信息技术助力碳中和

LED技术点亮减碳之路

本报记者 诸玲珍

近日，内蒙古自治区巴彦淖尔机场完成滑行道、掉头坪LED助航边灯更换工作，实现上述区域节约电能消耗50%以上。LED以其节能、环保的主要特点，成为我国“节能降碳、绿色发展”的主角之一。

图为南昌大学研制的硅基金黄光LED路灯

LED照明降碳效果明显

LED是最高效的人造光源，它在替代白炽灯、节能灯、高压钠灯过程中起到节约电能的作用。

半导体LED技术在照明、背光、显示、景观、汽车照明等领域有广泛的应用，其中，对节能降碳贡献最大的领域是照明。中科潞安紫外光电科技有限公司副总经理段瑞飞告诉《中国电子报》记者，LED是迄今为止最高效的人造光源，它在替代传统的白炽灯、节能灯、高压钠灯过程中起到节约电能的作用，从这个角度来说就是直接减碳。

国家半导体照明工程研发及产业联盟的数据表明，中国照明占电力消耗的13%，相当于全国能源消耗的6%。与传统光源相比，LED使照明能耗减少50%~75%。该联盟常务副秘书长阮军在接受《中国电子报》记者采访时表示，我国是LED照明渗透率最高的国家，节能效果显著。2020年，LED照明产品国内销量渗透率（LED照明产品销售量/照明产品销售量）超过75%，在用量渗透率（LED照明产品在用量/照明产品在用量）超过53%，是全球LED照明渗透率最高的国家。从节电量来看，“十三五”期间，我国LED照明累计实现节电1.33万亿度，约相当于俄罗斯与法国两国2020年度用电量之和。

与传统光源相比，LED灯具发光效率显著提升。室内灯具中，白炽灯光效约20lm/W（流明/瓦），荧光灯光效约60lm/W~80lm/W，LED灯具光效约为110lm/W；室外灯具中，高压钠灯光效75lm/W~100lm/W，金卤灯光效60lm/W~90lm/W，LED路灯光效130lm/W。“光效越高，对能源的利用率也就越高，所以LED灯是当之无愧的绿色照明的代表。”三安光电相关负责人在接受《中国电子报》记者采访时表示。此外，该负责人告诉记者，白炽灯的寿命约为1000小时，荧光灯寿命约为6000小时，而LED灯的寿命达到了5万~10万小时，这就意味着LED灯的损坏和更换频率要远低于白炽灯和荧光灯。因此，不论是使用成本，还是制造灯具所消耗的资源，LED灯都有极大的优势。他以LED照明为例，用数据为记者演绎了LED是如何实现节能降碳的。他告诉记者，以三安光电2020年的LED芯片年产能为例，基于氮化镓（GaN）半导体的LED芯片约1125万片（4英寸），其中照明产品占比42%。以一盏5W LED灯约用80颗标准芯片计算，三安光电的芯片产能预计可生产342亿盏5W LED灯；相对于同照度的节能灯（12W），每盏LED灯节能20.4度，则342亿盏LED灯节能6976.8亿度，年节电相当于6.2个三峡大坝电站的年发电量之和。根据公开数据，1盏5W LED灯减排二氧化碳约0.296吨，342亿盏可减排二氧化碳101.23亿吨，为我国“碳达峰、碳中和”目标作出重要贡献。与传统路灯光源相比，每盏LED路灯每年节省电费3128元。根据住建部数据，中国城市道路照明灯2020年增至3048.6万盏，若全部更换为LED路灯，则年节省电费共计953.6亿元，其经济效益非常可观。

此外，LED照明的智能控制还将带来二次节能。阮军告诉记者，LED不仅仅是光源，还是电子元器件，它便于集成控制，能够通过智能控制实现二次节能。如在室内领域，可实现人走灯灭，或分时控制亮度；在室外领域，可通过单灯控制实现分路段、分时亮度调节。“LED室内外照明产品通过发光效率的提升，与传统照明产品相比可实现50%以上的节能；通过智能控制，可再实现20%以上的节能。总体而言，LED照明与传统照明产品相比，可实现节能50%~75%。除了节能以外，LED还改变了照明设计方式，实现了‘见光不见灯’的照明，在节能的同时能够实现更好的光环境。”阮军表示。

