

注意保存

云南省“十四五”工业和信息化
技术进步规划
(征求意见稿)

云南省工业和信息化厅

2021年7月

前 言

“十四五”时期是云南省经济社会高质量发展的关键时期，是加快构建现代产业体系、建设产业强省的关键阶段，加速提升工业和信息化技术创新能力是实现这一转变的重要支撑。新发展阶段，需将制造业高质量发展摆在更加突出的位置，更好把握内外部发展形势，更加聚焦核心重点任务，找准有效推动全省工业和信息化技术进步的现实路径。

为深入贯彻落实习近平总书记在云南考察的重要讲话精神，以更加奋发有为的姿态，加快推动全省工业和信息化技术进步，实现制造业高质量发展，依据《云南省国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，特制定《云南省“十四五”工业和信息化技术进步规划》，进一步明确“十四五”期间全省工业和信息化技术进步的总体目标、重点方向和主要任务，引导和加强重点产业技术进步，提升产业技术创新能力，构建现代产业体系，实现制造业高质量发展。本规划期为2021年-2025年。

目 录

一、“十三五”发展回顾.....	6
(一) 技术进步环境持续优化.....	6
(二) 技术改造力度不断加大.....	7
(三) 智能制造水平稳步提升.....	7
(四) 技术创新体系日趋完善.....	8
(五) 技术创新成果竞相涌现.....	9
(六) 质量品牌建设成效明显.....	10
二、“十四五”面临形势.....	11
(一) 面临的新机遇.....	11
(二) 面临的新挑战.....	13
三、发展蓝图.....	14
(一) 指导思想.....	14
(二) 战略定位.....	15
(三) 发展原则.....	16
(四) 发展目标.....	17
四、重点发展领域.....	18
(一) 发展壮大“三张牌”产业.....	18
1. 绿色铝.....	18
2. 绿色硅.....	19
3. 新能源汽车.....	19
4. 绿色食品.....	20

(二) 改造提升优势传统产业.....	21
1. 烟草及配套.....	21
2. 有色金属.....	22
3. 化工.....	23
4. 钢铁.....	25
5. 建材.....	26
6. 消费品.....	27
(三) 创新培育战略性新兴产业.....	28
1. 生物医药.....	28
2. 新一代信息技术.....	29
3. 新材料.....	30
4. 先进装备制造.....	32
5. 节能环保.....	33
(四) 前瞻布局特色潜质产业.....	34
1. 人工智能.....	35
2. 工业大麻.....	36
3. 北斗.....	36
五、主要任务.....	37
(一) 实施重大技术改造工程.....	37
(二) 推进智能制造行动计划.....	39
(三) 提升企业技术创新能力.....	41
(四) 持续完善技术创新体系.....	42

(五) 持续夯实产业技术基础.....	44
(六) 开展技术链条招商计划.....	46
六、保障措施.....	48
(一) 建立统筹协调机制.....	48
(二) 加大技术创新投入.....	48
(三) 鼓励支持自主创新.....	48
(四) 强化技术人才支撑.....	49
(五) 发挥中介机构作用.....	49
(六) 推动规划落地见效.....	50
七、规划环境影响分析.....	50
(一) 规划协调性.....	51
(二) 资源环境承载力.....	52
(三) 环境影响分析.....	53
(四) 技术进步对环境保护的积极影响.....	54
(五) 加强环境保护举措.....	55

一、“十三五”发展回顾

“十三五”时期，面对复杂严峻的国内外形势，围绕党中央、国务院决策部署和创新型云南建设的总体要求，在省委、省政府的领导下，云南全省坚持新发展理念，聚力八大重点产业，打造世界一流“三张牌”，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，加快工业和信息化技术进步，持续推动技术改造、技术创新、智能制造、质量品牌建设、优质企业培育，着力优化产业创新生态环境，夯实产业技术创新基础，创新发展新动能加速聚集，对推动制造业高质量发展的支撑引领作用持续提升。

（一）技术进步环境持续优化

“十三五”时期，云南省把技术进步放在工业和信息化发展全局的核心位置，加快相关政策的制定。围绕加快实施新一轮企业技术改造升级工程，制定出台《云南省人民政府办公厅关于推动新一轮技术改造促进工业转型升级的实施意见》（云政办发〔2017〕74号）；围绕引导技术进步发展方向，制定出台《云南省工业技术进步指导目录（2018年版）》（云工信技创〔2018〕31号）；围绕完善产学研用协同创新机制，制定印发《云南省制造业创新中心培育创建工作方案》（云工信技创〔2019〕181号）；围绕优化技术中心认定管理，修订出台《云南省企业技术中心认定管理办法》（云工信规〔2018〕1号）。政策体系进一步健全，营造了良好的

技术进步发展环境，极大地激发了企业的创新活力，为促进全省产业结构优化，提质增效，创新发展，加快培育新产业、新业态、新模式，促进转型升级实现制造业高质量发展奠定了坚实基础。

（二）技术改造力度不断加大

“十三五”期间，云南省以推动实施工业技改为具体突破口和着力点，组织实施“千亿技改工程”，全方位推进技术改造，实现产品升级、产能优化、产业扩张。五年来，累计组织实施工业转型升级重点项目1500项。云南锡业锡冶炼异地搬迁升级改造项目、华坪隆基年产6GW单晶硅棒项目、文山铝业绿色低碳水电铝材一体化项目、祥丰石化年产30万吨合成氨装置改扩建项目、京东方OLED微显示器件生产线升级项目等一批重点技术改造项目相继建成投产，充分发挥了在稳投资、促转型中的示范带动作用。对推进全省工业领域新旧动能转换，增强产业链供应链自主可控能力，加快制造业向中高端迈进，努力实现制造业弯道超车、跨越发展提供了有利支撑。

（三）智能制造水平稳步提升

“十三五”期间，云南省以加快新一代信息技术与制造业深度融合为主线，以推进智能制造为主攻方向，促进信息技术向研发、设计、生产、销售等环节渗透，构建智能制造新体系。加快信息化和工业化的深度融合，全省累计参与两化

融合评估诊断和对标引导企业数量从 75 家增至 2629 家，排名从全国第 31 位跃至第 16 位，通过两化融合管理体系评定的企业数量由 4 家增至 64 家。引导工业企业实施智能制造试点示范和“三化”改造试点示范，累计组织实施智能制造试点示范项目 73 个，“三化”改造项目 68 个，云内动力、驰宏锌锗、后谷咖啡、昆药集团等企业项目入选国家智能制造新模式应用示范、智能制造试点示范项目。昆船集团和昆钢电子入选国家智能制造系统解决方案供应商。启动“万企上云上平台”，推动数字经济与实体经济融通发展，“上云上平台”企业突破 5000 户。五年来，全省智能制造示范项目生产效率平均提高 38%、能源利用效率提升 9.5%、运营成本降低 21%、产品研制周期缩短 35%，智能制造水平稳步提升，为全省制造业高质量发展注入新动能。

（四）技术创新体系日趋完善

“十三五”期间，云南省以打造创新载体、增加研发投入、实施创新项目、构建服务平台为重点，加快完善技术创新体系。五年来，新认定省级企业技术中心 168 家，累计达到 464 家；新增国家级企业技术中心 3 家，累计达到 20 家。创建省级制造业创新中心 9 家。新增国家技术创新示范企业 5 家。新增省级工业设计中心 18 家。新增省级以上小型微型企业创业创新示范基地 58 个，其中国家级 14 个；新增省级以上中小企业公共服务示范平台 85 个，其中国家级 9 个。2020

年，全省省级以上企业技术中心的企业 R&D 投入占主营业务收入的比重为 1.97%，较 2015 年末增加 0.59 个百分点。围绕产业关键共性技术研发、新产品及新技术研发产业化、创新能力建设等，累计组织实施了 320 个技术创新项目，全省重大技术和新产品、新技术研发与产业化水平逐步提高。

（五）技术创新成果竞相涌现

“十三五”期间，全省累计突破关键核心技术 800 余项，研发具有自主知识产权的重大新产品 540 余个。贵金属催化材料和功能材料等领域中的多项关键材料和技术达到国际先进水平，建成全国最大铂族金属再生利用基地；液态金属国家标准制定获得新突破；沃森生物成为国内首个、全球第二个生产 13 价肺炎疫苗企业；贝克诺顿阿莫西林成为该品种国内第二家、云南省首家通过仿制药一致性评价企业；云南白药痛舒胶囊成为国内第一个获 FDA 批准进入临床研究的民族药；云南皇氏来思尔乳业建成国内首家企业益生菌菌种资源库；贵研铂业高端集成电路用新型高纯金蒸镀材料等一批技术产品达到国内乃至国际先进水平。截至 2020 年底，464 家省认定企业技术中心拥有的全部有效发明专利 7454 项，近三年主持和参加制定国际、国家、地方和行业标准 983 项。五年来，产业技术创新成果竞相涌现，技术创新效应持续释放，工业转型升级步伐明显加快。

（六）质量品牌建设成效明显

“十三五”期间，围绕“质量强省”战略的总体部署，加大先进质量管理技术的推广力度，引导企业建立全过程质量管理体系，持续提高云南省工业产品质量和企业品牌影响力。“十三五”末，全省重要工业产品质量国家监督抽查合格率达到 93.1%，制造业质量竞争力指数达到 80.73。大力推进质量标杆示范和工业企业品牌能力建设，树立全省质量标杆企业 16 家，云南白药股份集团有限公司、昆明云内动力股份有限公司荣获“全国质量标杆”；昆明船舶设备集团有限公司荣获“全国工业品牌培育示范企业”。围绕检验检测、标准化、知识产权、评价平台等质量工作的多个领域，累计组织实施了 40 项工业质量品牌提升重点项目，引导全省工业企业加大质量投入，提高产品质量。推动质量提升平台建设，培育国家级工业产品质量控制和技术评价实验室 1 家，省级工业产品质量控制和技术评价实验室累计 56 家。全省工业产品质量品牌水平明显提升，对推动全省产业提质增效，增强产品核心竞争力，推动制造业高质量发展作出突出贡献。

同时，我们要清醒地认识到，与建设“制造强省”“数字云南”的要求相比，云南省工业技术进步还存在一些薄弱环节和深层次问题，主要表现在：一是工业技术水平有待提高。与发达地区相比，全省传统产业占比依然较高，在产业分工体系中长期处于价值链中低端位置，工业企业两化融合程度和

智能化水平普遍较低。二是企业创新能力有待提高。2019年，全省规模以上企业研发经费累计支出379亿元，投入强度为0.91%，比全国1.32%低0.41个百分点。企业自主创新意愿低、创新主体地位不突出、创新投入水平较低、创新方式单一等问题比较突出。三是人才支撑能力还需加强。2019年，全省每万名就业人员中研发人员数不到全国平均水平的1/3，高水平人才缺乏、人才行业分布不均衡、本地人才留用困难等情况普遍，难以满足创新发展需求。四是质量品牌创建能力不足。行业品牌建设水平与生产制造能力存在较大差距，工业品牌培育管理体系有待健全。企业质量品牌意识普遍薄弱，产品质量保证体系有待进一步完善。

