种培育与种养结合，扩大全株玉米和优质饲料种植面积；鼓励规模养殖大力推广农田或

林下种植高产、优质饲料作物，利用蔗稍、蔗叶收储加工青贮饲料；推进畜禽粪污收集处理，扩大粪肥还田力度。

实施农业生产“三品一标”提升行动。推进土地节约集约利用，实施耕地质量保护与提升行动，加快土地治理修复，保障绿色食品产地环境质量。推广绿色投入品和病虫绿色防控技术产品，推进绿色高效、节能低碳的农产品加工技术集成应用，不断完善绿色加工物流、清洁能源供应、废弃物资源利用等基础设施，减少收集、田头预冷、原料处理、烘干分级、运输、冷链储存和配送等环节的能源消耗，改善加工减损、梯级利用、循环利用，减少资源损失。积极开展绿色、有机、低碳产品认证，力争打造碳标签咖啡、茶产品，提升农产品品牌溢价。推动农业产业园区和产业集群循环化改造，开展低碳零碳生态农业园区建设示范，打造一批绿色低碳的现代农业产业园。力争到 2025 年，绿色食品产品认证数量累计达 170 个以上，有机农产品认证数量累计达 290 个以上。

2. 推动农业生产低碳化

推进化肥减量增效。持续实施化肥使用量零增长行动，积极推广生物有机肥、缓释肥料、水溶性肥料、高效叶面肥等新型高效肥料，加快推广机械深施、种肥同播、水肥一体化、测土配方精准施肥等先进节肥技术，推动有机肥替代，加大畜禽粪肥、秸秆和种植绿肥还田，提高专业化服务水平和应用，开展水稻定额制施肥示范，

推动化肥减量增效。到 2025 年，全市主要农作物化肥利用率 43%，化肥施用量实现零增长。

推进农药减量增效。持续实施农药使用量零增长行动，强化病虫害统防统治和全程绿色防控，提高防控组织化程度和科学化水平。重点推广生态控制、生物防治、理化诱控等绿色防控和增产技术，推行科学、高效、精准施药用药方式，强化农机农艺融合，推广低碳高效施药机械，建设智能化、自动化田间农作物病虫害监测预警系统。严格农药生产和使用监督管理，推广应用高效低毒低残留新型农药，逐步淘汰高毒高残留农药。到 2025 年，全市主要农作物农药利用率达 43%，农药使用量实现零增长。

推行农业节能降碳技术。持续推进高标准农田提升改造，推进适水种植、量水生产，推广水稻田精准灌排技术、保护性耕作技术、化肥农药减施增效技术。积极开展种养循环示范，推进规模化畜禽养殖圈舍低碳化建设和改造，减少种养环节温室气体排放。提高粮油、果蔬、食用菌、畜牧、水产养殖等关键环节农机化程度，推广先进适用的低碳节能农机装备。推进农产品加工绿色转型，坚持加工减损、梯次利用、循环发展，统筹发展农产品初加工、精深加工和副产物加工利用。推进智慧农业引领示范，推广资源监测、生长感知、肥力监测、质量安全管控监测、物联网等技术，推广农产品绿色电商模式。

3. 优化农村能源供给结构

深入推进农村能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的现代农村能源体系。大力推进农村电网改造升级，大幅提高电能在农村能源消费中的比重，有序推进农村生活及农业散煤治理，持续加大农村可再生能源开发力度，优化农村能源结构。提高农村绿电供应能力，有序推进屋顶光伏、农光互补等分布式光伏和分散式风电建设，积极探索“光伏+农业”模式，加快农村取暖炊事、供暖照明、农用设施等方面可再生能源利用。因地制宜发展生物质发电。加快推进乡镇村庄燃气利用，统筹布局乡镇 LNG、CNG、LPG 储配站，宜管则管、宜罐则罐，推进农村能源消费升级。

4. 促进农业废弃物资源化利用

推进秸秆综合利用。坚持农用优先，积极推广农作物秸秆综合利用技术，提升农作物秸秆综合利用机械化水平，积极培育秸秆综合利用市场主体，完善秸秆收储体系建设，鼓励建立秸秆综合利用示范基地。到 2025 年，全市农作物秸秆综合利用率保持在 90%以上。

推进养殖废弃物资源化利用。强化畜禽粪便资源化利用，持续推进畜禽养殖规模化、集约化发展。按照农牧结合、种养平衡、生态循环的要求，积极推广种养结合模式。规范畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推广干清粪、雨污分流、固液分离等技术模式。畅通粪肥还田渠道，推广全量收集还田、水肥一体化等资源化利用模

式，建设粪肥还田利用示范基地。鼓励禽畜粪便肥料化、基质化利用，鼓励规模养殖（企业）场建设畜禽粪便有机肥加工和畜禽粪便处理中心项目。到 2025 年，畜禽养殖规模化率达 45%、全市畜禽粪污综合利用率达 80%、规模养殖场粪污处理设施装备配套率稳定在 97%以上。

推进农膜回收利用。推广标准地膜、加厚地膜，禁止生产、销售和使用厚度小于 0.01mm 的农用地膜，有序推进生物可降解地膜替代，建立以加工企业为龙头、社会广泛参与、市场化运作的废旧农膜回收利用体系。探索建立地膜“生产企业—地膜销售企业—地膜使用者”三级回收处理机制。到 2025 年，全市农膜回收利用率达 85%。

推进农林废弃物回收与资源化利用。加强化肥农药包装废弃物回收宣传和引导，强化农药生产者、经营者责任，推行农药包装废弃物回收台账制度，积极开展农资包装废弃物回收处置试点。因地制宜因地制宜推广“稻渔共生”、“猪沼果（茶）”、林下经济等模式，实现区域农业资源循环利用。推进农产品加工副产物的资源化利用，深挖甘蔗制糖副产物综合利用技术。提升咖啡、中药材、茶叶等高原特色农产品精深加工水平。

