

“十五五”是中国绿色技术变革、规则博弈、碳达峰攻坚的关键时期——

打开工业绿色低碳发展“施工图”

本报记者 王俊岭



◀位于贵州省黔西市绿化白族彝族乡的西南水泥有限公司建成绿色示范工厂,应用低温余热发电等措施,构建资源循环利用体系,同步推进数字化智能化改造,大幅降低能耗与排放。图为该公司大型水泥熟料生产基地。 周川超摄(人民视觉)

▼安徽省蒙城县经开区一家新材料公司生产车间内,工人在生产绿色保温隔热板。 方 好摄(人民视觉)

工业是中国能耗与碳排放最集中的领域之一，占全社会能源消费总量的2/3，占全国碳排放量的七成，推动工业绿色低碳转型意义重大。“十四五”时期，全国规模以上工业单位增加值能耗降幅超过13.5%，工业用能结构持续优化。

“十五五”时期，工业绿色低碳发展怎么干？工业和信息化部不久前印发了《工业绿色低碳发展“十五五”规划》（以下简称《规划》），提出规模以上工业单位增加值能耗、碳排放下降等7项预期性目标，并部署了相关重点任务。一起来看这张“施工图”——

提供全新绿色低碳指引

今年上半年，宝钢股份宝山基地压缩空气系统累计节电近700万度，能耗管控成效持续攀升。特别是5月份，宝山基地压缩空气单耗刷新基地历史纪录，较2025年同期下降3.6%。这一成绩，得益于企业在节能方面持续不断地下功夫。宝钢股份严格对标国家标准实施仪表气、动力气差异化管控，相关区域分步回归合理露点指标，每月实现稳定节电。

如今，《规划》的出台，为广大工业企业更好地实现绿色低碳发展提供了全新指引。

先看预期性指标——《规划》明确了2030年比2025年规模以上工业单位增加值能耗累计下降大于10%、规模以上工业单位增加值二氧化碳排放累计降低大于17%、工业单位增加值水耗累计下降10%、大宗工业固废综合利用率从57%提升至62%等7项具体指标。

再看重点行业绿色转型——《规划》提出“推动废钢、绿电资源向电炉短流程炼钢企业倾斜”“推广绿色短流程铝、锌、镁、钛冶炼”“推动电石法聚氯乙烯生产无汞化改造”“推进建材窑炉协同处置固体废物”“推广低温印染、小浴比染色、少水少盐印染等绿色印染工艺”“加快建立农林生物质剩余物回收利用储运体系”等多项具体任务。

“钢铁、化工、有色、建材等高耗能行业减排空间大、转型任务重，是实现碳达峰碳中和的主战场。”中国信息通信研究院副院长王志勤说，“十五五”时期，工业绿色低碳覆盖范围更广、参与主体更多，不同地区、不同领域、不同类型工业企业转型基础和重点各异，亟须构建起与产业发展阶段相匹配、与绿色低碳目标相衔接的绿色低碳标准体系。对此，《规划》提出制定相关标准体系建设指南，加快节能降碳、节水减污、资源综合利用和绿色制造等重点标准制修订等，通过立

标、对标、贯标等，发挥标准对工业绿色低碳发展的“指挥棒”作用，更好地牵引绿色低碳转型节奏与方向。

中国建筑材料联合会驻会副会长兼秘书长孙星寿对本报记者说，“十四五”时期，建材行业能耗总量下降19.3%，碳排放量下降24.9%，行业已实现碳达峰。进一步降低行业能耗、碳排放强度，支撑我国如期实现“双碳”目标是建材行业碳达峰后的主要任务，也是行业适应新发展要求的必然选择。《规划》提出“十五五”时期工业能耗、碳排放强度“双约束”指标，尤其是将“碳排放”双控从政策要求转为指标约束，能促进行业统筹深化能源结构调整、加强原料替代和资源循环利用，推进重点领域企业集成应用节能、降碳先进适用技术进行升级改造，促进行业节能、降碳协同发展。特别是《规划》提出的7项预期性指标，进一步明确了建材行业绿色低碳发展的量化标尺，坚定了行业绿色低碳转型的信心。

工业和信息化部节能与综合利用司相关负责人表示，“十五五”时期是绿色技术变

革、规则博弈、碳达峰攻坚的关键时期，也是进一步巩固提升我国绿色产业竞争优势的重要时期。《规划》不仅强调工业自身绿色发展，还更加注重工业对经济社会发展全面绿色转型的支撑作用，强调产业绿色化和绿色产业化统筹推进、一体发展。