二、“十四五”面临形势

（一）面临的新机遇

从外部环境看，新一轮科技革命蓬勃兴起加剧产业变革，云南迎来工业和信息化技术进步发展新契机。当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展，新技术、新产业、新模式、新业态不断涌现，为技术进步开辟了新空间。特别是数字经济浪潮正深刻改变产业形态、分工和组织模式，这为云南省优化升级经济结构，重塑产业竞争力，开启转型发展的“机会窗口”，带来后发赶超的战略机遇。云计算、物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术正在推进全球产业分工和经济结构调整，新冠肺炎疫情蔓延加速了这一进程，促使全球产

业链供应链格局加速重构，这为云南省承接产业转移，参与国际国内分工，深入融入全球产业链、价值链、创新链带来机遇。

从国内形势看，我国立足国内国际双循环发展格局，为云南工业和信息化技术进步带来战略新机遇。国内国际双循环相互促进，将使国内市场和国际市场更好地联通，为中国经济提供更加强劲可持续的发展动力。云南地处西南边陲，作为我国面向南亚东南亚和环印度洋地区开放的大通道和桥头堡，承担着“建设面向南亚东南亚辐射中心”的历史使命，随着国家各种战略机遇交汇叠加，云南战略地位将更加凸显，独特的区位优势、资源优势、开放优势将转化为后发优势，成为国内大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。

从省内发展看，诸多区域发展战略机遇叠加，为云南工业和信息化技术进步提供发展新空间。从“一带一路”、泛珠三角、长江经济带到西部陆海新通道、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈，云南处在诸多区域发展战略机遇交汇叠加期，为全省开放合作、资源集聚、产业转移对接、人才引培、高技术企业入滇等提供了前所未有的历史机遇，有效拉动工业新需求，支撑全省工业和信息化技术进步。目前，云南省工业增加值占地区生产总值比重、常住人口城镇化率、中等收入群体比重，均低于全国平均水平10个百分点左右，这三

个“10个百分点”的根源在工业，在省委省政府大抓工业、大抓项目的战略定位下，工业和信息化技术进步工作将大有可为，助力2025年工业增加值占比达到32%。

（二）面临的新挑战

世界处于百年未有之大变局，国际形势复杂多变。当今世界正处于新旧秩序交替的过渡期，国际环境日趋复杂，不稳定性不确定性明显增加，逆全球化、单边主义、贸易保护主义不断强化，国际经贸摩擦不断升级，全球动荡源和风险点显著增多。全球科技产业竞争日趋激烈，西方发达国家在信息技术、人工智能、高端装备制造、新材料、新能源汽车等重点领域不断加强战略部署，限制敏感领域投资，加强技术出口管制，这在一定程度上将阻碍我国技术升级步伐，也对云南省新兴产业发展和传统产业改造升级工作提出新的挑战。

新一轮科技革命和产业变革对产业技术创新能力提出更高要求。新一轮科技革命和产业变革深入发展，云南省产业技术创新需求更加迫切。与东南沿海发达省份相比，云南省地理区位优势并不显著，在产业竞争中处于下风，亟需在适应经济发展新常态的同时，加快提升产业技术创新竞争力，从根本上改变技术路径依赖、产品形态陈旧等问题，推动产业生态和经济格局重大调整，加速产业体系重构，抢占未来区域竞争的制高点。

全省工业转型升级迫切需要技术进步有效支撑。与发达省市相比，云南省工业化程度较低，技术进步环境有待进一步改善，工业技术水平总体不高，转型升级任务艰巨。因此，云南省迫切需要发展新一代信息技术、智能制造、生物医药、新能源、新材料等战略性新兴产业，推动大批量、标准化生产向以互联网为支撑的智能化、定制化、绿色化制造转变，提升传统产业发展能级和发展空间，降低能耗水平，助力工业转型升级。

总体研判，“十四五”时期云南处于跨越赶超的重要战略机遇期和工业转型升级的关键期，也面临诸多新的风险和挑战。只要云南立足自身发展阶段，把握重大战略机遇，增加创新发展动力、创新体制机制，云南工业和信息化技术进步必将取得长足发展，推动云南省经济高质量发展。

三、发展蓝图

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记考察云南重要讲话精神，坚持稳中求进工作总基调，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，融入新发展格局，以提升产业技术创新能力为主线，聚焦产业基础高级化、产业链现代化，围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链，**以发展壮大“三张牌”产业擦亮新名片，**

改造提升优势传统产业激发新活力，创新培育战略性新兴产业创造新动能，前瞻布局特色潜质产业构筑新优势，深入推进重大技术改造，提升企业技术创新能力，加快技术创新载体建设，夯实产业技术基础，围绕技术链条引企招商，构建以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的新型技术创新体系，为促进云南省经济社会高质量发展提供有力支撑。

（二）战略定位

新兴产业集聚地：瞄准未来科技革命和产业变革趋势，创新发展新材料、生物医药、先进装备制造、新一代信息技术等战略性新兴产业，利用超级计算、大数据智能、工业云等新技术的“乘数效应”，加快生产性服务业与高端制造业深度融合，催生一批新技术、新产品、新模式和新业态，构建“技术+产业+应用+模式+业态+空间+支撑”的现代产业体系。

中国绿色制造强省：坚持“绿水青山就是金山银山”的科学论断和发展理念，锚定 2030 年碳达峰以及 2060 年碳中和目标，以资本、人才、技术、信息、数据等资源要素为纽带，通过资源节约集约和创新驱动，壮大绿色铝、硅产业，加快建设“中国铝谷”、“世界光伏之都”，把云南绿色能源资源优势转化为绿色制造优势、绿色产业优势、绿色发展优势。

现代产业合作示范区：面向南亚东南亚，在先进装备制造、化工、新一代信息技术等领域打造国际化、专业化产业合作示范区。强化与长三角、粤港澳大湾区、成渝地区双城

经济圈交流，完善产业转移承接结对合作机制，引导行业龙头企业在云南布局，形成资源高效利用、产业错位发展、资本精准支持、人才自由流动样板效应。

（三）发展原则

坚持自主创新与开放合作相结合：以市场需求为导向，激发企业自主创新意愿和动力，强化资源要素保障，推动重要领域关键核心技术取得突破。立足云南区位优势和资源禀赋，充分利用国内外创新资源，布局建设技术创新平台载体，开辟多元化合作渠道，促进创新链与产业链、资金链、人才链协同融合。

坚持优势提升和潜力培育相结合：根据不同州市产业基础、资源要素以及环境承载力，着力提升有色金属、钢铁、烟草等传统优势产业，促进产业链向高端化、智能化、绿色化方向发展。培育新材料、生物医药、新一代信息技术等战略性新兴产业，强化先进制造业与现代服务业深度融合，打造新的经济增长极。

坚持统筹推进和重点突破相结合：以技术创新为核心，强化标准、知识产权、质量品牌、检验检测等产业技术基础支撑，促进人才、资本、数据、政策等要素融合互动，健全产业技术创新生态体系。坚持有所为有所不为，找准产业技术创新发展方向，发挥云南特色优势，集中资源形成一批重大技术创新成果。

坚持示范引领与整体发展相结合：在昆明、曲靖、红河、玉溪、楚雄等优势地区布局一批专业化产业园区，促进国有企业、民营高科技企业技术创新成果落地应用。实施一批重大示范项目，培育一批标杆企业，形成行业辐射带动作用，整体推进现代产业体系建设。

（四）发展目标

“十四五”时期，云南工业和信息化技术进步总体目标是：技术装备水平明显提高，产业技术创新能力显著提升，技术创新成果取得重大突破以及产业技术基础不断夯实。

——**技术装备水平明显提高。**“十四五”末期，烟草及配套、有色、化工等传统优势行业的技术装备水平进一步提高，部分技术装备达到世界先进水平，绿色铝、硅，生物医药，食品等领域重点企业的技术装备处于全国领先。

——**产业技术创新能力显著提升。**“十四五”末期，省级以上技术中心企业研发投入（R&D）占主营业务收入的比重不低于2%，省级制造业创新中心达到10家，新认定省级以上企业技术中心100家以上，新增智能制造标杆企业50家，技术创新对制造业高质量发展的支撑作用不断增强。

——**技术创新成果取得重大突破。**“十四五”末期，围绕国家重大战略需求，在有色金属、新一代信息技术、新材料、生物医药等领域形成一批关键核心技术产品，强化对国家工业和信息化关键领域、关键环节、关键产品保障能力，力争

部分技术达到世界领先水平。

——**产业技术基础不断夯实。**“十四五”末期，树立 30 家省级工业质量标杆，产业技术基础公共服务平台达到 5 个。深度参与国家行业标准、团体标准制定，总结提炼富有自身特色的质量管理模式，推动本土企业产品质量和效益提升。

四、重点发展领域

（一）发展壮大“三张牌”产业

1. 绿色铝

围绕建材用铝、交通用铝、电子电气用铝、家居生活用铝和市政设施用铝五大重点方向，发展以高精度铝板带箔、高技术含量异型材、复合材料及铝合金为主的铝深加工产品，支持发展铝精深加工，铝铸造产业链和铝型材、铝线材产业链。加强水电铝新材料高精尖技术攻关，大力发展高端铝产品。发挥神火铝业、魏桥铝业、云南铝业等重点企业及云南省铝工业工程研究中心等创新载体带动作用，发展建筑交通用铝材，加强高强度铝材研发，实现铝材就地应用和向周边输出，加快延伸打造铝产业链条，实现铝产品向高纯化、合金化、功能化、型材化发展。

专栏 4-1：绿色铝技术进步重点方向

铝材：铝箔坯料、铝塑带材和合金带材，以及食品包装铝箔、烟箔、电子电容器铝箔及世界领先水平的 0.0045mm 超薄铝箔。汽车用铝合金板材。新型结构铝电解槽、铝液直供等工艺和稀贵金属清洁分质高值化利用。高温电袋除尘技术及装备。

铝深加工：引进铝合金车体加工、交通轻量化铝挤压材、民用铝挤压材、铝合金圆棒加工、铝合金变质剂、铝合金散热器加工、阳极氧化铝卷加工等铝深加

工产品和技术。突破以电子工业用精铝和高纯铝、医疗器械用超薄铝箔、航天器等离子帆用高纯铝、磁悬浮用高纯铝等为重点的铝基高纯材料。

2. 绿色硅

积极构建硅光伏、硅电子、硅化工产业链，推动工业硅产业绿色升级改造，加快硅光伏产业向上下游延伸，提升水电硅材一体化产业的自主研发能力和产业支撑能力，支持硅化工产业超前布局下游应用产品，探索发展硅电子产业，打造绿色水电硅材加工一体化技术创新中心和制造基地。依托昆明理工大学等高校和科研院所建成的“硅冶金与硅材料省级创新团队”“云南省硅材料工程技术研究中心”“云南省高等学校硅冶金与硅材料工程研究中心”“硅材料国际合作研究室”等平台、人才及技术力量，引导绿色硅龙头企业在滇筹建研发中心，推进国家级工程研究中心建设。