专栏 3 农业领域重点项目

县域区域品牌培育项目。壮大产业集群，增强市场竞争力，每年新增绿色食品、有机农产品、地理标志数量达到 40 个以上，支持每个县（市、区）打造提升 1—2 个区域公用品牌，打造知名区

域品牌。

高标准农田建设工程。在永久基本农田保护区、粮食生产功能区和重要农产品生产保护区，实施整治田块、建设排灌沟渠、整修田间道路等工程。到 2025 年，建成高标准农田 260 万亩以上，其中高效节水灌溉面积达到 60 万亩。

（三）大力发展低碳旅游服务业

1. 加快构建旅游高质量发展

以“国际化、高端化、特色化、智慧化”为方向，加快融入大滇西旅游环线、沿边跨境文化旅游带，全面推进省级腾冲文化旅游中心建设，不断提升设施配套，优化发展布局，强化科技支撑，推动文化旅游产业转型升级，促进文化事业繁荣发展，着力推动产业融合、品质提升、要素集约、绿色发展、开放合作，聚力打造世界一流“健康生活目的地牌”示范区和国际文化旅游胜地。立足“边疆、山区、民族、美丽”市情，依托世界高黎贡山、世界地热温泉博物馆、南亚廊道之南方丝绸古道“三大世界级资源”，打造世界一流健康生活目的地和国际文化旅游胜地。

2. 推动旅游绿色低碳化发展

打造绿色旅游开发方式。积极探索低碳旅游、低碳经济模式，实行生态补偿机制，加强生态环境的保护，推进生态文明建设，切实建立起以政府为主导、全社会积极参与的资源及环境保护机制。严格文旅项目建设的准入制度与环境评价流程，坚持“环评一票否决制”。科学、合理地开发文旅资源，统筹兼顾文旅产业发展的环境效

益、社会效益和经济效益。在文化资源开发中，制定详细开发规划、构建合理开发体系，形成社会认同的绿色开发方式。通过政策引领及开发技术优化，减少资源消耗及污染物排放，同时注重以人为本、关注民生，防止过度商业化。

创新绿色旅游服务模式。建立健全以绿色景区、绿色饭店、绿色建筑、绿色交通为核心的绿色旅游服务体系。合理确定景区游客容量，严格执行旅游项目环境影响评价制度，确保有效控制和防止旅游环境和资源的破坏。在“一部手机游云南”等多种宣传媒介上广泛宣传低碳生态、环保绿色旅游理念，倡导低碳旅游方式。以打造智慧景区、智慧酒店、智慧商店等智慧型文旅企业为抓手，运用人工智能、大数据、区块链等新技术，探索刷脸购物、刷脸入住酒店等“刷脸就行”新技术的运用，促进旅游要素全面数字化，提供绿色旅游服务。

3. 增加低碳旅游产品供给

推动景城一体。以建设“公园城市”为主题加快推进东山生态恢复及西山森林公园提升改造，将城市河流打造成生态景观河，助力施甸县城建设“善洲故里、休闲城市”，龙陵县城建设“康养福地、温泉城市”，昌宁县城建设“滇西最美田园城市”。将腾冲建设成为带动保山及周边、支撑大滇西旅游环线、服务全省文旅发展新格局的

省级文化旅游中心，将隆阳区建设成为大滇西旅游环线重要的文化旅游集散中心，助推形成“一核两心四廊四环”区域发展格局。

推动旅游发展与生态建设协同发展。依托旅游景区开发建设、升级改造等工作，推行节电、节水、节材等低碳措施，推广纯电动汽车、混合动力汽车、观光电瓶车等低碳旅游交通工具，建设循环污水处理装置、生态停车场、低碳旅游道路、太阳能路灯等低碳设施，倡导提供低碳的住宿和餐饮产品，全面促进旅游交通、住宿餐饮、娱乐游憩、购物等配套设施建设与运营管理的低碳发展。

强化生态康养旅游供给。依托保山优美的自然生态环境，怡人气候等优势条件，坚持绿色发展原则，加快生态旅游产品业态创新，延伸产业链和价值链，全面提升质量和效益。加快建设田园综合体、现代休闲农业庄园，打造精品旅游示范村、美丽旅游村庄，培育推进滇西高原特色农业旅游产品品牌建设。依托碳汇项目建设，开发建设低碳教育、观光旅游基地，探索通过旅游场景碳普惠项目鼓励游客参与碳减排。

4. 引导绿色旅游消费方式

引导传导正确价值取向，增强人们文明旅游、理性消费的价值取向和认同感，树立绿色旅游价值观、培育文明旅游理念、践行低碳出行方式，营造全社会文明旅游、理性消费良好环境。积极倡导游客自觉遵守文明旅游公约，树立理性消费观念，杜绝餐饮浪费行

为，加大对不文明旅游行为的曝光力度。积极组织媒体宣传典型人物、事件和企业，树立保山文旅诚信品牌，扩大保山文化和旅游的正能量影响力。

专栏 4 低碳旅游服务业建设项目

低碳旅游基础设施。建设国家文化和旅游消费试点城市 1 个、旅游名镇 10 个、特色小镇 5 个、夜经济旅游休闲街区 13 个在项目建设过程中，坚持绿色导向，全面推动旅游要素的绿色化、生态化、低碳化。

一流田园综合体。以“田园增色、农民增收、农村增美”，建设滇西高原特色农业示范区为目标，打造一批符合旅游休闲需求的田园综合体。加快建设以司莫拉、潞江坝等为重点的 8 个以上生态优、环境美、产业兴、消费热、农民富、品牌响的田园综合体，打造农旅文融合助推乡村振兴的示范项目。

休闲农业庄园建设。实施“庄园+基地+文旅”模式，建设和提升 13 个以上集田园观光、农耕体验、文化休闲、健康养生、生态旅游等为一体的精品农业庄园。

打造美丽旅游村庄。以全市传统村落、民族特色村寨等为重点，打造 100 个以上传统村落型、民族文化型、田园观光型、康体养生型、生态休闲型、文化传承型、产业依托型美丽旅游村庄，推动“一村一品、一村一韵、一村一景”建设。