新应用层出不穷

LED作为应用端的进步会逐渐带动整个系统的进步，包括能源端的进步。

由于LED所具备的独特优势，使得其在照明之外的新应用层出不穷。在非功能性照明领域，我国推动文化旅游、新能源汽车、新型信息显示等举措，将带动LED在显示、车用照明、景观照明等市场持续增长。

阮军指出，在显示领域，LED在液晶显示器中替代原有的荧光灯管，节能的同时实现更好的显示效果，同时，也丰富了显示尺寸、满足了室内外各场景需求、实现了异型屏、透明屏等多样化的产品形式。赛迪智库集成电路所徐丰告诉《中国电子报》记者，Mini/Micro LED显示技术具备高亮度、高集成、低功耗、柔性显示等优良特点，成为继OLED、LCD之后业内认同的新一代显示技术。当前，Mini/Micro LED显示产品正处于需求爆发的阶段，小间距LED显示技术已得到主流整机厂商认可，进入快速量产发展通道。一方面，苹果、三星、华为等应用厂商纷纷扩充Mini LED背光产品线，TCL、LG、康佳等电视厂商密集发布高端Mini LED背光电视。另一方面，主动发光Mini LED面板也已进入量产阶段。

在汽车照明与车载显示领域，南京大学电子科学与工程学院刘斌教授告诉《中国电子报》记者，相较于普通汽车灯泡，LED汽车灯耗电仅相当于它的1/10，能更好地节能，并保护汽车电路不被过高的负载电流烧坏。随着汽车内部信息显示的需求不断增长，基于Mini/Micro LED等新技术显示终端，将逐步替代汽车内部的中控显示、抬头显示（HUD）、控制娱乐系统等方面，大大提升人与汽车、公路环境的信息交互能力。阮军表示，LED车灯替代传统的卤素灯、氙气灯，既节能又提升了车灯的响应速度，还赋予车灯更大的设计灵活性。“特别是随着新能源汽车的占有率提升，以及未来无人驾驶技术的发展，LED在汽车内外部照明中有广阔的应用空间。”阮军说。根据赛迪智库的数据，2021年车用LED市场增长预计将超过10%。

在景观照明领域，LED投光灯替代了原有的卤素灯，LED线条灯代替了荧光灯管，实现了节能。“但在该领域，LED更显著的贡献在于提升了景观照明的设计水平、丰富了景观照明的应用领域，为夜间经济、文化旅游与照明的融合发展提供了更多的可能性。”阮军表示。

段瑞飞同样表达了对LED在其他领域应用的认可，但他同时表示：“更多的景观照明、更多的显示应用会增加电能的消耗，这将倒逼能源企业采用新的技术，比如太阳能+储电+LED的完美组合。LED作为应用端的进步会逐渐带动整个系统的进步，包括能源端的进步。”

努力实现产品高质、企业高精、产业高端

预计到2025年，LED照明产品的在用量将达到86亿只，在用量渗透率也将提高到63.5%。

业内专家表示，在“碳达峰、碳中和”目标的指引下，我国LED产业将迎来新的发展契机。

在谈到“十四五”时期半导体照明产业发展时，阮军表示，“十四五”期间，LED照明将继续替代传统照明，预计到2025年，LED照明产品的在用量将达到86亿只，在用量渗透率也将提高到63.5%，而整体销量渗透率将超过85%。预计“十四五”时期将累计节电1.48万亿度，减少碳排放13.42亿吨。在这样的大背景下，我国LED产业要加快推进“中国制造向中国创造转变，中国速度向中国质量转变，中国产品向中国品牌转变”。在技术创新方面，面向新兴应用，开展跨学科、跨领域、跨行业的基础研究，产业化关键技术及系统集成技术的研究。在产业方面，从标准检测计量、知识产权、品牌、信用等方面全面推进高质量发展，力促产业结构调整，实现产品高质、企业高精和产业高端。在市场方面，国内市场抓住消费提质升级契机，激发和释放国内消费需求，出口市场引导半导体照明外贸企业实施出口目的地多元化战略，积极开拓“一带一路”沿线国家市场。在国际合作方面，落实“一带一路”绿色照明倡议，加强与“一带一路”沿线国家和地区在半导体照明技术、标准、研发、科技人员等方面的交流与合作，着力推进可持续研发创新合作、强化标准国际对话与合作。