专栏 4-2：绿色硅技术进步重点方向

硅光伏：以西安隆基云南通威、晶科能源等企业为主体，加快发展“多晶硅、单晶硅棒、单晶硅片、电池、组件、太阳能发电”硅光伏产业链及配套辅材产业，提升各环节智能化生产水平，强化技改提质增效引领产业发展。

硅电子：积极培育电子级硅晶材料及切片、芯片设计、芯片制造、封装测试等相关多元配套的多规格、全流程硅半导体及电子元器件产业链和产业基地。

硅化工：依托化学级工业硅、氯碱化工和磷化工等产业优势，适时发展有机硅单体材料，引进发展纳米级有机硅防水材料，积极构建从有机硅单体到终端加工应用的硅化工产业链。

碳化硅：依托优质煤炭、硅石资源和清洁能源，适时发展碳化硅和以碳化硅为基础的碳化硅晶体、不定型新型耐火材料和碳化硅纤维等下游加工应用产业链，构建碳化硅产业集群。

3. 新能源汽车

鼓励新能源汽车及关键零部件生产企业、高等院校、科研院所之间加强合作，支持企业建立和优化新能源汽车整车

开发流程，突破整车设计、动力总成、整车匹配等关键技术，推进纯电动汽车研发及产业化。通过大力培育引进新能源汽车整车和电池、电机、电控等零配件企业，大力发展新能源汽车基础高价值零部件（电驱动、电机、电池、铝合金车架等）回收再利用，形成较为完整的新能源汽车产业链。鼓励开发驱动电机、电动制动等关键产品，支持机电耦合、能量回收、轻量化、基础设施建设等关键技术研发。前瞻布局氢燃料电池、质子交换膜燃料电池等新能源燃料电池技术。

专栏 4-3：新能源汽车产业技术进步重点方向

动力电池：支持企业加大技术攻关力度，重点发展锂电池动力与储能电池及正负极、隔膜、电解液等基础材料，磷酸铁锂和镍钴锰酸锂等正极材料，天然石墨、人造石墨和石墨烯等负极材料。驱动电机领域，重点发展电机、电机控制器等关键零部件。支持企业提高新能源汽车用驱动电机研发水平和配套能力，大力推进产品结构向系统化、总成化和模块化方向发展。

电控系统：开展纯电动汽车和插电式（含增程式）混合动力控制技术研究，开发混合动力整车控制单元、混合动力专用发动机和机电耦合装置，加强对控制单元硬件、底层软件、应用层软件的开发，联合整车、零部件企业共同研发和优化混合动力控制技术，促进技术成果在客车和乘用车上先试先用，带动企业产品升级和产业链升级。

充电设备：重点发展慢速充电设备、大功率快速充电设备、车载充电设备等。鼓励研发充电设施接网、计量计费、监控等技术、推进与智能电网相融合的能量转换、充电、电池组检测维护技术以及设备研发。

4. 绿色食品

围绕糖、酒、肉牛、蔬果、花卉、茶、乳制品、咖啡、坚果等领域，推动“云糖”“云茶”等在精深加工和转型升级上实现新突破，提高精深加工产品比重。支持中式产品工业化、新型原料开发利用、传统行业技改升级、新型加工装备的开发，对符合条件的企业纳入技术装备及新材料、首版次软件

奖补的重点支持。全力打造世界一流“绿色食品牌”区域公用品牌，创建一批具有鲜明地域特征的特色农产品品牌，推动“绿色食品牌”走出云南走向全国迈向世界。引导企业开展自动化、智能化工厂技术改造。健全肉类加工、乳制品、食用植物油、白酒等行业质量安全追溯体系。严格落实绿色食品、有机食品等食品生产标准，全面推行从环境评估、品控管理、产品检验、包装标识等全过程质量保障的标准化生产模式。

专栏 4-4：绿色食品技术进步重点方向

制糖工业：规范开发甘蔗原生态糖品，打造“绿色糖品牌”。加快以蔗糖为原料的高附加值产品研发生产，发展低聚果糖、甘露醇等蔗糖深加工产品。

肉制品加工业：在提升规模化养殖的基础上，以生态猪、云岭牛为发展重点，培育引进屠宰、加工龙头企业，打造肉制品加工聚集区，健全冷鲜肉产业生态链。

果蔬加工：重点发展特色热带、稀有水果果汁饮品、水果罐头、低度果酒、果蔬粉，小包装果蔬、保鲜蔬菜、速冻蔬菜、发酵果蔬、脱水蔬菜等加工型产品，推动果蔬绿色加工与冷链物流协同发展。

花卉加工：重点发展玫瑰精油、玫瑰茶、玫瑰酒、玫瑰酱、玫瑰膏、玫瑰色素、玫瑰饼等花卉加工产品。

酿酒工业：以果酒、配制酒、功能酒等特色酒品为发展重点，以健康养生为主，强化研发和品牌整合，培育打造龙头企业，推动云酒产业突破发展。

茶加工：重点发展普洱茶，稳步发展绿茶，加快发展红茶。推动高端茶做精，中端茶做强，着力提升精制茶比重。以提升普洱茶品质稳定性和品牌效应为主，应用数字化、网络化、智能化技术，打造普洱茶加工智能化产线及数字化车间，推进示范应用，使产业发展向集约化、规模化转变。**乳制品制造业：**以灭菌乳、低温发酵乳、乳饮料为发展重点，着力建设集奶牛养殖、鲜奶收购、乳品研发、生产和销售为一体的大型现代化乳品加工企业。

咖啡加工：重点依托普洱、芒市等工业园区，以提升咖啡产业技术创新能力为主，培育“普洱咖啡”“德宏咖啡”等优质品牌。支持冰萃、冻干等高端速溶精品咖啡加工工艺提升及核心知识产权应用。

坚果加工：积极发展核桃油（乳）、坚果、干果、分心木养心茶等系列产品，打造核桃加工专业化园区。

（二）改造提升优势传统产业

1. 烟草及配套

依托云南中烟工业有限责任公司、云南省烟草总公司等龙头企业，全产业链打造数字烟草，建设智慧烟草农业应用体系及服务平台，用数字化手段贯穿烟叶育种、种植、收购、调拨、复烤加工、物流、营销全过程，打造烟叶生产智能化机械作业体系，建立完善烟叶质量安全追溯体系。支持省内烟机、滤嘴棒、卷烟纸烟草配套企业进行技术改造，发展满足优势产品、创新品类和新型烟草制品发展需要的配套产品。

专栏 4-5：烟草及配套产业技术进步重点方向

数字烟草：支持烟草企业数字化改造，建设“数字生产线”、“数字车间”、“数字工厂”，将烟草工业互联网应用平台纳入全省工业互联网“1+N”体系给予重点支持，推动卷烟生产、研发、营销、物流的全过程数字化和云化部署，发展智能制造、个性化定制、网络化协同制造和服务型制造，建立完善信息化质量追溯体系，实现“一盒一码”。

配套装备及产品：实施智能烟机研发重大专项，研发具备智能感知、智能分析、智能决策、智能管理和智能控制功能的智能烟机装备；构建基于“互联网+智能烟机”的国产烟机研发、制造、运行、服务和监管系统，将烟机企业设备制造服务、卷烟加工企业设备使用、行业设备管理有机融为一体，推动传统烟机制造向服务型制造转型升级，推动卷烟生产方式向柔性、智能、精细转变。最后，支持烟草配套企业进行技术改造，提高制造水平，满足优势产品、创新品类和新型烟草制品发展需要的配套产品。

新型烟草制品：强化烟草制品研发创新，积极突破烟草基因组、分子育种、细支烟加工等前沿技术，发展冷温卷烟、生态安全型卷烟、跨界烟等新型烟草制品。支持雪茄烟原料研发、试种与推广，探索建设国内雪茄烟原料基地，力争雪茄烟原料国产化取得突破。

2. 有色金属

依托云南铜业、云南锡业、云铝股份等重点企业，围绕锡、铜、铅、锌等产品结构优化及产业链延伸方向，推动建立有色金属国家级及省级产业基地，重点发展节能、环保、安全等技术。增强绿色制造能力，提高全流程绿色发展水平，鼓励利用现有先进的冶炼工艺设施处理废杂铜、废蓄电池，

支持铅冶炼与蓄电池联合生产。围绕流程性智能制造、网络协同、大规模个性化定制、远程运维服务等模式，改造现有生产线，推动生产方式向智能、柔性、精细化转变，开展有色金属行业智能制造试点示范。加快有色金属企业的数字化转型，支持以锡为主的有色金属产业开展全产业链数字化改造，建设锡产业工业物联网平台。

专栏 4-6：有色金属产业技术进步重点方向

勘探开采：重点开发大型多金属矿成矿规律深边部资源勘查技术、复杂难采矿床，超深井和超大规模矿山安全高效开采技术、大型铝土矿勘探开采技术、深井开采地表岩移预测和控制综合技术、研发共伴生、低品位、复杂矿产资源综合高效安全技术等。

选矿：重点开发兰坪堆存矿综合利用技术，高硫铅锌矿整体利用技术、复杂铅锌铁硫化矿选矿技术、复杂难处理富锗硫化氧化混合铅锌矿选矿技术、铝土矿选矿脱硅预富集技术、中低品位铝土矿选矿拜耳法技术及赤泥综合利用技术、电位调控浮选技术、非传统有色金属矿产资源高效绿色提取技术等。

冶炼：鼓励有色金属企业提高智能化制造水平，以打造数字化车间和智能化工厂为目标，引进国际国内先进矿冶设备，促进冶炼加工环节的数字化控制、状态信息实时监测，支持锡、铜、锌冶炼数字化工厂建设。支持高效、低耗、低污染、新型冶炼技术开发，加快高纯锌生产工艺等技术推广运用。积极开发高强铝合金净化冶炼与凝固技术，高合金化铝合金超大规模铸锭电磁搅拌铸造技术，大直径高耐蚀铜合金管材生产技术等。

重点产品：铜产业方面，鼓励发展电力电气、交通运输等行业用铜产业链，拓展高效节能铸铜转子、高强高导新型铜合金接触导线等，推动以铜基材为主的产业一体化项目集群建设。铅产业方面，以铅电极、铅酸蓄电池、铅基合金和再生铅等产品为重点，从铅基合金、铅化工和再生铅三个方面延伸完善铅产业链。锌产业方面，促进铅锌行业集群集约、提质增效，加快发展锌基合金、热镀锌合金、铜锌钛装饰板材及锌化工等产业链。锡产业方面，做大做强锡焊料、锡粉体材料、锡焊膏、锡箔带、锡化工产业链等技术产品。