打造新业态新产品。重点提升打造隆阳区板桥青龙街非遗文化一条街、腾冲恒益东山非遗示范街区等项目。加快大甸山考古遗址公园、汉庄城址考古遗址公园、西山坝古城遗址公园等规划建设，将考古发掘现场和尚未发掘的遗址整合，通过遗址博物馆展示，建设保山博物馆品牌，建设 10 个科普研学旅游项目，打造 7 个演艺旅游项目，建设 6 个文化创意旅游项目。

智慧文旅。积极推进 5G、云计算、区块链、人工智能等技术

在文旅行业的应用，打造“地图+”文旅场景平台，探索旅游电子合同和行程单等区块链应用，构建智慧旅游管理体系、提升智慧旅游服务内容，并依托“文化云南云”、“一部手机游云南”省级平台支撑，加强与国内专业技术服平台合作，积极整合全市已建在建的数字化文化和旅游数据库资源，建立统一的文旅大数据目录，着重推动“数据驱动”的方式进行信息传播。

五、加快低碳基础设施建设

（一）推进建筑领域低碳化

1. 加强既有建筑节能改造

加强公共建筑能耗监测、统计和能效评价，逐步实施公共建筑用能管理。结合城市更新改造、海绵城市建设、农村危房改造等工作，鼓励各类建筑因地制宜合理选取建筑外遮阳、节能门窗、节能照明、节能采暖空调、屋顶外墙保温、电梯智能群控等节能改造措施，开展既有建筑节能改造。政府投资的既有办公建筑、医院、学校等公共建筑率先实施建筑绿色化改造示范，鼓励具备条件的项目实施绿色化升级改造，提高建筑绿色等级。到 2025 年，在城镇老旧小区改造工作中，同步实施节能改造。

2. 优化建筑用能结构

扩大可再生能源建筑应用。根据太阳能资源条件、建筑利用条件和用能需求，因地制宜统筹推进太阳能光伏和太阳能光热系统建筑应用。严格执行新建建筑至少采用一种可再生能源，并优先选用太阳能技术的推广政策，在城市酒店、学校和医院等有稳定热水需

求的公共建筑中积极推广太阳能光热技术。鼓励支持公共建筑采用屋顶和外立面光伏一体化成熟技术，鼓励支持民用建筑和工业厂房实施太阳能发电，开展以智能光伏系统为核心，以储能、建筑电力需求响应等新技术为载体的区域级光伏分布式应用示范。到2025年，太阳能光热建筑集热面积持续增长，按照省级部署适时组织实施超低能耗建筑、近零能耗建筑试点示范。推动建筑电气化发展。推进新建公共建筑全电气化设计，推广高能效建筑用电设备产品，鼓励城市商场、火车站、医院、办公楼、酒店、机场航站楼等大型公共和民用建筑中推广应用热泵、电蓄冷空调、蓄热电锅炉，引导生活热水、炊事用能向电气化发展。

3. 推行绿色低碳建造

推动绿色低碳技术材料应用。加快淘汰消耗大、效益低、质量差的落后建筑技术、工艺、机具设备和材料，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高性能、低材料耗、绿色建材。加大政府投资工程、重点工程、市政公用工程、绿色建筑、装配式建筑等项目中绿色建材应用力度，逐步提高城镇新建建筑中绿色建材应用比例。大力扶持太阳能利用、节水、新型涂料、新型建材等领域的生产企业，推广先进节能产品，推动绿色建筑快速发展。开展绿色建材目录推广运用，对进入全省建筑产品推荐使用目录的绿色建材、建筑节能产品等，建立绿色通道，积极在

全市建筑工程中予以推广和扶持。

推广建筑垃圾再生产品应用。推行绿色施工，促进建筑垃圾源头减量，鼓励建筑垃圾再生骨料及制品在建筑工程和道路工程中的应用，鼓励将建筑垃圾用于土方平衡、绿化用土、烧结制品及回填等。充分发挥政府投融资项目的示范引领作用，在房屋、市政、交通、水利、景观园林等工程领域，有序扩大建筑垃圾再生产品应用。

4. 大力发展绿色建筑

强化绿色建筑标准执行。将绿色发展理念融入工程建造全过程，在规划、设计、建造、运维环节全面落实节地、节能、节水、节材、保护环境。加强绿色建筑全过程监管，新建建筑全面执行绿色建筑标准，新建、改扩建政府投资的学校、医院、博物馆、科技馆、体育馆等公益性建筑，以及单体建筑面积超过2万平方米的机场、车站、宾馆、饭店、商场、写字楼等公共建筑宜满足二星级及以上绿色建筑要求并应进行评价标识。加强绿色建筑运行管理，提高绿色建筑设施、设备运行效率，将绿色建筑日常运行要求纳入物业管理内容。到2025年，全市城镇绿色建筑占新建建筑面积比重100%，星级以上高等级绿色建筑占绿色建筑比例力争达到10%，星级绿色建筑标识评价进一步规范。

稳妥发展绿色装配式建筑。建立完善标准化、系列化的建筑部品供应体系，提高装配式建筑的施工机械化水平和效率。因地制宜、

分类推进、循序渐进地提高装配式建筑规模，新建政府投资公益性建筑原则上采用装配式建造方式，积极推动商品住宅和保障性住房建设项目采用装配式建造方式。根据不同建筑类型，按照“宜钢则钢、宜混则混”的原则，合理选择结构类型和实施方式，鼓励办公楼、医院、学校、文化活动设施等公共建筑，大跨度工业厂房，仓储设施，宾馆，停车场等采用装配式钢结构技术。倡导轻钢结构、木结构在园林景观、旅游和康养项目中的应用。倡导提供菜单式全装修服务，规模化推进全装修成品交房建筑。到 2025 年，力争城镇装配式建筑和采用装配式技术体系的建筑占新开工建筑面积比重达到 30%。