绿色化智能化融合发展

当前，绿色能源与人工智能技术共同进步、融合发展，深刻改变着工业产业。

中国电子信息产业发展研究院党委书记、副院长刘文强说，“十四五”以来，我国产业向“绿”而行、向“绿”求新。其中，铜、铅、锌等有色金属冶炼能效标杆水平产能占比超过50%，规模以上工业用水重复利用率超94%，风力发电机等关键部件占全球市场份额的比重约为70%。刘文强说，《规划》提出了“提升智能化绿色化融合基础、深化智能化绿色化融合应用、推动人工智能赋能绿色制造等方面进行专

项部署，积极促进绿色转型效能跃升。

“数智化绿色产品、装备等贯通绿色低碳生产与居民低碳生活场景，是锻造我国产业绿色竞争力、促进绿色经济增量扩容的核心载体，其衍生的数字化运行、低碳化管理、场景化服务等日益成为产品差异化竞争和品牌溢价的重要来源。”王志勤说，《规划》聚焦绿色装备、绿色产品两大重点作出部署。

在生产端，《规划》系统部署节能信息通信设备、智慧用水管控系统、数智化环境检测仪器、智能检测综合利用装备等数智化绿色装备，引导壮大本土数智绿色装备产业，联动上下游的材料、电子、装备制造等产业链扩容，夯实工业绿色转型、实体经济低碳提质的硬件根基。

在消费端，《规划》鼓励企业生产绿色智能家电等产品，加快智能网联新能源汽车全气候、全场景应用，旨在依托数字技术提升绿色消费品使用体验，加速低碳生活方式普及，拓宽内需增量赛道，形成绿色消费牵引生产、绿色市场带动增长的良性循环。

《规划》还围绕绿色制造与智能制造、服



转型升级和创新驱动两项指标表现突出——

中国经济发展新动能指数增长12.5%

本报记者 廖睿灵

2025年，我国经济发展新动能指数为153.0，比上年增长12.5%；各项分类指数与上年相比均有提升，其中，转型升级和创新驱动对总指数增长的贡献较大……国家统计局8月底发布的一组数据表明，中国经济发展动能持续涌现。

根据国家统计局数据，我国经济发展的转型升级指数、创新驱动指数、网络经济指数和经济活力指数等4大分类指数均实现正增长。其中，转型升级和创新驱动两项指标表现突出。数据显示，2025年，我国经济发展转型升级指数为156.8，比上年增长22.7%，对总指数增长的贡献率为34.1%；创新驱动指数为156.3，比上年增长12.9%，对总指数增长的贡献率为31.4%。

“我国经济转型升级步伐不断加快。”国家统计局统计科学研究所所长闫海琪分析，中国坚持科技创新

引领产业创新，持续推进制造业数字化转型和“人工智能+”行动，实施制造业技术改造升级工程和智能制造工程，加快重点行业绿色转型，传统产业转型升级不断深入。深入推进战略性新兴产业融合集群发展，开展新技术新产品新场景大规模应用示范行动，建设省级未来产业先导区，建设具身智能、人形机器人创新中心，新兴产业加快壮大，未来产业持续发展。现代服务业与先进制造业加快融合，服务业数智化发展趋势明显。

从具体细项看，测算显示，我国战略性新兴产业增加值保持较快增长；高技术制造业增加值比上年增长9.4%，比规模以上工业增加值增速快3.5个百分点，占规模以上工业增加值的比重提高至17.1%；数字产品制造业增加值增长9.3%，占规模以上工业增加值的比重为12.5%；非化石能源

占能源消费总量的比重比上年提高约2个百分点；电动汽车、光伏产品、锂电池等“新三样”产品出口规模接近1.3万亿元，增长27.1%，其中电动汽车出口393万辆，增长73.1%。

与此同时，创新驱动引领作用持续彰显。“我国坚定实施创新驱动发展战略，全面推进科技强国建设战略部署。深化科技体制改革，加强基础前沿领域体系化布局 and 关键核心技术攻关，国家战略科技力量不断壮大，科技整体实力持续提升。创新投入力度持续加大，科技创新成果丰硕，人工智能、生物医药、机器人、量子科技等研发应用走在世界前列，每万人口高价值发明专利拥有量继续提高，创新成果转化落地见效。”闫海琪说。

测算显示，2025年，我国创新驱动指数156.3，比上年增长12.9%。全年研究与试验发展（R&D）经费

支出达3.9万亿元，比上年增长8.1%，与国内生产总值之比达到2.80%，基础研究经费2778亿元，增长11.1%，占R&D经费支出比重为7.08%，每万人R&D人员全时当量保持较快增长；累计培育国家级专精特新“小巨人”企业1.76万家；每万人口高价值发明专利拥有量达16件，比上年提高2件；技术合同成交金额达7.6万亿元，增长10.8%。