3. 化工

围绕新产品开发，努力发展催化、分离、精细加工等技术。支持有条件的企业着眼未来，加大对关键环节、关键技术的研发投入力度，做精做专做优下游高端化工新材料及其

配套化工产品，力争形成或保持技术领先优势。依托云南云天化、中石油云南石化、云南煤化工等骨干企业，促进传统化工产业技术改造，鼓励企业用高新技术和先进适用技术，打造多产业循环，多资源综合利用，产业附加值高，绿色环保的石化产业循环。以新建项目为依托，以打造数字化生产线、智能化工厂为目标，加快节能环保专用设备推广，在重点安全生产环节实施“机器换人”，应用工业互联网、“数字孪生”、协同制造数字化平台、工业机器人、智能物流管理等技术装备，促进生产加工环节数据实时监测和数字化控制。

专栏 4-7：石化与化学产业技术进步重点方向

石油化工：推进炼油副产品综合利用，规模化发展聚丙烯、异辛烷、苯乙烯及聚苯乙烯等基础石化产品。支持发展汽车用改性聚丙烯材料、新型医用聚丙烯材料、BOPP 烟膜聚丙烯专用料、熔喷级聚丙烯纤维料、含氧添加剂长碳纤维、增强聚丙烯高性能复合材料和磷系阻燃聚丙烯专用母粒料等。推进炼油-乙烯一体化建设。加快实施炼油-乙烯一体化，延伸加工 EVA 树脂、环氧乙烷/乙二醇、苯乙烯、苯酚丙酮等石化产品，发展通用合成材料，化工新材料和专用化学品。

磷化工：磷矿资源分级利用，中低品位磷矿综合利用。现有高浓度磷复肥生产企业利用现有磷酸铵盐装置，分流建设工业级磷酸铵盐等多品种材料生产线，拓展高浓度磷肥生产装置发展空间。研发以热法磷酸或湿法磷酸净化为主的精细和专用磷化工材料产品。研发以磷酸净化生产精细和专用磷化工产品的生产工艺，推动工业级磷酸铵盐产业化。支持中低品位磷矿、磷石膏和黄磷生产“三废”综合利用技术开发。支持围绕食品用、电子产品用、工业催化剂用、阻燃剂用等发展精细磷化工。

煤化工：推进煤气化技术的推广应用和改造升级，加快推进乙二醇产业化项目建设，开发高浓度硝酸盐废水处理技术，实现长周期满负荷运行。利用现有焦化装置，生产液化天然气、苯、乙烯裂解料、高档溶剂油、高档润滑油基础油等高附加值产品。研发高附加值煤制化学品、特种油品。延伸利用石油炼化副产物、积极推进现代煤化工，发展褐煤洁净化利用产业链。

盐化工：推进以盐为基础，盐化结合，以 1，4—丁二醇和醋酸乙烯等为主体的特色盐化工材料产业链，重点发展高效医用消杀剂等高附加值产品，大力发展铝盐系列等高档无机净水剂、小苏打等钠系列高档无机盐新材料，进一步加大开发食用盐、专用盐、功能盐产品，稳步向有机无机金属盐类产品延伸。

生物化工：发挥云南省农用化学品优势，加快新农药创制与产业化开发步伐，推进缓释、控释、长效制剂、速释制剂、靶向释药、透皮和粘膜给药制剂等的产

业化；加强分离纯化、手性合成、生物催化的技术创新，利用碳酰氯等的技术优势，发展聚碳酸酯和聚氨酯等，进一步延伸产业链。

4. 钢铁

深化黑色金属矿产开发整合整顿，研究开发难选资源加工利用技术，积极探索开发利用周边资源有效途径和方式，保障黑色金属产业发展需求。。以新建项目为依托，推进绿色花园工厂，围绕废气超低排、废水零排放、固废不出厂等目标加快节能环保技术的应用。推进数字化车间和智能化工厂，实施铁、钢、轧、能环等操控的大规模集中化、远程化以及在采选、冶炼等重点安全生产环节的 3D 岗位实施以工业机器人应用为重点的无人化、少人化，在生产过程中应用“数字孪生”、工业机器人、智能物流管理等技术和装备，促进钢铁制造工艺的数字化控制、状态信息实时监测。瞄准高端数控机床、新能源汽车、“新基建”等新兴领域用钢，以推进建筑钢材升级换代和多元化材料发展为重点，适度发展短流程炼钢，引入高端钢材生产线、研发高端市场钢材产品，成一批具有自主知识产权的核心技术和产品。

专栏 4-8：钢铁产业技术进步重点方向

矿产资源：共伴生组分与尾矿资源综合利用与循环利用技术，铁矿、焦煤等资源科学勘探技术，低品位难选矿综合利用技术。

流程、工艺与装备：炼钢二次资源高效利用技术、先进钢铁全流程一体化组织控制、改进型热带无头轧制短流程工艺、装备及产品、薄带铸轧短流程工艺、装备及产品、无酸洗涂镀制备热轧涂层板技术、新一代钢包喷射冶金工艺、高品质连铸坯生产工艺与装备、热轧钢材组织性能控制、极限规格板材先进热处理装备及工艺技术、薄板坯半无头轧制+无酸洗涂镀制备热轧 AHSS、高精度冷轧板形控制技术与装备技术、先进连续退火与涂镀技术、真空制坯轧制复合板技术、旨在大规模定制的钢材智慧制造系统、研发和应用新的节能与环保技术等。

钢铁材料：重点研发生产弹簧钢、合金结构钢、轮钢、工具钢、模具钢、高

强标准件用钢、大型铸件设备用钢、易切屑特钢、高氮控氮奥氏体不锈钢、超级奥氏体耐蚀不锈钢、高品质轴承钢、耐火耐候钢等优特钢产品，提升优特钢品种比例。推广使用兆帕钢筋，积极研发兆帕钢筋。推进企业生产经营全流程的信息化建设。

5. 建材

加快调整建材产业结构和产品结构，引导传统建材企业向新型建材企业转型，提升产品附加值和技术含量。推动建材企业技改升级。推动建材企业学习运用高新技术和先进适用技术，以品种质量、节能降耗、环境保护、装备完善、安全生产等为重点，大力推进技术改造。大力发展节能环保型建筑材料，重点瞄准水泥、玻璃等精深加工制品，着力实现Low-E（低辐射）节能玻璃、高硼硅防火玻璃等技术突破。支持科研院所和骨干企业建设具有行业特色的技术研发、检验测试、验证示范等机构，以研发推动行业升级新技术、新材料、新工艺和新装备。

专栏 4-9：建材产业技术进步重点方向

水泥及水泥制品：重点推广应用原料路线替代、纯低温余热发电、脱硫脱硝、细颗粒减排、综合利废等技术，推进数字化智能型控制与管理技术，高效节能料床粉磨技术。重点创新协同处置技术、综合节能技术、脱硫脱硝技术、二氧化碳减排技术、特种水泥基材料及制品制备技术。

玻璃及玻璃制品：重点创新全氧燃烧、分段式窑炉、低温余热发电、脱硫脱硝一体化与综合节能减排技术，光伏玻璃、超薄屏显基板玻璃、低辐射镀膜玻璃、智能化复合玻璃等产品制备技术，功能膜系材料和覆膜技术。重点优化在线玻璃表面改性、生产线智能化控制系统、厚度小于0.5毫米浮法玻璃生产工艺、高效节能减排装备和关键配套耐火材料。重点开发浮法线高效脱硫、脱硝和余热发电技术，多元燃料先进燃烧技术，现代煤化工制气技术，全氧燃烧技术。开发智能化高效节能的高品质玻璃加工装备、硅质原料尾矿综合利用技术，分段式玻璃熔窑新型熔化技术。

建筑卫生陶瓷材料：重点创新薄形建筑陶瓷砖（板）生产及应用配套技术，轻量化节水型卫生陶瓷生产及应用配套技术，利废型新产品生产技术。研发陶瓷装饰用喷墨印刷技术装备，蓄热（集热）型建筑陶瓷板及其配套系统，蓄光型建筑陶瓷生产技术，新型色釉料，增塑外加剂，锆原料替代原料。功能型产品开发，

包括防滑、防污、抗菌、自洁净新产品，隔热、保温、隔音等多孔陶瓷板生产技术等；卫生瓷高压注浆成型技术。

新型建材：推广应用磷（硫）石膏、粉煤灰、冶金渣、电石渣等的综合利用技术，提高工业废弃物的综合利用率。支持碳化硅新型不定型耐火材料、碳化硅纤维、玄武岩纤维、新型玻璃纤维等新材料产业发展，夯实硅藻土、高岭土、硅微粉等矿物功能材料精细化利用产业化扶贫基础。支持高标准建设建筑卫生陶瓷材料基地建设。发展太阳能热利用及光伏发电应用一体化建筑材料。

6. 消费品

推动特色消费品制造业转型升级，全面发展橡胶制品、包装印刷、林板、林产化工、造纸等优势行业，积极发展节能节水器具等绿色消费品，加快家具产业转型升级。鼓励云南白药、贝泰妮等龙头骨干企业通过技术改造和科技创新，深挖潜在市场，细分领域，细化品种，创造品种差异化价值。引导企业学习和运用卓越绩效、质量可靠性整体解决方案（TSQ）等先进质量管理方法，增强全面质量管理能力，提高两化融合水平。推动美妆、洗漱用品等日化领域逐步开展质量安全信息追溯体系建设。引导扶持消费品制造业企业利用新一代信息技术改造提升传统制造模式，推动大数据、互联网、物联网等数字领域关键技术与制造业融合发展，培育一批基于数字技术的新型生产、组织、服务模式。

专栏 4-10：消费品产业技术进步重点方向

橡胶和塑料制品业：发展乳胶枕垫、军用密封件，高性能轮胎、传输带、胶管及基础设施橡胶制品，支持天然橡胶的深加工；支持开展橡胶资源综合利用，促进橡胶木板材及家具、橡胶籽油等关联产业发展。发展塑料薄膜、板管型材、编织品、泡沫塑料、包装箱、日用塑料。发展可降解塑料、塑木复合材料、工程塑料、改性塑料。

制浆造纸及纸制品业：发展新能源用光电功能纸、高档办公用纸、文化用纸、生活用纸、装潢用纸、包装纸和纸板以及特种用纸等纸品。推广应用废纸清洁制浆造纸技术、废纸制浆造纸废水和污泥高效处理和资源化利用技术，推广无元素氯和全无氯化学纸浆漂白工艺开发及应用，促进林（竹）、浆、纸一体化建设。

支持研发和应用制浆造纸过程的资源综合利用。支持造纸企业加快数字化、自动化和信息化的技术改造。

纺织服装产业链：鼓励采用先进适用装备，着力提升棉纺产品档次，发展出口南亚东南亚国家的高支精梳纱和高档针织用纱，鼓励发展棉与天丝、莱卡等多种纤维混纺产品，开发应用高仿真仿棉纤维、高性能有色纤维、多功能复合纤维、新型生物质纤维等，重点引进纺织服装产业链高端环节的知名品牌、研发设计、市场推广等。

