

# 源头推进产品绿色设计 支撑工业绿色低碳发展

## ——《工业产品绿色设计指南(2026年版)》专家解读之一

中国电子信息产业发展研究院总工程师 秦海林

绿色发展是高质量发展的底色,新质生产力本身就是绿色生产力。绿色设计是面向可持续发展的设计理念和办法,旨在产品设计阶段减少或控制全生命周期的资源消耗和环境影响,这既是《中华人民共和国生态环境法典》(以下简称《生态环境法典》)中源头防控重要要求的高度呼应,也是《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》(以下简称《纲要》)中全面绿色转型重点部署的重要举措。近日,工业和信息化部联合国家发展改革委、教育部、生态环境部、市场监管总局印发《工业产品绿色设计指南(2026年版)》(以下简称《指南》),聚焦11个绿色设计重点方向、覆盖15个行业126个方案,将源头绿色设计方案开发推广落到实处,为工业领域绿色转型提供了关键指引。

### 深刻认识推行工业产品

#### 绿色设计的重要意义

推行工业产品绿色设计是加快新型工业化进程的重要举措。新时代新征程上,《纲要》明确“十五五”时期新型工业化需取得重大进展,其核心内涵之一,就是坚持人与自然和谐共生、促进绿色低碳循环发展的工业化。设计在发展的源头,以全生命周期理念为引领,是推动产业链供应链全流程绿色转型的源头抓手。当前,我国处于工业化中后期,亟须推进传统产业改造,培育壮大战略性新兴产业和未来产业。如钢铁、水泥等传统行业,通过推广绿色设计,将先进低碳技术注入产业,既能破解资源能源约束,也能推动传统产业焕新升级,实现绿色质效提升。

推行工业产品绿色设计是支撑碳达峰碳中和目标的有效路径。实现碳达峰碳中和是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策。《生态环境法典》将预防作为核心立法原则之一,绿色设计正是落实这一原则、推动工业源头协同降碳减污的关键举措。工业是我国最大碳排放领域,对实现碳达峰碳中和目标具有决定性影响,仅考虑产业链某个环节或企业自身是不够的,尤其是碳中和阶段,需要全产业链供应链协同减碳脱碳。绿色设计无论是从推行理念还是实践方法,均要求产品全生命周期各环节绿色低碳转型。

推行工业产品绿色设计是扩大优质绿色产品有效供给的有效手段。绿色设计作为工业绿色低碳发展的源头环节,对产品全生命周期的资源利用效率、环境影响程度具有决定性作用。研究表明,产品全生命周期80%

的资源环境影响取决于设计阶段。推行工业产品绿色设计符合《生态环境法典》预防为主的要求。同时,《指南》要求在保证产品性能、质量和安全的前提下,设计阶段全流程考量对资源消耗、生态环境、气候变化的影响,通过选用绿色材料、优化产品结构和生产工艺,提升产品可回收性、可再利用性,从供给端夯实工业绿色低碳发展的产品基础。

推行工业产品绿色设计是适配国际绿色规则体系的战略选择。世界主要国家都在抓紧部署绿色和可持续发展战略,全球分工格局加速重塑。发达国家对产品绿色化要求日趋严格,呈现范围广泛、全周期管控、环保要求严的特点,如欧盟《可持续产品生态设计法规》,将产品管控范围由能源相关产品扩大至欧盟市场上绝大多数产品,强制提升全生命周期可持续性并引入数字产品护照。随着国际绿色贸易法律法规的实施,对我国产品出口形成了绿色贸易壁垒,深入推行工业产品绿色设计,是《指南》的重要导向,也是我国工业领域对接国际高标准环保与贸易规则、提升出口产品国际竞争力、适应未来国际绿色贸易竞争的必然选择,更是“十五五”时期推动我国外贸高质量发展、构建高水平对外开放新格局的重要支撑。