引导发展绿色低碳农房及乡土建筑。鼓励采用适宜当地气候条件的节能建筑设计，选用装配式钢结构、木结构等建造方式。鼓励就地取材和利用乡土材料，积极推广使用绿色建筑材料和当地绿色乡土建筑技术，因地制宜推广太阳能温室、太阳能光热热水系统、太阳能灶等可再生能源利用方式，加强高能效照明、灶具等设施设备推广应用。

积极开展低碳建筑示范创建。推进绿色建筑商品住宅小区全覆盖。督促商品房开发单位，积极开展绿色建造试点示范，鼓励将绿色建筑等级、住宅绿色性能和全装修质量等指标信息纳入商品住房买卖合同及住宅质量保证书、使用说明书，促进住宅质量提升。以

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》确定的节能指标要求为基线，鼓励建设超低能耗、近零能耗公共建筑、超低能耗农房，提高新建建筑节能水平。积极打造绿色建筑、太阳能一体化建筑、装配式建筑、全装修成品交房建筑示范工程，探索发展智能建筑、“光储直柔”建筑。

（二）搭建低碳交通运输体系

1. 优化货物运输结构

发挥各种运输方式的比较优势和综合运输的整体效率，推动大宗货物运输向铁路运输转移，降低能源消耗强度。提高“公转铁”运输水平。以“公转铁”为核心继续推进运输结构调整，加强铁路建设和既有铁路扩能改造，扩大铁路覆盖广度和深度。推动各种交通运输方式深度融合，鼓励应用多式联运、甩挂运输、共同配送等模式，打造绿色物流体系，加快形成绿色低碳集约的高效运输组织模式。开展城市绿色货运配送示范工程，完善干支衔接的公共货运枢纽设施，优化城市配送车辆便利通行政策，促进城际干线运输和城市末端配送的有机衔接，持续推进邮件快件包装绿色化、减量化和可循环，推广循环周转袋、循环箱、共享快递和冷链保温箱等技术装备应用。推动邮政快递绿色发展，建设设置标准包装废弃物回收装置的邮政快递网点，提高循环中转袋使用率、绿色包装废弃物回收再利用装置覆盖率。

2. 促进交通工具低碳转型

推广更新绿色交通工具。进一步发展新能源汽车，加快运输车辆电气化替代。持续推进老旧车辆和高耗能车船淘汰报废，加大巡游出租车电动化力度，鼓励提前更替燃油出租车为新能源乘用车。推广清洁能源运输装备，扩大公共领域新能源汽车应用规模。积极研究并适时出台营运车辆使用新能源、清洁能源的鼓励性政策措施，助力“蓝天保卫战”。除不能满足特定功能要求外，新增和更新的公务用车、城市公交、出租、驾培及考试、城市配送物流、环卫、民航机场、景区观光等乘用车原则上全部使用新能源车辆。鼓励公众购买和使用新能源汽车，提高电动汽车在私家车领域的保有量。

推广新能源充电设施建设。推进充电基础设施建设统筹规划，加大公交场站、铁路站场、高速公路服务区、港口、交通枢纽、物流中心、景区、停车场等场地充电桩、充电站建设力度。明确各类停车场和新建住宅小区停车位充电设施建设比例或预留建设安装条件要求，完善已建成住宅小区充电设施建设，积极引进实力较强的新能源汽车动力电池运营企业。持续推进港口岸电设施、船舶受电设施改造和机场桥载电源使用。

3. 发展智慧交通

将互联网、大数据与交通运输进一步融合，推进新型交通基础设施建设，加快5G、云计算、大数据、物联网、区块链、人工智能、

北斗导航等技术在交通运输领域的推广应用，推进信息高速网、三维虚拟网、实体运输网“三网合一”数字化融合，争取成为全省“数字交通”试点州市。推动交通感知网络等信息化设施设备与交通基础设施同步规划、一体化建设。构建载运工具、交通基础设施、通行环境互联的交通控制网基础云平台。优化完善中心城市交通信号控制系统，智能灵活调整信号灯时长，深化高速公路不停车收费系统，推广停车电子化收费、智能化停车服务，加大城市道路拥堵治理，优化学校、医院等重点区域组织，缓解交通拥堵。

4. 建设绿色低碳交通基础设施

推行大容量电气化公共交通和电动、氢能、先进生物液体燃料、天然气等清洁能源交通工具，完善充换电、加氢、加气(LNG)站点布局及服务设施，降低交通运输领域清洁能源用能成本。持续推进绿色公路、铁路、机场、港口码头、运输场站等绿色基础设施建设，在全生命周期贯彻清洁低碳理念。大力推广应用绿色低碳技术，将绿色、低碳理念贯穿交通基础设施规划、建设、运营和维护全过程。在交通基础设施建设中，加大钢材、水泥、木材、砂石料等主要建材的循环利用，提高绿色建筑材料应用比例，推进交通运输照明绿色改造，鼓励以太阳能风光互补方式供电改造。在交通基础设施建设中，保护生态环境、坝区资源和基本农田，强化高黎贡山、怒江、

澜沧江等生态敏感区保护措施，打造绿色交通走廊，服务生态屏障建设。

加强廊道、土地、空域等资源节约集约利用。继续推进绿色清洁生产，强化“四新”技术的实际运用，提升沥青路面旧料循环利用效率，科学处置公路建设、养护废弃物、航道疏浚土，切实降低能源、资源消耗，保护好生态环境。推动邮政快递绿色发展，建设设置标准包装废弃物回收装置的邮政快递网点，提高循环中转袋使用率、绿色包装废弃物回收再利用装置覆盖率。