木材深加工及家具制造业：发展优质环保中高档细木工板、中密度纤维板、定向结构刨花板、单板层积材、木塑复合材料、阻燃复合板等高附加值、多功能性产品。发展高档实木竹木复合地板、木窗、木门、木屋及其他建筑、家居装饰木制品。发展环保节材型家具、新中式家具、竹材家具、竹藤家具、智能化家具、竹藤精深加工产品及优质家具构件。支持升级改造家具涂装工艺及环保设施，推广应用水性涂料涂装工艺及设备。推广应用数控设备、柔性自动化生产线等先进制造设备，支持建设大规模定制家具生产系统。

包装印刷业：积极发展新型包装产品，加大数字印刷技术推广力度，利用数字信息技术改造传统工艺，鼓励采用数字网络、多色高速、自动、联动等先进印刷技术和手段，不断增强生产包装装潢印刷品和高档出版物能力。积极推行柔性版印刷、高附加值的彩色快速印刷、防伪印刷和互联网+印刷包装技术，适应现代印刷包装产业发展需要。

日用化学品：支持日化生产设备大型化、生产过程自动化和智能化发展。支持以天然香料、中药材、植物、花卉为原料，开发生产洗涤、洗洁、护肤及化妆品、香水、精油等绿色健康日用消费品。

（三）创新培育战略性新兴产业

1. 生物医药

重点依托昆药集团、云南白药、沃森生物等龙头企业，在促进生物技术药领先、推动现代中药、民族药转型、提升新型疫苗和诊断试剂优势以及聚焦仿制药突破方面加强布局。积极推进物联网、人工智能等信息技术在生物医药产业中的应用，大力支持药品生产企业“数字化工厂”建设，推广应用自动化生产设备和自动化生产线，实现生产工艺的信息化控制，降低综合生产成本，提升药品质量的检测、控制水平。积极推进绿色制造，支持企业开展绿色生产改造，选择典型企业开展绿色车间和厂房建设示范。积极推广应用节能

减排新技术、新装备，提高原材料的利用效率，减少废弃物的产生，并结合技术改造预防污染实现清洁生产。

专栏 4-11：生物医药产业技术进步重点方向

生物技术药：支持针对恶性肿瘤、自身免疫性疾病、代谢性疾病、心脑血管疾病等重大疾病，研发治疗性抗体及抗体交联药物，重组蛋白药物和免疫细胞治疗制剂，个性化治疗和精准治疗药物，突破生物技术药产业化技术瓶颈，开发具有自主知识产权产品。积极发展免疫原性低、稳定性好、靶向性强、生物利用度高、长效重组蛋白药物。加强细胞产品应用基础研究和转化研究，推进细胞产品临床研究项目备案。

现代中药：以三七、云茯苓、灯盏花、天麻等特色资源原料开发利用为重点，发展具有中医治疗特色的新品种，推进中成药大品种的二次开发，促进中药新药与中药新剂型并重发展。支持发展中药成分规模化高效分离与制备技术，符合中药特点的缓控释、物理改性味等新型制剂技术。发展疗效确切、安全性高、剂型先进、质量稳定可控的现代中药，推进特色中药材新产品开发，完善产业链。

化学原料与化学制剂：支持蒿甲醚、天麻素、青蒿、磷酸萘酚喹、帕瑞昔布钠等化学药大品种二次开发，推进具有自主知识产权的化学小分子创新药开发。支持骨科、泌尿、高血压、心脑血管等专科化学药（仿制）新药发展，加快临床急需、新专利到期药物的仿制药开发。支持开发缓释制剂、控释制剂及靶向药物制剂。支持结合仿制药质量和疗效一致性评价，提高口服固体制剂生产技术和质量控制水平。

中药饮片和配方颗粒：以中药饮片和配方颗粒生产工艺、质量标准等相关研究为重点，支持开展关键技术和工程化技术研究成果转化及产业化。鼓励开展云南道地、大宗、地方习用中药材和配方颗粒标准、中药饮片炮制规范提升修订及运用。

新型疫苗和诊断试剂：重点支持提升肺炎疫苗、脊灰系列疫苗、百白破联合疫苗、手足口病疫苗等新型疫苗产业化规模。发展大规模、高表达、高纯度、高活性抗体生产技术以及新型抗体制备技术。利用液体活检、生物标志物早筛与早诊等检测手段，发现新病理机制和新靶点，开发治疗肿瘤、免疫系统、心脑血管和感染性疾病抗体药物。

2. 新一代信息技术

依托昆明高新技术产业开发区、昆明经济技术开发区、大理经济技术开发区、滇中空港经济区、蒙自经济技术开发区、曲靖市经济技术开发区等，瞄准电子信息产品加工制造环节，积极承接国内外智能电子产品制造业转移，重点发展计算机、通信设备、智能手机、智能家电及可穿戴设备等新

兴消费电子产品。培育人工智能、大数据、区块链、高端软件产业龙头骨干企业，鼓励重点信息技术制造业企业瞄准产业发展前瞻性领域，积极开展兼并重组。深化新一代信息技术与制造业融合发展，加快制造业企业数字化改造，加速制造业生产方式和企业形态变革，构建“设备数字化-生产线数字化-车间数字化-工厂数字化-企业数字化-产业链数字化-数字化生态”的典型范式。

专栏 4-12：新一代信息技术产业技术进步重点方向

集成电路及分立器件：重点发展材料深加工和电子元器件环节，发展溅射靶材、多晶硅和单晶硅片等产品，培育发展人工智能芯片、5G 射频微波器件等产品。重点发展数字多媒体芯片、人工智能芯片等产品，培育发展通信芯片。突破稀贵金属电子材料深加工关键技术，提升产品附加值，延伸带动电子级材料深加工产业规模化发展，做强做大贵金属材料产业集群。

光电子：材料深加工和光电子元器件环节，布局 OLED 微型显示器、半导体照明器件、光纤及红外光学元件。重点发展光纤用四氧化锆和光纤用四氯化硅、蓝宝石衬底等产品，培育发展光纤预制棒等产品。重点发展光纤预制棒及光纤光缆等产品，培育发展有机发光材料。加强增强现实、虚拟现实、混合现实等应用产品研发和产业化，着力打造 OLED 微型显示器件产品制造高地。承接引进 LED 芯片生产企业，构建 LED 照明完整产业链，形成规模化产业集群。

智能器件：重点发展头盔类、眼镜类等整机产品，形成整机驱动效应。重点发展农林植保无人机整机产品等，形成无人机产业发展集群。重点发展家庭服务机器人，做大做强云南家庭服务机器人产业。重点发展车载导航等车载电子产品，初步构建以车载电子为主体的汽车电子产业链。

工业互联网：支持发展工业研发设计、生产制造、经营管理、营销服务等全生命周期管理的工业软件产品及应用解决方案，培育一批工业 APP。支持建设跨行业、跨领域的综合性工业互联网平台，以及面向细分领域的行业工业互联网平台。支持龙头企业、科研院所、高校等联合开展工业互联网平台试验验证，开展工业互联网平台、网络、安全等关键技术功能性、可靠性、安全性、兼容性测试验证服务。

信创产业：大力支持高安全性工业控制智能产品及系统的研发与应用，加快研究新一代工业控制计算机体系结构，积极开展工业控制计算机软硬件基础平台和安全性、可靠性技术等研究。发展物联网、通信网络设备制造和工业控制智能产品制造。

3. 新材料

聚焦先进装备制造、新一代信息技术、节能环保、新能源等产业对先进材料的需求，重点依托云南省贵金属集团、云南锗业、驰宏国际锗业等行业龙头企业，着力壮大先进基础材料、做优关键战略材料、做新先进前沿材料。在铝基、铜基、锡基、钛基、锗基、硅基、铟基等重点领域，建设并完善一批新材料制造业创新平台、生产应用示范平台，大力开展联合技术攻关、中试及工程化试验等，加快新材料开发及产业化步伐。鼓励支持企业建设新材料性能测试评价和技术服务中心，整合测试评价、设计应用、大数据等平台资源，形成一批专家评价队伍，开展材料性能检测、质量评估、模拟验证、数据分析、表征评价和检测论证等公共服务。

专栏 4-13：新材料产业技术进步重点方向

稀贵金属材料：贵金属合金功能材料领域，重点发展铍及铂铑制品、高性能点接触材料、微电子钎焊材料、电真空焊料；贵金属浆料领域，重点发展低温共烧陶瓷（LTCC）电子浆料、触摸屏浆料、太阳能电池用导电银浆；贵金属催化材料领域，重点发展新型催化前躯体材料、柴油机 SCR 催化剂用分子筛材料、精细化工用新型均相催化剂。

化工新材料：利用乙烯、丙烯等化工产品发展合成塑料、合成纤维和合成橡胶等精细化工产品；推动磷矿资源的分级利用，发展医药级、电子级、食品级精细磷化工产品；加快建立煤基化工新材料产业链，重点发展二甲醚、乙二醚、烯烃和芳烃等中间产品以及高分子材料、轻纺、汽车装饰等下游产品。

先进光电子微电子材料：重点发展超高纯锗材料、高效太阳能电池用锗单晶、红外级锗材料，加快发展光纤用高端锗材料、窄带半导体红外探测材料等产品；重点发展光伏晶片、光伏电池及组件、系统应用环节，扩大单晶硅棒和硅片、硅衬底、高效电池组件、电子级多晶硅等硅基新材料生产；围绕半导体基板以及晶体管材料需求，加快绿色环保砷深加工产品开发，重点发展砷化镓、砷化锌等材料环节，延伸发展分立器件、电子气体等产品；突破有机铟、高性能铟化合物、ITO 靶材等材料制备关键技术，加快布局显示器薄膜用铟锡靶材、集成电路分立器件；重点发展高纯镓材料，推进砷化镓、磷化镓等先进半导体材料研发和产业化；推动碳化硅等第三代半导体衬底材料产业化，拓展蓝宝石 LED 衬底材料应用。

绿色新能源材料：重点发展锂离子消费电池、动力电池、储能电池；重点突

破高安全性、长寿命、高能量密度的锂离子电池正、负极材料绿色规模化制备技术；主动布局三元锂正极材料和硅碳负极材料，支持锂硫电池、全固态电池等新型绿色电池研发和产业化；加快发展高性能隔膜材料，推动构建包含材料制备、电芯制造、电池组装配、检测认证、梯次利用、电池回收等环节的绿色电池全生命周期产业链供应链。

高性能纤维及复合材料：重点培育玄武岩纤维、碳纤维、芳纶等高性能纤维及其复合材料，重点发展纺丝级聚甲醛专用料、高性能聚甲醛纤维渔用单丝、高性能聚甲醛纤维建筑类增强复丝等产品。积极引进高端碳纤维材料，加强更高等级的高强中模和高强高模碳纤维制备技术攻关。

前沿新材料：推动先进材料核心技术研发和应用研究，加快液态金属产品应用化进程，加大液态金属原液、液态金属导热片、液态金属电子油墨、液态金属LED灯的推广应用力度；支持柔性电极材料、石墨烯、3D打印材料和生物基材料开发。