### 准确把握

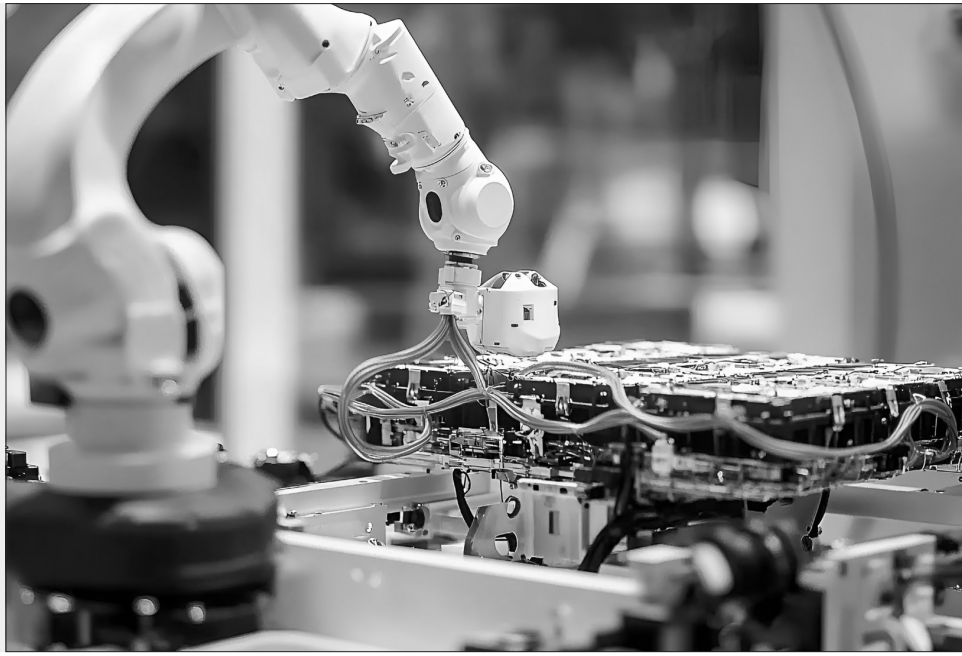
#### 工业产品绿色设计的方向部署

聚焦重点方向,源头开发推广解决方案。绿色设计涉及产品全生命周期各环节,概念抽象、覆盖面广,《指南》紧扣《生态环境法典》中源头减量、资源化利用、无害

化处置等全链条管控要求,清晰系统地提出了长使用寿命设计、无害化设计、轻量化设计、节能设计、节水设计、节材设计、降噪设计、节空间设计、易回收再生设计、可重复使用设计、零碳设计等绿色设计重点方向,从源头引导产品设计研发人员聚焦绿色设计重点方向,结合行业需求,开发技术先进、经济可行、供需适配的绿色设计解决方案,旨在构建“需求牵引—方案开发—产业应用”的良性生态。

推进“人工智能+”,打造智能驱动新引擎。当前,工业绿色设计正处于从经验积累向智能化转型的关键期。面对产品迭代加速、环境要求趋严的挑战,传统设计手段难以及时精准测算全生命周期影响。基于此,《指南》提出要推进“人工智能+绿色设计”。引导企业依托三维建模、模拟仿真、数字孪生等技术,搭建覆盖产品全生命周期的数据库与绿色设计知识库;借助数字化绿色设计平台,对产品性能、结构与生产工艺进行持续迭代优化,同时研发适配绿色设计场景的行业智能体,推动绿色设计完成从经验驱动向智能驱动的深刻转型。

强化标准引领,系统构建落地实施体系。系统完善的标准体系是产品绿色设计推行的基石,如欧盟注重产品生态设计标准化工作,通过制定重点产品的标准来推动生态设计法规实施。《指南》明确提出要建立“1+N”的标准体系。修订国家标准《产品生态设计通则》,发布工业产品绿色设计通则,针对工业产品设计开发环节,提出绿色设计基本要求,引导工业产品绿色设计从重评价向重设计转变。结合不同行业特性和需求,细化行业绿色设计要求、重点方向及实施路径,研究制定产品绿色设计规范,指导产品



设计开发人员开展绿色设计实践,同时推动国内绿色设计标准与国际高标准规则对接,助力我国工业产品破除国际绿色贸易壁垒。推广标志性产品,引领绿色消费新风尚。绿色设计标志性产品是行业领域的一类产品,具有绿色低碳、设计先进、品质优良、市场适配的特征,其引领性和推广应用价值较高。《指南》紧扣《纲要》中“发展绿色消费,积极推广绿色低碳产品”“健全绿色消费激励机制”的部署要求,提出要从资源节约、降碳减污、降本增效等方面评估产品绿色设计价值,形成一批具有行业共识的绿色设计标志性产品,增强绿色产品供给能力,以优质绿色供给牵引消费需求升级。推动将绿色设计标志性产品纳入绿色工厂、绿色采购、绿色消费等政策支持范围,实现产品从绿色设计到绿色溢价,实现从政策赋能到市场认可的全链条价值转化。