此外，我国网络经济保持较快增长，经济发展活力有效释放。测算显示，2025年经济活力指数为137.2，比上年增长4.8%。全年新设经营主体2574万户，日均新设企业2.6万户、比上年增加0.2万户；在营活跃企业数量增长9.8%，占全部企业的比重提高4.7个百分点；高新技术企业数量持续增长，高技术服务业投资保持较快增长，其中信息服务业投资增长28.4%；快递业务收入14939亿元，为消费市场持续扩容提质提供了有效支撑。

“我国持续推进全面深化改革，实施全国统一大市场建设指引，出台新版市场准入负面清单，完善市场基础制度规则，深入治理重点领域突出问题，有力推进要素市场化配置改革，有效激发了各类经营主体活力。”闫海琪说。

务型制造融合分别部署专项任务。

绿色化智能化融合发展方面，未来中国将按照夯实融合基础、深化融合应用、拓展“人工智能+”绿色制造路线，循序渐进推动绿色低碳数据库构建、模型和算法开发、绿色协同应用，以及绿色转型智能体等，为利用数智技术驱动生产组织方式重构提供了清晰的指引。

绿色制造与现代服务业融合方面，将面向工业绿色低碳转型需求，布局绿色制造科技服务、绿色制造标准服务、绿色诊断服务和绿色金融服务四大服务体系施工图，系统推动绿色制造服务体系构建，促进绿色转型效能系统性跃升。

打造经济增长新引擎

工业绿色低碳发展，不仅要在节能降耗上扎实发力，更要带动绿色低碳产业竞争优势巩固提升，打造经济增长的新引擎。

中国电子技术标准化研究院副院长于秀明说，《规划》通过统一能效、碳排放等相关标准，规范工业能碳计量核算；通过持续更新重点行业能耗碳排放限额、用能设备能效标准，为企业、行业划定清晰的减排标尺，让宏观降碳任务转化为可计量、可核查、可对标落地的实操工作。同时，配套完善数字化能碳管理相关标准规范，破解企业能耗碳排放数据割裂、减排成效难以量化等难题，依托标准加快将数字技术转化为实实在在的绿色生产力。

其中，前瞻布局氢能这一战略性未来产业格外引人注目。通过核心技术攻关、氢能综合应用试点等方式，扩大清洁低碳氢的应用水平。依托氢能产业撬动绿色增量，实现生态效益与产业经济效益双向同步提升。

中国还将不断夯实优势产业的比较优势。通过提升多晶硅、风机制造等环节绿色使用比例，完善上下游配套产业链，持续巩固我国绿色装备、新能源产品全球竞争优势。

“施工图”也是“指挥棒”。“十五五”开局之年，各行业企业正结合自身特点，向着《规划》提出的目标迈进。

在浙江省天台县，由哈电集团研制的天台抽水蓄能电站实现全容量并网发电。作为世界额定水头最高、国内单机容量最大的抽水蓄能工程，项目攻关难度在国内外首屈一指。比如，天台电站发电电动机额定转速达每分钟500转，高速运转带来散热、极端工况结构稳固两大核心难题。为此，哈电集团首创“双面冷却”技术，给巨型机组装上顶级“空调”。“‘十五五’时期，我们将按照《规划》部署，坚定高端化、绿色化、智能化、融合化发展方向，加力布局发展新兴产业和未来产业，以自身高端智能、清洁绿色的装备产品积极助力全球能源消费绿色化低碳化。”哈电集团战略发展部规划室经理齐少志说。

在安徽马鞍山诚兴金属资源有限公司内，每一块废钢打包块从入场、加工到出厂的碳排放数据，都被区块链技术锁定。钢厂拿到这些数据，可以直接为自己的“废钢”产品做权威的碳足迹认证。这个“碳账本”，正是中国资源循环集团有限公司推动旗下企业进行工业绿色低碳发展的生动写照。

中国资环战略投资部相关负责人表示，“循环经济助力降碳”被确定为“十五五”时期109项重大工程之一。中国资环将聚焦相关规划中的重点方向和领域，构建科学有序的产业新格局，培育更多循环经济新增长点。

“建材行业是我国经济社会循环体系中的重要结点行业，年综合利用工业固体废弃物量已超过18亿吨。《规划》目标的提出，将有利于构建形成工业资源循环利用体系，进一步支撑发挥建材行业消纳工业固废潜力，促进建材行业绿色低碳发展和产业耦合发展。”孙星寿说，建材行业将围绕《规划》目标要求，加快以大比例燃料替代为代表的先进适用节能降碳技术推广应用，为实现“十五五”工业绿色低碳发展总体目标贡献力量。



金秋时节，四川省华蓥市禄市镇凉水井村的紫薇花相继绽放。村民们抢抓盛花期，在花田间采摘、转运、晾晒，而后销往中药材和美容产品原材料市场，实现增收。图为该村村民在晾晒鲜花。

邱海鹰摄（人民视觉）