锡铟砷新材料：锡基新材料领域，重点发展无卤锡丝、零卤锡丝、超细焊锡丝、超细焊锡粉、预成形焊片、BGA焊球、铜核球、水溶性焊锡膏、低温焊锡膏以及汽车电子及航空航天用高可靠性合金等电子锡焊料，轴承合金等锡合金，有机锡阻燃材料、电镀液、二氧化锡等锡化工材料；铟基新材料领域，重点突破半导体用高纯铟规模化生产制造技术、高品质磷化铟单晶/多晶衬底材料规模化生产技术，形成具有较强竞争力的铟金属产业集聚区；砷基新材料领域，重点突破砷无害化处理及综合利用关键技术、高纯砷制备与产业化关键技术、新型防腐剂用OBPA和电子半导体用砷化镓、砷化锌制备关键技术，建设国内具有较强影响力的砷综合利用研发中心和砷材料创新研发基地和砷产业循环利用示范基地。

4. 先进装备制造

依托昆明经济技术开发区、玉溪研和工业园区等，加快先进装备制造产品的研发与生产，加快发展和推广应用智能装备、轨道交通装备和农机装备。支持企业研发或引入柔性制造、快速成型等先进技术装备，创建智能示范车间、智能工厂，合理升级产品配置、性能以及质量，大力开拓省外和国外市场，稳步扩大市场规模。鼓励企业积极改造生产经营各环节，推动全产业链专业化、标准化、信息化、数据化基础建设，建立制造资源公共数据平台，提升现有装备的信息化、可接入水平。鼓励龙头企业与知名互联网企业深化合作，

打造行业级工业互联网平台，将研发人员、企业、数据有机连接起来，实现新技术解决方案产业化。

专栏 4-14：先进装备制造产业技术进步重点方向

数控机床：瞄准高速、高精、智能化趋势，深度发展多轴联动加工中心、具有在机检测、智能维护功能的可重构数控系统，以及高精度数控加工中心、数控磨床等专用机床和专业生产线，中高档数控系统及新型驱动电机及其控制单元，高精度电主轴及其伺服单元等功能部件，加速产业向高端数控机床领域转型。

轨道交通装备：以转向架、屏蔽门、牵引系统、制动系统、信号系统、通讯系统等关键零部件为重点，研制自主化高速动车组制动系统，加速进口替代，突破齿轮热处理、轻合金箱体铸造、在线故障诊断等技术，研制粘着重量利用高、动力学性能优、不同轴系列、不同机型配置的转向架系列产品。支持电工电器、电气控制、数据采集通信、嵌入式控制等配套设备制造，发展轨道交通售检票、票卡管理、设备运维管理等信息化运营平台系统。

智能装备：强化智能数控系统和关键功能部件的技术突破，推进中高端数控机床产业化，发展数控机床制造业、重化矿冶设备、工程机械。提升自动化物流装备的研发制造和本地配套能力，发展自动化物流装备制造业。

农机装备：积极发展适应上坡地、小块地、立体气候、多种土壤性质作业的中小型高原特色农业机械，打造高原山地小型拖拉机装备产业链，开发现代烟草、茶、咖啡等作物关键生产环节农机装备，集成全程机械化解决方案和成套设备，支持开展精品化、个性化、小型化的茶、咖啡豆初级加工处理，冷萃速溶、冻干精深加工、衍生产品调配包装等先进设备研发。支持云计算、互联网、大数据等与传统农业机械装备制造业结合，鼓励开发智能化、数字化、信息化的新一代农机装备。

5. 节能环保

以削减工业碳排放为目标，紧紧围绕做优做强资源循环利用产业链和绿色环保装备制造产业链，加强统筹规划，对行业市场进行梳理和整合，加强产业重大项目建设，培育一批绿色环保龙头和骨干企业。依托昆明高新技术产业开发区、富民工业园区等，推进新型节能环保技术在重点资源型产业中的推广应用，提升节能环保装备的安全性能指标，构建资源循环利用产业链条，推进水、土、气环保装备攻关及产业化。扎实推进固体废弃物无害化处理处置和资源化利用，深

化再生资源综合利用，推进工业集聚区资源高效化利用改造，建立“资源-产品-再生资源”闭环经济模式。探索建立政产学研用创新技术体系、构建创新技术转化平台、建立鼓励创新机制等，实现绿色环保产业体系新突破。

专栏 4-15：节能环保技术进步重点方向

节能环保技术：推广高效烟气除尘和余热回收一体化、高效热泵、半导体照明、废弃物循环利用等成熟适用技术。加快煤炭清洁高效利用、细颗粒物治理、挥发性有机物治理、汽车尾气净化、原油和成品油码头油气回收、垃圾渗滤液处理、多污染协同处理等新型技术装备研发和产业化。

资源循环利用：强化废弃电子产品、报废机动车、废铅酸电池等再生资源回收利用。推动太阳能光伏组件、碳纤维材料、生物基纤维、复合材料和节能灯等新品种废弃物的回收利用，推进动力蓄电池梯级利用和规范回收处理。研发推广专业化的建筑废弃物资源化利用装备，推进建筑垃圾综合利用行业的健康、协调、可持续发展。

节能环保装备：推广高效锅炉及换热装置，开展燃煤锅炉节能环保改造和燃料替代改造、热力管网改造及热力系统优化，积极发展保温绝热材料。加快高效配电变压器开发和推广应用，全面提升配电变压器能效水平，促进配电变压器产业结构升级，推进内燃机产品再制造试点示范，研发具有自主知识产权和高原特点的节能型发动机，积极发展内燃机关键零部件产业，实施内燃机燃油改燃气配套工程。

冶金行业节能环保：推广大型高效节能自动化采选装备以及新型高效药剂，低品位铝土矿氧化铝高效节能技术，工业硅零木炭节能环保技术，铝电解槽及海绵钛节能技术，全面实施烟气脱硫、脱硝、除尘和余热利用改造。推广利用现有冶炼技术和装备处理有色金属二次资源，在二次锌资源企业推广密渣回收设施、预热回收利用系统、尾气脱硫系统等。

（四）前瞻布局特色潜质产业

瞄准前沿科技及未来产业发展趋势，超前布局战略性、前瞻性领域，结合云南本身技术、市场、人才、资本、数据等多元资源要素，加快有望产生颠覆性影响的技术创新，加大对人工智能、工业大麻、北斗等特色潜质领域投入力度，力争在产业关键核心环节有所突破，拓展未来技术应用场景，构筑云南省产业长期竞争新优势。

1. 人工智能

依托浪潮云计算中心、中国移动数据中心、华为数据中心、云南能投数据中心，加快推进“图形处理器（GPU）服务器”“中央处理器（CPU）+图形处理器服务器”为核心的人工智能算力平台建设。推动计算机视觉、自然语言处理、认知计算、知识计算引擎在智能制造、智慧能源、智慧物流、智慧旅游、智慧医疗等领域的技术应用。依托昆明理工大学-云南省人工智能重点实验室、云南省人工智能研究院、云南大学等资源加快开发应用框架、系统解决方案、智能传感器等智能基础软硬件，积极应用多语种软件及多语种人工智能语言处理技术，创新发展智能装备、智能机器人、智能消费电子产品、智能语音等智能产品。

专栏 4-16：人工智能产业技术进步重点方向

智能产品：智能基础硬件领域，鼓励红外热像、微光夜视器件中创新应用图像识别等技术，面向民用领域推出领先的智能显示器件产品；智能装备领域，重点发展以智能汽车、无人机、无人船为代表的智能运载工具，研发集成人工智能接口的智能车机系统，推动加快自动驾驶、无人驾驶测试和商用；智能机器人领域，重点应用深度学习、智能控制、智能导航定位等技术，提高机器人作业规划、人机接口、机器视觉的智能化水平；智能家居产品领域，推动无线通信、智能组网、智能传感等技术在家居产品上的应用，推动传统家居产品智能化升级；智能语音产品领域，重点研发智能翻译引擎和新一代语音识别框架，开发面向多行业多场景的文字与语音识别、语音合成、自然语言处理等方面的软硬件产品和解决方案。

人工智能场景应用：工业领域，加快人工智能技术在智能装备、智能生产线、智能工厂以及研发设计中的应用；交通领域，加快推进智能传感器、计算机视觉、复杂环境识别、导航定位等技术在交通领域的应用；医疗健康领域，推进人工智能技术及智能医疗设备在病例筛查、疾病预测、诊疗辅助、辅助制药、健康管理中的应用，构建安全便捷的智慧康养体系；能源领域，推进物联网、信息物理系统（CPS）、智能无人机、智能机器人、智能电表、智能决策分析、智能传感器、边缘计算等技术产品在智能电网、煤炭安全生产、油气输送等行业的应用和融合创新。

2. 工业大麻

围绕工业大麻发展产业链，加强产学研合作，重点发展工业大麻素提取物、工业大麻日化产品、工业大麻无纺纤维和新材料、工业大麻食品药品、医药用高 CBD 和 CBG 含量工业大麻品种的推广及应用、工业大麻现代化设施及智慧农业产业模式推广，巩固产业先发优势。吸纳国内外一流研发团队，积极在云南开展工业大麻应用产业化。鼓励和支持行业协会、科研院所研究制定多层次、多元化和差异化的工业大麻技术及标准体系，积极谋划国际标准。依托自贸区和跨境电商两大载体，支持企业布局海外市场，建设工业大麻产品展示体验中心和线上展示平台，培育境外产品消费市场，努力将云南建成全国第一、全球领先的工业大麻产业高地。

专栏 4-17：工业大麻技术进步重点方向

食品：重点开展以工业大麻花叶、麻籽等作为动物饲料方向的应用基础研究及应用研究；鼓励开展以 CBD 为代表的大麻素有益成分的功能食品开发。

药品及化妆品：开展抗癫痫、抑菌、抗氧化等功能成分（多糖、黄酮）提取分离及工业化生产技术研发，以 CBD 为代表的大麻素有益成分、麻籽药理药效研究及药品、保健品、日化产品开发；以麻籽为原料的药品、保健品及日化用品的研发；对工业大麻酚类化合物新适应症（促进骨细胞分化、抗炎、抗菌、抗癌等）的探索及联合用药研究。

3. 北斗

鼓励云南骨干企业联合省内外高校、科研院所组建北斗产业技术创新联盟，针对北斗芯片、模组、器件、终端、系统及应用等共性关键核心技术开展攻关，推动产业关键核心技术在云南落地转化。依托昆明高新技术产业开发区、曲靖

市经济技术开发区，建设北斗导航与位置服务产业集聚区，大力引进大数据、云计算、物联网、移动互联网等相关企业，围绕北斗卫星导航与位置服务产业链开展创新企业孵化。完善北斗产业链，推广北斗技术在智慧交通、城市安全、仓储物流、社区服务等领域示范应用，构建垂直一体化产业融合应用生态圈，逐步建成北斗终端生产和系统集成产业集群。

专栏 4-18：北斗产业技术进步重点方向

北斗技术解决方案：聚焦以融合为特征的“北斗+互联网+其他行业”新模式，巩固卫星通信、遥感、导航等业务，推进北斗芯片、天线、板卡产业化、规模化，开发手机、穿戴、车载、船载、机载等终端产品及技术解决方案。