注重人才培养,筑牢绿色设计基石。目前,绿色设计人才供给和适配性有待进一步增强,高校和科研院所对绿色设计相关课程涉及较少,有关激励措施不足。针对这些问题,《指南》指出支持开展绿色设计学科建设,依托制造业人才支持计划、国家卓越工程师实践基地以及职业技能竞赛等培育绿色设计人才,以体系化培养筑牢绿色设计人才支撑,全面夯实“十五五”时期工业绿色设计发展的人才基础。

### 从三方面

#### 推行工业产品绿色设计

强化平台搭建,开发数字化绿色设计平台。利用数字技术赋能绿色设计,强化数字

化技术与绿色设计的融合互动。深化产品研发设计环节数字化绿色化协同应用,开发和推广产品数字化绿色设计平台,实现产品全生命周期的动态量化分析与优化。围绕主要行业、重点产品绿色设计与制造一体化需求,加快开发应用一批数字化绿色设计成套技术。支持企业开发用于产品设计的工业仿真软件,推动建立覆盖“原材料—制造—废弃”全链条的数字化孪生模型,并引导制造企业应用推广国产工业仿真软件。

强化推广应用,引导行业开展绿色设计。围绕绿色设计重点方向,引导行业设计院、企业的研发设计人员,开发能突破行业关键共性问题的绿色设计解决方案,拓展行业应用场景。大力推动传统行业绿色设计革新,加快推动产品结构、用能结构、原料结构、工艺设计等绿色优化改造,融合应用数字化技术加强能耗、水耗、污染物排放和碳排放智能监控。积极引导新兴行业加强原材料无害化、零部件轻量化、末端再生材料高比例国产化。以数据库和平台为支撑,针对行业共性需求,推动产品实现全生命周期数据动态收集与环境影响评估,实现产品绿色设计与制造一体化协同落地,为“十五五”时期“加快形成绿色生产生活方式”提供源头动力。

强化消费引领,培育新型绿色消费需求。实施场景赋能绿色消费行动,加快材料选择与国产化、产品结构与功能设计、包装与运输设计、回收与再利用设计等场景的推广,打造一批产品绿色设计典型应用场景。因地制宜创建特色产品绿色设计场景,促进新技术新方案的产业化规模化应用。借助大数据、人工智能等数字化技术,精准分析市场绿色消费需求,提供个性化的绿色设计标志性产品和解决方案。培育绿色消费新模式,释放绿色产品消费潜力。

## 电子信息制造业“一马当先”

(上接第1版)

而今,以AI为核心的新一轮技术革命,加速重构全球产业价值分配体系。一季度,与AI生产和应用直接相关的电子专用材料制造、集成电路制造行业增加值分别增长32.5%和49.4%。在2026年全国电子信息制造业高质量发展行业会议上,与会企业表示:“十五五”期间,我国电子信息制造业将迎来升级突破,迈向全球价值链中高端的关键战略窗口期。

面对AI浪潮下的产业机遇,国产芯片企业多路出击。“当前,我国在计算架构与高速互联领域同国际头部企业仍存在差距,这也是我们“十五五”时期的重点布局方向。”曙光信息产业股份有限公司相关负责人表示。据悉,该公司已于去年完成IB高性能互联网络研发攻关,未来将重点布局超算互联网建设。

### 动力源于新场景新应用的

#### 不断拓展

新款彩电搭载大模型,在提升音画体验的同时可自动调节亮度,保护用户视觉健康;北斗定位进一步融入景区动态监测、商圈室内外导航等场景;音频技术优化升级,智能设备可在远距离、嘈杂环境下过滤噪音、听清人声……技术创新加速转化为市场应用,新产品、新模式、新场景不断汇聚成发展新动能。去年底以来,工信部以场景应用牵引技术迭代和产业升级,实施“5G+”“人工智能+”“机器人+”“工业互联网+”“北斗+”五个重点领域应用场景的培育,通过场景创新挖掘内需潜能,倒逼产品升级。