5. 引导绿色低碳出行

持续推进“绿色出行”活动，实现绿色出行比例和绿色出行服务满意率“双达标”。深入实施公共交通优先战略，有效落实公交路权优先，设置公交专用车道，发展快速公交系统，建设综合交通枢纽，支持多种交通方式无缝衔接，合理安排客运线路，完善隆阳、腾冲至龙陵、施甸、昌宁的道路客运班线以及各区县公交线路的信息监测，提高客运车辆的实载率。提升公共交通的便捷性和舒适度，持续改善公众出行体验，提高公共交通分担率，提高城市道路资源利用效率。实施交通需求管理，降低小汽车出行总需求，引导交通参与者调整出行安排，削减高峰时段的小汽车通勤交通量。完善城市步行和自行车等慢行交通基础设施建设。推进绿色交通文化建设，开展绿色交通、文明出行宣传教育活动，引导公众树立绿色低碳出

行意识，在全社会树立绿色出行新风尚。

专栏 5 绿色低碳交通运输建设项目

绿色交通运输体系。建设腾冲机场连接线等重点公路 1385.2 公里，建设乡镇通三级公路 689 公里，在澜沧江、怒江、龙川江、槟榔江流域建设码头 17 个，实施航道整治 90.5 公里。续建保山机场改扩建建设项目一期工程，新开工保山机场跑道延长及通用机坪工程建设项目二期工程、腾冲机场跑道延长及附属设施扩建工程、腾冲机场二期扩建 T1 航站楼改扩建工程。建设天然气南环线（保山-普洱）、保山至怒江保山市综合交通运输“十四五”发展规划研究天然气支线、保山市工贸园区配气站及支线工程、昌宁至凤庆支线、保山市昌宁县天然气支线建设及城区管网项目。建设 3 个综合客运枢纽、2 个公路客运站、3 个公铁联运型综合货运枢纽和 4 个物流园区（中心）。

绿色出行服务品牌。建设绿色出行城市，中心城区绿色出行比例达到 60% 以上，新增城市新能源和清洁能源城市公交、出租车比例达 80%，大力提升公共交通服务品质，优化慢行交通系统服务，提升绿色出行装备水平，大力培育绿色出行文化，公交吸引力显著提升，城市公共交通主体地位确立。

新能源车辆推广应用和充电设施建设。加快新能源交通运输车船投放使用和充电桩建设，建成全市智能充电基础设施运营管理平台。至 2025 年，全市建设充电站 235 个。

智慧交通。完善提升城市智能交通管理系统，实施“1123”信息化建设工程，建设“保交行”客运出行信息平台、保山烽辉物流平台、智慧公交建设工程、隆阳区数字交通信息化服务平台。

（三）提高城镇废弃物资源利用能力

1. 加大垃圾分类收集处理能力

全面提高城镇环卫设施建设，加快城镇生活垃圾箱、垃圾中转

站、垃圾处理厂、垃圾分类等环卫设施建设，根据生活垃圾收集点服务半径技术规程，在重点区域和公共场所科学合理的设置生活垃圾分类投放站（点、箱、桶）等收集设施设备，根据生活垃圾转运站技术规范规定；严格按照平均服务半径为 1 公里-3 公里的要求加强垃圾中转站项目建设，有效提高生活垃圾中运转能力；严格按照垃圾“四分类法”的要求，对可回收物分类垃圾要与再生资源回收利用设施建设有机衔接，对有害分类垃圾要与危险废弃物处理设施建设有机衔接，对易腐或厨余（湿垃圾）分类垃圾要与生物质资源化利用设施建设有机衔接，对其他（干垃圾）分类垃圾要与卫生填埋和焚烧设施建设有机衔接，加快补齐分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的设施短板，建设环保达标的垃圾中转站，逐步提升生活垃圾分类和处理能力。适度超前建设与生活垃圾清运量相适应的焚烧发电处理设施，提高生活垃圾焚烧能力，大幅减少生活垃圾填埋处置。规范有序开展库容已满生活垃圾填埋设施封场治理，加快提高焚烧飞灰、渗滤液、浓缩液、填埋气、沼渣、沼液处理和资源化利用能力。

2. 实施清废行动

实施清废行动。加快实施工业固废综合整治，大力推进城乡生活垃圾分类处理。完善各类固体废物分类收集网络和机制，开展静脉产业基地建设行动，推动餐厨垃圾减量化和园林垃圾就地资源化。

建立再生资源回收与环卫收运系统“两网融合”体系，鼓励使用“互联网+”移动平台建立便捷的再生资源回收系统。加强涉疫垃圾、医疗废物等社会源危险废弃物处理基础设施建设，提高社会源危险废弃物收集处理能力。

3.健全污水收集利用能力

推进排水管网系统建设与城市建设同步发展，加快补齐管网建设短板，特别是城中村、城乡结合部等“空白区”生活污水管网建设，提高管网覆盖率和污水收集率，重点完善隆阳区中心城区河道沿线截污管网系统。加快老旧小区、企事业单位内部污水管网的排查与检测，合理推进雨污分流改造、破损管网修复、雨污混错接整改，优先实施居住社区等源头排水管网改造。合理规划城镇污水处理厂布局、规模及服务范围，同步建设污泥无害化处理处置设施，实施城镇污水处理厂提标改造等工程，加强污水再生利用设施建设，推进污泥减量化、无害化处理处置，促进污泥、污水资源化利用，控制甲烷和氧化亚氮排放。

专栏 6 资源利用重点项目

资源高效利用工程。实施畜禽粪污资源化利用、病死畜禽无害化处理、建筑垃圾和工业固体废物处理等重点项目。在隆阳区开展节水型社会建设项目，建设 1 个节水型企业、1 个用水企业水效领跑者、2 所节水型学校、4 个节水型小区，区级机关建成节水型单位比例达到 60%。