北斗应用服务：推进北斗高精度授时、定位功能在电力、金融、能源、商贸等领域应用，确保重点行业安全。以北斗高精度定位为基础，推进城市“车-路-王”协同，打造城市智慧交通服务平台。推动“北斗+智慧城市”，加快北斗高精度定位监测技术在地下综合管廊设施、地铁沿线建筑、桥梁隧道高架等建筑上应用，实现城市精细化、智能化、网络化管理。建设基于北斗的精准物流动态服务系统，构建云南省级北斗公共服务平台及州市层面云节点，保障仓储物流信息实时共享。以导航定位信息技术为基础，建立智能化社区，打造智慧健康服务及养老服务系统。

五、主要任务

（一）实施重大技术改造工程

加快新一代信息技术融合应用。聚焦有色金属、烟草、建材、化工、硅光伏等重点领域，鼓励企业广泛运用现代信息技术改造提升生产设备，提升数字化、网络化、智能化水平。支持云南本土企业综合运用 5G、大数据、云计算、区块链等新一代信息技术，探索在既有系统上叠加部署新网络、新系统，推动信息技术网络与生产控制网络融合。加快建设省-市两级联动的跨行业、跨领域工业互联网平台以及专业性

工业互联网平台，完善工业互联网产业生态供给，支撑构建数据驱动、软件定义、平台支撑、智能主导的新型制造体系，提升制造业智能化、高端化及集群化水平。

大力发展服务型制造。加强工业设计关键共性技术研发，建立省级开放共享的数据资源库，培育建设专业化、开放型的工业设计研究院，夯实工业设计发展基础。建立数字化设计与虚拟仿真系统，发展个性化设计、用户参与设计、交互设计，推动零件标准化、配件精细化、部件模块化和产品个性化重组，推进生产制造系统智能化、柔性化改造，增强定制设计和柔性制造能力，发展大批量个性化定制服务。强化供应链全流程管理，支持行业头部企业面向行业上下游开展集中采购、供应商管理库存、精益供应链等模式和服务，建设供应链协同平台，推动供应链标准化、智能化、协同化发展。支持制造业企业依托核心装备、整合优质产业资源，建设“硬件+软件+平台+服务”的集成系统，为客户提供端到端的系统集成服务。

促进制造业绿色发展。针对云南省有色金属、钢铁、烟草、化工、建材等传统产业，依法依规淘汰落后产能，大力实施绿色技术改造，加快构建绿色技术创新体系。加强绿色硅等重点产业开展节能改造提升，强化光伏等清洁能源与制造业融合的发展模式，打造绿色制造典范。积极创建绿色工程、绿色园区，引导企业按照绿色标准建造、改造和管理厂

房，深化园区循环化改造。引导企业建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，推动上下游企业共同提升资源利用效率，改善环境绩效。加强有色金属、钢铁、化工等典型产业废弃物综合利用和主要再生资源回收利用，积极研发源头减量、杂质脱除、结构重构、强化成型等关键技术，构建资源循环利用产业链条，大力发展节能装备、环保材料、资源回收利用等产业。

专栏 5-1 重大技术改造工程

围绕“三张牌”产业、生物医药、装备制造、新材料等，每年组织实施 100 个重点技术改造重点项目，支持一批规模优势明显、具备产业链整合能力的龙头企业，加快提升核心竞争力、品牌知名度和资源整合能力，培育打造行业领军企业，提升集群产业发展层次。

（二）推进智能制造行动计划

提升智能制造装备水平。围绕感知、控制、决策以及执行等关键领域，聚焦设计、生产、管理、服务等制造全生命周期，创新产学研用合作模式，布局研发高档数控机床与工业机器人、增材制造、智能传感和控制装备、智能检测与装配装备等关键技术装备。针对云南省高端装备和制造过程中产品设计、柔性制造、高速制造、自动化和网络制造等方面的薄弱环节，通过集成创新，发展一批基础制造装备、流程制造装备和离散型制造装备，提升装备质量可靠性水平，加快智能化装备的产业化和示范应用，大力提升智能制造成套装备的整体水平。在劳动强度大、安全风险高、作业环境恶劣、加工精度高等生产制造环节，加速智能制造装备推广应

用，大力实施“机器换人”计划。

推动实施智能制造试点示范。依托昆明高新区、红河工业园等云南省级工业园区，实施智能化、数字化、网络化改造工程。瞄准智能制造的核心环节和共性关键技术，支持“链主”企业建设供应链协同平台，开展离散型智能制造、流程型智能制造、网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务等智能制造新模式的试点示范，打造一批智能工厂和数字化车间，带动上下游企业同步实施智能化升级改造。鼓励有条件、有基础的州市开展多场景、多层次应用示范，加快传统产业与人工智能、智能运维、工业设计等领域深度融合，将大数据、云计算、物联网、区块链等新一代信息技术融入企业研发、设计、生产、管理和服务等全生命周期中的关键节点和环节，持续推动“企业上云”“机器换人”。

着力培育系统解决方案。聚焦本土智能制造细分行业需求，引进培育一批高水平系统解决方案供应商，加强上下游供需对接，开展联合攻关、技术转让、专利授权等。加快 5G、工业互联网、物联网等新型基础设施规模化部署，推进工艺、装备、软件、网络的系统集成和深度融合，鼓励企业开发面向制造资源控制、物流过程管控、生产执行跟踪、质量工作监督等典型场景的解决方案，开发轻量化、易维护、低成本的解决方案，为行业中小企业提供专业化、高水平、一站式的集成服务。

（三）提升企业技术创新能力

着力培育行业龙头骨干企业。强化头部引领，依托昆明钢铁、云天化集团、云南锡业集团等国有企业以及隆基、魏桥等龙头民营企业，从需求端刺激上游企业的转型升级和从供给端激发下游提质增效的活力，建设一批具有世界一流水平的研发平台和创新基地。统筹推动重点产业链发展和先进制造业基地建设，围绕产业链引进培育龙头企业，支持“链主”企业牵头，以共同利益为纽带、市场机制为保障，联合中小企业、高等院校和科研院所，组建体系化、任务型的技术创新联合体，推进产学研深度融合，着力突破关键核心技术，提升产业链竞争力。鼓励支持云南省行业龙头骨干企业承担国家重大科技项目，提升企业在技术攻关、基地建设、人才培养等方面的重要作用，提高本土企业在国家重大科技项目中的话语权和参与度。

激发中小企业技术创新活力。聚焦细分领域技术创新和行业龙头骨干企业高端配套，实施云南省技术创新优质中小企业培育工程，培育具有产业链、供应链核心节点控制力的专精特新“小巨人”企业和制造业单项冠军企业。深入实施中小企业数字化、工业设计赋能专项行动，引进培育一批专业化、开放型工业设计企业，强化从设计、生产、制造到服务的全生命周期过程管理，引导企业提升产品质量、生产技术和工艺水平。建立健全技术进步奖励机制，鼓励有条件的地

方对企业研发投入增量进行补助，提高中小企业开展产品研发、专利创造、标准研制等技术创新活动积极性，推动中小企业深入细分领域参与团体标准制定、项目设计和重大科技项目和工程攻关，支持创新型中小企业成为技术创新策源地。

推动大中小企业融通创新。制定烟草、有色金属、生物医药、新一代信息技术等重点领域“龙头+配套”产业图谱，深化基于产业链供应链协同的融通模式，构建大中小企业联合研发、标准共享的新型产业组织模式，提高产业链供应链上中下游、大中小企业技术水平。支持龙头骨干企业主导建设开放式创新服务平台，面向中小企业开放产业资源、应用场景和研发需求，采取研发众包、“互联网+平台”、大企业内部创新和构建企业生态圈等模式，促进大中小企业之间的业务协作、资源共享和系统集成，形成良好的产业链互动机制。构建龙头骨干企业牵头，中小企业参与的创新联合体，围绕行业平台企业探索“新型公私合作伙伴关系”，促进云南工业和信息化技术进步由单点突破到体系建设的战略转变。

（四）持续完善技术创新体系

加快建设技术研发平台及载体。立足稀贵金属、新材料、生物医药等重点领域，聚焦战略性、引领性、重大基础共性需求，持续推进云南省级制造业创新中心建设，在优势特色领域争创国家级制造业创新中心。支持云南龙头骨干企业牵头组建企业技术中心、重点实验室、工程（技术）研究中心

等载体平台，探索建立企业牵头的新型产业创新综合体，对重点产品工艺开展“基础研究-工程化中试-小规模量产-产业化”一条龙应用示范。建设一批新型共性技术平台和混合所有制产业技术研究院，实行投资主体多元化、管理现代化、运行机制市场化、用人机制灵活的体制机制，解决跨行业跨领域关键共性技术问题。鼓励有条件的地方依托产业集群创办服务区域关键共性技术研发。

促进技术创新成果产业化。依托云南省新型工业化产业示范基地，以产业发展需求为牵引，探索实践成果与产业发展有效对接的新机制、新模式，布局一批产业技术创新成果产业化中心和示范区。鼓励在滇高校、科研院所与本省龙头骨干企业共建专业化技术转移平台载体，促进科技成果与资本有效对接。围绕新材料、生物医药、高端装备等领域，坚持场景驱动，需求牵引，探索建设创新应用先导区。发挥创新应用先导区的新技术、新产品、新业态“试验田”作用，优化人才、技术、政策等要素配置，形成高效产业技术创新应用模式，促进核心技术和关键设备推广应用。

加强产学研用协同创新。立足高成长性产业和优势主导产业，围绕上下游产业链，积极推进企业为主体、市场为导向的产业创新联盟和协同研发平台建设。探索实施“1+N”计划，支持云南本省产业链“链主”企业牵头组建创新联合体，在技术成果工程化和首次商业化、人才交流、信息互通、基

基础设施共享等方面积极探索，提高创新资源要素配置效率。依托产业技术创新联盟、企业技术中心、工程中心等创新载体，以资本、技术、人才、信息、数据等要素为纽带，鼓励企业、高校、科研院所以及第三方中介机构联合共建实验室和技术研发中心，提升产业链供应链竞争力。

专栏 5-2 制造业创新中心建设工程

围绕稀贵金属、生物医药、新材料等重点领域，申报筹建国家质检中心、重点实验室、质量标准实验室、技术标准创新基地，打造突破共性技术瓶颈的创新平台，构建技术成果工程化产业化的重要基地。到 2025 年，共建成 10 家省级制造业创新中心，形成以制造业创新中心为核心节点、多元创新载体共同参与的创新网络体系，显著提升对产业链现代化的支撑能力。