“市场竞争的核心,在于精准捕捉用户痛点并快速响应。”追觅科技扫地机业务负责人表示。基于这一理念,该公司今年推出的极致外扩双机械臂与蒸汽清洁功能,直击边角盲区与顽固污渍两大清洁难点;仿生机械足则攻克了传统机器难以跨越地面落差的用户痛点。凭借技术创新与用户体验的双重加持,追觅洗地机在今年2月、3月连续在全网累计市占率与高端市场市占率位于前列。

中国电子信息产业发展研究院总工程师李宏伟表示,电子信息产品是改善生产、生活水平的重要抓手,发挥超大规模市场和强大生产能力优势,形成电子信息产品需求牵引供给、供给创造需求的更高水平动态平衡,是实现国民经济良性循环的有效途径。

在满足国内人民美好生活需求的同时,中国企业还凭借高效与稳定的供给,在海外市场赢得“掌声”。一季度,我国集成电路、液晶平板显示模组等上游产品出口金额大幅攀升,同比分别增长72.9%和12.5%,3D打印机、锂电池等产品出口分别增长119%和50.4%……“全球抢购中国高科技产品”的现象反映出,中国科技企业正深度嵌入全球产业链、创新链、价值链。

### 保障来自产业政策支持体系的

#### 精准“滴灌”

去年9月,工信部等部门印发的《电子信息制造业2025—2026年稳增长行动方案》明确,到2026年,预期实现营收规模和出口比例在41个工业大类中保持首位,为产业发展提供了清晰的政策遵循。

该方案还与国家“两新”“两重”等重大举措和行业数字化、智能化转型等工作形成衔接,强调加力推进电子信息制造业大规模设备更新、重大工程项目开工建设,加快新一代信息技术在制造业全行业全链条普及应用。

一系列顶层设计为产业发展注入“确定性”,推动政策效应从“规模增长”向“质量效益提升”转化。一季度,我国电子信息制造业呈现出产销两旺、量利齐升的良好态势;部分产品产量实现两位数增长,营业收入4.3万亿元,同比增长14.8%,利润同比增长1.2倍。

政策精准“触达”消费与投资两端。在消费端,一季度智能消费设备制造行业利润分别增长67.3%。数码和智能产品成为“消费品以旧换新”热点;截至4月中旬,我国数码和智能产品购新4243.3万件,同比增长31.7%;销售额1261.53亿元,同比增长36.4%;16个智能眼镜国产品牌参与购新补贴政策,带动重点企业销

售量、销售额同比分别增长42.4%、46.8%。在投资端,“两重”驱动新兴领域投资增速较好,一季度计算机及办公设备制造业投资实现两位数增长。

政策还形成了“上下联动”的良好格局。河北、山东等工业大省近期相继出台省级电子信息行业稳增长方案,明确实施“固链、强链、补链、延链”工程,推动电子信息产业提档升级,产业规模整体跃升。

### 韧性离不开行业规范治理的

#### 保驾护航

近年来,国内光伏、锂电等行业面临严峻挑战,产能过剩导致价格大幅下滑,主产业链制造企业普遍陷入亏损。面对行业困境,去年7月以来,工信部等部门密集释放“反内卷”的强烈信号,针对同质化和低价恶性竞争、市场秩序不规范等问题,会同相关部门多次召开行业企业家座谈会,实施产品质量管理,指导地方梳理并调整产业规模,支持建立行业自律机制,推动企业积极开拓海外市场。

历经多轮调整,光伏行业逐渐由“低价抢单”向“价值竞争”转型。从光伏行业上市公司财报数据来看,头部企业毛利率改善信号显现:隆基绿能销售毛利率由2025年3月末的-4.18%回升至9月末的1.21%;通威股份由-2.88%回升至2.74%。

在国新办近日举行的一季度工业和信息化发展情况新闻发布会上,工信部相关负责人介绍,通过持续深入推进产能预警调控、规范价格竞争、加强产品质量监管等工作,光伏等行业竞争秩序持续改善,光伏组件、碳酸锂、动力型磷酸铁锂等产品价格总体回升。

“政策准人与市场淘汰机制并行,促进行业转向减产保价。落后产能出清已从被动停产,转为龙头企业主导的并购整合。”集邦咨询顾问(深圳)有限公司分析师王建说道,尽管主产业链部分产能利用率仍为50%~70%,供需平衡尚需时日,但低效产能出清进入尾声,供给侧结构性改革取得积极进展。

## “天降算力”还需多久?

(上接第1版)