六、加强生态建设提升碳汇能力

（一）推进减污降碳协同增效

推进减污降碳机制建设。加强源头防控，构建城市化地区、农产品主产区、重点生态功能区分类指导的减污降碳政策体系。增强区域环境质量改善目标对能源和产业布局的引导作用，研究建立以区域环境质量改善和碳达峰目标为导向的产业准入及退出清单制度。强化污染物排放和碳排放的联合监督执法，并将碳排放管控任务纳入到环境保护督察工作中，形成减污降碳相关政绩考核标准，督促各级部门加强污染物和碳排放的协同管控。

增强污染防治与碳排放治理协同。统筹水、气、土、固废和温室气体等多领域减排要求，优化治理目标、治理工艺和技术路线，强化多污染物与温室气体协同控制。强化生态保护监管，完善自然保护区、生态保护红线监管制度，落实不同生态功能区分级分区保护、修复、监管要求，强化河湖生态流量管理。加强土地利用变化管理和森林可持续经营。推进大气污染防治协同控制，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度。推进水环境治理协同控制，提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。构建区域再生水循环利用体系，因地制宜建设人工湿地水质净化工程及再生水调蓄设施。探索推广污水社区化分类处理和就地回用。推进土壤污染治理协同控制，合理规划污染地块土地用途，鼓励农

药、化工等行业中重度污染地块优先规划用于拓展生态空间，降低修复能耗。鼓励绿色低碳修复，优化土壤污染风险管控和修复技术路线，注重节能降耗。推进固体废物污染防治协同控制，强化资源回收和综合利用，加强“无废城市”建设。推动煤矸石、粉煤灰、尾矿、冶炼渣等工业固废资源利用或替代建材生产原料。

合理规划减污降碳协同路线。定期评估减污降碳成效，根据协同成效分析结果，明确污染物减排和温室气体减排所组成的协同系统在保山市未来经济社会发展中的单核带动机制和双核驱动机制，为制定中长期减污降碳协同路线提供依据。

（二）加强林草生态系统的保护与修复

1. 推进国土绿化，巩固扩大生态空间

科学开展造林绿化。坚持全民义务植树，发动全社会力量大规模植树增绿，创新义务植树形式，建立义务植树“一张图”和移动管理平台，推动义务植树线上线下融合发展。丰富义务植树尽责形式，加大科普宣传力度，加快建设各级各类义务植树基地。大力建设城市绿道，实施城市道路绿化景观提升工程。推广城市立交桥、墙面、屋顶等立体绿化，充分利用各种空闲地、废弃地、边角地等拆违建绿、留白增绿、破墙透绿、见缝插绿，着力增加绿量。实施城镇面山区域增阔提色、生态修复和森林质量提升工程，做好城郊补绿提质工作。充分利用荒山荒地、无立木林地等国土空间开展造

林绿化，因地制宜在“四旁”、“四地”开展植树增绿，以城郊村、国省道沿线村、旅游景区周边村、名村古村为重点，开展乡镇村庄造林绿化示范建设，做到应绿尽绿，挖掘造林绿化空间和潜力。

推进重点区域绿化。遵循自然规律和生态格局原貌，以高黎贡山、城市面山、石漠化区域，怒江、澜沧江、伊洛瓦底江流域生态区为重点区域，加强重点生态系统保护和修复，打通连接重点生态功能区的绿色廊道。加大石漠化地区封禁保护和自然修复力度，加强城市面山生态示范区建设，强化水源涵养区生态保护，推进干热河谷生态脆弱区保护与修复，加快破损山体和灾毁林地生态治理和植被恢复，着力拓展生态空间。坚持科学绿化、以水定绿原则，按照封山育林、人工造林并举，宜封则封、宜造则造，宜林则林、宜灌则灌、宜草则草要求，统筹山水林田湖草系统治理。

2. 强化经营管理，全面提高森林质量

科学开展天然林经营。充分利用自然演替和更新能力，以天然更新为主，强化天然中幼林抚育、开展退化次生林修复，因地制宜培育复层异龄林，精准提升天然林质量，维护良好的森林结构和功能，培育健康稳定优质高效天然林，促进天然林分向地带性顶级群落演替。“次生林”要加强中幼龄林抚育和退化林修复，调整和优化林分树种结构、龄组结构、径级结构和密度结构，使森林生态系

统的结构和功能更加稳定。“稀疏林”要实行封育和补植补造，增加珍贵树种、乡土树种混交和深根系树种比重，恢复森林环境。

加快开展人工林经营。大力推进人工商品林集约经营，提高森林经营强度，积极改造低效退化林分，提高森林质量和林地产出。在自然条件适宜地区，建设一批集约化、规模化森林经营基地。推进人工公益林近自然经营，优先选择乡土树种、深根系树种作为目标树，大力培育混交、复层森林结构，根据林分生长状况和自然分化情况科学实施抚育经营，适时调整林分密度，促进林木生长。同时推进国家储备林建设，采取抚育、现有林改培、人工林集约栽培等措施，发展中长周期乡土大径级和珍贵树种用材林为主体的储备林基地。到 2025 年建设国家储备林 60 万亩。

优化提升林分质量。在灌木林中开展人工造林，提升林分质量，增加碳储量。根据自然条件科学开展平茬复壮、间密留疏，增强灌木林的稳定性，有条件的地区开展适度培育乔木林或人工造林，形成乔灌混交，提高防护等综合效能。大力开展林地立体复合经营。在满足森林主导功能和经营主体目标的前提下，积极开展立体种植、复合经营，综合发展森林培育和林下种植养殖，按照森林可持续经营和生态原产地认证要求生产森林产品。

强化森林经营管理。在做好森林资源监测及各项专业调查基础上，积极开展县级森林经营规划编制工作，逐步建立和实行以森林

经营规划和方案为基础的决策管理机制。强化森林资源监测、土壤普查、分类与质量评价，进行立地分类区划，编制林业基础数表，建立主要森林类型的生长收获模型，建设模式林、样板林体系，构建森林经营成效监测网络。