徐丰则从整个产业链的打造上发表了自己的观点，他告诉记者，作为行业的主管部门，国家发改委、工业和信息化部应统筹各地LED产业发展，探索开展LED重大项目“窗口指导”机制，推动LED产业结构调整。鼓励开展LED芯片衬底制造、封装生产线改造，适度降低传统LED照明项目支持，鼓励LED设备、材料升级和本土化。支持国内龙头LED企业与欧美等先进地区企业开展技术和人才合作，鼓励重大生产线项目落户主要产业集聚区。利用现有资金渠道，专项提升LED产业新兴领域供应链建设。在芯片衬底环节，重点提升面向显示应用的Mini/Micro LED、面向医疗健康的深紫外LED芯片性能；在封装环节，重点提高垂直、倒装封装等先进封装工艺并降低制造成本；在应用环节，开展智能照明、健康照明、植物照明等细分市场试点示范工程，加快形成行业团体标准；在材料和设备环节，联合集成电路企业提升高端LED设备和材料本土化水平。

段瑞飞表示，未来LED产业发展，要求技术不断进步，提升LED性能，从而使得产生一定的光需要的电越来越少。此外，大规模的LED应用使得系统必须重新优化，进入下一个全链条的技术和产业发展阶段，向碳达峰和碳中和目标迈进。他认为，我国LED存在着过度竞争方面的问题，企业之间同质化和价格竞争比较严重，因此需要有效的协调机制和总体规划。

工业区块链“小步快跑”

（上接第1版）

“从目前区块链在工业领域的典型落地情况来看，供应链管理是较为成熟的应用场景。”杭州趣链科技有限公司创始人兼CEO李伟在接受《中国电子报》记者采访时指出。

一方面得益于国家政策驱动。今年6月，工信部和中央网信办联合发布的《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》提出，要在产品溯源、数据流通、供应链管理等领域培育一批区块链知名产品。另一方面，工业区块链在现阶段能够较好地解决企业供应链管理中的痛点，如信息孤岛、数据安全、多方信任等问题。更能进一步优化当前供应链管理水平。当核心企业信用有效传递，中小企业融资难、融资贵的问题才能迎刃而解，完成从主体信用授信扩展到业务数据授信这一革命性的产业升级，进而真正用数字技术赋能实体经济。

工业区块链还处于探索阶段

工业互联网产业联盟统计数据显示，截至目前，工业互联网领域已涌现出海尔、阿里、航天云网、华为、树根互联、徐工、用友等十大跨行业跨领域工业互联网平台，平均工业设备连接数量达80万台、工业APP数量达到3500个、服务工业企业超过10万家。相比而言，工业区块链应用还没有爆品或者核心、有流量的产品出现。

行业专家在接受记者采访时表示，如果将现阶段“工业区块链普及度”比作移动通信的2G时代，那么目前区块链对于工业场景也仅是一项补充技术。制约工业区块链发展的或许并不是技术本身，而是技术的可用性、企业技术更新的承担能力、企业用户的接受意识。

树根互联高级副总裁、树根络致CEO王锦霞在接受《中国电子报》记者采访时指出，工业数据有效集成与管理难度较大，采集数据的传感器多，数据也呈多态，可采集到的有限数据在真实的供应链协同应用方面有局限性。此外，由于我国工业企业的整体信息化水平参差不齐，很难建立统一的管理标准，有一定信息化基础的工业企业内部管理系统又相对割裂，在应用创新过程中存在“重复造轮子”的现象。

相较于AI、云计算、大数据等生产力技术，区块链这种生产关系型技术的价值收益周期十分漫长，不少信息化程度“原始”的工业企业需要针对区块链架构重新改造基础设施，这对于价值链本就冗长的工业企业来说无疑雪上加霜。

在张桂平看来，从产品溯源场景来看，过去部署区块链只是在单企业中实现可信链接，现在的可信链接已经延伸到产业级、社会级，但目前还缺乏产业级别的示范标杆。如何挖掘高价值的案例，让工业企业看到示范效应，可能还需要国家政策进一步推动和探索。

制约工业企业应用区块链还有一个关键原因，就是企业的传统认知问题。李伟告诉记者，区块链技术作为前沿技术，相较于大数据和人工智能而言，未能在工业行业里形成比较清晰的认知，“区块链能做什么”“为什么要用区块链”等问题仍困扰着许多传统企业，因此在市场教育上还需要更多投入。