雷科防务、理工雷科空天董事长高立宁指出:“天数天算作为遥感卫星边缘计算,面临任务多样、场景复杂与星上资源受限、芯片制程不足的核心矛盾,必须在芯片、平台、算法三个层次协同推进。”

具体而言,面向天基智算芯片与星载处理平台的技术迭代需求,西安微电子技术研究所(航天771所)科技委副主任、总工程师杨靓指出了“破局点”:“太空算力的破局关键在于航天工程顶层设计和系统集成,要在系统层面实现高效可靠的计算网络,在单机层面构建可重构、可生成的计算节点,在单元层面突破异构计算与抗辐射加固,在物理底层解决太空极环境约束。”他向记者表示,当前航天771所已形成高可靠控制芯片与智能处理器底层积淀,采用CPU、DSP与AI的混合架构,全面引入10G、25G的TSN网络,从而构建高可靠的算力网络。

而在天地互联与组网方面,星间激光通信、星地融合网络技术快速进步。中兴通讯首席科学家向际鹰表示:“地面5G、光通信成熟技术可通过轻量级定制上星,实现星上200G高速传输,推动天地一网、体制统一,借助我国地面通信产业优势实现弯道超车。”此外,记者了解到,银河航天等企业也已实现星间激光通信在轨验证,速率覆盖10G~400G,通信距离可达2000公里,为分布式算力星座互联提供高效支撑。

另一个亟待攻克的技术卡点是太空能源与热控技术。北京邮电大学计算机学院院长王尚广指出:“影响星上计算的最大瓶颈是散热,太空辐射散热仅为地面液冷散热的千分之一,必须采用主动热控方案。”记者获悉,当前清华、北邮、银河航天等单位开展多级热控、泵驱流体散热、高效辐射散热等核心技术攻关,已在试验卫星完成初步验证。

中国科学院院士、天基网络与通信国家重点实验室主任陆建华对此表示:“发展太空算力必须坚持科学论证、理性布局,不能简单把地面数据中心搬上天,更不能盲目模仿大规模集中式部署思路。太空算力的核心是构建天地一体通算网络,必须先把星间组网、分布式算力调度、天基智算芯片、太空散热这几个关键问题解决好,才能真正实现可持续发展。”

### 太空算力

#### 或在2030年迎来盈利拐点

太空算力的产业价值,最终体现在场景落地与商业闭环。行业专家告诉记者,当前太空算力的盈利模式主要分三种:一是“卖Token”,太空Token类比地面Token收费,聚焦高价值、高盲区场景;二是“卖服务”,在灾害应急、海洋监测、在轨实时处理等场景中,用户有明确付费意愿;三是国家安全、民生保障等政府端需求。

此外,必须看到,高昂的建设成本也是太空算力落地的一大掣肘。记者了解到,建设一个10万P规模的太空算力中心,按3~5年运维周期,总成本约500亿至1000亿元,而地面同等规模仅约200亿元。要在这样的成本下实现太空算力的商业化,不仅要“开源”,还要“节流”。“太空算力是复杂系统工程,必须坚持平台引领、企业主体、科研支撑、应用落地,推动接口标准化、模块化工况、开源化生态,降低全产业链协同成本。”何宝宏指出。

具体而言,采用可复用火箭是一项关键举措。星际荣耀集团副总经理谢红军预测:“若实现两级可重复,运载成本可从每每公斤2万元降至几千元,届时天地算力成本有望打平。”

此外,能源降本也是一条重要路径。京东方钙钛矿业务负责人张然指出,太空主流光伏原材料的成本不一,砷化镓每平方米20万元,晶硅3万~5万元,而钙钛矿则可以下降到2万~3万元,且抗辐照、高温性能更优。“一旦实现规模化应用,能源成本可下降一到两个数量级。”他说道。

国海证券认为,到2030年年初,太空算力将迎来盈利拐点,正式进入跨越成本临界线的关键阶段,届时若发射成本降至每千克约200美元,其长期经济性将开始确立。长江证券则预计,到2030年,太空算力市场规模将突破千亿美元。

面向未来我国太空算力发展,陆建华指出,统筹太空算力发展应走网络化、协同化路线,统筹天地资源,打通算力调度、优化业务匹配,优先实现“算力随取随用”,而非盲目追求卫星数量。“先把地面海量算力中心用起来,再把太空作为关键枢纽与广域补充,才能真正实现商业闭环与快速迭代。”陆建华说道。