3. 加强林草湿资源保护，提升生态系统稳定性

全面保护天然林，严格保护林地资源。积极推进天然林、公益林、商品林统一管护体系建设，落实天然林、商品林、公益林保护。完善天然林保护制度，加强 725.9 万亩天然林管护，健全和落实天然林管护体系，实行天然林和公益林的统一管护，形成远山设卡、近山巡护的合理布局。加强管护基础设施建设，实现管护区域全覆盖，实行天然林资源总量管控。到 2025 年，天然林保护监测评价体系基本完备，天然林保护能力全面提高。强化高黎贡山自然保护区周边生态保护修复，构筑保护区生态安全屏障，加强对优质自然景观及自然资源的保护管理。严格落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”管理要求，以国土空间规划为统领，科学确定林地保有量，强化林地“一张图”建设、应用和维护更新，分级分类进行林地用途管制，严格执行林地限额管理制度，严格控制林地转化为其他用途土地。加强执法体系建设，严格实施森林资源监督和林政稽查，严厉打击违法违规破坏林地和林草植被行为。

加强草原保护与修复。建立基本草原保护制度，摸清草原资源现状，严守草原生态保护红线，强化草原空间用途管制，严格保护生态区位重要的天然草原。因地制宜，综合施策，加快退化草原修复，以自然修复为主，落实草原禁牧休牧和草畜平衡，发展人工牧草，推广圈养，严格控制天然草原载畜量，减轻天然草原放牧压力，提高天然草原综合植被盖度和生物量，提升草原生态系统的稳定性和质量。加强乡土优良草种选育、扩繁和推广利用，不断提高草种生产能力和质量，满足草原生态修复和国土绿化用种需要。结合石漠化综合治理，实施人工种草、草地改良，逐步恢复和提升草原生态质量。

全面保护湿地资源。建立湿地保护制度，坚持生态优先、保护优先，坚持全面保护、分级管理，扩大湿地保护范围，实行湿地资源总量管理，确保湿地面积不减少。

加强湿地类型自然保护区、湿地公园、湿地保护小区等建设，形成覆盖面广、连通性强、层级合理的湿地保护管理体系，重点加强珍稀濒危物种集中分布区域以及重要湿地保护，稳步提高湿地保护率。建立边界清晰、管理明确的湿地分级管理体系。对江河源头、水源涵养区以及高原湿地、鸟类迁飞湿地给予重点保护，构建适应全面保护要求的湿地保护体系；开展湿地保护修护、生态补水，保障重要河湖湿地及河口生态水位，稳定和稳定湿地面积。

专栏 8 林草碳汇提升项目

生态保护与修复工程。实施高黎贡山国家公园重大工程、怒江国际重要湿地（国家湿地公园）重大项目，建设施甸县善洲省级自然公园、昌宁县海绵城市、腾冲市全国“绿水青山就是金山银山”创新实践基地等重点项目。在保山中心城市、边境地区等实施一批生态屏障保护与修复工程，重点建设万亩东山生态恢复工程、万亩生态观光农业园项目。在隆阳区、施甸县、龙陵县实施一批石漠化综合治理项目、矿山生态修复与综合治理工程。在怒江流域实施一批生态湿地修复治理保护建设项目。

“森林保山”建设工程。在隆阳区、施甸县、腾冲市、昌宁县、龙陵县实施一批国家储备林、特色经济林提质增效、低效林改造、森林抚育等重点项目。

滇西南岩溶区森林保育与生物多样性保护工程。全面开展天然林保护和退化林修复，实施以珍贵树种为主的国家储备林建设。实施土地综合整治及水土流失综合治理。加强森林监管，禁止毁林种植经济作物，加强古茶树保护。

（三）提升土壤生态系统固碳能力

提高耕地质量，提升耕地固碳能力。开展高标准农田建设，“十四五”新建高标准农田 100 万亩以上，提质改造 35 万亩，到 2025 年累计建成高标准农田 260 万亩以上，逐步提升耕地质量平均等级。在建设内容中采取农艺、生物等综合措施，开展地力培肥和土壤改良，改善耕作层理化性状，解决作物生长障碍因素，提高耕地基础地力，减少化肥农药使用量，构建用地养地结合的培肥固碳模式，实现农田土壤碳汇能力和种植适应性同步提升，提升土壤固碳能力。聚焦重点区域，持续推进腾冲市耕地生产障碍修复利用核心示范区

建设项目。广泛推广测土配方施肥、有机肥替代、水肥一体化等化肥减量技术。通过秸秆直接还田、过腹还田、堆沤还田、农村沼气建设、发展食用菌产业等，提高秸秆肥料化、饲料化、能源化、基料化和原料化利用。

七、大力倡导绿色低碳全民行动

（一）倡导绿色低碳行为方式

在机关、学校、社区等重点场所积极开展节约型机关、绿色学校、绿色社区等绿色生活创建活动。建立健全能源资源节约管理制度，严格执行节能环保产品优先购买和强制采购制度，加大政府绿色采购力度和绿色产品采购范围。大力推广节能低碳节水产品，鼓励使用环保再生产品和绿色设计产品。制定公共机构能源资源节约和生态环境保护工作要点，提高政府决策、执行等环节对低碳理念的重视程度和认识水平。鼓励在学校开展生态文明教育，加强学生对绿色发展的认识和理解，培训绿色校园文化。在社区有序推进节能节水、绿化环卫、垃圾分类等工作，提高社区基础设施绿色化水平。

倡导广大市民群众，积极参与绿色生活创建行动，弘扬中华民族勤俭节约传统美德，牢固树立“绿色环保、低碳生活”意识，自觉树立社会主义生态文明观，树立健康生活、绿色生活理念。