“区块链+制造”将小步快跑

罗马不是一天建成的，工业区块链亦如是。

“我们在与行业伙伴沟通中欣喜地发现，随着工业互联网迅速发展，越多越多的企业意识到区块链技术的必要性和价值性。”李伟说，如何持续激发工业企业用上区块链、用好区块链，在今后的一段时间里，需要不断提升工业企业的工厂数字化和管理数字化，同时推进工业区块链领域的标准研制。

近日，工信部、中央网信办等17个部门和单位组织开展国家区块链创新应用试点行动，中国船舶重工集团、青岛海尔电冰箱有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司等15个企事业单位入选国家区块链创新应用特色领域（“区块链+制造”）试点单位。

据了解，试点方案主要以机械工业装备资产共享区块链平台为基础，以供应链协同等为应用方向，融合区块链、工业互联网标识解析等技术，实现优化工业供应链管理，建立协作生产体系。

鲸平台智库专家、数字经济学家陈晓华告诉《中国电子报》记者，此次开展区块链创新应用试点行动，将促进形成区块链与业务应用相互牵引迭代的良好态势，推动完善区块链技术和工业制造应用标准体系的建设。

那么，标准到底该怎么建，节点到底要怎么部署？

王锦霞强调，产业联盟在国家标准、行业标准方面的“抢跑”优势明显。针对区块链标准不统一等问题，联盟标准要先行先试，引导产业集群优化升级；针对区块链和共享经济的高度融合性，需建立区块链技术研发的公共服务平台，提升产品研发和产业化能级和水平。

“为了让中小工业企业更快、更高效地加入联盟链，轻量化的区块链服务节点，是面向边缘的部署方案核心。”张桂平指出，“每个上链的节点不一定需要一套完整的BaaS平台，轻量化的部署节点可能只具备数据接入功能，把网关和区块链主网络打通，把吞吐量提上来，这种‘小步快跑’的策略在初期部署和试点阶段将显得更为合理。”

（上接第1版）切实防范化解产业链供应链安全风险，实施产业竞争力调查和评价工程，推动产业链供应链多元化。

增强产业链供应链韧性，还须创建一批国家制造业创新中心，培育发展一批先进制造业集群。我国制造业正处于由大变强的关键时期，国家制造业创新中心以及先进制造业集群的创建，有利于汇聚生产要素、优化资源配置、营造产业生态，推动我国制造业在产业组织和空间布局上实现高质量发展。我们要深入推进制造业协同创新体系建设，加快构建以国家制造业创新中心为核心节点、以省级制造业创新中心为重要支撑的制造业创新中心网络体系，强化共性基础技术供给。今年11月，工信部批复组建国家5G中高频器件创新中心、国家玻璃新材料创新中心、国家高端智能化家用电器创新中心、国家智能语音创新中心等4家国家制造业创新中心，我国国家级制造业创新中心总数达到了21家。我国还建成2家国家地方共建中心，带动各地培育建设203家省级中心。国家制造业创新中心和国家地方共建中心建设，为我国工业进一步提高核心竞争能力，实现高质量创新发展，起到了重要的推动作用。

我们要落实国家培育世界级先进制造业集群的重大战略部署，深入实施先进制造业集群发展专项行动，采取“赛马”机制，在电子信息、高端装备、汽车、新材料等领域培育一批国家先进制造业集群；引导地方聚焦产业基础好、比较优势突出的行业或细分领域，改造提升国家新型工业化产业示范基地等产业集聚区，培育一批省级先进制造业集群，打造区域经济增长极。今年3月，工信部围绕新一代信息技术、高端装备、新材料、生物医药等重点领域，遴选25个先进制造业集群作为重点培育对象。这些重大举措，有力推动了我国先进制造业进一步形成集群发展态势，对优化和稳定产业链供应链，构建现代产业体系，畅通制造业国内国际双循环具有重要意义。

今年是“十四五”开局之年，我国将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。我们必须坚定不移走自主创新道路，努力在关键领域实现自主可控，保障产业链供应链安全，增强我国科技应对国际风险挑战的能力。

社长：张立 社址：北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦18层 邮编：100048 每周二、五出版 周二8版 周五8版 零售4.50元 全年定价420元 广告部：010-88558848/8808 发行部：010-88558777 广告许可证：京石工商广登字20170003号 发行单位：中国电子报社 印刷单位及地址：经济日报印刷厂 北京市西城区白纸坊东街2号