（五）持续夯实产业技术基础

构建新型产业标准体系。加强标准化工作顶层设计，充分发挥标准化的基础性、引领性、战略性作用，着力构建云南特色新型标准化工作体系。深入实施企业标准“领跑者”制度，推动企业标准化体系建设，支持和引导有色金属、烟草、装备制造、化工、生物医药等行业的优势企业积极参与国家标准和行业标准的制修订工作，开展高质量团体标准的制定，增加团体标准有效供给，提升团体标准市场认可度。加快转化先进适用的国际标准，组织开展国际标准对标达标行动，全面提高云南省产业准入水平和行业技术标准。鼓励企业积极参与全球标准化活动，推动全省优势、特色技术标准成为国际标准，以先进标准引领质量提升。

强化知识产权协同运用。积极引导企业提升知识产权意

识，提高风险防范和维权能力，指导企业结合自身战略定位和创新体系，在关键领域实施知识产权布局，综合运用专利、商标、著作权组合策略，提升自主知识产权竞争优势。围绕生物医药、新一代信息技术、新材料、先进装备制造、节能环保等重点领域，推动形成一批技术创新性突出、保护范围合理稳定、市场发展前景好、竞争能力强的高价值专利。完善和细化知识产权创造、运用、交易、保护制度，引导协会、专业机构建立行业自律和知识产权纠纷调解机制，营造公平有序的创新创业和营商环境。完善知识产权激励政策，开展知识产权应用示范工程，树立知识产权企业标杆，认定一批知识产权自主性和竞争力较强的专利密集型产品，提高知识产权运用效益。

加快质量提升和品牌建设。深入开展质量提升行动，强化全产业链质量管理，鼓励企业应用卓越绩效、六西格玛、精益生产、可靠性设计等先进质量管理方法，提升工业产品质量管控能力。加强对高端产品的试验验证和质量评价，引导企业加强对供应链企业的第三方质量审核，支撑产业链、供应链优化升级。完善质量基础设施建设，加强计量、标准、试验验证、认证认可、检验检测等体系和能力建设。依托大数据、区块链等技术，升级质量追溯能力，完善质量诚信体系，建立质量黑名单制度，推动不合格产能出清。推进工业品牌建设，完善品牌培育管理体系，围绕重点产业和特色优

势产业，推动区域公共品牌、产品品牌、企业品牌创新发展，打好“区域公共品牌+产品品牌+企业品牌”组合拳，培育一批全国知名品牌，推动云南优质品牌国际化发展。利用新媒体加大线上线下推广，不断提升云南工业名品的美誉度和影响力。

专栏 5-3 产业技术基础公共服务平台建设工程

推进质量技术基础设施‘一站式’服务，加强平台在标准验证、计量校准、认证认可、检验检测、实验验证等方面的能力建设，提升产业科技信息、知识产权、成果转化等方面的公共服务能力。到 2025 年，建成 5-7 家产业技术基础公共服务平台，不断完善各州市、企业平台与检验检测、信息服务、成果产业化等类型平台协同推进的梯次建设格局，有效促进工业和信息化技术进步和可持续发展。

（六）开展技术链条招商计划

建立健全招商机制和政策体系。围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链，聚焦新一代信息技术、生物医药等重点领域技术需求，聘请国内外专家学者，制定动态化云南省级产业链投资指导目录，绘制招商工作路线图、时间表和里程碑，强化对招商引资的指导作用。建立省市两级空间规划联动机制，制定精准化、个性化、专业化市级重点产业“一链一策”，完善重大招商引资项目“一事一议”制度，避免产业招商引资碎片化布局及同质化竞争。进一步突出政策供给导向作用，强化政策执行监管评估，杜绝恶性比拼政策，形成以技术链为核心的招商和产业政策体系。遵循“一平台一主业”原则，建立完善产业技术创新平台项目承接能力评价体系，推动产业链招商和产业集群化发展。

提升技术链招商承接园区载体水平。依托昆明高新区、玉溪高新区、大理经开区等产业基地及工业园区，合理统筹规划专业片区，鼓励引导旧厂房、低效工业区整体搬迁改造、连片开发，建设一批都市型、绿色化产业基地，拓展招商载体的新空间。重点对接北京中关村科技园、上海张江科技园、合肥声谷等国家级产业园区，吸引高水平的科研机构和高技术服务企业进驻，推动云南产业转型升级。加快引进建设一批技术创新中心、产品检验检测中心、科技成果转移转化平台等公共服务平台，通过服务外包、产业关联、资本深化、空间集聚等方式进一步完善现代服务业产业链，加快先进制造业与现代服务业深度融合，推动实现“研发项目+生产制造+产业服务”一体化招商。

持续优化招商要素保障体系。坚持围绕产业链关键环节、关键领域部署创新链、技术链，建立技术创新成果交易平台，促进包括数据、技术、资本、情报、人才等在内的创新要素高效流动和配置，完善技术成果转化公开交易与监管体系，为技术链招商引资提供支撑。运用大数据、人工智能、云计算、区块链等新一代信息技术，建立工业和信息化技术进步大数据平台，引导培育省市两级大数据交易市场。推进工业和信息化企业数据开放共享，加快推动各地区各部门间数据信息共享交换，制定出台一批数据信息共享责任清单，支持各类所有制企业参与要素交易平台建设。

六、保障措施

（一）建立统筹协调机制

加强部门联动、上下协调，协同解决产业技术进步面临的问题。促进本规划与其他综合性规划、专项规划、各州市规划的有机衔接，统筹解决跨区域、跨领域、跨部门的技术进步问题。充分发挥云南省工业和信息化厅、行业协会及科技、教育、财政等部门在推动产业技术进步中的重要作用，加强本规划与现有科技、金融、人才等政策协同，形成目标一致、部门协作的政策合力，提高规划的科学性、系统性和可操作性。

（二）加大技术创新投入

发挥引导金融与社会资金支持的倍增效应，调整优化技术创新投入结构，增强重大项目任务的财政保障，拓宽州市财政研发资金、企业技术改造资金、企业自有研发资金、社会资本的融资渠道，建立多方资金一体化筹措机制。通过产融合作平台为相关企业提供个性化、低成本、高效率的融资服务，推动创新“政产学研金用”政策衔接机制，带动金融资源和社会资本持续有效投入产业技术创新领域。

（三）鼓励支持自主创新

继续落实首台（套）、首批次、首版次应用支持政策和保险补偿机制，加快重点产业领域创新产品的推广应用。政府预算中优先安排自主创新项目，加大对自主创新产品的政

府采购力度，扩大采购试点范围，及时将相对成熟的产品纳入采购目录。积极对接国家制造业转型升级基金、国家集成电路产业投资基金和国家先进制造产业投资基金等基金，引导政策性银行加大支持自主创新技术和产品应用。

（四）强化技术人才支撑

加强创新型、应用型、技能型人才培养，依托专业技术人员知识更新工程、高技能人才振兴计划等重大工程，壮大高技能人才队伍。设立一批紧缺高层次人才培养专项和试验区，建设校企协同育人示范基地，培养复合型高层次的技术创新人才。积极落实“高层次人才引进”、“柔性引才”等计划，引进以战略科学家、科技顶尖人才、创业投资家等为代表的海内外领军人才和创新团队。完善人才评价激励机制和服务保障体系，加强对技术创新人才的物质和精神激励。

（五）发挥中介机构作用

结合企业技术创新需求，建立健全包含技术评估机构、技术转移转化机构、人才引进机构等多层次、全链条的技术进步中介服务体系。重点扶持中介机构为企业提供技术评估、增值代理、成果转化、技术转让、产学研合作、人才引进等精准服务。建立中介机构入库管理机制，编制中介服务机构目录，对中介机构进行绩效考核，通过奖励、补助等方式，引导中介机构提升服务能力。

（六）推动规划落地见效

加强评估督查与绩效评价，形成职责明晰、积极作为、协调有力的技术进步绩效评估体系。建立和完善重点任务推进机制，明确任务目标、分工、时间节点，保证本规划各项重点任务和项目推进落实。建立检查评估机制，定期对技术进步重点任务和项目推进情况进行检查评估，发现问题及时反馈改进。建立考核问责机制，将技术进步成效和重点任务纳入有关部门的绩效考核评价体系，调动各级各部门推动技术进步的积极性。

七、规划环境影响分析

规划期间，通过技术进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，贯彻落实省委、省政府全面打造世界一流“三张牌”的决策部署。工业和信息化技术进步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，依据生态环境保护相关政策法规，通过分析工业和信息化技术进步规划环境协调性、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。工业和信息化技术进步规划在宏观政策上，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》。在工业和信息化技术进步发展的战略定位上符合国家对工业、制造业高质量发展的总体要求。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。

生态功能区划。规划不涉及空间布局问题，并致力于利用技术进步，实现工业高质量发展与生态文明携手并进，总体思路 and 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影响。

环境敏感区和生态保护红线。云南省工业和信息化技术进步规划统筹全省重点产业技术进步，提升产业技术创新能力，构建现代产业体系，实现制造业高质量发展，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。云南省土地资源总量丰富，以全国为参照区域，土地利用未超载，本规划不涉及具体项目及用地性质改变。

水环境容量。云南省水系分布丰富，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，可满足本规划涉及的工业和信息化技术进步需要。

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，2019年全省环境空气质量优良天数比率为98.1%，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消减措施、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，通过技术进步与创新，优化产业结构，推动产业高质量发展，将能进一步改善工业污染物排放，落实大气污染源减排政策，确保大气环境容量持续支撑区域发展。

（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。本规划的实施将通过技术改造提升工业用水效率，推动区域内水体环境的改善，对纳污水域和工业用水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。本规划的实施将通过技术进步大力改善高耗能、高污染行业的转型升级，同时进一步推动节能环保产业、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，对工业固废实施安全有效的处理处置，实现工业固体废物的循环高效利用，极大程度减轻工业固废对大气、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，避免破坏生态保护红线，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）技术进步对环境保护的积极影响

技术进步对生态环境的治理与修复。工业和信息化技术进步不仅可以促进国家经济发展，也对生态环境起到保护作用，合理利用技术进步可以改善生态环境，通过对工业和信息化技术的深入研究、改造、创新等手段，来改变工业水环境、大气环境、声环境、土壤环境和生态环境等对生态环境造成的不良影响。在工业生产过程中，通过采用新的工艺，实现生产工艺生态化，减少及控制生态环境的污染，如可利用除尘消烟技术、冷凝技术、液体吸收技术等减少大气污染指数。垃圾排放对土壤污染严重，利用技术创造，建立无废、少废循环性生产工艺，实现对生态环境的治理与修复功能，利用好科学技术解决生态环境发展问题，使社会生态环境变

得越来越好。

技术进步为云南低碳发展保驾护航。依托云南区域资源禀赋，加快技术进步与创新能力，在引进绿色铝、绿色硅、绿色食品等绿色产业的同时，提升产业技术改造能力，鼓励企业采用减少二氧化碳的技术，引导高二氧化碳排放企业制定符合自身发展的减排目标，推动低碳技术创新驱动机制的形成，为云南省艰巨任务的完成奠定基础。

（五）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，尽量避让环境敏感区，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；对重要生态功能区域、生物多样性保护优先区等重要生态保护区域。通过技术进步与创新减少环境影响，严格落实环境影响评价和“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。通过技术进步与创新，完善环保设施配套，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。