深入推进禁塑工作，加强塑料生产和使用的源头减量，加强对

禁止生产、销售和使用超薄塑料袋的监管和宣传力度，培养消费者减少使用一次性塑料制品的消费习惯。加强废弃塑料的规范回收和清运，加大废弃塑料再生利用水平。

（二）推进绿色低碳消费

扩大绿色低碳产品供给。逐步增加绿色低碳、附加值高、竞争优势明显的绿色产品供给。将低碳理念逐步融入到企业文化中，并逐步落实到安全生产、优质服务等经济活动中去，通过提升企业高管的低碳环保理念与责任意识，将低碳纳入企业文化的一部分。引导企业推行绿色设计和绿色制造，开展绿色产品认证，加强绿色低碳产品品牌建设。提倡公众优先采购经过生态设计或通过环境标志认证的产品。鼓励开展闲置资源共享利用和二手交易。

推广低碳消费理念。倡导绿色装修，鼓励选用绿色建材、环保家具、绿色节能家电等家居产品。推动商场、超市等流通企业设立绿色低碳产品销售专区，优先推介节能电器、绿色食品、有机食品等低碳产品。全面推行“光盘行动”，坚决制止餐饮浪费行为。减少餐饮、酒店、超市等消费领域一次性产品的使用，开展过度包装治理，促进企业产品包装的减量化和再利用。

探索碳普惠制度实践。鼓励探索开发基于绿色出行、绿色消费、低碳生活等场景的减碳量核算方法以及碳普惠平台，探索通过积分兑换商业优惠券或服务等方式激励社会公众参与减排，不断提升积

分使用价值，持续刺激消费活力，进一步推动全社会节能减排动力。鼓励政府机关、企事业单位、大型活动主办方使用碳普惠核证减排量开展碳中和。鼓励开发具有保山特色的林业碳汇、湿地碳汇等碳普惠项目。

（三）加大绿色低碳宣传及试点建设

宣传低碳理念。通过利用电视、互联网、报刊、公共广告等媒体，专题讲座、研讨会、成果展示会等形式，宣传低碳理念，组织开展低碳理念宣传活动。鼓励中小学校创新开展低碳教育，开展各种形式的低碳专题活动，普及低碳知识，树立低碳理念，倡导低碳生活，培育低碳生活习惯，共创低碳生活氛围。

开展低碳试点建设。强化试点示范引领作用，认真组织开展绿色家庭、“近零碳”景区、低碳校园、低碳园区、低碳社区、低碳酒店、低碳商场等创建行动。在海绵城市建设、老旧小区改造、森林城市建设、地标建筑建设、城市照明亮化、城市资源综合循环利用等方面，积极引入绿色低碳建设和运营管理理念，打造低碳城市建设样板工程，树立城市绿色低碳发展形象，推动全市向绿色化、低碳化、循环化发展。

专栏9 绿色低碳消费倡导与试点示范工程

绿色低碳科普教育基地。依托城市公园、自然保护区、森林公园、景区等生态科普教育载体或博物馆、文化馆、图书馆等公共文化体育设施，建设一批主题科普教育基地。

低碳学校试点。依托保山市内重点学校，开展低碳学校试点。把低碳节能工作纳入到学校管理制度，在学校教学中有机渗透绿色低碳相关内容，做好校园节电、节水、垃圾分类收集，增加学校绿地面积，使用环保餐具、节能照明灯具、节水型器具，积极组织低碳相关讲座、培训、竞赛等活动。

低碳酒店、低碳商场。按照节能节水、绿色低碳、循环利用的基本要求，打造一批低碳酒店、低碳商场示范样板。

八、保障措施

（一）组织保障

市生态环境局发挥规划实施引导作用，组建市级低碳发展工作专班，统筹部门分工，统一指导全市低碳工作，完善工作机制，落实领导责任，各级政府是规划实施的责任主体，对本辖区的低碳发展成效负总责。各职能部门各司其职，充分发挥工作专班领导作用，强化工作协调，协同推进低碳发展工作。

（二）资金保障

健全资金保障机制。建立由财政资金引导的低碳发展基金，强化财政对低碳发展领域的支持。对新能源和可再生能源开发利用、低碳技术研发、低碳试点示范等给予支持。加大财政资金支持力度，建立健全常态化、稳定的中央和省级环境治理财政资金投入机制，建立健全项目储备库，推进重大项目实施。拓宽社会资金筹措渠道，鼓励不同经济成分和各类投资主体积极参与低碳发展重点项目建设。积极推动绿色投融资发展，鼓励开发绿色债券、绿色基金等绿色金

融产品。

（三）能力建设

加强低碳领域人才培养与先进技术研究应用。强化领导干部培训，发挥高校学科专业优势，支持服务分阶段、多层次领导干部培训，理清政策要点，深化领导干部对碳达峰碳中和工作重要性、紧迫性、科学性、系统性的认识，提升专业素养和业务管理能力。注重人才队伍建设，积极引进氢能、储能、碳捕集与利用、碳金融、碳管理等领域专业技术人才，助力保山市低碳发展。鼓励科研院所、环保服务机构与省内外高校和重点碳排放企业开展合作，引才育才，深化产学研协同，开展气候变化成因及影响、温室气体和污染物协同控制、生态系统碳汇等基础理论和方法研究，加快先进低碳技术本地化推广应用。

加快完善碳排放统计核算体系，夯实碳排放数据基础。加强市县基层碳排放核算队伍建设，强化温室气体排放清单编制，定期编制市级温室气体排放清单，建立市级碳排放信息管理数据库和企业温室气体排放报告数据库；建立生态系统碳汇监测核算体系，加强森林、草原、湿地碳汇计量监测研究。全面掌握保山碳排放基本情况，掌握全市林草生态系统碳汇储量和变化情况。

（四）制度保障

落实目标责任考核，强化领导责任和实施职责。市县环保部门

要将规划重大任务落实情况和下一年度实施计划列入年度重点事项，加快完善约束性指标、预期性指标统计分析。完善规划实施中的动态监测、中期评估、总结评估、调整修订机制。推动重大工程项目加快实施，加大对规划中重大工程项目的推进力度。加强考核应用，将目标任务完成情况与领导干部考核评价、项目资金支持力度挂钩，保证规划实施。